

---

# Reparaturanleitung BMW R50 R60 R69S

---

Manuel de Réparation  
Workshop Manual  
Manual de Reparaciones

---

Bayerische Motoren Werke AG München



Bestell-Nr. 01 59 9 099 176 3 VIII. 72 Printed in Western Germany



## Inhalt

	Seite
Einführung . . . . .	8
Technische Daten . . . . .	10
Maße und Passungen . . . . .	24
Spezialwerkzeuge . . . . .	36
 <b>D = Demontage und Montage des Triebwerkes . . . . .</b>	 <b>44</b>
D 1 = Hinterrad aus- und einbauen . . . . .	44
D 2a = Hinterradgetriebe aus- und einbauen (Laufrad ausgebaut) . . . . .	46
D 2b = Hinterradschwinge aus- und einbauen (Hinterradgetriebe ausgebaut) . . . . .	48
D 3a = Getriebe aus- und einbauen (Hinterradantrieb ausgebaut) . . . . .	52
D 3b = Getriebe aus- und einbauen (bei eingebautem Hinterradantrieb) . . . . .	52
D 4 = Motor aus- und einbauen (Getriebe ausgebaut) . . . . .	54
 <b>M = Motor . . . . .</b>	 <b>58</b>
M 1 = Zylinderkopf abbauen, instandsetzen und wieder anbauen . . . . .	58
1. Zylinderkopf ab- und anbauen . . . . .	58
2. Ventile aus- und einbauen einschließlich Prüfungen . . . . .	58
3. Ventilführungen erneuern . . . . .	60
4. Ventilsitze erneuern . . . . .	60
5. Ventilsitze nacharbeiten . . . . .	60
M 2 = Zylinder und Kolben aus- und einbauen, nachmessen und instandsetzen . . . . .	62
1. Zylinder und Kolben aus- und einbauen . . . . .	62
2. Prüfungen und instandsetzen . . . . .	64
M 3 = Magnetzündler ab- und anbauen (Motor ausgebaut) . . . . .	66
M 4 = Steuerwelle mit Antrieb aus- und einbauen (Motor ausgebaut) . . . . .	68
M 5 = Kupplung aus- und anbauen (Motor ausgebaut) . . . . .	72
M 6 = Schwungscheibe ab- und anbauen (Motor im Montagebock) . . . . .	74
M 7 = Ölwanne und Ölsieb ab- und anbauen . . . . .	76
M 8 = Kurbelwelle samt Pleuel aus- und einbauen . . . . .	78
M 9 = Einstellen der Ventile . . . . .	82
M 10 = Zündung einstellen . . . . .	84
M 11 = Vergaser und Ansaugfilter reinigen, Leerlauf einstellen . . . . .	88

## Table des matières

	Page
Introduction . . . . .	8
Données techniques . . . . .	10
Cotes et tolérances . . . . .	24
Outils spécial . . . . .	36
 <b>D = Dépose et pose de la transmission . . . . .</b>	 <b>44</b>
D 1 = Dépose et pose de la roue arrière . . . . .	44
D 2a = Dépose et pose du couple arrière (roue déposée) . . . . .	46
D 2b = Dépose et pose de la suspension arrière (couple arrière déposé) . . . . .	48
D 3a = Dépose et pose de la boîte de vitesses (transmission arrière déposée) . . . . .	52
D 3b = Dépose et pose de la boîte de vitesses (la transmission arrière étant posée) . . . . .	52
D 4 = Dépose et pose du moteur (boîte de vitesses déposée) . . . . .	54
 <b>M = Moteur . . . . .</b>	 <b>58</b>
M 1 = Dépose, mise en état et repose des culasses . . . . .	58
1. Dépose et pose des culasses . . . . .	58
2. Dépose et pose des soupapes, avec contrôles . . . . .	58
3. Remplacement des guides de soupapes . . . . .	60
4. Remplacement des sièges de soupapes . . . . .	60
5. Retouche des sièges de soupapes . . . . .	60
M 2 = Dépose et pose des cylindres et pistons, mesures et mise en état . . . . .	62
1. Dépose et pose des cylindres et pistons . . . . .	62
2. Contrôles et mise en état . . . . .	64
M 3 = Dépose et pose de la magnéto (moteur déposé) . . . . .	66
M 4 = Dépose et pose de l'arbre à cames et des pignons de distribution (moteur déposé) . . . . .	68
M 5 = Dépose et pose de l'embrayage (moteur déposé) . . . . .	72
M 6 = Dépose et pose du volant (moteur sur banc de montage) . . . . .	74
M 7 = Dépose et pose du fond de carter et du treillis-filtre . . . . .	76
M 8 = Dépose et pose du vilebrequin avec les bielles . . . . .	78
M 9 = Réglage des culbuteurs . . . . .	82
M 10 = Calage de l'allumage . . . . .	84
M 11 = Nettoyage des carburateurs et du filtre d'air, réglage du ralenti . . . . .	88



## Contents

	Page
Introduction . . . . .	9
Technical Data . . . . .	11
Tolerances and Fits . . . . .	25
Special Tools . . . . .	37
<b>D = Removal and Installation of Power Train . . . . .</b>	<b>44</b>
D 1 = Removing and Installing Rear Wheel . . . . .	44
D 2a = Removing and Installing Final Drive (Rear Wheel removed) . . . . .	46
D 2b = Removing and Installing Rear Swinging Arm (Final Drive removed) . . . . .	48
D 3a = Removing and Installing Transmission (Final Drive removed) . . . . .	52
D 3b = Removing and Installing Transmission (with installed final drive) . . . . .	52
D 4 = Removing and Installing Engine (Transmission removed) . . . . .	54
<b>M = Engine . . . . .</b>	<b>58</b>
M 1 = Removing Cylinder Heads, Repairing and Reinstalling . . . . .	58
1. Removing and Installing Cylinder Head . . . . .	58
2. Removing and Installing Valves, including Inspection . . . . .	58
3. Replacing Valve Guides . . . . .	60
4. Replacing Valve Seats . . . . .	60
5. Refacing Valve Seats . . . . .	60
M 2 = Removing and Installing Cylinders and Pistons, Checking and Reconditioning . . . . .	62
1. Removing and Installing Cylinders and Pistons . . . . .	62
2. Checking and Reconditioning . . . . .	64
M 3 = Removing and Installing Ignition Magneto (Engine removed) . . . . .	66
M 4 = Removing and Installing Camshaft and Timing Gears (Engine removed) . . . . .	68
M 5 = Removing and Installing Clutch Unit (Engine removed) . . . . .	72
M 6 = Removing and Installing Flywheel (Engine in assembling stand) . . . . .	74
M 7 = Removing and Installing Oil Sump and Oil Strainer . . . . .	76
M 8 = Removing and Installing Crankshaft with Connecting Rods . . . . .	78
M 9 = Adjusting Valve Clearance . . . . .	82
M 10 = Adjusting Ignition Timing . . . . .	84
M 11 = Cleaning Carburetors and Intake Air Filter, Adjusting of Idling Speed . . . . .	88

## Indice

	Página
Introducción . . . . .	9
Datos técnicos . . . . .	11
Medidas y tolerancias . . . . .	25
Herramientas especiales . . . . .	37
<b>D = Desmontar y montar los órganos de accionamiento . . . . .</b>	<b>45</b>
D 1 = Desmontar y montar la rueda trasera . . . . .	45
D 2a = Desmontar y montar la transmisión de la rueda trasera (con la rueda desmontada) . . . . .	47
D 2b = Desmontar y montar el balancín trasero (con la transmisión trasera desmontada) . . . . .	49
D 3a = Desmontar y montar la caja de cambio (con el mecanismo de accionamiento trasero desmontado) . . . . .	53
D 3b = Desmontar y montar la caja de cambio (con el mecanismo de accionamiento trasero montado) . . . . .	53
D 4 = Desmontar y montar el motor (con la caja de cambio desmontada) . . . . .	55
<b>M = Motor . . . . .</b>	<b>59</b>
M 1 = Desmontar la culata del cilindro, repararla y volverla a montar . . . . .	56
1. Desmontar y montar la culata del cilindro . . . . .	59
2. Desmontar y montar las válvulas, incluyendo su comprobación . . . . .	59
3. Renovar las guías de las válvulas . . . . .	61
4. Renovar los asientos de las válvulas . . . . .	61
5. Rectificar los asientos de las válvulas . . . . .	61
M 2 = Desmontar y montar el cilindro y el pistón, medirlos y repararlos . . . . .	63
1. Desmontar y montar el cilindro y el pistón . . . . .	63
2. Comprobaciones y reparaciones . . . . .	65
M 3 = Desmontar y montar el magneto para el encendido (con el motor desmontado) . . . . .	67
M 4 = Desmontar y montar el árbol de levas con su sistema de transmisión (con el motor desmontado) . . . . .	69
M 5 = Desmontar y montar el embrague (con el motor desmontado) . . . . .	73
M 6 = Desmontar y montar el volante (con el motor en el caballete de montaje) . . . . .	75
M 7 = Desmontar y montar el cárter y el filtro de aceite . . . . .	77
M 8 = Desmontar y montar el cigüeñal con las bielas . . . . .	79
M 9 = Ajustar el juego de válvulas . . . . .	83
M 10 = Ajustar el encendido . . . . .	85
M 11 = Limpiar el carburador y el filtro de aire, ajustar la marcha en vacío . . . . .	89



<b>G = Getriebe zerlegen, instandsetzen und zusammenbauen</b> (Getriebe ausgebaut) . . . . .	90
G 1 = Mitnehmerflansch zum Kardanwellenantrieb ab- und anbauen . . . . .	90
G 2 = Getriebewellen aus- und einbauen . . . . .	92
G 3 = Fuß-Schaltung aus- und einbauen . . . . .	96
G 4 = Antriebswelle zerlegen und zusammenbauen . . . . .	98
G 5 = Abtriebswelle zerlegen und zusammenbauen . . . . .	98
G 6 = Kickstarter ab- und anbauen . . . . .	100
G 7 = Tachometerantrieb ab- und anbauen . . . . .	100
G 8 = Leerlaufkontakt ab- und anbauen . . . . .	100
<b>H = Hinterradantrieb zerlegen, instandsetzen und zusammenbauen</b> (Hinterradgetriebe ausgebaut) . . . . .	102
H 1 = Kardanwelle aus Schwinge aus- und einbauen . . . . .	102
H 2 = Hinterradgetriebe zerlegen, instandsetzen und zusammenbauen . . . . .	104
<b>B = Bremsen und Laufräder</b> (Laufräder ausgebaut) . . . . .	110
B 1 = Laufradlager aus- und einbauen, neu fetten . . . . .	110
B 2 = Bremsbelag erneuern . . . . .	112
B 3 = Laufräder einspeichen . . . . .	112
<b>L = Lenkung und Federbeine</b> (Laufrad ausgebaut) . . . . .	114
L 1 = Vorderrad-Federbeine aus- und einbauen . . . . .	114
L 2 = Vorderradschwinge aus- und einbauen (Laufrad und Stoßdämpfer ausgebaut) . . . . .	116
L 3 = Vorderradgabel aus- und einbauen . . . . .	118
L 4 = Hydraulischen Lenkungsdämpfer aus- und einbauen . . . . .	120
<b>E = Elektrische Anlage</b> . . . . .	124
Beschreibung . . . . .	124
Instandhaltung . . . . .	128
Störungen, deren Auffindung und Beseitigung . . . . .	136
<b>Nachträglicher Anbau des BMW-Seitenwagens „Spezial“</b> . . . . .	150
<b>Stromlaufpläne</b> . . . . .	158

<b>G = Démontage, mise en état et remontage de la boîte de vitesses</b> (Boîte déposée) . . . . .	90
G 1 = Dépose et pose de la joue d'entraînement de l'arbre . . . . .	90
G 2 = Dépose et pose des arbres de boîte . . . . .	92
G 3 = Dépose et pose du sélecteur . . . . .	96
G 4 = Démontage et remontage de l'arbre primaire . . . . .	98
G 5 = Démontage et remontage de l'arbre de sortie . . . . .	98
G 6 = Dépose et pose du kickstarter . . . . .	100
G 7 = Dépose et pose de l'entraînement de compteur . . . . .	100
G 8 = Dépose et pose du contact de point-mort . . . . .	100
<b>H = Démontage, mise en état et remontage de la transmission arrière</b> (couple arrière déposé) . . . . .	102
H 1 = Démonter et remonter l'arbre cardan dans le bras oscillant . . . . .	102
H 2 = Démontage, mise en état et remontage du couple arrière . . . . .	104
<b>B = Freins et roues</b> (roues déposées) . . . . .	110
B 1 = Dépose et pose des roulements de roues, graissage . . . . .	110
B 2 = Remplacement des garnitures de freins . . . . .	112
B 3 = Rayonnage des roues . . . . .	112
<b>L = Direction et jambages à ressort</b> (roue déposée) . . . . .	114
L 1 = Dépose et pose des jambages à ressort . . . . .	114
L 2 = Dépose et pose du bras oscillant avant (roue et jambages déposés) . . . . .	116
L 3 = Dépose et pose de la fourche avant . . . . .	118
L 4 = Dépose et pose du frein hydraulique de direction . . . . .	120
<b>E = Equipement électrique</b> . . . . .	124
Description . . . . .	124
Entretien . . . . .	128
Dérangements : recherche des causes et réparation . . . . .	136
Schéma des connexions . . . . .	158
<b>Montage après coup du side-car BMW « Spezial »</b> . . . . .	150
<b>Schémas électriques</b> . . . . .	158



<b>G = Disassembling, Reconditioning and Assembling Transmission</b> (Transmission removed) . . . . .	90
G 1 = Removing and Installing Coupling Flange of Output Shaft . . . . .	90
G 2 = Removing and Installing Transmission Shafts . . . . .	92
G 3 = Removing and Installing Foot Gear Shifting Mechanism . . . . .	96
G 4 = Disassembling and Assembling Primary Shaft . . . . .	98
G 5 = Disassembling and Assembling Output Shaft . . . . .	98
G 6 = Removing and Installing Kickstarter . . . . .	100
G 7 = Removing and Installing Speedometer Drive Take-Off . . . . .	100
G 8 = Removing and Installing Neutral Indicator Contact . . . . .	100
<b>H = Disassembling, Reconditioning and Assembling Final Drive</b> (Final Drive removed) . . . . .	102
H 1 = Removing Drive Shaft from Swinging Arm and Installing . . . . .	102
H 2 = Disassembling, Reconditioning and Assembling Final Drive . . . . .	104
<b>B = Brakes and Road Wheels</b> (Road Wheels removed) . . . . .	110
B 1 = Removing Wheel Bearings, Re-Packing with Grease and Installing . . . . .	110
B 2 = Brake Shoe Relining . . . . .	112
B 3 = Fitting Spokes . . . . .	112
<b>L = Steering and Spring Legs</b> (Road Wheel removed) . . . . .	114
L 1 = Removing and Installing Front Spring Legs . . . . .	114
L 2 = Removing and Installing Front Swinging Arm (Road Wheel and Shock Absorbers removed) . . . . .	116
L 3 = Removing and Installing Front Fork . . . . .	118
L 4 = Removing and Installing Hydraulic Steering Damper . . . . .	120
<b>E = Electrical Equipment</b> . . . . .	125
Description . . . . .	125
Maintenance . . . . .	129
Typical Failures, their Causes and Correction . . . . .	137
Wiring Diagram . . . . .	158
<b>Subsequent Mounting of a BMW "Spezial" Sidecar</b> . . . . .	150
<b>Electric Wiring Diagrams</b> . . . . .	159

<b>G = Desarmar la caja de cambio, repararla y armarla</b> (con la caja de cambio desmontada) . . . . .	91
G 1 = Desmontar y montar la brida de arrastre que acciona el eje de cardán . . . . .	91
G 2 = Desmontar y montar los ejes de la caja de cambio . . . . .	93
G 3 = Desmontar y montar el mecanismo selector del cambio de velocidades . . . . .	97
G 4 = Desarmar y armar el eje impulsor . . . . .	99
G 5 = Desarmar y armar el eje inducido . . . . .	99
G 6 = Desmontar y montar el pedal de arranque . . . . .	101
G 7 = Desmontar y montar el conjunto impulsor del velocímetro . . . . .	101
G 8 = Desmontar y montar el contacto de marcha en vacío . . . . .	101
<b>H = Desarmar, reparar y volver a armar el mecanismo de accionamiento trasero</b> (con la transmisión desmontada) . . . . .	101
H 1 = Desmontar y montar el eje de cardán, del balancín . . . . .	103
H 2 = Desarmar, reparar y armar la transmisión de la rueda trasera . . . . .	105
<b>B = Frenos y ruedas</b> (ruedas desmontadas) . . . . .	111
B 1 = Desmontar, engrasar y montar los cojinetes de las ruedas . . . . .	111
B 2 = Renovar los forros de los frenos . . . . .	113
B 3 = Enrayar las ruedas . . . . .	113
<b>L = Dirección y brazos telescópicos</b> (con la rueda desmontada) . . . . .	115
L 1 = Desmontar y montar los brazos telescópicos de la rueda delantera . . . . .	115
L 2 = Desmontar y montar el balancín delantero (con la rueda y los amortiguadores desmontados) . . . . .	117
L 3 = Desmontar y montar la horquilla delantera . . . . .	119
L 4 = Desmontar y montar el amortiguador hidráulico de la dirección . . . . .	121
<b>E = Instalación eléctrica</b> . . . . .	125
Descripción . . . . .	125
Entretimiento . . . . .	129
Fallas, su localización y eliminación . . . . .	137
Esquema de conexiones . . . . .	158
<b>Acoplamiento posterior del sidecar BMW «Spezial»</b> . . . . .	151
<b>Esquemas de conexiones eléctricas</b> . . . . .	159



## Einführung

In der Reparaturanleitung wird das Zerlegen, Instandsetzen und Zusammenbauen soweit beschrieben und durch Abbildungen erläutert, als diese Arbeiten in einem gut-eingerichteten Reparaturbetrieb für Motorräder mit im BMW-Kundendienst geschulten Monteuren und den erforderlichen Spezialwerkzeugen durchzuführen sind.

Im Interesse einer übersichtlichen Darstellung sind elementare, klar übersichtliche Arbeitsvorgänge nur kurz zusammengefaßt angegeben.

Eine wertvolle Unterstützung bei den Arbeiten sind Bildtafeln, die unter der Best.-Nr. 01 90 9 099 160 zu erhalten sind.

Die Reparaturen sind in Hauptgruppen, z. B. M = Motor, G = Getriebe usw., aufgegliedert, die wiederum in einzelne Arbeitsvorgänge, z. B. M1, M2 usw., unterteilt sind.

Diese Kurzbezeichnungen der Arbeitsvorgänge entsprechen den gleichen Bezeichnungen in der Richtzeitenliste.

Die Reparaturen, besonders an Motoren und Triebwerken, sollen in staubfreien Räumen vorgenommen werden.

In Arbeitspausen sollen offene Triebwerke und Öffnungen, die in Triebwerke oder Ölkanäle führen, mit sauberen Lappen abgedeckt werden.

Für die Reparaturen sind die angegebenen Spezialwerkzeuge zu verwenden, um eine einwandfreie Arbeit und eine kurze Arbeitszeit zu erreichen.

Zum Lösen und Festziehen von Schrauben und Muttern sind möglichst Steck- oder Ringschlüssel zu verwenden, um die Sechskante zu schonen.

Beim Zerlegen von Bauteilen ist auf die Anordnung von Schrauben- und Mutternsicherungen, Abstandsscheiben, Dichtungen, Gummilagerungen usw. zu achten. Gegebenenfalls sind zusammengehörige Bauteile zusammenzuzeichnen, damit sie in gleicher Lage wieder zusammengebaut werden.

Ventile, Ventildfedern, Federteller, Schwinghebel, Stößelstangen, Stößel, Kolben, Pleuel und Lager sind in geeigneten Ablagekästen mit Lagerrasten geordnet abzulegen.

Zerlegte Teile sind nach Reinigung wie folgt zu prüfen:

Gleitende und rollende Flächen auf Verschleiß und einwandfreie Oberflächen,  
alle Metallteile, insbesondere Gußstücke, gehärtete Teile und Schweißstellen auf Risse und Korrosion sowie Gummiteile auf Geschmeidigkeit für eine Wiederverwendung.

Dichtungen und Sicherungsscheiben mit Abbiegelappen sind in der Regel beim Zusammenbau zu erneuern.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäß in der umgekehrten Reihenfolge wie beim Zerlegen, weshalb auf eine gesonderte Einbaubeschreibung verzichtet wurde. Abweichungen hiervon sowie erforderliche Messungen und besondere Maßnahmen, die beim Zusammenbau zu beachten sind, wurden bei den entsprechenden Ausbaufolgen unter dem Vermerk „Achtung“ angeführt.

## Introduction

Ce manuel de réparations décrit assez à fond – illustrations à l'appui – tous les démontages, remises en état et remontages, pour que ces travaux puissent être exécutés sans difficulté par tout atelier bien installé, disposant d'un personnel instruit au cours BMW et de l'outillage spécial nécessaire. Pour une meilleure clarté de l'ensemble, les travaux élémentaires, facilement compréhensibles, ne sont que brièvement résumés.

Les tableaux muraux représentent une bonne aide à tous les travaux, N° de réf. 01 90 9 099 160.

Les réparations sont organisées en groupes principaux, par exemple M = Moteur, G = Boîte de vitesses, etc., subdivisés eux-mêmes en travaux particuliers, par ex. M1, M2, etc.

La même désignation est également employée, pour chaque travail, dans la liste des temps normaux de réparations.

Les réparations, spécialement sur le moteur et la transmission, doivent être exécutées dans un local à l'abri de la poussière. Pendant les interruptions de travail, les pièces nues ou les ouvertures donnant sur un mécanisme ou sur des canalisations d'huile, doivent être recouvertes de chiffons propres.

Pour obtenir un travail impeccable, sans perte de temps, il est nécessaire d'utiliser l'outillage spécial prescrit.

Pour le déblocage ou le serrage des vis ou écrous, il faut autant que possible utiliser des clefs à tube ou fermées, pour ne pas endommager les pans.

Au démontage, il faut veiller à la disposition des arrêts des vis ou écrous, des rondelles d'espacement, joints, appuis caoutchouc, etc. Il faut aussi repérer les pièces devant être remontées ensemble, pour pouvoir les remettre dans la même position.

Les soupapes, ressorts de soupapes et coupelles, culbuteurs, tiges de culbuteurs et poussoirs, pistons, bielles, roulements, seront déposés, après démontage, dans des caisses en bois pourvues de casiers. Avant remontage, elles seront soigneusement nettoyées et contrôlées aux points de vue suivants :

Surfaces portantes exemptes d'usure ou de détériorations ;  
Toutes pièces métalliques, spécialement les pièces fondues, traitées ou soudées : absence de fissures ou de corrosion ;  
Pièces caoutchouc : pas de durcissement.

Les joints, les goupilles et les rondelles de sécurité repliables doivent, dans la règle, être remplacés à chaque démontage.

Le remontage s'opère normalement en sens inverse des opérations de démontage, sauf autre indication. Chaque fois qu'une exception à cette règle se présente, ou que des contrôles ou des dispositions spéciales doivent être prises au remontage, ce manuel l'indique, sous la mention « Attention ! » immédiatement à la suite des instructions de démontage.



## Introduction

The purpose of this workshop manual and its illustrations is to explain the operations necessary for disassembly, repair and reassembly as far as this work can be carried out in a well organized repair shop for motorcycles by mechanics trained in the BMW Service School.

The wall charts, ordering No. 01 90 9 099 160, are very useful for these operations.

The repairs are classified in main groups as for instance M=Engine, G=Transmission a.s.o. Each main group is further divided into subgroups, such as M1, M2, a.s.o.

The same abbreviated specifications are also used in the Flat Rate Manual.

Repairs on the engine and transmission especially should be carried out in dust-free places.

During breaks disassembled transmissions and openings leading to the inner engine parts or lubrication holes should be protected from dust by clean rags.

In order to obtain first-rate work and to decrease at the same time the working hours, the listed special tools must be applied. For unscrewing and tightening of bolts and nuts, box or ring wrenches should be used whenever possible.

On disassembling of parts attention has to be paid to the arrangement of lockwashers on screws and nuts, spacing washers, gaskets, rubber mounts a.s.o. If necessary mark mating parts in order to guarantee correct assembly.

Valves, valve springs, spring retainers, rockers, pushrods, tappets, pistons, connecting rods and bearings should be put away in suitable boxes.

Disassembled parts have to be cleaned and thoroughly checked for the following:

Sliding and rolling surfaces for wear and freedom from scoring marks, all metall parts, particularly castings, tempered parts and welded joints as well for cracks and corrosion, and rubber parts for suitability.

As a rule all gaskets and tab washers are to be replaced on reassembling.

As the reassembly has to be carried out precisely in the reverse order it has not been considered necessary to separately explain the assembly. Variations herefrom as well as necessary gauging or special measures which have to be respected on assembly are mentioned under the remark "Caution" or "Important".

## Introducción

En este manual se describen e ilustran con suficiente exactitud y claridad los diversos trabajos de desmontaje, reparación y montaje, para que puedan ser ejecutados por cualquier mecánico que haya participado en los cursillos de servicio BMW y que trabaje en un taller de motocicletas bien equipado, provisto de todo el utillaje especial preciso.

Las tablas murales, N° de referencia 01 90 9 099 160, representan una buena ayuda para los trabajos.

Las reparaciones han sido divididas en grupos principales, p.e. M=motor, G=caja de cambio, que a su vez constan de las diversas operaciones de trabajo individuales, p.e. M1, M2, etc. Estas abreviaturas de las diferentes operaciones de trabajo también se emplean, con la misma designación, en la relación de tiempos de trabajo.

Las reparaciones, especialmente del motor y de los sistemas de transmisión, deben efectuarse en recintos exentos de polvo.

Durante los descansos, es indispensable cubrir con trapos limpios los órganos de accionamiento abiertos y los lugares descubiertos que conduzcan a transmisiones o a conducciones de aceite.

Se recomienda utilizar las herramientas especiales para efectuar las reparaciones de forma correcta y en el menor tiempo posible. Para no deteriorar los cantos de las tuercas y de los tornillos, al apretarlos y aflojarlos durante dichas reparaciones, se recomienda emplear llaves tubulares y llaves anulares siempre que sea posible.

Al desarmar las diferentes piezas, es preciso poner mucha atención en el orden de colocación exacto de los tornillos, tuercas de seguridad, arandelas distanciadoras, juntas, apoyos de goma, etc. Si fuese necesario, se confecciona un dibujo con el orden de colocación de los elementos que forman estas piezas, para valerse de él al efectuar el montaje.

Las válvulas, resortes de válvulas, platillos de resortes, balancines, vástagos de tope, taqués, pistones, bielas y cojinetes han de ser guardados en cajas adecuadas para su almacenamiento.

Después de haber desarmado y limpiado las diferentes piezas, se efectuará su revisión según los siguientes puntos de vista:

superficies sometidas a deslizamiento y rotación: comprobar el desgaste y la ausencia de irregularidades en la superficie; piezas metálicas, sobre todo piezas de fundición, templadas o soldadas: comprobar la ausencia de hendiduras y de corrosión; piezas de goma: examinar si aún son lo suficientemente flexibles para volver a ser empleadas.

Las juntas y las arandelas de seguridad con lengüetas abatibles han de ser sustituidas por regla general durante cada montaje. Como es natural, el montaje se efectúa en sentido inverso al desmontaje, por lo que se ha renunciado a incluir en este manual instrucciones de montaje especiales. Las excepciones de esta regla, así como ciertas disposiciones y mediciones especiales que deben ser tenidas en cuenta al efectuar el montaje, se especifican bajo la observación de «Atención» inmediatamente después del párrafo dedicado a las respectivas operaciones de desmontaje.



## Technische Daten

### Motor:

Motorbauart: Zweizylinder-Viertakt-Ottomotor mit gegenüberliegenden Zylindern, mit V-förmig im Zylinderkopf hängenden Ventilen.

Bei Baumuster	R 50	R 60	R 69 S
Höchst-Dauerleistung PS	26	30	42
bei Motordrehzahl U/min.	5800	5800	7000
Zylinderbohrung mm	68	72	72
Kolbenhub mm	68	73	73
Hubvolumen ccm	493	593	593
Verdichtungsverhältnis	7,5:1	7,5:1	9,5:1

Steuerwelleneinstellung  
bei 2 mm Ventilspiel

(Toleranz $\pm 2,5^\circ$ ):	R 50 + R 60	R 69 S
Einlaß öffnet	6° n. OT	4° v. OT
Einlaß schließt	34° n. UT	44° n. UT
Auslaß öffnet	34° v. UT	44° v. UT
Auslaß schließt	6° v. OT	4° n. OT

Betriebsventilspiel  
bei kaltem Motor:

Einlaß	0,15 mm
Auslaß	0,20 mm

Schmiersystem:

Druckumlauf-Schleuderschmierung durch Zahnradpumpe, Ölvorrat im Motorgehäuse-Unterteil

### Vergaser:

R 50 R 60 R 69 S

Bauweise

Zwei geneigt angeordnete BING-Flanschvergaser mit Nadeldüse, Gasschieber und Hebelschwimmer

Bing-Vergasertyp

linker Vergaser	1/24/149	1/24/151	1/26/91
rechter Vergaser	1/24/150	1/24/152	1/26/92

Vergaser-Durchgang mm	24	24	26
Hauptdüse	120	125	130
Nadeldüse 45-251/	1308	1308	2108
Düsennadel 46-	255	255	254 Nr. 4
Nadelposition	3	3	2
Leerlaufdüse	35	35	35
Leerlauf Luftschraube geöffnet (Umdr.)	1-2 1/2	1-2 1/2	1-2 1/2
Gasschieber	22-542	22-542	22-542
Schwimmergewicht	7 g	7 g	7 g

Ansaugluftfilter:

Für beide Vergaser ein gemeinsames „micro-star“-Trockenluftfilter.  
Luftfilter ohne Startschieber.

## Données techniques

### Moteur:

Type: Bi-cylindres, 4 temps, cylindres opposés horizontalement, soupapes en tête disposées en V.

Modèles	R 50	R 60	R 69 S
Puissance soutenue max. CV	26	30	42
au régime de t/min	5800	5800	7000
Alésage, mm	68	72	72
Course, mm	68	73	73
Cylindrée cm³	493	593	593
Rapport de compression	6,8 : 1	7,5 : 1	9,5 : 1

Calage de distribution,  
avec 2 mm de jeu aux culbuteurs

(Tolérance $\pm 2,5^\circ$ ):	R 50 & R 60	R 69 S
Admission ouvre	6° après PMH	4° avant PMH
Admission ferme	34° après PMB	44° après PMB
Echappement ouvre	34° avant PMB	44° avant PMB
Echappement ferme	6° avant PMH	4° après PMH

Jeu en service des  
culbuteurs, moteur froid:

admission	0,15 mm
échappement	0,20 mm

Graissage:

Par circuit d'huile sous pression et projection; pompe à engrenages, réserve d'huile en fond de carter moteur.

### Carburateurs:

R 50 R 60 R 69 S

Construction

Deux carburateurs à brides BING, inclinés, à boisseau et flotteur à levier.

Types Bing

carburateur gauche	1/24/149	1/24/151	1/26/91
carburateur droit	1/24/150	1/24/152	1/26/92

Passage, mm	24	24	26
Gicleur principal	120	125	130
Gicleur d'aiguille 45-251/	1308	1308	2108
Aiguille 46-	255	255	254 No. 4
Position de l'aiguille	3	3	2
Gicleur de ralenti	35	35	35
Vis d'air de ralenti ouverte de tours	1-2 1/2	1-2 1/2	1-2 1/2
Boisseau	22-542	22-542	22-542
Poids du flotteur gr.	7	7	7

Filtre d'air

Un filtre «micro-star» à sec commun pour les deux carburateurs.  
Filtre à air sans volet d'air.



## Technical Data

### Engine:

Type of engine: Opposed type two cylinder, four-cycle engine, with V-type overhead valves.

Models	R 50	R 60	R 69 S
Nominal rated horsepower	26	30	42
at engine r.p.m.	5800	5800	7000
Bore (mm.)	68	72	72
Stroke (mm.)	68	73	73
Piston displacement (c.c.)	493	593	593
Compression ratio	6,8 : 1	7,5 : 1	9,5 : 1

Valve timing, with valve clearance of 2 mm. (.08"), (tolerance  $\pm 2.5$  deg.):

	R 50 + R 60	R 69 S
Intake opens	6° ATDC	4° BTDC
Intake closes	34° ABDC	44° ABDC
Exhaust opens	34° BBDC	44° BBDC
Exhaust closes	6° BTDC	4° ATDC

Valve clearance (as measured when engine is cold):

Intake	0.15 mm. (.006")
Exhaust	0.20 mm. (.008")

Lubrication system: Combined force-feed/centrifugal lubrication, operated by geared pump; oil sump.

### Carburetors:

	R 50	R 60	R 69 S
Type	Two semi-down draught BING flanged carburetors with throttle slide and lever float.		

BING model	left	right	1/24/149	1/24/151	1/26/91	69
			1/24/150	1/24/152	1/26/92	70
Venturi (mm.)			24	24	26	
Main jet			120	125	130	
Needle jet 45-251/			1308	1308	2108	
Jet needle 46-			255	255	934, Nr. 4	
Needle position			3	3	2	
Idling jet			35	35	35	
Idling mixture adjusting screw			proper position: open 1 to 2 1/2 turns			
Sliding throttle			22-542	22-542	22-542	
Weight of float			7 gms. 1/4 oz.	7 gms. 1/4 oz.	7 gms. 1/4 oz.	

Intake air filter: Common micro-star dry filter, with throttle slide for both carburetors. Air filter without sliding choke (strangler).

## Datos técnicos

### Motor:

Tipo: motor Otto de dos cilindros opuestos, 4 tiempos, con válvulas suspendidas de la culata en forma de V.

Modelo	R 50	R 60	R 69 S
Potencia máxima en CV	26	30	42
Régimen continuo de r.p.m.	5800	5800	7000
Diámetro del cilindro en mm.	68	72	72
Carrera del émbolo en mm.	68	73	73
Cilindrada en cc.	493	593	593
Relación de compresión	6,8 : 1	7,5 : 1	9,5 : 1

Ajuste del árbol de levas, con una holgura de válvulas de 2 mm. (tolerancia  $\pm 2,5^\circ$ ).

	R 50 + R 60	R 69 S
Admisión abre	6° d.p.m.s.	4° a.p.m.s.
Admisión cierra	34° d.p.m.i.	44° d.p.m.i.
Escape abre	34° a.p.m.i.	44° a.p.m.i.
Escape cierra	6° a.p.m.s.	4° d.p.m.s.

Holgura de servicio de las válvulas, con el motor frío

Admisión	0,15 mm.
Escape	0,20 mm.

Sistema de lubricación: lubricación centrífuga por circulación de aceite a presión, con bomba de engranajes y reserva de aceite en el cárter

### Carburadores:

	R 50	R 60	R 69 S
Tipo	Dos carburadores abridados de corriente oblicua BING, con corredera y flotador de palanca.		

Modelo de carburador BING	1/24/149	1/24/151	1/26/91
	1/24/150	1/24/152	1/26/92
Carburador izquierdo	1/24/149	1/24/151	1/26/91
Carburador derecho	1/24/150	1/24/152	1/26/92
Paso del carburador en mm.	24	24	26
Surtidor principal	120	125	130
Surtidor de aguja 45-251/	1308	1308	2108
Aguja del surtidor 46-	255	255	254 n° 4
Posición de la aguja	3	3	2
Surtidor de ralenti	35	35	35
Tornillo de aire para marcha en ralenti abierto (vueltas)	1-2 1/2	1-2 1/2	1-2 1/2
Corredera de gas	22-542	22-542	22-542
Peso del flotador	7 g.	7 g.	7 g.

Filtro depurador de aire: Filtro seco «micro-star» para ambos carburadores. Filtro de aire sin corredera de arranque.



## Elektrische Anlage

Zündung	Bosch-Magnetzündung MZ ad R 15°
Antrieb	unmittelbar von der Steuer- welle mit halber Kurbel- wellendrehzahl
Unterbrecher-Kontakt- abstand	0,35–0,40 mm
Zündpunktverstellung	selbsttätiger Fliehkraft- versteller auf der Steuer- welle
Zündeneinstellung	9° v. OT (Fliehkewichte in Ruhestellung)
Verstellbereich	30° KW
Max. Frühzündung	39° ± 2° v. OT
<b>Zündkerzen:</b>	
Bei R 50 ca. bis Fg.-Nr. 647 000 und bei R 60 ca. bis Fg.-Nr. 1817 300	Bosch W 240 T/1 – kurze Kerze, ohne Kennzeichnung der Zündkerzenbohrung.
Bei R 50 und R 60 ab diesen Fg.-Nummern	Bosch W 240 T/2 – lange Kerze, erkennbar an den über der Zündkerzenbohrung erhaben eingegossenen Buchstaben LK.
Bei R 69 S ab Fg.-Nr. 664 951 (Klammerwerte gelten vor dieser Fg.-Nr.)	Bosch W 240 T/2 – lange Kerze (W 240 T/1 – kurze Kerze) für Einfahrzeit. Bosch W 260 T/2 – lange Kerze (W 260 T/1 – kurze Kerze) nach der Einfahrzeit. Kennzeichnung der Zünd- kerzenbohrung für lange Kerzen wie bei R 50 und R 60.
Elektrodenabstand	0,6 mm
<b>Lichtmaschine</b>	
	Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R mit angebautem Regler- schalter
Antrieb	unmittelbar von der Kurbelwelle
Signalhorn	Klaxon ETF/4 D
Batterie	6 V/8 Ah
<b>Beleuchtung</b>	
Scheinwerfer	Bosch LE/MTA 160×2/53
Lampenbestückung	
Fern- und Abblendlicht	6 V, 35/35 W, Biluxlampe
Standlicht	6 V, 2 W
Leerlaufkontrolleuchte	6 V, 2 W, Anzeigelampe
Ladekontrolleuchte	6 V, 2 W, Anzeigelampe
Tachometerbeleuchtung	6 V, 0,6 W, Anzeigelampe
Schluß- und Bremslicht	6 V, 5/18 W, Zweifadenlampe
Kennzeichenbeleuchtung	6 V, 5 W, Kugellampe
Blinkleuchte	Hella BI 81
Blinklampe	6 V, 18 W, Soffitte
Steckdose (einpölig)	unter dem Sattel; für SW- Beleuchtung oder Handlampe

## Equipement électrique

Allumage	Magnéto Bosch MZ ad R 15°
Entraînement	direct par l'arbre à cames, à demi-régime du vilebrequin
Ouverture du rupteur	0,35–0,40 mm
Réglage de l'avance	automatique, par dispositif centrifuge sur l'arbre à cames
Calage de l'allumage	9° avant PMH (masselottes de l'avance automatique au repos)
Marge de réglage	30°
Avance maximum	39° ± 2° avant PMH
<b>Bougies:</b>	
Pour R 50 env. jusqu'au No. de cadre 647 000 Pour R 60 env. jusqu'au No. de cadre 1817 300	Bosch W 240 T/1 – bougie courte, sans indication de l'alésage des bougies.
Pour R 50 et R 60 à partir de ces No. de cadre	Bosch W 240 T/2 – bougie longue, à reconnaître par les lettres LK, coulées en relief au-dessus de l'alésage des bougies.
Pour R 69 S à partir du No. de cadre 664 951 (les valeurs entre parenthèses sont valables avant ce No. de cadre)	Bosch W 240 T/2 – bougie longue, (W 240 T/1 – bougie courte) pour la période de rodage. Bosch W 260 T/2 – bougie longue, (W 260 T/1 – bougie courte) après le rodage. Indi- cation de l'alésage des bou- gies pour bougies longues comme pour R 50 et R 60.
Ecartement des électrodes	0,6 mm
<b>Dynamo</b>	
	Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R avec régulateur attaché
Entraînement	directement par le vilebrequin
Claxon	ETF/4 D
Batterie	6 V/8 Ah
<b>Eclairage</b>	
Phare	Bosch LE/MTA 160×2/53
Lampes	
Phare et code	6 V, 35/35 W, Bilux
Feu de position	6 V, 2 W
Témoin de point-mort	6 V, 2 W
Témoin de charge	6 V, 2 W
Eclairage de compteur	6 V, 0,6 W
Feu arrière et stop	6 V, 5/18 W, à deux filaments
Feu de police	6 V, 5 W, sphérique
Clignotants	Hella BI 81
Lampes de clignotants	6 V, 18 W, Soffitte
Prise de courant (monopôle)	sous la selle ; pour éclairage du side-car ou lampe balladeuse.



## Electrical Equipment

Ignition	BOSCH MZ ad R 15° magneto
Drive	direct from camshaft, at half engine speed
Contact breaker gap	0.35–0.4 mm. (.014"–.016")
Ignition timing	Automatic centrifugal advance and retard unit on camshaft
Firing point	9 deg. before T.D.C. (with governor weights in stationary position)
Timing range	30 deg. of crankshaft
Max. advance	39 ± 2 deg. before T.D.C.

### Spark Plugs:

On R 50 aprox. up to frame No. 647 000  
On R 60 aprox. up to frame No. 1 817 300

Bosch W 240 T/1 – short plug, without designation of the plug bore.

On R 50 and R 60 from these frame Nos. onwards

Bosch W 240 T/2 — long plug, identifiable by the letters LK embossed above the plug bore.

On R 69 S commencing with frame No. 664 951 (values in brackets apply to earlier Nos.)

Bosch W 240 T/2 – long plug (W 240 T/1 – short plug) for running-in period.  
Bosch W 260 T/2 – long plug (W 240 T/1 – short plug) afterwards. Designation of the plug bore for long plugs as on R 50 and R 60.

Electrode gap

0.6 mm (.024")

### Generator (Dynamo)

BOSCH LJ/CGE 60/6/1700 R with attached voltage regulator

Drive

direct from crankshaft

Horn

KLAXON ETF/4 D

Battery

6 volts/8 amperé-hours

### Lighting System

Headlights

Bulb data

BOSCH LE/MTA 160×2/53

Country and traffic

Bilux lamp (twin-filament), 6 V, 35/35 watts

Parking light

6 V, 2 watts

Neutral indicator

Pilot lamp, 6 V, 2 watts

Charging indicator

Pilot lamp, 6 V, 2 watts

Speedometer illumination

Pilot lamp, 6 V, 0.6 watts

Tail and stop light

Twin-filament lamp, 6 V, 5/18 watts

License plate illumination

Round-bulb lamp, 6 V, 5 watts  
HELLA BI 81

Blinker unit

Tubular lamp, 6 V, 18 watts

Blinker bulb

Jack (socket), one-pole

under saddle; for sidecar lighting or work (inspection) light

## Instalación eléctrica:

Encendido	encendido de magneto Bosch MZ ad R 15°
Accionamiento	directo por el árbol de levas, con la mitad del número de revoluciones del cigüeñal
Separación entre los platinos del ruptor	0,35–0,40 mm
Regulación del punto de encendido	regulador centrífugo automático conectado con el árbol de levas
Ajuste del encendido	9° a.p.m.s. (contrapesos centrífugos en reposo)
Gama de regulación	30°
Máximo avance del encendido	39° ± 2° a.p.m.s.

### Bujías:

Para las R 50 aprox. hasta el No. de bastidor 647 000  
Para las R 60 aprox. hasta el No. de bastidor 1 817 300

Bosch W 240 T/1 – bujía corta, sin indicación del taladro de las bujías.

Para las R 50 y las R 60 a partir de estos No. de bastidor

Bosch W 240 T/2 – bujía larga, a reconocer por las letras LK fundidas en relieve arriba del taladro de la bujía.

Para las R 69 S a partir del No. de bastidor 664 951 (los valores entre paréntesis valen antes de este No. de bastidor)

Bosch W 240 T/2 – bujía larga, (W 240 T/1 – bujía corta) para el período de rodaje.  
Bosch W 260 T/2 – bujía larga, (W 260 T/1 – bujía corta) para el período después del rodaje. Indicación del taladro de las bujías para bujías largas como para las R 50 y R 60.

Separación entre electrodos

0,6 mm.

### Dinamo

Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R con interruptor regulador adosado

Accionamiento

directamente por el eje de cigüeñal

Claxon

Klaxon ETF/4 D

Batería

6 V/8 Ah

### Alumbrado

Faro

Bosch LE/MTA 160×2/53

Bombillas

luz de cruce y de carretera

6 V, 35/35 W, lámpara Bilux 6 V, 2 W

luz de estacionamiento

6 V, 2 W, lámpara piloto

luz de control de ralentí

6 V, 2 W, lámpara piloto

luz de control de carga

6 V, 0,6 W, lámpara piloto

luz de velocímetro

6 V, 5/18 W, lámpara de dos filamentos

luz trasera y de «pare»

6 V, 5 W, lámpara esférica

luz de la matrícula

Hella BI 81

Luces intermitentes

Bombilla para las luces intermitentes

6 V, 18 W, lámpara sofito

Caja de enchufe (monopolar)

debajo del sillín; para el alumbrado del sidecar o para una lámpara de mano



## Kraftübertragung

**Kupplung** Einscheiben-Trockenkupplung mit Membranfeder

**Wechselgetriebe** Viergang-Klavengetriebe am Motor angeblockt, Stoßdämpfung des Antriebsmoments in allen Gängen

Getriebebeschaltung Ratschen-Fußschaltung

Getriebeübersetzungen **R 50 + R 60**  
mit Seitenwagen

im 1. Gang	4,171 : 1	5,33 : 1
2. Gang	2,725 : 1	3,02 : 1
3. Gang	1,938 : 1	2,04 : 1
4. Gang	1,54 : 1	1,54 : 1

**Hinterradantrieb** Kardanwelle zwischen Wechselgetriebe und Hinterradgetriebe im rechten Schwingarm in Ölbad laufend. Kardanwellenanschluß am Getriebe mit nadelgelagertem Kreuzgelenk und am Hinterradgetriebe mit gelenkiger Zahnkupplung

**Hinterradgetriebe** spiralverzahntes Kegelradgetriebe im Ölbad laufend

Hinterachsübersetzung Klammerwerte gelten für  
R 50 bis Fg.-Nr. 646 685  
R 60 bis Fg.-Nr. 1816 267  
R 69 S bis Fg.-Nr. 664 650

Solobetrieb 1 : 3,375 (1 : 3,13)

Zähnezahl 8/27 (8/25)

Seitenwagenbetrieb 1 : 4,33 bei R 50 und R 69 S  
1 : 3,86 bei R 60

Zähnezahl 6/26 bei R 50 und R 69 S  
7/27 bei R 60

## Fahrgestell

**Rahmen** geschlossener Doppel-Stahlrohrrahmen

## Transmission

**Embrayage** monodisque, à sec, à membrane

**Boîte de vitesses** 4 vitesses, par clabots, faisant bloc avec le moteur, amortisseur de couple sur les 4 rapports

Commande au pied, par sélecteur

Rapports de la boîte **R 50 & R 60**  
avec side-car

en 1re vitesse	4,171 : 1	5,33 : 1
2e vitesse	2,725 : 1	3,02 : 1
3e vitesse	1,938 : 1	2,04 : 1
4e vitesse	1,54 : 1	1,54 : 1

**Transmission arrière** Entre la boîte de vitesses et le couple arrière : arbre cardan logé dans le bras oscillant droit, sous bain d'huile. Accouplement à la boîte : en croix, sur aiguilles ; au couple arrière par accouplement denté coulissant.

**Couple arrière** conique, denture spirale, sous bain d'huile

Rapport Les valeurs entre parenthèses sont valables pour  
R 50 jusqu'au No. de cadre 646 685  
R 60 jusqu'au No. de cadre 1 816 267  
R 69 S jusqu'au No. de cadre 664 650

solo 1 : 3,375 (1 : 3,13)

Nombre de dents 8/27 (8/25)

Pour side-car 1 : 4,33 pour R 50 et R 69 S  
1 : 3,86 pour R 60

Nombre de dents 6/26 pour R 50 et R 69 S  
7/27 pour R 60

## Partie cycle

**Cadre** fermé, à double berceau, en tubes d'acier



<b>Drive</b>											
<b>Clutch</b>	Single-disc, dry plate clutch with disc-type central spring										
<b>Transmission</b>	Four-speed, with sliding dog clutches, integral with engine, torque-dampened in all gears										
<b>Gearshift</b>	Positive-stop, sequential, foot-operated										
<b>Gear ratios</b>	<table> <tr> <th></th><th>R 50 + R 60 with sidecar</th></tr> <tr> <td>1st</td><td>4.171 : 1      5.33 : 1</td></tr> <tr> <td>2nd</td><td>2.725 : 1      3.02 : 1</td></tr> <tr> <td>3rd</td><td>1.938 : 1      2.04 : 1</td></tr> <tr> <td>4th</td><td>1.54 : 1      1.54 : 1</td></tr> </table>		R 50 + R 60 with sidecar	1st	4.171 : 1      5.33 : 1	2nd	2.725 : 1      3.02 : 1	3rd	1.938 : 1      2.04 : 1	4th	1.54 : 1      1.54 : 1
	R 50 + R 60 with sidecar										
1st	4.171 : 1      5.33 : 1										
2nd	2.725 : 1      3.02 : 1										
3rd	1.938 : 1      2.04 : 1										
4th	1.54 : 1      1.54 : 1										
<b>Power transmission from gearbox to final drive</b>	Universal shaft from gearbox to rear drive, fully enclosed in oil-bath right-hand rear swinging arm. Coupling to gearbox shaft by universal joint on needle bearings, internally-splined coupler gear to rear drive.										
<b>Final drive</b>	Spiral bevel gears in oil-bath										
<b>Ratio</b>	Values in brackets refer for R 50 up to frame No. 646 685 R 60 up to frame No. 1 816 267 R 69 S up to frame No. 664 650										
<b>Solo</b>	1 : 3.375 (1 : 3.13)										
<b>No. of teeth</b>	8/27 (8/25)										
<b>Side-car</b>	1 : 4.33 on R 50 and R 69 S 1 : 3.86 on R 60										
<b>No. of teeth</b>	6/26 on R 50 and R 69 S 7/27 on R 60										
<b>Frame, Suspension, Wheels</b>											
<b>Frame</b>	Welded duplex-tube steel frame										

<b>Transmisión de fuerza</b>											
<b>Embrague</b>	embrague por monodisco en seco, con resorte de disco										
<b>Caja de cambio</b>	engranaje de garras, con cuatro velocidades, formando un solo bloque con el motor, amortiguación del momento de impulsión en todas las velocidades										
<b>Cambio de las velocidades</b>	por pedal y mecanismo de carraca										
<b>Demultiplicación de la caja de cambio</b>	<table> <tr> <th></th><th>R 50 + R 60 con sidecar</th></tr> <tr> <td>1ª velocidad</td><td>4,171:1      5,33:1</td></tr> <tr> <td>2ª velocidad</td><td>2,725:1      3,02:1</td></tr> <tr> <td>3ª velocidad</td><td>1,938:1      2,04:1</td></tr> <tr> <td>4ª velocidad</td><td>1,54 :1      1,54:1</td></tr> </table>		R 50 + R 60 con sidecar	1ª velocidad	4,171:1      5,33:1	2ª velocidad	2,725:1      3,02:1	3ª velocidad	1,938:1      2,04:1	4ª velocidad	1,54 :1      1,54:1
	R 50 + R 60 con sidecar										
1ª velocidad	4,171:1      5,33:1										
2ª velocidad	2,725:1      3,02:1										
3ª velocidad	1,938:1      2,04:1										
4ª velocidad	1,54 :1      1,54:1										
<b>Mecanismo de accionamiento de la rueda trasera</b>	eje cardán alojado en el balancín derecho, entre la caja de cambio y la transmisión de la rueda trasera; el eje cardán gira en un baño de aceite y se halla acoplado a la caja de cambio por una articulación de cruceta, con cojinete de agujas, y a la transmisión de la rueda trasera por medio de un embrague dentado articulado										
<b>Transmisión de la rueda trasera</b>	Engranaje cónico en baño de aceite										
<b>Demultiplicación</b> Los valores entre paréntesis valen para las	R 50 hasta el No. de bastidor 646 685 R 60 hasta el No. de bastidor 1 816 267 R 69 S hasta el No. de bastidor 664 650										
<b>Solo</b>	1 : 3,375 (1 : 3,13)										
<b>No. de dientes</b>	8/27 (8/25)										
<b>con sidecar</b>	1 : 4,33 para R 50 y R 69 S 1 : 3,86 para R 60										
<b>No. de dientes</b>	6/26 para R 50 y R 69 S 7/27 para R 60										
<b>Bastidor, suspensión, ruedas</b>											
<b>Cuadro</b>	cuadro doble, cerrado, de tubo de acero										



**Vorderradfederung** Langarmschwinge mit 2 Federbeinen und doppelt wirkenden hydraulischen Stoßdämpfern. (Für Seitenwagenbetrieb den Schwingarm an vorderen Augen der Vorderradgabel lagern und obere Federbeinbefestigung in untere Bohrungen der Gabel einsetzen. Stärkere Tragfedern einbauen.)

#### Vorderrad-Nachlauf

für Solobetrieb 95 mm (Schwinge im hinteren Gabelanschluß gelagert und Federbeine in oberen Gabelanschlußbohrungen befestigt)

Für Seitenwagenbetrieb 60 mm (Schwinge im vorderen Gabelanschluß gelagert und Federbeine oben in unteren Gabelanschlußbohrungen befestigt)

#### Hinterradfederung

Langarmschwinge mit 2 Federbeinen und doppelt wirkenden hydraulischen Stoßdämpfern. Federvorspannung für Solo- und Soziousfahrt von Hand umstellbar. (Für Seitenwagenbetrieb stärkere Tragfedern einbauen.)

#### Lauftradfelgen

Solomaschine: vorn u. hinten Stahl-Tiefbettfelgen

Gespann: vorn u. SW-Rad 2,15 B x 18 (40 Speichen)

Gespann: hinten Stahl-Tiefbettfelgen 2,75 C x 18 (40 Speichen)

#### Reifengröße

**R 50 R 60 R 69 S**

Solo und Gespann: vorn und SW-Rad 3.50-18, bei R 69 S Solo als S-Reifen

Solo und Gespann: hinten 4.00-18, bei R 69 S Solo als S-Reifen

Solo hinten 3.50-18, bei R 50 bis Fg.-Nr. 646 685  
bei R 60 bis Fg.-Nr. 1816 267  
bei R 69 S bis Fg.-Nr. 664 650

#### Max. Lauftradunwucht

9 g am inneren Felgendurchmesser

#### Reifenluftdruck (atü)

	vorne	hinten	SW
Fahrer allein	1,7	1,8	—
Fahrer + Sozious	1,7	2,1	—
Fahrer + SW besetzt	1,7	1,9 <sup>1)</sup>	1,9
Fahrer + Sozious + SW besetzt	1,7	2,7 <sup>1)</sup>	1,9

<sup>1)</sup> Bei Seitenwagenbetrieb mit Hinterradbereifung 4,00-18

#### Suspension avant

Bras oscillants longs, avec 2 jambages à ressort et amortisseurs hydrauliques à double effet. (Pour side-car, monter le bras oscillant dans l'œillet avant de la fourche et le jambage à ressort dans l'œillet inférieur du haut de fourche. Monter des ressorts plus forts.)

#### Chasse avant

Pour solo 95 mm (bras oscillant dans l'œillet arrière du bas de fourche et jambage dans l'œillet supérieur du haut de fourche).

Pour side-car 60 mm (bras oscillant dans l'œillet avant du bas de fourche et jambage dans l'œillet inférieur du haut de fourche).

#### Suspension arrière

Bras oscillants longs avec 2 jambages à ressort et amortisseurs hydrauliques à double effet. Tension préalable des ressorts, pour solo ou passager arrière, réglable à la main. (Pour side-car, utiliser des ressorts plus forts.)

#### Jantes

Solo, avant et arrière: Acier, base creuse

Avec side-car, avant et roue du side-car: 2,15 B x 18 (40 rayons)

Avec side-car, arrière: Acier, base creuse 2,75 C x 18 (40 rayons)

#### Pneus

**R 50 R 60 R 69 S**

Solo et avec side-car: 3.50-18, pour R 69 S  
avant et roue du side-car: Solo figurant comme pneus S

Solo et avec side-car: 4.00-18, pour R 69 S Solo  
arrière figurant comme pneus S

(Solo arrière 3.50-18, pour R 50 jusqu'au No. de cadre 646 685  
R 60 jusqu'au No. de cadre 1 816 267  
R 69 S jusqu'au No. de cadre 664 650)

#### Balourd maximum

9 g au diamètre intérieur de la jante

#### Pression des pneus (atm).

	avant	arrière	side-car
Pilote seul	1,7	1,8	—
avec passager arrière	1,7	2,1	—
Pilote + side-car occupé	1,7	1,9 <sup>1)</sup>	1,9
Pilote + passager arrière + side-car occupé	1,7	2,7 <sup>1)</sup>	1,9

<sup>1)</sup> pour side-car, avec pneu arrière moto 4,00-18



### Front Suspension

Pivoted swinging arm springing employing multi-rate coil springs and dual-action hydraulic shock absorbers. (For sidecar work set pivot into front eye of front fork and upper telescopic leg mounting into the lower position on the fork. Install the stronger coil springs.)

### Trail (castor) of Front Wheel

Solo	95 mm. = 3.74" (swinging arm pivot in the rearward location on the fork and spring leg mountings in the upper position on the fork)
Sidecar	60 mm. = 2.4" (swinging arm pivot in the forward location on the fork and spring leg mountings in the lower position on the fork)

### Rear Suspension

Pivoted swinging arm springing employing multi-rate coil springs and dual-action hydraulic shock absorbers. Two-position adjustment for load on rear shock absorbers. (For sidecar work, install the stronger coil springs.)

### Wheel Rims

Solo, front and rear:	Steel drop-center rims
With sidecar, front and sidecar wheel:	2.15 B x 18 (40 spokes)
With sidecar, rear:	Steel drop-center rims 2.75 C x 18 (40 spokes)

### Tyre sizes

**R 50      R 60      R 69 S**

Solo and with sidecar: front and sidecar wheel	3.50-18, on R 69 S Solo figuring as S-tyre
Solo and with sidecar: rear	4.00-18, on R 69 S Solo figuring as S-tyre
(Solo rear	3.50-18, on R 50 up to frame No. 646 685 R 60 up to frame No. 1 816 267 R 69 S up to frame No. 664 650)

### Max. unbalance

9 gms. (.32 oz.), as measured at inner rim diameter

### Tire pressures (psi)

	Front Wheel	Rear Wheel	Sidecar Wheel
Driver alone	24	25.6	—
Driver and passenger	24	30	—
Driver with occupied sidecar	24	27 <sup>1)</sup>	27
Driver and passenger plus occupied sidecar	24	38 <sup>1)</sup>	27

<sup>1)</sup> with 4.00-18 tire

### Suspensión delantera

por balancín largo, con dos brazos telescópicos y amortiguadores hidráulicos de doble efecto. (Para acoplar un sidecar es preciso montar el brazo oscilante en los ojos anteriores de la horquilla delantera y colocar los elementos de sujeción superiores de los brazos telescópicos en los orificios inferiores de la horquilla. Instalar resortes de suspensión más fuertes.)

### Avance de la rueda delantera

sin sidecar	95 mm. (con el balancín en el orificio posterior y los brazos telescópicos en los orificios de conexión superiores de la horquilla)
con sidecar	60 mm. (con el balancín en el orificio posterior y los brazos telescópicos arriba, en los orificios de conexión inferiores de la horquilla)

### Suspensión trasera

por balancín largo, con dos brazos telescópicos y amortiguadores hidráulicos de doble efecto. La tensión de los resortes puede ser regulada a mano, para marcha sin o con socio. (Instalar resortes de suspensión más fuertes al acoplar un sidecar.)

### Llantas de las ruedas

Moto monoplaza, adelante y atrás:	Llantas de acero y de base hundida
Con sidecar, adelante y rueda del sidecar:	2,15 B x 18 (40 radios)
Con sidecar, atrás:	2,75 C x 18 (40 radios)

### Tamaño de los neumáticos

**R 50      R 60      R 69 S**

Moto para sólo y con sidecar: adelante y atrás:	3.50-18, para R 69 S sólo figurando como neumáticos S
Moto para sólo y con sidecar: trasero:	4.00-18, para R 69 S sólo figurando como neumáticos S
(Moto para sólo atrás	3.50-18, para R 50 hasta el No. de bastidor 646 685 R 60 hasta el No. de bastidor 1 816 267 R 69 S hasta el No. de bastidor 664 650)

### Masa centrífuga máxima de la rueda

9 g. en el diámetro interior de la llanta

### Presión de los neumáticos, en atm.

	adelante	atrás	sidecar
motociclista	1,7	1,8	—
motociclista + socio	1,7	2,1	—
motociclista + sidecar ocupado	1,7	1,9 <sup>1)</sup>	1,9
motociclista + socio + sidecar ocupado	1,7	2,7 <sup>1)</sup>	1,9

<sup>1)</sup> para marcha con sidecar y con neumáticos traseros de 4.00-18



## Bremsen

Leichtmetall-Vollnabenbremsen mit eingegossenen Graugußringen. Vorderrad mit Duplex-Bremse (2 auflaufende Bremsbacken), Hinterrad mit Simplex-Bremse

Bremstrommel 200 mm  $\phi$ , 35 mm breit

wirksame Gesamtbremsbelagfläche 182 cm<sup>2</sup>

## Baumaße

(Motorrad unbelastet)

größte Breite\* 660 mm; R 69 S = 722 mm an Zylindern

Sololenkerbreite\* 660 mm

Seitenwagenlenkerbreite\* 745 mm

größte Breite\*  
BMW-Gespann 1625 mm

größte Höhe 980 mm

Sattelhöhe 725 mm

größte Länge  
Solomaschine 2125 mm  
BMW-Gespann 2400 mm

Radstand  
Solomaschine 1415 mm  
Seitenwagenmaschine 1450 mm

Spurweite BMW-Gespann 1100 mm

Bodenfreiheit 135 mm

\* ohne Blinkleuchten

## Gewichte

Leergewicht*	R 50, R 60	R 69 S
Solomaschine	198 kg	202 kg
BMW-Gespann	320 kg	(324 kg)

zulässiges Gesamtgewicht**	R 50, R 60	R 69 S
Solomaschine	360 kg	360 kg
BMW-Gespann	600 kg	(600 kg)

zulässige Radlasten	R 50, R 60	R 69 S
vorn	150 kg	150 kg
hinten***	225 kg (320)	225 kg (320)
Seitenwagenrad	160 kg	(160 kg)

\* Leergewicht = Eigengewicht des betriebsfertigen Motorrades mit Schmier- und Kraftstoff und Werkzeug

\*\* Zulässiges Gesamtgewicht = Leergewicht + Personen + Gepäckbelastung

\*\*\* Klammerwert für Seitenwagenbetrieb mit Hinterradbereifung 4,00-18

## Freins

Moyeux métal léger grand diamètre, avec bague de freinage fonte grise venue de fonderie. Avant avec frein Duplex (2 mâchoires positives), arrière avec frein Simplex.

Tambours de freins  $\phi$  200 mm, largeur 35 mm

Surface totale de freinage 182 cm<sup>2</sup>

## Dimensions

(Moto non chargée)

Largeur hors tout\* 660 mm; R 69 S = 722 mm, aux cylindres

Largeur guidon solo\* 660 mm

Largeur guidon side-car\* 745 mm

Largeur hors tout  
side-car BMW\* 1625 mm

Hauteur totale 980 mm

Hauteur de selle 725 mm

Longueur hors tout  
Solo 2125 mm  
Side-car attelé 2400 mm

Empattement  
Solo 1415 mm  
Moto side-car 1450 mm

Voie side-car 1100 mm

Garde au sol 135 mm

\* sans les feux clignotants

## Poids

Poids à vide*	R 50, R 60	R 69 S
Moto solo	198 kgs	202 kgs
Side-car attelé	320 kgs	(324 kgs)

Poids total admissible**	R 50, R 60	R 69 S
Moto solo	360 kgs	360 kgs
Side-car attelé	600 kgs	(600 kgs)

Charge admissible des roues	R 50, R 60	R 69 S
Avant	150 kgs	150 kgs
Arrière***	225 kgs (320)	225 kgs (320)
Roue du side-car	160 kgs	(160 kgs)

\* Poids à vide = Poids propre du véhicule en ordre de marche, avec carburant, lubrifiant et outillage.

\*\* Poids total admissible = Poids à vide + passagers + bagages.

\*\*\* Valeur entre parenthèses est pour l'emploi avec side-car, pneu arrière de 4,00-18.



**Brakes** Light-alloy full-hub brakes with integral gray-cast iron rings. Front: duplex brake (2 leading shoes), rear: simplex brake

Brake drum Diam. 7.8", width 1.4"

Effective brake lining area 28.2 sq.in.

### Dimensions (without load)

Overall width\* 26", R 69 S = 28.4" engine width

Width of solo handlebar\* 26"

Width of sidecar handlebar\* 29.3"

Overall width of motorcycle with attached sidecar\* 64"

Overall height 38.6"

Saddle height 28.5"

Overall length 83.6"

Overall length of motorcycle with attached sidecar 94.4"

Wheelbase, solo 55.7"

Wheelbase, with sidecar attached 57"

Track width, motorcycle with attached sidecar 43.3"

Ground clearance 5.3"

\* without blinkers

### Weights

	R 50, R 60	R 69 S
Curb weight*		
Solo	436 lbs.	445 lbs.
With sidecar	705 lbs.	714 lbs.

	R 50, R 60	R 69 S
Permissible total weight**		
Solo	794 lbs.	794 lbs.
With sidecar	1,323 lbs.	(1,323 lbs.)

	R 50, R 60	R 69 S
Permissible axle loads,		
front	331 lbs.	331 lbs.
rear	496 lbs.	496 lbs.
Rear, with sidecar***	705 lbs.	(705 lbs.)
Sidecar wheel	353 lbs.	(353 lbs.)

\* Curb weight = weight of the motorcycle with fuel, lubricants and tool kit.

\*\* Permissible total weight = curb weight + passengers + luggage.

\*\*\* with 4.00x18 tire.

**Frenos** frenos de metal ligero, de buje integral, con anillos de fundición gris incorporados. La rueda delantera con freno Duplex, provisto de dos zapatas que abren en contra del movimiento de la rueda, la rueda trasera con freno Simplex

Tambor de freno 200 mm.  $\phi$ , 35 mm. de ancho

Area total efectiva de freno 182 cm.<sup>2</sup>

### Dimensiones constructivas de la moto (sin carga)

ancho máximo\* 660 mm.; R 69 S = 722 mm. en los cilindros

anchura del manillar monoplaza\* 660 mm.

anchura del manillar con sidecar\* 745 mm.

anchura máxima\* sidecar BMW 1625 mm.

altura máxima 980 mm.

altura del sillín 725 mm.

longitud máxima	
moto sola	2125 mm.
moto con sidecar	2400 mm.

distancia entre ejes	
moto sola	1415 mm.
moto con sidecar	1450 mm.

distancia entre ruedas moto BMW con sidecar 1100 mm.

altura libre sobre el suelo 135 mm.

\* sin tener en cuenta las lámparas de luz intermitente

### Pesos

	R 50, R 60	R 69 S
peso sin carga*		
moto sola	198 kg.	202 kg.
moto con sidecar	320 kg.	(324 kg.)

	R 50, R 60	R 69 S
carga total admisible**		
moto sola	360 kg.	360 kg.
moto con sidecar	600 kg.	(600 kg.)

	R 50, R 60	R 69 S
cargas admisibles sobre las ruedas		
adelante	150 kg.	150 kg.
atrás***	225 kg. (320)	225 kg. (320)
rueda del sidecar	160 kg.	(160 kg.)

\* peso sin carga = peso propio del vehículo en condiciones de servicio, con lubricante, combustible y herramientas

\*\* carga total admisible = peso sin carga + viajeros + equipaje

\*\*\* las cifras indicadas entre paréntesis se refieren a la marcha con sidecar, con las ruedas traseras de 4,00-18.



## Zulässige Geschwindigkeiten in den einzelnen Gängen

### R 50

Tachometer-stand (km)	Übersetzung für	Geschwindigkeit in km/h im			
		1. Gg.	2. Gg.	3. Gg.	4. Gg.
0-1000	Solobetrieb	35	55	80	100
	mit Seitenwagen	20	35	55	75
über 1000	Solobetrieb	50	75	110	—
	mit Seitenwagen	30	55	80	—

### R 60

Tachometer-stand (km)	Übersetzung für	Geschwindigkeit in km/h im			
		1. Gg.	2. Gg.	3. Gg.	4. Gg.
0 - 1000	Solobetrieb	35	55	80	100
	mit Seitenwagen	20	35	55	75
über 1000	Solobetrieb	50	75	110	—
	mit Seitenwagen	35	60	90	—

### R 69 S

Tachometer-stand (km)	Übersetzung für	Geschwindigkeit in km/h im			
		1. Gg.	2. Gg.	3. Gg.	4. Gg.
0-1000	Solobetrieb	40	60	85	110
	mit Seitenwagen	30	45	65	85
über 1000	Solobetrieb	60	95	135	—
	mit Seitenwagen	40	70	100	—

## Geschwindigkeiten

Höchstgeschwindigkeit der eingefahrenen Motorräder. Wird stark beeinflusst durch den Luftwiderstand, den der Fahrer durch Größe, Haltung, Kleidung bietet.

		R 50	R 60	R 69 S
Geschw. sitzend	km/h	130	135	160
Geschw. liegend	km/h	140	145	175
Geschw. m. SW	km/h	100	110	—

## Vitesses max. admissibles dans les divers rapports

### R 50

km au compteur	Rapport pour	Vitesses en km/h en			
		1ère. vit.	2ème. vit.	3ème vit.	4ème vit.
0 à 1000 km	Solo	35	55	80	100
	side-car	20	35	55	75
plus de 1000 km	Solo	50	75	110	—
	side-car	30	55	80	—

### R 60

km au compteur	Rapport pour	Vitesses en km/h en			
		1ère. vit.	2ème. vit.	3ème. vit.	4ème vit.
0-1000	Solo	35	55	80	100
	side-car	20	35	55	75
plus de 1000 km	Solo	50	75	110	—
	side-car	35	60	90	—

### R 69 S

km au compteur	Rapport pour	Vitesses en km/h en			
		1ère. vit.	2ème. vit.	3ème vit.	4ème vit.
0 à 1000 km	Solo	40	60	85	110
	side-car	30	45	65	85
plus de 1000 km	Solo	60	95	135	—
	side-car	40	70	100	—

## Vitesses

Vitesse max. pour moto rodée. Est fortement influencée par la résistance de l'air, variable selon la taille, la tenue et le vêtement du pilote.

		R 50	R 60	R 69 S
Pilote assis	vitesses km/h	130	135	160
Pilote couché		140	145	175
Avec side-car		100	110	—



## Maximum permissible speeds in the individual gears

### R 50

Indicated mileage	Axle Drive Ratio for	Speed in m.p.h. in			
		1st	2nd	3rd	4th
0 to 600	solo operation	22	34	50	62
	sidecar operation	12.5	22	34	47
over 600	solo operation	31	47	69	—
	sidecar operation	19	34	50	—

### R 60

Indicated mileage	Axle Drive Ratio for	Speed in m.p.h. in			
		1st	2nd	3rd	4th
0 to 600	solo operation	22	34	50	62
	sidecar operation	12.5	22	34	47
over 600	solo operation	31	47	69	—
	sidecar operation	22	37	56	—

### R 69 S

Indicated mileage	Axle Drive Ratio for	Speed in m.p.h. in			
		1st	2nd	3rd	4th
0 to 600	solo operation	25	37	53	69
	sidecar operation	19	28	40	53
over 600	solo operation	37	60	85	—
	sidecar operation	25	44	62	—

## Speeds

The speeds given below are maximum speeds of already run-in motorcycles. The speed is largely dependent on the air resistance caused by the rider's size, position, clothing, etc.

	R 50	R 60	R 69 S
Solo, normal sitting position	81 m.p.h.	84 m.p.h.	100 m.p.h.
Solo, racing position	87 m.p.h.	90 m.p.h.	109 m.p.h.
Sidecar attached	62 m.p.h.	69 m.p.h.	—

## Velocidades admisibles en las diferentes marchas

### R 50

Km. rodados	Transmisión para	Velocidad (km./h.) en la			
		1ª	2ª	3ª	4ª marcha
0-1000	moto sola	35	55	80	100
	con sidecar	20	35	55	75
más de 1000	moto sola	50	75	110	—
	con sidecar	30	55	80	—

### R 60

Km. rodados	Transmisión para	Velocidad km./h.) en la			
		1ª	2ª	3ª	4ª marcha
0-1000	moto sola	35	55	80	100
	con sidecar	20	35	55	75
más de 1000	moto sola	50	75	110	—
	con sidecar	35	60	90	—

### R 69 S

Km. rodados	Transmisión para	Velocidad (km./h.) en la			
		1ª	2ª	3ª	4ª marcha
0-1000	moto sola	40	60	85	110
	con sidecar	30	45	65	85
más de 1000	moto sola	60	95	135	—
	con sidecar	40	70	100	—

## Velocidades

Velocidades máximas de las motocicletas después del período de rodaje. Estas velocidades dependen en gran escala de la resistencia del aire debida a la estatura, a la posición y a la indumentaria del motociclista.

	R 50	R 60	R 69 S
velocidad, sentado km./h.	130	135	160
velocidad, echado km./h.	140	145	175
velocidad con sidecar km./h.	100	110	—



Beschleunigung	R 50	R 60*	R 69 S
von 0 auf 50 km/h in	3,2	2,8 (4,5)	2,6 Sek.
von 0 auf 60 km/h in	4,1	3,6 (6,0)	3,3 Sek.
von 0 auf 80 km/h in	6,8	6,0 (10,3)	5,3 Sek.
von 0 auf 100 km/h in	10,3	8,8 (16,5)	7,5 Sek.
von 0 auf 120 km/h in	14,3	12,6 —	11,1 Sek.
von 0 auf 140 km/h in	—	— —	16,0 Sek.
1000 m mit stehendem Start in	33,6	32,0 (39,9)	30,1 Sek.

\* Klammerwerte gelten für Seitenwagen und 60 kg Ballast

#### Kraft- und Schmierstoffe

##### Kraftstoffe

R 50 und R 60	normales Markenbenzin
R 69 S	Marken-Superkraftstoff
Behälterinhalt	17 Liter, davon ca. 2 Liter Reserve

##### Schmierstoffe

Motor	Marken-HD-Öl für Ottomotoren Bei Außentemperaturen unter 0 °C SAE 10 W 30 über 0 °C SAE 30 über 30 °C sowie bei sportlicher Fahrweise SAE 40 Ölfüllmenge 2 Liter
-------	---

Getriebe	Marken-Motorenöl SAE 40, Sommer und Winter, Ölfüllmenge 0,8 Liter oder Marken-Hypoidöl SAE 90, ganzjährig nur bei R 50 ab Fg.-Nr. 646 486 R 60 ab Fg.-Nr. 1814 032 R 69 S ab Fg.-Nr. 663 565
----------	--

Hinterradschwinge	Marken-Motorenöl SAE 40, Sommer und Winter, Ölfüllmenge 0,15 Liter oder Marken-Hypoidöl SAE 90, ganzjährig nur bei R 50 ab Fg.-Nr. 646 358 R 60 ab Fg.-Nr. 1814 032 R 69 S ab Fg.-Nr. 663 565
-------------------	---

Hinterradantrieb	Marken-Motorenöl SAE 40, Sommer und Winter, Ölfüllmenge 0,15 Liter oder Marken-Hypoidöl SAE 90, ganzjährig nur bei R 50 ab Fg.-Nr. 641 986 R 60 ab Fg.-Nr. 1810 001 R 69 S ab Fg.-Nr. 661 445
------------------	---

Radnaben und andere Fettschmierstellen	Marken-Mehrzweck-Abschmierfett mit 180 °C Tropfpunkt.
--	---

Unterbrecher-Schmierfilz	Bosch-Fett Ft 1 v 4
--------------------------	---------------------

Fliehkraftversteller	Bosch-Fett Ft 1 v 26
----------------------	----------------------

Accélérations	R 50	R 60*	R 69 S
de 0 à 50 km/h en	3,2	2,8 (4,5)	2,6 sec
de 0 à 60 km/h en	4,1	3,6 (6,0)	3,3 sec
de 0 à 80 km/h en	6,8	6,0 (10,3)	5,3 sec
de 0 à 100 km/h en	10,3	8,8 (16,5)	7,5 sec
de 0 à 120 km/h en	14,3	12,6 —	11,1 sec
de 0 à 140 km/h en	—	— —	16,0 sec
1000 m départ arrêté en	33,6	32,0 (39,9)	30,1 sec

\* Les valeurs entre parenthèses sont valables avec side-car et 60 kg de lest.

#### Carburants et lubrifiants

##### Carburants

R 50 et R 60	Benzine normale, de marque
R 69 S	Benzine super, de marque
Contenance du réservoir	17 litres, dont env. 2 litres de réserve

##### Lubrifiants

Moteur	Huile HD moteurs à essence, de marque. Lors des températures extérieures sous 0 °C SAE 10 W 30 de 0 °C à 30 °C SAE 30 au-dessus de 30 °C et pour conduite sportive SAE 40 Contenance 2 litres
--------	--

Boîte à vitesses	Huile de marque SAE 40 pour moteurs, été comme hiver, contenance 0,8 litre ou Huile de marque hypoïde SAE 90, pendant toute l'année seulement pour R 50 à partir du No. de cadre 646 486 R 60 à partir du No. de cadre 1 814 032 R 69 S à partir du No. de cadre 663 565
------------------	---

Bras oscillant arrière	Huile de marque SAE 40 pour moteurs, été comme hiver, contenance 0,2 litre ou Huile de marque hypoïde SAE 90, pendant toute l'année seulement pour R 50 à partir du No. de cadre 646 358 R 60 à partir du No. de cadre 1 814 032 R 69 S à partir du No. de cadre 663 565
------------------------	---

Couple arrière	Huile de marque SAE 40 pour moteurs, été comme hiver, contenance 0,15 litre ou Huile de marque hypoïde SAE 90, pendant toute l'année seulement pour R 50 à partir du No. de cadre 641 986 R 60 à partir du No. de cadre 1 810 001 R 69 S à partir du No. de cadre 661 445
----------------	--

Moyeux de roues et autres points de graissage	Graisse consistante de marque, à emplois multiples, point de goutte 180°.
---	---

Feutre du rupteur	Graisse Bosch Ft 1 v 4
-------------------	------------------------

Régulateur d'avance	Graisse Bosch Ft 1 v 26
---------------------	-------------------------



Acceleration	R 50	R 60*	R 69 S
0 to 31 m.p.h.	3.2	2.8 (4.5)	2.6 sec.
0 to 37 m.p.h.	4.1	3.6 (6.0)	3.3 sec.
0 to 50 m.p.h.	6.8	6.0 (10.3)	5.3 sec.
0 to 62 m.p.h.	10.3	8.8 (16.5)	7.5 sec.
0 to 75 m.p.h.	14.3	12.6 —	11.1 sec.
0 to 87 m.p.h.	—	— —	16.0 sec.
1,000 m. (.62 miles) with standing start	33.6	32.0 (39.9)	30.1 sec.

\* Values in brackets apply to sidecar and 132 lbs. of ballast.

#### Fuels and Lubricants

##### Fuel

R 50 and R 60	Regular
R 69 S	Super
Fuel tank capacity	4.5 U.S.gals. = 3.75 Imp.gals. including a reserve of approx. 1/2 gal.

##### Lubricants

Engine	Proprietary HD oil for petrol-driven engines With outside temperatures below 0 °C SAE 10 W 30 0 °-30 °C SAE 30 over 30 °C and for sports driving SAE 40 Quantity .52 U.S.gal. = .44 Imp.gal.
Transmission	Brand-name engine oil, SAE 40, summer and winter, oil capacity 1.7 pints (0.8 litre) or Brand-name hypoid oil, SAE 90, all seasons only on R 50 commencing with frame No. 646 486 R 60 commencing with frame No. 1 814 032 R 69 S commencing with frame No. 663 565
Rear swinging arm	Brand-name engine oil, SAE 40, summer and winter, oil capacity 7 fl. oz. (200 cc) or Brand-name hypoid oil, SAE 90, all seasons only on R 50 commencing with frame No. 646 358 R 60 commencing with frame No. 1 814 032 R 69 S commencing with frame No. 663 565
Rear wheel drive gears	Brand-name engine oil, SAE 40, summer and winter, oil capacity 5 fl. oz. (150 cc) or Brand-name hypoid oil, SAE 90, all seasons only on R 50 commencing with frame No. 641 986 R 60 commencing with frame No. 1 810 001 R 69 S commencing with frame No. 661 445
Wheel hubs and other grease points	Brand-name multi-purpose grease (drip temperature 356 F = 180 °C)
Contact breaker lubricating wiper	BOSCH Grease Ft 1 v 4
Advance unit (centrifugal governor)	BOSCH Grease Ft 1 v 26

Aceleración	R 50	R 60*	R 69 S
de 0 a 50 km./h. en	3,2	2,8 (4,5)	2,6 seg.
de 0 a 60 km./h. en	4,1	3,6 (6,0)	3,3 seg.
de 0 a 80 km./h. en	6,8	6,0 (10,3)	5,3 seg.
de 0 a 100 km./h. en	10,3	8,8 (16,5)	7,5 seg.
de 0 a 120 km./h. en	14,3	12,6 —	11,1 seg.
de 0 a 140 km./h. en	—	— —	16,0 seg.
1000 m. con salida a 0 km./h.	33,6	32,0 (39,9)	30,1 seg.

\* Los valores entre paréntesis valen para sidecar y 60 kg de carga.

#### Combustibles y lubricantes

##### Combustibles

R 50 y R 60	gasolina normal de marca
R 69 S	gasolina super de marca
capacidad del tanque	17 litros, inclusive 2 l. aproximadamente de reserva

##### Lubrificantes

Motor	Aceite HD, de marca, para motores Otto A temperaturas exteriores de menos de 0 °C SAE 10 W 30 de 0 ° a 30 °C SAE 30 de más de 30 °C y para fines: deportivos SAE 40 Capacidad 2 litros
Caja de cambio	Aceite de marca SAE 40 para motores, en verano e invierno, capacidad 0,8 litros o Aceite hipoide de marca SAE 90, utilizable durante todo el año sólo para R 50 a partir del No. de bastidor 646 486 R 60 a partir del No. de bastidor 1 814 032 R 69 S a partir del No. de bastidor 663 565
Balancín de la rueda trasera	Aceite de marca SAE 40 para motores, en verano e invierno, capacidad 0,2 litros o Aceite hipoide de marca SAE 90, utilizable durante todo el año sólo para R 50 a partir del No. de bastidor 646 358 R 60 a partir del No. de bastidor 1 814 032 R 69 S a partir del No. de bastidor 663 565
Transmisión de la rueda trasera	Aceite de marca SAE 40, en verano e invierno, capacidad 0,15 litros o Aceite hipoide de marca SAE 90, utilizable durante todo el año sólo para R 50 a partir del No. de bastidor 641 986 R 60 a partir del No. de bastidor 1 810 001 R 69 S a partir del No. de bastidor 661 445
Cubos de las ruedas y otros puntos de engrase	grasa lubricante universal, de marca, con un punto de goteo de 180 ° C.
Filtro de engrase del ruptor	grasa Bosch Ft 1 v 4
Avance automático centrífugo	grasa Bosch Ft 1 v 26



## Maße und Passungen

### Motor

Zylinderbohrung	R 50	R 60, R 69 S
Nennmaß	68,000 mm	72,000 mm
1. Nachschleißmaß	68,500 mm	72,500 mm
2. Nachschleißmaß	69,000 mm	73,000 mm
Schleißmaßabweichungen	$\pm 0,01$ mm unround	
Konizität	maximal $-0,03$ mm (auf Kopfseite kleiner)	

Durchmesser-Fertigungsabweichung am Zylinderfuß einschlagen.

### Kolbeneinbauspiel

	normal	für Behörden- oder Beiwagenbetrieb
R 50, R 60	$0,05 + 0,01$ mm	$0,06 + 0,01$ mm
R 69 S	$0,08 + 0,01$ mm	$0,09 + 0,01$ mm

max. Gesamtverschleiß an Zylinder und Kolben  $0,12$  mm über Einbauspiel

### Kolbenring-Einbauspiele:

Kolbenring-Stoßspiel  $0,25 - 0,40$  mm

Kolbenring-Flankenspiel in den Nuten:

**R 50 R 60 R 69 S**  
(3 Kolbenringe)

Kolbenring 1  
(Rechteckring)  $0,07 - 0,10$  mm

Kolbenring 2  
(Nasenring)  $0,07 - 0,10$  mm

Kolbenring 3  
(Olabbstreifring)  $0,07 - 0,10$  mm

### Kolbenbolzenpassung

im Kolben  $0,002$  mm fest bis  $0,004$  mm lose.  
Zusammengehörige Kolben und Kolbenbolzen sind mit schwarzen bzw. weißen Farbtupfen gekennzeichnet und dürfen nicht vertauscht werden

im Pleuelauge  $0,007 - 0,026$  mm lose

Kolbenbolzenanordnung  
im Kolben

R 50  $1,5$  mm desaxiert. Schmale Seite ist druckbelastet im Arbeits-  
hub

R 60, R 69 S auf Mitte

## Cotes et tolérances

### Moteur

Alésage	R 50	R 60, R 69 S
Cote nominale	68,000 mm	72,000 mm
1er réalésage	68,500 mm	72,500 mm
2e réalésage	69,000 mm	73,000 mm
Tolérances d'alésage	$\pm 0,01$ mm de faux-rond	
Conicité	max. $-0,03$ mm	( $\varnothing$ plus petit à la tête)

Ecart de fabrication en diamètre gravé sur le pied de cylindre.

### Jeu de montage du piston

	normal	pour organes de police, etc. ou emploi avec side-car
R 50, R 60	$0,05 + 0,01$ mm	$0,06 + 0,01$ mm
R 69 S	$0,08 + 0,01$ mm	$0,09 + 0,01$ mm

Usure max. totale du cylindre et du piston  $0,12$  mm en plus du jeu de montage

### Jeu de montage des segments

Jeu à la coupe  $0,25 - 0,40$  mm

Jeu sur les flancs, dans les gorges:

**R 50 R 60 R 69 S**  
(3 segments)

Segment 1  
(segment rectangul.)  $0,07 - 0,10$  mm

Segment 2  
(segment à talon)  $0,07 - 0,10$  mm

Segment 3  
(racleur)  $0,07 - 0,10$  mm

### Ajustage de l'axe de piston

dans le piston  $0,002$  mm, gras, à  $0,004$  mm, libre.  
Les pistons et axes correspondants sont marqués d'une touche noire ou resp. blanche et ne doivent pas être interchangeables.

dans l'œillet de bielle  $0,007 - 0,026$  mm, libre

Position de l'axe dans le piston:

R 50 désaxé de  $1,5$  mm. La partie étroite est appliquée contre le cylindre, dans la course motrice

R 60, R 69 S dans l'axe



## Tolerances and Fits

### Engine

Cylinder Bore	R 50	R 60, R 69 S
Standard size	68.000 mm.	72.000 mm.
1st oversize	68.500 mm.	72.500 mm.
2nd oversize	69.000 mm.	73.000 mm.

Machining divergences  $\pm 0.01$  mm. = .0004" out of round  
Taper, not over  $-0.03$  mm. = .0012"  
(top diameter smaller)

Diameter divergence from correct size marked on cylinder foot

### Piston Skirt Clearance

	normal	for authorities and sidecar operation
R 50, R 60	0.05+0.01 mm.	0.06+0.01 mm.
R 69 S	0.08+0.01 mm.	0.09+0.01 mm.

Max. total wear of cylinder and piston 0.12 mm. over piston skirt assembly clearance

### Clearances of Piston Rings

Piston ring gap clearance 0.25-0.40 mm

Clearance between rings and sides of grooves in piston:

**R 50 R 60 R 69 S**  
(3 piston rings)

Piston ring No. 1 (square type)	0.07-0.10 mm
Piston ring No. 2 (nose ring)	0.07-0.10 mm
Piston ring No. 3 (oil ring)	0.07-0.10 mm

### Fit of Pin

in piston 0.002 mm. (.00008") tight to 0.004 mm. (.00016") loose.  
Mating pistons and piston pins are marked with black or white colour dots and must not be interchanged.

in connecting rod 0.007-0.026 mm. loose

Piston pin arrangement in the piston

R 50 1.5 mm. (.06") offset. Small side is pressure loaded on working stroke

R 60, R 69 S central

## Medidas y tolerancias

### Motor

Diámetro interior del cilindro	R 50	R 60, R 69 S
Medida nominal	68,000 mm.	72,000 mm.
1ª cota de rectificado	68,500 mm.	72,500 mm.
2ª cota de rectificado	69,000 mm.	73,000 mm.

Tolerancias de rectificado:  
ovalado  $\pm 0,01$  mm.  
Conicidad máxima  $-0,03$  mm.  
(en el lado frontal menor)

Grabar la diferencia de la medida del diámetro en la base del cilindro.

73.00  
0.08

### Holgura de montaje entre el cilindro y el pistón

72.92 69S

	normal	motos para autoridades o para servicio con sidecar
R 50, R 60	0.05+0.01 mm.	0.06+0.01 mm.
R 69 S	0.08+0.01 mm.	0.09+0.01 mm.

Holgura máxima del desgaste admisible entre el cilindro y el pistón 0.12 mm. por encima de la holgura de montaje

### Holgura de montaje de los aros del pistón

Abertura del aro 0.25-0.40 mm.

Holgura lateral en las ranuras

**R 50 R 60 R 69 S**  
(3 aros)

Aro 1 (aro rectangular)	0.07-0.10 mm
Aro 2 (aro con talón)	0.07-0.10 mm
Aro 3 (aro rascador aceite)	0.07-0.10 mm

### Tolerancia del perno del pistón

Holgura en el pistón de 0.002 mm. prieto a 0.004 flojo. Los pistones y los pernos emparejados han sido marcados con una señal negra, resp. blanca y no deben ser confundidos entre sí.

Holgura en el ojo de la biela 0.007-0.026 mm., flojo

Disposición de los pernos en el pistón

R 50

1.5 mm. de desviación; en la carrera de trabajo, el lado estrecho se halla sometida a presión

R 60, R 69 S

disposición concéntrica



## Pleuel

Pleuellagerung auf Hubzapfen	0,001–0,005 mm Spiel nach Stop-Cote Messung
Aufmaßrollen mm $\phi$	4,994/4,996/4,998/5,000/ 5,002/5,004/5,006/5,008/ 5,010/5,012/5,020/5,030
Durchmesserspiel der Rollen im Käfig	0,05–0,15 mm
Axialspiel der Rollen im Käfig	0,10–0,20 mm
Axialspiel der Pleuel auf den Hubzapfen	0,07–0,10 mm

## Kurbelwelle und Lagerung

Hubzapfen-Nennmaß $\phi$	<b>R 50</b>	32 $\begin{smallmatrix} +0,000 \\ -0,018 \end{smallmatrix}$ mm
	<b>R 60, R 69 S</b>	36 $\begin{smallmatrix} +0,000 \\ -0,020 \end{smallmatrix}$ mm
Preßdruck des Hubzapfens in den Kurbelwellenschenkel	4000–6000 kg	
max. Schlag an den Wellenzapfen außen bei Stützung an den Hauptlagerstellen	0,02 mm	
Hauptlager-Preßsitz auf Wellenzapfen	0,015 mm	
Steuerungsantriebsrad auf Kurbelwelle	0,013–0,035 Preßsitz (Rad 180° C warm aufziehen)	
Kugellager bzw. Tonnenlager auf Kurbelwelle	0,015–0,025 mm Preßsitz	
Kugellagersitze in Motorgehäuse-Lagerbüchsen und im Räderkastendeckel	Leichter Preßsitz (Gehäuse und Deckel zum Lagereinziehen auf etwa 80° C anwärmen)	
max. Seitenschlag am Schwungrad	0,10 mm	
max. Radialschlag am Lichtmaschinenkollektor	0,04 mm	

## Steuerwelle und Antrieb

Kugellager-Preßsitz auf Steuerwelle	0,015 mm
Kugellager-Preßsitz in Motorgehäuse und Lagerbüchse, Lagerbüchse in Motorgehäuse	0,015 mm (Motorgehäuse zur Montage auf etwa 80° C anwärmen)

## Bielles

Articulation sur le vilebrequin	0,001–0,005 mm de jeu d'après mesurage Stop-Cote
Surdimensions des galets, mm $\phi$	4,994/4,996/4,998/5,000/ 5,002/5,004/5,006/5,008/ 5,010/5,012/5,020/5,030
Jeu en diamètre des galets dans la cage	0,05–0,15 mm
Jeu axial des galets dans la cage	0,10–0,20 mm
Jeu axial de la bielle sur le vilebrequin	0,07–0,10 mm

## Vilebrequin et roulements

Tourillons de bielles $\phi$	<b>R 50</b>	32 $\begin{smallmatrix} +0,000 \\ -0,018 \end{smallmatrix}$ mm
	<b>R 60, R 69 S</b>	36 $\begin{smallmatrix} +0,000 \\ -0,020 \end{smallmatrix}$ mm
Chassage du tourillon dans les joues du vilebrequin	4000–6000 kg	
Faux-rond max. à l'extrémité extérieure du vilebrequin, soutenu aux endroits des roulements principaux	0,02 mm	
Serrage du roulement principal sur le vilebrequin	0,015 mm	
Pignon de distribution sur le vilebrequin	serrage 0,013–0,035 (extraire le pignon, chauffé à 180° C)	
Roulement à tonneaux ou à billes sur le vilebrequin	serrage 0,015–0,025 mm	
Siège des roulements dans le carter, la douille et le couvercle de distribution	Chassage léger (carter et couvercle chauffés à 80° C env. pour le montage)	
Voilage max. du volant	0,10 mm	
Faux-rond radial max. au collecteur de dynamo	0,04 mm	

## Arbre à cames et entraînement

Serrage des roulements sur l'arbre	0,015 mm
Serrage des roulements dans le carter et la douille et de la douille dans le carter	0,015 mm (pour montage, chauffer le carter à 80° C environ)



## Connecting Rod

Fit of connecting rod bearing on crankpin	0.001–0.005 mm clearance according to Stop-Cote measurement
Oversize rollers	4.994/4.996/4.998/5.000 5.002/5.004/5.010/5.020 5.030 mm. in diameter
Diametral clearance of bearing rollers in roller cage	0.05–0.15 mm. (.002"–.006")
End play of rollers in cage	0.10–0.20 mm. (.004"–.008")
End play of connecting rod on crankpin	0.07–0.10 mm. (.0028"–.004")

## Crankshaft and Bearings

Crankpin standard diameter	<b>R 50</b>	32 $\begin{smallmatrix} + 0.000 \\ - 0.018 \end{smallmatrix}$ mm.
	<b>R 60, R 69 S</b>	36 $\begin{smallmatrix} + 0.000 \\ - 0.020 \end{smallmatrix}$ mm.
Press power required for fitting crankpin in crankweb	9,000–13,000 lbs.	
Max. allowable out-of-round on crankshaft journal outer ends, with crankshaft supported on main bearing seats	0.02 mm. (.0008")	
Interference fit of main bearings on journals	0.015 mm. (.0006")	
Interference fit of crankshaft timing gear	0.013–0.035 mm. (.00052"–.0014") To install, heat gear up to 390°F.	
Interference fit of ball bearings or spherical roller bearings on crankshaft	0.015–0.025 mm. (.0006"–.0010")	
Ball bearing fits in engine housing bearing bushes and in gear case cover	Slight interference fit. To install bearings, heat engine housing and cover casting up to approx. 176°F.	
Flywheel clutch face runout (max.)	0.10 mm. (.004")	
Max. allowable out-of-round on generator commutator	0.04 mm. (.0016")	

## Camshaft and Drive

Interference fit of ball bearings on camshaft	0.015 mm. (.0006")
Interference fit of ball bearings in engine housing and bearing bushing, and of bearing bushing in engine housing	0.015 mm. (.0006"). To install bearings, heat engine housing to approx. 176°F.

## Bielas

Colocación de los cojinetes en el muñón central	0,001–0,005 mm de holgura según medición Stop-Cote
Φ de los rodillos sobredimensionados en mm.	4,994/4,996/4,998/5,000 5,002/5,004/5,006/5,008 5,010/5,020/5,030
Holgura diametral de los rodillos en la jaula	0,05–0,15 mm.
Holgura axial de los rodillos en la jaula	0,10–0,20 mm.
Holgura axial entre la biela y el muñón central	0,07–0,10 mm.

## Cigüeñal y apoyos

Diámetro nominal del muñón central	<b>R 50</b>	32 $\begin{smallmatrix} + 0.000 \\ - 0.018 \end{smallmatrix}$ mm.
	<b>R 60, R 69 S</b>	36 $\begin{smallmatrix} + 0.000 \\ - 0.020 \end{smallmatrix}$ mm.
Presión requerida para montar el muñón central en los brazos del cigüeñal	4000–6000 kg.	
Excentricidad máxima de los extremos del cigüeñal, montado en los apoyos principales	0,02 mm.	
Ajuste a presión del cojinete principal sobre los muñones del cigüeñal	0,015 mm.	
Ajuste a presión de la rueda de distribución sobre el cigüeñal	0,035–0,013 mm. (montar la rueda después de haberla calentado a 180° C)	
Cojinete de bolas, resp. de barriletes sobre el cigüeñal	0,015–0,025 mm., ajuste a presión	
Colocación de los cojinetes en los casquillos de la caja del motor y de la tapa cubreengranajes	ajuste a presión ligero (calentar la caja y la tapa a unos 80° C para efectuar el montaje)	
Excentricidad lateral máxima en el volante	0,10 mm.	
Excentricidad radial máxima en el colector de la dinamo	0,04 mm.	

## Arbol de levas y su impulsión

Ajuste a presión de los cojinetes sobre el árbol de levas	0,015 mm.
Ajuste a presión de los cojinetes en la caja del motor y en el casquillo y del casquillo en la caja del motor	0,015 mm. (calentar la caja del motor a unos 80° C para efectuar el montaje)



maximaler Schlag am vorderen Steuerwellenende	0,02 mm
Zahnrad auf Steuerwelle	Preßsitz (Rad zur Montage auf 80° C anwärmen)

#### Stößel und Ventile

Laufspiel der Stößel	0,02–0,04 mm
----------------------	--------------

Laufspiel der Schwinghebelbuchsen auf Schwinghebelbolzen	0,01–0,045 mm
--	---------------

Bei R 69 S Nadellagerung spielfrei

Seitenspiel der Schwinghebel	0,01–0,02 mm
------------------------------	--------------

Ventilschaft (hartverchromt)	Durchmesser (mm)	Laufspiel in der Führung (mm)
R 50, R 60 Einlaß	7 $\begin{smallmatrix} -0,050 \\ -0,065 \end{smallmatrix}$	0,040–0,070
R 50, R 60 Auslaß	7 $\begin{smallmatrix} -0,065 \\ -0,080 \end{smallmatrix}$	0,055–0,085
R 69 S Einlaß	8 $\begin{smallmatrix} -0,050 \\ -0,065 \end{smallmatrix}$	0,050–0,065
R 69 S Auslaß	8 $\begin{smallmatrix} -0,065 \\ -0,080 \end{smallmatrix}$	0,065–0,095

Ventilausführung	drehbares Rillenventil
------------------	------------------------

Bohrung in der Ventilfehrung (eingepreßt, abgekühlt und auf Maß aufgerieben)

R 50, R 60 Einlaß- und Auslaßführung	7 $\begin{smallmatrix} +0,005 \\ -0,010 \end{smallmatrix}$ mm (Reibahle 7K7)
R 69 S Einlaß- und Auslaßführung	8 $\begin{smallmatrix} +0,015 \\ 0 \end{smallmatrix}$ mm (Reibahle 8H7)

Ventilteller-Durchmesser:	R 50, R 60	R 69 S
Einlaßventil	34 mm	38 mm
Auslaßventil	32 mm	34 mm

max. Schlag des Ventilsitzes am Ventilteller	0,03 mm
--	---------

Ventilfehrung im Zylinderkopf	0,03–0,05 mm Preßsitz (z. Aus- und Einpressen nur der Führungen allein, Zylinderkopf auf 180–220° C anwärmen)
-------------------------------	---

Faux-rond max. à l'extrémité avant de l'arbre	0,02 mm
---	---------

Pignon sur l'arbre	serrage (pour montage, chauffer le pignon à 80° C environ)
--------------------	--

#### Poussoirs et soupapes

Jeu des poussoirs	0,02–0,04 mm
-------------------	--------------

Jeu des douilles de culbuteurs sur leur axe	0,01–0,045 mm
---	---------------

Pour R 69 S, roulements sans jeu à aiguilles

Jeu latéral des culbuteurs	0,01–0,02 mm
----------------------------	--------------

Queue de soupape (chromée dur)	Diamètre (mm)	Jeu dans le guide (mm)
R 50, R 60 Admission	7 $\begin{smallmatrix} -0,050 \\ -0,065 \end{smallmatrix}$	0,040–0,070
R 50, R 60 Echappement	7 $\begin{smallmatrix} -0,065 \\ -0,080 \end{smallmatrix}$	0,055–0,085
R 69 S Admission	8 $\begin{smallmatrix} -0,050 \\ -0,065 \end{smallmatrix}$	0,050–0,065
R 69 S, Echappement	8 $\begin{smallmatrix} -0,065 \\ -0,080 \end{smallmatrix}$	0,065–0,095

Exécution des soupapes	soupapes rainurées rotatives
------------------------	------------------------------

Alésage dans le guide de soupape (chassé, refroidi et alésé à la dimension)

R 50, R 60, admission et échappement	7 $\begin{smallmatrix} +0,005 \\ -0,010 \end{smallmatrix}$ mm (Alésair 7K7)
R 69 S, admission et échappement	8 $\begin{smallmatrix} +0,015 \\ 0 \end{smallmatrix}$ mm (Alésair 8H7)

Diamètre des soupapes	R 50, R 60	R 69 S
admission	34 mm	38 mm
échappement	32 mm	34 mm

Décentrage max. de la portée sur la soupape	0,03 mm
---	---------

Guides dans la culasse	serrage 0,03–0,05 mm (pour chasser ou déchasser seulement les guides, chauffer la culasse à 180–220° C)
------------------------	---



Max. allowable out-of-round on camshaft front end 0.02 mm. (.0008")

Interference fit of gear on camshaft To install gear, heat it up to 176° F.

### Tappets (Valve Lifters) and Valves

Diametral clearance of tappets 0.02–0.04 mm. (.0008"–.0016")

Rocker arm bushing to rocker shaft clearance 0.01–0.045 mm. (.0004"–.0018")

on R 69 S needle bearings playless

Side play of rocker arms 0.01–0.02 mm. (.0004"–.0008")

Valve stem (hard chrome-plated)	Diameter (mm.)	Diametral clearance in guide (mm.)
R 50, R 60 Intake	7 $\begin{smallmatrix} -0.050 \\ -0.065 \end{smallmatrix}$	0.040–0.070
R 50, R 60 Exhaust	7 $\begin{smallmatrix} -0.065 \\ -0.080 \end{smallmatrix}$	0.055–0.085
R 69 S Intake	8 $\begin{smallmatrix} -0.050 \\ -0.065 \end{smallmatrix}$	0.050–0.065
R 50, R 60 Exhaust	8 $\begin{smallmatrix} -0.065 \\ -0.080 \end{smallmatrix}$	0.065–0.095

Valve type rotary grooved valve

I.D. of valve guide, after shrinking-in, recooling and reaming

R 50, R 60 intake and exhaust guides  $7 \begin{smallmatrix} +0.005 \\ -0.010 \end{smallmatrix}$  mm. (reamer 7K7)

R 69 S intake and exhaust guides  $8 \begin{smallmatrix} +0.015 \\ 0 \end{smallmatrix}$  mm. (reamer 8H7)

Valve head diameter	R 50, R 60	R 69 S
intake valve	34 mm.	38 mm.
Exhaust valve	32 mm.	34 mm.

Maximum valve face runout (seat eccentricity) 0.03 mm. (.0012")

Interference fit of valve guide in cylinder head 0.03–0.05 mm. (.0012"–.002")  
To press out and in the guides, heat cylinder head up to 390–490° F.

Excentricidad máxima en el extremo anterior del árbol de levas 0,02 mm.

Piñón sobre el árbol de levas ajuste a presión (calentar el piñón a unos 80° C para efectuar el montaje)

### Taqués y válvulas

Holgura de los taqués 0,02–0,04 mm.

Holgura entre los casquillos portabalancines y el perno 0,01–0,045 mm.

en el modelo R 69 S cojinete exento de juego, de agujas

Juego lateral de los balancines 0,01–0,02 mm.

Vástago de la válvula (con cromado duro)	diámetro mm.	juego de desplazamiento en la guía (mm.)
R 50, R 60 Admisión	7 $\begin{smallmatrix} -0.050 \\ -0.065 \end{smallmatrix}$	0,040–0,070
R 50, R 60 Escape	7 $\begin{smallmatrix} -0.065 \\ -0.080 \end{smallmatrix}$	0,055–0,085
R 69 S Admisión	8 $\begin{smallmatrix} -0.050 \\ -0.065 \end{smallmatrix}$	0,050–0,065
R 69 S Escape	8 $\begin{smallmatrix} -0.065 \\ -0.080 \end{smallmatrix}$	0,065–0,095

Ejecución de las válvulas válvula ranurada giratoria

Taladro en la guía de la válvula (encajado a presión, refrigerado y escariado a la medida).

R 50, R 60, guía de admisión y de escape  $7 \begin{smallmatrix} +0.005 \\ -0.010 \end{smallmatrix}$  mm. (escariador 7K7)

R 69 S, guía de admisión y de escape  $8 \begin{smallmatrix} +0.015 \\ 0 \end{smallmatrix}$  mm. (escariador 8H7)

Diámetro del plato de la válvula:	R 50, R 60	R 69 S
válvula de admisión	34 mm.	38 mm.
válvula de escape	32 mm.	34 mm.

Excentricidad máxima del asiento de la válvula sobre el plato 0,03 mm.

Guías de la válvula en la culata 0,03–0,05 mm., ajuste a presión (para efectuar el encaje y el desencaje de las guías sólo, se calienta la culata a 180–220° C)



### Ventilsitzringe im Zylinderkopf

Einlaß-Ventilsitzring	0,175–0,225 mm Schrumpfsitz
Auslaß-Ventilsitzring (Werkstoff Dulenit)	0,10 –0,15 mm Schrumpfsitz

zum Einsetzen neuer Ringe  
Zylinderkopf auf 220–250° C  
anwärmen

Ventilsitzwinkel	45°
Korrekturwinkel außen	15°
Korrekturwinkel innen	75° (nur bei Bedarf)

Ventilsitzbreite:	<b>R 50, R 60</b>	<b>R 69 S</b>
Einlaß	1,5 mm	1,5 mm
Auslaß	2 mm	1,5 mm

	innere		äußere	
	<b>R 50 R 60</b>	<b>R 69 S</b>	<b>R 50 R 60</b>	<b>R 69 S</b>
Drahtstärke mm	2,8	3,2	3,8	4,25
Außen Ø der Feder mm	23,8	28	33,3	38,5
Länge entspannt mm	37,5	42	42,3	43,25
Länge eingebaut mm	30,5	35	34	35
Federspannung bei Einbaulänge kg	7,5	10,8	18,5	19,2

### Schraubenanzugsmomente

Zylinderkopf-Befestigungsschrauben	3,5 ± 0,2 mkp
Schwungrad-Befestigungsschrauben	22 + 2 mkp
6 Sechskantmuttern vom Getriebedeckel	1,7 – 0,2 mkp
Ölablaßschraube am Hinterradantrieb	2,3 mkp
Innensechskant-schrauben zur Schaltgabelbefestigung	2,3 + 0,2 mkp
Mutter auf Antriebsritzel im Hinterradantrieb	11 + 1 mkp
Nutmutter M 16 x 1,5 zur Befestigung des Mitnehmerflansches an der Getriebeabtriebswelle, bei alter Ausführung (Nutmutter M 14 x 1,5)	22 + 2 mkp 12 + 3 mkp
Sechskantmutter zur Befestigung der Kupplungsglocke auf der Kardanwelle:	
Ausführung mit Scheibenfeder	13 + 2 mkp
Ausführung ohne Scheibenfeder	
Ausführung ohne Scheibenfeder	
R 50 ab Fg.-Nr. 643190	
R 60 ab Fg.-Nr. 1811495	
R 69 S ab Fg.-Nr. 662145	24 + 3 mkp
Lichtmaschinenanker auf Kurbelwelle	2 mkp
Magnetzündlerläufer auf Steuerwelle	2 mkp

	<b>R 50</b>	<b>R 60, R 69 S</b>
Kupplung, Tellerfederdruck im eingebauten Zustand	150–165 kg	166–180 kg

### Sieges de soupapes dans la culasse

admission	serrage 0,175–0,225 mm
échappement (Dulenit)	serrage 0,10 –0,15 mm

pour poser de nouveaux  
sièges, chauffer la culasse à  
220–250° C.

Angle des sièges	45°
Angle de correction extérieur	15°
Angle de correction intérieur	75° (seulement en cas de nécessité)

Largeur des portées	<b>R 50, R 60</b>	<b>P. 69 S</b>
admission	1,5 mm	1,5 mm
échappement	2,0 mm	1,5 mm

	intérieurs		extérieurs	
	<b>R 50 R 60</b>	<b>R 69 S</b>	<b>R 50 R 60</b>	<b>R 69 S</b>
Ø du fil mm	2,8	3,2	3,8	4,25
Ø extér. du ressort mm	23,8	28	33,3	38,5
Longueur, détendu mm	37,5	42	42,3	43,25
Longueur, monté mm	30,5	35	34	35
Tension, à la longueur de montage kgs	7,5	10,8	18,5	19,2

### Couples de serrage

Vis de fixation des culasses	3,5 ± 0,2 mkp
Vis de fixation du volant	22 + 2 mkp
6 Ecrous six pans du couvercle de la boîte à vitesses	1,7 – 0,2 mkp
Bouchon de vidange du carter de transmission arrière	2,3 mkp
Vis six pans intérieures pour fixation de la fourchette à vitesses	2,3 + 0,2 mkp
Ecrou sur pignon du couple arrière	11 + 1 mkp
Ecrou cannelé M 16 x 1,5 pour fixation de la bride d'entraînement à l'arbre de sortie	22 + 2 mkp
Pour exécution antérieure (écrou cannelé M 14 x 1,5)	12 + 3 mkp
Ecrou six pans pour fixation de la cloche d'accouplement sur l'arbre cardan:	
Exécution avec clavette de milune	13 + 2 mkp
Exécution sans clavette de milune	
Exécution sans clavette de milune	
R 50 à partir du No. de cadre 643190	
R 60 à partir du No. de cadre 1811495	
R 69 S à partir du No. de cadre 662145	24 + 3 mkp
Enduit de la dynamo sur le vilebrequin	2 mkp
Rotor de magnéto sur l'arbre à cames	2 mkp

	<b>R 50</b>	<b>R 60, R 69 S</b>
Pression de la membrane d'embrayage, montée	150–165 kg	166–180 kg



## Valve seat rings (inserts) in cylinder head

Intake valve seat ring 0.175-0.225 mm. shrink fit

Exhaust valve seat ring 0.10 -0.15 mm. shrink fit  
(material Dulenit)

To install new rings, heat  
cylinder head up to  
490-550 °F.

Valve seat angle 45°

Correction angle, outer 15°

Correction angle, inner 75° (only if required)

Valve seat width in head **R 50, R 60** **R 69 S**

Intake 1.5 mm. 1.5 mm.

Exhaust 2 mm. 1.5 mm.

## Valve Springs:

		Inner		Outer	
		R 50 R 60	R 69 S	R 50 R 60	R 69 S
Wire diameter	mm.	2.8	3.2	3.8	4.25
Coil outer diameter	mm.	23.8	28	33.3	38.5
Valve spring free length	mm.	37.5	42	42.3	43.25
Length, installed	mm.	30.5	35	34	35
Valve spring load, installed	(lbs.)	16.5	24	41	42.3

## Tightening torques

Cylinder head bolts 3,5 ± 0,2 mkp

Flywheel retaining screw 22 + 2 mkp

6 hexagonal gearbox cover nuts 1,7 - 0,2 mkp

Oil drain plug on final drive 2,3 mkp

Hexagonal Allen head  
screws for shifting fork retainment 2,3 + 0,2 mkp

Drive pinion securing  
nut in final drive 11 + 1 mkp

Grooved nut M 16 x 1,5  
for fastening of  
coupling flange to  
gearbox output shaft 22 + 2 mkp

With old execution  
(grooved nut  
M 14 x 1,5) 12 + 3 mkp

Hexagonal nut for  
fastening of coupling  
cup to drive shaft:  
Execution with Woodruff key 13 + 2 mkp

Execution without Woodruff key

Execution without Woodruff key  
R 50 commencing with  
frame No. 643 190  
R 60 commencing with  
frame No. 1 811 495  
R 69 S commencing  
with frame No. 662 145

24 + 3 mkp

Generator armature  
on crankshaft 2 mkp

Ignition magneto rotor  
on camshaft 2 mkp

Clutch cup spring load,  
installed **R 50** **R 60, R 69 S**  
150-165 kg 166-180 kg

## Anillos de asiento de la válvula en la culata

anillo de válvula de  
admisión 0,175-0,225 mm.  
ajuste en caliente

anillo de válvula de  
escape (material: Dulenit) 0,10-0,15 mm. ajuste en  
caliente

para colocar anillos nuevos  
se calienta la culata  
a 220-250° C

Angulo del asiento de  
válvula 45°

Angulo de corrección  
externo 15°

Angulo de corrección  
interno 75° (en caso de necesidad  
sólamente)

Ancho del asiento de  
válvula: **R 50, R 60** **R 69 S**

admisión 1,5 mm. 1,5 mm.

escape 2 mm. 1,5 mm.

## Resortes de las válvulas:

		interiores		exteriores	
		R 50 R 60	R 69 S	R 50 R 60	R 69 S
Diámetro del alambre en	mm.	2,8	3,2	3,8	4,25
Diámetro exterior del resorte en	mm.	23,8	28	33,3	38,5
Longitud sin carga,	mm.	37,5	42	42,3	43,25
Longitud del resorte montado, en	mm.	30,5	35	34	35
Fuerza de compresión con resorte montado, en	kg.	7,5	10,8	18,5	19,2

## Pares de apriete

Tornillos de fijación de la culata 3,5 ± 0,2 mkp

Tornillo de fijación del volante 22 + 2 mkp

Par de apriete de las 6 tuercas  
hexagonales de la tapa de la caja  
de cambio 1,7 - 0,2 mkp

Tapón para vaciado del aceite en el  
carter del grupo cónico 2,3 mkp

Tornillos hexagonales para fijación  
de las horquillas mando velocidades 2,3 + 0,2 mkp

Tuerca en el piñón de  
ataque del grupo cónico 11 + 1 mkp

Tuerca ranurada  
M 16 x 1,5 para fijación  
de la brida de arrastre en  
el árbol conducido del cambio 22 + 2 mkp

Para la ejecución vieja  
(tuerca ranurada  
M 14 x 1,5) 12 + 3 mkp

Tuerca hexagonal para fijación de la  
campana de acoplamiento en el  
árbol de cardán: 13 + 2 mkp

Ejecución con chaveta semicircular

Ejecución sin chaveta semicircular

Ejecución sin chaveta semicircular

R 50 a partir del No. de  
bastidor 643 190

R 60 a partir del No. de  
bastidor 1 811 495

R 69 S a partir del No. de  
bastidor 662 145

24 + 3 mkp

Inducido de la dínamo en  
el cigüeñal 2 mkp

Rotor de la magneto en el  
árbol de levas 2 mkp

Presión del resorte de disco  
del embrague, montado **R 50** **R 60, R 69 S**  
150-165 kg 166-180 kg



**Getriebe:**

Kugellagersitze auf den Wellen	Preßsitz 0,007 bis 0,02 mm
Kugellagersitze im Gehäuse	leichter Preßsitz (Gehäuse zur Montage auf etwa 80° C anwärmen)
Gangräder auf Buchsen	
1. und 4. Gang	0,04–0,09 mm Laufspiel
2. und 3. Gang	0,02–0,06 mm Laufspiel
Buchsen auf Welle	
1. Gang	0,009 + 0,031 mm Laufspiel
2. u. 3. Gang	0,005 + 0,047 mm Laufspiel Buchse mit Keilbahnen nur mit Welle austauschbar.
Längsspiel der Nebenwelle und Abtriebswelle	0,1 mm durch Paßscheiben einstellen
Längsspiel der Antriebswelle	0,1 mm durch Paßscheiben einstellen

**Stoßdämpferfeder:**

Einbaulänge	39 mm
Länge entspannt	44,5 mm
Feder außen $\phi$	34,5 mm
Feder innen $\phi$	24,7–25 mm
Federquerschnitt	5x7 mm rechteckig
Federdruck bei 39 mm Länge	107 kg

**Hinterradantrieb:**

Wälzlagersitz auf Ritzel	Preßsitz 0,015 mm
Wälzlager im Gehäuse	leichter Preßsitz (Gehäuse zur Montage auf etwa 80° C anwärmen)
Kugellagersitz auf Tellerradnabe	0,015 mm Preßsitz
Nadellagersitz auf Tellerradnabe	0,012 mm Preßsitz
Kugellagersitz im Deckel und Nadellagersitz im Gehäuse	leichter Preßsitz (Gehäuse zur Montage auf etwa 80° C anwärmen)
Zahnflankenspiel (Klingelnberg)	0,15–0,20 mm
Grundeinstellmaß (von Kugellagerschulter am Ritzel bis Mitte Tellerradachse)	74,5 ± 0,05 mm

**Boîte de vitesses**

Siège des roulements sur les arbres	serrage 0,007 à 0,02 mm
Siège des roulements dans le carter	chassage léger (chauffer le carter pour le montage à 80° C environ)
Pignons de vitesses sur leurs douilles	
1ère et 4ème vitesses	jeu de 0,04–0,09 mm
2ème et 3ème vitesses	jeu de 0,02–0,06 mm
Douilles sur l'arbre	
1ère vitesse	jeu de 0,009 + 0,031 mm
2ème et 3ème vitesses	jeu de 0,005 + 0,047 mm Douille cannelée à remplacer seulement avec l'arbre
Jeu longitudinal des arbres intermédiaire et secondaire	0,1 mm réglable par rondelles
Jeu longitudinal de l'arbre primaire	0,1 mm réglable par rondelles

**Ressorts d'amortisseur de couple**

Longueur de montage	39 mm
Longueur détendu	44,5 mm
$\phi$ extérieur du ressort	34,5 mm
$\phi$ intérieur du ressort	24,7–25 mm
Section du fil	rectangulaire 5x7 mm
Pression du ressort, à 39 mm de longueur	107 kg

**Transmission arrière**

Roulement à aiguilles sur le pignon	serrage 0,015 mm
Roulement à aiguilles dans le carter	serrage léger (chauffer le carter, pour le montage, à 80° C environ)
Roulement à billes sur le moyeu de couronne	serrage 0,015 mm
Roulement à aiguilles sur le moyeu de couronne	serrage 0,012 mm
Roulement à billes dans le couvercle et roulement à aiguilles dans le carter	Léger serrage (chauffer le carter et le couvercle, pour montage, à 80° C environ)
Jeu entre les flancs des dents (Klingelnberg)	0,15–0,20 mm
Cote de base de réglage (de l'épaule du roulement à billes au pignon, jusqu'au centre de l'axe de couronne)	74,5 ± 0,05 mm



**Transmission:**

Ball bearings on shafts	Interference fit 0.007 to 0.02 mm. (.00028"—.0008")
Ball bearings in housing	Slight interference fit (To install bearings, heat transmission housing to approx. 176° F.)
Diametral clearance of speed gears on bushings	
1st and 3rd gear	0.04–0.09 mm. (.0016"—.0036")
2nd and 4th gear	0.02–0.06 mm. (.0008"—.0024")
Bushing on shaft	
1st gear	play 0.009 + 0.031
2nd and 3rd gear	play 0.005 + 0.047
	Splined bushing only exchangeable together with the shaft
End play of intermediary and output shaft	0.1 mm adjusted by means of shims
End play of primary shaft	0.1 mm adjusted by means of shims

**Torsional Torque Damper Spring:**

Length, installed	1.53"
Free length	1.75"
Coil diameter, outer	1.35"
Coil diameter, inner	.96"—.98"
Wire section	5x7 mm. rectangular
Spring load with 1.53" length	235 lbs.

**Final Drive:**

Bearing on pinion	Interference fit 0.015 mm. (.0006")
Pinion bearing in bevel drive housing	Slight interference fit (To install bearings, heat housing to approx. 176° F.)
Ball bearing on ring gear hub	Interference fit 0.015 mm. (.0006")
Needle bearing on ring gear hub	Interference fit 0.012 mm. (.00048")
Ball bearing in cover and needle bearing in housing	Slight interference fit (To install bearings, heat housing to approx. 176° F.)
Backlash between pinion and ring gear (crown wheel) (Klingelnberg)	0.15–0.20 mm. (.006"—.008")
Ideal setting distance (from ball bearing shoulder on pinion to ring gear axis)	2.93" ± .002"

**Caja de cambio**

Asiento de los cojinetes sobre los ejes	ajuste a presión 0,007 a 0,02 mm.
Asiento de los cojinetes en la caja	ajuste a presión, ligero (para el montaje se calienta la caja a unos 80° C)
Juego de las ruedas dentadas sobre los casquillos	
1ª y 4ª velocidad	0,04–0,09 mm.
2ª y 3ª velocidad	0,02–0,06 mm.
Asiento de los casquillos sobre el eje	
1ª velocidad	juego de 0,009 + 0,031 mm
2ª y 3ª velocidad	juego de 0,005 + 0,047 mm
	El casquillo ranurado ha de cambiarse juntamente con el eje
Juego longitudinal de los ejes intermedio y inducido	0,1 mm graduable mediante arandelas distanciadoras
Juego longitudinal del eje inductor	0,1 mm graduable mediante arandelas distanciadoras

**Resorte del amortiguador**

longitud montado	39 mm.
longitud sin carga	44,5 mm.
diámetro exterior del resorte	34,5 mm.
diámetro interior del resorte	24,7–25 mm.
sección del resorte	5x7 mm., rectangular
presión del resorte con 39 mm. long.	107 kg.

**Mecanismo de accionamiento de la rueda trasera**

Asiento del rodamiento sobre el piñón	ajuste a presión 0,015 mm.
Asiento del cojinete en la caja	ajuste a presión ligero (para el montaje se calienta la caja a unos 80° C)
Asiento del cojinete de bolas en el cubo de la corona	ajuste a presión 0,015 mm.
Asiento del cojinete de agujas en el cubo de la corona	0,012 mm., ajuste a presión
Asiento del cojinete de bolas en la tapa y del cojinete de agujas en la caja	ajuste a presión (calentar la caja a unos 80° C para efectuar el montaje)
Juego entre los flancos de los dientes (Klingelnberg)	0,15–0,20 mm.
Cota nominal de ajuste (desde la espaldilla del cojinete de bolas en el piñón hasta el centro del eje de la corona)	74,5±0,05 mm.



### Radfederung:

Hinterrad Tragfeder	Solo	Seitenwagen
Drahtstärke/Feder Außen $\phi$ mm	7/51	7,6/52,1
ungespannte Länge mm	272,5	271,5
Einbau-Federdruck kg/Federweg mm	12,2/8	15/7
Endfederdruck kg/Federweg mm	243/121	300/120

### Vorderradfeder:

Drahtstärke/Feder Außen $\phi$ mm	6/48	6,3/48,6
ungespannte Länge mm	284	273
Einbau-Federwerk kg/Federweg mm	21/26	15/15
Endfederdruck kg/Federweg mm	160/136	180/125

### Stoßdämpfer

Die Stoßdämpfer müssen in Einbaulage mehrmals über den ganzen Hub betätigt werden, damit sich die Luft im oberen Teil sammeln kann. Stoßdämpfer stehend lagern.

Bei Prüfung der Stoßdämpfer soll sowohl bei der größeren Zugkraft wie auch bei der geringeren Druckkraft jeweils auf die ganze Hublänge die Kraft bzw. die Bewegung gleichmäßig sein. Bei ruckartigen Bewegungen ist ein Verschleiß vorhanden, der eine Auswechslung des Stoßdämpfers erfordert.

In zusammengedrückter Stellung des Stoßdämpfers darf kein höherer Druck als 500 g ausgeübt werden, da sonst innere Schäden auftreten können.

### Prüfdaten für Prüfmaschine

Stoßdämpfer	vorn		hinten	
Prüfhub (mm)	25	75	25	75
Drehzahl (U/min)	100	100	100	100
Zugstufe (kg)	15	40	20	60
Druckstufe (kg)	5	10	5	20
Einbaulänge (mm)				
max.	337		343	
min.	222		243	

### Hydraulischer Lenkungsämpfer, Zyl.- $\phi$ 31 mm bzw. (24) mm

Prüfhub der Prüfmaschine (mm)	25	50
Drehzahl der Prüfmaschine (U/min)	100	100
Zugkraft (kg)	30 (23)	33 (35)
Druckkraft (kg)	30 (23)	33 (35)
Größte Länge von Mitte Silentblock- bohrung bis Ende Kolbenstange (mm)	230 (250)	
Kleinste Länge (mm)	170 (190)	

### Suspensions:

Ressorts arrière	Solo	Side-car
$\phi$ du fil/ $\phi$ extér. du ressort mm	7/51	7,6/52,1
Longueur détendu, mm	272,5	271,5
Pression, monté, kgs/ course mm	12,2/8	15/7
Pression à fond de course kgs/ course tot. mm	243/121	300/120

### Ressorts avant

$\phi$ du fil/ $\phi$ extér. du ressort mm	6/48	6,3/48,6
Longueur détendu, mm	284	273
Pression, monté, kgs/ course mm	21/26	15/15
Pression à fond de course kgs/ course tot. mm	160/136	180/125

### Amortisseurs

Il faut, avant montage, les faire fonctionner plusieurs fois sur toute leur course, afin que l'air se rassemble au sommet. Entreposer les amortisseurs debout.

A l'essai, l'amortisseur doit présenter une force constante et un fonctionnement sans à-coup sur toute sa course, aussi bien à la traction – force plus grande – qu'à la compression – force plus petite. S'il fonctionne avec des à-coups, c'est qu'il est usé et doit être remplacé.

Quand il est totalement comprimé, l'amortisseur ne doit pas être soumis à une pression de plus de 500 gr; il pourrait en résulter des dégâts à l'intérieur.

### Données pour machine d'essais

Amortisseur	avant		arrière	
Course d'essai (mm)	25	75	25	75
Régime (t/min)	100	100	100	100
Effort de traction (kg)	15	40	20	60
Effort de compression (kg)	5	10	5	20
Longueur monté (mm)				
max.	337		343	
min.	222		243	

### Frein hydraulique de direction, cylindre $\phi$ 31 mm ou (24) mm

Course de la machine d'essai (mm)	25	50
Régime de la machine d'essai (t/min)	100	100
Effort de traction (kg)	30 (23)	33 (35)
Effort de compression (kg)	30 (23)	33 (35)
Plus grande longueur de l'axe du trou de silentbloc, au bout de la tige de piston (mm)	230 (250)	
Plus petite longueur (mm)	170 (190)	



## Suspension Springs:

### Rear Wheel Suspension Spring:

	Solo	Sidecar
Wire diam./Coil outer diam. (mm.)	7/51	7.6/52.1
Free length mm.	272.5	271.5
Spring load, installed lbs./27/8 spring movement mm.		33/7
Spring rebound load lbs./525/121 spring movement mm.		661/120

### Front wheel Suspension Spring:

Wire diam./Coil outer diam. (mm.)	6/48	6.3/48.6
Free length mm.	284	273
Spring load, installed lbs./46/26 spring movement mm.		33/15
spring rebound load lbs./330/136 spring movement mm.		396/125

## Shock Absorbers

Placed in mounting position the shock absorbers must be operated several times over the whole lift, so that the air may collect itself in the upper part. Shock absorbers should be stocked in an upright position.

On examination of the shock absorbers the higher tensile force as well as the lower pressure force should prove to be constant, i.e. motion speed should be invariable over the whole lift. If there are jerking motions this is an indication of worn condition requiring replacement of the shock absorber.

In compressed position no pressure over 1 lb. should be exercised on the shock absorber, as otherwise interior defects might result.

### Test data for test machine

Shock absorber	Front		Rear	
Test stroke (mm.)	25 (.98")	75 (2.95")	25 (.98")	75 (2.95")
Rev. rate (r.p.m.)	100	100	100	100
Tensile force (lbs.)	33	88	44	132
Pressure force (lbs.)	11	22	11	44
Max. length, extended (mm.)	337 (13.26")		343 (13.65")	
Min. length, compressed (mm.)	222 (8.73")		243 (9.45")	

### Hydraulic Steering Damper, cylinder $\phi$ 1.22" or (.95")

Test stroke of test machine (mm.)	25 (.98")	50 (1.96")
Rev. rate of test machine (r.p.m.)	100	100
Tensile force (lbs.)	66 (50)	73 (77)
Pressure force (lbs.)	66 (50)	73 (77)
Max. length from center of silentblock mounting hole to piston rod end (mm.)	9" (9.8")	
Min. length (mm.)	6.7" (7.5")	

## Suspensión de las ruedas

### Resorte de suspensión trasero

	solo	sidecar
Diámetro del alambre/ $\phi$ exterior del resorte en mm.	7/51	7,6/52,1
Longitud sin carga, mm.	272,5	271,5
Presión de montaje kg./recorrido en mm.	12,2/8	15/7
Presión final en kg./recorrido en mm.	243/121	300/120

### Resorte de suspensión delantero

Diámetro del alambre/ $\phi$ exterior del resorte en mm.	6/48	6,3/48,6
Longitud sin carga, mm.	284	273
Presión de montaje kg./recorrido en mm.	21/26	15/15
Presión final en kg./recorrido en mm.	160/136	180/125

## Amortiguadores

Es preciso hacer funcionar varias veces los amortiguadores en todo su recorrido y en su posición normal de funcionamiento, para que el aire pueda acumularse en la parte posterior. Los amortiguadores deben almacenarse en posición vertical.

Al efectuar la verificación de los amortiguadores, deberán ser uniformes a lo largo de todo el recorrido tanto la fuerza mayor del estirado como la fuerza menor de compresión y el movimiento preciso para esta comprobación. Si el movimiento se efectúa de forma irregular, el amortiguador presenta un desgaste y ha de ser sustituido.

### Datos de la máquina de ensayo

Amortiguador	adelante		atrás	
Carrera de ensayo (mm.)	25	75	25	75
Nº de r.p.m.	100	100	100	100
Fuerza de estirado (kg.)	15	40	20	60
Fuerza de compresión (kg.)	5	10	5	20
Longitud de montaje (mm.)				
máxima	337		343	
mínima	222		243	

### Amortiguador hidráulico de la dirección, cilindro $\phi$ 31 mm. ó (24) mm.

Carrera de la máquina de ensayo (mm.)	25	50
Nº de r.p.m. de la máquina de ensayo	100	100
fuerza de tracción (kg.)	30 (23)	33 (35)
fuerza de compresión (kg.)	30 (23)	33 (35)
Longitud máxima desde el centro del taladro del silentbloc hasta el extremo del vástago del pistón (mm.)	230 (250)	
Longitud mínima (mm.)	170 (190)	



## Spezialwerkzeuge

Die jeweils neueste Zusammenstellung sowie ein Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten der genannten Werkzeuge bei den verschiedenen BMW-Baumustern sind in dem bebilderten BMW-Katalog „Spezial-Werkzeuge“ nebst zugehöriger Preisliste enthalten.

Bestell- Nummer	Benennung	zu verwenden b. Gruppe					
		D	M	G	H	B	L
286	Zapfenschlüssel 45 mm $\phi$ (Rundzapfen 5 mm $\phi$ ) für Verschlusskappe auf hinterem Federbein						x
292	Haltevorrichtung für Schwungscheibenmontage	x					
297 1 u. 2	Montagebüchsen für Ab- dichtring der Getriebe- antriebswelle			x			
299a	Abziehvorrichtung für Kupplungsglocke von Kardanwelle	x			x		
311	Abzieher für Schwungrad mit Schrauben 20 mm lang	x					
319 1, 2 u. 3	Montagevorrichtung für Sicherungsring auf Getriebeantriebswelle			x			
338/1	Zapfenschlüssel 49 mm $\phi$ für Auspuffmutter R 50, R 60	x					
338/2	Auspuffschlüssel für Kühlrippen R 69 S	x					
355a	Abziehvorrichtung für Nockenwelle in Verbin- dung mit Spannhülsen 8 und 9		x				
494/3	Schlüsseleinsatz für Drehmomentschlüssel zum Anziehen der Nutmutter von Getriebeabtriebs- welle			x			
500	Haltevorrichtung zum Getriebe für Nutmutter- montage			x			
501	Abziehvorrichtung für Mitnehmerflansch			x			
504	Einstellvorrichtung für Schaltgabeln			x			
505	Montagehülse für Deckel vom Hinterradgetriebe				x		
506a	Doppelnuttschlüssel für Gewinding und Gewindedeckel				x		

## Outillage spécial

L'énumération la plus récente des outils mentionnés et la spécification des possibilités de leur application aux divers modèles BMW sont contenues dans le catalogue illustré et prix-courant BMW «Outils spéciaux».

No. de commande	Désignation	Emploi pour les groupes					
		D	M	G	H	B	L
286	Clef à ergot 45 mm $\phi$ (ergot rond 5 mm $\phi$ ) pour chapeau sur jambage arrière						x
292	Dispositif d'arrêt pour montage du volant		x				
297 1 & 2	Douilles de montage pour simmerring arbre primaire, boîte de vitesses			x			
299a	Extracteur pour cloche d'accouplement de l'arbre cardan	x			x		
311	Extracteur pour volant, avec vis de 20 mm de longueur		x				
319 1, 2 & 3	Dispositif de montage pour bague d'arrêt sur arbre primaire de boîte			x			
338/1	Clef à ergot 49 mm $\phi$ , pour écrou d'échappe- ment R 50, R 60	x					
338/2	Clé pour l'écrou à ailettes du tube d'échap- pement R 69 S	x					
355a	Extracteur pour arbre à cames à employer avec douilles de serrage 8 et 9		x				
494/3	Tête pour clé dynamo- métrique, pour écrou rainuré de l'arbre secondaire			x			
500	Dispositif d'arrêt pour boîte de vitesses, pour montage de l'écrou rainuré			x			
501	Extracteur pour bride d'entraînement			x			



## Special Tools

The most up-to-date enumeration of the mentioned tools and the specification of their applicability to the various BMW models are contained in the illustrated BMW catalogue & price list **"Special Tools."**

Tool Number	Description	to be used for group					
		D	M	G	H	B	L
286	Pin wrench 45 mm. in dia. (round pin 5 mm. in dia.) for top cap of rear telescopic unit						x
292	Locking fixture for flywheel		x				
297 1 & 2	Installing bushings for oil seal of transmission primary shaft			x			
299a	Puller for internally-splined coupler gear on universal shaft	x			x		
311	Puller for flywheel, with 20 mm. screws		x				
319 1, 2 & 3	Replacer for spring ring on transmission primary shaft			x			
338/1	Pin wrench 49 mm. in dia. for exhaust coupling nut R 50 and R 60	x					
338/2	Wrench for finned exhaust nut R 69 S	x					
355a	Puller for camshaft, to use with clamping sleeves 8 and 9		x				
494/3	Insert socket for torque wrench for tightening of grooved nut on gear-box output shaft			x			
500	Fixture for installation of nut for coupling flange on transmission output shaft			x			
501	Puller for coupling flange on transmission output shaft			x			

## Herramientas especiales

La más reciente enumeración de las herramientas mencionadas y la especificación de las posibilidades de su aplicación a los varios modelo BMW están contenidas en el catálogo ilustrado y lista de precios BMW **"Herramientas especiales"**.

Pedido No.	Designación	Para utilizar en el grupo					
		D	M	G	H	B	L
286	Llave de espiga, 45 mm. $\phi$ (espiga cilíndrica 5 mm. $\phi$ ) para la tapa de cierre sobre el montante telescópico trasero						x
292	Sujetador para el montaje del disco del volante		x				
297 1 y 2	Casquillos de montaje para el retén de aceite del eje impulsor de la caja de cambio			x			
299a	Extractor para separar la campana de cople del eje cardán	x			x		
311	Extractor del volante con tornillos de 20 mm. de longitud		x				
319 1, 2 y 3	Dispositivo para montar la arandela elástica sobre el eje impulsor de la caja de cambio			x			
338/1	Llave de espiga, 49 mm. $\phi$ para la tuerca del escape R 50, R 60	x					
338/2	Llave para la tuerca de aletas del tubo de escape R 69 S	x					
355a	Extractor para el árbol de levas utilizable con mangitos de sujeción 8 y 9		x				
494/3	Suplemento para llave dinamométrica para la tuerca ranurada del árbol inducido de la caja de cambio			x			
500	Sujetador de la caja de cambio para el montaje de la tuerca ranurada			x			
501	Extractor para la brida de arrastre			x			



Bestell- Nummer	Benennung	zu verwenden b. Gruppe					
		D	M	G	H	B	L
507	Haltevorrichtung für Kupplungsnahe				x		
508	Spezialschlüssel mit Gegenhalter zum Festziehen der Kardan-kupplungsnahe	x			x		
509	Schlagbüchse für Radialdichtring am Hinterrad-getriebe				x		
511	Schlagbüchse für Radialdichtring im Hinterrad-getriebe-Gehäusedeckel				x		
513	Zapfenschlüssel zum Ein- stellen der hinteren Schwingarmlagerung	x					
517	Zapfenschlüssel für Ver- schlußdeckel zur Radnabe					x	
519	Montagedorn zum Ein- führen der Vorderrad- Schwingachse						x
529	Zentrierdorn für Mitneh- merscheibe beim Einbau der Kupplung		x				
530a	Dorn zum Nachsetzen der Schutzrohre für Stößel- stangen		x				
534	Spannschrauben für Kupplungsmontage		x				
535	Vorrichtung zum Aufpres- sen des Zahnrades auf die Kurbelwelle (mit Druck- büchse 5038/1)		x				
536	Abzieher für Kugellager mit Lagerdeckel und Zahnrad von Kurbelwelle		x				
540	Halter zum Einschleifen der Ventile		x				
545	Gabelholz zum Einspan- nen der Vorderradgabel						x
546	Montagebüchse zum Ein- bau des Dämpfers der Vorderradgabel						x
547	Schlagdorn für Abdicht- ringe der Gabelholme oben						x
548	Lineale zum Überprüfen der Gabeltragrohre auf Parallelität						x
549	Spreizkeil zum Aus- und Einbau der Gabelstand- rohre aus unterer Gabel- führung						x

No. de commande	Désignation	Emploi pour les groupes					
		D	M	G	H	B	L
504	Dispositif pour régler les fourchettes			x			
505	Douille de montage pour couvercle de couple arrière				x		
506a	Clef à crénaux double, pour couvercle et bague filetés (carter de couple)				x		
507	Dispositif d'arrêt pour moyeu d'embrayage				x		
508	Clef spéciale avec contre- clef pour blocage du moyeu d'entraînement cardan	x			x		
509	Douille de montage pour simmerring couple arrière				x		
511	Chasoir pour simmerring dans couvercle couple arrière				x		
513	Clef à ergots pour réglage de l'articulation de suspension arrière	x					
517	Clef à ergots pour cache- poussière de moyeux					x	
519	Broche pour montage de l'axe de bras oscillant AV.						x
529	Broche de centrage pour disque d'entraînement lors de montage de l'embrayage		x				
530a	Mandrin pour assurer dans le cylindre les tubes entourant les tiges de culbuteurs		x				
534	Vis de pression pour montage de l'embrayage		x				
535	Dispositif pour chasser le pignon sur le vilebrequin (à employer avec douille pour chassage 5038/1)		x				
536	Extracteur pour roulement de bille avec couvercle et pignon du vilebrequin		x				
540	Clé pour rodage des soupapes		x				
545	Bois de protection pour enserrer la fourche AV						x
546	Douille de montage pour de la fourche avant						x
547	Chasoir pour joints anulaires sur la fourche, haut						x
548	Règles pour vérifier le parallélisme des tuyaux fixes de la fourche						x
549	Coin d'écartement pour déposer et poser les tuyaux fixes de la plaque- guide inférieure de la fourche avant						x



Tool Number	Description	to be used for group					
		D	M	G	H	B	L
504	Setting tool for shifting forks			x			
505	Installing bush for final drive cover				x		
506a	Double grooved wrench for threaded cover and threaded ring (final drive)				x		
507	Locking fixture for tightening drive shaft coupling hub				x		
508	Special wrench with holder for tightening drive shaft coupling hub	x			x		
509	Installing bush for oil seal in final drive				x		
511	Installing arbour for oil seal in final drive cover				x		
513	Pin wrench for adjusting of rear swinging arm bearings	x					
517	Pin wrench for wheel hub cover					x	
519	Guide arbour for pivot of front swinging arm						x
529	Centering arbour for clutch disc plate		x				
530a	Installing arbour for pushrod tubes		x				
534	Clamping screws for installation of clutch		x				
535	Tool for installation of crankshaft gear (to use with pressure bushing 5038/1)		x				
536	Puller for ball bearing with bearing plate and gear from crankshaft		x				
540	Holder for grinding-in valves		x				
545	Wooden tool to clamp front fork in vise						x
546	Bushing for installation of shock-absorber into front fork						x
547	Installing tool for seal rings on top of fork prongs						x
548	Rules for checking of fork main tubes for parallelism						x
549	Spreading wedge for removal and installation of fork main tubes from and into bottom guide plate						x

Pedido No.	Designación	Para utilizar en el grupo					
		D	M	G	H	B	L
504	Dispositivo de ajuste para las horquillas selectoras			x			
505	Casquillo de montaje para la tapa del cardán				x		
506a	Llave de doble ranura para la tapa roscada y la arandela roscada				x		
507	Sujetador para apretar el cubo de cople				x		
508	Llave especial con sujetador para apretar el cubo del acoplamiento del cardán	x			x		
509	Casquillo de montaje para el retén de aceite del cárter del cardán				x		
511	Mandril para el montaje del retén de aceite en la tapa de la transmisión trasera				x		
513	Llave de espiga para el ajuste de los cojinetes del brazo oscilante trasero	x					
517	Llave de espiga para la tapa del cubo de la rueda						x
519	Mandril para montar el eje del brazo oscilante delantero						x
529	Mandril de centrado para el disco de arrastre al instalar el embrague		x				
530a	Mandril de reajuste de los tubos protectores para las varillas de los taqués		x				
534	Tornillos tensores para el montaje del embrague		x				
535	Dispositivo para montar la rueda dentada sobre el cigüeñal (utilizable con casquillo de presión 5038/1)		x				
536	Extractor para rodamiento de bolas con tapa y rueda dentada del cigüeñal		x				
540	Soporte para esmerilar las válvulas		x				
545	Madera protectora para sujetar la horquilla delantera						x
546	Casquillo para el montaje del amortiguador de la horquilla delantera						x
547	Mandril de percusión para anillos selladores en los brazos de la horquilla, arriba						x
548	Reglas para verificar el paralelismo de los tubos fijos de la horquilla						x
549	Cuña de extensión para desmontar y montar los tubos fijos de la horquilla de la placa de guía inferior						x



Bestell- Nummer	Benennung	zu verwenden b. Gruppe					
		D	M	G	H	B	L
6000	Universal-Montagebock		x	x			
6005	Aufnahme für Getriebe und Motor		x	x			
5003	Kolbenringmanschette		x				
5021	Sprengseisen zum Aus- winkeln der Pleuel (in Verbindung mit Prismen 5036)		x				
5030	Abdrückschraube für Licht- maschinenanker und Magnetläufer	x	x				
5034	Ventilfeder- Montagevorrichtung		x				
5035	Pleuelschutzholz		x				
5036	Prismen zum Auswinkeln der Pleuel		x				
5038/1	Druckbüchse zum Auf- pressen des Lagerdeckels		x				
5039	Druckbüchse zum Aufpressen des Nocken- wellenzahnrades		x				
5040	Führungsbüchse für Zahn- rad auf Kurbelwelle		x				
5041	Treibdorn für Stößelbüchse		x				
5048	Repassierring für Kurbelwellen- Tonnenlager bei R 69 S		x				
5050/3	Einspeichlehre für Stahlfelge 2,75 C x 18						x
5050/5	Einspeichlehre für Felgen 2,15 B x 18						x

No. de commande	Désignation	Emploi pour les groupes					
		D	M	G	H	B	L
6000	Support universel		x	x			
6005	Fixation pour boîte de vitesses et moteur		x	x			
5003	Manchon pour segments		x				
5021	Leviers pour équerrage des bielles (à employer avec des prismes 5036)		x				
5030	Vis pour extraire les rotors de dynamo et magnéto	x	x				
5034	Dispositif de montage pour ressorts de soupapes		x				
5035	Bois de protection pour bielles		x				
5036	Prismes pour équerrage des bielles		x				
5038/1	Douille pour chassage du couvercle de palier		x				
5039	Douille pour chassage du pignon d'arbre à cames		x				
5040	Douille de montage pour pignon sur vilebrequin		x				
5041	Broche pour chassage des guides de poussoirs		x				
5048	Bague pour passage du roulement à tonneaux R 69 S		x				
5050/3	Jauge de rayonnage des roues (jante acier 2,75 C x 18)						x
5050/5	Jauge de rayonnage des roues (jante 2,15 B x 18)						x



Tool Number	Description	to be used for group					
		D	M	G	H	B	L
6000	Universal workstand		x	x			
6005	Support plate for transmission and engine		x	x			
5003	Piston ring collar		x				
5021	Straightening tools for connecting rods (to use with prisms 5036)		x				
5030	Puller screw for generator armature and magneto rotor	x	x				
5034	Valve spring installing tool		x				
5035	Guard wood for connecting rods		x				
5036	Prisms for straightening of connecting rods		x				
5038/1	Pressure bushing for installation of bearing cover		x				
5039	Pressure bushing for installation of camshaft gear		x				
5040	Installing bushing for crankshaft gear		x				
5041	Drift for tappet bushing		x				
5048	Removing and installing ring for spherical roller bearing on crankshaft R 69 S		x				
5050/3	Spoke fitting gauge (2.75 C×18 steel rim)						x
5050/5	Spoke fitting gauge (2.15 B×18 rim)						x

Pedido No.	Designación	Para utilizar en el grupo					
		D	M	G	H	B	L
6000	Caballete universal		x	x			
6005	Soporte para la caja de cambio y motor		x	x			
5003	Abrazadera para los aros de pistón		x				
5021	Palanca para enderezar las bielas (utilizable con las prismas 5036)		x				
5030	Tornillo extractor para el inducido de la dinamo y el rotor del magneto	x	x				
5034	Dispositivo de montaje para los resortes de las válvulas		x				
5035	Tabla de protección para las bielas		x				
5036	Prismas para enderezar las bielas		x				
5038/1	Casquillo de presión para encajar la tapa del cojinete		x				
5039	Casquillo de presión para montar el piñón del árbol de levas		x				
5040	Casquillo de montaje para el piñón sobre el cigüeñal		x				
5041	Mandril de empuje para el casquillo de los taqués		x				
5048	Anillo para el rodamiento de barriletes del cigüeñal en las R 69 S		x				
5050/3	Calibrador para enrayar las ruedas (llanta de acero 2,75 C×18)						x
5050/5	Calibrador para enrayar las ruedas (llanta 2,15 B×18)						x



Bestell- Nummer	Benennung	zu verwenden b. Gruppe					
		D	M	G	H	B	L
5061	Meßbüchse zum Messen des Axialspieles der Getriebe-Antriebswelle			x			
5065	Sprenggabel zum Einstellen der Schaltgabeln			x			
5078	Schlagdorn f. Demontage der Laufradlagerung					x	
5080	Montagebüchse für Laufradlagerung					x	
5095	Spannvorrichtung für Demontage und Montage der Federbeine						x
5094	Schlagbüchse zum Einsetzen der Antriebswelle			x			
5097	Lehre zum Einstellen der Leerlaufkontaktfeder			x			
5104	Universal-Meßvorrichtung		x	x	x		
5106	Vorrichtung zum Auswuchten der Laufräder					x	
5108	Schlagbüchse für Radialdichtring (Schwungscheibenseite)		x				
5117	Auflageplatte zum Aufpressen des Kugellagers auf die Kurbelwelle		x				
5119	Gabel für Lagerdeckel der Kurbelwelle		x				
5120	Griff für 5108		x				
5127	Treibdorn für Ventileitung 7 mm $\phi$		x				
5128	Treibdorn für Ventileitung 8 mm $\phi$		x				
5129	Treibdorn für Kolbenbolzen		x				
5145	Führungsbüchse zum Aufschieben des Zahnrades auf die Kurbelwelle		x				

No. de commande	Désignation	Emploi pour les groupes					
		D	M	G	H	B	L
5061	Douille de mesure pour contrôle du jeu axial, arbre primaire de boîte de vitesses			x			
5065	Fourche pour ajustage des fourchettes			x			
5078	Chasoir pour démontage des roulements de roues					x	
5080	Douille de montage pour roulements de roues					x	
5094	Dispositif pour montage des jambages à ressort						x
5095	Chasoir pour montage de l'arbre primaire			x			
5097	Jauge pour réglage du contact de point-mort			x			
5104	Dispositif de mesure universel		x	x	x		
5106	Dispositif pour équilibrage des roues					x	
5108	Chasoir pour simmerring côté volant		x				
5117	Plaque d'appui pour chasser le roulement sur le vilebrequin		x				
5119	Fourche de montage pour couvercle de roulement du vilebrequin		x				
5120	Poignée pour 5108		x				
5127	Chasoir pour guide de soupape $\phi$ 7 mm		x				
5128	Chasoir pour guide de soupape $\phi$ 8 mm		x				
5129	Chasoir pour axe de piston		x				
5145	Douille de guidage pour placer le pignon sur le vilebrequin		x				



Tool Number	Description	to be used for group					
		D	M	G	H	B	L
5061	Measuring bushing for axial play of transmission primary shaft			x			
5065	Prying tool for adjustment of the shifting forks			x			
5078	Drift for road wheel bearings					x	
5080	Installing bushing for road wheel bearings					x	
5094	Tool for disassembly and reassembly of spring legs (suspension units)						x
5095	Drive bushing for installation of primary shaft			x			
5097	Gauge for adjusting contact spring of neutral indicator			x			
5104	Universal measuring tool	x	x	x			
5106	Tool for balancing of road wheels					x	
5108	Drive bushing for oil seal (flywheel side)	x					
5117	Support plate for pressing ball bearing onto crankshaft	x					
5119	Installing fork for bearing cover of crankshaft	x					
5120	Handle for 5108	x					
5127	Drift for valve guides 7 mm. in dia.	x					
5128	Drift or valve guides 8 mm. in dia.	x					
5129	Drift for piston pin (gudgeon or wrist pin)	x					
5145	Guiding bush for installation of gear on crankshaft	x					

Pedido No.	Designación	Para utilizar en el grupo					
		D	M	G	H	B	L
5061	Casquillo para medir el juego axial del eje de impulsión de la caja de cambio			x			
5065	Palanca para ajustar las horquillas selectoras			x			
5078	Mandril de percusión para desmontar los cojinetes de las ruedas					x	
5080	Casquillo de montaje para los cojinetes de las ruedas					x	
5094	Dispositivo de montaje de los montantes telescópicos						x
5095	Casquillo de percusión para el montaje del eje de impulsión			x			
5097	Calibre para ajustar el resorte indicador del punto muerto			x			
5104	Dispositivo de medición universal		x	x	x		
5106	Dispositivo para equilibrar las ruedas					x	
5108	Casquillo de percusión para el anillo de retención de aceite (en el lado del volante)		x				
5117	Soporte para encajar el cojinete de bolas sobre el cigüeñal		x				
5119	Horquilla para montar la tapa del rodamiento del cigüeñal		x				
5120	Puñal para 5108		x				
5127	Mandril de embutir, para la guía de la válvula 7 mm $\phi$		x				
5128	Mandril de embutir, para la guía de la válvula 8 mm $\phi$		x				
5129	Mandril para el bulón del pistón		x				
5145	Casquillo de guía para montar el piñón en el cigüeñal		x				



## D = Demontage und Montage des Triebwerkes

Vor der Demontage des Triebwerkes ist es zweckmäßig, zur Beurteilung etwa später festgestellter Schäden folgende Prüfungen vorzunehmen:

1. Ventilspiel nachmessen (s. S. 82)
2. Unterbrecher-Kontaktabstand nachmessen und Zündungseinstellung prüfen (s. S. 84)
3. Vergasereinstellung prüfen (s. S. 88)

Bei einem instandgesetzten Motor sind nach etwa 500 km Fahrt die gleichen Prüfungen durchzuführen.

### Spezialwerkzeuge:

Abziehvorrichtung 299a, Zapfenschlüssel 338/1, Auspuffschlüssel 338/2, Spezialschlüssel mit Gegenhalter 508, Zapfenschlüssel 513, Abdrückschraube 5030 s. Seiten 36–42. **Bild 1**

### Handelsübliche Werkzeuge:

Montagetisch, Maulschlüssel SW 9, 10, 11, 13, 14, 19, 24, Ringschlüssel 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 27, 36. Steckschlüssel 10, 14, 19. Kombizange, 2 Schraubenzieher, Innensechskantschlüssel SW 5, Schieblehre, Fühlerlehre, Belzerithammer, Dorn aus Bordwerkzeug, Stroboskop.

## D 1 = Hinterrad aus- und einbauen

1. Motorrad auf den Montagetisch auf Mittelständer stellen. **Bild 2**

2. Halteschrauben (1) SW 13 der Schutzblechstreben am Rahmen sowie Verbindungsschrauben (2) SW 13 zum Schutzblechhinterteil lösen und Hinterteil hochklappen. **Bild 3**

3. Steckachsmutter SW 22 auf Antriebsseite mit Steckschlüssel lösen und mit Scheibe abnehmen. **Bild 4**

4. Steckachs-Klemmschraubenmutter (3) SW 17 am linken Schwingarm lösen. Steckachse mit Dorn (aus Bordwerkzeug) herausziehen und abnehmen. **Bild 5**

**Achtung!** Bei Montage Achse gut reinigen, leicht einfetten und drehend einschieben. Nach dem Festziehen der Achsmutter Motorrad durchfedern, dann erst Klemmschraube (3) festziehen.

5. Laufrad herausnehmen.

## D = Dépose et pose de la transmission

Avant de commencer le démontage et afin de pouvoir juger des causes des dégâts qui pourraient éventuellement être constatés ensuite, il est utile de procéder aux contrôles suivants :

1. Vérifier le jeu des culbuteurs (voir p. 82)
2. Vérifier l'ouverture du rupteur et le point d'allumage (voir p. 84)
3. Contrôler le réglage des carburateurs (voir p. 88) 500 km après révision du moteur, les mêmes contrôles sont de nouveau à effectuer.

### Outils spéciaux:

Extracteur 299a, clef à ergot 338/1, clef pour échappement 338/2, clef spéciale avec arrêt 508, clef à ergot 513, vis d'extraction 5030, voir pages 36–42. **Fig. 1**

### Outils usuels:

Banc de montage, clefs à fourche OC 9, 10, 11, 13, 14, 19, 24, clefs fermées 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 27, 36, clefs à tube 10, 14, 19. Pincettes combinées, 2 tournevis, clef 6-pans intérieurs OC 5, pied à coulisse, jauge, maillet plastique, broche de la trousse, stroboscope.

## D 1 = Dépose et pose de la roue arrière

1. Placer la moto sur le banc de montage, sur sa béquille centrale. **Fig. 2**

2. Enlever les vis de fixation (1) OC 13, de la tringle de garde-boue au cadre et les vis de liaison (2) OC 13 de la partie arrière du garde-boue et relever cette partie. **Fig. 3**

3. Enlever l'écrou de broche OC 22, côté entraînement, à l'aide d'une clef à tube. Retirer la rondelle. **Fig. 4**

4. Desserrer l'écrou du collier d'arrêt (3) de la broche (côté gauche du bras oscillant, OC 17). Retirer la broche au moyen de la tige prise dans la trousse et l'enlever. **Fig. 5**

**Attention!** Au montage, nettoyer soigneusement et graisser légèrement la broche. L'introduire en tournant. Après serrage de l'écrou de broche, faire jouer la suspension, puis, ensuite seulement, rebloquer l'écrou du collier d'arrêt (3).

5. Sortir la roue.

## D = Removal and Installation of Power Train

Prior to removal of power train it is useful to perform the following checks for the diagnosis of faults that might be found later:

1. Check valve clearance (see page 82)
2. Check gap of breaker points and setting of spark timing (see page 84)
3. Check carburetor adjustment (see page 88)

On a reconditioned engine the same checks have to be carried out after 300 miles.

### Special tools:

Puller 299a, pin wrench 338/1, exhaust wrench 338/2, drive shaft holding tool with counterholder 508, pin wrench 513, puller screw 5030, see pages 36–43. **Figure 1**

### Usual tools:

Mounting bench, open ended wrenches SW 9, 10, 11, 13, 14, 19, 24, ring spanners 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 27, 36, socket wrenches 10, 14, 19, combination pliers, 2 screw drivers, Allen plug wrench SW 5, sliding caliper, feeler gauge, plastic mallet, toolkit drift, timing light.

## D 1 = Removing and Installing Rear Wheel

1. Place the motorcycle on its stand upon the mounting table. **Figure 2**

2. Remove mudguard brace bolts (1) SW 13 on frame and mudguard connecting bolts (2) SW 13 and swing the end of the rear mudguard up. **Figure 3**

3. With the SW 22 socket wrench, loosen axle spindle nut on the drive side and remove it together with its washer. **Figure 4**

4. Loosen SW 17 nut (3) of clamping bolt on the left swinging arm, and, using driftpin (of toolkit), withdraw axle spindle. **Figure 5**

**Caution!** Before installing axle spindle, clean it well and grease lightly. Rotate it, while inserting, to prevent binding. After tightening of axle spindle nut, press the mudguard repeatedly down to actuate the springing. Then only, tighten the clamping bolt (3).

5. Remove wheel.



## D = Desmontar y montar los órganos de accionamiento

Antes de desmontar los órganos de accionamiento, conviene efectuar las siguientes comprobaciones, a fin de poder juzgar las causas de los defectos que se constaten posteriormente:

1. Comprobar el juego de las válvulas (véase pág. 83)
  2. Comprobar la separación de los platinos del ruptor y el ajuste del encendido (véase pág. 85)
  3. Comprobar el ajuste del carburador (véase pág. 89)
- Las mismas comprobaciones deberán ser repetidas en el motor reparado, después de unos 500 km. de recorrido.

### Herramientas especiales:

Extractor 299a, llave de espiga 338/1, llave para la tuerca de escape 338/2, llave especial con sujetador 508, llave de espiga 513, tornillo extractor 5030, ver páginas 36-43.

Fig. 1

### Herramientas normales:

Banco de montaje, llaves SW 9, 10, 11, 13, 14, 19, 24, llaves anulares 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 27, 36, llaves tubulares 10, 14, 19, alicates universales, 2 desatornilladores, llave hexagonal SW 5, calibre de exteriores, galga de espesores, martillo plástico, mandril del equipo de herramientas, lámpara stroboscópica.

## D 1 = Desmontar y montar la rueda trasera

1. Colocar la moto sobre el banco de montaje, apoyada en el caballete central.

Fig. 2

2. Aflojar los tornillos de sujeción (1) SW 13 de los tirantes del guardabarros y los tornillos de fijación (2) SW 13 de la parte trasera del guardabarros, echando hacia arriba la parte posterior de éste.

Fig. 3

3. Aflojar con la llave tubular la tuerca SW 22 del eje de la rueda en la parte del cardán, quitándola con su arandela.

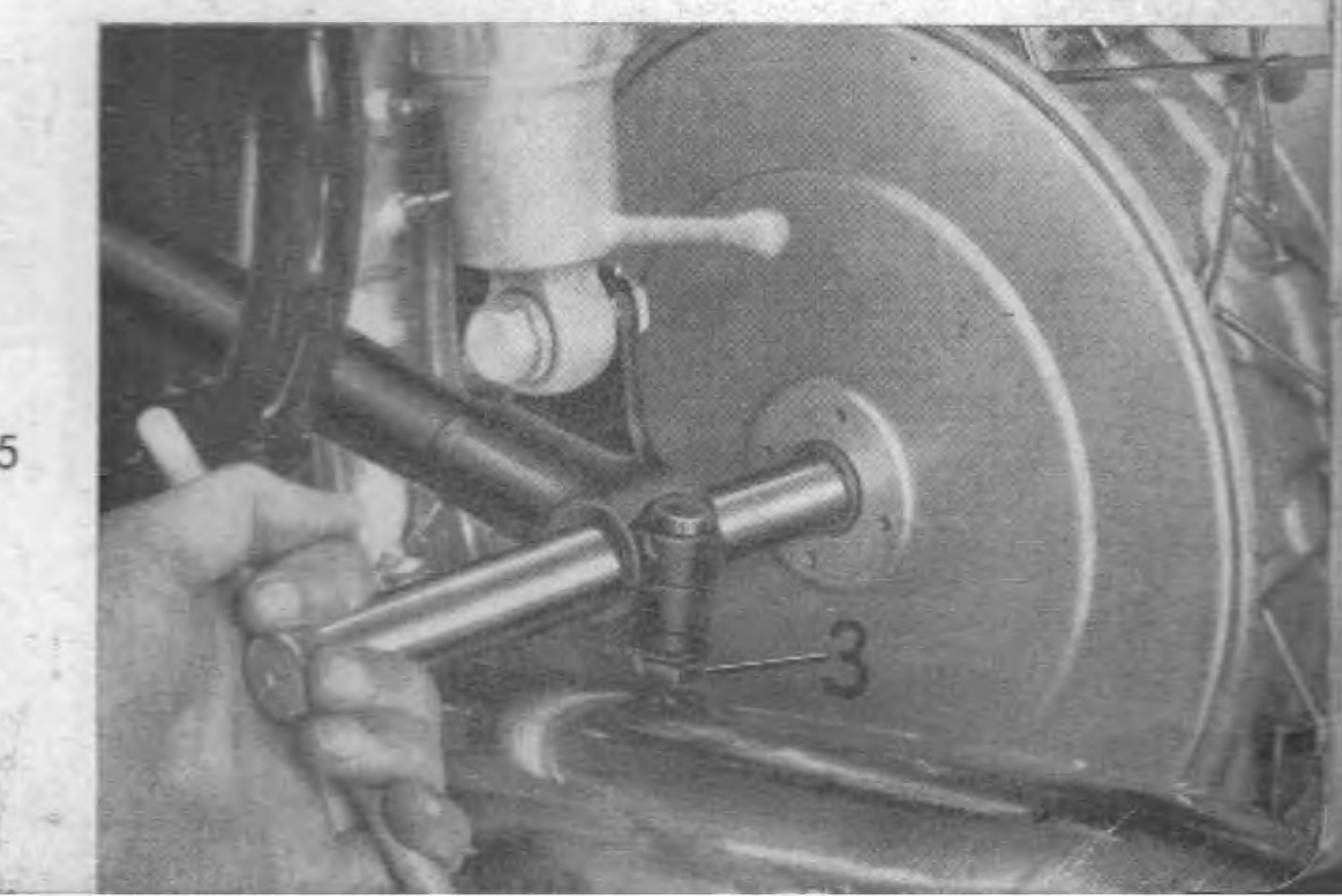
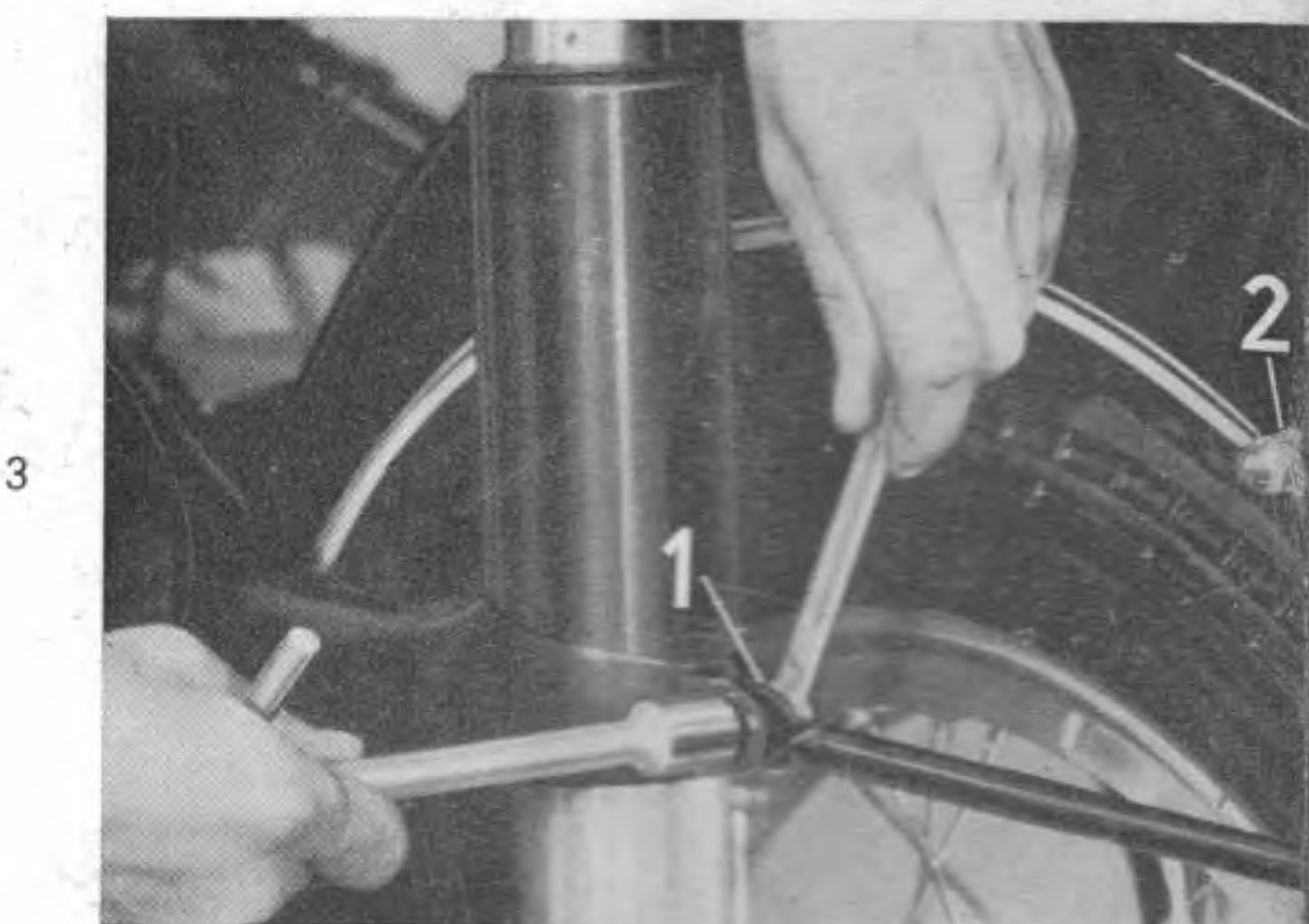
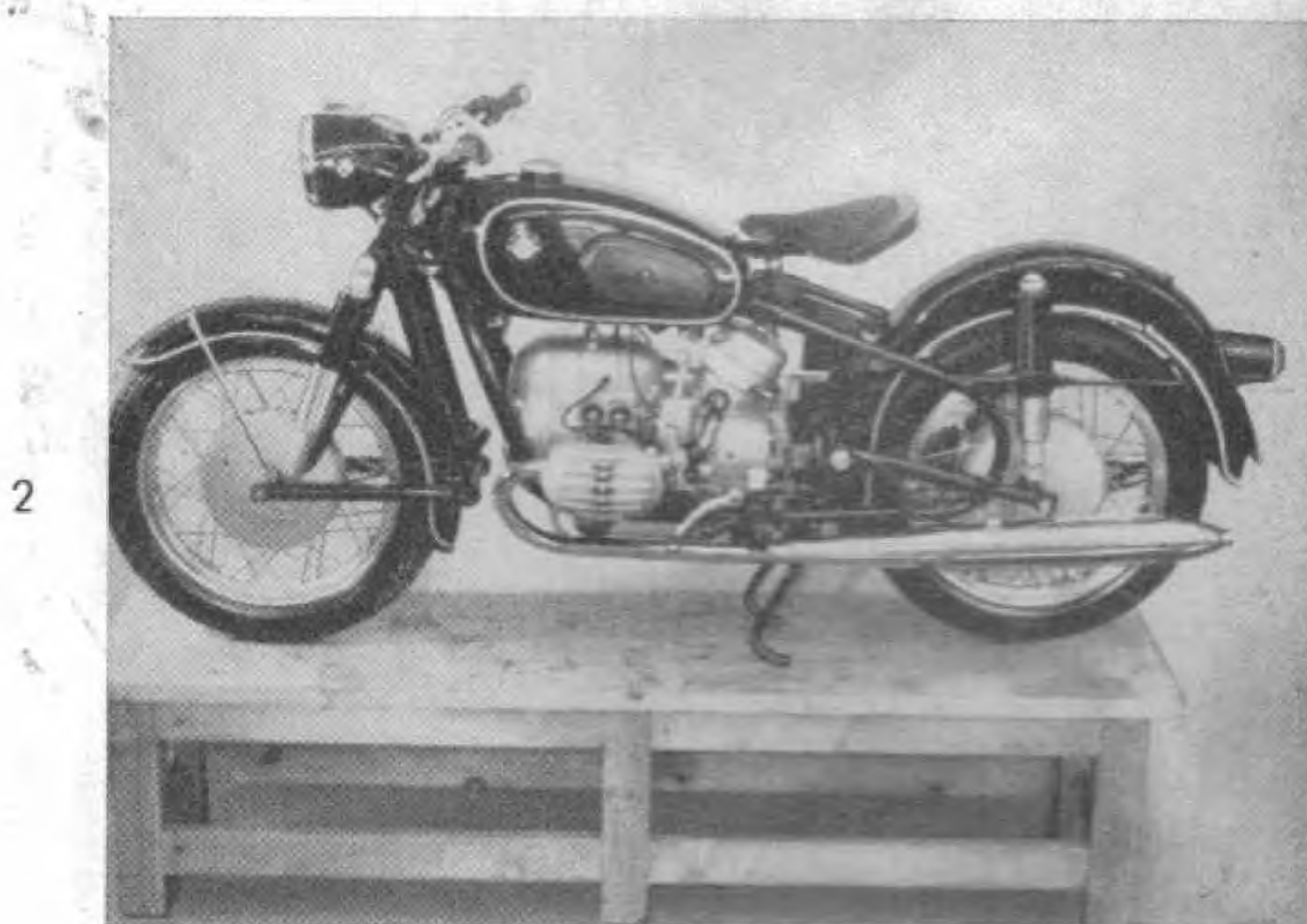
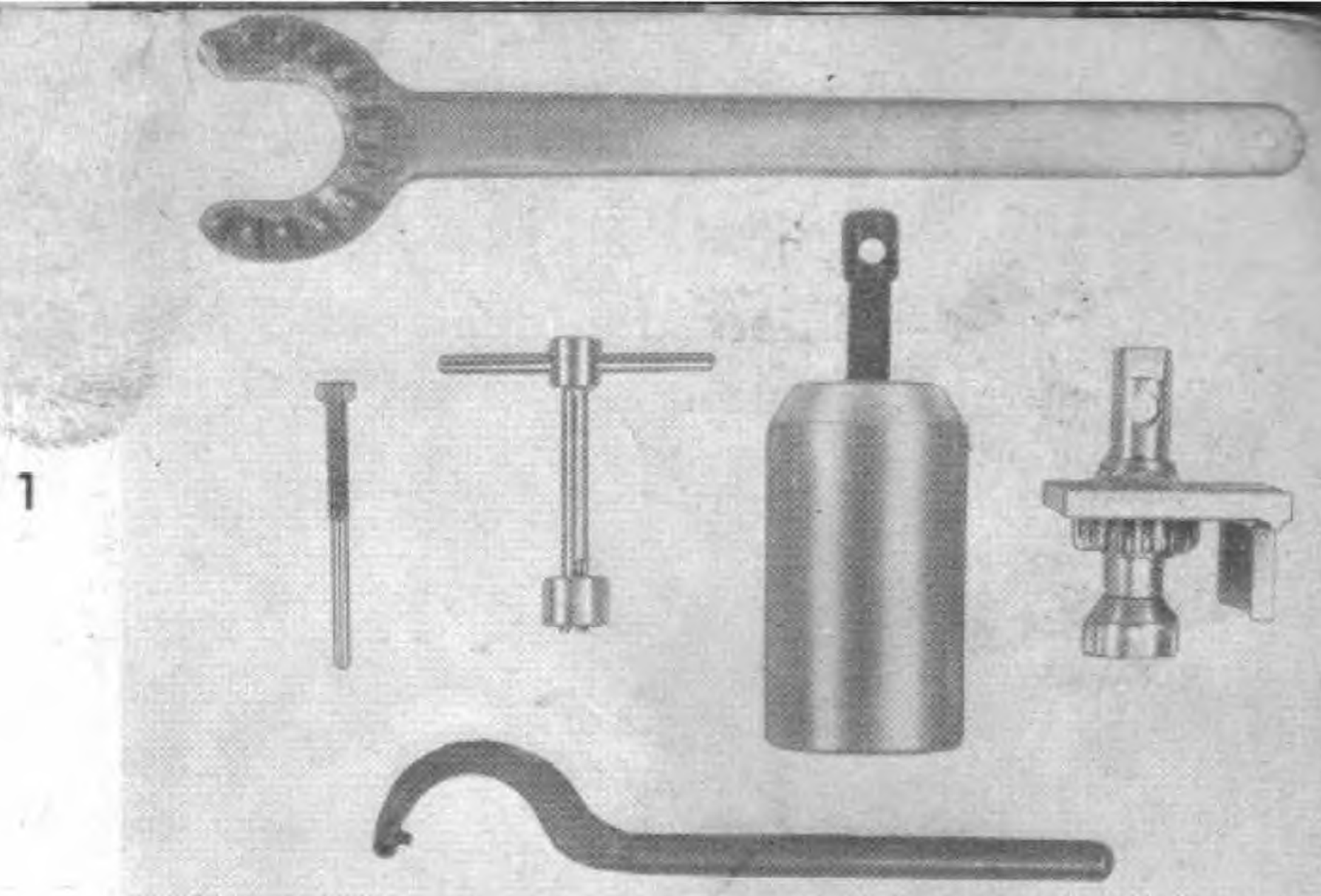
Fig. 4

4. Aflojar la tuerca del tornillo aprisionador (3) SW 17 del eje de la rueda, en el brazo oscilante izquierdo. Extraer el eje de la rueda con el mandril de la dotación de herramientas.

Fig. 5

**¡Atención!** Al efectuar el montaje, el eje deberá ser limpiado perfectamente, engrasado e introducido dándole vueltas. Después de haber apretado la tuerca del eje, se hace flexionar la motocicleta a fondo y a continuación se aprieta del tornillo (3).

5. Sacar la rueda.





## D 2 a = Hinterradgetriebe aus- und einbauen

(Laufgrad ausgebaut)

1. Federbein-Befestigungsschraube SW 19 rechts herausdrehen und mit Scheiben ablegen.

**Bild 6**

2. Öl aus rechtem Hinterradschwingarm nach Herausdrehen der Schraube SW 14 (a) ablassen. Zur Belüftung und zu besserem Ölabbau Einfüllschraube SW 14 (b) herausdrehen.

**Bild 7**

### Achtung!

Nach Wiedermontage 200 ccm Öl (Ölsorte siehe Techn. Daten S. 22) einfüllen.

3. Flügelschraube von Bremsgestänge abschrauben, Bremsstange von Hebelbolzen abziehen, Hohlbolzen aus Hebel nehmen, auf Bremsstange stecken und mit Flügelmutter haltern.

**Bild 8**

4. 4 Muttern SW 13 von Befestigungsschrauben zum rechten Schwingarm abdrehen.

**Bild 9**

5. Hinterradgetriebe von Schwingarm abziehen und ablegen.

**Achtung!** Beim Anbau des Hinterradgetriebes an den Schwingarm einen Getriebegang einschalten und mit Kickstarter Kardanwelle so verdrehen, daß die Zahnkupplung in Eingriff kommen kann.

**Bild 10**

## D 2 a = Dépose et pose du couple arrière

(roue déposée)

1. Dévisser la vis de fixation OC 19 du jambage à ressort droit et l'enlever avec ses rondelles.

**Fig. 6**

2. Dévisser le bouchon OC 14 (a) pour laisser écouler l'huile du bras oscillant droit. Pour aération et un meilleur écoulement, enlever aussi le bouchon de remplissage OC 14 (b).

**Fig. 7**

### Attention!

Après remontage, verser 200 cm<sup>3</sup> d'huile (sortes d'huile, voir données techniques, p. 22).

3. Enlever l'écrou à ailettes de la tringle de frein, retirer la tringle du barillet, enlever le barillet du levier, le remettre sur la tringle et l'y arrêter par l'écrou à ailettes.

**Fig. 8**

4. Dévisser les 4 écrous OC 13 des vis de fixation au bras oscillant droit.

**Fig. 9**

5. Retirer le carter complet de couple arrière du bras oscillant.

**Attention!** Au remontage du carter de couple complet sur le bras oscillant, il faut engager une vitesse et faire tourner l'arbre cardan, par le kick-starter, jusqu'à ce que les dentures de l'accouplement puissent s'engager.

**Fig. 10**

## D 2 a = Removing and Installing Final Drive

(Road Wheel removed)

1. Loosen shock absorber mounting screw SW 19 at right, and remove it together with the washers.

**Figure 6**

2. Unscrew plug SW 14 (a) to drain oil of right swinging arm. To ventilate and facilitate this, remove filler plug SW 14 (b).

**Figure 7**

### Caution!

After reinstallation, fill-in 12.2 cu. in. of oil (oil types, see technical data, page 23).

3. Unscrew wing nut on brake linkage remove brake rod from lever pin, lift hollow pin out of lever, install it on the brake rod and fasten with the wing nut.

**Figure 8**

4. Remove SW 13 nuts from the four right-hand swing arm mounting studs.

**Figure 9**

5. Remove final drive from the right swinging arm.

**Caution!** When connecting final drive to swinging arm, engage a transmission gear and with the kickstarter turn universal shaft until the gear coupling meshes.

**Figure 10**

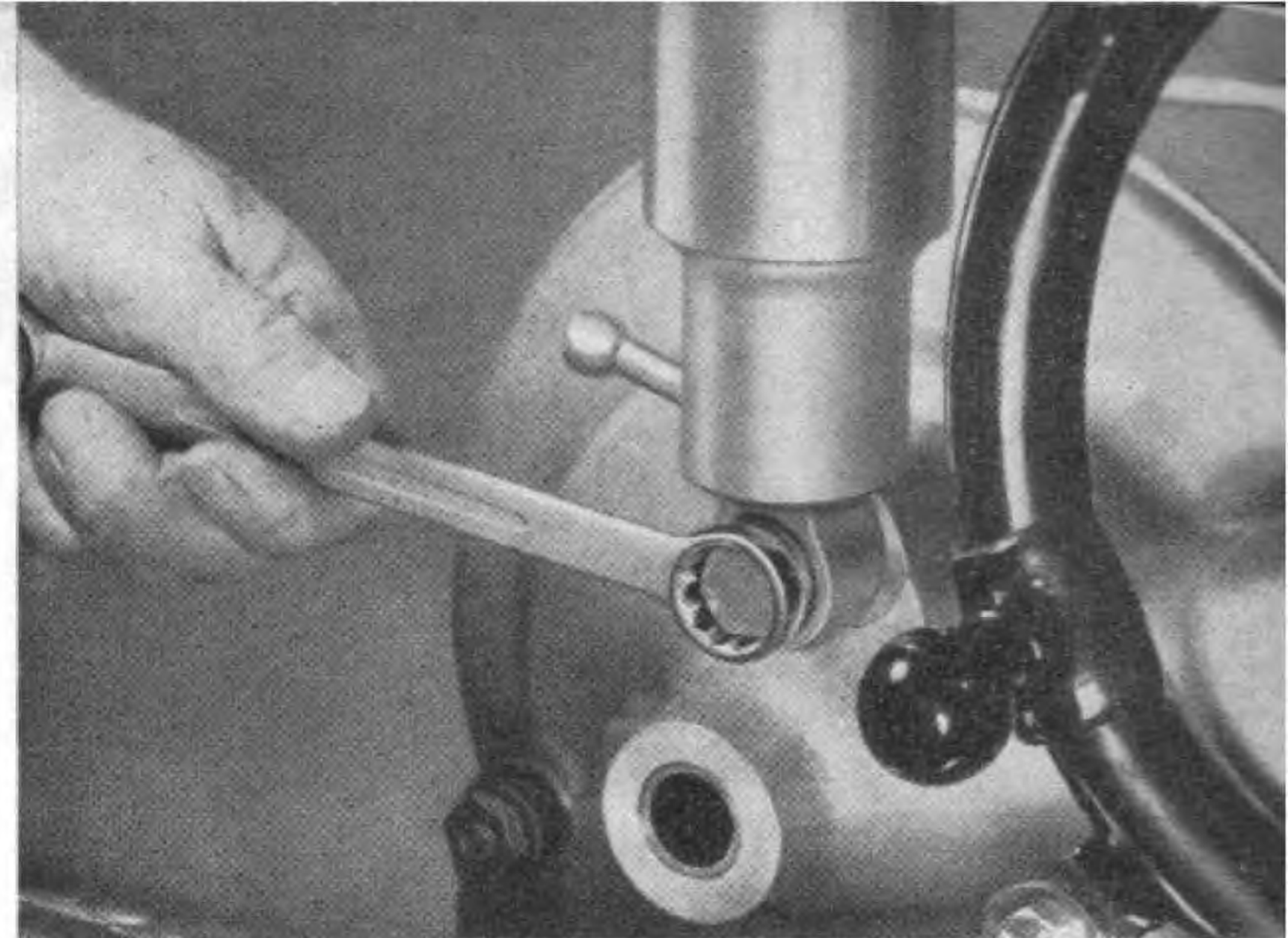


## D 2 a = Desmontar y montar la transmisión de la rueda trasera

(con la rueda desmontada)

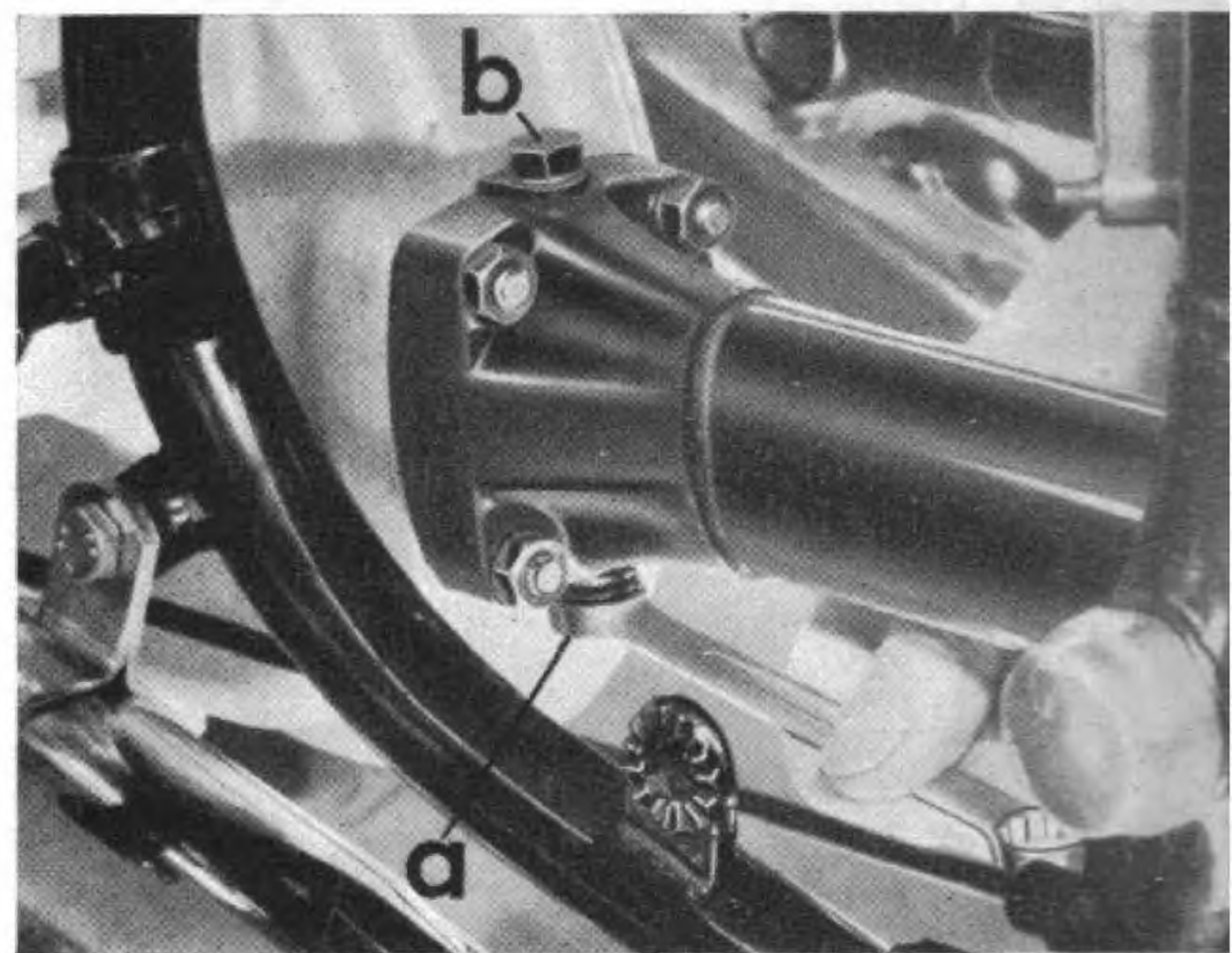
1. Desatornillar con sus arandelas el tornillo de fijación SW 19 del brazo telescópico derecho. **Fig. 6**

6



2. Dejar escurrir el aceite del brazo oscilante derecho junto a la rueda trasera, después de haber desatornillado el tornillo SW 14 (a). Quitar el tornillo de relleno SW 14 (b) para permitir, mediante la entrada de aire, una salida de aceite más rápida. **Fig. 7**

7

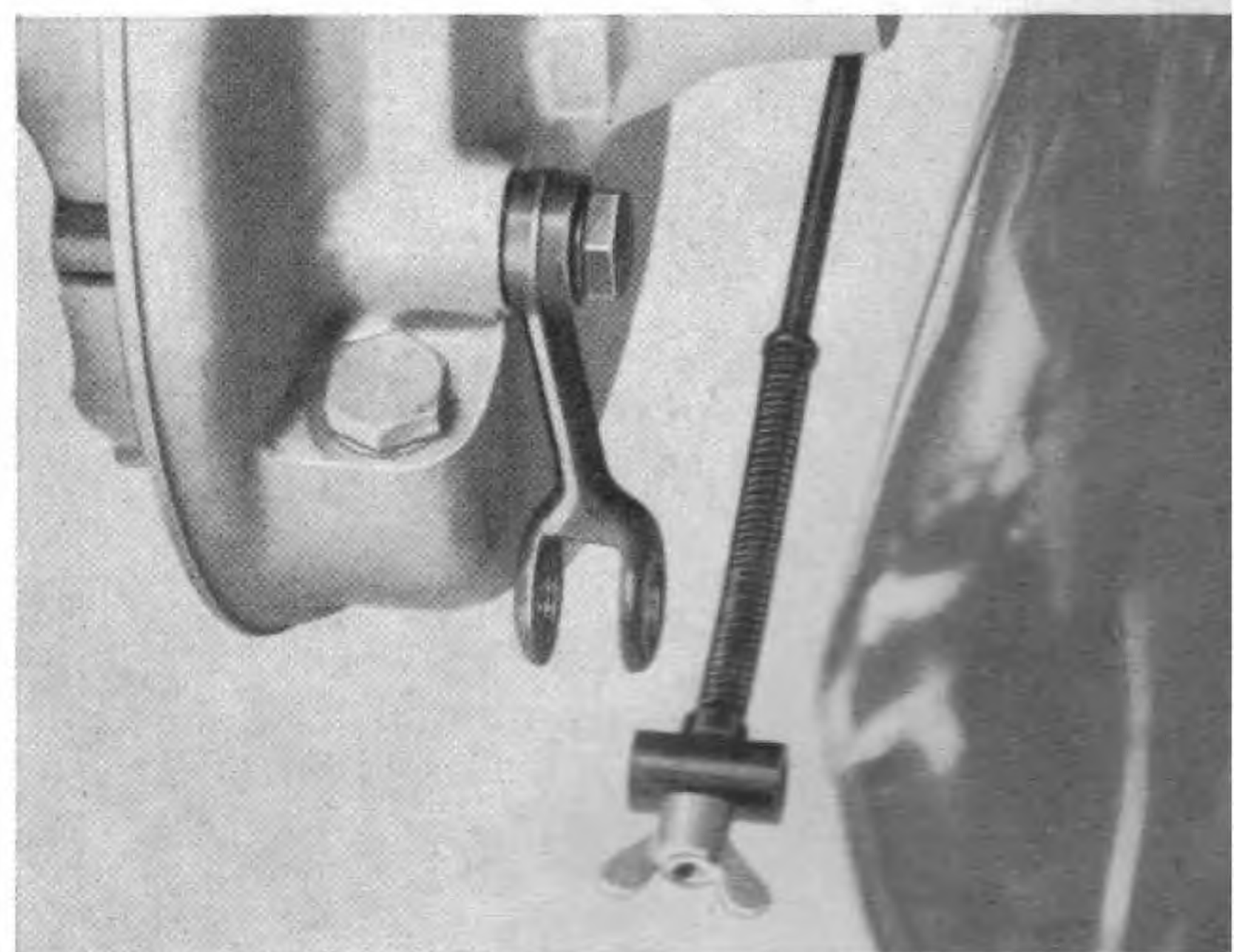


### ¡Atención!

Después de haber vuelto a montar el conjunto, verter 200 cc. de aceite (clases de aceite, ver datos técnicos, página 23).

3. Quitar la tuerca de mariposa de la varilla de freno, sacar esta última del cilindro de la palanca trasera, retirar el cilindro de la palanca, meterlo en la varilla y asegurar todo con la tuerca de mariposa. **Fig. 8**

8



4. Desatornillar las cuatro tuercas SW 13 de los tornillos de fijación del brazo oscilante derecho. **Fig. 9**

9

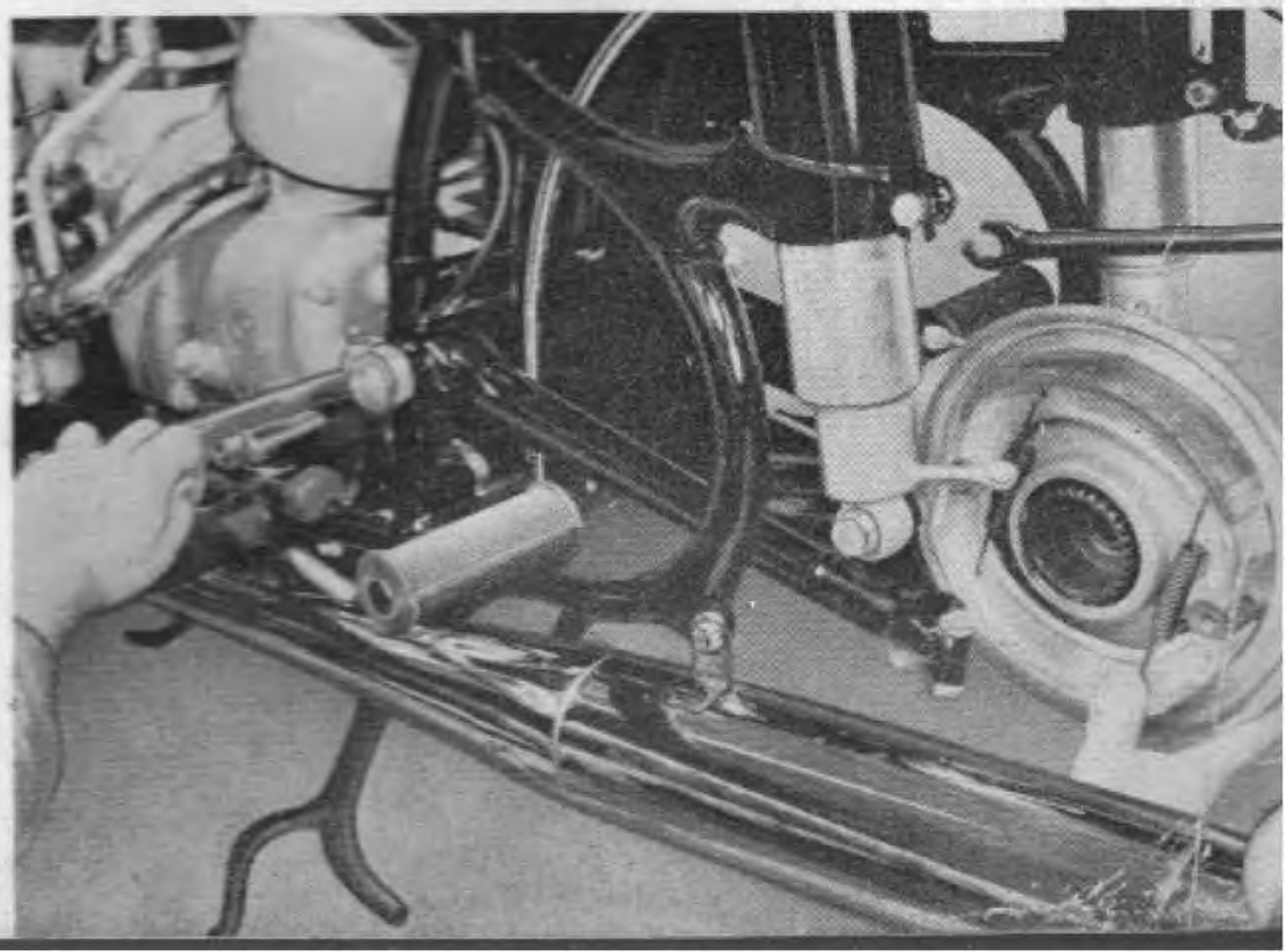


5. Sacar la transmisión completa del brazo oscilante y retirarla.

**¡Atención!** Al volver a montar la transmisión sobre el brazo oscilante, es preciso colocar una velocidad en la caja de cambio y hacer girar el eje cardán, con ayuda del arranque de pie, hasta que los dientes del acoplamiento engranen entre sí.

**Fig. 10**

10





## D 2 b = Hinterradschwinge aus- und einbauen

(Hinterradgetriebe ausgebaut)

1. Batteriespannband aushängen, Batteriedeckel abnehmen, Kabel abklemmen und Batterie mit Moosgummiunterlage abnehmen.

**Bild 11**

2. An Klemmleiste der Batteriekonsole in Fahrtrichtung gesehen rechts rotes, Mitte weißes und links schwarzes Kabel abklemmen.

**Bild 12**

3. Schutzblechbefestigungs-Schrauben unten SW 13, oben am Rahmenquerträger 2x SW 10 und beiderseits an den Federabstützungen je 2x SW 10 abschrauben. Schutzblech abnehmen.

4. Gummimanschette zwischen Getriebe und Schwinge auf Getriebe-seite ablösen und möglichst weit zurückschieben.

**Bild 13**

5. Am Kreuzgelenk 4 Verbindungsschrauben mit Ringschlüssel SW 10 herausdrehen. Dazu mit Spezial-schlüssel mit Gegenhalter 508 Kar-danwelle festhalten

**Bild 14**

6. Brems-Winkelhebel-Lagerung von rechtem Schwingarm lösen. Dazu Splint und Kronenmutter SW 13 abnehmen, Schraube ausziehen und Scheibe sowie Büchse aus Hebel abnehmen. ES-Bolzen von Bremsstange lösen und Bremsstange abnehmen.

**Bild 15**

## D 2 b = Dépose et pose du bras oscillant arrière

(couple arrière déposé)

1. Décrocher la sangle de batterie, enlever le couvercle de batterie, décon-necter les câbles et retirer la batterie et la garniture inférieure caout-chouc mousse.

**Fig. 11**

2. Sur la réglette de connections du support de batterie, vue dans le sens de la marche, déconnecter à droite un câble rouge, au milieu un blanc, à gauche un noir.

**Fig. 12**

3. Enlever la vis de fixation inférieure OC 13 du garde-boue, les 2 vis OC 10 de l'entretoise supérieure de cadre et de chaque côté, aux appuis des jambages à ressort, 2 vis OC 10. Déposer le garde-boue.

4. Dégager, côté boîte de vitesses, le manchon caoutchouc entre boîte et bras oscillant et le retirer aussi loin que possible.

**Fig. 13**

5. Dévisser 4 vis d'accouplement au cardan avec une clef fermée OC 10. Pendant cette opération maintenir l'arbre à cardan avec le dispositif d'arrêt 508.

**Fig. 14**

6. Détacher le palier du levier de ren-voi de frein du bras oscilant droit. A cela enlever la goupille et l'écrou à crénaux OC 13, puis la vis et la rondelle ainsi que la douille du le-vier. Défaire le boulon ES de la tringle de frein et enlever la tringle.

**Fig. 15**

## D 2 b = Removing and Installing Rear Swinging Arm

(Final Drive removed)

1. Unhook rubber strap of battery, remove battery cover, disconnect cables and remove battery together with moss rubber pad. **Figure 11**

2. From terminal block in center of battery carrying plate, disconnect red cable right, white cable center and black cable left (viewed in driv-ing direction). **Figure 12**

3. Unscrew lower mudguard clamp screw SW 13, the two upper mud-guard clamp screws SW 10 on frame fixture and the four screws SW 10 mm., two on each side, from the brackets welded to the spring holders. Re-move mudguard.

4. Disconnect rubber sleeve between transmission and swinging arm on transmission side and push it back as far as possible. **Figure 13**

5. Unscrew 4 connecting screws on the universal joint with a ring spanner SW 10. During this operation hold the drive shaft with the tool 508. **Figure 14**

6. Disconnect bearing of foot brake bellcrank lever from right swing-ing arm. For this, remove cutter pin and castellated nut SW 13, remove screw and washer as well as the bushing out of lever. Take out the ES-bolt of the brake rod and remove the brake rod. **Figure 15**

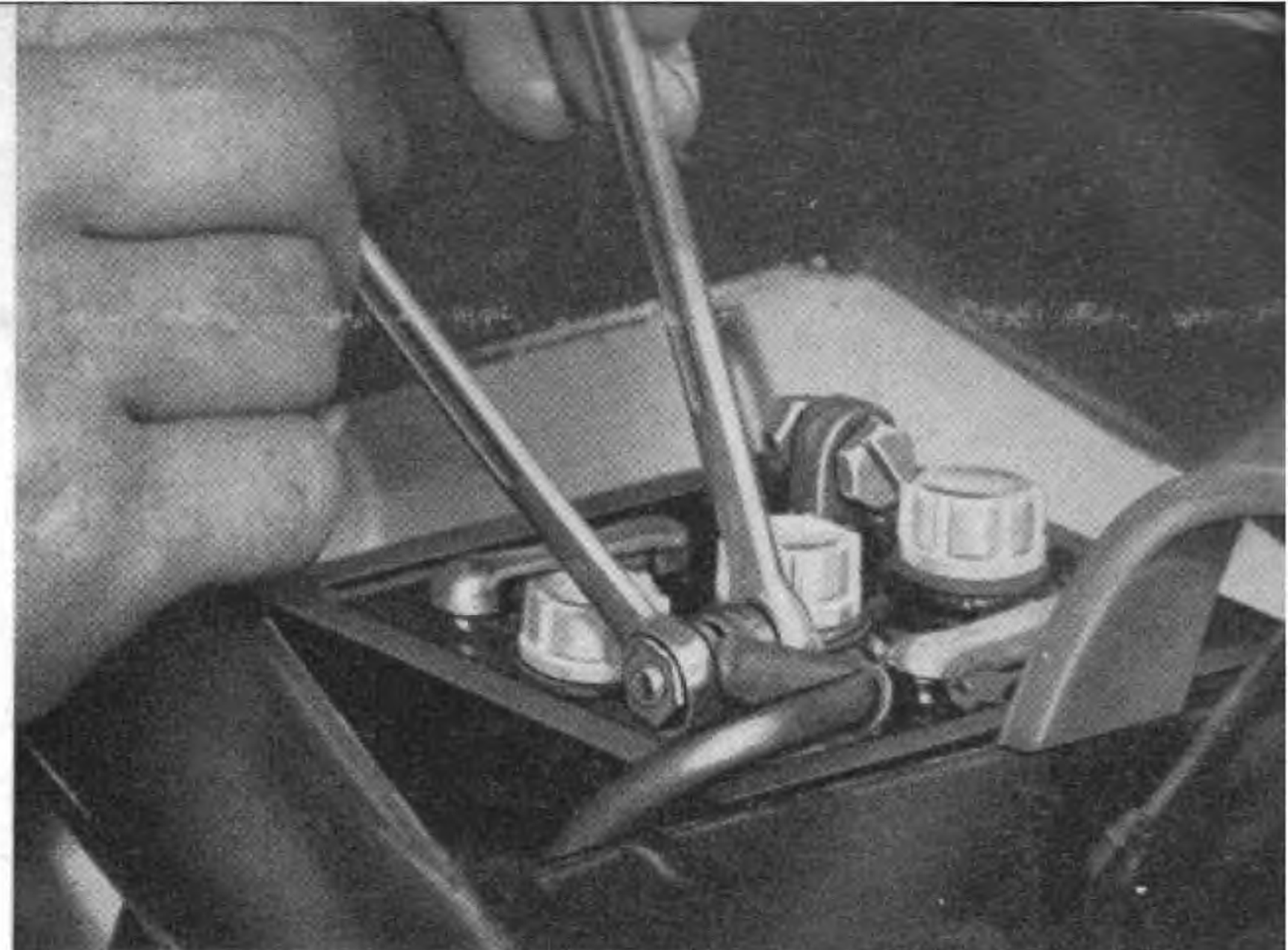


## D 2 b = Desmontar y montar el balancín trasero

(con la transmisión trasera desmontada)

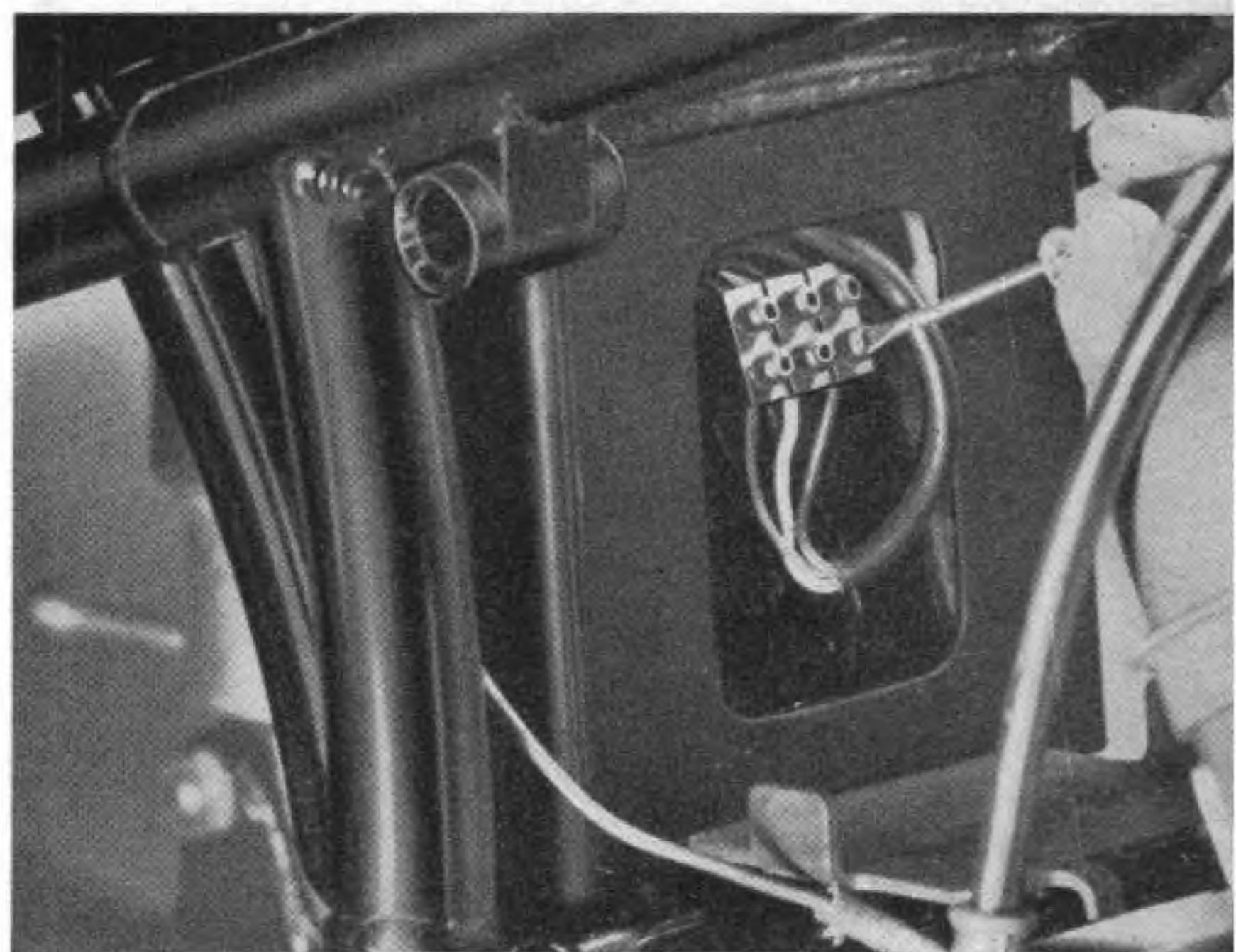
1. Quitar la cinta elástica de la batería, retirar la tapa, desconectar el cable y sacar la batería con su base de caucho esponjoso.

Fig. 11



2. Desconectar en la regleta de bornes, dispuesta en la repisa de la batería, el cable rojo derecho, el central blanco y el negro izquierdo, vistos en la dirección de la marcha.

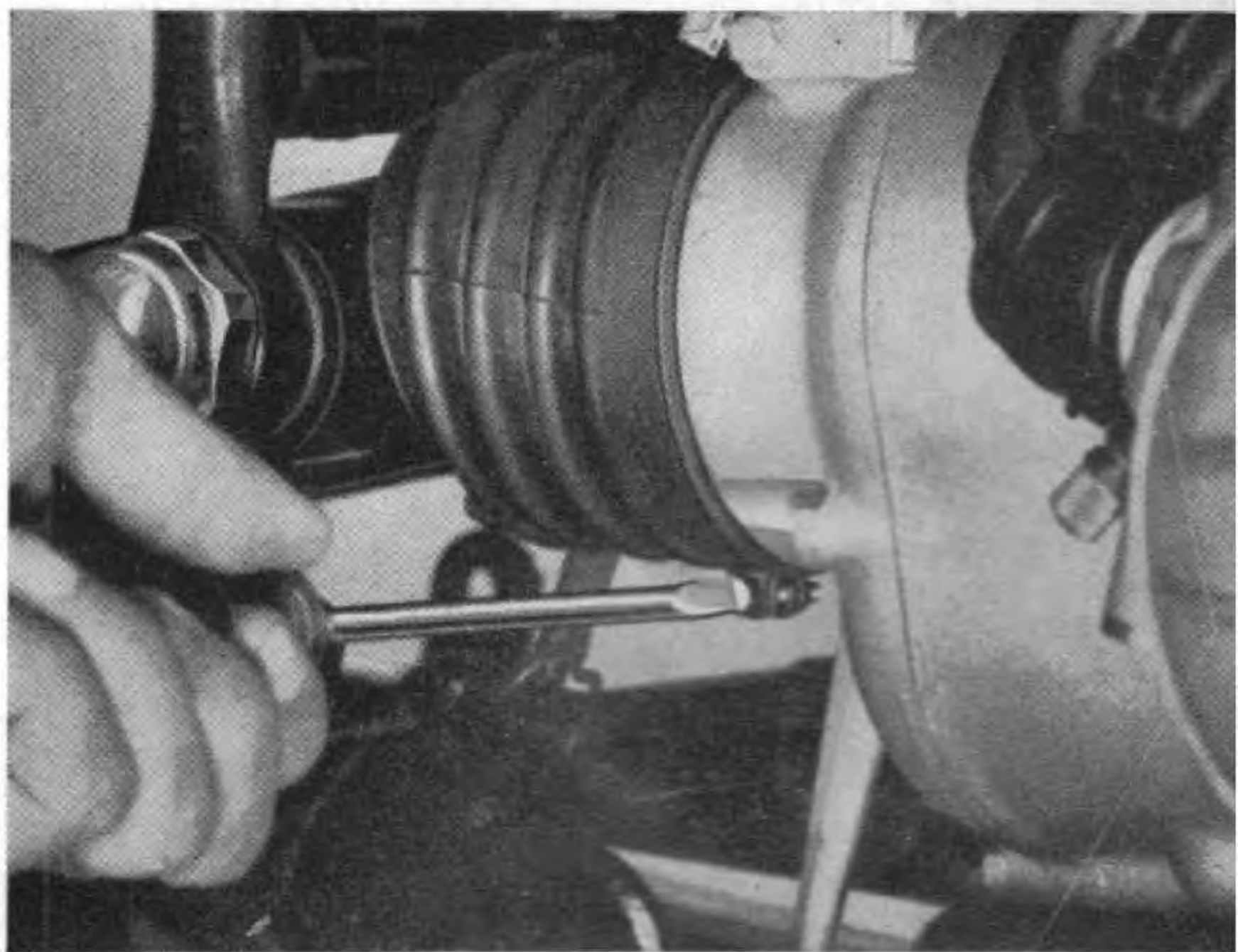
Fig. 12



3. Desatornillar los siguientes tornillos del guardabarros: uno SW 13 en la parte inferior, dos SW 10 en la parte superior del cuadro y dos SW 10 en cada apoyo de los brazos telescópicos. Retirar el guardabarros.

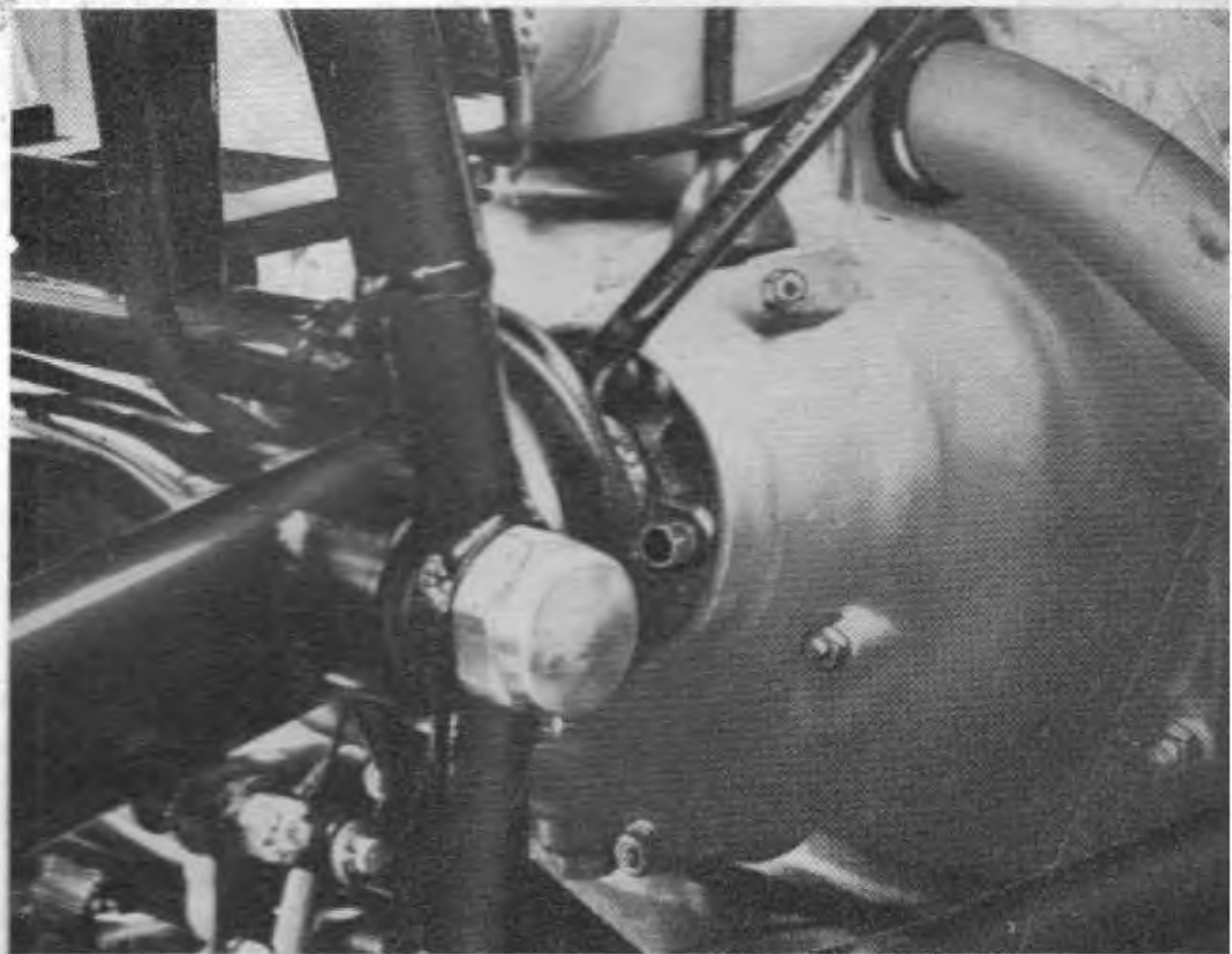
4. Soltar el cubrepolvos entre la caja de cambio y el balancín, en el lado de la caja de cambio, y echarlo lo más atrás posible.

Fig. 13



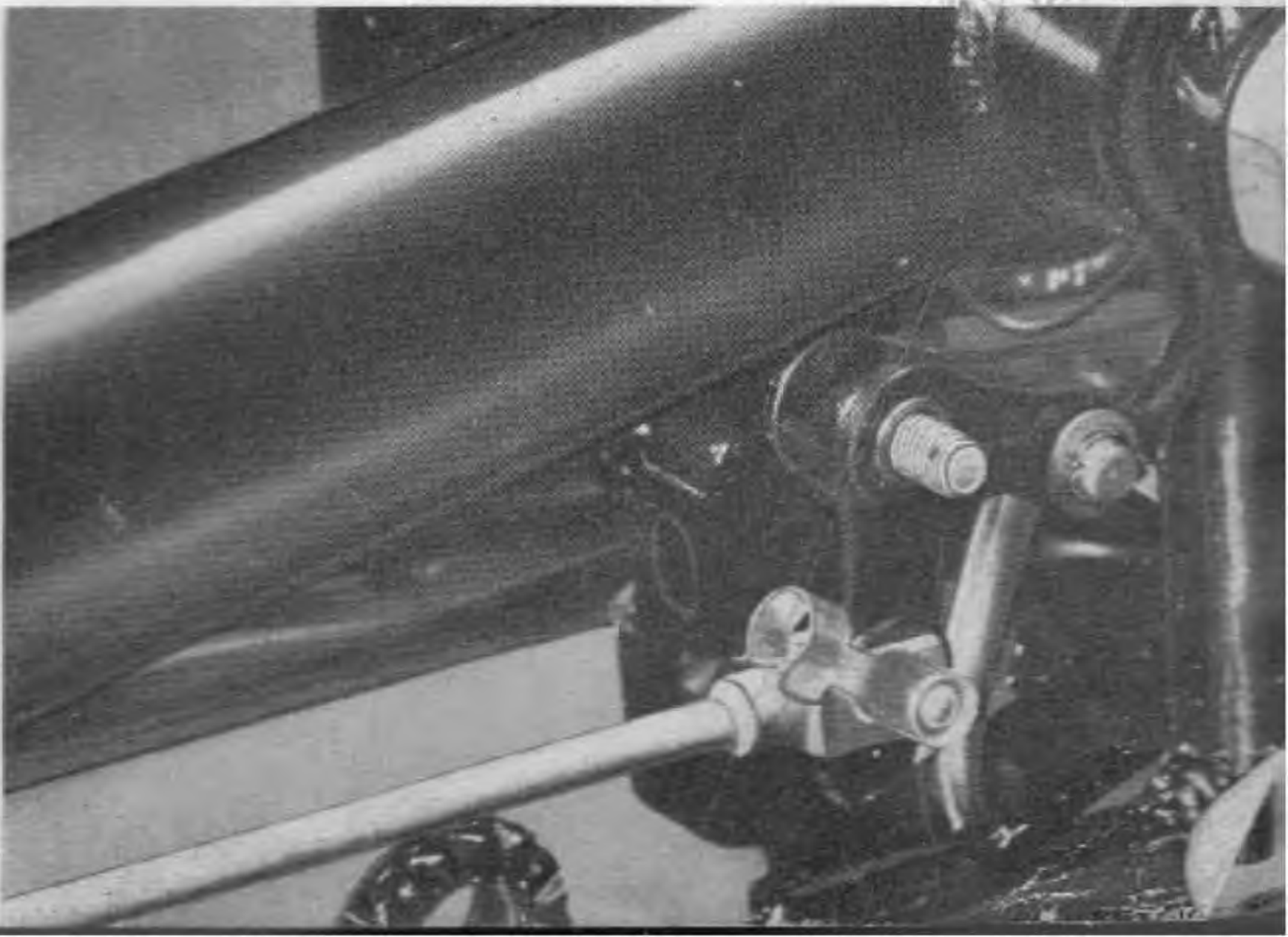
5. Desatornillar 4 tornillos de unión de la cruceta mediante la llave anular SW 10. Sujetar para ello el árbol de cardán con el dispositivo 508.

Fig. 14



6. Aflojar la articulación de la palanca angular de freno en el brazo oscilante del lado derecho. Quitar para ello el pasador y la tuerca de corona SW 13, sacar el tornillo y quitar la arandela y la varilla de freno. Quitar el bulón ES de la varilla de freno y sacar la varilla mencionada.

Fig. 15



11

12

13

14

15



7. Schwingenlager hinten links und rechts ausbauen:  
Hutmuttern SW 36 abschrauben.  
**Bild 16**

Lagerzapfen-Gegenmuttern SW 27 lockern und Lagerzapfen mit Zapfenschlüssel 513 ausdrehen.  
**Bild 17**

**Achtung!** Lagerzapfen so einschrauben, daß links und rechts gleicher Abstand (a) zwischen Schwingen-nabe und Rahmen besteht. Die Kardanwelle soll dabei auf Mitte im Schwingarmrohr stehen, damit sie bei voller Ein- und Ausfederung nicht anstoßen kann. Gegebenenfalls können die Abstände „a“ geringfügig unterschiedlich eingestellt werden.  
**Bild 18**

Dann auf einer Seite den auf Anschlag fest eingeschraubten Lagerzapfen zur erforderlichen Lagervorspannung etwa  $\frac{1}{8}$  Umdrehung nachziehen, beiderseits Lagerzapfenmutter kontern und Hutmutter festziehen.

Die Kegelrollenlager dürfen keinesfalls Spiel haben, die Vorspannung darf aber auch nicht zu groß sein.

8. Die linke Federbein-Befestigungsschraube nach Lösen der Mutter SW 19 mit Unterlegscheibe abnehmen.  
Hinterradschwinge zur Abnahme frei.  
**Bild 19**

9. Gummidichtringe mit Abstandbüchse sowie Kegelrollen-Lager-Innenring mit Rollenkäfig aus Schwinge herausnehmen. Roll-lager-Außenringe nur in Schadensfällen herausnehmen.  
**Bild 20**

**Achtung!** Beim Zusammenbau die Kegelrollenlager reinigen und gut einfetten.

10. Kardanwelle aus Schwingarm nur bei Bedarf ausbauen. Dazu Mutter SW 22 (neue Ausführung SW 24) mit Spezialschlüssel mit Gegenhalter 508 herausdrehen und Kardan-glocke mit Abziehvorrichtung 299a abdrücken (siehe S. 102).

7. Démonter les articulations gauche et droite du bras oscillant :  
Dévisser l'écrou à chapeau OC 36.  
**Fig. 16**

Débloquer les contre-écrous de tourillons OC 27 et dévisser les tourillons au moyen de la clef 513, à ergots.  
**Fig. 17**

**Attention !** Au montage, visser les tourillons de manière que l'espace (a) entre le cadre et le moyeu du bras oscillant soit égal à gauche et à droite. L'arbre cardan doit ainsi se trouver au milieu du bras oscillant, afin que, même dans la plus grande amplitude des mouvements de la suspension, dans les deux sens, il ne puisse toucher.  
Au besoin, les distances (a) pourront être réglées un peu différemment.  
**Fig. 18**

Puis, d'un côté, le tourillon étant vissé jusqu'à la butée, le serrer encore d'  $\frac{1}{8}$  de tour environ, pour obtenir la tension nécessaire. Bloquer des deux côtés les contre-écrous de tourillons et les chapeaux.

Les roulements coniques ne doivent en aucun cas avoir du jeu ; la tension préalable ne doit cependant pas être exagérée non plus.

8. Retirer la vis de fixation du jambage gauche, avec sa rondelle, après avoir dévissé son écrou OC 19.  
Le bras oscillant peut alors être retiré.  
**Fig. 19**

9. Enlever de l'articulation, les bagues d'étanchéité caoutchouc avec les douilles d'espacement, ainsi que la bague intérieure et la cage des roulements coniques. La bague extérieure des roulements coniques ne doit être déposée que si elle est endommagée.  
**Fig. 20**

**Attention !** Au remontage, nettoyer soigneusement et bien graisser les roulements coniques.

10. Ne démonter qu'au besoin l'arbre à cardan du bras oscillant. Pour cela dévisser l'écrou OC 22 (nouvelle exécution OC 24) avec le dispositif 508 et extraire la cloche à cardan avec l'extracteur 299a (voir page 102).

7. Remove pivot bearings of rear swinging arm, left and right: Unscrew acorn nuts SW 36 mm.  
**Figure 16**

Loosen locknuts SW 27 of bearing pins and unscrew bearing pins with pin wrench 513.  
**Figure 17**

**Caution!** Install bearing pins in a way that on both sides the same distance (a) is obtained between swinging arm hub and frame. The universal shaft should then be centrally positioned in the swinging arm tube, so as to prevent it from striking on as the springing moves up and down. If necessary, the distances "a" may slightly differently be adjusted.  
**Figure 18**

Then still tighten  $\frac{1}{8}$  turn one bearing pin screwed into stop position in order to obtain the necessary bearing tension. Lock bearing pin on either side by counterscrewing and tighten the acorn nuts. The taper roller bearings must on no account have any play, the tension, however, should on the other hand not be excessive.

8. Remove spring leg mounting screw, left, together with its washer after loosening the retaining nut. The rear swinging fork is now ready for removal.  
**Figure 19**

9. Remove swinging arm rubber seal rings with spacer bushing and taper roller bearing inner race with roller cage on both sides. Do not remove roller bearing outer races except in case of damages.  
**Figure 20**

**Caution!** When assembling, clean and properly grease the taper roller bearings.

10. Remove universal shaft from swinging arm only if necessary. For this, unscrew the nut SW 22 (new execution SW 24) by means of special wrench and counterholder 508 and remove the bell shaped coupler gear with the puller 299a (see page 102).



7. Desarmar el cojinete izquierdo y derecho del balancín trasero: desatornillar las tuercas de caperuza SW 36.

**Fig. 16**

Aflojar las contratuercas SW 27 de los muñones y desatornillar los muñones con la llave de espiga 513.

**Fig. 17**

**¡Atención!** Atornillar los muñones de manera que la distancia (a) entre el buje del balancín y el cuadro sea la misma a ambos lados. El eje de cardán deberá hallarse dispuesto en el centro del tubo del balancín, a fin de que no llegue a chocar contra éste cuando se produzcan flexiones completas. Si resultase necesario, pueden ajustarse las distancias «a» de modo que divergan ligeramente entre sí.

**Fig. 18**

Después de haber apretado los muñones a tope, se vuelve a apretar uno de ellos  $\frac{1}{8}$  de vuelta, con el fin de obtener la tensión necesaria de los cojinetes. Seguidamente se bloquean a ambos lados las tuercas de los muñones y se aprietan las tuercas de caperuza. Los cojinetes de rodillos cónicos no deben presentar juego alguno, aunque la tensión tampoco ha de ser excesiva.

8. Quitar el tornillo de sujeción del brazo telescópico, a la izquierda, con la respectiva arandela, después de haber aflojado la tuerca SW 19.

Ahora, el brazo oscilante trasero puede ser desmontado.

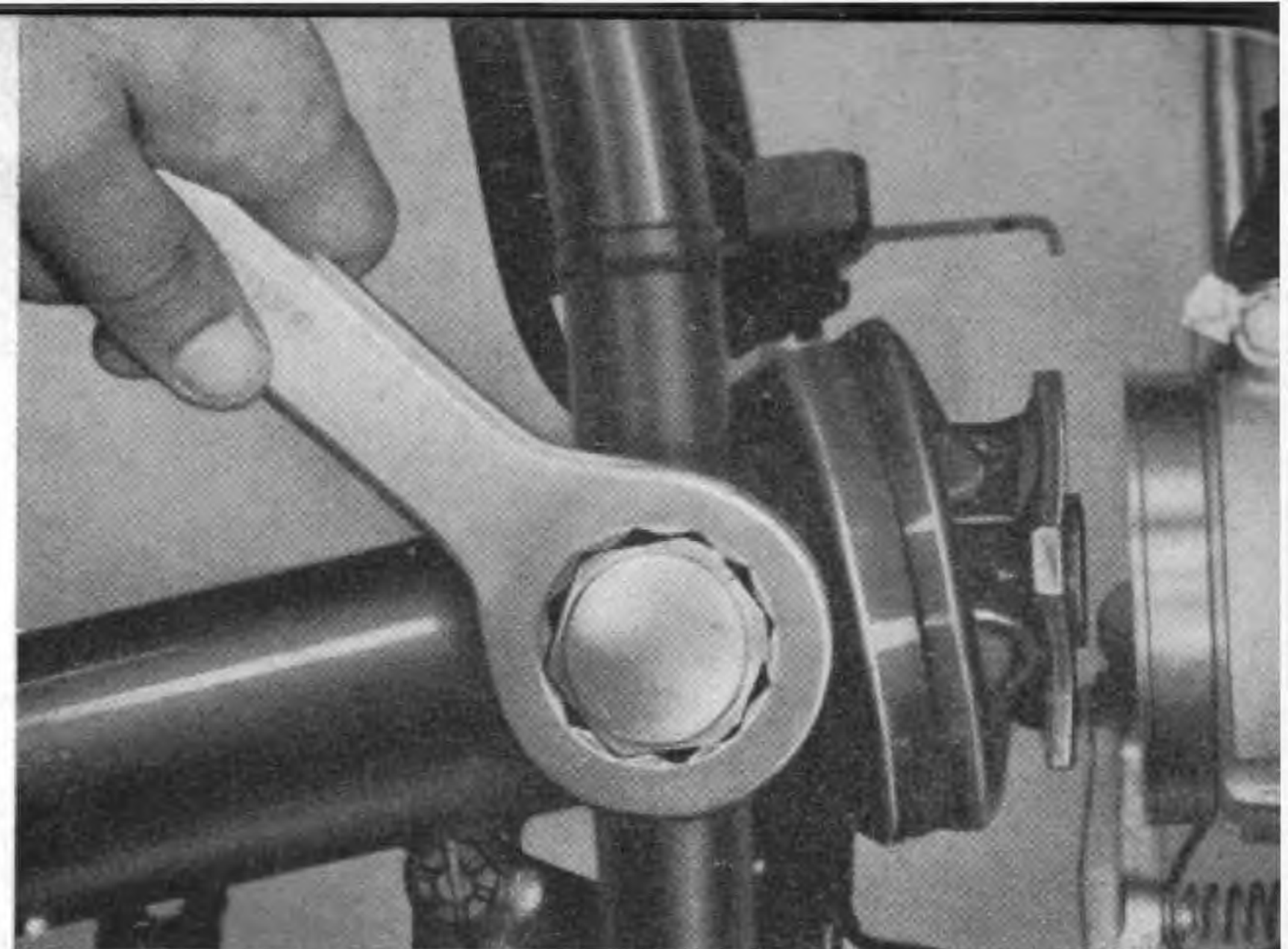
**Fig. 19**

9. Sacar del balancín los anillos de goma con los casquillos distanciadores y el anillo interior de los cojinetes de rodillos cónicos con la jaula. Los anillos exteriores de los cojinetes sólo se sacarán en caso de que estén deteriorados.

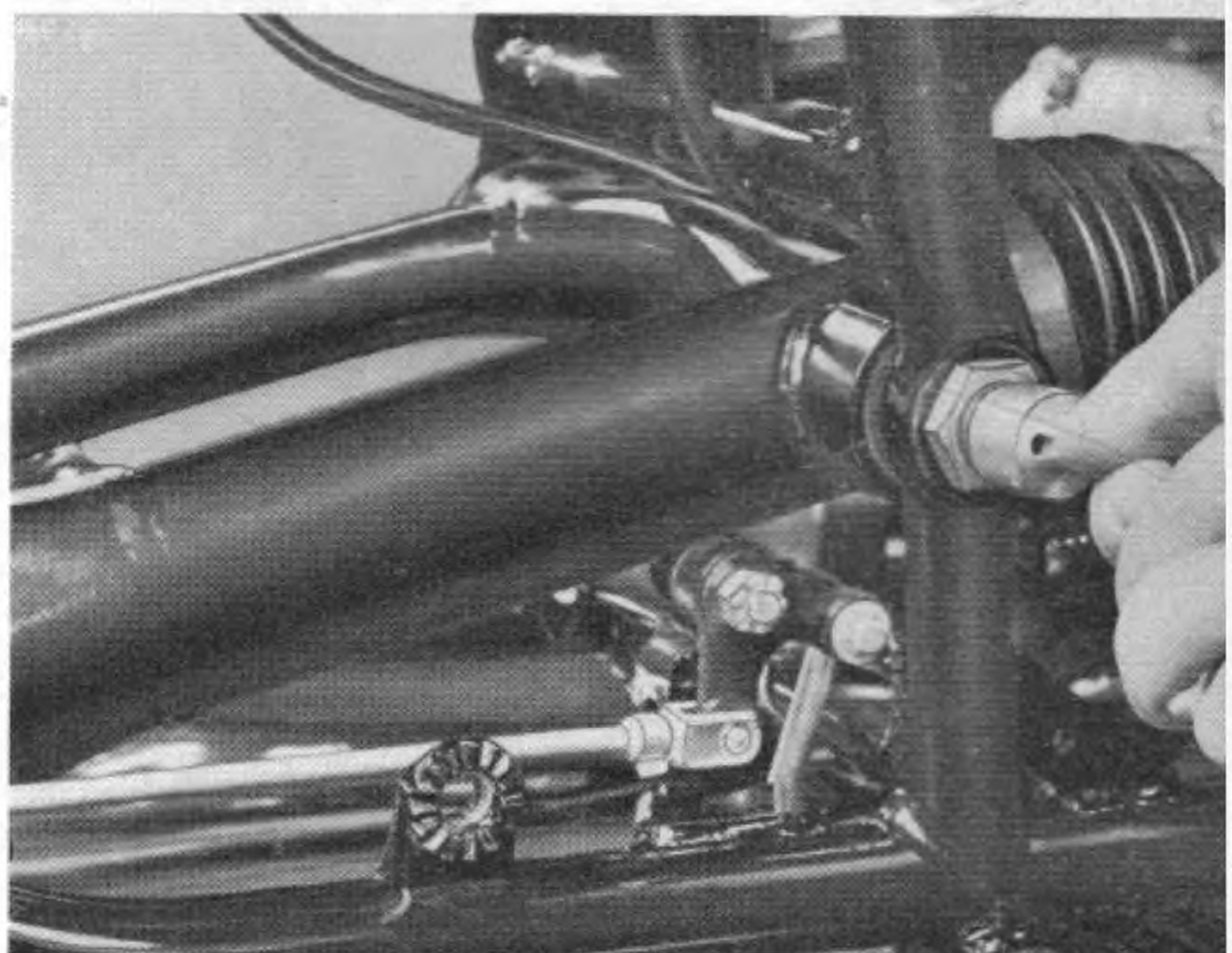
**Fig. 20**

**¡Atención!** Antes de efectuar el montaje de los cojinetes de rodillos cónicos, deberán ser limpiados y engrasados perfectamente.

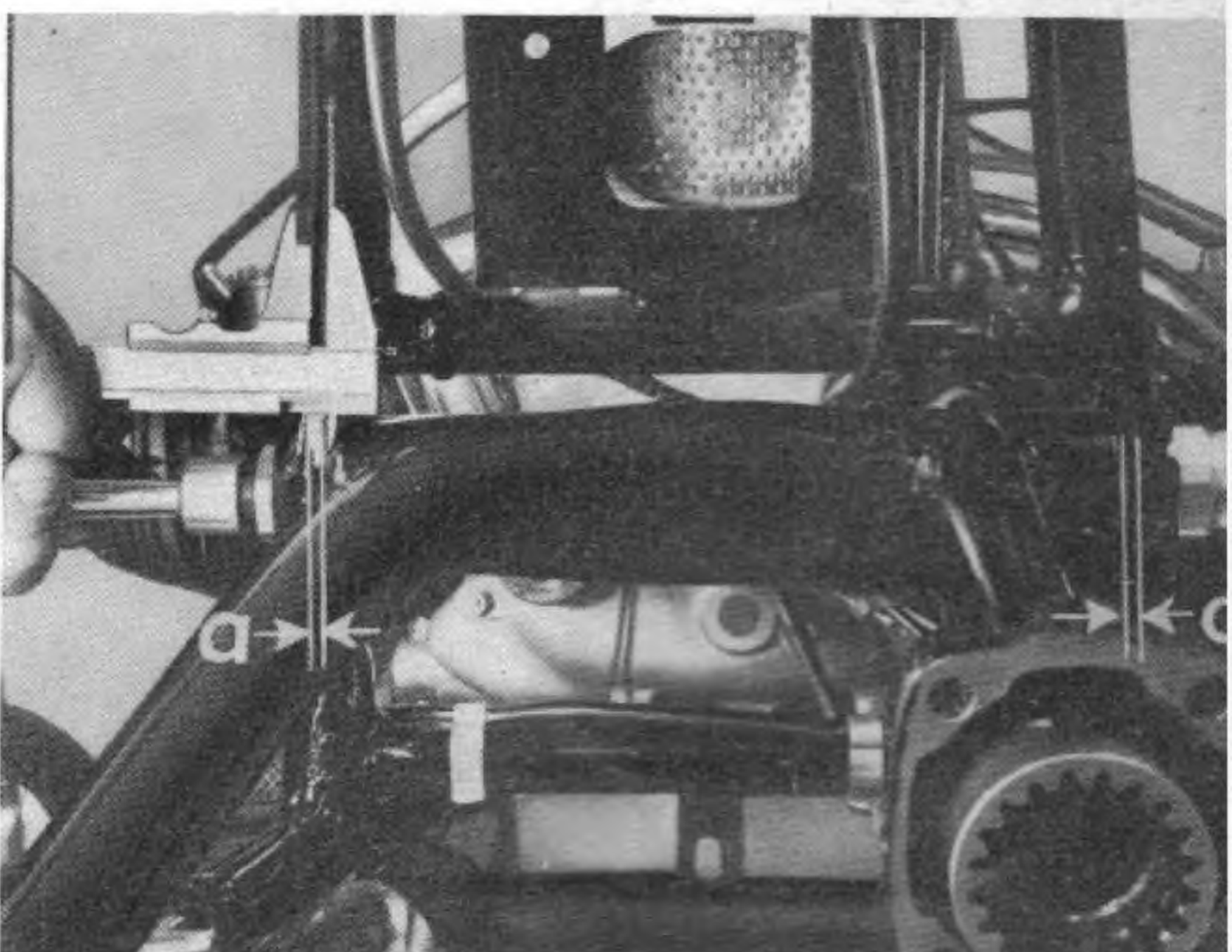
10. El eje de cardán sólo deberá ser extraído en casos de necesidad del brazo oscilante. Para ello desatornillar la tuerca SW 22 (nueva ejecución SW 24) con el dispositivo 508 y extraer la campana del cardán mediante el extractor 299a (véase pág. 103).



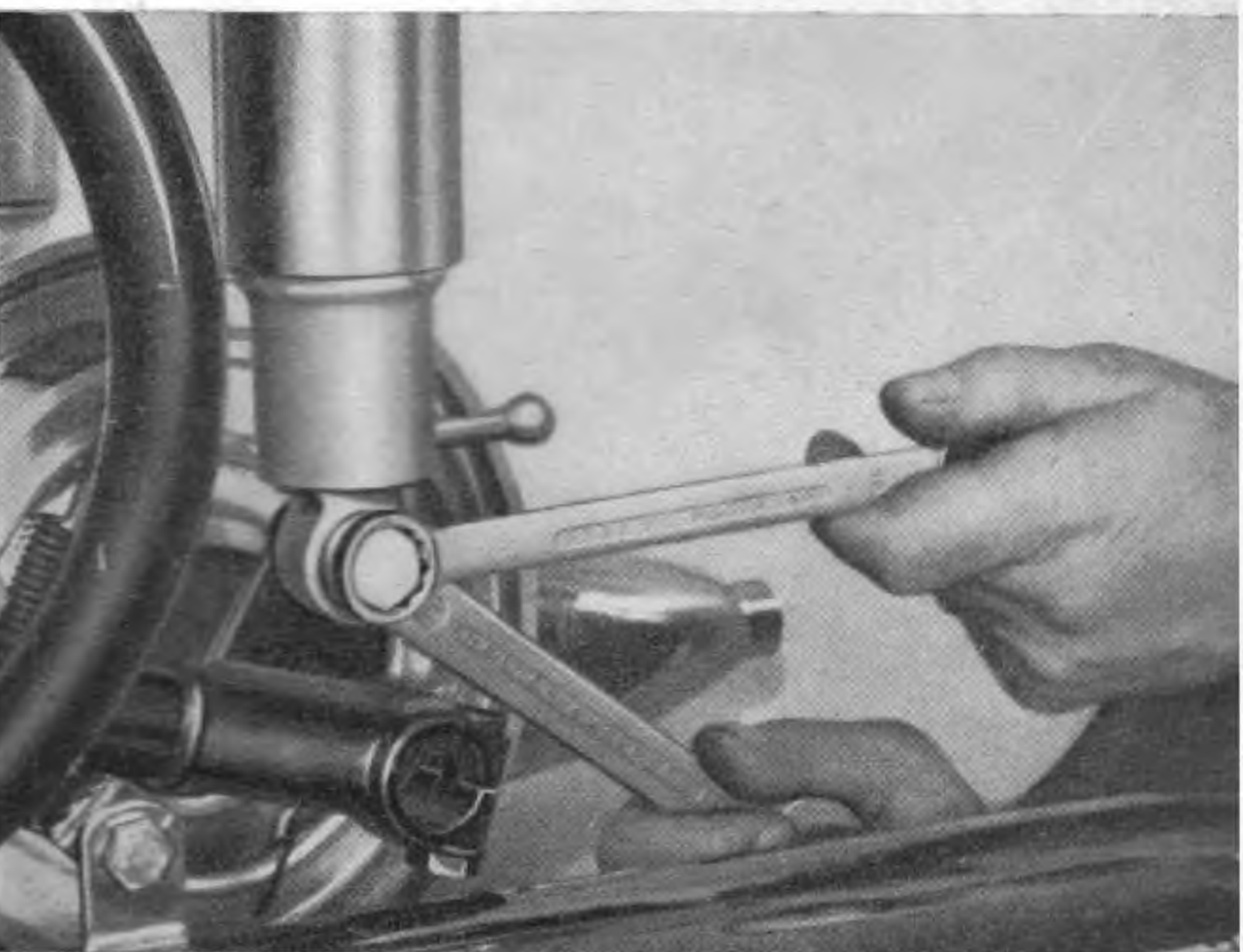
16



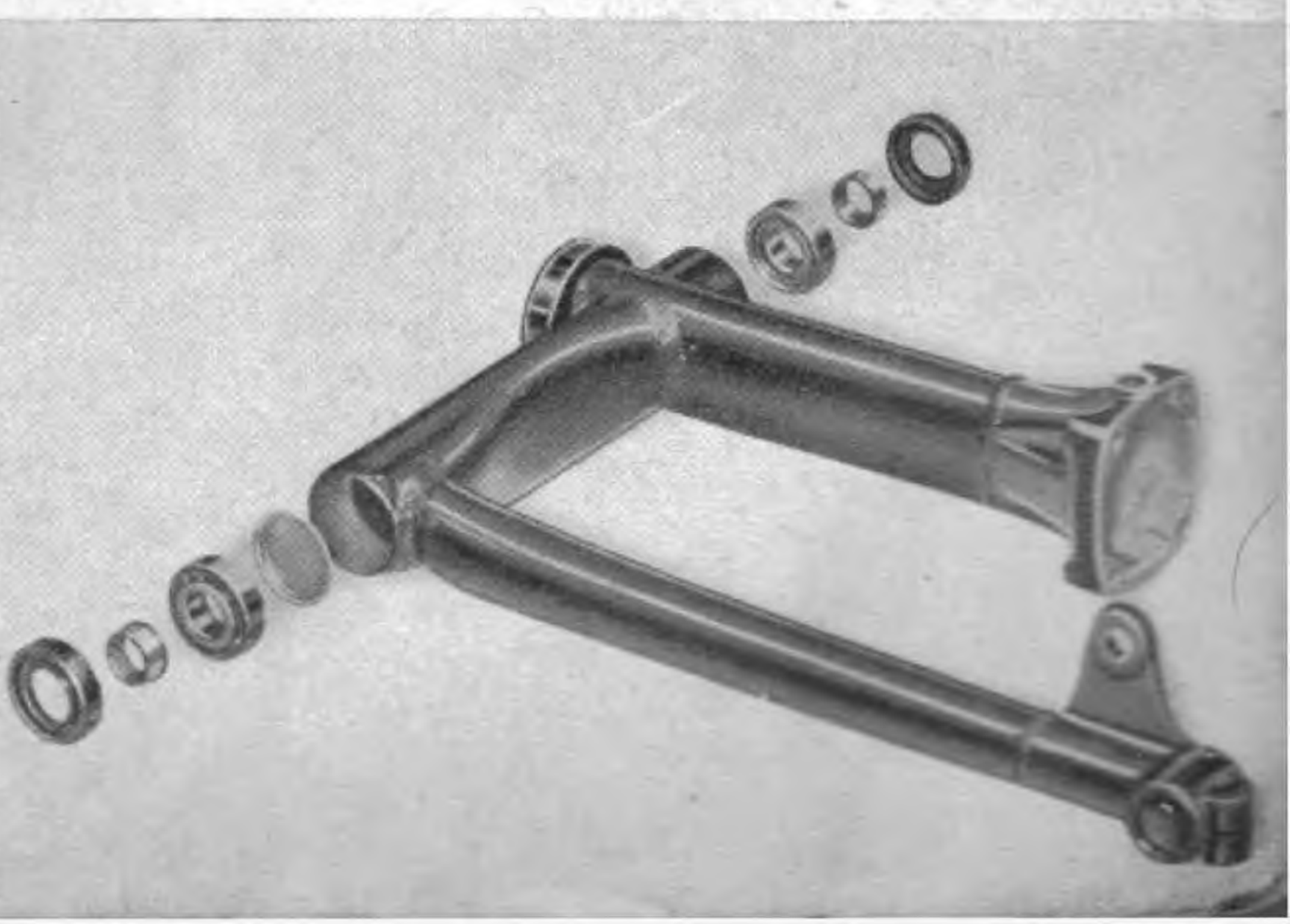
17



18



19



20



### D 3 a = Getriebe aus- und einbauen

(Hinterradschwinge ausgebaut, Batterie abgeklemmt)

1. Kabel für Leerlaufanzeige (1) nach Abnahme des Gummi-Verschlußstopfens und Lösen des Gewindestiftes abziehen sowie Massekabel (2) links an unterer Deckelschraube SW 10 abnehmen.

2. Kupplungsseilzug aus Kupplungshebel (3) aushängen und Rückzugsdruckfeder zwischen Hebel und Gehäuse abnehmen.

**Bild 21**

Abstützbüchse für Seilzug aus Getriebegehäuse rechts unten aushängen.

3. Tachometerantrieb nach Lösen der Halteschraube SW 8 herausziehen.

**Bild 22**

4. Ansaugleitungen von Vergasern trennen (eventuell Vergaserbefestigungsschrauben lockern) und hernach von Getriebegehäuse abziehen.

**Bild 23**

5. Luftfilter von Getriebegehäuse lösen und abnehmen.

**Bild 24**

6. Vier Muttern SW 13 von Befestigungsschrauben zum Motor abschrauben und rechts untere Sechskantschraube SW 13 nach vorn ausdrücken. Getriebe nach hinten abziehen und nach links aus Rahmen heben.

**Bild 25**

### D 3 b = Getriebe aus- und einbauen bei eingebautem Hinterradantrieb

Ist die Hinterradschwinge nicht ausgebaut, so kann nach Lösen der Motorbefestigungen oben und unten der Motor mit Getriebe so weit nach vorn geschoben werden, daß das Getriebe, wie unter 1 bis 6 beschrieben, auszubauen ist.

### D 3 a = Dépose et pose de la boîte de vitesses

(Bras oscillant arrière déposé, batterie déconnectée.)

1. Retirer le câble (1) de témoin de point-mort, après avoir enlevé le bouchon caoutchouc et dévissé la vis cylindrique; déconnecter le câble de masse (2), sous la vis inférieure OC 10 du couvercle.

2. Décrocher le câble de débrayage (3) de son levier, enlever le ressort de rappel entre le levier et la boîte.

**Fig. 21**

Dégager la butée de gaine du carter de boîte, à droite en bas.

3. Sortir la commande de compteur après avoir desserré la vis d'arrêt OC 8.

**Fig. 22**

4. Désaccoupler des carburateurs les pipes d'aspiration (éventuellement en desserrant les vis de fixation des carburateurs) et les dégager ensuite du carter.

**Fig. 23**

5. Libérer le filtre d'air et le retirer du carter.

**Fig. 24**

6. Dévisser les 4 écrous OC 13 de fixation de la boîte au moteur et, à droite en bas, sortir par l'avant la vis 6-pans OC 13. Retirer la boîte en arrière et la dégager du cadre par la gauche.

**Fig. 25**

### D 3 b = Dépose et pose de la boîte de vitesses, la transmission arrière étant posée

Si le bras oscillant n'est pas déposé, on peut, après avoir libéré le moteur de ses fixations en haut et en bas, pousser assez loin moteur et boîte, ensemble, pour pouvoir déposer la boîte comme indiqué sous 1 à 6 ci-dessus.

### D 3 a = Removing and Installing Transmission

(Rear Swinging Arm removed, Battery disconnected)

1. After lifting rubber plug and loosening threaded pin, remove neutral indicator cable (1) and disconnect ground (earth) strap (2) from left-hand cover securing screw SW 10 mm on bottom of transmission.

2. Detach control cable (3) from clutch lever and remove return spring between lever and housing.

**Figure 21**

Lift out support bushing for control cable on right bottom end of transmission housing.

3. After loosening the screw SW 8, remove the speedometer drive.

**Figure 22**

4. Detach intake tubes first from the carburetors (eventually loosen carburetor mounting screws) and thereupon remove them from the transmission housing.

**Figure 23**

5. Remove air filter from transmission housing and remove it.

**Figure 24**

6. Unscrew the four stud nuts SW 13 fastening transmission to engine and remove lower hexagon-headed bolt SW 13 at right by pushing it out in forward direction. Pull transmission off engine to the rear and lift it to the left out of the frame.

**Figure 25**

### D 3 b = Removing and Installing Transmission with installed Final Drive

If the rear swinging fork has not been removed, the engine and transmission block may then, after detaching engine mounts on top and bottom, be pushed ahead as far as to allow the transmission to be removed as described under 1 to 6.



### D 3 a = Desmontar y montar la caja de cambio

(con el balancín trasero desmontado y la batería desconectada)

1. Sacar el cable para el control de marcha en vacío (1), después de haber quitado el tapón de goma y de haber aflojado el pitón roscado. Retirar el cable de puesta a tierra (2) aflojando el tornillo SW 10 en la tapa inferior izquierda.

2. Descolgar de la palanca de embrague el cable (3) y quitar el muelle de retroceso entre la palanca y la caja.

Fig. 21

Retirar el casquillo de apoyo para el cable, sacándole de la parte inferior derecha de la caja de cambio.

3. Extraer el sistema impulsor del velocímetro, después de haber aflojado el tornillo de sujeción SW 8.

Fig. 22

4. Separar de los carburadores los tubos de aspiración de aire (aflojar los tornillos de los carburadores si fuese necesario) y quitarles después de la caja de cambio.

Fig. 23

5. Aflojar y retirar el filtro de aire de la caja de cambio.

Fig. 24

6. Desatornillar las cuatro tuercas SW 13 de los espárragos que sujetan la caja de cambio al motor y sacar hacia adelante el tornillo hexagonal SW 13 de la parte inferior derecha.

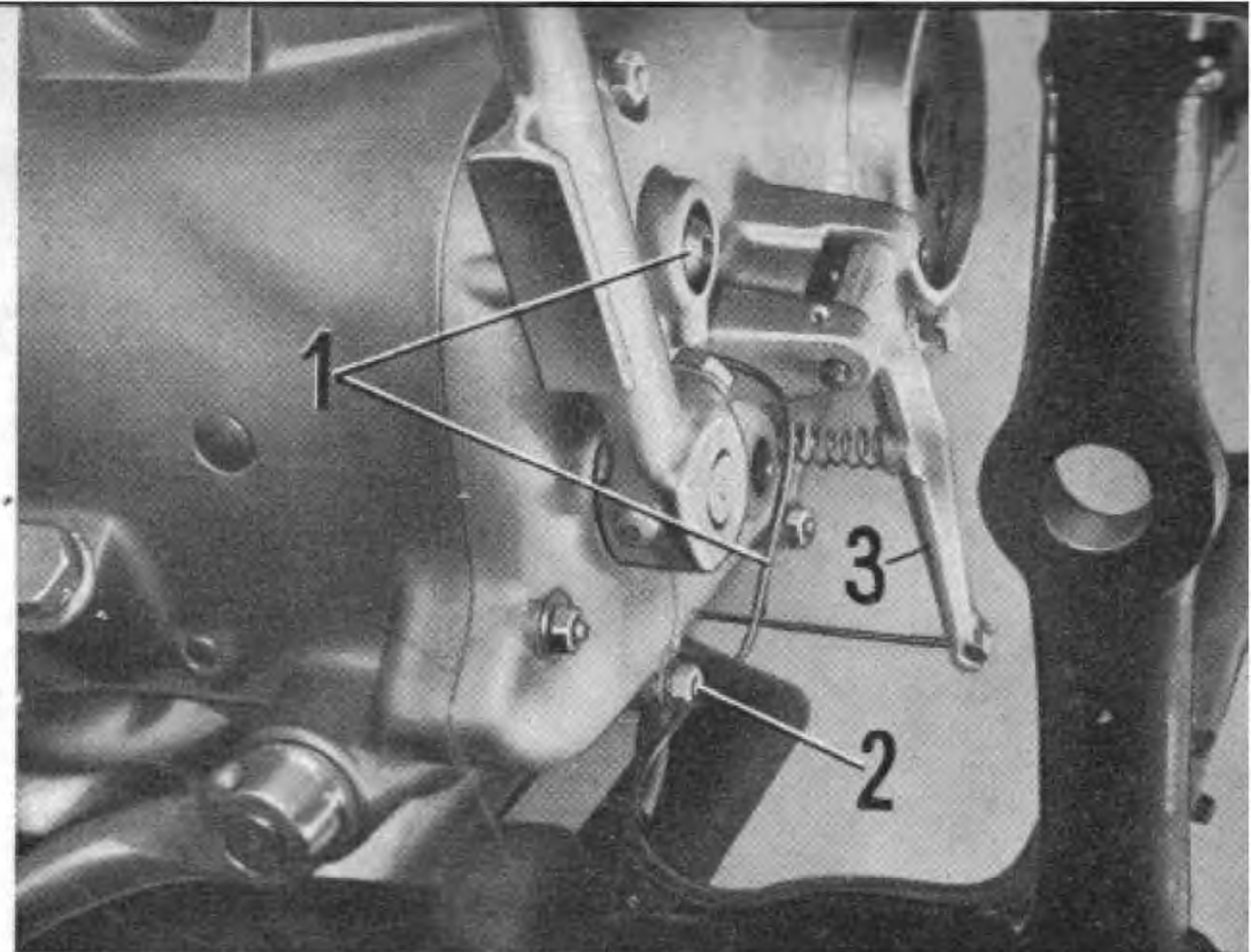
Tirar de la caja de cambio hacia atrás y sacarla del cuadro levantándola hacia la izquierda.

Fig. 25

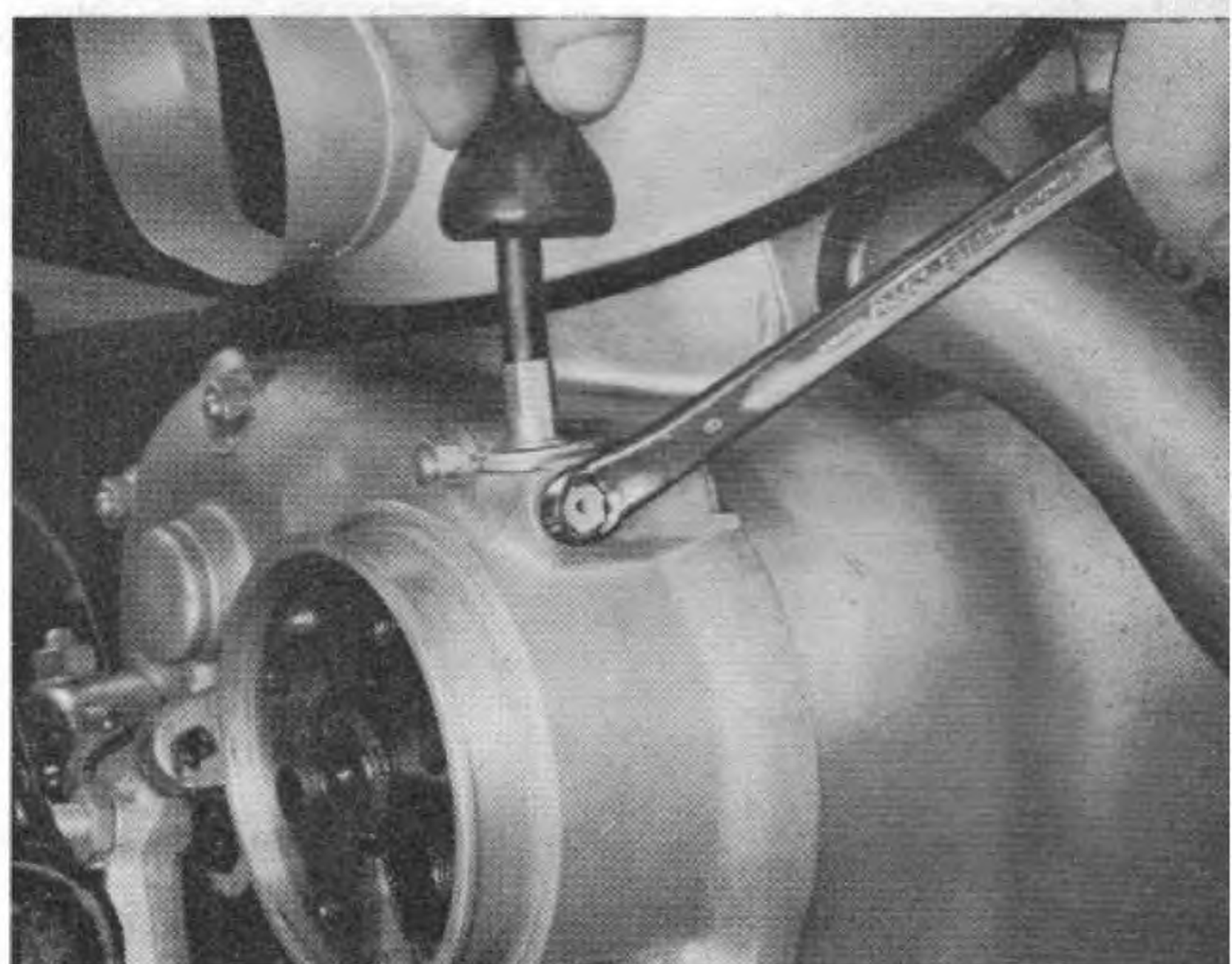
### D 3 b = Desmontar y montar la caja de cambio con el mecanismo de accionamiento de la rueda trasera montado

Si el balancín de la rueda trasera no ha sido desmontado, se dispone de la posibilidad de desmontar la caja de cambio según ha quedado descrito en los párrafos 1. a 6., quitando los elementos de sujeción del motor en la parte superior e inferior y desplazando éste con la caja de cambio lo más adelante posible.

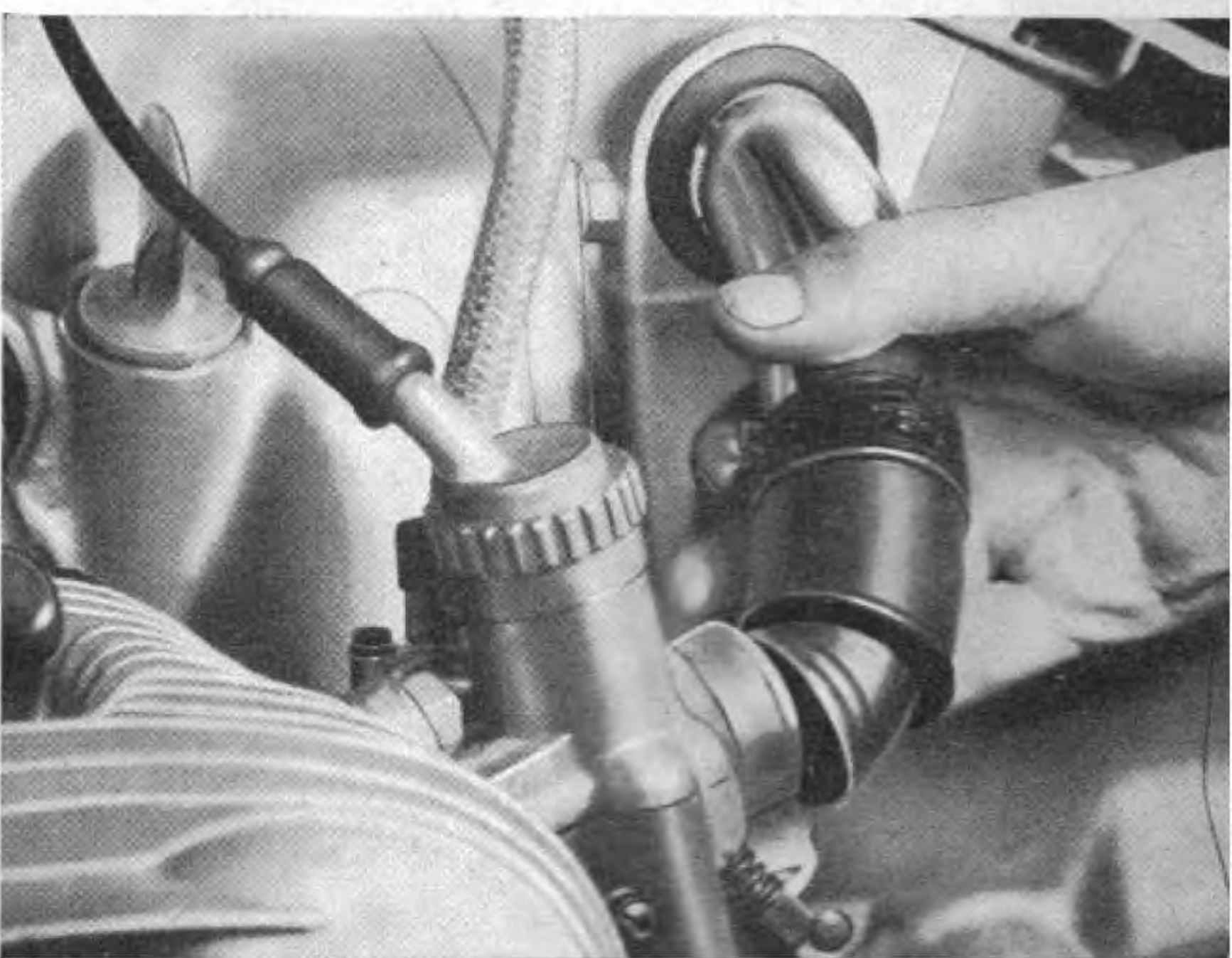
21



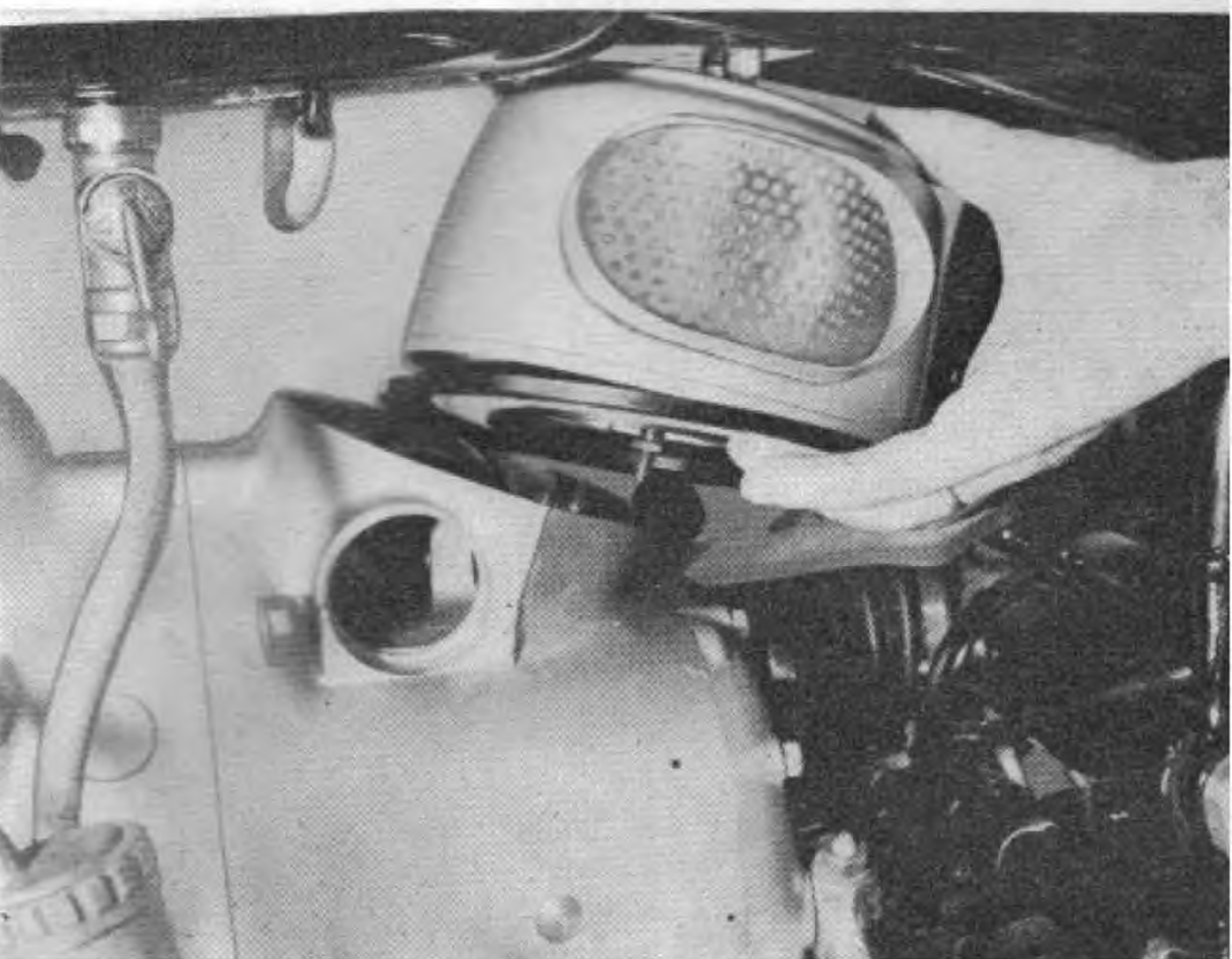
22



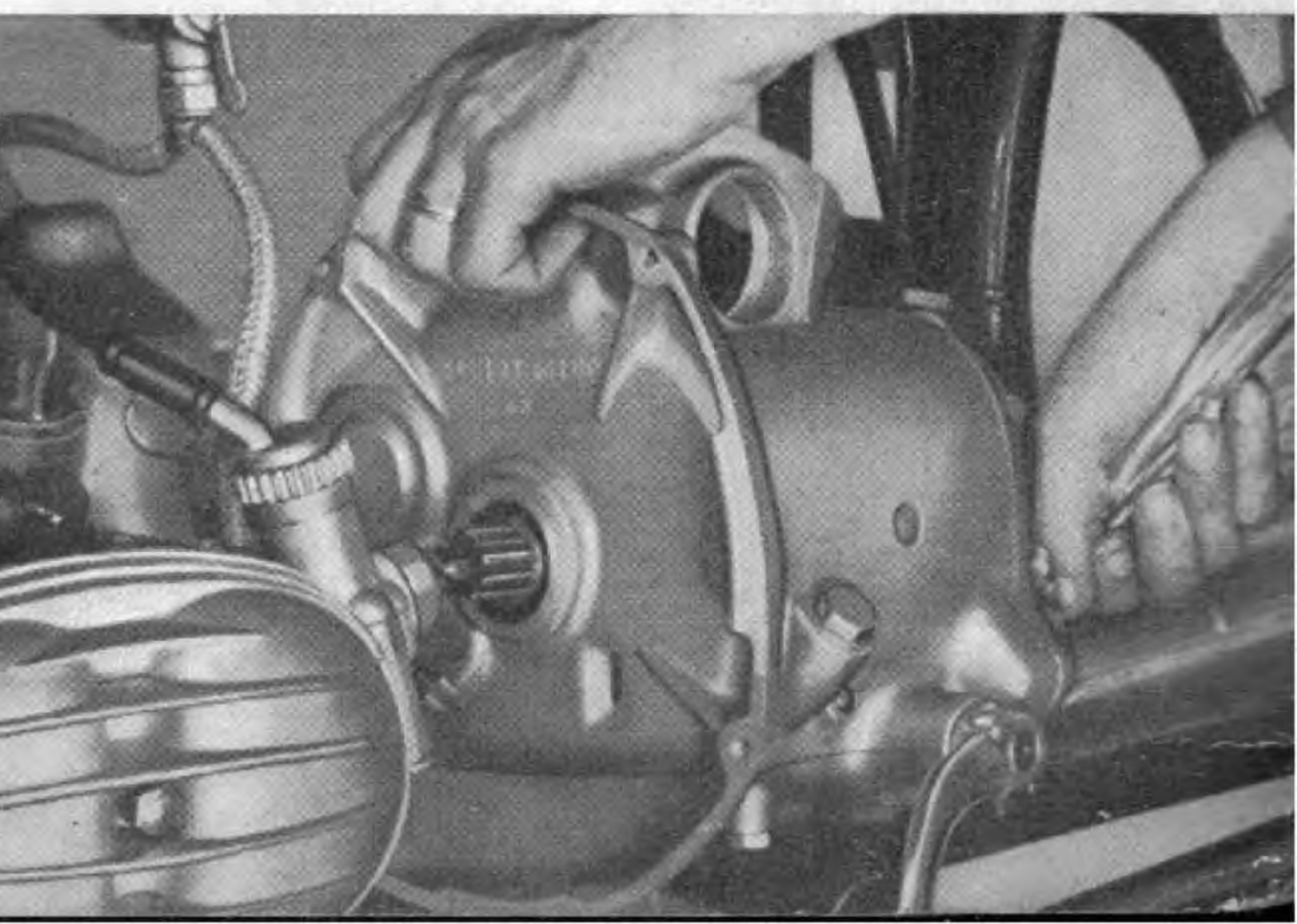
23



24



25





#### D 4 = Motor aus- und einbauen

(Getriebe ausgebaut)

1. Vergaserdeckel-Verschraubung lösen und mit Seilzug samt Gaschieber von Vergaser abziehen.

**Bild 26**

2. Auspuffrohr-Überwurfmutter mit Zapfenschlüssel 338/1 bzw. bei R 69 S mit Auspuffschlüssel 338/2 an den Zylinderköpfen lösen. **Bild 27**

##### **Achtung!**

Bei Montage beide Gewinde mit grobem, trockenem Graphitfett einreiben.

An hinterer Motorbefestigungsschraube Muttern SW 19 abschrauben, Bolzen erst links, dann rechts einklopfen, Auspuffbefestigungsschellen und Fußrasten abnehmen, hintere Auspuffbefestigung lösen und Auspuffanlage vollständig abnehmen.

3. Kraftstoffhahn schließen und Schlauchleitungen am Hahn SW 24 abnehmen.

**Bild 28**

4. Schutzhaube von Räderkastendeckel nach Lösen der beiden Sechskantmuttern SW 10 abnehmen.

5. Von Lichtmaschine abklemmen: Kabel schwarz von Klemme 30, Kabel rot von Klemme 51, Kabel blau von Klemme 61 und Kabel braun von Masseklemme (a) sowie von Zündspule Klemme 2 das schwarz-rote Kabel abklemmen.

**Bild 29**

Federn von Kohlebürsten abheben, Kohlen etwas herausziehen und mit Federn seitlich verklemmen.

**Bild 30**

6. Zwei Innensechskant-Befestigungsschrauben SW 5 ausdrehen und Lichtmaschinengehäuse abziehen, dabei auf evtl. vorhandenen Zentriertring zum Motorgehäuse achten. (Siehe Bild 31.)

**Achtung!** An einer Anzahl Räderkastendeckel sind für Sonderzwecke 3 Gewindebohrungen M 6 angebracht, von denen die in den Ent-

#### D 4 = Depose et pose du moteur

(Boîte de vitesses déposée)

1. Dévisser les chapeaux de carburateurs et les retirer, avec le boisseau et le câble.

**Fig. 26**

2. Dévisser les écrous des tubes d'échappement avec la clef à ergots 338/1, resp. sur R 69 S avec clef à échappement 338/2 aux culasses.

**Fig. 27**

##### **Attention!**

Au montage, enduire les deux filetages avec de la graisse graphite grossière, sèche.

A la fixation arrière du moteur, dévisser les écrous OC 19, chasser la broche d'abord vers la gauche, puis vers la droite, afin de retirer les colliers de fixation de l'échappement et les repose-pieds; libérer l'échappement de ses fixations arrière et le retirer, au complet.

3. Fermer le robinet d'essence et découpler la canalisation au raccord de robinet OC 24.

**Fig. 28**

4. Enlever le couvercle de protection avant après avoir dévissé ses deux écrous OC 10.

5. Découpler de la dynamo: câble noir de la borne 30, câble rouge de la borne 51, câble bleu de la borne 61 et câble brun de la borne de masse (a); de la bobine le câble rouge-noir, borne 2.

**Fig. 29**

Relever les ressorts de balais, sortir un peu les balais et les assurer latéralement par les ressorts.

**Fig. 30**

6. Dévisser les deux vis de fixation à 6-pans intérieur OC 5 et enlever le stator de dynamo en veillant à la bague de centrage sur le carter, éventuellement existante. (Voir Fig 31.)

**Attention!** Un certain nombre de carters comportent, dans un but spécial, 3 trous filetés M 6, dont l'un, débouchant dans le canal de dé-

#### D 4 = Removing and Installing Engine

(Transmission removed)

1. Unscrew carburetor cover assembly and remove same with control cable and throttle slide from the carburetors.

**Figure 26**

2. Loosen the exhaust pipe connection nuts on the cylinder heads with the pin wrench 338/1, resp. on R 69 S using an exhaust wrench 338/2.

**Figure 27**

##### **Caution!**

When assembling, both threads must be coated with coarse, dry graphite grease.

Unscrew SW 19 nuts on rear engine mounting rod, tap in rod first at the left, then at the right, detach exhaust pipe fastening clips and foot rests, loosen rear exhaust pipe mounting and remove the complete exhaust system.

3. Close fuel shut-off and disconnect fuel lines on SW 24 fuel shut-off.

**Figure 28**

4. Remove front end cover from timing cover after loosening the two hexagon nuts SW 10.

5. From generator disconnect: Black cable from terminal 30, red cable from terminal 51, blue cable from terminal 61 and brown cable from ground terminal (a) as well as the black-red cable from ignition coil terminal 2.

**Figure 29**

Lift brush springs off the brushes, pull these slightly out and jam them laterally with the springs.

**Figure 30**

6. Unscrew the two Allen head SW 5 screws securing generator body and remove the latter, taking care not to lose centering washer to engine housing, if any fitted. (See Fig. 31.)

**Caution!** On some timing covers three M 6 threaded holes are provided for special purposes, of which the one running into the breather

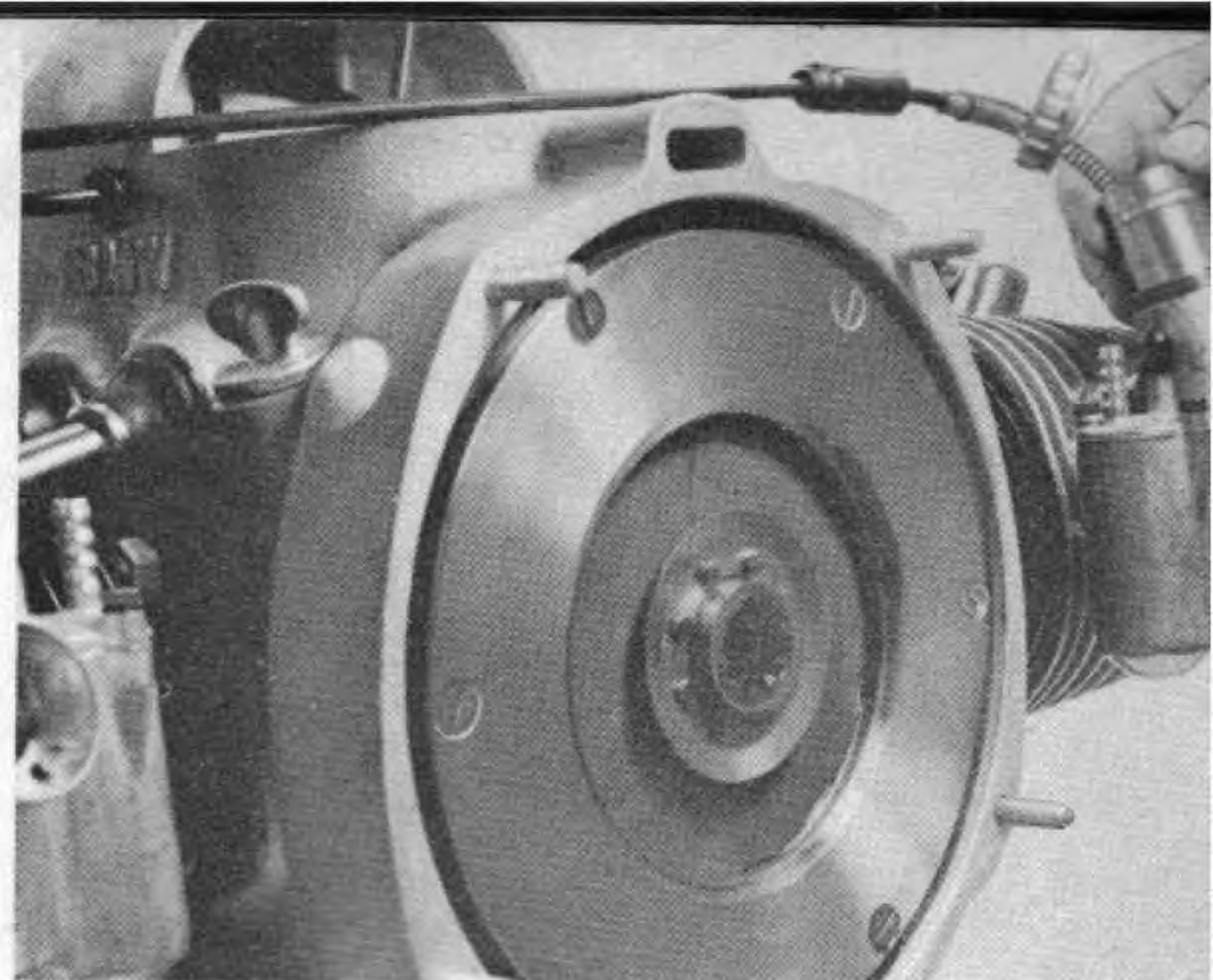


#### D 4 = Desmontar y montar el motor

(con la caja de cambio desmontada)

1. Desatornillar la tapa roscada del carburador, separándola juntamente con el cable y la corredera de gas del carburador. **Fig. 26**

26



2. Desatornillar las tuercas de racor del tubo de escape en las culatas con la llave de espiga 338/1, respectivamente en los R 69 S con llave de escape 338/2. **Fig. 27**

27



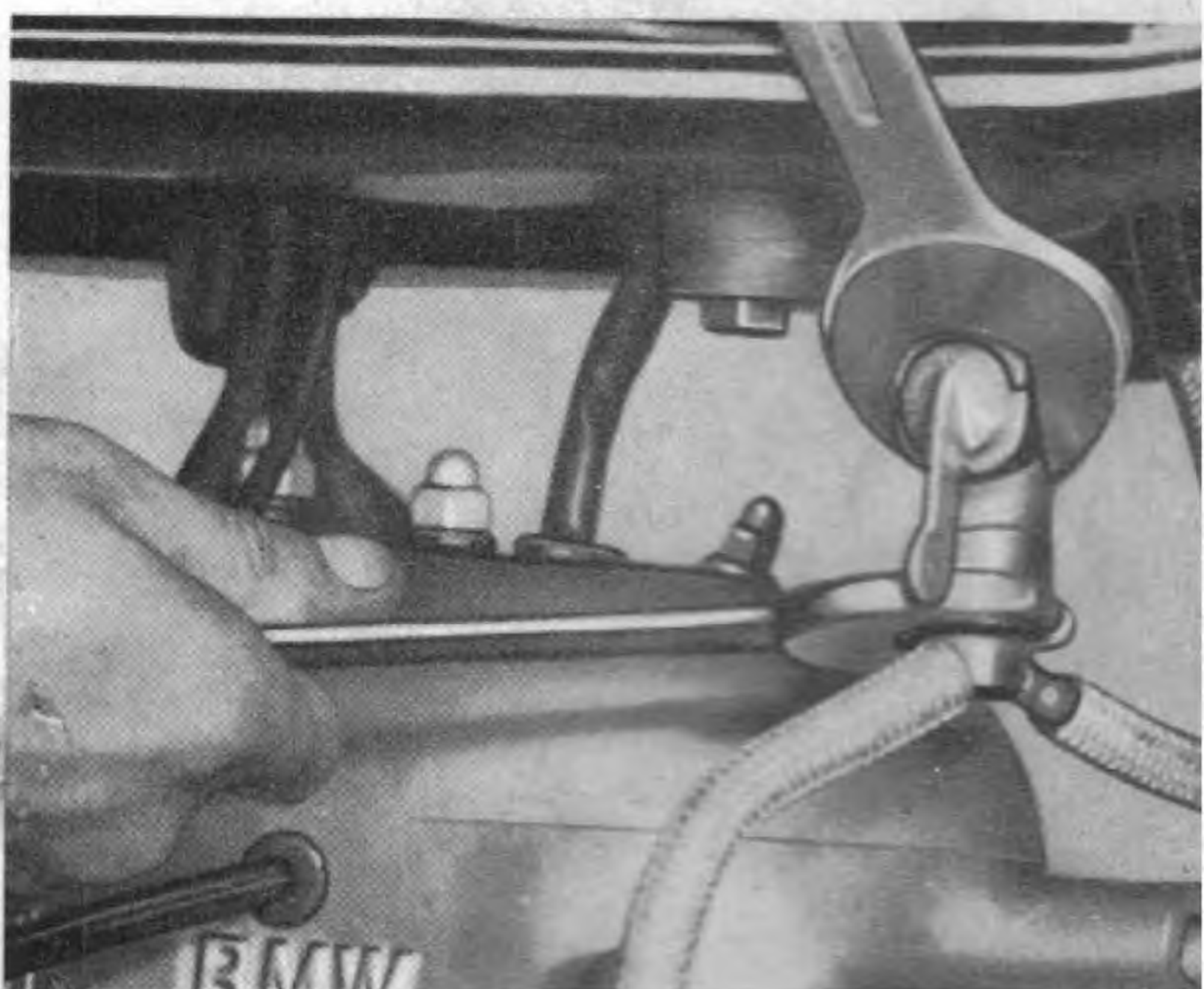
#### Atención:

Al montaje, engrasar las dos roscas con graso grafitoso grueso.

Quitar las tuercas SW 19 del perno roscado que sujeta el motor en la parte trasera. Golpear el perno primero del lado izquierdo y después del lado derecho, para poder quitar la abrazaderas de fijación del escape y los descansapiés. Aflojar los tornillos del escape y desmontar todo el sistema de escape.

3. Cerrar la llave de paso de la gasolina y desconectar las mangueras de la tuerca SW 24. **Fig. 28**

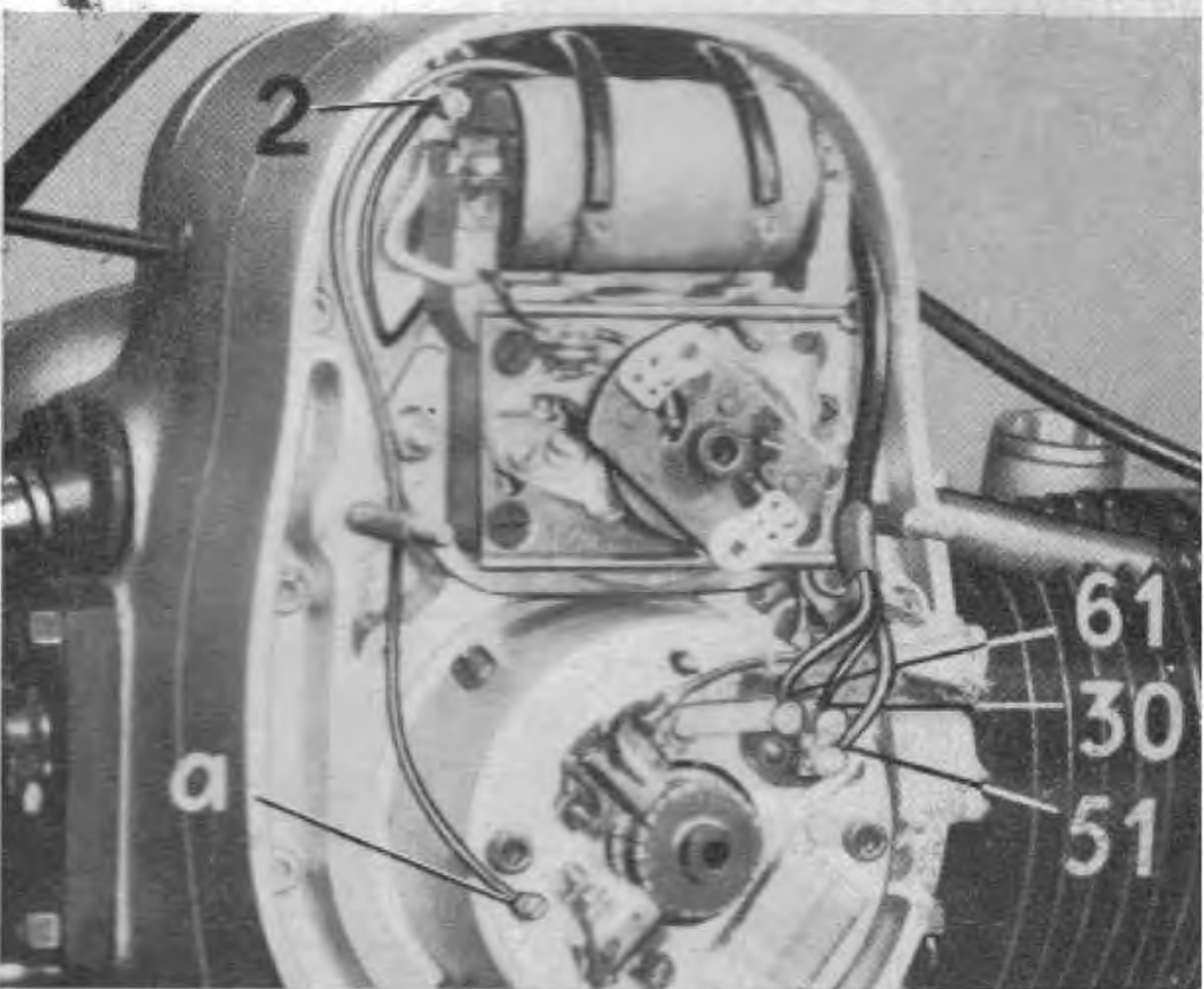
28



4. Quitar la tapa cubrepolvo de la distribución, después de haber aflojado las dos tuercas hexagonales SW 10.

5. Desconectar de la dinamo: el cable negro del borne 30, el cable rojo del borne 51, el cable azul del borne 61 y el cable marrón del borne de puesta a tierra (a) así como el cable rojinegro del borne 2 en la bobina de encendido. **Fig. 29**

29

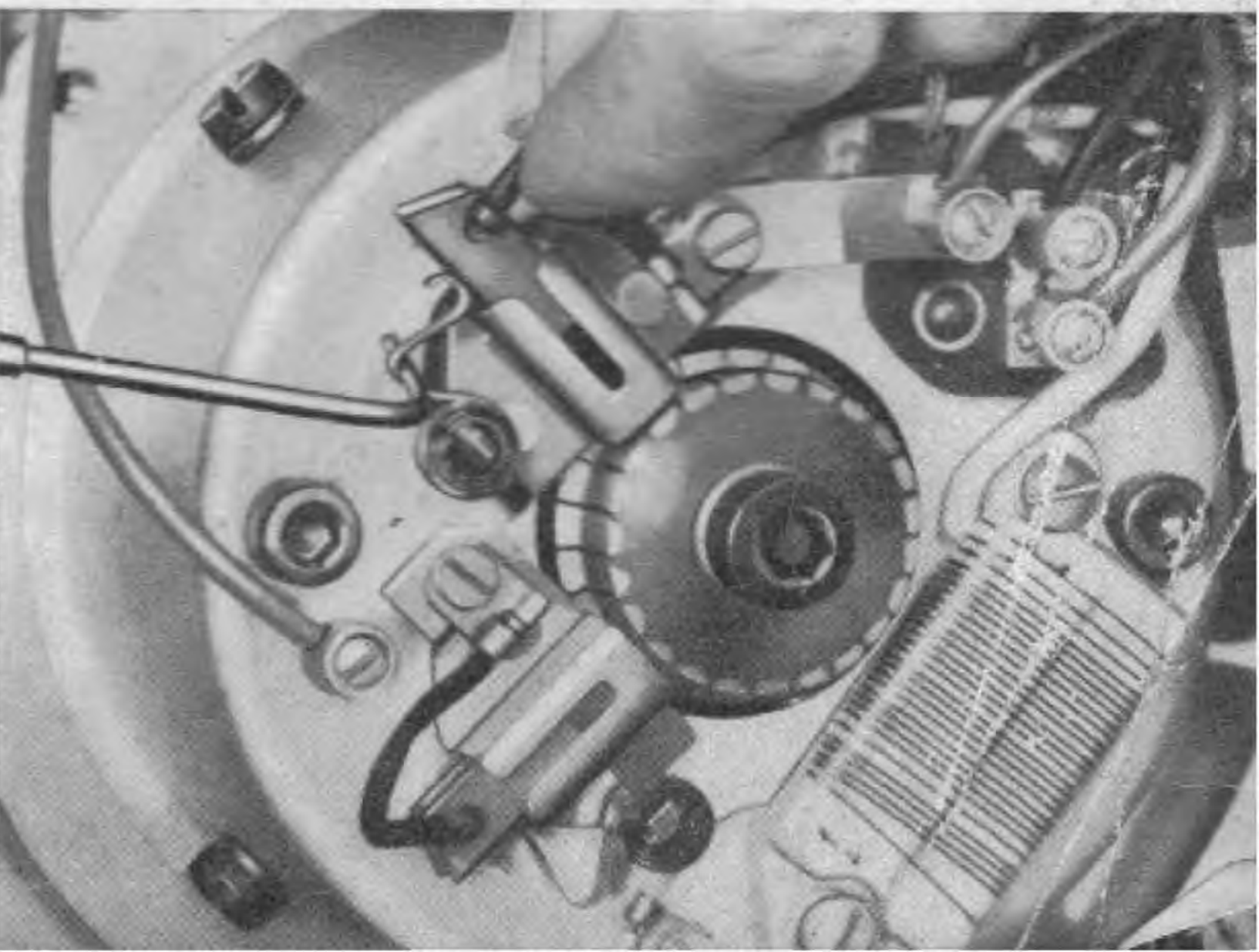


Levantar los muelles de las escobillas de carbón, extraer un poco los carbones y sujetarlos lateralmente con los mismos resortes. **Fig. 30**

6. Aflojar los dos tornillos hexagonales interiores de fijación SW 5 y extraer la caja de la dinamo, poniendo atención en el anillo de centraje que podría haber instalado. (Véase Fig. 31.)

**¡Atención!** En algunas de las tapas cubrepolvo de la distribución se encuentran 3 orificios roscados M 6 para fines especiales. De estos orificios, el que desemboca en el canal de ventilación siempre ha de quedar ce-

30





■ Lüftungskanal mündende stets mit einer Schraube M 6 x 10 nebst Alu-Dichtscheibe verschlossen sein muß.

**Bild 31**

7. Ankerbefestigungsschraube SW 6 Innensechskant ausdrehen und Anker durch Einschrauben der Abdrückschraube 5030 von Kurbelwelle abdrücken.

**Bild 32**

Anker in Lichtmaschinengehäuse einstecken und beides in sauberes Papier eingewickelt sorgfältig ablegen.

8. Oberen Deckel von Motorgehäuse abschrauben und Kabelbaum aus Motorgehäuse herausziehen.

**Bild 33**

9. Obere Motorbefestigung am Rahmen lösen. Motor an Wanne unterbauen, dann untere Motor-Befestigungsbolzen zuerst hinten, hernach vorn nach Abschrauben der Muttern SW 19 ausklopfen. Abstandshülsen links zwischen Rahmenaugen und Motorgehäuse abnehmen.

**Bild 34**

10. Motor vorsichtig nach vorwärts kippen, mit Kupplungsseite nach oben hochheben und nach rechts aus dem Rahmen heben. Vorsicht, daß Fliehkraftversteller des Magnetzünders nicht am Rahmenrohr unten streift!

**Bild 35**

■ **Achtung!** Nach dem Einbau des Motors durchzuführende Arbeiten:

1. Zündungs-Einstellung mit Stroboskop prüfen (s. S. 86).

2. Vergaser-Bowdenzüge bei geschlossenen Vergaserschiebern auf 1 mm Seilzugspiel einstellen (SW 9), Leerlauf prüfen und für beide Zylinder gleich einstellen (s. S. 88).

3. Kupplungsbowdenzug auf 4 bis 5 mm Spiel am Betätigungshandhebel mittels Rändelmutter einstellen.

4. Nach einer Probefahrt Ventilspiele nachprüfen, eventuell nachstellen (SW 11 und SW 12).

■ compression, doit toujours être fermé par une vis M 6 x 10 avec rondelle aluminium d'étanchéité.

**Fig. 31**

7. Dévisser la vis de fixation à 6-pans intérieur OC 6 et extraire de l'arbre le rotor, en vissant la vis d'extraction 5030.

**Fig. 32**

Remettre le rotor dans le stator et envelopper le tout dans un papier propre pour l'entreposer soigneusement.

8. Enlever le couvercle supérieur du carter et sortir le faisceau des conducteurs.

**Fig. 33**

9. Libérer la fixation supérieure du moteur au cadre. Caler le moteur sous le fond de carter, puis chasser les broches de fixation du bas, d'abord l'arrière, puis l'avant, après avoir dévissé les écrous OC 19. Enlever les douilles de distance entre carter moteur et cadre, à gauche.

**Fig. 34**

10. Incliner prudemment le moteur vers l'avant, soulever le côté embrayage et sortir le moteur du cadre, vers la droite. Attention à ne pas endommager le régulateur centrifuge d'avance contre le tube inférieur du cadre!

**Fig. 35**

■ **Attention!** Après repose du moteur, il faut:

1. Contrôler le point d'allumage, au stroboscope (v. page 86).

2. Régler avec 1 mm de jeu (OC 9) les commandes à câble des boisseaux, boisseaux fermés; contrôler le ralenti et le régler également pour les deux cylindres (v. page 88).

3. Régler à 4 ou 5 mm la course morte de la manette de débrayage, au moyen de l'écrou moleté.

4. Après un parcours d'essai, contrôler et au besoin régler le jeu des culbuteurs (OC 11 et OC 12).

■ passage must always be plugged with a M 6 x 10 screw and an aluminium seal washer.

**Figure 31**

7. Remove SW 6 Allen head armature mounting screw and press armature off crankshaft by screwing in puller screw 5030.

**Figure 32**

Put armature into generator body and keep the whole, wrapped into clean paper, in a proper place.

8. Remove upper cover from engine housing and pull wiring harness out of engine housing.

**Figure 33**

9. Detach upper engine mounting from frame. Place a box under engine oil sump, then tap out lower engine mounting rods, first the rear one and thereafter the front bolt upon removing SW 19 nuts. Remove spacer bushings at the left between frame eyes and engine housing.

**Figure 34**

10. Tilt engine carefully rearward, raise it with its clutch side and moving it to the right lift it out of the frame. Take care to avoid automatic advance unit of ignition magneto touching the lower frame tube!

**Figure 35**

■ **Caution!** Having installed the engine carry out the following operations:

1. Check ignition timing adjustment by means of timing light (see page 86).

2. Adjust carburetor control cables with closed throttle slides to 0.0039" cable play (9 mm wrench), check idling speed and synchronize both cylinders (see page 88).

3. Adjust clutch control cable to .16" to .20" play on handlebar clutch lever by means of the knurled nut.

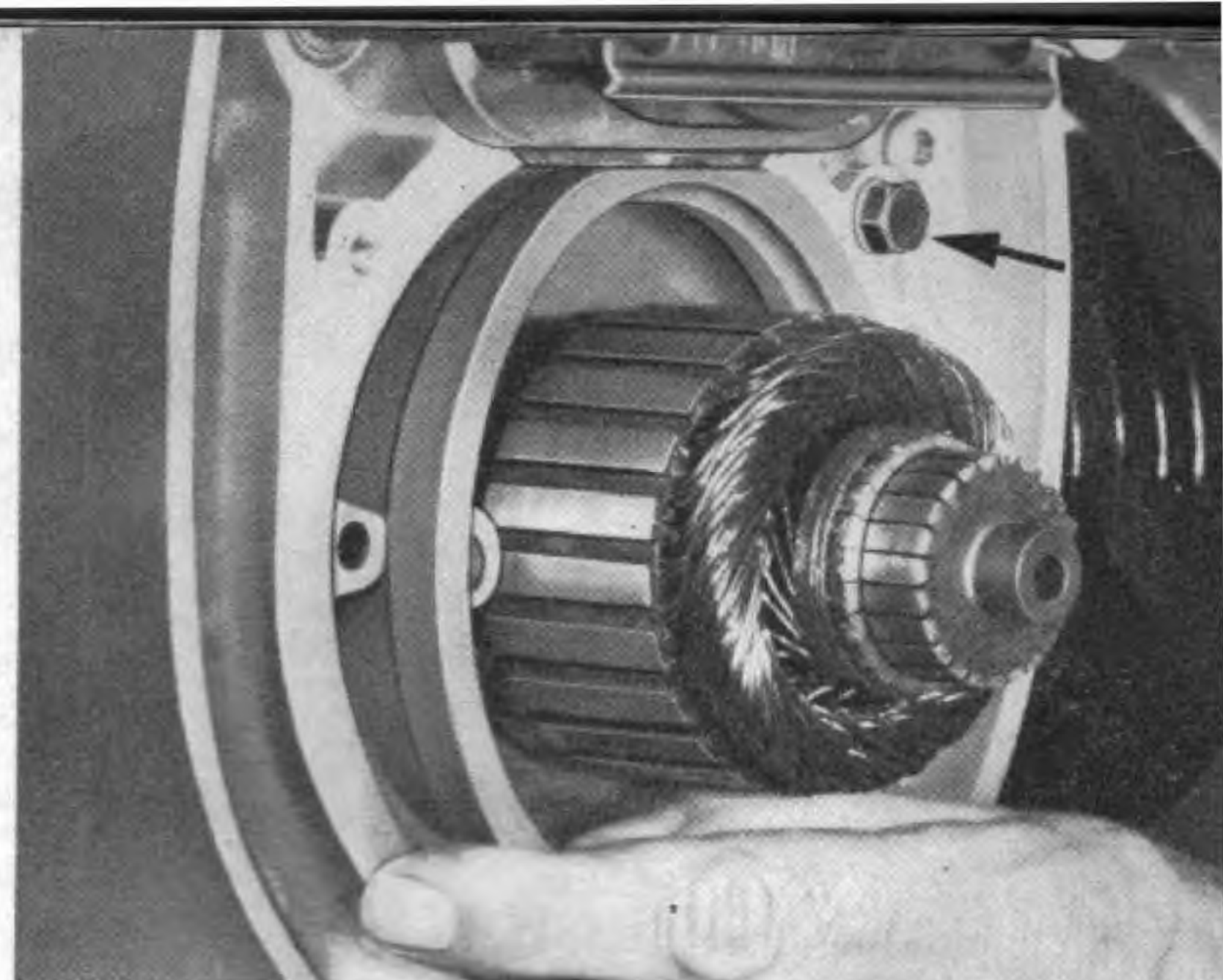
4. Perform a trial ride and thereafter check valve clearance and, if necessary, adjust to specified values (with SW 11 and SW 12 wrenches).



rrado con un tornillo M 6×10 y la respectiva arandela de junta de aluminio.

**Fig. 31**

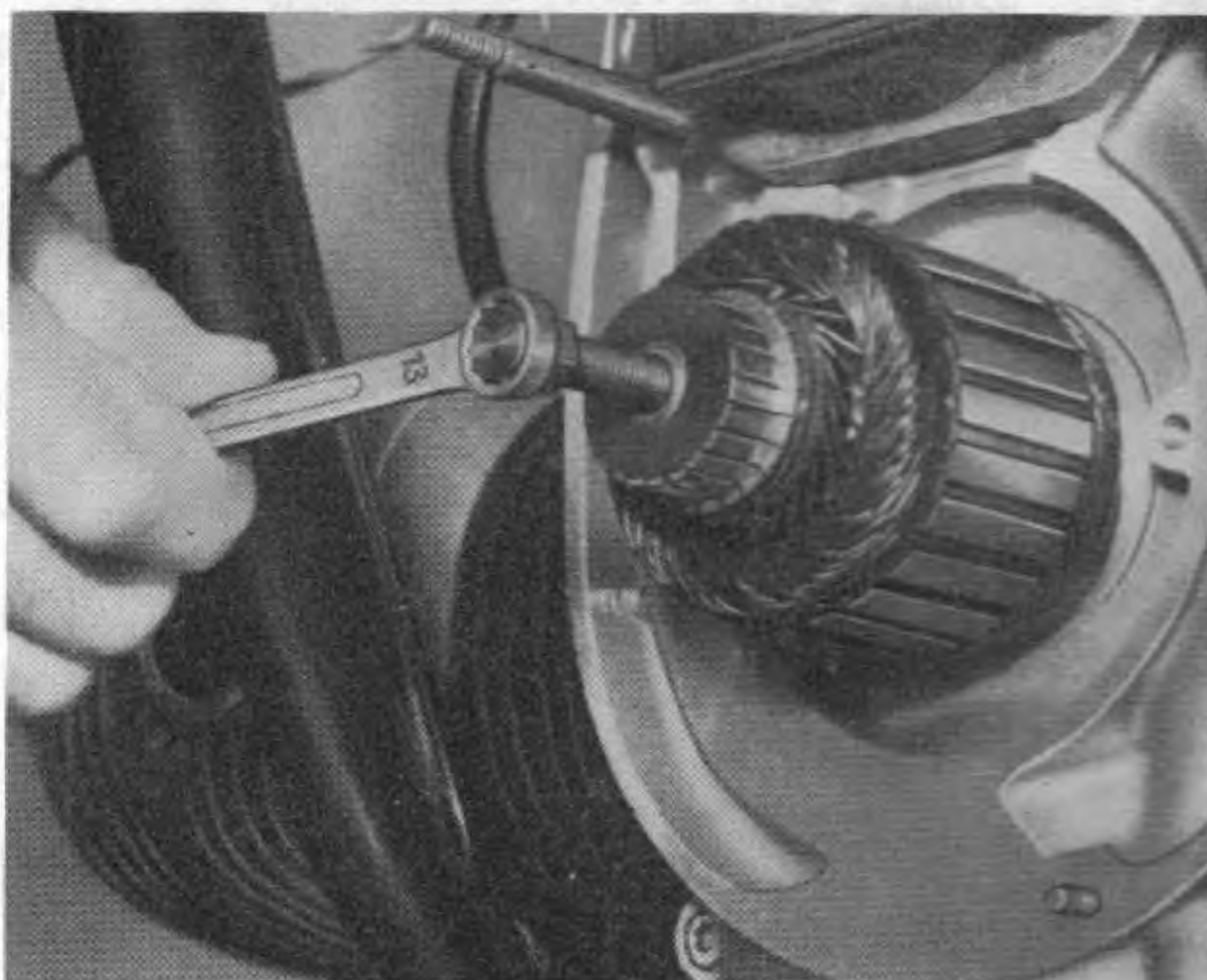
31



7. Desatornillar el tornillo hexagonal SW 6 para la fijación del inducido y extraer el inducido del cigüeñal mediante el tornillo extractor 5030.

**Fig. 32**

32

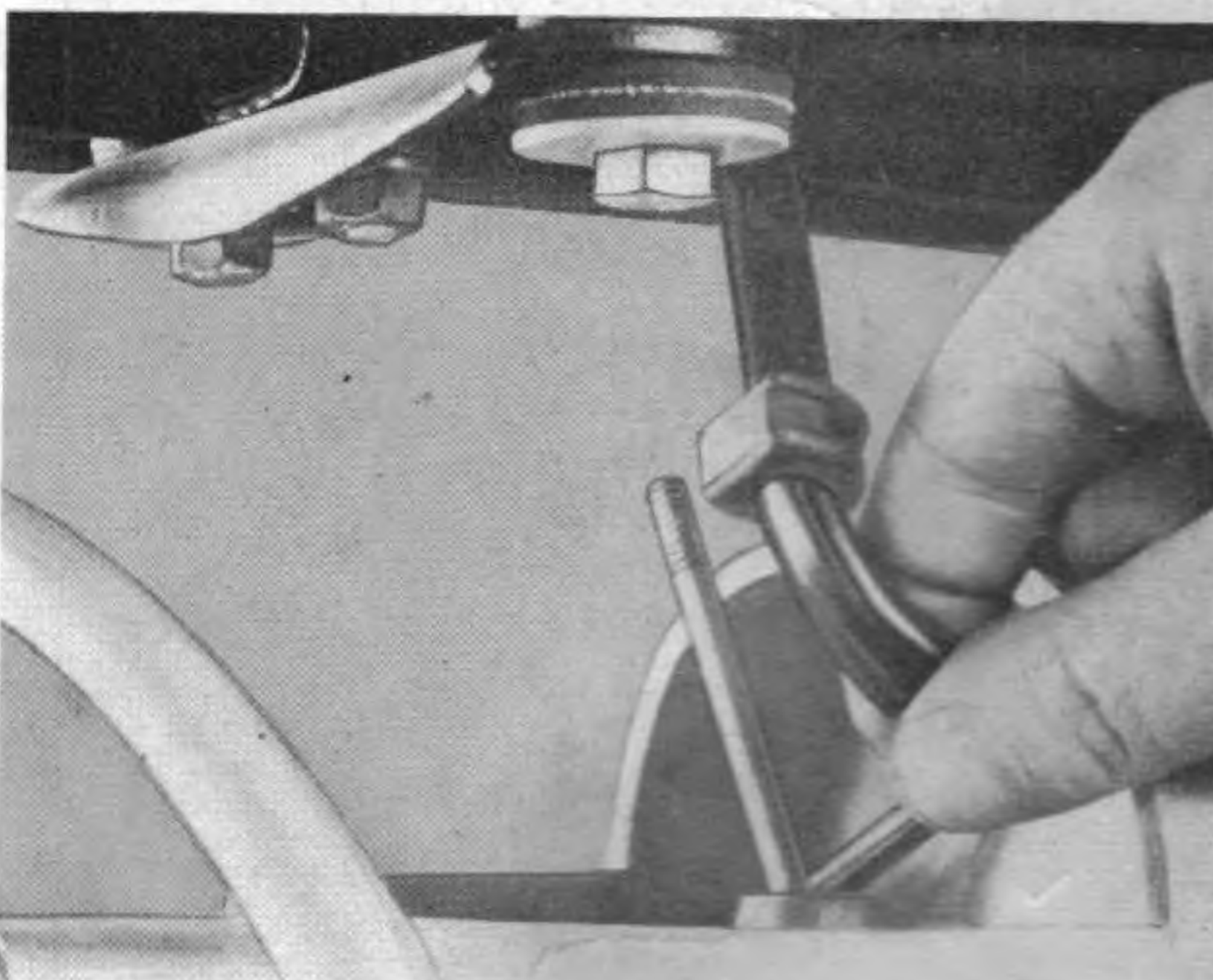


Colocar el inducido dentro de la caja de la dinamo, envolver ambas piezas en un papel limpio y guardarlas cuidadosamente.

8. Desatornillar la tapa superior de la caja del motor y extraer el manojo de cables.

**Fig. 33**

33



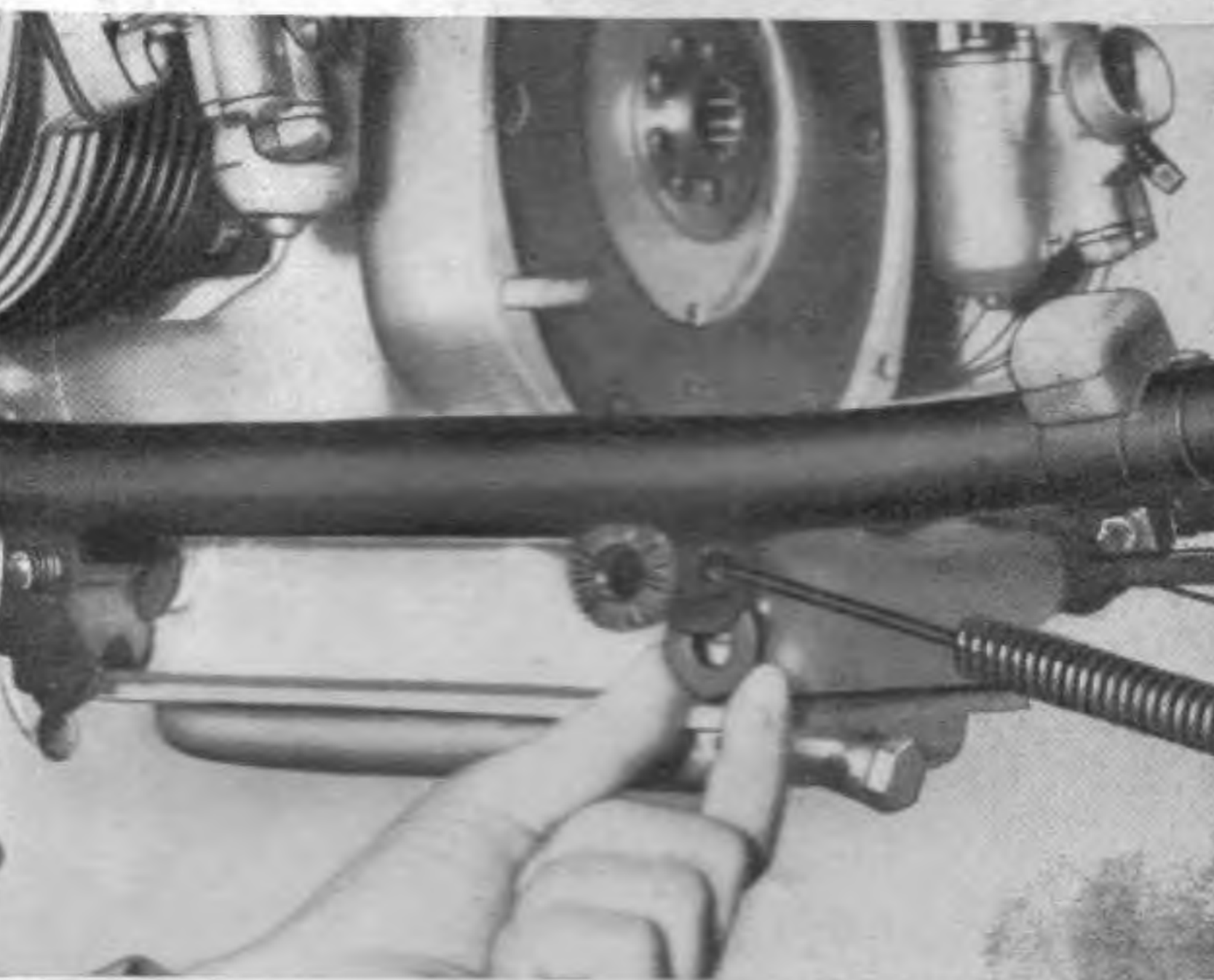
9. Soltar la sujeción superior que une el motor al cuadro. Colocar debajo del cárter del motor un elemento de apoyo y extraer seguidamente los pernos inferiores de sujeción del motor, primero los traseros, después los delanteros, habiendo desatornillado previamente las tuercas SW 19. Retirar los casquillos distanciadores en la parte izquierdo, entre los orificios del cuadro y la carcasa del motor.

**Fig. 34**

10. Inclinar ligeramente y con cuidado el motor hacia adelante, levantarlo con la parte del embrague hacia arriba y sacarle del cuadro hacia la derecha. Téngase cuidado de que el regulador centrífugo de la magneto no roce en la parte inferior del cuadro.

**Fig. 35**

34



### ¡Atención!

Después de haber vuelto a montar el motor, es preciso:

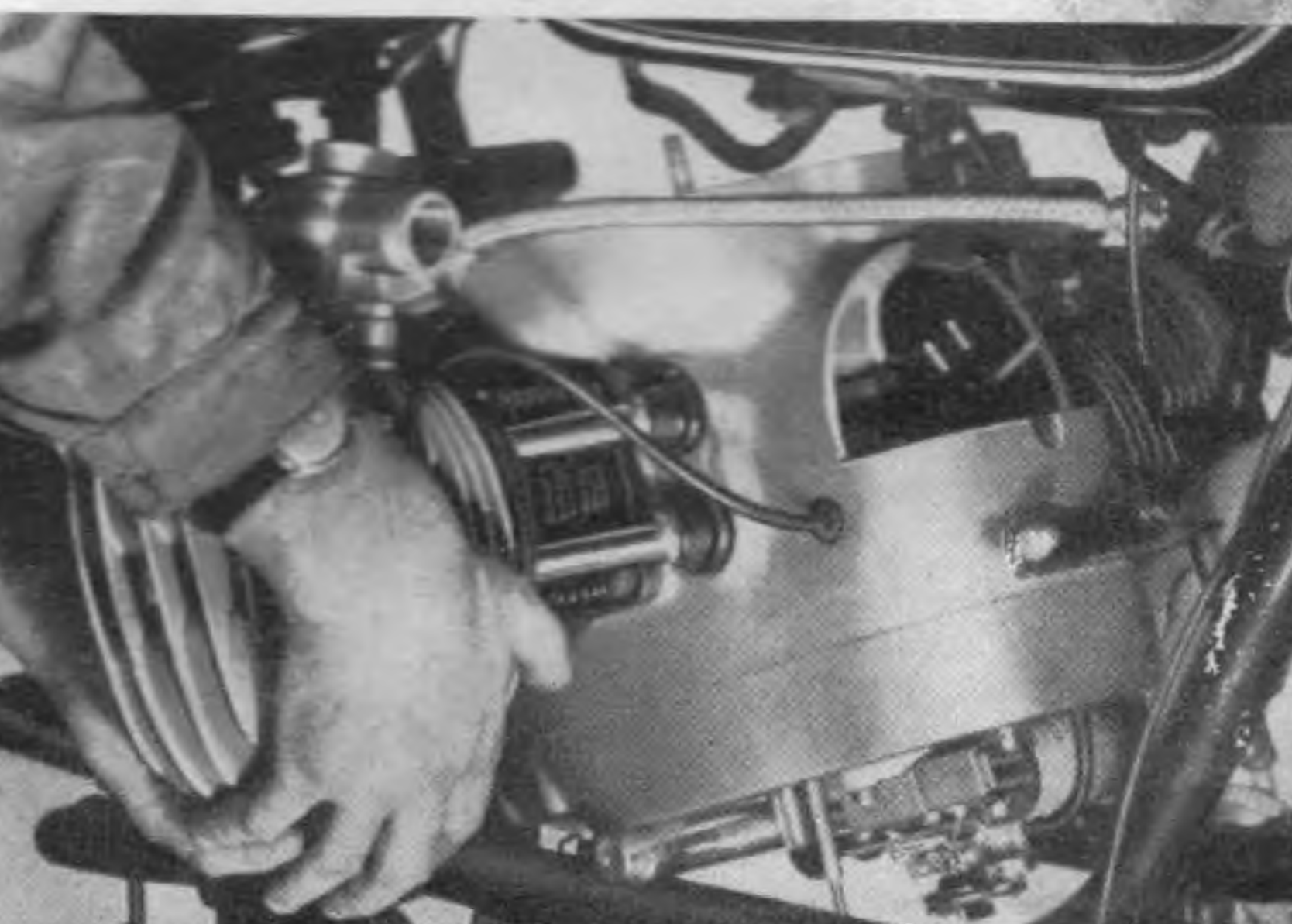
1. Comprobar el ajuste del encendido mediante el estroboscopio (véase pág. 86).

2. Ajustar los cables Bowden de los carburadores con 1 mm. de juego, con las correderas de gas cerradas (SW 9), comprobar la marcha en ralentí y ajustarla de forma que sea igual para ambos cilindros (véase pág. 89).

3. Ajustar el cable Bowden del embrague con 4 a 5 mm. de juego mediante la tuerca moleteada de la palanca de mano.

4. Efectuar un recorrido de prueba y comprobar después el juego de las válvulas, reajustándole si fuera necesario (SW 11 y SW 12).

35





### Spezialwerkzeuge:

292, 311, 355a, 529, 530a, 534, 535, 536, 540, 5003, 5021, 5030, 5034, 5035, 5036, 5038/1, 5039, 5040, 5041, 5048, 5104, 5108, 5117, 5119, 5120, 5127, 5128, 5129, 5145, 6000, 6005, siehe Seiten 36—42.

Bild 36

### Handelsübliche Werkzeuge:

Zylindermeßuhr, Mikrometerschraube, Fühlerlehre, Meßuhr, Prüfgerät für Zündeneinstellung und Zündverstellung, Drehmomentschlüssel 0–6 mkp, Innensechskantschlüssel SW 6 (1/2"-Vierkant-antrieb), Innensechskantschlüssel SW 5/6, 13-mm-Steckschlüsseleinsatz sowie weitere handelsübliche Werkzeuge.

### Hinweis:

Bei dem in den Abbildungen ersichtlichen Montagebock handelt es sich größtenteils um den früheren Montagebock 5014. Dieser wurde durch den zur Zeit lieferbaren kombinierten Montagebock 6000 einschl. Aufnahme 6005 ersetzt.

### M1 = Zylinderkopf abbauen, instandsetzen und wieder anbauen (Motor ausgebaut)

#### 1. Zylinderköpfe ab- und anbauen

Motor in Montagebock 6000 bzw. Aufnahmeverrichtung 6005 einsetzen und festschrauben. Bild 37

### M = Motor

Befestigungsmuttern (SW 14 oder SW 13) mit passendem Schlüssel und je 2 Muttern SW 10 mit Wellscheiben abschrauben. Zylinderkopfdeckel u. Dichtung abnehmen. Zylinderkopf-Befestigungsschrauben SW 14 an Schwinghebelböcken abschrauben.

### Achtung!

Beim „R 69 S“ sind zusätzlich oben und unten (siehe Pfeil in der Abbildung) die beiden M 10-Befestigungsschrauben mit Scheiben zu entfernen. Bild 38

Schwinghebelböcke mit Schwinghebeln, Stoßstangen und Zylinderkopf abheben.

### Achtung!

Bei Wiederaufbau auf einwandfreie Dichtung zwischen Zylinder und Zylinderkopf achten und Befestigungsschrauben mit Drehmomentschlüssel auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment anziehen (Anzugsdrehmoment s. Techn. Daten). Beim Aufsetzen des Zylinderkopfdeckels Dichtung trocken auflegen.

#### 2. Ventile aus- und einbauen einschließlich Prüfungen.

Zylinderkopf auf Montagevorrichtung 5034 festspannen.

Mit Ventilheber der Vorrichtung Ventiltfedern niederdrücken und geteilte Keilkegel mit Magnet- oder Reißnadel aus Federteller herausnehmen. Federteller, Ventiltfedern und nach Abheben von Montagevorrichtung Ventile ausziehen. Bild 39

### M = Moteur

### Outils spéciaux :

292, 311, 355a, 529, 530a, 534, 535, 536, 540, 5003, 5021, 5030, 5034, 5035, 5036, 5038/1, 5039, 5040, 5041, 5048, 5104, 5108, 5117, 5119, 5120, 5127, 5128, 5129, 5145, 6000, 6005, voir pages 36—42.

Fig. 36

### Outils usuels :

Micromètre de mesure de cylindre, vis micrométrique, jauge, micromètre, appareil de contrôle de l'allumage et de l'avance, clef dynamométrique 0–6 mkp, clef pour 6-pans intérieurs OC 6 (1/2" – commande carrée), clef pour 6-pans intérieurs OC 5/6, 13 mm – clef à douille ainsi que d'autres outils usuels.

### Indication :

Le chevalet de montage montré sur les illustrations est en grande partie l'ancien chevalet 5014. Celui-ci a été remplacé par le chevalet combiné 6000 avec plaque 6005 livrable actuellement.

### M1 = Dépose, mise en état et repose des culasses

(Moteur déposé)

#### 1. Dépose et pose des culasses

Fixer le moteur au chevalet de montage 6000, resp. dispositif 6005 et visser. Fig. 37

Dévisser les écrous de fixation (OC 14 ou OC 13) avec la clef adéquate et chaque fois 2 écrous OC 10 avec rondelles ondulées. Enlever le couvercle de culasse et le joint. Dévisser la vis de fixation de culasse OC 14 aux supports des culbuteurs.

### Attention!

Sur R 69 S il faut enlever supplémentairement en haut et en bas (voir flèche dans l'illustration) les deux vis de fixation M 10 avec rondelles. Fig. 38

Retirer les supports de culbuteurs, avec les culbuteurs et les tiges de poussoirs et enlever les culasses.

### Attention!

Au remontage, veiller au parfait état des joints entre cylindre et culasse et serrer les vis de culasses à la clef dynamométrique au couple de serrage prescrit (couple de serrage, voir données techniques). Placer les couvercles de culasses avec leurs joints secs.

#### 2. Dépose et pose des soupapes, avec contrôles.

Fixer la culasse sur le dispositif 5034. Avec le levier de l'appareil, comprimer les ressorts et retirer, avec un aimant ou une pointe, les arrêts en forme de demi-cone des cuvettes de ressorts. Enlever les cuvettes, les ressorts et les soupapes. Fig. 39

### M = Engine

### Special tools:

292, 311, 355a, 529, 530a, 534, 535, 536, 540, 5003, 5021, 5030, 5034, 5035, 5036, 5038/1, 5039, 5040, 5041, 5048, 5104, 5108, 5117, 5119, 5120, 5127, 5128, 5129, 5145, 6000, 6005, see pages 36—43.

Figure 36

### Usual tools:

Cylinder measuring dial gauge, micrometer screw, feeler gauge, dial indicator, test equipment for setting and readjusting of ignition timing, torque wrench 0–6 mkp, Allen head wrenches SW 5/6, 13 mm – socket spanner bit as well as other usual tools.

### Remark:

The mounting stand shown on the illustrations is from the old execution 5014. This mounting stand has been replaced by the combined mounting stand 6000 including support 6005.

### M1 = Removing Cylinder Head, Repairing and Reinstalling

(Engine removed)

#### 1. Removing and installing cylinder heads

Place engine upon mounting stand 6000, resp. on support 6005 and fasten. Figure 37

Remove the retaining nuts (SW 14 or SW 13) by means of the adequate wrench and every 2 nuts SW 10 with undulated washers. Remove rocker covers and gaskets. Unscrew cylinder head retaining screws SW 14 on the rocker arm brackets.

### Caution!

On R 69 S remove additionally above and below (see arrow on the illustration) both M 10-retaining screws with washers. Figure 38

Remove rocker shaft support brackets with rocker arms, push rods and cylinder head.

### Caution!

When refitting, insure that the gasket between cylinder and head is in good condition and tighten cylinder head mounting screws with a torque wrench to the prescribed torque (tightening torque, see technical data). When installing rocker covers, make certain that the gaskets are completely dry.

#### 2. Removing and Installing Valves, including Inspection.

Install cylinder head on fixture 5034. With the valve lifter making part of this fixture compress valve springs and remove valve locks, using magnetic needle or a scribe, from the spring sleeve. Remove spring sleeve, valve springs and retainer, and after lifting from the fixture, the valves. Figure 39



**M = Motor**

**Herramientas especiales:**

292, 311, 355a, 529, 530a, 534, 535, 536, 540, 5003, 5021, 5030, 5034, 5035, 5036, 5038/1, 5039, 5040, 5041, 5048, 5104, 5108, 5117, 5119, 5120, 5127, 5128, 5129, 5145, 6000, 6005, véanse pág. 36-42. **Fig. 36**

**Herramientas normales:**

Reloj de medición de cilindros, tornillo micrométrico, calibre de espesores, reloj indicador, aparato comprobador del ajuste y del avance del encendido, llave dinamométrica 0-6 mkp ( $1/2$ " para mando cuadrado), llave hex. interior SW 5/6, 13 mm — cople para llave tubular así como otras herramientas usuales.

**Indicación:**

En lo que concierne el caballete representado en las ilustraciones se trata en la mayoría de casos del caballete 5014.

Este fue sustituido por el caballete combinado 6000 inclusive la plancha 6005, disponibles actualmente.

**M1 = Desmontar la culata del cilindro, repararla y volver a montarla**

(con el motor desmontado)

**1. Desmontar y montar las culatas**

Colocar y atornillar el motor en el caballete 6000, resp. en la plancha 6005. **Fig. 37**

Con ayuda de la llave apropiada desatornillar las tuercas de sujeción (SW 14 ó SW 13) y cada vez dos tuercas SW 10 con arandelas onduladas. Quitar la tapa de culata y la junta. Desatornillar los tornillos SW 14 de fijación de la culata en los apoyos de los balancines.

**Atención!**

En la R 69 S hay que quitar adicionalmente, arriba y abajo, los dos tornillos de fijación de M 10 con las arandelas. **Fig. 38**

Retirar los apoyos de los balancines, los balancines, las varillas de los taqués y la culata.

**Atención:**

Al volver montar se cuidará de que la junta entre el cilindro y la culata cierre herméticamente y apretar los tornillos de sujeción al par de apriete prescrito mediante una llave dinamométrica (par de apriete, ver datos técnicos).

Al colocar las tapas de protección de las válvulas, se cuidará de que las juntas respectivas estén secas.

**2. Desmontar y montar las válvulas, incluyendo su comprobación.**

Colocar la culata sobre el dispositivo de montaje 5034, sujetándola debidamente.

Con ayuda del levantaválvulas perteneciente a este dispositivo se comprimen los resortes de las válvulas, utilizando una aguja imantada o una aguja trazadora para sacar los conos cuneiformes partidos del platillo de resorte. Sacar el platillo de resorte, los resortes de las válvulas y, después de haber levantado la culata del dispositivo de montaje, las válvulas mismas. **Fig. 39**

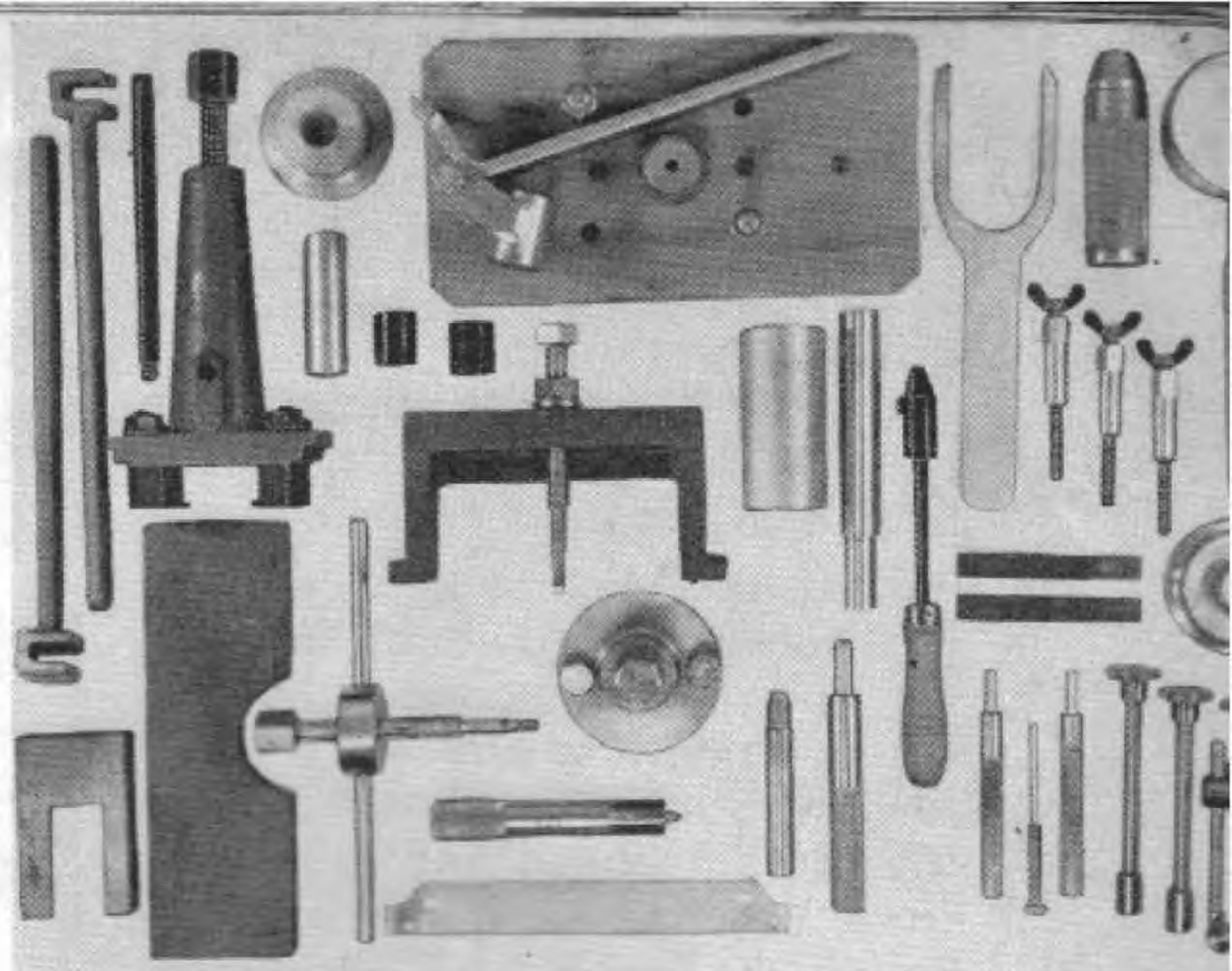
**Atención:**

La R 69 S posee una arandela aisladora adicional entre el platillo de muelle inferior y la culata.

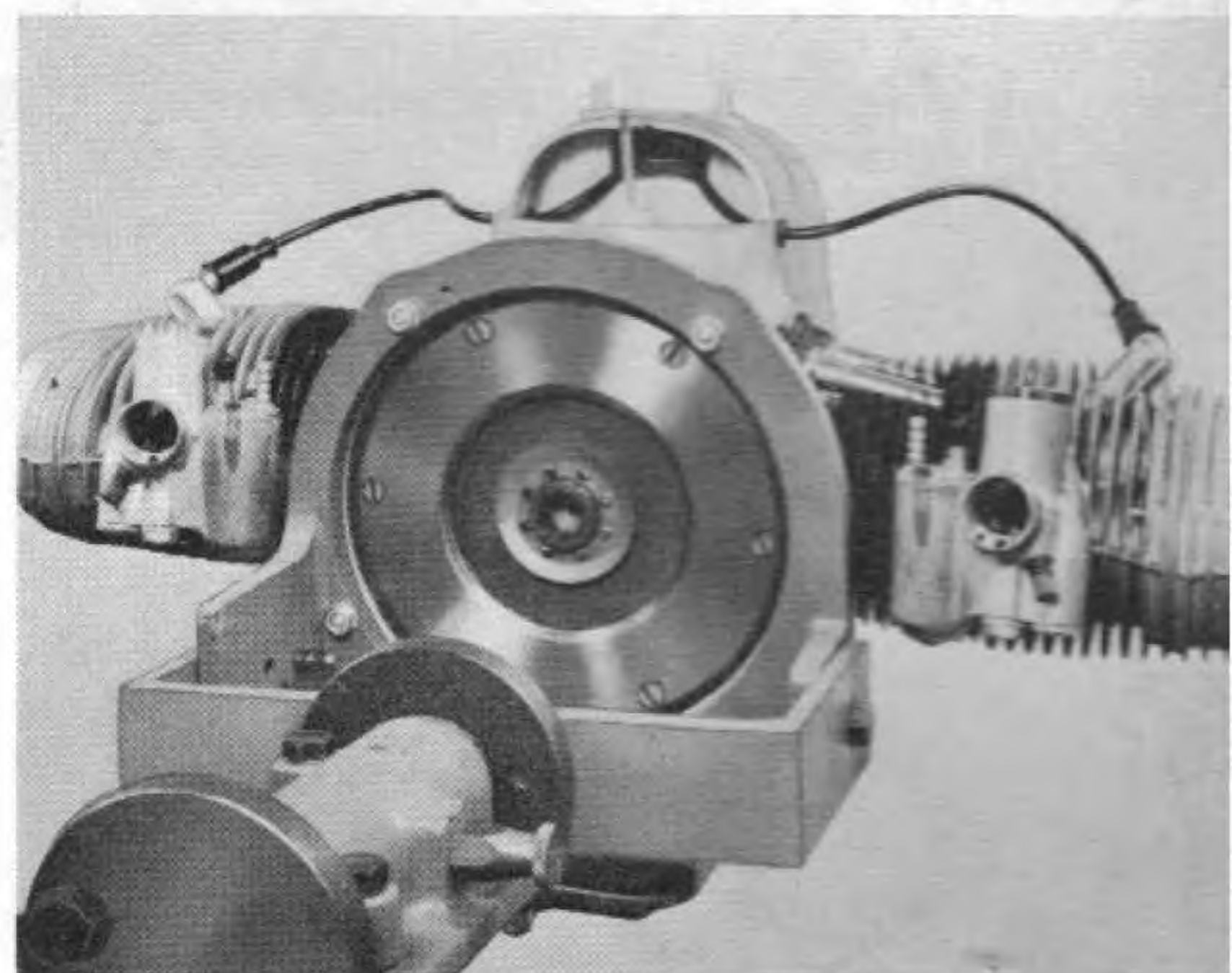
**Comprobaciones:** culatas exentas de fisuras y superficies de contacto impecables, asiento firme de las guías y de los soportes de las válvulas, desgaste de las guías de las válvulas, balancines con superficie de rozamiento normales y sin formación de grietas, longitud y fuerza de los resortes (véanse tolerancias, pág. 31). **Fig. 40**

**¡Atención!** Al efectuar el montaje, los resortes de las válvulas se colocan de tal modo, que los de menor distancia entre las espiras queden en la parte de la culata.

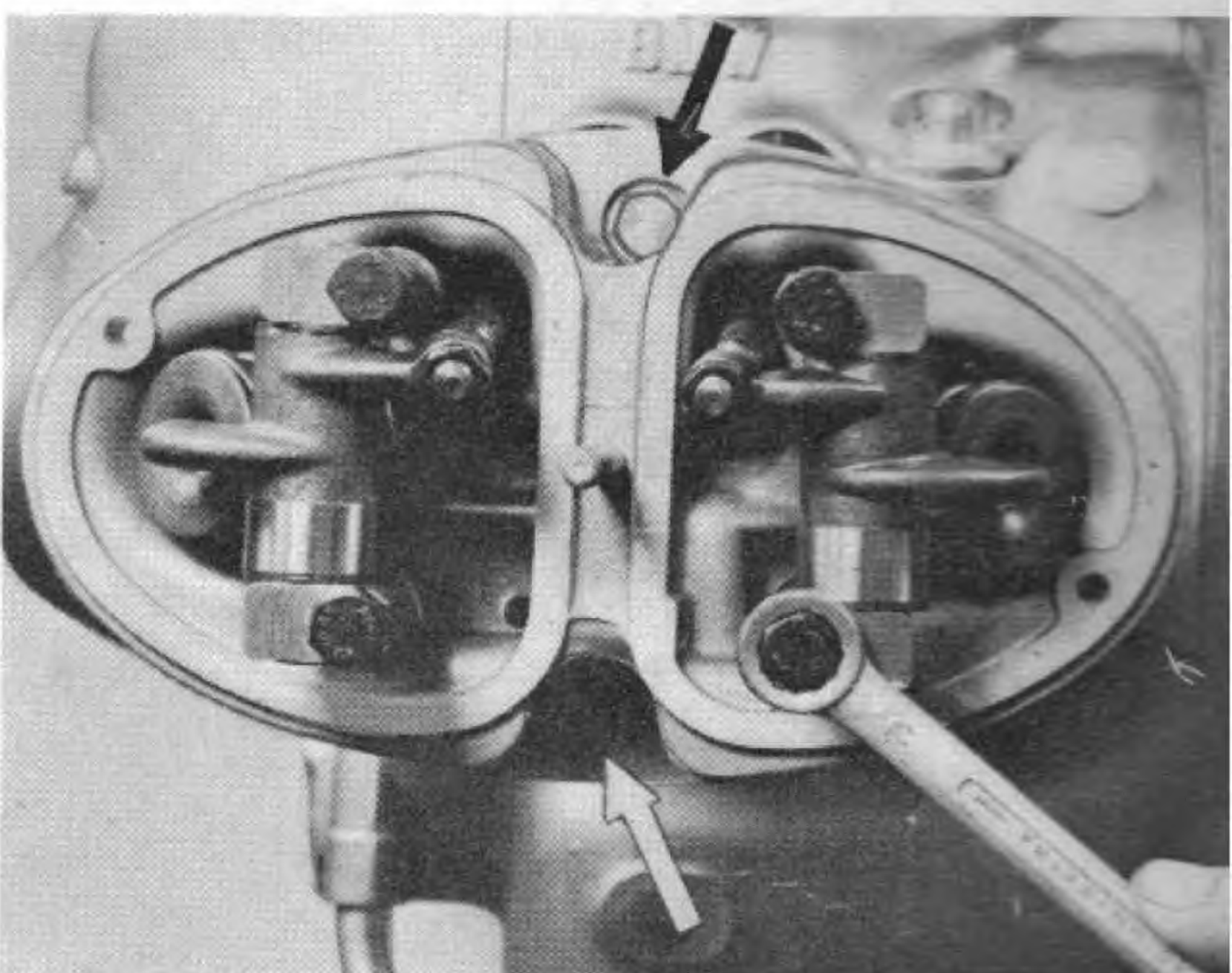
36



37



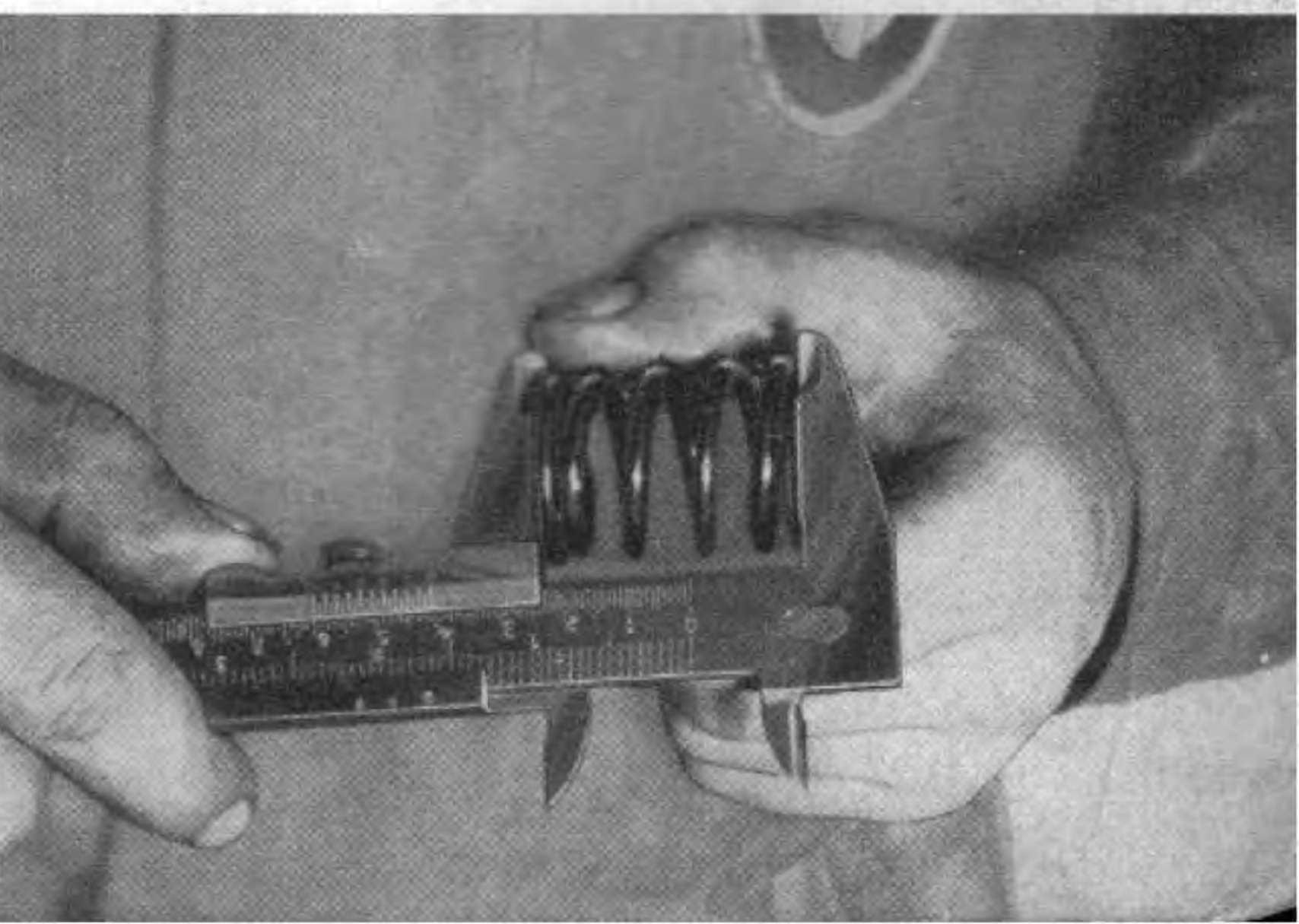
38



39



40





**Achtung!**

Beim „R 69 S“ befindet sich zusätzlich zwischen unterem Federteller und Zylinderkopf eine Isolierscheibe.

**Prüfungen:** Zylinderköpfe auf Risse und einwandfreie Dichtfläche, Fest-sitz von Ventilfehrungen und Ventil-sitzen, Ventilverschleiß in Ventilfehrungen, Schwinghebel auf Laufflächen-Beschaffenheit und Rißbildung sowie Ventildederlängen bzw. Federkraft (siehe Passungen S. 30). **Bild 40**

**Achtung!** Beim Zusammenbau Ventildeder mit geringerem Windungsabstand auf Zylinderkopfseite einsetzen.

**Attention!**

Sur R 69 S il y a entre cuvette inférieure et culasse une rondelle isolante supplémentaire.

**Contrôles :** Culasses sans fissures, parfait état des surfaces jointives, fixation parfaite des guides et des sièges de soupapes, usure dans les guides des soupapes, culbuteurs sans fissures et avec surfaces portantes en bon état, longueur et force des ressorts (voir tolérances page 30).

**Fig. 40**

**Attention !** Au remontage, placer les ressorts, le côté où les spires sont plus serrées, contre la culasse.

**Caution!**

On R 69 S there is an insulating washer between lower spring sleeve and cylinder head.

**Inspection:** Check cylinder heads for cracks and proper sealing surfaces, tightness of valve guides and valve seats, valve wear in guides, rocker arms for proper running surfaces and freedom from cracks, and valve springs for specified length and pressure (see Tolerances and Fits page 31). **Figure 40**

**Caution!** When installing valve springs, make sure that the closed coils are toward the cylinder head.



### 3. Ventilführungen erneuern:

Alte Führungen oben absenken bis zum Sicherungsring.

**Bild 41**

Sicherungsring abnehmen, Zylinderkopf auf 180–220° C erwärmen und Ventilführungen von außen nach innen mit Treibdorn 5127 bzw. 5128 ausklopfen.

**Bild 42**

Neue Ventilführungen (Preßsitz 0,03–0,05 mm, evtl. Führungen mit 0,1 mm Aufmaß verwenden und nacharbeiten) mit Sicherungsring in warmen Zylinderkopf einpressen.

Erkaltete Führungen mit Ventilführungs-Reibahle 7K7 bzw. 8H7 ausreiben, siehe Maße und Passungen, S. 28

**Bild 43**

### 4. Ventilsitze erneuern:

Müssen nach mehrmaligem Bearbeiten der Ventilsitze die Ventilsitzringe ausgewechselt werden, so ist bei nicht entsprechender Einrichtung und Erfahrung der Werkstätte zu empfehlen, Austauschzylinderköpfe zu verwenden.

Im Fall einer eigenen Überholung Ventilsitzring mit Hunger-Ventilsitzdrehwerkzeug ausdrehen, ohne die Ausdrehung im Zylinderkopf zu beschädigen. Zylinderkopf auf 220 bis 260° C erwärmen und neuen Ventilsitzring einsetzen (siehe Maße und Passungen).

### 5. Ventilsitze nacharbeiten:

Nachdrehen der Ventilsitzringe im Zylinderkopf mit Hunger-Ventilsitzbearbeitungsgerät. Sitzwinkel 45°+30'.

**Bild 44**

Sitzauflagebreite für Einlaßventil 1,5 mm, für Auslaßventil 2 mm, beim R 69 S je 1,5 mm in 45° Neigung gemessen. Abfasung zum Verbrennungsraum hin unter 15° Schräge. Abfasung zum Saug- bzw. Auspuffkanal hin – falls erforderlich – unter 75°. Der Dichtsitz soll nahe am großen Ventiltellerdurchmesser liegen.

Sitz am Ventil auf Schleifmaschine mit 45°–30' nachschleifen, höchst zulässiges Nachschleifen bis 1 mm Ventilteller-Randbreite.

**Bild 45**

Geschliffene Ventilkegel und mit Hungergerät gedrehte Ventilsitze erfordern nach Einbau kein Zusammenschleifen mit Paste, jedoch ist eine Dichtprobe durch Eingießen von Benzin in die Ventilkammer vorzunehmen. Zum evtl. Einschleifen Ventiltalter 540 verwenden.

### 3. Remplacement des guides de soupapes.

Fraiser les anciens guides, depuis le haut, jusqu'à la bague d'arrêt.

**Fig. 41**

Enlever la bague d'arrêt, chauffer la culasse à 180–220° C et déchasser les guides de l'extérieur vers l'intérieur avec le chasoir 5127 ou 5128 selon Ø.

**Fig. 42**

Chasser dans la culasse chaude les nouveaux guides, avec leur bague d'arrêt (serrage 0,03–0,05 mm, éventuellement guides avec 0,1 mm de surdimension, retouchés). Après refroidissement, réaléser les guides au moyen de l'alésoir 7 K 7 ou 8 H 7, selon Ø. Voir cotes et tolérances p. 28.

**Fig. 43**

### 4. Remplacement des sièges de soupapes.

Si, après plusieurs retouches de la portée, les sièges devaient être remplacés, il est recommandé de recourir à une culasse échange standard plutôt que d'entreprendre ce travail si l'atelier n'est pas installé et expérimenté en conséquence.

Si cette opération doit être effectuée, enlever le siège en le tournant avec l'appareil Hunger pour retouche des sièges, sans endommager l'alésage dans la culasse. Chauffer la culasse à 220–260° C et introduire les nouveaux sièges (voir cotes et tolérances).

### 5. Retouche des sièges de soupapes.

Retoucher la portée des sièges, dans la culasse, avec l'appareil Hunger pour tourner les sièges de soupapes. Angle du siège 45°+30'.

**Fig. 44**

Largeur de la portée : pour la soupape d'admission 1,5 mm, pour l'échappement 2 mm; pour R 69 S, les deux portées sont de 1,5 mm. Mesure effectuée dans l'inclinaison de 45°. Correction, côté chambre de combustion: 15°. Correction côté canaux d'admission et d'échappement: 75° – seulement en cas de nécessité. La portée sur la soupape doit se situer à proximité de grand diamètre.

Le siège sur la soupape doit être retouché à la rectifieuse à 45°–30', mais seulement tant qu'il subsiste au moins une épaisseur de 1 mm au bord de la soupape.

**Fig. 45**

Les sièges retouchés à l'appareil Hunger et les soupapes rectifiées comme ci-dessus ne nécessitent pas de rodage à la pâte à roder, mais un essai d'étanchéité au moyen de benzine versée dans le logement des soupapes est nécessaire. Pour un rodage éventuel, utiliser l'outil 540.

### 3. Replacing Valve Guides:

Grind off old guides top down to snap ring.

**Figure 41**

Remove snap ring, heat cylinder to 356 to 428° F. and with drift punch 5127 or 5128 tap valve guides inwards.

**Figure 42**

Press new valve guides equipped with snap ring into heated cylinder head (interference fit .0012"–.002", eventually use 0.1 mm oversize guides and reface them to the specified size). Ream cooled down valve guides with valve guide reamer 7K7 and 8H7, respectively, see Tolerances and Fits, page 29.

**Figure 43**

### 4. Replacing Valve Seats:

Valve seat rings which have become too small owing to repeated re-milling operations must be replaced. In case the necessary tools and the experience are not available it is recommendable to use replacement cylinder heads.

If the overhauling is done in your workshop, use the Hunger valve seat cutting tool to machine off the valve seat ring without damaging the stock of cylinder head round the bore. Heat cylinder head to 430 to 500° F., and insert the new valve seat ring (see Tolerances and Fits).

### 5. Refacing Valve Seats:

Reface the valve seat rings in cylinder head with the Hunger valve seat cutting tool. Reconditioning angle 45°+30'.

**Figure 44**

Value seat width 1.5 mm (.06") for intake valve, 2 mm (.08") for exhaust valve, on R 69 S 1.5 mm. for both intake and exhaust valves, the seat angle being 45°. Chamfering towards combustion chamber 15°. Chamfering toward intake and exhaust ports – if necessary – should be a 75° angle. The contact surface on the valve face should be adjacent to valve head max. diameter.

Reface the valves, if necessary, to a 45°–30' angle by using a valve refacing machine, the edge (margin) of the valve head should not exceed 1 mm (.04").

**Figure 45**

Reground valve heads and valve seats reconditioned with the Hunger tool do not need any further grinding with fine grinding compound after assembling. It is however advisable to test tightness by filling gasoline into the valve chamber. To eventually grind the valves with a compound use valve holder 540.



### 3. Renovar las guías de las válvulas:

Avellanar la parte superior de las guías viejas hasta el anillo de seguridad. **Fig. 41**

Quitar el anillo de seguridad. Calentar la culata a  $180-220^{\circ}\text{C}$  y utilizar el mandril 5127, respectivamente 5128, para empujar las guías de fuera a dentro. **Fig. 42**

Montar a presión las guías nuevas (ajuste a presión de  $0,03-0,05\text{ mm.}$ , emplear eventualmente guías con  $0,1\text{ mm.}$  de sobremedida y rebajarlas), juntamente con el anillo de seguridad, en la culata caliente.

Después de que las guías se hayan enfriado, se escarían mediante el correspondiente escariador 7K7, resp. 8H7, véase «Medidas y Tolerancias», pág. 29. **Fig. 43**

### 4. Renovar los asientos de las válvulas:

Si después de haber rectificado repetidamente los asientos de las válvulas resultase necesario sustituir éstos, se recomienda utilizar culatas de repuesto nuevas en caso de que el taller no disponga del equipo y de la experiencia necesarias.

Si esta operación se lleva a cabo en el propio taller, se recomienda torneear interiormente el anillo de asiento de la válvula con un torno de válvulas especial, sin dañar el taladro de la culata en el que se halla alojado el asiento. Después se calienta la culata desde  $220$  hasta  $260^{\circ}\text{C}$  y se coloca el asiento de válvula nuevo (véase el párrafo dedicado a medidas y tolerancias).

### 5. Retornear y rectificar los asientos de las válvulas.

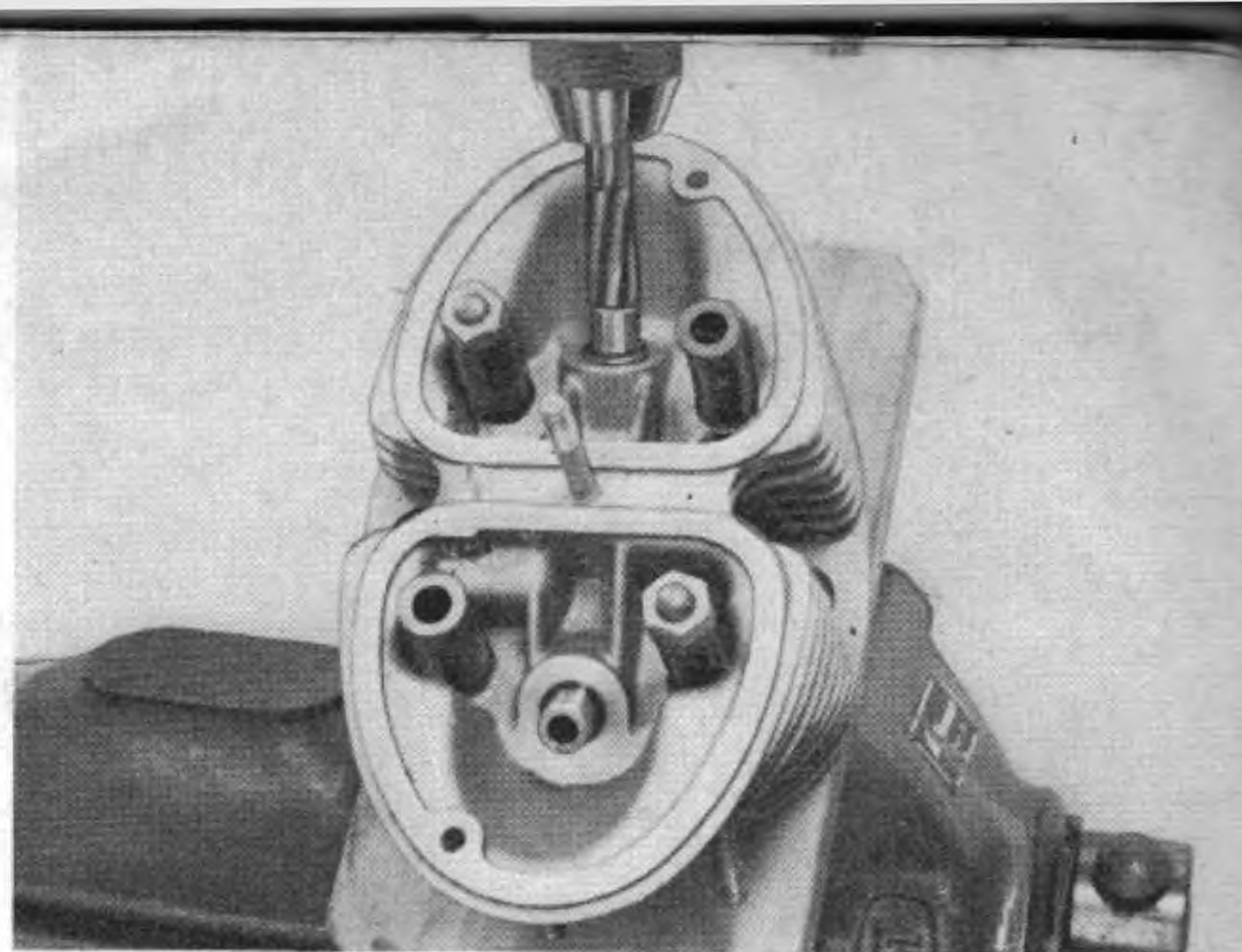
Retornear los anillos de asiento de las válvulas en la culata con el aparato «Hunger» previsto para tal fin. Angulo de asiento  $45^{\circ} + 30'$ . **Fig. 44**

Anchura de la superficie de asiento para la válvula de admisión  $1,5\text{ mm.}$ , para la válvula de escape  $2\text{ mm.}$ , en el tipo R69S ambas veces  $1,5\text{ mm.}$  — efectuando la consiguiente medición en un ángulo de  $45^{\circ}$ . Extremo superior biselado a  $15^{\circ}$ . Biselamiento de  $75^{\circ}$  en dirección al canal de aspiración o de escape — si fuese necesario. El asiento de junta deberá encontrarse en la proximidad del diámetro mayor del platillo de la válvula.

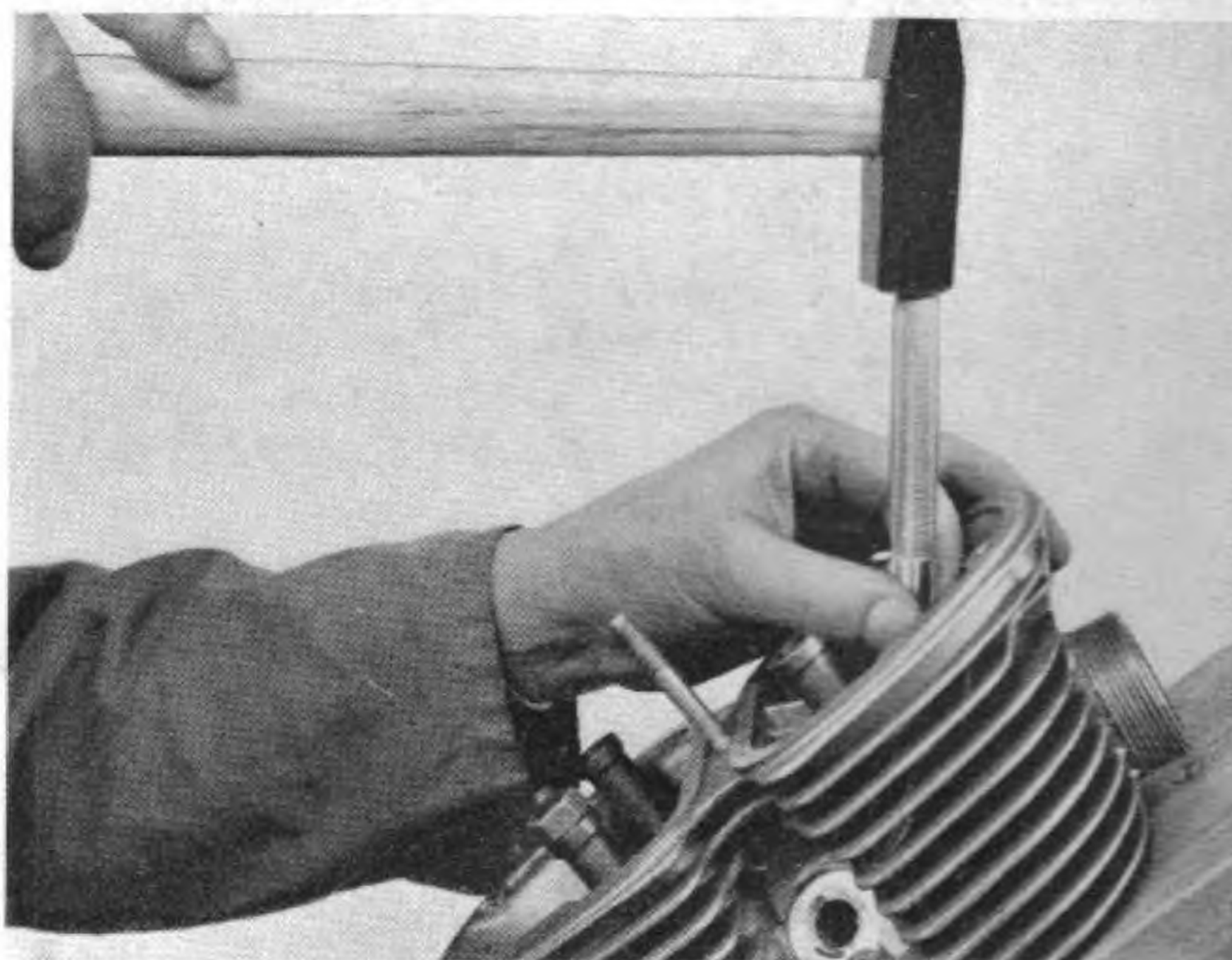
Rectificar el asiento de la válvula a  $45^{\circ} - 30'$  en una máquina rectificadora; al rectificar se deberá conservar como mínimo un espesor de  $1\text{ mm.}$  en el borde del platillo de la válvula. **Fig. 45**

Al trabajar los asientos de las válvulas con el aparato «Hunger» y los machos de las válvulas con una rectificadora, ya no es preciso someterles a un tratamiento final con pasta para esmerilar. Sin embargo, si se recomienda comprobar el cierre hermético de las válvulas echando gasolina en la cámara valvular. Para efectuar un esmerilado de adaptación se utiliza el sujetaválvula 540.

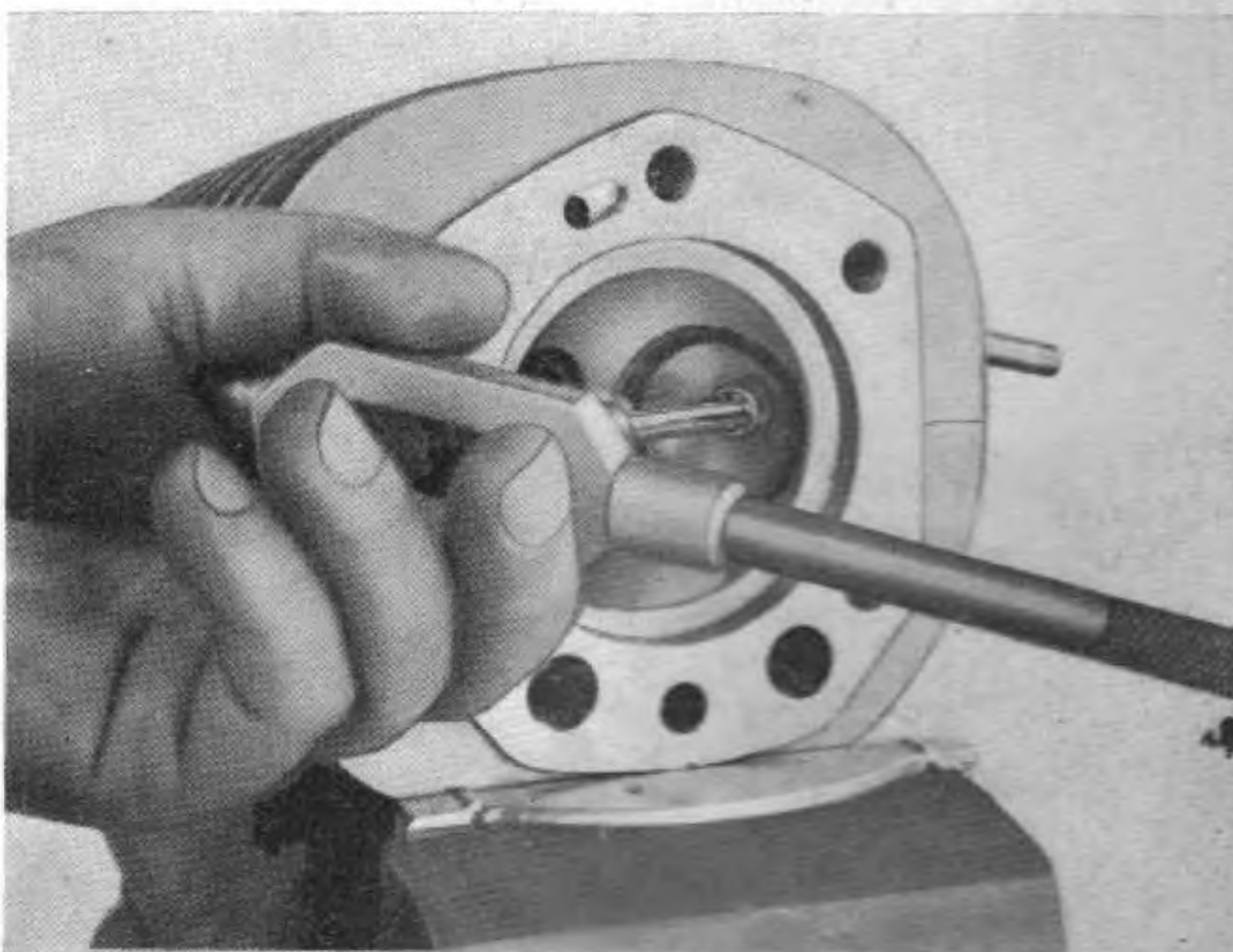
41



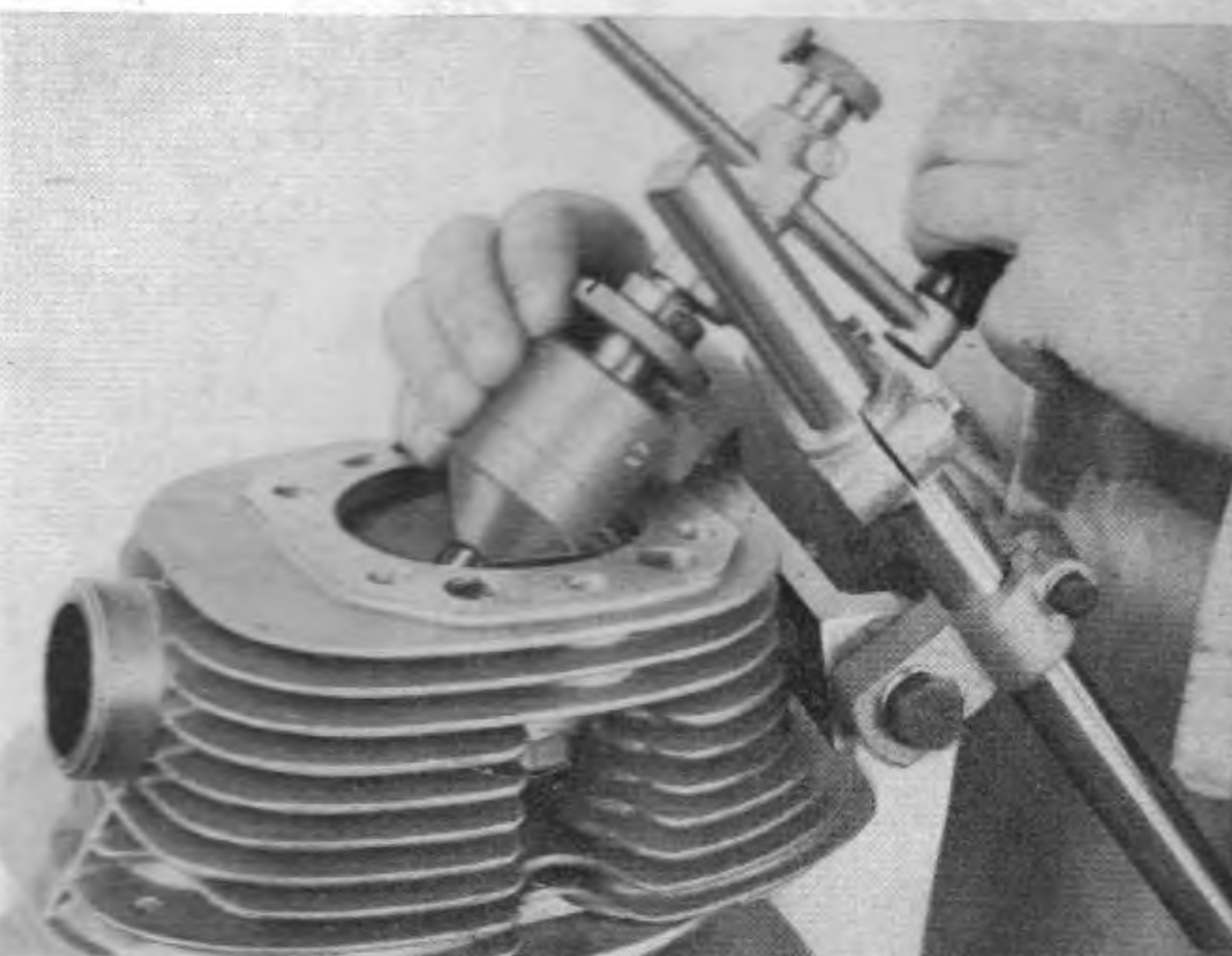
42



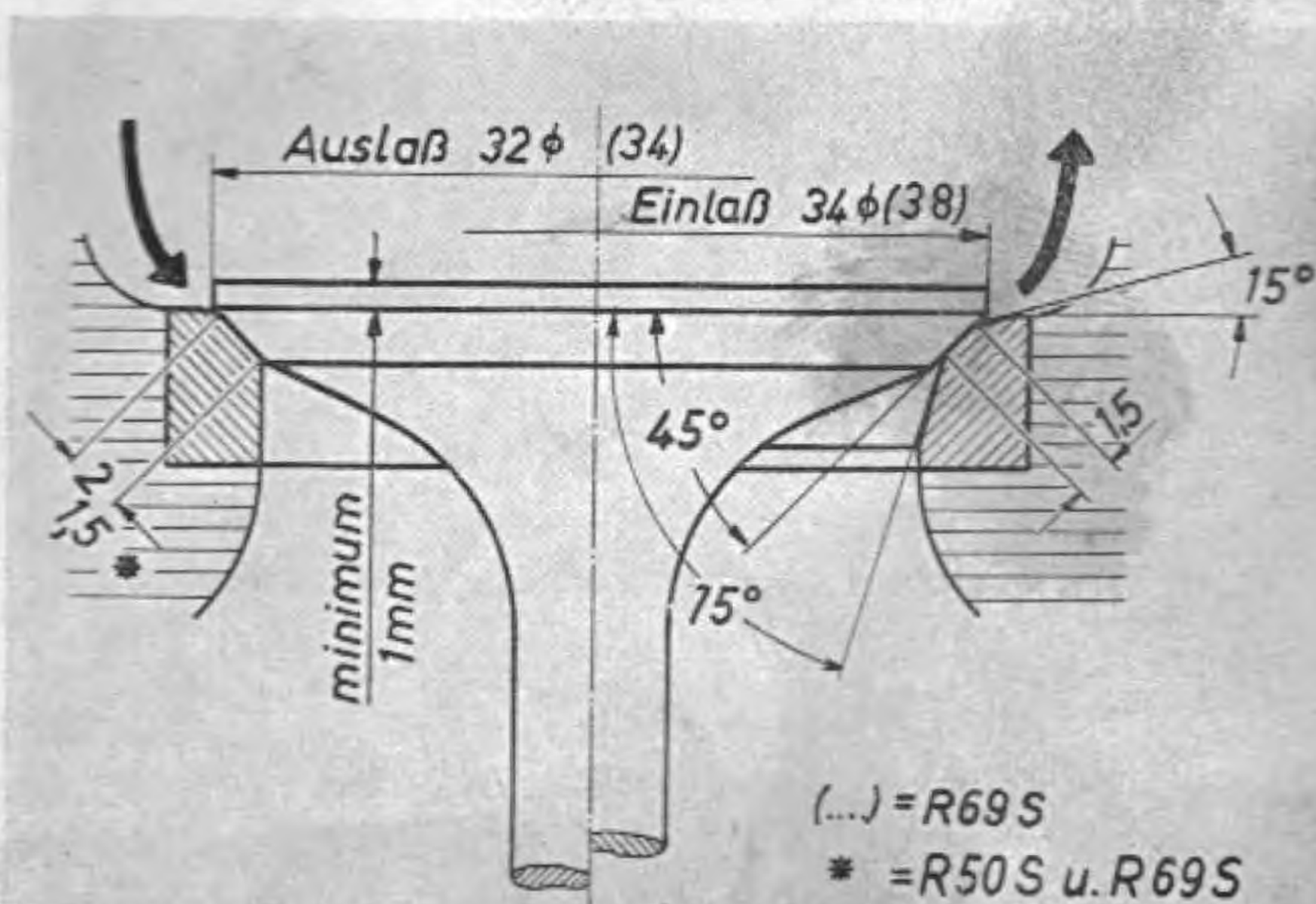
43



44



45





## M2 = Zylinder und Kolben aus- und einbauen, nachmessen und instandsetzen

Wenn nicht vor Demontage geschehen, ist es zweckmäßig, vor Abbau der Zylinder oder der Lichtmaschine die Zündzeitpunkteinstellung nachzuprüfen, um etwa vorher bestandene Mängel zu erkennen und sie bei der weiteren Prüfung zu berücksichtigen.

Hierzu mit unverändertem Unterbrecher-Kontaktabstand Zündzeitpunkt (wie auf Seite 84 unter 3a beschrieben) prüfen.

### 1. Zylinder und Kolben aus- und einbauen.

Je vier Befestigungsmuttern SW 14 lösen, Zylinder mit Kopf- und Fußdichtungen abnehmen und Pleuelschutzhölzer 5035 auf Motorgehäuse-Zylinderanschlußflansch aufschieben. Aus Kolben Bolzensicherungsring mit Reißnadel an Quernute herausnehmen. **Bild 46**

Kolbenbolzen mit handelsüblicher Ausdrückvorrichtung oder mit Treibdorn 5129 ausdrücken. Gegebenenfalls Kolben dabei erwärmen. **Bild 47**

**Achtung!** Vor dem Aufsetzen der Kolben prüfen, ob die Kolbenbolzen parallel zu den Zylinderflansch-Anschlußflächen stehen. Hierzu Motor in der Montagevorrichtung um 90° schwenken. Kolbenbolzen in das Pleuelauge schieben, 2 Prismen 5036 gleicher Dicke auf die Gehäusefläche legen und Kurbelwelle drehen, bis Kolbenbolzen ganz leicht an den Prismen anliegt. **Bild 48**

Beide Kolbenbolzenenden müssen gleichmäßig aufliegen. Diese Prüfung soll bei möglichst senkrechtstehender Pleuelstange erfolgen. Bei schrägstehender Pleuelstange wird auch eine evtl. vorhandene Verdrehung der Pleuelstange mit angezeigt.

Pleuelstange gegebenenfalls mittels der Sprengseisen 5021 oder eines passenden, durch das Pleuelauge gesteckten Dornes vorsichtig ausrichten. **Bild 49**

Zum Kolbenbolzeneinbau Kolben anwärmen. Auf Markierung (Einbau-richtung) am Kolbenboden „vorn >“ achten, d. h. der engere Abstand von Bolzenmitte zum Kolbenaußendurchmesser muß sich bei desaxiierten Kolben entgegen der Drehrichtung befinden. (Die Kolben vom R 60 und R 69 S sind nicht desaxiiert. Diese gegebenenfalls so einbauen, daß die Zahlen lesbar sind.)

Sicherungsring mit einem Ende so in die Nut einsetzen, daß er den Aushebesechitz gut überdeckt und mit einem geeigneten Holzstab am Ring entlang diesen voll in die Nut eindrücken. **Bild 50**

Zum Aufsetzen des Zylinders Kolben und Kolbenringe einölen, den Stoß der Kolbenringe gleichmäßig am Umfang versetzen und Kolben mittels Manschette 5003 in Zylinder einführen.

## M2 = Dépose et pose des cylindres et pistons, mesures et mise en état

S'il n'a pas été effectué avant le démontage, il est utile, avant de déposer les cylindres ou la magnéto, de procéder au contrôle du calage de l'allumage, pour en connaître les défauts éventuels et en tenir compte dans les examens ultérieurs. Pour cela, procéder comme décrit page 84 sous 3a, sans modifier l'ouverture du rupteur.

### 1. Dépose et pose des cylindres et pistons.

Pour chacun, dévisser les 4 écrous OC 14 de fixation, retirer le cylindre avec le joint de culasse et le joint de base et placer une protection bois des bielles 5035 sur le carter. Dégager avec une pointe les bagues d'arrêt des axes de pistons. **Fig. 46**

Chasser l'axe de piston au moyen d'un extracteur usuel ou avec le chas-soir 5129. Si nécessaire, chauffer le piston. **Fig. 47**

**Attention!** Avant de remonter chaque piston vérifier que l'axe de piston est bien parallèle à la surface jointive du carter. Pour cela, basculer de 90° le moteur dans son support de montage, placer l'axe dans l'œillet de bielle et 2 prismes 5036 d'égale épaisseur sur la surface jointive du carter. Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que l'axe repose très légèrement sur les prismes. **Fig. 48**

Les deux extrémités de l'axe doivent porter également sur les prismes ; c'est alors que la bielle est bien équilibrée. Si la bielle est oblique, elle peut aussi révéler une certaine torsion.

Au besoin, redresser la bielle au moyen des leviers 5021 ou à l'aide d'une barre de dimensions appropriée, passée dans l'œillet de bielle ; agir avec précaution. **Fig. 49**

Pour monter l'axe de piston, chauffer le piston. Veiller à la marque sur le fond du piston «vorn >» (direction de montage), c'est-à-dire la distance la plus étroite du milieu de l'axe au diamètre extérieur du piston doit se trouver en direction contraire avec piston désaxé. (Les pistons de R 60 et R 69 S ne sont pas désaxés. Monter ceux-ci de façon que les chiffres soient lisibles.)

Placer la bague d'arrêt de façon que son extrémité recouvre bien la rainure de dégagement, puis à l'aide d'une petite pièce de bois, la repousser bien à fond dans la gorge, sur tout son pourtour. **Fig. 50**

Pour placer le cylindre, huiler piston et segments, répartir la coupe de ces derniers également, sur le pourtour et s'aider du manchon 5003 pour introduire le piston en place.

## M2 = Removing and Installing Cylinders and Pistons, Checking and Reconditioning

It is recommendable to check the ignition timing before removing cylinders or the generator if this check has not been performed already at the beginning. This way possible already existing faults may be located and taken in account on the further tests. For this check spark timing adjustment without altering the breaker gap (proceeding as described on page 84 under point 3a).

### 1. Removing and Installing Cylinders and Pistons

Loosen four retaining nuts SW 14 on each cylinder, remove cylinders with upper and lower gaskets and install connecting rod protecting wood tools 5035 on engine housing cylinder flange. Remove piston pin snap ring (retainer) by inserting a drawing point through the transverse groove. **Fig. 46**

Press pin out of piston by means of an usual extractor or with the drift punch 5129. If necessary, heat piston. **Fig. 47**

**Caution!** Before fitting pistons to connecting rods check whether the piston pins are parallel to cylinder flange seating surfaces on engine housing. For this turn engine 90° in support stand. Slide piston pin into connecting rod eye, place two prisms 5036 of equal thickness upon the housing surface, and rotate crankshaft until piston pin touches the prisms very slightly. **Figure 48**

The two piston pin ends must then evenly seat on the prisms. Whenever possible, this check should be made with the connecting rod in true vertical position. With the connecting rod in inclined position this check will also indicate an eventual twist of the connecting rod.

If necessary, straighten slightly bent connecting rod carefully by means of the Connecting Rod Aligner Tools 5021 or with a suitable arbour inserted through the connecting rod eye. **Figure 49**

To fit piston pins, heat pistons. Pay attention to the mark "vorn >" (direction of mounting), i. e. the smaller distance from the bolt middle to the piston outer diameter must in case of offset pistons be contrary to the direction of rotation. (The pistons of R 60 and R 69 S are not offset. These must in any case be mounted so that the numbers are readable.) Install snap ring with one end so into the groove that the wire runs over the whole removal slot and finish inserting the ring into the groove by using an appropriate wood stick. **Figure 50**

To install the cylinder oil piston and piston rings, space the ring gaps equally round the piston circumference and slip the well oiled piston into the cylinder, through use of Piston Ring Compressor 5003.



## M2 = Desmontar y montar el cilindro y el pistón, medirlos y repararlos

Si el control de la regulación del encendido no ha sido efectuado antes del desmontaje inicial, se recomienda llevar a cabo este control antes de desmontar los cilindros o la dinamo, con el fin de poder reconocer así los defectos existentes con anterioridad, teniéndolos en cuenta durante las ulteriores verificaciones.

Para ello se comprueba el encendido según ha quedado especificado en la pág. 85, párrafo 3 a, sin alterar la separación entre los platinos del ruptor.

### 1. Desmontar y montar el cilindro y el pistón.

Desatornillar para cada cilindro las cuatro tuercas de sujeción SW.14, sacar el cilindro con la junta superior e inferior y colocar los tacos de protección 5035 para las bielas sobre la superficie de contacto de la caja del motor. Emplear una aguja trazadora para sacar el anillo de seguridad del bulón. **Fig. 46**

Sacar el bulón del pistón utilizando un extractor usual o con el mandril 5129. Si fuese necesario se calienta el pistón para ello. **Fig. 47**

**¡ Atención !** Antes de efectuar el montaje del pistón, se debe comprobar si el bulón se halla en posición paralela con respecto a la superficie de contacto en la caja del motor. Para ello se inclina el motor 90°, se introduce el bulón en el correspondiente orificio de la biela y se colocan dos prismas 5036 de igual espesor sobre la superficie citada, haciendo girar el cigüeñal hasta que el bulón se apoye muy ligeramente sobre los prismas. **Fig. 48**

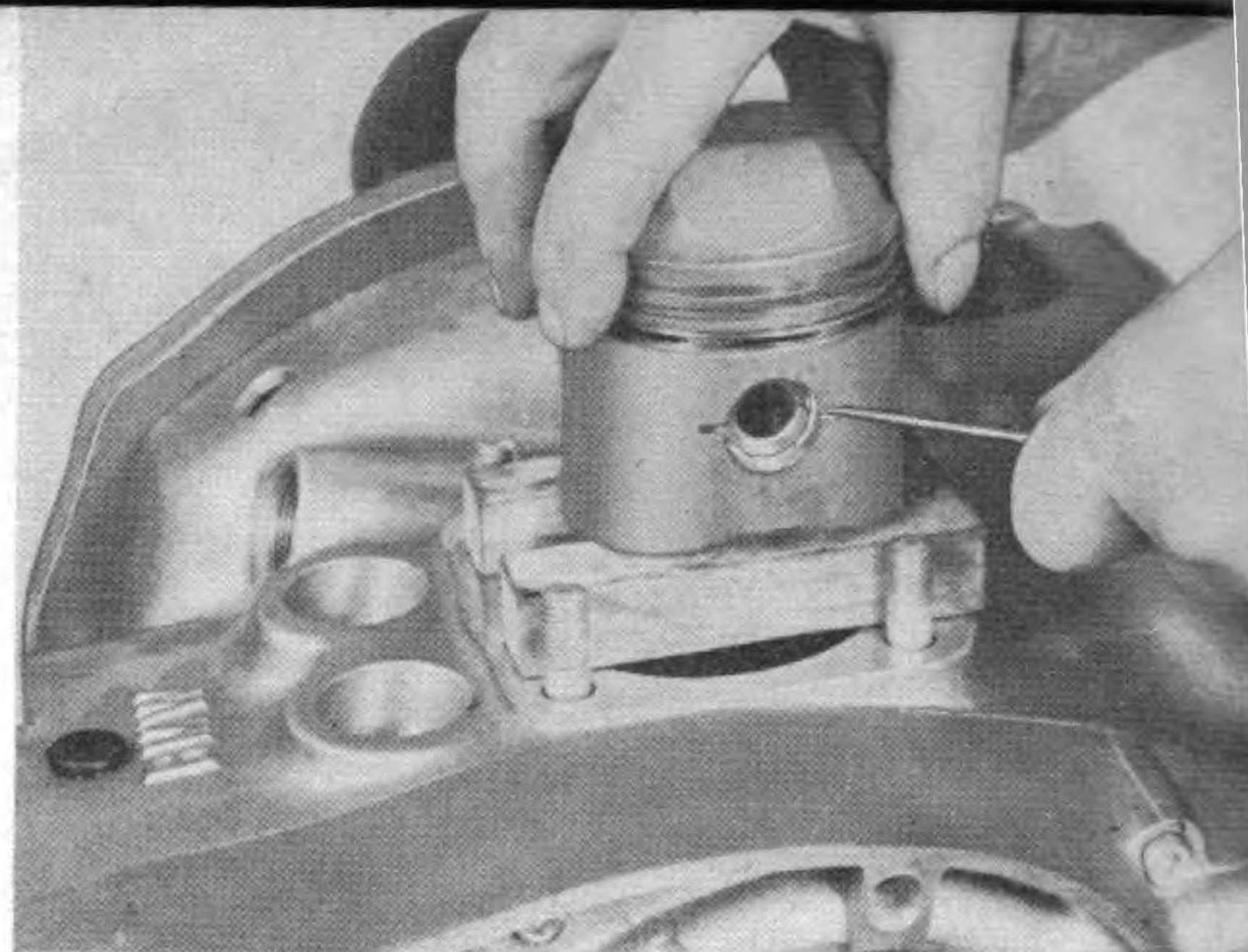
Los dos extremos del bulón deben apoyarse uniformemente sobre los prismas. A ser posible, esta verificación se efectuará con la biela en posición vertical. Si la biela está inclinada, también puede llegar a influir en esta verificación una posible torsión de la biela.

Si fuese necesario, se endereza cuidadosamente la biela mediante las palancas 5021 o mediante una espiga adecuada, que se hace pasar a través del orificio de la biela. **Fig. 49**

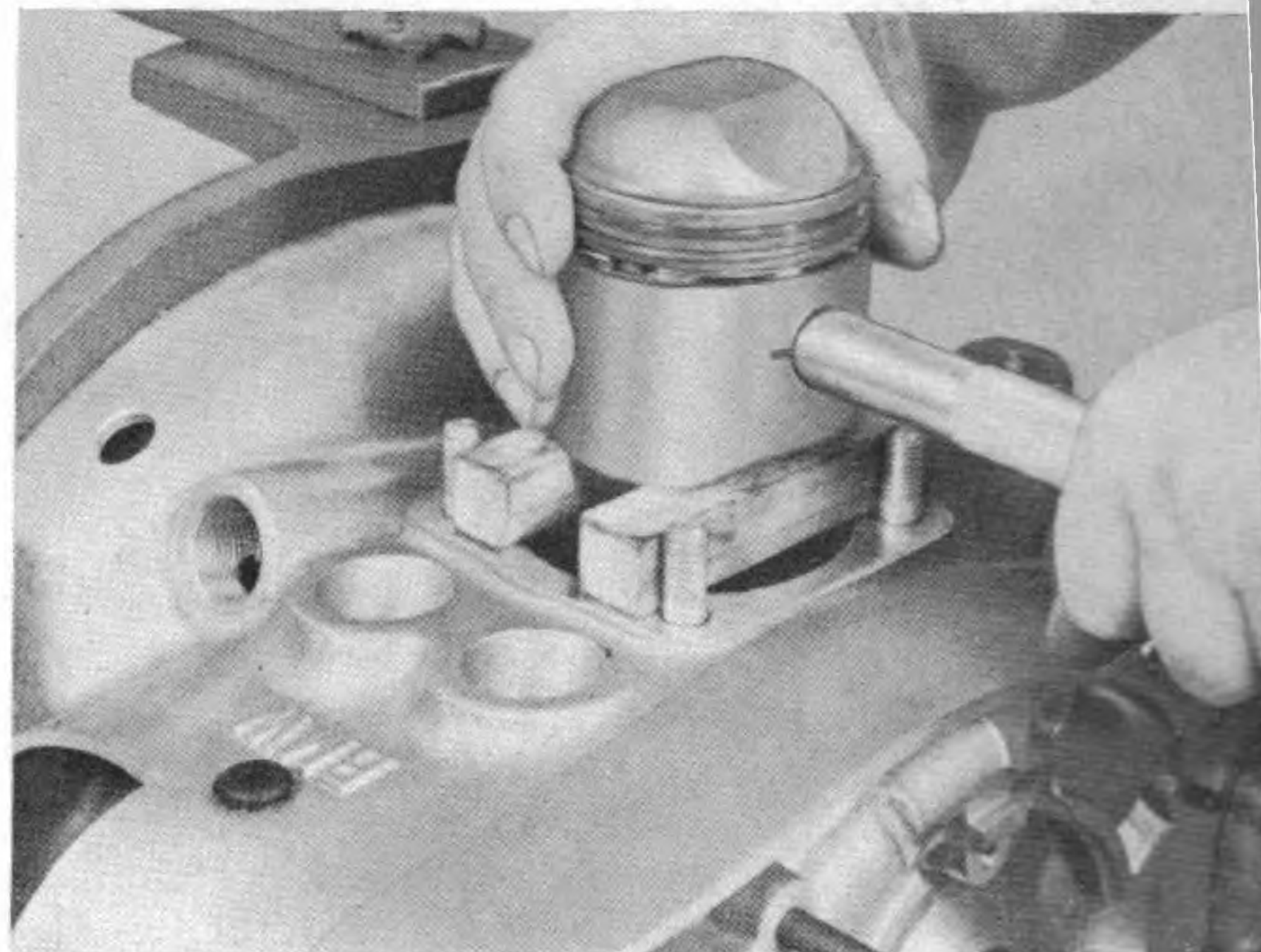
Para montar el bulón se calienta el pistón. Prestar atención a la seña «vorn >» en el fondo del pistón (dirección de montaje) es decir la distancia estrecha del medio del bulón al diametro exterior del pistón debe en caso de pistones de desviación encontrarse en el lado contrario al senso de rotación. (Los pistones de R 60 y R 69 S no son del tipo desviación. Montarlos en todo caso de modo que las cifras queden legibles.)

Para montar el cilindro se engrasan con aceite el pistón y los aros de éste, se disponen las aberturas de éstos a igual distancia periféricamente y se introduce el pistón en el cilindro, con ayuda de la abrazadera 5003.

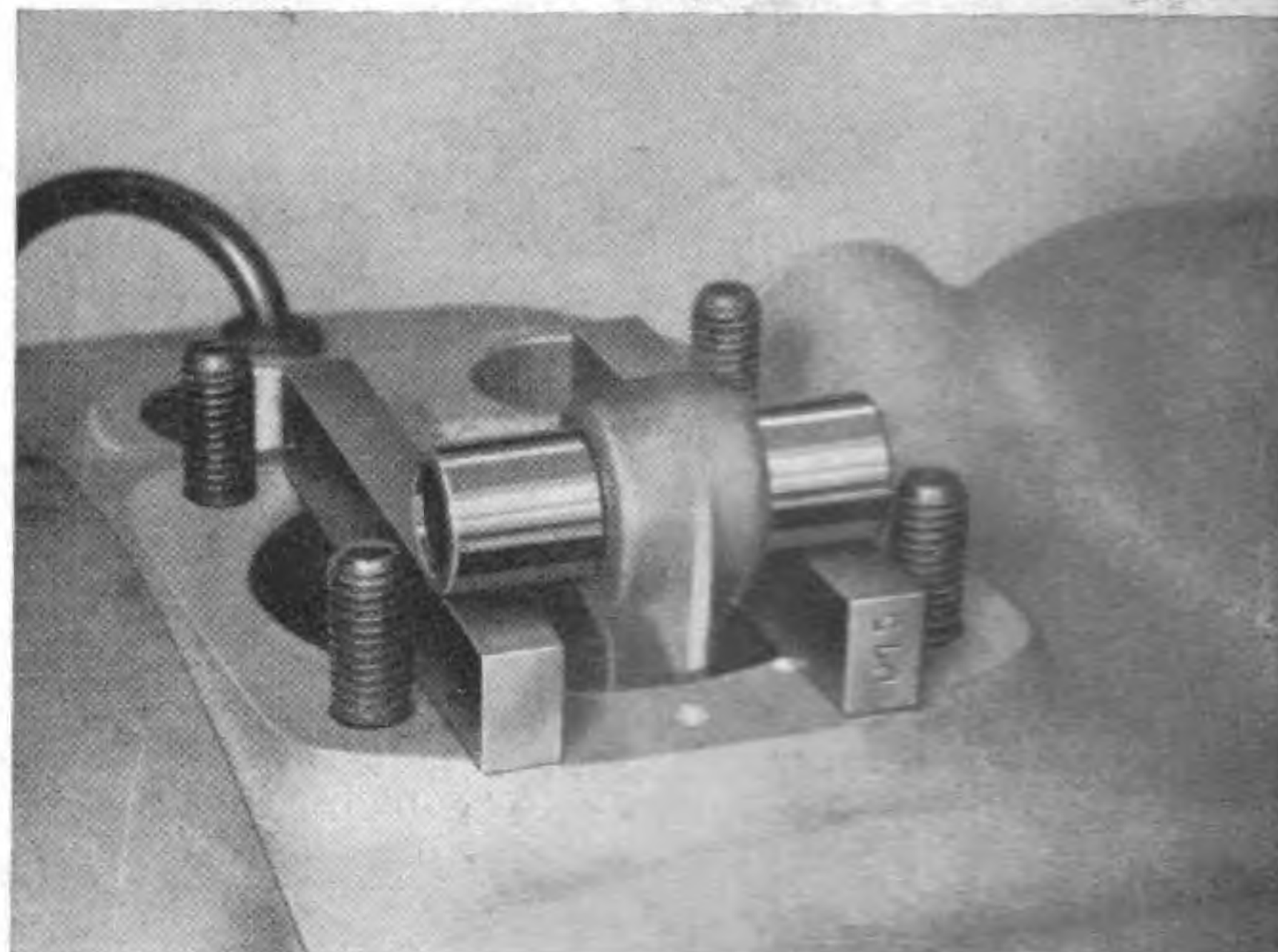
46



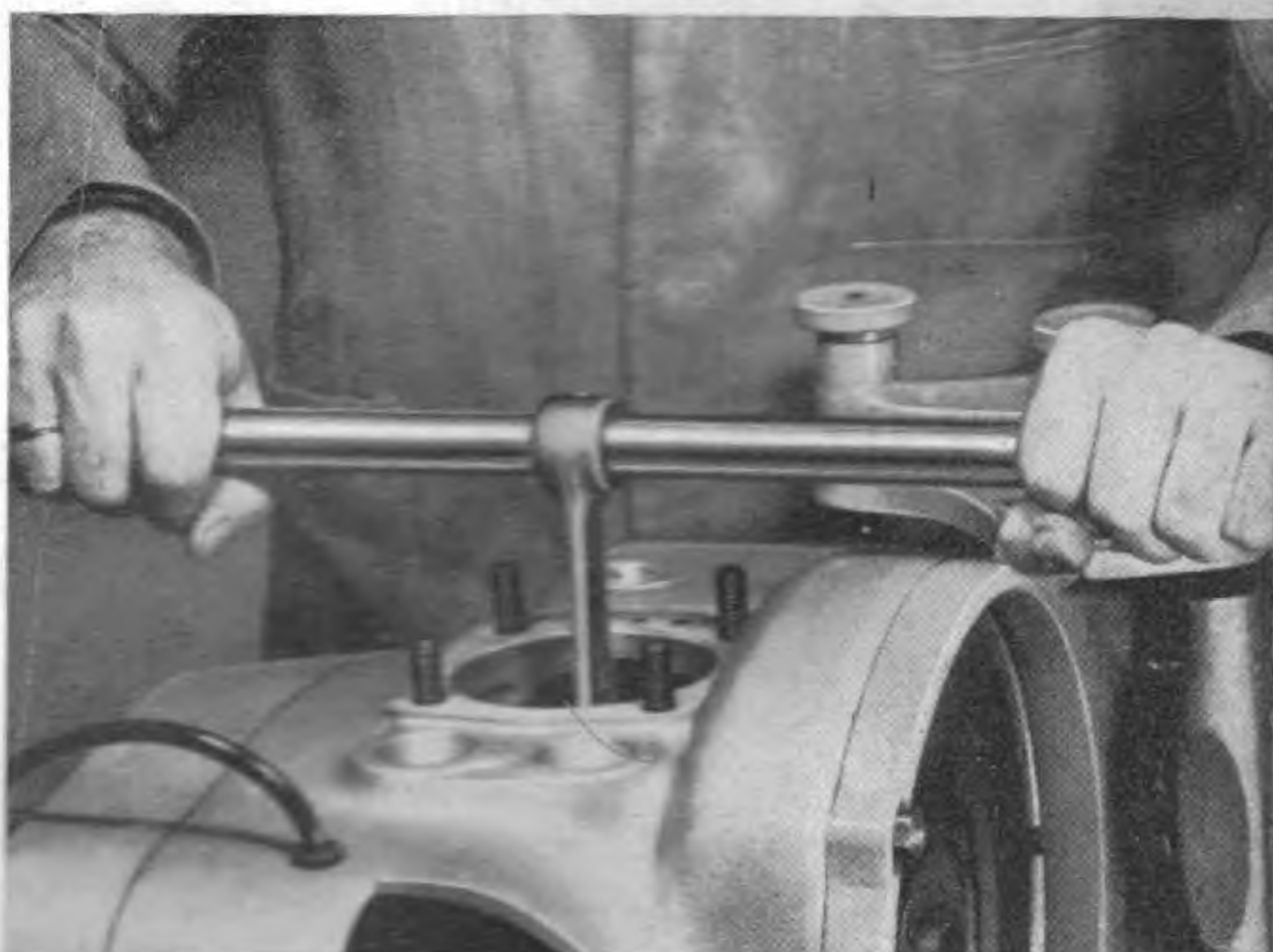
47



48



49



50





## 2. Prüfungen und Instandsetzen.

Zylinderbohrung 10 mm von oben, in der Mitte und unten in Kolbenbolzenrichtung und 90° dazu quer mittels Zylindermeßuhr bei 20° C ausmessen. Konizität der Zylinderbohrung siehe Maße und Passungen, Seite 24.

**Bild 51**

Kolbendurchmesser am Kolbenhemd unten quer zur Kolbenbolzenrichtung messen.

**Bild 52**

Das Fertigungsmaß im unteren Teil der Zylinderbohrung, etwa in Höhe des Zylinderflansches, dient zur Bestimmung des Kolbeneinbauspieles. Vorhandene Toleranzen sind in hundertstel mm am Zylinderflansch eingeschlagen, z. B. bei +0,03 mm die Zahl 3, bei Minustoleranz entsprechend -3.

Das Kolbenmaß ist auf dem Kolbenboden, z. B. 67,97, eingeschlagen.

Einbauspiele zwischen Zylinder und Kolben sowie Kolbenring-Stoß- und Flankenspiel und Kolbenbolzenpassungen siehe Maße und Passungen, Seite 24.

**Bild 53 und 54**

Die Zylinder können in zwei Stufen nachgeschliffen werden, bei R 50 auf 68,50 mm bzw. 69,00 mm und bei R 60 und R 69 S auf 72,50 mm bzw. 73,00 mm.

Nachschleifmaße in Zylinderfuß anstelle der alten Fertigungsabmaße einschlagen.

**Achtung!** Zum Aufsetzen der Zylinder die eingeölte Kolben und Kolbenringe mit Manschette 5003 in Zylinder einführen.

Waren Stoßstangenschutzrohre undicht, so können diese mit dem Nachsetzdorn 530a zur besseren Pressung der Gummidichtung tiefer eingeschlagen werden.

**Bild 55**

## 2. Contrôles et mise en état.

Mesurer l'alésage du cylindre à 10 mm du haut, à mi-hauteur et en bas, d'abord dans le sens de l'axe de piston, puis perpendiculairement à cet axe, au moyen du micromètre pour cylindres et à la température de 20° C. Conicité du cylindre, voir cotes et tolérances, page 24.

**Fig. 51**

Mesurer le piston en diamètre, au bas de la jupe et perpendiculairement à l'axe.

**Fig. 52**

La cote d'exécution à la partie inférieure du cylindre, environ à hauteur de la base, définit la cote du piston en tenant compte du jeu de montage. L'écart entre la cote d'exécution et la cote nominale est gravé, en centièmes de mm, sur la base du cylindre. Par ex. si l'écart est + 0,03 mm le chiffre 3 est gravé sur le cylindre et s'il est de -0,03 le cylindre porte l'indication -3.

La mesure du piston est gravée sur le sommet de ce dernier, par ex. 67,97.

Pour le jeu de montage entre cylindre et piston, de même que pour le jeu des segments dans la gorge et à la coupe et pour les tolérances de l'axe de piston, voir cotes et tolérances, page 24.

**Fig. 53 et 54**

Les cylindres peuvent être réalésés deux fois, soit : pour R 50 à 68,50 mm et à 69,00 mm ; pour R 60 et R 69 S à 72,50 et à 73,00 mm.

Graver la mesure du réalésage à la base du cylindre, à la place de la mesure de fabrication.

**Attention !** Pour remonter le piston dans le cylindre, huiler piston et segments et s'aider du manchon 5003.

Si les tubes de protection des tiges de poussoirs n'étaient pas parfaitement étanches, ils peuvent, au moyen du chasoir 530a, être chassés plus profondément, pour obtenir un siège plus serré sur les bagues caoutchouc d'étanchéité.

**Fig. 55**

## 2. Checking and Reconditioning

Measure the diameter of each cylinder bore, taking the reading on three points: Approx. 0.4" below the top edge, at the middle and near the bottom edge with the cylinder measuring gauge placed parallel to piston pin and at a room temperature of approx. 70° F. Then repeat three measurements with the gauge placed at right angles to the piston pin. For the taper of cylinder bore refer to Tolerances and Fits, page 25.

**Figure 51**

Measure the piston diameter at the bottom end of the skirt crosswise to the piston pin axis.

**Figure 52**

The manufacture diameter achieved in the lower part of the cylinder bore, approx. at the height of the cylinder flange, serves to determine the clearance between piston and cylinder wall. Manufacturing differences from standard size are stamped in the side of the cylinder flange, in hundredths of a millimeter without the nominal specification. In the case of plus tolerances without + sign (the number 3 for instance stands for +0.03 mm), and in case of minus tolerances, e.g. -3 (for -0.03 mm), with the -sign.

The piston diameter is stamped in the piston head, e.g. 67.97. For piston to cylinder wall clearance, piston ring gap and side clearances and piston pin fits refer to Tolerances and Fits, page 25.

**Figure 53 and 54**

The cylinders may be reground to two oversize diameters:

R 50: 68.50 mm and 69.00 mm, R 60 and R 69 S: 72.50 mm and 73.00 mm.

Mark reground specifications instead of the factory data on the cylinder foot.

**Caution!** To slip cylinders over pistons, insert oiled piston and piston rings with Piston Ring Compressor 5003.

Whenever the pushrod protecting tubes have evidenced a leakage, they may with the resetting tool 530a be tapped further down in order to obtain the proper fit of the rubber seals.

**Figure 55**



## 2. Comprobaciones y reparaciones.

Medir el diámetro interior del cilindro con el reloj de medición y a 20° de temperatura en el orden siguiente: a 10 mm. del borde superior, en la mitad y abajo, en la dirección del bulón primero y después de nuevo perpendicularmente al eje del bulón. En cuanto a la conicidad del diámetro interior del cilindro, véase el capítulo de medidas y tolerancias, pág. 25. **Fig. 51**

Medir el diámetro del pistón en la parte inferior de la camisa, transversalmente al eje del bulón. **Fig. 52**

El diámetro interior del cilindro medido en fábrica y grabado en la parte inferior del mismo, cerca de la superficie de acoplamiento, sirve para determinar el juego de montaje del pistón. Las tolerancias existentes se hallan grabadas en centésimas de milímetro en la superficie de acoplamiento del cilindro. La cifra 3 indica por ejemplo una tolerancia de + 0,03, la cifra -3 indica la correspondiente tolerancia negativa.

La correspondiente medida del pistón se halla grabada en la base de éste, por ejemplo, 67, 97.

En el capítulo dedicado a las medidas y tolerancias, pág. 25, se especifica el juego de montaje entre el cilindro y el pistón, el juego de las aberturas de los aros del pistón y de los flancos de éste, así como las tolerancias del bulón del pistón. **Fig. 53 y 54**

Los cilindros pueden ser rectificadas posteriormente dos veces, en los tipos R 50 a 68,50 resp. 69,00 mm. y en los tipos R 60 y R 69 S a 72,50 resp. 73,00 mm.

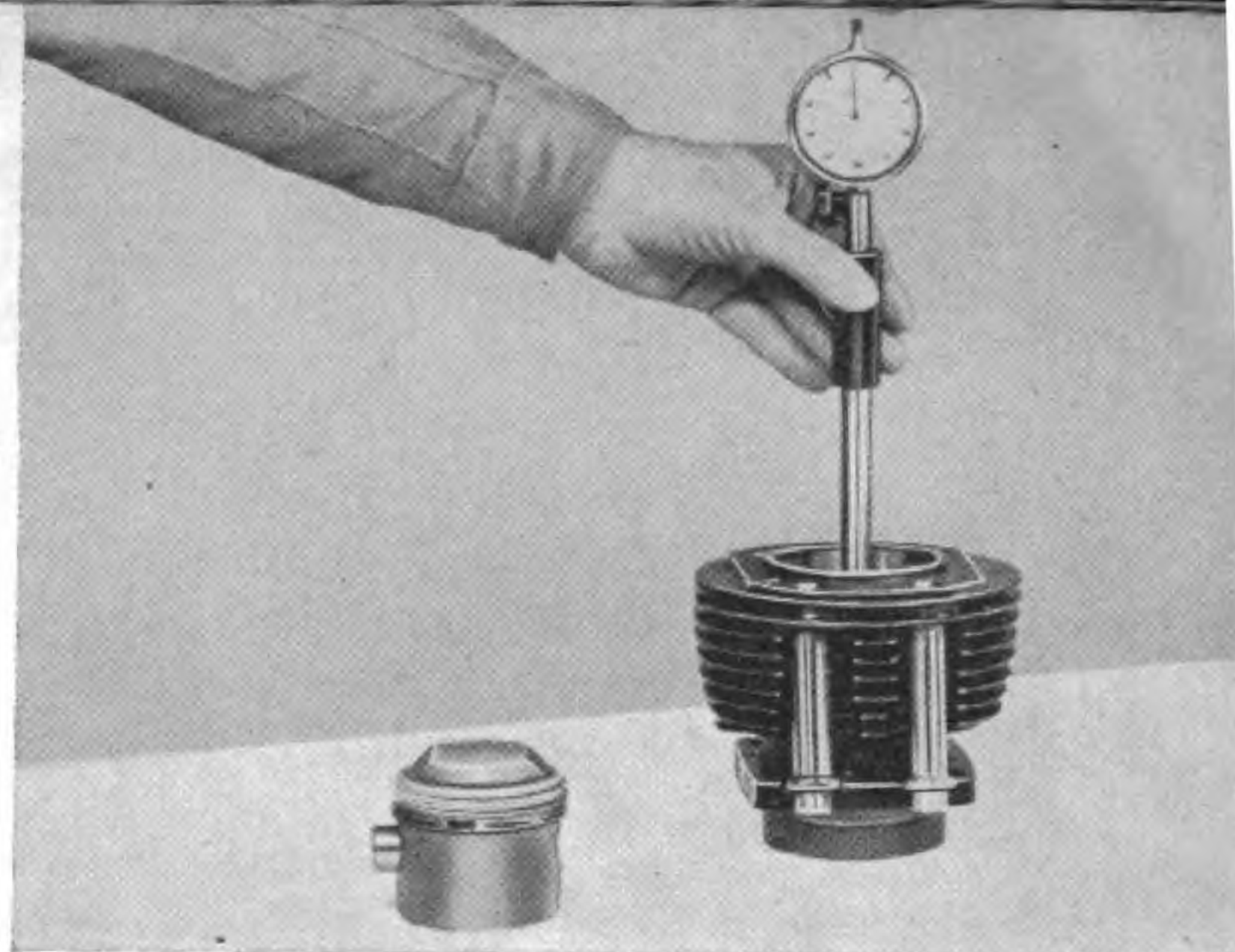
Las cotas de rectificado deberán ser grabadas en el pie del cilindro, en lugar de las medidas primitivas.

**¡Atención!** Al efectuar el montaje de los cilindros se utiliza la abrazadera 5003 para introducir el pistón y los aros, debidamente lubricados, en el cilindro.

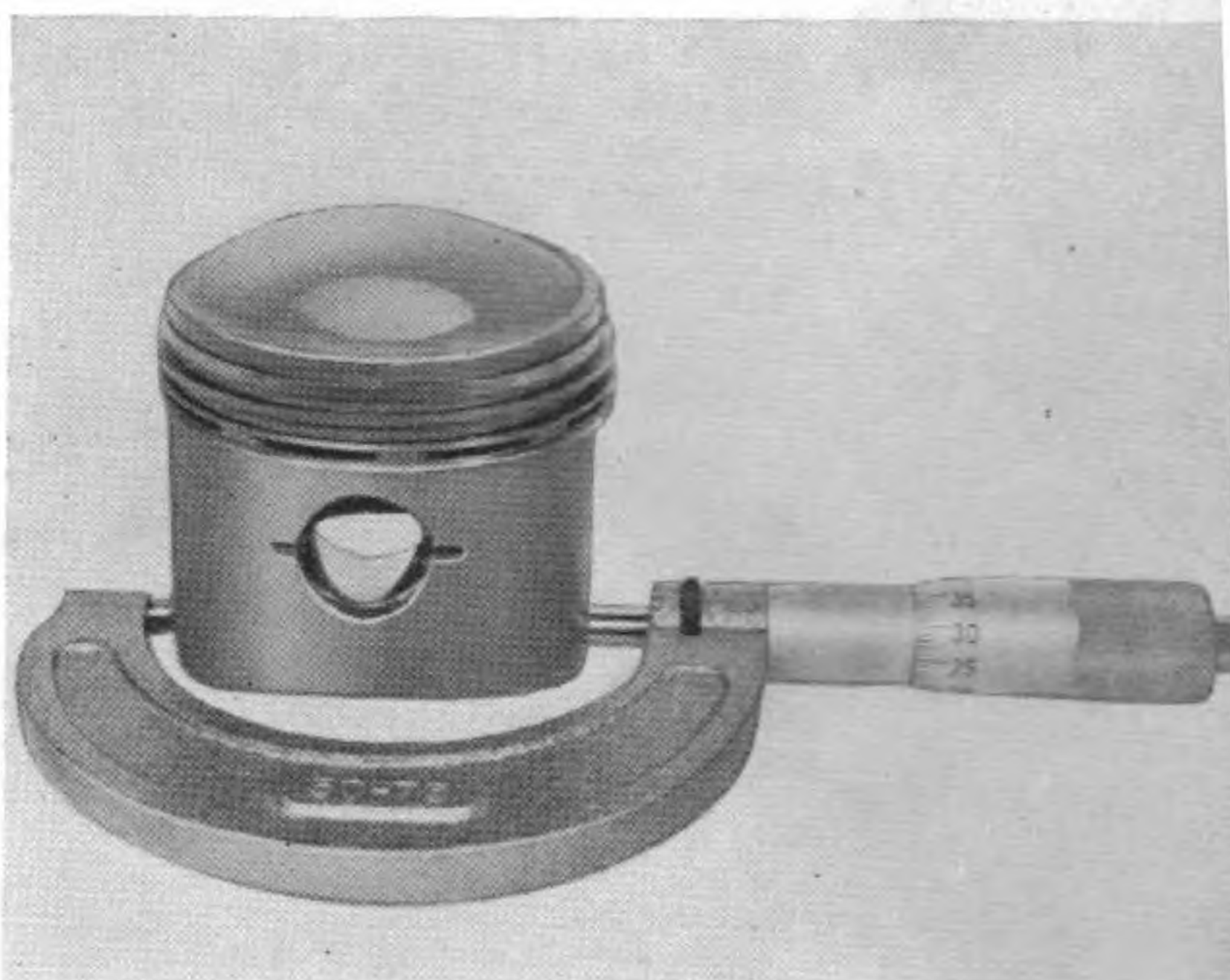
Si los tubos de protección de las varillas de empuje presentan fugas, pueden ser introducidos más profundamente en la carcasa, empleando el mandril 530a, para obtener una presión mayor de las juntas de goma.

**Fig. 55**

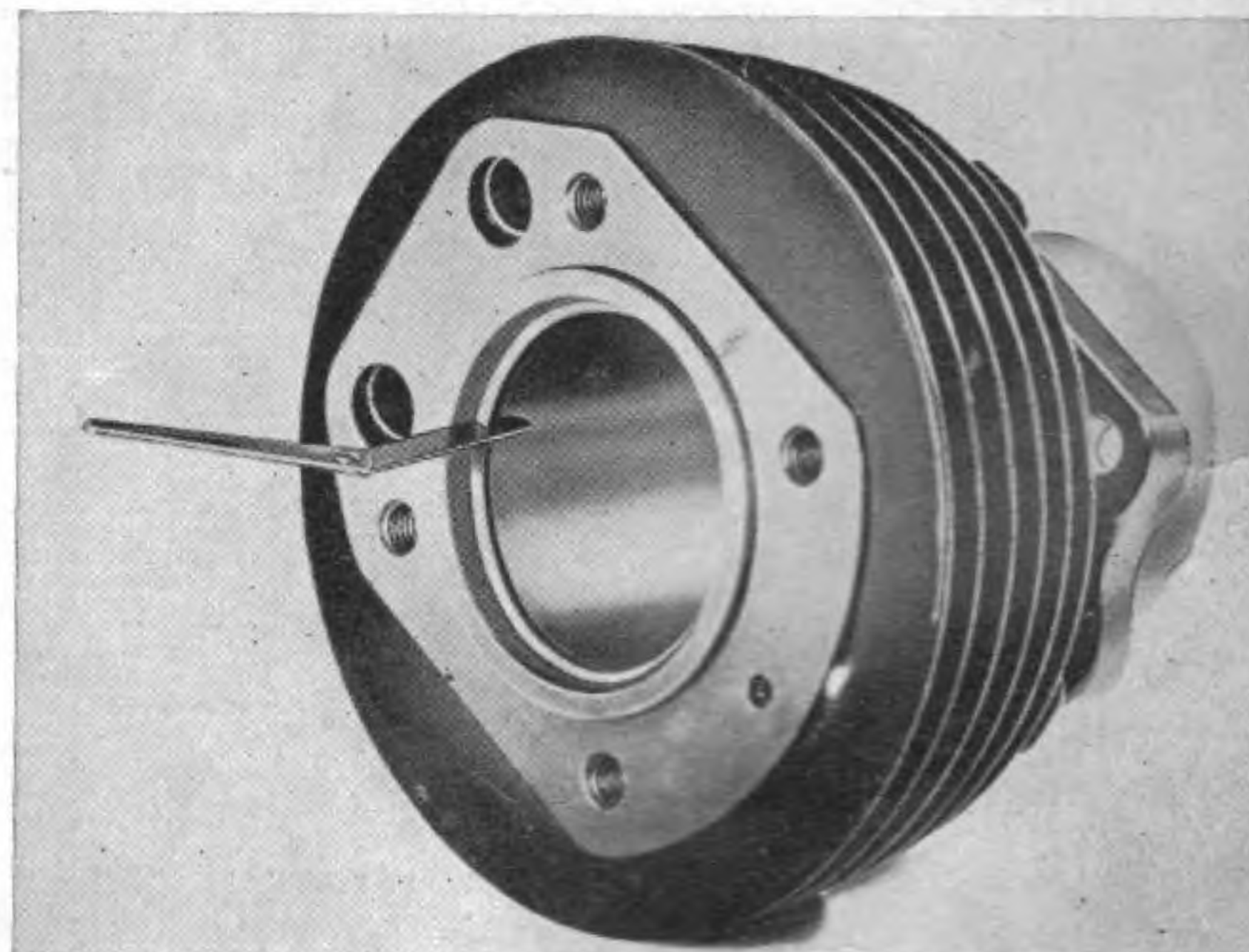
51



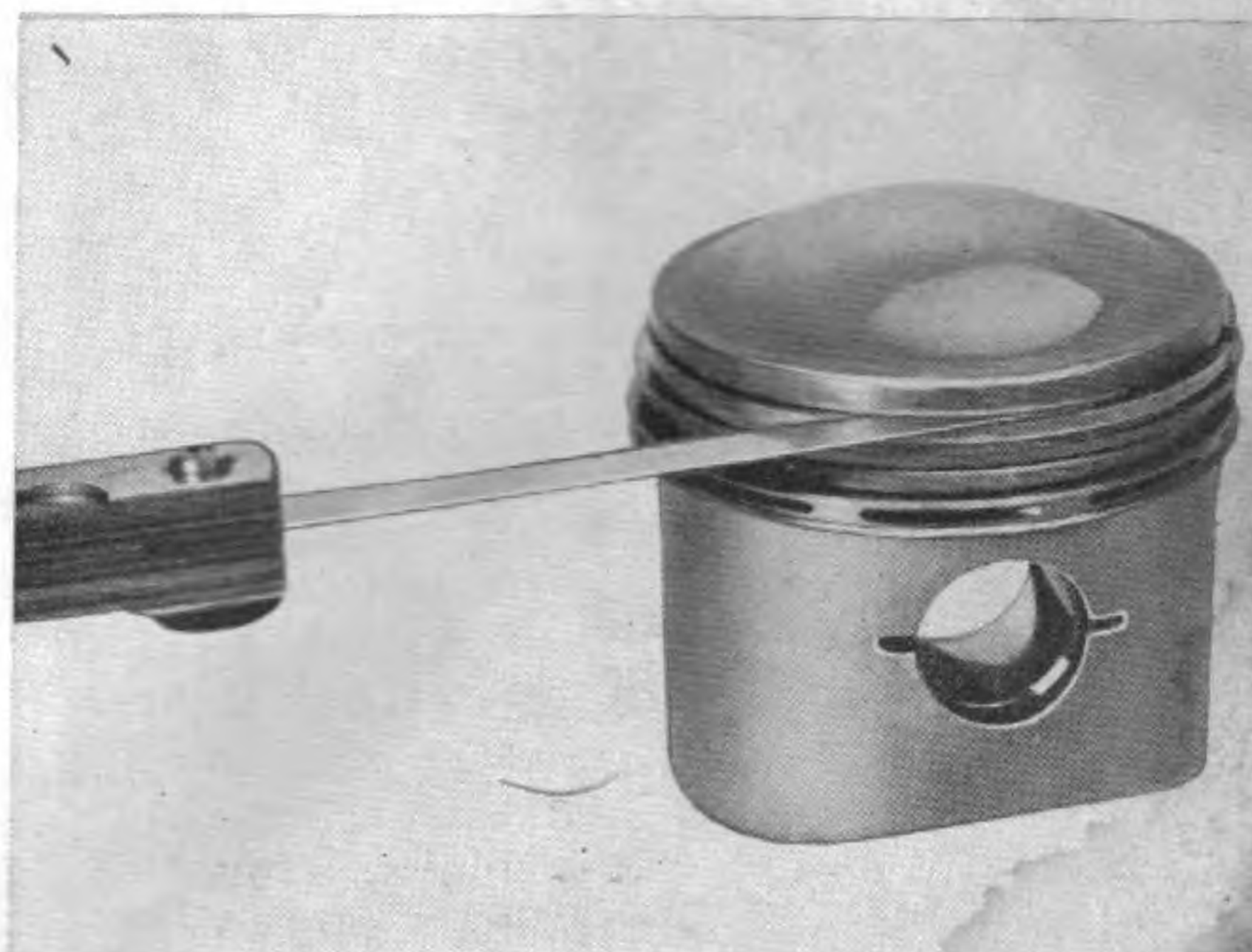
52



53



54



55





Unterbrechernocken 0,2–0,6 mm Längsspiel hat und sich leicht drehen läßt.

Magnetläuferzapfen max. Radialschlag 0,02 mm.

Gegebenenfalls Konussitz von Läufer und Steuerwelle auf etwaige Druckstellen prüfen und diese durch Aufbimsen egalisieren, notfalls bei angebaute Läufer mit leichtem Belzerithammer auf Läuferzapfen vorsichtig einen leichten Richtschlag geben.

#### M4 = Nockenwelle mit Antrieb aus- und einbauen

1. Aus Motorgehäuse Öl nach Ausdrehen der Ablassschraube (Ablassschraube mit Magnetstopfen) ablassen.
2. An Räderkastendeckel 12 Innensechskantschrauben SW 5 ausdrehen. Abziehvorrichtung 536 mit den 2 dazugehörigen Bundschrauben über Kurbelwellenzapfen ansetzen, an Räderkastendeckel anschrauben und mit Vorrichtungsspindel von Kurbelwelle abziehen. **Bild 61**

3. Lose aufgesteckte Entlüfterscheibe, Federring und Paßscheibe abnehmen. **Bild 62**

Bei der früheren Ausführung wird der Sprengring vom Nockenwellenzahnrad entfernt und die Entlüfterscheibe einschl. Druckfeder abgenommen.

**Achtung!** Beim Wiedereinbau Entlüfterscheibe auf axiale Leichtgängigkeit prüfen und Gleitfläche gut einölen.

4. Vier Zylinderschrauben für Nockenwellenlagerbüchse durch Bohrungen im Steuerzahnrad hindurch anschrauben. **Bild 63**
5. Abziehvorrichtung 355a am Motorgehäuse ansetzen, Spindel mit 8-mm-Gewinde in Nockenwelle eindrehen und mit Mutter SW 22 die Nockenwelle samt Zahnrad und Lager herausziehen. **Bild 64**

Nockenwellenzahnrad nur bei erforderlichem Ersatz des Kugellagers oder des Zahnrades abpressen, dann Seegerring in Kugellagerbüchse ausbauen und Kugellager aus Büchse auspressen. **Bild 65**

**Achtung!** Zum Einbau der Nockenwelle Motorgehäuse anwärmen und auf Markierung des Zahneingriffes zum Rad auf der Kurbelwelle achten.

on les déplace vers l'extérieur, que la came de rupteur à 0,2–0,6 mm de jeu longitudinal et tourne librement.

Faux-rond radial au bout de l'axe : max. 0,02 mm. A défaut, contrôler que le siège du rotor sur l'arbre à cames n'est pas coincé latéralement ; au besoin, retoucher à la pierre à huile fine. Comme moyen de fortune, magnéto montée : un léger coup de maillet prudemment appliqué au bout de l'arbre.

#### M 4 = Dépose et pose de l'arbre à cames et des pignons de distribution

1. Vidanger l'huile du carter moteur après avoir desserré le bouchon de vidange (bouchon magnétique).
2. Dévisser les 12 vis 6-pans intérieur OC 5 du couvercle de distribution. Extraire le couvercle de distribution au moyen de l'extracteur 536 appliqué en bout de vilebrequin et ses deux vis vissées dans le couvercle. **Fig. 61**

3. Retirer le disque de décompresseur libre, la bague élastique et le disque d'ajustement. **Fig. 62**

Sur l'ancienne exécution, enlever l'arrêt à ressort de l'engrenage de l'arbre à cames et le disque de décompresseur ainsi que le ressort de pression.

**Attention!** Au remontage, s'assurer que le disque de décompresseur coulisse facilement, axialement et bien huiler sa surface portante.

4. Par les trous pratiqués dans le pignon, dévisser les 4 vis tête cylindrique fixant le palier d'arbre à cames. **Fig. 63**
5. Appliquer au carter l'extracteur 355a, en visser la broche filetée de 8 mm dans l'arbre à cames et avec l'écrou OC 22 de l'extracteur, retirer l'arbre à cames, avec son pignon et le palier. **Fig. 64**

Ne déchasser le pignon de l'arbre à cames que s'il est nécessaire de remplacer le roulement ou le pignon. Dans ce cas, dégager la bague d'arrêt de la douille de palier et déchasser le roulement de sa douille, à la presse. **Fig. 65**

**Attention!** Pour replacer l'arbre à cames, chauffer le carter et veiller à faire coïncider les repérages des dents du pignon d'arbre à cames et du pignon de vilebrequin.

their outer position, the breaker cam has a longitudinal play of .008"–.024" and is easy to rotate. Magneto rotor cone max. allowable out-of-round .0008".

Eventually check taper fit of rotor and camshaft for possible binding spots and eliminate them by polishing with pumice stone paste, and if necessary carefully apply a slight dressing blow, with plastic mallet on cone of installed rotor.

#### M 4 = Removing and Installing Camshaft and Timing Gears

1. Remove oil drain plug from engine housing (drain plug with magnet) and allow oil to drain off.
2. Remove the 12 Allen head screws SW 5 securing timing cover casting to engine housing. Install puller tool 536 with the two pertaining collar screws over crankshaft cone, screw it onto the timing cover and remove the latter from the crankshaft by turning the puller spindle. **Figure 61**

3. Remove loosely fitted breather valve plate, pring ring and shim. **Figure 62**

On the earlier execution remove the snap ring from camshaft gear and take off the breather valve plate together with the pressure spring.

**Caution!** When refitting check the breather plate for axial smoothness and oil its sliding surface liberally.

4. Remove the four cylindrical screws fastening camshaft bearing bush, inserting the screw driver through timing gear holes. **Figure 63**
5. Install puller tool 355a on engine housing, screw spindle with 8 mm thread into camshaft end and remove camshaft with gear and bearing by means of SW 22 nut. **Figure 64**

Remove camshaft gear only when the ball bearing or the gear itself have to be replaced, then remove snap ring in ball bearing bushing and press ball bearing out of bushing. **Figure 65**

**Caution!** To install camshaft, heat engine housing and fit its gear so to crankshaft gear that the marks on both gears line up.



juego longitudinal de 0,2–0,6 mm. y si gira con facilidad. Juego radial máximo del muñón del rotor 0,02 mm.

Si fuese necesario se comprobará si el cono del rotor y del árbol de levas no presentan tensiones laterales, debiendo emparejar éstos en caso contrario frotándoles con piedra pómez y aplicando en último caso con un martillo de plástico un ligero golpe en el muñón del rotor. Para ello, el rotor deberá estar montado.

#### M4 = Desmontar y montar el árbol de levas con su sistema de transmisión

1. Dejar escurrir el aceite del cárter del motor después de haber desenroscado el tornillo de salida (tornillo de salida está magnetizado).
2. Desenroscar los 12 tornillos hexagonales interiores SW 5 de la tapa cubreengranes.  
Apoyar el extractor 536 con sus dos tornillos sobre el muñón del cigüeñal, atornillarles en la tapa cubrecadenas y retirar la tapa con ayuda del husillo correspondiente. **Fig. 61**

3. Quitar el disco de ventilación montado libre, el anillo elástico y el disco de ajuste. **Fig. 62**

En la vieja ejecución quitar el anillo de seguridad de la rueda dentada del árbol de levas y retirar el disco de ventilación junto con su resorte.

**¡Atención!** Al efectuar el montaje, comprobar que el disco de ventilación se deslice con facilidad axialmente y aceitar la superficie de contacto.

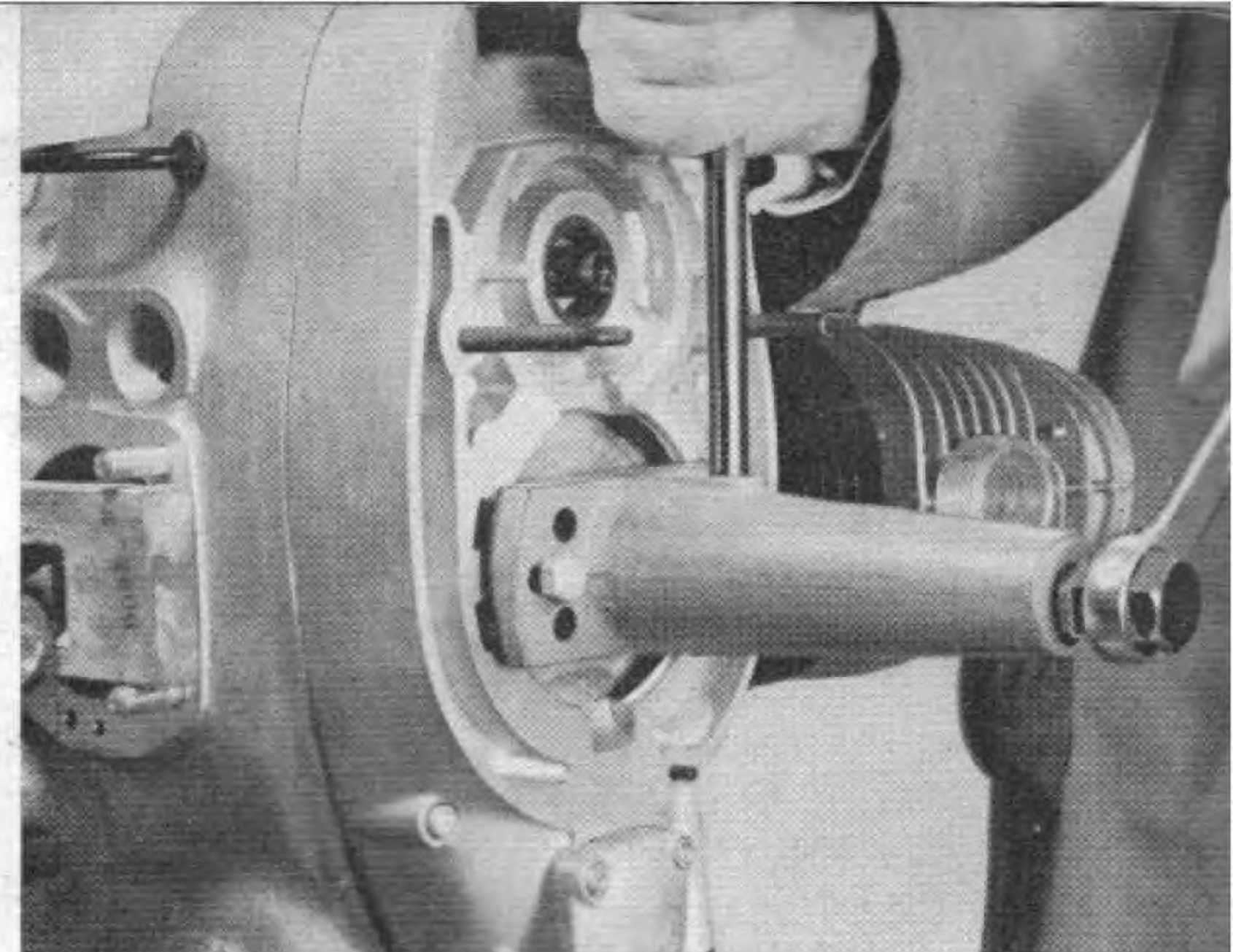
4. Desenroscar a través de los orificios de la rueda dentada del árbol de levas los 4 tornillos cilíndricos del casquillo portacojinetes. **Fig. 63**

5. Apoyar sobre la caja del motor el extractor 355a, introducir el husillo de 8 mm. en el árbol de levas y sacar el árbol de levas con el piñón y el cojinete con la tuerca SW 22. **Fig. 64**

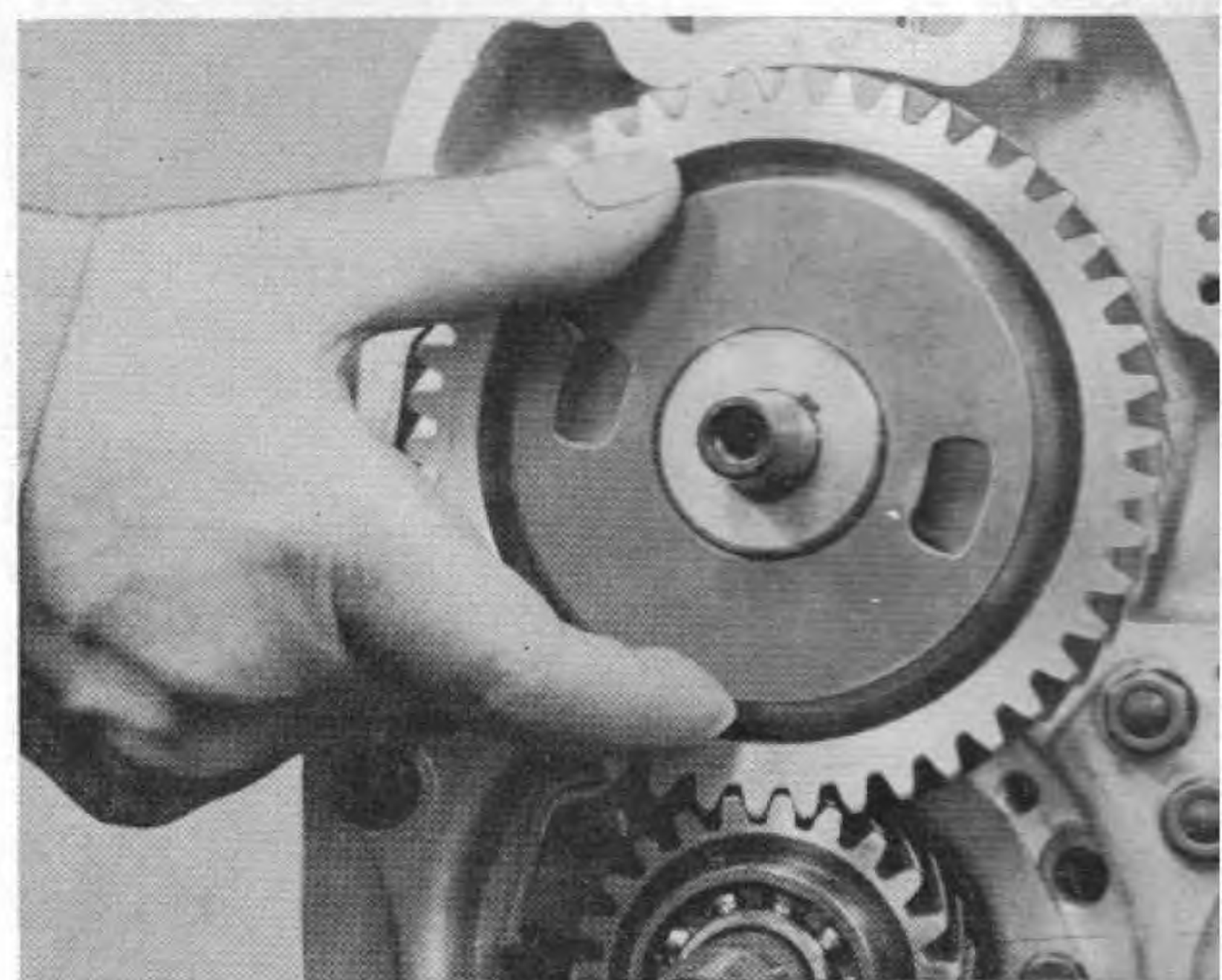
El piñón del árbol de levas sólo se extrae cuando ha de ser sustituido o cuando ha de ser colocado un cojinete nuevo. Para ello se quita el anillo de seguridad del casquillo portacojinetes, sacándolo a presión dicho cojinete. **Fig. 65**

**¡Atención!** Para llevar a cabo el montaje del árbol de levas, se calienta la carcasa del motor y se hace coincidir la marca del piñón del árbol de levas y la marca del piñón del cigüeñal.

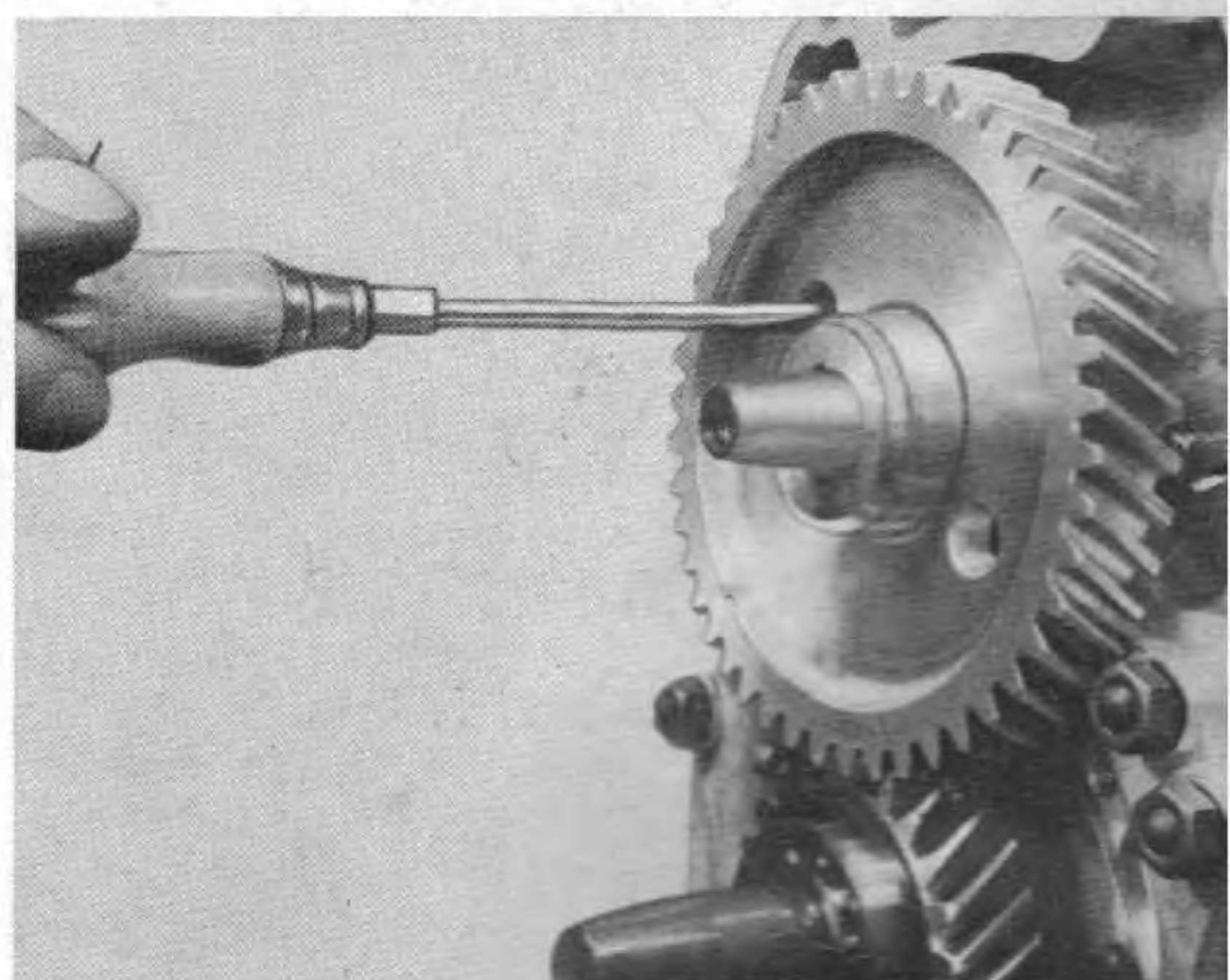
61



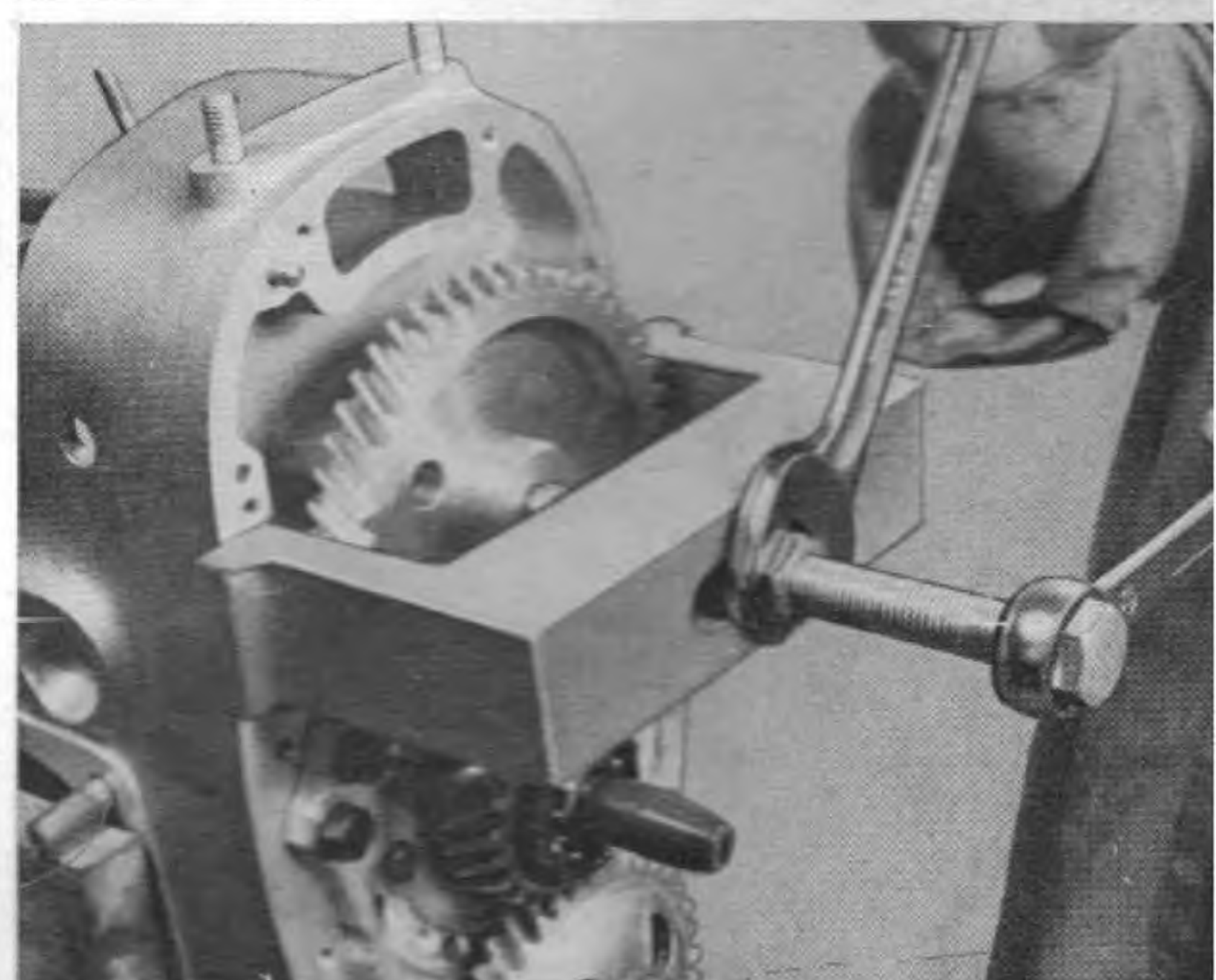
62



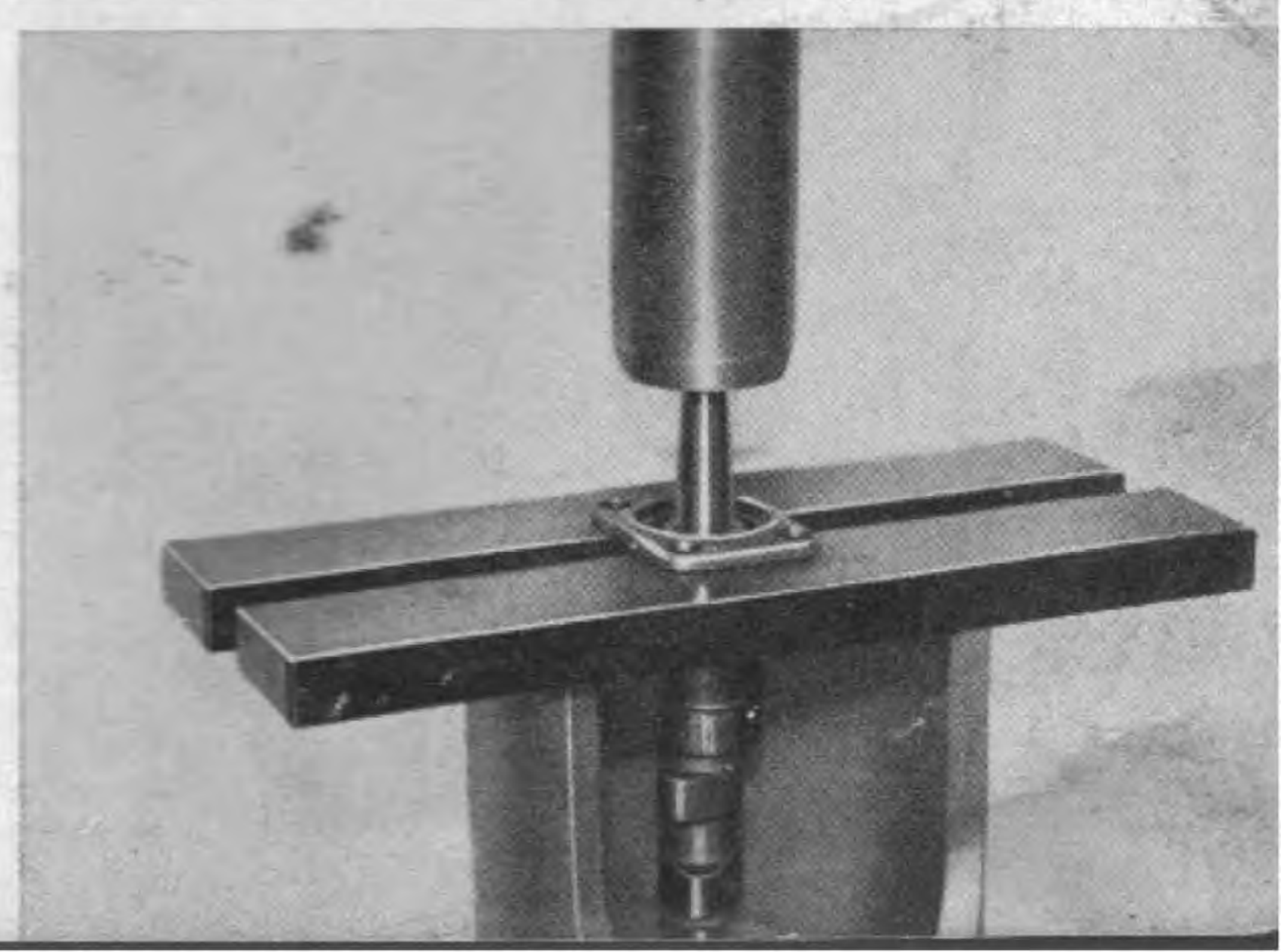
63



64



65





6. Antriebsrad der Ölpumpe ab- und anbauen.

**Achtung!** Beim R 69 S ist ab Fahrg.-Nr. 661 445 am Ölpumpenantriebsrad auch das antreibende Rad für den Drehzahlmesserantrieb serienmäßig montiert. Nach Abschrauben des Räderkasten-Blinddeckels kann auf Wunsch ein Drehzahlmesser-Getriebe ohne weitere Vorarbeiten angeflanscht werden.

a) **R 69 S:** Mutter SW 14 mit **Linksgewinde** abschrauben, dabei auf Wellscheibe achten. **Bild 66**

b) **R 50 und R 60:** Sicherungsblech der Befestigungsmutter zurückbiegen und Mutter SW 14 mit **Linksgewinde** abschrauben.

Antriebszahnrad vom Konus der Pumpenwelle abnehmen, dazu vorsichtig einen Prellschlag mit leichtem Kunststoffhammer geben.

7. Zahnrad auf der Kurbelwelle ab- und anbauen:

Kugellager mit 2 Schraubenzieher evtl. mit handelsüblichem Abzieher von Kurbelwelle abziehen und Ausgleichscheibe entfernen. **Bild 67**

**Achtung!** Kugellager zum Anbau auf ca. 80° C anwärmen und schnell mit Druckbüchse 5039 aufdrücken, keinesfalls axial auf Kurbelwelle schlagen! Ausgleichscheibe zwischen Zahnrad und Kugellager nicht vergessen!

Zahnrad mittels Abziehklauen der Abziehvorrichtung 536 fassen und von Kurbelwelle abziehen. **Bild 68**

**Achtung!** Bei etwaigem Auswechseln des Zahnradatzes Kurbelwelle – Steuerwelle ist auf die Signierung am Motorgehäuse oben neben der Trennfläche (z. B. + 2 oder - 3) zu achten, da diese für die Wahl eines neuen Zahnradatzes maßgebend ist.

Zum Zusammenbau Kurbelwellenzahnrad auf 150° C anwärmen, Kurbelwellenzapfen mit Talg einfetten, Führungsbüchse 5040 auf Kurbelwellenzapfen aufstecken und angewärmtes Zahnrad mittels einer Manschette (a) und der Druckbüchse (b) 5038/1 auf Kurbelwelle schnell aufschieben. **Bild 69**

Druckbüchse (b) 5038/1 an Zahnrad ansetzen, Spindel (d) der Vorrichtung 355a in Kurbelwelle einschrauben und mit Knebelmutter (c) 535 Zahnrad voll aufdrücken. **Bild 70**

6. Déposer et poser le pignon de commande de la pompe à huile.

**Attention!** Sur la R 69 S la roue entraînée pour la commande du compte-tours au pignon de commande est aussi montée en série à partir du No. de cadre 661 445. Après desserrage du faux-couvercle du carter d'engrenage on peut selon désir, brider une commande compte-tours, sans travaux préalables.

a) **R 69 S:** Dévisser l'écrou OC 14 avec **filetage à gauche**, ce faisant veiller à la rondelle ondulée.

b) **R 50 y R 60:** Recourber la tôle de sécurité de l'écrou de fixation et dévisser l'écrou OC 14 avec **filetage à gauche**.

Enlever le pignon de commande après l'avoir décollé de l'arbre de pompe par un léger coup d'un petit maillet.

7. Dépose et pose du pignon de vilebrequin:

Enlever le roulement du vilebrequin avec 2 tournevis ou un extracteur usuel et enlever la rondelle de compensation. **Fig. 67**

**Attention!** Au remontage, chauffer le roulement à env. 80° C et l'introduire rapidement sur l'arbre à l'aide de la douille 5039. En aucun cas il ne faut frapper axialement sur le vilebrequin! Ne pas oublier la rondelle de compensation entre pignon et roulement à billes!

Extraire le pignon au moyen des crochets de l'extracteur 536. **Fig. 68**

**Attention!** Si l'on doit remplacer la paire de pignons vilebrequin-arbre à cames, il faut observer l'inscription faite sur le haut du carter moteur, près de la surface jointive (par ex. + 2 ou - 3) car elle est déterminante pour le choix de la nouvelle paire de pignons.

Pour le remontage, chauffer le pignon d'arbre à cames à 150° C environ, enduire de suif le tourillon, placer la douille 5040 sur le bout de l'arbre et introduire rapidement le pignon chauffé, à l'aide du manchon (a) et de la douille de pression (b) 5038/1 sur le vilebrequin. **Fig. 69**

Appliquer la douille (b) 5038/1 au pignon, visser la broche (d) du dispositif 355a dans le vilebrequin et au moyen de l'écrou à leviers (c) 535, amener à fond le pignon. **Fig. 70**

6. Removing and installing oil pump drive gear:

**Caution!** Commencing with frame No. 661 445, the oil pump drive gear on R 69 S already possesses the drive worm for the tachometer (revolution counter) as standard equipment. After removing the blind cover on the gear case casting, a tachometer drive gearing may be flanged on without any previous work, on request.

a) **R 69 S:** Release SW 14 nut with **left-hand thread** watching not to lose the corrugated washer.

b) **R 50 and R 60:** Release safety plate of securing nut and remove SW 14 nut with **left-hand thread**. **Figure 66**

Remove drive gear from cone of pump gear shaft, giving the large gear for this a slight dab with a plastic mallet.

7. Removing and installing a ball bearing on crankshaft: Remove ball bearing and shim from crankshaft using two screw drivers or commercial-type puller. **Figure 67**

**Caution!** To install the ball bearing, heat it to approx. 175° F. and press it quickly into place through use of pressure bush 5039, on no account apply axial blows against the crankshaft! Never forget the shim between the gear and the ball bearing.

Seize the gear by means of the puller claws of remover tool 536 and remove it from the crankshaft. **Figure 68**

**Caution!** On eventual replacement of the timing gear set pay attention to the mark on top of engine housing beside the contact face (for instance +2 or -3) which is determinant for the choice of the size of the new timing gear set.

To install the crankshaft gear, heat same to 300° F., grease crankshaft cone with tallow, install guiding bush 5040 on crankshaft cone and slip heated gear with sleeve (a) and pressure bush (b) 5038/1 quickly onto crankshaft. **Figure 69**

Apply pressure bush (b) 5038/1 on gear, screw spindle (d) of tool 355a into crankshaft and finish pressing into place by means of lever nut (c) 535. **Figure 70**



6. Desmontar y montar el piñón de accionamiento de la bomba de aceite:

**¡Atención!** En las R 69 S se ha montado en serie a partir del No. de bastidor 661 445 el piñón para el accionamiento del cuentarrevoluciones en el piñón de accionamiento de la bomba de aceite. Después de haber desatornillado la tapa falsa del cárter de engranajes puede bridarse a deseo un engranaje mando cuentarrevoluciones sin trabajos brevíos.

- a) **R 69 S:** Atornillar la tuerca SW 14 con filete izquierdo, cuidarse de la arandela ondulada. **Fig. 66**  
b) **R 50 y R 60:** Doplar hacia atrás la chapa de seguridad de la tuerca de fijación y desatornillar la tuerca SW 14 con filete izquierdo.

Retirar el piñón de accionamiento del cono perteneciente al eje de la bomba, aplicando un golpe ligero con un martillo de plástico.

7. Desmontar y montar el piñón del cigüeñal:  
Extraer el cojinete de bolas del cigüeñal con el extractor de tipo comercial y quitar la arandela de compensación. **Fig. 67**

**¡Atención!** Para efectuar el montaje se calienta el cojinete de bolas a 80° C y se mete a presión rápidamente, con ayuda del casquillo 5039. De ningún modo se debe golpear axialmente sobre el cigüeñal. No olvidarse de la arandela de compensación entre la rueda dentada y el cojinete de bolas.

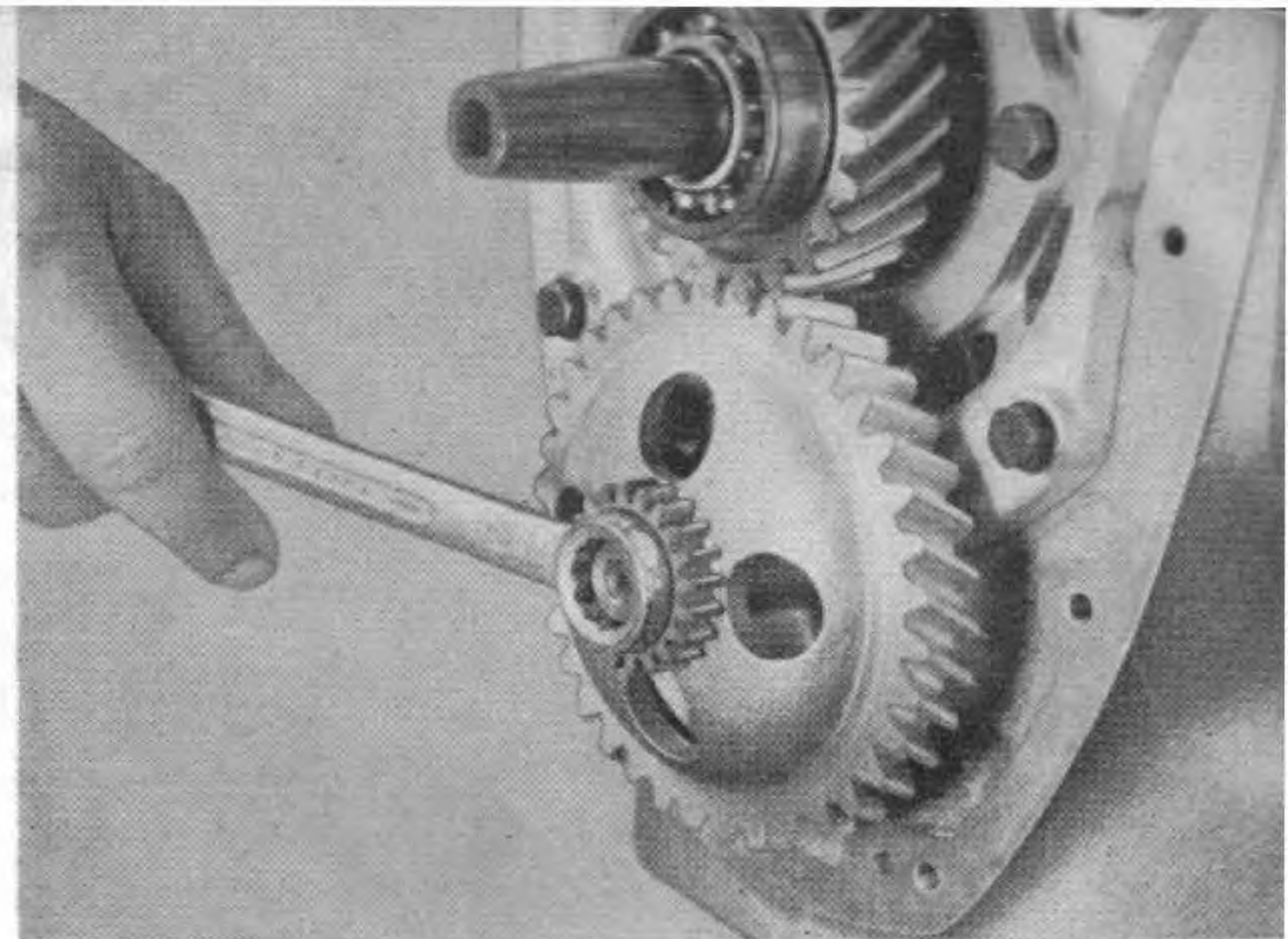
Coger el piñón con las garras del extractor 536 y sacarle del cigüeñal. **Fig. 68**

**¡Atención!** Si fuese preciso sustituir el juego de engranajes (cigüeñal y árbol de levas), deberá ponerse atención en los números grabados arriba, en la caja del motor, junto a la superficie de separación (p.e. +2 o -3), ya que son decisivos para la elección del juego nuevo.

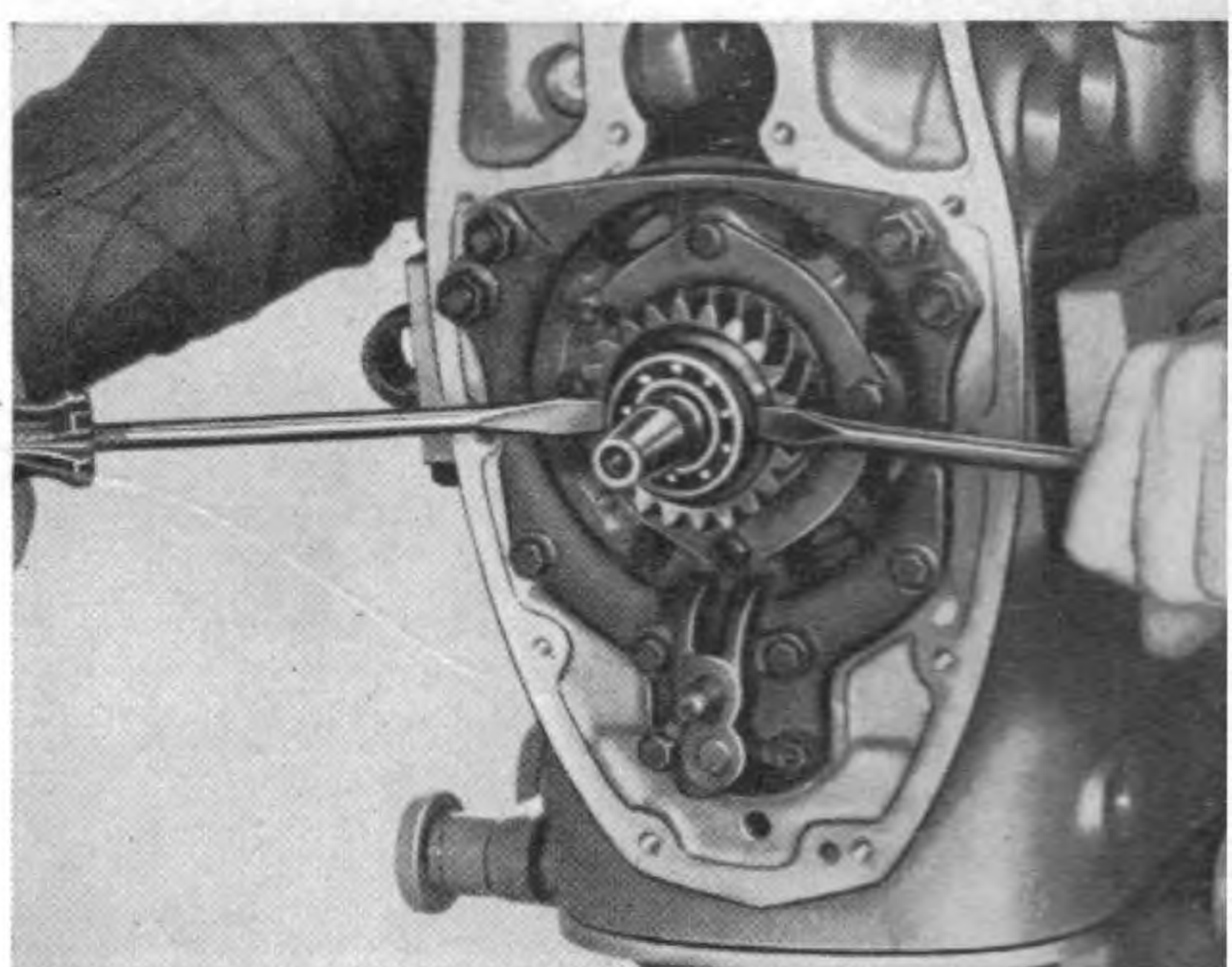
Para efectuar el montaje, se calienta el piñón del cigüeñal a 150° C, se engrasa el muñon con talco, se coloca el casquillo de guía 5040 sobre el muñon del cigüeñal, montando a continuación rápidamente el piñón calentado sobre el cigüeñal, valiéndose del manguito (a) y del casquillo de compresión (b) 5038/1. **Fig. 69**

Apoyar el casquillo de compresión (b) 5038/1 en el piñón, atornillar en el cigüeñal el husillo (d) del dispositivo 355a y dejar perfectamente asentado el piñón mediante la tuerca de muletilla 535 (c). **Fig. 70**

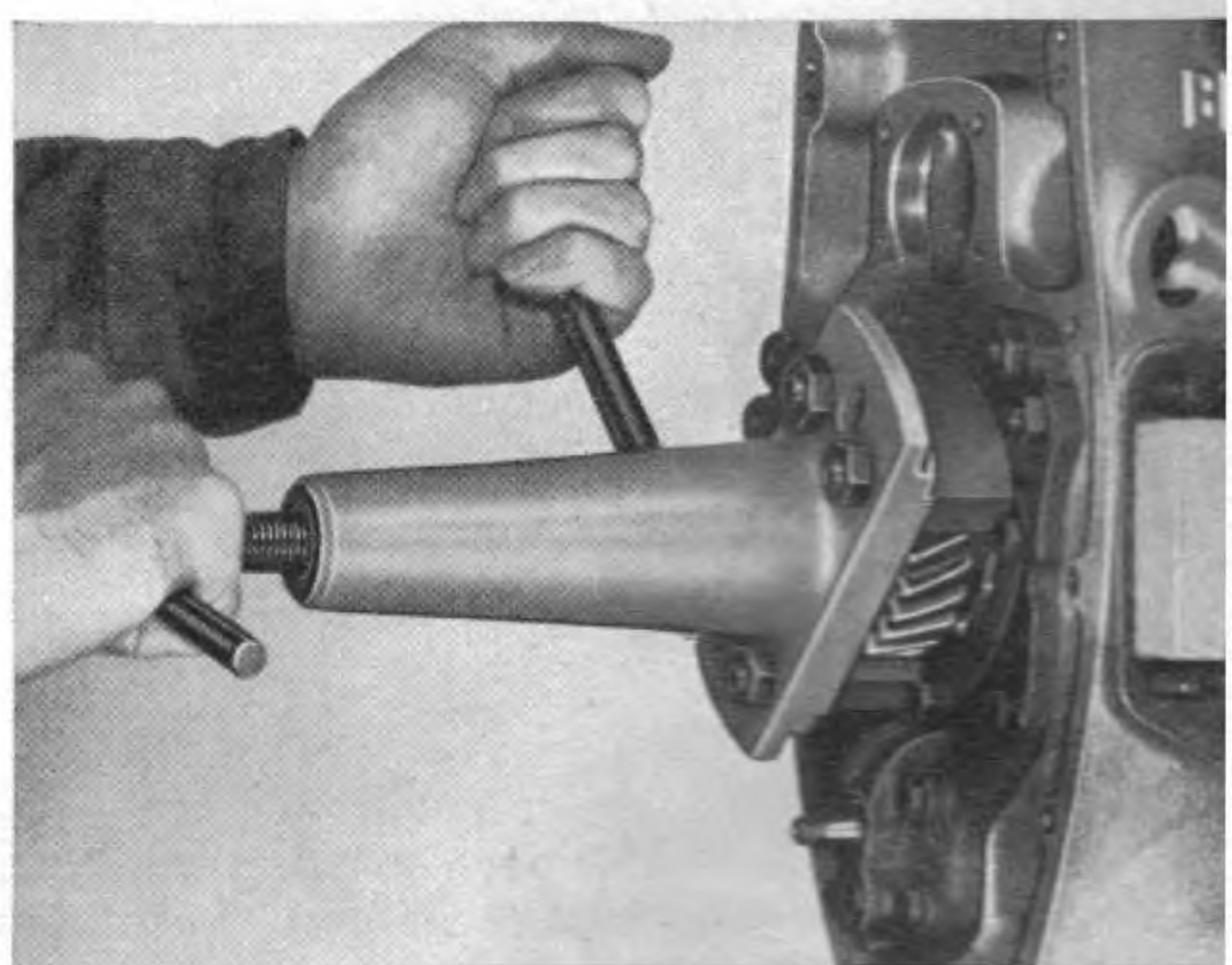
66



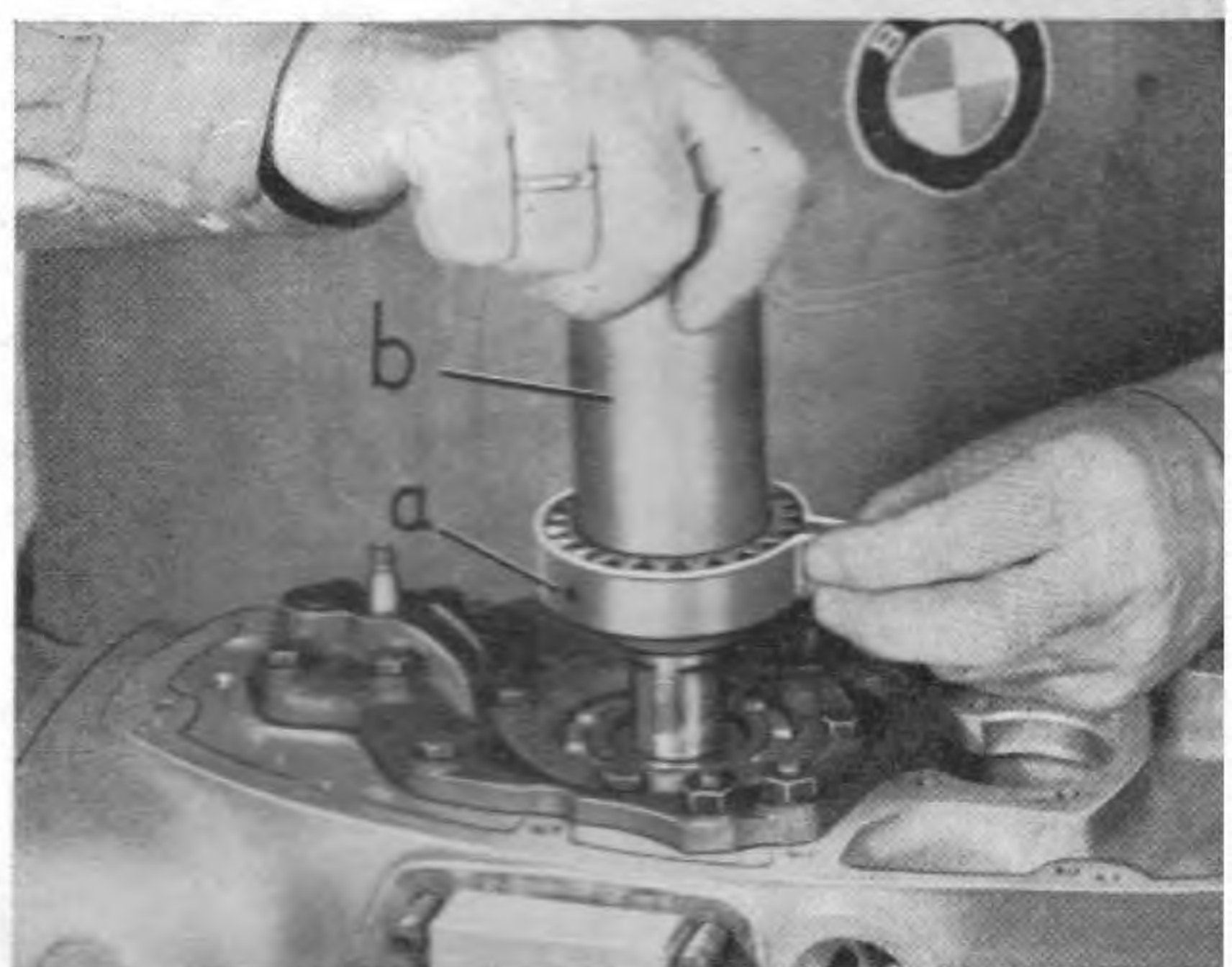
67



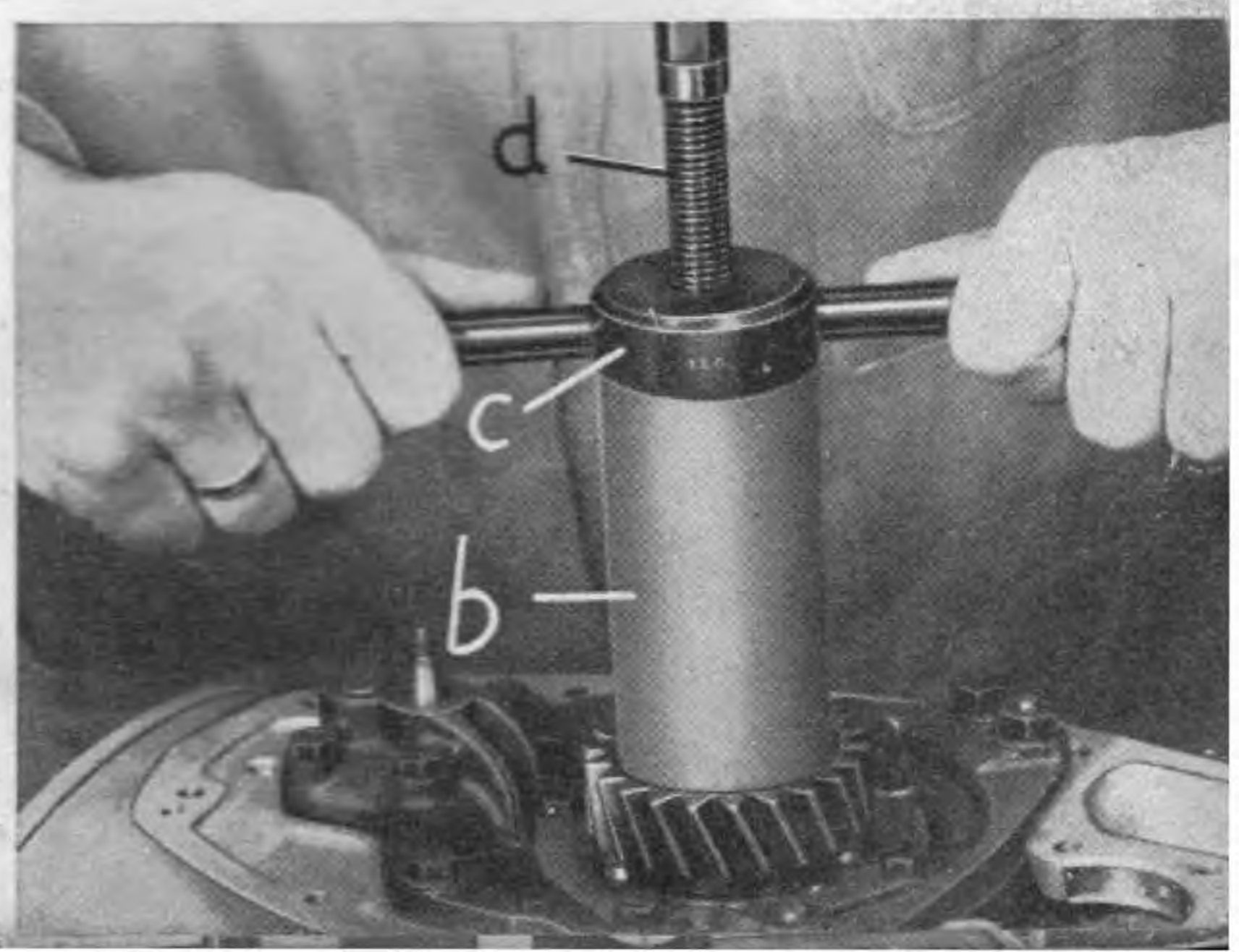
68



69



70





## M5 = Kupplung aus- und anbauen

1. Jede zweite Befestigungsschraube am Druckring mit Schraubenzieher bzw. Schlagschraubenzieher ausdrehen und dafür drei Spannschrauben 534 aufschrauben und deren Muttern auf Anschlag am Druckring bringen.

**Bild 71**

Übrige 3 Befestigungsschrauben ausdrehen und Muttern der Spannschrauben gleichmäßig zurückdrehen bis Feder voll entlastet ist.

**Bild 72**

Druckring, Abstandsringe, Kupplungsscheibe, Druckplatte mit Membran-Mitnehmerscheibe und Tellerfeder abnehmen.

**Bild 73**

**Achtung!** Beim Zusammenbau Zentrierdorn 529 für das Ausmitteln der Kupplungsscheibe verwenden.

**Bild 74**

### 2. Prüfung und Instandsetzung:

Kupplungsscheibe auf Verschleiß und Verwindung sowie Tellerfeder auf Spannkraft in eingebautem Zustand prüfen; siehe Maße und Passungen. Seitenschlag der Mitnehmerscheibe prüfen, max. zul. Schlag 0,5 mm.

**Bild 75**

#### **Achtung!**

Etwaige neue Kupplungsscheibe mit Schiebesitz auf Keilbahnen der Getriebe-Antriebswelle aufpassen.

## M 5 = Dépose et pose de l'embrayage

(Moteur déposé)

1. Dévisser du disque de pression 1 vis sur 2 avec un tournevis, resp. tournevis de frappe et à leur place, visser trois vis de pression 534 et leurs écrous sur l'arrêt au disque de pression.

**Fig. 71**

Retirer les 3 vis de fixation restantes et desserrer progressivement les écrous des vis de pression jusqu'à ce que le ressort soit totalement détendu.

**Fig. 72**

Enlever le disque de pression, la bague d'écartement, le disque d'embrayage, le plateau de pression avec disque d'entraînement à membrane et ressort à disque.

**Fig. 73**

**Attention!** Au montage, utiliser la broche 529 pour centrer les éléments de l'embrayage.

**Fig. 74**

### 2. Contrôles et mise en état:

Usure ou déformation du disque d'embrayage; force du ressort membrane à l'état monté; voir cotes et tolérances. Battement latéral du disque d'entraînement: max. 0,5 mm.

**Fig. 75**

**Attention!** En cas de montage d'un disque neuf, veiller qu'il s'adapte bien aux cannelures de l'arbre et y coulisse facilement.

## M 5 = Removing and Installing Clutch Unit

1. Remove every second fastening screw on pressure ring with a screw driver or an impact screw driver, and in their place install three clamping screws 534 and screw their nuts fully down onto the pressure ring.

**Figure 71**

Remove other three fastening screws and evenly loosen the three clamping screw nuts until spring is completely released.

**Figure 72**

Remove pressure ring shims, clutch disc, pressure plate with diaphragm-type driving disc and cup spring.

**Figure 73**

**Caution!** When installing clutch unit, use aligning tool 529 for centering of clutch plate.

**Figure 74**

2. **Inspection and reconditioning:** Check clutch plate for wear and torsion and disk spring for tension in installed condition. For this, refer to Tolerances and Fits. Check lateral runout of driving disc, max. allowable runout .02".

**Figure 75**

#### **Caution!**

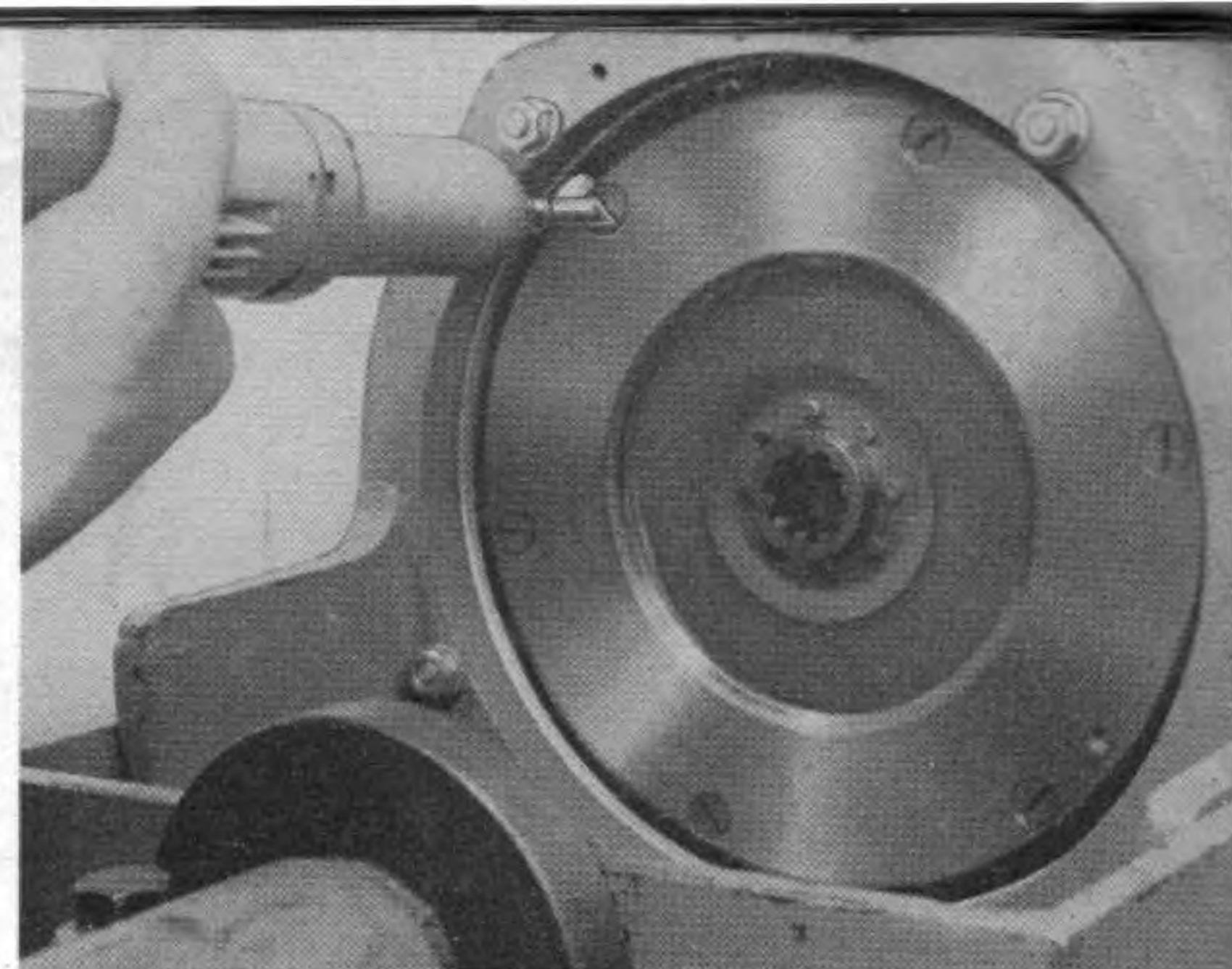
Adjust eventual new clutch plate with a close sliding fit upon the splines of the transmission primary shaft.



## M5 = Desmontar y montar el embrague

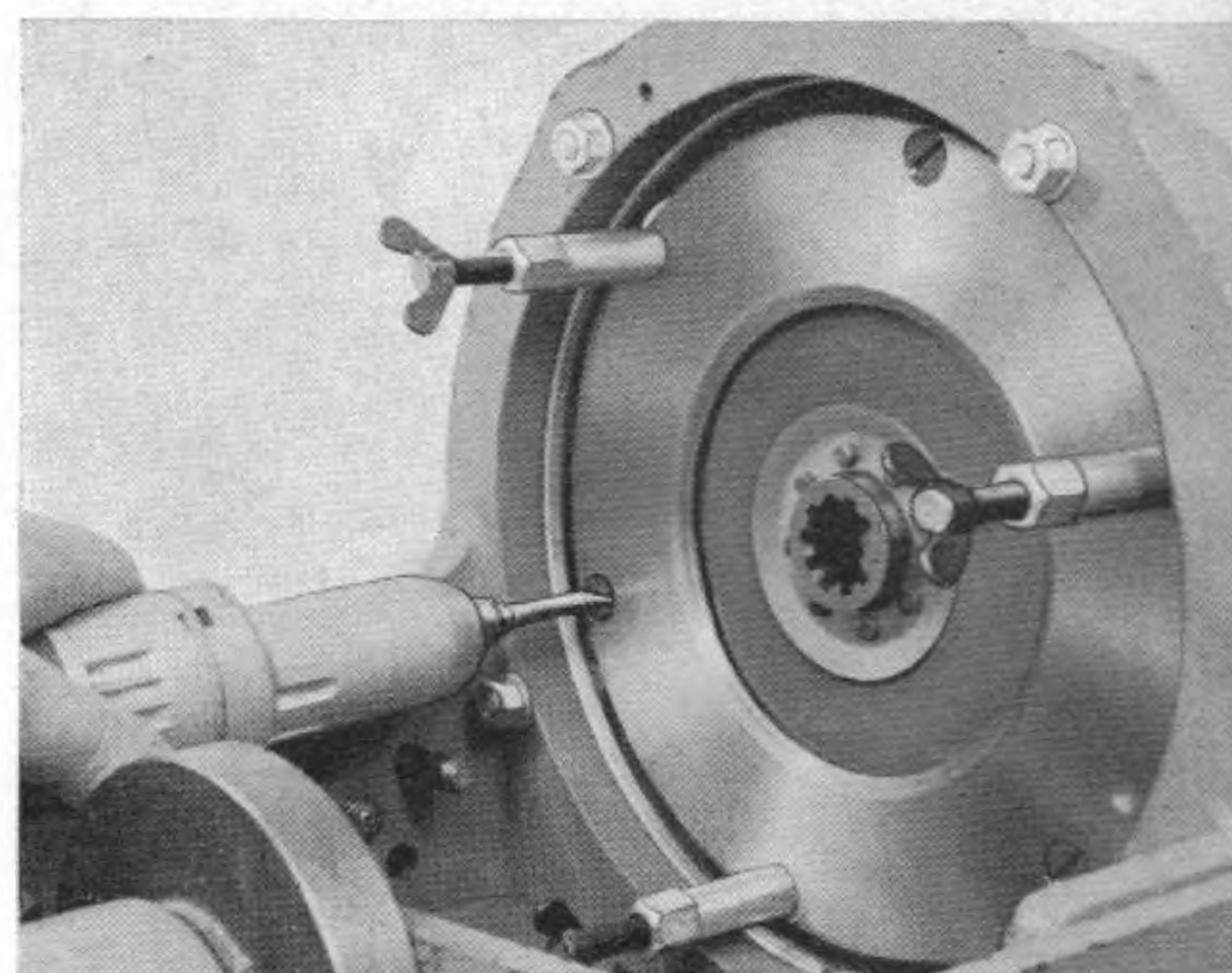
1. Desenroscar cada segundo tornillo de sujeción del anillo de presión utilizando un desatornillador o un desatornillador batidor y colocar en su lugar tres tornillos tensores 534, atornillándoles de tal forma que sus tuercas toquen el disco de presión. **Fig. 71**

71



Sacar los tres tornillos de sujeción restantes y aflojar uniformemente las tuercas de los tornillos tensores hasta que sus resortes ya no estén sometidos a presión. **Fig. 72**

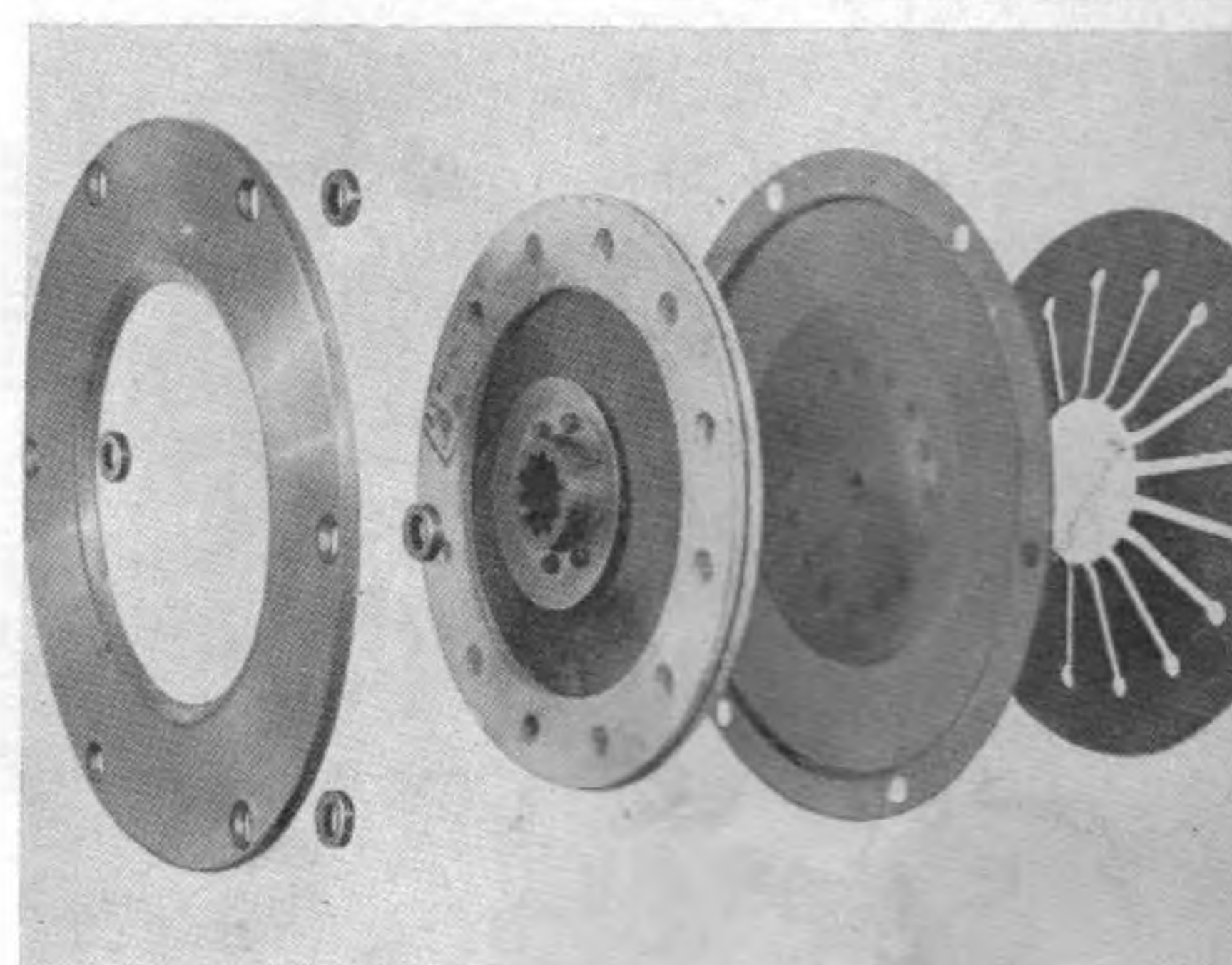
72



Retirar el anillo de presión, los anillos distanciadores, el disco de embrague, la placa de presión con el plato de arrastre de membrana y el resorte de disco. **Fig. 73**

**Fig. 73**

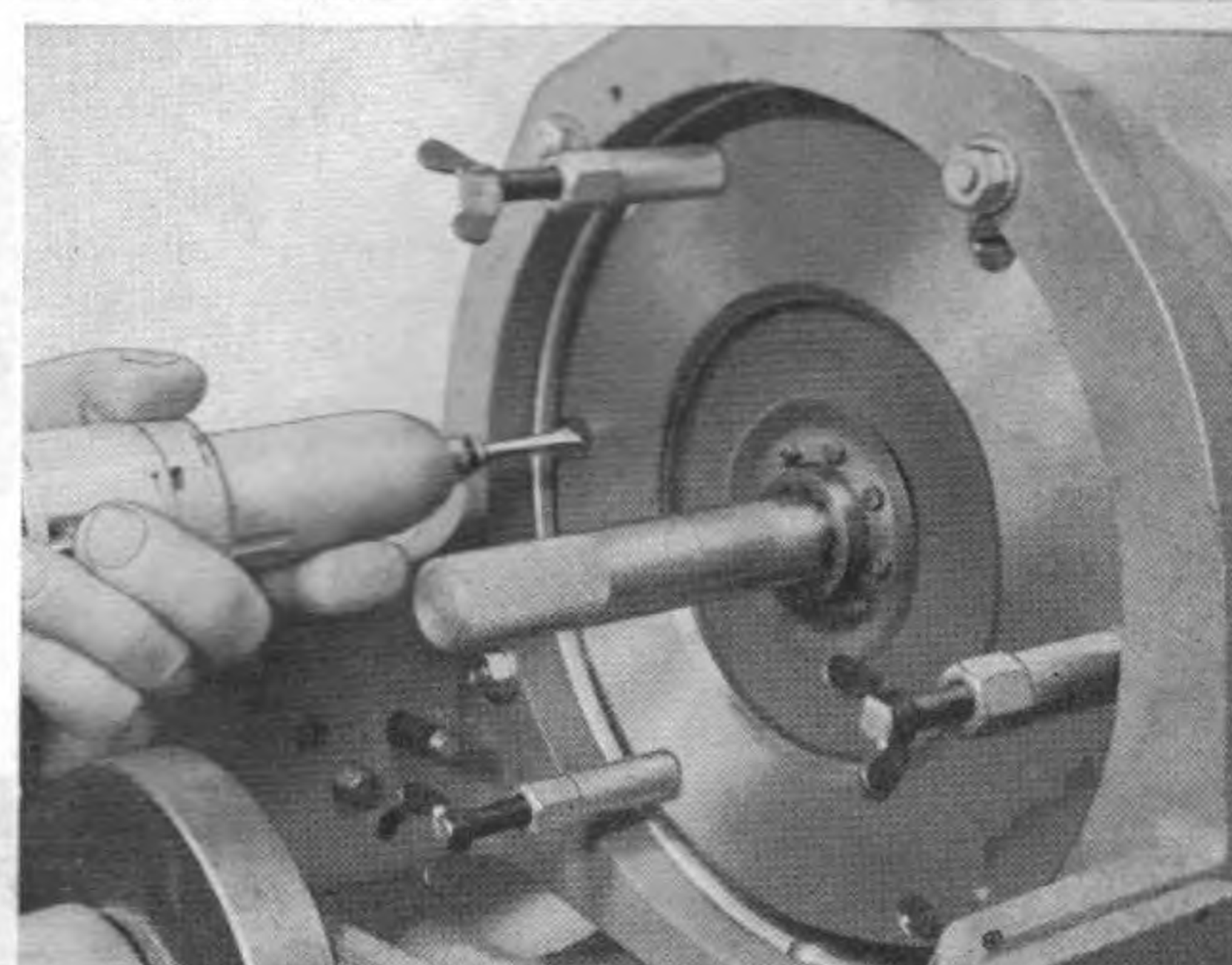
73



**¡Atención!** Al montar el embrague debe utilizarse el mandril de guía 529 para centrar el disco de embrague. **Fig. 74**

**Fig. 74**

74



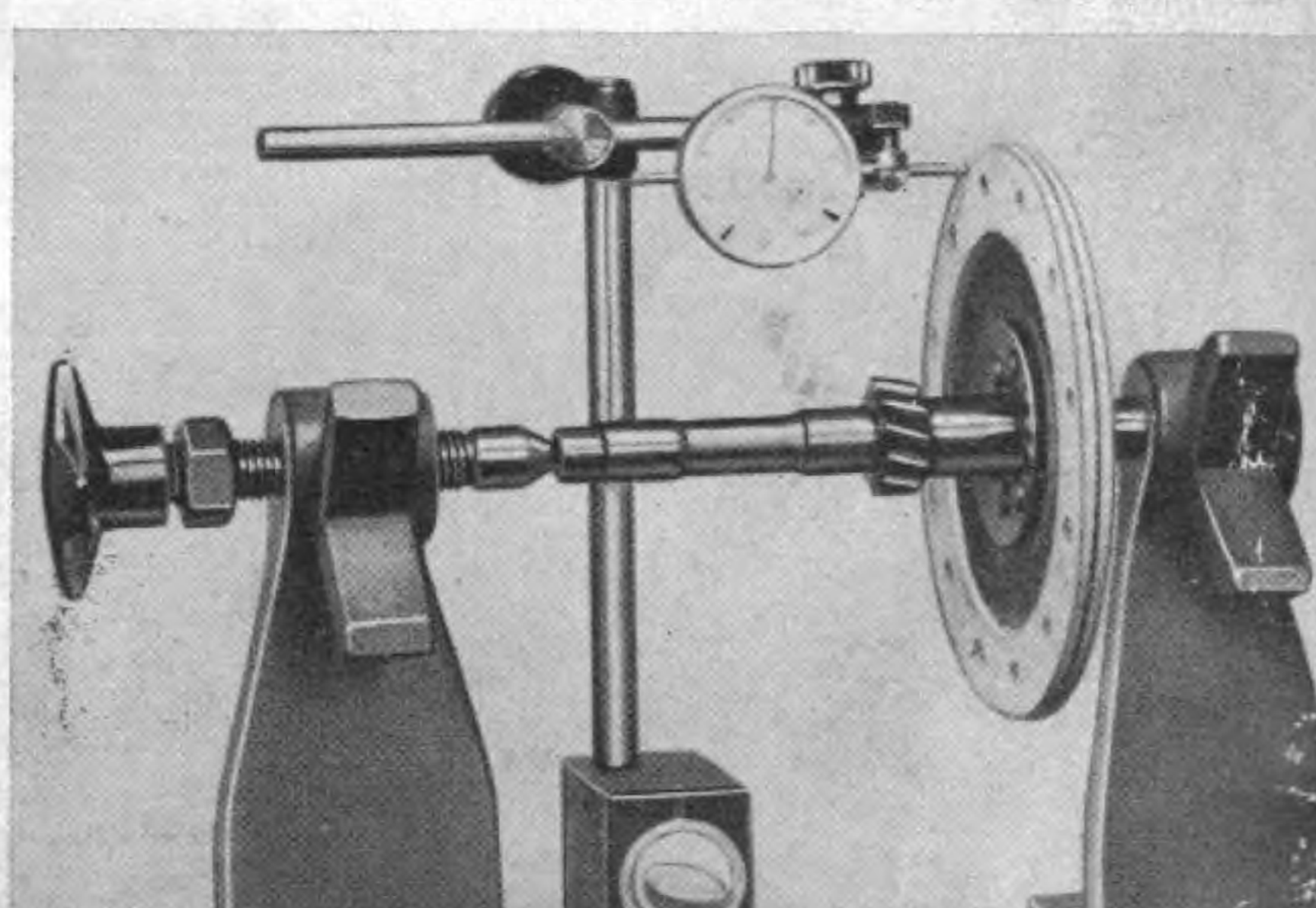
### 2. Comprobación y puesta a punto.

Comprobar el desgaste y la posible ondulación del disco de embrague. Comprobar la presión del resorte de disco estando instalado; ver el capítulo de medidas y tolerancias. Examinar el juego lateral del plato de arrastre, juego máximo 0,5 mm. **Fig. 75**

**Fig. 75**

75

**¡Atención!** Si hay que montar un disco de embrague nuevo, es preciso cuidar de que se adapte bien a las ranuras cuneiformes del eje impulsor de la caja de cambio, para lo cual se le confiere una ligera presión manual.





## M 6 = Schwungscheibe ab- und anbauen

1. Schwungscheiben-Haltevorrichtung 292 mit zwei Sechskantschrauben M 8 x 1 x 18 mm lang Vorrichtung mit Schwungscheibe verbinden.

Sicherungsblech der Schwungscheibenschraube lösen. Schwungscheibenschraube SW 41 ausdrehen und mit Sicherung ablegen.

2. Abzieher 311 mit 2 Schrauben 20 mm lang auf Schwungscheibe aufschrauben und Schwungscheibe abziehen.

**Bild 76**

Gegebenenfalls einen leichten Prellschlag auf Abdrückschraube geben.

**Achtung!** Beim Wiederaufbau der Schwungscheibe darauf achten, daß sich zwischen dem Bund der Schwungscheibe sowie der Abdeckscheibe die Wellscheibe befindet und die Radialfläche des Schwungscheibenbundes mit Molykote bestrichen wurde. Außerdem ist das Kopfspiel der Scheibenfeder zur Schwungscheibenkeilnut mit einer Fühlerlehre zu prüfen. (Scheibenfederfläche soll parallel zur Achsmittle verlaufen.)

**Bild 77**

Schwungscheiben-Befestigungsschraube an der Kopfscheibenfläche leicht mit Talg bestreichen und nach Auflegen des Sicherungsbleches mit Drehmomentschlüssel auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment (siehe Techn. Daten) anziehen.

**Bild 78**

Sicherungsblech vorher etwas anbiegen, damit es zum endgültigen Aufbiegen besser mit Zange unterfaßt werden kann.

**Bild 79**

Schwungscheibe mit Meßvorrichtung 5104 und Meßuhr auf Schlag prüfen. Max. Seitenschlag 0,1 mm.

**Bild 80**

## M 6 = Dépose et pose du volant

1. Joindre le dispositif d'arrêt du volant 292 avec deux vis 6-pans M 8 x 1 x 18 mm de long au volant.

Défaire la tôle de sécurité de la vis du volant. Dévisser cette vis OC 41 et l'enlever avec l'arrêt.

2. Visser par 2 vis de 20 mm de longueur, l'extracteur 311 sur le volant et arracher le volant.

**Fig. 76**

Au besoin, décoller le volant par un léger coup de maillet sur la vis de l'extracteur, sous tension.

**Attention!** Au remontage du volant, veiller à ce que la rondelle ondulée se trouve entre le collet du volant et la rondelle de recouvrement et que la partie radiale du collet de volant soit enduite de Molykote. En outre, le jeu en tête entre la clavette demi-ronde de l'axe et le fond de la rainure correspondante dans le volant est à contrôler au moyen d'une jauge. (Surface de la clavette demi-ronde doit être parallèle au milieu de l'axe).

**Fig. 77**

Poudrer légèrement au talc les surfaces internes de la tête des vis de fixation du volant et resserrer après avoir posé la tôle de sécurité avec clé dynamométrique, au couple de serrage prescrit (voir dates techniques).

**Fig. 78**

Avant remontage, replier un peu la tôle de sécurité, afin qu'il soit facile de la replier totalement ensuite, au moyen d'une pince.

**Fig. 79**

Contrôler le battement axial du volant au moyen du dispositif 5104 équipé d'un micromètre; le max. admissible est 0,1 mm.

**Fig. 80**

## M 6 = Removing and Installing Flywheel

1. Connect flywheel locking fixture 292 with two M 8 x 1 x 18 mm long hex-head screws to flywheel screw. Remove SW 14 flywheel mounting screw and take it away with the tab washer.

Release tab washer of flywheel and remove flywheel mounting screw SW 41 together with the tab washer.

2. Install 311 puller with 2 screws 20 mm long on the flywheel and remove.

**Figure 76**

Eventually apply a slight dab on the puller screw.

**Caution!** When reinstalling the flywheel be sure that the corrugated washer is inserted between the flywheel collar and the covering washer and the radial surface of the flywheel collar has been coated with Molykote. Besides check with a feeler gauge the gear clearance of the Woodruff key towards the key groove machined into the flywheel. (Woodruff key flat surface should be parallel to crankshaft axis).

**Figure 77**

Coat the flywheel mounting screw on the head inner face slightly with talc and after fitting the safety plate (tab washer) torque to the specified value (see Technical Data).

**Figure 78**

Prior to this, bend lock washer slightly up so it may thereafter easily be seized for definite bending.

**Figure 79**

Check flywheel for runout with gauge 5104. Max. allowable runout .004".

**Figure 80**



## M6 = Desmontar y montar el volante

1. Unir el dispositivo de sujeción del volante 292 con dos tornillos hexagonales M 8 x 1 x 18 mm al volante.

Retirar la chapa de seguridad del tornillo del volante. Desenroscar el tornillo SW 41 del volante y guardarlo juntamente con la chapa.

2. Atornillar el extractor 311 con 2 tornillos de 20 mm. de longitud sobre el volante y extraer el volante.

Fig. 76

Si fuese preciso, se aplica un ligero golpe sobre el tornillo extractor.

**¡Atención!** Al remontar el volante fijarse en que la arandela ondulada se encuentre entre el collar del volante y el disco de cubierta y que la parte radial del collar del volante se haya embadurnado con Molykote. Además verificar con una galga de espesores el juego de cabeza entre la chaveta semicircular y la ranura para la chaveta del volante (superficie de la chaveta semicircular debe estar paralela al medio del eje).

Fig. 77

Embadurnar ligeramente de sebo la parte interior de la cabeza del tornillo de fijación del volante y apretarlo con una llave dinamométrica hasta el par de apriete prescrito después de haber puesto la chapa de seguridad (ver datos técnicos).

Fig. 78

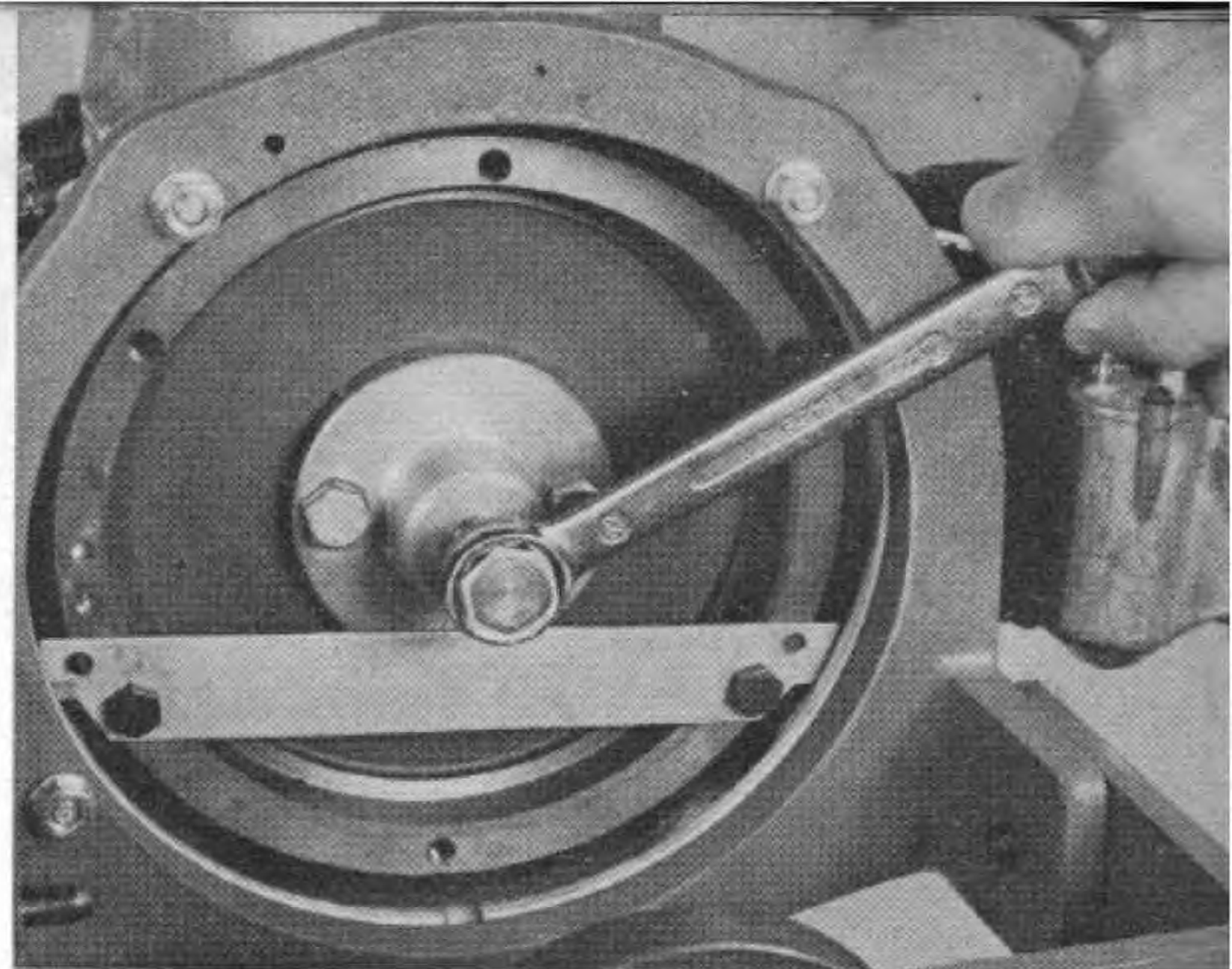
Doblar con anterioridad ligeramente la chapa de seguridad, a fin de que pueda ser agarrada más fácilmente con las tenazas cuando tenga que ser doblada definitivamente.

Fig. 79

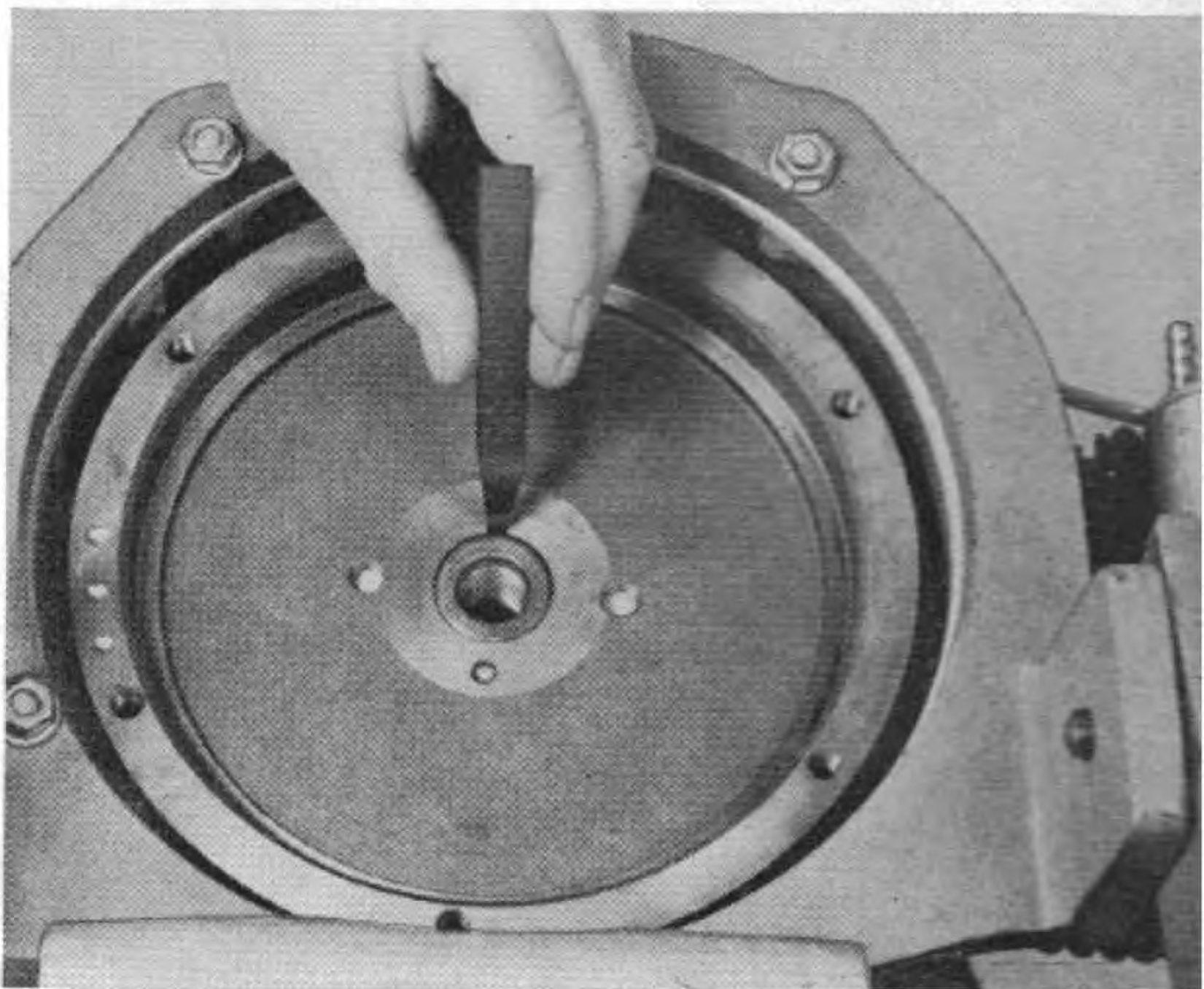
Comprobar la ausencia de excentricidad del volante mediante el dispositivo de medición 5104 y con el reloj minimétrico. Máximo juego lateral admisible 0,1 mm.

Fig. 80

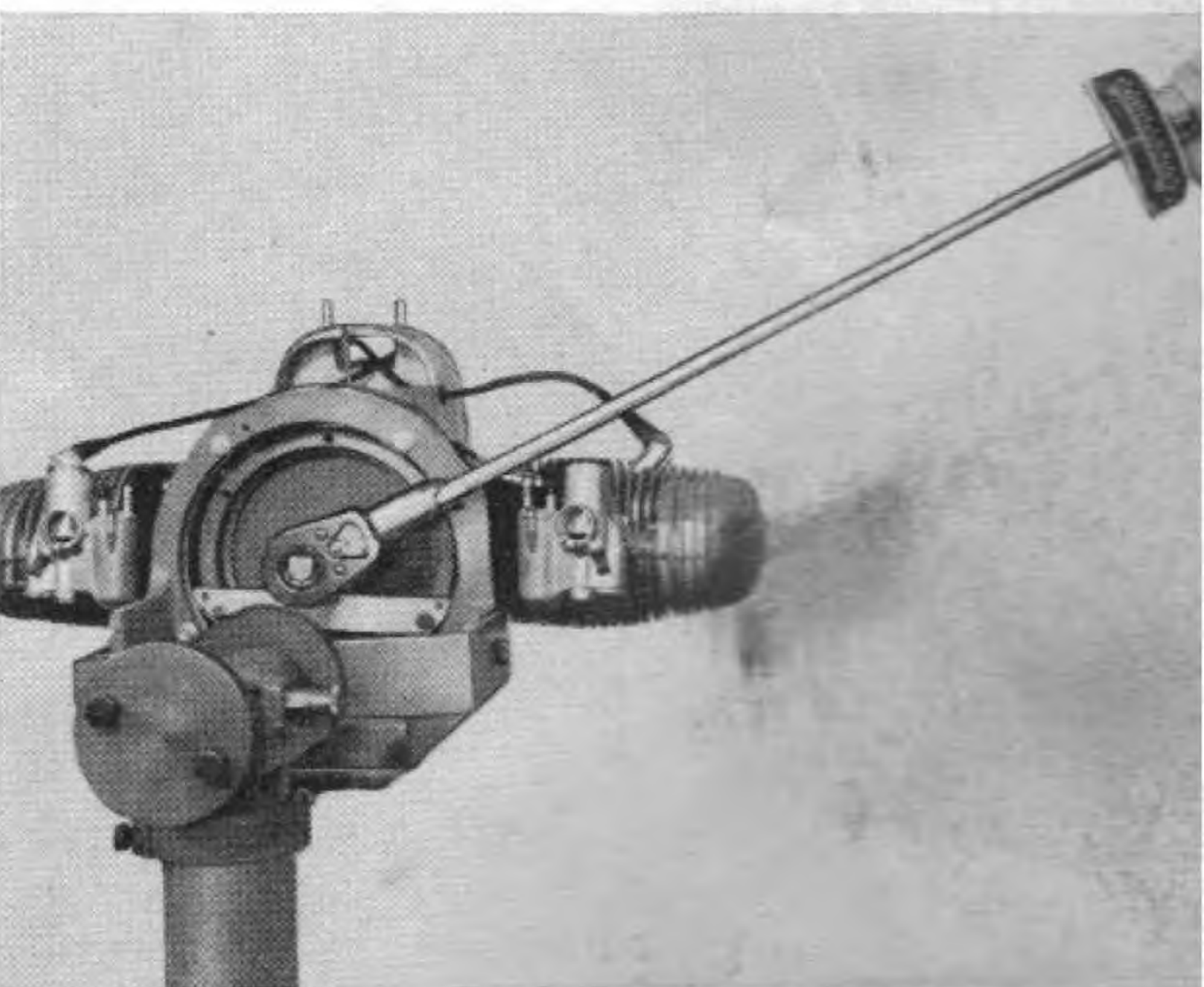
76



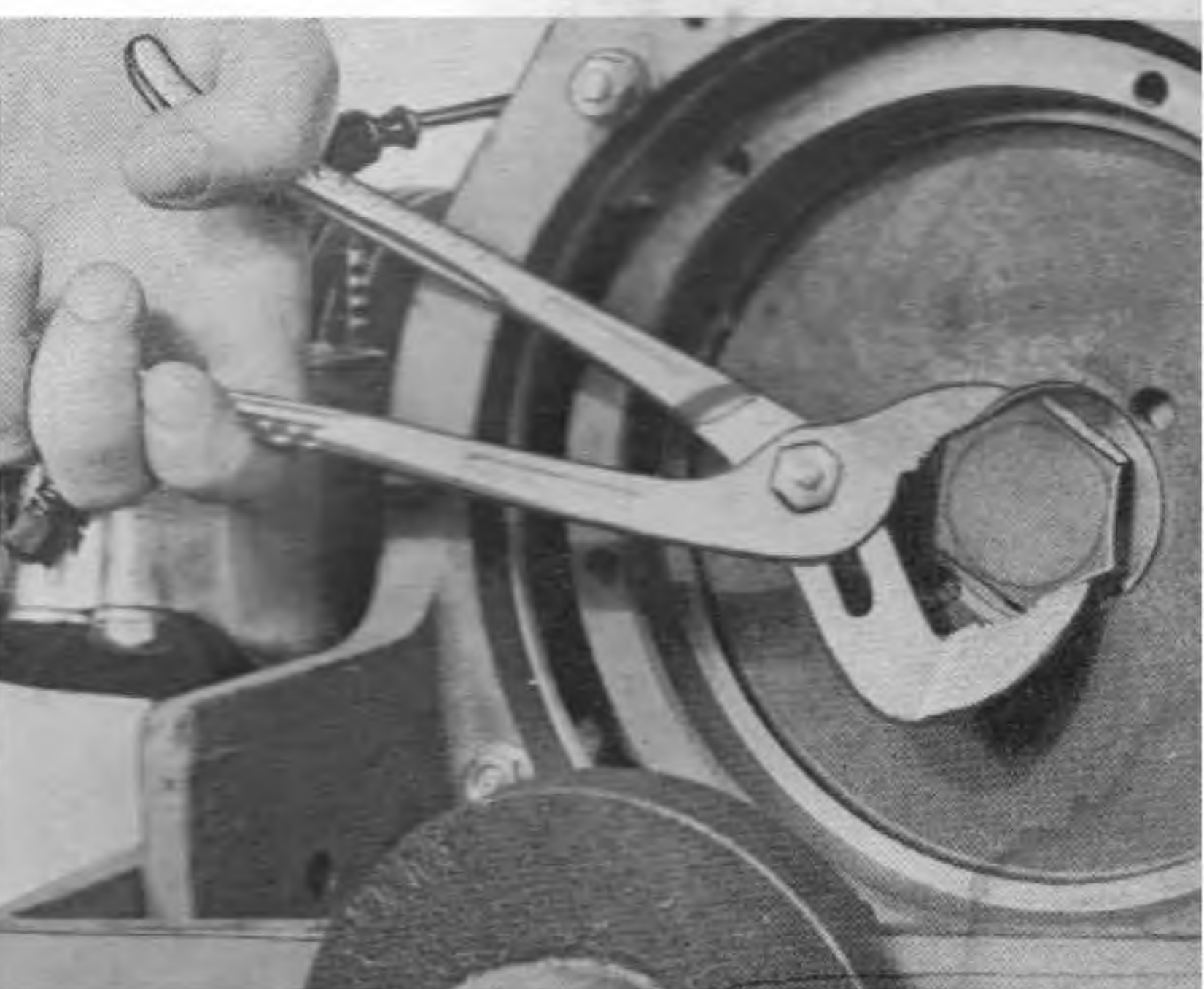
77



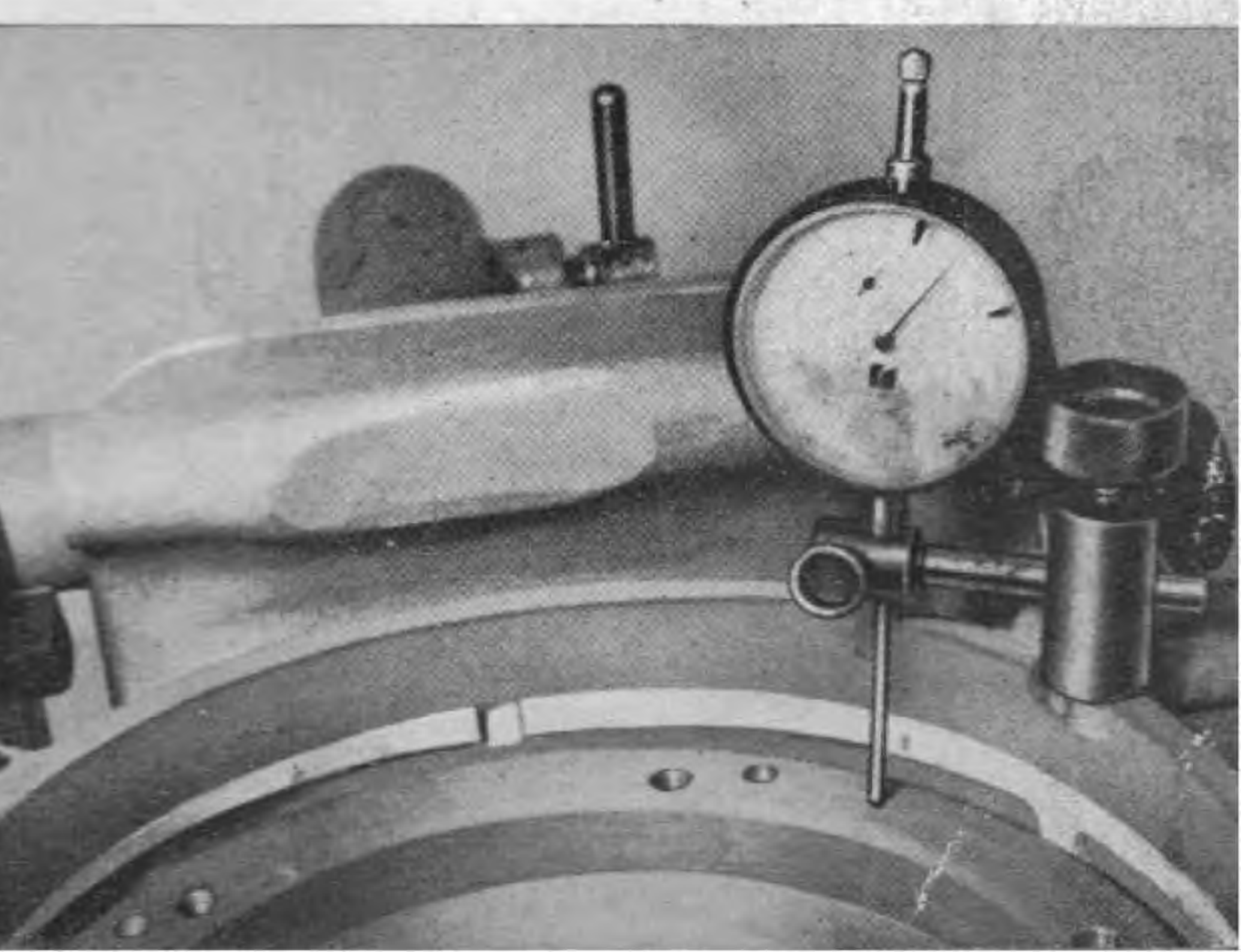
78



79



80





## M7 = Ölwanne und Ölsieb ab- und anbauen

1. Motoröl aus Ölwanne ablassen, Befestigungsschrauben SW 10 mit Federscheiben ausdrehen. Ölwanne mit Dichtung abnehmen.

**Bild 81**

2. An Ölsieb-Befestigungsschrauben Sicherungsblech zurückbiegen, Befestigungsschrauben SW 10 ausdrehen und Ölsieb mit Dichtung abnehmen.

**Bild 82**

**Achtung!** Vor Wiederaufbau Ölsieb gründlich in Benzin auswaschen

3. Ölpumpenräder-Ausbau siehe M 8.

**Bild 83**

### 4. Prüfungen:

Ölsieb vor Wiedereinbau gründlich in Benzin auswaschen und mit Siebseite nach unten anbauen und sichern.

Zahnflankenspiel 0,1–0,25 mm der Pumpenzahnräder mit Fühlerlehre nachmessen (Bild 84 zeigt vorderen Lagerdeckel mit Kugellager vom R 50 und R 60).

**Bild 84**

Seitenpiel der Zahnräder im Lagerdeckel 0,01 bis 0,04 mm mit Haarlineal prüfen (Bild 85 zeigt vorderen Lagerdeckel mit Kugellager vom R 69 S).

**Bild 85**

## M 7 = Dépose et pose du fond de carter et du treillis-filtre

1. Vidanger d'huile le carter, dévisser les vis de fixation OC 10 et les retirer avec leurs rondelles élastiques. Enlever le fond de carter et le joint.

**Fig. 81**

2. Redresser les tôles d'arrêt des vis du filtre OC 10, les dévisser, enlever le filtre et son joint.

**Fig. 82**

**Attention!** Avant remontage, laver soigneusement le filtre à la benzine.

3. Dépose du pignon de commande de la pompe à huile, voir M 8.

**Fig. 83**

### 4. Contrôles:

Remonter le filtre, bien lavé à la benzine, côté treillis vers le bas et l'assurer.

Vérifier avec une jauge le jeu entre les flancs des dents de la pompe 0,1–0,25 mm (Fig. 84 montre couvercle de palier avant avec roulement à billes de R 50 et R 60).

**Fig. 84**

Vérifier le jeu latéral des pignons dans le couvercle de palier 0,01 jusqu'à 0,04 mm avec une réglette de précision (Fig. 85 montre couvercle de palier avant avec roulement à billes de R 69 S).

**Fig. 85**

## M 7 = Removing and Installing Oil Sump and Oil Strainer

1. Drain engine oil. Remove mounting screws SW 10 with spring washers by means of socket wrench. Remove oil pan with gasket.

**Figure 81**

2. Bend back locking plate on oil strainer fastening screws, remove screws SW 10 with oil strainer and gasket.

**Figure 82**

**Caution!** Before reinstalling oil strainer, wash it thoroughly in gasoline (solvent).

3. For removal of oil pump gears refer to M 8.

**Figure 83**

### 4. Checks:

Before reinstalling, wash oil strainer thoroughly in gasoline and install it with wire mesh side downward and secure with the locking plate.

Measure backlash (.004"–.010") between oil pump gears with feeler gauge. (Figure 84 shows front bearing cover plate with ball bearing of R 50 and R 60).

**Figure 84**

Measure side play of gears in bearing cover plate (.0004" to .0016") with straight edge. (Figure 85 shows front bearing cover plate with ball bearing of R 69 S).

**Figure 85**



**M7 = Desmontar y montar la tapa del cárter y el filtro de aceite**

1. Dejar escurrir el aceite del cárter, desenroscar los tornillos de sujeción SW 10 con sus arandelas elásticas. Quitar la tapa del cárter con su junta. **Fig. 81**

2. Apartar la chapa de seguridad de los tornillos de sujeción del filtro de aceite, desenroscar los tornillos de sujeción SW 10 y sacar el filtro con su junta. **Fig. 82**

**¡Atención!** Lavar a fondo con gasolina el filtro de aceite antes de volver a montarlo.

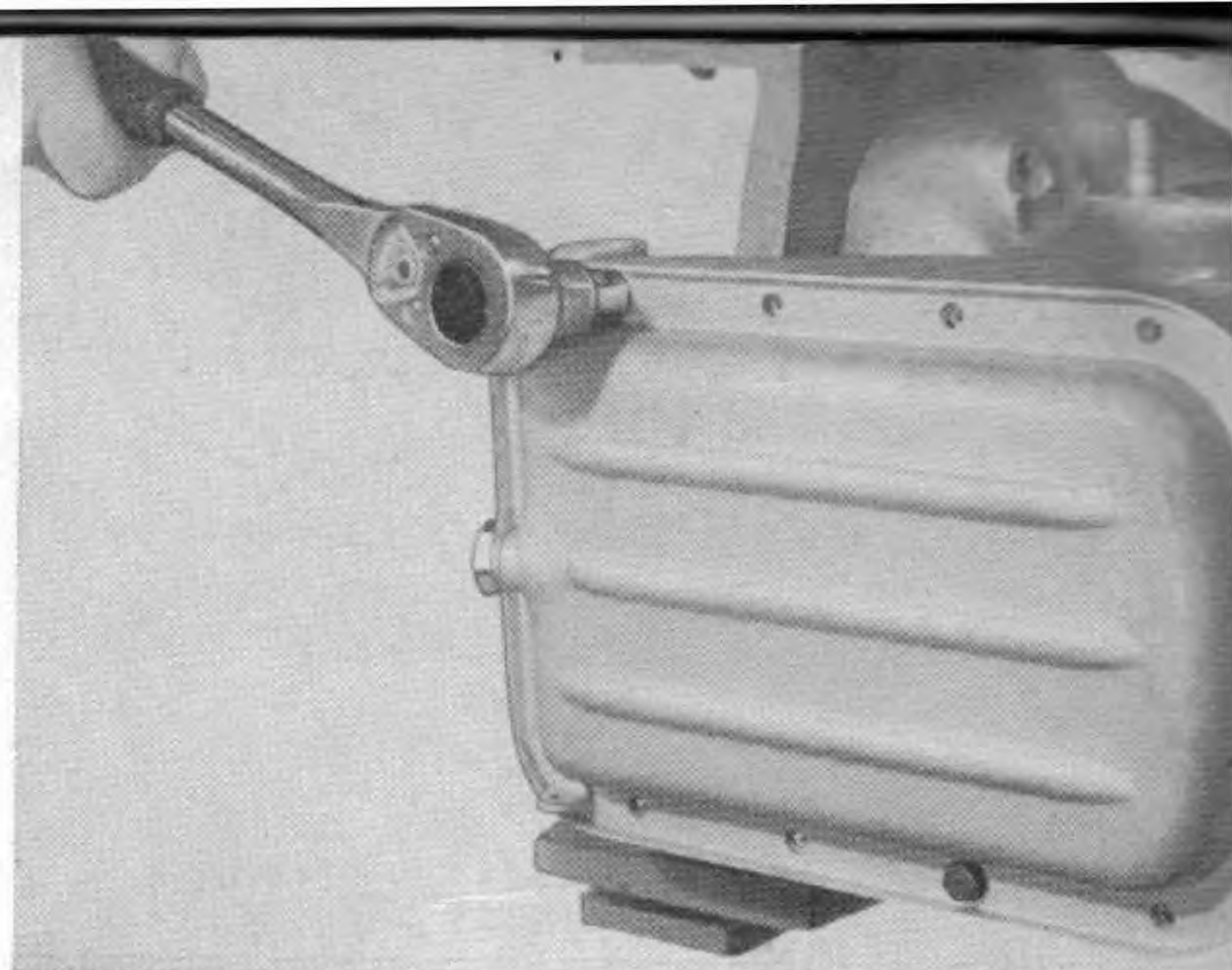
3. Para desmontar los piñones de la bomba de aceite, véase M 8. **Fig. 83**

**4. Controles:**

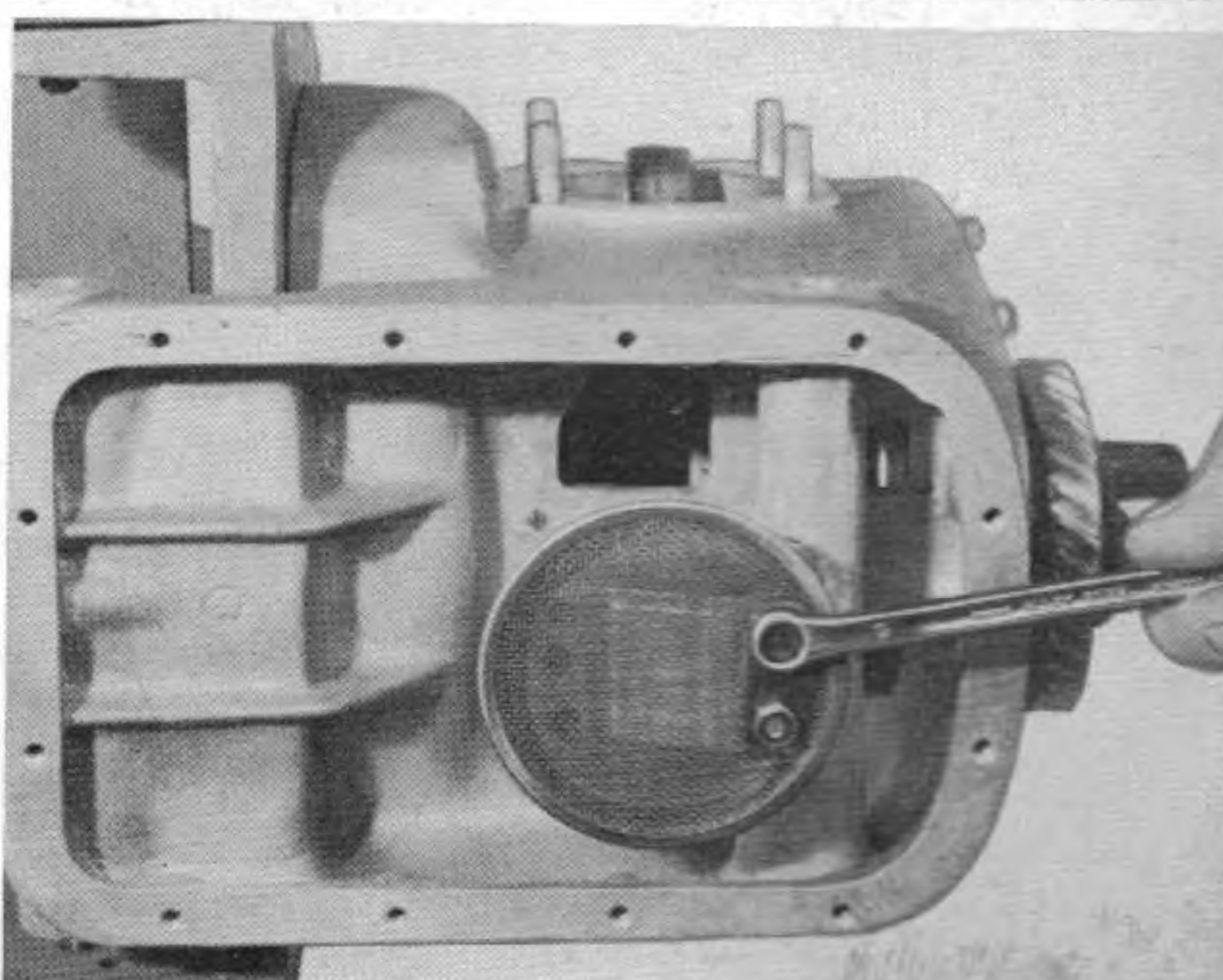
Antes de efectuar el montaje es preciso lavar a fondo con gasolina el filtro de aceite, montándole con el lado filtrante hacia abajo y asegurándole adecuadamente. Controlar con una galga el juego entre los flancos de los dientes de los piñones 0,1–0,25 mm. (Fig. 84 muestra la tapa delantera con el cojinete de bolas de las R 50 y R 60). **Fig. 84**

Verificar con una regla de canto agudo el juego lateral de las ruedas dentadas en la cubierta del cojinete 0,01–0,04 mm. (Fig. 85 muestra la tapa delantera con el cojinete de bolas de las R 69 S). **Fig. 85**

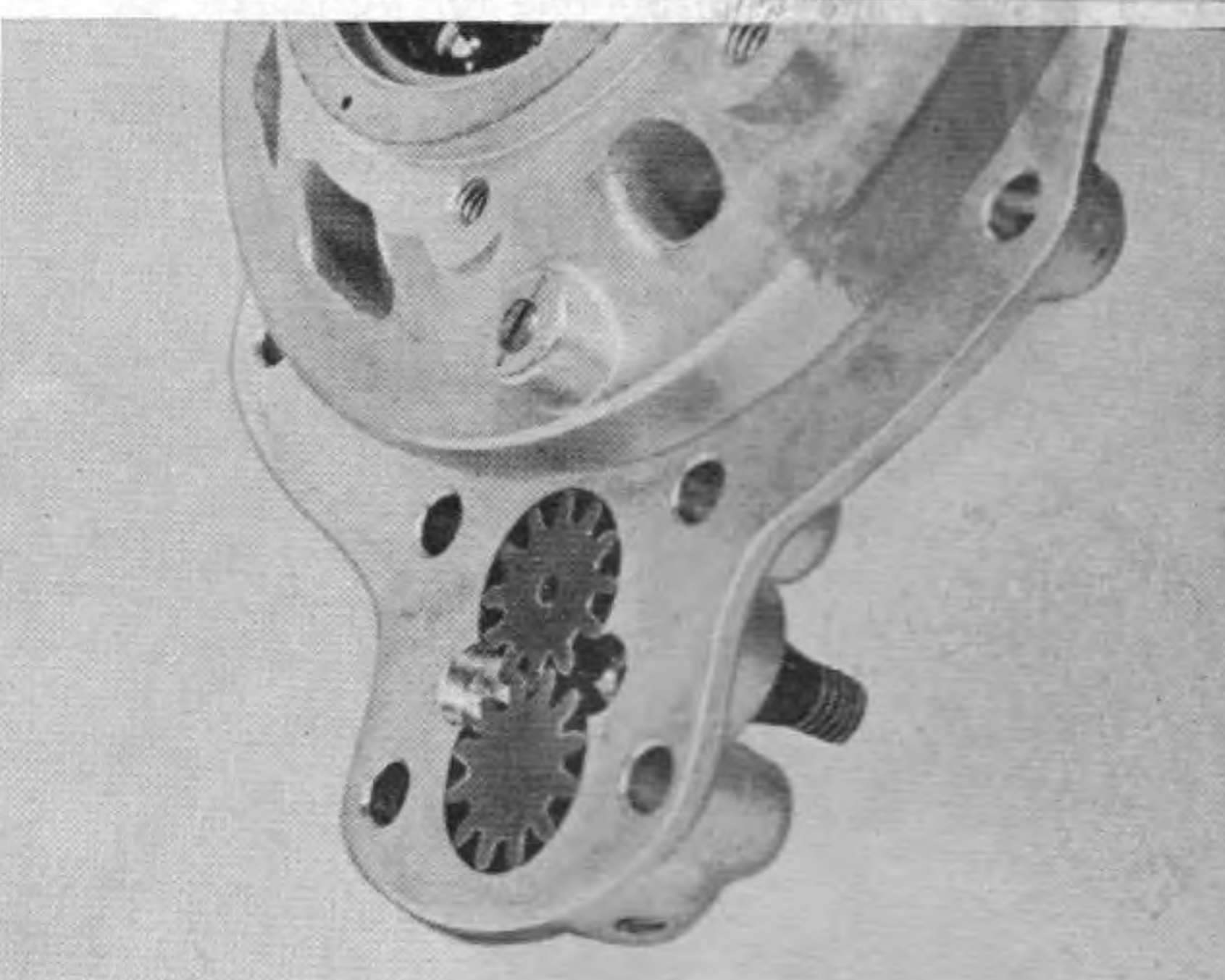
81



82



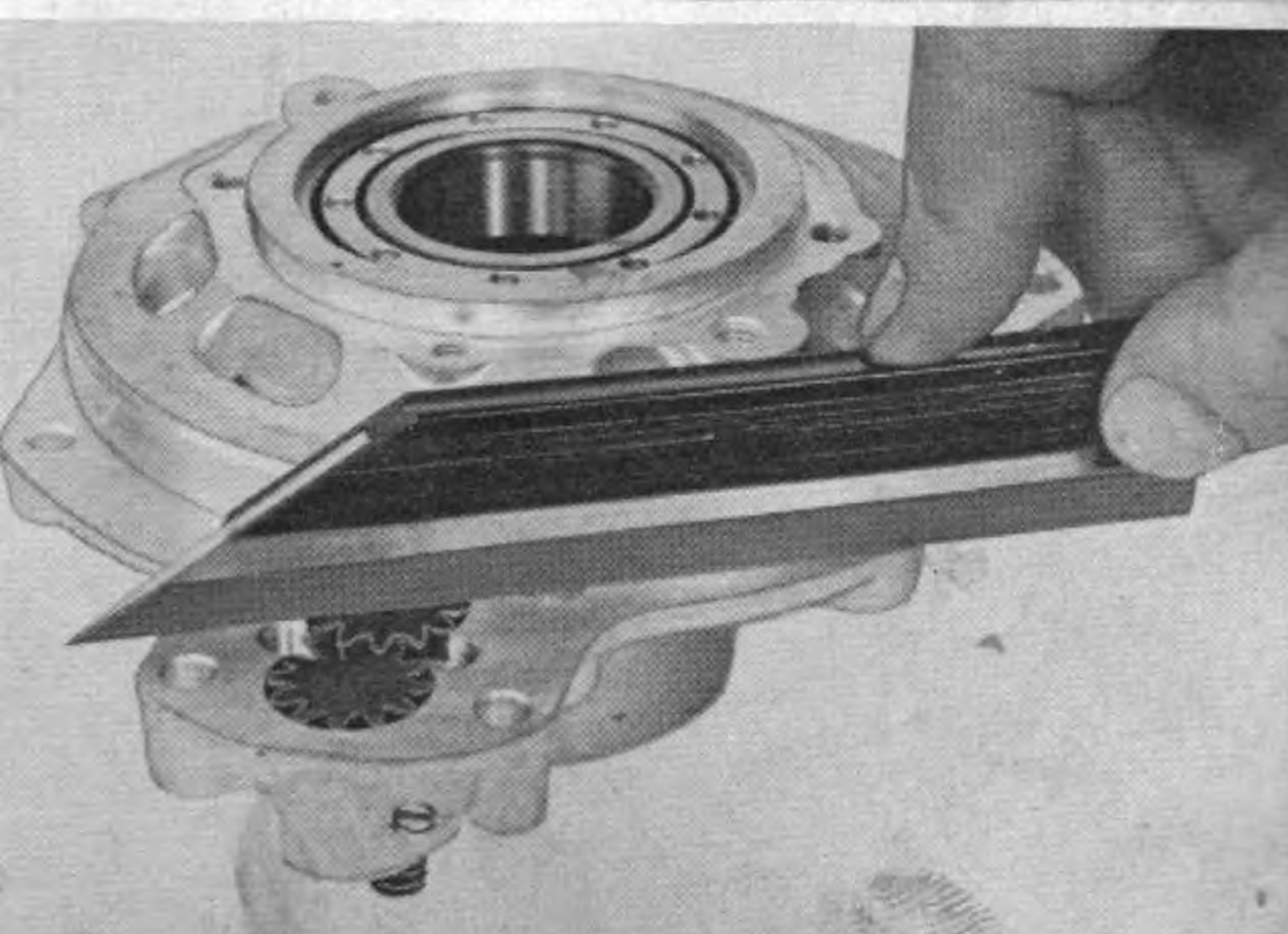
83



84



85





## M 8 = Kurbelwelle samt Pleuel aus- und einbauen

### 1. Vorderen Lagerdeckel abbauen.

Dazu 6 Befestigungsschrauben SW 10 (4 längere Schrauben unten am Ölpumpenteil) mit Wellscheiben sowie 4 Befestigungsmuttern SW 13 mit Wellscheiben herausdrehen, Abziehvorrichtung 536 mit 2 Schrauben (M 8 x 40) an die 2 Gewindebohrungen im Lagerdeckel anschrauben und Lagerdeckel einschließlich Kugellager mit Spindel abziehen.

Darauf achten, daß beim Abziehen das Ölspritzrohr nicht beschädigt wird. **Bild 86**

Lagerdeckel ablegen und Ölpumpenzahnräder herausnehmen. Abstandsring von Kurbelwelle abnehmen.

Nur bei Bedarf Kugellager aus Lagerdeckel nach Abschrauben des Lagerflansches ausdrücken und neues Kugellager einpressen.

**Bild 87**

**Achtung!** Bei Montage des Lagerflansches auf richtige Lage wegen der Ölbohrung achten.

### 2. Kurbelwelle ausbauen:

Senkschraube (beim R 60 und R 69 S; 2 Senkschrauben) für vorderen Ölschleuderring ausschrauben und Schleuderring mit Abstandsring abnehmen. Motorgehäuse auf etwa 100° C anwärmen. Beim R 69 S am hinteren Tonnenlager nach Herausnahme des Dichtringes, der Wellscheibe und der Abdeckscheibe den Repassiererring 5048 mit Schwungradbefestigungsschraube festziehen.

**Bild 88**

Nun kann die Kurbelwelle aus dem hinteren Lagersitz herausgezogen werden.

Beim R 69 S nach freiem Tonnenlager Repassiererring wieder abnehmen. Kurbelwelle mit vorderem Gegengewicht nach oben am vorderen Wellenende fassen.

**Bild 89**

Wellenende scharf nach unten kippen und Kurbelwelle mit hinterem Ende durch die Aussparung unter der Steuerwellenlagerung aus Motorgehäuse herausheben.

**Bild 90**

**Achtung!** Bei evtl. hinterer Lagererneuerung bzw. De- und Montage darauf achten, daß sich der Abstandsring zwischen Lager und Ölschleuderring – mit der Fase zum Ölschleuderring – befindet.

Der Abstandsring für das vordere sowie hintere Lager ist starkemäßig unterschiedlich.

### 3. Prüfungen:

Maximaler Schlag der Kurbelwelle 0,02 mm am Wellenende bei Stützung an den Hauptlagerstellen. Pleuellagerung auf den Hubzapfen ohne fühlbares Spiel. Bei Mängeln wird empfohlen, eine neue Kurbelwelle mit Pleuel zu verwenden.

**Bild 91**

### 4. Kurbelwelle einbauen:

Motorgehäuse auf etwa 100° C anwärmen. Kurbelwelle mit Öl-

## M 8 = Dépose et pose du vilebrequin avec les bielles

### 1. Déposer le couvercle-palier avant.

Pour cela dévisser 6 vis de fixation OC 10 (4 vis longues en bas, au carter de pompe) avec rondelles ondulées ainsi que 4 écrous de fixation OC 13 avec rondelles ondulées, visser le dispositif d'extraction 536 par 2 vis (M 8 x 40) aux deux trous filetés dans le couvercle-palier et extraire le couvercle-palier et le roulement à billes avec une broche.

Veiller à ce qu'en extrayant, le tuyau de projection d'huile ne soit pas détérioré. **Fig. 86**

Enlever le couvercle-palier et retirer les pignons de la pompe à huile. Retirer du vilebrequin la bague de distance.

Ne déchasser qu'au besoin le roulement du couvercle après avoir dévissé la joue et chasser le nouveau roulement à la presse. **Fig. 87**

**Attention!** Au montage de la joue, veiller à la position juste à cause de l'alésage d'huile.

### 2. Déposer le vilebrequin:

Dévisser la vis tête noyée (sur R 60 et R 69 S; 2 vis tête noyée) du disque de projection d'huile, et enlever le disque de protection avec la bague d'écartement. Chauffer le carter à environ 100° C. Sur R 69 S resserrer la bague de passage 5048 avec la vis de fixation du volant au roulement à tonneaux arrière, après avoir retiré la bague d'étanchéité, la rondelle ondulée et la rondelle de fermeture.

**Fig. 88**

Ensuite on peut retirer le vilebrequin du palier arrière.

Sur R 69 S, lorsque le roulement à tonneaux est libéré, enlever de nouveau la bague de passage. Saisir le vilebrequin avec contre-poids avant vers le haut, à l'extrémité avant de l'arbre. **Fig. 89**

Incliner fortement le vilebrequin, l'avant en bas et le sortir en faisant passer son extrémité arrière par le dégagement prévu dans le carter, sous le logement de palier d'arbre à cames. **Fig. 90**

**Attention!** Lors d'éventuel renouvellement de palier, resp. dépose et pose, il faut veiller à ce que la bague d'écartement se trouve entre le palier et le disque de projection d'huile – avec le biseau au disque de projection d'huile. La bague d'écartement pour le palier avant ainsi que l'arrière peut être reconnu à son épaisseur.

### 3. Contrôles:

Faux-rond maximum à l'extrémité avant du vilebrequin, reposant sur les 2 portées de roulement principaux: 0,02 mm. Roulements de bielles sans jeu perceptible. En cas d'imperfection, il est recommandable d'employer un vilebrequin nouveau avec bielles. **Fig. 91**

### 4. Pose du vilebrequin:

Chauffer le carter à 100° C environ. Placer le vilebrequin en position cor-

## M 8 = Removing and Installing Crankshaft with Connecting Rods

1. Remove front bearing cover plate. For this, undo 8 fastening screws SW 10 (four longer screws below on oil pump part) with corrugated washers as well as 4 retaining nuts SW 13 with corrugated washers, install pulley 536 with two screws (M 8 x 40) onto the two threaded holes in bearing cover and pull same off together with the ball bearing, with the aid of the spindle.

Use care to avoid damaging the oil spray jet during this operation. **Figure 86**

Put the bearing cover away and remove oil pump gears. Remove spacer ring from crankshaft. Only if necessary press ball bearing out of cover plate, after removal of bearing flange and press the new bearing into the seat. **Figure 87**

**Caution!** When refitting the bearing flange, make certain the flange is properly positioned in view to the oil hole.

### 2. Removal of crankshaft:

Unscrew flat head screw (on R 60 and R 69 S two flat head screws) fastening front oil slinger to crankshaft and remove the slinger plate together with the spacer ring. Heat engine housing to approx. 212° F. On R 69 S, after removing oil seal, corrugated washer and covering washer, tighten the guide ring 5048 with the flywheel mounting screw onto rear journal spherical roller bearing. **Figure 88**

The crankshaft may then be pulled out of the rear bearing seat.

On R 69 S remove the guide ring 5048 after spherical roller bearing has become free.

Grasp crankshaft, front crankweb up, on front journal end. **Figure 89**

Tilt journal end thoroughly downward and lift crankshaft with its rear end through the recess below the camshaft bearing hole out of engine housing. **Figure 90**

**Caution!** Whenever renewing the rear bearing or removing and fitting same see to it that the spacer ring between bearing and oil slinger faces with the chamfering the oil slinger plate. The spacer rings for front bearings and rear bearings differ in thickness.

### 3. Checks:

Max. out-of-round of crankshaft (.0008") on journal end, crankshaft being placed on "Vee" blocks at the front and rear main bearing journals. Connecting rod big end bearing without noticeable play. In case of faults it is recommended to use replacement crankshafts with connecting rods. **Figure 91**

### 4. Installation of crankshaft:

Heat engine housing to approx. 212° F. Install crankshaft, oil retainer



## M 8 = Desmontar y montar el cigüeñal con las bielas

### 1. Desmontar la cubierta del cojinete delantero.

Para ello se desenroscan 6 tornillos de sujeción SW 10 (4 tornillos mayores abajo, en la parte de la bomba de aceite) con sus arandelas onduladas así como 4 tuercas de sujeción SW 13 con arandelas onduladas, atornillar con 2 tornillos (M 8 x 40) el extractor 536 en los 2 orificios roscados en la cubierta del cojinete y retirar la cubierta con el cojinete de bolas, mediante un husillo. Fijarse en que el surtidor de aceite no se deteriore al retirarse.

Fig. 86

Retirar la cubierta sacar los piñones de la bomba de aceite. Sacar el anillo distanciador del cigüeñal.

Sólo en caso de que resulte necesario se saca el cojinete de bolas de la cubierta en cuestión, después de haber desatornillado la brida del cojinete, montando seguidamente el cojinete nuevo.

Fig. 87

**¡Atención!** Al montar la brida del cojinete verificar la posición correcta, a causa del taladro de aceite.

### 2. Desmontar el cigüeñal:

Desenroscar el tornillo avellanado (en las R 60 y R 69 S; dos tornillos avellanados) del disco proyector de aceite delantero y retirar este disco con anillo distanciador.

Calentar a unos 100° C el cárter del motor.

En el tipo R 69 S es preciso sujetar con el tornillo de fijación del volante, el anillo de montaje 5048 al cojinete de barriletes posterior, después de haber desmontado el anillo de junta, la arandela ondulada y el platillo de cubierta.

Fig. 88

Ahora, el cigüeñal puede ser extraído del asiento del cojinete trasero.

En el tipo R 69 S vuelve a quitarse el anillo de montaje del cojinete de barriletes puesto libre.

Agarrar el cigüeñal del muñón delantero, cuidando de que el contrapeso anterior quede arriba.

Fig. 89

Inclinar el muñón fuertemente hacia abajo y sacar el cigüeñal con su extremo trasero a través de la escotadura que existe debajo del cojinete del árbol de levas, en la carcasa del motor.

Fig. 90

**¡Atención!** Al cambiar el cojinete trasero o al montar y desmontar cuidarse de que el anillo distanciador se encuentre entre el cojinete y el anillo proyector de aceite — con su faceta al anillo proyector de aceite. Los anillos distanciadores para los cojinete delantero y trasero se distinguen por su espesor.

### 3. Controles:

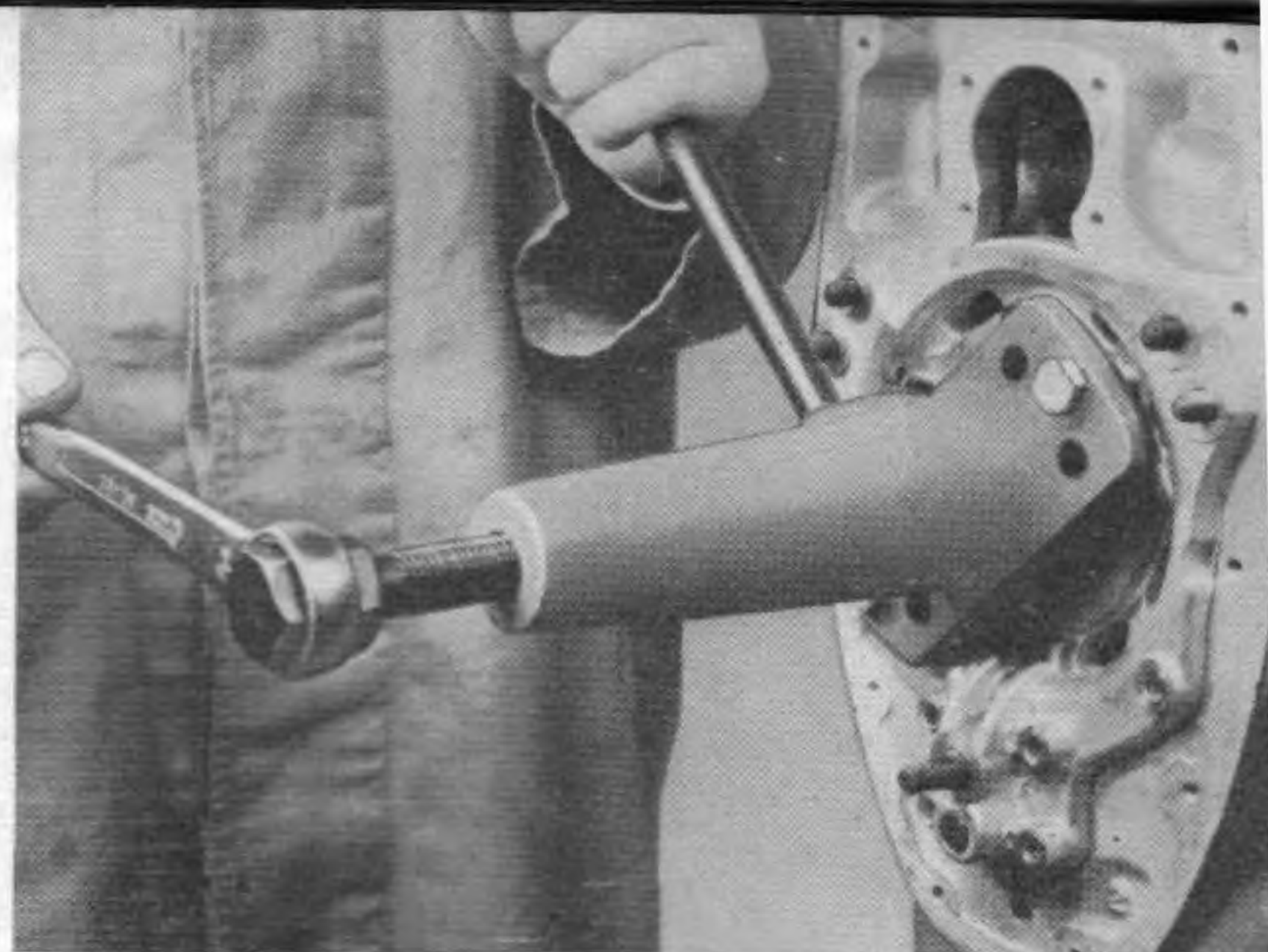
Juego radial máximo del cigüeñal medido en los extremos (con el cigüeñal apoyado en los cojinetes principales) 0,02 mm. Los cojinetes de las bielas montados sobre los muñones respectivos no deben presentar ningún juego apreciable. En caso de defecto, se recomienda utilizar un cigüeñal y bielas de repuesto.

Fig. 91

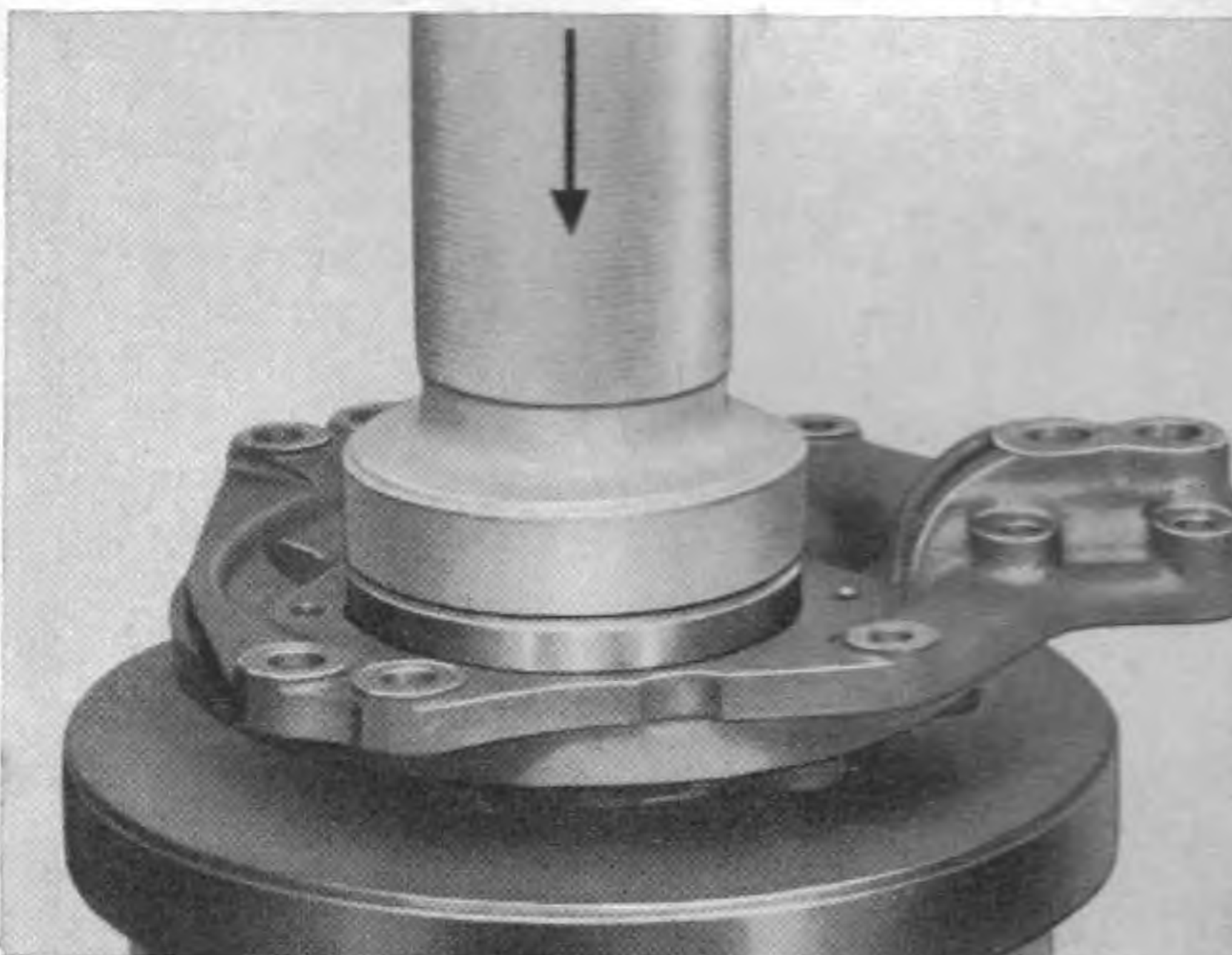
### 4. Montar el cigüeñal:

Calentar la carcasa del motor a unos 100° C. Introducir el cigüeñal con el muñón posterior hacia arriba, en

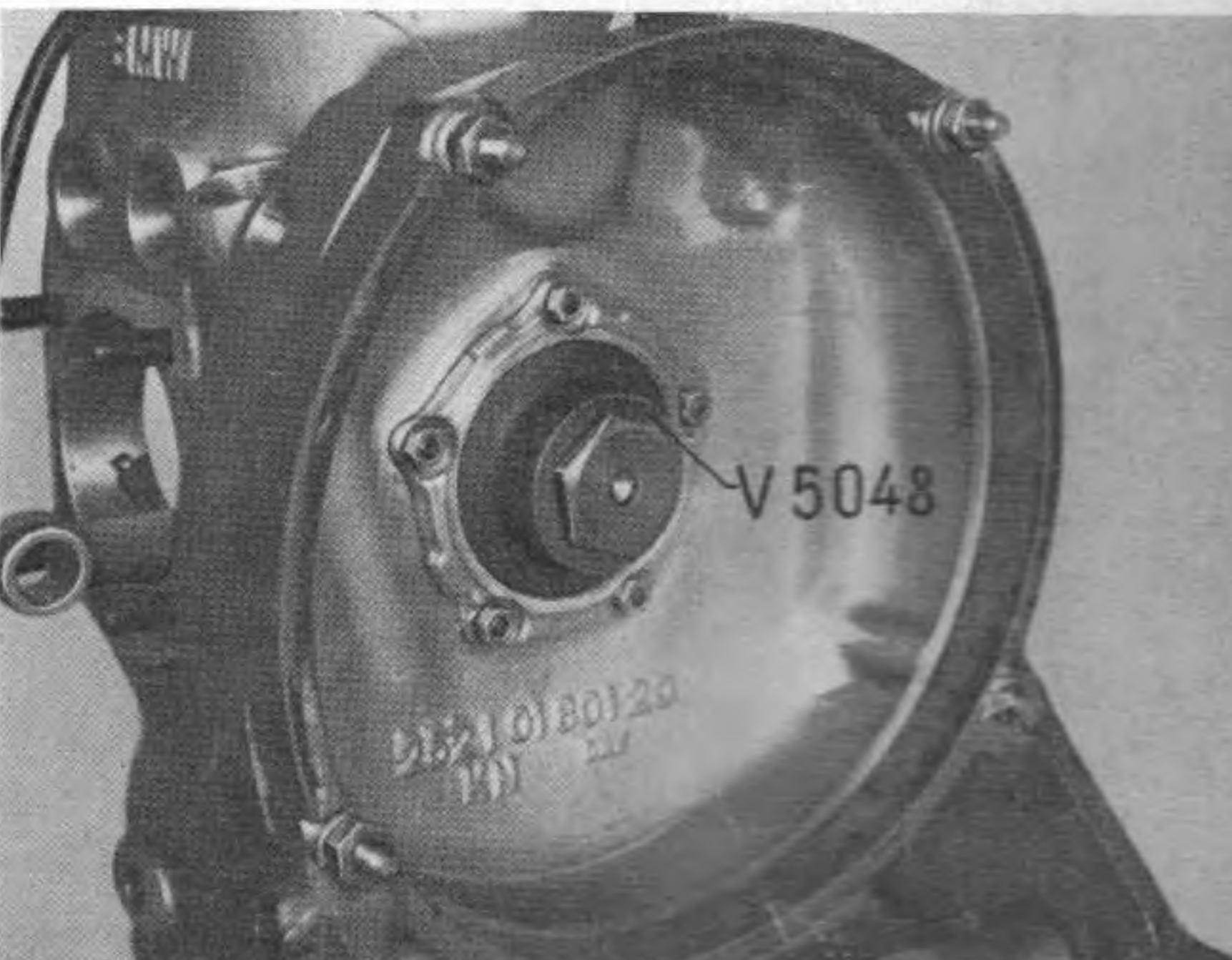
86



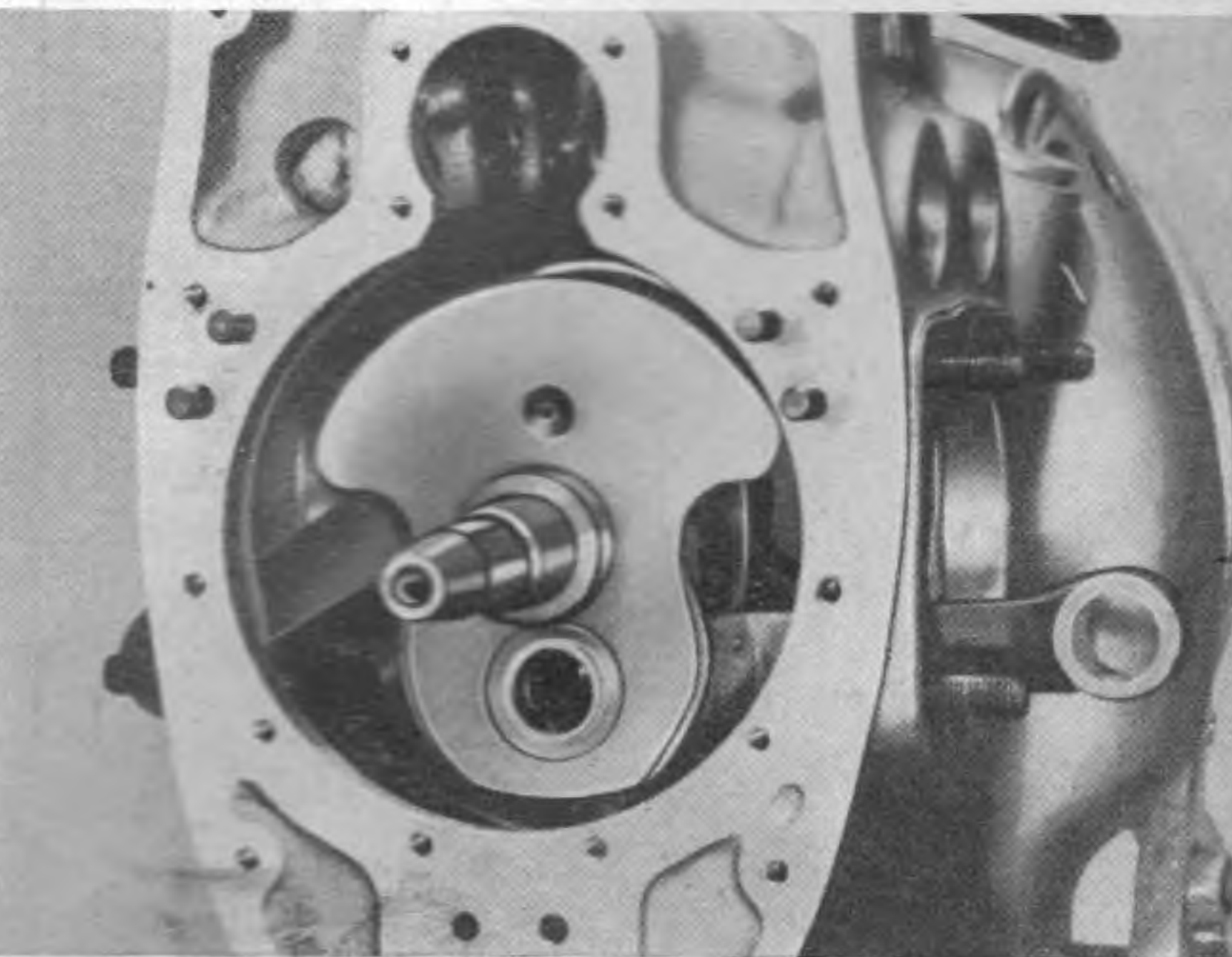
87



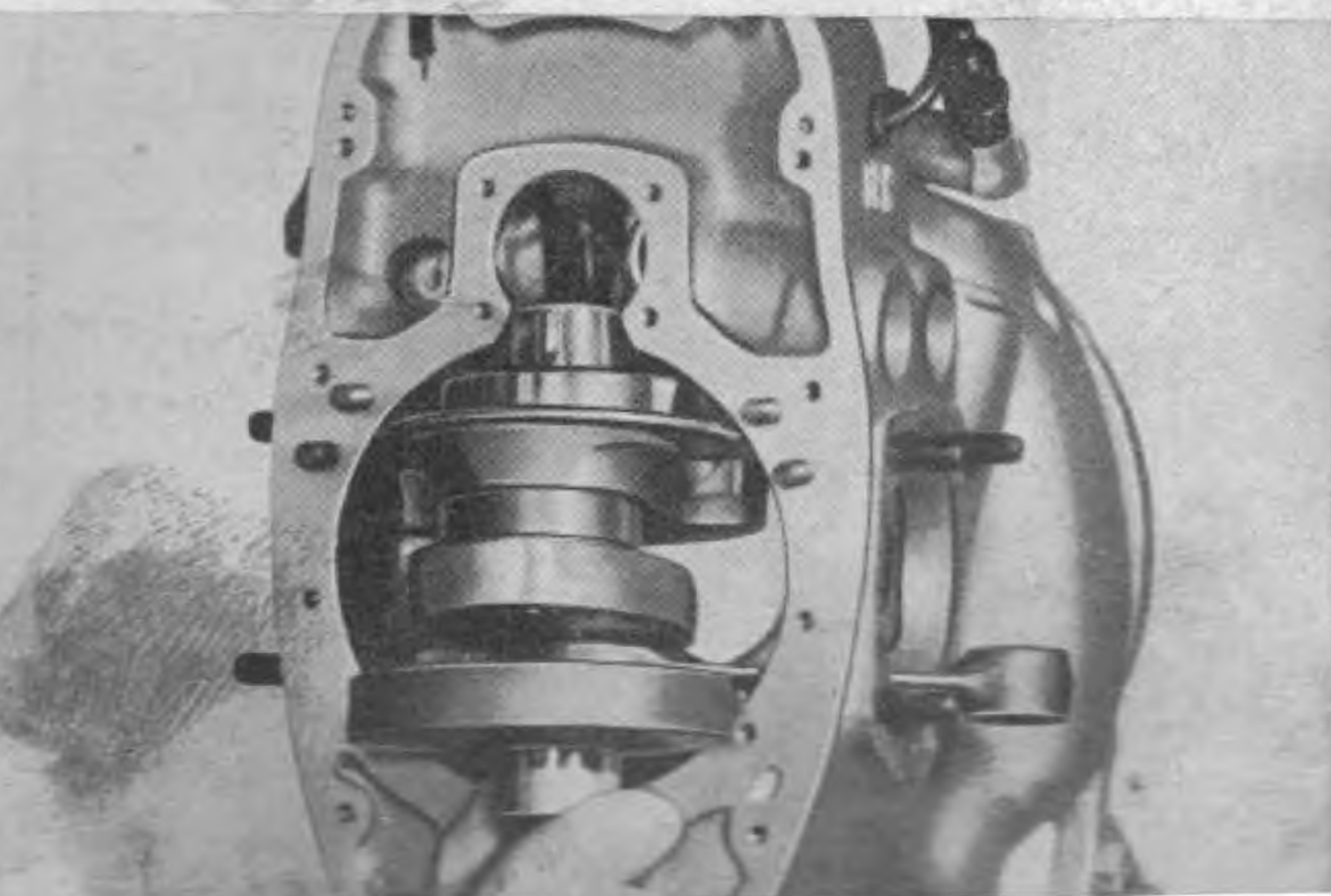
88



89



90





spritzscheibe mit tellerförmiger Vertiefung an hinterem Kugellager aufgelegt und Pleuel für linken vorderen Zylinder bzw. für rechten hinteren Zylinder in richtiger Lage sowie mit hinterem Kurbelwellenende nach oben in umgekehrt gleicher Weise wie beim Ausbau einführen und in den hinteren Lagersitz voll einschieben.

Bei R 69 S nach Einführen der Kurbelwelle in das Motorgehäuse den Repassierring 5048 mit Schwungscheibenbefestigungsschraube fest an das Tonnenlager ohne Ölspritzscheibe anschrauben. Ölschleuderring satt auf vorderen Kurbelwellenschenkel aufsetzen, mit Senkschraube (beim R 60 und R 69 S mit 2 Senkschrauben) festziehen und diese mit Kerbschlag sichern.

**Bild 92**

Abstandsring mit Fase zum Ölschleuderring auf Kurbelwellenzapfen aufstecken.

**Bild 93**

Vorderen Lagerdeckel bei noch warmem Motorgehäuse auf Kurbelwellenzapfen aufschieben (richtigen Sitz der Ölpumpenzahnräder beachten).

Spindel der Abziehvorrichtung 355a (a) mit Knebelmutter 535 (b) und Druckbüchse 5038/1 (c) an Kugellager im Lagerdeckel ansetzen. Spindel in das Kurbelwellengewinde einschrauben und mit Knebelmutter den Lagerdeckel auf die Kurbelwelle aufziehen, bis er am Motorgehäuse „anschnäbelt“. Danach 4 lange Befestigungsschrauben unten am Ölpumpenteil, 2 kurze Schrauben darüber sowie 4 Muttern an den Stehbolzen (sämtlich mit Wellscheiben) einschrauben und Lagerdeckel damit gleichmäßig bis zur Anlage am Kurbelgehäuse drücken und festschrauben.

Erst jetzt Knebelmutter der Vorrichtung weiter anziehen und damit Kurbelwelle nach vorn bis zur Anlage am Kugellager-Innenring ziehen.

**Achtung!** Dieses letzte Vorziehen der Welle ist wichtig und muß bei S-Motoren (mit hinterem Tonnenlager) stets bei aufgeschraubtem Repassierring erfolgen.

**Bild 94**

Beim R 69 S kann dann der Repassierring abgeschraubt, die Ölspritzscheibe mit tellerförmiger Vertiefung an dem hinteren Lagerinnenring sowie die Wellscheibe angesetzt und der Radialdichtring so eingepreßt werden, daß er am Umfang gleichmäßig 1 mm vorsteht (Schlagbüchse 5108 in Verbindung mit Griff 5120).

**Bild 95**

Schwungscheibe anbauen siehe M 6.

recte pour le remontage, rondelle et roulement arrière montés, la bielle pour le cylindre gauche en avant et la bielle pour le cylindre droit en arrière, la partie arrière du vilebrequin inclinée en haut pour passer par le dégagement du carter et procéder en sens inverse des opérations de dépose. Puis mettre à fond dans son logement le roulement arrière.

Pour R 69 S, après introduction du vilebrequin dans le carter, fixer au moyen de la vis centrale du volant la bague de passage 5048 sur le roulement à tonneaux, sans rondelle de fermeture.

Placer le disque de projection d'huile avant bien à fond sur la joue avant de vilebrequin, bloquer avec la vis tête noyée (pour R 60 et R 69 S avec 2 vis tête noyée) et l'assurer d'un coup de pointeau.

**Fig. 92**

Placer la bague de distance sur le disque de projection.

**Fig. 93**

Placer le couvercle-palier avant sur le carter encore chaud, en veillant à la position correcte des deux pignons de pompe.

Appliquer la broche de l'extracteur 355a (a), munie de l'écrou 535 (b) et de la douille 5038/1 (c), contre le roulement dans le couvercle. Visser la broche dans le vilebrequin et au moyen de l'écrou, chasser le couvercle sur le vilebrequin, jusqu'à ce qu'il porte presque sur le carter. Visser les 4 vis longues au bas du couvercle, côté pompe, les 2 courtes en haut en les 4 écrous aux goujons (avec leur rondelle à ressort), en serrant ainsi bien également le couvercle sur le carter, à fond.

Alors, seulement, serrer davantage l'écrou de l'appareil, afin de tirer vers l'avant le vilebrequin jusqu'à ce la bague intérieure du roulement porte.

**Attention!** Cette dernière opération est importante et doit être effectuée, sur les moteurs sport (avec roulement arrière à tonneaux), la bague de passage étant posée.

**Fig. 94**

Pour R 69 S, enlever la bague de passage, placer la rondelle de fermeture, sa partie profonde sur la bague intérieure arrière de roulement et la rondelle à ressort, puis le simmering, chassé de telle sorte qu'il dépasse, sur tout son pourtour, de 1 mm (Chasoir 5108 en conjonction avec poignée 5120).

**Fig. 95**

Pose du volant, voir M 6.

plate with cupped portion on rear ball bearing and connecting rods in correct position for left front and right rear cylinder, with rear crankshaft end upward, reversely to removal, completely into the rear bearing seat.

On R 69 S, after installing crankshaft into the engine housing, fasten guide ring 5048 with flywheel mounting screw firmly to the spherical roller bearing (without oil retainer plate).

Install oil slinger plate snugly onto front crankweb, fasten with flat head screw (on R 60 and R 69 S with 2 flat head screws) and secure the latter with a notch impact applied by means of a screw driver.

**Figure 92**

Install spacer ring with chamfering towards oil slinger on crankshaft journal.

**Figure 93**

While engine housing is still warm, slip front bearing cover plate onto crankshaft journal, making sure that the oil pump gear with cone seats in the upper bearing hole.

Install spindle of puller 355a (a) with lever nut 535 (b) and pressure bushing 5038/1 (c) onto ball bearing in bearing cover. Screw the spindle into the crankshaft thread, and with lever nut pull bearing cover onto crankshaft until the cover plate nearly touches the engine housing. Thereafter install 4 long mounting screws below on oil pump portion, 2 short screws above them and 4 nuts on the mounting studs (all with spring washers) and press the cover evenly into contact against the crankcase by tightening screws and nuts.

Only then continue tightening the lever nut of the tool and this way pull the crankshaft forward onto contact on ball bearing inner race.

**Caution!** This final forward pulling of the crankshaft is important and must on the "S" engines (with rear journal spherical roller bearing) always be achieved with the guide ring 5048 screwed on.

**Figure 94**

On R 69 S the guide ring may then be removed, the oil retaining washer with the deep cup-shaped side installed toward inner race of rear bearing, and the oil seal pressed into place so as to permit approx. 1 mm (.04") of seal to protrude from the casting surface round the entire circumference (drift tool 5108 in conjunction with handle 5120).

**Figure 95**

For installation of flywheel refer to M 6.



orden inverso al que ha quedado descrito para el montaje, cuidando de que el disco proyector de aceite tenga apoyada su cavidad platiforme en el cojinete de bolas posterior y que tanto la biela del cilindro izquierdo anterior como del cilindro derecho posterior se encuentren en su posición correcta. Seguidamente se mete el muñón a tope en el asiento del cojinete posterior.

En el tipo R 69 S se atornilla fuertemente el anillo de montaje 5048 sin anillo proyector de aceite al cojinete de barriletes valiéndose del tornillo de sujeción del volante, después de haber introducido el cigüeñal en la carcasa del motor.

El anillo proyector de aceite se monta bien a fondo sobre el muñón delantero del cigüeñal, se atornilla con el tornillo avellanado (para las R 60 y R 69 S con 2 tornillos avellanados) y este tornillo se asegura con una muesca de cincel.

**Fig. 92**

Colocar el anillo distanciador sobre el muñón del cigüeñal, de modo que la parte biselada quede en el lado del anillo proyector de aceite.

**Fig. 93**

Mientras la carcasa del motor esté aún caliente, se coloca sobre el muñón del cigüeñal la cubierta anterior del cojinete (cuidar de que los piñones de la bomba de aceite queden en posición correcta).

Colocar el husillo del extractor 355 a (a) con la tuerca de muletilla 535 (b) y el casquillo de compresión 5038/1 (c) sobre el cojinete de bolas en la cubierta del cojinete. A continuación se introduce el husillo en la rosca del cigüeñal y se encaja la cubierta sobre el cigüeñal con ayuda de la tuerca de muletilla, hasta que la cubierta quede asentada en la carcasa del motor. Seguidamente se atornillan los 4 tornillos de sujeción largos abajo, en la parte de la bomba de aceite, encima los dos tornillos cortos, así como las 4 tuercas de los espárragos (todas con arandelas onduladas), hasta que la cubierta del cojinete quede firme y uniformemente apoyada en el cárter del cigüeñal.

Ahora ya se puede apretar la tuerca de muletilla del dispositivo Matra, haciendo correr al cigüeñal hacia adelante, hasta que llega a tocar el anillo interior del cojinete de bolas.

**¡Atención!** Este último empuje del cigüeñal es importante; cuando se trate de motores «S», en los que el cojinete posterior es de barriletes, esta operación sólo se debe realizar con el anillo de montaje instalado.

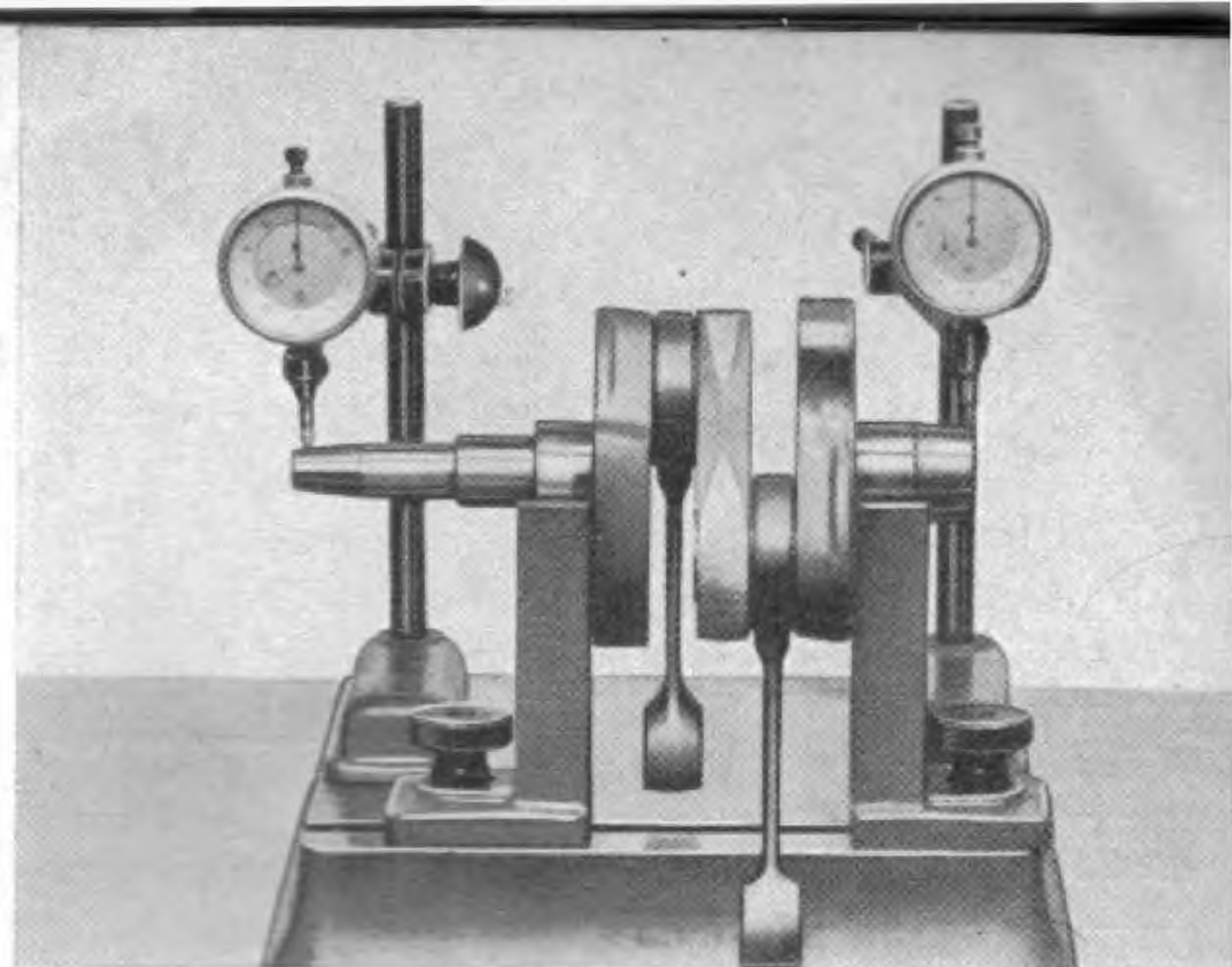
**Fig. 94**

En el tipo R 69 S puede desenroscarse entonces del anillo de montaje, colocando en el anillo interior posterior del cojinete el disco proyector de aceite, de modo que la cavidad platiforme de éste quede en el lado del anillo, y montando el disco ondulado. El retén de aceite ha de ser montado a presión de tal forma, que sobresalga uniformemente 1 mm. a lo largo de toda su perifería (mandril de empuje 5108 utilizable con puñal 5120).

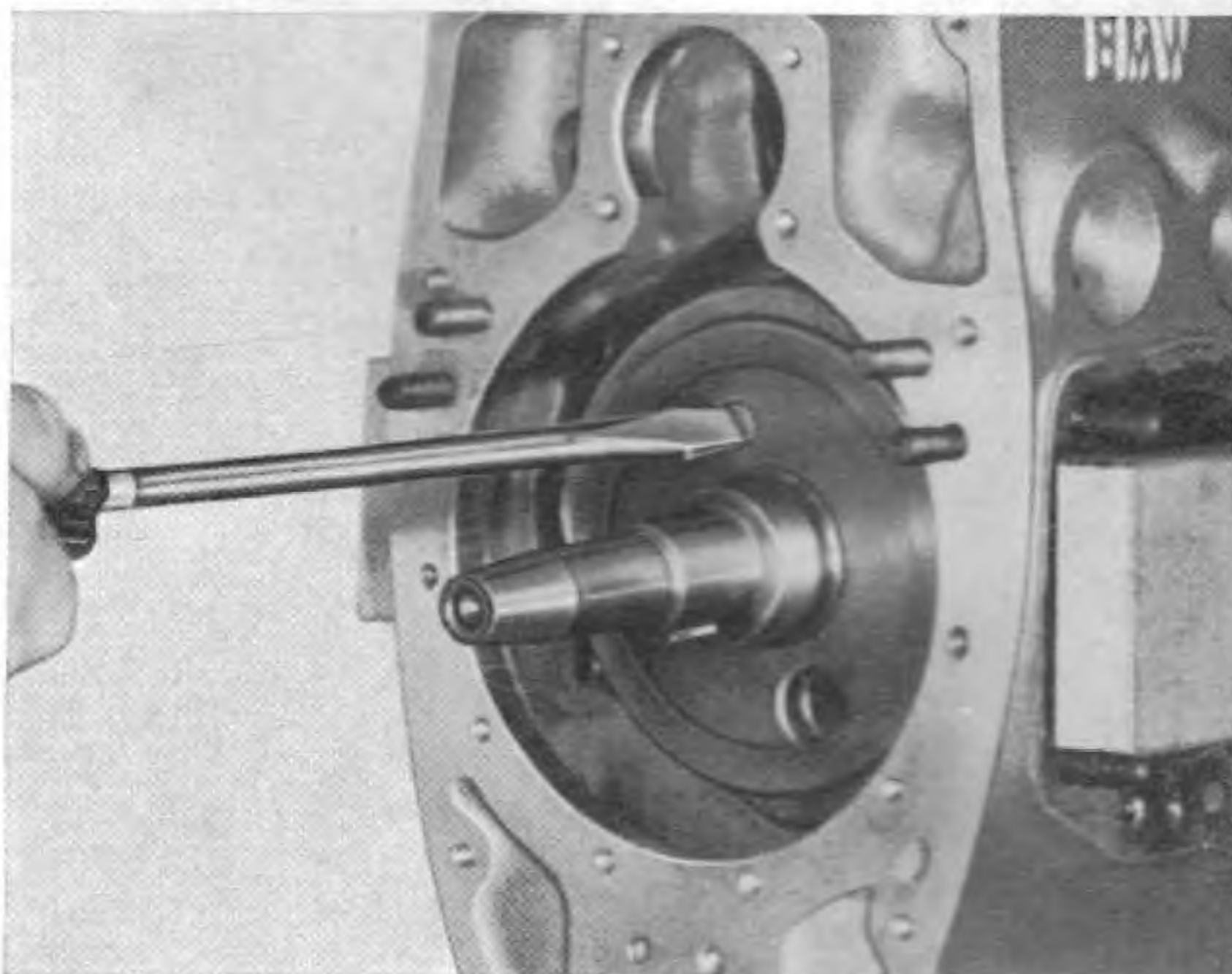
**Fig. 95**

El montaje del volante se describe en el párrafo M 6.

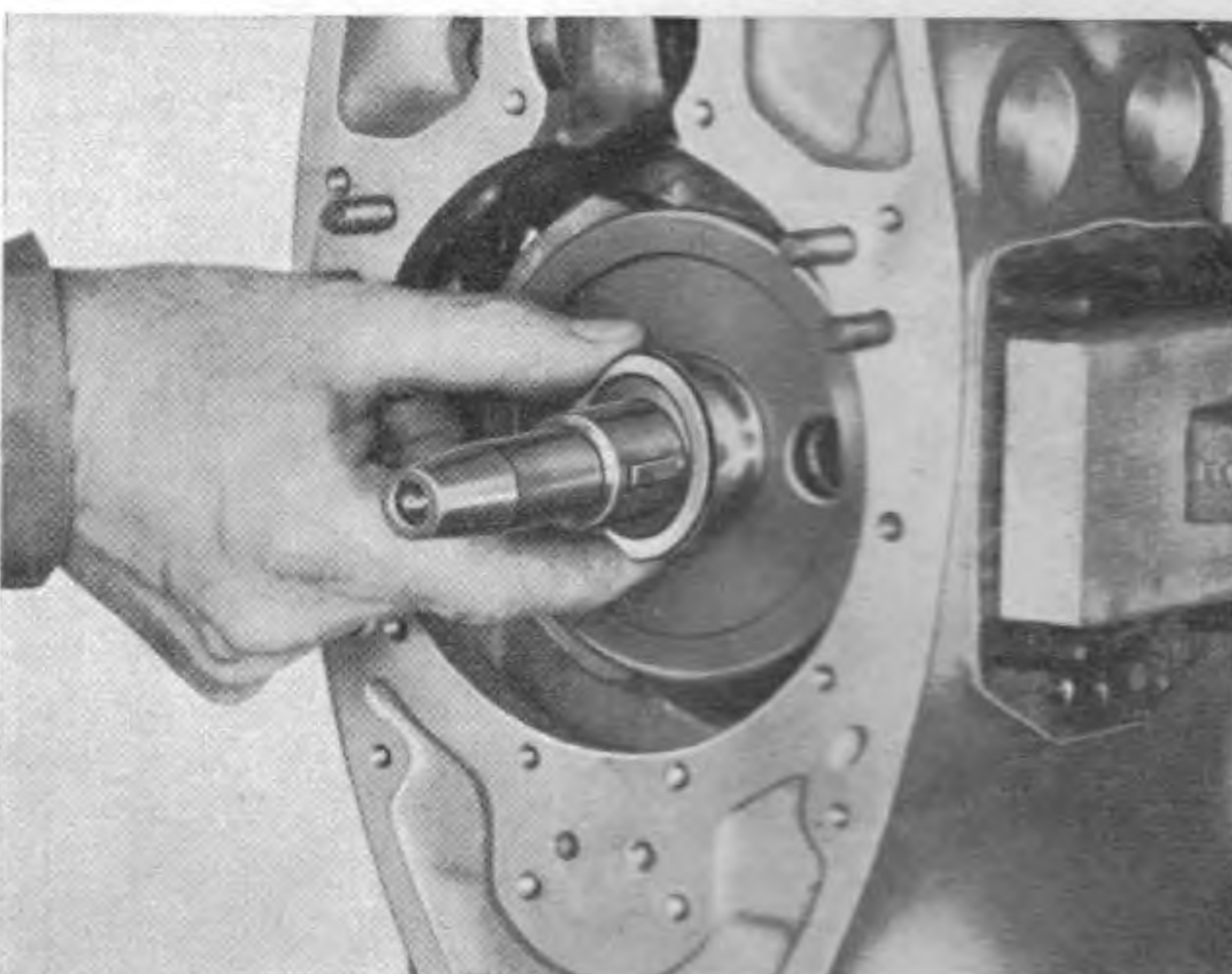
91



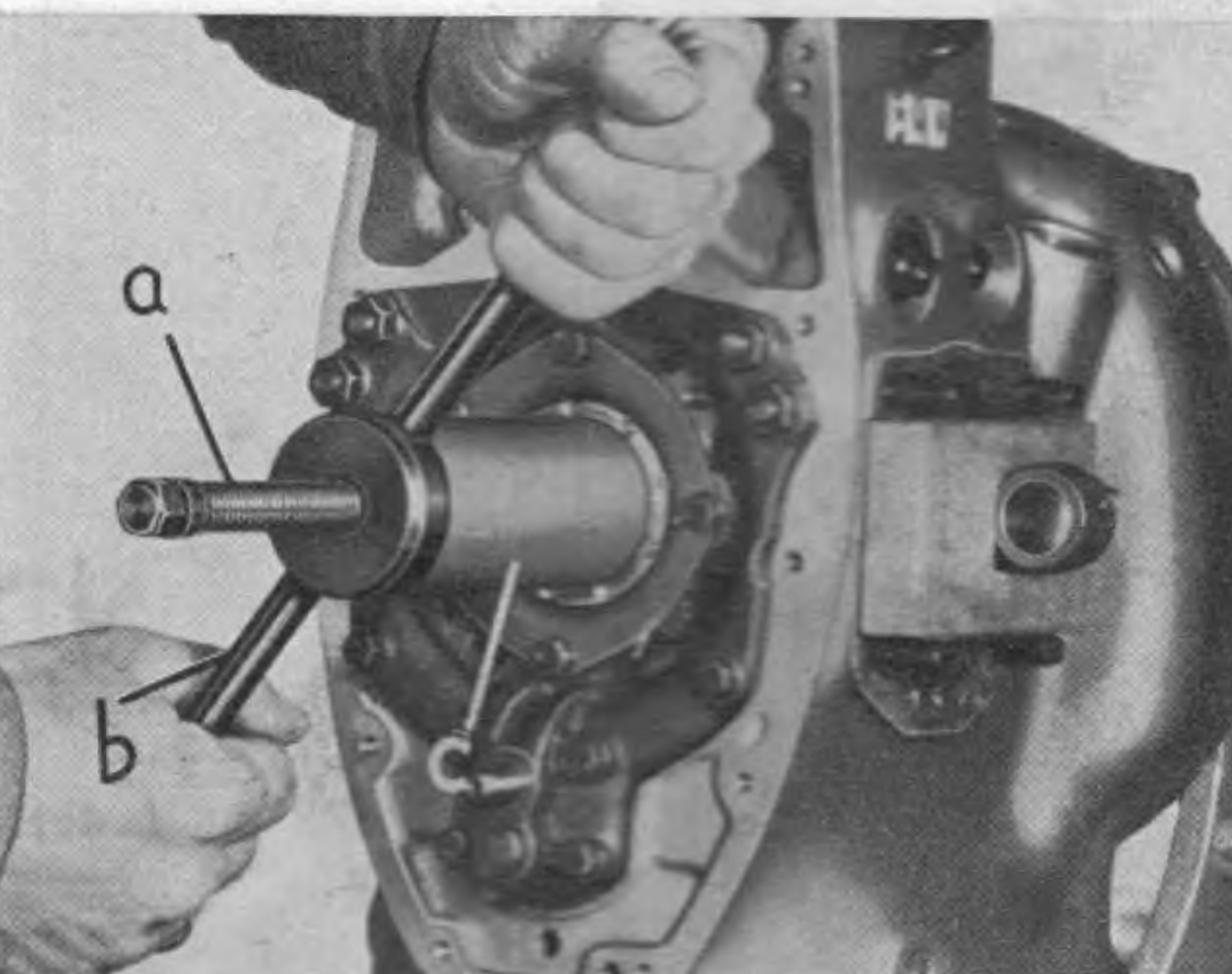
92



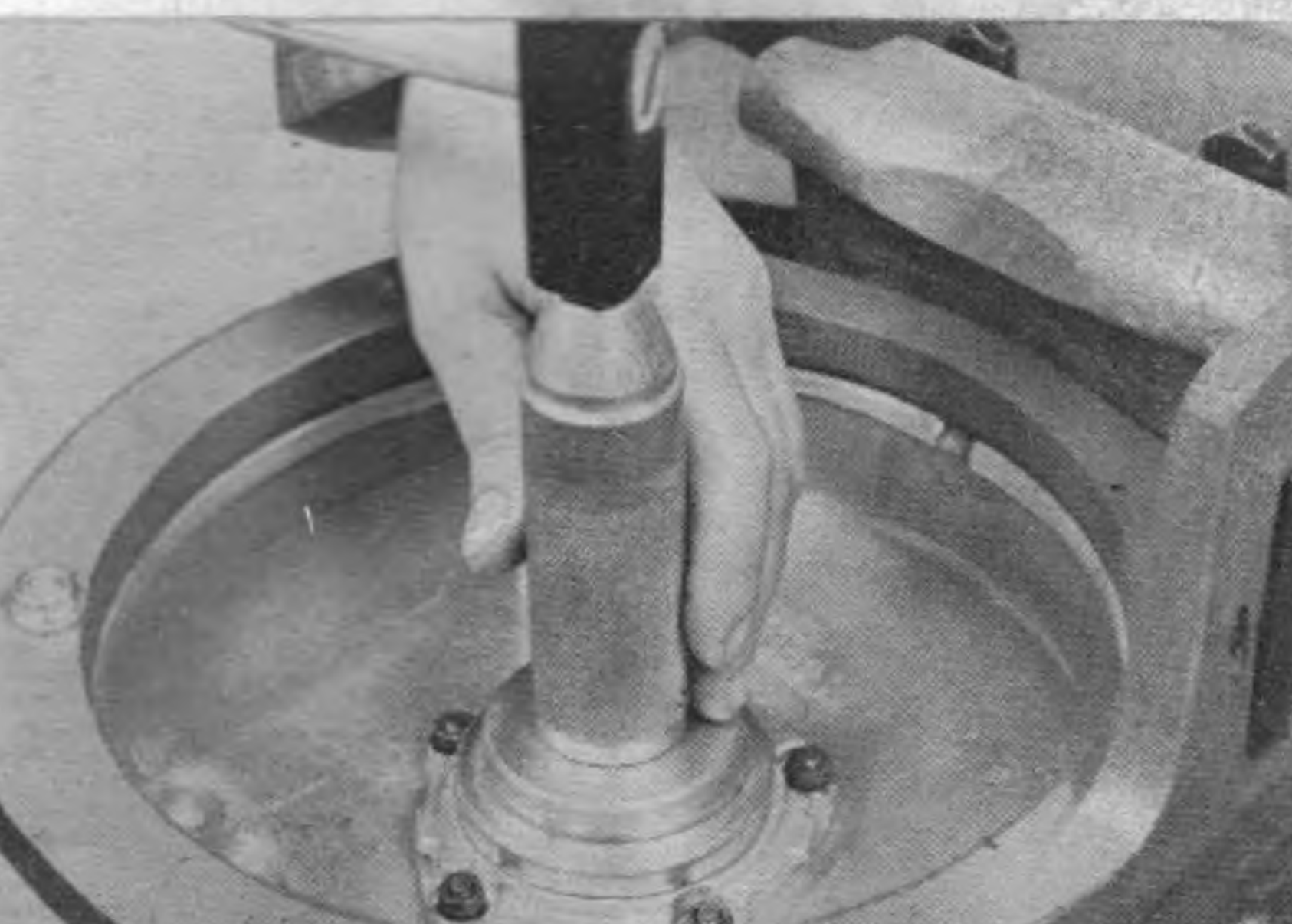
93



94



95





## M 9 = Einstellen der Ventile

1. An beiden Ventilschutzkappen Zentralbefestigungsmutter SW 14 mit Wellscheibe abnehmen.

**Bild 96**

Zwischen der zweiten und vierten Zylinderkopfrippe je 2 gegenüberliegende Muttern SW 10 mit Wellscheiben abschrauben.

**Bild 97**

Ventilschutzkappen abnehmen, dazu kleine Ölwanne zum Auffangen des Öles aus der Schwinghebelkammer unterstellen.

2. Kerzenstecker abnehmen, Zündkerzen herausdrehen.
3. Kurbelwelle auf Verdichtungs-Totpunkt für den einzustellenden Zylinder bringen, dabei deckt sich Schwungradmarkierung „OT“ mit Marke im Schauloch. Beide Ventile sind geschlossen, am gegenüberliegenden Zylinder stehen die Ventile auf Überschneidung.

4. Ventilspiel für Einlaß 0,15 mm, für Auslaß 0,20 mm prüfen und, wenn erforderlich, nachstellen. Zum Einstellen Gegenmutter SW 12 lockern und Einstellschraube SW 11 (bei R 69 S; Einstellschraube SW 12) so verdrehen, daß die Fühlerlehre sich zwischen Ventilschaftende und Kipphebelnocken mit geringem Widerstand durchziehen läßt. Gegenmutter festschrauben und Ventilspiel nachprüfen.

**Bild 98**

Kurbelwelle 360° verdrehen und an gegenüberliegendem Zylinder Ventilspiele in gleicher Weise einstellen. Vor dem Aufsetzen der Ventilschutzkappen die Kipphebelwellen mit Öl füllen, Dichtung überprüfen, Dichtflächen trocknen.

**Bild 99**

**Achtung!** An einem überholten Motor sind nach den ersten 500 km Fahrleistung bei kaltem Motor

1. die Zylinderkopfbefestigungsschrauben SW 14 mit Drehmomentschlüssel auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment (siehe Techn. Daten) nachziehen und anschließend

**Bild 100**

2. die Ventilspiele nachprüfen bzw. nachstellen.

## M 9 = Réglage des culbuteurs

1. Enlever à chaque sommet de cylindre, l'écrou de bride OC 14 et sa rondelle à ressort.

**Fig. 96**

Entre la 2e et la 3e ailette de chaque culasse, dévisser 2 écrous OC 10, diamétralement opposés, avec rondelles à ressort.

**Fig. 97**

Enlever les couvercles, après avoir disposé un récipient pour recevoir l'huile.

2. Retirer les prises de bougies, enlever les bougies.
3. Placer le vilebrequin au point mort haut de compression, pour le cylindre à régler; le repère «OT» du volant coïncide alors avec le repère tracé sur le bord du trou de carter. Les deux soupapes sont fermées; au cylindre opposé, les soupapes sont en balancement.

4. Contrôler et au besoin régler le jeu des culbuteurs, admission 0,15 mm, échappement 0,20 mm. Pour régler, desserrer le contre-écrou OC 12 et la vis de réglage OC 11 (sur R 69 S, vis de réglage OC 12) en manœuvrant de telle façon que la jauge se laisse glisser entre la queue de soupape et le culbuteur avec une légère résistance. Bloquer le contre-écrou et contrôler à nouveau le jeu.

**Fig. 98**

Tourner le vilebrequin de 360° et procéder de même pour le cylindre opposé. Avant remontage des couvercles, huiler les axes de culbuteurs, contrôler les joints, nettoyer et sécher les surfaces jointives.

**Fig. 99**

**Attention!** Lorsque 500 km ont été parcourus après la révision du moteur, il faut :

1. Resserrer les vis de culasses OC 14 avec un clef dynamométrique, au couple de serrage prescrit (voir données techniques).

**Fig. 100**

2. et ensuite, contrôler le jeu des culbuteurs et au besoin le régler.

## M 9 = Adjusting Valve Clearance

1. On the two rocker covers remove the central retaining nut SW 14 together with the corrugated washer.

**Figure 96**

On each cylinder head remove the two opposite nuts SW 10 and corrugated washers between the second and the fourth cylinder head fin.

**Figure 97**

Remove rocker covers after having placed a tin box under each cylinder head to collect the oil dropping from rocker chamber.

2. Remove spark plug adapters, unscrew spark plugs.
3. Rotate the engine until the piston of the cylinder to be adjusted is at the top dead center on the compression stroke, when the flywheel "OT" (TDC) mark lines up with the reference line in the inspection hole: Both valves are then closed, and the valves of the opposite cylinder head are in overlapping position.

4. Measure valve clearance for intake .006", for exhaust .008" and adjust as necessary. For this, loosen SW 12 locknut and turn the SW 11 adjusting screw (on R 69 S, SW 12 adjusting screw) until the correct play is felt when the feeler gauge is inserted between rocker arm and valve stem. Tighten the locknut and check the clearance once again.

**Figure 98**

Rotate crankshaft 360° and adjust valve clearances on opposite cylinder in the same way. Before installing the rocker covers fill rocker shafts with oil, check gasket and wipe dry the sealing surfaces.

**Figure 99**

**Caution!** On overhauled engines, after the first 300 miles and with engine cold,

1. tighten cylinder head mounting screws SW 14 with torque wrench to the prescribed value (see Technical Data) and thereafter

**Figure 100**

2. check and adjust valve clearances.



## M 9 = Ajustar el juego de válvulas

1. Quitar de las dos cubiertas de protección la tuerca de sujeción central SW 14 con la arandela ondulada.

Fig. 96

Desenroscar las dos tuercas SW 10 con sus arandelas onduladas. Estas tuercas se hallan dispuestas la una frente a la otra, entre la segunda y la cuarta aleta de la culata.

Fig. 97

Desmontar las cubiertas de protección de las válvulas, colocando debajo una pequeña bandeja, para recoger el aceite que sale de la cámara de balancines.

2. Levantar los capuchones de las bujías y desatornillar éstas.
3. Hacer girar el cigüeñal y poner en su punto muerto superior de compresión el cilindro, cuyas válvulas se pretenda ajustar. En esta posición, la marca «OT» del volante coincide con la correspondiente marca del agujero de inspección. Ambas válvulas se encontrarán cerradas, mientras que las del cilindro opuesto se cruzan.

4. Comprobar y reajustar si fuese necesario el juego de válvulas: admisión 0,15 mm. — escape 0,20. Para efectuar el ajuste se afloja la contratuerca SW 12 y se hace girar el tornillo de ajuste SW 11 (para R 69 S; tornillo de ajuste SW 12) de tal modo, que el calibre pueda deslizarse suavemente entre el extremo de vástago de la válvula y el balancín. Después se aprieta la contratuerca y se vuelve a comprobar el juego.

Fig. 98

Hacer girar el cigüeñal en un ángulo de 360° y ajustar de forma análoga el juego de válvulas del cilindro opuesto. Antes de volver a montar las cubiertas protectoras, deben aceitarse los ejes de los balancines, comprobando a la vez las condiciones de las juntas y secando las superficies de junta.

Fig. 99

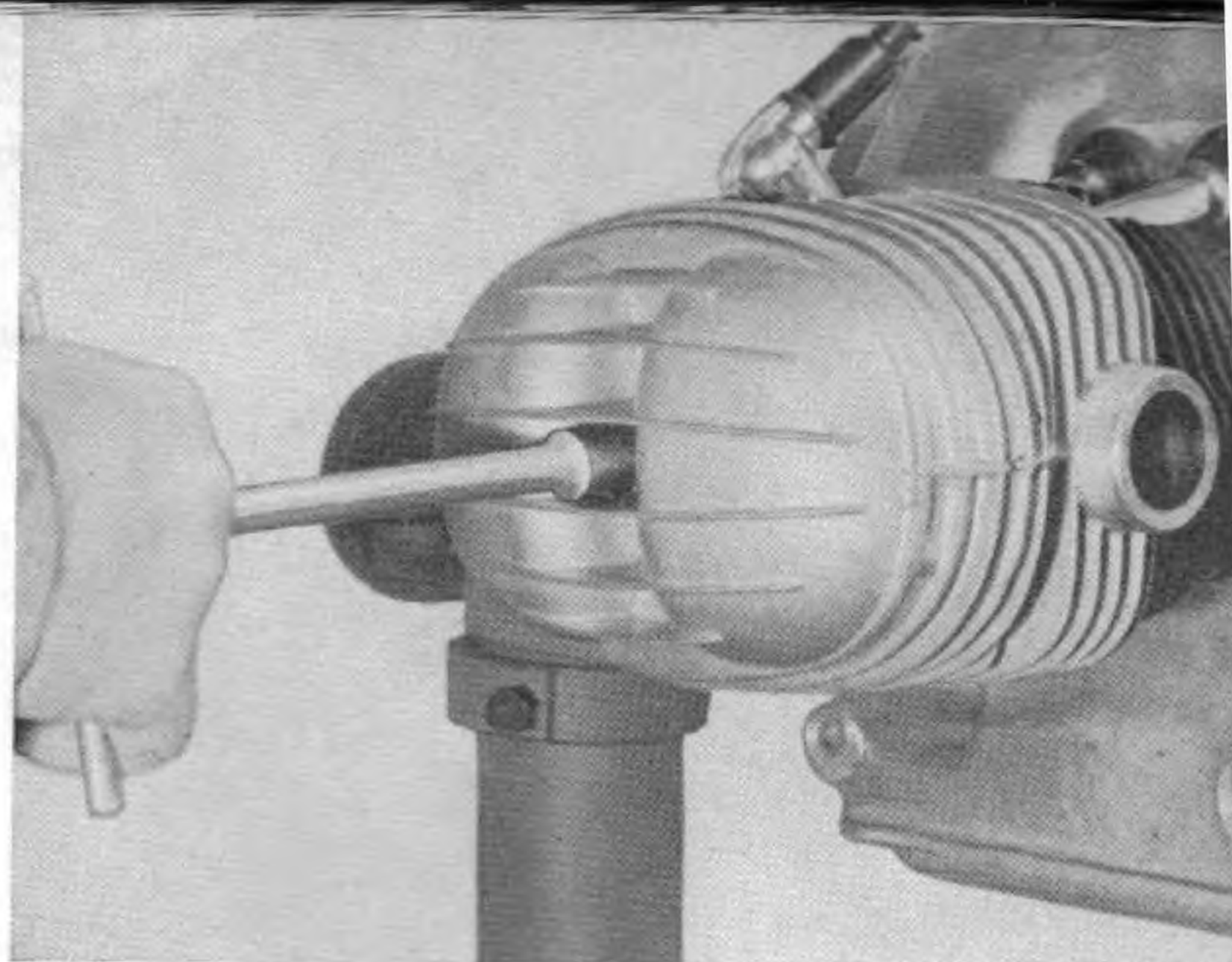
**¡Atención!** En todo motor revisado deberán efectuarse las siguientes operaciones después de 500 km. de recorrido, estando el motor frío:

1. Atornillar los tornillos de sujeción de la culata SW 14 con una llave dinamométrica hasta el par de apriete prescrito (ver datos técnicos).

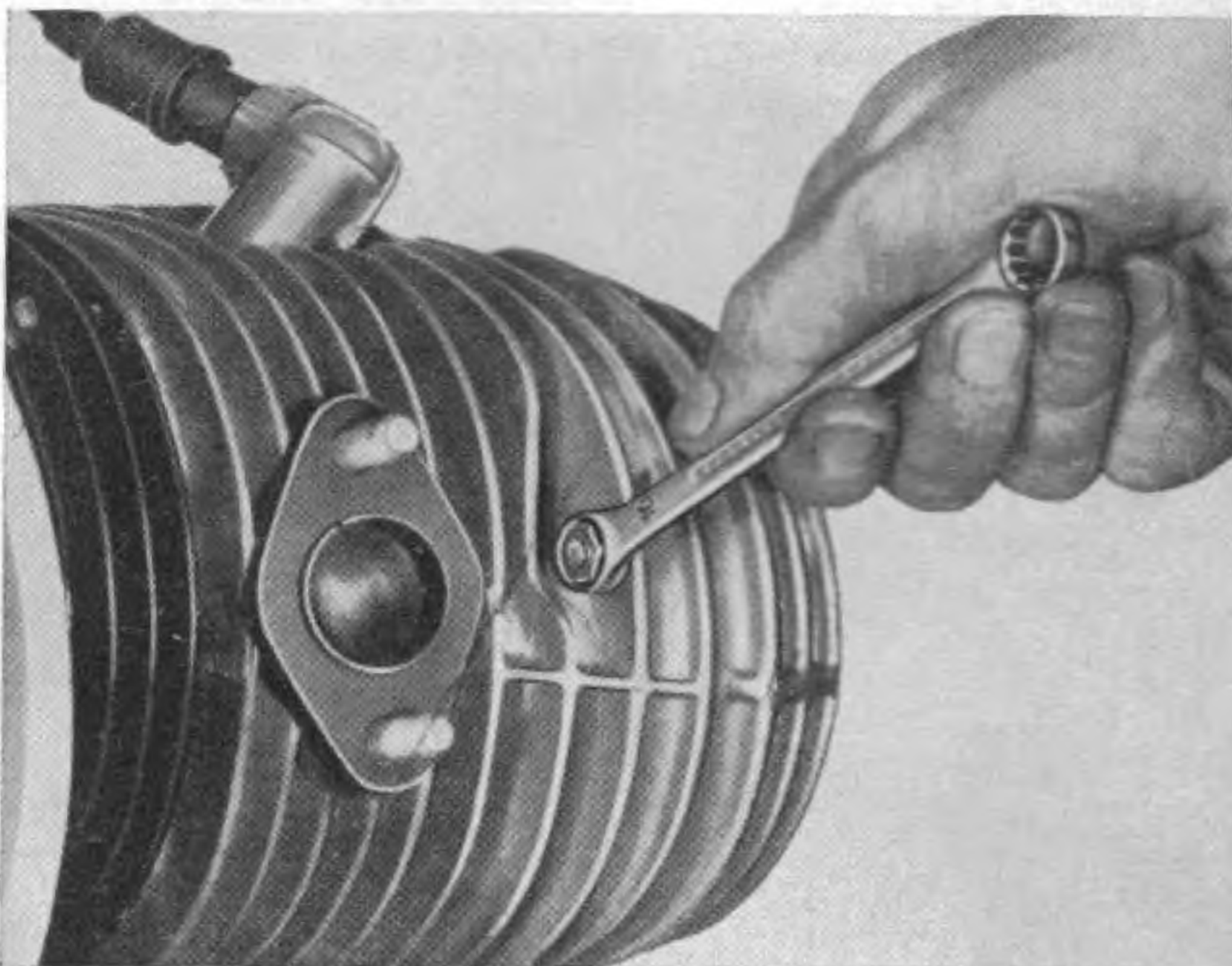
Fig. 100

2. Verificar o reajustar seguidamente el juego de válvulas.

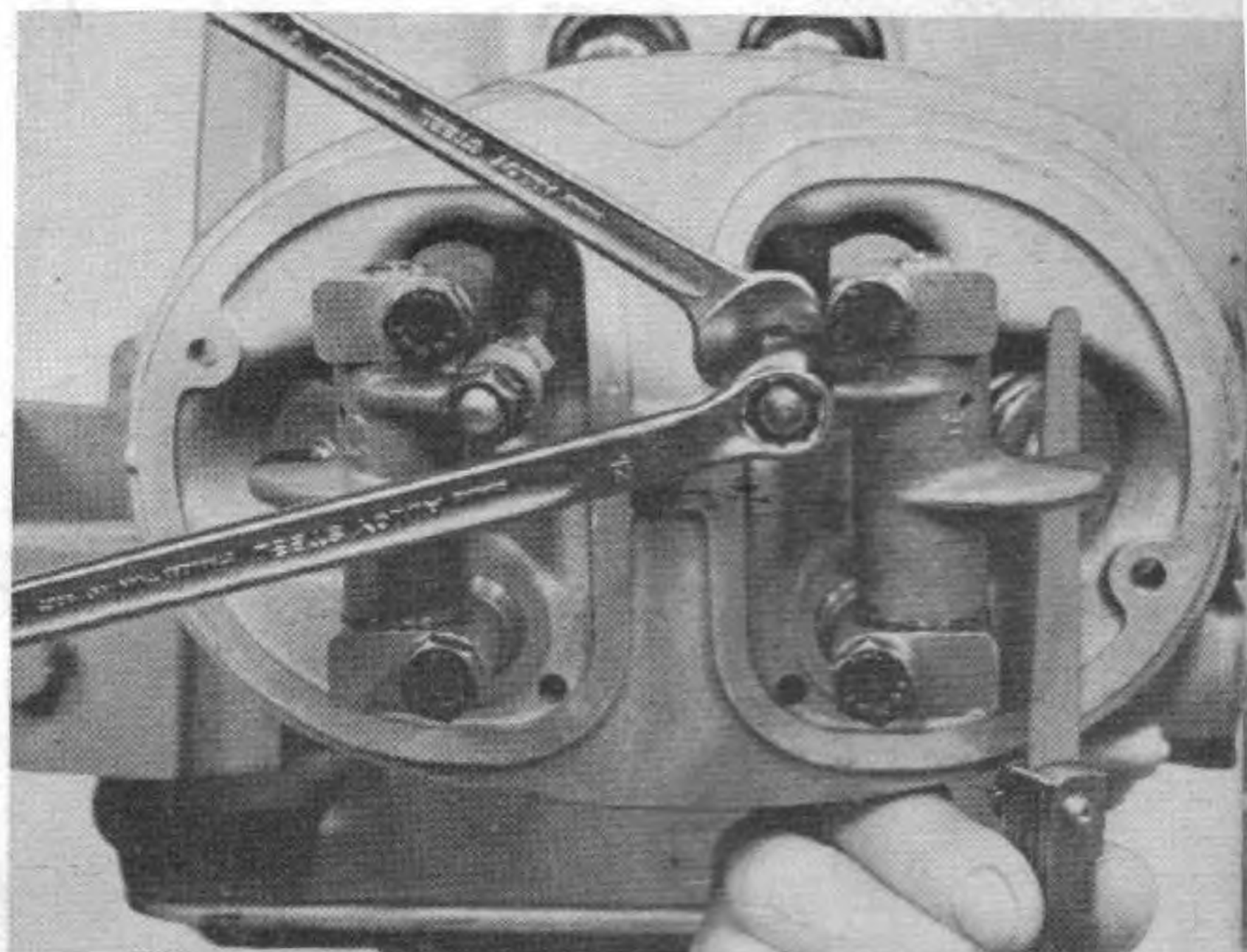
96



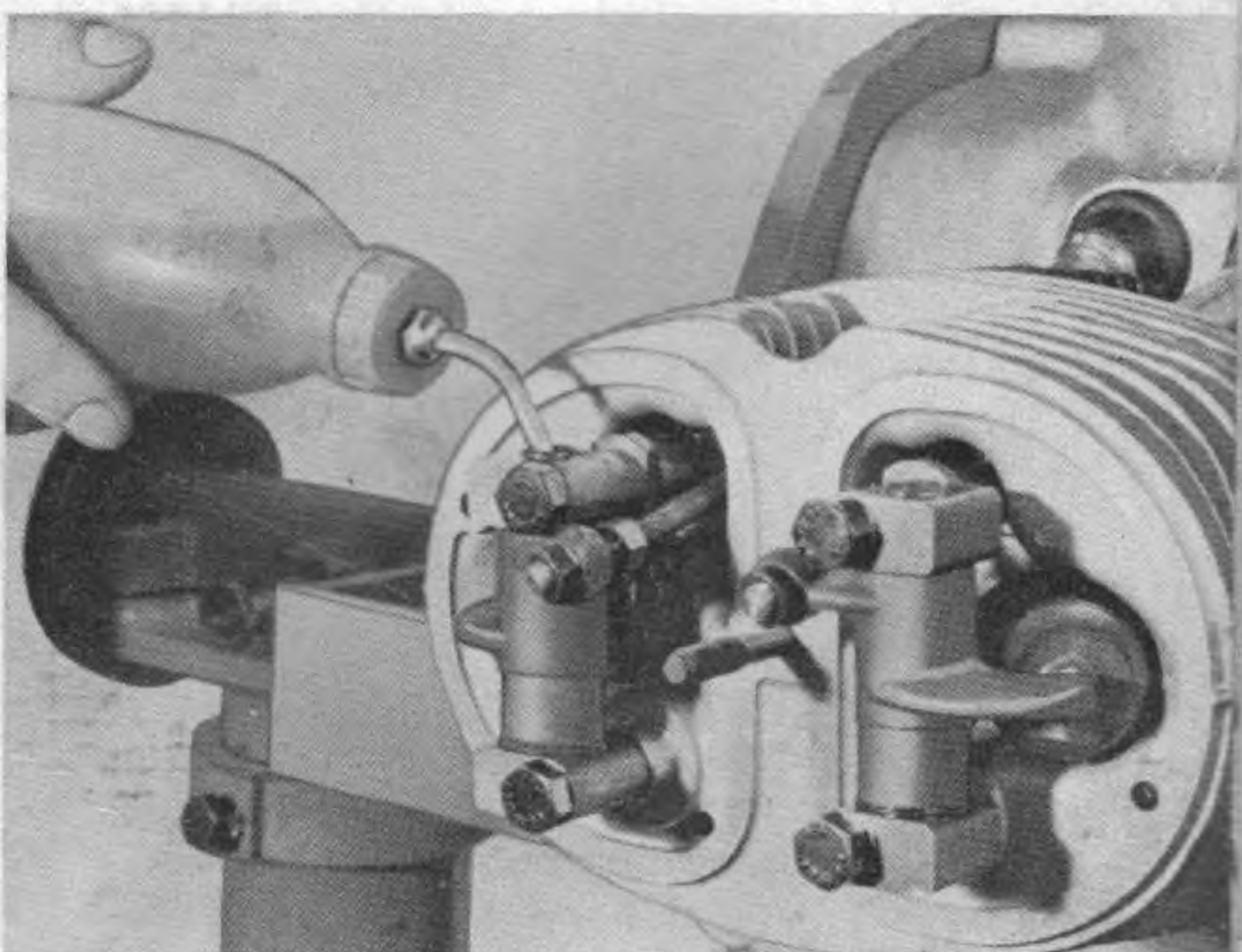
97



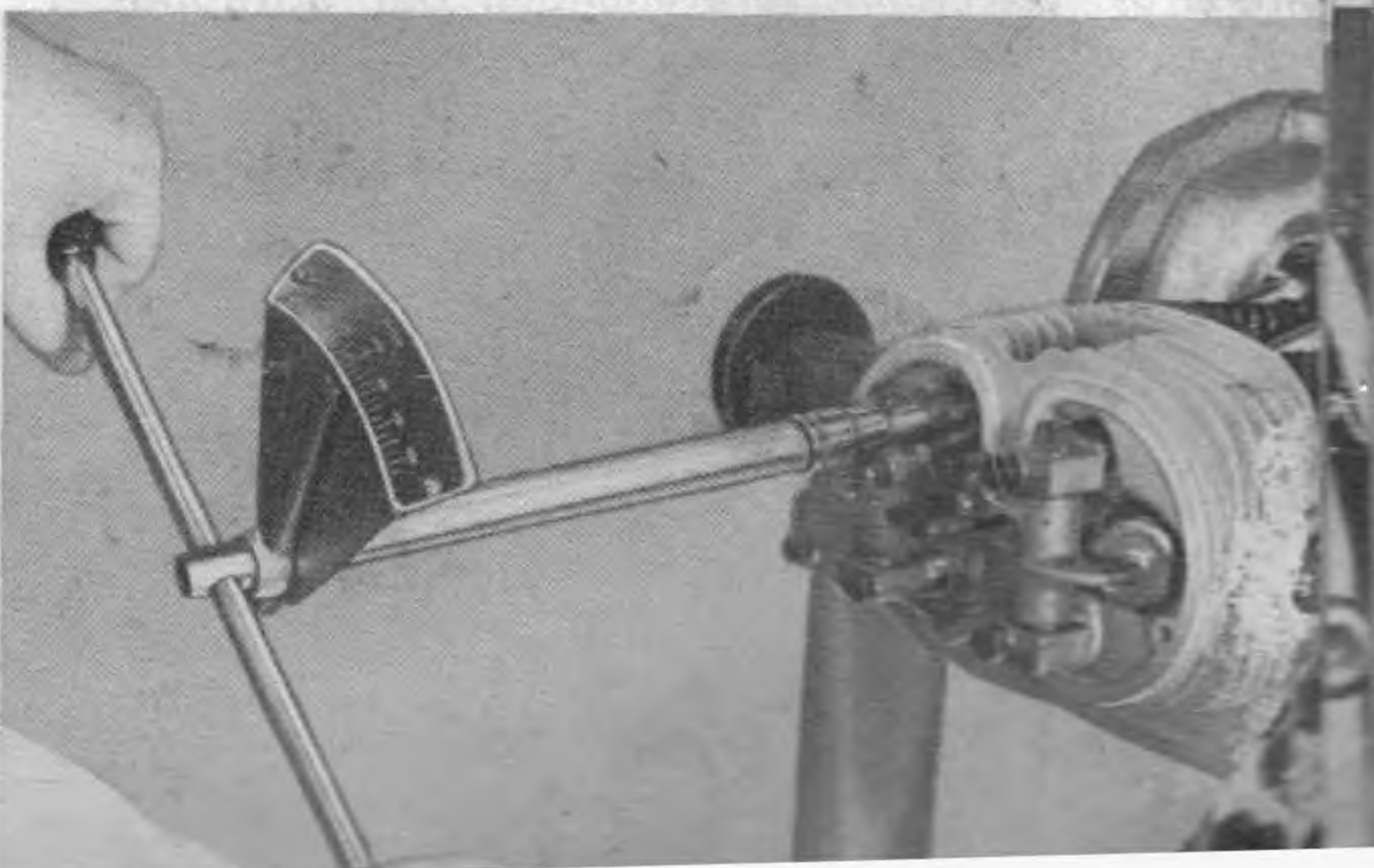
98



99



100





## M 10 = Zündung einstellen

1. Zündkerzen Elektrodenabstand 0,5 mm prüfen, evtl. nachstellen.

Bild 101

2. Unterbrecherkontakte am Magnetzündler auf Verschleiß prüfen, ggf. Kontakte auswechseln. Kontaktabstand mittels Fühlerlehre messen, bei Bedarf auf 0,35–0,40 mm einstellen.

Bild 102

Hierzu Zylinderschraube (a) an der Unterbrecherplatte lockern,

Bild 103

dann Exzentrerschraube (b) verdrehen, bis der gewünschte Kontaktabstand von 0,35–0,40 mm vorhanden ist.

Bild 104

Abschließend Zylinderschraube (a) wieder festziehen.

3. a) Zündungseinstellung bei stehendem Motor mit Prüflampe oder Summergerät.

An Klemme (c) Kabel (d) zur Zündspule abklemmen zum Schutz des Magnetzünders vor Fremdstromeinwirkung.

Bild 105

Von Prüfgerät bzw. in Prüflampenstromkreis ein Kabel an Masse, das andere Kabel an Klemme (c) anschließen.

Bild 106

Wenn Markierungsstrich „S“ der Schwungscheibe an der Markierung im Schauch des Motorgehäuses steht, das ist Spätzündung 9° vor OT, dann muß bei ganz kleinen Verdrehungen der Schwungscheibe nach vor und zurück die Prüflampe aufleuchten bzw. verlöschen oder das Summergerät ansprechen.

Andernfalls Zündzeitpunkt nachstellen durch Lösen der beiden Befestigungsmuttern SW 10 des Magnetzünders und Verdrehen des Magnetzünders in den Längsschlitzen für die Stehbolzen.

## M 10 = Calage de l'allumage

1. Contrôler et éventuellement régler l'écartement des électrodes de bougies (0,6 mm).

Fig. 101

2. Contrôler l'état des contacts de rupteurs de magnéto, au besoin les remplacer. Mesurer leur ouverture, à la jauge. Au besoin, régler à 0,35–0,40 mm.

Fig. 102

Pour cela, débloquer la vis tête cylindrique (a) sur le support de rupteur,

Fig. 103

et tourner la vis excentrique (b) jusqu'à ce que l'ouverture des contacts soit de 0,35–0,40 mm.

Fig. 104

Ensuite, rebloquer la vis (a).

3. a) Calage de l'allumage, moteur arrêté, avec une lampe ou un appareil acoustique de contrôle.

A la borne (c) déconnecter le câble (d) pour la bobine, pour protéger l'aimant des effets de courants extérieurs.

Fig. 105

Coupler un câble de l'appareil de contrôle à la masse et l'autre à la borne (c).

Fig. 106

Quand le repère „S“ du volant coïncide au repère sur le bord du trou du carter, le moteur est au point d'allumage avec l'avance minimum, c.à.d. 9° avant PMH. En tournant de très petites quantités le vilebrequin, en avant et en arrière, autour de ce point, la lampe de contrôle doit s'allumer et s'éteindre, ou l'appareil acoustique commencer et cesser de se faire entendre.

Sinon, régler le point d'allumage en desserrant les deux écrous de fixation OC 10 de la magnéto et en faisant pivoter de très peu cette dernière, par ses trous allongés, sur les goujons.

## M 10 = Adjusting Ignition Timing

1. Check spark plug electrode gap and, if necessary, adjust to .024".

Figure 101

2. Inspect breaker contact points on magneto for wear and, if necessary, replace the points.

Adjust the point opening with feeler gauge to a clearance of .014"–.016".

Figure 102

For this loosen lock screw (a) on stationary point plate.

Figure 103

and turn eccentric screw (b) until the specified gap (.014"–.016") is obtained.

Figure 104

Retighten contact support lock screw (a).

3. a) Ignition timing adjustment on stopped engine with test lamp or with vibrator device.

Disconnect cable (d) to ignition coil from terminal (c) in order to protect ignition magneto from external currents.

Figure 105

Connect one cable of light tester to ground and other cable to terminal (c).

Figure 106

When the mark "S" on the flywheel is directly in line with the reference line in the inspection hole of engine housing, that is when initial timing at 9° before T.D.C. takes place, the test lamp should then by very slightly moving flywheel for and aft light up and go out, respectively, or the vibrator respond.

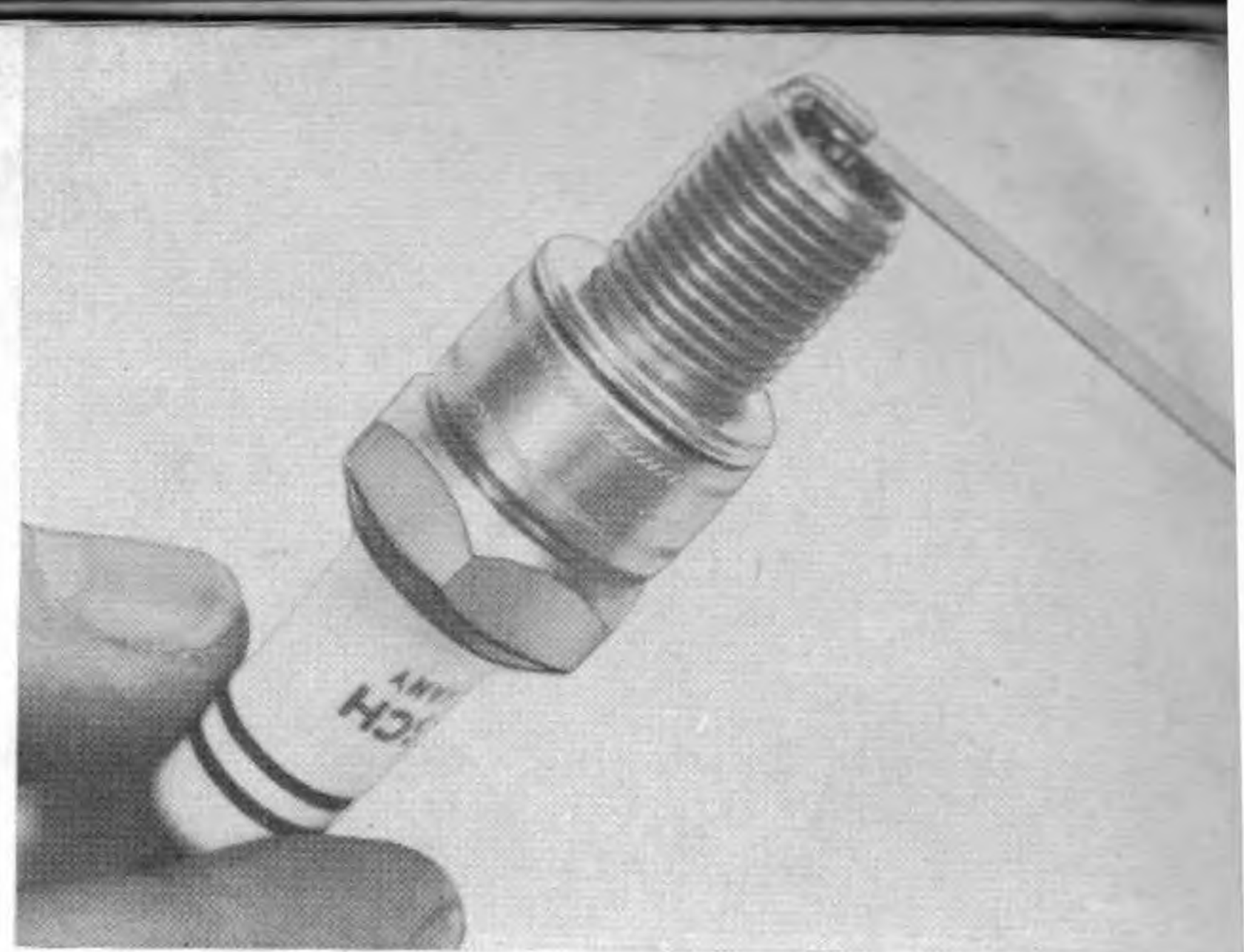
If not, readjust ignition timing by loosening the two SW 10 magneto retaining nuts and rotating the magneto body within the oblong holes for the mounting studs.



## M 10 = Ajustar el encendido

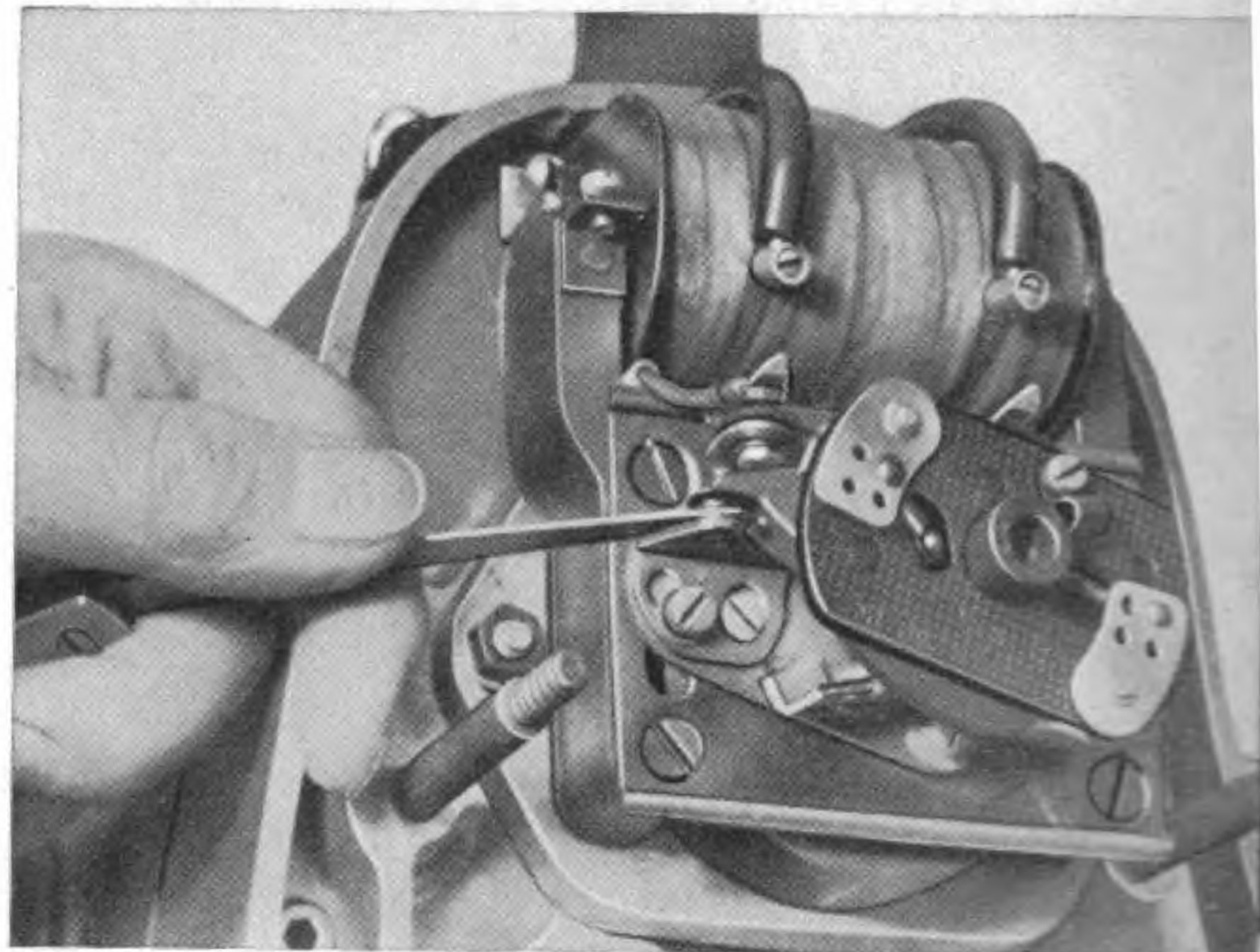
1. Comprobar y reajustar si fuese necesario la separación entre los electrodos de la bujía (0,6 mm). **Fig. 101**

101



2. Revisar los contactos del ruptor del magneto con respecto al desgaste, recambiándoles si fuese preciso. Medir con una calibre la separación de los contactos, ajustándola a 0,35–0,40 mm. si fuese preciso. **Fig. 102**

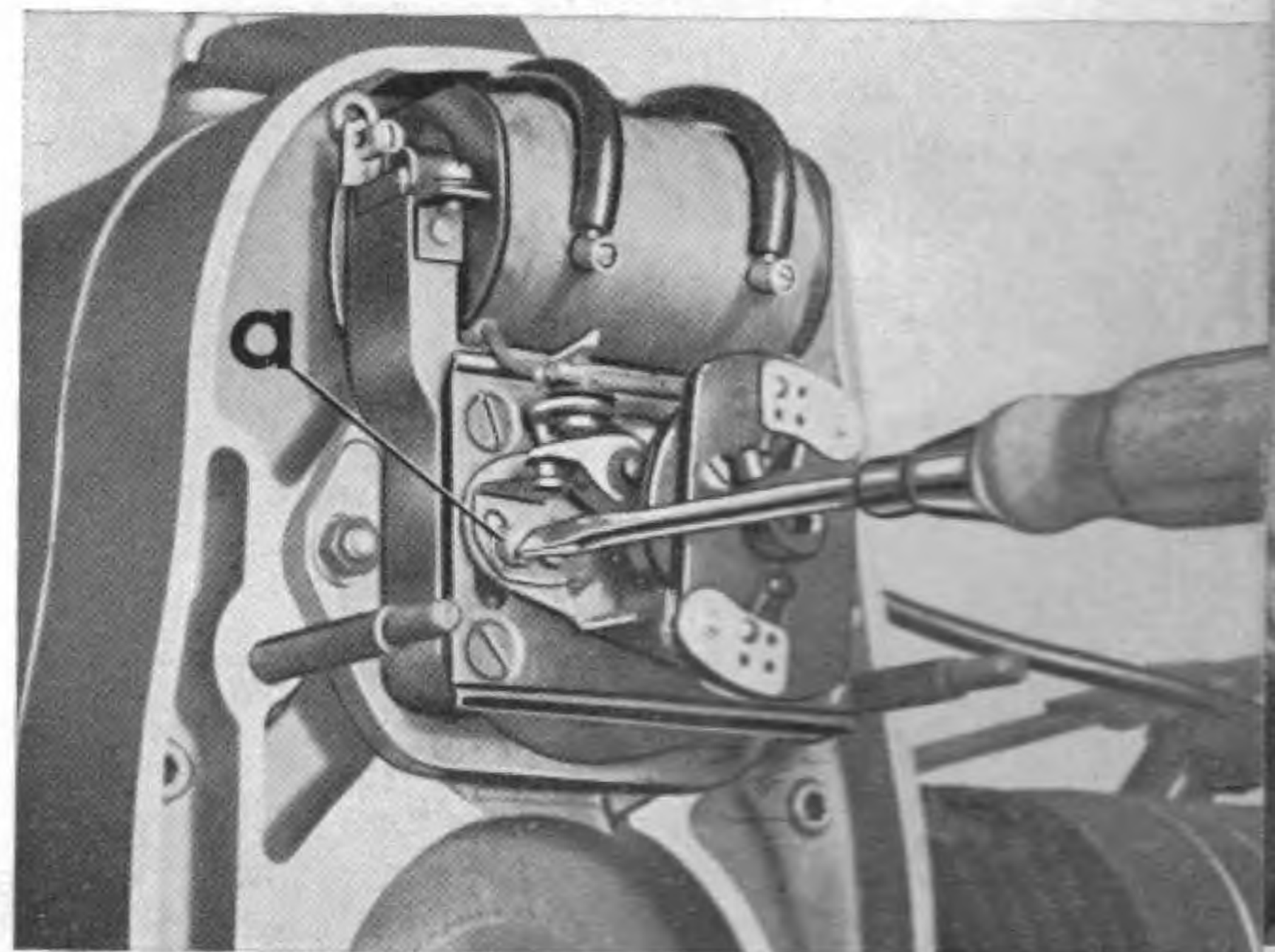
102



Para ello se afloja el tornillo cilíndrico (a) de la placa del interruptor, **Fig. 103**

haciendo girar seguidamente el tornillo excéntrico (b), hasta que quede ajustada la distancia de 0,35–0,40 mm. deseada. **Fig. 104**

103



3. a) **Puesta a punto del encendido con el motor parado, mediante una lámpara de control o un aparato acústico.**

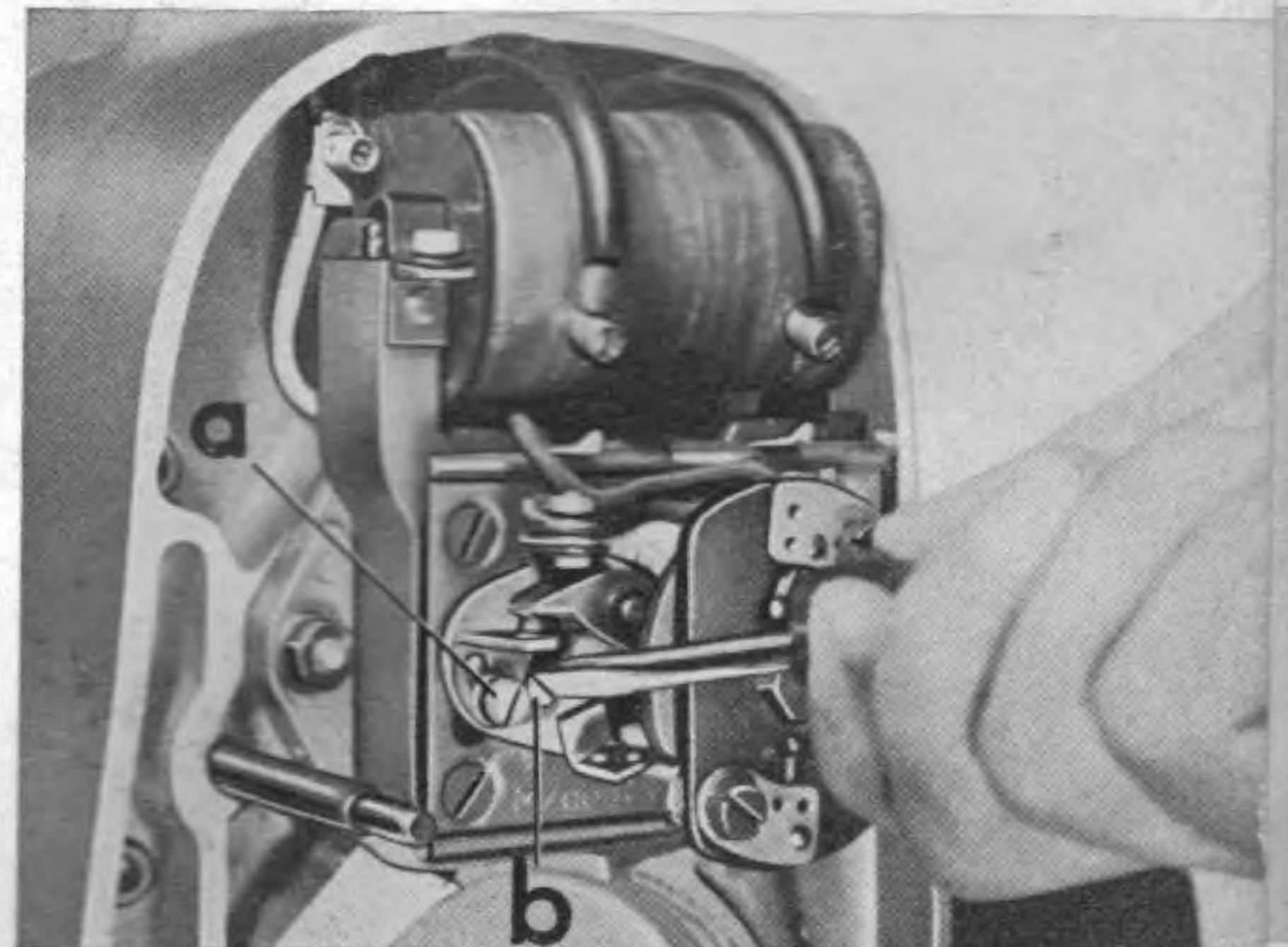
Desconectar del borne (c) el cable (d) de la bobina de encendido, para evitar que el magneto pueda quedar sometido a la influencia de corrientes extrañas. **Fig. 105**

**Fig. 105**

Conectar uno de los cables del aparato acústico o de la lámpara de control a tierra, el otro al borne (c). **Fig. 106**

**Fig. 106**

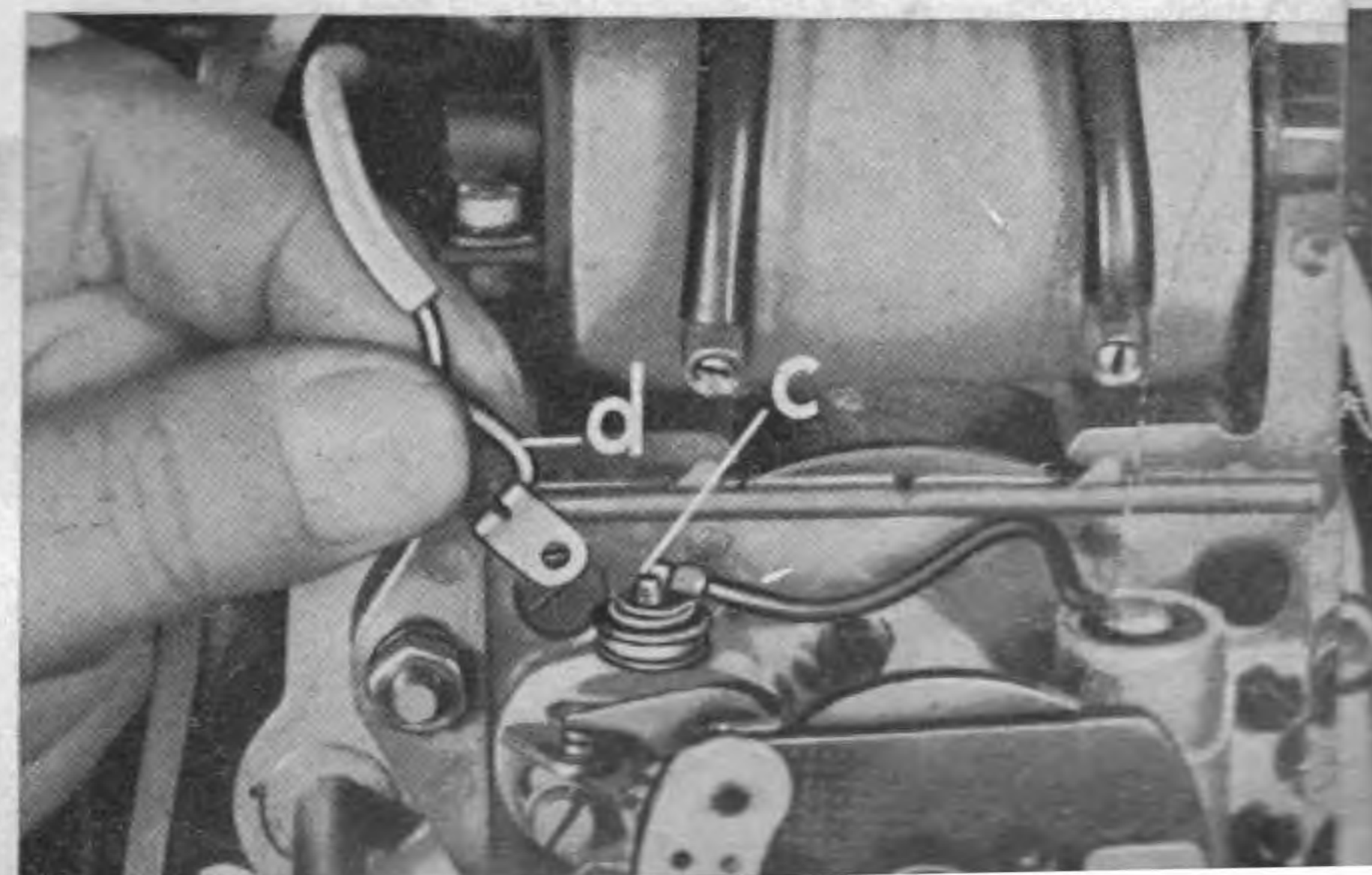
104



Cuando la raya «S» del volante coincide con la marca del orificio de inspección en la carcasa del motor, ello significa un encendido retardado de 9° a.p.m.s. En este caso deberá encenderse o apagarse la lámpara de control o funcionar el aparato acústico haciendo girar muy ligeramente el volante hacia atrás o hacia adelante.

De no producirse estos efectos, vuelve a ajustarse el momento de encendido del motor, aflojando las dos tuercas de fijación SW 10 del magneto y haciendo girar el magneto a lo largo de las ranuras longitudinales para los espárragos.

105





Ein Verdrehen nach rechts auf den Magnetzünder gesehen ergibt mehr, entgegengesetzt weniger Frühzündung.

**Bild 107**

- b) Die Zündzeitpunkteinstellung soll möglichst bei laufendem Motor mittels Stroboskop nachgeprüft werden.

Hierzu zwischen Zündkerze (a) und Zündkerzenkabel (b) das Stroboskop (c) mit seinen beiden Kabeln (d) und (e) (je nach Anweisung des betreffenden Herstellers) zwischenschalten. Stroboskop vor Schauloch (f) im Motorgehäuse rechtwinkelig zur Motorachse halten.

**Bild 108**

Bei Leerlaufdrehzahl des Motors mit etwa 500–750 U/min. muß die Schwungscheibenmarkierung "S" für Spätzündung 9° vor OT gegenüber der Gehäusemarkierung am Schauloch "f" als heller Strich erscheinen (R).

Ist der helle Strich weiter oben zu sehen, so ist die Zündung zu früh (F), und wenn unter der Mitte, zu spät (S) eingestellt.

**Bild 109**

Bei steigender Drehzahl verschwindet die Strichmarke „S“ nach oben (Verstellbeginn etwa bei 1200 U/min.), bis bei weiterer kurzzeitiger Drehzahlsteigerung auf ca. 5800 U/min. die Schwungscheibenmarkierung „F“ (39° v. OT) von unten her im Schauloch erscheint und bis an die Gehäusemarkierung wandert (Ende der Fliehkraftverstellung).

Bei richtiger Funktion der Zündzeitpunktverstellung müssen mit Drehzahländerung die hellen Striche entsprechend wandern, andernfalls automatischen Verstellmechanismus sofort berichtigen. Seitenspiel und Laufspiel des Nockenkörpers auf Läuferzapfen sowie Leichtgängigkeit der Fliehkgewichte prüfen, sonst Versteller auswechseln.

Bei Messung des linken und rechten Zylinders darf die Abweichung der Zündzeitpunkteinstellung nicht mehr als  $\pm 2^\circ$  betragen. Andernfalls Sitz des Fliehkraftverstellers auf seinen konischen Sitz prüfen, evtl. Druckpunkte mit Ölstein glätten. (Siehe auch M 3/6.)

4. Sicherheits-Funkenstrecke (g) mit 10 bis 11 mm zwischen Zündkabelklemmen an der Zündspule und den Blechspitzen von der Masse prüfen und gegebenenfalls berichtigen.

**Bild 110**

En tournant la magnéto vers la droite (vu de face) on donne davantage d'avance, en sens inverse, moins.

**Fig. 107**

- b) Autant que possible, de point d'allumage doit être contrôlé, moteur en marche, au moyen d'un stroboscope. Connecter les deux câbles (d) et (e) (selon instructions du fabricant) du stroboscope (c), entre la bougie (a) et son câble (b). Présenter le stroboscope devant le trou (f) du carter, bien dans l'axe du trou.

**Fig. 108**

Le moteur tournant au ralenti (env. 500 à 750 t/min) le repère «S» pour l'avance minimum, 9° avant PMH, du volant, doit apparaître en face du repère sur le trou de carter (f) sous forme d'un trait brillant (R).

S'il est vu plus haut (F), il y a trop d'avance, ou plus bas (S), pas assez d'avance.

**Fig. 109**

Lorsqu'on augmente le régime, la marque «S» doit se déplacer vers le haut (depuis 1200 t/min environ) et, si l'on accélère encore pour un très court instant jusque vers 5800 t/min le repère «F» sur le volant (avance max. = 39° avant PMH) doit apparaître au bas du trou et venir jusqu'à la hauteur du repère sur le carter (fin de la course de l'avance automatique).

Si le régulateur fonctionne normalement, chaque modification du régime doit entraîner un déplacement correspondant du trait brillant. Sinon, il faut immédiatement réparer le régulateur ou le remplacer, si les jeux, latéral et de fonctionnement, de la came sont corrects et que les ressorts rappellent normalement les maselottes.

En contrôlant le point d'allumage des deux cylindres, on ne doit pas trouver un écart plus grand que 2° en plus ou en moins. Sinon, contrôler le siège du régulateur d'avance sur sa portée conique et retoucher les points de coincement à la pierre à huile. (Voir aussi M 3/6.)

4. L'éclateur de sécurité (g) doit comporter une ouverture entre pointes de 10 à 11 mm. Contrôler et au besoin corriger les 2 pointes tôle, vérifier qu'elles soient bien à la masse.

**Fig. 110**

Moving the magneto body clockwise (magneto viewed from the operator) advances the ignition, moving it counterclockwise retards the spark.

**Figure 107**

- b) The ignition timing adjustment should, whenever possible, be rechecked by means of a timing light. To do this, connect the timing light (c) with its two cables (d) and (e) between spark plug (a) and high-tension cable (b), in accordance with the manufacturer's instruction. Hold timing light in front of inspection hole (f) in engine housing in a rectangular position to the engine axis.

**Figure 108**

When engine idles at a speed of about 500 to 750 r.p.m., the flywheel mark "S" for initial timing at 9° before T.D.C. should appear as a shining line (R) opposite the housing reference line (f) in the inspection hole.

If this shining line appears more upward, the ignition is too advanced (F), and when it appears below the middle the spark timing is too retarded (S).

**Figure 109**

As the engine speed increases, the shining line disappears upward (beginning of advance shift at approx. 1200 r.p.m.) and as the engine speed is further increased to approx. 5800 r.p.m., the flywheel mark "F" (max. advance at 39° before T.D.C.) appears from below in the inspection hole and travels onto the housing reference line (fully advanced position).

When the ignition timing functions properly, the shining line must shift up and down as the engine speed is increased or lowered, otherwise the automatic advance unit must immediately be corrected. Check side play and running clearance of cam body on rotor shaft as well as free movement of governor weights and if not correct replace advance unit.

When measuring the left and right cylinder, the difference in the firing spark setting must not be more than  $\pm 2$  degrees. If this is not the case, check the cone seat of automatic advance unit for correct condition, smoothen out eventual binding spots by means of pumice stone paste. (Also see M 3/6.)

4. Check safety spark gap (g) 10 to 11 mm between high-tension cable terminals on ignition coil and the sheet metal tips on ground, and adjust if necessary.

**Figure 110**



Mirando en dirección al magneto y girándole hacia la derecha se consigue un encendido avanzado mayor, girando a la izquierda, menor. **Fig. 107**

106

- b) El ajuste del momento de encendido se comprueba posteriormente mediante un estroboscopio, a ser posible con el motor en marcha.

Para ello se conecta el estroboscopio entre la bujía (a) y el cable de la bujía (b) utilizando sus dos cables (d) y (e) (ateniéndose a las indicaciones del respectivo fabricante). Colocar el estroboscopio delante del orificio de inspección (f) en la carcasa del motor, en ángulo recto al eje del motor. **Fig. 108**

107

Con el motor funcionando en ralentí, a un régimen de 500-750 r.p.m. aproximadamente, la señal «S» del encendido retardado de  $9^\circ$  a.p.m.s. del volante deberá aparecer como raya luminosa (R) enfrente de la marca «f» de la carcasa, junto al orificio de inspección.

Si la raya luminosa aparece más arriba, el encendido es prematuro (F), si aparece debajo del centro, el encendido se efectúa con demasiado retraso (S). **Fig. 109**

Al aumentar el número de revoluciones, la marca «S» desaparece hacia arriba (este fenómeno comienza a unas 1.200 r.p.m.). Si el n.º de revoluciones sigue aumentando rápidamente a 5.800 r.p.m., comienza a aparecer por la parte de abajo en el orificio de inspección la marca «F» del volante ( $39^\circ$  a.p.m.s.), avanzando hasta la señal de la carcasa (fin de la regulación centrífuga).

Si la puesta a punto del encendido es correcta, deberán desplazarse las rayas luminosas de acuerdo con la alteración del número de revoluciones; en caso contrario se debe corregir inmediatamente el mecanismo de avance automático. Comprobar el juego lateral y el juego de rotación del cuerpo de la leva sobre el muñón del rotor así como la facilidad de movimiento de los contrapesos centrífugos, sustituyendo el regulador se fuese preciso.

Al controlar el momento de encendido del cilindro derecho y del izquierdo, la diferencia del ajuste no deberá ser mayor de  $\pm 2^\circ$ . Si la diferencia fuese mayor, se controlará si el asiento del regulador centrífugo sigue siendo cónico, eliminando las posibles irregularidades con una piedra al aceite (véase también M 3/6).

108

109

4. Comprobar la distancia (g) del seguro de la bobina entre las conexiones de los cables de las bujías y las puntas que van conectadas a tierra, la cual deberá medir de 10 a 11 mm. En caso necesario corregirlas.

**Fig. 110**

110



## M11 = Vergaser und Ansaugluftfilter reinigen – Leerlauf einstellen

1. Kraftstoffhahn mit Maulschlüssel SW 24 halten und Leitungsanschluß durch Linksdrehen der Verschraubung SW 24 abtrennen. (Verschraubung hat oben Rechtsgewinde und unten Linksgewinde.) Kraftstoffsieb vom Leitungsanschluß abnehmen und reinigen. Auf Dichtringe achten!

Bild 111

2. Ansaugluftfilter vom Getriebegehäuse – nach Herausdrehen der Spannschraube – trennen und Filtereinsatz mit Gehäuse einschließlich Bodenring abnehmen.

Filtereinsatz (a) je nach Zustand, jedoch mindestens alle 6000 km Fahrtstrecke, durch vorsichtiges Ausklopfen und Ausblasen (keine Preßluft dazu verwenden) vom Staub reinigen. Nach je 12 000 km – bei staubreichen Betriebsverhältnissen schon früher – ist der Filtereinsatz zu erneuern.

**Achtung!** Beim Luftfilteranbau ist darauf zu achten, daß der Bodenring mit Dichtring plan am Getriebegehäuse aufliegt, damit nach dem Festschrauben des Filtergehäuses einschl. Filtereinsatz der erforderliche bzw. dichte Sitz gewährleistet ist. Bild 112

3. Zum Ausbau und zur Reinigung des Vergasers die Deckelverschraubung oben abschrauben und Gasschieber nach oben herausziehen; Ausbau des Schwimmers und der Düsen siehe Abbildung:

1. Ansaugkanal, 2. Leerlaufgemischaustritt, 3. Leerlaufdüse, 4. Verschlussschraube, 5. Düsenadelhalterung (Nadelstellung), 6. Gasschieber, 7. Lufteintrittsstutzen, 9. Düsenadel, 10. Nadeldüse, 11. Hauptdüse, 12. Verschlussschraube, 13. Tupfer, 14. Schlauchanschluß, 15. Schwimmergehäuse, 16. Kraftstoffzufuhrventil, 17. Hebelgelenk, 18. Schwimmer, 19. Dämpferring, 20. Luftregulierschraube, 21. Gasschieberanschlagschraube

Bild 113

4. Alle Bohrungen an Vergasern und Düsen mit Preßluft ausblasen und hernach alle Teile, sauber gereinigt, mit einwandfreien Dichtungen, wieder zusammenbauen.

Kraftstoff-Niveaustand bzw. Maß 22 mm zwischen Deckelflanschfläche und der Unterseite des Übertragungshebels beim Hebelschwimmer-Vergaser beachten. Evtl. durch entsprechendes vorsichtiges Nachbiegen des Übertragungshebels auf das angegebene Maß einstellen. Ggf. ist der frühere Schwimmerführungsschaft mit Teller gegen den neuen Schwimmerführungsschaft mit Scheibe auszutau-

## M11 = Nettoyage des carburateurs et du filtre d'air – réglage du ralenti

1. Maintenir le robinet avec une clef à fourche OC 24 et découpler la conduite en tournant à gauche le raccord OC 24. (Le raccord a en haut un filetage à droite et en bas un filetage à gauche.) Sortir le filtre d'essence du raccord de tuyauterie et le nettoyer. Attention aux joints!

Fig. 111

2. Séparer le filtre à air du carter – après avoir sorti la vis de pression – et enlever la cartouche du filtre à air avec carter et bague de fond.

Nettoyer la cartouche du filtre (a) selon son état, cependant au moins tous les 6000 km en la frappant délicatement pour la débarrasser de la poussière et en la soufflant (ne pas utiliser de l'air comprimé pour cela). Après 12 000 km – lors de conditions de service très poussiéreuses, déjà avant – il faut renouveler la cartouche du filtre.

**Attention!** Au remontage du filtre à air, veiller à ce que la bague de fond avec bague étanche porte bien sur le carter de boîte afin qu'après le serrage du carter du filtre ainsi que de la cartouche, la position nécessaire et l'étanchéité soient assurées.

Fig. 112

3. Pour démonter et nettoyer le carburateur, dévisser en haut le chapeau et retirer le boisseau en bas; démontage du flotteur et des jets, voir figure:

1. Canal d'aspiration, 2. Sortie du mélange de ralenti, 3. Gicleur de ralenti, 4. Vis de fermeture, 5. Support d'aiguille (position d'aiguille), 6. Boisseau, 7. Support du jet d'air, 9. Aiguille, 10. Gicleur d'aiguille, 11. Gicleur principal, 12. Vis de fermeture, 13. Poussoir de flotteur, 14. Raccord de tuyauterie, 15. Cuve, 16. Arrivée d'essence, 17. Articulation du levier, 18. Flotteur, 19. Bague amortisseur, 20. Vis de réglage d'air de ralenti, 21. Vis de butée du boisseau.

Fig. 113

4. Souffler à l'air comprimé tous les alésages au carburateur et jets et ensuite remonter les pièces soigneusement nettoyées, avec des joints en parfait état.

Vérifier le niveau d'essence, resp. mesure 22 mm entre surface de joue et la partie inférieure du levier de transmission sur le carburateur avec flotteur à levier. Eventuellement régler à la mesure donnée par un léger recourbement du levier de transmission. Si nécessaire, changer l'ancienne guide de flotteur avec assiette contre le nouveau avec disque ainsi que raccourcir la tige du pous-

## M11 = Cleaning Carburetors and Intake Air Filter, Adjusting of Idling Speed

1. Hold fuel shut-off with SW 24 open-ended wrench and unscrew SW 24 pipe union by rotating it counter-clockwise. (The pipe union has a right-hand thread on the shut-off side and a left-hand thread on bottom side.) Remove filter screen from the hose fitting and clean. Take care that packing ring is not lost!

Figure 111

2. Disconnect intake air filter from transmission housing—after removing the tightening screw—and remove filter element with casing and bottom ring.

Clean the filter element (a) when necessary, but at least every 4,000 miles, by tapping out the dust carefully and blowing through (but do not use compressed air). Every 8,000 miles—in dusty conditions more frequently—the filter element should be renewed.

**Caution!** When installing the air filter make certain that the bottom ring with the seal ring rests in flat condition on the transmission housing so as to ensure the necessary leakproof fit after tightening down the filter housing and the filter element.

Figure 112

3. For removal and cleaning of the carburetor unscrew the knurled ring on top and pull throttle side upward out. For removal of the float and jets, see illustration:

1. Intake port, 2. Feed for idling mixture, 3. Idling jet, 4. Plug, 5. Jet needle holder (needle position), 6. Throttle slide, 7. Air intake pipe, 9. Jet needle, 10. Needle jet, 11. Main jet, 12. Plug, 13. Priming button, 14. Pipe connection, 15. Float bowl, 16. Fuel supply valve, 17. Lever link, 18. Float, 19. Damper ring, 20. Idling mixture adjusting screw, 21. Throttle valve stop screw.

Figure 113

4. Air-blast all passages and jets and reassemble parts properly cleaned and provided with new gaskets.

Remember fuel level, resp. measure 22 mm (0.86") between cover flange surface and underside of bellcrank lever on the lever float carburetor. Eventually adjust for the quoted measure by accordingly bending the bellcrank lever. If necessary replace the earlier float guide with plate by the new float guiding shaft with washer and shorten the priming button by 4 mm (.15") (rounding the end again) or install a new priming button.



2. Separar el filtro de aspiración de la caja de cambio – después de haber desatornillado el tornillo tensor – y quitar el cartucho con cárter y el anillo inferior. Limpiar el cartucho (a) según su estado, pero cada 6000 km como mínimo, sacudiéndolo con cuidado y soplando (no utilizar aire comprimido). Después de cada 12 000 km – en caso de regiones muy polverosas aún a intervalos más cortos – cambiar el cartucho.

**¡Atención:** Al montar el filtro de aire cuidarse de que el anillo inferior con anillo sellador esté puesto plano al cárter de la caja, para que después de haber atornillado el cárter del filtro con el cartucho el ajuste hemético necesario esté asegurado.

**Fig. 112**

3. Para desmontar y limpiar el carburador, se desatornilla la cubierta superior roscada y se extrae por la parte de arriba la válvula corredera de gas; para el desmontaje del flotador y de las toberas, véase la reproducción:

1. canal de aspiración, 2. salida de la mezcla para marcha en vacío (ralentí), 3. tobera de marcha en vacío, 4. tornillo de obturación, 5. sujeción de la aguja, 6. corredera de gas, 7. pitón de entrada de aire, 9. aguja de la tobera, 10. tobera de aguja, 11. tobera principal, 12. tornillo de obturación, 13. pulsador, 14. empalme de manguera, 15. caja de flotador, 16. válvula para entrada de gasolina, 17. articulación de palanca, 18. flotador, 19. anillo de amortiguación, 20. tornillo regulador de aire, 21. tornillo de tope para la corredera de gas.

**Fig. 113**

4. Limpiar con aire comprimido todas las perforaciones de los carburadores y de las toberas, volviendo a montar seguidamente todas las piezas, completamente, limpias, con las respectivas juntas en perfecto estado. Cuidarse del nivel de gasolina o de la medida 22 mm entre la superficie de la brida de cubierta y de la parte inferior de la palanca de transmisión en el carburador del flotador de palanca.

Si necesario, ajustar la medida indicada doblando con precaución la palanca de transmisión. De ser preciso, sustituir el vástago antiguo de guía del flotador con platillo por el nuevo vástago de guía del flotador con disco, así como acortar de 4 mm la clavija (redondeando el extremo) o montar excitadores nuevos.

Atornillar completamente el tornillo de ajuste de aire y desatornillar de 2 revoluciones para el ajuste de base.

5. Para la regulación del ralentí es preciso girar el puño del acelerador hasta el tope de marcha en vacío ajustando los cables de los dos carburadores a un juego de aprox. 1 mm. Verificar tirando ligeramente de un lado para otro del cable de mando a su entrada en la empuñadura giratoria o en el carburador.

**Fig. 114**

Poner en marcha el motor, quitar seguidamente el capuchón de la bujía del cilindro derecho y ajustar el carburador izquierdo:

Haciendo girar el tornillo regulador de aire (a) hacia la derecha, se obtiene una mezcla rica en combustible, haciéndole girar hacia la izquierda, el contenido en combustible de la mezcla decrece.

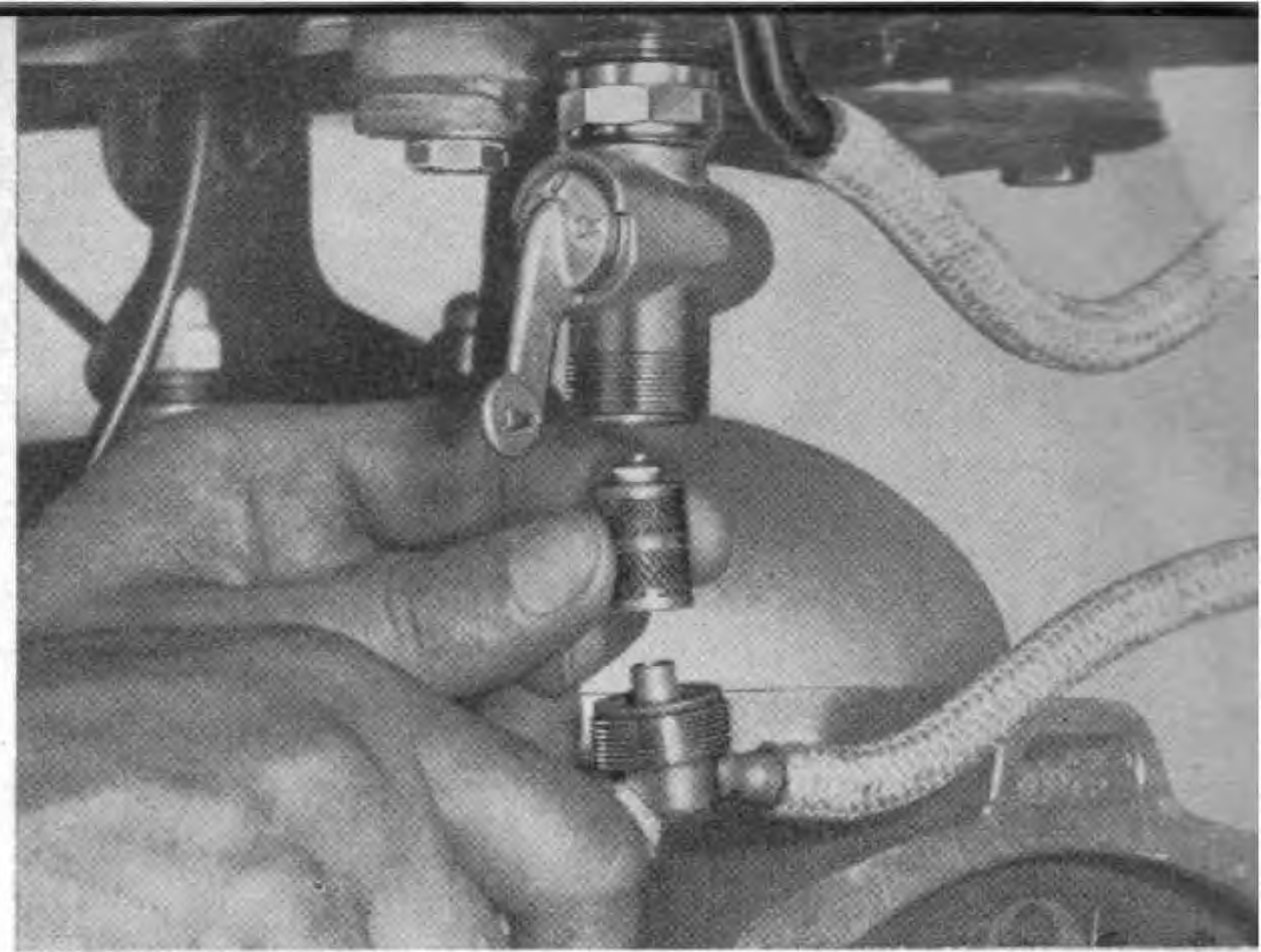
Al mismo tiempo se ajusta el número de revoluciones de ralentí más ventajoso, mediante el tornillo de tope de la corredera de gas (b). Girando este tornillo hacia la izquierda disminuye el número de revoluciones, girándole hacia la derecha aumenta.

**Fig. 115**

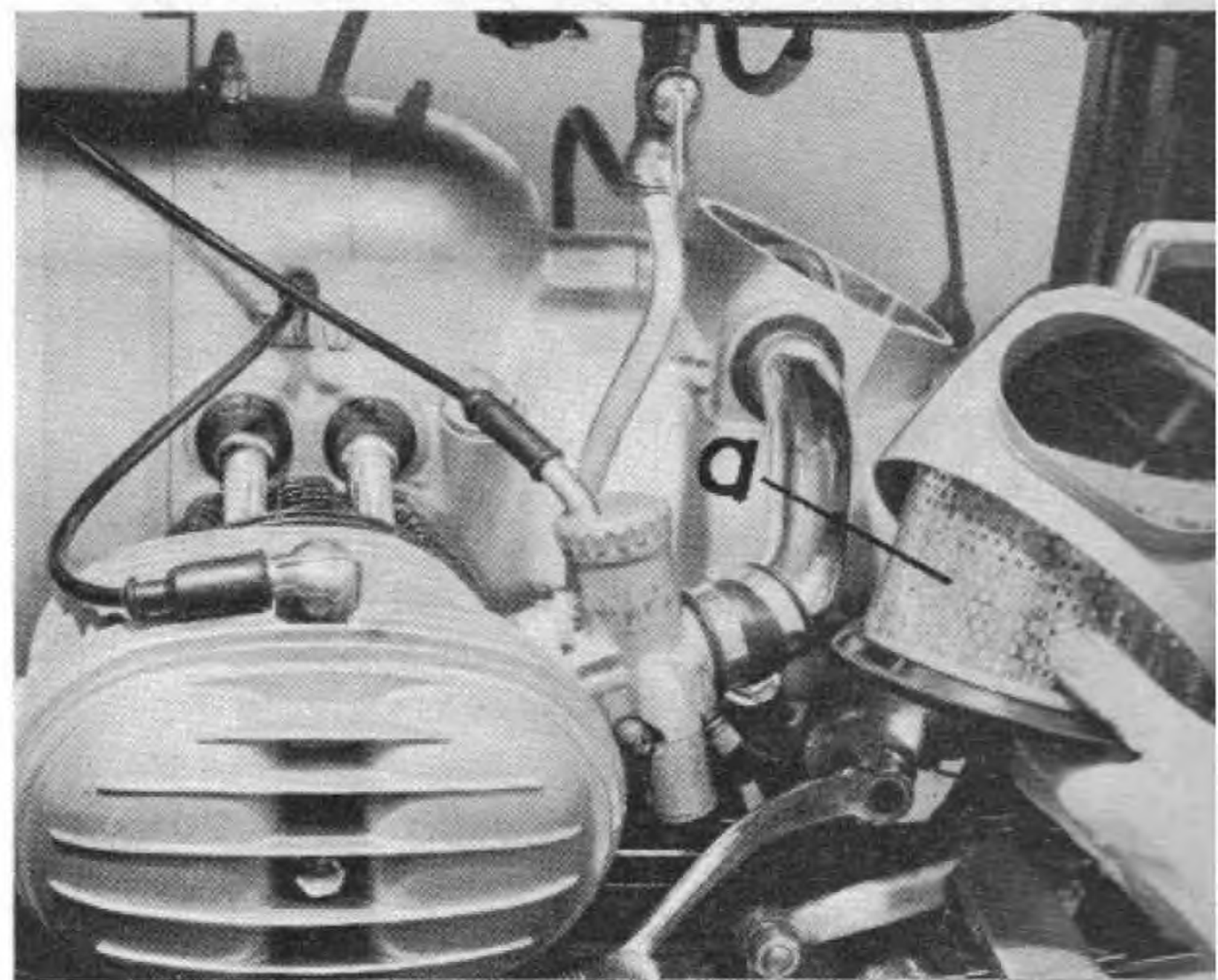
Seguidamente se quita el capuchón de la bujía del cilindro izquierdo y se ajusta el carburador derecho de forma análoga.

Comprobar la transición uniforme y pareja de ambos cilindros a un régimen de revoluciones más elevado, retirando alternativamente un capuchón de la bujía después del otro y reajustando el lado que trabaje más despacio mediante el tornillo de regulación de la tensión del cable. Apretar las tuercas en la posición correcta.

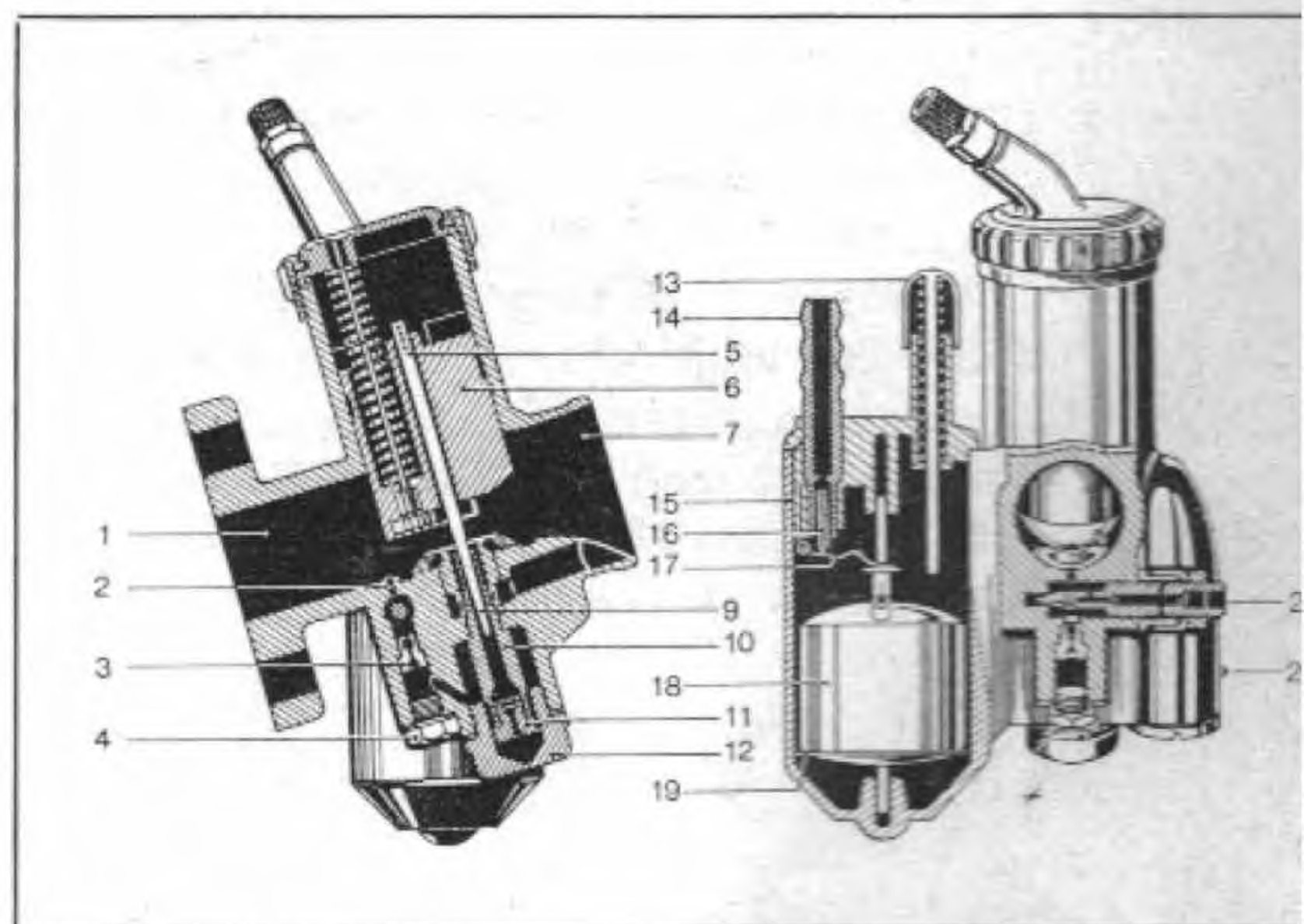
111



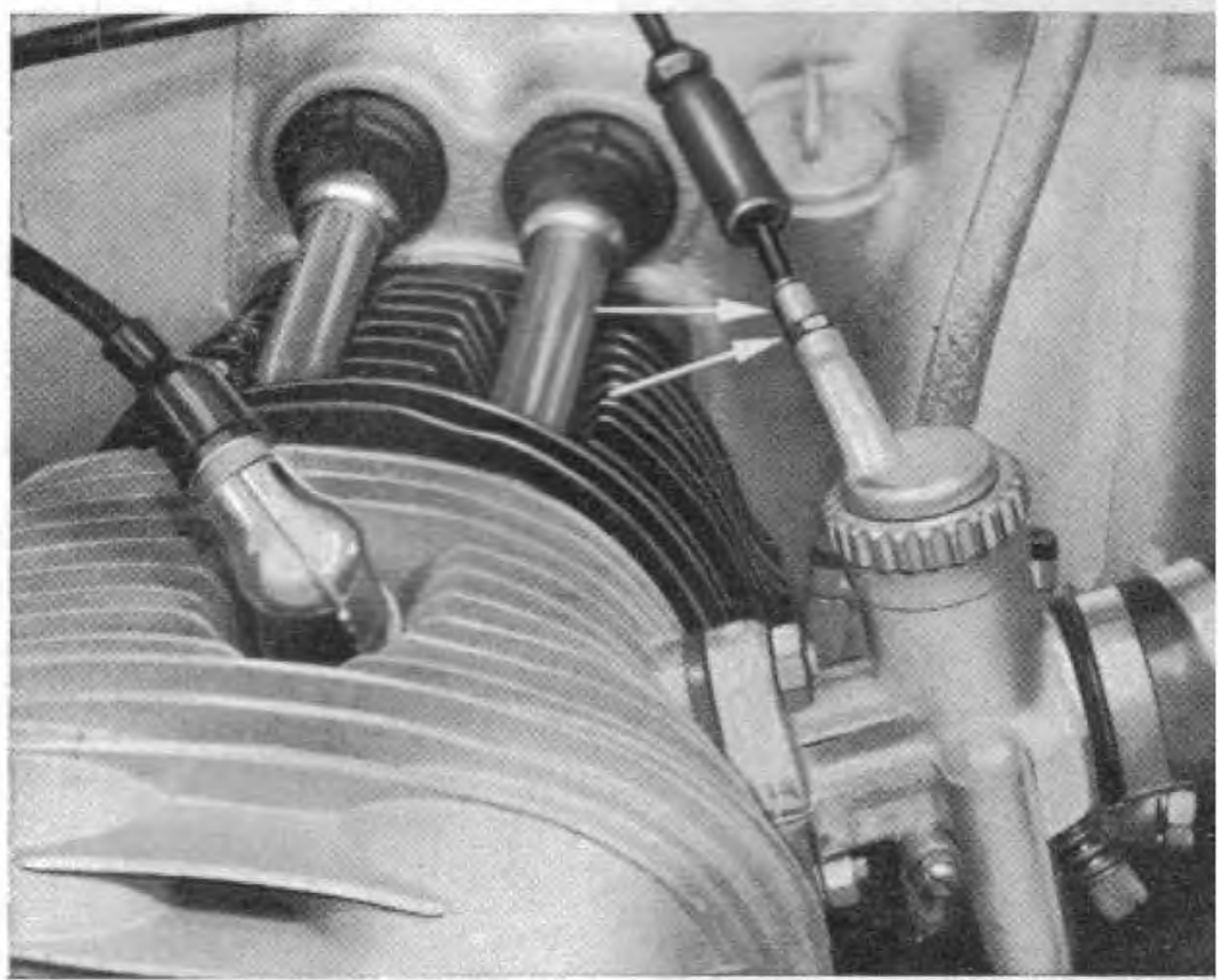
112



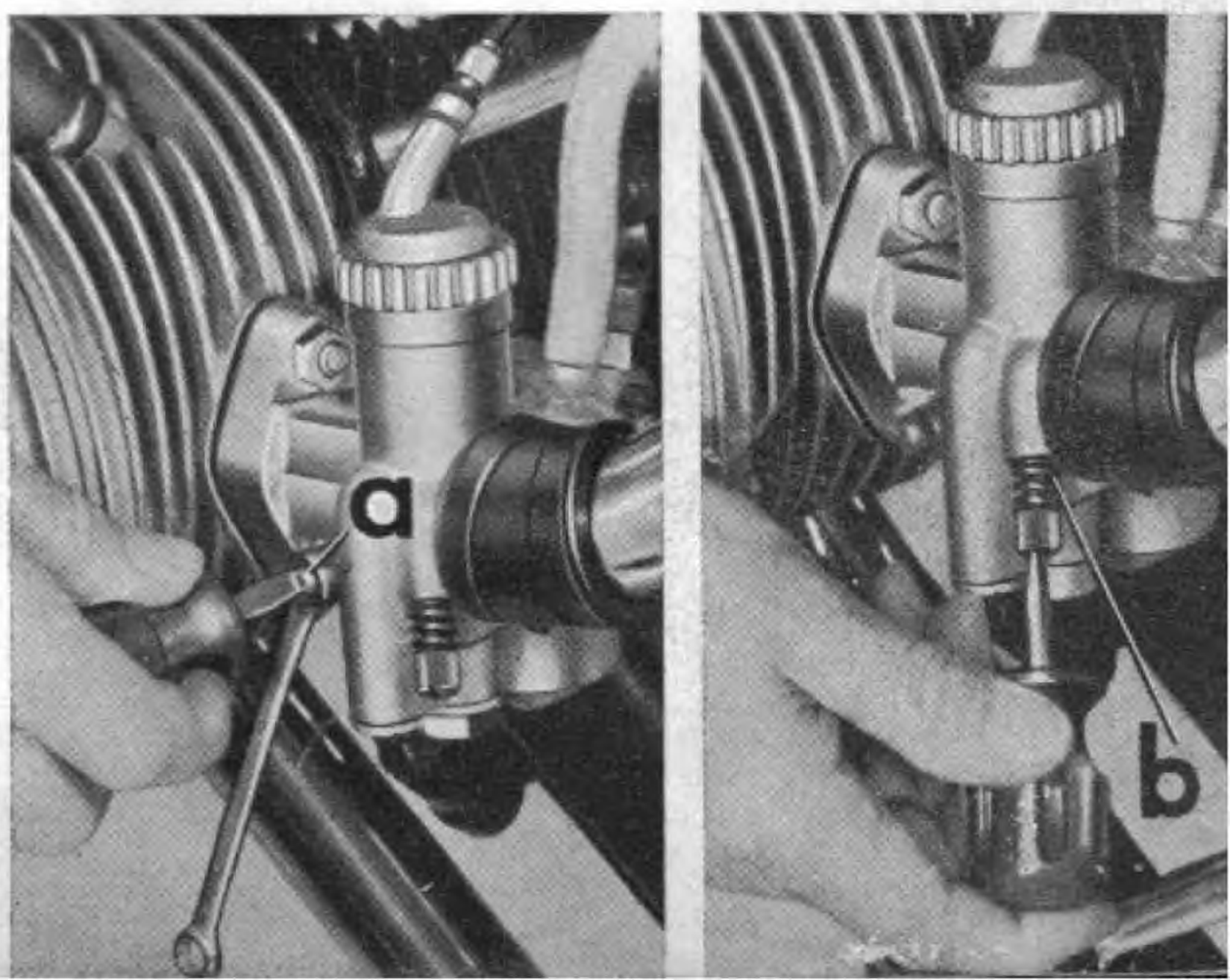
113



114



115





schen sowie der Tupferstift um 4 mm zu kürzen (dabei das Ende wieder zu verrunden) od. der neue Tupfer einzubauen.

Luftregulierschraube voll einschrauben und für Grundeinstellung wieder 2 Umdrehungen zurückdrehen.

5. Zum Einstellen des Leerlaufes Gasdrehgriff auf Leerlaufanschlag drehen und Vergaserzüge an beiden Vergasern auf ca. 1 mm Spiel einstellen. Prüfung durch mäßiges Hin- und Herziehen des Seilzuges am Eintritt in den Drehgriff oder in den Vergaser.

**Bild 114**

Motor anlassen, dann am rechten Zylinder Zündkerzenstecker von Kerze abnehmen und linken Vergaser einstellen:

Luftregulierschraube (a) rechts eindrehen ergibt kraftstoffreicheres, Linksdrehen ärmeres Gemisch.

Gleichzeitig mit Gasschieber-Anschlagschraube (b) günstigste Leerlaufdrehzahl einstellen, wobei Rechtsdrehen die Drehzahl erhöht und Linksdrehen diese vermindert.

**Bild 115**

Anschließend am linken Zylinder Zündkerzenstecker abnehmen und rechten Vergaser in gleicher Weise einstellen.

Gleichmäßigen Übergang auf erhöhte Leerlaufdrehzahl prüfen durch Kerzensteckerwechsel und Nachstellung der Seilzugverstellungsschraube auf nachhinkender Seite. Muttern kontrollieren!

soir de 4 mm (ce faisant, arrondir de nouveau l'extrémité) ou monter le nouveau poussoir. Visser complètement la vis de réglage d'air et pour un réglage de base, dévisser de 2 tours.

5. Pour régler le ralenti, tourner la poignée de gas sur l'arrêt de ralenti et régler le câble à l'entrée, dans la poignée tournante ou dans le carburateur.

**Fig. 114**

Mettre en marche le moteur, retirer la prise de bougie du cylindre droit et régler le carburateur gauche:

La vis de réglage d'air (a), tournée à droite, donne un mélange plus riche, tournée à gauche, un mélange plus pauvre.

En même temps, rechercher avec la vis de butée de boisseau (b) le ralenti le plus favorable: en la vissant on obtient un régime plus élevé, en la dévissant, un régime plus bas.

**Fig. 115**

Retirer ensuite la prise de bougie du cylindre gauche et régler de même façon le carburateur droit.

Contrôler, en retirant alternativement les prises de bougies, que le passage à des régimes plus élevés s'effectue bien semblablement pour les deux cylindres et régler au besoin, en retendant le câble du cylindre plus lent. Rebloquer les contre-écrous.

For preliminary adjustment screw the idling mixture adjusting screw fully in and then screw it out two turns.

5. To adjust the idling speed turn twist grip to idling stop position and adjust throttle cables on both carburetors for a play of approx. 1 mm (.04"). Check by moderately pulling to and from the throttle cable at the entry of the twist grip or in carburetor.

**Figure 114**

Start engine, then remove spark plug adapter from right-hand cylinder and adjust left-hand carburetor:

Turning idling mixture adjusting screw (a) to the right enriches the mixture, and screwing to the left weakens it. At the same time adjust on throttle slide limit screw (b) for the best idling speed. Clockwise rotation increases idling speed, and counterclockwise turning decreases it.

**Figure 115**

Thereafter remove spark plug adapter from left-hand cylinder and adjust right-hand carburetor in the same manner.

Check even change-over to fast idling speed by alternately removing spark plug adapters from right and left cylinder and resetting cable adjuster on the slower side. Do not forget to tighten locknuts!



**M 11 = Limpiar el carburador y el filtro de aire –  
Ajustar la marcha en vacío (ralentí)**

1. Sujetar la llave d paso de la gasolina con una llave SW 24 y separar la conexión de la tubería flexible girando hacia la izquierda la atornilladura SW 24. (La atornilladura tiene una rosca a la derecha arriba y otra a la izquierda abajo).

Extraer el filtro de combustible de la conexión de las mangueras y limpiarle. ¡Cuidado con los anillos de junta!

**Fig. 111**



## G = Getriebe zerlegen, instandsetzen und zusammenbauen

(Getriebe ausgebaut)

### Spezialwerkzeuge:

297/1, 297/2, 319/1, 319/2, 319/3, 494/3, 500, 501, 504, 5061, 5065, 5095, 5097, 6000, 6005, siehe Seiten 36-42.

Bild 116

### Handelsübliche Werkzeuge:

Drehmomentschlüssel, Kunststoffhammer, Prüfspiegel, Außenseegeringzange gerade, Außenseegeringzange abgewinkelt, Tiefenmaß, Durchschlag, 2 Schraubenzieher, Ringschlüssel SW 8/9, 12/13, 14/15, 17/19, Steckschlüssel SW 10, Innensechskantschlüssel SW 6.

**Hinweis:** Bei dem in den Abbildungen ersichtlichen Montagebock handelt es sich größtenteils um den früheren Montagebock 5014. Dieser Montagebock mit Getriebeaufnahme wurde durch den lieferbaren kombinierten Montagebock 6000 einschl. Aufnahme 6005 ersetzt.

## G 1 = Mitnehmerflansch zum Kardanwellenantrieb ab- und anbauen

1. Aufnahmeverrichtung 6005 in dem Montagebock 6000 festschrauben, Getriebe in der Aufnahmeverrichtung (oder in die evtl. im Schraubstock eingespannte Aufnahmeverrichtung) einsetzen und festschrauben.

Bild 117

2. Getriebeöl ablassen.
3. Klemmschelle für Gummimanschette lösen, Schelle und Manschette abnehmen.
4. Splint aus Kupplungshebellager entfernen, Hebelbolzen ausziehen und Kupplungshebel abnehmen.
5. Haltevorrichtung 500 auf Mitnehmerflansch aufstecken und mit Steckschlüsseinsatz 494/3 in Verbindung eines Gleitgriffes 1/2" mit Drehstift die Nutmutter abschrauben.

Bild 118

**Achtung!** Beim Zusammenbau Nutmutter M 16 x 1,5 mit Steckschlüsseinsatz 494/3 für Drehmomentschlüssel sowie Haltevorrichtung 500 auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment anziehen. (Wegen Anzugsdrehmoment der Nutmutter M 16 x 1,5 oder der früheren Nutmutter M 14 x 1,5 siehe Techn. Daten.)

Bild 119

**Achtung!** Konussteigung beim Austausch der Getriebe-Abtriebswelle oder des Mitnehmerflansches beachten. Frühere Abtriebswelle mit M 14 x 1,5-Gewinde für Nutmutter einschließlich Mitnehmerflansch hat Konussteigung 1:5. Jetzige Abtriebswelle mit M 16 x 1,5-Gewinde für Nutmutter einschl. Mitnehmerflansch hat Konussteigung 1:6.

6. Am Mitnehmerflansch Abziehvorrichtung 501 mit 4 dazugehörigen Schrauben befestigen und Mitnehmerflansch abdrücken. Gegebenenfalls auf Knebelschraube einen leichten Prellschlag geben.

Bild 120

## G = Démontage, mise en état et remontage de la boîte de vitesses

### Outils spéciaux:

297/1, 297/2, 319/1, 319/2, 319/3, 494/3, 500, 501, 504, 5061, 5065, 5095, 5097, 6000, 6005, voir pages 36-42.

Fig. 116

### Outils usuels:

Clef dynamométrique, maillet plastique, miroir de contrôle, pince à bagues d'arrêt extérieures droite, pince à bagues d'arrêt extérieures coudée, calibre de profondeur, chasoir, 2 tournevis, clefs fermées OC 8/9, 12/13, 14/15, 17/19, clef à tube OC 10, clef pour 6-pans intérieurs OC 6.

### Indication:

Le chevalet de montage visible sur les illustrations est en grande partie l'ancien chevalet 5014. Ce chevalet avec plaque pour boîte a été remplacé par le chevalet 6000 combiné, y compris plaque 6005.

## G 1 = Dépose et pose de la joue d'entraînement de l'arbre

1. Fixer la plaque 6005 dans le chevalet 6000, placer la boîte sur la plaque (ou sur la plaque éventuellement serrée dans l'étau) et visser.

Fig. 117

2. Vidanger l'huile.
3. Détacher le collier pour manchon caoutchouc, enlever collier et manchon.
4. Enlever la goupille du tourillon du levier de débrayage, retirer le boulon du levier et enlever le levier de débrayage.
5. Placer le dispositif d'arrêt 500 sur la joue d'entraînement et dévisser l'écrou à crénaux avec la clef à tube 494/3 en conjonction avec griffe à glissière 1/2" avec tige tournante.

Fig. 118

**Attention!** Au remontage, serrer l'écrou à crénaux M 16 x 1,5 avec clef à tube 494/3 pour clef dynamométrique ainsi que dispositif d'arrêt 500, au couple de serrage prescrit (couple de serrage de l'écrou à crénaux M 16 x 1,5 ou écrou précédent M 14 x 1,5, voir données techniques).

Fig. 119

**Attention!** Veiller à l'obliquité du cône lors de l'échange de l'arbre de sortie de boîte ou de la bride d'entraînement. L'arbre de sortie précédent avec M 14 x 1,5 a une obliquité du cône de 1:5. L'arbre de sortie actuel avec M 16 x 1,5 pour écrou à crénaux y compris bride d'entraînement a une obliquité du cône de 1:6.

6. Fixer sur la joue d'entraînement l'extracteur 501, par ses 4 vis et extraire la joue. Au besoin, la décoller par un léger coup de maillet sur la broche.

Fig. 120

## G = Disassembling, Reconditioning and Assembling Transmission

### Special tools:

297/1, 297/2, 319/1, 319/2, 319/3, 494/3, 500, 501, 504, 5061, 5065, 5095, 5097, 6000, 6005, see pages 36-43.

Figure 116

### Usual tools:

Torque wrench, plastic mallet, check mirror, straight pliers for outward eared snap rings, angled pliers for outward eared snap rings, depth gauge, punch, 2 screw drivers, ring wrenches SW 8/9, 12/13, 14/15, 17/19, socket wrench SW 10, Allen head wrench SW 6.

### Note:

The work stand shown in the illustrations is mostly the earlier workstand 5014. This assembly stand with transmission adaptor plate has been replaced by the available combined work stand 6000 inclusive of adaptor 6005.

## G 1 = Removing and Installing Coupling Flange of output shaft

1. Install the adaptor device 6005 into the work stand 6000, mount the transmission on the adaptor device (or on the adaptor device eventually clamped into vise and tighten).

Figure 117

2. Drain transmission oil.
3. Remove cotter pin from clutch lever bearing withdraw the lever pin and remove the clutch lever.
4. Remove cotter pin and retaining pin of clutch lever and the lever itself.

5. Install fixture 500 on coupling flange and unscrew the grooved nut by means of socket wrench supplement 494/3 in conjunction with a 1/2" sliding handle with rotary pin.

Figure 118

**Caution!** When assembling, tighten grooved nut M 16 x 1.5 with socket wrench supplement 494/3 and fixture 500 to the prescribed torque. (For tightening torque of grooved nut M 16 x 1.5 or of the earlier grooved nut M 14 x 1.5, see Technical Data.)

Figure 119

**Caution!** Remember the conicity when exchanging the transmission output shaft or the coupling flange. Earlier output shaft with M 14 x 1.5 thread for grooved nut including coupling flange has 1:5 conicity. The actual output shaft with M 16 x 1.5 thread for grooved nut including coupling flange has 1:6 conicity.

6. Fasten Matra 501 puller tool with four pertaining screws on the coupling flange and press off the latter. If necessary direct a slight dab against the puller spindle head.

Figure 120



## G = Desarmar la caja de cambio, repararla y armarla

(con la caja de cambio desmontada)

### Herramientas especiales:

297/1, 297/2, 319/1, 319/2, 319/3, 494/3, 500, 501, 504, 5061, 5065, 5095, 5097, 6000, 6005, ver páginas 36-43.

Fig. 116

### Herramientas usuales:

Llave dinamométrica, martillo de plástico, espejo de control, pinza recta para anillos de seguridad con ojales exteriores, pinza angular para anillos de seguridad con ojales exteriores, calibrador de profundidad, sacabocadas, 2 desatornilladores, llaves anulares SW 8/9, 12/13, 14/15, 17/19, llave de vaso SW 10, llave hexagonal interior SW 6.

**Indicación:** El caballete de montaje de las figuras está en gran parte el mismo que el caballete antiguo 5014. Este caballete con plancha para caja de cambio se ha sustituido por el caballete de montaje combinado 6000, con plancha 6005.

## G 1 = Desmontar y montar la brida de arrastre que acciona el eje de cardán

1. Atornillar la plancha 6005 en el caballete 6000, poniendo la caja de cambio en la plancha (o en la plancha fijada eventualmente en el tornillo de banco) y atornillar.

Fig. 117

2. Sacar el aceite de la caja de cambio.
3. Aflojar la abrazadera de la guarnición de goma y retirar tanto la guarnición como la abrazadera.
4. Sacar el pasador del soporte de la palanca de embrague, extraer el perno de la palanca y sacar la palanca de embrague.
5. Montar el dispositivo de sujeción 500 sobre la brida de arrastre y desatornillar la tuerca ranurada con la llave de vaso 494/3 en conjunción con un puño deslizante  $\frac{1}{2}$ " con clavija giratoria.

Fig. 118

**¡Atención!** A remontar atornillar la tuerca ranurada M 16 x 1,5 con llave de vaso 494/3 para llave dinamométrica así como el dispositivo de sujeción 500 hasta el par de apriete prescrito. (Ver datos técnicos para el par de apriete de la tuerca ranurada M 16 x 1,5 o la tuerca ranurada antiguo M 14 x 1,5).

Fig. 119

**¡Atención!** Cuidarse de la conicidad al sustituir el árbol inducido de la caja de cambio o la brida de arrastre. El árbol inducido antiguo con un filete de M 14 x 1,5 para tuerca ranurada con brida de arrastre tiene una conicidad de 1 : 5. El árbol inducido actual con un filete M 16 x 1,5 para tuerca ranurada con brida de arrastre tiene una conicidad de 1 : 6.

6. Montar sobre la brida de arrastre el dispositivo de extracción 501, con los 4 tornillos correspondientes, y extraer la brida de arrastre. Si fuese preciso, se aplica un golpe ligero sobre el tornillo de muletilla.

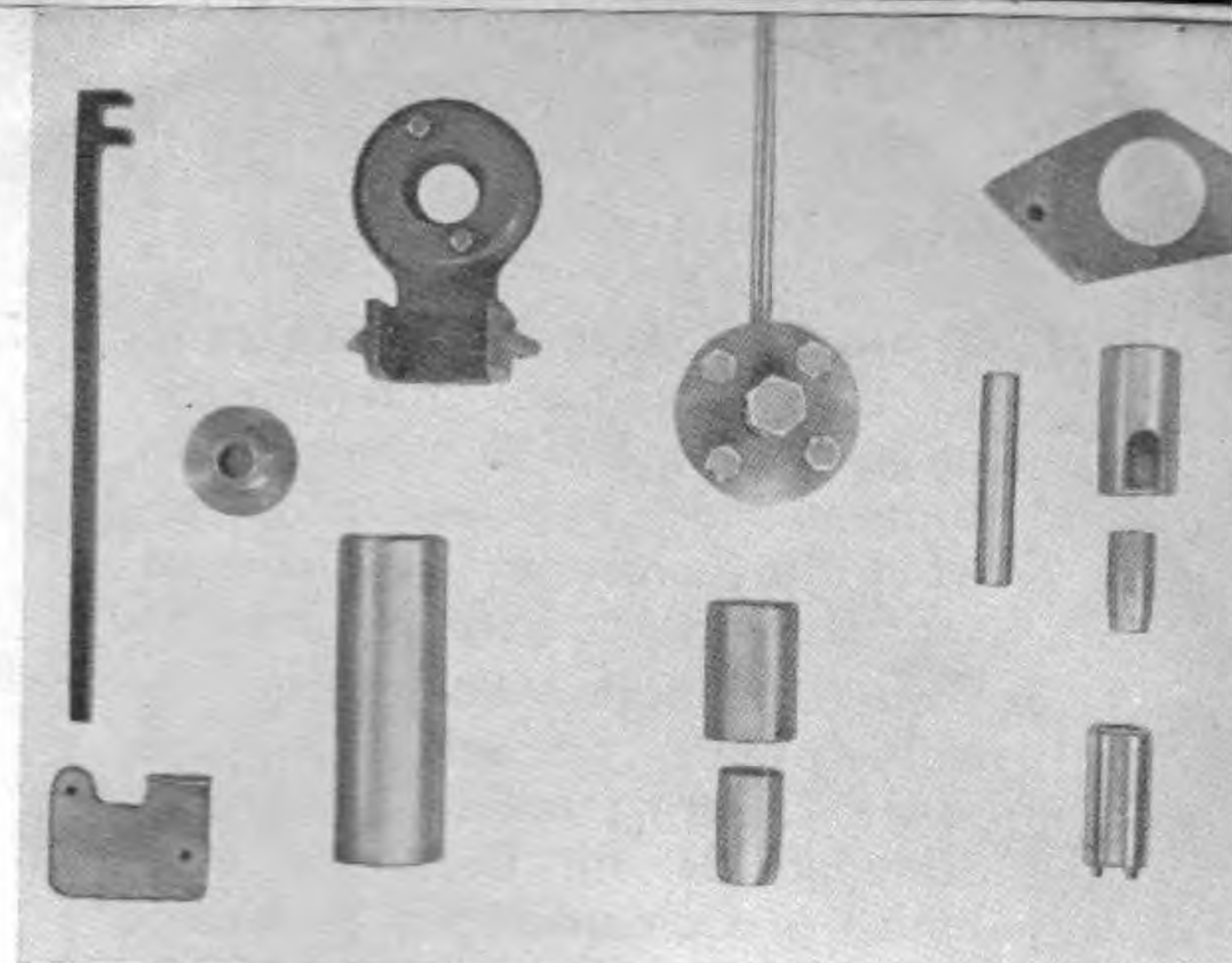
Fig. 120

7. Sólo en caso de necesidad se aparta el casquillo del engranaje impulsor del velocímetro. Para ello se desenrosca el tornillo de sujeción de 8 mm., aplicando seguidamente dos desatornilladores colocados uno frente a otro en el borde del casquillo. A continuación se saca el piñón.

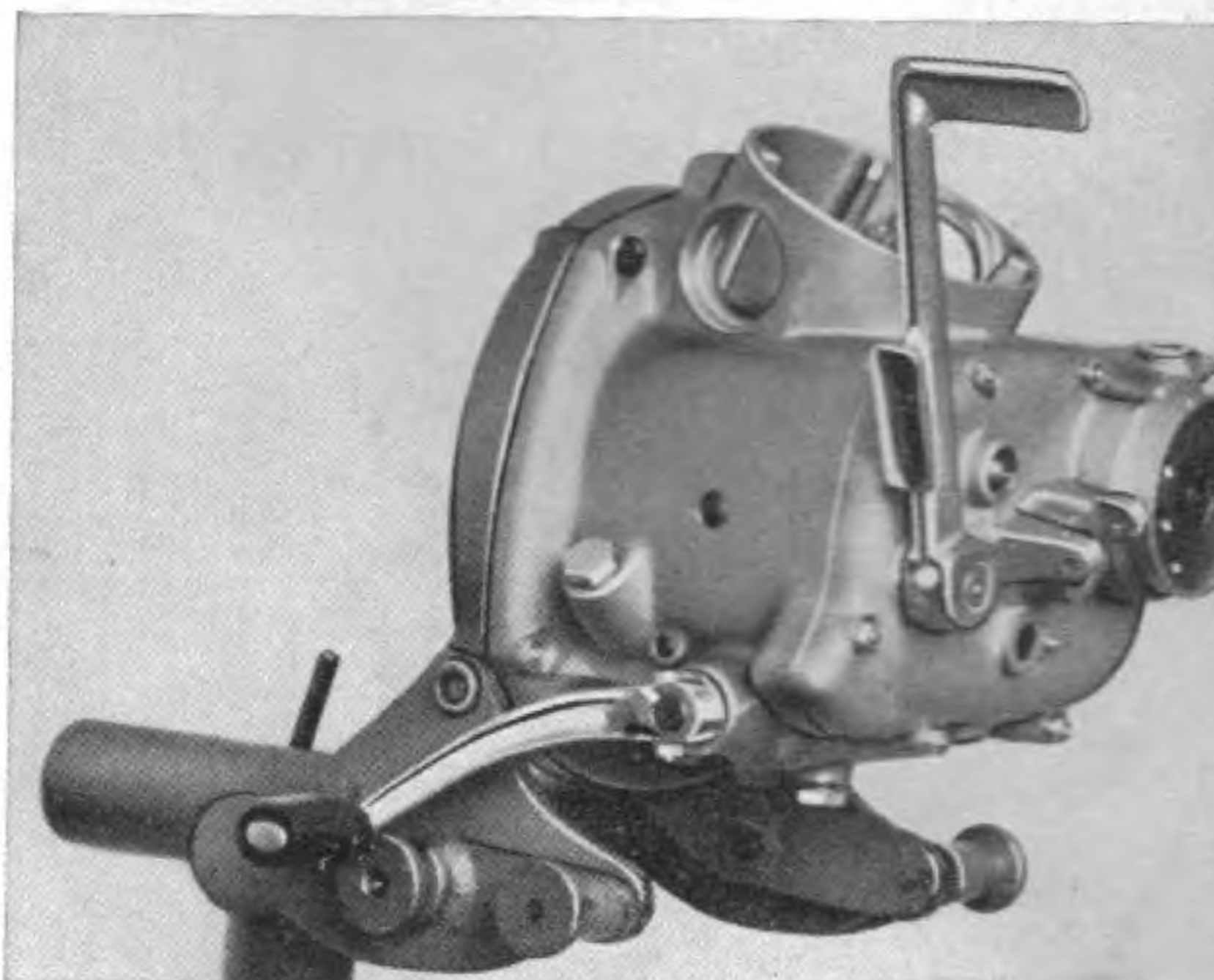
8. Si el retén de aceite del eje impulsado estuviese deteriorado, se quita y se coloca uno nuevo, mediante un mandril de impacto adecuado, de manera que el labio de junta señale hacia atrás en la tapa de la carcasa, sobresaliendo uniformemente 1 mm. del borde.

**Causa:** Fin del dentado del piñón del taquímetro.

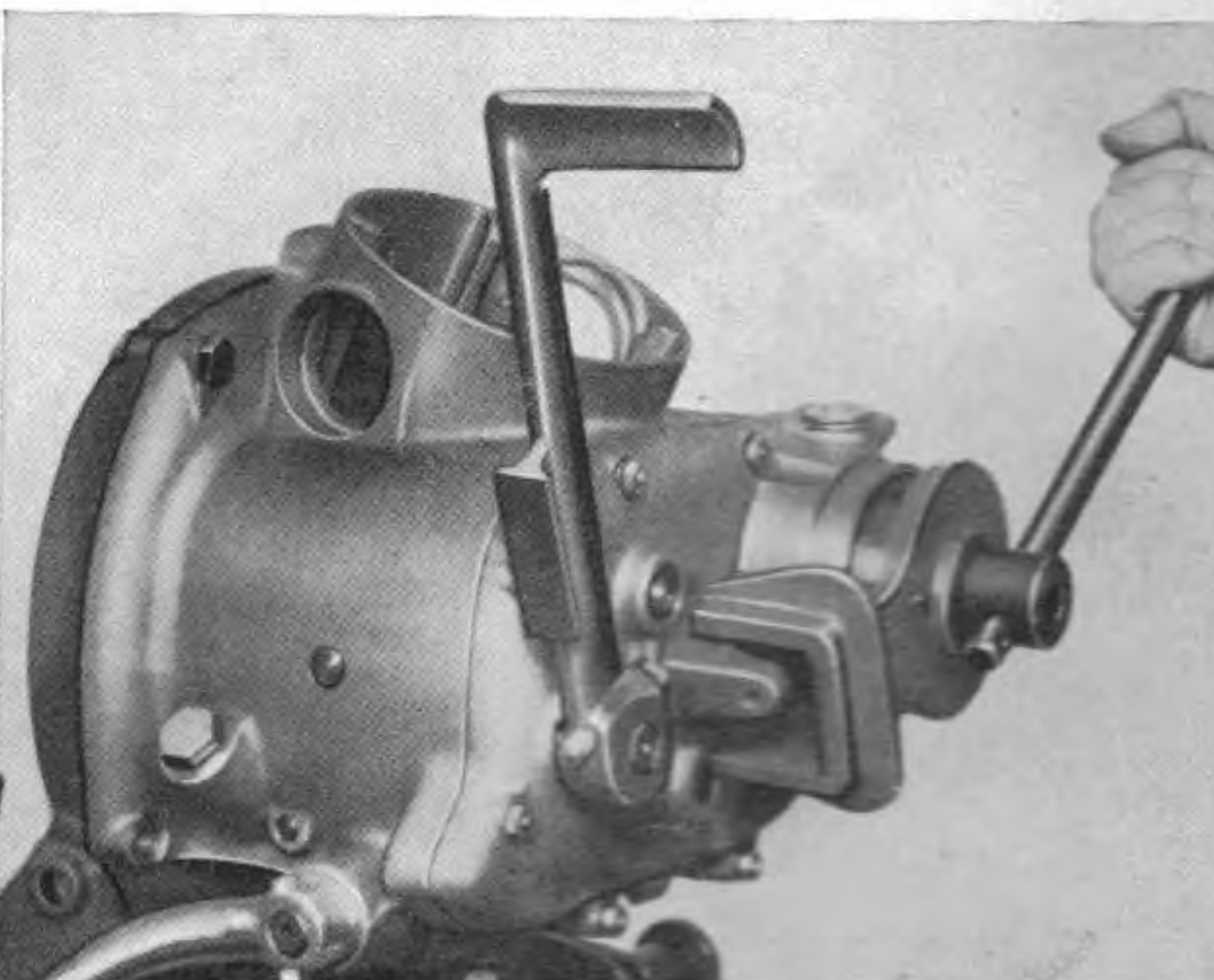
116



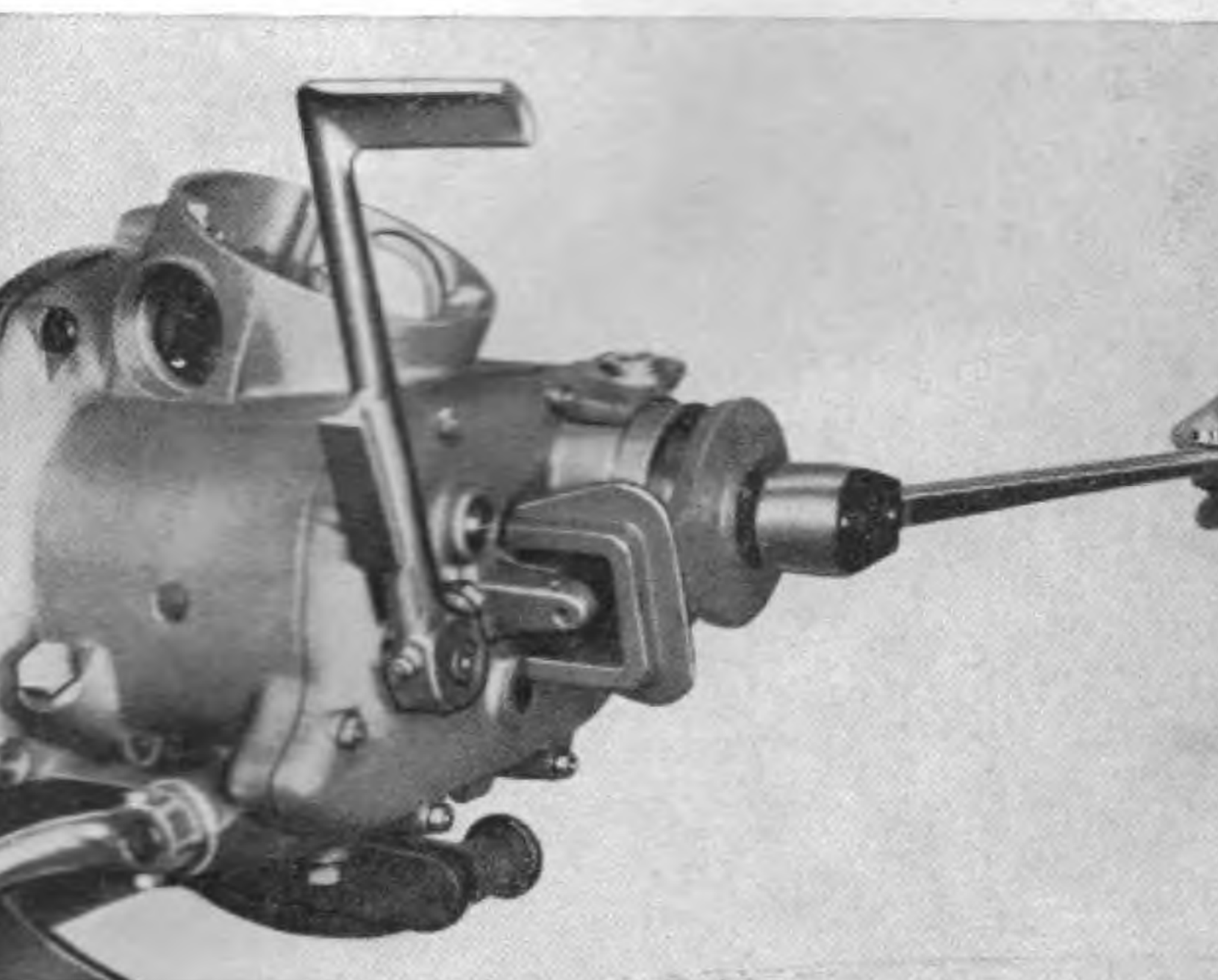
117



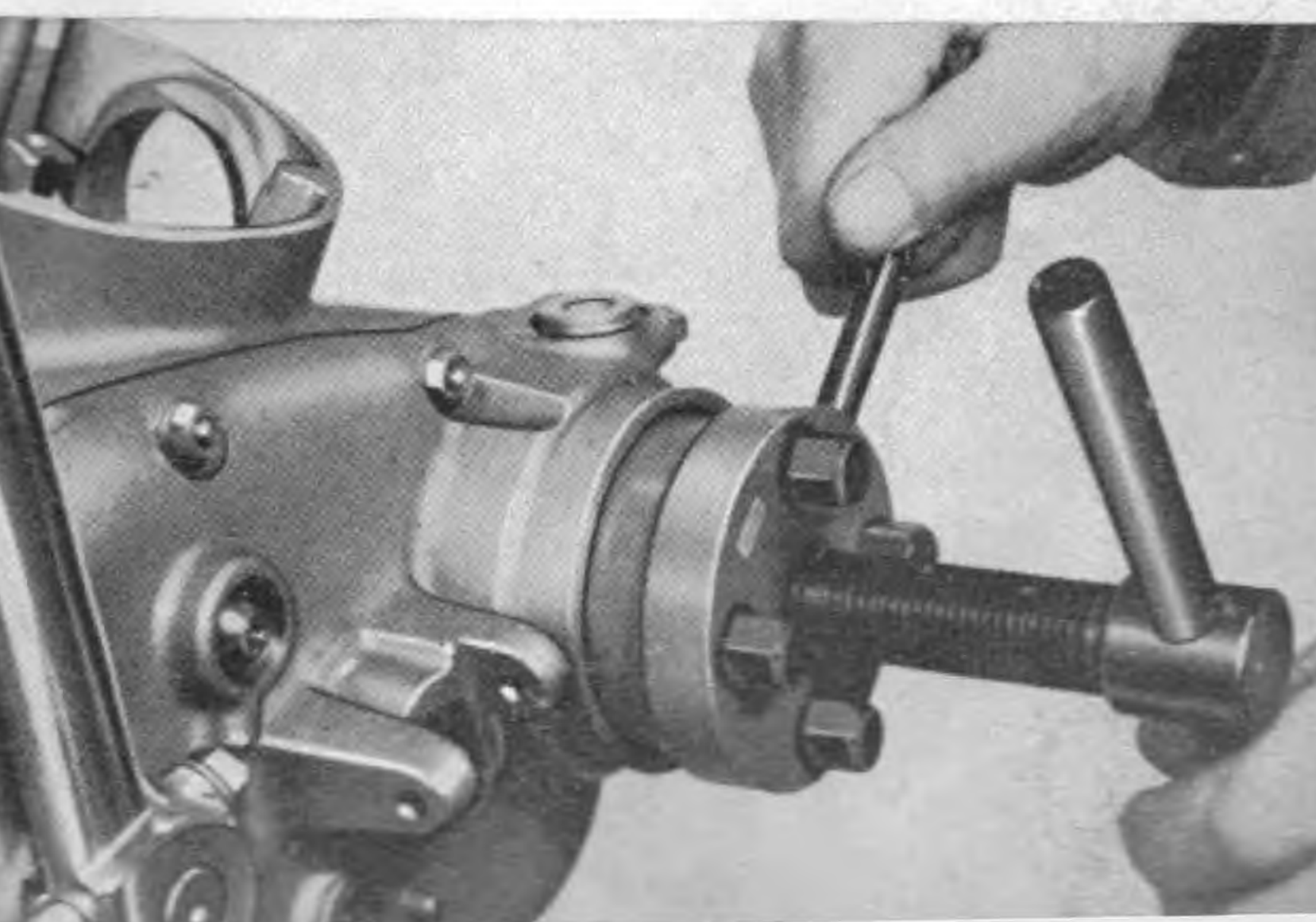
118



119



120





7. Büchse für Tachometerschraubenrad nur bei Bedarf nach Entfernen der Halteschraube SW 8 mittels 2 am Büchsenbund gegenüber angesetzter Schraubenzieher herauskippen und Schraubenrad herausnehmen.

8. Etwa schadhafte Abdichtung für Abtriebswelle herausnehmen und neuen Dichtring mittels geeigneten Schlagdornes mit Dichtlippe nach hinten in Gehäusedeckel so einsetzen, daß er gleichmäßig etwa 1 mm vorsteht.

**Grund:** Auslauf der Verzahnung des Tachoritzels.

7. Seulement si c'est nécessaire, extraire la douille pour le pignon de compteur, après avoir dévissé la vis d'arrêt OC 8, en appliquant face à face 2 tournevis faisant leviers. Sortir le pignon de commande de compteur.

8. Si la bague d'étanchéité de l'arbre de sortie est endommagée, l'extraire et monter une nouvelle bague d'étanchéité, en utilisant le chasoir approprié pour la chasser dans le couvercle de carter, la lèvre d'étanchéité vers l'arrière et la face extérieure débordant de 1 mm environ.

**Raison:** Fin de l'engrenage du pignon de tachymètre.

7. Remove bushing for speedometer worm gear only if there is need: Unscrew SW 8 fastening screw, pry out the bushing with the levering effect of two screw drivers set against the bushing flange edge, at left and right, and remove worm gear.

8. Remove oil seal for output shaft, when found in worn condition, and with a suitable driver install the new one with sealing lip rearward into the housing cover, permitting approx. 1 mm of seal to protrude from the cover surface.

**Reason:** End of speedometer gear tooth.



## G 2 = Getriebewellen aus- und einbauen

1. An Kupplungsdruckgestänge Druckstück mit Dichtring, Kugelkäfig, Druckscheibe und Druckstange mit Filzring abnehmen.
2. Sieben Befestigungsmuttern SW 10 vom Getriebedeckel samt Unterlegscheiben abnehmen.

**Bild 121**

3. Getriebe auf etwa 80° C anwärmen, Kickstarterhebel etwas herunterdrücken und Getriebedeckel an den vorgesehenen Schlagnasen mit Hartholzklotz und Hammer abklopfen. Dabei Antriebswellen - Kugellager mittels Schlagrohres zurückklopfen, um ein Verbiegen der Schaltgabeln zu vermeiden.

**Bild 122**

Paßscheiben für Wellen-Seitenspiel aus Deckel nehmen.

4. Schaltgabeln und Büchsen zusammen zeichnen. Die beiden Zylinderschrauben für Schaltgabeln mit Innensechskantschlüssel 6 mm ausdrehen und mit den Scheiben ablegen. Halteblech abnehmen.

**Bild 123**

5. Alle drei Wellen aus noch warmem Gehäuse mit Schaltgabeln und Büchsen herausnehmen. Gegebenenfalls durch leichte Kunststoffhammerschläge auf Gehäuse aus Lagerung prellen. Achten, daß Schaltgabeln nicht hängen. Vom Grund der Kugellagerbohrung der Antriebswelle im Gehäuse das Ölfangblech herausnehmen.

Anzugsmoment für Schaltgabelbefestigung siehe Techn. Daten.

**Bild 124**

**Achtung!** Zum Einbau der Getriebewellen Gehäuse auf 80–100° C erwärmen.

Wurden Abtriebswelle, Schiebeklauen, Schaltgabeln, Schaltgabelbüchsen oder Kurvenschaltscheibe erneuert, so ist eine Neueinstellung der Schaltgabeln erforderlich. Hierzu Abtriebswelle in das Gehäuse voll einklopfen und mit aufgeschraubter Einstellvorrichtung 504 oben führen. Fußschaltung ist eingebaut und am Zweikant SW 16 des Schaltsegmentes wird – nach Abbau der Schenkelfeder – ein passender Gabelschlüssel als „Schaltschlüssel“ angesetzt. Die Sperrklinke wird beim Prüfungsvorgang anstelle der Schenkelfeder durch die früher verbaute Druckfeder (b), Teile-Nr. 23 31 1 066 130 an die Kurvenschaltscheibe gedrückt. Die Druckfeder wird hierbei durch die im Gehäuse vorhandene Gußwarze geführt. Erst untere, dann auch obere Schaltgabel einsetzen und jede einzeln prüfen.

Zunächst mit Spiegel (a) prüfen, ob die Schaltgabel in ihren Ruhestellungen (Leerlauf sowie untere Gabel im 3. und 4. Gang und obere Gabel im

## G 2 = Dépose et pose des arbres de boîte

1. Enlever de la tringle de débrayage la pièce d'appui avec son joint, la butée à billes, la rondelle de butée et retirer la tige avec son joint feutre.
2. Enlever les 7 écrous de fixation OC10, du couvercle de la boîte, avec leur rondelle.

**Fig. 121**

3. Chauffer la boîte à 80° C environ, abaisser un peu la pédale de kickstarter et dégager le couvercle en frappant sur le bossage prévu à cet effet, avec interposition d'un morceau de bois dur. En même temps, pour éviter de fausser les fourchettes, déchasser du couvercle, au moyen d'un chasoir tubulaire, le roulement de sortie.

**Fig. 122**

Retirer du couvercle les rondelles d'ajustage pour le jeu axial des arbres.

4. Marquer les fourchettes et douilles correspondantes. Dévisser les deux vis de fixation des fourchettes à tête cylindrique avec une clef pour 6-pans intérieurs 6 mm et déposer avec les rondelles. Enlever la tôle de fixation.

**Fig. 123**

5. Retirer de la boîte encore chaude, les 3 arbres ensemble, avec les fourchettes et douilles, en frappant légèrement sur le carter, au maillet, s'il le faut pour les dégager des roulements. Attention à ne pas coincer les fourchettes. Enlever le collecteur d'huile, en tôle, à la base du logement de roulement de l'arbre de sortie.

Couple de serrage, pour fixation des fourchettes, voir données techniques.

**Fig. 124**

**Attention !** Pour remplacer les arbres, chauffer le carter de boîte à 80–100° C.

Si l'arbre de sortie, les clabots, les fourchettes, les douilles de fourchettes ou le disque-cames de commande ont été remplacés, un nouveau réglage des fourchettes est nécessaire. Pour cela, introduire et chasser bien à fond dans le carter l'arbre de sortie et le guider en haut par le dispositif 504, vissé en place du couvercle.

Le sélecteur est monté et aux deux pans OC 16 du segment est appliquée – après dépose du ressort à branches – une clef à fourches appropriée comme « clef de commande ». Le cliquet est poussé, lors du contrôle à la place du ressort à branches par le ressort monté auparavant (b), No. de réf. 23 31 1 066 130, au disque cames. Le ressort est guidé ici par le mamelon existant dans le carter. D'abord introduire la fourchette inférieure, puis celle supérieure et contrôler chacune séparément. Contrôler d'abord avec le miroir (a) si la fourchette dans sa position de repos (au point mort et pour la fourchette inférieure en 3ème et 4ème vitesse,

## G 2 = Removing and Installing Transmission Shafts

1. From clutch throw-out rod, remove thrust piece with seal ring, ball cage, thrust plate and thrust rod with felt ring.
2. Remove seven transmission cover retaining nuts SW 10 together with their washers.

**Figure 121**

3. Heat transmission to approx. 180° F., press kickstart crank slightly down and tap off the transmission cover with a hard wood stick applied against the overhanging noses provided for this end. Simultaneously, tap back ball bearing of primary shaft by means of a driver tool to avoid distortion of shifting forks.

**Figure 122**

Remove shims for adjusting end play of shafts from the cover.

4. Mark mating shifting forks and bushings. Remove the two cylindrical screws for shifting gear mounting by means of hexagonal Allen head wrench (6 mm) and put them away with the washers. Remove mounting plate.

**Figure 123**

5. Remove the three transmission shafts together with the shifting forks, and bushings from still warm housing. If necessary give plastic mallet dabs against the housing to release the shafts from their bearing seats. Exercise care to get out the shifting forks away from any obstructions. Remove oil retainer plate from bottom of output shaft ball bearing seat in housing.

Tightening torque for shifting fork mounting, see Technical Data.

**Figure 124**

**Caution!** To install the transmission shafts, heat housing to 180–210° F.

Whenever output shaft and/or speed gear coupling disks, shifting forks, cam plate have been replaced, the position of the shifting forks must be adjusted again. To do this, tap output shaft fully into housing and support free end above by means of 504 setting fixture screwed to housing.

Foot shift mechanism is installed and after removing the leg spring apply a suitable open ended wrench as "shifting wrench" on the SW 16 double-edged boss of the shifting sector. During the checking procedure the ratchet is pressed onto the cam plate instead of the leg spring by the earlier used pressure spring (b) part No. 23 31 1 066 130. The pressure spring pivots during this operation around a boss integral with the housing.

First examine with the inspection mirror (a) whether the shifting fork in the various rest positions neutral and lower fork in 3rd und 4th, upper fork in 1st und 2nd) keeps the sliding dog



## G 2 = Desmontar y montar los ejes de la caja de cambio

1. Del varillaje de gobierno del embrague se retira la pieza de compresión con el anillo de junta, la jaula de bolas, el anillo de empuje y la varilla de compresión con el anillo de fieltro.
2. Quitar junto con sus arandelas las siete tuercas SW 10 que sujetan la tapa de la caja de cambio. **Fig. 121**

3. Calentar la caja de cambio a unos 80° C., bajar un poco el pedal de arranque y sacar la tapa de la caja de cambio, golpeando con un martillo sobre un trozo de madera apoyado en los salientes de la misma. Al mismo tiempo se empuja hacia adentro el cojinete del eje de accionamiento mediante un tubo de percusión, para evitar deformaciones de las horquillas selectoras. **Fig. 122**

Retirar de la tapa las arandelas distanciadoras del juego longitudinal de los ejes.

4. Marcar conjuntamente las horquillas y los casquillos. Desatornillar con una llave hexagonal interior de 6 mm los dos tornillos cilíndricos para el cojinete de la articulación de las horquillas selectoras y disponer con sus arandelas. Retirar la chapa de soporte. **Fig. 123**

5. Extraer de la caja de cambio aún caliente los tres ejes con las horquillas selectoras y casquillos, golpeando ligeramente la caja con un martillo de plástico, si fuese preciso, para hacerlos salir de sus cojinetes. Cuidar de que las horquillas no se atasquen. Sacar la chapa colectora de aceite del fondo del taladro previsto para el cojinete de bolas del eje de accionamiento, en la caja. Par de apriete para la fijación de la horquilla selectora ver datos técnicos. **Fig. 124**

**¡Atención!** Para volver a montar los ejes, se calienta la caja de cambio a 80–100° C.

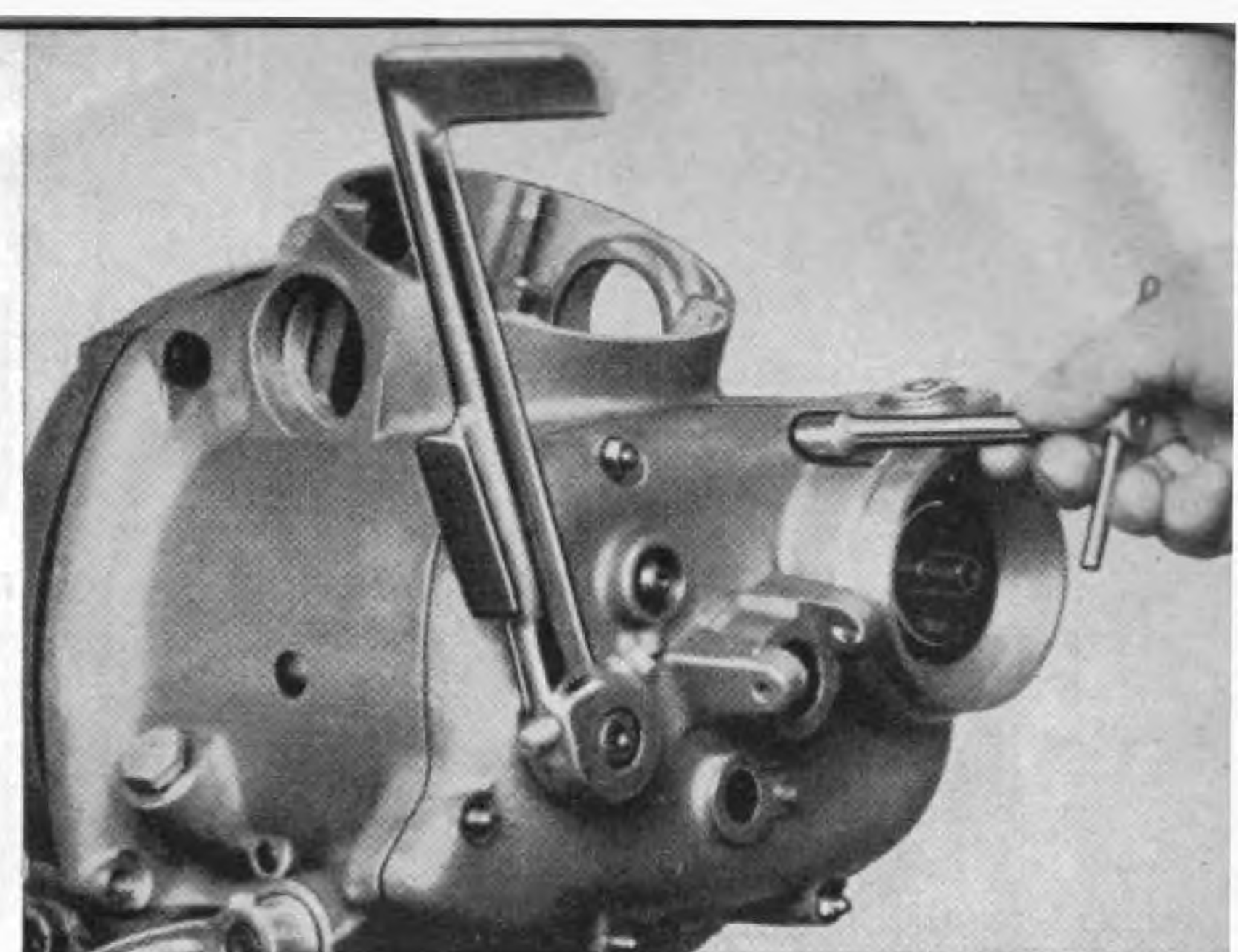
Si se ha sustituido el eje inducido, las garras corredizas, las horquillas selectoras, los casquillos de éstas o la leva selectora, será indispensable proceder a un reajuste de las horquillas. Para ello se introduce completamente el eje inducido en la caja, atornillando el dispositivo de ajuste 504 como guía superior. El cambio de pedal está instalado y una llave de horquilla correspondiente se pone como „llave selectora” en el eje de dos cantos SW 16 de segmento de mando — después de haber desmontado el resorte de brazos. En las verificaciones, el trinquete se aprieta contra la leva selectora en lugar del resorte de brazos — por el resorte de presión (b) montado anteriormente, No. de referencia 23 31 1 066 130. El resorte de presión está conducido para ello por la espiga fundida en el cárter. Colocar primero la horquilla inferior, después la superior controlando cada una por separado.

En primer lugar se comprueba mediante el espejo (a), si en la posición de reposo (punto muerto, así como la 3ª y la 4ª velocidad para la horquilla inferior, respectivamente la 1ª y la 2ª velocidad para la horquilla superior) existe la misma distancia a ambos lados entre la garra corrediza y las garras de los piñones. **Fig. 125**

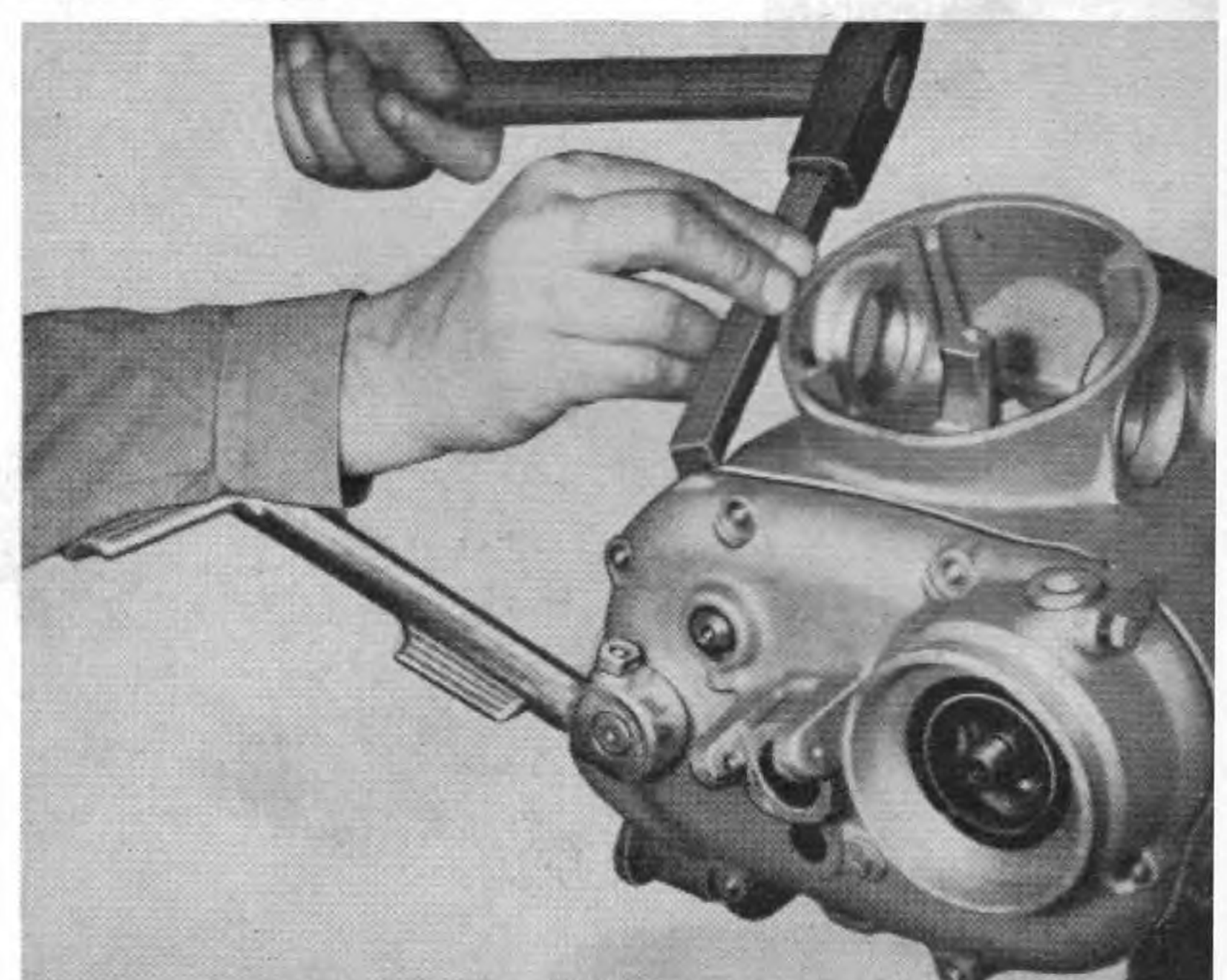
En caso contrario, sacar la horquilla selectora y corregir sus brazos.

Comprobar además si cada horquilla selectora cambia con facilidad y si sus dos brazos se apoyan simultáneamente sobre la garra corrediza, de forma que ésta no se atasque en el eje inducido.

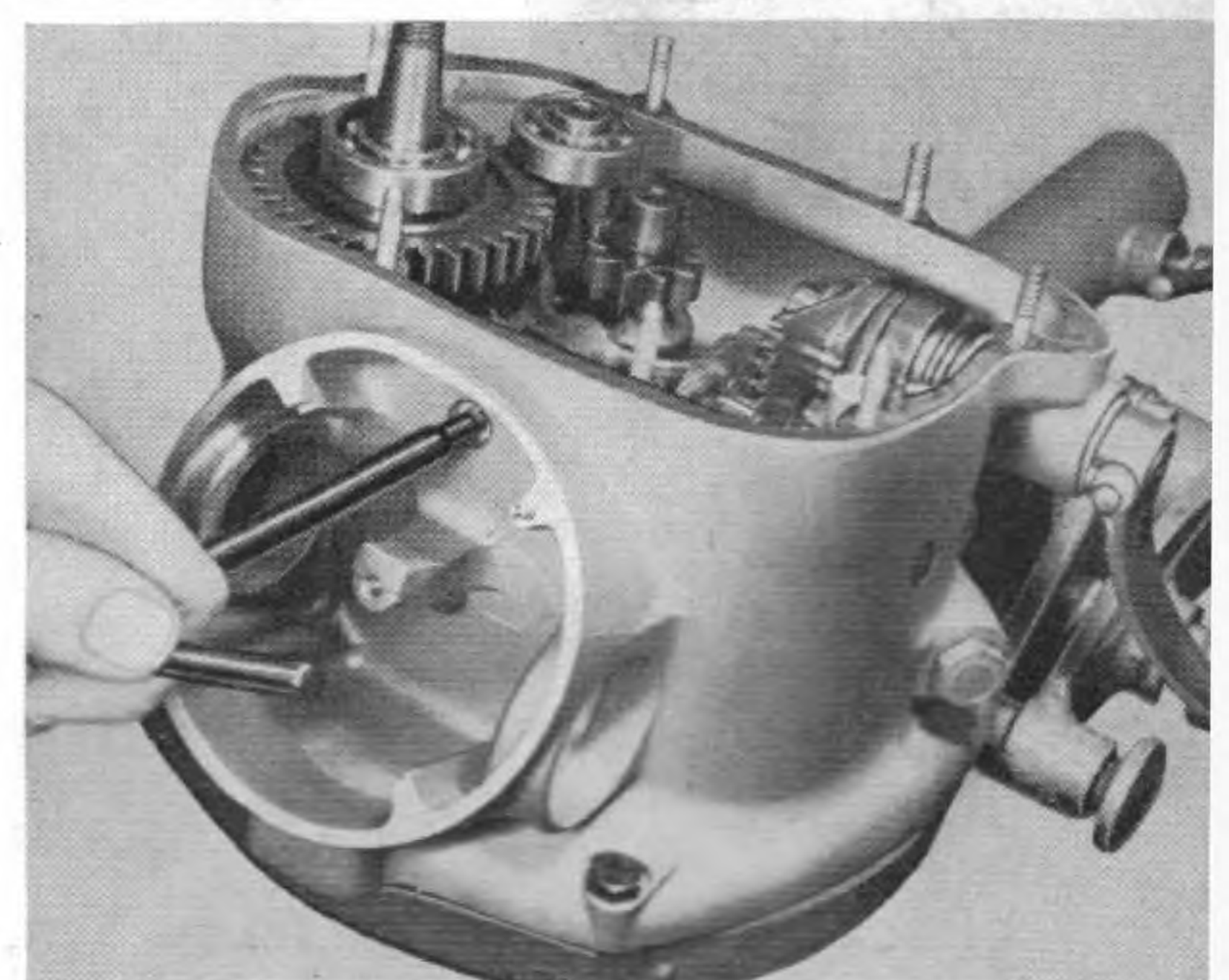
121



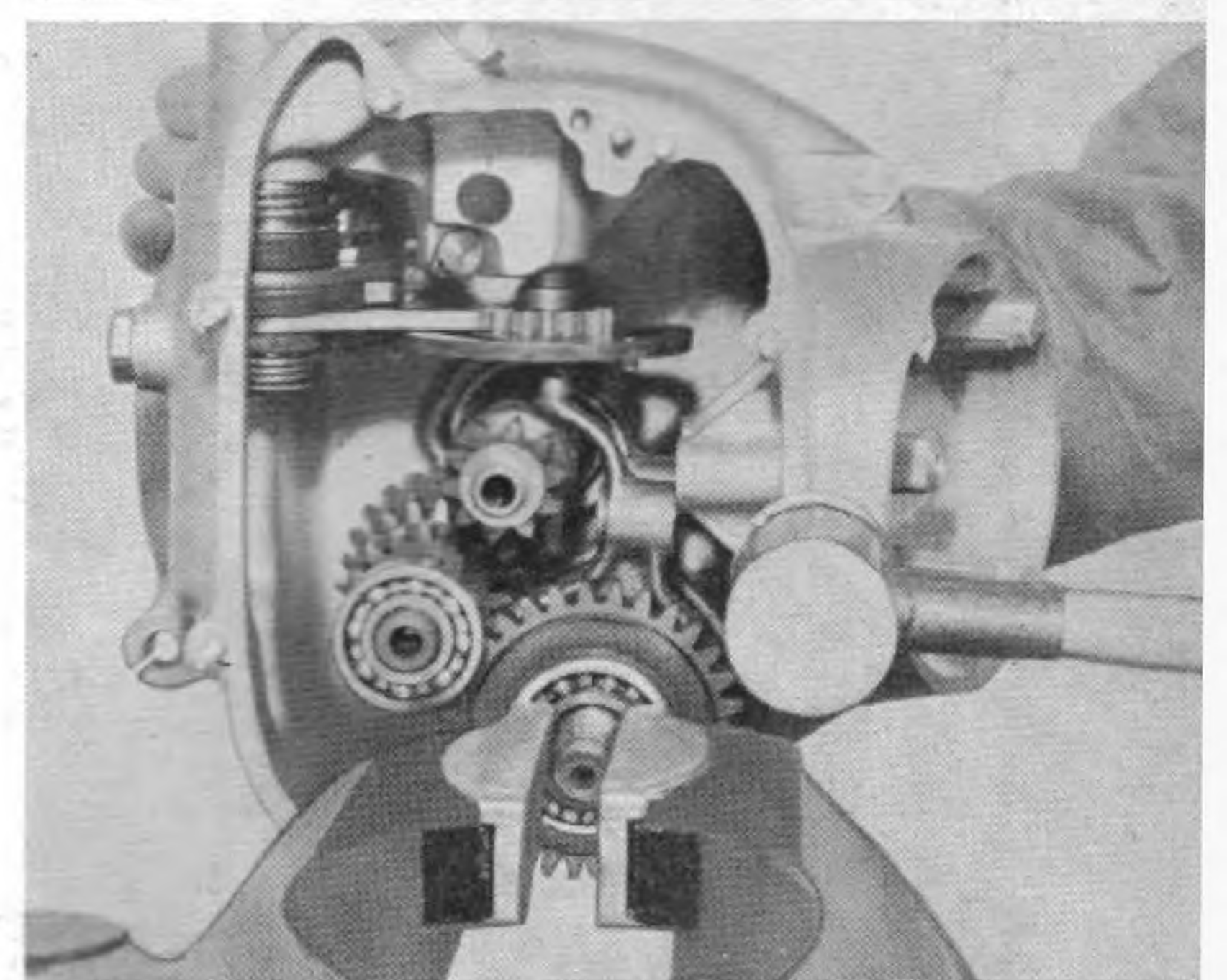
122



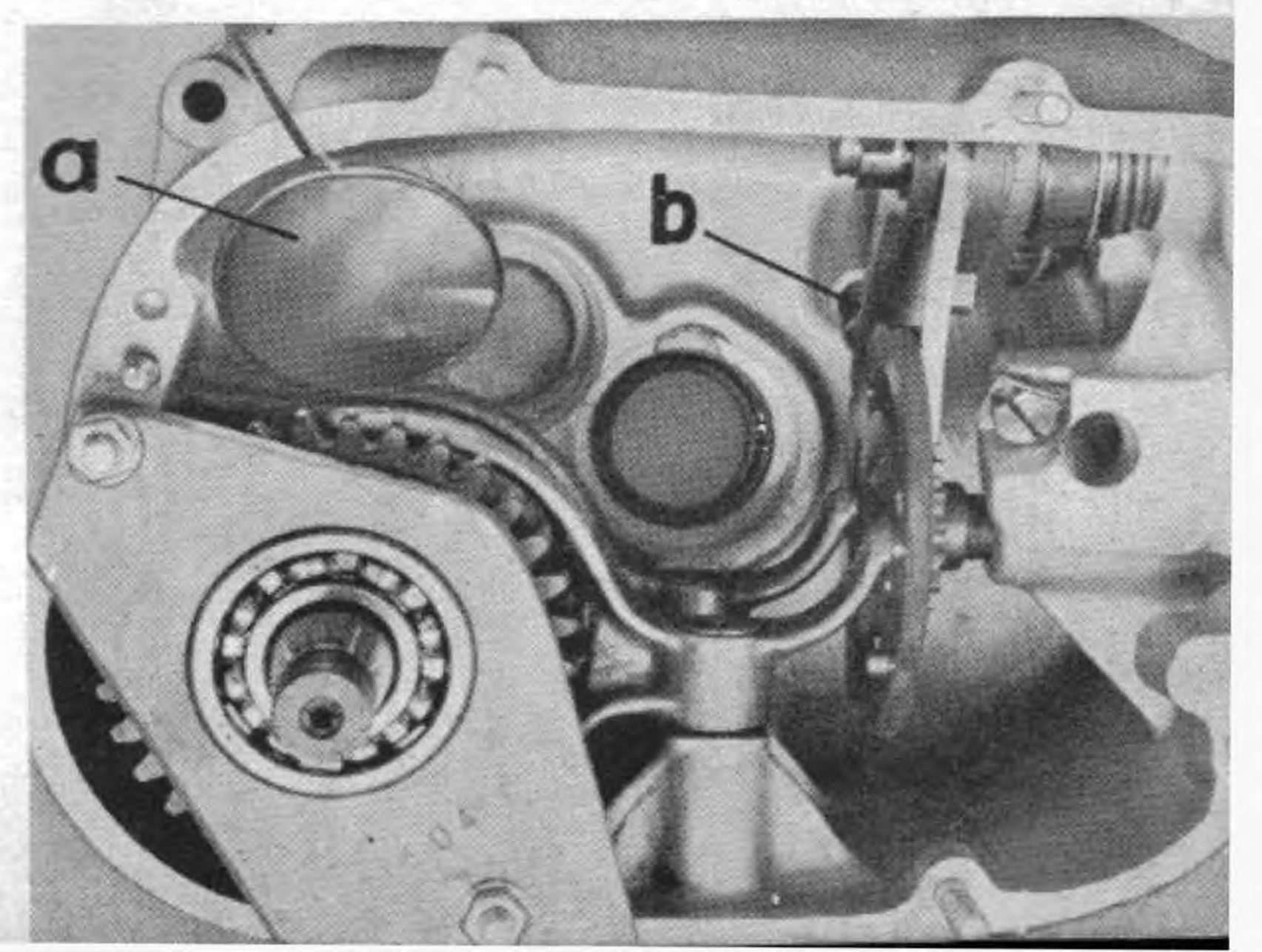
123



124



125





1. und 2. Gang) die Schiebeklaue zu den Klauen der Gangräder beiderseits im gleichen Abstand hält.

**Bild 125**

Andernfalls ausgebaute Gabel an beiden Armen nachrichten.

Ferner jede Schaltgabel prüfen, ob sie leicht schaltet bzw. ihre beiden Schaltarme gleichzeitig an der Schiebeklaue angreifen und diese dadurch nicht auf der Abtriebswelle verklemmen.

et fourchette supérieure en 1ère et 2ème) maintient le balladeur à égales distances des clabots de pignons de chaque côté.

**Fig. 125**

A défaut, déposer la fourchette et la corriger (à chaque bras).

Ensuite, contrôler que chaque fourchette coulisse librement, que ses deux bras portant également dans la gorge du balladeur, ne tendent pas à la faire coincer sur l'arbre.

equidistant from the pegs of the neighboring speed gears, at right and left.

**Figure 125**

If not, remove the fork in question and bend both ends into the required position.

Moreover check each shifting fork for ease of function and whether its two operating ends simultaneously actuate on the coupling disk without causing same to bind on the output shaft.



Gegebenenfalls Schaltgabelbüchse um 180° verdreht festziehen oder zugänglichen Schaltgabelarm mit Sprenggabel 5065 nachrichten.

Hierzu Schaltgabelarm einmal unter Druck und einmal unter Zug setzen und jeweils mit dem Schaltschlüssel durchschalten. Das Nachrichten erfolgt dann in der Krafrichtung, bei der das Schalten leichter ging.

Zum endgültigen Welleneinbau zuerst die Antriebswelle mit Montagebüchse 297/1 zum Dichtringschutz in das Gehäuse einsetzen und mittels Schlagbüchse 5095 auf **Kugellageraußenring** aufgesetzt voll einklopfen.

**Bild 126**

Keinesfalls beim Einbau der Antriebswelle auf oberes Wellenende schlagen, sonst kein einwandfreier Sitz der Welle im Gehäuse gewährleistet.

Dann Ölfangblech in die Kugellagerbohrung der Abtriebswelle legen, Nebenwelle und Abtriebswelle mit Schaltgabeln in das Gehäuse stellen und in Zahneingriff bringen.

**Bild 127**

Beide Wellen gemeinsam mit passenden, an Kugellagerinnenringen aufgesetzten Schlagrohren in Lagerstätte einklopfen. Vorsicht, daß Schaltgabeln nicht klemmen.

**Bild 128**

Zum Ausmessen der Seitenspiele der Getriebewelle neue Dichtung auf Getriebegehäuse auflegen.

Abtriebswelle mit Vorrichtung 504 fixieren und mittels Tiefenmaßes Abstand vom Kugellager zur Gehäusetrennfläche messen. Dann von Gehäusedeckel-Trennfläche zum Grund des Kugellagersitzes im Deckel messen und die Differenz mit entsprechenden Paßscheiben auf 0,1 mm Spiel ausgleichen. Zweckmäßig klebt man die Scheiben mit etwas Fett in den Lagergrund des Getriebedeckels.

**Bild 129**

Das Ausmessen der Nebenwelle erfolgt in gleicher Weise. Das Längsspiel darf 0,1 mm betragen.

Um den Meßvorgang an der Antriebswelle zu erleichtern, wird auf die verstemmte Scheibe am Wellenende die genau 20 mm hohe Meßbüchse 5061 aufgesetzt und auf 0,1 mm Spiel ausgemessen. Die ermittelte tellerförmige Paßscheibe wird auf das bereits in den Getriebedeckel montierte Kugellager mit Fett, und zwar auf den Kugellager-Innenring, aufgeklebt.

**Bild 130**

Getriebegehäusedeckel zum Aufsetzen auf 80–100° erwärmen. Kickstarterhebel etwas anspannen und Zahnsegment mit Kickstarterantriebsrad in Eingriff bringen.

Si nécessaire, tourner de 180° la douille de fourchette ou corriger le bras en cause, à l'aide de la fourche 5065.

Pour cela soumettre le bras de fourchette alternativement à traction et à pression tout en manœuvrant la clef de commande Matra 503. On pourra ainsi définir dans quel sens il faut redresser: c'est celui qui permet le plus libre passage de la vitesse.

Pour terminer le montage des arbres, introduire premièrement l'arbre primaire, avec la douille 297/1 pour protéger la bague d'étanchéité, dans le carter et au moyen du chasoir 5095 appliqué à la **bague extérieure de roulement**, le chasser à fond.

**Fig. 126**

En aucun cas il ne faut frapper, au montage, sur l'extrémité de l'arbre primaire; on ne peut assurer ainsi une portée correcte dans le carter.

Placer le collecteur d'huile dans le logement de roulement de l'arbre de sortie, placer l'arbre de sortie et l'arbre intermédiaire dans la boîte, avec les fourchettes et mettre les pignons en prise.

**Fig. 127**

Chasser les deux arbres ensemble au moyen de chasoirs appropriés appliqués aux bagues intérieures de roulements, à fond dans leurs sièges. Attention à ne pas fausser les fourchettes.

**Fig. 128**

Pour mesurer le jeu longitudinal des arbres, placer un joint neuf sur le carter.

Guider l'arbre de sortie au moyen de l'appareil 504 et au moyen d'un pied à coulisse de profondeur, mesurer la distance entre le roulement à billes et la face jointive du carter. Puis mesurer la distance entre cette surface jointive et l'appui du roulement dans le couvercle et ramener la différence à 0,1 mm (jeu nécessaire) au moyen de rondelles d'ajustage. Il est indiqué de coller ces rondelles, avec un peu de graisse, dans le logement du roulement, dans le couvercle.

**Fig. 129**

On mesure de la même manière le jeu de l'arbre intermédiaire: il doit être de 0,1 mm.

Pour faciliter la mesure de l'arbre primaire, on placera sur la rondelle emboutie du bout de l'arbre la douille de mesure 5061, exactement de 20 mm de hauteur et on tiendra compte de 0,1 mm de jeu axial. La rondelle emboutie d'ajustage de l'épaisseur en résultant sera collée avec de la graisse sur la bague intérieure du roulement, déjà monté dans le couvercle de boîte.

**Fig. 130**

Pour remplacer le couvercle, le chauffer à 80–100°. Abaisser un peu la pédale de kick-starter et mettre en prise le segment denté avec le pignon d'entraînement du kick-starter.

If necessary, rotate shifting fork bushing 180° and tighten in this position, or redress accessible shifting fork end with adjusting tool 5065.

For this give shifting fork end first a pressure load and then a pull load, while each time shifting through with the shifting wrench, and then bend the fork ends into that direction which allowed the easier shifting.

To definitely install the shafts, first install primary shaft with replacer sleeve 297/1a for oil seal protection, into the housing and with driver bushing 5095 applied against **ball bearing outer race** finish tapping into place.

**Figure 126**

On no account tap against the upper shaft end when installing the primary shaft as otherwise the proper fit of the shaft is not ensured.

Then install oil retainer plate into ball bearing bore of output shaft, range intermediary shaft and output shaft with shifting forks into the housing and mesh the gears.

**Figure 127**

Tap both shafts together into the bearing seats, applying installing drifts against ball bearing inner races. Use care to avoid bending of shifting forks.

**Figure 128**

To measure the end play of the transmission shafts, install new gasket on transmission housing.

Support output shaft with 504 fixture and, using a depth gauge, measure distance from ball bearing to mating surface of housing. Then measure distance from housing cover mating surface to bottom of ball bearing seat in cover and compensate difference with shims of appropriate thickness until an end play of .004" (0.1 mm) is obtained. It will be convenient to stick the shims with some grease to the bottom of bearing seat in the transmission cover.

**Figure 129**

The measuring for the intermediary shaft is to be done in exactly the same way. This end play should be .004" (0.1 mm).

In order to facilitate the measuring on the primary shaft, install the exactly 20 mm high gauge bushing 5061 onto tightened washer on shaft end and measure for end play of .004" (0.1 mm). Stick the determined cup-shaped shim with grease onto the inner race of the ball bearing, which is already installed into the transmission cover.

**Figure 130**

Heat transmission housing cover for installation to 180–210° F. Press kick-starter crank slightly down and mesh segment gear with kickstarter gear on primary shaft.



Si fuese preciso, se hace girar el casquillo de la horquilla en 180°, apretándole seguidamente, o se corrige el brazo deficiente de la horquilla mediante la herramienta de ajuste 5065.

Para ello se somete el brazo de la horquilla selectora alternativamente a presión y a tracción, cambiando de velocidades con la llave Matra correspondiente. El reajuste se efectúa en la dirección, en la que resulta más fácil meter la velocidad.

Para el montaje definitivo de los ejes, se introduce primero el eje de accionamiento en la caja, mediante el casquillo de montaje 297/1, para proteger el retén de aceite, encajándole a continuación del todo, golpeando el tubo de percusión 5095 apoyado sobre el **anillo externo del cojinete de bolas**.

**Fig. 126**

Al efectuar el montaje del eje de accionamiento, no se deberá golpear de ningún modo el extremo superior del eje, ya que de otro modo no queda asegurado un asiento perfecto del eje en la caja.

Seguidamente se coloca en el orificio del cojinete de bolas para el eje inducido la chapa colectora de aceite, montando a continuación el eje intermedio y el eje inducido con las respectivas horquillas selectoras dentro de la caja de cambio, cuidando de que los dientes engranen correctamente.

**Fig. 127**

Encajar ambos ejes conjuntamente en los asientos de los respectivos cojinetes, golpeando los tubos de percusión apropiados, apoyados en los anillos interiores de los cojinetes de bolas. Cuidar de que las horquillas selectoras no se atasquen.

**Fig. 128**

Para medir los juegos axiales de los ejes, es preciso colocar una junta nueva sobre la carcasa de la caja de cambio.

Fijar el eje inducido con el dispositivo 504 y medir con el calibrador de profundidad la distancia entre el cojinete de bolas y la superficie de separación de la caja. Seguidamente se mide la distancia entre la superficie de separación de la caja y el fondo del asiento del cojinete en la tapa, compensando la diferencia mediante las correspondientes arandelas distanciadoras hasta lograr un juego axial de 0,1 mm. Conviene pegar estas arandelas con un poco de grasa en el asiento del cojinete dispuesto en la tapa.

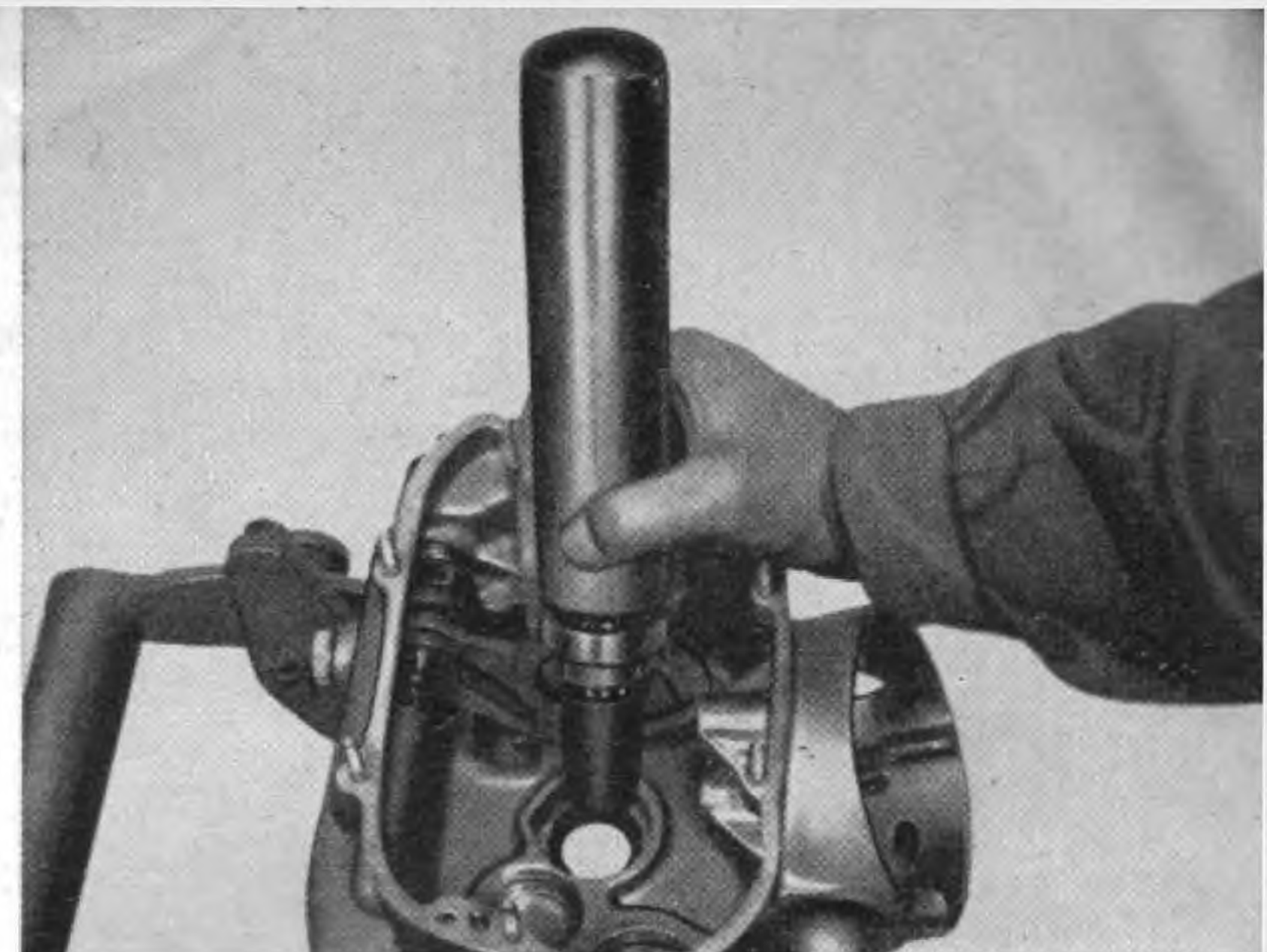
**Fig. 129**

La medición del árbol intermedio se efectúa del mismo modo. El juego axial debe quedar comprendido 0,1 mm. Para facilitar el proceso de medición del árbol de accionamiento, se coloca sobre la arandela embutida en el extremo del eje el casquillo de medición 5061, que tiene exactamente 20 mm. de altura, ajustando con él el juego axial de 0,1 mm. La arandela apropiada para el ajuste de este juego se pega con un poco de grasa sobre el anillo interior del cojinete de bolas que ya ha sido montado en la tapa de la caja de cambio.

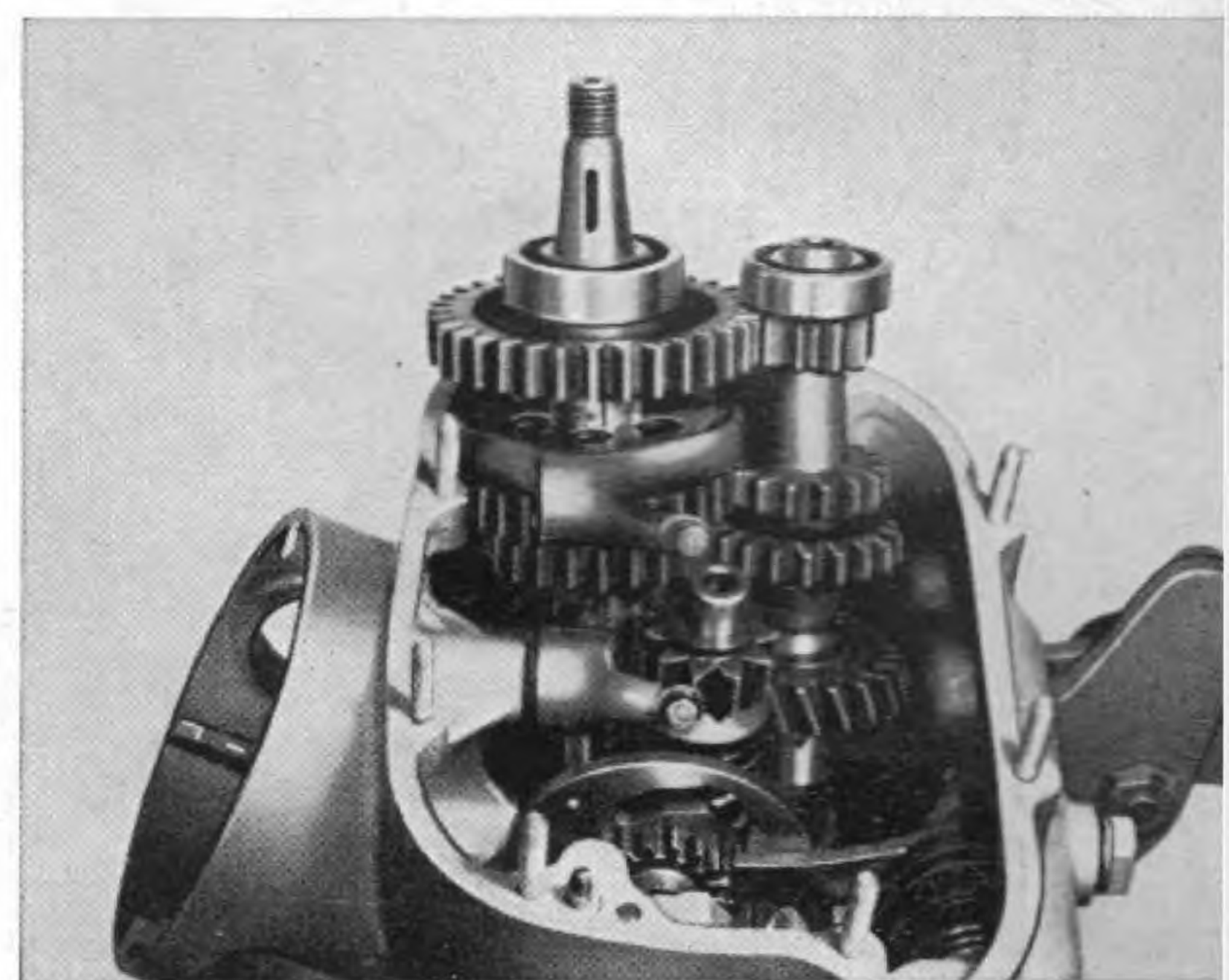
**Fig. 130**

Para instalar la tapa de la caja de cambio, se calienta a 80–100° C. Tensar ligeramente el pedal de arranque y hacer engranar el segmento dentado con el piñón de accionamiento del arranque.

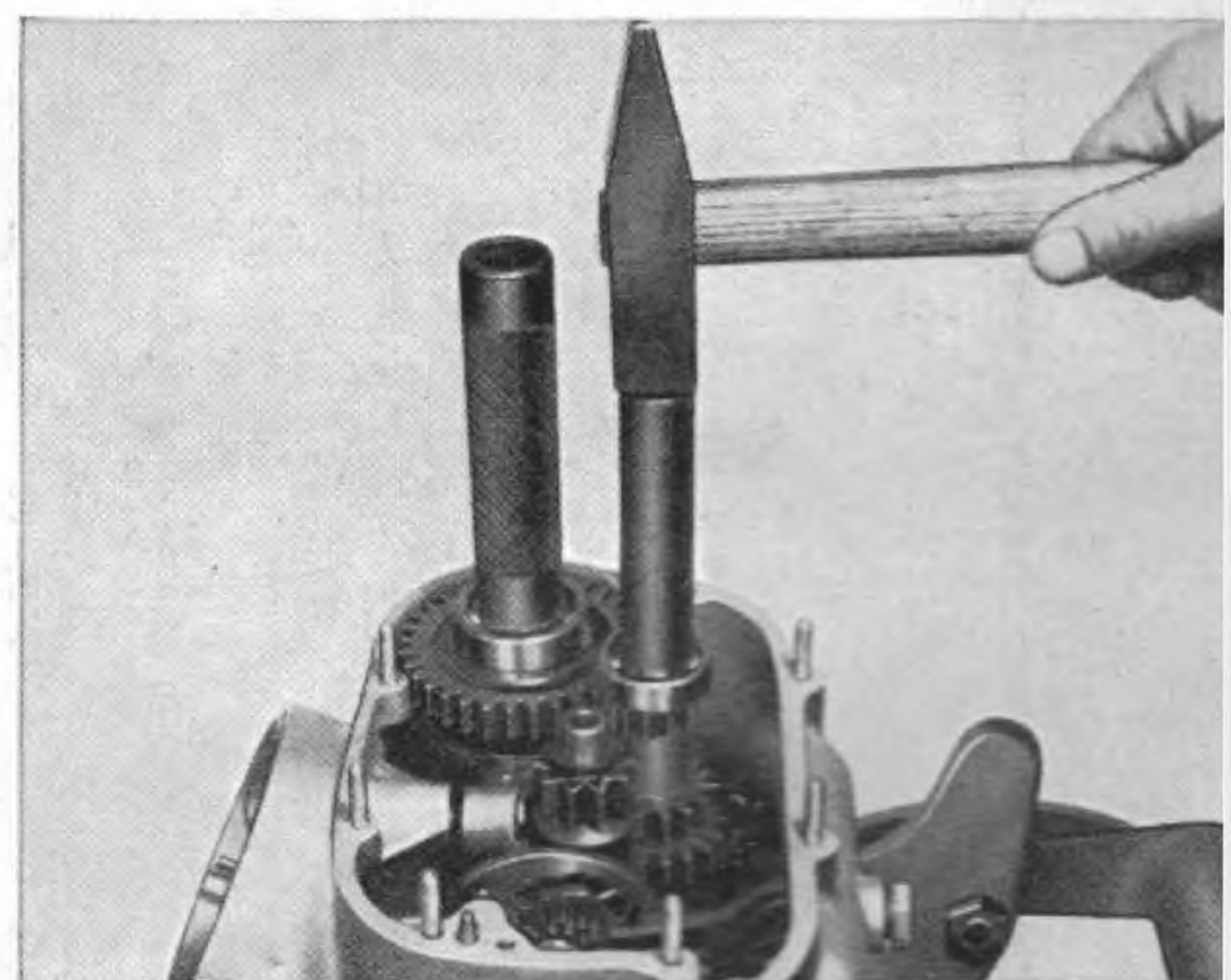
126



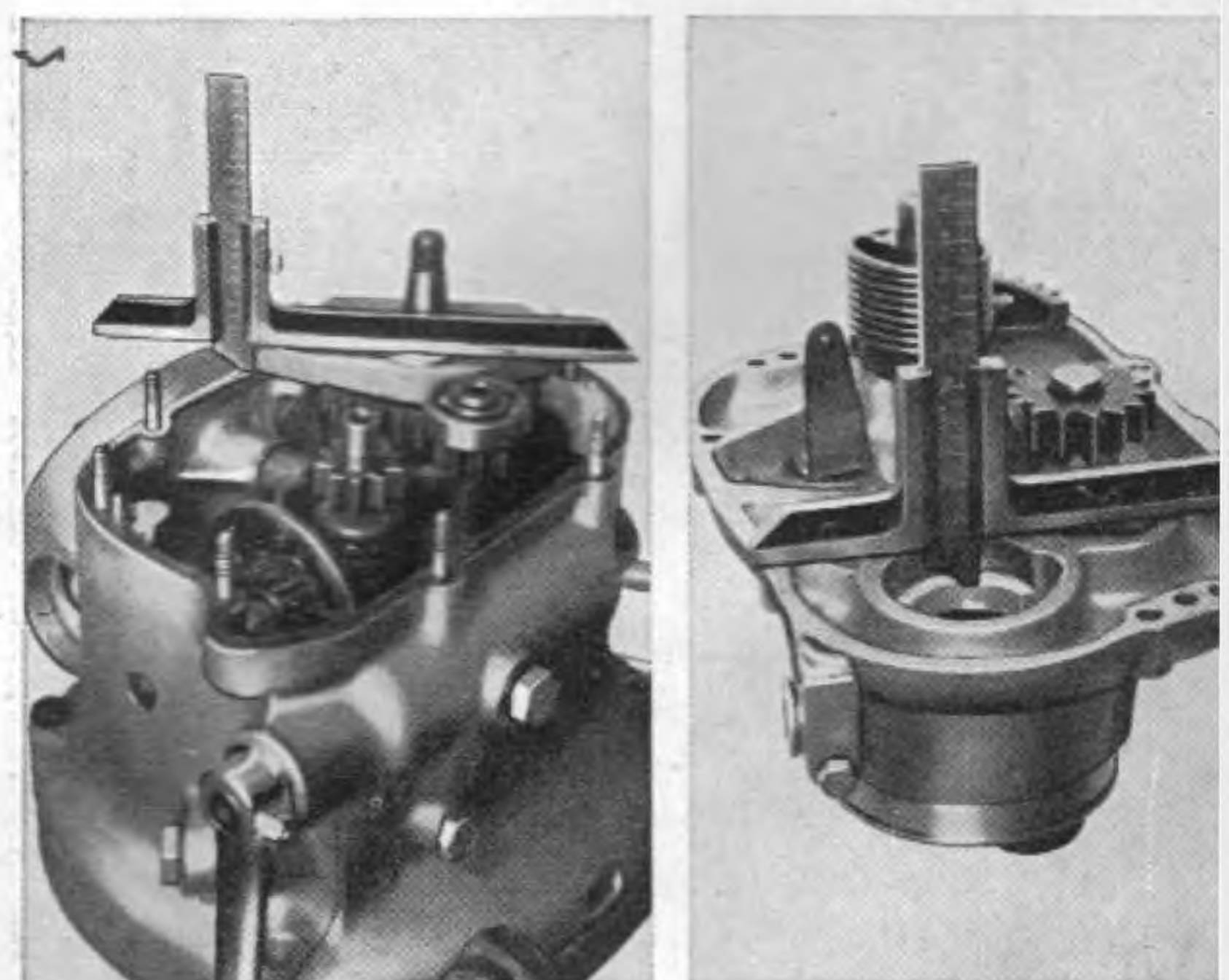
127



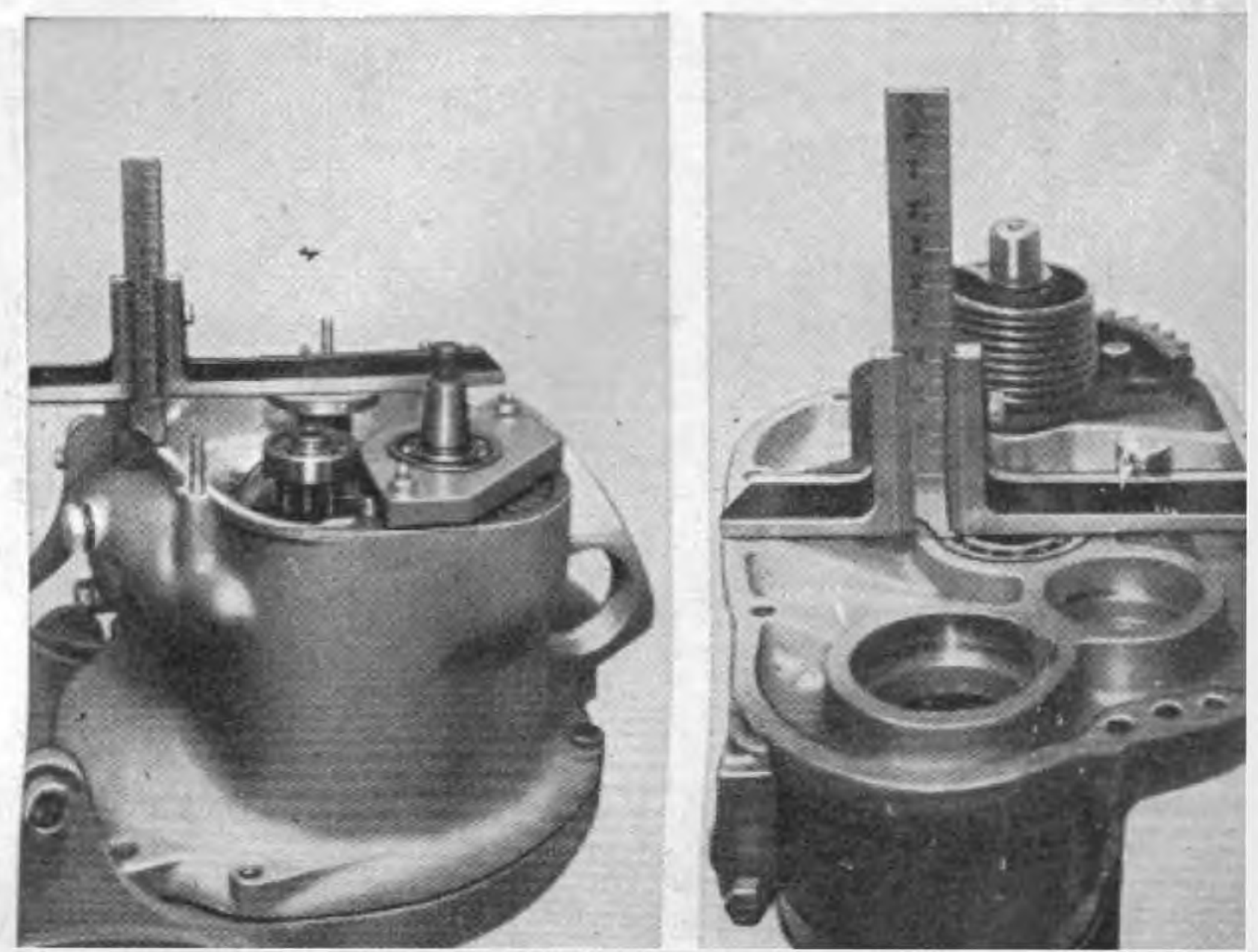
128



129



130





### G 3 = Fußschaltung aus- und einbauen

1. Sicherungsring (a) vor Kurvenscheibe entfernen und diese abnehmen.
2. Sicherungsring (b) vor Zahnsegmentbüchse ausheben und Scheibe mit Schenkelfeder abnehmen.

**Bild 131**

3. Sicherungsring vor Sperrklinke ausheben und Sperrklinke sowie Zahnsegment mit Raste abschieben.
4. Keilschraube am Fußschalthebel nach Abschrauben der Mutter mit Scheibe ausdrücken und Hebel abziehen, sowie Abstandsscheibe zwischen Fußschalthebel und Gehäuse abnehmen.
5. Ankerhebel mit Abstandsbüchse, Rasthalter mit Federring, Abstandsscheibe und Rückholfeder nach innen abnehmen.

**Achtung!** Beim Zusammenbau auf Ankerhebel aufstecken: die Abstandsbüchse, darauf den Federring mit den zwei so eingesetzten Rasthaltern, daß die gekröpften Enden zum Ankerhebel stehend den kleinen Anschlagzapfen des Ankers einklemmen, dann die Abstandsscheibe und anschließend die Rückholfeder mit gebogenen Enden zum Ankerhebel weisend.

**Bild 132**

Das Ganze in das Gehäuse so einsetzen, daß die Enden der Rückholfeder (1) überkreuzt den Haltebolzen (2) im Gehäuse einklemmen.

Fußschalthebel (3) mit passender Abstandsscheibe zum Gehäuse (0,1 mm Spiel) anbauen.

Zahnsegment (4) mit Raste (5) auf Ankerhebelachse (6) aufschieben. Die beiden Ankerzahnspitzen (7) links und rechts müssen gleichen Abstand zum Rasten-Außendurchmesser haben, evtl. durch Nachbiegen der Rückholfederenden berichtigen.

Sperrklinke (8) auf Zahnsegment (4) stecken, mit Sicherungsring (9) sichern und Zahnsegment kompl. nach Einführen der Schenkelfeder für Sperrklinke (10) sowie Aufstecken der Scheibe (11) auf Ankerhebelachse mit Sicherungsring (12) sichern.

**Bild 133**

Kurvenscheibe so auf Lagerbolzen schieben, daß der zweite Zahn des Segmentes (von offenem Gehäuse gesehen) in die markierte Zahnücke des Zahnrades an der Kurvenscheibe trifft.

**Bild 134**

**Achtung!** Serienmäßig wurden bei den Baumustern: R 50 ab Fg.-Nr. 646 686, R 60 ab Fg.-Nr. 1 816 037 und R 69 S ab Fg.-Nr. 664 451 folgende Teile geändert; Kurvenschaltsscheibe mit Zahnrad, Zahnsegment mit Raste, Sperrklinke, Schenkelfeder (anstelle früherer Druckfeder) und Scheibe (kam neu hinzu).

### G 3 = Dépose et pose du sélecteur

1. Enlever la bague d'arrêt (a) du disque-came et retirer cette pièce.
2. Retirer la bague d'arrêt (b) de la douille du segment denté et enlever la rondelle avec le ressort à branches.

**Fig. 131**

3. Retirer la bague d'arrêt du cliquet et déchasser le cliquet ainsi que le segment avec rochet.
4. Presser la vis conique du levier sélecteur après avoir dévisser l'écrou avec rondelle et enlever le levier, retirer la rondelle de distance entre levier et carter.
5. Enlever vers l'intérieur le levier porte-cliquet avec douille de distance, doigts et la bague à ressort, la rondelle de distance et le ressort de rappel.

**Attention!** Au remontage, placer sur le levier porte-cliquet: la douille de distance, puis la bague à ressort avec les deux rondelles à doigt disposées de façon que les extrémités des doigts recourbés vers le levier porte-cliquet maintiennent l'ergot petit, puis la douille de distance et enfin le ressort de rappel avec ses extrémités recourbées dirigées vers le porte-cliquet.

**Fig. 132**

Introduire l'ensemble dans le carter de manière que les deux extrémités du ressort de rappel (1), croisées, enserrant l'ergot d'arrêt (2) solidaire du carter.

Monter la manivelle de kick-starter (3) avec une rondelle d'espacement ménageant un jeu de 0,1 mm sur le carter. Placer le segment denté (4) et son rochet (5) sur l'axe de sélecteur. Les deux pointes (7), droite et gauche, du cliquet doivent être à la même distance de la denture du rochet; rectifier au besoin en courbant le ressort de rappel.

Placer le cliquet de verrouillage (8) sur le segment denté (4), l'assurer par son arrêt à ressort (9) et assurer le segment denté complètement après introduction du ressort du cliquet de verrouillage (10) ainsi que placement du disque (11) sur son axe, avec la bague d'arrêt (12).

**Fig. 133**

Placer le disque-cames sur son axe de façon que la 2ème dent du segment (vue de l'ouverture du carter) s'engage dans l'espace entre dents marqué du pignon sur le disque-cames.

**Fig. 134**

**Attention!** Les pièces suivantes ont été changées en série, sur les modèles R 50 dès No. de cadre 646 686, R 60 dès No. de cadre 1 816 037 et R 69 S dès No. de cadre 664 451: disque-cames avec pignon, segment avec rochet, cliquet de verrouillage, ressort à branches (à la place du ressort à pression précédent) et disque (vint s'ajouter).

### G 3 = Removing and Installing Foot Gear Shifting Mechanism

1. Remove cam plate retaining snap ring (a) and cam plate itself.
2. Lift out snap ring retaining sector gear bushing and ratchet plate and remove washer with leg spring.

**Figure 131**

3. Lift out snap ring before ratchet plate and pull off ratchet plate and sector gear with stop plate.
4. Press cotter screw out of foot shift lever after unscrewing the retaining nut and remove lever and spacer washer between lever and housing.
5. Remove interlocking lever with spacer bushing, interlock holder with spring ring, spacer washer and return spring inward.

**Caution!** When assembling, install parts on interlocking lever in the following order: Spacer bushing, upon it the spring ring with the two interlock holders so inserted that the cranked ends pointing to the interlocking lever, jam the small stop pin of interlock pawl, thereafter the spacer washer and finally interlock lever return spring with curved ends toward interlocking lever.

**Figure 132**

Install the whole into housing, so that return spring ends (1) jam pilot pin (2) in housing crosswise.

Install foot shift lever with appropriate spacer washer onto housing (.004" of play).

Slip sector gear (4) with interlock gear (5) onto interlocking lever shaft (6). The two points (7) of the interlock pawl, left and right, must then be equidistant to interlock gear outer diameter. If necessary, adjust by rebending the ends of return spring.

Install ratchet plate (8) onto sector gear (4), secure with snap ring (9) and secure sector gear complete with snap ring (1) after installing the leg spring for ratchet plate (10) and the washer (11) onto interlocking lever shaft.

**Figure 133**

Slip cam plate so on bearing axle that the second tooth of the sector gear (viewed from aperture of housing) is exactly in line with the mark on cam plate gear.

**Figure 134**

**Caution!** On the models R 50 from frame No. 646 686, R 60 from frame No. 1 816 037 and R 69 S from frame No. 664 451 the following parts have been modified in the standard serial production: cam plate with gear. Sector gear with interlock gear, ratchet plate, leg spring (instead of earlier pressure spring) and washer (new part).



### G 3 = Desmontar y montar el mecanismo selector del cambio de velocidades

1. Quitar el anillo de seguridad (a) de la leva selectora y retirarla.
2. Retirar el anillo de seguridad (b) delante del casquillo del segmento dentado y quitar el disco con resorte de brazos.
3. Retirar el anillo de seguridad delante del trinquete y desmontar este trinquete así como el segmento dentado con sector de muescas.
4. Golpear hacia afuera el tornillo cuneiforme del pedal selector con el disco, después de haber desatornillado la tuerca y quitar la palanca así como la arandela distanciadora entre este pedal y la caja.
5. Retirar hacia el interior la placa-áncora con el casquillo distanciador, el resorte de sujeción anular con la arandela de muelle, la arandela separadora y resorte de retorno.

Fig. 131

**¡Atención!** Al volver a montar este conjunto, se colocan las siguientes piezas sobre la placa-áncora: el casquillo distanciador y sobre éste la arandela de muelle con sus 2 salientes colocados de tal manera, que los extremos acodados reposen sobre la placa-áncora y abracen el perno de ésta. A continuación se coloca la arandela distanciadora y, por último, el resorte de retorno con sus extremos doblados señalando hacia la placa-áncora.

Fig. 132

El conjunto se introduce en la caja de tal modo, que los extremos cruzados del resorte de retorno (1) abracen el perno de sujeción (2) en la caja.

Montar el pedal (3) con una arandela distanciadora que asegura un juego de 0,1 mm. entre el pedal y la caja. Colocar el segmento dentado (4) con la muesca (5) sobre el eje de la placa-áncora (6). Las dos puntas de los dientes de la áncora (7), a la derecha y a la izquierda, deben presentar la misma distancia con respecto al diámetro exterior de la muesca; si resulta preciso, se efectúa el ajuste necesario doblando los extremos del resorte de retorno.

Colocar el trinquete (8) sobre el segmento dentado (4), fijarle con un anillo de seguridad (9) y asegurar con anillo (12) el segmento dentado completo después de haber introducido el resorte de brazos para el trinquete (10) así como el montaje del disco (11) sobre el eje de la placa.

Fig. 133

Poner la leva selectora sobre el pivote respectivo de tal modo que el segmento diente del segmento (visto desde la caja abierta) coincida con el hueco señalado con una marca entre dos dientes del piñón en la leva selectora.

Fig. 134

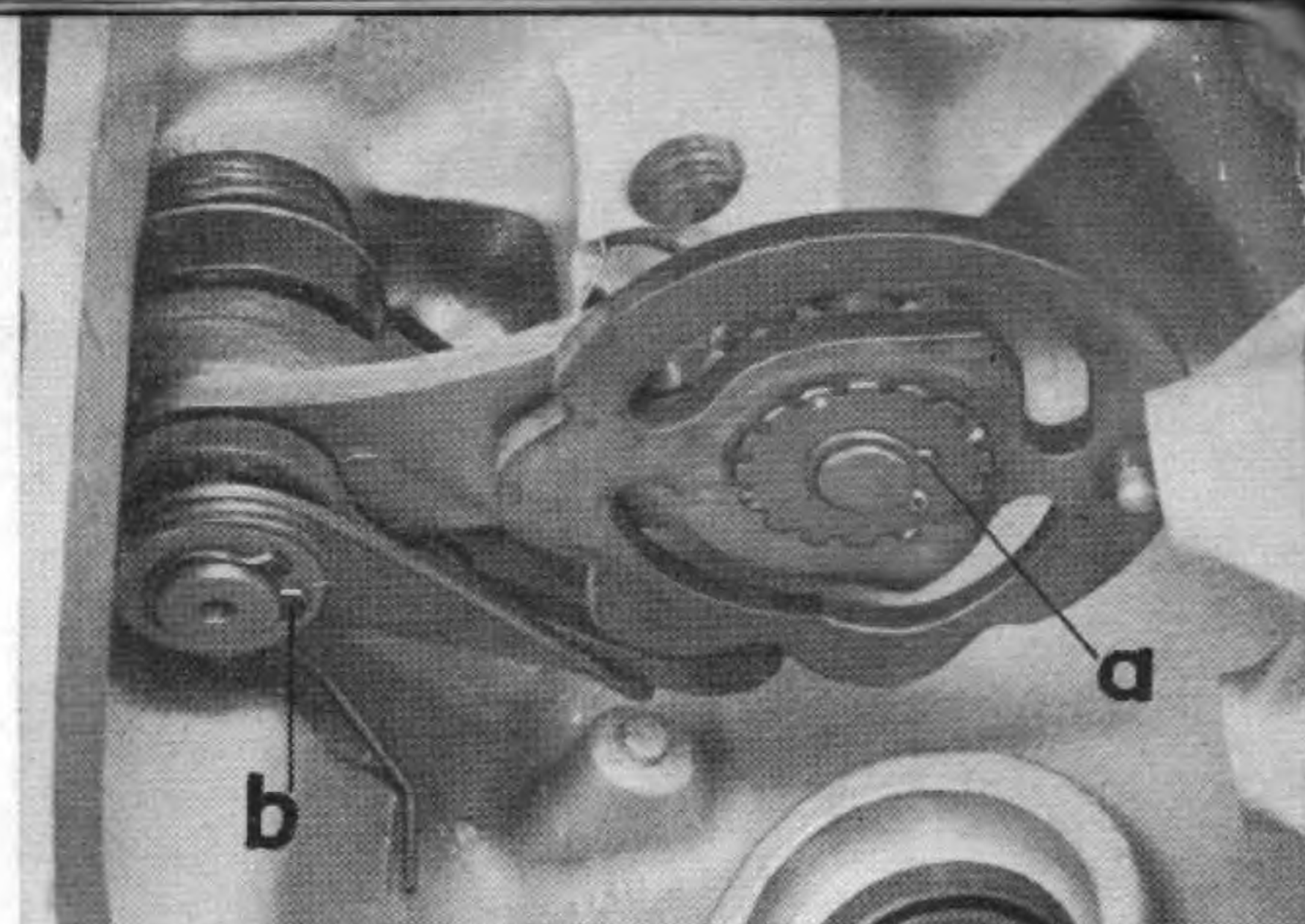
**¡Atención!** Las piezas siguientes han sido cambiadas en serie en los modelos R 50 a partir del No. de bastidor 646 686, R 60 a partir del No. de bastidor 1 816 037, R 69 S a partir del No. de bastidor 664 451; leva selectora con piñón, segmento dentado con sector de muescas, trinquete, resorte de brazos. (En lugar del resorte compresor antiguo) y disco (pieza nueva).

Al sustituir una pieza **sólo** pueden utilizarse conjuntamente piezas de la ejecución antigua o piezas de la ejecución nueva.

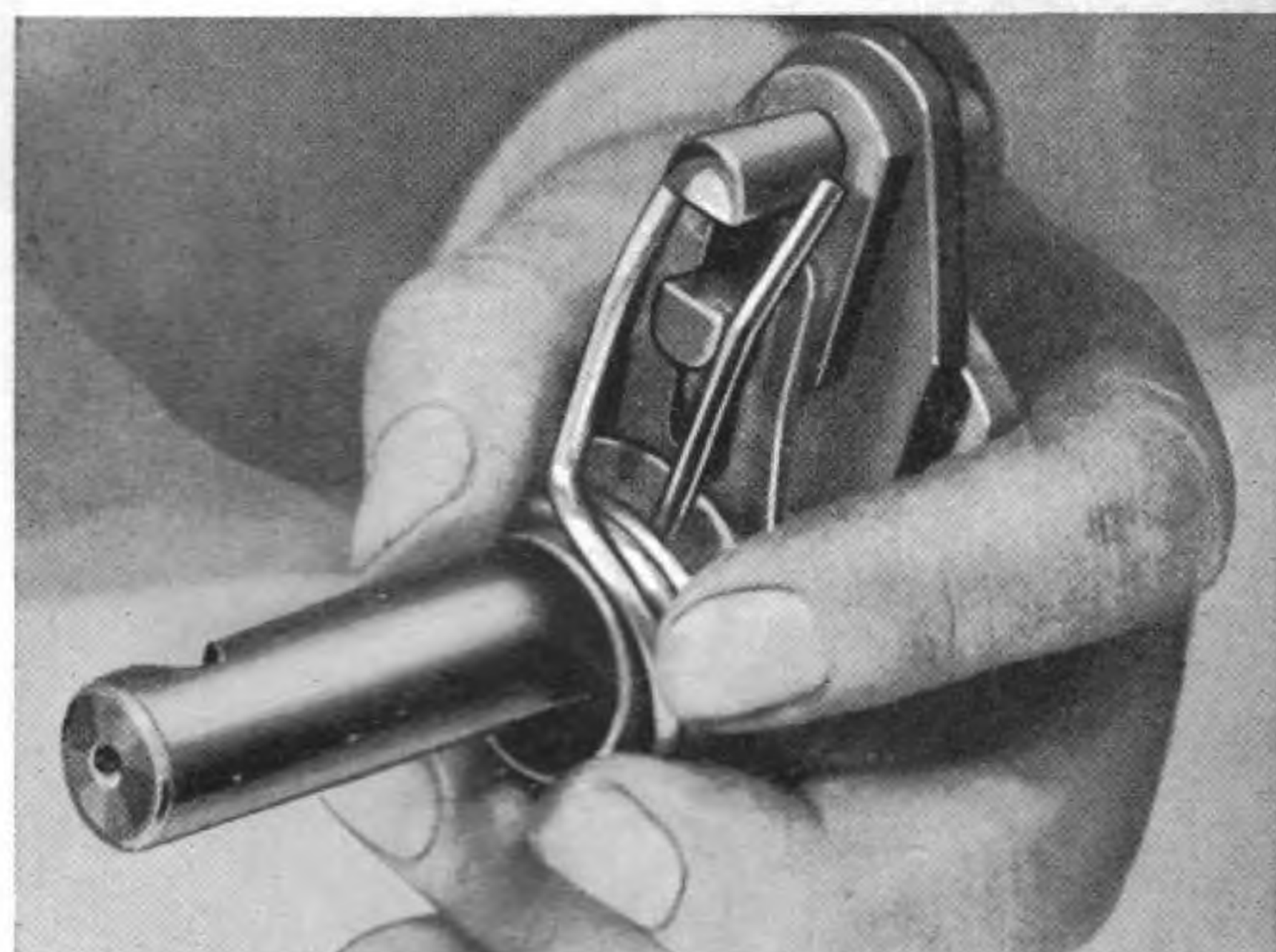
El excedente del recorrido (a) entre el trinquete y las muescas del disco de leva, que se determinará por el contacto de la placa-áncora con los dos tornillos de tope, debe ser de unos 2 mm. por cada velocidad, en ambas direcciones. Si fuese preciso, se procede a un reajuste de los tornillos de tope colocando las arandelas apropiadas.

Fig. 135

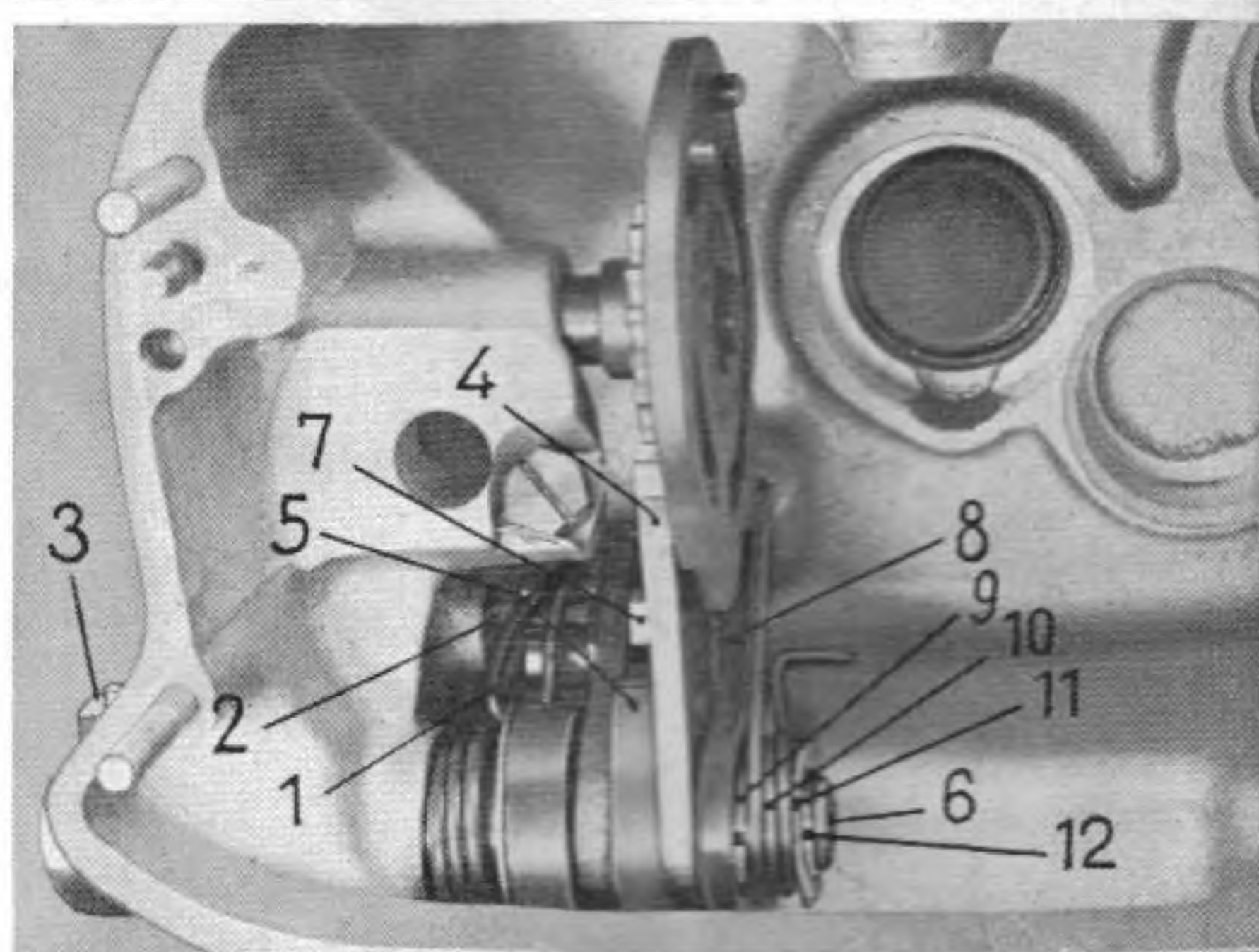
131



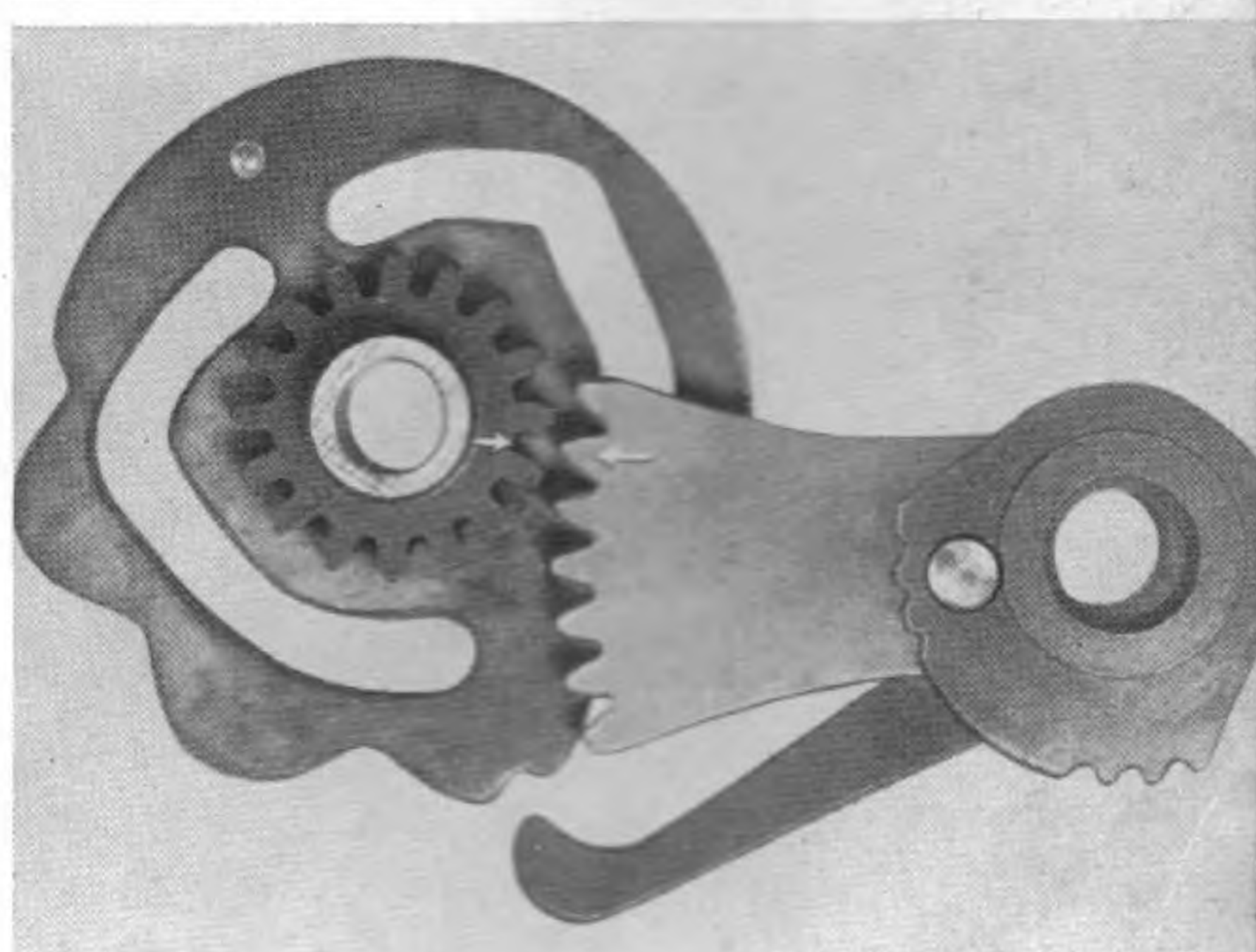
132



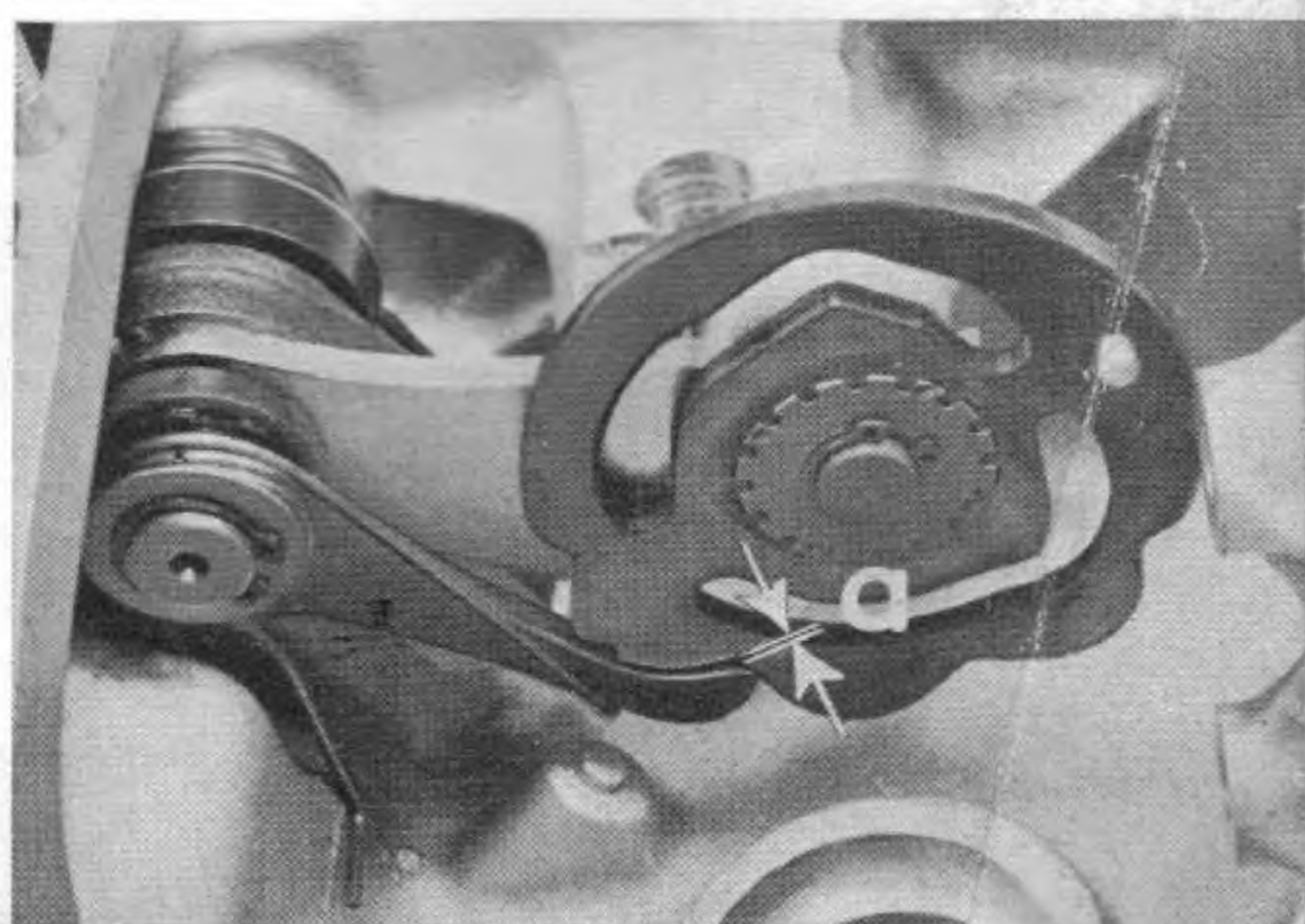
133



134



135





Bei Ersatz eines der Teile können entweder **nur** Teile der bisherigen oder der neuen Ausführung gemeinsam montiert werden.

Das Übersaltspiel (a) zwischen Sperrklinke und Rasten auf der Kurvenscheibe, das durch Anschlag des Ankerhebels an den beiden Anschlagsschrauben bestimmt wird, soll in beiden Schalttrichtungen im 1. bis 4. Gang etwa 2 mm betragen. Gegebenenfalls Anschlagsschrauben durch Einlegen von entsprechenden Unterscheiben nachstellen. **Bild 135**

de l'une de ces pièces, on peut soit monter **seulement** les pièces de jusqu'ici ou celles de la nouvelle exécution.

L'excédent de course (a), entre le cliquet de verrouillage et l'encoche du disque, est déterminé par la butée du levier porte-cliquet sur deux vis. Il doit, pour chaque sens du passage et pour chaque vitesse, de la 1re à la 4e, être de 2 mm environ. Sinon, régler la position des vis par l'adjonction de rondelles d'épaisseur voulue. **Fig. 135**

When replacing a component with parts of the earlier or the new execution can be installed jointly.

The backlash (a) between ratchet plate and detent notches on cam plate, which is determined by the two stop screws limiting the rotation of the interlocking lever, should in the two shifting directions be approx. 2 mm (.08") for each gear from 1st to 4th. If necessary, adjust stop screws by inserting washers of appropriate thickness. **Figure 135**



## G 4 = Antriebswelle zerlegen und zusammenbauen

1. Verstemmte Scheibe (a) am hinteren Wellenende mit Zahnrad für Kickstarter abdrücken. Scheibe, Druckfeder und Zahnrad abnehmen. **Achtung!** Scheibe (a) bei jeder Reparatur erneuern und verstemmen.

Bild 136

2. Stoßdämpferfeder (f) mit Montagevorrichtung 319/2 unter Presse zusammendrücken und Sicherungsring (s) aus Nut ausheben. Mitnehmer für Kickstarter, Druckfeder für Stoßdämpfer, Druckstück und Antriebszahnrad abziehen.

Bild 137

3. Im Bedarfsfall Kugellager mit Abdicht-Laufbüchse und Abdeckscheibe abpressen.

**Achtung!** Beim Zusammenbau des Stoßdämpfers Zahnrad (z), Druckstück (d), Stoßdämpferfeder (f), Mitnehmer (m) und Kegelhülse 319/3 mit zylindrischer Seite voraus aufschieben.

Auf Kegel den Sicherungsring (s) stecken und mit Hülse 319/2 im Schraubstock oder unter Presse den Stoßdämpfer zusammendrücken, bis der Sicherungsring in seine Nut einspringt.

Bild 138

## G 5 = Abtriebswelle zerlegen und zusammenbauen

1. Abtriebswelle kompl. zur Demontage der Einzelteile bereitlegen.

Bild 139

Unter erstes Gangrad eine geteilte Platte (p) einlegen, auf einen Preßzylinder (c) setzen und unter Presse Gangrad samt Anlaufscheibe und Kugellager abpressen.

Bild 140

Schwimmend gelagerte Büchse für 1. Gangrad, Anlaufscheibe und Schiebeklaue 1./2. Gang abnehmen.

2. Sicherungsring für 2. Gangrad mit Anlaufscheibe sowie 2. und 3. Gangrad abnehmen.

Bild 141

**Achtung!** Lagerbüchse für 2. und 3. Gangrad ist, entgegen der früheren Ausführung, auswechselbar.

3. Sicherungsring für Kugellager 6303 am vorderen Wellenende ausheben, dann durch Auspressen der Welle mit einem passenden Dorn Schiebeklaue für 3. und 4. Gang zusammen mit Anlaufscheibe, schwimmend gelagerter Laufbüchse, 4. Gangrad, Abdeckscheibe und Kugellager freilegen.

## G 4 = Démontage et remontage de l'arbre primaire

1. Sortir la rondelle emboutie (a) de l'extrémité arrière de l'arbre avec pignon pour kickstarter. Enlever la rondelle, le ressort de pression et le pignon.

**Attention!** Renouveler la rondelle (a) lors de chaque réparation et emboutir.

Fig. 136

2. Placer sous la presse le ressort d'amortisseur (f), avec le dispositif Matra 319/2. En le comprimant, retirer la bague d'arrêt (s) de sa gorge. Retirer le rochet pour kick-starter, le ressort d'amortisseur, la pièce de poussée et le pignon d'entraînement.

Fig. 137

3. Au besoin, déchasser le roulement, avec la douille d'étanchéité et la rondelle de fermeture, à la presse.

**Attention!** Au remontage de l'amortisseur, placer le pignon (z), la pièce de poussée (d), le ressort (f), le rochet (m) et la douille conique Matra 319/3, sa partie cylindrique en avant. Enfiler sur le cône la bague d'arrêt (s) et comprimer l'ensemble à l'étau ou sous la presse, avec la douille Matra 319/2, jusqu'à ce que la bague d'arrêt tombe dans sa gorge.

Fig. 138

## G 5 = Démontage et remontage de l'arbre de sortie

1. Disposer l'arbre de sortie complet pour le désassemblage des pièces.

Fig. 139

Sous le premier pignon, placer la plaque divisée (p), mettre le tout sur un cylindre pour presse (c) et, sous la presse, déchasser le pignon, sa rondelle de portée et le roulement à billes.

Fig. 140

Retirer la douille pour le pignon 1re vitesse, la rondelle intermédiaire et le balladeur 1re/2e vitesses.

2. Enlever la bague d'arrêt pour le pignon de 2e vitesse avec la rondelle de portée, puis les pignons de 2e et 3e vitesses.

Fig. 141

**Attention!** La douille pour 2ème et 3ème vitesse peut être changée, contrairement à l'exécution précédente.

3. Dégager la bague d'arrêt pour le roulement 6303 à l'extrémité avant de l'arbre, puis, sous la presse et au moyen d'une broche appropriée, libérer en déchassant l'arbre le balladeur pour 3e et 4e vitesses, avec la rondelle de portée, la douille flottante, le pignon de 4e vitesse, la rondelle de distance et le roulement à billes.

## G 4 = Disassembling and Assembling Primary Shaft

1. Press off tightened washer (a) on rear end of shaft and kickstarter gear. Remove washer, pressure spring and kickstarter gear.

**Caution!** Renew washer (a) on every repair and secure it with a notch impact.

Figure 136

2. Compress torsion damper spring (f) by means of Matra 319/2 tool and a press and lift snap ring (s) out of its groove. Remove kickstarter ratchet, torsion damper spring, coupling and drive gear.

Figure 137

3. If necessary, press off ball bearing with sealing bushing and flat washer.

**Caution!** When assembling the torsion damper, slip on drive gear (z), coupling (d), torsion damper spring (f), ratchet (m) and tapered sleeve Matra 319/3 with cylindrical end ahead.

Install snap ring (s) on cone and with Matra 319/2 tool in vise or under press, compress the torsion damper until the snap ring snaps into its groove.

Figure 138

## G 5 = Disassembling and Assembling Output Shaft

1. Prepare output shaft for disassembling of components.

Figure 139

Under first speed gear, insert piece plate (p), place same on cylinder (c) and press off speed gear with thrust washer and ball bearing by means of a suitable press.

Figure 140

Remove bushing for 1st speed gear, thrust washer and 1st to 2nd speed sleeve.

2. Remove snap ring for 2nd speed gear with thrust washer and 2nd and 3rd speed gears.

Figure 141

**Caution!** Contrary to the earlier design, the bearing bushing for 2nd and 3rd speed gear is now exchangeable.

3. Lift snap ring for ball bearing out of front shaft end, and with suitable arbour press out the ball bearing that third to fourth clutch sleeve, thrust washer, floating, bushing, 4th speed gear, spacer washer and ball bearing will become free.



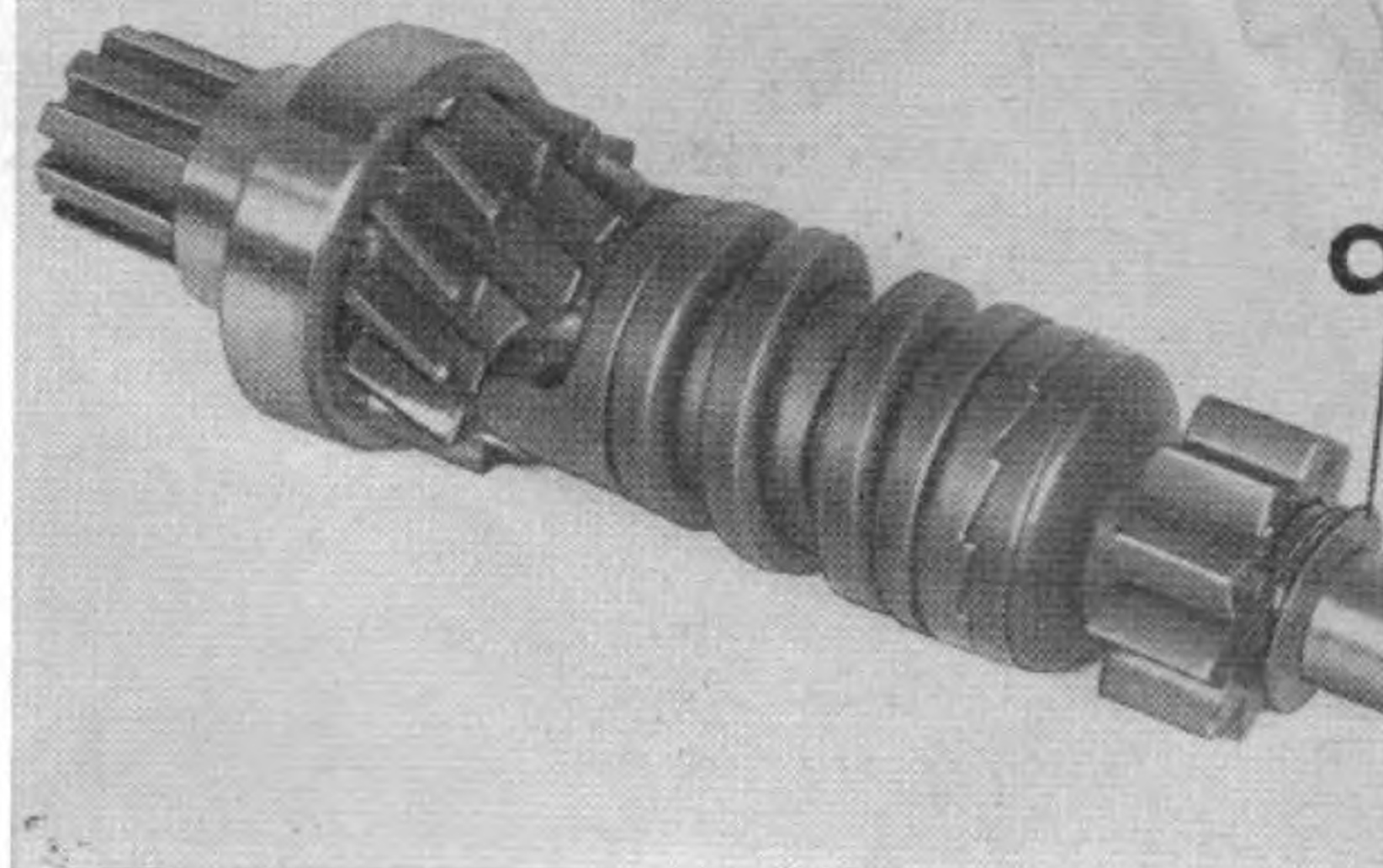
## G 4 = Desarmar y armar el eje impulsor

1. Extraer a presión la arandela embutida (a) con el piñón del pedal de arranque, en el extremo posterior del eje. Retirar la arandela, el resorte compresor y el piñón.

**¡Atención!** Sustituir y embutir la arandela (a) en cada reparación.

Fig. 136

136

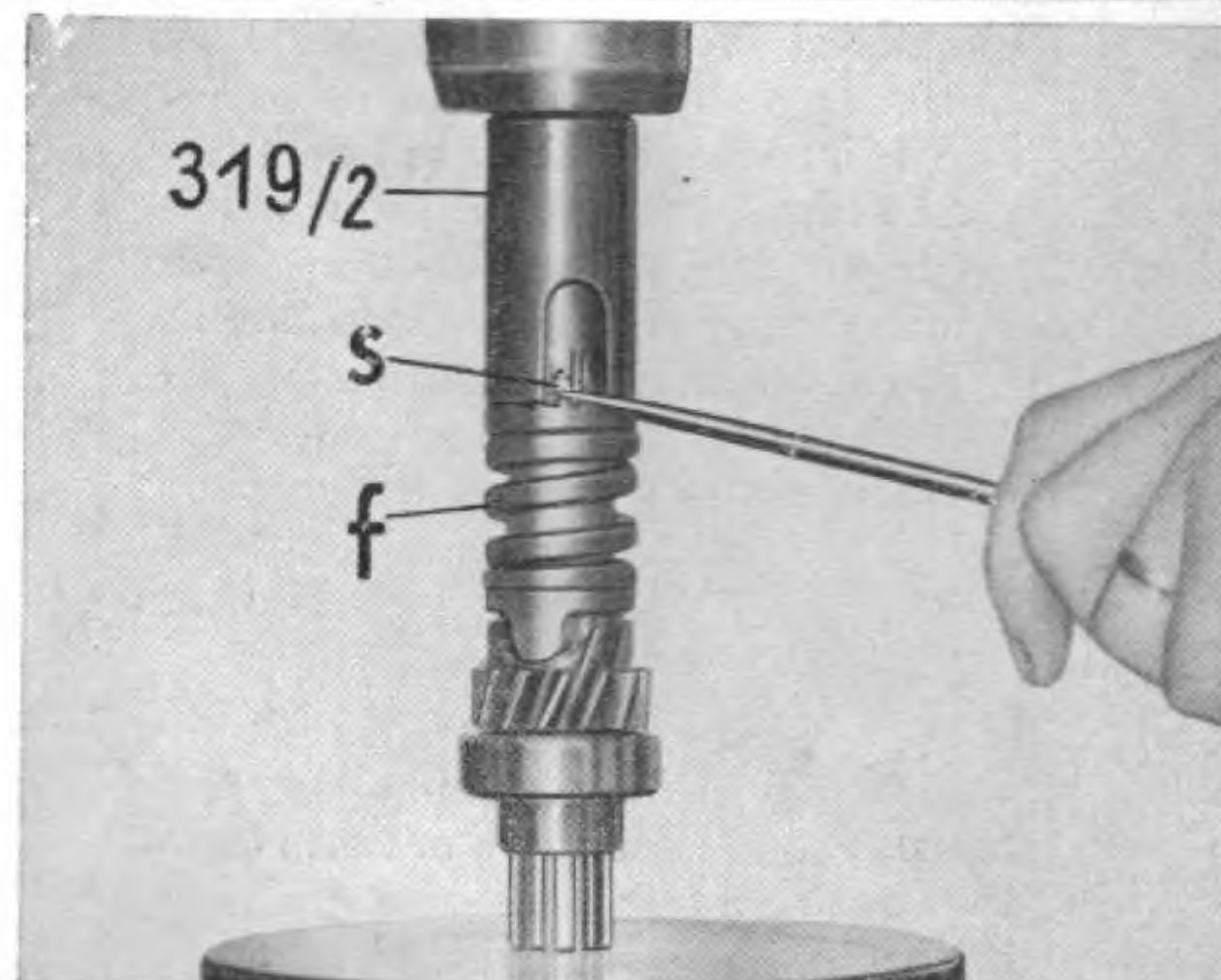


2. Comprimir el resorte amortiguador (f) mediante el dispositivo de montaje 319/2, utilizando una prensa, y extraer el anillo de seguridad (s) de la ranura.

Extraer el pitón de arrastre para el arranque de pedal, el resorte compresor para el amortiguador, la pieza de compresión y el piñón de accionamiento.

Fig. 137

137

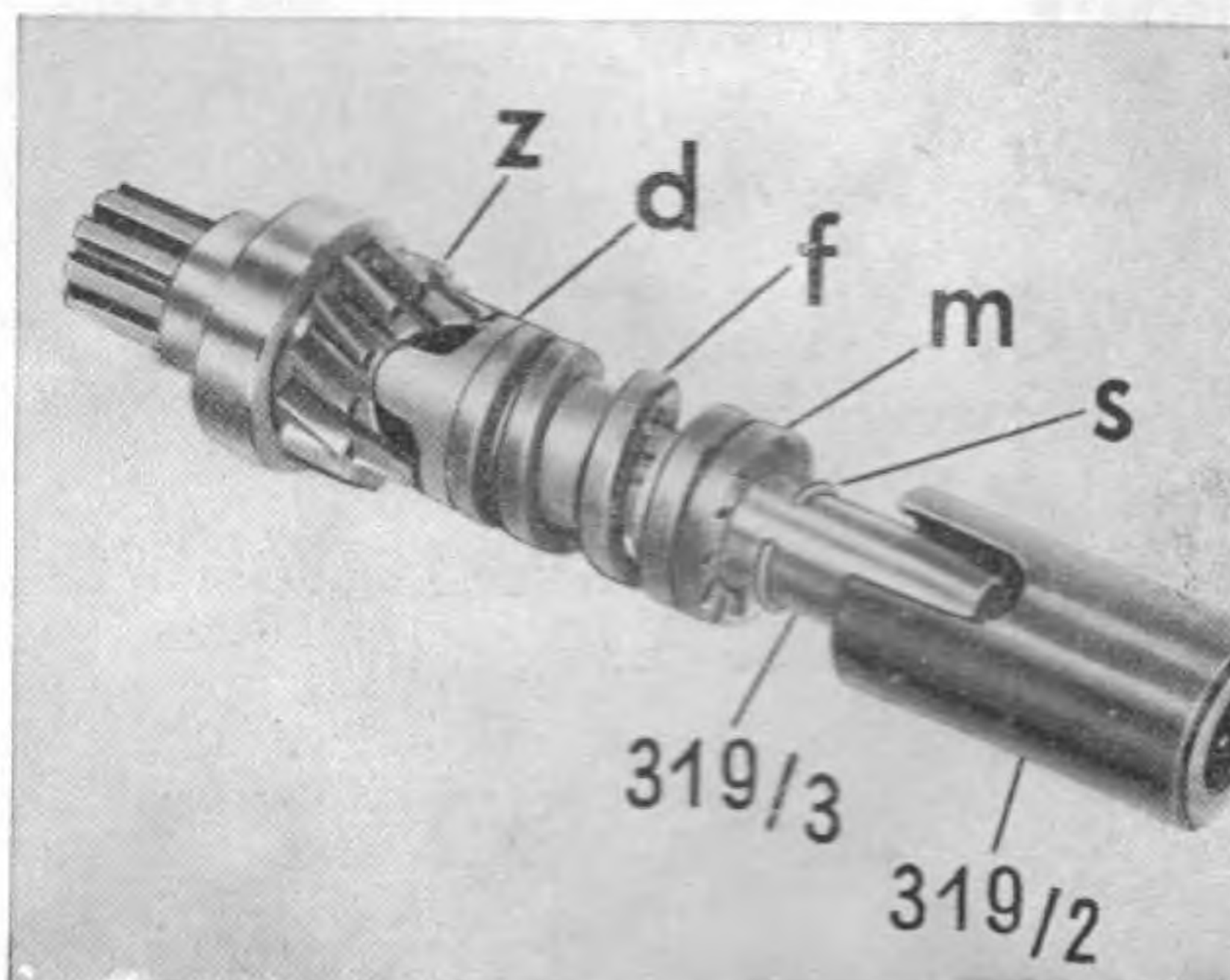


3. Si fuese preciso se desmonta a presión el cojinete de bolas junto al casquillo de hermeticidad y el disco de cierre.

**¡Atención!** Al montar el amortiguador, deberá colocarse el piñón (z), la pieza de compresión (d), el resorte amortiguador (f), el pitón de arrastre (m) y el casquillo cónico 319/3 con la parte cilíndrica señalando hacia adelante. Introducir sobre el cono el anillo de seguridad (s) y comprimir el amortiguador con el casquillo 319/2, en un tornillo de banco o en una prensa, hasta que el anillo de seguridad quede enclavado en su ranura.

Fig. 138

138



## G 5 = Desarmar y armar el eje inducido

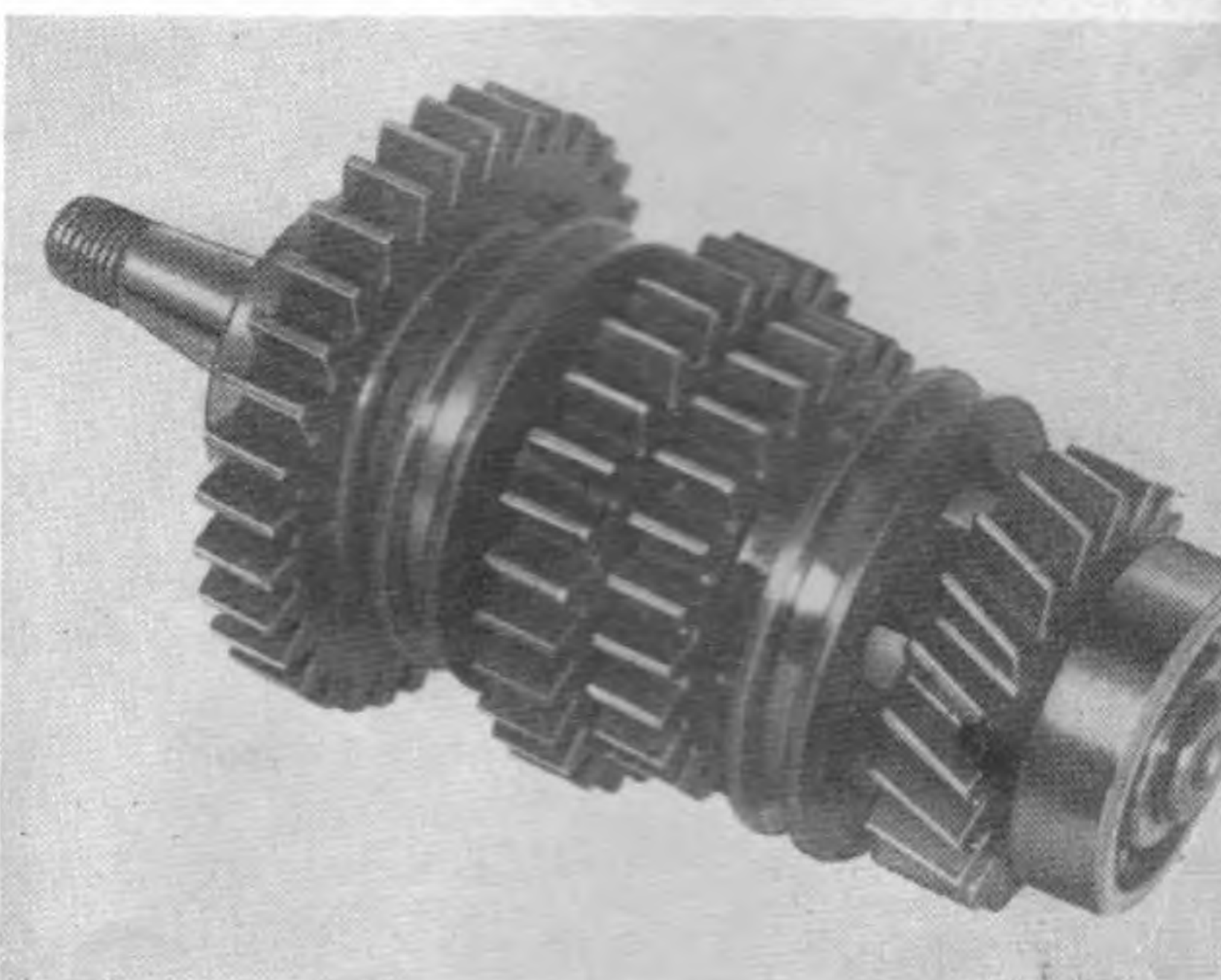
1. Disponer el árbol inducido completo para el desmontaje de las piezas.

Fig. 139

Introducir debajo del piñón de la primera marcha una placa dividida (p), colocarla sobre un cilindro de compresión (c) y utilizar una prensa para sacar a presión el piñón, su arandela de apoyo y el cojinete de bolas.

Fig. 140

139



Retirar el casquillo flotante para la rueda de la velocidad, la arandela de apoyo y la garra corrediza por la 1ª/2ª velocidad.

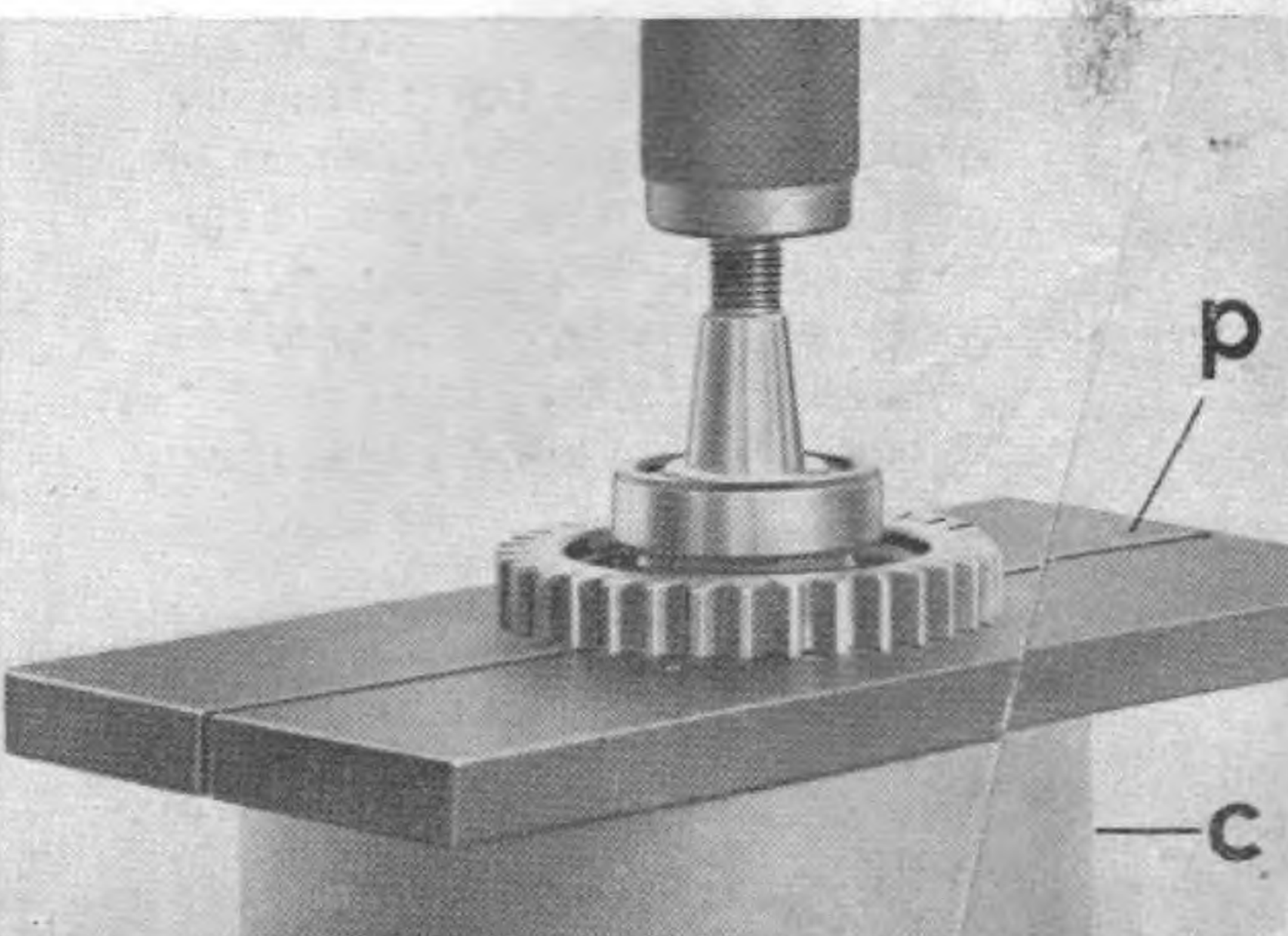
2. Retirar el anillo de seguridad para el piñón de la 2ª marcha con el respectivo anillo de apoyo, así como el piñón de la 2ª y 3ª marcha.

Fig. 141

**¡Atención!** El casquillo para la rueda 2ª y 3ª velocidad es intercambiable, en contrario a la ejecución precedente.

3. Sacar el anillo de seguridad para el cojinete de bolas 6303 en el extremo anterior del eje, extrayendo seguidamente a presión el eje, mediante un mandril apropiado, con lo que habrán quedado libres la garra corrediza para la tercera y la cuarta marcha, junto a la arandela de apoyo, el casquillo flotante, el piñón de la cuarta marcha, el anillo distanciador y el cojinete de bolas.

140





## G 6 = Kickstarter ab- und anbauen

Mutter der Keilschraube und Scheibe am Kickstarterhebel abnehmen. Keilschraube ausklopfen und Hebel abziehen, Zahnsegment mit Feder aus Deckel drücken. Zwischenrad nach Entfernen des Sicherungsringes abziehen.

**Achtung!** Wurde die Feder vom Zahnsegment abgenommen, so ist sie beim Wiederaufbau mit dem abstehenden Federende am Zahnsegment abzustützen und am nach innen gebogenen Federende mittels Schraubenziehers anzuspinnen, bis dieses mittels Flachzange in die Aufnahmebohrung in der Segmentnabe einzuführen ist.

Bild 142

Beim Wiedereinsetzen des Zahnsegmentes in den Getriebedeckel das abstehende Federende mittels Flachzange in die vorgesehene Aufnahmebohrung im Deckel einführen.

Bild 143

## G 7 = Tachometerantrieb ab- und anbauen

Fixierschraube SW 8 ausdrehen, Büchse mittels 2 gegenüber ange-setzter Schraubenzieher ausheben und Schraubenrad herausziehen.

Bild 144

## G 8 = Leerlaufkontakt ab- und anbauen

Sechskantmutter SW 10 von Kontaktfederbolzen abdrehen, Zahnscheibe, Unterlegscheibe und Feder sowie bei Bedarf die Isolierscheibe abnehmen. Der Kontaktbolzen und die Isolierbüchse sind mit Dichtmasse eingesetzt und dürfen deshalb nur wieder in gleicher Weise erneuert werden. Stellung des Federkontaktes mit Lehre 5097 prüfen bzw. nachstellen.

Bild 145

Nach Aufsetzen des Deckels in Leerlaufstellung prüfen, ob bei einem an Leerlaufklemme und Masse angeschlossenen Stromkreis eine zwischengeschaltete Lampe brennt und beim Weiterschalten verlöscht. Gegebenenfalls Kontaktfeder nachrichten.

## G 6 = Dépose et pose du kick-starter

Enlever l'écrou de la clavette de pédale, avec sa rondelle. Déchasser la clavette, enlever la pédale, sortir du couvercle le segment denté et le ressort. Dégager la bague d'arrêt du pignon intermédiaire et retirer ce dernier.

**Attention !** Si le ressort doit être séparé du segment denté, il faut au remontage, appuyer au secteur denté le bout du ressort replié axialement, puis tendre l'autre extrémité, coudée contre l'intérieur, au moyen d'un tournevis jusqu'à ce qu'on puisse l'introduire, en s'aidant d'une pince plate, dans le trou du moyeu. **Fig. 142**

En remplaçant le segment denté dans le couvercle de boîte, introduire la partie repliée axialement du ressort dans le trou prévu dans le couvercle, à l'aide d'une pince plate. **Fig. 143**

## G 7 = Dépose et pose de l'entraînement de compteur

Dévisser la vis d'arrêt OC 8, extraire la douille au moyen de deux tournevis appliqués face à face et retirer le pignon.

Fig. 144

## G 8 = Dépose et pose du contact de point-mort

Dévisser l'écrou OC 10 du porte-ressort de contact, enlever la rondelle dentée, la rondelle d'appui et le ressort, ainsi, selon nécessité, que la rondelle isolante. Le porte-ressort et la douille isolante sont montés avec un mastic d'étanchéité et doivent, si on les remplace, être remontés de la même manière. Vérifier et au besoin rectifier la position du ressort de contact, avec la jauge 5097.

Fig. 145

Après remontage du couvercle, contrôler, en position de point-mort, qu'une lampe intercalée dans un circuit de courant couplé à la masse d'une part et à la borne de point mort, d'autre part, s'allume et qu'elle s'éteint si l'on engage une vitesse. Au besoin, corriger la position du ressort.

## G 6 = Removing and Installing Kickstarter

Remove retaining nut of cotter screw and washer and washer from kick-starter crank. Tap out the cotter screw and pull off crank, press segment gear and spring out of cover. Remove idler gear retaining snap ring and idler gear itself.

**Caution!** Whenever the spring has been removed from the segment gear, it should, when being installed, with the offstanding end be supported upon the segment gear, and tightened on the inward bent end by means of a screw driver until it may with flat pliers be inserted into the mounting hole in segment gear hub.

Figure 142

When refitting the segment gear into the transmission cover, use flat pliers to insert offstanding spring end into the mounting hole provided in the cover.

Figure 143

## G 7 = Removing and Installing Speedometer Drive Take-Off

Remove SW 8 locking screw, lift out bushing with the levering effect of two screw drivers, and pull out worm gear.

Figure 144

## G 8 = Removing and Installing Neutral Indicator Contact

Remove contact shaft SW 10 retaining nut, star washer, flat washer, spring and, if necessary, the insulating washer. Since the contact shaft and the insulating bushing are always fitted with a sealing compound, replacement parts should be installed in the same manner. Check and, if necessary, adjust the position of the contact spring with the 5097 gauge.

Figure 145

After installing cover, check with the gears in neutral position whether a light tester interpolated into circuit connected to neutral indicator terminal and to ground lights, and goes out when transmission is shifted into a gear. If necessary, redress contact spring.



## G 6 = Desmontar y montar el pedal de arranque

Desenroscar la tuerca del tornillo con cuña y retirarla del pedal de arranque junto con la respectiva arandela. Golpear hacia afuera el tornillo con cuña y extraer el pedal. Sacar a presión de la tapa el segmento dentado con el resorte.

Quitar el anillo de seguridad y sacar la rueda intermedia.

**¡Atención!** Si se ha separado el resorte del segmento dentado, se tendrá que apoyar durante el montaje el extremo del resorte, que se halla doblado axialmente, en el segmento dentado, mientras que el otro extremo, doblado hacia dentro, se tensa con un desatornillador, hasta que pueda ser introducido en el orificio de alojamiento del buje del segmento, con ayuda de unas pinzas planas.

Fig. 142

Al volver a montar el segmento dentado en la tapa, se introduce el otro extremo del resorte en el alojamiento que ha sido previsto en la tapa de la caja de cambio, valiéndose de unas pinzas planas.

Fig. 143

## G 7 = Desmontar y montar el conjunto impulsor de velocímetro

Desenroscar el tornillo de fijación SW 8 y extraer el casquillo mediante dos desatornilladores dispuestos uno frente a otro. Sacar seguidamente la rueda helicoidal.

Fig. 144

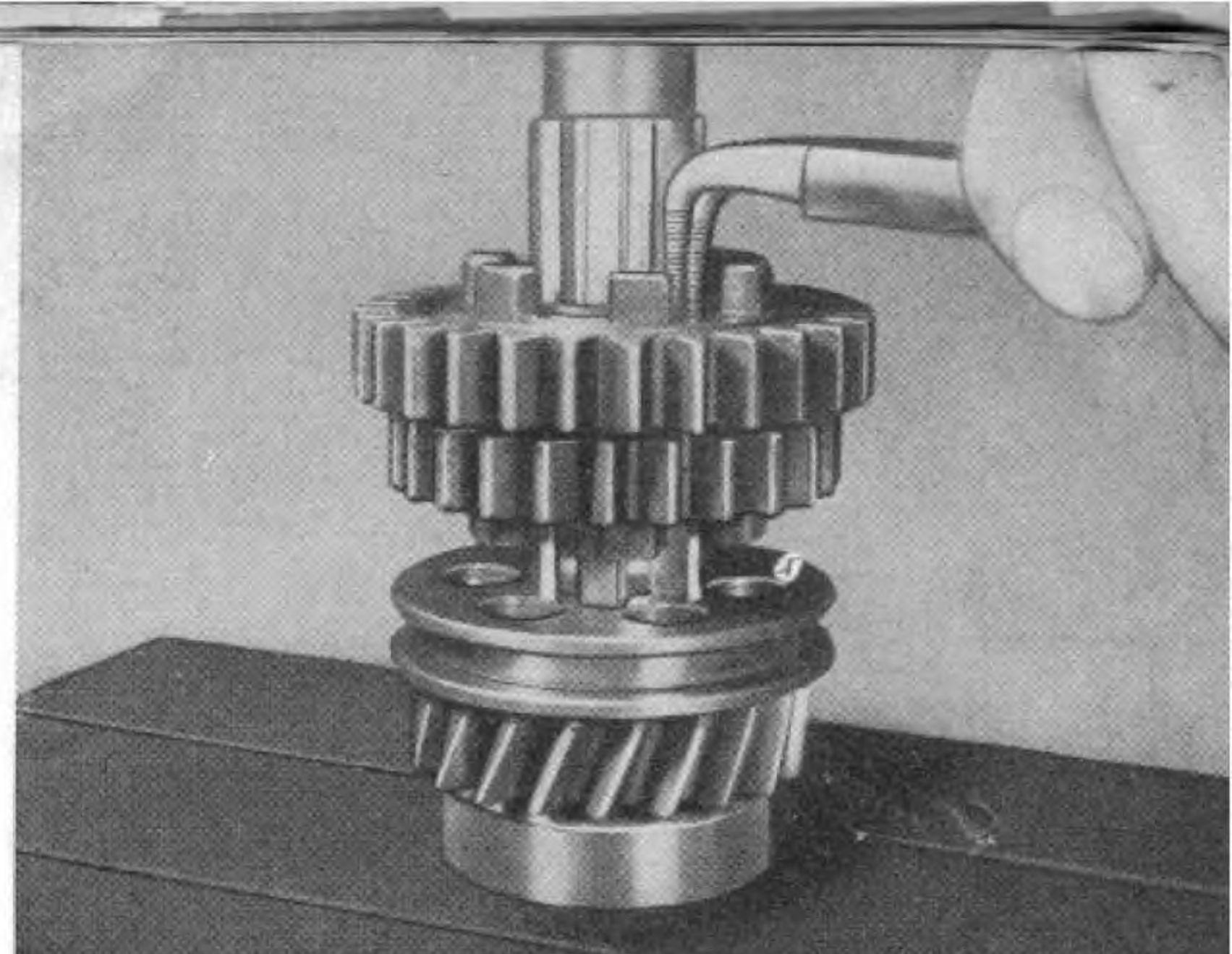
## G 8 = Desmontar y montar el contacto de marcha en vacío

Desatornillar la tuerca hexagonal SW 10 del perno que sujeta el resorte de contacto. Quitar la arandela dentada, el disco de apoyo, el resorte y, si fuese preciso, la arandela aisladora. El perno de contacto y el casquillo aislador se hallan alojados en una masa tapajuntas especial, por lo que deberán volver a ser colocados de forma análoga. Controlar y reajustar si fuese preciso la posición del resorte de contacto con el calibre 5097.

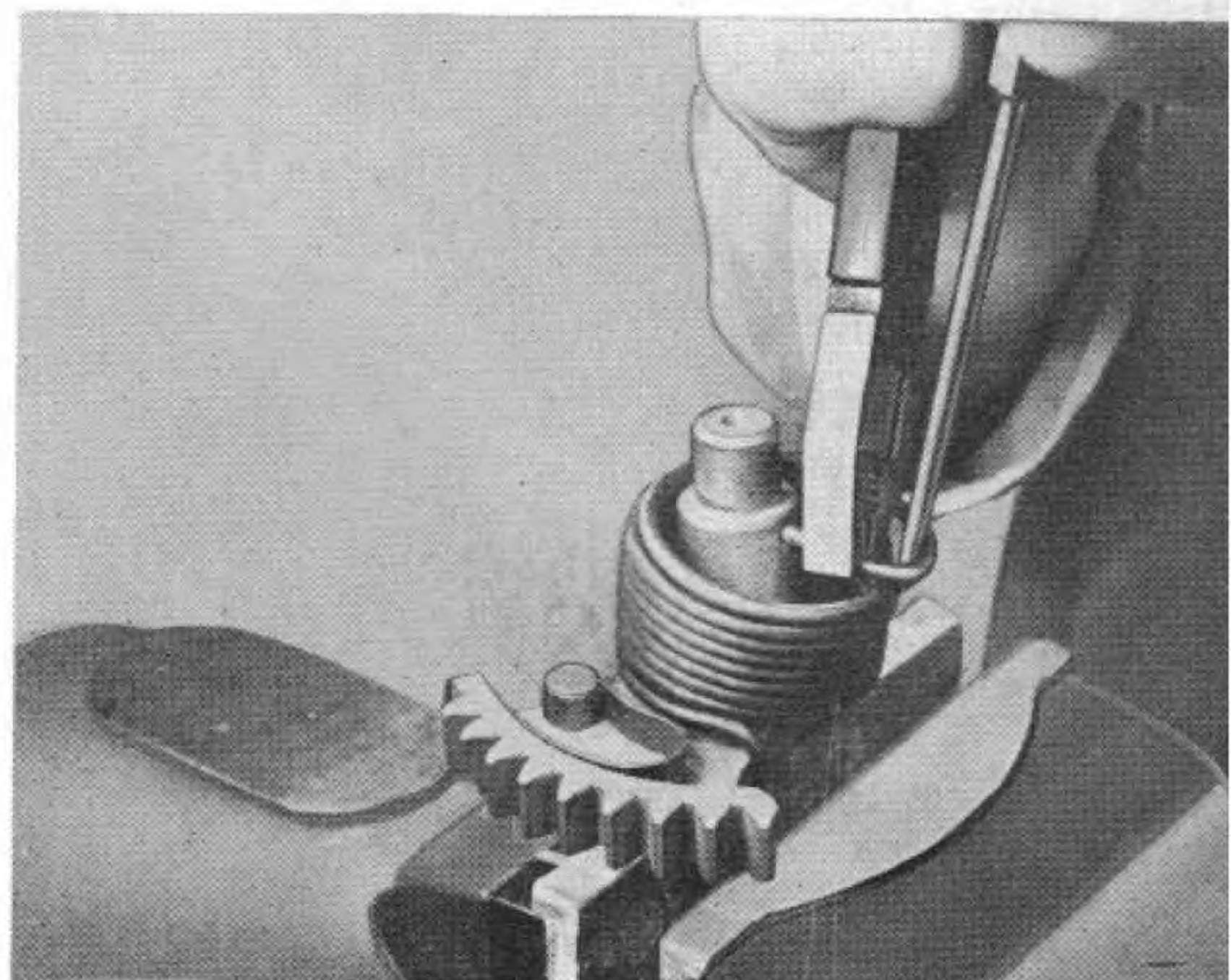
Fig. 145

Después de haber vuelto a montar la tapa, controlar si en la posición de marcha en vacío se enciende una lámpara, intercalada en un circuito conectado al borne de marcha en vacío y a masa, apagándose en las posiciones siguientes. Reajustar en caso necesario el muelle de contacto.

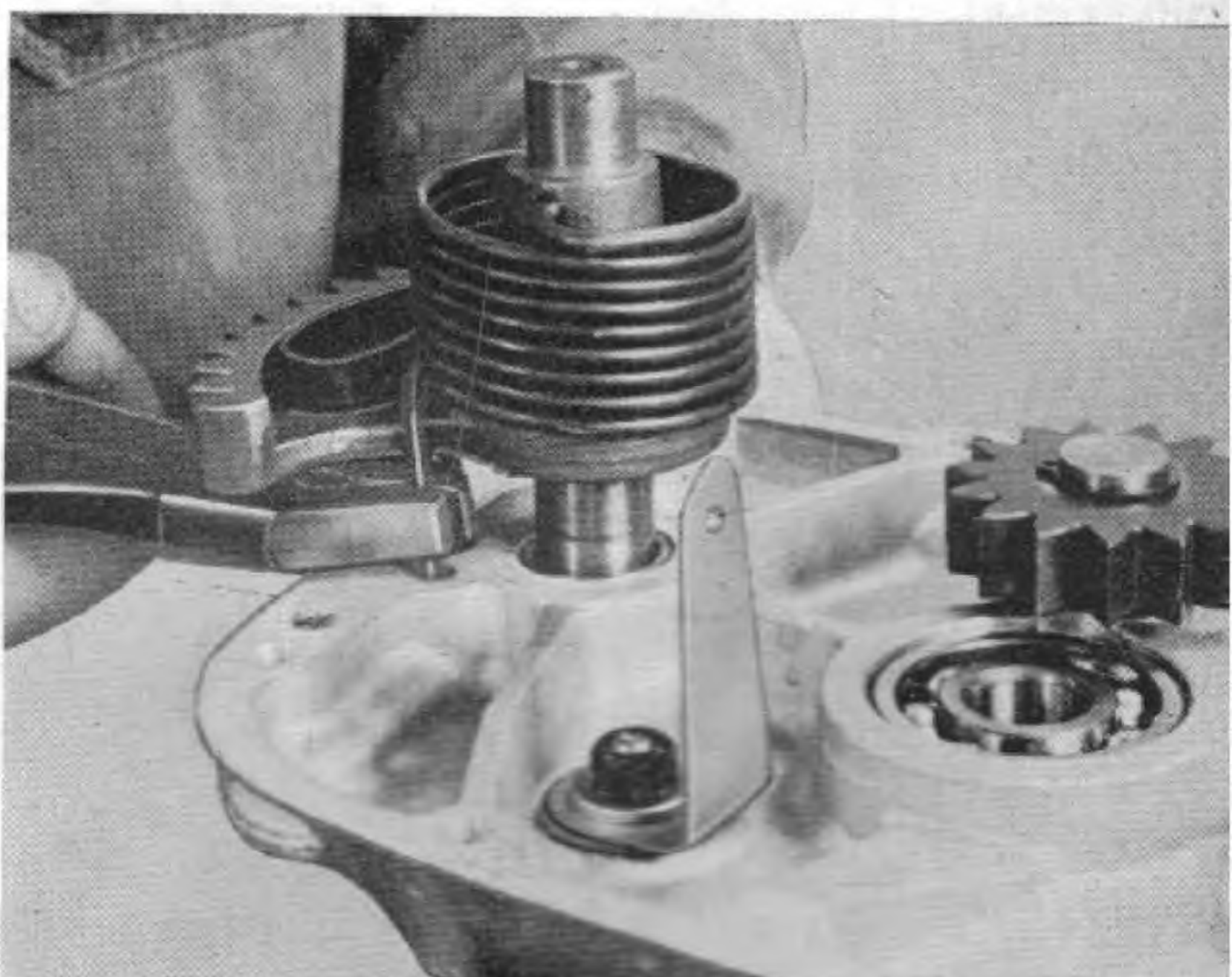
141



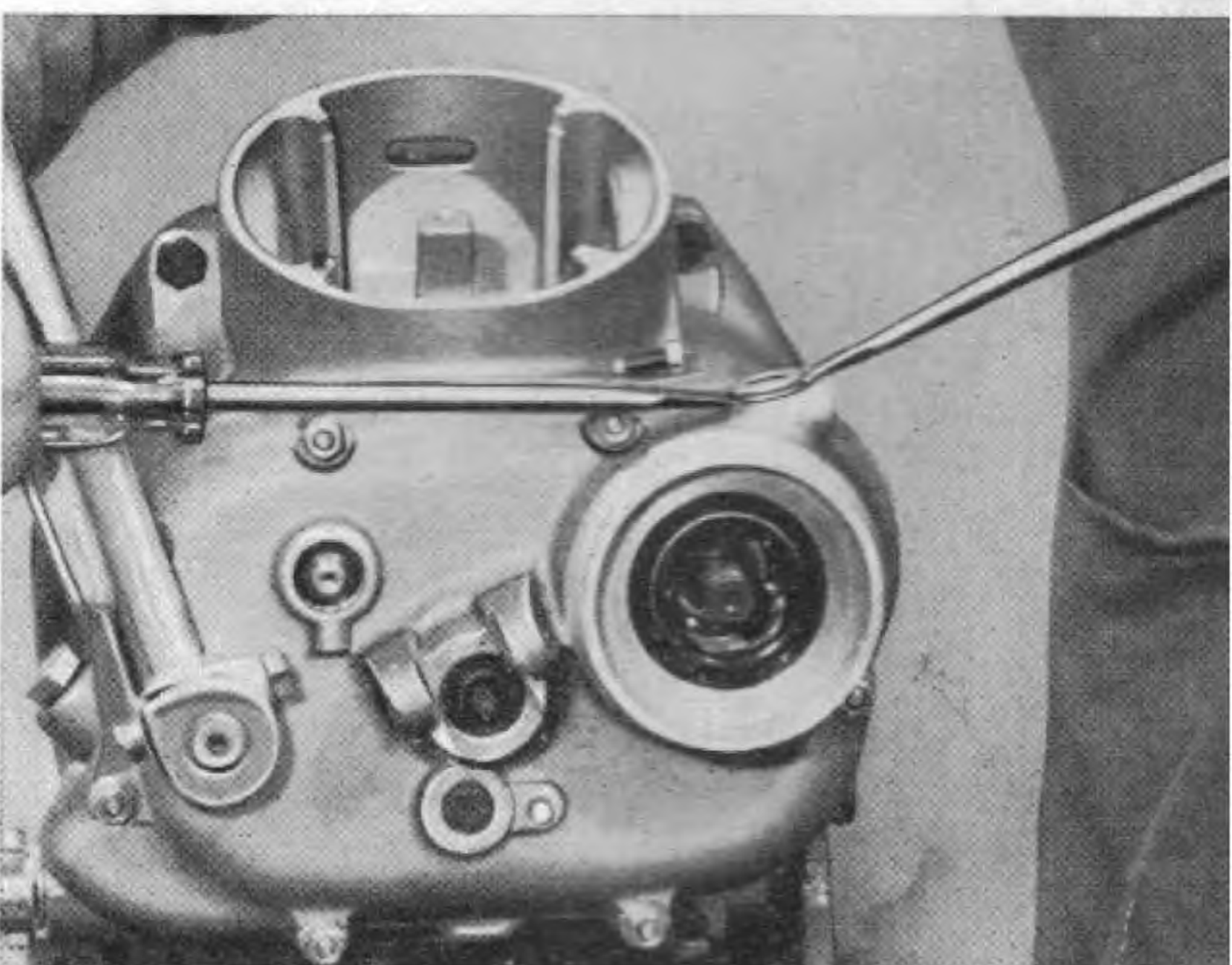
142



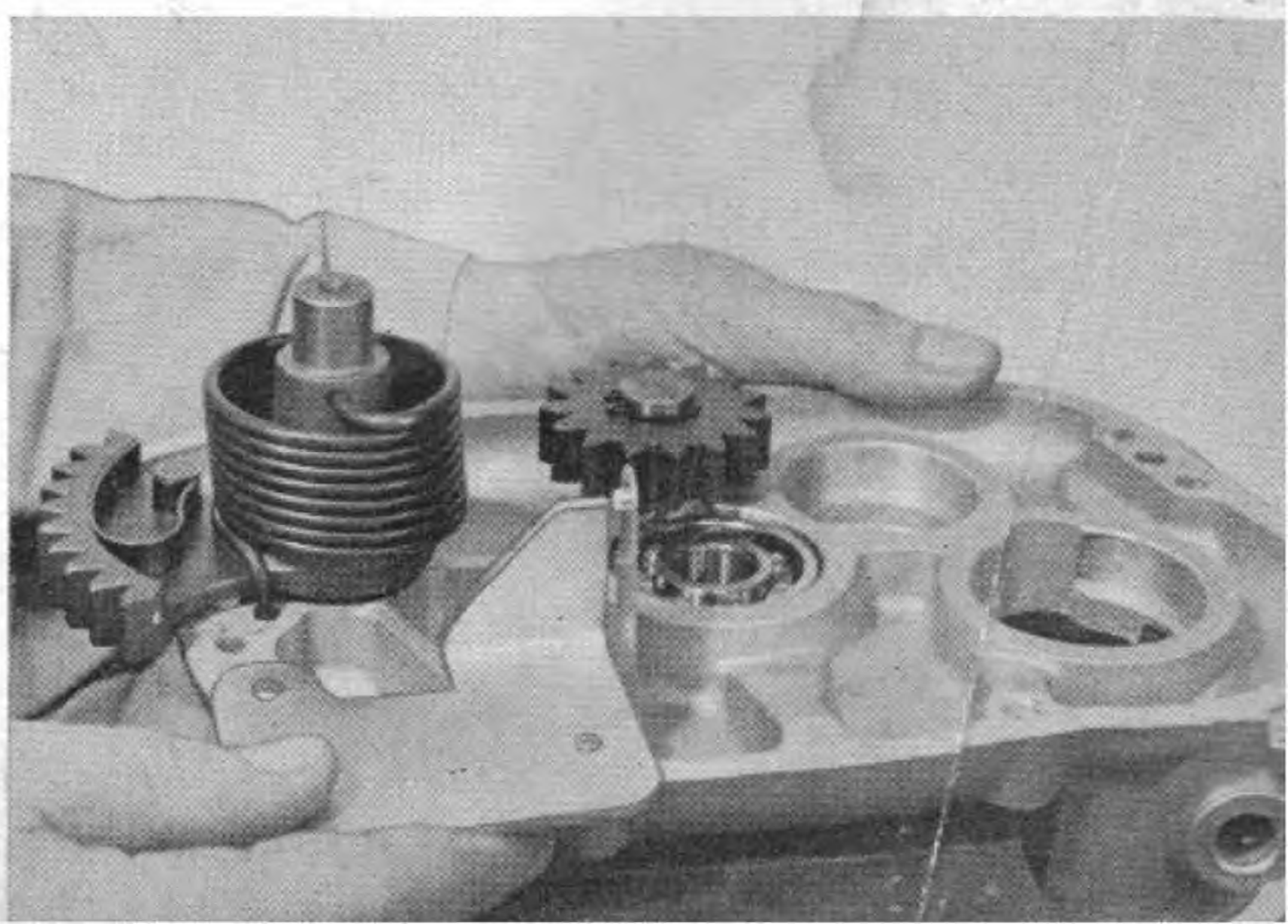
143



144



145





## H = Hinterradantrieb zerlegen, instandsetzen und zusammenbauen

(Hinterradgetriebe und Schwinge ausgebaut, Öl abgelassen)

### Spezialwerkzeuge:

Abziehvorrichtung 299a, Montagehülse 505, Doppelnutschlüssel 506a, Haltevorrichtung 507, Spezialschlüssel mit Gegenhalter 508, Schlagbüchse 509, Schlagbüchse 511, Universal-Meßvorrichtung 5104, siehe Seiten 36-42. **Bild 146**

### Handelsübliche Werkzeuge:

Drehmomentschlüssel, Ratschenschlüssel mit Einsatz-Steckschlüssel SW 22, 24, Kunststoffhammer, 2 Schraubenzieher, Ringschlüssel SW 13, 17, Tiefenmaß, 2 Meßprismen.

## H 1 = Kardanwelle aus Schwingen aus- und einbauen

1. Hinterradschwinge in Schraubstock mit Schutzbacken einspannen. Haltevorrichtung 508 mit Verzahnung in Innenverzahnung der Kardanglocke einführen und mittels zugehörigen Dornschlüssels Mutter von Kardanwelle abschrauben, Mutter und Scheibe abnehmen. **Bild 147**

2. Mit Abziehvorrichtung 299a Kardanglocke fassen, zwischen Druckspindel und Kardanwelle passenden Verlängerungsdorn einsetzen und so Kardanglocke abdrücken. Kardanglocke und Kardanwelle abnehmen. **Bild 148**

**Achtung!** Beim Wiederausammenbau beachten, ob Kardanwelle mit Keilnut und Keil oder ohne diese ist.

Kardanglocken mit Keilnut dürfen nur auf Kardanwellen mit Keilnut und Keil aufgebaut werden.

Kardanglocken ohne Keilnut können auf Kardanwellen mit und ohne Keilnut aufgebaut werden.

Bei der neuen Ausführung, Steigung 1 : 6 bzw. Mutter SW 24 beachten.

Anzugsdrehmomente, siehe Techn. Daten. **Bild 149**

Bei einer Erneuerung von Kardanwelle oder Kardanglocke (Steigung 1 : 5) müssen in jedem Fall die Konusse mit feinem Schmirgel zusammengeschliffen werden. Bei der neuen Ausführung (Steigung 1 : 6) entfällt das Zusammenschleifen. Teile der neuen Ausführung dürfen nicht mit Teilen der alten Ausführung zusammenmontiert werden. In einem solchen Fall sind Kardanwelle und Kardanglocke gemeinsam auszuwechseln. Vor dem Aufbringen der Kardanglocke unbedingt Innen- und Außenkonus mit TRI reinigen (kein Benzin verwenden). **Bild 150**

## H = Démontage, mise en état et remontage de la transmission arrière

(couple arrière et bras oscillant déposés et vidangés)

### Outils spéciaux:

Extracteur 299a, douille de montage 505, clé à crénaux double 506a, dispositif d'arrêt 507, clé spéciale avec contre-clef 508, douille de montage 509, chasoir 511, dispositif de mesure universel 5104, voir pages 36-42. **Fig. 146**

### Outils du commerce:

Clef dynamométrique, clef à criquet avec tête tubulaire OC 22, 24, maillet plastique, 2 tournevis, clé fermée OC 13, 17, mesure de profondeur, 2 réglettes.

## H 1 = Démontage et remontage de l'arbre cardan dans le bras oscillant

1. Placer le bras oscillant à l'étau, avec des mâchoires de protection. Introduire le dispositif d'arrêt 508 dans la denture de la cloche de cardan et avec la contre-clef correspondante dévisser l'écrou de l'arbre cardan et le retirer avec sa rondelle. **Fig. 147**

2. Saisir avec l'extracteur 299a la cloche de cardan, placer entre la broche et l'arbre cardan une prolongation appropriée et extraire ainsi la cloche. Enlever la cloche et l'arbre cardan. **Fig. 148**

**Attention!** Au réassemblage, remarquer si l'arbre cardan possède une rainure et une clavette ou non.

Cloche de cardan avec clavette doit être montée seulement avec clavette et rainure.

Cloche de cardan sans clavette peut être montée sur un arbre avec ou sans clavette. Sur la nouvelle exécution, obliquité 1 : 6, resp. écrou OC 24. Couple de serrage, voir données techniques. **Fig. 149**

Si l'on remplace l'arbre cardan ou la cloche (obliquité 1 : 5) les cônes doivent être absolument limé ensemble à l'émeri, fin. Sur la nouvelle exécution (obliquité 1 : 6) le limage ensemble est supprimé. Des pièces de la nouvelle exécution ne peuvent pas être montées avec celles de l'ancienne exécution. Dans un tel cas, il faut changer arbre à cardan et cloche à cardan. Avant le montage de la cloche, nettoyer les cônes intérieurs et extérieurs avec du trichloréthylène (ne jamais utiliser de benzine). **Fig. 150**

## H = Disassembling, Reconditioning and Assembling Final Drive

(Final Drive and Swinging Arm removed, oil drained)

### Special tools:

Puller tool 299a, installing sleeve 505, double-grooved wrench 506a, fixture 507, special wrench with counterholder 508, installing sleeve 509, drift bushing 511, universal measuring tool 5104, see pages 36-43. **Figure 146**

### Usual tools:

Torque wrench, ratchet wrench with socket coupling SW 22, 24, plastic mallet, 2 screw drivers, ring spanners SW 13, 17 depth gauge, 2 measuring prisms.

## H 1 = Removing Drive Shaft from Swinging Arm and Installing

1. Clamp rear swinging arm into vise equipped with soft metal jaws. Insert Matra 508 fixture with toothing into internal splining of cup on drive shaft end and with the pertaining T-handle wrench unscrew the nut off the shaft, and remove nut and washer. **Figure 147**

2. With Matra 299a puller seize drive shaft cup, insert suitable extension drift between thrust spindle and drive shaft and press off drive shaft cup in this way. Remove drive shaft cup and drive shaft itself. **Figure 148**

**Caution!** When reassembling, check whether the drive shaft features key groove and key or not.

Universal drive cups with key groove must only be installed on drive shafts with or without key groove and key. Universal drive cups without key groove may be fitted on drive shafts with or without key groove. On the new execution remember 1 : 6 conicity and SW 24 nut. Tightening torques see Technical Data.

Whenever the drive shaft or the drive shaft cup is replaced (conicity 1 : 5), the cones must in any case be lapped in with a fine grade of grinding compound. On the new execution (conicity 1 : 6) the lapping is superseded. On no account install parts of the new arrangement together with components of the earlier design. In such a case replace drive shaft and drive shaft cup jointly. Before installing the drive shaft cup clean inner and outer cones under all circumstances with trichlor-ethylene (don't use gasoline). **Figure 150**



## H = Desarmar, reparar y volver a armar el mecanismo de accionamiento trasero

(con la transmisión y el balancín desmontados, aceite vaciado)

### Herramientas especiales:

Extractor 299a, casquillo de montaje 505, llave de doble ranura 506a, sujetador 507, llave especial con sujetador 508, casquillo de montaje 509, casquillo de montaje 511, dispositivo medición universal 5104, ver páginas 36-43.

### Herramientas usuales:

Llave dinamométrica, llave de carraca con llave tubular suplementaria SW 22.24, martillo de plástico, 2 desatornilladores, llaves anulares SW 13, 17, calibre de profundidad, 2 prismas de medición.

## H 1 = Desmontar y montar el eje de cardán en el balancín

1. Colocar el balancín trasero en el tornillo de banco, provisto de mordazas protectoras. Introducir el sujetador dentado 508 en el engranaje interior de la campana del cardán y desenroscar la tuerca del eje de cardán mediante la correspondiente llave de púa. Retirar la tuerca y la arandela. **Fig. 147**

2. Sujetar la campana de cardán con el dispositivo de extracción 299a, colocar entre el husillo de este extractor y el eje cardán una pieza de prolongación adecuada y extraer de este modo la campana. Retirar la campana y el eje de cardán. **Fig. 148**

**¡Atención!** Comprobar antes del montaje, si el eje cardán **tiene** una ranura de chaveta y chaveta o si **carece** de éstas. Las campanas con ranura de chaveta **sólo** deben ser montadas con ejes de cardán provistos de ranura y chaveta.

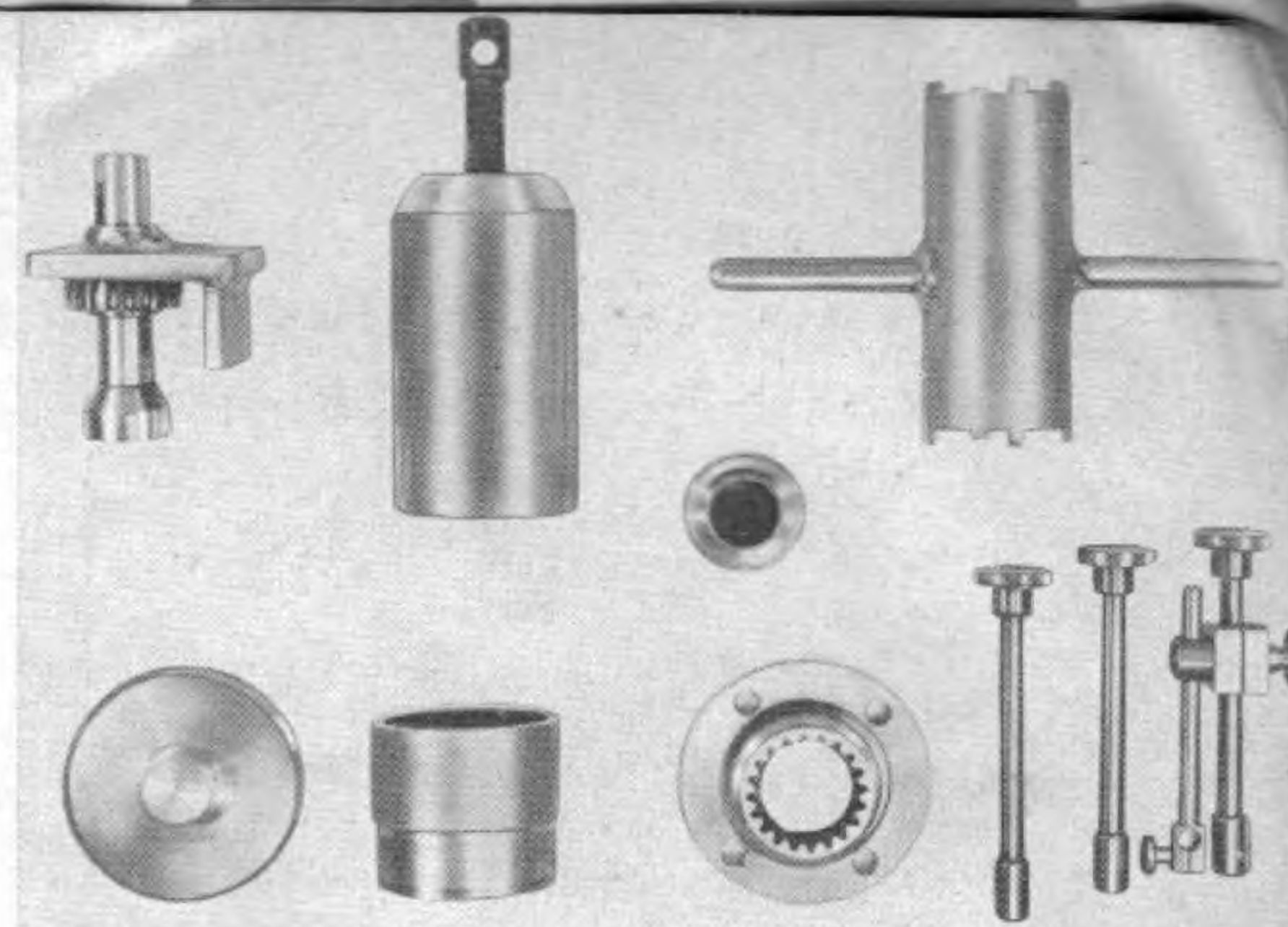
Campanas sin ranuras de chaveta pueden montarse en los ejes de cardán con y sin ranura de chaveta. Cuidarse en la nueva ejecución de la conicidad 1 : 6, resp. tuerca SW 24.

Pares de apriete ver datos técnicos.

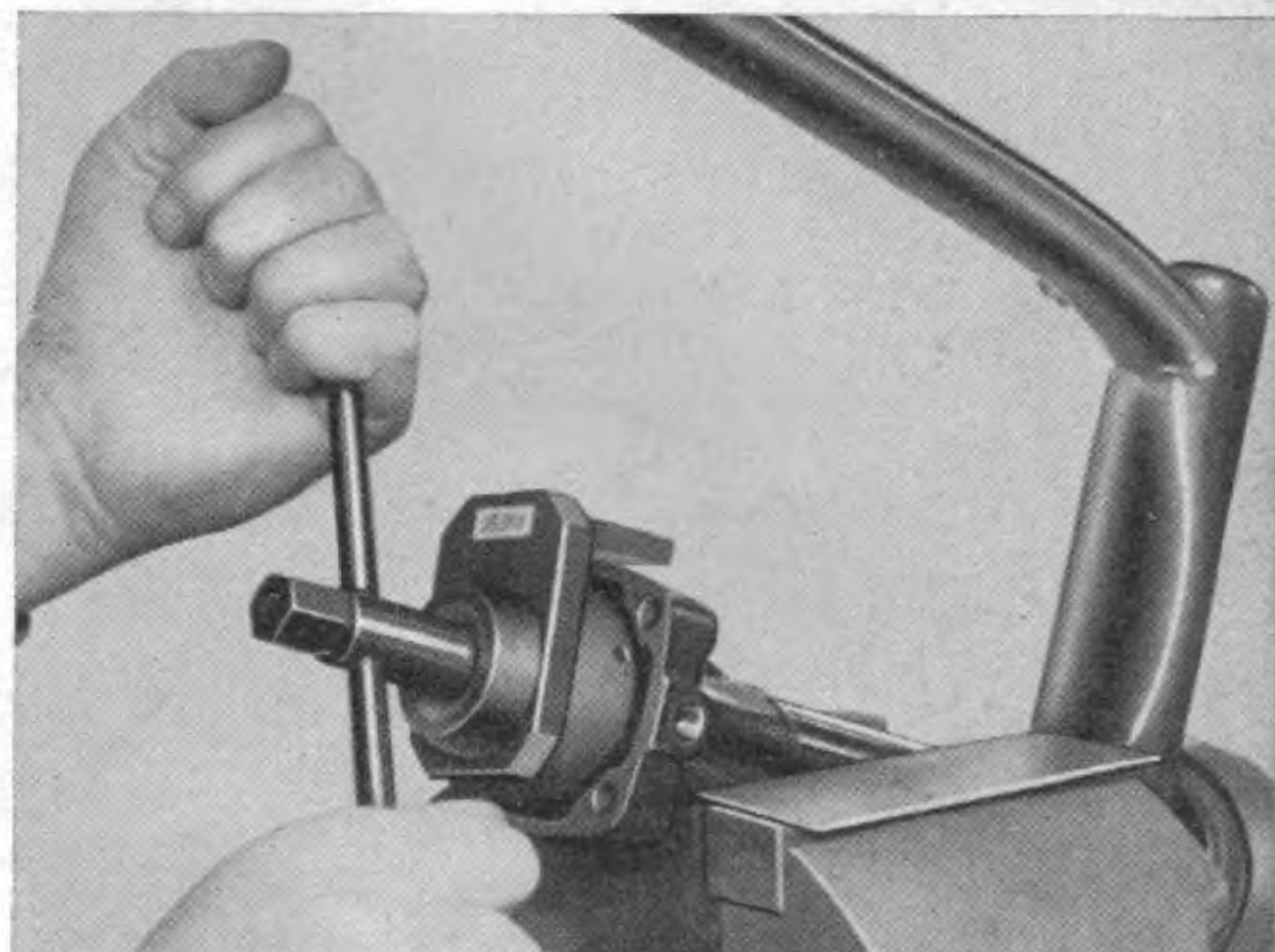
**Fig. 149**

Al sustituir el eje de cardán o la campana (conicidad 1 : 5) es indispensable adaptar los conos esmerilándoles con papel de lija fino. En la nueva ejecución (conicidad 1 : 6) se suprime el esmerilar con papel de lija fino. No montar conjuntamente piezas de la ejecución vieja con partes de la ejecución nueva. En este caso sustituir conjuntamente el eje de cardán y la campana. Antes de efectuar el montaje de la campana es imprescindible limpiar el cono exterior y el interior con tricloroetileno. (No usar nunca gasolina). **Fig. 150**

146



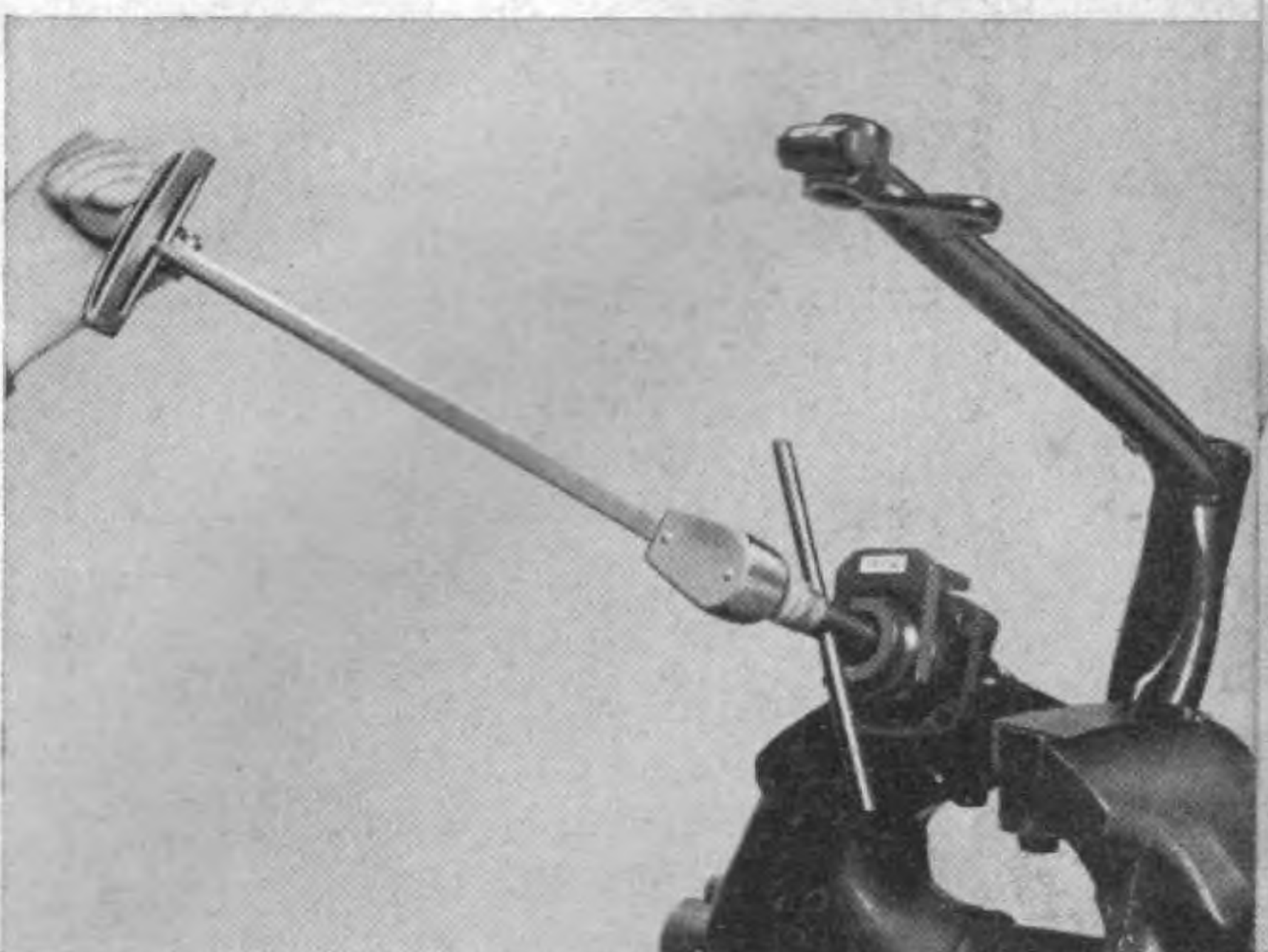
147



148



149



150





## H 2 = Hinterradgetriebe instandsetzen und zusammenbauen

1. Hinterrodbremsbacken zum Gehäuse zusammenzeichnen. Zuerst Bremsbacken, der an abgeflachter Bundscheibe des Bremsschlüssels anliegt, mit Schraubenzieher vom Gehäuse abklippen und beide Bremsbacken abnehmen. **Bild 151**

2. Mutter SW 17 vor Bremshebel abschrauben und mit Zahnscheibe ablegen. Bremsschlüssel ausklopfen. **Bild 152**

3. Getriebedeckel abnehmen. Dazu 6 Muttern SW 13 mit Wellscheiben abdrehen. **Bild 153**

Zum Schutz des Dichtringes die Montagehülse 505 (1) über die Kupplungsverzahnung für das Hinterrad voll aufschieben, dann zwei handelsübliche Schrauben (2) in die zwei gegenüberliegenden Gewinde M 6 im Getriebedeckel einschrauben und damit den Deckel abdrücken. Deckel und Tellerrad mit Nadellager-Innenring und Paßscheibe abnehmen. **Bild 154**

Wenn Kugellager im Getriebedeckel verblieb, Deckel anwärmen und Lager auspressen sowie darunterliegende Paßscheibe abnehmen.

Wenn Nadellager im Antriebsgehäuse ausgewechselt werden soll, Gehäuse auf 100° C erwärmen und Außenring abnehmen sowie Innenring von Tellerradnabe abziehen. Bei etwaigem Auswechseln der Dichtringe Lage der Dichtlippe beachten und zum Einpressen Montagebüchse 509 für Dichtring im Gehäuse bzw. Montagedorn 511 für Dichtung im Deckel verwenden.

**Achtung!** Zum Anbau den Getriebedeckel auf etwa 100° C anwärmen.

4. Sicherungsscheibe von Mutter auf Antriebsritzel zurückbiegen. Haltevorrichtung 507 auf Kupplungsnabe bzw. Stiftschrauben für Schwingenanschluß stecken, dann mit Steckschlüssel SW 22 die Mutter vom Antriebsritzel abschrauben. Mutter, Sicherungsscheibe und Kupplungsnabe abnehmen. **Bild 155**

**Achtung!** Anzugsdrehmoment der Mutter auf Antriebsritzel, siehe Techn. Daten.

## H 2 = Démontage, mise au point et remontage du couple arrière

1. Repérer les mâchoires de frein arrière par rapport au carter. Dégager d'abord, avec un tournevis, la mâchoire reposant sur la came de frein du côté où la rondelle de butée comporte un méplat, puis sortir les deux mâchoires. **Fig. 151**

2. Dévisser l'écrou OC 17 du levier de frein, l'enlever avec sa rondelle. Déchasser la clef de frein. **Fig. 152**

3. Dévisser les 6 écrous OC 13, avec rondelles ondulées. **Fig. 153**

Pour protéger la bague d'étanchéité, enfiler à fond sur la cannelure d'entraînement de roue la douille de montage 505 (1), puis visser deux vis de pression (2) dans les deux trous filetés M 6 du couvercle se trouvant à l'opposé et, par ce moyen, enlever le couvercle; retirer ensuite la couronne dentée avec la bague intérieure du roulement à aiguilles et la rondelle d'ajustage. **Fig. 154**

Si le roulement à billes reste dans le couvercle, chauffer ce dernier pour le déchasser, enlever la rondelle d'ajustage sous le roulement.

Si le roulement à aiguilles, dans le carter, doit être remplacé, chauffer le carter à 100° C. et enlever la bague extérieure, puis retirer la bague intérieure du moyeu de couronne.

En cas de remplacement des bagues d'étanchéité, veiller à la position de la lèvre d'étanchéité et utiliser pour le montage le chasoir 509 pour celle du carter et le chasoir 511 pour celle du couvercle.

**Attention!** Pour le remontage du couvercle, le chauffer à environ 100° C.

4. Redresser l'arrêt tôle de l'écrou du pignon. Appliquer le dispositif d'arrêt 507 au moyeu d'accouplement et aux goujons de fixation du bras oscillant, puis, avec la clef à tube OC 22, dévisser l'écrou du pignon. Enlever l'écrou, la tôle d'arrêt et le moyeu d'accouplement. **Fig. 155**

**Attention!** Couple de serrage, de l'écrou, du pignon d'attaque, voir données techniques.

## H 2 = Disassembling, Reconditioning and Assembling Final Drive

1. Mark rear wheel brake shoes with housing. First pry the brake shoe which rests on the flattened collar washer of the brake cam, off the housing by means of a screw driver, and remove the two brake shoes. **Figure 151**

2. Unscrew brake lever retaining nut SW 17 and remove together with the star washer. Tap out brake cam. **Figure 152**

3. Remove final drive housing cover. For this, unscrew 6 SW 14 retaining nuts with their corrugated washers. **Figure 153**

To protect the oil seal, slide installing sleeve 505 (1) completely over the splining on ring gear hub, then install two commercial-type clamping screws (2) into the two diametrically opposed M 6 threads in housing cover, and press off the cover by means of these screws. Remove cover and ring gear with needle bearing inner race and shim. **Figure 154**

When the ball bearing remains in the housing, heat the cover and tap it against a wood block to throw out the bearing, and remove the shim behind the bearing. Whenever the needle bearing in final drive housing needs replacement, heat housing to 180° F., remove outer race and pull inner race off ring gear hub. When replacing seal rings, remind fitting position of the sealing lip and use installing sleeve 509 for installing oil seal into housing and driver tool 511 to fit seal into cover.

**Caution!** To install the housing cover, heat same to approx. 212° F.

4. Release locking washer of drive pinion retaining nut. Install fixture 507 on coupler gear and mounting studs for swinging arm, and unscrew nut off drive pinion by means of SW 22 socket wrench. Remove nut, locking washer and coupler gear. **Figure 155**

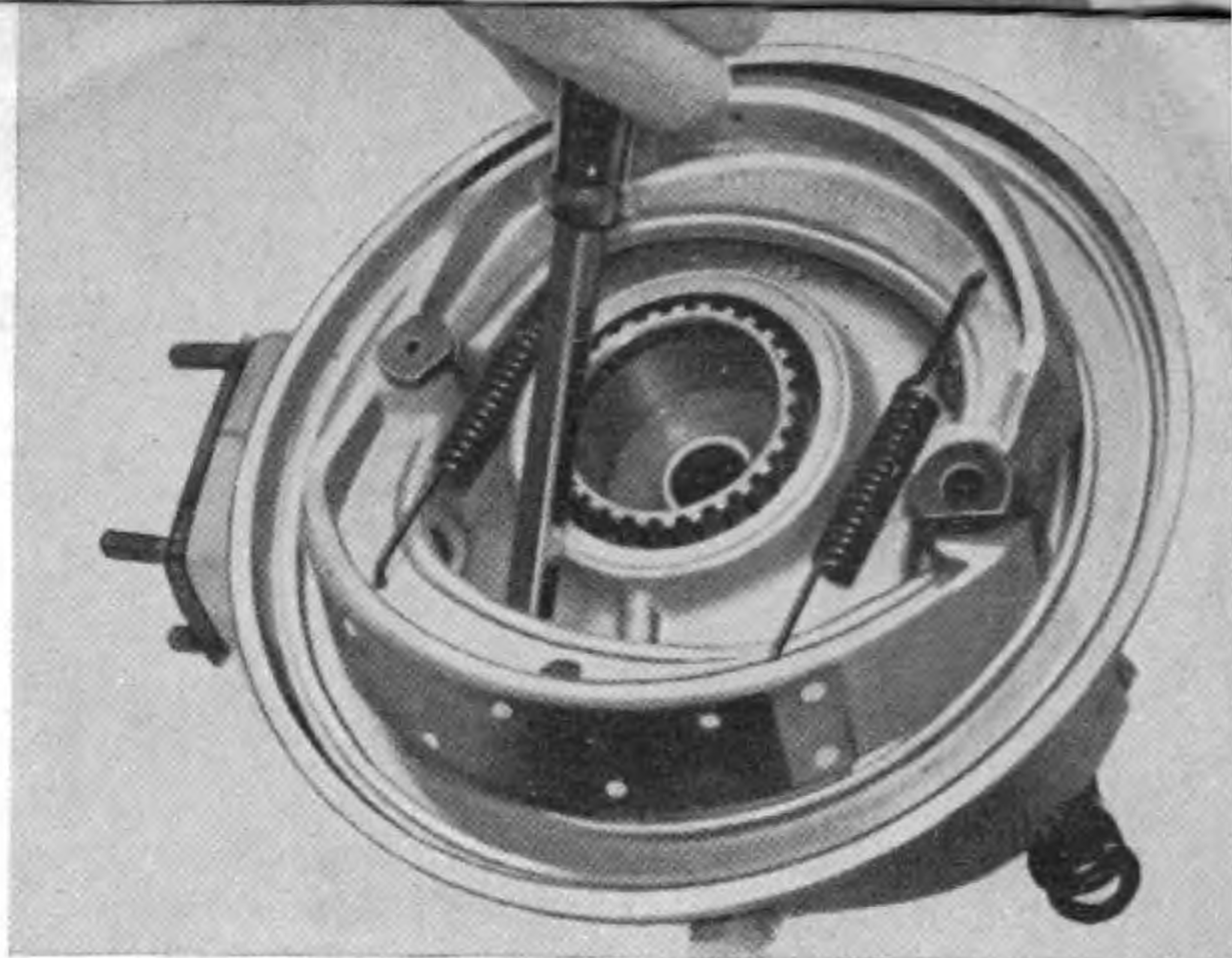
**Caution!** Tightening torque of nut on drive pinion, see Technical Data.



## H 2 = Desarmar, reparar y armar la transmisión de la rueda trasera

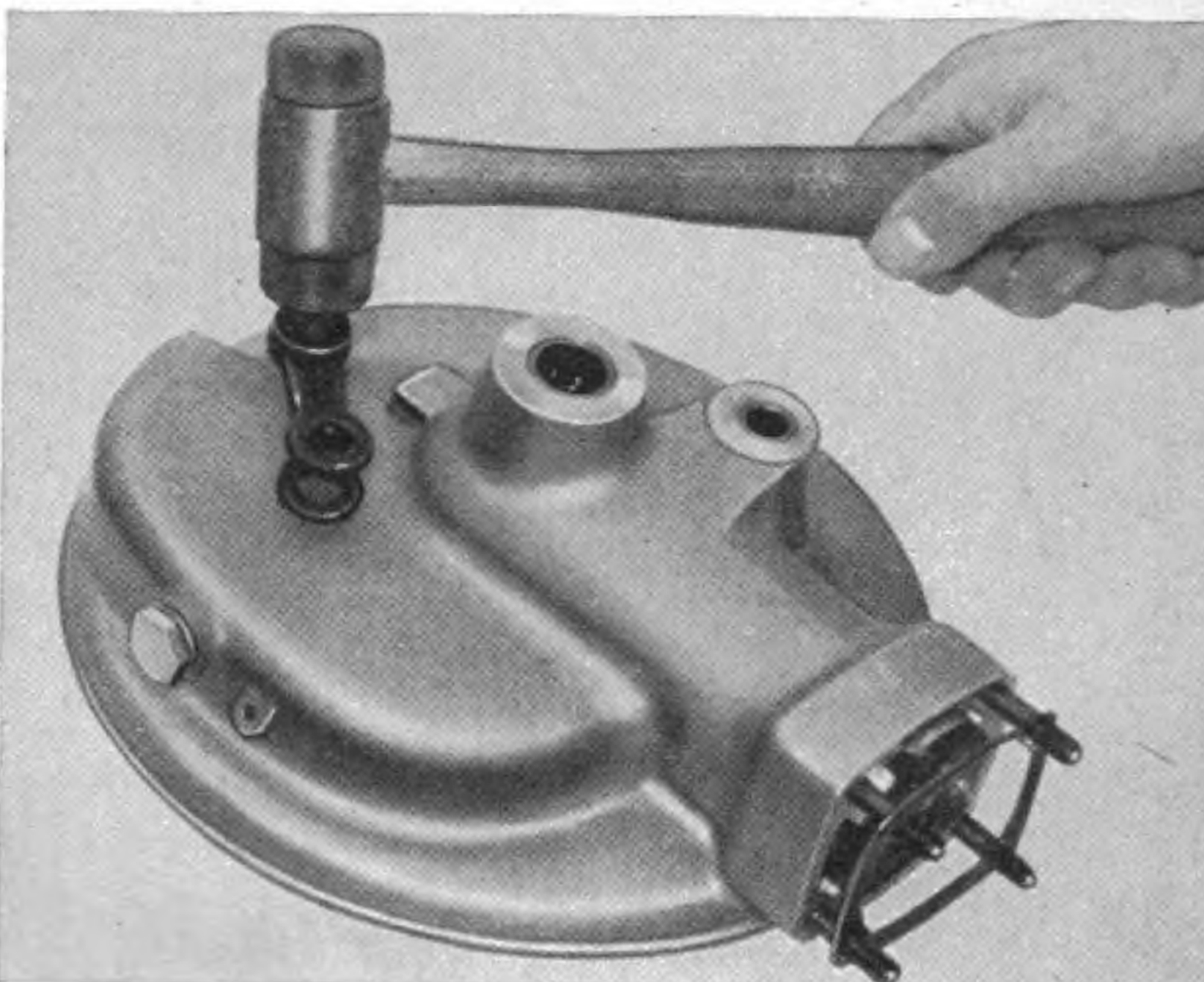
1. Marcar el lugar que corresponde a cada zapata de freno en la caja de la transmisión. Separar seguidamente la zapata que reposa sobre la arandela rebajada de la llave de freno, haciendo palanca con un desatornillador, sacando después zapatas. **Fig. 151**

151



2. Desatornillar la tuerca SW 17 de la palanca de freno y retirarla con su arandela dentada. Golpear la llave de freno hacia afuera. **Fig. 152**

152

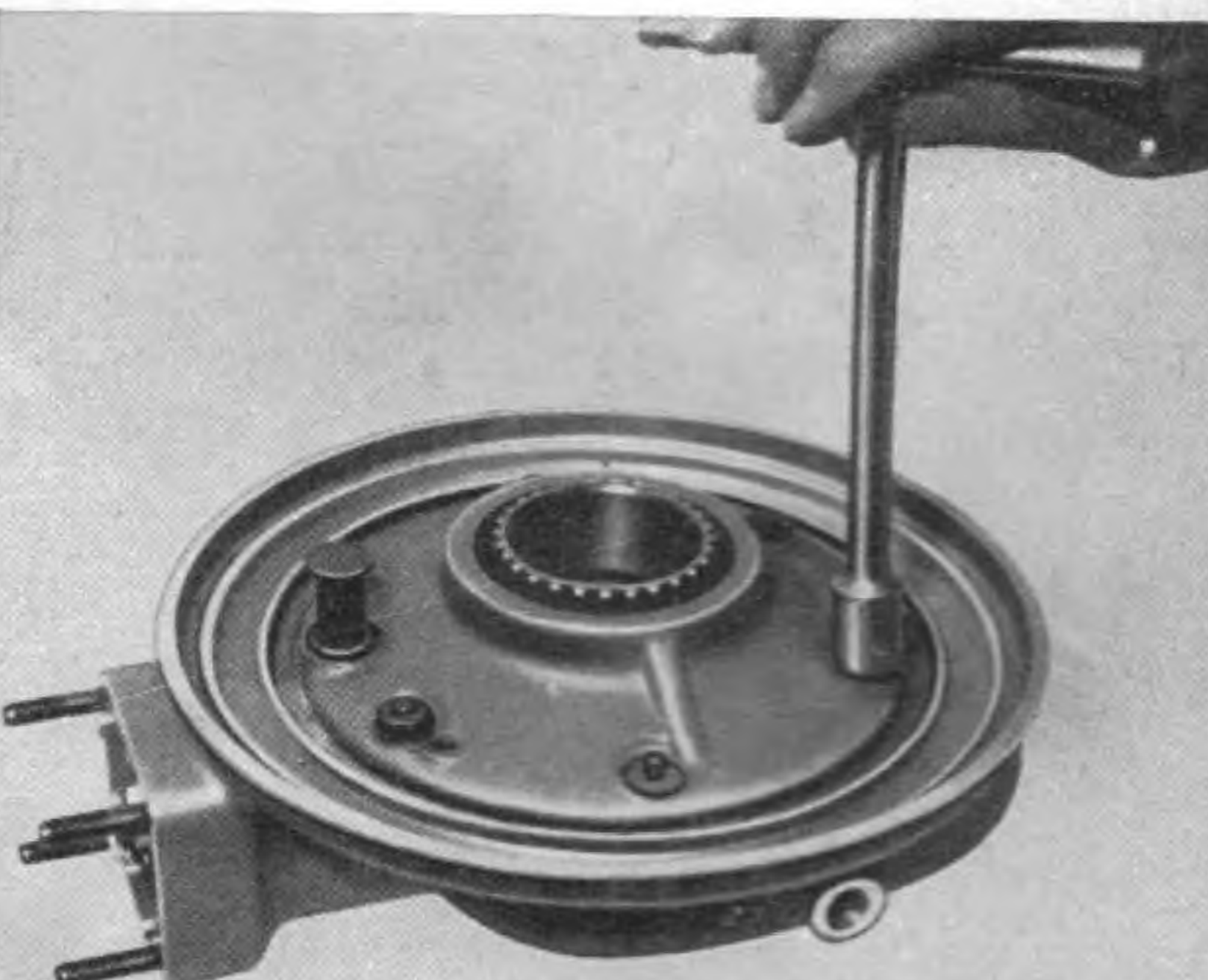


3. Quitar la tapa de la transmisión. Desatornillar para ello las 6 tuercas SW 13 con sus arandelas onduladas. **Fig. 153**

**Fig. 153**

Para proteger el retén de aceite, es indispensable introducir totalmente el casquillo de montaje 505 (1), corriéndole a lo largo del engranaje del acoplamiento de la rueda trasera. Seguidamente se atornillan los dos tornillos usuales (2) en los dos agujeros de rosca M 6, dispuestos uno frente al otro en la caja de la transmisión, extrayendo de este modo la tapa. Retirar la tapa y la corona con el anillo interior del cojinete de agujas así como el anillo de ajuste. **Fig. 154**

153

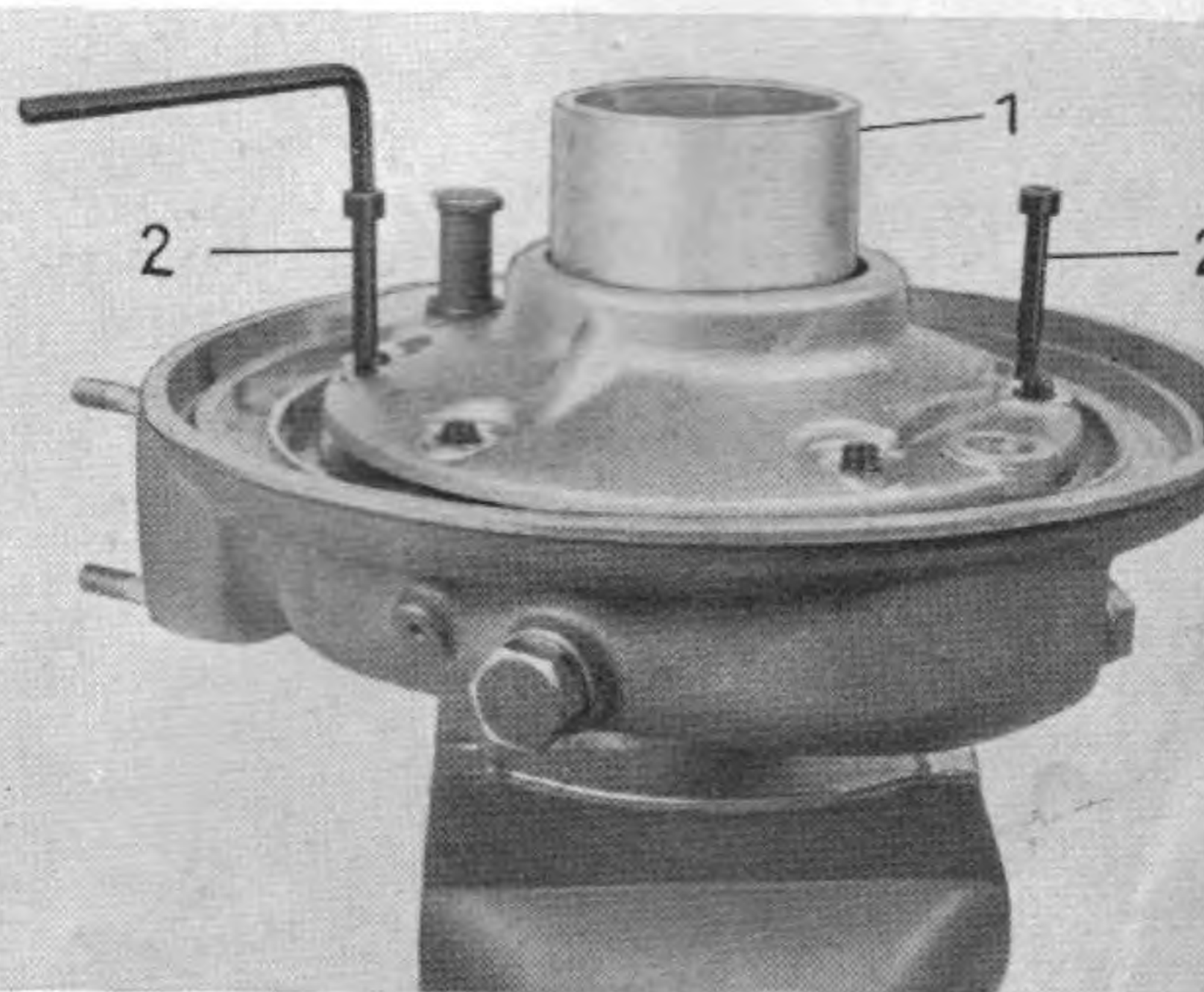


Si el cojinete de bolas ha quedado en la tapa, será preciso calentar la tapa, sacando el cojinete con golpes suaves, así como el disco de ajuste dispuesto debajo.

Si se desea sustituir el cojinete de agujas alojado en la caja de accionamiento, se calienta la caja a 100° C., extrayendo el anillo exterior y sacando el anillo interior del cubo de la corona. Si se desea sustituir los retenes de aceite, es preciso fijarse en la posición de los labios. Al encajar los retenes, se utiliza el casquillo de montaje 509 para el retén de la caja y el mandril de montaje 511 para el retén de la tapa.

**¡Atención!** Para montar la tapa de la transmisión, deberá ser calentada a 100° C. aproximadamente.

154

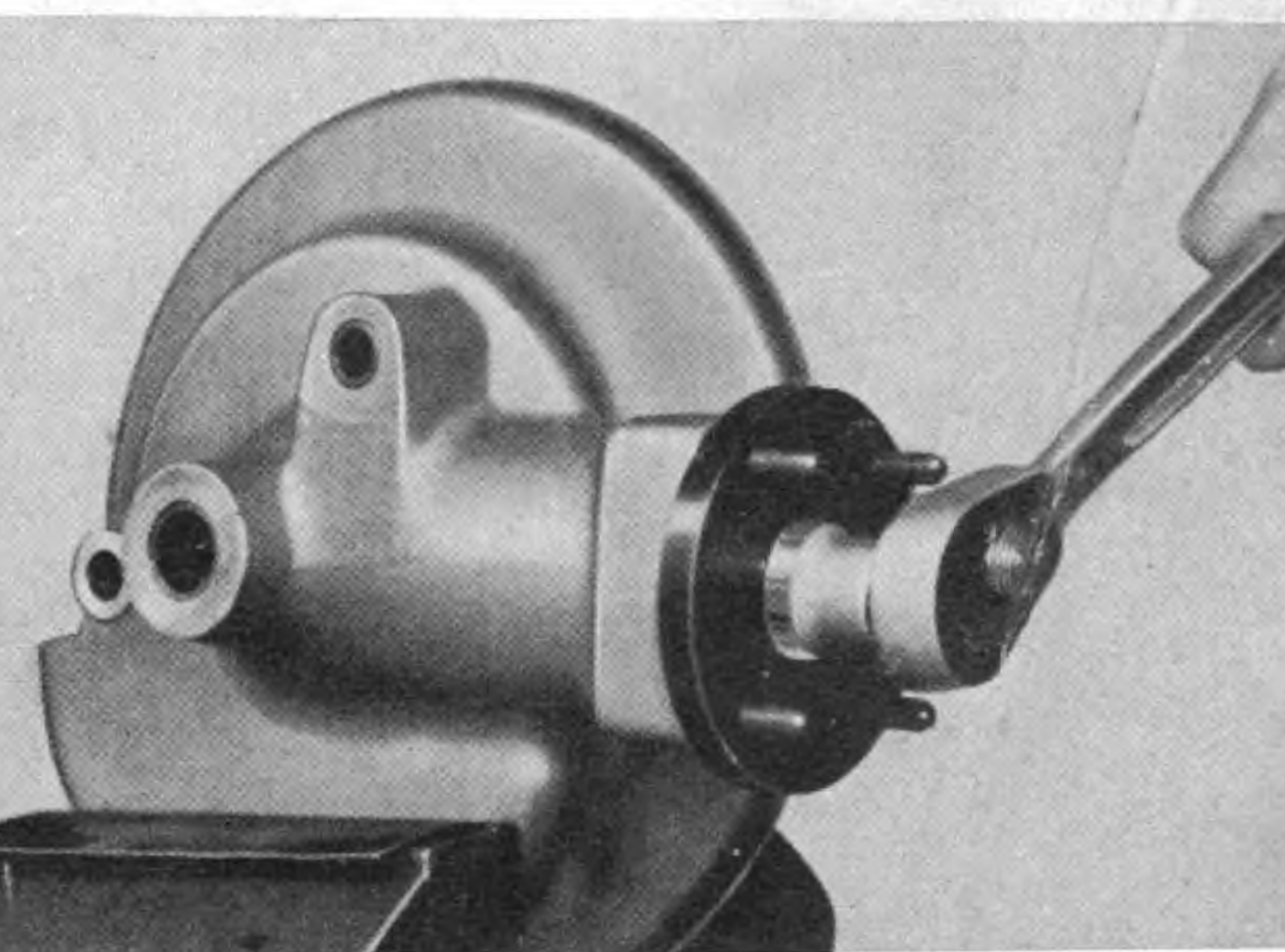


4. Doblar hacia atrás el disco de seguridad de la tuerca dispuesta sobre el piñón de accionamiento. Colocar el dispositivo de sujeción 507 sobre el cubo del acoplamiento, respectivamente sobre los tornillos prisioneros para la conexión del balancín, desatornillando seguidamente la tuerca del piñón mediante la llave tubular SW 22. Quitar la tuerca, el disco de seguridad y el buje de acoplamiento. **Fig. 155**

**Fig. 155**

**¡Atención!** Par de apriete de la tuerca del piñón de ataque ver datos técnicos.

155





5. Gewindering mit Dichtung mittels Doppelnutschlüssels 506a ausdrehen und Gewindering sowie Abstandsscheibe an Kugellager-Innenring abnehmen. **Bild 156**

Hinterradantriebsgehäuse auf etwa 100° C anwärmen, dann Ritzel mit Kugellager, Paßscheiben hinter Kugellager-Außenring sowie Lager-nadeln aus im Gehäuse verbleibendem Außenring abnehmen.

**Achtung!** Bei etwaigem Auswechseln des Kugellagers auf dem Ritzel die Kugeleinfüllseite nach vorn, in Fahrtrichtung gesehen, einbauen. Bei etwaigem Auswechseln des Kugellagers auf dem Tellerrad kann das Lager durch die dafür vorgesehenen Bohrungen im Tellerrad mittels eines Weichmetallornes gleichmäßig herausgeklopft werden.

**Bild 157**

#### 6. Ritzel und Tellerradauswechslung

Ritzel und Tellerrad sind stets zusammengehörig. Bei Bezeichnung am Tellerrad, z. B. 314-10, gibt die erste Zahl die Zusammengehörigkeit und die zweite Zahl, + oder - 10, die Abweichung des Grundmaßes in einhundertstel Millimeter für den Ritzel-einbau-Abstand an.

**Bild 158**

Das Grundmaß beträgt  $74,5 \pm 0,05$  mm, gemessen von Kugellager-schulter am Ritzel bis Mitte Tellerradachse.

War z. B. ein Radsatz + 10 eingebaut und das neue Ritzel hat + 30, so ist zunächst eine zusätzliche Paßscheibe (a) von  $30 - 10 = 0,20$  mm zwischen Kugellager-Außenring und Sitzgrund im Gehäuse einzusetzen.

**Bild 159**

Zum Einstellen des Zahnspieles ist ein Bronze-Paßring (b) zwischen Nadellagerinnenring und Nadellageraußenring auf dem Tellerrad in entsprechender Stärke zu wählen.

**Bild 160**

5. Dévisser, au moyen de la clef double 506a, la douille filetée, avec le joint, la retirer ainsi que la rondelle d'espacement sur la bague intérieure du roulement. **Fig. 156**

Chauffer le carter de couple à 100° C. environ, puis enlever le pignon avec son roulement, les rondelles d'ajustage derrière la bague extérieure du roulement et les aiguilles du roulement à aiguilles dont la bague extérieure reste dans le carter.

**Attention !** Si l'on remplace le roulement à billes, sur le pignon, bien remplacer l'ouverture de remplissage de billes dirigée vers l'avant, dans le sens de la marche. Si l'on doit remplacer le roulement à billes de la couronne, on peut le déchasser au moyen d'un chassoir bronze passé par les ouvertures prévues à cet effet dans la couronne.

**Fig. 157**

#### 6. Remplacement du pignon et de la couronne

Pignon et couronne sont toujours apariés. L'inscription figurant sur la couronne, par ex. 314-10 représente, pour le premier groupe de chiffres (314) le No. d'apariage et pour le second (-10 ou +10) l'écart de fabrication, en centièmes de mm, sur la cote de base pour le montage du pignon.

**Fig. 158**

La cote de base est  $74,5 \pm 0,05$  mm, mesurée depuis l'appui du roulement à billes au pignon jusqu'au centre de l'axe de couronne.

Si, par exemple, un couple + 10 primitivement monté est remplacé par un couple neuf + 30, il faut donc ajouter une rondelle d'ajustage (a) de  $30 - 10 = 20$  centièmes de mm = 0,20 mm entre la bague extérieure du roulement à billes et sa portée dans le carter.

**Fig. 159**

Pour régler le jeu entre les flancs des dents, une rondelle d'ajustage (B), en bronze, est prévue entre la bague intérieure et la bague extérieure du roulement à aiguilles et son appui sur la couronne. Son épaisseur doit être choisie en conséquence.

**Fig. 160**

5. Unscrew threaded ring with oil seal by means of double-grooved wrench 506a, and remove threaded ring and spacer washer on ball bearing inner race. **Figure 156**

Heat final drive housing to approx. 180° F., then remove drive pinion with ball bearing, shims behind ball bearing outer race and bearing needles from outer race remaining in housing.

**Caution!** Whenever the ball bearing upon the pinion needs replacement, install the bearing with opening for balls ahead, viewed in driving direction. To replace the ball bearing upon the ring gear, when necessary, tap the bearing evenly out with a soft-metal drift by inserting same through the ring gear holes provided ad hoc.

**Figure 157**

#### 6. Replacement of pinion and ring gear

Drive pinions and ring gears are machined in pairs and cannot be replaced separately. The specification on the ring gear, for instance 314-10, means with the first number the identification of the gear set, with the second number + or - 10 the deviation from the pinion standard position measurement in hundredths of a millimeter.

**Figure 158**

The standard position measurement is  $74.5 \pm .05$  mm, measured from ball bearing shoulder on pinion to ring gear axis.

If for instance a + 10 gear set was installed and the new pinion is a + 30 item, first an additional shim (a) with a thickness of  $30 - 10 = .20$  mm is to be inserted between ball bearing outer race and bearing seat in the housing.

**Figure 159**

For backlash adjustment, a bronze shim of appropriate thickness (b) should be inserted between needle bearing inner and outer race upon the ring gear hub.

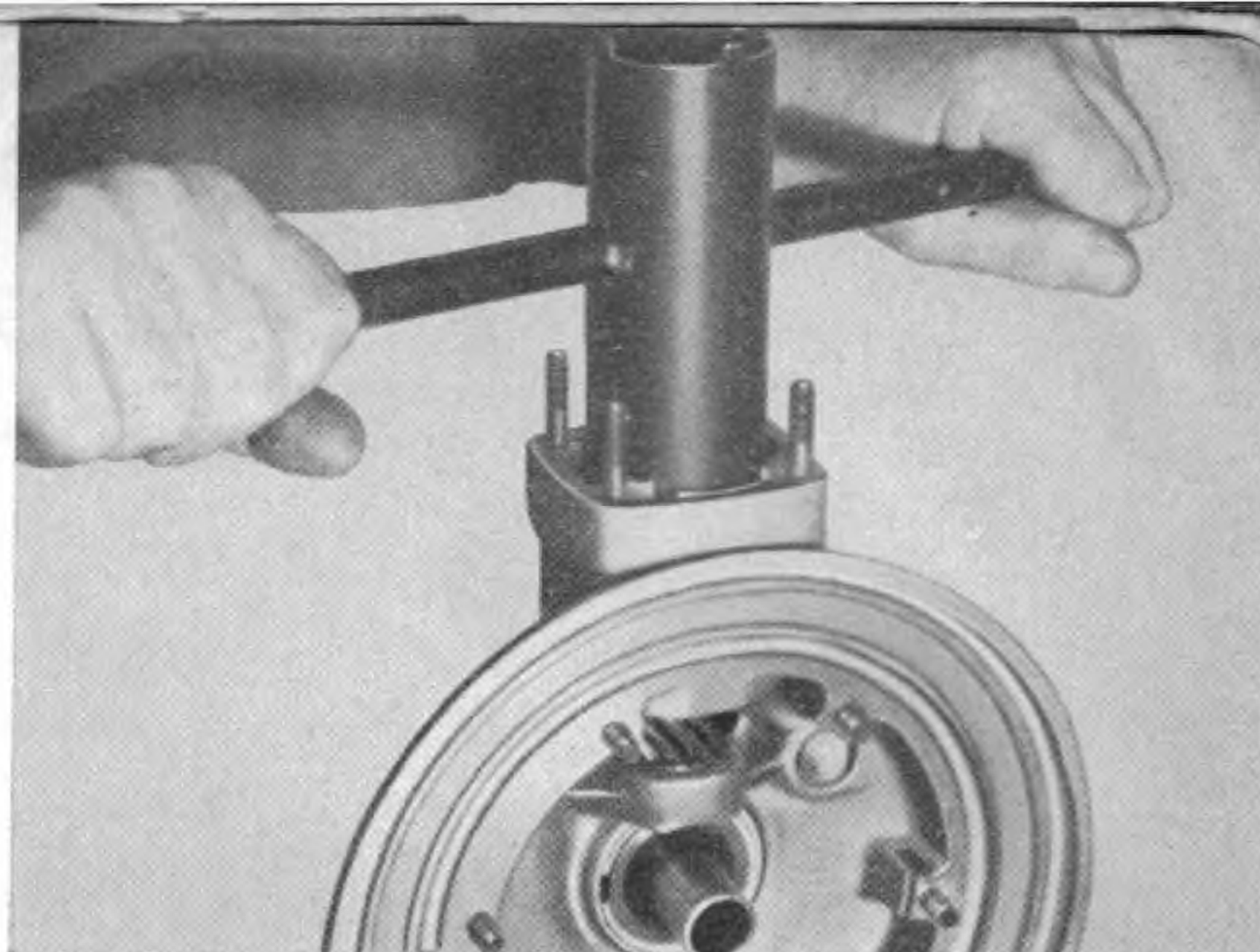
**Figure 160**



5. Desenroscar el anillo roscado con la llave de doble ranura 506a y retirarlo con su junta. Quitar igualmente la arandela distanciadora del anillo interior del cojinete de bolas.

Fig. 156

156

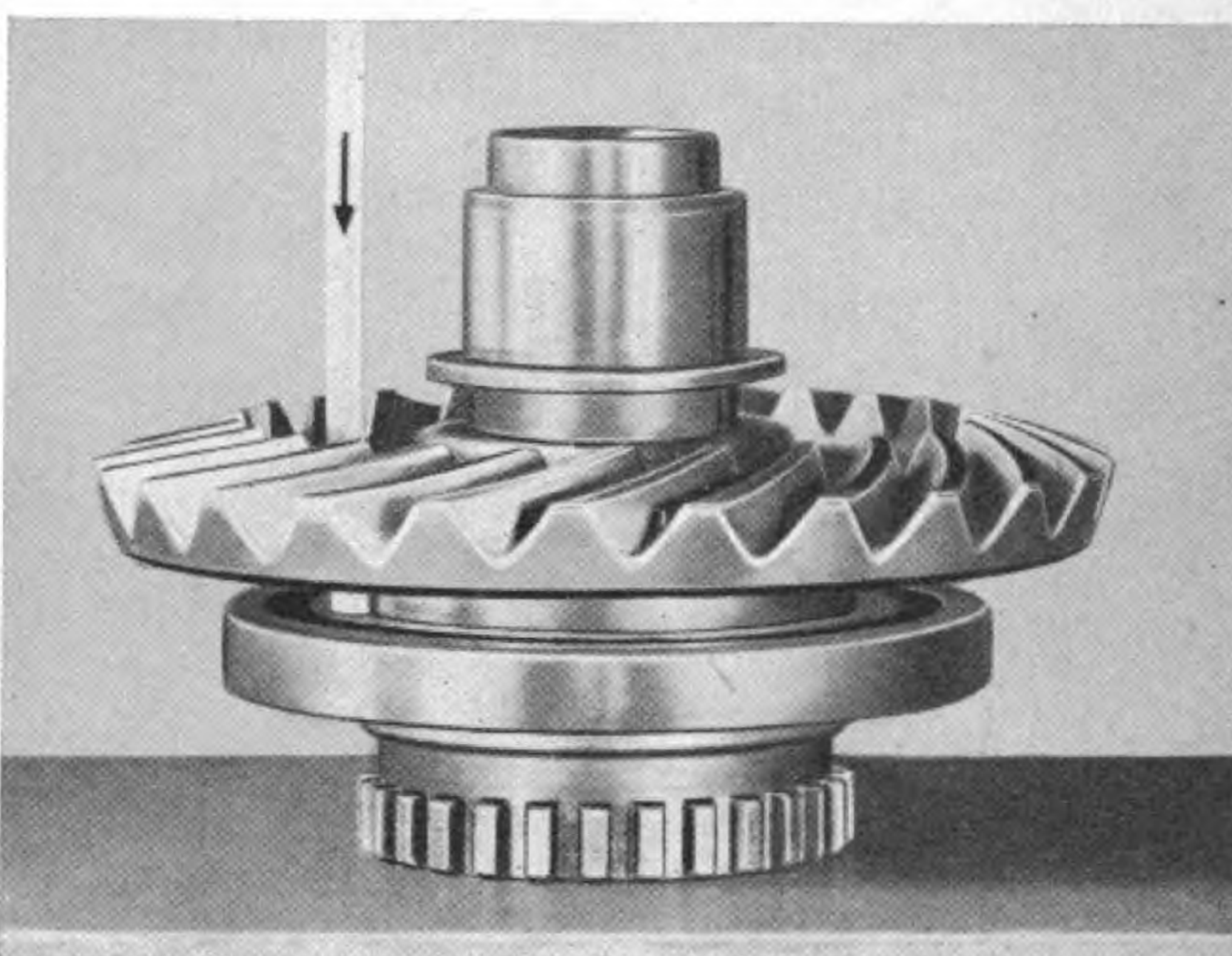


Calentar la caja de la transmisión trasera a 100° C. aproximadamente, sacando seguidamente el piñón con el cojinete de bolas, los discos de ajuste detrás del anillo exterior del cojinete así como las agujas que se encuentran aún en el anillo exterior del cojinete, alojado en la caja.

**¡Atención!** Si fuese preciso sustituir el cojinete de bolas, será preciso montar el cojinete nuevo del piñón con su orificio de relleno señalando hacia adelante, en la dirección de la marcha. Si se tuviese que cambiar el cojinete de bolas de la corona, podrá golpearse hacia afuera el cojinete, con ayuda de los orificios previstos para tal fin en la corona, valiéndose de un punzón de metal dulce.

Fig. 157

157

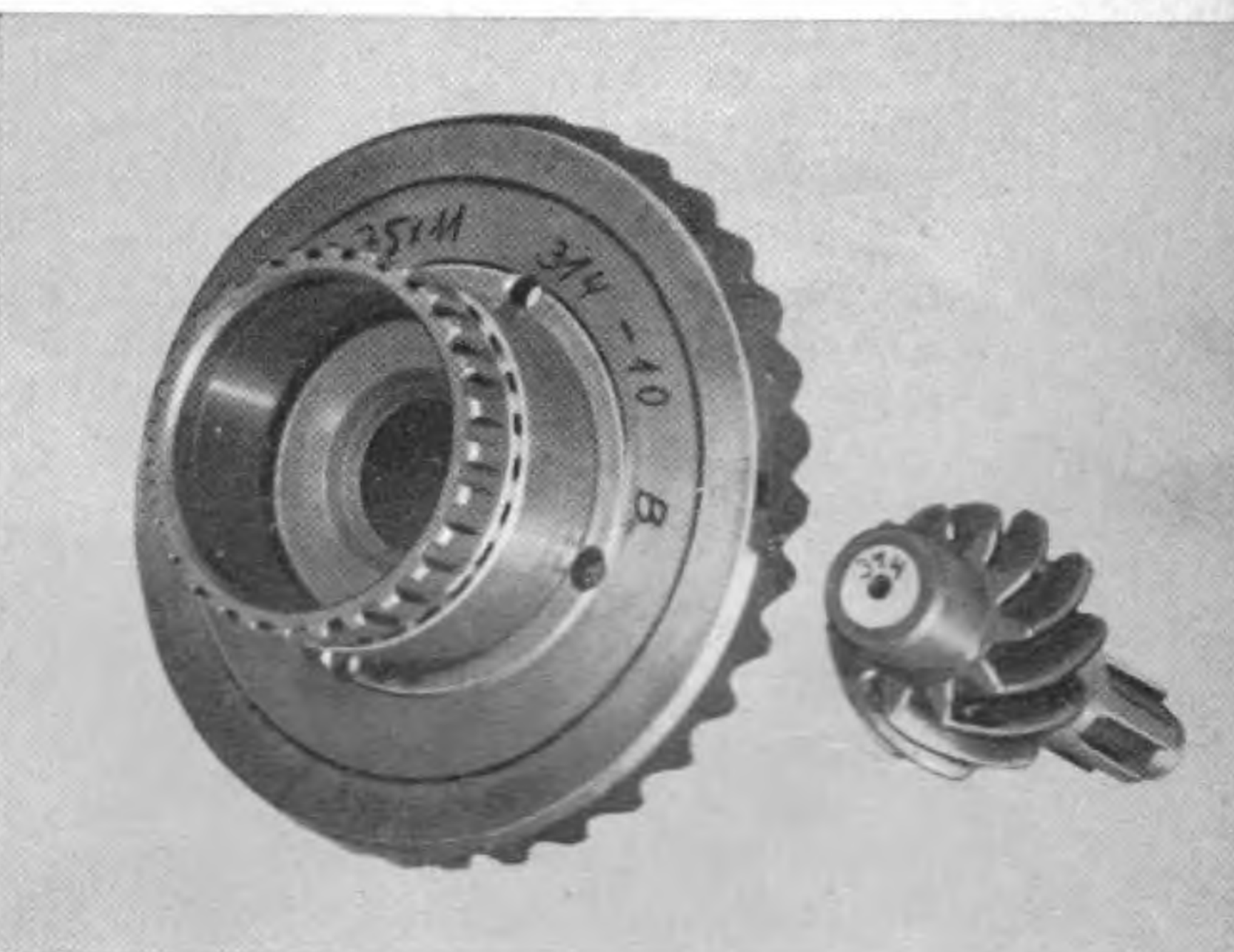


#### 6. Sustitución del piñón y de la corona

El piñón y la corona siempre forman una pareja. La numeración de la corona, por ejemplo 314-10, determina mediante la primera cifra el juego correspondiente y mediante la segunda, + 0-10, la tolerancia en relación con la medida base en centésimas de milímetro, para la distancia de montaje del piñón.

Fig. 158

158

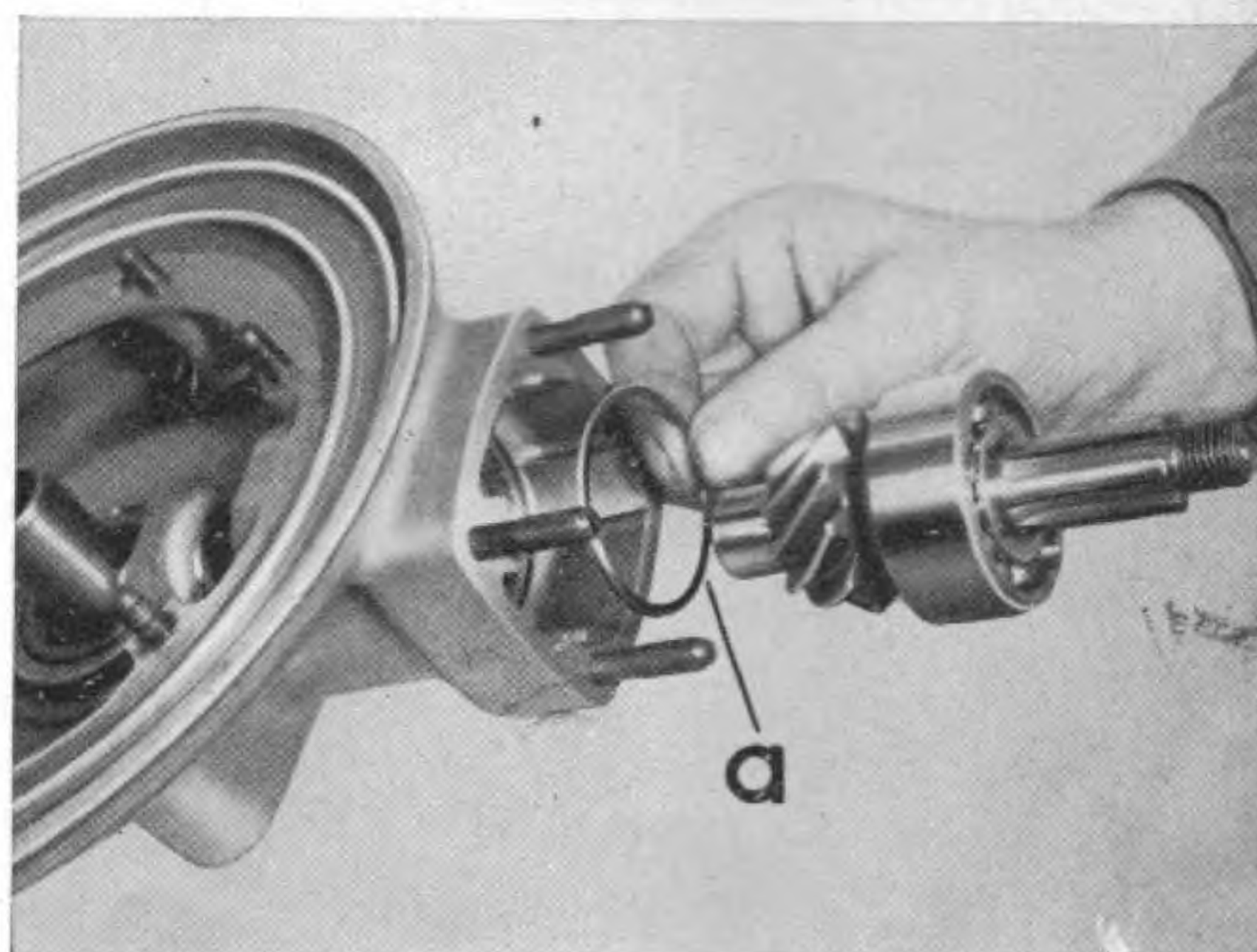


La medida base se eleva a  $74,5 \pm 0,05$  mm., midiendo desde la espaldilla del cojinete de bolas del piñón hasta el centro del eje de la corona.

Si había instalado por ejemplo un juego de ruedas con una tolerancia de + 10 y el piñón nuevo tiene una tolerancia de + 30, deberá colocarse en primer lugar una arandela de ajuste (a) de  $30-10 = 0,20$  mm., entre el anillo exterior del cojinete de bolas y su base de asiento en la caja.

Fig. 159

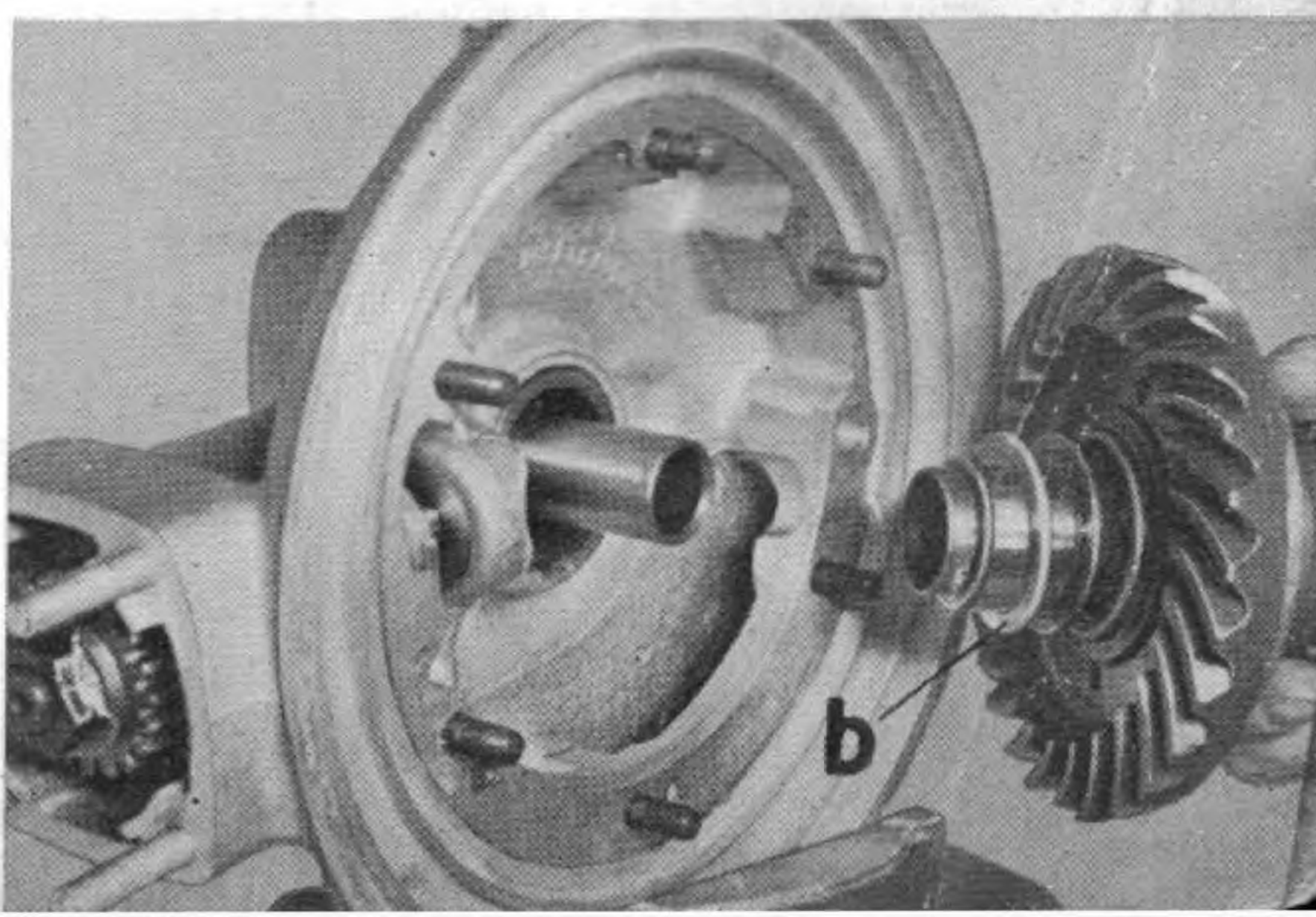
159



Para ajustar el juego de los dientes, deberá escogerse la arandela de bronce (b) de espesor adecuado, que se coloca entre el anillo interior y el exterior del cojinete de agujas que se encuentra en la corona.

Fig. 160

160





7. Prüfung des Zahneingriffes auf Zahnflankenspiel 0,15-0,20 mm am Teller-  
radaußendurchmesser mittels Meß-  
uhr und Vorrichtung 5042

Bild 161

sowie auf Tragbild am Zahnritzel  
auf der Vorwärtsflanke nach Einfär-  
ben mit Pariserblau für Klingelnberg-  
verzahnung. Richtiges Tragbild der  
Ritzelvorwärtsflanke liegt in Zahn-  
längenmitte etwas näher zum star-  
ken Zahnende.

Bild 162

Liegt das Tragbild an der Vorwärts-  
flanke des Ritzels am starken Zahn-  
ende, dann Abstand des Ritzels von  
Tellerradmitte durch stärkere Paß-  
scheiben vergrößern und Zahnspiel  
durch eine dünnere Bronze-Paß-  
scheibe zwischen Nadellagerinnen-  
ring und Nadellageraußenring am  
Tellerrand berichtigen.

Bild 163 a

Wenn das Tragbild am schwachen  
Zahnende liegt, dann Ritzelabstand  
zur Tellerradmitte durch dünnere  
Paßscheibe am Kugellageraußen-  
ring verkleinern und Zahnspiel durch  
eine dickere Bronze-Paßscheibe am  
Nadellager berichtigen.

Bild 163 b

Abschließend Zahn-Tragbild noch-  
mals nachprüfen.  
Wegen der Lagerpressung das  
Herausnehmen und Einsetzen des  
Ritzels nur bei angewärmtem Ge-  
häuse vornehmen.

8. Seitenspiel des Tellerrades einstel-  
len. Mit Tiefenmaß und etwa erfor-  
derlichem Meßzwischenstück den  
Abstand (a) von Kugellagersitz-  
grund bis Deckeltrennfläche messen.

Bild 164

Am Antriebsgehäuse mit Dichtung  
auf Trennfläche den Abstand (b) von  
Kugellager auf Tellerrad bis Dich-  
tung auf Trennfläche messen.

Bild 165

Das erforderliche Seitenspiel von  
0,05 mm wird durch Einsetzen ent-  
sprechender Paßscheiben zwischen  
Kugellager und Sitzgrund im Deckel  
erreicht. Die erforderliche Paßschei-  
bendicke ergibt die Differenz von  
Maß (a) abzüglich Maß (b) abzüg-  
lich 0,05 mm Spiel. Durch Pressung  
der Dichtung wird das Spiel noch  
etwas verringert, es darf aber das  
Tellerrad nicht unter Druck stehen.

7. Essai de l'engrènement : au point de  
vue du jeu entre les flancs des dents  
qui doit être de 0,15 à 0,20 mm mesuré  
au diamètre extérieur de la couronne,  
à l'aide d'un micromètre et du dis-  
positif 5042,

Fig. 161

ainsi qu'au point de vue de l'image  
de la portée sur les dents du pignon,  
établie, pour denture Klingelnberg,  
sur les flancs avant des dents du pi-  
gnon, enduits légèrement de bleu  
d'ajusteur. L'image correcte se situe,  
sur le flanc avant des dents du pi-  
gnon, vers le milieu de leur longueur,  
mais un peu plus près de l'extrémité  
forte de la dent.

Fig. 162

Si cette image, toujours sur le flanc  
avant, se place à l'extrémité forte  
des dents, la distance entre le pignon  
et l'axe de la couronne doit être  
augmentée, par des rondelles d'ajus-  
tage plus fortes, puis le jeu entre les  
flancs des dents doit être corrigé  
par l'adoption d'une rondelle bronze  
plus mince entre les bagues ex-  
térieure et intérieure du roulement à  
aiguilles et la couronne.

Fig. 163a

Si l'image de la portée se situe à  
l'extrémité faible de la dent du pi-  
gnon, il faut diminuer la distance entre  
le pignon et le centre de la couronne  
par une rondelle d'ajustage plus mince  
sur la bague extérieure du roulement  
du pignon et corriger le jeu entre les  
dents par une rondelle bronze plus  
épaisse sur le moyeu de couronne.

Fig. 163b

Finalement, contrôler encore l'image  
de la portée des dents. En raison du  
serrage des portées, ne démonter ou  
monter le pignon qu'après avoir  
chauffé le carter.

8. Réglage du jeu axial de la couronne.

Mesurer, au moyen d'un pied à cu-  
lisse de profondeur et des pièces  
intermédiaires nécessaires, la distance  
(a) entre la portée du roulement à  
billes et la surface jointive du cou-  
vercle.

Fig. 164

Sur le carter, le joint posé sur la sur-  
face jointive, mesurer la distance (b),  
du roulement à billes de la couronne  
jusqu'au joint posé sur la surface  
jointive.

Fig. 165

Le jeu axial nécessaire de 0,05 mm  
sera obtenu par l'insertion de rondel-  
les d'épaisseurs appropriées entre le  
roulement à billes et sa portée dans  
le couvercle. L'épaisseur de rondelles  
est obtenue par la soustraction « me-  
sure » (a) moins mesure (b), moins jeu  
0,05 mm. Par le serrage du joint, le  
jeu sera encore un peu diminué, mais  
la couronne ne doit jamais subir une  
pression axiale.

7. Measure the backlash between the  
gears on ring outer diameter with  
measuring tool 5042. Backlash should  
be from .15 to .20 mm (.006-.008 in.).

Figure 161

**Gear tooth contact pattern check.**  
For this, check drive pattern with  
Paris blue for Klingelnberg toothing.  
Correct tooth contact pattern is well  
centered on the drive flank of the  
pinion, but may be slightly toward  
the heel.

Figure 162

If tooth contact pattern on pinion  
drive flank is at the heel, then in-  
crease pinion to ring gear axis  
distance by inserting thicker shims  
and correct backlash by inserting  
a thinner bronze shim between  
needle bearing inner and outer race  
on ring gear.

Figure 163a

If tooth contact pattern is at the  
toe, reduce pinion to ring gear axis  
distance by thinner shim on ball  
bearing outer race and correct back-  
lash by inserting a thicker bronze  
shim into the needle bearing.

Figure 163b

Finally check tooth contact pattern  
again. Because of the interference fit  
of the bearing always heat the hous-  
ing for removal and installation of  
the pinion.

8. Adjusting side play of ring gear.

With depth gauge and an eventually  
required intermediate piece measure  
the distance (a) from ball bearing  
seat to cover mating surface.

Figure 164

On final drive housing, with gasket  
on mating surface, measure the  
distance (b) from ball bearing on  
ring gear to gasket on mating sur-  
face.

Figure 165

The required side play of .05 mm  
(.002") is obtained by inserting shims  
of appropriate thickness between  
ball bearing and bearing seat in  
cover. The required shim thickness  
then equals the difference of distance  
(a) less distance (b) less .05 mm  
(.002") side play. This play is slightly  
reduced by the compression of the  
gasket, care should be taken, how-  
ever, that ring gear is not under  
pressure.



7. **Controlar el engrane verificando el juego entre los flancos de los dientes**, que deberá oscilar entre 0,15–0,20 mm., efectuando la medición en el diámetro exterior de la corona, con ayuda de un reloj micrométrico y el dispositivo 5042,

**Fig. 161**

y verificando asimismo la **superficie de contacto en los dientes del piñón**, en el flanco de empuje, cubriendo los dientes con tintura azul París para engranajes tipo Klingenberg. Si el engrane es correcto, la tintura se reproduce hacia la mitad de la longitud del diente, desplazada ligeramente hacia el extremo mayor del diente.

**Fig. 162**

Si la superficie de contacto reproducida en el flanco de empuje del piñón se halla corrida hacia el extremo grueso de eje, deberá aumentarse la distancia entre el piñón y el centro de la corona, colocando arandelas distanciadoras más gruesas. Al mismo tiempo se corrige el juego entre flancos colocando una arandela distanciadora de bronce más delgada entre el anillo interior del cojinete de agajas y el anillo exterior del mismo montado en la corona.

**Fig. 163 a**

En caso de que la superficie de contacto muestre un desplazamiento hacia el extremo delgado, deberá reducirse la distancia desde el piñón al centro de la corona mediante una arandela más delgada, colocada en el anillo exterior del cojinete de bolas. Deberá corregirse a la vez el juego entre los flancos mediante una arandela distanciadora de bronce más gruesa, colocada en el cojinete de agujas.

**Fig. 163 b**

Finalmente, se vuelve a verificar la superficie de contacto de los dientes.

Como los cojinetes se hallan encajados a presión, sólo debe extraerse y meterse el piñón con la caja caliente.

8. **Ajustar el juego lateral de la corona.** Medir con un calibre de profundidad y, si fuese preciso, con una pieza intermedia, la distancia (a) entre la base de asiento del cojinete de bolas y la superficie de contacto de la tapa.

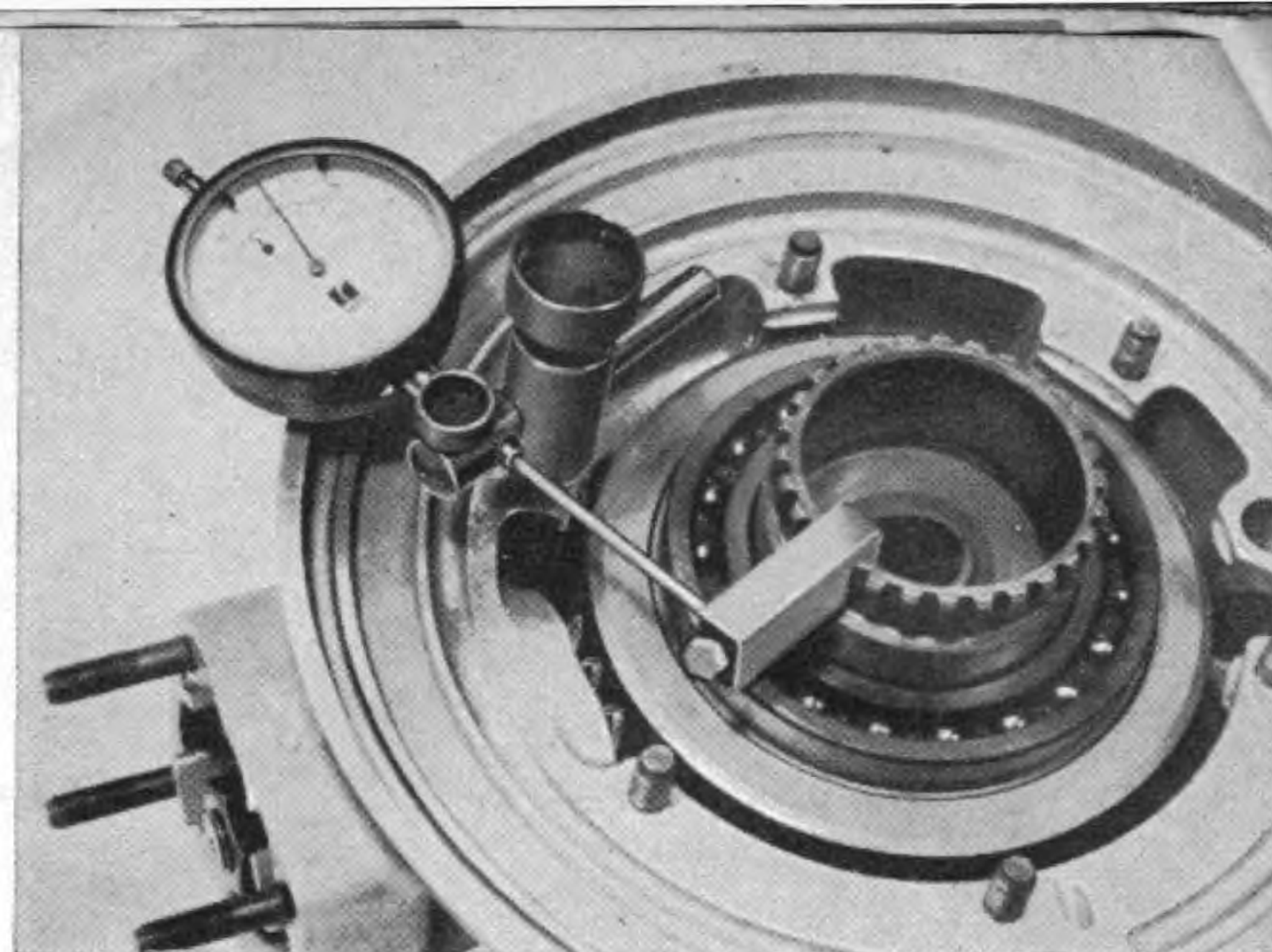
**Fig. 164**

Colocar la junta sobre la caja y medir la distancia (b) desde el rodamiento a bolas en la corona hasta la junta sobre la superficie de contacto de la caja.

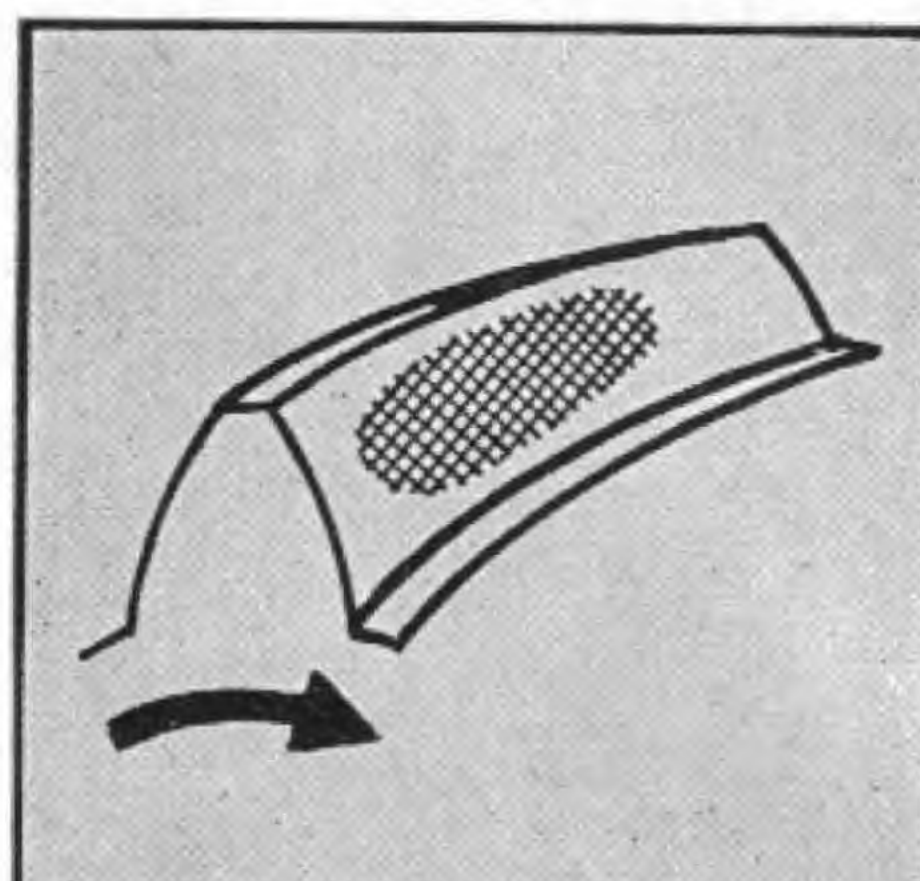
**Fig. 165**

El juego lateral preciso de 0,05 mm. se obtiene mediante arandelas de ajuste de espesor adecuado, que se colocan entre el cojinete de bolas y la base de asiento en la tapa. El espesor de estas arandelas se determina restando de la medida (a) la medida (b) y el juego de 0,05 mm. Comprimiendo la junta, puede reducirse aún más el juego, aunque será preciso observar que la corona no se halle sometida a presión alguna.

161

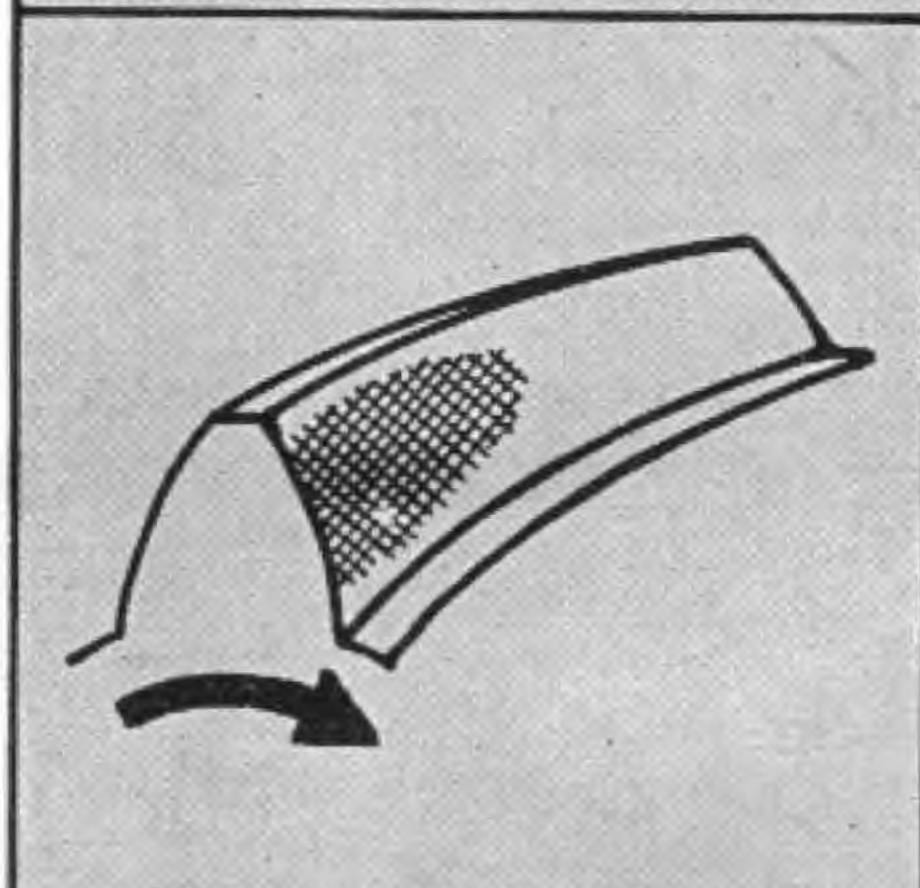


162



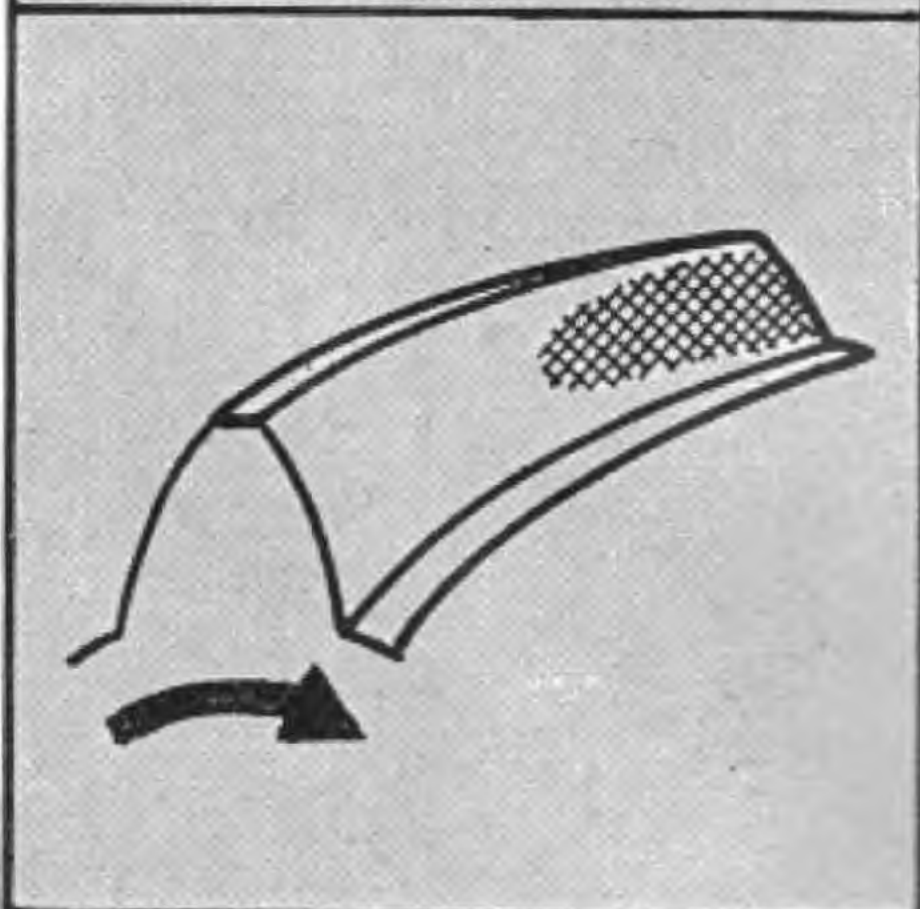
richtig  
correct  
correcto

163 a



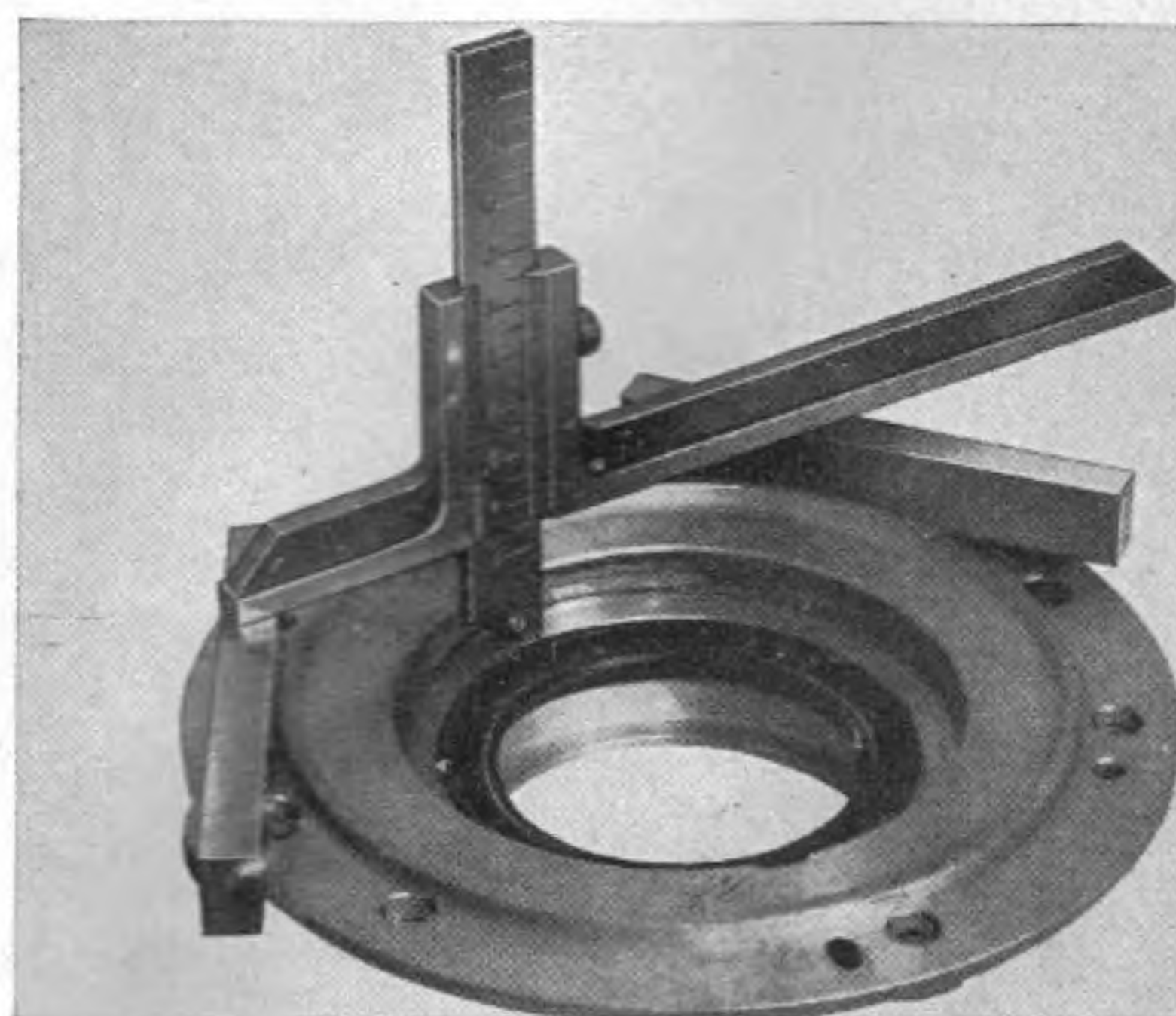
falsch  
incorrect  
incorrecto

163 b

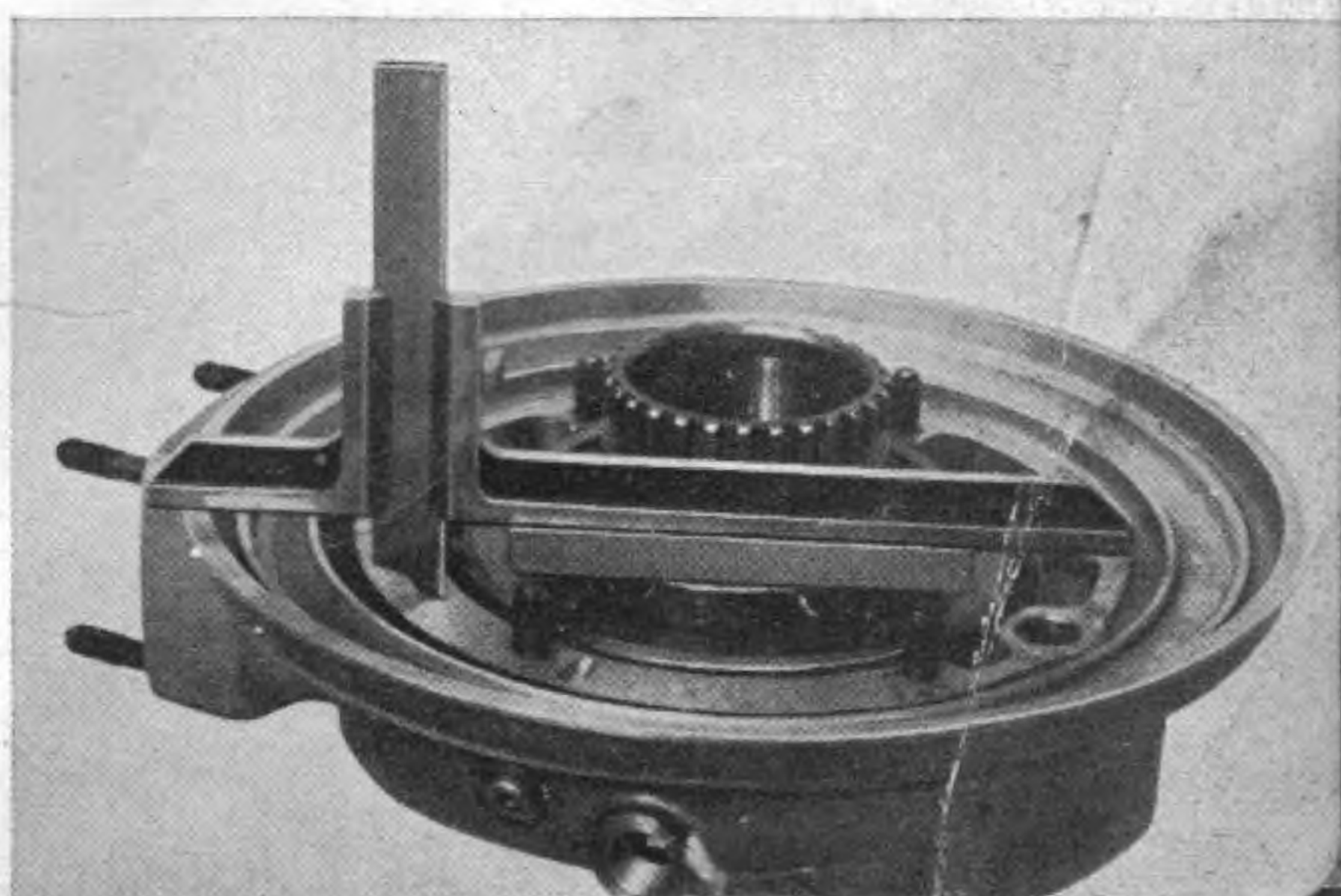


falsch  
incorrect  
incorrecto

164



165





## B = Bremsen und Laufräder

(Räder ausgebaut)

### Spezialwerkzeuge:

Zapfenschlüssel 517, Einspeichlehre 5050/3 bzw. 5050/5, Schlagdorn 5078, Montagebüchse 5080, Vorrichtung 5106, siehe Seiten 36-42. **Bild 166**

### Handelsübliche Werkzeuge:

Speichenspanner, Zentrierbock, Abstandsbüchse 120 mm lang zur Laufradlagerprüfung auf Steckachse, 1 Stück Kreide

## B 1 = Laufradlager aus- und einbauen, neu fetten

1. Zapfenschlüssel 517 im Schraubstock einspannen. Laufrad so auf Zapfenschlüssel aufstecken, daß der Verschlußdeckel in die Zapfen des Schlüssels eingreift. Beim Vorderrad vorher die Zwischenbüchse mit einem passenden Dorn herausschlagen. Durch Drehen des Laufrades Verschlußdeckel ausschrauben. **Bild 167**

Lagerverschlußdeckel mit eingesetztem Abdichtungsring sowie Abstandbüchse, Radkappe und Wellring abnehmen. Aus Nabe Kegelrollenlager-Innenring mit Käfig sowie Paßring und innere Abstandbüchse herausnehmen.

2. Schlagdorn 5078 auf Bremsseite an Abstandbüchse ansetzen und linken Kegelrollenlager-Außenring, äußere Abstandbüchse, Kegelrollenlager von Bremsseite und rechte Abstandbüchse aus Nabe klopfen. **Bild 168**

**Achtung!** Vor Wiedereinbau der Lager in die Nabe Spielfreiheit der Lager prüfen. Hierzu Hinterradsteckachse mit Spannbacken in Schraubstock einspannen und kompletten Lagersatz, bestehend aus linkem Kegelrollenlager, Paßring, innerer Abstandbüchse, äußerer Abstandbüchse und rechten Kegelrollenlager, aufstecken. **Bild 169**

Darauf ein Druckrohr von etwa 30 mm  $\phi$ , 20,1 mm Bohrung und 120 mm Länge mit Unterlegscheibe und Mutter aufbringen. Lagersitz durch Festziehen der Mutter zusammenspannen. Richtige Lagereinstellung ist gegeben, wenn sich die äußere Abstandhülse zwischen den beiden Kegelrollenlager-Außenringen ohne jedes Seitenspiel mitmäßigem Druck im Rahmen des Durchmesserspieles verschieben läßt. Andernfalls Paßring nacharbeiten oder neuen Paßring einsetzen. **Bild 170**

Zum Einbauen der Kegelrollenlager-Außenringe in die Nabe dazupassende Montagebüchse 5080 verwenden. Alle Laufradlagerungen sind gleich, nur ist für das Vorderrad eine Zwischenbüchse für die schwächere Achse vorgesehen, was bei Radauswechslung zu beachten ist. Gereinigte Lagerung mit etwa 20 g Shell Retinax A füllen.

## B = Freins et roues

(roues déposées)

### Outils spéciaux:

Clef à ergots 517, jauge de rayonnage 5050/3, resp. 5050/5, broche 5078, douille de montage 5080, dispositif 5106, voir pages 36-42. **Fig. 166**

### Outils usuels:

Tendeur pour rayons, support de centrage, douille de distance 120 mm de long pour essai de roulement sur la broche, 1 craie.

## B 1 = Dépose et pose des roulements de roues; graissage

1. Mettre à l'étau la clef à ergots 517. Poser la roue sur la clef à ergots de façon à ce que le couvercle de fermeture s'engage dans les ergots de la clef. Sur la roue avant, déchasser avant la douille intermédiaire avec une broche correspondante. En tournant la roue, dévisser le couvercle de fermeture. **Fig. 167**

Enlever le cache-poussière avec sa bague étanche, la douille d'espacement, la joue de couverture du moyeu et la rondelle à ressort. Sortir du moyeu la bague intérieure du roulement et la cage, la rondelle d'ajustage et la douille intérieure d'espacement.

2. Du côté du frein, introduire le chas-soir 5078, l'appliquer à la douille d'espacement et chasser hors du moyeu la bague extérieure du roulement gauche, la douille extérieure d'espacement, le roulement côté frein et la douille d'espacement droite. **Fig. 168**

**Attention!** Avant de remonter l'ensemble des roulements dans le moyeu, s'assurer de l'absence de jeu. Pour cela, mettre à l'étau, entre protections, la broche du moyeu arrière et y remonter l'ensemble intérieur du moyeu, soit: roulement gauche, rondelle d'ajustage, douille intérieure d'espacement, douille extérieure d'espacement et roulement droit. **Fig. 169**

Introduire au-dessus un tube de serrage de 30 mm env. de  $\phi$ , 20,1 mm d'alésage et 120 mm de longueur, la rondelle et l'écrou de broche. Serrer l'ensemble par l'écrou. Le réglage est correct quand la douille d'espacement extérieure n'a aucun jeu entre les deux bagues extérieures des roulements, mais qu'on peut la déplacer radialement, avec un effort modéré, dans les limites de son jeu en diamètre. Sinon, retoucher ou remplacer la rondelle d'ajustage. **Fig. 170**

Pour remplacer les bagues extérieures des roulements dans le moyeu, utiliser la douille de montage 5080. Les roulements de moyeux sont semblables à l'exception d'une entretoise qui ne figure que sur l'axe avant. Il faut y penser quand on interchange les roues. Remplir les roulements de graisse Shell Retinax A (20 g environ).

## B = Brakes and Road Wheels

(Wheels removed)

### Special tools:

Pin wrench 517, spoke fitting gauge 5050/3 or 5050/5, drift 5078, installing sleeve 5080, device 5106, see pages 36-43. **Figure 166**

### Usual tools:

Spoke tightener, centering stand, spacer bushing 120 mm (4.72") for checking wheel bearings on axle spindle, piece of chalk.

## B 1 = Removing Wheel Bearings, Re-Packing with Grease and Installing

1. Clamp 517 pin wrench into vise. Install wheel so on pin wrench that the sealing cover fits onto the pins of the wrench. On front wheel, previously tap out the intermediate bushing with an appropriate punch. Screw out the sealing cover by rotating the wheel. **Figure 167**

Remove bearing sealing cover with seal ring and spacer bushing, wheel hub plate and corrugated washer. From the hub, remove taper roller bearing inner race (cone) with cage, spacer washer and inner spacer bushing.

2. Apply 5078 drift on brake side upon spacer bushing and tap left taper roller bearing outer race, outer spacer bushing, taper roller bearing from brake side and right-hand spacer bushing out of hub. **Figure 168**

**Caution!** Before reinstalling bearings into the hub, check them for freedom from play. To do this, clamp rear wheel axle spindle with soft-metal jaws into vise and install the complete bearing set consisting of left taper roller bearing, spacer washer, inner spacer bushing, outer spacer bushing and right taper roller bearing upon the axle spindle. **Figure 169**

Thereupon install a drift tube of about 30 mm O. D., 20.1 mm I. D. and 120 mm length with washer and nut. Compress bearing assembly by tightening the nut. The bearing is properly adjusted when the outer spacer bushing between the two taper roller bearing outer races may, without any side play, with moderate pressure be displaced within the diametral play. Otherwise retouch the spacing washer or install a new one. **Figure 170**

To install taper roller bearing outer races into the hub, use special installing sleeve 5080. All road wheel bearings are equal with the exception that an intermediate bushing is provided for the thinner front wheel axle spindle. This should be held in mind when interchanging wheels. Pack cleaned bearing with about .70 ounces of Shell Retinax A grease.



## B = Frenos y ruedas

(ruedas desmontadas)

### Herramientas especiales:

Llave de espiga 517, calibre 5050/3 resp. 5050/5 para enrayar ruedas, mandril 5078, casquillo de montaje 5080, dispositivo 5106, ver páginas 36-43.

Fig. 166

### Herramientas usuales:

Tensor de radios, caballete de centraje, casquillo distanciador de 120 mm de largo para el control de los cojinetes de la rueda sobre el eje de la misma, 1 trozo de tiza.

## B1 = Desmontar, engrasar y montar los cojinetes de las ruedas

1. Sujetar la llave de espiga 517 en el tornillo de banco. Colocar la rueda sobre la llave de tal modo, que las espigas de la llave encajen en los agujeros de la tapa roscada. Previamente desmontar el casquillo intermedio con mandril adecuado, en la rueda delantera. Girar la rueda para desatornillar la tapa.

Fig. 167

Retirar la tapa cubrecojinetes con el anillo de retén, el casquillo distanciador, el tapacubos y el anillo ondulado. Sacar del cubo de la rueda el anillo interior del cojinete de rodillos cónicos con su jaula así como el anillo de ajuste y el casquillo distanciador interior.

2. Apoyar el mandril de impacto 5078 sobre el casquillo distanciador del lado de freno y sacar a golpes del cubo de la rueda el anillo exterior del cojinete de rodillos cónicos izquierdo, el casquillo distanciador exterior, el cojinete de rodillos cónicos del lado de freno y el casquillo distanciador derecho.

Fig. 168

**¡Atención!** Antes de montar los cojinetes en el cubo de la rueda, se comprueba la ausencia de juego de éstos. Para ello se coloca el eje de la rueda trasera en el tornillo de banco, provisto de mordazas protectoras apropiadas, y se introduce la serie completa de cojinetes, compuesta del cojinete de rodillos cónicos izquierdo, del anillo de ajuste, del casquillo distanciador interno, del casquillo distanciador externo y del cojinete de rodillos cónicos derecho.

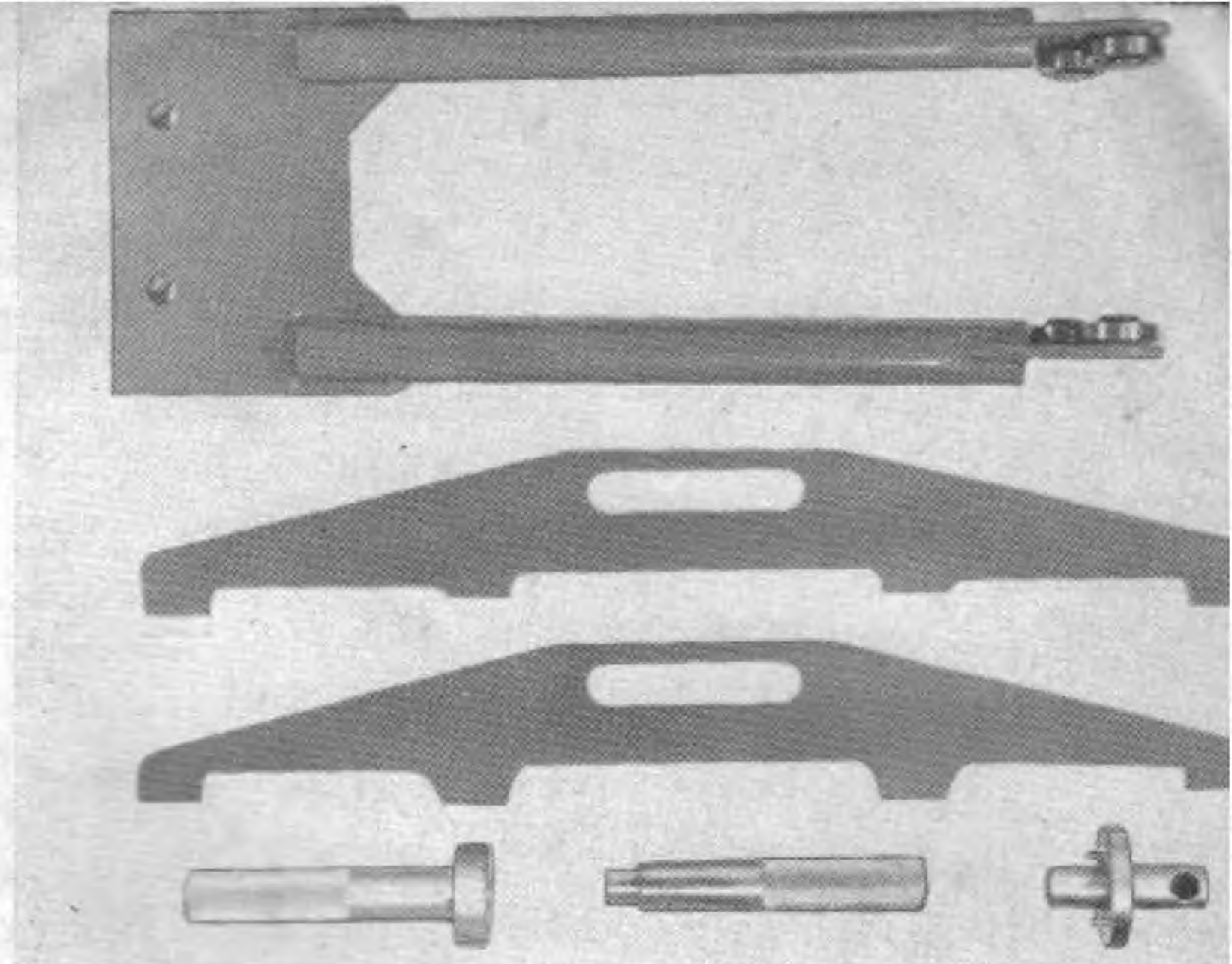
Fig. 169

Colocar seguidamente un tubo compresor de 30 mm.  $\phi$ , 20,1 mm. de  $\phi$  interior y 120 mm. de longitud aproximadamente, con su arandela y tuerca. Comprimir el conjunto apretando la tuerca. El ajuste es correcto, cuando se puede desplazar con un esfuerzo moderado el casquillo distanciador exterior entre los dos anillos exteriores de los cojinetes, en sentido radial, pero sin ningún juego longitudinal. En caso contrario deberá rectificarse o sustituirse el anillo de ajuste.

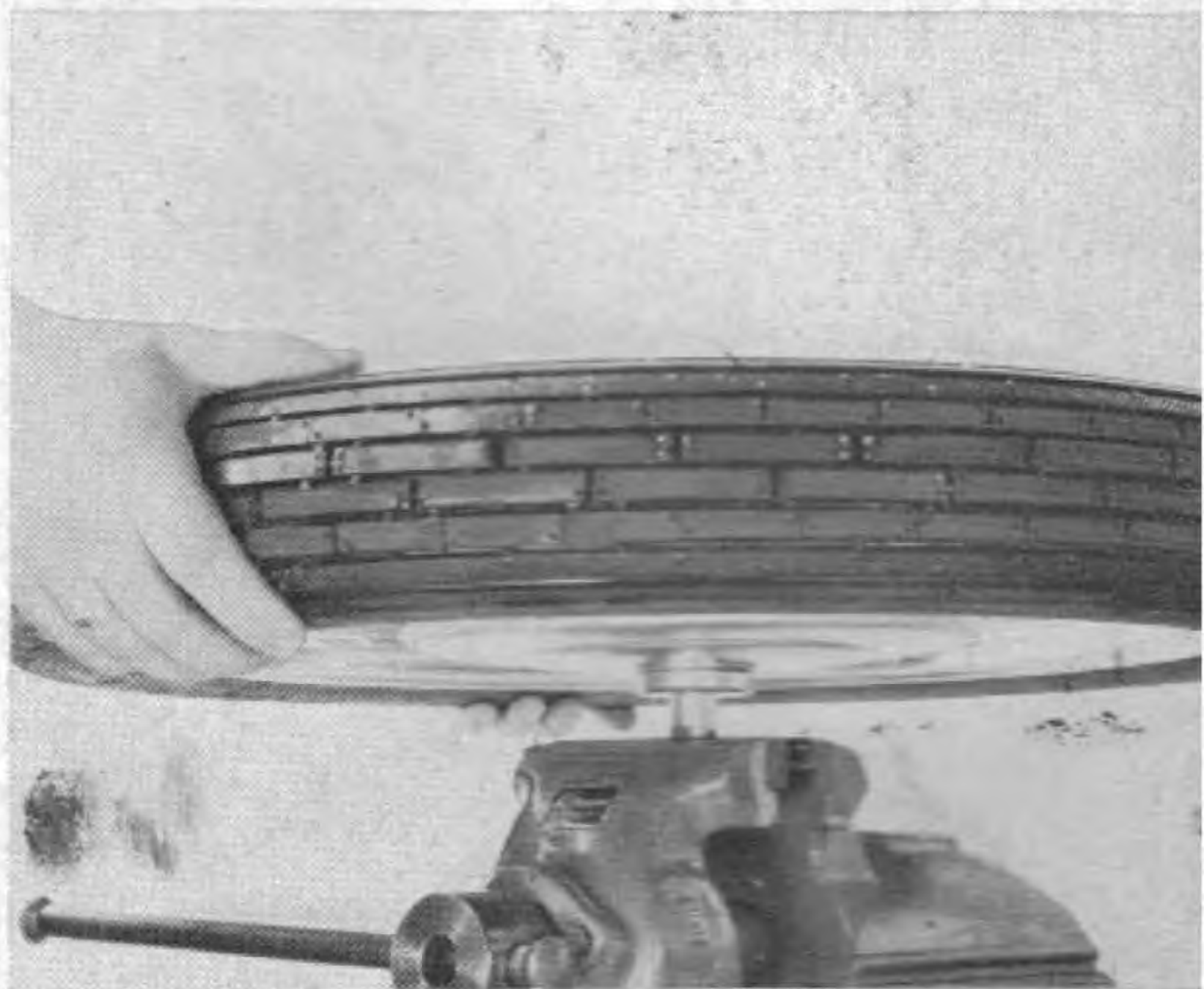
Fig. 170

Para montar en el cubo de la rueda los anillos exteriores de los cojinetes de rodillos cónicos, ha de utilizarse el casquillo de montaje 5080 apropiado. Los rodamientos de ambas ruedas son idénticos, con la sola diferencia de que para la rueda delantera se ha previsto un casquillo intermedio destinado a compensar el diámetro menor del eje, lo que se deberá tener en cuenta al cambiar las ruedas. Llenar con unos 20 g. de Shell Retinax A los rodamientos limpios.

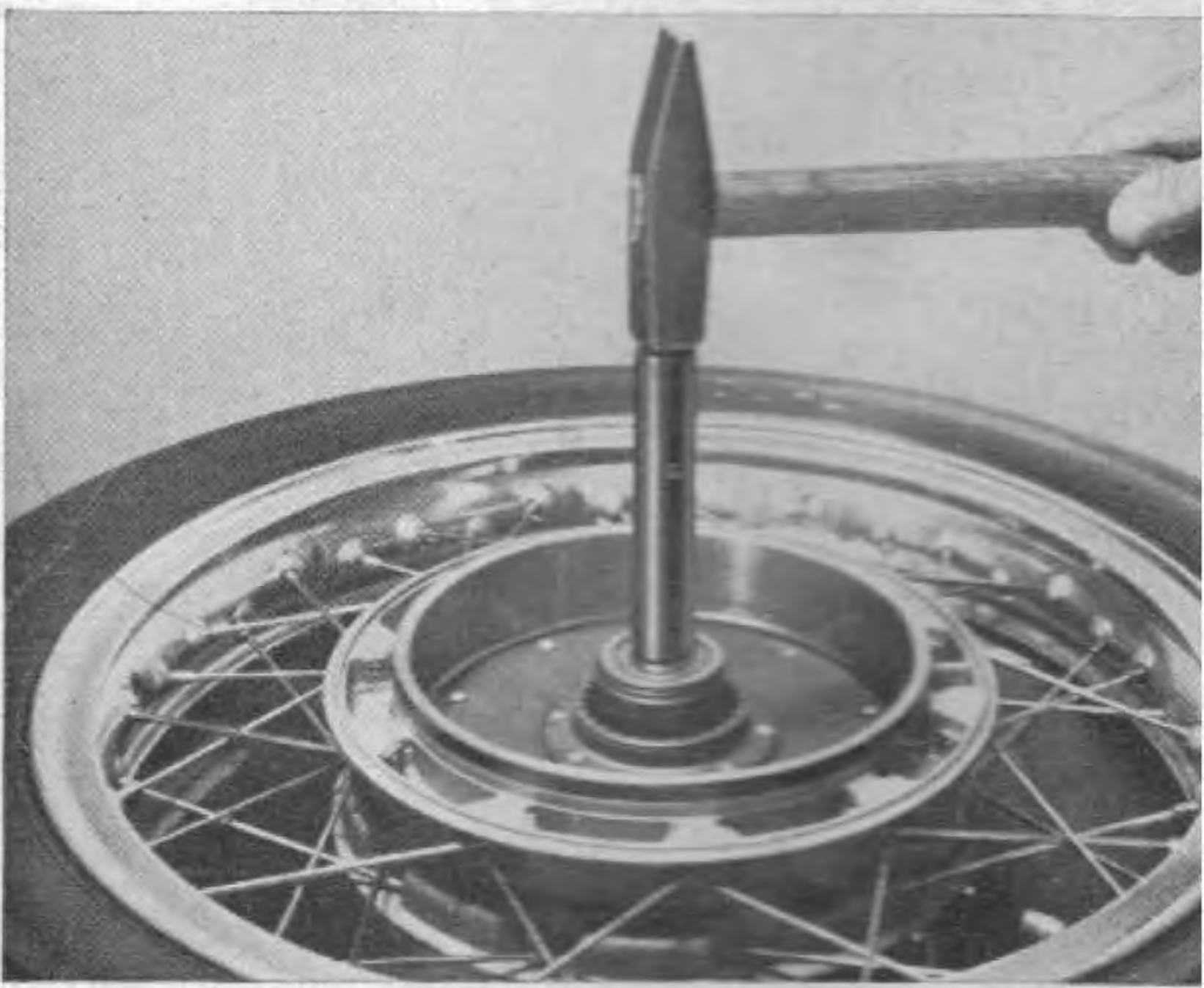
166



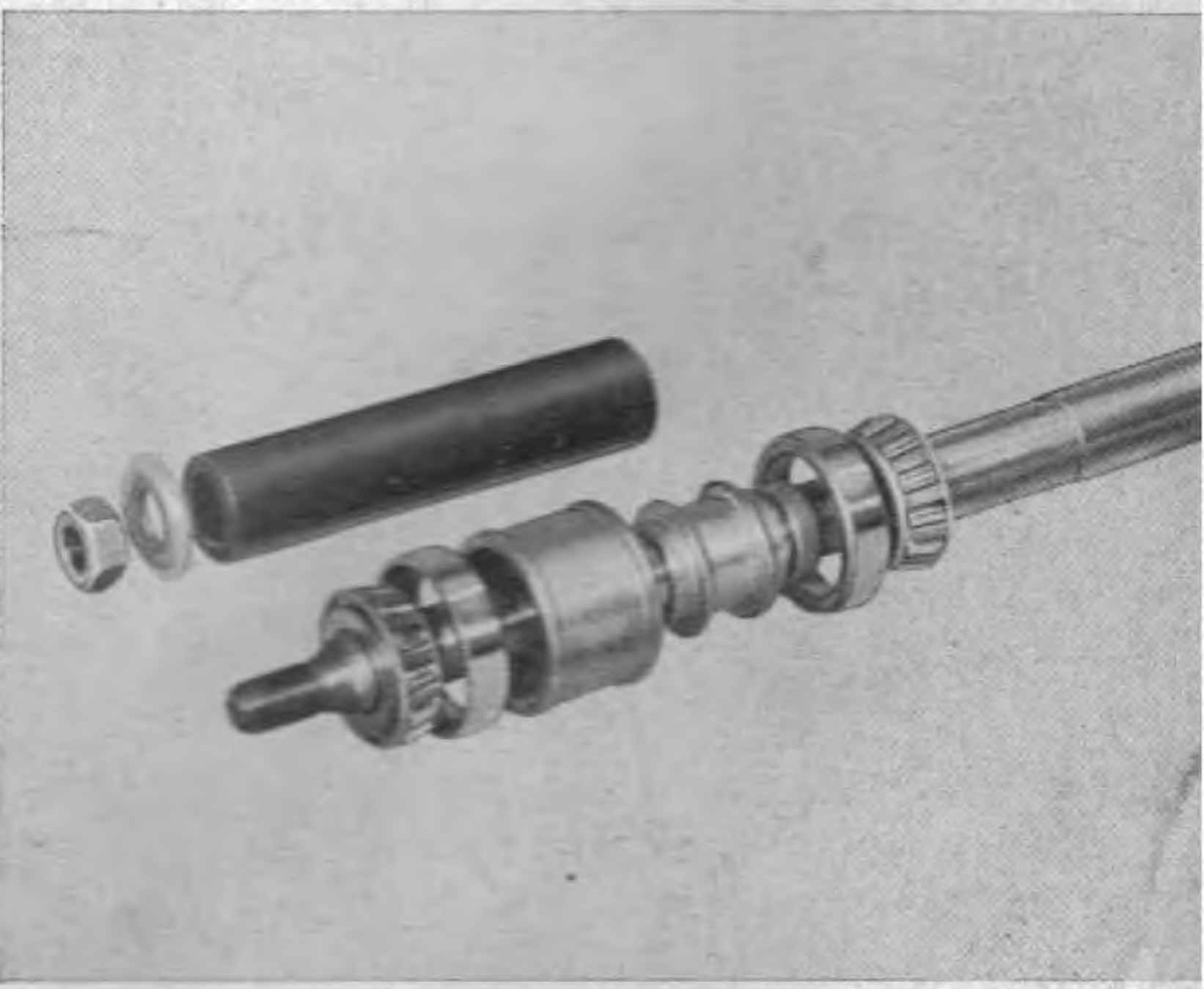
167



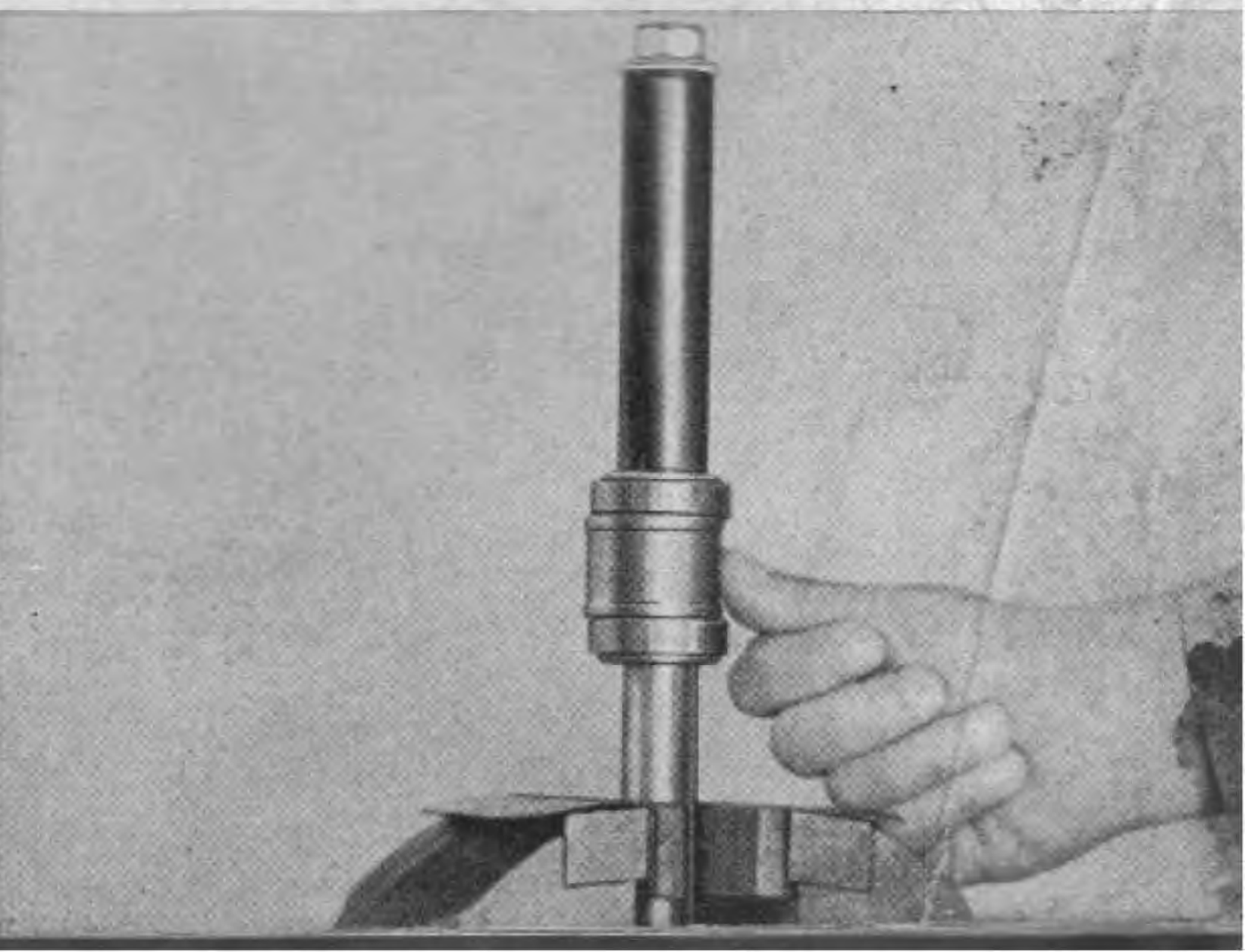
168



169



170





## B 2 = Bremsbelag erneuern

Sind die Bremsbackenbeläge so abgenutzt, daß in Kürze die Kupfernieten zum Tragen kommen, dann neue Beläge aufnieten. Sind die Bremstrommeln riefig, rauh oder durch Neueinspeicherung oder starkes Speichennachziehen unrund geworden, dann Bremstrommeln vorsichtig nachdrehen. Zulässige Unrundheit der Bremstrommeln 0,02 mm. Der Bremshebel muß in Ruhestellung nach rückwärts und bei maximaler Bremsstellung rechtwinkelig zum Bremszug stehen.

**Bild 171**

## B 3 = Laufräder einspeichen

Die Motorräder R 50, R 60 und R 69 S besitzen als Solomaschinen serienmäßig Stahlfelgen 2.15 B x 18, die zum Einspeichen die Einspeichlehre 5050/5 benötigen.

Die Hinterräder der Seitenwagenmaschinen haben Stahlfelgen 2.75 C x 18, die mit Einspeichlehre 5050/3 einzuspeichen sind. Die als Ersatz gelieferten Radnaben haben einen Aufmaß-Innendurchmesser, der nach dem Einspeichen und Zentrieren auf das Nennmaß 200 + 0,185 mm ausgedreht werden muß. Dazu Nabe in Achsmittle aufnehmen und Oberfläche so fein wie möglich ausdrehen. Der zwangsläufig beim Einspeichen entstehende Verzug der Radnabe wird dadurch beseitigt. Maximal zulässiger Schlag der Bremsfläche zur Radnabe 0,02 mm.

1. Radnabe samt Lagerung mit Bremstrommelseite auf Werkbank legen. Ein an der Nabe sich kreuzendes Speichenpaar mit Unterlegplättchen durch die Nabe schieben, wobei zu beachten ist, daß die Speichenlöcher in der Nabe nicht auf gleicher Höhe stehen!

**Bild 172**

Felge so auflegen, daß die eingepreßten Nippelaufnahmelöcher genau in die Richtung der in die Nabe eingeführten Speichen zeigen. Dabei muß die höher liegende Speiche in ein höher liegendes Aufnahmeloch der Felge treffen und die tiefer liegende Speiche in ein entsprechend tiefer liegendes Aufnahmeloch der Felge kommen, andernfalls Felge wenden. In gleicher Weise werden die übrigen Speichen eingezogen und mit Nippel versehen.

**Bild 173**

2. Nippel gleichmäßig anspannen und dabei mit der an der Bremstrommelseite angesetzten Einspeichlehre 5050/5 bzw. 5050/3 den Seitenabstand der Felge zur Nabe einstellen.

**Bild 174**

Maximaler Radialschlag 0,5 mm, seitlicher Schlag maximal 0,2 mm, am Felgenhorn gemessen.

**Bild 175**

**Achtung!** Etwa vorstehende Speichenenden abschleifen, um Beschädigungen des Luftschlauches zu vermeiden. Räder mit Alu-Felgen nach den ersten 2000 km nachspannen. Bei allen Laufrädern ist es nach erfolgter Reifenmontage erforderlich, die Räder auszuwuchten (Vorrichtung 5106). (Max. Laufrad-Unwucht 2 g am inneren Felgen-Durchmesser.)

## B 2 = Remplacement des garnitures de freins

Si les garnitures sont assez usées pour que les têtes de rivets soient sur le point de porter dans le tambour, il faut les remplacer. Si la surface du tambour est rayée, rugueuse ou si, par suite d'un nouveau rayonnage ou d'une tension très forte des rayons, le tambour est ovalisé, il faut le retoucher prudemment au tour. Faux-rond admis du tambour de frein, 0,02 mm.

Le levier de frein doit, en position de repos, être assez en arrière pour qu'il soit perpendiculaire au câble dans la position de freinage maximum. **Fig. 171**

## B 3 = Rayonnage des roues

Les motos R 50, R 60, et R 69 S sont équipées en série comme motos solo, de jantes en acier 2,15 B x 18, qui nécessitent, pour le rayonnage, la jauge 5050/5.

La roue arrière de la moto pour sidecar est montée avec une jante acier 2,75 C x 18, qui nécessite la jauge de rayonnage 5050/3. Les moyeux livrés comme échange ont un diamètre intérieur inférieur qui après le rayonnage et centrage doit être tourné à la mesure 200 + 0,185 mm. Pour cela, prendre le moyeu par le milieu et tourner au tour la surface supérieure aussi fine que possible. Ceci élimine la torsion du moyeu de roue résultant du rayonnage. Battement maxi admissible de la surface de freinage par rapport au moyeu de roue 0,02 mm.

1. Placer le moyeu, roulements montés, sur l'établi, avec le tambour de frein en bas. Enfiler dans le moyeu une paire de rayons, se croisant, avec les plaquettes, en observant que les trous dans le moyeu ne sont pas à la même hauteur.

**Fig. 172**

Placer la jante de façon que les logements de nipples, emboutis dans la jante aient leur trou dirigé exactement comme les rayons enfilés dans le moyeu. Ainsi, le rayon aboutissant le plus haut doit atteindre un trou de la jante situé le plus haut et le rayon le plus bas doit correspondre à un trou placé plus bas. Sinon, tourner la jante sur l'autre face. Monter de la même manière les autres rayons et placer les nipples.

**Fig. 173**

2. Tendre uniformément les rayons, tout en réglant la distance entre moyeu et jante à l'aide de la jauge de rayonnage 5050/5 ou 5050/3, qu'on applique du côté de la jante.

**Fig. 174**

Faux-rond maximum en  $\phi$  : 0,5 mm, voilage latéral max. 0,2 mm, mesurés au bord extérieur de la jante.

**Fig. 175**

**Attention!** Pour ne pas endommager la chambre à air, il faut meuler les bouts de rayons dépassant éventuellement des nipples. Retendre les rayons des roues munies de jantes en aluminium après les premiers 2000 km. Pour toutes les roues, il est nécessaire, après montage du pneu, de les rééquilibrer (appareil 5106). (Balourd max. au diamètre intérieur de la jante, 9 g.)

## B 2 = Brake Shoe Relining

When brake linings are so badly worn that the copper rivets will bear shortly, new linings must be riveted on. Brake drums found to be scored, rough or untrue owing to fitting of new spokes or excessive tightening of the spoke retaining nipples, must be carefully remachined on a drum lathe.

In its rest position, the brake lever must point rearward so when shifted into full braking position it stands at right angles to the brake cable.

**Figure 171**

## B 3 = Fitting Wheel Spokes

The motorcycles R 50, R 60 and R 69 S provided for "solo" use are equipped with 2.15 B x 18 steel rims which require the spoke fitting gauge 5050/5.

The rear wheels of the sidecar machines possess 2.75 C x 18 steel rims which should be installed with the spoke fitting gauge 5050/3. The wheel hubs supplied for replacement have a smaller inner diameter which after fitting spokes and centering must be turned to the nominal size of 200 + 0.185 mm. For this, support the wheel hub in axle center and turn out the surface as accurately as possible. This will eliminate the distortion of the wheel hub resulting from fitting of spokes. Max. permissible runout of braking surface related to wheel hub 0.02 mm (.0008").

1. Place wheel hub with bearing, drum side down upon a bench. Slip one pair of spokes crossing at the hub and provided with washers through the hub spoke holes, which however are not situated at the same height!

**Figure 172**

Place the rim so into position that the pressed in nipple holding holes point exactly into the direction of the spokes inserted into the hub. The higher situated spoke must then meet the higher nipple hole on the rim, and the lower situated spoke the corresponding lower nipple hole of rim, otherwise the rim should be turned over. The other spoke pairs are fitted in exactly the same manner and fastened with nipples.

**Figure 173**

2. Tighten nipples evenly, setting rim to hub distance with spoke fitting gauge 5050/5 or 5050/3 applied on brake drum side.

**Figure 174**

Max. allowable diametral runout 1 mm (0.4"), max. lateral runout 2 mm (.008"), measured on rim bead.

**Figure 175**

**Caution!** Grind down protruding spoke ends in order to prevent a puncture of the inner tube. Retighten aluminium rim equipped wheels after the first 1,200 miles. All road wheels must be rebalanced after tire installation (fixture 5106). (Max. unbalance 9 grams on inner rim diameter.)



## B 2 = Renovar los forros de los frenos

Si los forros se han gastado de tal modo, que falte poco para que los remaches de los forros entren en contacto con el tambor, es indispensable proceder a su renovación. Si los tambores presentan un aspecto áspero o rayado, si se han deformado por haber colocado radios nuevos o por haberlos tensado demasiado, deberán rectificarse con cuidado en un torno los tambores.

Deformación admisible de los tambores 0,02 mm.

En la posición de reposo, la palanca de freno deberá quedar echada hacia atrás, de modo que al apretar al máximo el freno quede en ángulo recto con el cable de freno.

Fig. 171

## B 3 = Enrayar las ruedas

Los modelos R 50, R 60 y R 69 S tienen como equipo de serie llantas de acero de 2,15 B  $\times$  18. Para enrayar estas llantas se precisa el calibre 5050/5. Este equipo se entiende para los modelos citados destinados al empleo sin sidecar. Las ruedas traseras de los modelos para sidecar tienen llantas de acero 2,75 C  $\times$  18, cuyo enrayado se efectúa con el calibre 5050/3.

Los cubos de rueda suministrados como recambio tienen un diámetro interior menor que después de enrayar y centrar tiene que ser torneado a la medida  $200 + 0,185$  mm. Para ello colocar el cubo el medio del eje y tornear la superficie con la mayor precisión posible. Eso elimina la deformación del cubo resultando al enrayar. Deformación maxi. admisible de la superficie de freno con relación al cubo de la rueda 0,02 mm.

1. Colocar el cubo de la rueda con su rodamiento sobre el banco de trabajo, de modo que el tambor de freno señale hacia abajo. Introducir en los agujeros del cubo una pareja de radios que se cruce, provista de sus respectivas placas de apoyo, sin olvidar que los agujeros en el cubo no están a la misma altura.

Fig. 172

Colocar la llanta de tal modo, que los agujeros para las boquillas roscadas, embutidos en la llanta, queden exactamente en la dirección de los radios colocados en el cubo. Para ello, el radio de posición superior deberá encontrar el respectivo agujero superior de la llanta, igual que el radio inferior deberá coincidir con su agujero inferior de la llanta.

De no ser así, se deberá dar la vuelta a la llanta. Montar de forma análoga los demás radios y proveerles de las respectivas boquillas roscadas.

Fig. 173

2. Tensar uniformemente las boquillas roscadas y ajustar simultáneamente la distancia entre el cubo y la llanta, apoyando en el lado del tambor de freno los calibres de enrayado 5050/5, respectivamente 5050/3.

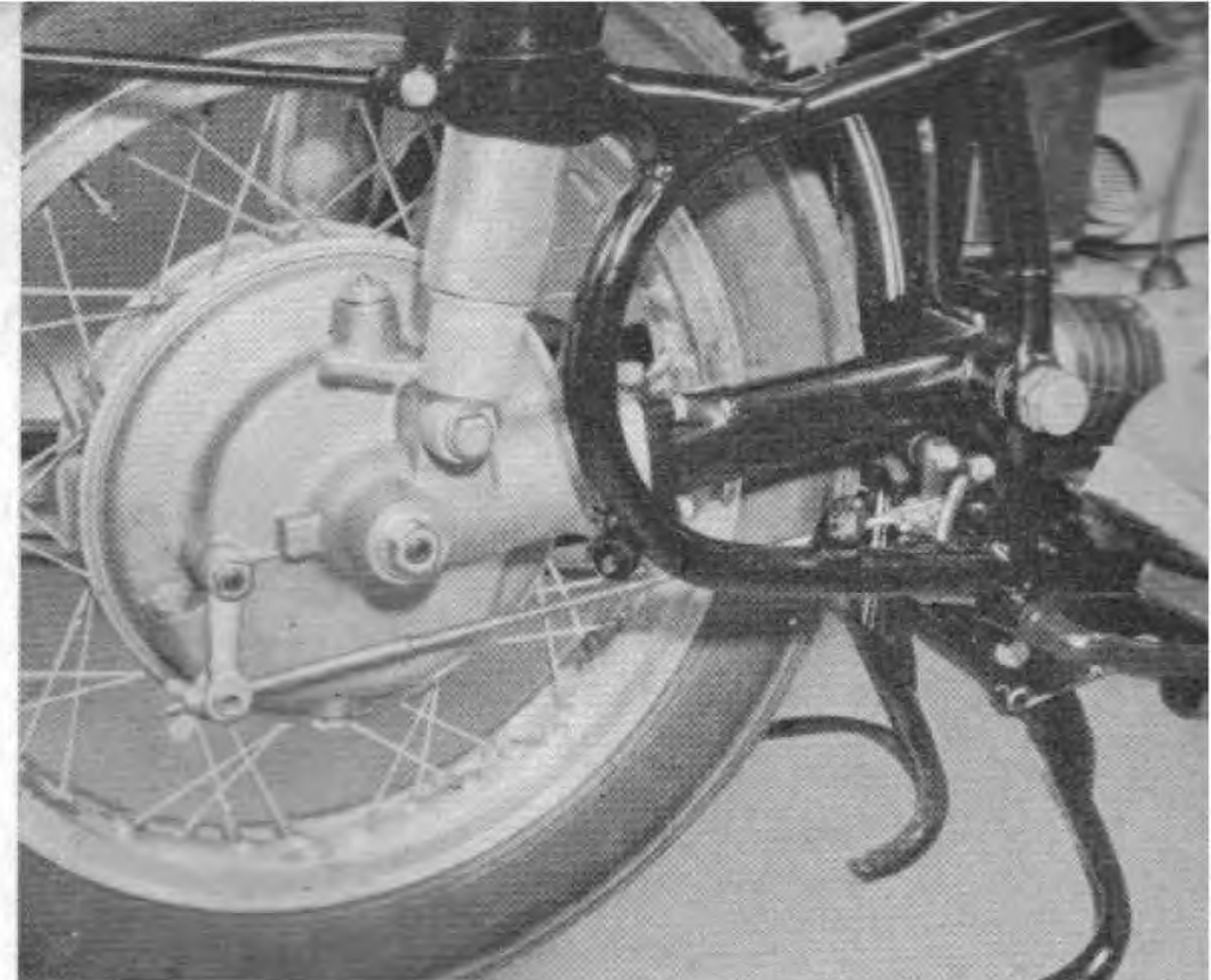
Fig. 174

Excentricidad diametral máxima 0,5 mm., máximo juego lateral 0,2 mm., efectuando la medición en el borde exterior de la llanta.

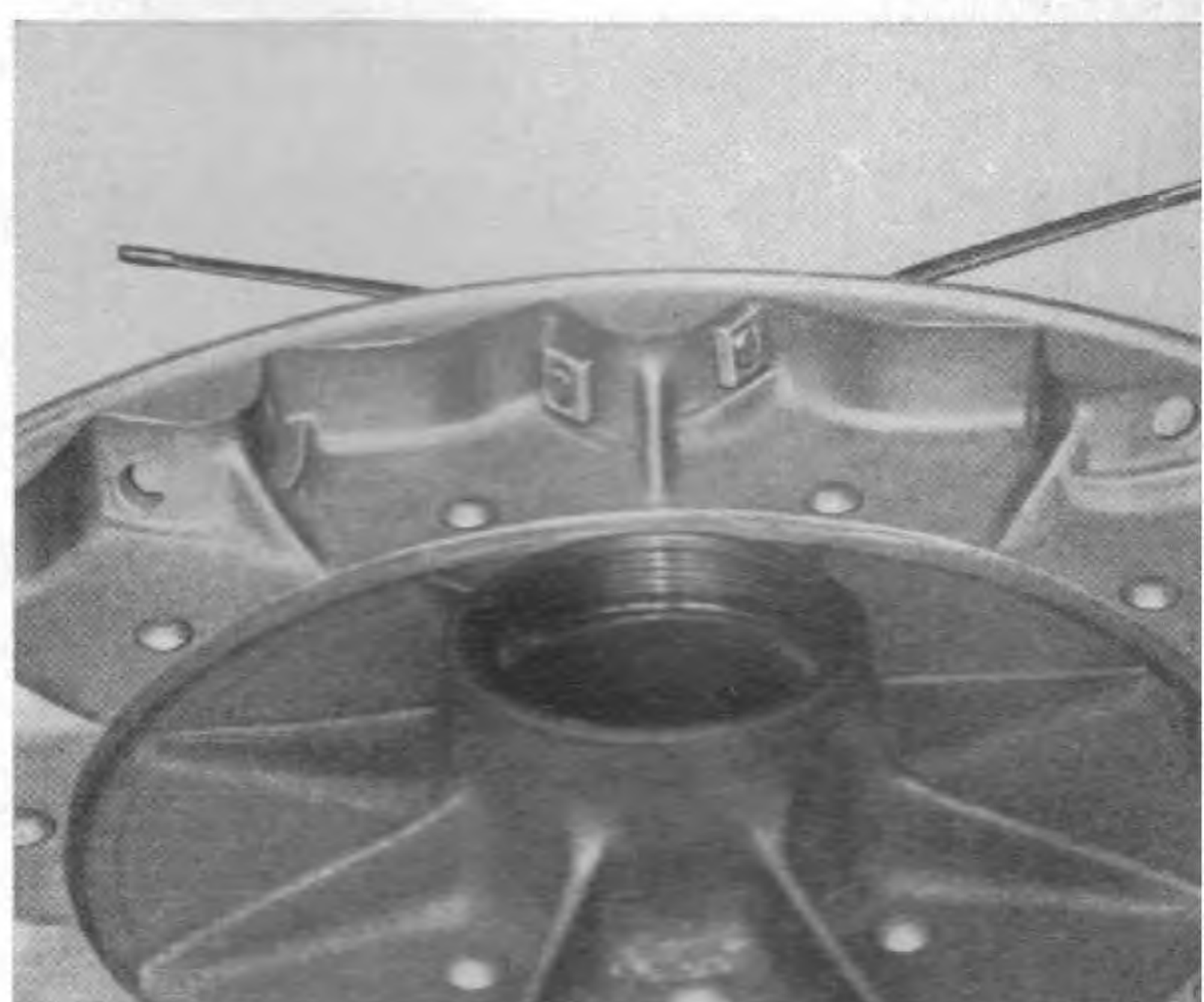
Fig. 175

**¡Atención-** Limar los extremos de los radios que pudieran sobresalir de las boquillas roscadas, para evitar que se dañe la cámara. Volver a tensar los radios de las ruedas provistas de llantas de aluminio después de los primeros 2000 km de recorrido. Todas las ruedas han de ser equilibradas dinámicamente cada vez que se cambien los neumáticos (dispositivo 5106). (Masa centrífuga máxima de las ruedas en el diámetro interior de la llanta 9 g.).

171



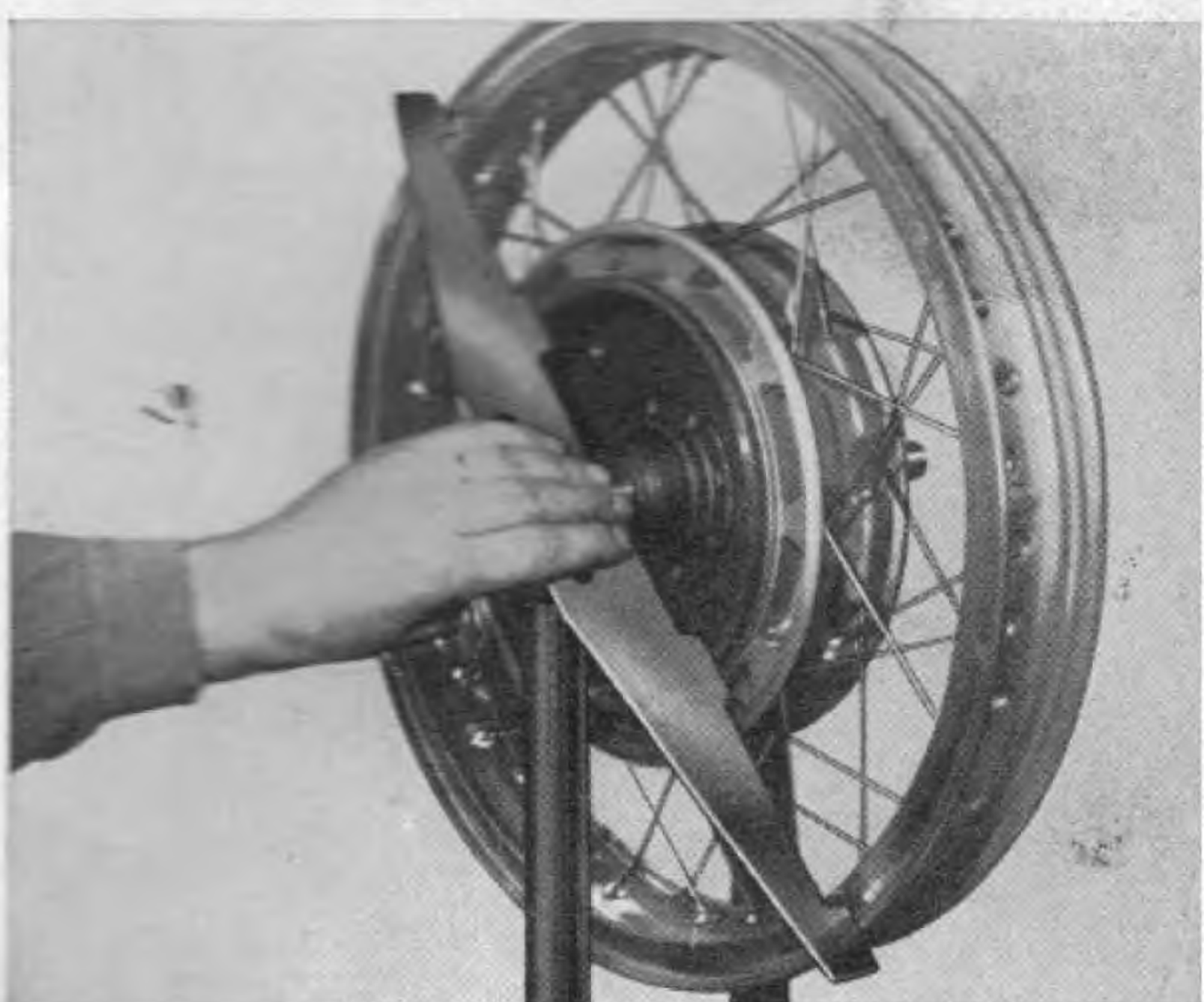
172



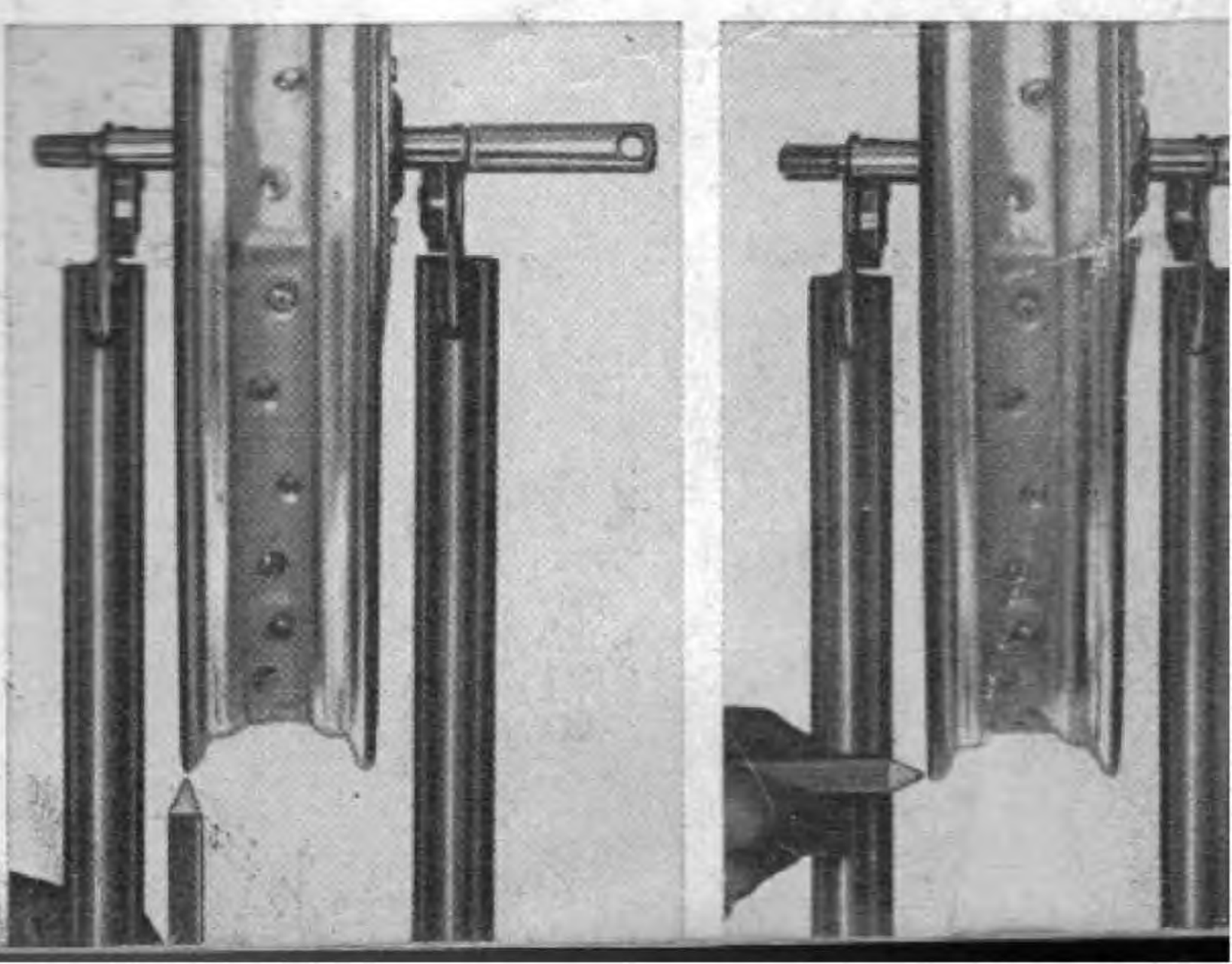
173



174



175





## L = Lenkung und Federbeine (Lauftrad ausgebaut)

### Spezialwerkzeuge:

Zapfenschlüssel 286, Montagedorn 519, Montagebüchse 546, 2 Lineale 548, Spannvorrichtung 5094, siehe Seiten 36-42  
**Bild 176**

### Handelsübliche Werkzeuge:

Maulschlüssel SW 9, 10, 13, 14, 17, 19, 24, Ringschlüssel SW 10, 13, 14, 17, 24, Kombizange, Bordwerkzeugschlüssel SW 36/41, Dowidatklemmschlüssel 31 mm.

## L 1 = Federbeine aus- und einbauen

1. Motorrad auf Kippständer stellen und Motor unter Ölwanne aufbocken.
2. Muttern SW 17 der Befestigungsschrauben an Gabel und an Schwinge abschrauben, Schrauben ausdrücken und mit Unterlegscheiben ablegen, vorderes Federbein abnehmen.

**Bild 177**

Auf Federverkleidung des Federbeines Zugteller der Spannvorrichtung 5094 aufsetzen. Oberes Federbein-Befestigungsauge im Schraubstock einspannen, durch Hebel der Vorrichtung und unteres Federbeinauge Bolzen durchstecken.

Hebel schwenken, bis er von selbst bei zusammengedrücktem Federbein stehen bleibt. Mit Maulschlüssel SW 9 am Zweikant der Stoßdämpferstange diese aus oberem Federbeinauge ausschrauben.

**Bild 178**

Abbau der hinteren Federbeine: Federspannknebel auf „Solofahrt“ stellen und bei herunterhängendem Schwingarm Federbeinbefestigung oben (Zapfenschlüssel 286 und Ringschlüssel SW 17 mit Schraubenzieher) und unten lösen und Federbeine nach unten abnehmen.

**Bild 179**

3. Zum Ausbau des Stoßdämpfers unteres Federbeinauge in Schraubstock mit Einspannbacken einspannen. Obere Stoßdämpfer-Schutzkappe abziehen und Stoßdämpfer mit Dowidat-Spannschlüssel Nr. 31-10, oben angesetzt, ausschrauben.

**Bild 180**

Stoßdämpfer nicht legen. In senkrechter Stellung lagern.

4. Metallgummilager in Federbeinaugen nur bei Bedarf auspressen.

**Achtung!** Vor Wiedereinbau Federlänge bzw. Federdruck der Tragfedern (s. Seite 34) prüfen. Stoßdämpfer muß auf Zug schwerer und auf Druck leichter gehen, aber in beiden Fällen jeweils gleichförmig.

**Vorsicht!** Stoßdämpfer darf in zusammengedrückter Endstellung höch-

## L = Direction et jambages à ressort (roue déposée)

### Outils spéciaux:

Clef à ergots 286, chasoir 519, douille de montage 546, 2 règles 548, dispositif de serrage 5094, voir pages 36-42.

**Fig. 176**

### Outils usuels:

Clefs à fourches OC 9, 10, 13, 14, 17, 19, 24, clefs fermées OC 10, 13, 14, 17, 24, pince combinée, clef de la trousse OC 36/41, clef à collier 31 mm (Dowidat).

## L 1 = Dépose et pose des jambages à ressort

1. Mettre la moto sur la béquille et la caler sous le moteur.
2. Dévisser les écrous OC 17 de fixation à la fourche et au bras oscillant, déchasser les vis, les retirer avec leur rondelle et enlever les jambages à ressort avant.

**Fig. 177**

Sur la protection du jambage, placer la coupelle du dispositif de tension 5094. Serrer à l'étau l'œillet supérieur de fixation du jambage. Passer l'axe par le levier du dispositif et l'œillet inférieur du jambage. Replier le levier jusqu'à ce qu'il se maintienne par la pression du jambage comprimé. Avec une clef à fourche OC 9 appliquée aux deux pans de la tige d'amortisseur, dévisser celle-ci de l'œillet supérieur de fixation.

**Fig. 178**

Dépose des jambages à ressort arrière: placer le levier de réglage de tension sur la position «Solo» et, le bras oscillant pendant vers le bas, libérer les fixations supérieure (clef à ergots 286 et clef fermée OC 17) et inférieure et enlever le jambage vers le bas.

**Fig. 179**

3. Pour démonter l'amortisseur, serrer à l'étau, avec protections, l'œillet inférieur du jambage. Retirer la protection supérieure et dévisser l'amortisseur avec la clef à tubes No. 31-10, appliquée en haut.

**Fig. 180**

Ne pas déposer l'amortisseur couché. Il faut toujours stocker les amortisseurs debout.

4. N'extraire le silentbloc de l'œillet du jambage que si c'est une nécessité.

**Attention!** Avant remontage, contrôler la longueur et respectivement la force des ressorts de suspension (voir page 34).

L'amortisseur doit demander davantage de force pour son extension que pour sa compression, mais les deux courses doivent s'effectuer sans à-coup.

**Important:** L'amortisseur complètement comprimé ne doit en aucun cas

## L = Steering and Spring Legs (Road Wheel removed)

### Special tools:

Pin wrench 286, installing sleeve 546, two rulers; fixture 5094, see pages 36-43.

**Figure 176**

### Usual tools:

Open-ended wrenches SW 9, 10, 13, 14, 17, 19, 24, ring spanners SW 10, 13, 14, 17, 24. Combination pliers, toolkit wrench SW 36/41, Dowidat clamping wrench 31 mm.

## L 1 = Removing and Installing Spring Legs

1. Set the motorcycle on its stand and block it up at the frame under the engine.
2. Remove SW 17 nuts from mounting bolts on fork and swinging arm, push bolts out and remove them with their washers; remove front spring leg.

**Figure 177**

Upon the spring tube of the suspension unit, install pull plate of spring fitting fixture 5094. Clamp upper spring leg connecting lug into vise, insert pin through fixture lever and lower spring leg eye.

Turn over lever until it is stopped as the spring leg is compressed. With SW 9 open-ended wrench applied on flat of damper rod unscrew this out of upper spring leg eye.

**Figure 178**

Removal of rear spring legs: Place spring adjusting lever into "solo" driving position and with swinging arm down loosen spring leg mounts on top (Matra 286 pin wrench and SW 17 ring spanner with screw driver) and bottom, and remove spring legs downward.

**Figure 179**

3. To remove damper, clamp lower spring leg eye into vise. Remove upper damper protecting cap and unscrew shock absorber with Dowidat No. 31-10 clamping wrench, applied on top.

**Figure 180**

Never reserve the shock absorber in a horizontal position, but stock it in an upright position.

4. Press rubber bushings off spring leg eyes only when required.

**Caution!** Before refitting check spring length and tension (see page 35). Pulling the shock absorber must require much more force than compressing it, but the rod should evenly slide into both directions.

**Caution!** Fully compressed shock absorbers must not be given a higher



## L = Dirección y brazos telescópicos

(con la rueda desmontada)

### Herramientas especiales:

Llave de espiga 286, mandril de montaje 519, casquillo de montaje 546, 2 reglas 548, dispositivo tensor 5094 ver páginas 36-43.

Fig. 176

### Herramientas usuales:

Llaves de boca SW 9, 10, 13, 14, 17, 19, 24, llaves anulares SW 10, 13, 14, 17, 24. Pinza combinada, llave SW 36/41 incluida en el conjunto de herramientas de la moto, llave especial Dowidad de 31 mm.

## L1 = Desmontar y montar los brazos telescópicos de la rueda delantera

1. Colocar la moto sobre un caballete abatible y apuntalar el motor por debajo del cárter.
2. Desatornillar las tuercas SW 17 de los tornillos de sujeción en la horquilla y en el balancín, extraer los tornillos con sus arandelas y retirar el brazo telescópico delantero.

Fig. 177

Sobre la cubierta del brazo telescópico se coloca el platillo tensor del dispositivo de montaje 5094. Sujetar con el tornillo de banco la unión superior del brazo telescópico, haciendo pasar un perno a través de la palanca del dispositivo de montaje y el orificio de la unión inferior del brazo telescópico.

Bajar la palanca, hasta que se detenga, al quedar totalmente comprimido el resorte. Desatornillar con una llave de boca SW 9 la varilla del amortiguador, de la unión superior del brazo telescópico, aplicando la llave en la rosca de dos cantos de la varilla.

Fig. 178

Desmontaje de los brazos telescópicos traseros: conmutar la muletilla tensora del resorte a la posición de marcha sin sidecar. Con el brazo oscilante colgando hacia abajo, se afloja arriba y abajo la sujeción del brazo telescópico (llave de vástago 286 y llave anular SW 17 con desatornillador). Sacar hacia abajo los brazos telescópicos.

Fig. 179

3. Para desmontar el amortiguador, se fija en el tornillo de banco provisto de mordazas protectoras la unión inferior del brazo telescópico.

Retirar la cubierta protectora superior del amortiguador y desatornillar el amortiguador con la llave especial Dowidat 31-10, aplicada en la parte de arriba.

Fig. 180

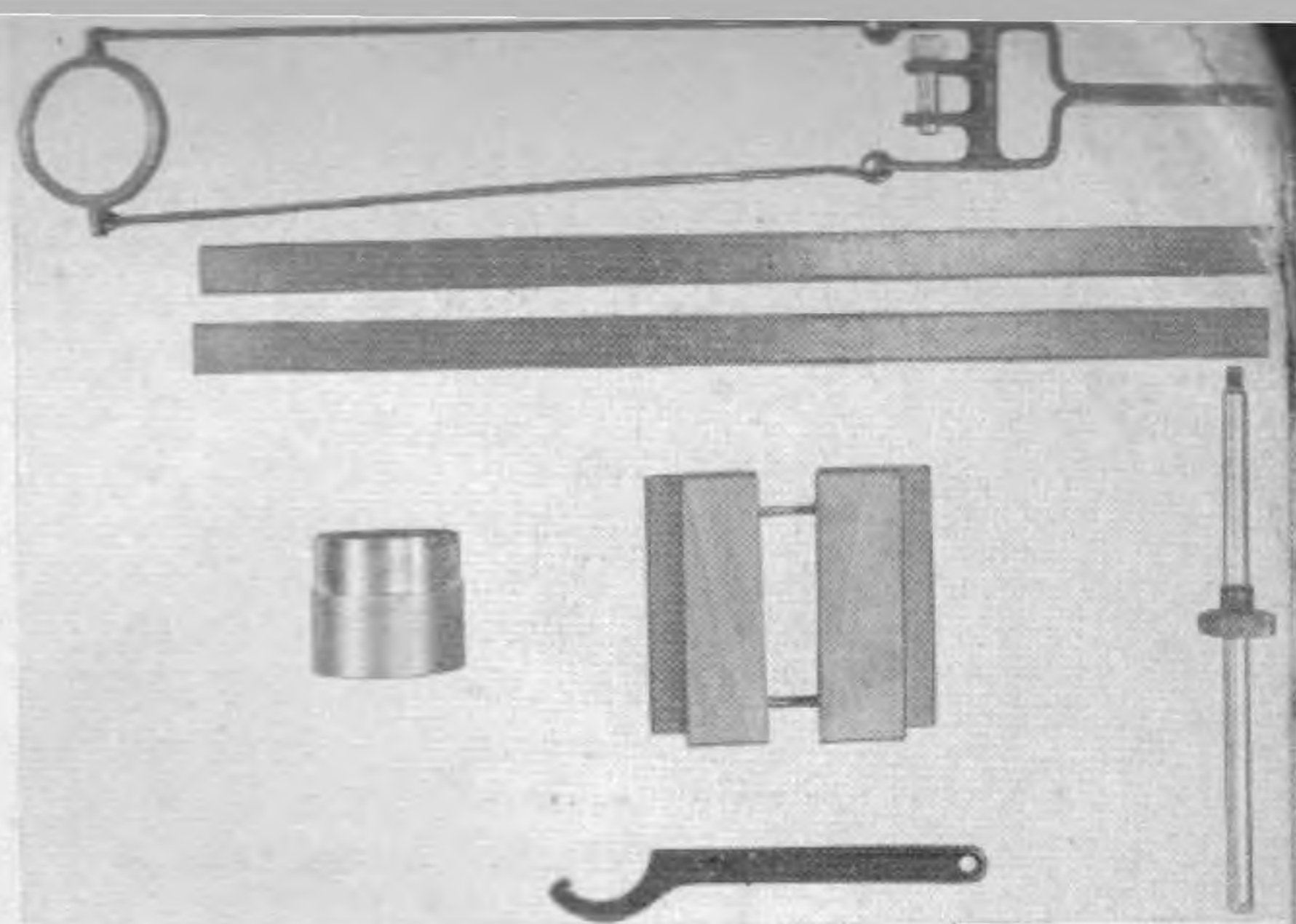
Los amortiguadores no se almacenarán de ningún modo en posición horizontal, sino en posición vertical.

4. Los anillos amortiguadores en los orificios de unión de los brazos telescópicos se sacan a presión, pero sólo en caso de fundada necesidad.

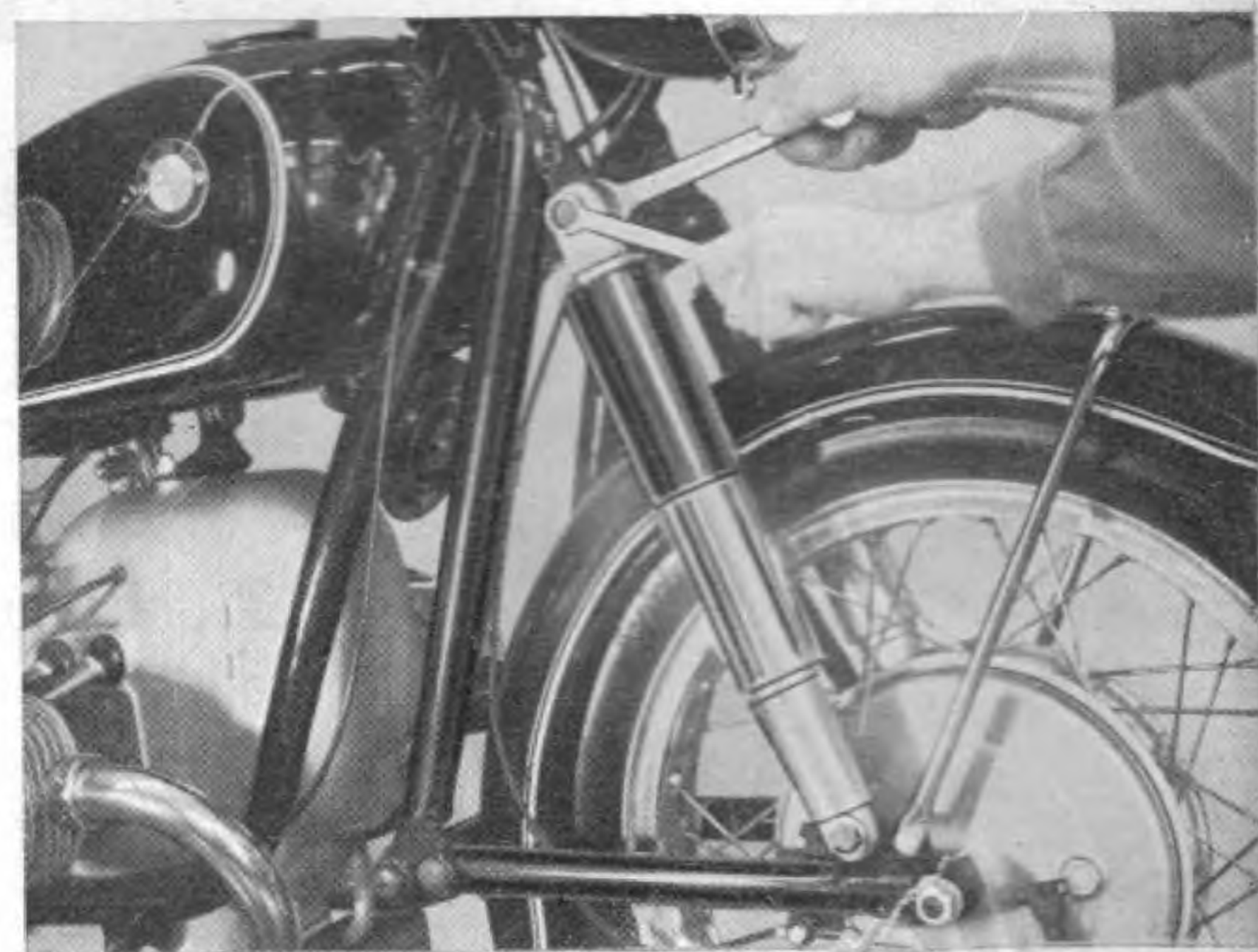
**¡Atención!** Comprobar, antes del montaje, la longitud respectivamente la fuerza de compresión de los resortes (véase pág. 35). El amortiguador debe mostrar mayor resistencia a la tracción que a la compresión, aunque en ambos casos su desplazamiento debe ser uniforme.

**¡Cuidado!** En la posición final de compresión, el amortiguador no debe ser sometido a una presión mayor de

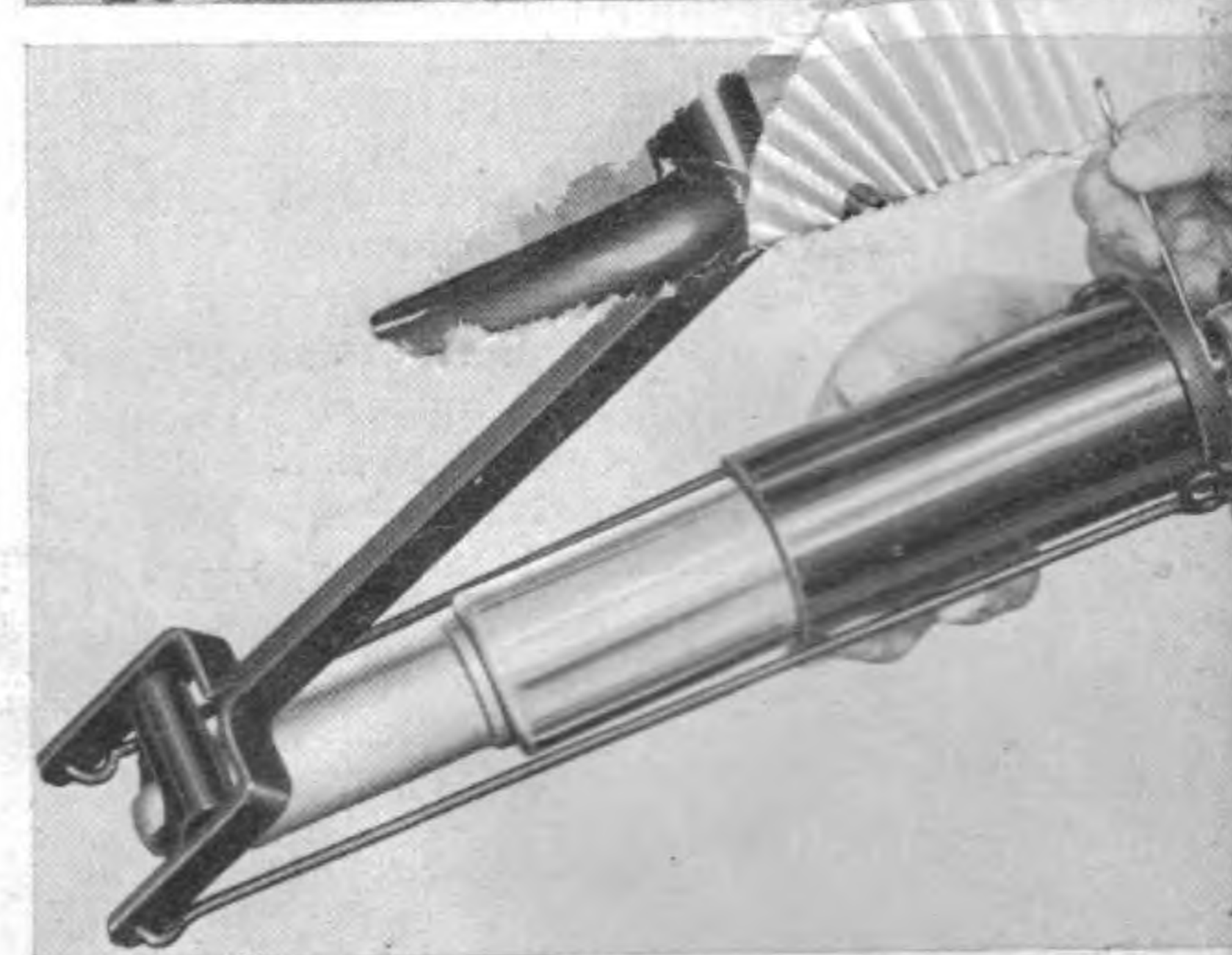
176



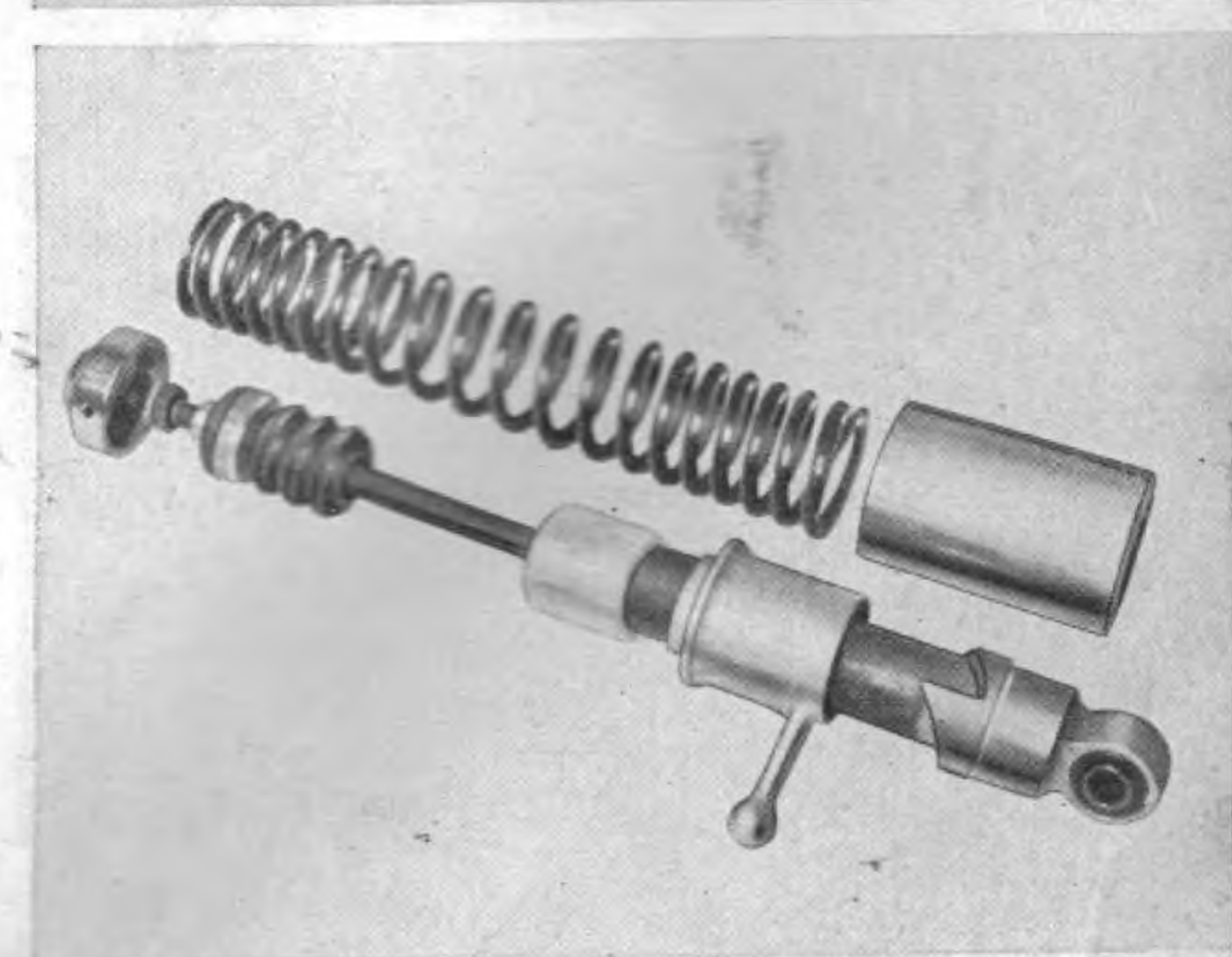
177



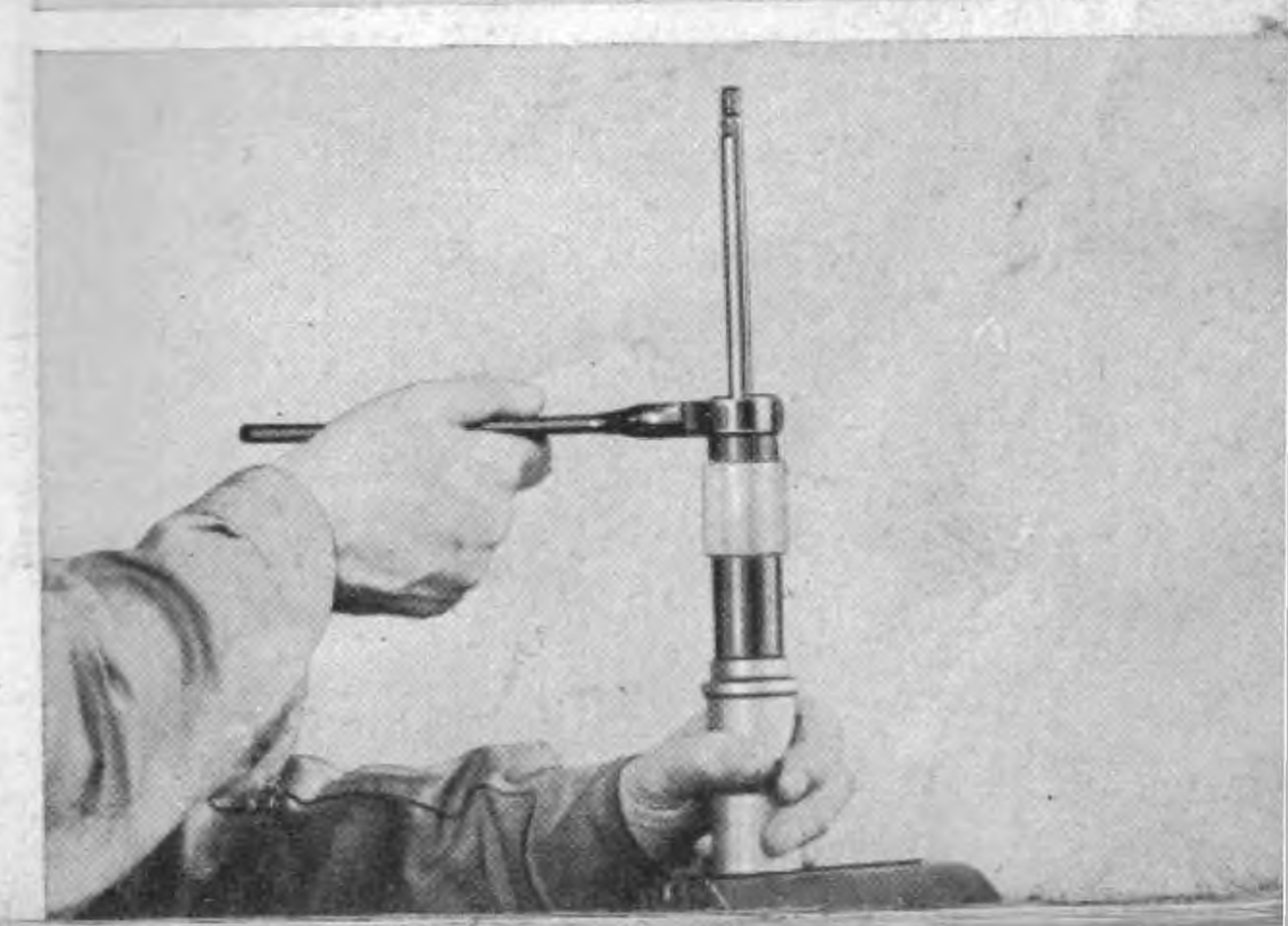
178



179



180





stens mit 500 g Druck belastet werden, sonst können innere Schäden auftreten.

Erfordert Zug und Druck gleich geringe Kraft oder zeigt sich ruckweise Bewegung, so liegen Undichtheiten vor, die ein Auswechseln der Stoßdämpfer erfordern. Beim Einbau die Federbeine für Solomaschine in obere und für Seitenwagenmaschine in untere Gabelanschlußbohrungen einsetzen.

## L 2 = Vorderradschwinge aus- und einbauen

(Laufrad und Stoßdämpfer ausgebaut)

1. Vorderradschutzblech abschrauben.
2. Hutmutter SW 24 auf linker Radseite abdrehen, in Schwingenbolzen Montagedorn 519 eindrehen und zusammen ausziehen bzw. ausklopfen.

**Bild 181**

Schwinge abnehmen, dabei auf freier Seite die Paßscheiben links und rechts achten.

und untere Gabelbohrung und Kegelrollenlager durchstecken. Lauftring mit Rolle aufstecken bis er rechts mit Finger herausnehmen. Kegelrollenlager-Außenlauftring nur im Schadensfall mittels handelsüblichen Innenausziehers ausziehen und wenn nicht vorhanden, mittels Dornes von Gegenseite ausklopfen. In letzterem Fall ist auch die Grund-Abdeckungsscheibe wegen der beim Lagerausbau erlittenen Beschädigungen auszuwechseln. Kegelrollenlager-Lauftringe und Rollen untereinander nicht verwechseln.

**Bild 182**

**Achtung!** Hohlraum im Schwingenquerrohr und Kegelrollenlager beim Zusammenbau mit Shell-Retina-A-Fett füllen. Zum Einführen des Schwingenbolzens Montagedorn 519 in das Innengewinde des Bolzen und die Rändelmutter des Montagedornes in das Gewinde der Gabel einschrauben. Paßscheiben zwischen Gabel und Schwinge einsetzen. Die Schwingenlagerung soll in der Gabel beim Einsetzen nur 0,1 mm Seitenspiel haben, andernfalls dickere Paßscheiben einsetzen.

**Bild 183**

Schwingenbolzen in Gabel einschrauben und Rändelmutter nach Eingreifen des Schwingenbolzengewindes aus Gabel ausschrauben.

**Bild 184**

Schwingenbolzen und Hutmutter so fest anziehen, daß die Schwinge ohne Rad aus der waagrechten Lage durch Eigengewicht langsam um etwa 50° herunterschwenkt.

**Bild 185**

supporter une pression de plus de 500 g ; il en serait endommagé intérieurement.

Si son extension et sa compression exigent la même force réduite ou que ses courses s'effectuent irrégulièrement, on peut conclure à un défaut d'étanchéité qui nécessite le remplacement de l'amortisseur. Au montage le jambage avant doit être fixé, en haut, à œillet inférieur de la fourche, pour emploi avec side-car et à l'œillet supérieur pour emploi en solo.

## L 2 = Dépose et pose du bras oscillant avant

(roue et amortisseurs déposés)

1. Déposer le garde-boue avant.
2. Dévisser le chapeau OC 24 à gauche de la roue, appliquer à l'axe le chas-soir 519 et extraire ensemble, resp. les déchasser en frappant. **Fig. 181**

Enlever le bras oscillant en prenant garde aux rondelles d'ajustage droite et gauche, libérées.

3. Retirer avec le doigt les bagues d'étanchéité, les douilles de pression et les bagues intérieures de roulements, avec les cages, à droite et à gauche. Les bagues extérieures des roulements restent en place. Seulement si elles doivent être remplacées, les extraire au moyen d'un extracteur à prise interne ou, à défaut, les déchasser au moyen d'un chas-soir, depuis l'autre côté. Dans ce dernier cas, il faudra remplacer la rondelle de couverture, endommagée par le démontage. Ne pas interchanger les pièces des deux roulements, bagues ou galets.

**Fig. 182**

**Attention !** Au remontage, remplir la cavité du tube transversal du bras oscillant et les roulements coniques de graisse Shell-Retina-A. Pour introduire l'axe de l'articulation, visser la broche 519 dans le filetage intérieur de l'axe et l'écrou à collet de la broche dans le filetage de la fourche. Placer les rondelles d'ajustage entre le moyeu et la fourche ; le jeu longitudinal ne doit pas excéder 0,1 mm ; à défaut, utiliser des rondelles d'ajustage plus fortes.

**Fig. 183**

Visser l'axe dans la fourche et dévisser l'écrou à collet dès que le filetage de l'axe sera engagé.

**Fig. 184**

Serrer l'axe et l'écrou à chapeau de telle sorte que le bras oscillant, sans roue, placé en position horizontale, s'abaisse lentement, sous son seul poids, jusqu'à 50° d'inclinaison environ.

**Fig. 185**

load than 500 grams, as otherwise inner damages would result.

If pulling and compression require the same low force or if there are jerking motions the shock absorber is leaky and requires replacement. When installing, fit spring legs for solo vehicles into upper locations, and sidecar motorcycle spring legs into the lower locations on the fork.

## L 2 = Removing and Installing Front Swinging Arm

(Road Wheel and Shock Absorbers removed)

1. Remove front fender (mudguard).
2. Unscrew SW 24 acorn nut on the left side, screw pilot pin 519 into swinging arm pivot bolt, and pull out or tap out altogether. **Figure 181**

Remove swinging arm, taking care not to lose any of the shims inserted at left and right.

3. With finger remove bearing seal ring, thrust bushing and taper roller bearing inner race with roller cage, left and right. Remove taper roller bearing outer race only when damaged by means of a commercial type internal puller and when such a tool is not available tap race out with a drift applied on the opposite side. In the latter case the bottom covering washer must also be replaced because of the damages experienced on removal of the bearing. Do not mix up any taper roller bearing races and/or rollers against others.

**Figure 182**

**Caution!** When assembling, pack the cavity of the swinging arm transverse tube and taper roller bearings with Shell Retina A grease. To insert the swinging arm pivot bolt, screw pilot pin Matra 519 into the inner thread of the bolt and knurled nut of pilot pin into the thread of the fork. When being installed, the swinging arm bearing should only have a 0.1 mm (.004") side play, otherwise insert thicker shims.

**Figure 183**

Screw swinging arm pivot bolt into the fork and unscrew knurled nut off fork as swinging arm bolt thread turns into position.

**Figure 184**

Tighten swinging arm pivot bolt and acorn nut so far that, with the front wheel removed, the pivoted fork sinks about 50° slowly down under its own weight.

**Figure 185**



500 g., ya que de otro modo podrían originarse daños internos.

Si se requiere igual fuerza para la tracción que para la compresión, o si el desplazamiento no es uniforme, existen fugas que exigen la sustitución de los amortiguadores. Al montar los brazos telescópicos, se utilizan los orificios superiores de la horquilla para el servicio sin sidecar y los inferiores para el servicio con sidecar.

## L 2 = Desmontar y montar el balancín delantero

(con la rueda y los amortiguadores desmontadas)

1. Desatornillar el guardabarros de la rueda delantera.
2. Desatornillar la tuerca de caperuza SW 24 en la parte izquierda de la rueda, atornillando seguidamente el mandril de guía 519 en el eje del balancín, extrayéndoles o golpeándoles conjuntamente hacia afuera. **Fig. 181**

Retirar el balancín, poniendo atención en las arandelas distanciadoras de ambos lados.

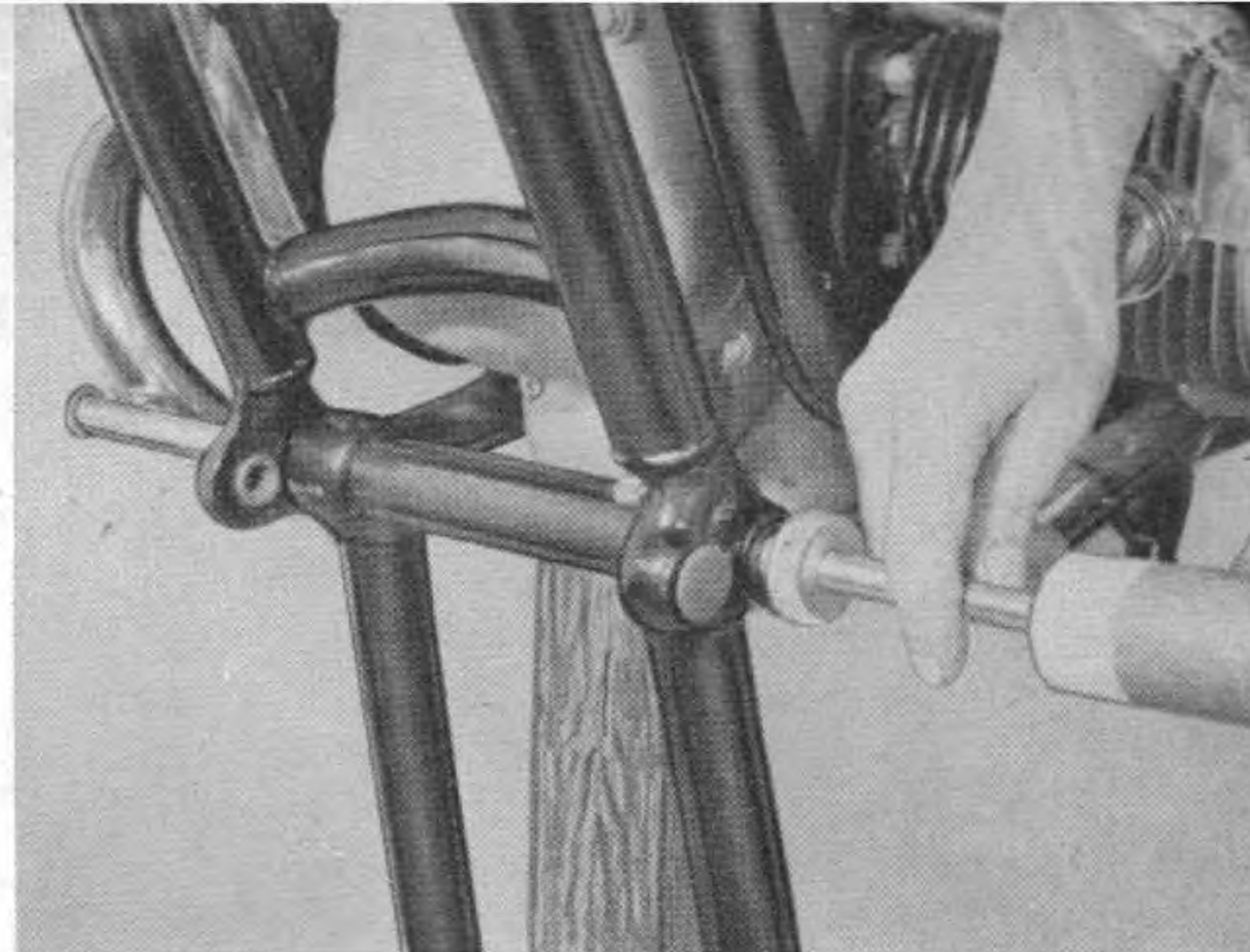
3. Sacar con el dedo la junta del cojinete, el casquillo de presión y el anillo de rodamiento interior del cojinete de rodillos cónicos con la jaula respectiva, tanto a la derecha como a la izquierda. El anillo de rodamiento exterior del cojinete de rodillos cónicos sólo se extrae en caso de que se halle defectuoso, utilizando un extractor interior normal o golpeando con un mandril desde el lado opuesto. En este último caso también deberá reemplazarse el disco de cubrimiento, debido a los daños sufridos durante el desmontaje. No deberán confundirse entre sí los anillos de rodamiento y los rodillos de cada cojinete de rodillos cónicos. **Fig. 182**

**¡Atención!** Rellenar durante el montaje la cavidad del tubo transversal del brazo oscilante y el cojinete de rodillos cónicos con grasa Shell-Retinax-A. Para introducir el perno del balancín, se atornilla el mandril de montaje 519 en la rosca interior del perno y la tuerca moleteada de este mandril en la rosca de la horquilla. Colocar las arandelas distanciadoras entre la horquilla y el balancín. Al ser montado en la horquilla, el soporte del balancín no deberá tener un juego lateral superior a 0,1 mm. En caso contrario, colocar arandelas distanciadoras más gruesas. **Fig. 183**

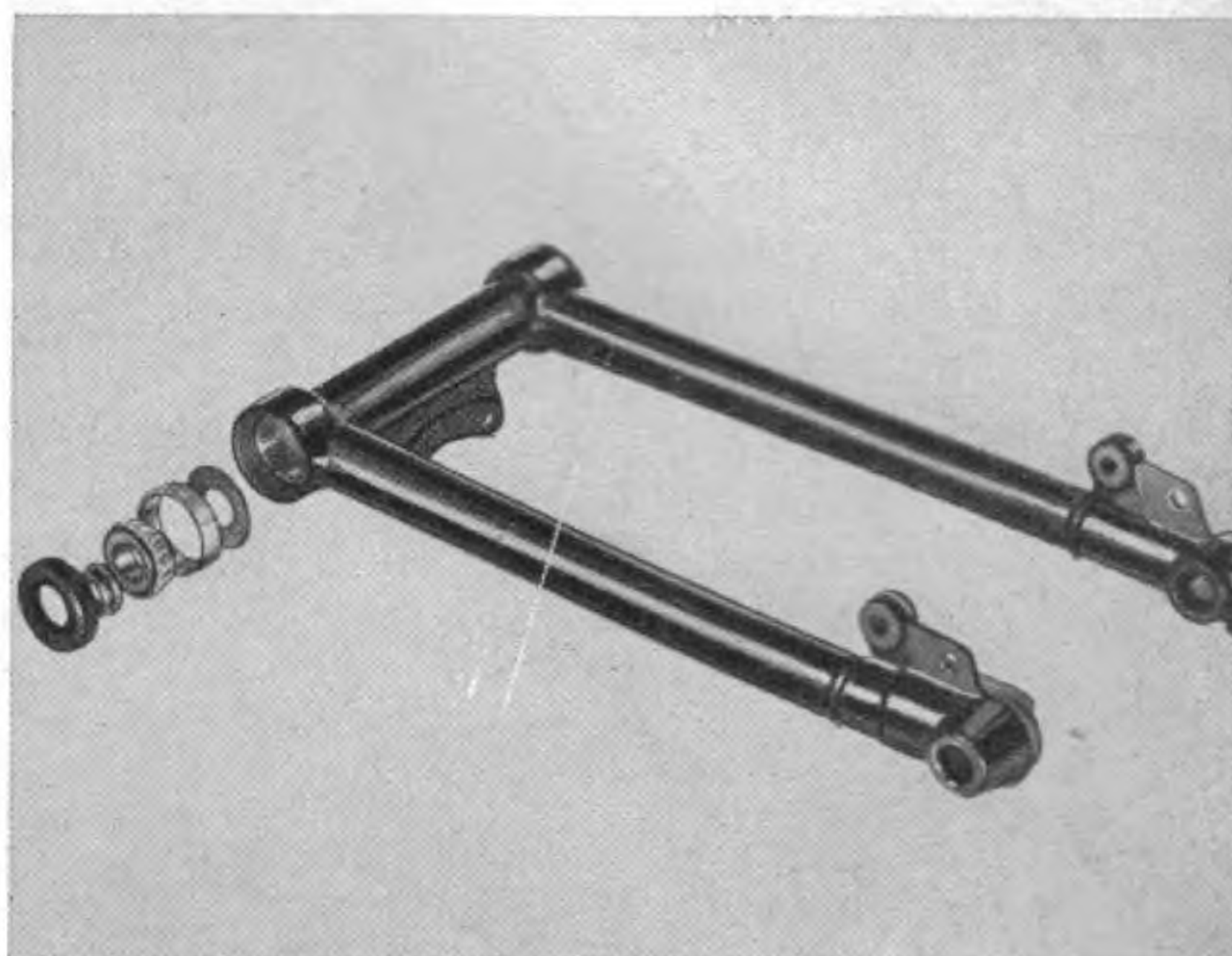
Atornillar el perno del balancín en la horquilla y retirar la tuerca moleteada de la horquilla, cuando la rosca del perno de la horquilla haya engranado. **Fig. 184**

Apretar el perno del balancín y la tuerca de caperuza, hasta que el balancín baje lentamente, debido a su propio peso, de la posición horizontal, alcanzando una inclinación de 50° aproximadamente, todo ello con la rueda desmontada. **Fig. 185**

181



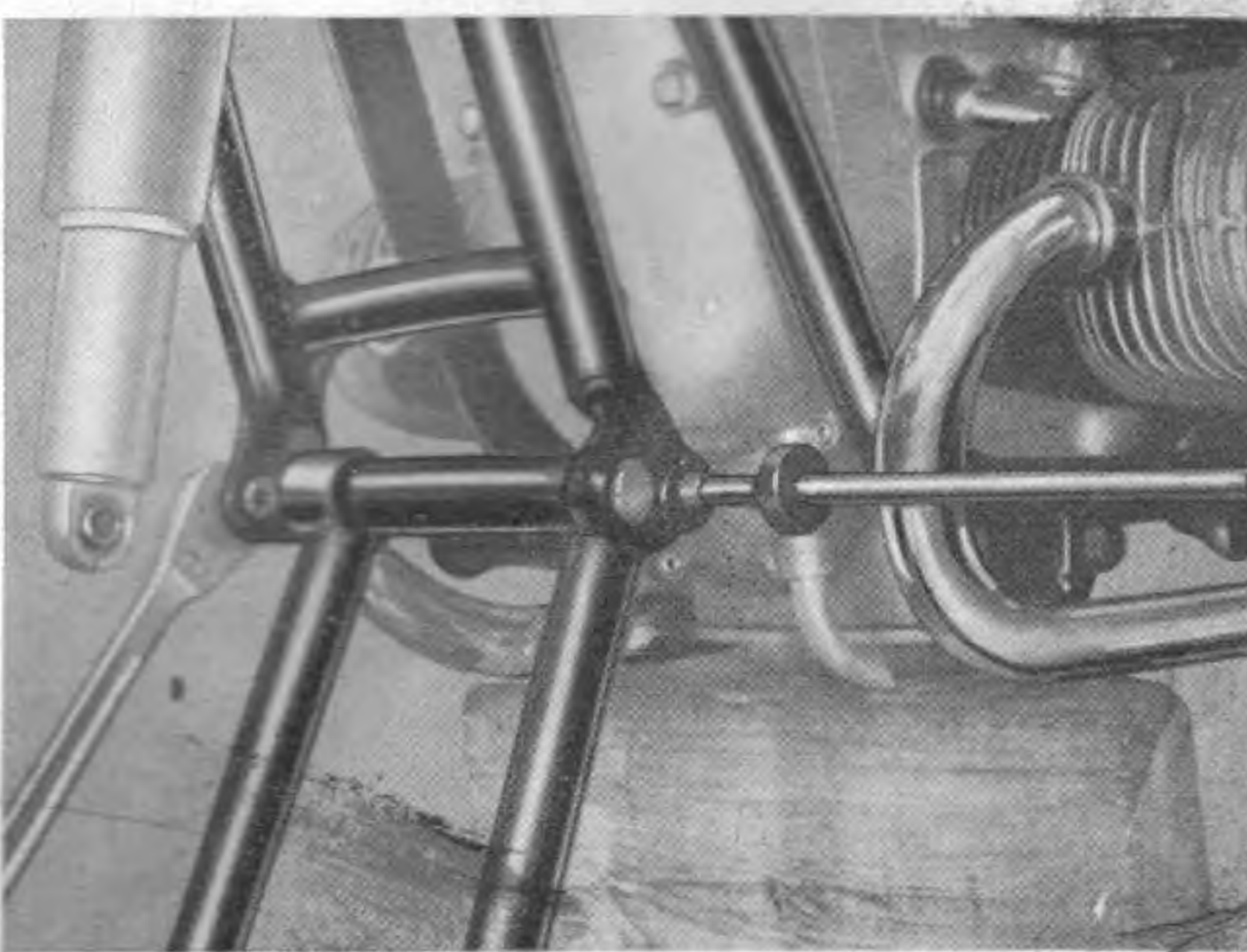
182



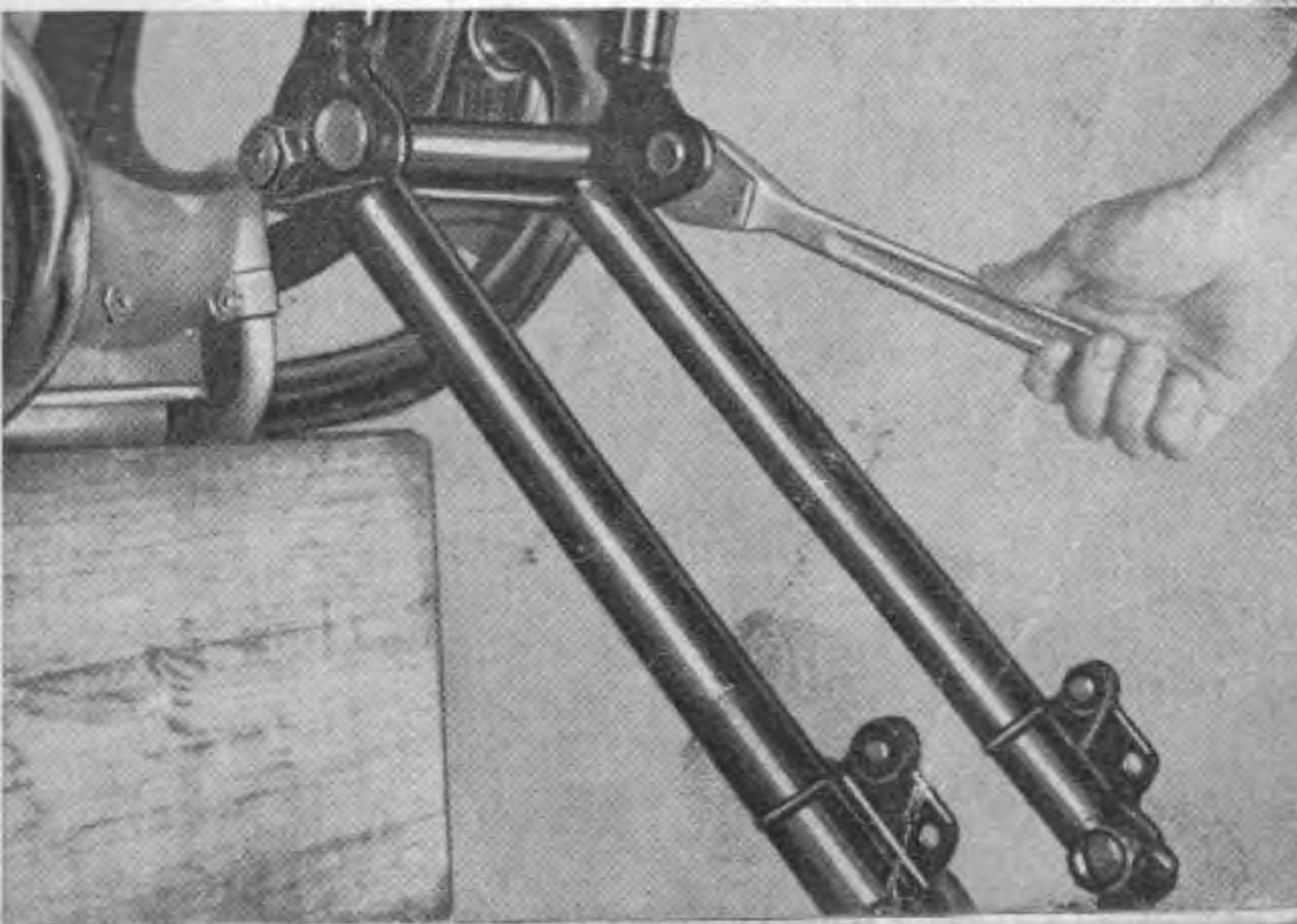
183



184



185





### L 3 = Vorderradgabel aus- und einbauen

1. **Lenkungsämpfer aus- und einbauen:**  
a) Bei R 50 und R 60 Reibungslenkungsämpfer abbauen. Dazu Splint aus Lenkungsämpferschraube unten entfernen. Dämpferschraube am Sterngriff oben ausschrauben und unten Druckplatte sowie oben Sicherungskappe und Sicherungsscheibe abnehmen.

**Bild 186**

Mutter SW 13 entsplinten und von Halteschraube SW 19 abdrehen. Dämpfungsscheibe samt Federscheibe, Unterlegscheiben sowie Gummiringe abnehmen.

**Bild 187**

b) Bei R 69 S Sterngriff und vollständigen Gelenkhebel zum hydraulischen Lenkungsämpfer von der Gabel und von der Kolbenstange abbauen; siehe L 4.

2. **Scheinwerfer abheben und wiederanbauen:**

Abblendschalter am linken und Blinkerschalter am rechten Lenkergriff an unterer Befestigungsschraube mittels Schraubenziehers von Lenkstange lösen.

**Bild 188**

Kabelbaum etwas aus Scheinwerfer herausziehen.

Scheinwerfer-Befestigungsschrauben SW 13 ausdrehen, dabei auf Gummilagerungen achten. Scheinwerfer vorsichtig nach unten hängen lassen.

3. **Lenker samt oberer Gabelführung abheben:**

Obere Mutter SW 36 von Gabelführungrohr und 2 Gabelbefestigungsschrauben SW 19 an oberer Gabelführung abschrauben.

Auf Kraftstoffbehälter einen sauberen Lappen legen, Lenker abheben und auf Kraftstoffbehälter legen.

4. **Gabel aus Rahmen ausbauen:**

Paßscheibe über unterer Mutter abheben und untere Mutter SW 41 abschrauben. Auf Lagerkugeln von unterem Lager achten. Gabel aus Rahmen nehmen und oben Schutzkappe sowie äußeren Kugellager-Laufring mit Kugeln abnehmen.

**Bild 189**

**Achtung!** Zum Einbau je Lager 23 Kugeln mit Fett in Laufring einkleben.

**Bild 190**

Nach Gabeleinbau Lagerpassung durch Anziehen der unteren Mutter SW 41 und oberen Mutter SW 36 so einstellen, daß die Gabel nach beiden Seiten leicht beweglich ist, jedoch kein fühlbares Spiel in der Lagerung hat. Der Scheinwerfer ist später neu einzustellen (siehe Elektro-Anhang)

### L 3 = Dépose et pose de la fourche avant

1. **Dépose et pose du frein de direction :**  
a) pour R 50 et R 69 : démonter le frein à friction. Pour cela, dégoupiller, au bas, la vis centrale, dévisser celle-ci par son volant du haut et retirer en bas le disque de pression et en haut le chapeau et la rondelle d'arrêt.

**Fig. 186**

Dégoupiller l'écrou OC 13 et l'enlever de la vis d'arrêt OC 19. Enlever le disque d'amortissement et la rondelle à ressort, les rondelles intermédiaires et les bagues caoutchouc.

**Fig. 187**

b) Pour R 69 S, déposer de la fourche et de la tige de piston le volant de commande et le système de leviers du frein hydraulique de direction; voir L 4.

2. **Dépose et pose du phare :**

Déposer du guidon, à gauche le commutateur phare-code, à droite la commande de clignotants.

**Fig. 188**

Tirer un peu le faisceau de câbles hors du phare. Dévisser les vis de fixation du phare OC 13, en veillant aux rondelles caoutchouc. Avec précautions, laisser le phare pendre vers le bas.

3. **Dépose du guidon avec l'entretoise, supérieure de fourche :**

Dévisser l'écrou OC 36 du tube de direction et les deux vis OC 19 de fixation des montants à l'entretoise. Recouvrir le réservoir d'un chiffon propre, soulever le guidon avec l'entretoise et le déposer sur le réservoir.

4. **Déposer du cadre la fourche :**

Enlever la rondelle d'ajustage sur l'écrou OC 41 et dévisser ce dernier. Attention aux billes du roulement inférieur ! Sortir la fourche du cadre et enlever le chapeau de protection du haut et les cuvettes extérieures des roulements, avec les billes.

**Fig. 189**

**Attention !** Au montage, coller dans chaque roulement, à la graisse, 23 billes.

**Fig. 190**

Après montage de la fourche, régler les roulements, par l'écrou inférieur OC 41 et l'écrou supérieur OC 36, de telle sorte que la fourche puisse être librement tournée dans les deux sens, sans que les roulements présentent de jeu perceptible. Le phare sera ultérieurement l'objet d'un nouveau réglage (voir « Équipement électrique »).

### L 3 = Removing and Installing Front Fork

1. **Removing and Refitting Steering Damper:**

a) On R 50 and R 60 remove friction steering damper. For this, remove the cotter pin from bottom end of steering damper rod. Unscrew damper rod on lock knob above and remove pressure plate below as well as lock cap and lock washer on top.

**Figure 186**

Remove cotter pin from SW 13 nut and unscrew same from SW 19 clamping screw. Remove steering damper friction plate with spring washer, flat washers and rubber rings.

**Figure 187**

b) On R 69 S remove lock knob and disconnect coupling lever assembly from fork and piston rod. Refer to L 4.

2. **Removing and Refitting Headlamp:**

Disconnect dimmer switch at left, and blinker switch at right handlebar grip from handlebar tube by removing lower fastening screw with a screw driver.

**Figure 188**

Pull wiring harness somewhat out of headlamp shell.

Remove SW 14 headlamp mounting screws, taking care not to lose any of the rubber washers. Leave headlamp attached on the wiring harness. Proceed carefully to avoid damaging the headlamp.

3. **Lifting off Handlebars with Upper Fork Guide:**

Remove steering column locking nut SW 36 and the two SW 19 fork holding nuts on top plate. Cover fuel tank with a clean cloth, lift off handlebars and place same upon the fuel tank.

4. **Removing Front Fork from Frame:**

Remove spacing shim over lower nut and unscrew lower nut SW 41, using care not to lose any of the bearing balls in lower race. Remove fork from frame and remove upper dust cover and outer ball bearing race with balls.

**Figure 189**

**Caution!** When reassembling, stick with grease 23 balls into each ball-race.

**Figure 190**

Having installed the fork, adjust steering head by tightening head race adjuster nut SW 41 below and steering column locknut SW 36 above until all play is removed, but the fork is still free to rotate on the head races. The headlamp must be readjusted thereafter (see "Electrical Equipment").



### L3 = Desmontar y montar la horquilla delantera

#### 1. Desmontar y montar el amortiguador de la dirección

- a) Desmontar el amortiguador de fricción de la dirección en los modelos R 50 y R 60. Para ello se saca el pasador en la parte inferior del tornillo para el amortiguador de la dirección. Desenroscar el tornillo amortiguador cogiéndole por su extremo estrellado superior. Quitar abajo la placa de presión y arriba la chapa protectora así como la arandela de seguridad.

Fig. 186

Sacar el pasador de aletas de la tuerca SW 13 y quitar la misma del tornillo de sujeción SW 19, retirando la placa amortiguadora, el disco de resorte, la arandelas planas y los anillos de goma.

Fig. 187

- b) En el modelo R 69 S se desmontan de la horquilla y de la biela el mango estrellado y la palanca articulada completa, pertenecientes al amortiguador hidráulico de la dirección. Véase párrafo L 4.

#### 2. Retirar y volver a instalar el faro:

Separar del manillar el conmutador de las luces de cruce y de carretera así como el interruptor de intermitentes, el primero en el mango izquierdo, el segundo en el derecho, desenroscando el tornillo de sujeción inferior con un desatornillador.

Fig. 188

Extraer el conjunto de cables un poco del faro.

Desenroscar los tornillos de sujeción SW 13 del faro, teniendo cuidado con los soportes de goma. Dejar colgar precaución el faro hacia abajo.

#### 3. Sacar el manillar junto con la placa triangular de la horquilla:

Desatornillar del tubo de dirección del manillar la tuerca superior SW 16 así como los dos tornillos SW 19 para la sujeción del manillar, dispuestos en la placa triangular. Colocar un trapo limpio encima del depósito de combustible, alzar el manillar y dejarlo colocado encima del depósito.

#### 4. Desmontar la horquilla del cuadro:

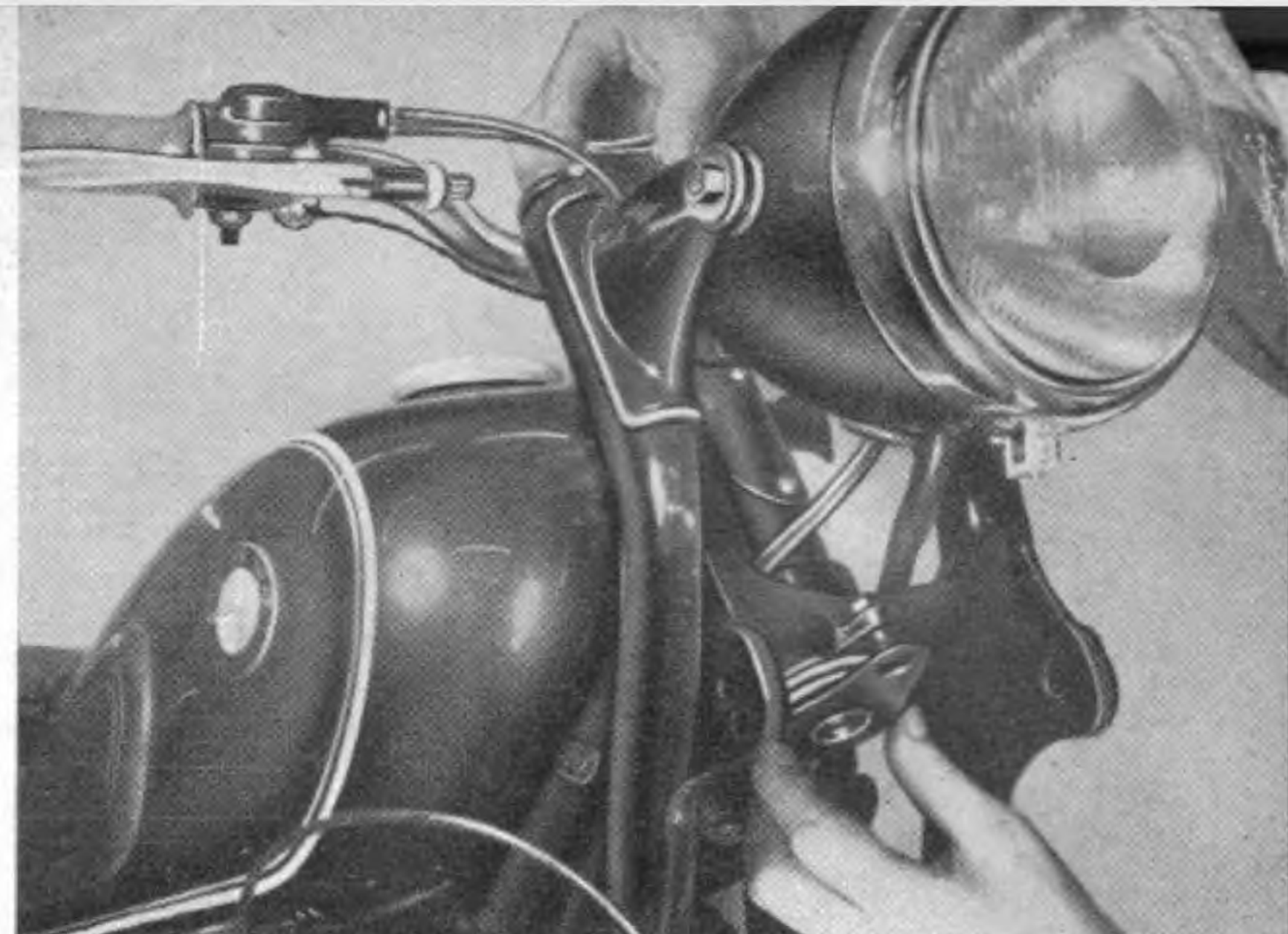
Retirar la arandela de ajuste dispuesta encima de la tuerca inferior y desatornillar la tuerca inferior SW 41. Tener cuidado con las bolas del cojinete inferior. Sacar la horquilla del cuadro y quitar de la parte de arriba la chapa de protección así como el anillo exterior del cojinete de bolas con sus bolas.

Fig. 189

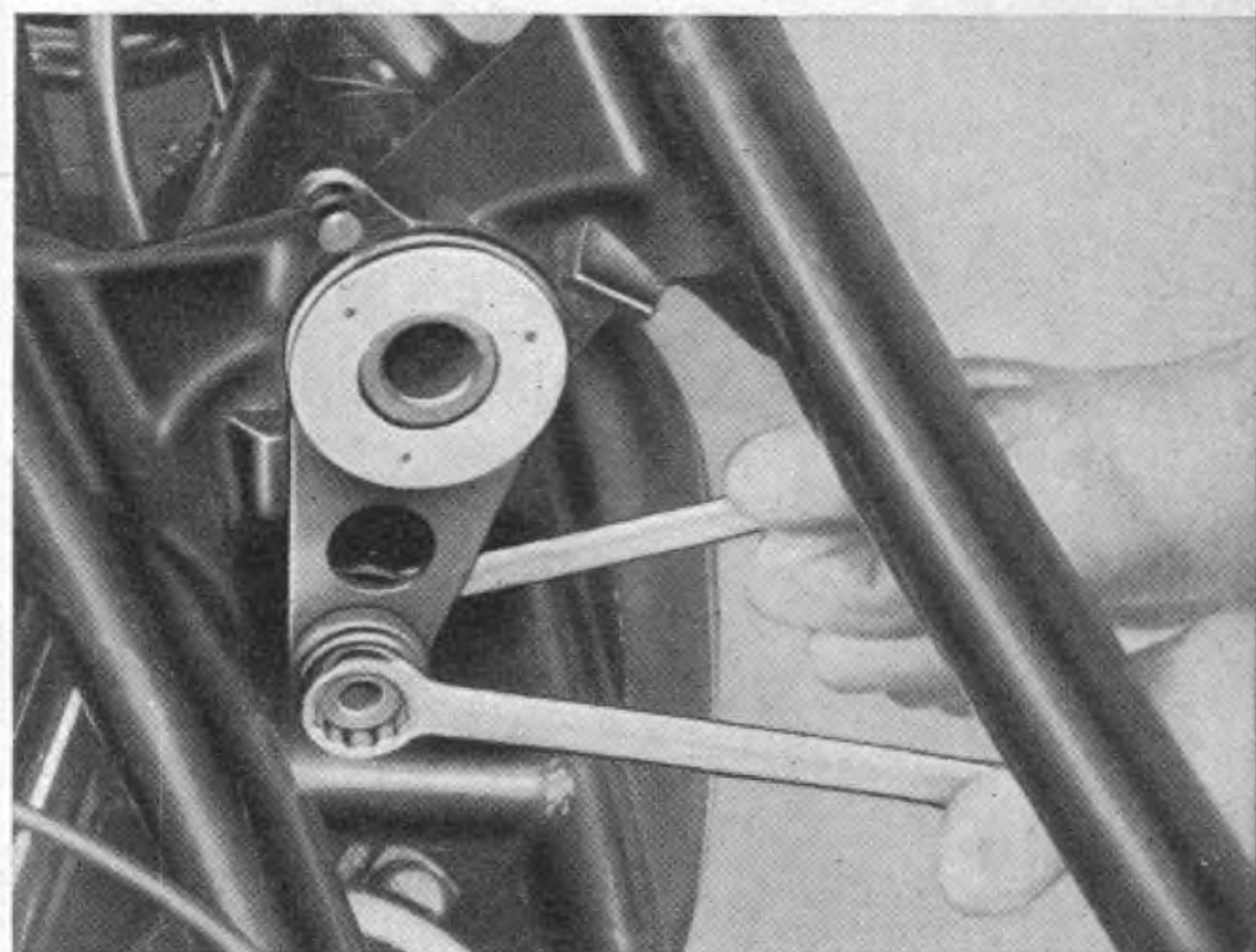
**¡Atención!** Al efectuar el montaje, se fijan con grasa 23 bolas en el anillo de rodadura de cada cojinete. Fig. 190

Después de haber montado la horquilla, se ajustan los cojinetes mediante la tuerca inferior SW 41 y la tuerca superior SW 36 de tal modo, que la horquilla pueda moverse ligeramente hacia ambos lados, pero sin que pueda apreciarse juego alguno en los cojinetes. Posteriormente deberá ajustarse de nuevo el faro (véase el capítulo dedicado a la instalación eléctrica).

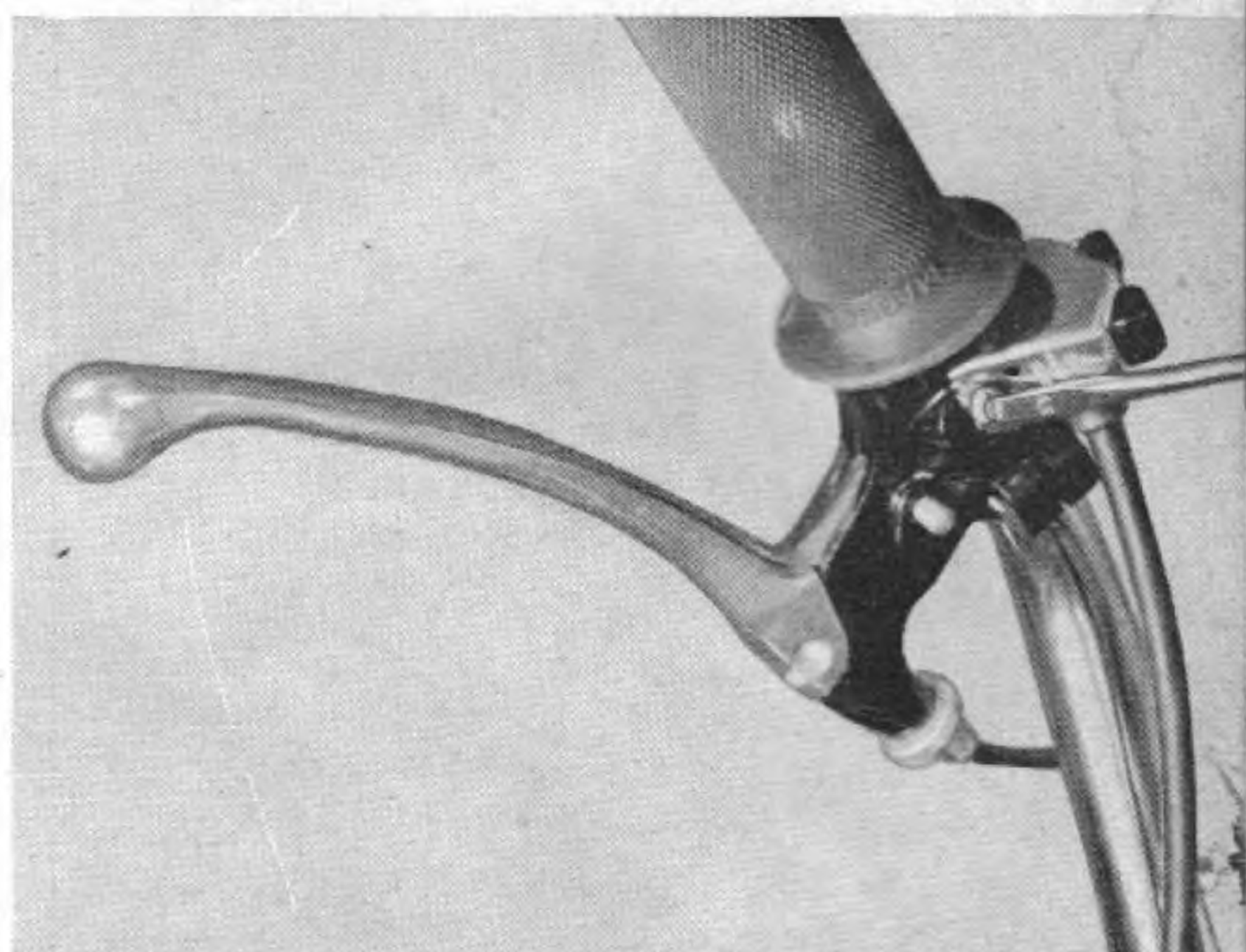
186



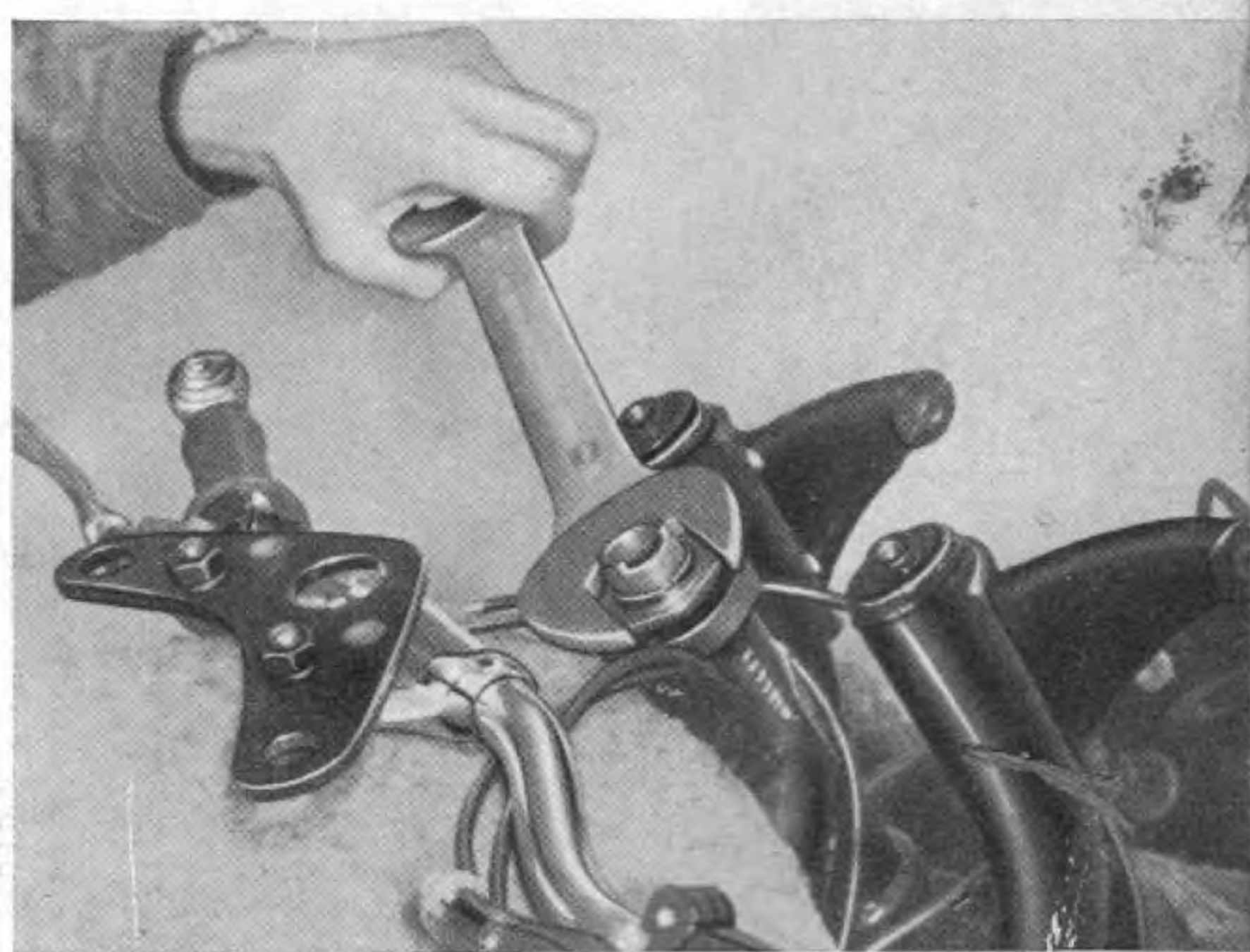
187



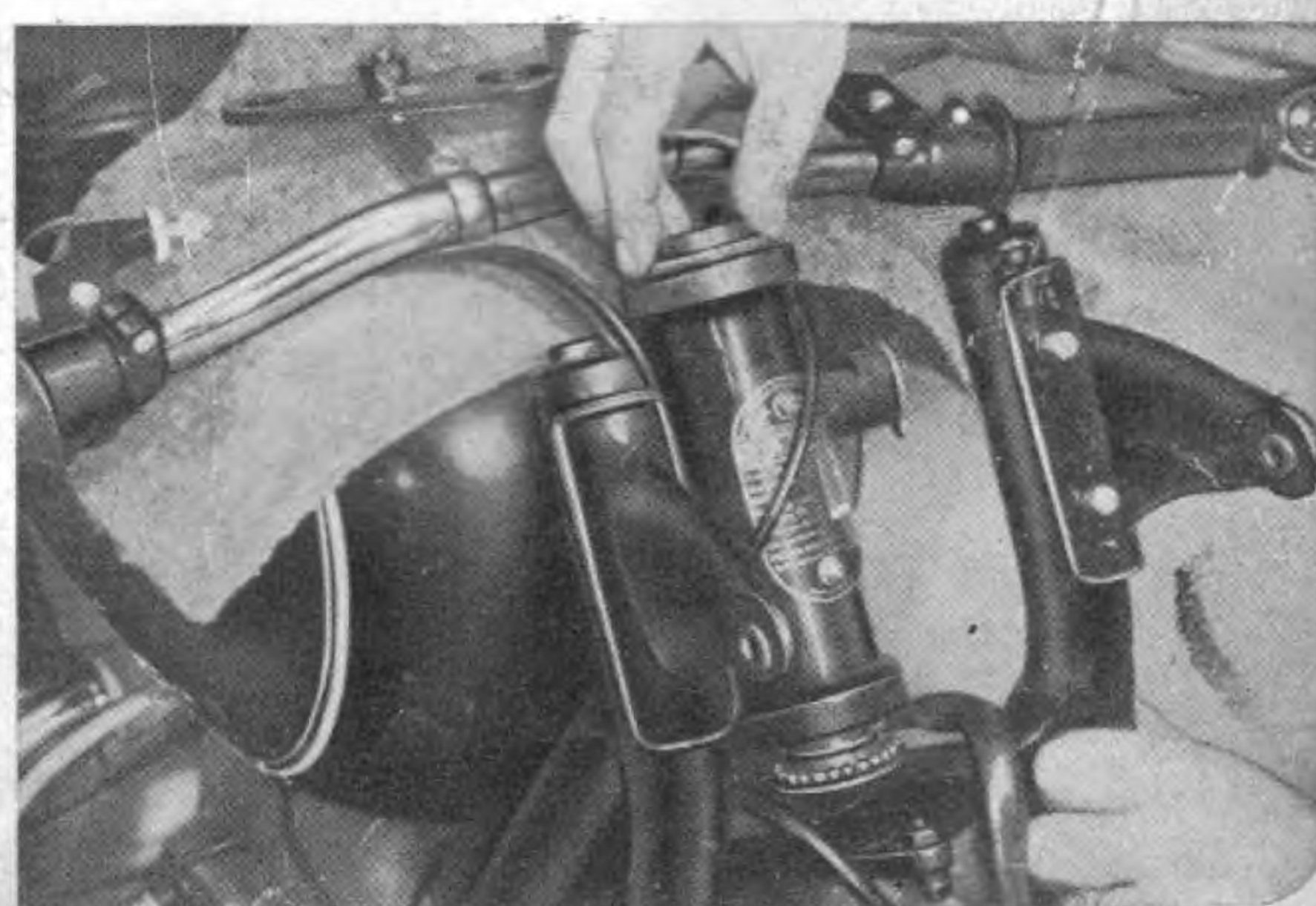
188



189



190





## L 4 = Hydraulischen Lenkungs- dämpfer aus- und einbauen

1. Komplettes Kniegelenk abbauen: Mit dünnwandigem Steckschlüssel die Mutter SW 12 nebst Federring unten am Lenkungskopf abschrauben und Sterngriff nach oben herausziehen.

**Bild 191**

**Achtung!** Auf der Sterngriffachse muß die Mutter SW 14 mit Gegenmutter beim Zusammenbau so eingestellt sein, daß die Wellscheibe unter dem Lenkungskopf so weit zusammengedrückt wird, daß sich der Sterngriff noch genügend leicht drehen läßt, nachdem unten die Mutter SW 12 mit Federring festgezogen worden ist. Neue Sterngriffachse nach Anbau des Kniegelenks augenscheinlich auf Länge prüfen, daß sie nicht am Gelenkhebel anstößt.

Die Anschlagsschraube (A) für die Einschaltstellung des Kniehebels muß so eingestellt sein, daß der Hebel erst nach Überwinden eines deutlich spürbaren Druckpunktes zum Anschlag kommt. Eine Spannhülse (a) ist außerdem als Anschlagsicherung im Gabeljoch.

**Bild 192**

In Ausschaltstellung wird der Sterngriff durch zwei federbelastete Arretierkugeln in der Lochplatte oben am Lenkungskopf arretiert, außerdem durch eine Spannhülse im Gabeljoch. Der rote Punkt am Sterngriff muß dabei nach hinten zeigen.

**Bild 193**

2. Sicherungsring vom Bolzen am Gabeljoch abnehmen. Elastik-Stop-Mutter SW 14 (neuerdings Kronenmutter mit Splint) mit Scheibe der Kolbenstange am Winkelhebel abschrauben, dabei mit Schraubenzieher am Schlitz der Kolbenstange gegenhalten. Beim Abnehmen des Kniegelenkes auf zweite Scheibe hinter dem Winkelhebel achten sowie auf die Wellscheibe unter dem Lenkungskopf.

3. Hintere Gelenkverbindung des Hydraulikzylinders lösen und vollständigen Zylinder abnehmen. Die Klemmschelle am oberen Rahmenrohr soll möglichst nicht gelöst werden, da dies eine Neueinstellung der Einbaulage des Dämpfers erforderlich macht.

**Achtung!** Der Hydraulikzylinder muß stets so eingebaut sein, daß die Kerbmarkierung an der hinteren Stirnfläche des Zylinders den tiefsten Punkt darstellt.

**Bild 194**

Hydraulikzylinder in Einbaulage (Kerbmarkierung) auf gleichmäßigen Widerstand bei Zug- und Druckhub prüfen, dabei nicht mit Kraft bis zum Endanschlag ziehen bzw. drücken (genaue Prüfung nur mittels Prüfmaschine, siehe Herstellerdaten bei

## L 4 = Dépose et pose du frein hydraulique de direction

1. Déposer les leviers de renvoi complets: Avec une clef mince OC 12, dévisser l'écrou avec rondelle à ressort, en bas et retirer par le haut le volant de commande.

**Fig. 191**

**Attention!** Au remontage, l'écrou OC 14 avec contre-écrou sur la tige centrale doit être réglé de façon que la rondelle à ressort sous la tête de direction soit comprimée de ce qu'il faut pour laisser le volant de commande tourner assez librement après que l'écrou OC 12, du bas, ait été bloqué. Si l'on monte une nouvelle tige centrale, s'assurer après montage des leviers de renvoi qu'elle est de longueur convenable et ne peut buter contre eux. La vis de butée (A) pour la position du renvoi doit être réglée de telle sorte que le levier ne vienne y buter qu'après avoir franchi un point dur nettement perceptible. Une douille fendue (a) est chassée d'autre part dans l'entretoise de fourche à titre de butée de sécurité.

**Fig. 192**

Dans la position « hors service », le volant de commande est arrêté par deux billes de verrouillage, à la tête de direction, en plus d'une douille fendue chassée dans l'entretoise de fourche. Dans cette position, le point rouge sur le volant doit regarder vers l'arrière.

**Fig. 193**

2. Enlever l'arrêt à ressort du tourillon dans l'entretoise inférieure de fourche. Dévisser l'écrou auto-bloquant OC 14 (récemment écrou crénelé avec goupille) avec rondelle, de la tige de piston au levier coudé, tout en maintenant la tige de piston par un tournevis appliqué à sa fente. En enlevant le levier coudé, veiller à la deuxième rondelle derrière ce levier et à la rondelle à ressort sous la tête de direction.

3. Libérer la fixation arrière du cylindre hydraulique et enlever le cylindre complet. Le collier au tube supérieur de cadre ne doit autant que possible pas être desserré, car cela rendrait nécessaire un nouveau réglage de la position de l'amortisseur.

**Attention!** Le cylindre hydraulique doit toujours être monté avec l'encoche de repère, sur sa surface frontale arrière, située au point le plus bas.

**Fig. 194**

Essayer le cylindre hydraulique dans sa position de montage (encoche de repère); il doit présenter la même résistance à la traction et à la compression. Mais il ne faut jamais pousser ou tirer fortement jusqu'à la butée.

## L 4 = Removing and Installing Hydraulic Steering Damper

1. Removing complete toggle lever coupling: With thin-walled socket wrench unscrew SW 12 nut with lock washer from bottom of steering head and pull lock knob upward out.

**Figure 191**

**Caution!** The SW 14 nut on the lock knob rod must on assembling be so adjusted with the counter nut that the corrugated washer beneath the steering head is as much compressed as to still allow easy rotation of the lock knob after having tightened the SW 12 nut below with lock washer. Having installed the toggle lever coupling visually inspect new lock knob rod for length so as to avoid touching the coupling lever. The limit screw (A), which governs the point at which the toggle lever engages, must be so adjusted that the lever arm makes contact just after the detent is clearly felt. Moreover a tension sleeve (a) is provided in the fork yoke to secure damper engagement.

**Figure 192**

In the disengaged position the lock knob is retained by two spring-loaded detent balls in the perforated plate on top of steering head and additionally by a tension sleeve in the fork yoke. The red dot on the knob must then point to the rear.

**Figure 193**

2. Remove lock washer from pin of fork yoke. Unscrew self-locking nut SW 14 (recently castellated nut with cotter pin) with washer of piston rod from toggle lever while holding the piston rod by means of screwdriver inserted into the slot in piston rod. When removing the toggle lever coupling use care not to lose the second washer behind the toggle lever and the corrugated washer below the steering head.

3. Disconnect rear coupling of hydraulic steering damper and remove complete cylinder. The fastening clamp on upper frame tube should if possible not be loosened, as otherwise the damper position must be readjusted after installation.

**Caution!** The hydraulic cylinder must always be so installed that the notch mark on rear face of cylinder constitutes the bottommost point.

**Fig. 194**

Check hydraulic cylinder in installed position (notch mark) for even resistance to pull and pressure motion, but when doing this restrain from pulling or pressing piston by force into the final stop positions (precision test only by means of testing



#### L4 = Desmontar y montar el amortiguador hidráulico de la dirección

1. Desmontar la rótula completa: mediante una llave tubular delgada se desatornilla la tuerca SW 12 junto a la arandela elástica, dispuesta en la parte inferior del cabezal de la dirección, extrayendo seguidamente hacia arriba el mango estrellado. **Fig. 191**

**¡Atención!** Al efectuar el montaje, la tuerca SW 14 y la contratuerca deberán hallarse dispuestas sobre el eje del mango estrellado de tal modo, que la arandela ondulada colocada debajo del cabezal de la dirección quede comprimida hasta tal punto, que el mango estrellado aún pueda ser girado con facilidad después de haber apretado en el extremo inferior la tuerca SW 12 con el anillo elástico. Al instalar un eje del mango estrellado nuevo, se monta la articulación en rótula y se ajusta la longitud de tal modo, que el eje no choque con la palanca articulada.

El tornillo de tope (A) para la posición de conexión de la palanca acodada deberá ser graduado de tal forma, que la palanca no llegue al tope hasta después de haber superado un punto de presión perfectamente perceptible. También se ha previsto en el yugo de la horquilla un casquillo tensor (a) como protección del tope. **Fig. 192**

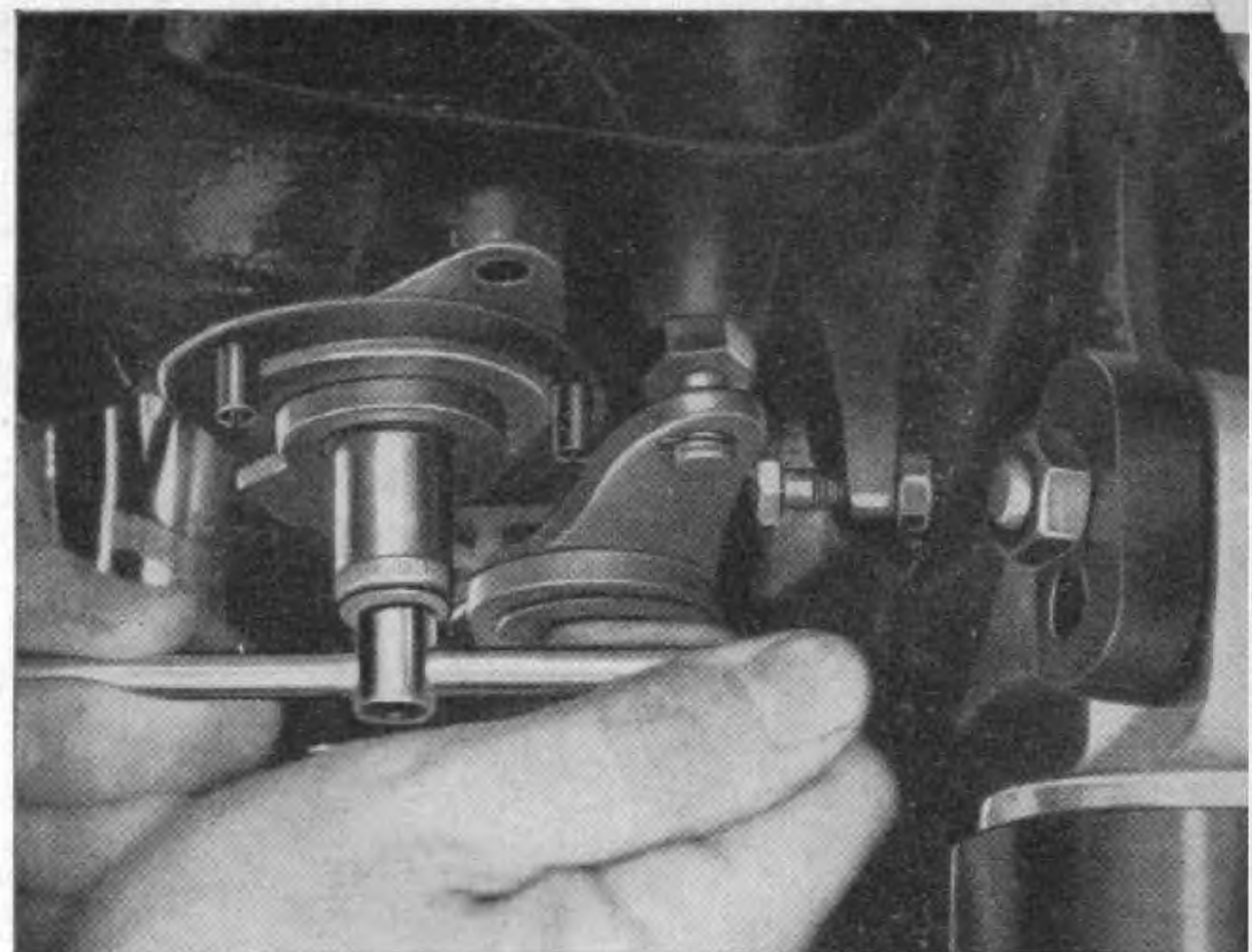
En la posición de desconexión, el mango estrellado es detenido mediante dos bolas de compresión elástica en la placa de orificios que se hella arriba, junto al cabezal de dirección. Como elemento de retención adicional se ha previsto un casquillo tensor en el yugo de la horquilla. En esta posición, el punto rojo marcado en la estrella deberá señalar hacia atrás. **Fig. 193**

2. Quitar del perno en el yugo de la horquilla la arandela de seguridad. Desatornillar de la palanca acodada la tuerca de autofrenado SW 14 (recientemente tuerca corona con pasador) con su respectivo disco, pertenecientes a la biela, efectuando la sujeción con un desatornillador aplicado en la ranura de la biela. Al desmontar la articulación en rótula, deberá ponerse atención en el segundo disco detrás de la palanca acodada, así como en el disco ondulado dispuesto debajo del cabezal de dirección.
3. Separar la unión articulada trasera del cilindro hidráulico y desmontar el cilindro íntegro. La abrazadera de sujeción en el tubo superior del cuadro no debe ser soltada, a ser posible, ya que su desmontaje requeriría un reajuste de la posición de instalación del amortiguador.

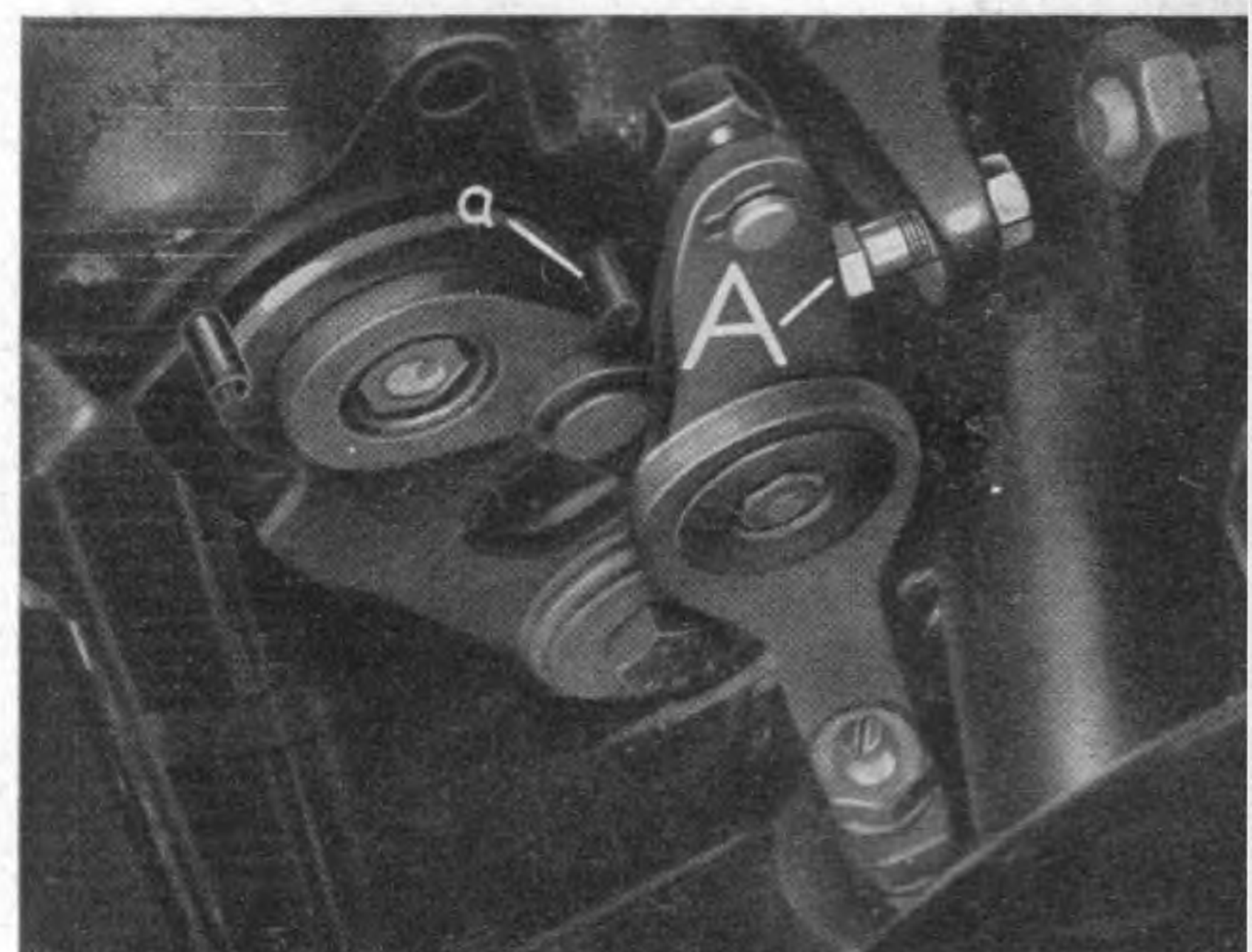
**¡Atención!** El cilindro hidráulico deberá hallarse montado siempre de tal forma, que la entalladura en la superficie frontal posterior del cilindro represente el punto inferior. **Fig. 194**

Comprobar si el cilindro hidráulico presenta igual resistencia a la tracción y a la presión en su posición de servicio (observar la entalladura). No deberá ejercerse fuerza para llegar a la posición final de presión o de tracción. (La verificación exacta sólo podrá efectuarse con una máquina de comprobación, véanse los daños de fábrica en el capítulo de medidas y tolerancias.) Los

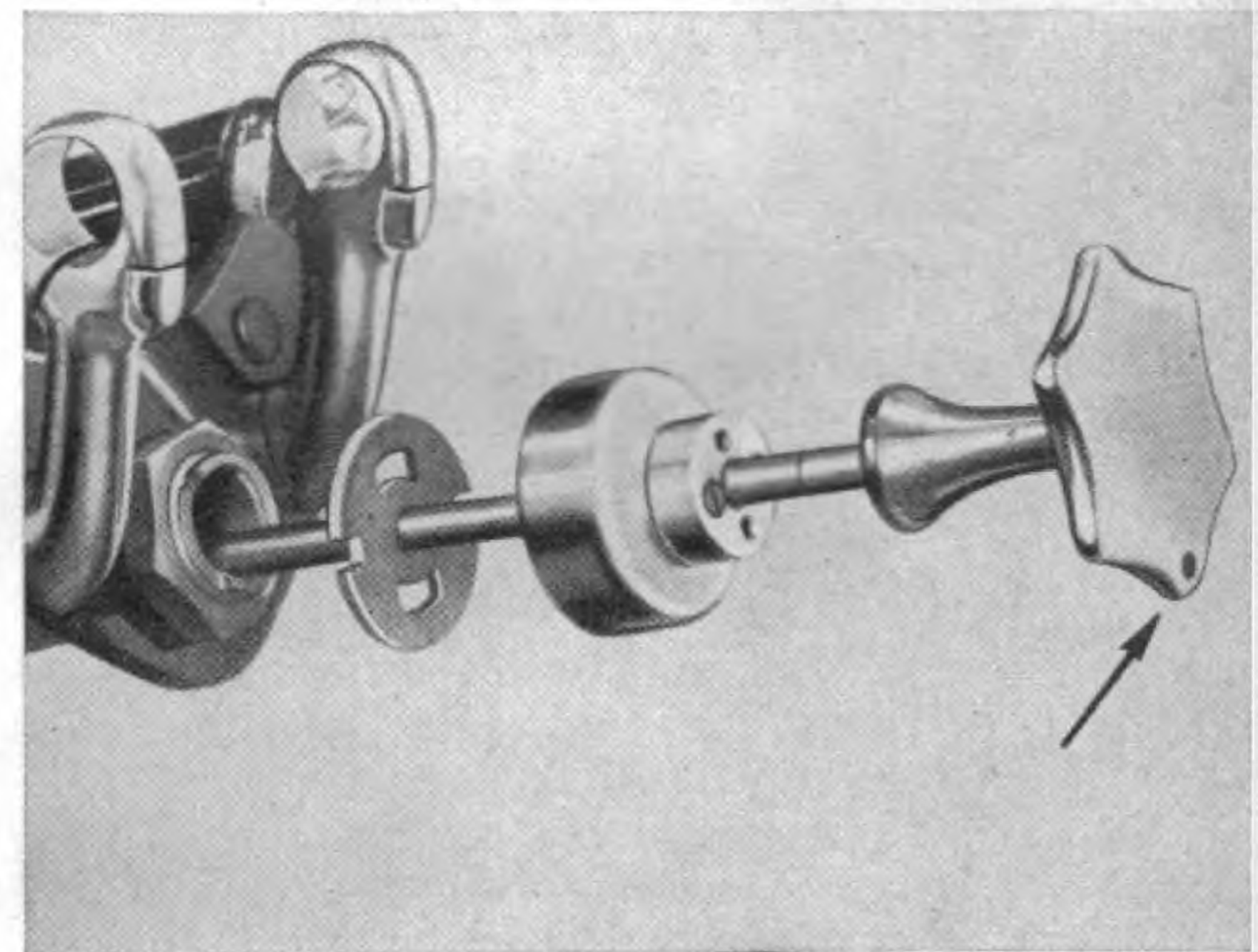
191



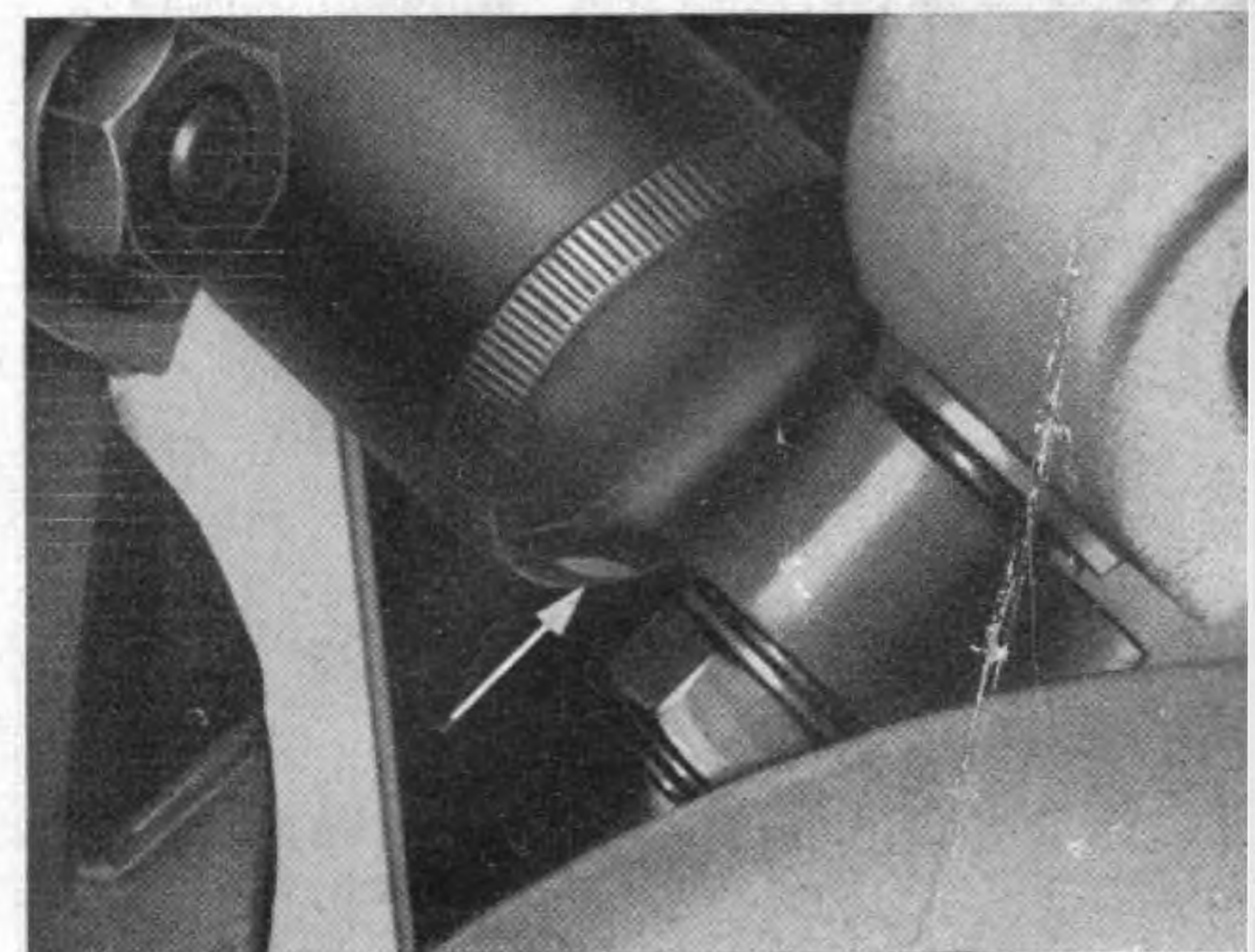
192



193



194





Maße und Passungen). Defekten Zylinder nicht zerlegen, sondern komplett austauschen.

#### 4. Einbaulage des Hydraulikzylinders

Wurden wesentliche Teile erneuert, z. B. Rahmen, Gabel, Kniegelenk oder die hintere Klemmschelle gelockert, ist eine Neueinstellung des Hydraulikzylinders erforderlich, damit der Dämpferkolben in den Endlagen bei vollem Rechts- und Linkseinschlag der Gabel nicht im Zylinder anstößt und der Zylinder selbst genügend Abstand zu den Gabelholmen hat. Alle Teile angebaut, Sterngriff auf Einschaltstellung, Verbindung der Kolbenstange zum Winkelhebel getrennt, Klemmschelle am oberen Rahmenrohr locker.

a) Kolbenstange vorsichtig bis zum Anschlag des Kolbens im Hydraulikzylinder herausziehen und Länge „a“ bis zum Ansatz des Gewindezapfens messen (ca. 62 mm).

b) Kolbenstange vorsichtig ganz hineinschieben bis zum Anschlag im Zylinder und auf Länge „b“ = ca. 6 bis 9 mm herausziehen.

c) Gabel ganz nach links einschlagen und Kolbenstange im Langloch des Winkelhebels anschrauben (Scheibe, Winkelhebel, Scheibe, sowie jeweils neue Elastik-Stop-Mutter SW 14), dabei nach Bedarf Klemmschelle am Rahmenrohr etwas verschieben, ohne daß sich die Stellung der Kolbenstange im Zylinder verändert. **Bild 195**

Eventuell Klemmschelle etwas verdrehen bzw. auch Kolbenstange im Langloch nach oben schieben, damit der Hydraulikzylinder nicht am Gabelholm anstößt. **Bild 196**

Klemmschelle festziehen.

d) Gabel ganz nach rechts einschlagen. Die Länge der jetzt ausgezogenen Kolbenstange muß geringer sein als die der bei „a“ gemessenen, auf Anschlag ausgezogenen, und soll ca. 58 mm betragen. **Bild 197 links**

Sterngriff in Ausschaltstellung bringen, Gabel bleibt nach rechts eingeschlagen. Der Hydraulikzylinder darf auch jetzt nicht am Gabelholm anstoßen.

**Bild 197 rechts**

Nach evtl. notwendiger Nachstellung erneut eine Kontrolle vornehmen wie unter „a“ bis „d“ angegeben.

Elastik-Stop-Mutter SW 14 bzw. Kronenmutter mit Scheibe an der Kolbenstange endgültig festziehen, dabei mittels Schraubenziehers im Schlitz der Kolbenstange gegenhalten; Kronenmutter auf Splintloch festziehen und neuen Splint einbauen. **Bild 198**

(Pour un contrôle précis la machine d'essai est indispensable; voir indications sous cotes et tolérances). Ne pas démonter un amortisseur défectueux: le remplacer complètement.

#### 4. Longueur de montage du cylindre hydraulique

Si des pièces déterminantes ont été remplacées, comme cadre, fourche, leviers de renvoi de l'amortisseur, ou que le collier de fixation arrière a été desserré, un nouveau réglage de l'amortisseur est nécessaire, afin que son piston ne vienne pas buter au fond du cylindre dans les positions extrêmes (braquage total à droite et à gauche) et que le cylindre lui-même soit assez écarté de l'entretoise de fourche.

Toutes les pièces étant montées, le volant de commande sur position « en service », tige de piston non accouplée au levier coudé, collier de fixation au tube supérieur du cadre desserré :

a) Tirer avec précaution la tige de piston jusqu'à la butée du piston dans le système hydraulique et mesurer la distance « a » jusqu'à la naissance du filetage (env. 62 mm).

b) Repousser prudemment la tige jusqu'à la butée dans le cylindre et la retirer de la longueur « b » = env. 6 à 9 mm.

c) Braquer à fond la fourche à gauche et accoupler la tige dans le trou allongé du levier coudé (rondelle, levier, rondelle et écrou auto-bloquant OC 14), en déplaçant selon besoin sur le tube de cadre le collier de fixation, de façon à ne pas modifier la position de la tige de piston dans le cylindre. **Fig. 195**

S'il le faut, tourner un peu le collier ou déplacer la tige de piston dans le trou ovale du levier, vers le haut, afin que le cylindre ne bute pas contre l'entretoise. **Fig. 196**

Rebloquer le collier.

d) Braquer la fourche à fond, à droite. La longueur de la tige ainsi tirée doit alors être plus petite que la mesure « a » précédemment relevée à la butée et doit être environ 58 mm. **Fig. 197 gauche**

Mettre le volant de commande sur position « hors service », la fourche restant à fond à droite. Le cylindre hydraulique ne doit toujours pas toucher à l'entretoise.

**Fig. 197 droite**

Après un réglage éventuel, renouveler les contrôles ci-dessus, de a) à d).

L'écrou auto-bloquant OC 14 ou l'écrou crénelé sur la tige est finalement bloqué, tout en maintenant la tige de piston à l'aide d'un tournevis appliqué dans sa fente; serrer l'écrou crénelé jusqu'au trou de goupille et introduire une goupille nouvelle.

**Fig. 198**

machine, see manufacturer's specification contained in "Tolerances and Fits". Never disassemble defective cylinder, but replace the complete unit.

#### 4. Position of Installed Hydraulic Cylinder

Whenever essential parts are replaced, such as frame, fork, toggle lever coupling or when the rear fastening clamp is loosened, the hydraulic cylinder must be readjusted in order to insure that the damper rod in the final positions with handlebars fully turned to right and left does not touch cylinder faces inside and that the cylinder itself is sufficiently distant from the fork prongs.

All parts connected, damper knob in engaged position, piston rod separated from toggle lever, fastening clamp on upper frame tube in loose state.

a) Pull piston rod carefully out until piston stops in hydraulic cylinder and measure length "a" to adapter of threaded pin—approx. 62 mm (2.44").

b) Slip piston rod carefully completely in onto stop in cylinder and pull out to length "b" = approx. 6 to 9 mm (.24"—.36").

c) Turn fork completely to left and attach piston rod in oblong hole of toggle lever (washer, toggle lever, washer and new SW 14 self-locking nut each time), slightly displacing for this the fastening clamp on frame tube as required without altering the position of the piston rod in cylinder. **Figure 195**

Eventually turn fastening clamp somewhat or slip piston rod in oblong hole upward, so the hydraulic cylinder does not touch the fork prong. **Figure 196**

Tighten fastening clamp.

d) Turn fork fully to right. The length of the now pulled out piston rod must be less than that measured at "a", pulled out to stop, and should be approx. 2.28". **Figure 197, left**

Move damper knob into the engaged position, forks remains turned to right stop position. The hydraulic cylinder must, neither in this position, touch the fork prong.

**Figure 197, right**

After an eventually necessary readjustment repeat check as outlined under "a" to "d".

Definitely tighten SW 14 self-locking nut or castellated nut with washer on piston rod, while holding piston rod by means of screw driver inserted into slot of piston rod; tighten castellated nut up to cotter pin hole and install new cotter pin.

**Figure 198**



cilindros defectuosos no deberán ser desarmados, sino que tendrán que ser sustituidos totalmente.

#### 4. Posición de instalación del cilindro hidráulico:

Si se decide renovar piezas esenciales, como por ejemplo el cuadro, la horquilla, la articulación acodada, o aflojar la abrazadera de sujeción trasera, deberá llevarse a cabo un reajuste del cilindro hidráulico, a fin de que el émbolo amortiguador no choque en el cilindro cuando la horquilla se halle completamente torcida hacia la derecha o hacia la izquierda y para que el mismo cilindro esté suficientemente separado de los largueros de la horquilla.

Seguidamente se montan todas las piezas, el mango estrellado se fija en la posición de conexión, la unión entre la biela y la palanca acodada se halla interrumpida, la abrazadera de sujeción en el tubo superior del cuadro se encuentra aflojada.

- Sacar con precaución la biela, hasta el tope del émbolo en el cilindro hidráulico, y medir la distancia «a» hasta la base del vástago roscado (unos 62 mm.).
- Meter a fondo, con precaución, la biela, hasta llegar al tope en el cilindro y extraerla por valor de la longitud «b» = 6-9 mm. aproximadamente.
- Torcer hacia la izquierda del todo la horquilla y atornillar la biela del émbolo en el agujero alargado de la palanca acodada (disco, palanca acodada, disco así como la respectiva tuerca de autofrenado SW 14). Si fuese preciso se desplaza un poco la abrazadera de sujeción sobre el tubo del cuadro, sin que se altere la posición de la biela en el cilindro. **Fig. 195**

En caso necesario, se tuerce ligeramente la abrazadera de sujeción o se corre también hacia arriba la biela en el agujero alargado, con el fin de que el cilindro hidráulico no choque con el larguero de la horquilla. **Fig. 196**

Apretar la abrazadera de sujeción.

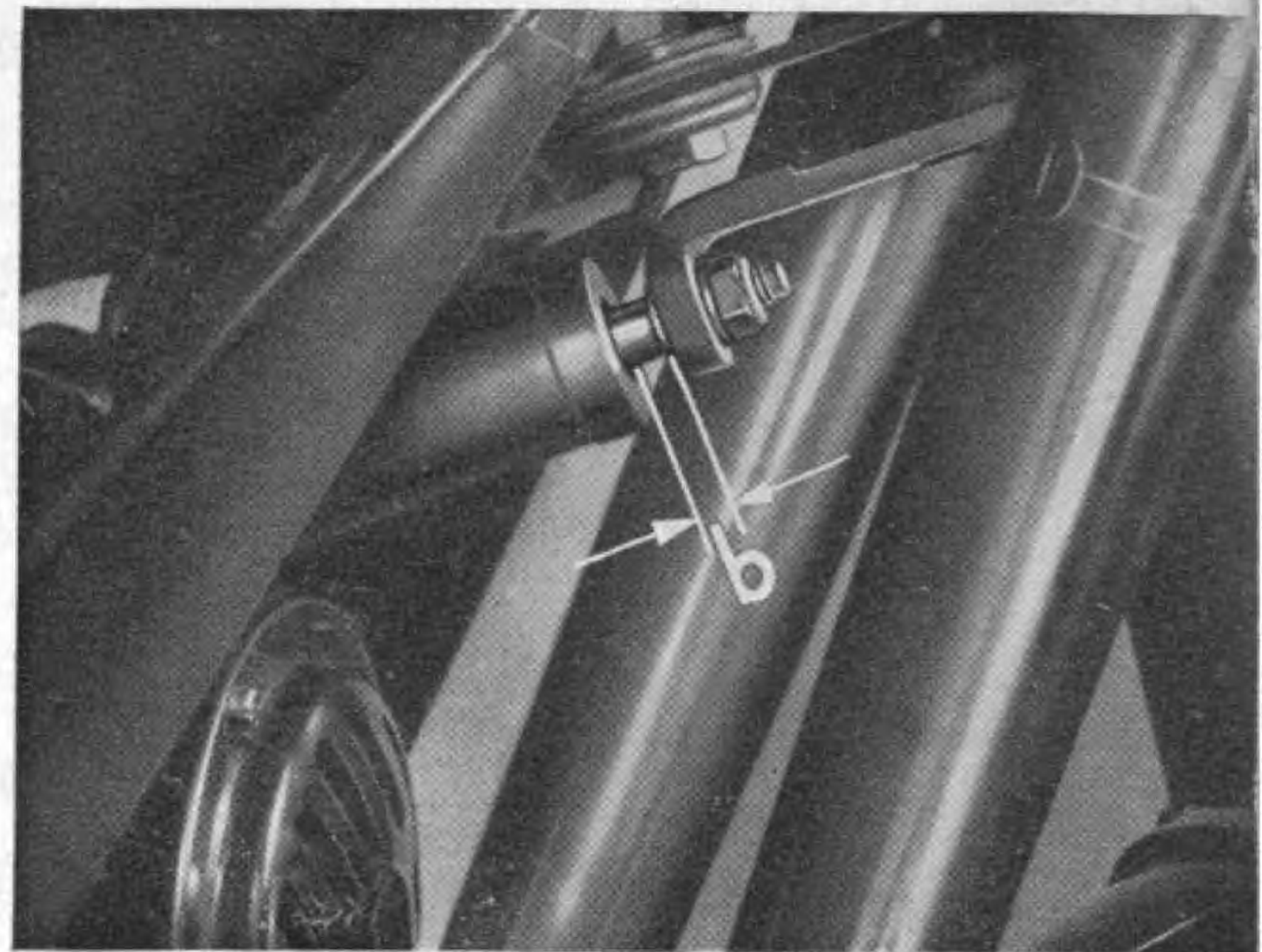
- Torcer hacia la derecha del todo la horquilla. La longitud de la biela extraída ahora debe ser menor que la longitud «a» medida con la biela a tope, debiendo ser ahora de unos 58 mm. **Fig. 197, izq.**

Colocar el mango estrellado en la posición de desconexión, manteniendo la horquilla torcida hacia la derecha. Ahora, el cilindro hidráulico tampoco deberá chocar contra el larguero de la horquilla. **Fig. 197, der.**

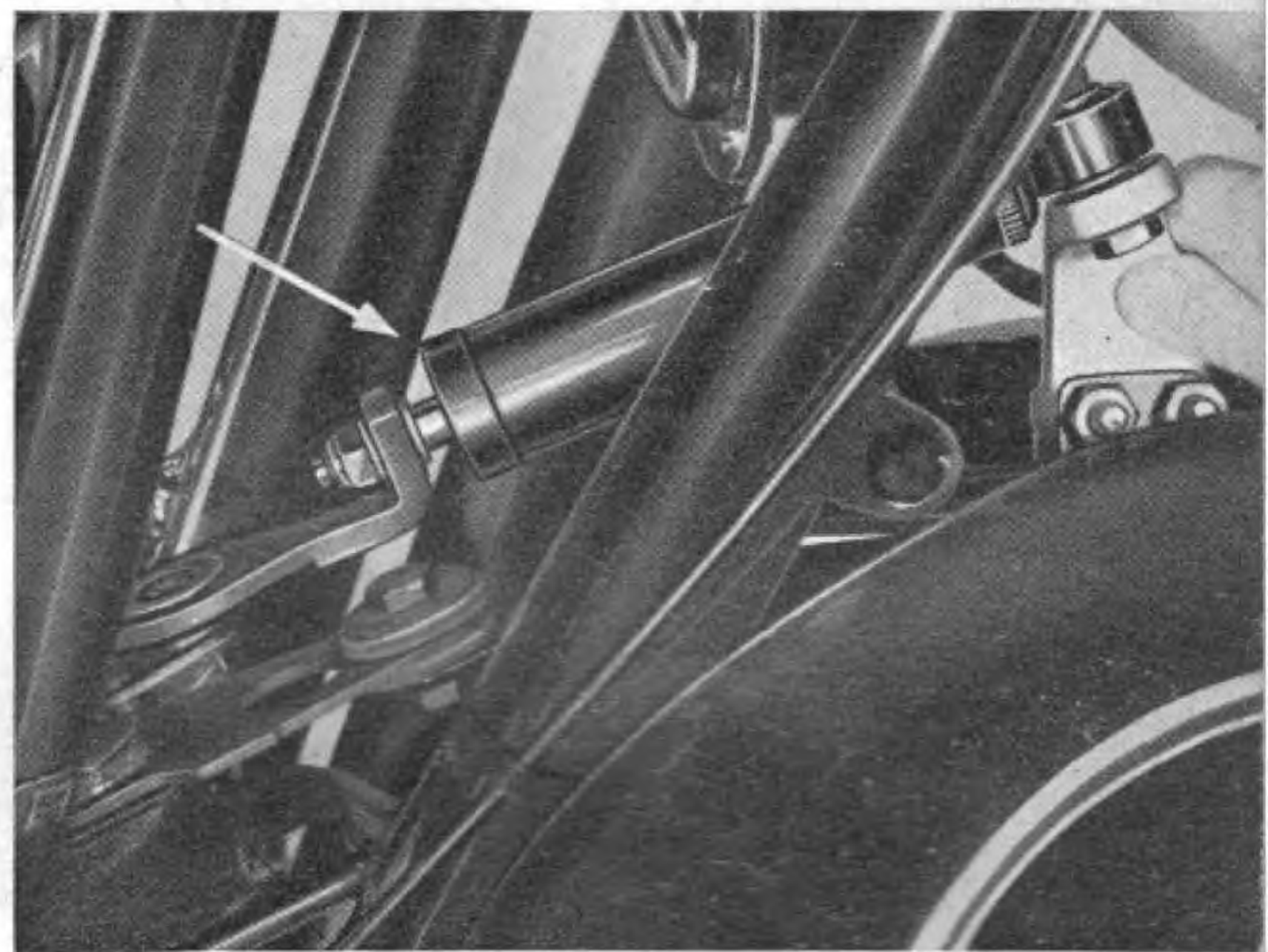
Después de haber efectuado el ajuste que pudiera ser preciso, se vuelve a realizar un control, según ha quedado especificado en los párrafos «a-d».

La tuerca de autofrenado SW 14 ó la tuerca corona con su disco es apretada definitivamente en la biela del émbolo. Para ello se utiliza un desatornillador, que se coloca en la ranura de la biela para hacer contrapresión; apretar la tuerca corona hasta el agujero para pasador e introducir un pasador nuevo. **Fig. 198**

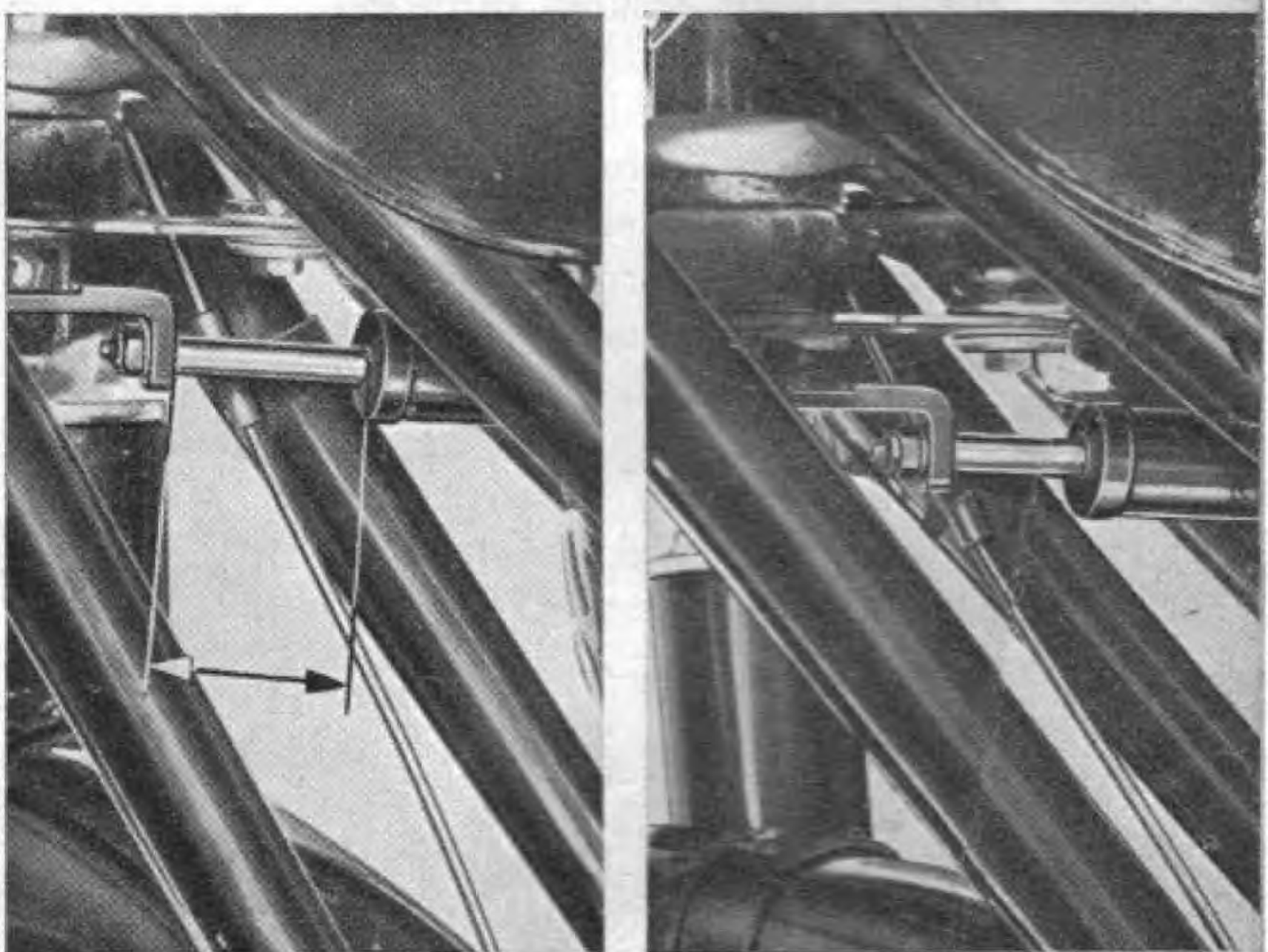
195



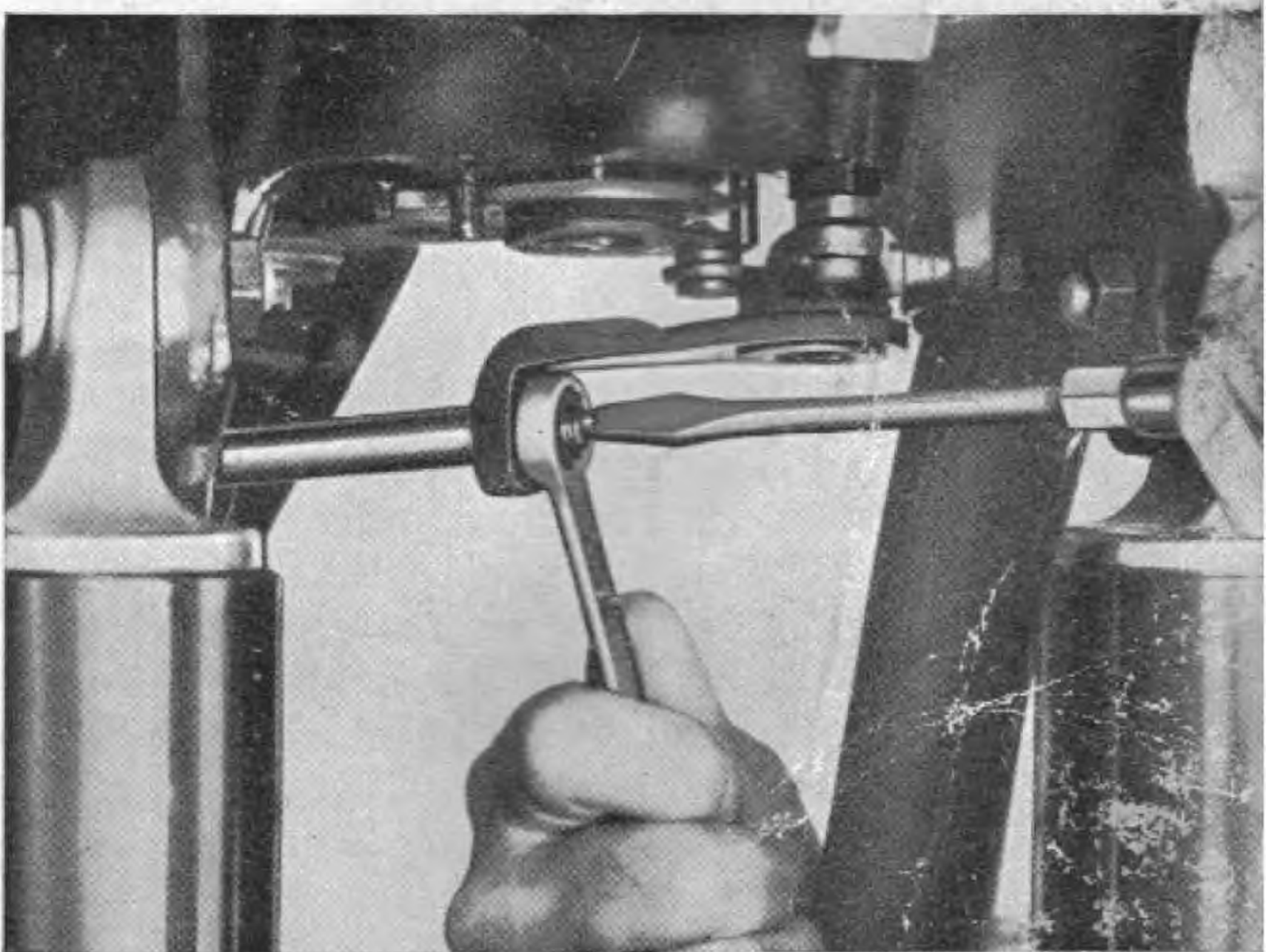
196



197



198





## E = Elektrische Anlage

### Beschreibung

Die elektrische Anlage besteht aus der Lichtmaschine, dem Magnetzündler, der Batterie, der Beleuchtungsanlage, dem Signalhorn, den Blinkleuchten, der Leerlaufanzeige und Ladekontrolle.

Die Lichtmaschine Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R 5 ist ein von der Motor-Kurbelwelle angetriebener Nebenschluß-Dynamo mit einem angebauten Reglerschalter für 6 Volt Nennspannung. Sie erreicht die Nennleistung von 60 Watt bei 1700 U/min und die Höchstleistung von 90 Watt ab 2100 U/min.

Die Nennleistung wird demnach erreicht bei einer Fahrgeschwindigkeit im

	1. Gg.	2. Gg.	3. Gg.	4. Gg.
R 50, R 60, R 69 S Solo	15	23	32	41
R 60 mit Seitenwagen	9	16	23	31

### Zündanlage

Die Motoren haben einen Magnetzündler mit einem selbsttätig wirkenden Zündzeitpunktregler, der unmittelbar von der Steuerwelle mit halber Motordrehzahl angetrieben wird.

Die Magnetzündanlage der Zweizylinder-Motorräder ist völlig unabhängig von der übrigen elektrischen Anlage. Sie gewährleistet auch bei hohen Motordrehzahlen kräftige Zündfunken und hat sich als besonders betriebssicher erwiesen. Der Magnetzündler besteht aus dem an der Steuerwelle vorn angebauten Permanentmagnet als Läufer (Rotor), dem fest am Gehäuse angebauten Anker (Stator), der seinerseits aus dem Stahl-lamellenpaket mit Zündspule und Sicherheitsfunkenstrecke besteht, sowie dem Unterbrecher mit Fliehkraftversteller. Der Zündzeitpunkt ist 9° v. OT.

Die selbsttätige Zündzeitpunktverstellung beträgt 30° Kurbelwellenwinkel, so daß sich eine maximale Frühzündung von 39° ± 2° v. OT ergibt.

Die Batterie hat eine Nennspannung von 6 Volt und eine Kapazität von 8 Ah. Sie dient als Spannungsquelle bei Stillstand des Motorrades und bei niederen Drehzahlen, da die Lichtmaschine erst ab 1300 U/min die Anlage speist. Die Nennleistung wird bei 1700 U/min erreicht. Im normalen Fahrbetrieb wird die Batterie von der Lichtmaschine aufgeladen und gilt dann als Verbraucher. Die Batterie ist mit Akkumulatorensäure von 1,28 (in Tropen 1,23) spezifischem Gewicht bis etwa 6 mm über oberem Plattenrand gefüllt. Zum Nachfüllen nur destilliertes Wasser verwenden.

### Die Beleuchtungsanlage

Der Scheinwerfer LE/MTA 160×2 (48/3) mit Biluxlampe 6 V, 35/35 W und Abblendschalter am Lenker, Standleuchte, Ladekontrollleuchte und Leerlaufleuchte, je 6 V/2 W, Tacholeuchte 6 V/0,6 W, ist an der Vorderradgabel in Gummi gelagert. In ihm ist auch der Licht- und Zündschalter, die Rot-scheibe für die Ladekontrollleuchte, die Grünscheibe für die Leerlaufleuchte, der Tachometer und – je nach Ausstattung – der Blinkgeber eingebaut.

## E = Equipement électrique

### Description

L'équipement électrique comprend la dynamo, la magnéto d'allumage, la batterie, l'équipement d'éclairage, l'avertisseur, les clignotants, les témoins de point mort et de charge.

La dynamo Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R 5 est entraînée par le vilebrequin ; elle comporte un régulateur incorporé pour 6 V de tension nominale. La puissance nominale de 60 watt est atteinte à 1700 t/min et la puissance max. de 90 watt à 2100 t/min.

La puissance nominale est ainsi atteinte lorsqu'on roule aux vitesses suivantes : (km/h.)

	1re	2e	3e	4e vitesse
R 50, R 60, R 69 S Solo	15	23	32	41
R 60 avec side-car	9	16	23	31

### Equipement d'allumage

Le moteur comporte une magnéto d'allumage, pourvue d'un dispositif automatique de réglage de l'avance et directement entraînée à demi-régime du moteur, par l'arbre à cames.

L'équipement d'allumage des motos bi-cylindres est totalement indépendant du reste de l'équipement électrique. Il assure de puissantes étincelles, aussi à haut régime et s'est montré particulièrement sûr en service. La magnéto consiste en un aimant permanent monté en bout d'arbre à cames (rotor) et en un induit fixé au carter moteur (stator), lequel comprend à son tour le paquet de tôles, la bobine d'allumage et les éclateurs de sécurité. Elle comporte encore un rupteur avec un dispositif centrifuge d'avance automatique. Le point d'allumage est 9° avant PMH. Le régulateur automatique d'avance agit sur 30° de rotation du vilebrequin et l'avance maximale est ainsi de 39° ± 2° avant PMH.

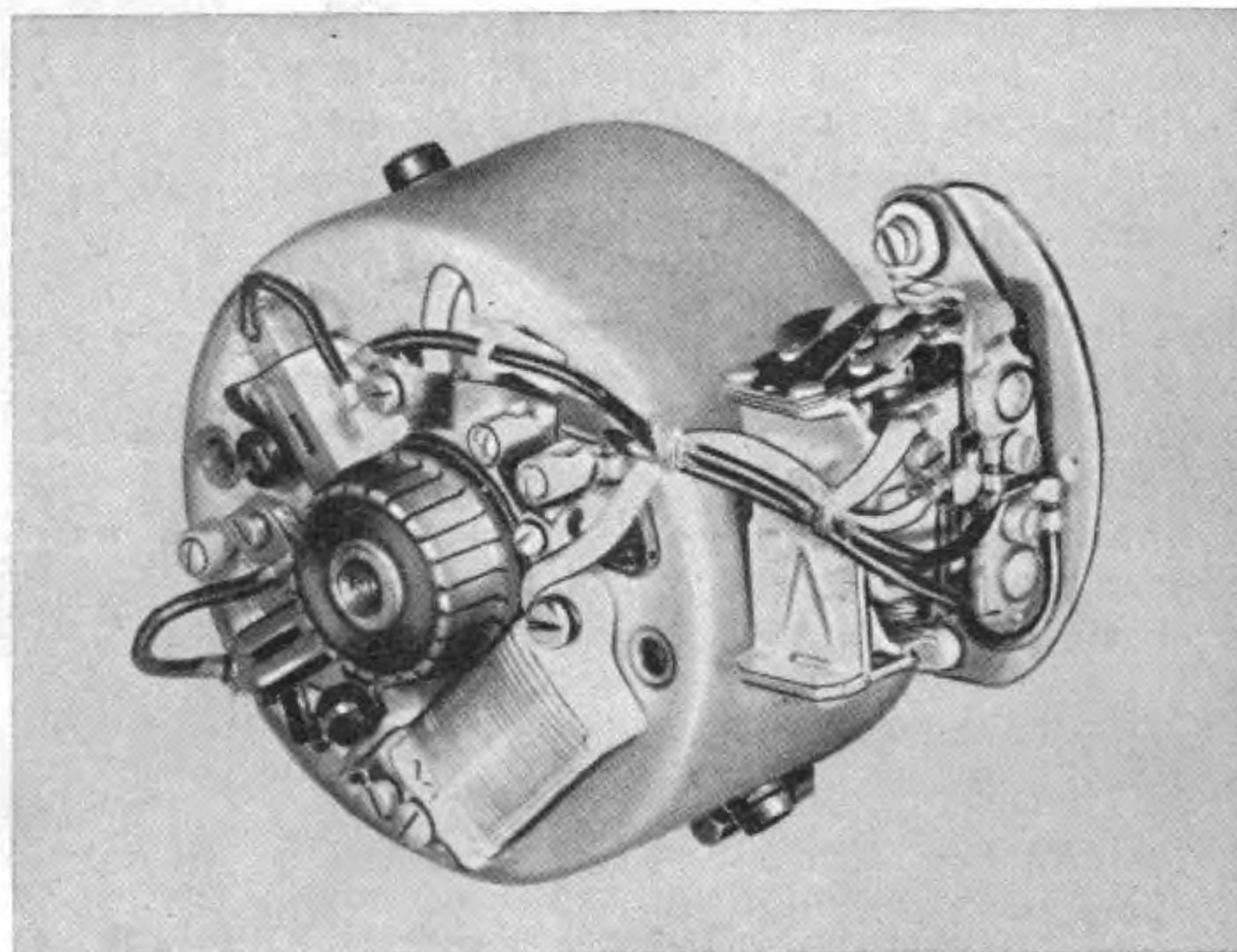


Bild - Fig. 199: Lichtmaschine - Dynamo - Generator - Dínamo

La batterie a une tension nominale de 6 V et une capacité de 8 Ah. Elle sert de source de courant à l'arrêt et aux bas régimes puisque la dynamo ne peut alimenter le réseau que depuis 1300 t/min. La capacité nominale est atteinte à 1700 t/min. En conduite normale, la batterie reçoit un courant de charge de la dynamo et devient donc consommatrice de courant. La batterie est remplie d'acide pour accumulateurs de poids spécifique 1,28 (1,23 pour pays tropicaux) jusqu'à 6 mm environ au-dessus du bord supérieur des plaques. Pour compléter le niveau, n'employer que de l'eau distillée.

### L'équipement d'éclairage

Le phare LE/MTA 160×2 (48/3) comporte une lampe Bilux 6 V, 35/35 W, un commutateur phare-code au guidon, une lampe de parc et deux lampes-témoins de charge et de point-mort, chacune de 6 V/2 W, une lampe d'éclairage de compteur 6 V/0,6 W. Il est fixé sur caoutchouc, à la fourche avant. Il présente aussi, à sa partie supérieure, un commutateur d'allumage et d'éclairage, la lunette rouge pour le témoin de charge, la lunette verte pour le témoin de point-mort, et le compteur. Selon l'équipement, il renferme encore le clignoteur.



## E = Electrical Equipment

### Description

The electrical equipment consists of the generator, the magneto assembly, the battery, the lighting equipment, the horn, the blinker lights, the neutral indicator and the charging indicator.

**The Generator** (Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R 5) is a shunt-type dynamo driven from the engine crankshaft, with built-in voltage regulator for a rated tension of 6 volts. Its rated output of 60 watts is produced at an engine speed of 1,700 r.p.m. and the peak output of 90 watts at 2,100 r.p.m.

The rated output therefore is obtained at the following speeds (m.p.h.):

Models	1st	2nd	3rd	4th
R 50, R 60, R 69 Solo	9	14	20	25.5
R 60 with sidecar	5.6	10	14	19

### Ignition System

The engines have magneto ignition with automatic timing control, the magneto being driven directly from the camshaft at half engine speed.

The magneto assembly of the two-cylinder motorcycle is completely independent of the rest of the electrical system. It guarantees a powerful spark even at high engine speeds and has proved especially reliable. The constituent parts of the magneto are: a permanent magnet which is integral with the camshaft and serves as rotor; the fixed stator which comprises the laminated steel core with the ignition coil and the safety gap; the contact breaker and the automatic advance unit. The firing point is  $9^\circ$  before T.D.C.

The timing range amounts to  $30^\circ$  of crankshaft, so a max. advance of  $39^\circ \pm 2^\circ$  before T.D.C. is obtained.

**The Battery** has a rated tension of 6 volts and a capacity of 8 ampere-hours. When the engine is turned off or idling, the battery provides the electric power as the generator supplies current only from 1,300 r.p.m. upward. The nominal capacity is reached at 1,700 r.p.m. At normal driving speeds the battery is charged by the generator and is then an electric power consuming unit. The battery contains electrolyte with specific gravity (state of charge) of 1.28 (tropics 1.23), the level should be approx. 6 mm (.24") above the plates, and should only be completed with distilled water.

### The Lighting Equipment

The headlamp LE/MTA 160x2 (48/3) with double-filament bulb 6 V, 35/35 watts and electric dimmer switch on handlebars, parking light, charge and neutral indicators of 6 V/2 W each, and speedometer light 6 V/0.6 W is rubber-mounted on the front fork. It also incorporates the ignition and light switch, the window for charge indicator light, the green window for neutral indicator light, the speedometer and the flasher unit, if installed (optional item).

## E = Instalación eléctrica

### Descripción

La instalación eléctrica consta de la dinamo, el magneto de encendido, la batería, el equipo de alumbrado, el claxon, las luces intermitentes, el indicador de marcha en vacío y la lámpara de control de carga.

**La dinamo Bosch LJ/CGE 60/6/1700 R 5** es una dinamo en derivación, acoplada al cigüeñal del motor, provista de un regulador de 6 V de tensión nominal. Con ella se consigue una potencia nominal de 60 vatios a 1.700 r.p.m. y una potencia máxima de 90 vatios a 2.100 r.p.m.

Es decir, que la potencia nominal se logra a las siguientes velocidades en la marcha indicada

	1ª	2ª	3ª	4ª
R 50, R 60, R 69 S sin sidecar	15	23	32	41
R 60 con sidecar	9	16	23	31

### Equipo de encendido

Los motores poseen un magneto de encendido, con un regulador automático del momento de encendido, accionado directamente por el árbol de levas a mitad del número de revoluciones del motor.

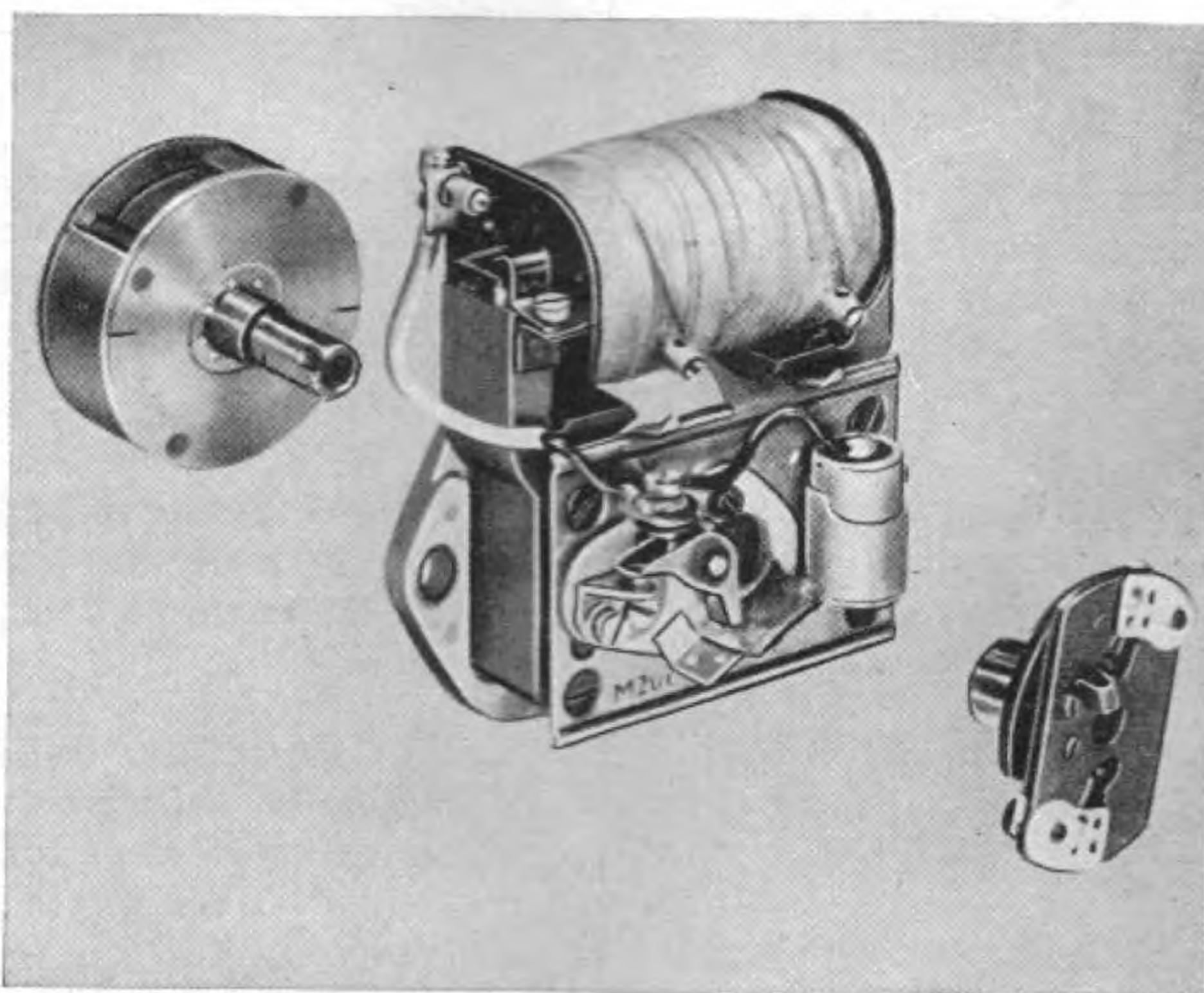


Bild - Fig. 200: Magnetzünder - Magnéto d'allumage - Ignition magneto - Magneto de encendido

El equipo de encendido magnético de las motocicletas con dos cilindros es enteramente independiente del resto de la instalación eléctrica. Con este equipo de encendido se obtienen chispas potentes incluso a un número de revoluciones elevado del motor. Este equipo se ha acreditado por su seguridad de servicio. El magneto de encendido consta del imán permanente acoplado en la parte delantera del árbol de levas, que hace de rotor, y del inducido, unido fijamente a la carcasa, que hace de estátor. Por su parte, el inducido se compone del paquete de láminas de acero con la bobina de encendido y del espacio de seguridad de chispa, así como del interruptor y del regulador centrífugo. El momento de encendido es  $9^\circ$  apms. El regulador automático del momento de encendido tiene un recorrido neto de  $30^\circ$  del cigüeñal, de modo que el avance del encendido máximo es de  $39^\circ \pm 2^\circ$  apms.

**La batería** tiene una tensión nominal de 6 V y una capacidad de 8 Ah. Sirve de fuente de energía cuando la moto está parada o cuando marcha a un número de revoluciones reducido, ya que la dinamo no carga la instalación por debajo de 1.300 r.p.m. La capacidad nominal es alcanzada a 1.700 r.p.m. Durante el servicio normal, la dinamo carga la batería, que puede ser considerada entonces como elemento consumidor de corriente. La batería ha sido rellenada hasta unos 6 mm. por encima del borde superior de las placas con ácido para acumuladores de 1,28 peso específico (para regiones tropicales 1,23). Para restablecer el nivel de líquido sólo debe utilizarse agua destilada.

### Equipo de alumbrado

El faro LE/MTA 160x2 (48/3) con la bombilla Bilux de 6 V, 35/35 W y el conmutador para la luz de cruce o de carretera se hallan montados en el manillar, mientras que la luz de estacionamiento, la luz de control de carga, la luz de marcha en vacío (éstas de 6 V/2 W) y la luz del velocímetro (6 V/0.6 W) se hallan alojadas en amortiguadores de goma, en la horquilla delantera. En la horquilla también se hallan instalados los interruptores de luz y de encendido, el disco rojo para la luz de control de carga, el disco verde para la luz de marcha en vacío, el velocímetro y — según la dotación — el interruptor para luz intermitente.



## Der Zündlichtschalter hat folgende Schaltstellungen:

1. **Zündschlüssel in Mittelstellung eingedrückt** = Zündung eingeschaltet, d. h., das Kurzschließen der Zündung ist aufgehoben. Im Schaltkasten ist die bewegliche Kontaktfeder von den Massenklemmen 2 und 31 abgehoben und an Klemme 51 gelegt. Damit ist die Batterie bzw. die Lichtmaschine eingeschaltet. Die Leitungen Batterie zur Lichtmaschine, Lichtmaschine zum Schaltkasten im Scheinwerfer, von Schaltkastenklemme 15/54 zum Signalhorn, Ladekontroll- sowie Leerlaufanzeigeleuchte sind unter Spannung. Das rote Ladelicht brennt und erlischt nach dem Anwerfen des Motors, was dann anzeigt, daß die Lichtmaschine in Ordnung und mit der Batterie verbunden ist. Die Stromversorgung der Anlage übernimmt die Lichtmaschine.
2. **Zündschlüssel nach rechts geschwenkt** = Nachfahrbeleuchtung eingeschaltet. Unter Spannung stehen über Kontakt 56 die weiße Leitung zum Abblendschalter und damit je nach Stellung des Abblendschalters die Leitung rot für Fernlicht bzw. schwarz für Abblendlicht sowie die Leitung für Tacholicht, über Schleifkontakt und Klemme 58 die Leitung schwarz zum Schlußlicht und Seitenwagen.
3. **Zündschlüssel nach links geschwenkt** = Standbeleuchtung. Zündung eingeschaltet, bewegliche Kontaktfeder wie unter 1. Unter Spannung stehen über Kontakt 58 Standlicht, Schlußlicht und die Seitenwagenbeleuchtung.
4. **Zündschlüssel links abgezogen** = Parkbeleuchtung. Die Zündung ist durch Kurzschließen ausgeschaltet. Die bewegliche Kontaktfeder liegt an Kontakt 2 und 31. Die Standbeleuchtung bleibt eingeschaltet.
5. **Zündschlüssel in Mittelstellung abgezogen** = Ausgeschaltet. Die bewegliche Feder liegt an Kontakt 2 und 31. Zündung und alle Stromabnehmer sind ausgeschaltet.

Die **Schlußleuchte** besitzt für das Schluß- und Bremslicht eine Zweifadenlampe 6 V, 5/18 W und für die Kennzeichenbeleuchtung eine Kugellampe 6 V, 5 W. Der Bremslichtschalter, ein federnder Kontakt, sitzt neben dem Fußbremshebel, von dem aus er betätigt wird.

Eine **Steckdose** ist am Rahmen links neben der Sattelstütze angebracht, an der die Seitenwagenbeleuchtung oder eine Handlampe angeschlossen wird.

Das **Signalhorn** Klaxon ETF/4 D ist am Rahmen vorn unter dem Kraftstofftank angeordnet und wird durch einen Druckknopfschalter, der im Blinkerschalter mit eingebaut ist, betätigt.

Die **Blinkleuchten** Hella B 1 81 – sofern zur Ausstattung gehörend – sind an den Lenkerenden angeordnet bzw. bei Seitenwagenbetrieb eine davon auf dem Kotflügel des Seitenwagens. Der Blinkgeber befindet sich im Scheinwerfer, der Blinkerschalter am rechten Lenkergriff. Der **Licht-hupenkontakt** ist am linken Lenkergriff im Abblendschalter eingebaut.

Der **Leerlaufkontakt im Getriebe** schaltet durch einen Kontakstift auf der Schaltkurvenscheibe und eine Kontaktfeder in Leerlaufstellung eine grüne Leerlaufleuchte am Scheinwerfer ein.

## Le commutateur d'éclairage comporte les positions suivantes :

1. **Clef de contact introduite dans sa position médiane** = contact d'allumage, c.à.d. que le courant d'allumage n'est plus court-circuité. Dans le commutateur, le ressort de contact est soulevé des bornes de masse 2 et 31 et appuie sur la borne 51. Ainsi, la batterie, respectivement la dynamo, sont en circuit. Les conducteurs suivants sont sous tension : batterie à la dynamo, dynamo au commutateur du phare, de la borne 15/54 au claxon, de même que les témoins de charge et de point-mort. La lampe rouge de contrôle de charge est éclairée ; elle s'éteint après mise en marche du moteur, ce qui indique que la dynamo est en ordre de marche et reliée à la batterie. La dynamo pourvoit aux besoins en courant de l'équipement.
2. **Clef de contact tournée à droite** = feux de route en fonction. Sont sous tension : par le contact 56, le conducteur blanc au commutateur phare-code et selon la position de ce dernier, le fil rouge pour phare ou noir pour code, de même que le fil pour éclairage du compteur ; par le contact à lame et la borne 58, le fil noir du feu arrière et du feu side-car.
3. **Clef de contact tournée à gauche** = feux de parc. Contact d'allumage, contact mobile comme sous 1. Sont sous tension, par le contact 58, le feu de parc avant, le feu arrière et celui du side-car.
4. **Clef de contact retirée dans sa position à gauche** = feux de parc. Allumage court-circuité. Le contact mobile est sur les contacts 2 et 31. Les feux de position restent allumés.
5. **Clef de contact retirée en position médiane** = contact mobile est sur les bornes 2 et 31. L'allumage et tous les consommateurs de courant sont hors service.

Le **feu arrière** possède, pour l'éclairage arrière et le stop, une lampe à deux filaments 6 V, 5/18 W et pour l'éclairage de plaque, une lampe 6 V, 5 W. Le contacteur de stop est placé près de la pédale de frein, qui le commande.

Une **prise de courant** se trouve sur le cadre, à gauche, près du support de selle, pour alimenter une balladeuse ou le feu de side-car.

Le **claxon** EFT/4 D est fixé au cadre, à l'avant, sous le réservoir d'essence. Il est actionné par un bouton incorporé au commutateur de clignotants.

Les **clignotants** Hella B 1 81 – pour autant que l'équipement les prévoit – sont disposés à chaque extrémité du guidon ou, s'il y a un side-car, d'un côté du guidon et sur l'aile du side-car. Le clignoteur est dans le phare, la commande à la poignée droite du guidon ; le **bouton de l'avertisseur optique** est incorporé au commutateur phare-code à la poignée gauche du guidon.

Le **contact de point-mort**, ergot de contact sur le disque de guidage dans la boîte et lame de contact, allume sur le phare un témoin vert quand la boîte est au point-mort.



### Switch Positions of Ignition Key in Headlamp:

1. **Ignition key inserted in central position:** ignition on, i. e. ignition is no more short-circuited. The movable contact spring in the switch box is raised away from the ground terminals 2 and 31 and makes contact with terminal 51. Herewith the battery and the generator, respectively supplies electric power. The leads connecting battery to generator, generator to switch box in headlamp, switch box terminal 15/54 to horn, charging and neutral indicator lights carry current. The red charging light burns, and goes out after starting the engine, this being a sign that the generator is in order and will charge the battery and energize the entire electrical equipment.
2. **Ignition key turned to the right:** ignition and driving lights on. The following leads are energized: through contact 56 the white wire to dimmer switch and, depending on the position of the dimmer switch, the red lead for high-beam driving light and black lead for low beam light, the lead for speedometer light, and, through sliding contact and terminal 58, the black wire running to tail light and to sidecar.
3. **Ignition key turned to the left:** ignition and city lights on, movable contact spring as specified under 1. City lights, tail light and sidecar lights are energized through contact 58.
4. **Ignition key turned to the left and pulled out in this position:** parking lights on. Ignition off by short-circuiting. The movable contact spring rests on contacts 2 and 31. The parking lights remain on.
5. **Ignition key inserted in central position and pulled out in the same position:** off. The movable spring rests on contacts 2 and 31. Ignition and all current consuming units off.

The **Tail Light** incorporates a 6 V/5 & 18 W double-filament bulb for stop and tail light, and a round-bulb lamp 6 V/5 W for license plate illumination. The stop light switch, a spring contact, is adjacent to the foot brake lever, from which it is actuated.

An **Electrical Jack (Socket)** on the frame under the saddle provides a connection for a work light or for sidecar lighting.

The **Horn** (Klaxon ETF/4 D) on front of frame below the fuel tank, is operated by a push-button switch integral with the blinker switch.

The Hella BI 81 **Blinker Lights**—if installed—are fitted to the handlebar ends or, in the case of a sidecar outfit, one of them dwells on the sidecar fender. The flasher unit is installed in the headlamp, the blinker switch on right handlebar grip, and the **headlight flasher button** is integral with the dimmer switch on left handlebar grip.

The **neutral indicator contact in the transmission** energizes the green indicator light in the headlamp, by means of a contact pin on the cam plate and a contact spring, if gearbox is in neutral.

### Posiciones del conmutador de encendido y de alumbrado:

1. **Llave de contacto metida en la posición central**=el encendido se halla conectado, es decir, se ha eliminado el cortocircuito del encendido. El contacto móvil en la caja de conexiones ha sido separado de los bornes de masa 2 y 31, apoyándose sobre el borne 51. De este modo, ha quedado conectada la batería, respectivamente la dinamo. Las conducciones de la batería a la dinamo, de la dinamo a la caja de conexiones en el faro, del borne 15/54 en la caja de conexiones al claxon, a la luz de control de carga y a la luz indicadora de marcha en vacío están sometidas a tensión. La luz de carga roja se enciende y se apaga cuando el motor ha arrancado, lo que pone de manifiesto, que la dinamo funciona correctamente y se halla perfectamente conectada a la batería. La dinamo suministra la corriente que precisa la instalación eléctrica.
2. **La llave de contacto girada hacia la derecha**=alumbrado para el tránsito nocturno. A través del contacto 56 se halla sometido a tensión el conductor blanco que se dirige al conmutador de luz de carretera/cruce y con ello, según la posición de este conmutador, el conductor rojo para la luz de carretera o el negro para la luz de cruce, así como el cable de la luz del velocímetro y el cable negro que, a través del contacto de fricción y del borne 58, suministra corriente a la luz trasera y a las luces del sidecar.
3. **La llave de contacto girada hacia la izquierda**=luces de estacionamiento, así como el encendido conectados. El contacto móvil tiene la misma posición que bajo 1). A través del contacto 58 se hallan sometidos a tensión las luces de estacionamiento, la luz trasera y la luz del sidecar.
4. **La llave de contacto retirada en la posición izquierda**=luces de estacionamiento conectadas. El encendido está fuera de servicio, en cortocircuito. El contacto móvil toca los terminales 2 y 31.
5. **La llave de contacto retirada en la posición central**=toda la instalación se encuentra desconectada. El contacto móvil toca los terminales 2 y 31.

El **piloto trasero** incluye una lámpara de dos filamentos de 6 V, 5/18 W para la luz de posición trasera y la luz de freno, así como una lámpara esférica de 6 V, 5 W para la iluminación de la matrícula. El conmutador de la luz de freno, un contacto elástico, se halla dispuesto junto al pedal de freno, mediante el cual es accionado.

El **tomacorrientes**, al que puede ser conectada la iluminación del sidecar o una lámpara portátil, se halla montado sobre el cuadro, a la izquierda del soporte para el sillín.

El **claxon** ETF/4 D se halla dispuesto sobre el cuadro, en la parte delantera, debajo del depósito de gasolina, siendo accionado mediante el botón que se encuentra instalado en el conmutador de las luces intermitentes.

Las **luces intermitentes** Hella BI 81 se hallan dispuestas en los extremos del manillar, respectivamente en el guardabarros del sidecar una de ellas, cuando la moto lleva sidecar, y siempre que estas luces queden incluidas en el equipo de serie. El emisor para las luces intermitentes se halla alojado en el faro, el interruptor para las luces intermitentes en el mango derecho del manillar; el **botón de ráfagas luminosas** se encuentra instalado en el conmutador de las luces de cruce carretera en el mango izquierdo del manillar.

El **contacto para la luz indicadora de marcha en vacío**, instalado en la caja de cambio, conecta una luz indicadora verde en el faro, cuando en la posición de marcha en vacío una clavija de la leva selectora toca el muelle de contacto.



## Instandhaltung der elektrischen Anlage

Zur Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit der elektrischen Anlage ist erforderlich, daß alle nicht gelöteten Verbindungen an den Klemmen der Geräte sauber gehalten und von Zeit zu Zeit auf Festsitz geprüft werden sowie die Unterbrecherkontakte des Zünders und des Spannungreglers einwandfrei sind. Ferner ist zu achten, daß Kabelbaum und Einzelkabel nicht scheuern oder sich verkleben können.

1. **Die Batterie** ist etwa alle vier Wochen (in Tropen noch öfter) auf Flüssigkeitsstand zu prüfen, bei Bedarf destilliertes Wasser nachzufüllen. Säure darf nur nachgefüllt werden, wenn Säure verschüttet wurde.

Wird das Fahrzeug längere Zeit stillgesetzt, so ist die Batterie auszubauen und in Abständen von 2 Monaten aufzuladen, nachdem sie vorher über eine Glühlampe 6 V, 5 W langsam entladen wurde.

Bei längerer langsamer Nachtfahrt ist darauf zu achten, daß mit genügend hoher Motordrehzahl, eventuell mit kleinerem Gang, gefahren wird, damit genügend Ladestrom erzeugt wird.

In neue Batterien reine Akkumulatorensäure vom spezifischen Gewicht 1,28 (in Tropen 1,23) bis zur Siebplatte im Einfüllstutzen einfüllen und fünf Stunden stehen lassen. Hat sich der Säurespiegel gesenkt, dann wieder Säure nachfüllen.

Akkumulatorensäure wird hergestellt, indem man in zwei Teile destilliertes Wasser einen Teil konzentrierte reine Schwefelsäure vorsichtig hinzugibt. Niemals umgekehrt! Das spezifische Gewicht nach Abkühlen der Mischung feststellen und durch vorsichtige Zugabe von Säure oder destilliertem Wasser berichtigen. Erst wenn diese Akkumulatorensäure völlig abgekühlt ist, darf sie in die Batterie eingefüllt werden. Da sie sich dabei nun erwärmt, muß die Batterie fünf Stunden stehen, ehe mit der Aufladung begonnen wird. Während des Ladevorganges an einer ortsfesten Anlage dürfen die Verschlußstopfen nicht eingeschraubt sein.

Das Ladegerät und die Batterie sind mit ihren +Polen bzw. ihren -Polen zu verbinden. Die Ladung dauert bei entladener Batterie etwa 12 bis 14 Stunden und ist beendet, wenn die Spannung je Zelle 2,7 V, d. i. gesamt  $3 \times 2,7 = 8,1$  V, beträgt.

Die einzelnen Zellen müssen bei dieser Spannung gleichmäßig gasen. Die Säuredichte muß wie bei Erstauffüllung 1,28 (1,23) betragen.

Nach dieser Erstauffüllung die Batterie mittels einer 6 V, 5 W-Glühlampe entladen, bis die Glühlampe nur noch dunkel brennt. Anschließend Batterie wieder wie vorher beschrieben laden. Abschließend mit Säurestandprüfer überschüssige Säure bis auf Siebplatte im Einfüllstutzen absaugen.

Der Ladezustand der Batterie ist neben Spannungsmessung durch Messung der Säuredichte wie folgt festzustellen:

Säuredichte	bei Normalfüllung	bei Tropenfüllung
Batterie geladen	1,28 (32° Bé)	1,23 (27° Bé)
Batterie halb geladen	1,23 (27° Bé)	1,19 (23° Bé)
Batterie entladen	1,14 (18° Bé)	1,10 (14° Bé)

## Entretien de l'équipement électrique

Pour le maintien de la sécurité de fonctionnement de l'équipement électrique, il est indispensable que toutes les connections non soudées soient maintenues propres et que leur serrage soit contrôlé de temps à autre. Les contacts du rupteur et du régulateur de tension doivent être en bon état. Les câbles et les faisceaux de câbles ne doivent pouvoir frotter nulle part, ni entrer en contact électrique.

1. **Batterie.** Contrôler toutes les 4 semaines environ (plus souvent dans les pays chauds) le niveau de l'acide ; compléter au besoin avec de l'eau distillée. On ne doit remettre de l'acide que si ce dernier a été renversé.

Si le véhicule reste longtemps inutilisé, il faut déposer la batterie et la recharger tous les 2 mois, après l'avoir déchargée lentement, en y couplant une lampe 6 V 5 W.

Lors de longs parcours effectués lentement et de nuit, il faut maintenir un régime assez élevé du moteur, au besoin dans les rapports les plus réduits, pour que la batterie reçoive toujours un courant de charge suffisant.

Dans une batterie neuve, verser un acide pur, pour accumulateurs, de poids spécifique 1,28 (1,23 en pays chauds) jusqu'à ce que le niveau atteigne le fond perforé des chambres de remplissage. Laisser reposer 5 heures.

Si le niveau a baissé, ajouter de l'acide. On prépare l'acide pour accumulateurs en mélangeant à 2 parties d'eau distillée 1 partie d'acide sulfurique pur concentré que l'on ajoute prudemment à l'eau. Ne jamais faire l'inverse ! Contrôler le poids spécifique du mélange, après refroidissement et corriger par des adjonctions prudentes d'acide ou d'eau distillée. Ce n'est que lorsque le mélange est totalement refroidi qu'on peut le verser dans la batterie. Comme cette opération provoque un nouvel échauffement, il faudra laisser la batterie reposer 5 heures ensuite, avant de commencer à la charger. Pendant la charge, opérée par un chargeur fixe, les bouchons de la batterie doivent être enlevés.

L'appareil de charge et la batterie doivent être réunis par leur pôle + et leur pôle -. La charge d'une batterie déchargée s'opère en 12 à 14 heures environ. Elle est terminée lorsque la tension de chaque élément atteint 2,7 V, soit pour l'ensemble  $3 \times 2,7 = 8,1$  V.

A cette tension, les éléments doivent bouillonner identiquement. Le poids spécifique de l'acide doit être, comme au premier remplissage, de 1,28 (1,23).

Après cette première charge, décharger la batterie par une lampe 6 V 5 W, jusqu'à ce que le filament soit rouge sombre. Puis recharger la batterie comme décrit précédemment. Finalement, à l'aide de la pipette du pèse-acide, enlever l'acide en excès, au-dessus du fond perforé des trous de remplissage.

L'état de charge de la batterie peut être contrôlé, outre par la mesure de la tension, par la mesure du poids spécifique de l'acide, comme suit :

Densité de l'acide :	Remplissage pour climats tempérés	Remplissage pour pays tropicaux
Batterie chargée	1,28 (32° Bé)	1,23 (27° Bé)
Batterie à demi chargée	1,23 (27° Bé)	1,19 (23° Bé)
Batterie déchargée	1,14 (18° Bé)	1,10 (14° Bé)



## Maintenance of the electrical equipment

In order to maintain the reliability of the electrical system, it is necessary that the non-soldered terminal connections of the entire system be kept in clean condition. They should from time to time be checked for tightness, the breaker points of the magneto as well as the contacts of the voltage regulator for correct condition. Moreover inspect wiring harness and single leads for chafing marks and jammed condition.

1. **Battery.** Check water level every four weeks (in hot climates more often and restore the level by adding distilled water. Do not add electrolyte except if some has been spilled accidentally.

If the vehicle is to be put out of service for a long period, the battery should be removed, slowly discharged every 8 weeks by means of a 6 V, 5 W-bulb and then recharged. During long night-time trips use care to always maintain adequate engine revolutions by shifting, if necessary, into a lower gear so sufficient charging current will be supplied.

Fill new batteries with pure battery acid of 1.28 specific gravity (1.23 in hot climates) up to the screen plate in the filler neck and leave battery for five hours with this filling, and top up thereafter when acid level has dropped, by adding pure acid.

Electrolyte can be obtained by carefully pouring 1 part of chemically pure concentrated sulphuric acid into 2 parts of distilled water. Never pour distilled water into sulphuric acid! Check the specific gravity after the liquid has cooled down and correct by carefully adding acid or distilled water. The liquid must not be filled into the battery unless it has cooled down completely. Since pouring in will heat it again, the battery should be charged only five hours later. During the charging through a stationary charging equipment the vent holes must remain open.

Connect battery (+ to + and - to -) to charging equipment. When battery is discharged, the charging requires about 12 to 14 hours and it is terminated when the voltage of each cell amounts to 2.7 volts, thus giving a total of  $3 \times 2.7 = 8.1$  volts.

With this voltage the various cells must show equal gas development and the specific gravity (state of charge) of the electrolyte should be again 1.28 (1.23).

After this preliminary charging of the battery, discharge it by means of a 6 V, 5 W-bulb until the bulb burns only faintly. Thereafter recharge battery as prescribed above. Finally suck off acid in excess with a hydrometer until acid level has lowered down to the screen plate in the filler neck.

Besides by the voltage test the state of charge of the battery may be checked by testing the specific gravity of the electrolyte as follows:

Specific gravity	with normal filling	with "tropical" filling
Battery fully charged	1.28 (32° Bé)	1.23 (27° Bé)
Battery about half discharged	1.23 (27° Bé)	1.19 (23° Bé)
Battery fully discharged	1.14 (18° Bé)	1.10 (14° Bé)

## Conservación de la instalación eléctrica

Para conservar la seguridad de servicio de la instalación eléctrica, es preciso que todas las conexiones no soldadas en los bornes de los diferentes elementos eléctricos se encuentren limpias. De vez en cuando deberá controlarse si siguen fijamente unidas. Además, todos los contactos interruptores del encendido y del regulador de tensión deberán hallarse en perfecto estado. Por último, deberá cuidarse de que el manojo de cables y cada cable suelto no rocen ni se atasquen.

1. La **batería** deberá revisarse cada 4 semanas (en los trópicos con mayor frecuencia aún), controlando el nivel de líquido. Si fuese preciso, se echa agua destilada para restablecer el nivel prescrito. Sólo podrá completarse ácido cuando éste se haya derramado.

Si la moto se retira durante algún tiempo del servicio normal, ha de desmontarse la batería, cárgandola cada 2 meses, después de haberla descargado previamente mediante una bombilla de 6 V, 5 W.

Al efectuar viajes nocturnos prolongados, deberá marcharse a un régimen de revoluciones suficientemente elevado, bajando a una velocidad inferior si fuese preciso, a fin de generar la corriente de carga necesaria. En las baterías nuevas se vierte ácido de acumuladores puro, con un peso específico de 1,28 (en los trópicos 1,23), hasta la placa filtrante en la boca de relleno, dejando reposar el ácido durante 5 horas. Si el nivel ha bajado después de este tiempo, se vuelve a restablecer con ácido.

El ácido para acumuladores se obtiene añadiendo con precaución a dos partes de agua destilada una parte de ácido sulfúrico puro concentrado. ¡No obrar nunca en sentido inverso! Determinar el peso específico de la solución, después de que se haya enfriado, corrigiéndole mediante una adición cuidadosa de ácido o de agua destilada. Hasta que no se haya enfriado completamente, esta solución no podrá ser echada en la batería. La reacción que se produce dentro de la batería eleva la temperatura del ácido, por lo que la batería deberá reposar durante 5 horas antes de dar comienzo a la carga. Durante la carga, que se habrá de efectuar en una instalación fija, los tapones de la batería deberán ser quitados.

El aparato de carga y la batería han de ser conectados con sus polos + y sus polos - respectivamente. Si la batería estaba descargada, se necesitan de 12 a 14 horas para cargarla. La carga se da por terminada, cuando la tensión por cada elemento es de 2,7 V - es decir,  $3 \times 2,7 = 8,1$  V en total. A esta tensión, los elementos deben mostrar igual desarrollo de gases. Al igual que durante el primer relleno, la densidad del ácido debe ser de 1,28 (1,23).

Después de esta primera operación de carga, se descarga la batería mediante una bombilla de 6 V, 5 W, hasta que ésta sólo emita una luz tenue. Seguidamente, se vuelve a cargar la batería según ha quedado descrito. Por último, se extrae el exceso de ácido que quede por encima de la placa filtradora en la boca de relleno, utilizando una pipeta adecuada.

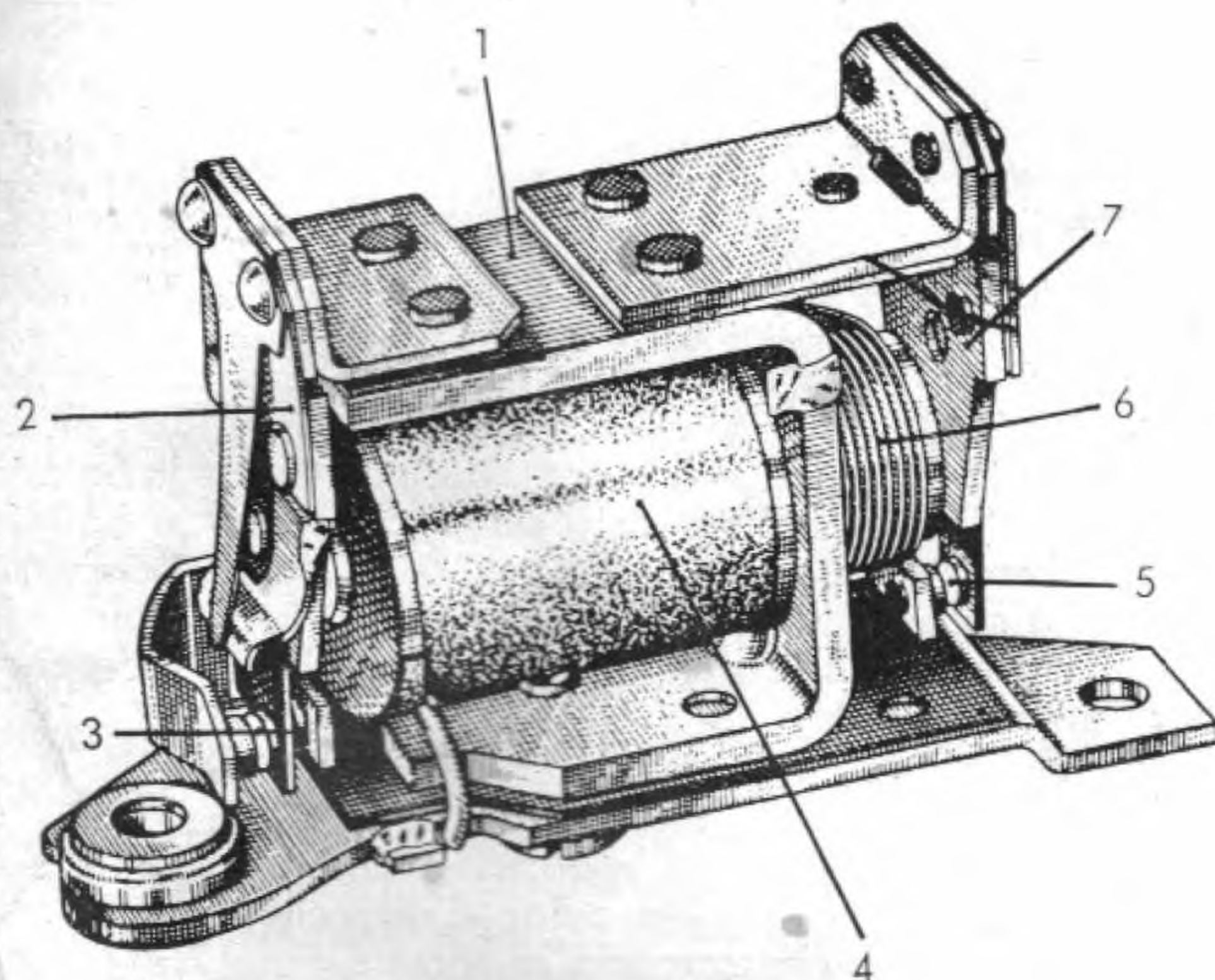
Aparte de la medición de la tensión, también puede y debe verificarse la carga midiendo la densidad del ácido como sigue:

Peso específico del ácido	para zonas templadas	para zonas tropicales
Batería cargada	1,28 (32° Bé)	1,23 (27° Bé)
Batería semicargada	1,23 (27° Bé)	1,19 (23° Bé)
Batería descargada	1,14 (18° Bé)	1,10 (14° Bé)



2. Die Lichtmaschine ist nach etwa 10 000 km von angesammeltem Kohlenstaub durch Auswischen mit einem sauberen benzinge tränkten Leinenlappen zu reinigen. Abgenutzte Kohlen nur nach Überdrehen des Kollektors in einer Spezialwerkstatt durch Original-Kohlen ersetzen. Die Kollektoroberfläche muß genau rundlaufen. Max. zulässiger Schlag, gemessen nach Anbau des Ankers an die Kurbelwelle 0,04 mm. Nur im Notfall dürfen neue Kohlen ohne Überdrehen des Kollektors eingebaut werden. Die Kohlen müssen in ihren Führungen leicht gleiten und von den Bürstenfedern mit 400–500 g auf den Kollektor drücken.

Als **Reglerschalter** wird statt des früheren Bosch-F-Reglers der Bosch-Z-Regler (RS/ZA) verwendet, der wie dieser ein Einfeld-Zweikontaktregler ist. Er hat jedoch zwei Anker, je einen für den Regler und für den Schalter. Irgendwelche Einstellungen und Biegen von Federn am Regler sind nicht vorzunehmen, sondern nur Austausch bzw. Prüfung durch einen Bosch-Dienst.



2. La **dynamo** doit être débarrassée tous les 10.000 km de la poussière des charbons au moyen d'un chiffon propre imbibé de benzine. Avant de remplacer les charbons usés par des charbons d'origine, il s'impose une rectification au tour du collecteur dans un atelier spécialisé. Le collecteur doit tourner rigoureusement rond. Le battement max. admissible, mesuré à la surface du collecteur monté sur vilebrequin, est de 0,04 mm. Seulement en cas de besoin des charbons nouveaux peuvent être montés sans rectification du collecteur. Les charbons doivent coulisser librement dans leur guide et être appuyés sur le collecteur avec une force de 400–500 g, par les ressorts.

Le **régulateur** de tension – remplaçant le régulateur précédent Bosch F – est un Bosch Z (RS/ZA), aussi à un champ et deux contacts. Il a cependant deux armatures, une de commutation et une de réglage. Aucun réglage, aucune modification des ressorts du régulateur ne doivent être entrepris : on ne peut que faire contrôler ou remplacer le régulateur par un service Bosch.

**Bild – Fig. 201: Bosch-Reglerschalter RS/ZA**  
**Régulateur de tension Bosch RS/ZA**  
**Bosch RS/ZA voltage regulator**  
**Regulador de voltaje Bosch RS/ZA**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Magnetbügel<br>Etrier de l'aimant<br>Magnet "U" bow<br>Arco del imán                            | 5. Schalterkontakte<br>Contacts de l'interrupteur<br>Circuit breaker points<br>Contactos del interruptor |
| 2. Regleranker<br>Induit du régulateur<br>Regulator armature<br>Inducido del regulador             | 6. Stromwicklung<br>Bobine d'intensité<br>Current regulator coil<br>Devanado de amperaje                 |
| 3. Reglerkontakte<br>Contacts du régulateur<br>Regulator contact points<br>Contactos del regulador | 7. Schalteranker<br>Induit de l'interrupteur<br>Circuit breaker armature<br>Inducido del interruptor     |
| 4. Spannungswicklung<br>Bobine de tension<br>Voltage regulator coil<br>Devanado de voltaje         |  |

### 3. Magnetzündler

Zündspule und Kondensator bedürfen keiner Wartung. Sie sind in Schadensfällen auszuwechseln.

Die Unterbrecherkontakte müssen stets sauber und trocken sein. Reinigung mit einem fettfreien glatten Blechstreifen, in Postkartenstärke, der zwischen die Kontakte geklemmt, hin und her gezogen wird. Verschmorte Kontakte ersetzen. Der Unterbrecherabstand beträgt 0,4 mm.

Der Unterbrecherhebel muß sich auf seiner Achse leicht bewegen. In den Schmierfilz für den Nocken ist von Zeit zu Zeit Boschfett Ft 1 V 4 (eventuell Heißlagerfett) leicht einzuräumen. Achten, daß an Kontakte kein Fett kommt. Die Fliehgewichte des Zündzeitpunktverstellers müssen sich leicht um ihren Drehpunkt ausschwenken lassen und durch den Federzug in die Ruhelage zurückfallen.

### 3. Magnéto

La bobine d'allumage et le condensateur ne demandent aucun entretien. Les remplacer s'ils sont endommagés.

Les contacts du rupteur doivent être maintenus propres et secs ; on les nettoie au moyen d'une petite bande de tôle propre, non grasse, de l'épaisseur d'une carte postale et bien lisse, que l'on fait aller et venir entre les contacts. Les contacts endommagés doivent être repolis avec une lime de contacts ou remplacés.

L'écartement du rupteur doit être de 0,4 mm.

Le linguet du rupteur doit pivoter aisément sur son axe. Il faut, de temps en temps, enduire légèrement de graisse Bosch Ft 1 V 4 (éventuellement, graisse de roulements à haute température) le feutre de la came. Attention que la graisse n'atteigne pas les contacts ! Les masselottes du régulateur automatique d'avance doivent pivoter facilement sur leur articulation et revenir à la position de repos sous l'effet des ressorts.



2. The **generator** should be cleaned every 6,000 miles by wiping off deposits of carbon dust with a clean petrol-moistened linen cloth. Before replacing worn carbon brushes with new genuine brushes, have the commutator reconditioned in a specialized workshop. Check the commutator for true running condition. Max. permissible runout, measured at the commutator surface after fitting armature to crankshaft, .04 mm (.0016"). Only in case of need new brushes may be installed without turning down the commutator in a lathe. The brushes must slide easily in their holders and brush springs should exert a pressure of .9 to .11 lbs. in order to press the brushes against the commutator.

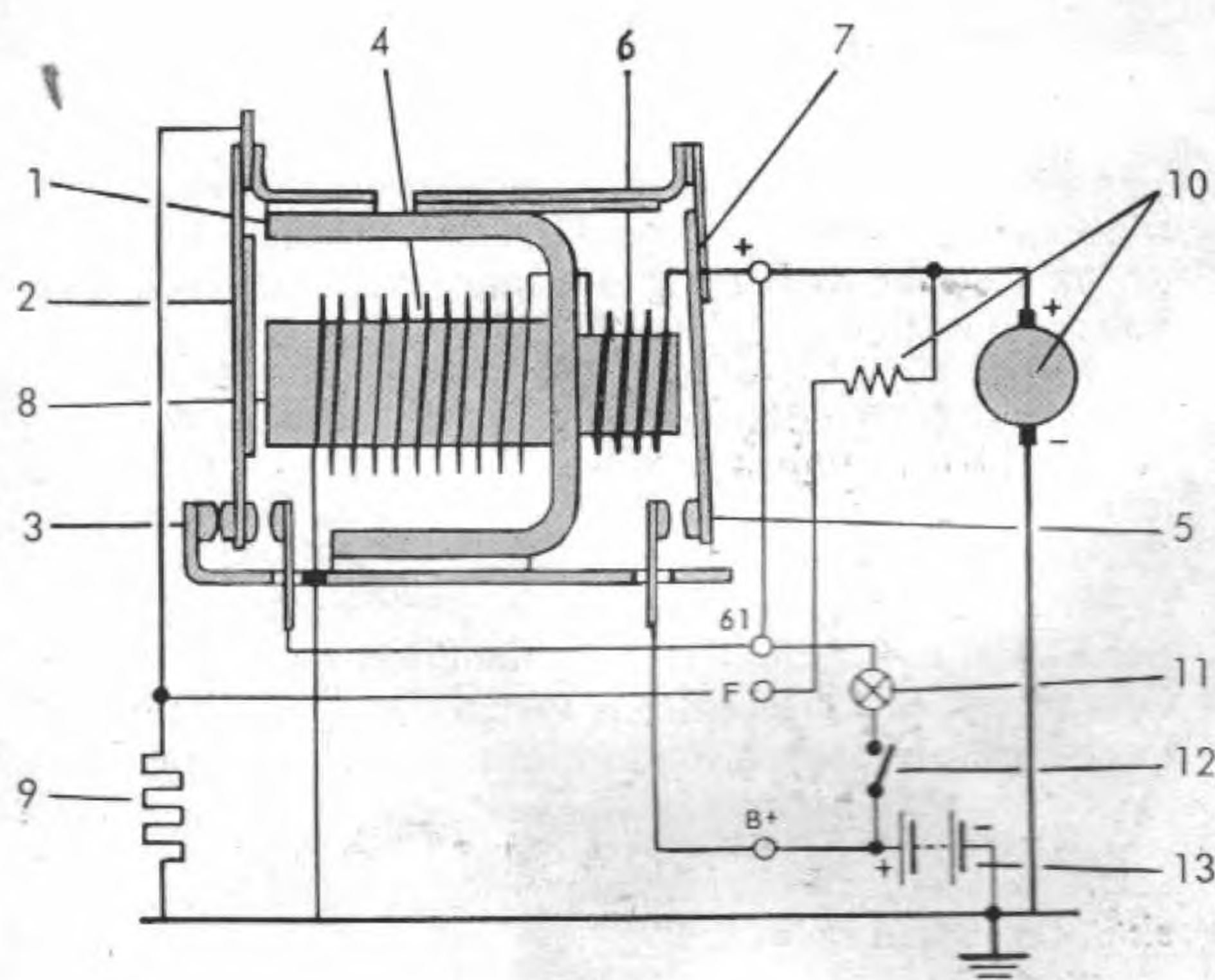
Instead of the earlier Bosch F-type **regulator** the Bosch Z-type regulator (RS/ZA) is now used, both being single-field, double-contact voltage regulators. The Z-type regulator, however, possesses two armatures, one for voltage regulator and one for cut-out relay. Never try to readjust by bending springs on the regulator, but entrust it to a Bosch service station for inspection and replacement of worn parts.

2. La **dinamo** debe limpiarse cada 10.000 km con un trapo de lino limpio, humedecido en gasolina, para eliminar el polvo de carbón que se haya depositado en ella. Antes de sustituir carbones gastados por carbones nuevos, de fabricación original, es preciso hacer torneear el colector en un taller especializado. La superficie del colector debe describir un movimiento de rotación totalmente concéntrico. Máxima excentricidad admitida, medida en la superficie del colector después de haber acoplado el inducido al eje del cigüeñal, 0,04 mm. Sólo en caso de necesidad podrán montarse carbones nuevos sin haber repasado al torno el colector aludido. Los resortes de las escobillas deberán apretar los carbones con una fuerza de 400-500 g, contra el colector.

En lugar del antiguo **regulador** Bosch F se utiliza ahora el regulador Bosch Z (RS/ZA) como interruptor de regulación. Al igual que el anterior, éste es un regulador de dos contactos y de un campo. Sin embargo, posee dos inducidos, uno para el regulador y otro para el interruptor. Los muelles del regulador no deben ser doblados ni ajustados, la sustitución o la verificación deberá confiarse a un taller Bosch.

**Bild - Fig. 202: Schaltschema des Z-Reglers**  
**Schéma des connexions du régulateur Z**  
**Wiring diagram of Z regulator**  
**Circuito eléctrico del regulador Z**

- |   |   |
|---|---|
| 8. Magnetkern<br>Noyau de l'aimant<br>Magnet core<br>Cuerpo del imán                                | 11. Ladekontrollampe<br>Lampe de contrôle<br>de charge<br>Charge indicator lamp<br>Luz indicadora de la<br>descarga |
| 9. Regelwiderstand<br>Résistance du régulateur<br>Regulator resistance<br>Resistencia del regulador | 12. Zündschalter<br>Commutateur<br>d'allumage<br>Ignition switch<br>Conmutador<br>del encendido                     |
| 10. Lichtmaschine<br>Dynamo<br>Generator<br>Dinamo  | 13. Batterie<br>Batterie<br>Battery<br>Batería  |



### 3. Ignition Magneto

Ignition coil and condenser require no maintenance. In particular cases they should be replaced.

The breaker points should always be clean and dry. Cleanse them by inserting a clean, smooth and grease-free tin strip, approximately as thick as a postcard, between them and moving to and fro. Reface burned contact points with a contact file or replace.

The contact breaker gap is .4 mm (.16").

The contact breaker arm must move freely on the axle. Periodically rub a trace of Bosch Ft 1 V 4 grease (eventually heat resisting grease) into the lubricating felt of the cam, using care to avoid getting grease on contacts. The governor weights of the automatic advance unit must freely turn on their fulcrum pins and easily be returned by their springs.

### 3. Magneto de encendido

La bobina de encendido y el condensador no requieren entretenimiento alguno. En caso de avería se sustituyen. Los contactos del interruptor deberán hallarse siempre limpios y secos. La limpieza se efectúa con una tira de hojalata lisa y exenta de grasa, del tamaño de una tarjeta postal, que se introduce entre los contactos y se somete a un movimiento de vaivén. Los contactos chamuscados se alisan con una lima de contactos y se recambian. La separación entre los contactos debe ser de 0,4 mm.

La palanca del ruptor debe girar libremente sobre su eje. El filtro lubricante para la leva debe ser engrasado de vez en cuando con grasa Bosch Ft 1 V 4 (o con grasa para altas temperaturas). La grasa no debe tocar los contactos. Los contrapesos del regulador del momento de encendido deben moverse fácilmente alrededor de su punto de giro y regresar por los resortes a su posición de reposo.



4. **Scheinwerfer.** Hier ist vor allem der Schaltkasten an seinen Kontakten auf Korrosionsansätze sorgfältig zu prüfen bzw. zu reinigen. Die im Scheinwerfer liegenden Leitungen sind auf Scheuerstellen und gute Anschlußverbindungen zu prüfen. Das Zündschloß soll öfter mit Boschfett Ft 1 v 26 eingefettet werden, um das Eindringen von Wasser zu verhindern. Unbedingt darauf achten, daß an Kontakte und Leuchten kein Fett kommt.

4. **Phare.** L'essentiel consiste en un contrôle attentif des contacts du commutateur d'éclairage et d'allumage qui doivent être soigneusement nettoyés et débarrassés de traces de corrosions. Contrôler les conducteurs, dans le phare, aux points de vue de l'isolation et de leurs connections. Graisser souvent l'entrée de la clef de contact, pour prévenir l'introduction d'eau, mais en pensant toujours qu'il ne doit pas parvenir de graisse aux contacts ou aux lampes.

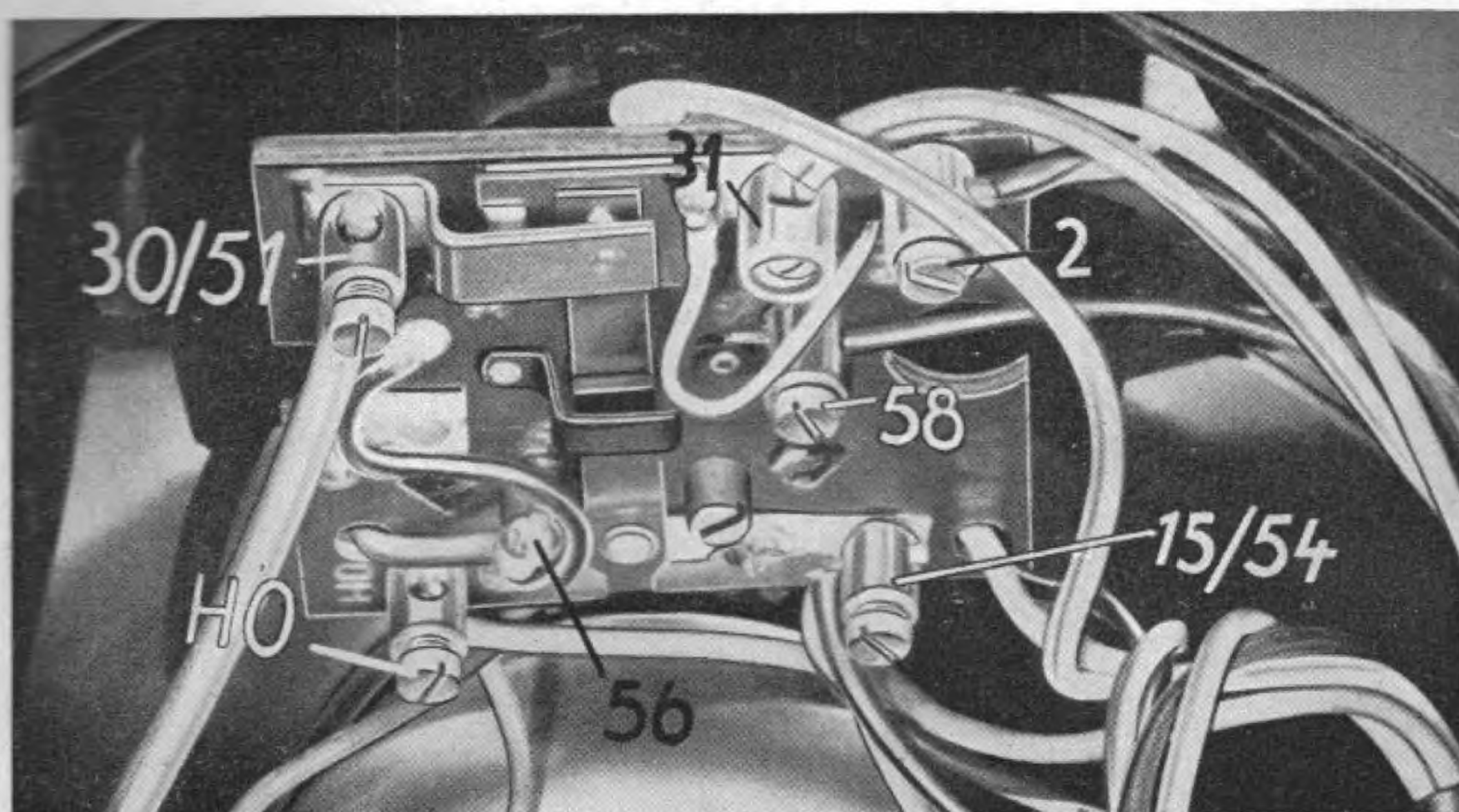


Bild – Fig. 203

Zündschloß

Commutateur d'allumage

Ignition switch

Conmutador del encendido

Die Scheinwerfereinstellung für Fern- und Abblendlicht ist von großer Bedeutung und muß deshalb bei Überholungen nachgestellt werden.

An einer hellfarbigen Wand in Höhe der Scheinwerfermitte ein Kreuz anbringen, das Motorrad mit Fahrer belastet auf 5 m Abstand von Wand zum Scheinwerfer stellen, dann muß bei eingeschaltetem Fernlicht das Einstellkreuz in der Mitte der hell bestrahlten Wandfläche stehen. Bei eingeschaltetem Abblendlicht muß die obere Grenze der hell erleuchteten Wand 5 cm unterhalb des Einstellkreuzes stehen, andernfalls ist der Scheinwerfer auf dieses Maß nachzustellen.

Bei Anbau eines Seitenwagens ist dieser zusätzlich mit einer Person zu belasten.

Le réglage du phare est de grande importance et doit être revu, par conséquent, à chaque occasion.

Tracer une croix, à hauteur du centre du phare, sur une paroi de couleur claire, la moto étant placée à 5 m de la paroi (depuis la lunette de phare) et chargée de son pilote. Ainsi, la croix sur la paroi doit se trouver au centre de la surface éclairée quand on met en action le projecteur. Si l'on passe en code, la limite supérieure de la surface éclairée sur la paroi doit se situer 5 cm au-dessous de la croix. Sinon, régler la position du phare sur cette donnée.

Si la moto est accouplée à un side-car, le contrôle doit se faire avec une personne dans le side-car, outre le pilote en selle.

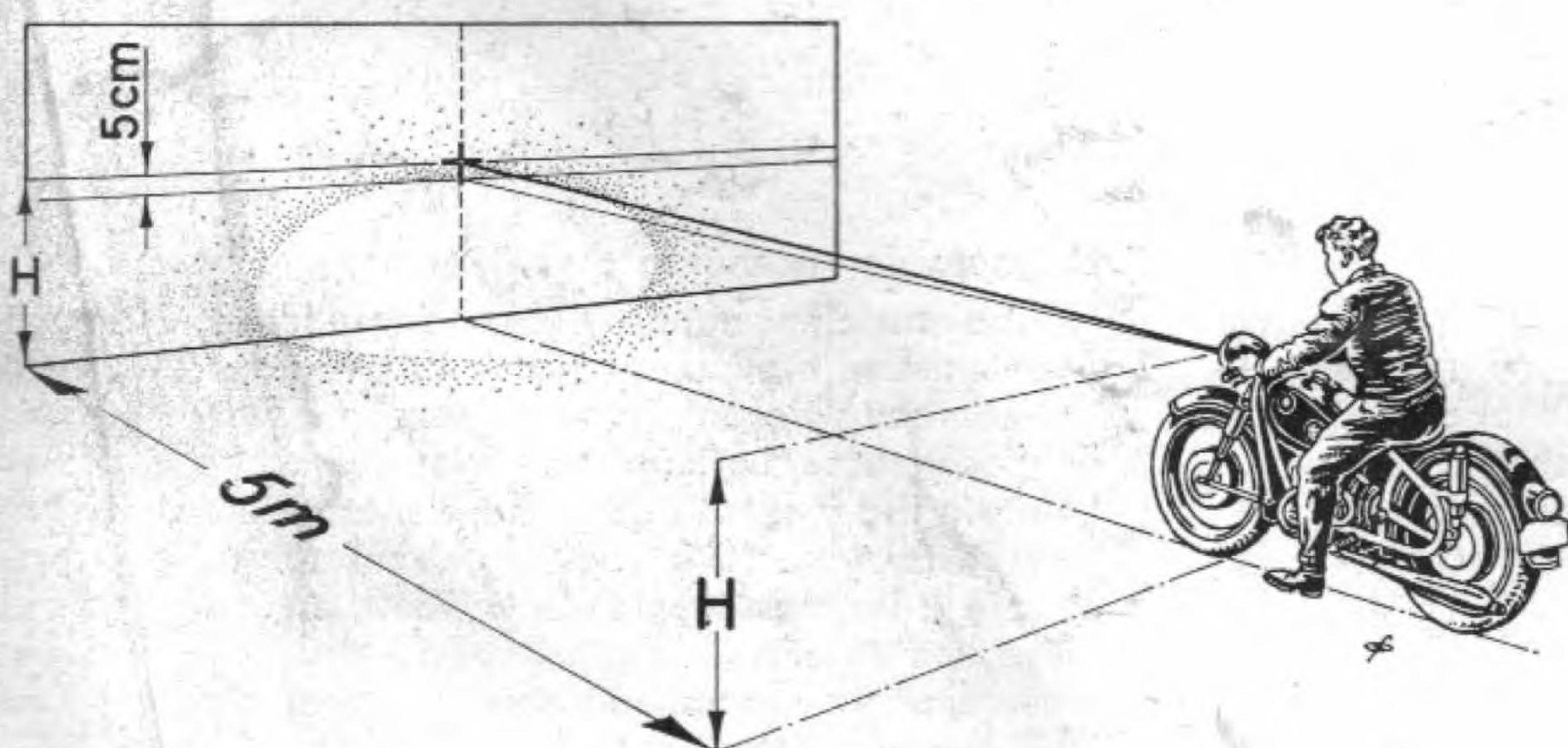


Bild – Fig. 204:

Scheinwerfer einstellen

Réglage du phare

Headlamp adjustment

Ajuste del faro

#### 5. Lampen im Scheinwerfer

Biluxlampe	6 V, 35/35 W
Standlicht	6 V, 2 W
Tacholicht	6 V, 0,6 W
Ladelicht	6 V, 2 W
Leerlauflicht	6 V, 2 W

#### 5. Lampes dans le phare:

Lampe bilux	6 V, 35/35 W
Lampe de position	6 V, 2 W
Lampe de compteur	6 V, 0,6 W
Témoin de charge	6 V, 2 W
Témoin de point-mort	6 V, 2 W



4. **Headlamp.** On this unit inspect above all the contacts in the switch box for any signs of corrosion and clean carefully.

Check leads in headlamp for chafing marks and correct connections. The ignition switch should be greased periodically to prevent water leak-in, using care to avoid getting grease on contacts or bulbs.

The headlamp setting for high and low beam is of vital importance and must therefore be readjusted after any overhaul.

For this purpose, a cross should be drawn on a light-colored wall at the same height as the center of the headlamp. The motorcycle should stand on its wheels about 5½ yards (5 meters) from the wall and be loaded by a rider. Switch on the high beam and set the headlamp so that the reference cross is in the middle of the beam on the wall. Switch to low beam; the upper edge of the illuminated area should be about two inches (5 cm) below the reference cross, adjust as required.

If the motorcycle is to be operated with a sidecar, this adjustment should be carried out with the sidecar occupied.

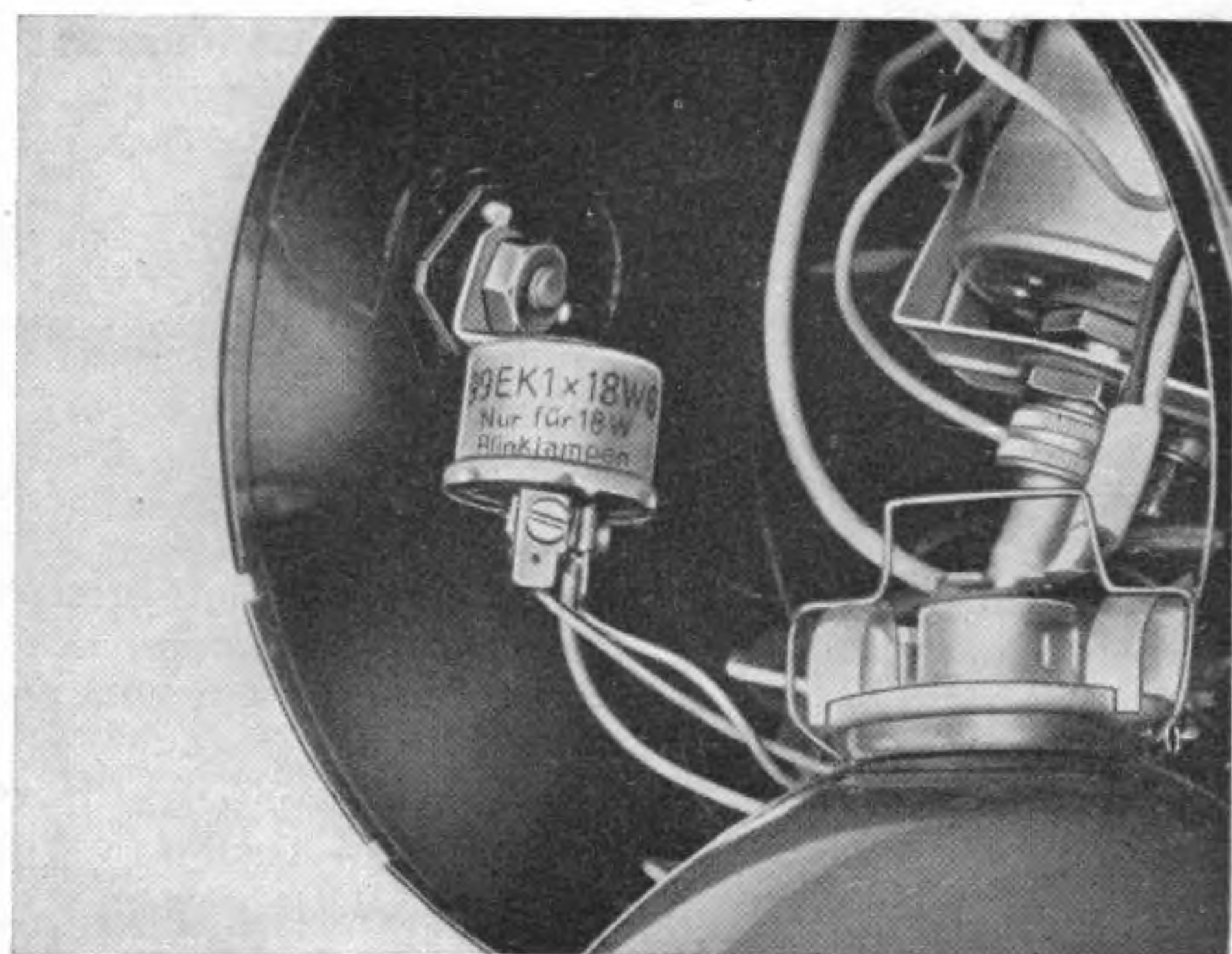
#### Bild – Fig. 205:

Scheinwerfereinsatz abgenommen

Ensemble réflecteur déposé

Reflector unit removed

Conjunto del reflector quitado



#### 5. Lamps in headlamp:

Bilux lamp (twin-filament)	6 V, 35/35 W
Parking light	6 V, 2 W
Speedometer illumination	6 V, 0,6 W
Charging indicator	6 V, 2 W
Neutral indicator	6 V, 2 W

#### 4. Faro

Ante todo, es preciso proteger contra toda corrosión los contactos de la caja de conexiones, conservándose siempre limpios.

Controlar la ausencia de puntos de rozamiento y el perfecto contacto de los conductores alojados en el faro. Engrasar a menudo la entrada de la llave de contacto, para impedir la infiltración de agua. Cuidar de que no se deposite grasa sobre los contactos o las lámparas.

El ajuste del faro para las luces de cruce y de carretera es de suma importancia, por lo que debe ser efectuado durante cada revisión.

Sobre una pared clara, a la altura del centro del faro, se traza una cruz. Colocar la moto, con el conductor montado, a unos 5 m. de distancia, medida desde el faro a la pared. Al encender la luz de carretera, la cruz debe encontrarse en el centro del espacio iluminado. Al encender después la luz de cruce, es preciso que el límite superior de la pared iluminada se encuentre 5 cm. por debajo de la cruz. De no ser así, se ajusta el faro para obtener esta medida.

Cuando la moto se utilice con sidecar, también se deberá cargar el sidecar con una persona para efectuar el ajuste descrito.

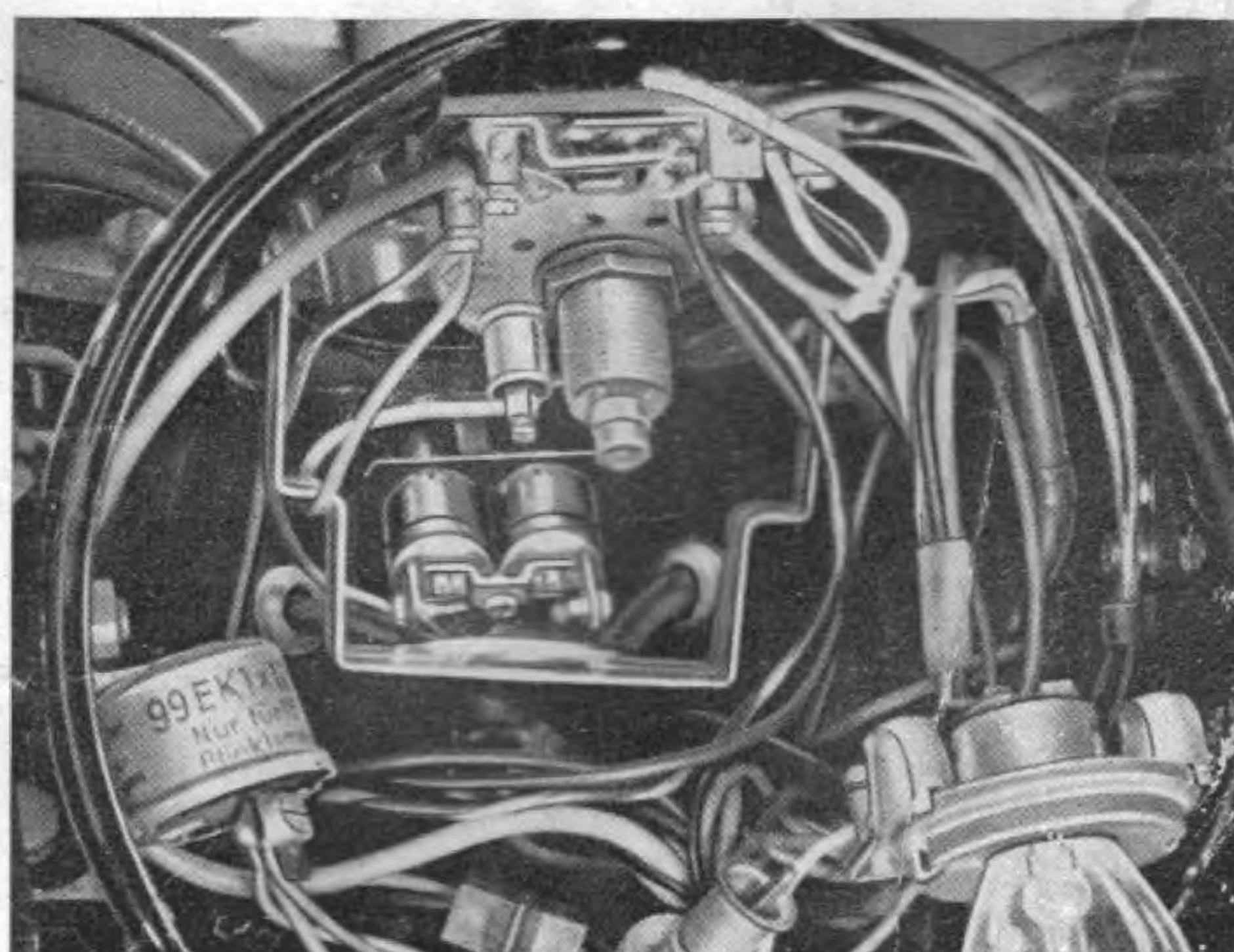
#### Bild – Fig. 206:

Bilux-Lampe mit Halter abgenommen; Tachometerspirale und Tachometer abgebaut zum Auswechseln der Lampen in den Kontrolleuchten.

Lampe bilux avec douille enlevée; transmission flexible et boîtier du compteur déposées pour le remplacement des lampes de contrôle.

Bilux lamp with socket removed; speedometer drive shaft and body removed for replacement of indicator lamps.

Bombilla Bilux con portalámparas sacada; transmisión y caja del velocímetro quitadas para la sustitución de las bombillas en las luces de control.



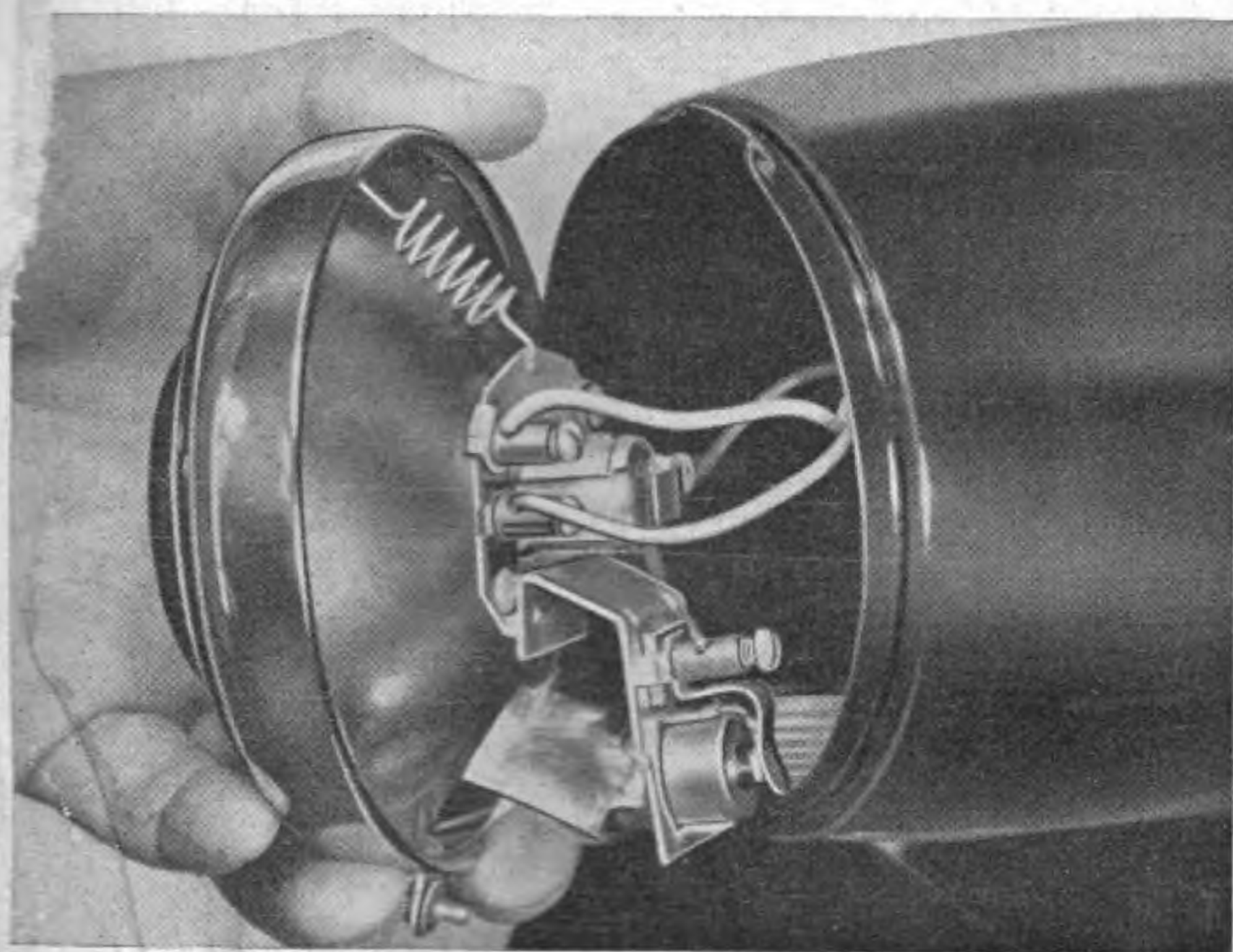
#### 5. Lámparas en el faro:

Bombilla Bilux	6 V, 35/35 W
Luz de estacionamiento	6 V, 2 W
Luz del velocímetro	6 V, 0,6 W
Luz de carga	6 V, 2 W
Luz de marcha en vacío	6 V, 2 W



5. **Blinkleuchten.** Der Blinkgeber ist im Scheinwerfer eingebaut. Die Soffittenlampe einer Blinkleuchte kann nach Abnehmen einer gewölbten Kunststoffscheibe (2 Schlitzschrauben) und durch Zurückdrücken der federnden Halterung herausgenommen werden; evtl. auch den Verschlußstopfen aus dem Gehäuse herausschrauben. Zum Ausbau der Blinkleuchte, z. B. um den Gasdrehgriff abzuziehen und zu schmieren, sind folgende Arbeiten notwendig:

1. Kunststoffscheibe, Verschlußstopfen und Soffittenlampe ausbauen.
2. Isolierten Kontakthalter für Soffitte samt Feder und Leitung aus dem Lenkerende herausziehen und durch Lösen der Madenschraube von der Leitung trennen.
3. Schraube zum Klemmkonus für Blinkergehäuse im Lenker mittels Schraubenziehers **etwas** lockern (Achtung! Nicht herausschrauben!) und kleinen Prellschlag auf das Ende des Schraubenziehers geben. (Siehe auch Bild 226.)



#### Zündkerzen:

Siehe Technische Daten.

Bei Bedarf Zündkerzen mit einer Stahlbürste reinigen und Elektrodabstand richtig stellen. Bei starkem Abbrand Kerzen auswechseln. Nach spätestens 18.000 km sollten die Zündkerzen erneuert werden.

#### 8. Kabelbaum und Leitungen

Bei diesen sind die einzelnen Leitungen auf Isolationszustand und gute Anschlußverbindungen zu untersuchen. Die Schutzschläuche und Gummihüllen müssen einwandfrei sein. Leitungen mit blankgescheuerten Stellen müssen ersetzt werden. Ein Isolierbandschutz darf nur im Notfall verwendet werden. Die Hochspannungskabel müssen absolut einwandfrei isoliert und die übergeschobenen Gummihüllen wasserdicht mit den Zündkerzensteckern verbunden sein. (Stromlaufpläne siehe Seiten 158–161.)

6. **Clignotants.** Le clignoteur est incorporé dans le phare. La lampe soffitée de chaque clignotant peut être atteinte en enlevant le capuchon en verre synthétique (2 vis fendues) et en la dégageant de ses fixations à ressorts; éventuellement dévisser aussi du boîtier la fermeture. Pour déposer le feu clignotant, par ex. pour retirer et graisser la poignée tournante, il faut :

1. Enlever le capuchon synthétique, la fermeture et la lampe soffitée.
2. Retirer du guidon le socle isolant pour la lampe, avec ressorts et conducteur et, en dévissant la vis cylindrique, le dégager du conducteur.
3. Desserrer **un peu** la vis de serrage pour le boîtier du clignotant dans le guidon. Attention ! Ne pas la dévisser complètement ! Donner un léger coup sur le manche du tournevis. (Voir aussi Fig. 226.)

#### Bild – Fig. 207

Schluß- und Bremsleuchte, Lampen wechseln. Schluß- und Bremslicht Zweifadenlampe 6 V, 5/18 W, Kennzeichenbeleuchtung Kugellampe 6 V, 5 W.

Remplacement de la lampe arrière et stop 6 V, 5/18 W et de la lampe d'éclairage de plaque 6 V, 5 W.

Replacing tail and stop lamp. Tail-stop light twin-filament bulb, 6 V, 5/18 W. License plate illumination round-bulb lamp, 6 V, 5 W.

Sustituir las lámparas de posición trasera y de freno. Luz de posición y de freno: lámpara de dos filamentos 6 V, 5/18 W. Luz de la matrícula: lámpara esférica 6 V, 5 W.

#### 7. Bougies:

Voir « Données techniques ».

Selon besoin, nettoyer les bougies à l'aide d'une brosse métallique et régler l'écartement des électrodes. Une bougie fortement usée est à remplacer. Il faut remplacer les bougies au moins tous les 18.000 km.

#### 8. Faisceau de câbles et conducteurs

Contrôler l'isolation et les bonnes connections de chaque conducteur. Les tubes et cosses caoutchouc doivent être en parfait état. Les conducteurs dont l'isolation est usée par places doivent être remplacés. Une réparation de l'isolant à la toile isolante ne doit être considérée que comme moyen de fortune. Les conducteurs à haute tension, spécialement, doivent avoir une isolation parfaite et leur cosse caoutchouc doit se raccorder de façon étanche à la prise de bougie. (Schémas des connections électriques, voir pages 158–161.)



6. **Blinker Lights.** The blinker unit is installed in the headlamp. The bulb in a blinker can be removed by unfastening the convex plastic cover plate (2 screws) and pressing back on the spring bracket; if necessary unscrew the cover plug from the housing. To remove the blinker light, for example, in order to disassemble and lubricate the throttle twistgrip—the following steps are necessary:

1. Remove the plastic cover plate, cover plug, and the bulb.
2. Pull the insulated contact bracket for the bulb, together with the spring and electrical wiring, out of the end of the handlebar and disconnect the wiring by releasing the screw terminal.
3. Using a screwdriver, **slightly** loosen (note: do NOT screw out) and then tap lightly on the handle of the screwdriver.  
(Also see Fig. 226.)

6. **Luces intermitentes.** El emisor de luces intermitentes está instalado en el faro. La lámpara sofita de una luz intermitente puede ser sacada después de haber quitado el disco ovalado de plástico (2 tornillos de ranura) y de haber apretado hacia atrás la sujeción elástica; de ser necesario, se saca también el tapón de cierre de la caja. Si se desea desmontar el reflector de intermitentes mismo, para sacar y engrasar por ejemplo el puño del acelerador, son necesarias las siguientes operaciones:

1. Desmontar el disco ovalado de plástico, el tapón de cierre y la lámpara sofita.
2. Extraer del extremo del manillar el portacontactos aislado para la lámpara sofita junto con el resorte y el cable, desenroscar el tornillo de espiga y separar el portacontactos del cable.
3. Aflojar **ligeramente** con ayuda de un desatornillador el tornillo del cono de retención para la caja de la luz intermitente (¡atención! el tornillo no debe ser desatornillado del todo) y aplicar un golpe ligero sobre el mango del desatornillador.  
(Véase también Fig. 226.)

#### Bild – Fig. 208

Seitenwagenleuchte, Lampe 6 V/3 W wechseln.

Remplacement de la lampe de position side-car, 6 V, 3 W.

Replacing sidecar lamp, 6 V/3 W bulb.

Sostituire la luz del sidecar, lámpara de 6 V/3 W.



#### 7. Spark Plugs.

See Technical Data. Clean spark plugs, when necessary, with a steel brush and correct electrode gap. Badly burned plugs should be replaced. Replace spark plugs in any way at least every 11,000 miles (18,000 km).

#### 7. Bujías.

Véanse «Datos técnicos». Si fuese preciso, se limpian las bujías con un cepillo de acero y se ajusta la distancia entre los electrodos. Si los electrodos están demasiado quemados, se renuevan las bujías. De todos modos, las bujías deben ser sustituidas cada 18 000 km. lo más tarde.

#### 8. Wiring Harness and Leads

Inspect the various wires for proper insulation and connections. The covering hoses and rubber sleeves should be in correct condition. Leads with blank spots must be replaced. No insulation tape should be used, except in cases of emergency. Be sure the HT-ignition cables are absolutely well insulated and the rubber sleeves so slipped over as to insure a water tight connection to the spark plug adapters. (Electric wiring diagrams, see pages 158–161.)

#### 8. Manejo de cables y cables sueltos

Verificar el aislamiento y la perfecta conexión de cada conductor. Los tubos de protección y los revestimientos de goma deben hallarse en perfecto estado. Los cables cuyo aislamiento presente señales de rozamiento deben ser sustituidos. La protección provisional mediante cinta aislante sólo es admisible en casos de emergencia. Los cables de alta tensión deben encontrarse perfectamente aislados, sus revestimientos de goma deben estar unidos a los enchufes de las bujías de forma hermética, para evitar el paso de agua. (Esquemas eléctricos, véanse páginas 158–161.)



## Störungen, deren Auffindung und Beseitigung

Vor allen Arbeiten an der elektrischen Anlage ist die Batterie am Minuspol abzuklemmen, soweit deren Einschaltung zu bestimmten Prüfungen nicht unbedingt nötig ist.

### 1. Zündstörungen

Wenn der Motor nicht anspringt oder während der Fahrt stehenbleibt, so ist, falls genügend Kraftstoff vorhanden und der Vergaser in Ordnung ist, der Fehler in der Zündanlage zu suchen. Dazu ist die Zündanlage zu überprüfen, was in folgender Weise je Zylinder geschieht: Kerze herausschrauben, Zündkabel aus dem Kerzenstecker entfernen, Kabel in etwa 5 mm Abstand von einer Zylinderrippe halten und Motor durchdrehen. Es müssen Funken vom Kabel zur Zylinderrippe überspringen; ist dies der Fall, liegt ein Fehler an der Zündkerze vor. Springen dagegen keine Funken vom Kabelende zur Masse über, so können folgende Störungsursachen vorliegen:

Fehler	Abhilfe
a) Zündschlüssel rastet nicht richtig ein. Die bewegliche Kontaktfeder im Schaltkasten wird vom Massekontakt nicht abgehoben.	Ist der Fehler im Schaltkasten nicht zu beheben, so kann notfalls das Kabel aus der Klemme 2 des Magnetzünders ausgeklemmt werden. In diesem Fall läßt sich der Motor mit dem Zündschlüssel nicht abstellen.
b) Kabel zwischen Klemme 2 im Schaltkasten und Klemme 2 des Magnetzünders hat Masseschluß.	Kabel auswechseln, notfalls Kabel aus Klemme 2 des Magnetzünders wie unter a) beschrieben ausklemmen.
c) Zündkabel beschädigt oder hat Masseschluß.	Zündkabel erneuern.
d) Unterbrecherkontakte verschmutzt, oxydiert oder verschmort.	Beide Kontakte auswechseln. Hierauf Unterbrecherabstand prüfen. Derselbe darf nur 0,35–0,40 mm betragen.
e) Starkes Kontaktfeuer bzw. stark verbrannte Kontakte infolge eines defekten Kondensators.	Kondensator ersetzen (Reparatur nicht möglich) und Kontakte mit Kontaktfeile glätten oder ersetzen. Unterbrecherabstand wie unter d) einstellen.
f) Unterbrecherhebel klemmt.	Lagerbüchse und Lagerbolzen des Unterbrecherhebels reinigen und mit Bosch-Fett Ft 1 v 26 einfetten.
g) Unterbrecherhebel wird vom Nocken nicht mehr abgehoben. Schiefklötzchen am Unterbrecherhebel abgenutzt.	Unterbrecherhebel und Träger erneuern. Unterbrecherabstand wie unter d) einstellen.

## Dérangements, leur localisation et réparation

Avant tout travail sur l'équipement électrique, il faut découpler le câble de la borne négative de la batterie, pour autant que sa présence ne soit pas indispensable pour un essai prévu.

### 1. Pannes d'allumage

Si le moteur ne part pas ou s'arrête inopinément, il faut rechercher la panne du côté de l'allumage, pour autant qu'il y ait assez d'essence et que les carburateurs soient en état. Contrôler alors, comme suit, l'allumage pour chaque cylindre : dévisser la bougie, dégager le câble de la prise de bougie, approcher le bout du câble à 5 mm environ, d'une ailette et faire tourner le moteur au kick-starter. L'étincelle doit jaillir entre le câble et l'ailette ; si c'est le cas, la bougie est défectueuse. S'il ne se produit pas d'étincelle entre le câble et l'ailette, les causes suivantes sont à envisager :

Défaut	Remède
a) La clef de contact ne vient pas bien en place. Le contact mobile, dans le commutateur, n'est pas soulevé du contact de masse.	Si le défaut dans le commutateur ne peut être corrigé on peut, provisoirement, déconnecter le câble de la borne 2 de la magnéto. Mais ainsi, on ne peut plus arrêter le moteur par la clef de contact.
b) Le câble reliant la borne 2 du commutateur et la borne 2 de la magnéto est en contact avec la masse.	Remplacer le câble, à la rigueur le déconnecter provisoirement de la borne 2 de la magnéto, comme sous a) ci-dessus.
c) Câble de bougie endommagé ou ayant un contact de masse.	Remplacer le câble de bougie.
d) Contacts de rupteur sales, oxydés ou endommagés.	Retoucher les contacts à la lime spéciale, puis contrôler leur ouverture : 0,35–0,4 mm seulement.
e) Fortes étincelles aux contacts ou contacts brûlés par suite d'un condensateur défectueux.	Remplacer le condensateur (irréparable !) ; retoucher ou remplacer les contacts. Régler leur ouverture comme sous d) ci-dessus.
f) Le linguet du rupteur colle.	Nettoyer la douille et le pivot du linguet et les enduire de graisse Bosch Ft 1 v 26.
g) Le linguet n'est plus soulevé par la came, son poussoir étant usé.	Remplacer le linguet et son support ; régler l'ouverture des contacts comme sous d) ci-dessus.



## Typical Failures, their Causes and Correction

Before performing a checking procedure on the electrical system, disconnect the negative battery cable, except in cases where it will be absolutely necessary to keep the battery in the circuit for a particular test.

### 1. Ignition Failures

If engine will not start or stalls when running and fuel supply and carburetors function properly the ignition system should then be checked. To do this, proceed on each cylinder as follows: Remove spark plug, pull ignition cable out of spark plug adapter, hold cable at a distance of about .2" (5 mm) from a cylinder fin and crank engine. Sparks must then flash from cable to cylinder fin; if this is the case, the failure resides in the spark plug. If no sparks flash from cable end to ground, the failure may be due to one of the following causes:

Possible causes	Remedies
a) Ignition key does not engage properly. Movable contact spring in switch box fails to come away from ground contact.	If the failure is not located in the switch box, disconnect cable from terminal 2 of magneto in case of need. But remember that in this case the engine cannot be switched off with the ignition key.
b) Cable between terminal 2 in switch box and terminal 2 of magneto is grounded.	Replace cable, in case of emergency disconnect cable from terminal 2 of magneto as described under a).
c) Ignition cable defective or grounded.	Replace ignition cable.
d) Breaker points dirty, oxidized or burned.	Clean both points with contact file. Thereafter check breaker gap. This should not exceed .014"-.016".
e) Heavy contact firing or badly burned contacts due to defective condenser.	Replace condenser (cannot be repaired) and smoothen contacts with contact file or replace. Adjust breaker gap as specified under a).
f) Breaker arm binds.	Clean bearing bushing and pin of breaker arm and lubricate with Bosch Ft 1 v 26 grease.
g) Breaker arm fails to come away from cam. Rubbing block on breaker arm is worn.	Replace breaker arm and its support. Adjust breaker gap as specified under d).

## Fallas su localización y eliminación

Antes de comenzar cualquier trabajo en la instalación eléctrica, es preciso desconectar la batería en el polo negativo, excepto en casos en que sea necesaria para llevar a cabo determinados controles

### 1. Fallas del encendido

Si el motor no arranca o si se para durante la marcha, a pesar de tener gasolina suficiente y de encontrarse el carburador en perfecto estado, será preciso buscar la causa de la anomalía en el sistema de encendido. El encendido se revisa de la siguiente forma, para cada cilindro: desatornillar la bujía, aproximar el extremo del cable a 5 mm. de una aleta del cilindro y hacer girar el motor. Deberán saltar chispas del cable a la aleta, en cuyo caso la falla reside en la bujía. Si no saltan chispas del cable a la aleta, las fallas pueden tener una de las causas siguientes:

Falla	Eliminación
a) La llave de contacto no encaja completamente. El muelle de contacto móvil en la caja de conexiones no se separa del contacto de masa.	Si el defecto en la caja de conexiones no puede ser subsanado, se puede desconectar provisionalmente el cable del borne 2 en el magneto de encendido. En este caso, no será posible parar el motor con la llave de contacto.
b) El cable entre el borne 2 de la caja de conexiones y el borne 2 del magneto de encendido tiene un contacto de masa.	Reemplazar el cable; si fuese preciso, también puede desconectarse provisionalmente el cable del borne 2 en el magneto de encendido, véase a).
c) Cable de encendido deteriorado o con puesta a tierra.	Reemplazar el cable.
d) Contactos del ruptor sucios, oxidados o chamuscados.	Limpiar ambos contactos con una lima fina. Verificar la distancia entre los contactos, que deberá ser de 0,35-0,4 mm.
e) Chispas intensas entre los contactos o contactos quemados debido a un condensador deficiente.	Sustituir el condensador (su reparación no es posible) y alisar los contactos con una lima fina o sustituirlos. Ajustar la separación entre los contactos, véase d).
f) La palanca del interruptor se atasca.	Limpiar el casquillo y el eje de la palanca, engrasándolos seguidamente con grasa Bosch Ft 1 v 26.
g) La palanca del interruptor ya no es levantada por la leva. El taco de deslizamiento de la palanca se ha gastado.	Reemplazar la palanca y su soporte. Ajustar la distancia entre los contactos, véase d).



Abstand der Sicherheitsfunkenstrecke am Magnetzünder zu klein.	Der Abstand ist auf 10–11 mm zu bringen (siehe Bild 110).
j) Zündspule schlägt nach außen gegen ein Metallteil durch.	Zündspule erneuern. Nur im Notfall Zündspule durch Bestreichen mit Schellack isolieren. Maschinenteile in der Nähe der Spule, auf die der Zündfunke überspringt, ebenfalls mit Schellack bestreichen.
k) Zündspule defekt.	Erneuern (kann nicht repariert werden).
l) Automatische Zündverstellung arbeitet nicht.	Welle und Nockenbohrung reinigen und einfetten mit Bosch-Fett Ft 1 v 26. Fliehkewichte und Federn prüfen und einfetten.
m) Setzt die Zündung nur bei hohen Drehzahlen aus, so können Isoliersteine der Zündkerzen durch Bleibelag verunreinigt sein.	Bei verbleiten Kraftstoffen kann sich mit der Zeit ein Bleibelag am Kerzenstein niederschlagen. Dieser ist bei kalter Kerze nicht leitend, bei heißer (über 500° C) jedoch leitend. Beste Abhilfe: Kerzen erneuern.

oder  
Unterbrecherfeder kann leicht verkantet sein, deshalb läuft der Unterbrecherhebel mit seiner Büchse an der Unterlage oder an der Sicherungsscheibe an und wird gebremst.

Unterbrecherfeder parallel zur Maschine ausrichten.

## 2. Störungen an der Lichtmaschine

Verstellungen an der lackgesicherten Sechskantmutter bzw. Verbiegen der Kontaktfedern des Reglers heben die Garantieverpflichtungen auf. Sie sollen deshalb nur von Bosch-Werkstätten ausgeführt werden.

### Behelfsmäßige Prüfung der Lichtmaschine

Volles Licht einschalten, Horn betätigen.  
Das Licht darf beim Betätigen des Horns nur wenig nachlassen. Andernfalls muß die Batterie an einer ortsfesten Stromquelle nachgeladen werden.  
Motor auf etwa 2500 U/min bringen, volles Licht einschalten und dann Leitung vom Batterie-(–)Pol entfernen. Das Licht soll beim Entfernen des (–)Kabels etwas heller, beim Berühren des Minuspols mit dem Kabel wieder etwas dunkler werden.  
Ist es umgekehrt, dann ist die Maschinenleistung ungenügend und es sollte eine genauere Kontrolle mittels Testgerätes, nach Möglichkeit bei einem Bosch-Dienst, vorgenommen werden.

h) Trop petite ouverture des éclateurs de sécurité, sur la magnéto.	Cette ouverture doit être portée à 10–11 mm (voir fig. 110).
i) Fuite de la bobine vers une partie métallique proche.	Remplacer la bobine. Réparation de fortune seulement : renforcer à la laque l'isolant de bobine et enduire aussi de laque les pièces métalliques proches.
k) Bobine d'allumage défectueuse.	Remplacer (ne peut pas être réparée).
l) Le régulateur automatique d'avance ne travaille pas.	Nettoyer et graisser légèrement (graisse Bosch Ft 1 v 26) l'axe et l'alésage de la came. Contrôler et graisser les masselottes et leurs ressorts.
m) Si des ratés d'allumage ne se produisent qu'à haut régime, il se peut que des dépôts de plomb affectent l'isolation des bougies.	L'emploi de carburants contenant du plomb peut causer des dépôts de plomb sur l'isolant des bougies. Sans effet à froid, ils deviennent conducteurs à chaud (plus de 500° C). Meilleur remède : remplacement des bougies.

ou  
Le ressort du rupteur est peut-être légèrement faussé et pousse ainsi le linguet avec sa douille contre l'un ou l'autre bout du pivot: il est ainsi freiné.

Rétablir le parallélisme du ressort pour qu'il pousse le linguet perpendiculairement à son pivot.

## 2. Dérangement de la dynamo

Toute intervention sur l'écrou six-pans scellé à la laque ou sur les ressorts des contacts du régulateur, annulent les obligations de garantie. Ces travaux ne peuvent donc être exécutés que par les ateliers de service Bosch.

### Essais de la dynamo

Mettre l'éclairage à pleins feux, actionner le claxon. La lumière ne doit baisser que de peu lors de l'emploi du claxon. Sinon, il faut recharger la batterie, par un chargeur indépendant.  
Faire tourner le moteur à 2.500 t/min environ, mettre l'éclairage à pleins feux et déconnecter le conducteur du pôle – de la batterie. La lumière doit être un peu plus vive lorsqu'on enlève le câble – de la batterie et baissée un peu lorsque l'on touche la borne – de la batterie avec le câble.  
Si le contraire se produit, la puissance de la dynamo est insuffisante et un contrôle précis, au moyen d'un appareil d'essai est nécessaire. Le confier autant que possible à un service Bosch.



- |   |   |
|---|---|
| h) Safety spark gap on ignition magneto too small.  | Adjust gap to 10-11 mm (.4" to .44").   |
| i) Ignition coil open circuited to external metal part.   | Replace ignition coil. Only in case of need insulate ignition coil by coating it with shellac. Likewise coat parts adjacent to ignition coil, to which the spark jumps, with shellac.   |
| k) Ignition coil defective.   | Replace (cannot be repaired).   |
| l) Automatic advance unit inoperative.  | Clean shaft and cam hole and lubricate with Bosch Ft v 26 grease. Check governor weights and springs and grease them.   |
| m) If ignition misses only at high engine speeds, this failure may be due to lead deposits on spark plug insulator. | Permanent use of leaded fuels will cause lead deposits on insulator of spark plug. With spark plug cold, this deposit is non-conducting, but becomes conducting with spark plug hot (over 930 deg. F.). Best remedy: Replace plugs. |

or  
breaker arm spring is slightly distorted, so breaker arm rubs with its bushing on the support or on the lock-washer and becomes inoperative.

Dress breaker arm spring into parallel position to the generator.

## 2. Generator Failures

Never try to perform adjustments by turning the lacquer sealed hexagon nut or bending the contact springs of the regulator as this would invalidate the manufacturer's warranty. Adjustments of this kind should therefore only be carried out in a Bosch service station.

### Provisional Generator Test

Switch on full lighting, actuate horn.

As horn is actuated the lighting intensity should only drop slightly. Otherwise the battery must be recharged from a charging equipment.

Accelerate engine up to approx. 2,500 r.p.m., switch on full lighting and disconnect negative battery cable. While negative cable is removed the brightness of the lighting should slightly increase, and diminish when touching the negative pole with the cable.

If the lighting reacts contrarily, the generator output is insufficient and an accurate test should then be performed with a generator tester, whenever possible in a Bosch service station.

- |  |   |
|--|---|
| h) La distancia entre los bornes de seguridad del magneto es demasiado pequeña.  | La distancia ha de ajustada a 10-11 (véase fig. 110).   |
| i) La chispa de la bobina salta a masa en un punto metálico cualquiera.  | Sustituir la bobina. Sólo en casos de urgencia se aísla la bobina cubriéndola con goma laca. Cubrir igualmente con goma laca los puntos metálicos inmediatos a los que saltó la chispa.   |
| k) Bobina defectuosa   | Sustituir la bobina (no puede ser reparada).  |
| l) La regulación automática del encendido no funciona.   | Limpiar y engrasar ligeramente con grasa Bosch Ft v 26 el eje y el orificio de la leva. Controlar y engrasar los pesos centrífugos y los resortes.  |
| m) Si el encendido sólo se interrumpe a un régimen de revoluciones elevado, puede ser que los aisladores de porcelana de las bujías tengan sedimentos de plomo,                | Los combustibles que contienen plomo pueden motivar después de algún tiempo la formación de un depósito de plomo en el aislador de porcelana de la bujía. A bajas temperaturas, este depósito no es conductor, aunque se vuelve conductor cuando la bujía está caliente (más de 500° C). La mejor solución es cambiar la bujía. |
| o<br>que el muelle del interruptor esté algo ladeado, por lo que la palanca del interruptor roza con su casquillo sobre el soporte o la arandela de seguridad, siendo frenado. | Corregir y restablecer el paralelismo entre el muelle y la dinamo.  |

## 2. Fallas de la dinamo

En el momento en que el sello de laca de la tuerca hexagonal sea violado o que los muelles de contacto del regulador hayan sufrido una alteración, cesa toda garantía, por lo que se recomienda recurrir a un representante de la casa Bosch para subsanar las fallas que pudieran existir.

### Comprobación auxiliar de la dinamo

Conectar todas las luces y hacer funcionar el claxon. La intensidad de las luces sólo debe disminuir ligeramente al accionar el claxon. En caso contrario ha de cargarse de nuevo la batería con un cargador independiente.

Impulsar el motor a un régimen de 2.500 r.p.m. aproximadamente, conectar todas las luces y separar a continuación el cable del polo negativo de la batería. En estas condiciones deberá apreciarse un ligero aumento de la intensidad luminosa, que deberá disminuir nuevamente al volver a conectar el cable al polo negativo.

Si se produce un efecto contrario al descrito, la potencia de la dinamo es insuficiente, siendo conveniente someter la dinamo a un control minucioso con un aparato de ensayo, a ser posible en un taller Bosch.



## Störungsursachen an der Lichtmaschine und deren Beseitigung

Fehler	Abhilfe
a) Ladeanzeigelampe er- lischt nicht.	
Kohlen liegen nicht auf dem Kollektor auf oder klemmen in den Haltern	Bürstenfedern richten, abge- laufene Kohlen ersetzen, fest- sitzende Kohlen gängig machen.
oder Kollektor ist ver- schmiert oder verölt	Kollektor mit einem in Benzin getränkten Lappen reinigen, Zwischenraum zwischen den Kollektorlamellen mit Holz- span auskratzen.
oder Reglerkontakte ver- schmutzt	Kontakte blank putzen durch Hin- und Herziehen eines dünnen sauberen Blech- streifens zwischen den Kon- takten. Auf keinen Fall darf an diesen Kontakten gefeilt werden.
oder Ankerwicklung defekt.	Anker ersetzen.
b) Ladeanzeigelampe glimmt etwas während der Fahrt (ganz leichtes Glimmen, besonders bei eingeschaltetem Licht, ist bedeutungslos und verliert sich, wenn Batterie wieder gut aufgeladen ist).	
Andernfalls: Batterie entladen oder schadhaft	Batterie an ortsfester Strom- quelle aufladen oder ersetzen.
oder Kabelverbindungen nicht einwandfrei	Kabelklemmschrauben an Maschine, Scheinwerfer und Batterie nachziehen, Masse- anschluß Batterie reinigen.
oder Schalterkontakte des Reglerschalters sind nicht einwandfrei.	Batterie abklemmen und Kon- takte blank putzen durch Hin- und Herziehen eines dünnen sauberen Blechstreifens zwi- schen den Kontakten. Unter keinen Umständen darf an diesen Kontakten gefeilt wer- den.

## Dérangement de la dynamo et leurs remèdes

Défaut	Remède
a) La lampe de contrôle de charge ne s'éteint pas.	
Les charbons n'appuient pas sur le collecteur ou coincent dans leur guide.	Redresser les ressorts de char- bons, remplacer les charbons usés, alibrer les charbons dans leur guide.
ou Le collecteur est engrassé ou gras.	Le nettoyer avec un chiffon propre imbibé de benzine ; décrasser avec un râcloir en bois les intervalles entre les lames.
ou Les contacts du régu- lateur sont sales.	Nettoyer les contacts en in- troduisant entre eux une ban- delette de tôle mince, propre, que l'on fait aller et venir. Ne jamais toucher ces con- tacts à la lime !
ou Bobinage de l'induit défectueux.	Remplacer l'induit.
b) La lampe de contrôle de charge s'éclaire faiblement en roulant si elle s'éclaire très faiblement et spéciale- ment quand l'éclairage est en service, le fait est sans importance et tout rentrera dans l'ordre dès que la batterie sera bien chargée).	
Sie ce n'est pas le cas: Batterie déchargée ou défectueuse.	Recharger ou remplacer la batterie.
ou Connections impar- faites	Resserrer les connections à la dynamo, au phare et à la batterie ; nettoyer la connec- tion de la batterie à la masse.
ou Contacts de commu- tation du régulateur imparfaits.	Déconnecter la batterie, net- toyer les contacts en intro- duisant entre eux une bande- lette de tôle mince, propre, que l'on fait aller et venir. Ne jamais toucher ces con- tacts avec une lime !



## Causes of Generator Failures and their Correction

Possible causes	Remedies
a) The charge indicator lamp will not go out.	
Brushes do not rest up on the commutator or jam in their holders,	Dress brush springs, replace worn brushes. Free up jammed brushes in their holders.
or commutator greasy or oily	Clean commutator with petrol-dampened cloth, scrape out slots between commutator segments with piece of wood.
or regulator contacts dirty	Clean contacts by inserting and moving to and fro a thin and proper tin strip between them. On no account file these contacts.
or armature winding defective.	Replace armature.
b) Charge indicator lamp glows dimly when driving (a very slight glowing, particularly with lighting switched on is without significance and will disappear as the battery is properly charged).	
Otherwise : Battery discharged or defective	Charge battery with a charging equipment or replace.
or improper cable connections	Retighten terminal camping screws on generator, headlamp and battery, clean ground connection on battery.
or improper contacts of cut-out relay of voltage regulator	Disconnect battery and clean contacts by moving to and fro a thin and proper tin strip between them. Under no circumstances file these contacts.

## Fallas de la dinamo y su eliminación

Fallas y causas	Eliminación
a) La lámpara de control de carga no se apaga.	
Los carbones no se adaptan bien al colector o se atascan en sus guías	Enderezar los muelles de las escobillas, sustituir los carbones gastados y procurar que los carbones se deslicen perfectamente en sus guías
o el colector está sucio o grasiento	limpiar el colector con un trapo humedecido en gasolina, limpiar con un palillo de madera las ranuras entre las láminas del colector
o los contactos del regulador están sucios	limpiar los contactos, frotándoles con una tira de hojalata delgada y limpia, que se hace pasar entre los contactos. Una lima no debe utilizarse de ninguna manera
o el bobinado del inducido es defectuoso	sustituir el inducido
b) La luz de control de carga se enciende un poco durante la marcha (un reflejo muy tenue de esta luz, sobre todo cuando las demás luces están encendidas, no tiene importancia, y desaparece cuando la batería se ha vuelto a cargar suficientemente).	
En caso contrario: la batería está descargada o defectuosa	cargar la batería con un cargador fijo o sustituirla
o las conexiones de los cables son imperfectas	apretar los tornillos de los bornes en la dinamo, el faro y la batería; limpiar la conexión a masa de la batería
o los contactos del regulador se encuentran en mal estado	desconectar la batería y limpiar los contactos frotándoles con una tira delgada y limpia de hojalata, que se hace pasar entre ellos. Los contactos no deben ser limados bajo ningún concepto



c) Ladeanzeigelampe  
brennt sehr hell auf  
und brennt durch oder  
Batterie kocht über.  
Damit verbunden häufiges  
Durchbrennen der  
Glühlampen.

Reglerschalter arbeitet  
nicht, weil Fremdkörper,  
insbesondere Eisenfeil-  
späne, im Luftspalt  
zwischen Anker und  
Spule oder am Schalter-  
kontakt.

oder  
Reglerschalter arbeitet  
nicht, weil Massean-  
schluß des Regler-  
schalters nicht ein-  
wandfrei ist.

oder  
Schalterkontakte des  
Reglers stark ver-  
schmort, Kontaktfeder  
lahm, Batterie falsch  
angeschlossen (Pluspol  
auf Masse, Maschine  
hat sich umgepolzt).

d) Ladekontrollleuchte  
leuchtet in regel-  
mäßigen Abständen  
auf, Kurzschluß in den  
elektrischen Leitungen  
wahrscheinlich.

e) Scheinwerfer flackert  
oder erlischt zeitweise.  
Kabel gebrochen oder  
in einer Klemme lose,

oder  
Batterie schadhaft.

Die vorstehenden Störungshinweise für Zündanlage und  
Lichtmaschine sind als einfache Hilfe in Notfällen  
gedacht, wenn keine speziellen Prüf- und Testgeräte zur  
Verfügung stehen.

Fremdkörper mit Preßluft  
entfernen.

Befestigungsschraube des  
Reglerschalters, unter die der  
Masseanschluß geklemmt ist,  
etwas lösen und wieder fest-  
ziehen.

Regler ersetzen. Nach Anbau  
des neuen Reglers Licht-  
maschine polarisieren durch  
kurzzeitiges Verbinden der  
Klemmen 51 und 61 bei  
Leerlaufdrehzahl des Motors  
am Regler mit einem Draht.  
Auf keinen Fall darf auf  
F (DF) Strom kommen.

Da keine Leitung abgesichert  
ist, sollte zuerst versucht  
werden, den Kurzschluß bei  
stromloser Leitung zu finden.  
Dabei Leitungen Licht-  
maschine 51 nach Schein-  
werfer 51, Scheinwerfer 15/54  
nach Leerlauflicht und Horn  
überprüfen. Erst wenn kein  
Fehler gefunden wurde  
Standlicht einschalten,  
Leitungen nach Schlußlicht  
und Seitenwagen, in zweiter  
Linie nach Standleuchte und  
Scheinwerfer untersuchen.  
War Fehler auch hier nicht zu  
finden, so ist der Schein-  
werfer einzuschalten und  
Leitungen zur Bilux-Lampe  
oder diese selbst zu unter-  
suchen.

Durch Drücken oder leichtes  
Ziehen an den verschiedenen  
Kabeln Fehler feststellen.  
Schadhaftes Kabel ersetzen,  
lose Klemmen festziehen.

Batterie überprüfen, ob nicht  
evtl. Plattenbruch vorliegt.  
Batterie erneuern.

c) La lampe de contrôle  
de charge éclaire  
fortement et brûle ou  
la batterie bouillonne.  
En même temps, des  
lampes brûlent  
fréquemment.

Le régulateur ne fonc-  
tionne pas, des corps  
étrangers, particuliè-  
rement de la limaille,  
étant entre l'armature  
et la bobine ou entre  
les contacts de com-  
mutation.

ou  
Le régulateur ne fonc-  
tionne pas, parce que  
sa liaison à la masse  
est imparfaite.

ou  
Contacts ou ressort du  
régulateur hors  
d'usage, batterie  
connectée à faux  
(pôle + à la masse; la  
polarisation de la  
dynamo s'est ainsi  
inversée)

d) La lampe de contrôle  
de charge s'éclaire à  
intervalles réguliers,  
court-circuit probable  
dans les conducteurs.

e) Le phare clignote ou  
s'éteint momentanément.  
Câble cassé ou  
borne desserrée.

ou  
Batterie défectueuse

Enlever les corps étrangers  
avec de l'air comprimé.

Dévisser un peu la vis de  
fixation du régulateur sous  
laquelle se trouve la connec-  
tion de masse et la revisser.

Remplacer le régulateur.  
Après montage du régulateur  
neuf, repolariser la dynamo  
en reliant par un fil, pour un  
bref instant les bornes 51 et  
61 du régulateur, le moteur  
tournant au ralenti. En aucun  
cas il ne doit parvenir du  
courant à F (DF).

Aucun conducteur étant pro-  
tégé, on devrait d'abord  
essayer de localiser le court-  
circuit sur un fil en l'absence  
de courant. Ce faisant, contrô-  
ler les conducteurs, de la  
dynamo 51 au phare 51, du  
phare 15/54 au témoin de  
point-mort et au claxon, au  
point de vue isolation. Sans  
résultat, enclencher les feux  
de parc et contrôler les con-  
ducteurs pour feu arrière et  
side-car puis ceux du feu de  
position et du phare. Si le  
défaut n'est pas encore dé-  
couvert, mettre en service le  
phare et contrôler les con-  
ducteurs pour la lampe bilux  
ou cette lampe elle-même.

Localiser le défaut en ap-  
puyant et tirant légèrement  
sur les câbles. Remplacer le  
câble défectueux, serrer la  
borne desserrée.

Contrôler la batterie au point  
de vue rupture de plaque.  
Remplacer la batterie.

Les indications qui précèdent, concernant le dépannage  
des équipements d'allumage et d'éclairage, sont données  
à titre de moyens simples, en cas d'urgence, quand les  
moyens spéciaux d'essais et de contrôles font défaut.



- c) Charge indicator lamp lights very brightly and burns out or battery boils over, this coinciding with frequent burning out of bulbs.

Cut-out relay inoperative due to foreign material, particularly iron chips, in air gap between armature and coil or on cut-out contact

Remove foreign material with compressed air.

or  
cut-out relay inoperative because of improper ground connections

Slightly loosen fastening screw of cut-out relay, which retains the ground connection, and retighten.

or  
cut-out relay contacts badly burned, insufficient point spring tension, battery connected incorrectly (Positive pole to ground, generator polarity reversed).

Replace regulator. After installing the new regulator polarize the generator by causing a momentary connection between terminals 51 and 61 on regulator by means of a jumper wire while engine idles. In no case should current be supplied to F (DF).

- d) Charge indicator light flashes at regular intervals, probably due to a short circuit in electric leads.

No electric lead being protected, first try to locate the short-circuit while the wire is currentless. When doing this, check wires: generator 51 to headlamp 51, headlamp 15/54 to neutral indicator light and horn for short circuit. If no failure was found there, switch on parking light, check leads to tail light and sidecar and thereafter lead to parking light and headlamp. If after this checking the cause of the failure is not yet evident, switch on the headlamp and check wires to Bilux lamp and the Bilux lamp itself.

- e) Headlamp flickering or going out temporarily. Wire broken or loose connection,

Locate failure by pressing or slightly pulling on the various wires. Replace defective wire, tighten loose terminals.

or  
battery defective.

Check battery for broken plates. Replace battery.

The before mentioned checking procedures for ignition system and generator are suggested for emergency cases when special testing equipment is not available.

- c) La lámpara de control de carga se enciende intensamente y se funde o el ácido de la batería se derrama. Cuando se produce este fenómeno, también suelen fundirse las demás lámparas.

El regulador de voltaje no funciona, porque se ha depositado algún cuerpo extraño, especialmente virutas de hierro, en el espacio limitado por la bobina y la armadura o en el contacto del interruptor

retirar los cuerpos extraños con aire comprimido.

o  
el regulador no trabaja, porque su puesta a tierra (masa) es deficiente

aflojar ligeramente el tornillo de sujeción del regulador, bajo el que se encuentra la conexión a masa, y apretarle de nuevo

o  
los contactos del regulador están chamuscados, el muelle de contacto está relajado, la batería está mal conectada (polo positivo a masa, la polaridad de la dinamo ha quedado invertida)

sustituir el regulador; a continuación se polariza correctamente la dinamo, uniéndolo brevemente con un alambre los bornes 51 y 61 del regulador mientras el motor marcha a ralentí. De ningún modo deberá pasar corriente a F (DF)

- d) La lámpara de control de carga se enciende a intervalos regulares; es probable que haya un cortocircuito en los conductores eléctricos

Ningún conductor eléctrico estando protegido, se tratará en primer lugar de descubrir el cortocircuito al encontrarse sin corriente el conductor en cuestión. Haciéndolo, comprobar los cables de la dinamo 51 al faro 51, del faro 15/54 a la luz indicadora de marcha en vacío y al claxon. Si no se descubre allí la falla, conectar la luz de estacionamiento, controlando los cables que van al piloto y al sidecar, seguidamente los que van a la luz delantera de estacionamiento y al faro. Si sigue sin aparecer la causa de la anomalía, se conecta el faro, controlando los cables de la lámpara Bilux y la lámpara Bilux misma

- e) La luz del faro es irregular o se apaga por momentos. El cable se ha partido o se ha aflojado en algún borne

tirando y apretando con cuidado los diferentes cables se determina cual es el defectuoso; sustituir el cable defectuoso, apretar los bornes flojos

o  
la batería es defectuosa

Comprobar la batería con respecto a una posible ruptura de las placas. Sustituir la batería.

Las indicaciones antecedentes, para la localización y la eliminación de fallas en el sistema de encendido y la dinamo, deberán encontrar aplicación en casos de urgencia, cuando no se disponga de aparatos de verificación y de ensayo adecuados.



### 3. Prüfungen der eingebauten Lichtmaschine

#### 1. Regulierspannung im elektrischen Leerlauf

Motor anlassen und auf ca. 2000 U/min bringen. An der Batterie das Massekabel abklemmen. Zwischen Klemme D + 61 des Reglerschalters und Masse ein Voltmeter anschließen. Motordrehzahl unter Beobachtung des Voltmeters so lange steigern, bis die Spannung nicht mehr ansteigt. Dieser Wert (7,2–7,9 V) stellt die Regulierspannung ohne Belastung und den Anfang der Lichtmaschinenkennlinie dar.

Wenn der Zeiger des Voltmeters bei dieser Messung vibriert oder starke Ausschläge macht, ist auf folgende Fehler zu schließen: Kohlebürsten sind zu kurz, verschmutzt oder klemmen. Bürstenfederdruck zu gering, Kollektor läuft unrund, defekte Ankerwicklungen, schadhafter Regler. Auf gute Masseverbindungen sowie guten Kontakt an Klemme D + 61 des Reglers achten, da andernfalls die Feldspulen verbrennen können.

Wird die vorgeschriebene Regulierspanne ohne Belastung nicht erreicht, bekommt die Batterie ungenügenden Ladestrom. Liegen die Meßwerte über dem Sollwert, wird die Batterie zu stark geladen.

#### 2. Einschaltspannung

(Prüfung möglichst bei einem Bosch-Dienst durchführen.)

Der Reglerschalter hat einen elektromagnetisch betätigten Ein- und Ausschalter, der die Lichtmaschine bei Erreichen der vorgeschriebenen Spannung mit dem Netz verbindet. Die Prüfung der Einschaltspannung ist besonders wichtig und beginnt im Leerlauf des Motors.

Hierzu wieder das Massekabel an die Batterie anklemmen. Das Voltmeter ist, wie vorher beschrieben, an Klemme D + 61 des Reglerschalters und Masse zu legen. Leitung an Klemme 30/51 des Reglers abklemmen und zwischen diese Klemme und der abgeklemmten Leitung ein Amperemeter anschließen.

Motordrehzahl vom Leerlauf aus langsam steigern und dabei beide Instrumente beobachten. Sobald der Zeiger des Amperemeters ausschlägt, Einschaltspannung am Voltmeter ablesen (6,4–7,1 V).

Ist die Einschaltspannung zu niedrig, so fließt vom Augenblick des Einschaltens bis zum Erreichen einer genügend hohen Lichtmaschinenpannung ein Rückstrom von der Batterie in das Netz, der die Batterie vorzeitig entlädt. Ist die Einschaltspannung zu hoch, können Kontakte des Reglers durch den dann sehr hohen Einschaltstromstoß beschädigt werden.

### 3. Essais de la dynamo montée

#### 1. Tension de réglage à vide

Faire tourner le moteur à environ 2.000 t/min. Déconnecter le câble de masse de la batterie. Coupler un voltmètre entre la borne D + 61 du régulateur et la masse. Augmenter le régime du moteur, tout en observant le voltmètre, jusqu'à ce que le voltage cesse d'augmenter. La valeur observée (7,2–7,9 V) représente la tension de réglage sans charge (à vide) et le début de la caractéristique de la dynamo.

Si l'aiguille du voltmètre, lors de cette mesure, vibre ou oscille fortement, il faut conclure aux défauts suivants : les charbons sont trop courts, sales ou coincés. Les ressorts ne pressent pas assez sur les charbons, le collecteur est mal rond, défaut dans les spires du rotor, défaut du régulateur. Veiller à la bonne liaison à la masse et au bon contact à la borne D + 61 du régulateur, sans quoi les bobines de champ peuvent brûler.

Si la tension de réglage à vide, ci-dessus indiquée, n'est pas atteinte, la batterie reçoit un courant de charge insuffisant. Si elle est dépassée, le courant de charge est trop intense.

#### 2. Tension de commutation

(Contrôle à faire effectuer autant que possible par un service Bosch.)

Le régulateur comporte un commutateur à commande électromagnétique qui met en circuit la dynamo quand elle a atteint la tension prescrite. Le contrôle de la tension de commutation est particulièrement important et commence au ralenti du moteur.

A cet effet, déconnecter le câble de masse de la batterie. Le voltmètre est, comme décrit précédemment, à coupler entre la borne D + 61 du régulateur et la masse. Découpler le conducteur de la borne 30/51 du régulateur et intercaler, entre cette borne et le conducteur découpé, un ampèremètre.

Elever lentement le régime du moteur, à partir du ralenti, en observant les instruments. Dès que l'aiguille de l'ampèremètre dévie, lire la tension sur le voltmètre (6,4–7,1 V).

Si la tension de commutation est trop basse, il en résulte, entre l'instant de la commutation et celui où la dynamo atteint une tension suffisante, un courant de retour de la batterie au circuit, qui décharge prématurément la batterie. Si elle est au contraire trop élevée, les contacts du régulateur peuvent être endommagés, par le choc trop puissant du courant de commutation.



### 3. Performance Tests with Generator in Car

#### 1. No-Load Regulating Voltage

Start engine and speed up to approx. 2,000 r.p.m. Disconnect ground lead from the battery. Connect a voltmeter between terminal D+61 of voltage regulator and ground. Increase engine speed, noting voltage setting, until voltage remains constant. This value (7.2 to 7.9 V) represents the no-load regulating voltage and the start to the generator characteristic.

When the hand on the voltmeter vibrates during this test or performs heavy kicks, this can be due to the following faults: Generator brushes too short, dirty or sticking. Brush spring tension insufficient, commutator in out-of-round condition, defective armature windings, damaged voltage regulator. Be sure the ground leads are securely connected and the contact on terminal D + 61 of the voltage regulator is in order, because otherwise the field coils are likely to burn.

If the specified no-load regulating voltage is not obtained, the battery receives insufficient charging current. If the test values exceed the specified value, the battery is overcharged.

#### 2. Cut-in Voltage

(This test should best be left to a Bosch service shop.)

The current and voltage regulator assembly possesses an electromagnetically controlled circuit breaker (cut-out relay) which closes the charging circuit when the generator is charging. Testing the cut-in voltage is extremely important and starts with engine idling.

To do this, disconnect the ground lead from the battery, and connect voltmeter, as described above, to terminal D+61 of the voltage regulator and to ground. Disconnect the lead from terminal 30/51 of the regulator, and connect an ammeter between this terminal and the disconnected lead.

Increase engine speed slowly from the idling rate, noting the settings of the two instruments. On the moment the hand on the ammeter performs a kick, take the reading of the cut-in voltage on the voltmeter (6.4 to 7.1 V).

If the cut-in voltage is too low, reverse current flows, from the cut-in moment on, from the battery back to the circuit until a satisfactory generator voltage is attained, so that the battery will too rapidly be discharged. If the cut-in voltage is too high, the regulator contacts may be damaged by the extremely violent rush of the cut-in current.

### 3. Controles de la dinamo instalada

#### 1. Tensión de regulación sin carga eléctrica

Poner en marcha el motor y dejar que funcione a 2.000 r.p.m. Desconectar el cable de masa de la batería. Conectar un voltímetro entre el borne D + 61 del interruptor regulador y masa. Incrementar el número de revoluciones del motor, observando simultáneamente el voltímetro, hasta que la tensión deje de subir. Este valor (7,2-7,9 V) representa la tensión de regulación sin carga eléctrica y el comienzo de la curva característica de la dinamo.

Si la aguja del voltímetro vibra u oscila fuertemente durante esta medición, cabrá pensar en las siguientes anomalías: las escobillas de carbón son demasiado cortas, están sucias o se atascan. La presión de los resortes de las escobillas es insuficiente, el colector describe un movimiento de rotación excéntrico, el devanado del inducido es deficiente, el regulador no funciona correctamente. Cuidar de que las conexiones a masa sean correctas y de que el contacto con el borne D + 61 del regulador sea correcto también, ya que de lo contrario podrían quemarse las bobinas de excitación.

Si no resulta posible alcanzar la tensión de regulación prescrita sin carga, la batería no recibe la cantidad suficiente de corriente de carga. Si los valores de medida exceden al valor teórico exigido, la batería se halla sometida a una carga excesiva.

#### 2. Tensión de conexión

(La verificación se efectúa, a ser posible, en un taller autorizado Bosch.)

El interruptor regulador posee un dispositivo de conexión y de desconexión accionado electromagnéticamente, mediante el cual se lleva a cabo la conexión de la dinamo a la red cuando se ha alcanzado la tensión prescrita. La verificación de la tensión de conexión es especialmente importante y comienza con el motor en el régimen de marcha en vacío.

Para ello vuelve a unirse el cable de masa a la batería. Según ha quedado descrito, el voltímetro se une al borne D + 61 del interruptor regulador y a masa. Separar el cable del borne 30/51 del regulador e intercalar entre este borne y el cable desconectado un amperímetro.

Incrementar despacio el número de revoluciones del motor, a partir de la marcha en vacío, poniendo atención en ambos instrumentos. Tan pronto comience a desviarse la aguja del amperímetro, se desprende del voltímetro la tensión de conexión (6,4-7,1 V).

Si la tensión de conexión es demasiado baja, fluirá una corriente de retorno de la batería a la red, desde el momento de la conexión hasta que se alcance una tensión suficientemente alta de la dinamo. Esta corriente de retorno descarga prematuramente la batería. Si la tensión de conexión es excesiva, puede ocurrir que se dañen los contactos del regulador debido al salto de corriente de conexión, muy intenso en este caso.



### 3. Regulierspannung bei Belastung

Diese Prüfung wird vorgenommen, weil die Spannung der Lichtmaschine bei Belastung nach einer geneigten Kennlinie geregelt wird. Hierzu ist an die Klemme 30/51 des Reglers ein Voltmeter und ein regelbarer Widerstand (im Bosch-Testgerät eingebaut) anzuschließen, die beide mit ihrer anderen Klemme mit Masse zu verbinden sind.

Motor dann auf mittlere Drehzahl bringen und den regelbaren Widerstand auf die der Lichtmaschine entsprechende Wattzahl einstellen (60 Watt). Die dann am Voltmeter angezeigte Spannung muß der vorgeschriebenen Regulierspannung bei Belastung (6,5–7,4 V) entsprechen, wenn Lichtmaschine und Regler einwandfrei arbeiten.

Ohne Testgerät können als Behelf gegebenenfalls so viele Verbraucher am Fahrzeug eingeschaltet werden, bis am Amperemeter der vorgeschriebene Belastungsstrom (11,5 A) abgelesen werden kann, wobei gleichzeitig das Voltmeter die richtige Regulierspannung anzeigen soll.

Ist die Regulierspannung bei Belastung zu hoch, wird die Lichtmaschine überlastet und kann verbrennen und die Kohlebürsten erreichen keine genügend lange Lebensdauer. Bei zu geringer Regulierspannung gibt die Lichtmaschine nicht ihre volle Leistung ab und die Batterie wird nicht ausreichend geladen.

### 4. Rückstrom

Meßinstrumente wie bei Prüfung der Einschaltspannung anschließen. Das Amperemeter soll jedoch den Nullpunkt in der Mitte der Skala haben, damit in beiden Stromrichtungen abgelesen werden kann. Der Reglerschalter, der die Maschine bei Einschaltspannung an das Netz anschließt, muß bei niedriger Drehzahl diese Verbindung wieder trennen, um eine Entladung der Batterie über die Lichtmaschine zu verhindern. Das Abschalten erfolgt, wenn ein bestimmter Rückstrom aus der Batterie über die Lichtmaschine an Masse fließt.

Zur Prüfung des Rückstromes wird – beginnend bei mittleren Motordrehzahlen – bei langsamer Verringerung der Motordrehzahl ein Rückgang des Ladestromes bis auf 0 am Amperemeter beobachtet. Darüber hinaus erfolgt bei weiterer Drehzahlverminderung (gegebenenfalls Leerlaufdrehzahl reduzieren) ein zunehmender Zeigerausschlag nach der anderen Skalenseite (Rückstrom). Bei einem Rückstrom von 2,5–9,0 A muß der Schalter abschalten und der Zeiger des Amperemeters ruckartig auf 0 zurückgehen.

Es ist dabei zu berücksichtigen, daß die angegebenen Rückstromwerte bei einer halbvollen Batterie festgelegt sind. Eine volle Batterie ergibt etwas höhere, eine leere Batterie niedrigere Werte. Bei zu großem Rückstrom besteht die Gefahr, daß der Schalter hängenbleibt und die Lichtmaschine bei Stillstand des Motors durch den dann fließenden Rückstrom verbrennt bzw. sich die Batterie entladet.

### 3. Tension de réglage sous la charge

Ce contrôle est nécessaire car la tension sous la charge de la dynamo doit être réglée selon une caractéristique favorable. Pour cela, connecter à la borne 30/51 du régulateur un voltmètre et une résistance réglable (incorporée dans l'appareil Bosch de contrôle), tous deux reliés à la masse par leur autre borne.

Faire tourner le moteur à demi-régime et régler la résistance réglable selon la puissance correspondante de la dynamo (60 W). La tension alors indiquée par le voltmètre doit correspondre à la tension prescrite de réglage sous la charge (6,5–7,4 V) si la dynamo et le régulateur sont en parfait état.

Sans appareil de contrôle, on peut enclancher autant de consommateurs de courant du véhicule qu'il faut pour obtenir le courant prescrit (11,5 A) à l'ampèremètre. On doit lire en même temps au voltmètre la tension de réglage correcte.

Si la tension de réglage est trop élevée, la dynamo est surchargée ; elle peut brûler et les charbons, en tous cas, auront une durée réduite. Si cette tension est trop faible, la dynamo ne donne pas toute sa puissance et la batterie ne reçoit pas un courant de charge suffisant.

### 4. Courant de décharge

Coupler les instruments de mesure comme pour l'essai de la tension de commutation (2. ci-dessus). L'ampèremètre doit cependant avoir le point 0 au milieu de l'échelle pour être lisible dans les deux sens du courant. Le régulateur, qui met la dynamo en circuit à la tension de commutation, doit aussi la remettre hors circuit lorsque le régime et par conséquent la tension, baisse, pour éviter la décharge de la batterie par la dynamo. Cette rupture doit s'opérer quand un courant de retour donné passe de la batterie, par la dynamo, à la masse.

Pour contrôle de ce courant on réduira progressivement le régime du moteur, en partant du demi-régime, en observant le recul de l'aiguille de l'ampèremètre, indiquant le courant de charge, jusqu'à 0. Si l'on réduit encore le régime (au besoin réduire le ralenti du moteur), l'aiguille va se déplacer dans l'autre sens (courant de retour). Lorsqu'elle indiquera de 2,5–9,0 A, le régulateur doit couper la liaison et l'aiguille retomber à 0.

Il faut observer que les chiffres indiqués pour le courant de retour correspondent à une batterie à demi chargée. Si la batterie est complètement chargée, les valeurs seront un peu plus élevées ; inversement pour une batterie déchargée. Si le courant de retour est trop intense, il existe le danger que le régulateur reste collé et que, à l'arrêt, la dynamo brûle sous l'effet de ce courant ou en tous cas que la batterie se décharge.



### 3. Generator Load Regulating Voltage

This test is made because the load voltage of the generator is regulated pursuant to an inclined characteristic. For this purpose connect a voltmeter and a variable resistance (incorporated in Bosch testing equipment) from terminal 30/51 of voltage regulator to ground.

Operate engine at medium speed and adjust the variable resistance to generator watt value (60 watts). The voltmeter setting must then correspond to the specified generator load regulating voltage (6.5 to 7.4), if generator and regulator function correctly.

If a testing equipment is not available, connect for an emergency check as many electrical accessories as required to obtain the specified amperage reading (11.5 Amps.), when the voltmeter must show the correct regulating voltage.

If generator load regulating voltage is too high, the generator is overcharged and may burn and the carbon brushes do not attain a satisfactory service life. If the regulating voltage is too low, the generator fails to deliver its maximum output and battery charge is insufficient.

### 4. Reverse Current

Connect testing instruments as when testing cut-in voltage. The ammeter, however, should be of the center zero type so as to allow readings in both current directions. The circuit breaker which on reaching the cut-in voltage connects the generator to the circuit, must at lower speeds open this circuit, so as to avoid current flowing from battery to generator. The breaker points open when a predetermined reverse current flows from battery via generator to ground.

To check the reverse current start with medium engine speeds and slowly reduce engine speed until a charging current decrease to zero is noted on the ammeter. When further reducing engine speed (if necessary reduce idling rate), the hand on the ammeter moves accordingly to the other scale side (reverse current). When the reverse current attains a value of from 2.5 to 9.0 amps. the circuit breaker must open the points and the hand on the ammeter rush back to zero.

When performing this test take in mind that the indicated reverse current values have been determined with the battery in half-discharged condition. A fully charged battery delivers slightly higher values, a discharged one lower values. When reverse current amperage is too high, the circuit breaker points tend to stick and the reverse current flow after engine stopping may burn the generator or the battery may be discharged.

### 3. Tensión de regulación bajo carga

Esta verificación se lleva a cabo, ya que bajo carga, la tensión de la dinamo se regula según una línea característica inclinada. En este caso, es preciso conectar al borne 30/51 del regulador un voltímetro y un reostato (incluido en el aparato de ensayos Bosch). Con su segundo borne, el voltímetro y el reostato han de ser conectados a masa.

Seguidamente se deja girar el motor a un número de revoluciones mediano, ajustando el reostato al número de vatios correspondientes a la dinamo (60 W). La tensión que denota entonces el voltímetro ha de equivaler a la tensión de regulación bajo carga prescrita (6,5–7,4 V), dando por anticipado que la dinamo y el regulador funcionen correctamente.

Si no se dispone de aparato de ensayo, pueden conectarse, como medida auxiliar, tantos consumidores a la moto, que el amperímetro marque la corriente de carga prescrita (11,5 V), en cuyo caso el voltímetro deberá señalar la tensión de regulación exacta.

Si la tensión de regulación bajo carga es excesiva, la dinamo se halla sometida a una sobrecarga, pudiendo quemarse. Además, la duración de las escobillas de carbón es demasiado corta. Si la tensión de regulación es demasiado baja, la dinamo no trabaja con pleno rendimiento y la batería no se carga suficientemente.

### 4. Corriente de retorno

Conectar los instrumentos de medición según ha quedado descrito para la verificación de la tensión de conexión. Sin embargo, el amperímetro deberá tener el punto cero en el centro de la escala, para que es registro queda efectuarse en ambas direcciones de la corriente. El interruptor regulador, que conecta la dinamo a la red al ser alcanzada la tensión de conexión, deberá interrumpir de nuevo esta conexión a un régimen de revoluciones reducido, para evitar que la batería pueda descargarse a través de la dinamo. La desconexión se efectúa al fluir una determinada corriente de retorno de la batería por la dinamo a masa.

Para controlar la corriente de retorno se observa en el amperímetro un retroceso de la corriente de carga has a 0, al reducir lentamente el número de revoluciones del motor, comenzando a un régimen de revoluciones mediano. Si se sigue reduciendo el número de revolución (si fuese preciso puede aminorarse para ello el número de revoluciones de marcha en vacío), podrá observarse que la aguja sigue desplazándose hacia el otro lado de la escala, de forma cada vez mayor (corriente de retorno). El interruptor deberá efectuar la desconexión cuando la corriente de retorno sea de 2,5–9,0 A. Al efectuarse la desconexión, la aguja del amperímetro deberá regresar repentinamente a la posición 0.

Conviene observar, que los valores de la corriente de retorno citados han sido determinados con la batería semicargada. Con una batería llena se obtienen valores algo mayores, con una batería vacía algo menores. Si la corriente de retorno es demasiado intensa, puede ocurrir que el interruptor se atasque, en cuyo caso podría quemarse la dinamo al quedar parado el motor o descargarse la batería debido al flujo de la corriente de retorno.



## Prüfung des Ankers außerhalb der Lichtmaschine

### 1. Isolation gegen Masse

Mittels Prüfgerätes, z. B. Bosch EFAW 85, auf Masse-schluß prüfen.

Eine Prüfspitze auf Kollektor, eine Prüfspitze auf Blechpaket. Isolation gegen Masse ist gut, wenn Glimmlampe nicht aufleuchtet.

### 2. Windungsschluß in der Wicklung

Nur mit sehr guten Meßinstrumenten oder mit Abhörgerät feststellbar. Anker hat keinen Windungsschluß, wenn Abhörgerät stumm bleibt.

### 3. Wicklungsunterbrechung

Kollektor zeigt an einzelnen Lamellen starke Brandstellen.

## Prüfung des Feldes im ausgebauten Lichtmaschinengehäuse

Pluspol einer 6-Volt-Batterie über ein Amperemeter mit Klemme 61 des Gehäuses, Batterie-Minuspol mit Gehäusemasse verbinden. Feldspulen sind in Ordnung, wenn Amperemeter 2,7 Amp. anzeigt, und wenn ein Stück weiches Eisen (Schraubenzieher) beim Abtasten der Pole an allen vier Polschuhen gleichmäßig klebt.

### 1. Widerstand

Ist in Ordnung, wenn Amperemeter beim Herabdrücken des Reglerankers etwas zurückgeht. Er ist defekt, wenn Amperemeter dann keinen Strom mehr anzeigt.

### 2. Masseschluß

Amperemeterausschlag ist wesentlich größer als 2,7 Amp. oder wird beim Niederdrücken des Reglerankers wesentlich größer.

### 3. Windungsschluß

Amperemeterausschlag ist etwas größer als 2,7 Amp.

### 4. Wicklungsunterbrechung in einer der Feldspulen

Amperemeter zeigt erst einen Ausschlag beim Herabdrücken des Reglerankers, sofern nicht Widerstandsspule auch defekt ist. Lichtmaschine mit defekten Feldspulen bei einem Bosch-Dienst erneuern lassen.

## Essai de l'induit hors de la dynamo

### 1. Isolation à la masse

au moyen de l'équipement de contrôle, p. ex. Bosch EFAW 85.

Appliquer une pointe au collecteur et une au paquet de tôles. L'isolation à la masse est bonne si la lampe de contrôle ne s'allume pas.

### 2. Court-circuit de spires dans le bobinage

Vérification possible seulement avec un équipement très perfectionné ou un contrôleur accoustique, lequel ne donne aucun son s'il n'existe pas de court-circuit de spires.

### 3. Rupture de bobinage

Le collecteur présente de fortes traces de brûlures sur certaines lamelles.

## Contrôle du champ dans l'inducteur, induit déposé

Relier la borne positive d'une batterie 6 V, par l'intermédiaire d'un ampèremètre, à la borne 61 de l'inducteur et la borne négative de la batterie à la masse de l'inducteur. Les bobines sont en bon état si l'ampèremètre indique 2,7 Amp. et si un morceau de fer doux (tournevis) adhère à chacun des 4 pôles de façon égale.

### 1. Résistance

Est normale si l'aiguille de l'ampèremètre revient un peu en arrière quand on appuie sur l'armature du régulateur. Elle est défectueuse si l'ampèremètre, dans ce cas, n'indique plus aucun courant.

### 2. Fuite à la masse

L'indication de l'ampèremètre est alors nettement supérieure à 2,7 Amp. ou augmente de beaucoup lorsqu'on appuie sur l'armature du régulateur.

### 3. Court-circuit entre spires

L'ampèremètre indique un peu plus de 2,7 Amp.

### 4. Rupture de bobinage dans une des bobines d'induction

L'ampèremètre n'accuse de déviation que lorsqu'on appuie sur l'armature du régulateur, pour autant que la bobine de résistance n'est pas défectueuse, elle aussi. Une dynamo présentant des bobines défectueuses est à remettre, pour remplacement, à un service Bosch.



## Testing Armature (Removed from Generator)

### 1. Test for Ground

Test for grounded armature with a tester, for instance Bosch EFAW 85.

Place one probe on the commutator, one probe on armature lamination. Insulation against ground is in order if test lamp does NOT light.

### 2. Test for Short in Winding

Can only be detected with precision testing instruments or with a sound detector. Armature winding is not shorted if the sound detector intercepts no noise.

### 3. Open Circuit in Winding

Commutator evidences badly burned spots on the various segments.

## Testing Field Coils in Removed Generator Frame

Connect plus pole of a 6-volt battery via an ammeter to terminal 61 of the frame connect battery minus pole to ground on frame. Field coils are in order if ammeter indicates 2.7 amps. and if a piece of soft iron (screwdriver) used for touching the poles is attracted to each of the four pole shoes with the same force.

### 1. Resistance

is in order if ammeter slightly recedes as regulator armature is depressed. It is defective if ammeter does not more indicate any current.

### 2. Grounded Coil

Ammeter setting is essentially more than 2.7 amps. or becomes essentially more by pressing down the regulator armature.

### 3. Short Circuit in Field Winding

Ammeter setting slightly more than 2.7 amps.

### 4. Open Circuit in one of the Field Coils

Ammeter indicates current only when regulator armature is pressed down, so far resistance coil is not defective, too. A generator with defective field coils should be left to a Bosch service station for replacement.

## Verificación del inducido, sacado de la dinamo

### 1. Aislamiento contra cortocircuito

Comprobar con un aparato de ensayo, por ejemplo Bosch EFAW 85, si existe una puesta a masa.

Colocar un contacto de control sobre el colector, el otro sobre el paquete de chapas. El aislamiento contra masa es satisfactorio, cuando la lámpara de resplandor débil no se enciende.

### 2. Cortocircuito en el devanado

El cortocircuito sólo puede ser constatado mediante instrumentos muy sensibles o mediante un aparato acústico. El inducido no tiene un cortocircuito en el devanado, cuando el aparato acústico permanece silencioso.

### 3. Interrupción del bobinado

Algunas láminas del colector están muy quemadas.

## Verificación del campo en la carcasa de la dinamo (desmontada)

Conectar el polo positivo de una batería de 6 V a través de un amperímetro con el borne 61 de la carcasa. El polo negativo de la batería queda unido a masa en la carcasa. Las bobinas de excitación se encuentran en perfectas condiciones, cuando el amperímetro marca 2,7 A y cuando un trozo de hierro dulce (desatornillador) se adhiere con igual fuerza a cada una de los 4 zapatas polares, al ser tocadas por él.

### 1. La resistencia

se encuentra en perfectas condiciones, si el amperímetro retrocede un poco al oprimir la armadura del regulador. Está defectuosa si el amperímetro no indica paso de corriente.

### 2. Conexión a masa

La oscilación del amperímetro es bastante mayor que 2,7 A o aumenta considerablemente al oprimir la armadura del regulador.

### 3. Cortocircuito en el devanado

La oscilación del amperímetro es algo mayor que 2,7 A.

### 4. Rotura en el devanado de una de las bobinas de excitación

El amperímetro no acusa ninguna desviación hasta que se oprime la armadura del regulador, a no ser que la bobina de resistencia también esté defectuosa. Si la dinamo tiene bobinas de excitación defectuosas, ha de ser reparada en un taller autorizado Bosch.



## Nachträgliches Anschließen des BMW-Schwingachs-Seitenwagens „Special“

Der nachträgliche Umbau eines Solomotomades für Seitenwagenbetrieb erfordert eine Anzahl technischer Änderungen, die in jedem Fall einer BMW-Spezialwerkstatt vorbehalten bleiben sollen.

### Bild 210

1. Auswechseln des Kegelradsatzes im Hinterradantrieb gegen einen solchen mit Seitenwagenübersetzung, bei R 50 und R 69 S 4,333 : 1, bei R 60 3,86 : 1. Die am Gehäuse des Hinterradantriebs eingeschlagene Zähnezahlangabe entfernen und neue Zähnezahlangabe einprägen, bei R 50 und R 69 S 26/6 und bei R 60 27/7 einschlagen.

### Bild 211

2. Auswechseln des Wechselgetriebes gegen ein solches mit Seitenwagenübersetzung (nur bei R 50 und R 60).
3. Tachometer mit Wegdrehzahl für die geänderte Übersetzung einbauen.
4. Vorderrad- und Hinterrad-Solotragfedern gegen Vorderrad- und Hinterrad-Seitenwagentragfedern auswechseln (s. Seite 34).

Vorderradschwinge in die vordere Lagerung

### Bild 212

und die oberen Federbeinanschlüsse in die unteren Bohrungen der Gabel einbauen.

### Bild 213

5. Bremshebel ohne Anschlagsschraube am Hinterrad gegen Bremshebel mit Anschlagsschraube auswechseln und diesen in gleicher Stellung auf Bremsschlüssel aufstecken. Die Anschlagsschraube an diesem Bremshebel eindrehen, bis sich eine fühlbare Bremswirkung zeigt, dann Anschlagsschraube etwas zurückdrehen bis das Rad frei läuft, Gegenmutter kontern.

### Bild 214

6. Sololenker 660 mm breit ist zweckmäßig gegen Seitenwagen-Lenker 745 mm auszuwechseln, dann aber auch die etwas längeren Seilzüge für Seitenwagenbetrieb einsetzen.
7. Bei Umbau von Solomaschinen mit Leichtmetallfelgen sind für Beiwagenmaschinen Stahlfelgen zu verwenden, für Vorderrad 2.15 B x 18 mit Reifen 3.50 - 18 und für Hinterrad 2.75 C x 18 mit Reifen 4.00 - 18.
8. Der vordere Motorbolzen wird gegen den von BMW zu liefernden Kugelbolzen ausgewechselt. Die im rechten Rahmenauge befindliche Hülse muß dabei entfernt werden. Statt der normalen Befestigungsmutter SW 19 ist für den Kugelbol-

## Accouplement, après-coup, d'un side-car BMW « Special » à suspension oscillante

L'accouplement après coup d'un side-car à une moto BMW prévue pour solo nécessite les modifications techniques suivantes, de la moto, qui restent du domaine d'un atelier spécialisé BMW :

### Fig. 210

1. Remplacement du couple conique arrière par un couple avec rapport pour side-car, 4,333 : 1 pour R 50 et R 69 S; 3,86 : 1 pour R 60. Les nombres de dents frappés sur le carter de couple sont à effacer et à remplacer par les nombres de dents pour side-car, 26/6 pour R 50 et R 69 S; 27/7 pour R 60.

### Fig. 211

2. Remplacement de la boîte de vitesses par une boîte avec rapports side-car (seulement pour R 50 et R 60).
3. Remplacer le compteur de vitesse par un compteur avec rapport correspondant à la nouvelle démultiplication.
4. Remplacement des ressorts de suspension avant et arrière pour solo par des ressorts avant et arrière pour side-car (voir page 34).

Bras oscillant avant dans son œillet avant.

### Fig. 212

et fixation supérieure des jambages à ressort avant dans l'œillet inférieur de la fourche.

### Fig. 213

5. Déposer le levier de frein sans vis de butée, du tambour arrière et monter à sa place un levier avec vis de butée, dans la même position sur la clef de frein. Serrer, sur ce levier, la vis de butée jusqu'à ce que l'on perçoive un effet de freinage, puis la desserrer juste assez pour que la roue tourne librement. Bloquer le contre-écrou.

### Fig. 214

6. Remplacement du guidon solo de 660 mm de largeur par un guidon side-car de 745 mm. Monter en même temps les transmissions à câble, un peu plus longues, pour guidon side-car.
7. Si la moto solo a des jantes métal léger, il faut les remplacer par des jantes pour usage avec side-car, en acier, avant 2.15 B x 18 avec pneu 3.50-18, arrière 2.75 C x 18 avec pneu 4.00-18.
8. La broche de fixation avant du moteur est à remplacer par la broche tête sphérique, livrée par BMW. La douille se trouvant dans l'œillet droit du cadre doit être enlevée. A la place de l'écrou normal de fixa-

## Subsequent Mounting of BMW "Special" Sidecar

The subsequent modification of a solo motorcycle to accommodate a sidecar involves a number of technical changes which in every case should be reserved for a special BMW garage.

### Figure 210

1. Replace the "solo" bevel gear set in rear axle drive by another with "sidecar" ratio, 4.333 : 1 for R 50 and R 69 S; 3.86 : 1 for R 60. Remove the earlier teeth numbers on bevel drive housing and stamp in the new ones: 26/6 for R 50 and R 69 S; 27/7 for R 60.

### Figure 211

2. Exchange the transmission against another with sidecar ratio (only for R 50 and R 60).
3. Install modified speedometer with ratio for sidecar operation.
4. Equip the front and rear suspension with springs for sidecar operation (see page 35).

Set the swinging arm bearing of the front fork into the forward location on the fork.

### Figure 212

and the front wheel upper suspension mounting into the lower position on the fork.

### Figure 213

5. Exchange brake lever without stop screw on rear wheel against brake lever with stop screw and install it into the same position on the brake cam. Screw in the stop screw on this brake lever until a noticeable braking effect is obtained, then reverse stop screw, until wheel just runs freely, and tighten lock nut.

### Figure 214

6. It is advisable to exchange the 25.6" solo handlebar against a 28" sidecar handlebar. In this case install also the longer control cables for sidecar operation.
7. Exchange the wheels with light-metal rims for solo operation against wheels with steel rims: front wheel 2.15 B x 18 with 3.50-18 tires, rear wheel 2.75 C x 18 with 4.00-18 tires.
8. Replace the front engine mounting bolt by the ball pin to be supplied by BMW. For this, it is necessary to remove the bushing fitted into the right-hand frame eye. Instead of the normal SW 19 retaining nut a cas-



## Acoplamiento posterior del sidecar BMW «Spezial», de eje oscilante

La transformación ulterior de una motocicleta monoplace para el servicio con sidecar esta ligada a una serie de modificaciones técnicas, cuya ejecución debería confiarse en cualquier caso a un taller especial BMW. **Fig. 210**

1. Sustituir el juego de engranajes cónicos en la transmisión trasera por otro con relación para servicio con sidecar, 4,333 : 1 para R 50 y R 69 S; 3,86 : 1 para R 60. Tachar la indicación del número de dientes antiguo en la caja del grupo cónico y grabar la nueva relación 26/6 para R 50 y R 69 S; 27/7 para R 60. **Fig. 211**

2. Sustituir el engranaje de cambio por otro con relación de transmisión para servicio con sidecar (sólo en los modelos R 50 y R 60).

3. Instalar un velocímetro con el número de revoluciones de recorrido correspondiente a la nueva relación de transmisión.

4. Sustituir los resortes de suspensión de la rueda delantera y de la rueda trasera, por los resortes correspondientes para sidecar (véase pág. 35).

Montar el balancín de la rueda delantera en el alojamiento anterior **Fig. 212**

e instalar la sujeción superior de los brazos telescópicos en los orificios inferiores de la horquilla. **Fig. 213**

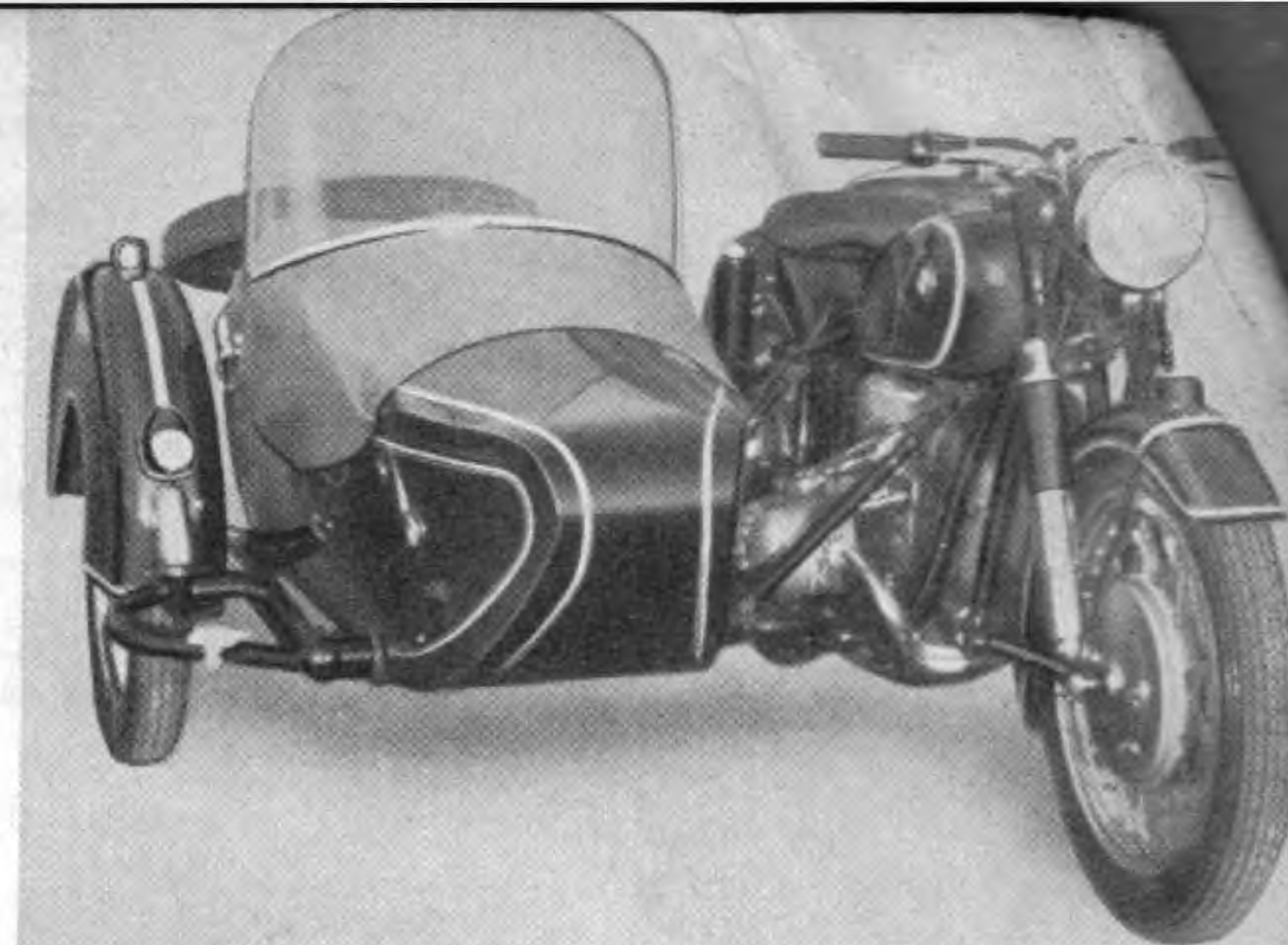
5. Sustituir la palanca de freno sin tornillo de tope en la rueda trasera por otra provista de tornillo de tope, que se monta en la misma posición en la llave de freno. Atornillar el tornillo de tope de esta palanca, hasta conseguir un frenado perceptible. Después se afloja ligeramente este tornillo, hasta que la rueda gire libremente, apretando seguidamente la contratuerca. **Fig. 214**

6. Sustituir el manillar para solo de 660 mm. de ancho por otro de 745 mm. de ancho para servicio con sidecar. Si se efectúa esta sustitución, también deben montarse cables de tracción para sidecar algo más largos.

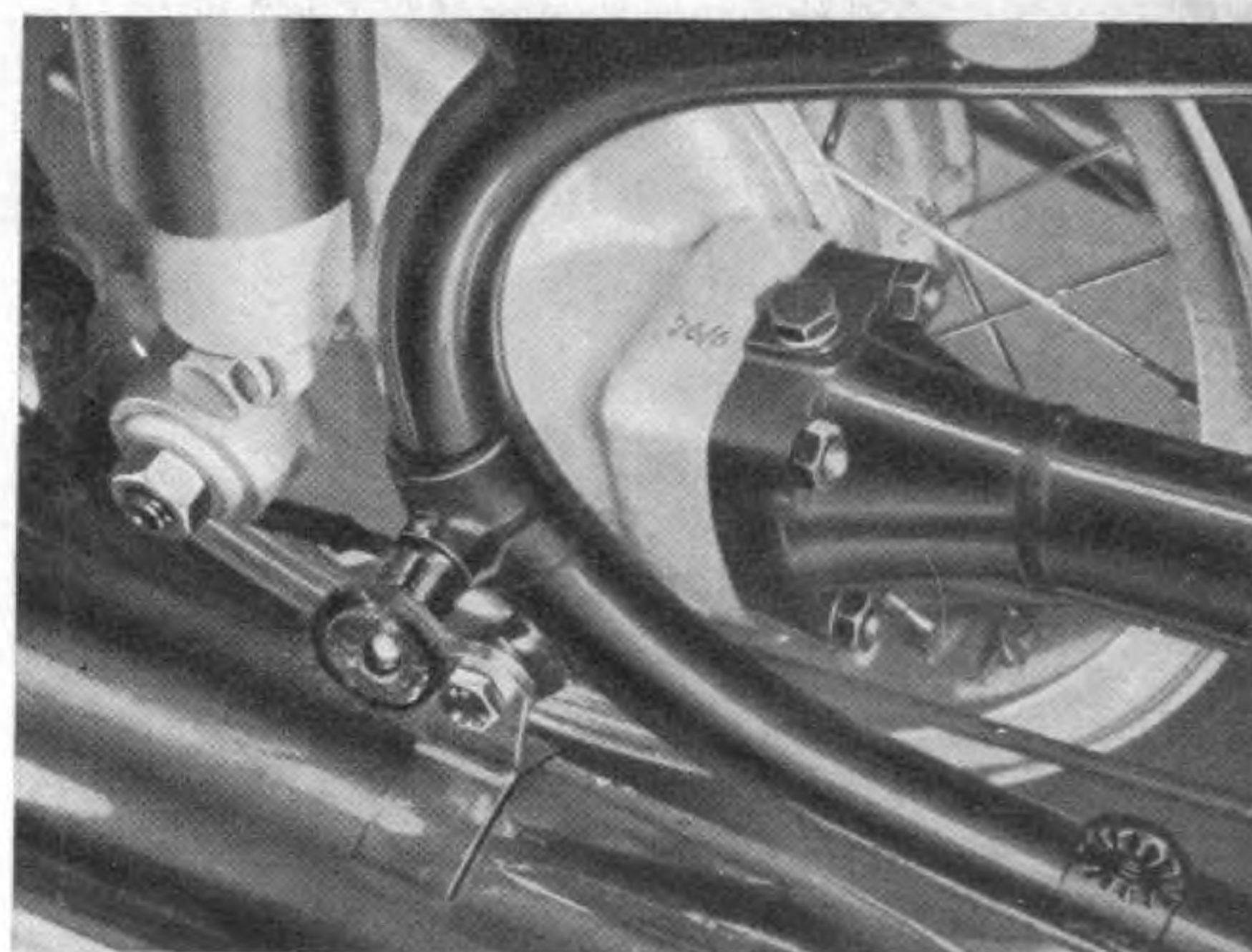
7. Si la moto a la que se desea acoplar un sidecar, tiene llantas de metal ligero, éstas deberán ser sustituidas por llantas de acero para el servicio con sidecar. La llanta de acero delantera deberá tener 2.15 B x 18 con neumático de 3.50-18, la trasera 2.75 C x 18 con 4.00-18.

8. El perno delantera de sujeción del motor se sustituye por el perno de cabeza esférica que suministra la casa BMW. Para ello deberá retirarse el casquillo que se encuentra en el agujero derecho del cuadro. Para el perno de cabeza esférica se ha previsto una tuerca

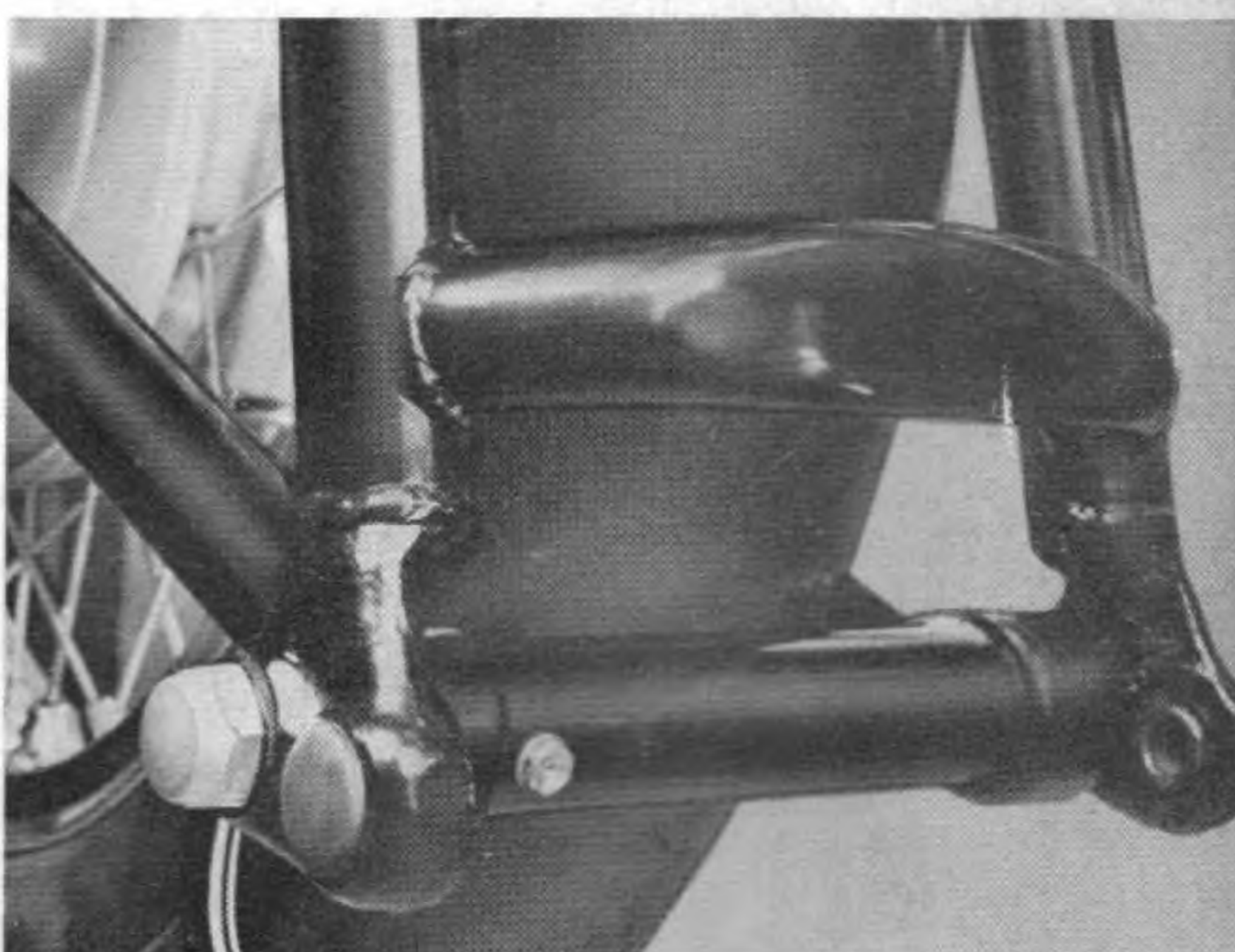
210



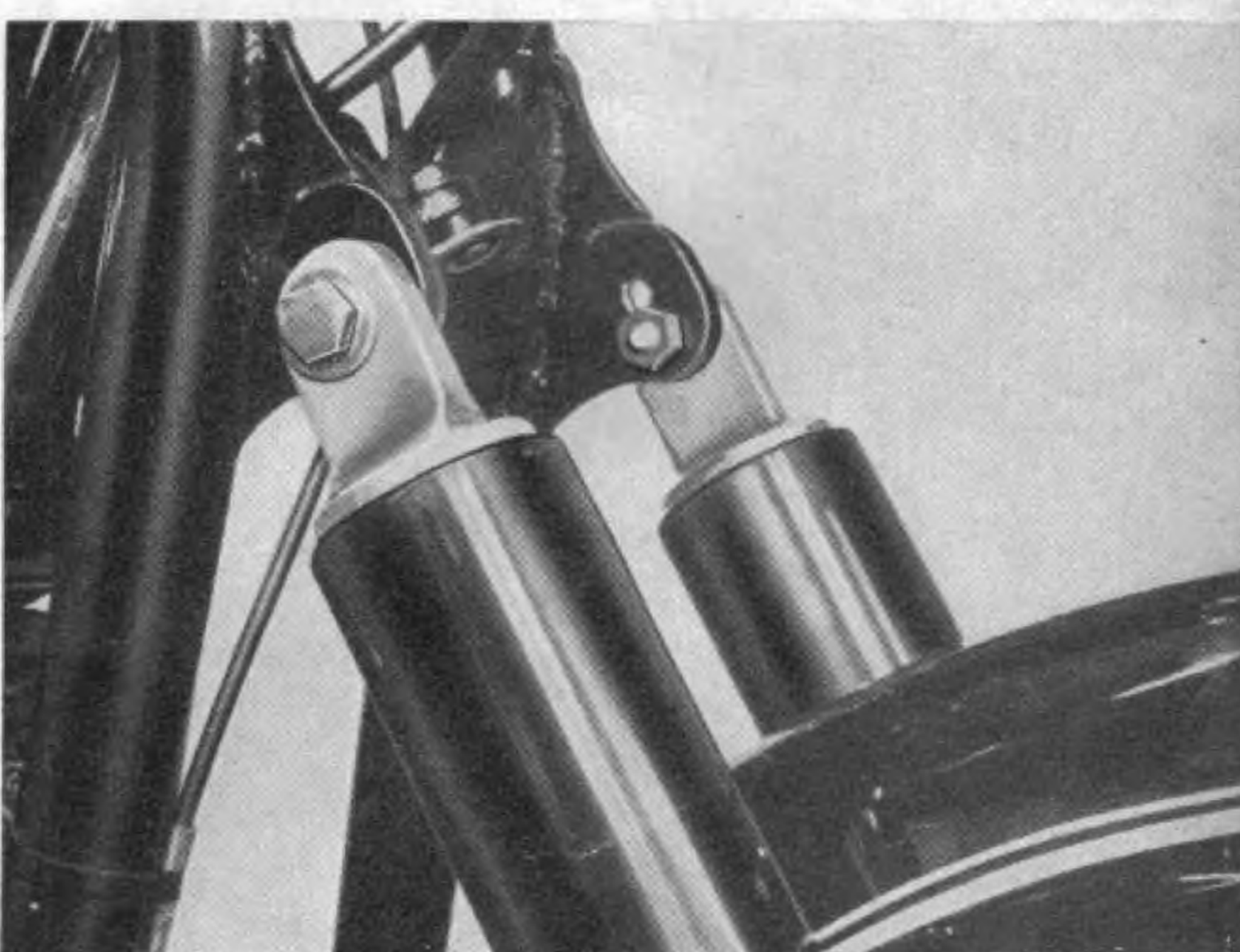
211



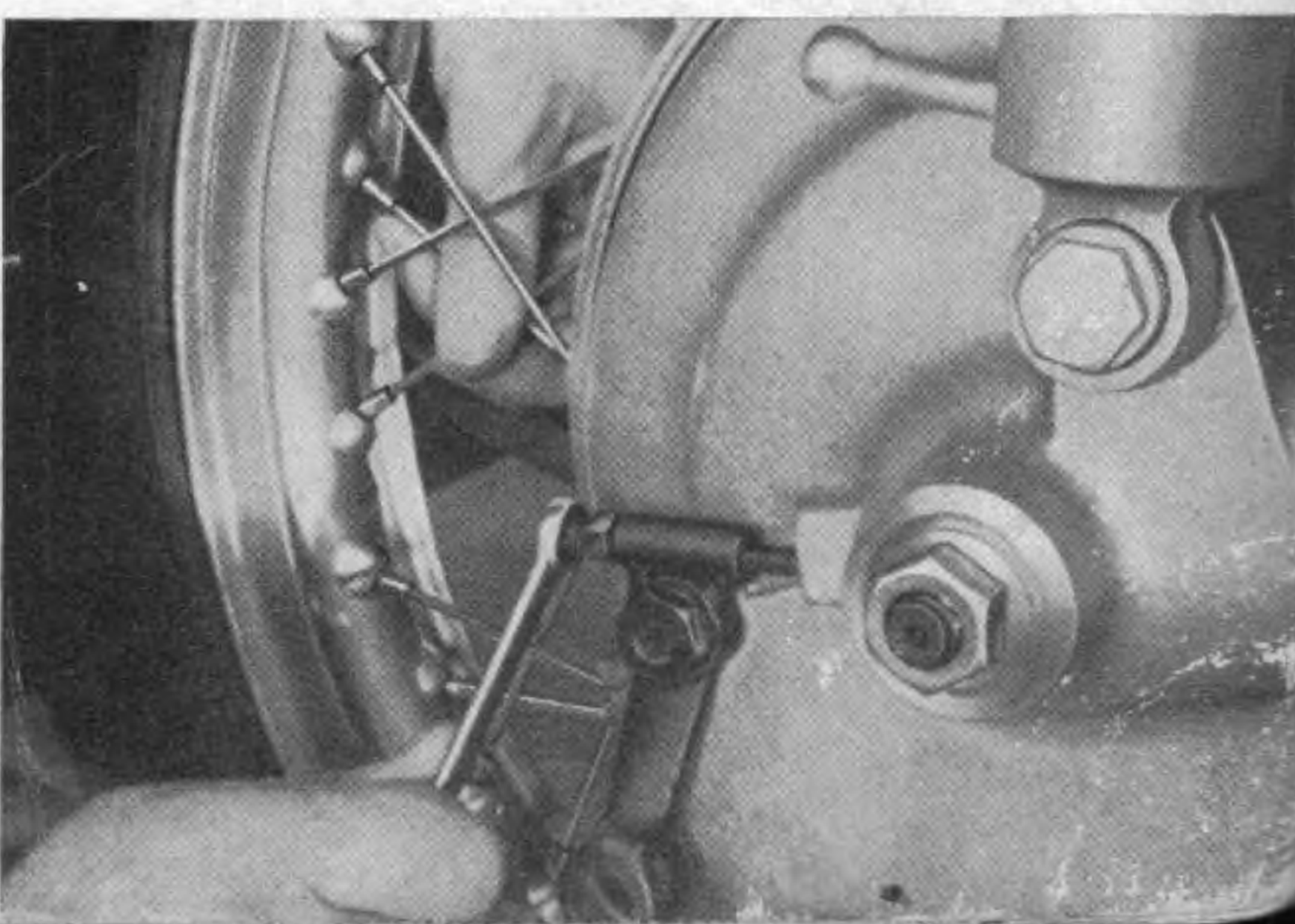
212



213



214





zen eine Kronenmutter vorgesehen, die nach erfolgtem Festziehen zu versplinten ist.

**Bild 215**

fermer sind die beiden von BMW zu liefernden Osenschrauben für den Anschluß der Seitenwagenstreben in die vorgesehenen Augen am rechten Rahmenrohr vorn und hinten einzusetzen. An den Augen den Lack von den Sitzflächen für die Osenschrauben entfernen und nach Anpassen der Streben die Muttern der Osenschrauben mit 7,5 mkp festziehen.

**Bild 216**

9. Bremsstange genügend tief in die Gewindemuffe SW 14 auf der Zugzylinder-Kolbenstange einschrauben. Solo-Bremsstange abbauen und dafür Gabelauge des Bremszugzylinders vorn mit vorhandenem Bolzen, hinten am Bremshebel die neue Bremsstange mit Scheibe, Rückholfeder und Rastenring anschließen. Abflachung an der Bremsstange und Kerbe im Hohlbolzen des neuen Bremshebels müssen oben sein. Flügelmutter soweit aufschrauben, bis das Gestänge längsspielfrei ist. Der Kolben im Zugzylinder darf dabei nicht aus seiner Ruhestellung weggezogen werden. Dann Gegenmuttern an der Gewindemuffe am Gestänge kontern. Achten, daß Bremszylinder nicht streift.

**Bild 217**

10. Zum Seitenwagenanschluß Motorrad auf Ständer stellen, Seitenwagen aufbocken und Seitenwagenschutzblech nach Lösen der vorderen Befestigungsmuttern zurückklappen.

#### **Wichtig!**

Vor Aufsetzen des Seitenwagrades Achsstummel blank abziehen und leicht einfetten. Seitenwagenrad aufschieben und darauf achten, daß Radnabe nicht am Bremsschild anläuft. Evtl. Distanzscheibe einsetzen. Radnaben-Schnellverschluß anziehen und mit Kunststoffhammer festklopfen.

Nach Entfernen der zwei Gummipropfen am Bremsschild können durch die freigewordenen Bohrungen hindurch die Rastenmuttern für die Bremseinstellung mittels Schraubenziehers, verdreht werden. Nacheinander diese Rastenmuttern so verdrehen, bis die Bremse schleift, hernach Rastenmuttern etwas zurückdrehen, bis das Rad frei läuft.

**Bilder 218/219**

Seitenwagen unten anschließen. Durch mehrmaliges seitliches Kippen des Motorrads an Kugelgelenken guten Sitz herstellen.

11. Vorspur einstellen: Motorrad senkrecht stellen. Eine Meßlatte längs

tion OC 19, un écrou à crénaux est prévu pour la broche tête sphérique. Il faut le goupiller après serrage.

**Fig. 215**

Ensuite, il faut monter les deux vis à œillet, livrées par BMW pour l'attache des barres d'accouplement, dans les logements prévus à droite, aux tubes du cadre, à l'avant et à l'arrière. Enlever l'email pour assurer un bon contact des surfaces portantes des œillets. Après ajustage des barres, il faudra serrer les écrous des vis à œillet à 7,5 mkp.

**Fig. 216**

9. Visser assez profondément la tringle de frein dans le raccord OC 14 de la tige de piston de cylindre. Déposer la tringle de frein solo et monter à sa place, à l'avant, la chape du cylindre, avec le boulon existant et à l'arrière, au levier de clef de frein, la nouvelle tringle avec rondelle, ressort de rappel et rondelle d'appui. Le plat de la tringle et l'encoche du tourillon du nouveau levier de frein doivent être tournés vers le haut. Serrer l'écrou à ailettes jusqu'à ce que la tringle n'ait plus de jeu en longueur. La tige de piston du cylindre ne doit cependant pas être tirée, ce faisant, hors de sa position de repos. Bloquer alors le contre-écrou du raccord fileté, sur la tringle. S'assurer que le cylindre ne coince pas.

**Fig. 217**

10. Pour accoupler le side-car, mettre la moto sur sa béquille, caler le châssis du side-car et relever le garde-boue du side-car après avoir libéré sa fixation avant.

#### **Important!**

Avant de placer la roue de side-car, il faut polir son axe et le graisser légèrement. Monter la roue et contrôler que le moyeu ne porte pas contre la plaque de frein. Au besoin, ajouter une rondelle d'espacement. Monter le dispositif de serrage rapide de la roue et le bloquer au maillet. Enlever les deux bouchons caoutchouc de la plaque de frein; on peut alors atteindre avec un tournevis les écrous à crans de réglage du frein. Tourner l'un après l'autre, alternativement, ces écrous jusqu'à ce que le frein touche, puis les ramener en arrière juste de ce qu'il faut pour que la roue tourne librement.

**Fig. 218/219**

Monter les attaches du bas. En inclinant plusieurs fois la moto de part et d'autre, assurer la bonne portée des accouplements sphériques.

11. Régler le pincement: mettre la moto bien verticale. Appliquer une latte

tellated nut is provided for the ball pin, which must be secured with a cotter pin after tightening.

**Figure 215**

Further install the two eye bolts to be supplied by BMW for the connection of the sidecar braces, into the provided eyes on right frame tube, at front and at rear. On the eyes, remove the finish paint from contact surfaces for the eye bolts, and after adjusting the braces tighten the eye bolt nuts with 54 ft./lbs. torque.

**Figure 216**

9. Screw the brake rod sufficiently far into SW 14 threaded sleeve on pull cylinder piston rod. Remove solo brake rod and on its place connect the clevis of the brake pull cylinder with the existing pin at front, the new brake rod with washer, return spring and lockwasher to brake lever at rear. The flattened side of the brake rod and the notch in the hollow pin of the new brake lever must point upward. Screw on the wing nut until any longitudinal linkage play is eliminated. While doing this, the piston in the pull cylinder should not be drawn off its rest position. Thereafter tighten locknuts on the threaded bushing fitted to the rod. Be sure that the brake cylinder does not touch the frame.

**Figure 217**

10. To mount the sidecar, set the motorcycle on its stand, block up the sidecar and swing sidecar fender (mudguard) back after having loosened the retaining nuts at front.

#### **Important!**

Before installing the sidecar wheel polish axle stub with emery and grease it slightly. Slip sidecar wheel into position, using care to prevent wheel hub touching the brake plate. If necessary, insert a spacing washer. Install wheel hub speed cap and tap it tight with a plastic mallet. After removal of the two rubber plugs from the brake plate the serrated nuts for brake adjustment will become accessible through the plug holes and may then be rotated by means of a screwdriver. Rotate these adjuster nuts, one after the other, until the associated brake shoe begins to drag, thereafter reverse adjuster nuts until wheel just turns freely.

**Figures 218/219**

Connect sidecar below. Rock the motorcycle repeatedly side-wise in order to insure a perfect seat of the ball joints.

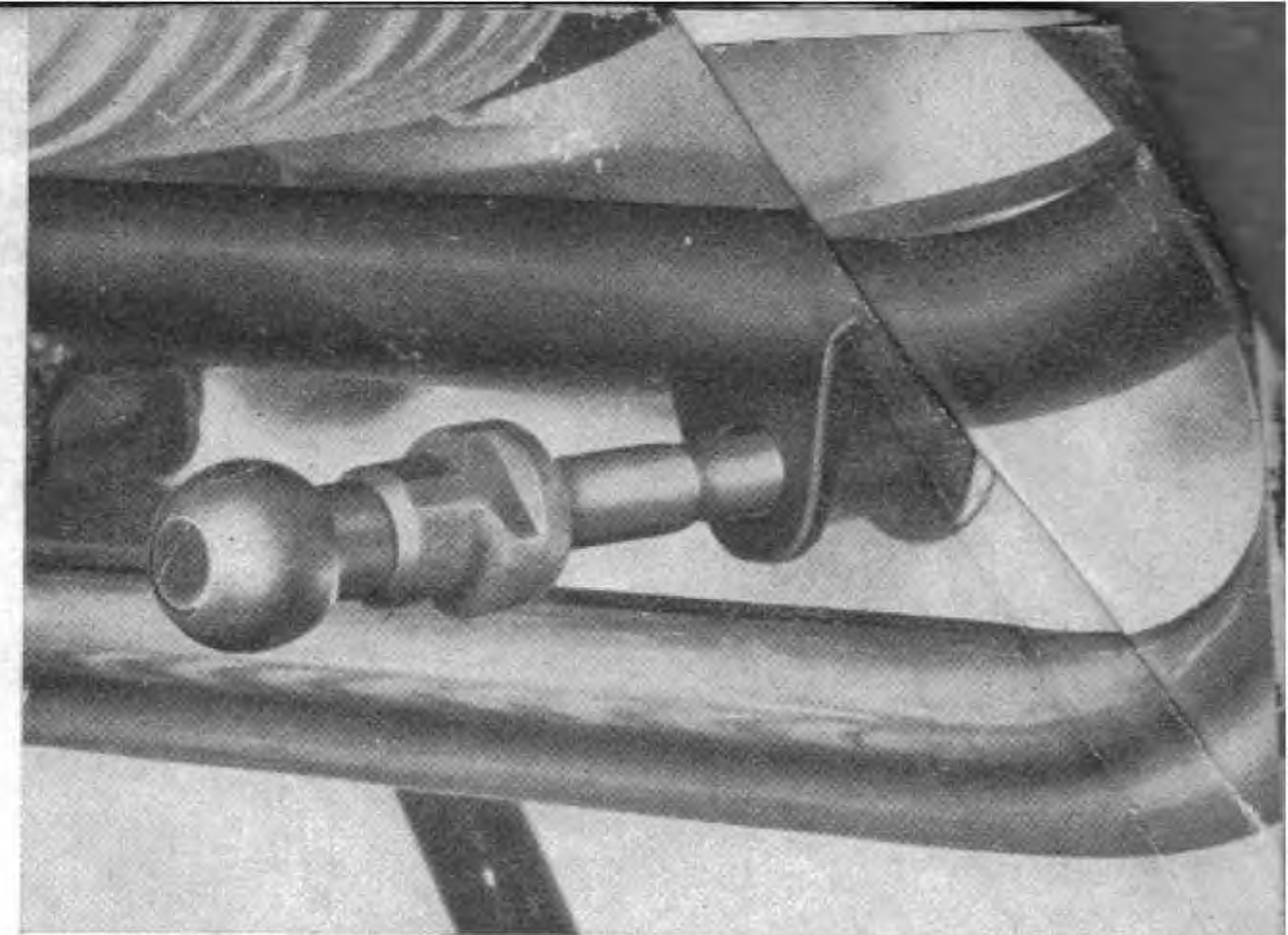
11. Adjusting toe-in: Place the motorcycle into upright position. Position



almenada en lugar de la tuerca de sujeción SW19 normal. Después de haber sido tensada, esta tuerca ha de ser asegurada con un pasador.

**Fig. 215**

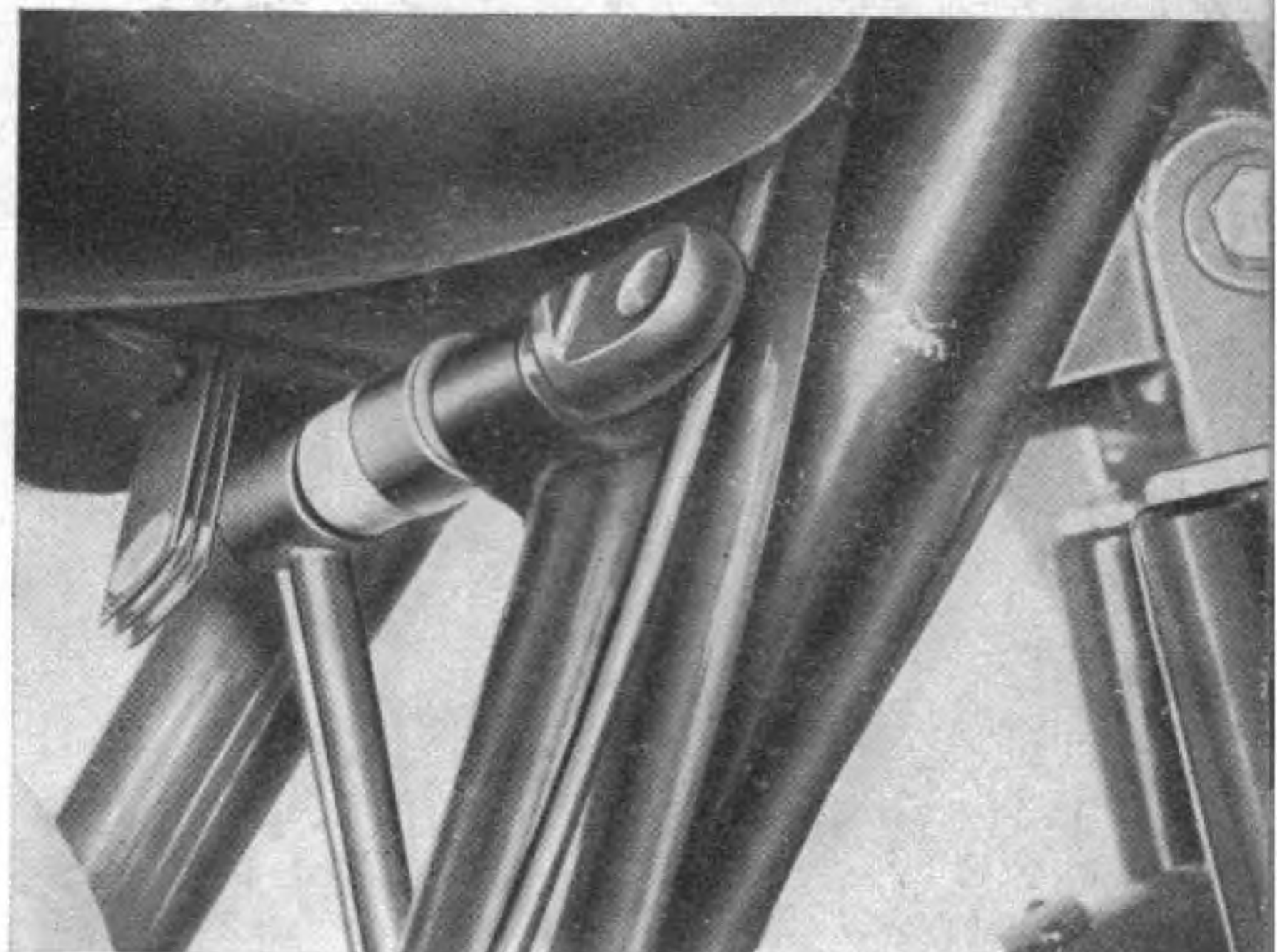
215



Además han de ser colocados en los respectivos orificios del tubo derecho del cuadro, adelante y atrás, los dos tornillos de ojal suministrados por BMW, previstos para la conexión de las barras de acoplamiento del sidecar. Raspar la pintura en la zona inmediata a los orificios, para asegurar un buen asiento a los tornillos de ojal. Después de haber acoplado las barras, se aprietan las tuercas de los tornillos de ojal a 7,5 mkp.

**Fig. 216**

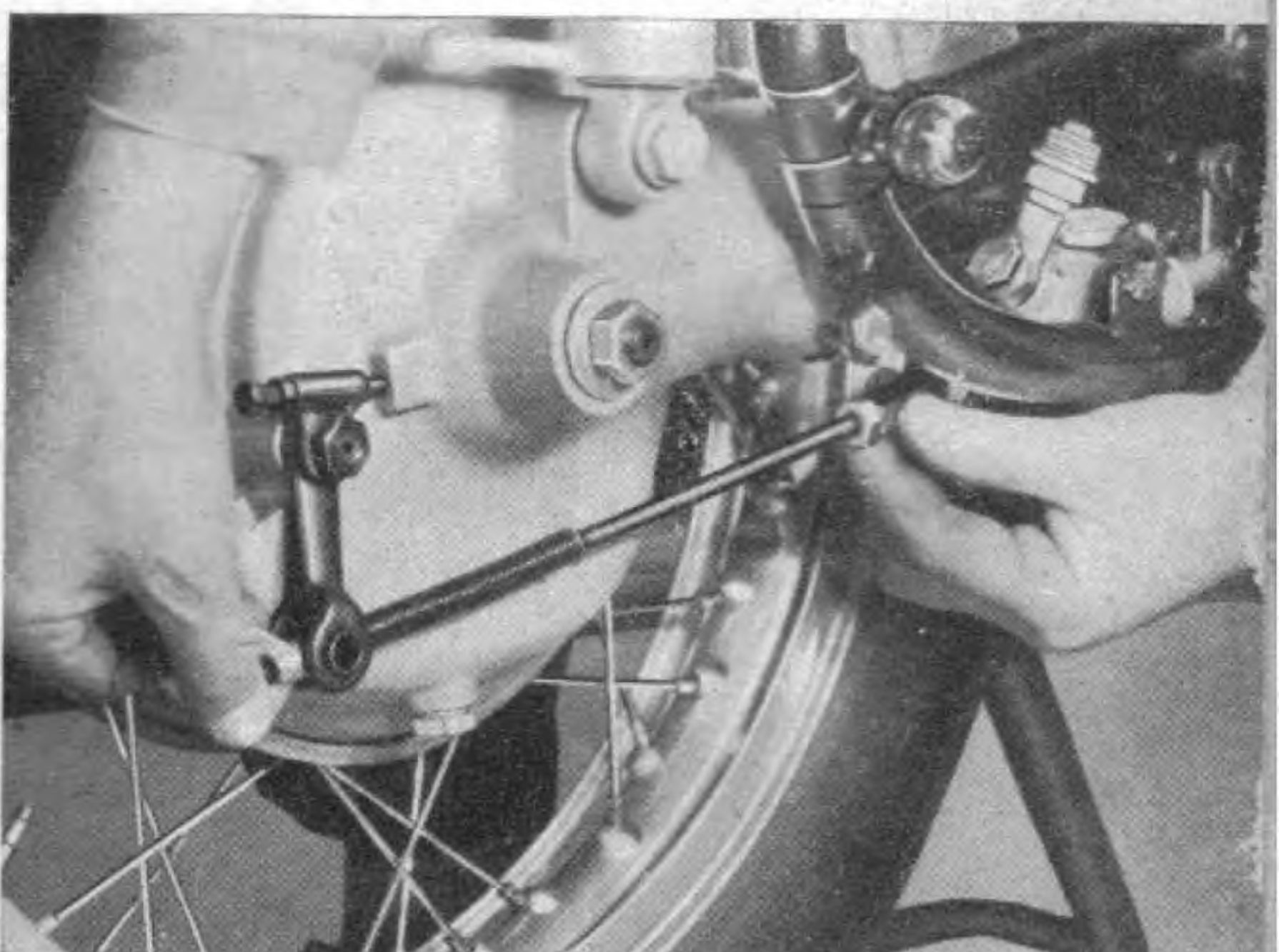
216



9. Atornillar con suficiente profundidad la varilla de freno en el manguito roscado SW 14 del cilindro principal del freno hidráulico. Retirar la varilla de freno para el servicio sin sidecar, colocando en su lugar, adelante, el perno existente en los agujeros bifurcados del cilindro de freno y atrás, la varilla de freno nueva con su arandela, su muelle de retorno y su disco de retención en la palanca de freno. Tanto la parte plana de la varilla de freno como la muesca en el casquillo hueco de la nueva palanca de freno deberán quedar hacia la parte de arriba. Apretar la tuerca de mariposa hasta que la varilla ya no tenga juego longitudinal. Durante esta operación, el pistón del cilindro de freno no debe ser desplazado de su posición de reposo. Seguidamente se aprieta la contratuerca del manguito roscado en el varillaje. Cuidar de que el cilindro de freno no roce.

**Fig. 217**

217



10. Para acoplar el sidecar, se coloca la moto sobre el caballete central, se sitúa el sidecar sobre unos bloques de madera, se desenrosca la tuerca de sujeción delantera para el guardabarros del sidecar y se echa hacia atrás el guardabarros

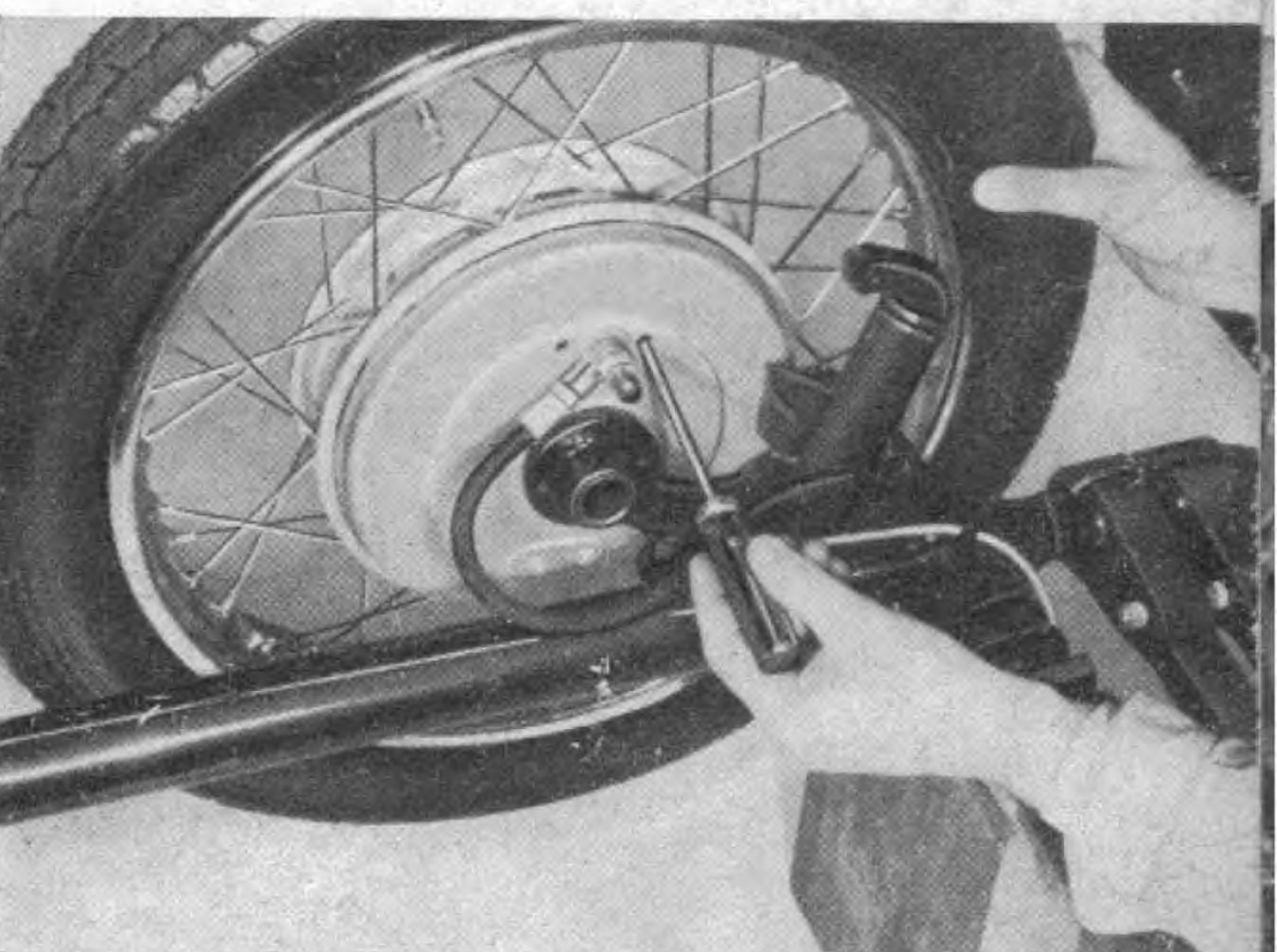
#### **¡ Importante !**

Antes de montar la rueda del sidecar, es preciso pulir el muñón del eje y engrasarlo ligeramente. Colocar la rueda y cuidar de que el cubo de la rueda no roce con el disco del freno. Si fuese preciso, se coloca una arandela distanciadora. Apretar el cierre rápido del cubo de la rueda y asegurar el cierre golpeándole con un martillo de plástico.

Retirar los dos tapones de goma en el disco de freno. A través de los orificios destapados de este modo, pueden ser apretadas con un desatornillador las tuercas de ajuste para el freno. Graduar sucesivamente estas tuercas, hasta que se perciba un rozamiento del freno. A continuación vuelven a aflojarse ligeramente las tuercas, hasta que la rueda gire libremente.

**Fig. 218/219**

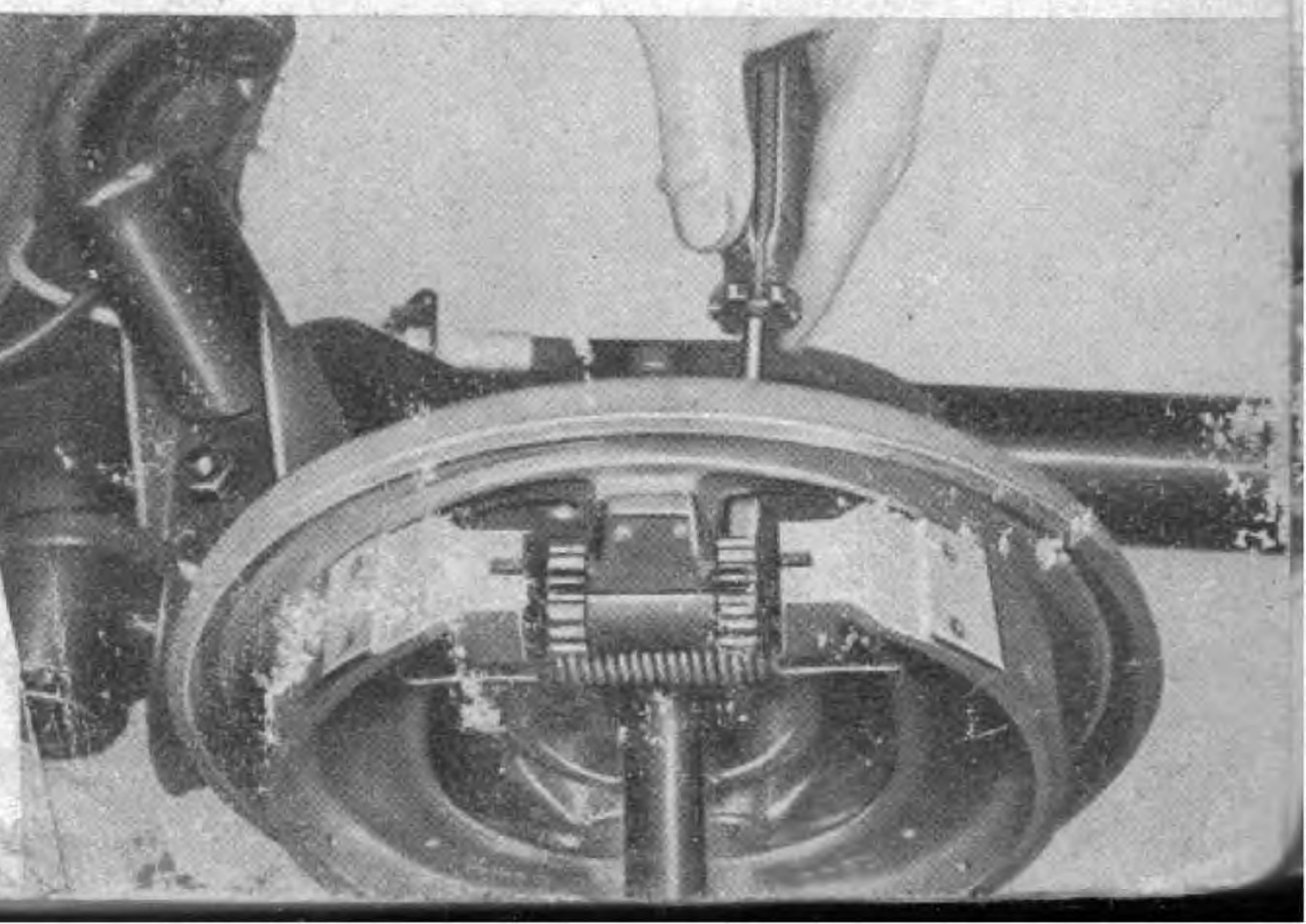
218



Acoplar el sidecar por su parte inferior. Moviendo repetidas veces la moto de un lado al otro, se asegura el perfecto asiento de las articulaciones esféricas.

11. Ajuste de la convergencia: colocar la moto en posición vertical. Apoyar una regla de madera en la parte

219





Seitenwagenrades außen am  
anliegen. Zweite Meßlatte  
außen an dem Vorder- und Hinter-  
rad des Motorrades anlegen.

Abstand zwischen den beiden  
Meßlaten vorn am Vorderrad  
und hinten am Hinterrad messen.  
Hinterer Abstand (a) muß 30-40 mm  
größer sein als vorn (b).

**Bild 220**

Eventuelle Berichtigung durch Her-  
ein- oder Hinausschieben des An-  
schlußarmes im hinteren Querrohr  
nach Lösen der Klemmschrauben.

**Bild 221**

Das Längsrohr des Seitenwagen-  
rahmens soll dabei hinten etwa  
10 mm niedriger stehen als vorn;  
dazu Anschlußarm vor dem Fest-  
ziehen der Klemmschrauben nach  
Bedarf verdrehen.

12. Obere hintere Verbindungsstrebe  
des Seitenwagens zum Motorrad  
so einstellen, daß die Maschine  
senkrecht, d. h. ohne Sturz, steht  
und mit Verbindungsschraube SW19  
Gabelkopf der Strebe mit den  
Ösenschrauben am Motorrad ver-  
schrauben. Vordere Verbindung  
spannungsfrei, wie vorbeschrieben,  
anschießen; bei belastetem Ge-  
spann beträgt dann der Sturz (Maß  
C-D) am Hinterrad, gemessen an  
den Felgenhörnern, bis ca. 10 mm.

**Bild 222**

An Bremsschlauch und Zugzylinder  
Anschlußschutzkappen abnehmen  
und Schlauch anschließen.

**Achtung!** Bei jedesmaligem Trennen  
der Leitung Schutzkappen wieder  
aufschrauben. Durch Rückschlag-  
ventile an den Verbindungsstellen  
ist in der Regel ein Wiederentlüften  
nicht nötig.

13. Zum Füllen und Entlüften der hydrau-  
lischen Bremse Einfüllverschraubung  
am Zugzylinder abschrauben. Auf-  
fanggefäß unter den Zugzylinder  
stellen und Gummikappe vom Ent-  
lüftungsventil am Radbremszylinder  
abnehmen. Von einem Bremsflüssig-  
keits-Druckbehälter einen Schlauch  
am Entlüftungsventil anschließen,  
Entlüftungsventil eine Umdrehung  
lösen und solange blaue ATE-  
Bremsflüssigkeit durchdrücken, bis  
diese blasenfrei am Zugzylinder  
austritt. Flüssigkeitsstand muß dort  
stets 1 cm über Zylinderbüchse ste-  
hen. Entlüftungsventil wieder fest  
anziehen und Gummikappe auf-  
stecken sowie Zugzylinder-Einfüll-  
schraube festziehen.  
Bremshebel betätigen und Leitun-  
gen auf Dichtheit prüfen.

**Bild 223**

14. Die Bremswirkung am Seitenwagen-  
rad im Verhältnis zu der des Hinter-

bien rectiligne contre la roue du  
side-car, extérieurement et une autre  
latte contre les deux roues de la  
moto, extérieurement aussi.

Mesurer l'écartement des deux lat-  
tes, devant la roue avant et derrière  
la roue arrière.

A l'arrière (a), il doit être de 30 à  
40 mm plus grand qu'à l'avant (b).

**Fig. 220**

Pour effectuer la correction éven-  
tuellement nécessaire, sortir ou ren-  
trer le bras d'accouplement dans  
l'entretoise arrière du châssis, après  
avoir desserré le collier de serrage  
(2 vis).

**Fig. 221**

Se tube longitudinal du châssis de  
side-car doit alors se trouver, à l'ar-  
rière, environ 10 mm plus bas qu'à  
l'avant; ce que l'on peut régler en  
faisant tourner le bras d'accouple-  
ment, avant de resserrer son collier,  
de la quantité nécessaire.

12. Régler la barre d'accouplement su-  
périeure arrière de façon que la  
moto soit bien verticale, c.à.d. sans  
carrossage et avec la vis de liaison  
OC 19, fixer la chape de la barre à  
l'œillet monté sur le cadre. Monter  
ensuite de même manière, sans ten-  
sion, la barre d'accouplement avant;  
lorsque le side-car est chargé, on  
obtient alors le carrossage voulu  
(mesure C-mesure D) de 10 mm  
environ au max., mesuré aux re-  
bords de la jante arrière.

**Fig. 222**

Enlever les chapeaux de protection  
au tuyau et au cylindre de frein et  
les raccorder.

**Attention!** Chaque fois que l'on dé-  
couple le tuyau et le cylindre, re-  
mettre les fermetures de protection.  
Grâce à une soupape à proximité  
du raccord, il n'est pas nécessaire,  
sans la règle, de purger d'air en-  
suite la tuyauterie.

13. Pour le remplissage ou pour la purge  
d'air du système hydraulique du  
frein, dévisser le bouchon de rem-  
plissage, sur le cylindre de com-  
mande, placer au-dessous un reci-  
pient et enlever la fermeture caout-  
chouc de la soupape de purge, au  
cylindre de roue. Relier par un tuyau  
la soupape de purge à une pompe  
de liquide de frein, dévisser d'un  
tour la soupape de purge et chasser  
le liquide de frein ATE bleu dans le  
système, jusqu'à ce qu'il ressorte au  
cylindre de commande, sans aucune  
bulle d'air. Le niveau du liquide doit  
alors, toujours, se situer 1 cm au-  
dessus de la douille du cylindre.  
Bloquer la soupape de purge, re-  
mettre la fermeture caoutchouc et  
bloquer le bouchon du cylindre de  
commande.

Actionner la pédale de frein et  
contrôler l'étanchéité des conduites.

**Fig. 223**

1. L'efficacité du freinage sur la roue  
de side-car par rapport à celle du

a measuring staff along outside of  
sidecar wheel and place a second  
measuring staff along outside of  
front and rear wheel of motorcycle.  
Measure the distance between both  
measuring staffs on end of front and  
rear wheel of motorcycle. The dis-  
tance (a) in the rear must be from  
1.2" to 1.6" more than the distance  
(b) in the front.

**Figure 220**

If necessary, correct by displacing  
in or outward the coupling arm in  
the rear cross tube after loosening  
the clamping screws.

**Figure 221**

The longitudinal runner of the side-  
car frame should then be approx.  
10 mm (.4") lower at the rear than  
at the front; for this twist coupling  
arm as required, before tightening  
the clamping screws.

12. Adjust upper rear sidecar brace to  
motorcycle so that the motorcycle  
stands in upright position, i.e. with-  
out camber, and with SW 19 con-  
necting screw fasten clevis head of  
sidecar brace onto the eye bolts of  
the motorcycle. Likewise connect  
front sidecar brace, but make sure  
that it is tension-free; when the side-  
car and motorcycle are occupied,  
the camber (difference C-D) at the  
rear wheel, measured on the rim  
beads, should amount to approxi-  
mately  $\frac{3}{8}$ " to  $\frac{7}{16}$ " (10 mm).

**Figure 222**

Remove protection boots from brake  
hose and pull cylinder and connect  
the hose.

**Caution!** Whenever the brake line is  
disconnected, the protection boots  
should be reinstalled. As the con-  
nections of the brake line are equip-  
ped with check valves, it will nor-  
mally not be necessary to bleed the  
hydraulic line again.

13. To fill up or to bleed the hydraulic  
brake unscrew the filler plug on the  
pull cylinder. Place a jar under the  
pull cylinder and remove rubber cap  
from bleeder valve on wheel cylin-  
der. From a brake fluid pressure  
tank, connect a hose to bleeder  
valve, loosen bleeder valve one turn  
and pump ATE blue brake fluid  
through the hydraulic line until fluid  
runs out of the pull cylinder in a  
solid stream without air bubbles. The  
fluid level of the pull cylinder must  
always be at 1 cm (.4") over cylinder  
bushing. Retighten bleeder valve,  
reinstall rubber cap and tighten pull  
cylinder filler plug.  
Actuate brake lever and check brake  
lines for leaks.

**Figure 223**

14. The braking action on the sidecar  
wheel, relative to that on the rear



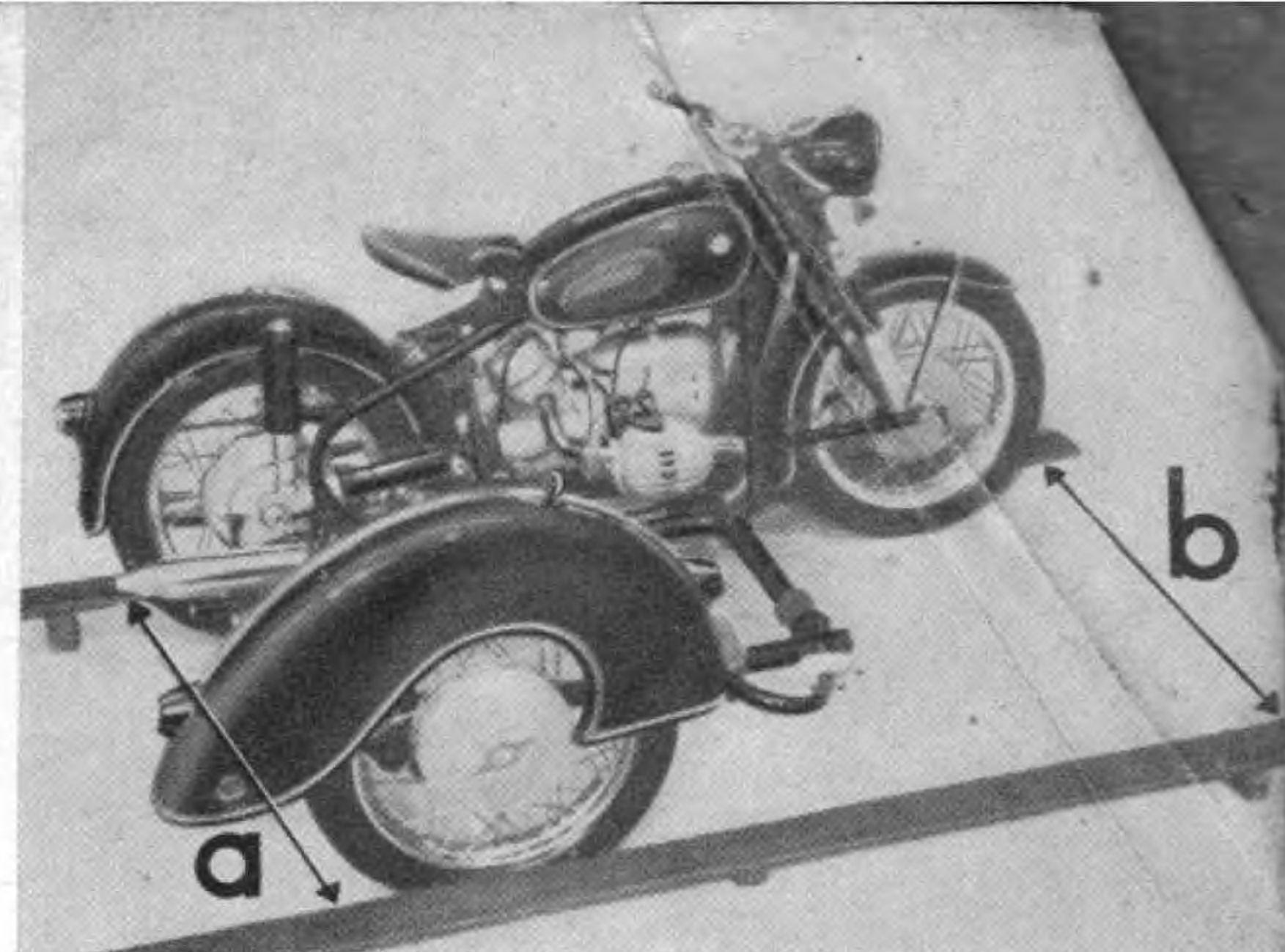
exterior de la rueda del sidecar y otra de igual forma a lo largo de las ruedas de la moto misma. Medir la distancia entre las dos reglas, adelante y atrás. La separación entre las reglas atrás (a) debe ser de 30 a 40 mm. mayor que adelante (b).

**Fig. 220**

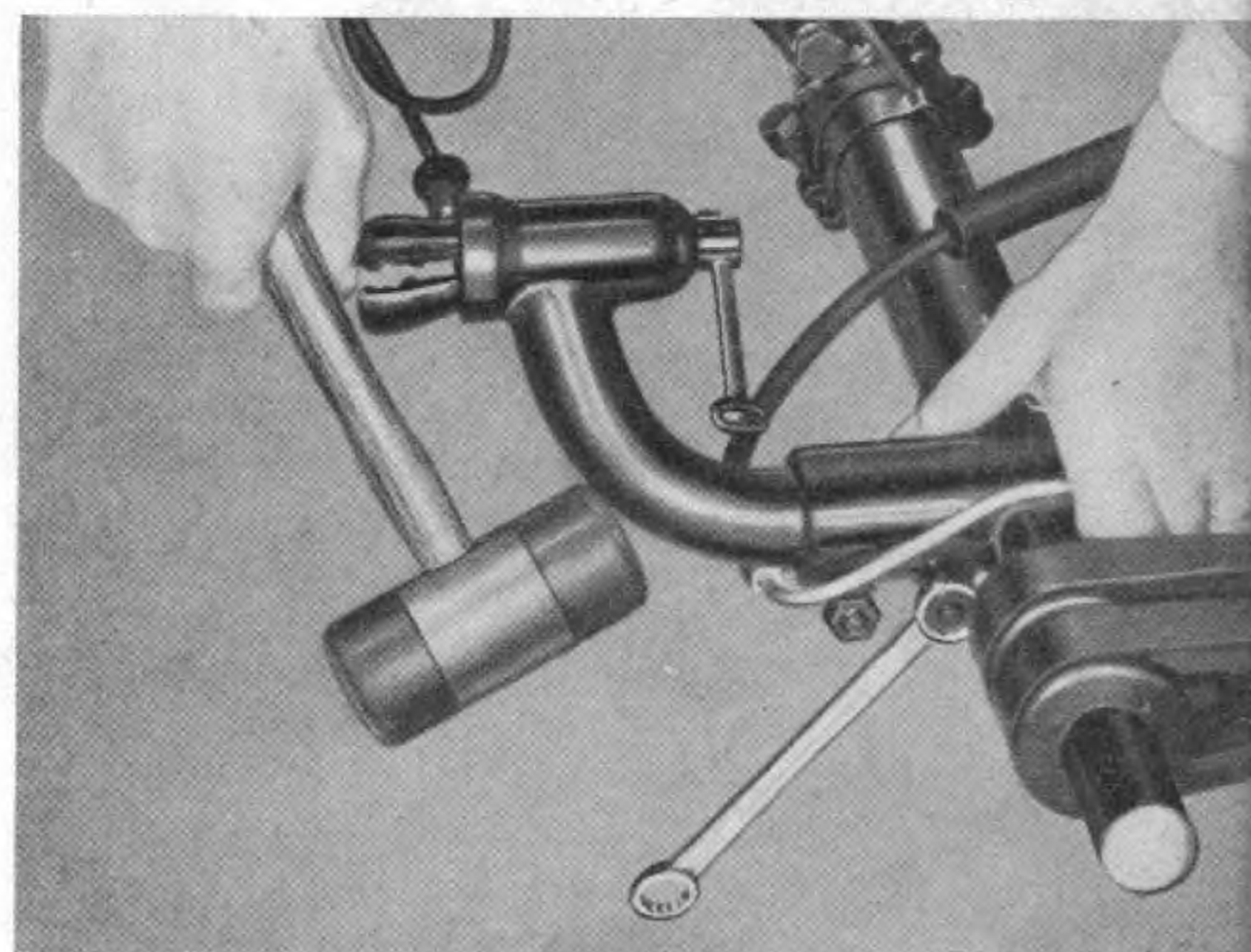
La convergencia puede ser corregida metiendo o sacando el brazo de acoplamiento en el tubo transversal trasero, después de haber aflojado los tornillos de apriete.

**Fig. 221**

El tubo longitudinal del cuadro del sidecar deberá encontrarse adelante 10 mm. más alto que atrás; para ello se tuerce convenientemente el brazo de acoplamiento antes de tensar los tornillos de apriete.



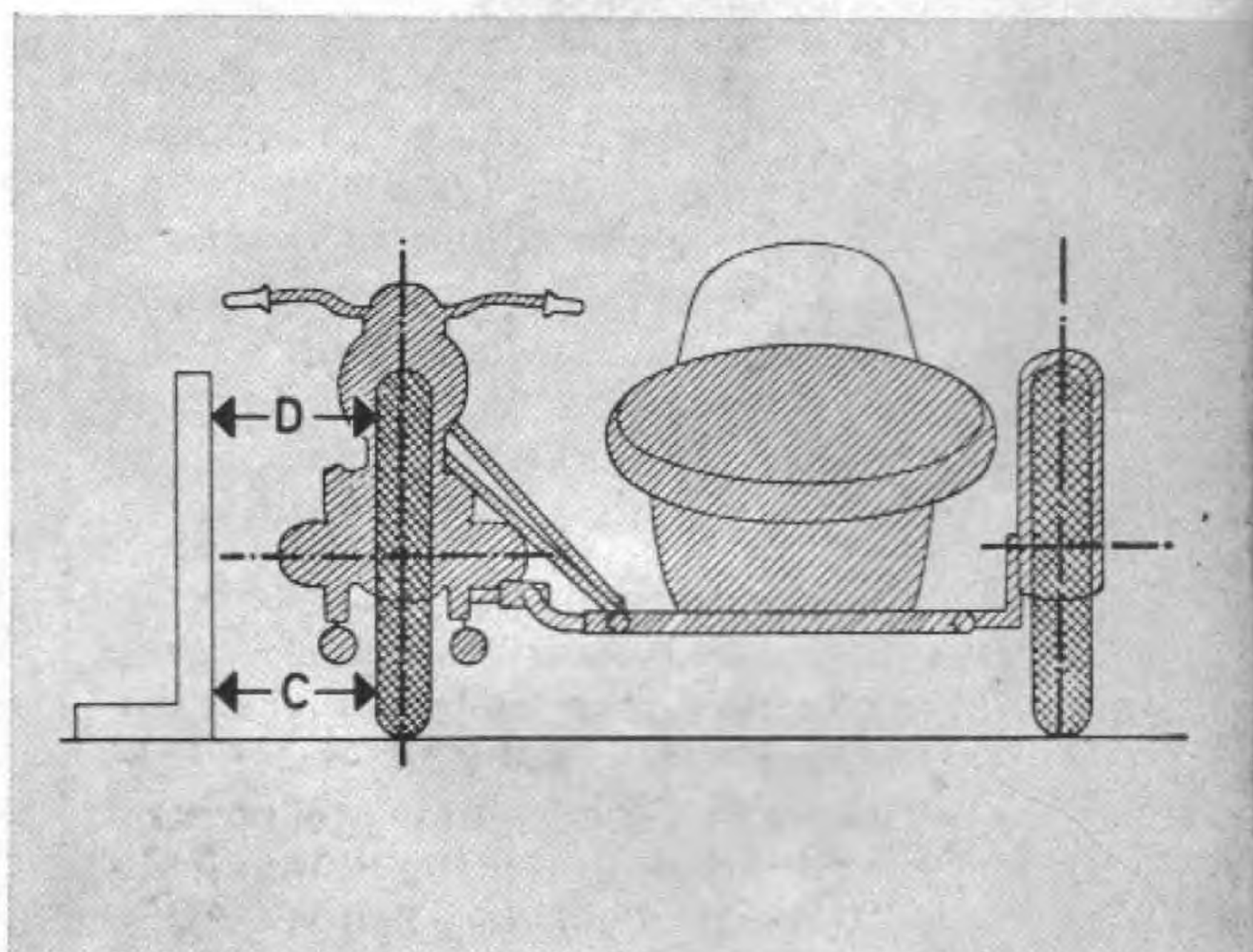
220



221

12. Ajustar la barra de acoplamiento trasera superior del sidecar de tal modo, que la moto permanezca en posición vertical, es decir, sin presentar inclinación alguna. Con el tornillo SW 19 se une la cabeza ahorquillada de la barra a los tornillos de ojal de la moto. A continuación se monta el acoplamiento delantero, como ha quedado descrito para el caso anterior, de forma que no se halle sometido a tensión. Con el sidecar cargado, la convergencia de la rueda trasera (cota C-D) importa entonces hasta 10 mm., midiendo desde los extremos de las llantas.

**Fig. 222**



222

Quitar los tapones de protección del tubo y del cilindro de freno, empalmando el tubo flexible.

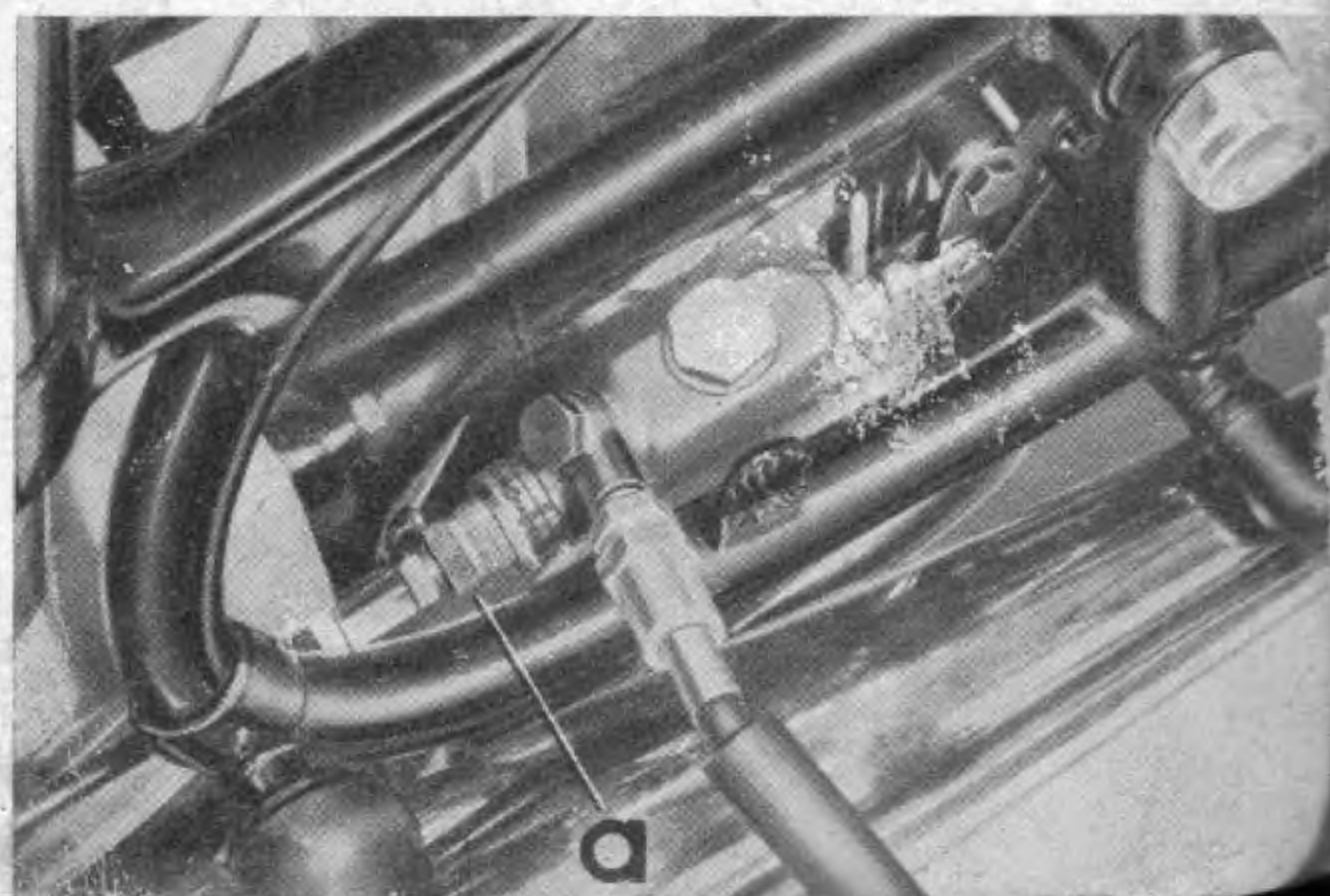
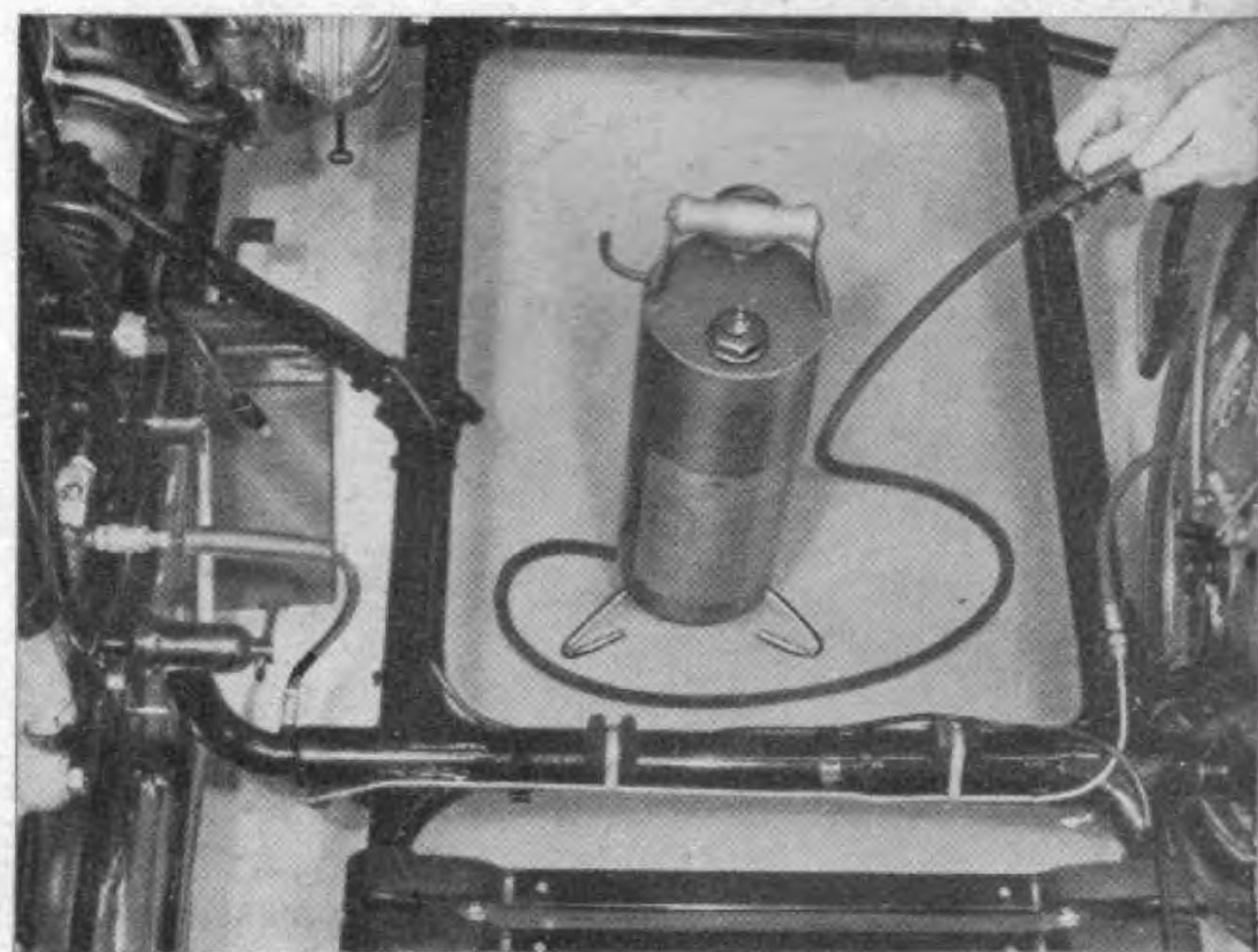
**¡Atención!** Cada vez que se desconecte el tubo flexible, es preciso volver a colocar los tapones protectores. Gracias a las válvulas de retención dispuestas en los puntos de conexión no es necesario, por regla general, volver a purgar el aire de la instalación.

13. Para rellenar y efectuar la purga de aire del sistema de freno hidráulico, se desenrosca el tapón atornillado en el cilindro principal, colocando debajo de éste un recipiente. Retirar el capuchón de goma que cubre la válvula de purga en el cilindro de freno de la rueda. Conectar la válvula de purga mediante un tubo flexible a un depósito de presión con líquido de freno. Aflojar la válvula de purga en una vuelta, dejando salir el líquido de freno azul ATE, hasta que salga del cilindro principal sin presentar burbujas. En el cilindro principal, el nivel del líquido siempre deberá quedar 1 cm. por encima del casquillo del cilindro. Volver a cerrar herméticamente la válvula de purga y cubrirla con el capuchón de goma. Apretar asimismo el tornillo del cilindro principal.

Accionar el pedal de freno, para comprobar la estanqueidad de las conducciones.

**Fig. 223**

223



224

14. El efecto de frenado de la rueda del sidecar en relación a la rueda trasera de la moto puede ser reducido o



roder kann durch Hineindreuen der Rändelmutter (a) am hydraulischen Bremszylinder verringert bzw. ganz ausgeschaltet werden.

**Bild 224**

Letzteres ist der Fall, wenn die Druckfeder (13) durch die Rändelmutter „a“ bzw. (10) auf Block zusammengedrückt ist (Windungen aneinanderliegend) und somit die Zugstange (d. h. auch die Kolbenstange im Hauptzylinder) fest mit dem Hauptzylinder verbunden ist. Bei Bremsbetätigung kann also dann kein hydraulischer Druck ausgeübt werden.

**Bild 225**

Die Seitenwagenbremse soll grundsätzlich erst dann einsetzen, wenn die Hinterradbremse bereits leicht angezogen hat.

Im allgemeinen soll die Gesamtbremswirkung der Vorder- und Hinterradbremse des Motorrads zu der des Seitenwagenrades so abgestimmt werden, daß das Gespann auch mit unterschiedlicher Belastung beim Bremsen gut in der Spur bleibt.

Nach öfterem Trennen des Bremschlauchanschlusses vom Zugzylinder beim Abbau des Seitenwagens ist zu empfehlen, das Bremsflüssigkeitssystem neuerdings zu entlüften. Bei richtig eingestellten Bremsbacken und einwandfreier Entlüftung beträgt der Weg des Kolbens im Zugzylinder etwa 4-5 mm, bis die Seitenwagenbremse fest wird.

15. Blinkleuchte am rechten Lenkerende (sofern zur Ausrüstung gehörend) abbauen (siehe Seite 134), Leitung an der Klemme K 2 (R) des Blinkgebers im Scheinwerfer abklemmen und statt dessen neue Leitung für Blinkleuchte auf dem Seitenwagenkotflügel ankleben. Öffnung im Lenkerende mit passendem Stopfen verschließen.

**Bild 226**

16. Gasdrehgriff alle 5000 km auf leichten Gang prüfen; Wasserschutzkappe zurückschieben, ggf. Deckel abschrauben, Griff abziehen. Griff innen, Zahntrieb sowie Zugkette schmieren. Beachten, daß sich beim Wiederausbauen Schlitzende a im Gasdrehgriff mit fahrerseitigem Ende der Aussparung b im Lenkergriff deckt. Unteren Seilzug in Doppelnippel einfädeln und zusammen mit Zugkette und Verstellnocken so in Lenkergriff einsetzen, daß Markierungen c und d am Nocken und Lenkergriff gegenüberstehen. Nur bei Beachtung dieser Hinweise ist der volle Betätigungsweg der Gaszüge garantiert. Oberen Gaszug in Doppelnippel einlegen, Deckel aufsetzen und gleichzeitig obere Gaszughülse so weit zurückziehen, daß Gaszugendhülse in ihren Sitz in der Deckelaussparung einrasten kann. Deckel fest-

frein arrière peut être réduite et même totalement annulée en vissant l'écrou à crans (a) sur le cylindre de roue.

**Fig. 224**

L'annulation du frein du side-car se produit lorsque le ressort de pression (13) est totalement comprimé, spire contre spire, par l'écrou à crans (a), respectivement (10). Dans ce cas, la tringle de traction et aussi la tige de piston dans le cylindre de commande sont solidaires du cylindre de commande. L'action de la pédale de frein n'a alors aucune influence sur la pression dans le système hydraulique.

**Fig. 225**

Le frein du side-car doit entrer en action quand la roue arrière est déjà un peu freinée.

En règle générale, l'action du frein du side-car doit être réglée par rapport à l'action totale des freins avant et arrière de la moto de telle sorte que l'ensemble reste bien sur sa trajectoire lors du freinage, même pour des charges différemment réparties. Après avoir déconnecté souvent la conduite du cylindre de frein lors de déposes successives du side-car, il est à recommander de purger d'air le système de frein. Si les mâchoires sont correctement réglées et que le système de frein est totalement purgé d'air, la course du piston dans le cylindre de commande doit être de quelque 4 à 5 mm jusqu'à ce que le frein du side-car soit bloqué.

15. Déposer le clignotant du côté droit du guidon (pour autant qu'il soit prévu dans l'équipement) – voir page 134 – déconnecter le conducteur de la borne K 2 (R) du clignoteur dans le phare et coupler à sa place le nouveau conducteur pour le clignotant sur l'aile du side-car. Fermer l'ouverture du bout de guidon par un chapeau adapté.

**Fig. 226**

16. Contrôler la poignée de gaz tous les 5.000 km qu'elle tourne librement; repousser le chapeau à étanche d'eau, au besoin dévisser le couvercle, retirer la poignée. Graisser l'intérieur de la poignée, les dentures et la chaîne. Au remontage veiller à ce que la fin de la fente a coïncide avec la fin côté pilote de l'évidement b dans la poignée de guidon. Enfiler le câble inférieur dans le nipple double et l'introduire conjointement avec la chaîne de traction et la came de réglage dans la poignée de guidon de façon que les repères c et d de la came et de la poignée de guidon se trouvent face à face. Il faut absolument respecter ces instructions pour que la course complète des câbles de gaz soit assurée. Enfiler le câble supérieur dans le nipple double, placer le couvercle tout en retirant la douille du câble supé-

wheel, may be reduced or completely cut out by screwing in knurled nut (a) at the hydraulic brake cylinder.

**Figure 224**

This is the case when the pressure spring (13) is fully compressed by the knurled nut "a" or (10) respectively. (coils contact each other) and thus the pull rod (i.e. also the piston rod in the main cylinder) is firmly connected to the main cylinder, so hydraulic pressure cannot be exercised when the brake is actuated.

**Figure 225**

The sidecar brake should take hold after the rear wheel brake has already begun to grip.

In general, the total braking action of the front and rear wheel brakes of the motorcycle should be so proportioned to that of the sidecar that the vehicle always tracks well, irrespective of the load, when the brakes are applied.

When the brake hose connection had to be repeatedly disconnected from the pull cylinder during removal of sidecar, it is recommended to bleed the hydraulic system again. With correctly adjusted brake shoes and system properly bled the piston in the pull cylinder will travel approx. from 4 to 5 mm until the sidecar brake begins to grip.

15. Remove blinker light from right handlebar end (if installed) (see page 135), disconnect lead from terminal K 2 (R) of blinker unit in headlamp and on its place connect the new lead for the blinker light upon the sidecar fender (mudguard). Seal opening in handlebar end with a suitable plug.

**Figure 226**

16. Check the throttle twist grip every 5000 km for ease of operation; push back the weather cap, if necessary unscrew the cover, remove the grip. Grease the inside of the grip barrel, the gearing and the pull chain.

When refitting, make sure that the slot end a in the twist grip coincides with the driver side end of the recess b in the handlebar grip. Thread the lower control cable into the dual nipple and install it together with the pull chain and the adjusting cam into the handlebar grip face each other. It is absolutely necessary to follow these instructions in order to ensure the unhindered full movement of the throttle cables. Insert the upper cable into the dual nipple, position the cover while pulling back the sleeve of the upper cable until the cable and sleeve engages into its seat in the cover cutout.



eliminado totalmente atornillando la tuerca moleteada (a) en el cilindro de freno hidráulico.

**Fig. 224**

Este último caso se da cuando el resorte de compresión (13) se halla totalmente comprimido por la tuerca moleteada (a) ó (10) respectivamente, de modo que sus espiras se toquen. De esta forma, el tirante (al igual que el vástago del pistón en el cilindro principal) se encuentra totalmente unido al cilindro principal. Es decir, que al accionar el freno ya no puede ejercerse en este caso ninguna presión hidráulica.

**Fig. 225**

En principio, el freno del sidecar ha de entrar en acción cuando el freno de la rueda trasera ya presione ligeramente su tambor.

Por regla general, el efecto de frenado total del freno delantero y trasero en la moto ha de ser graduado de tal forma con relación al efecto de frenado del freno en el sidecar, que el conjunto compuesto por la moto y el sidecar no se desvíe de su trayectoria al frenar. Después de haber separado repetidas veces el tubo flexible del cilindro principal al desmontar el sidecar, se recomienda volver a efectuar una purga de aire del sistema hidráulico de freno. Si las zapatas de freno están correctamente ajustadas y la purga de aire ha sido completa, el recorrido del émbolo en el cilindro de freno es de unos 4-5 mm.; hasta que el freno del sidecar bloquee totalmente la rueda.

15. Si el equipo de serie incluye luces intermitentes, se separa la lámpara de luz intermitente del extremo derecho del manillar (véase pág. 135), se desconecta el cable para el emisor de intermitentes en el faro del borne K 2 (R), conectando en su lugar el cable nuevo para la lámpara de luz intermitente montada en el guardabarros del sidecar. La abertura que queda en el extremo del manillar se tapa con un tapón apropiado

**Fig. 226**

16. El puño giratorio de gases se comprobará cada 5.000 km con respecto a un funcionamiento suave; retirar el capuchón de protección, de ser necesario destornillar la tapa, sacar el puño. Engrasar el puño por su interior, el engranaje y la cadena tractora. Al volver a montar cuidarse de que el fin de la hendidura a en el puño giratorio coincide con el fin lado conductor del recorte b en el puño del manubrio. Enhilar el cable inferior en el doble e introducirlo conjuntamente con la cadena tractora y la leva de ajuste en el puño del manubrio de modo que las señales c y d en la leva y en el puño del manubrio se encuentran frente a frente. Es absolutamente necesario atenderse a estas instrucciones para asegurar que los cables de gases alcancen todo su recorrido útil. Introducir el cable superior en el manguito doble, colocar la tapa, retirando simultáneamente el manguito del cable superior hasta que el manguito terminal del cable se asienta en su alojamiento en el recorte de la tapa. Atornillar la tapa, colocar el capuchón de protección.

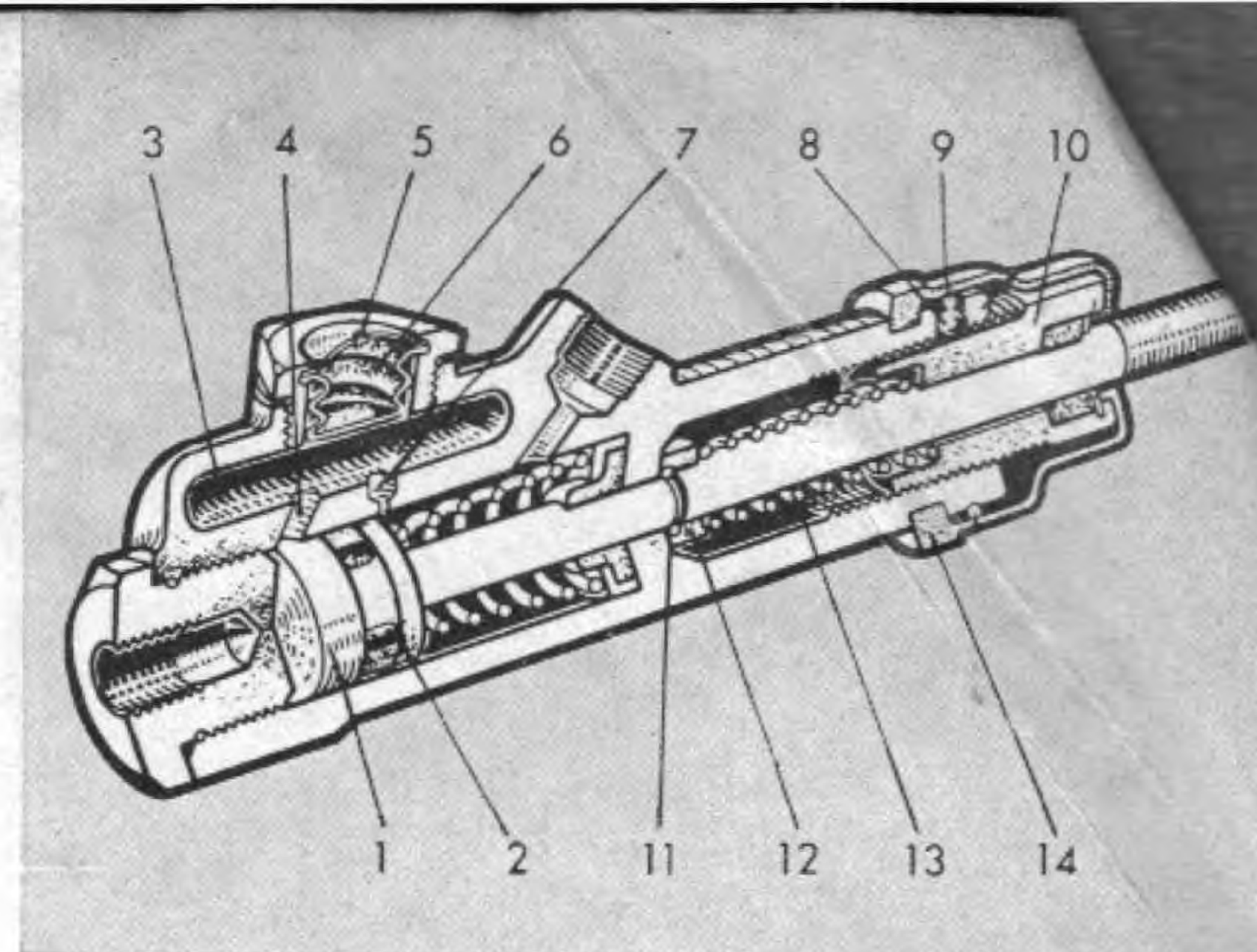
**Fig. 227**

El tomacorriente para la conexión del alumbrado eléctrico del sidecar se encuentra alojado debajo del sillín, en la placa de refuerzo transversal del cuadro. Después de haber encendido la luz del faro, el tomacorrientes se halla sometido a tensión.

**Fig. 228**

Cuando se desacople y se vuelva a acoplar el sidecar, puede evitarse el nuevo ajuste de la convergencia, si no se altera la posición de los elementos de acoplamiento.

225



1. Kolben mit Kolbenstange
2. Kolbenmanschette
3. Ausgleichbehälter
4. Nachlaufbohrung
5. Luftbohrung im Deckel
6. Faltenbalg
7. Ausgleichbohrung
8. Arretierkugel
9. Federring
10. Stellschraube
11. Sprengring
12. Überwurfring
13. Druckfeder
14. Gummimanschette

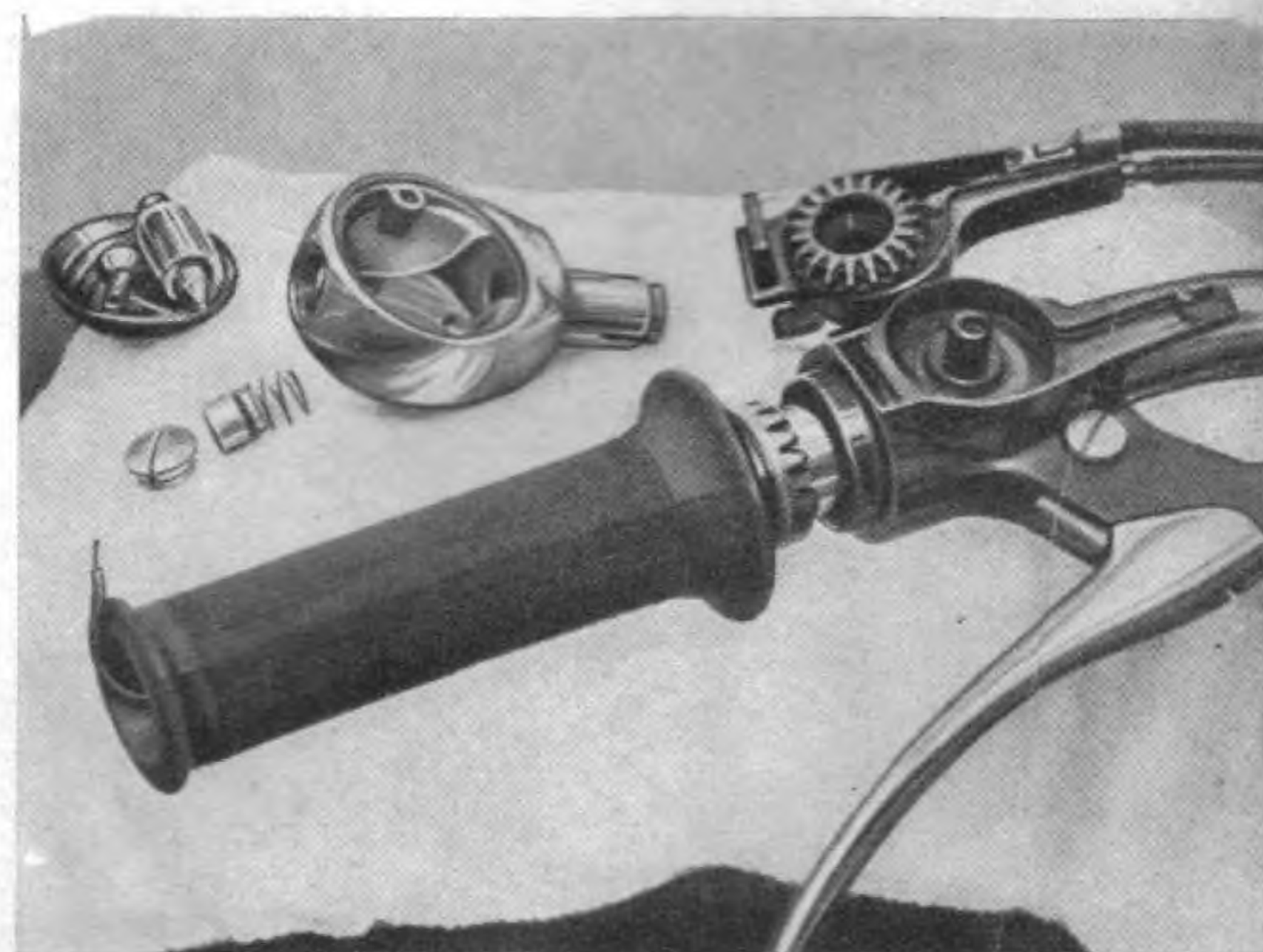
1. Piston avec tige de piston
2. Coupelle caoutchouc du piston
3. Réservoir de compensation
4. Trou de retour
5. Trou de ventilation dans le couvercle
6. Soufflet cache-poussière
7. Trou d'égalisation
8. Bille d'arrêt
9. Rondelle Grower
10. Vis de réglage
11. Jonc d'arrêt
12. Anneau de raccord
13. Ressort de rappel du piston
14. Anneau de retenue

1. Piston with push rod
2. Primary cup
3. Brake fluid container
4. Feed port
5. Vent hole in cover
6. Rubber bellows
7. Compensating port
8. Detent ball
9. Spring washer
10. Set screw
11. Snap ring
12. Union ring
13. Return spring
14. Secondary cup

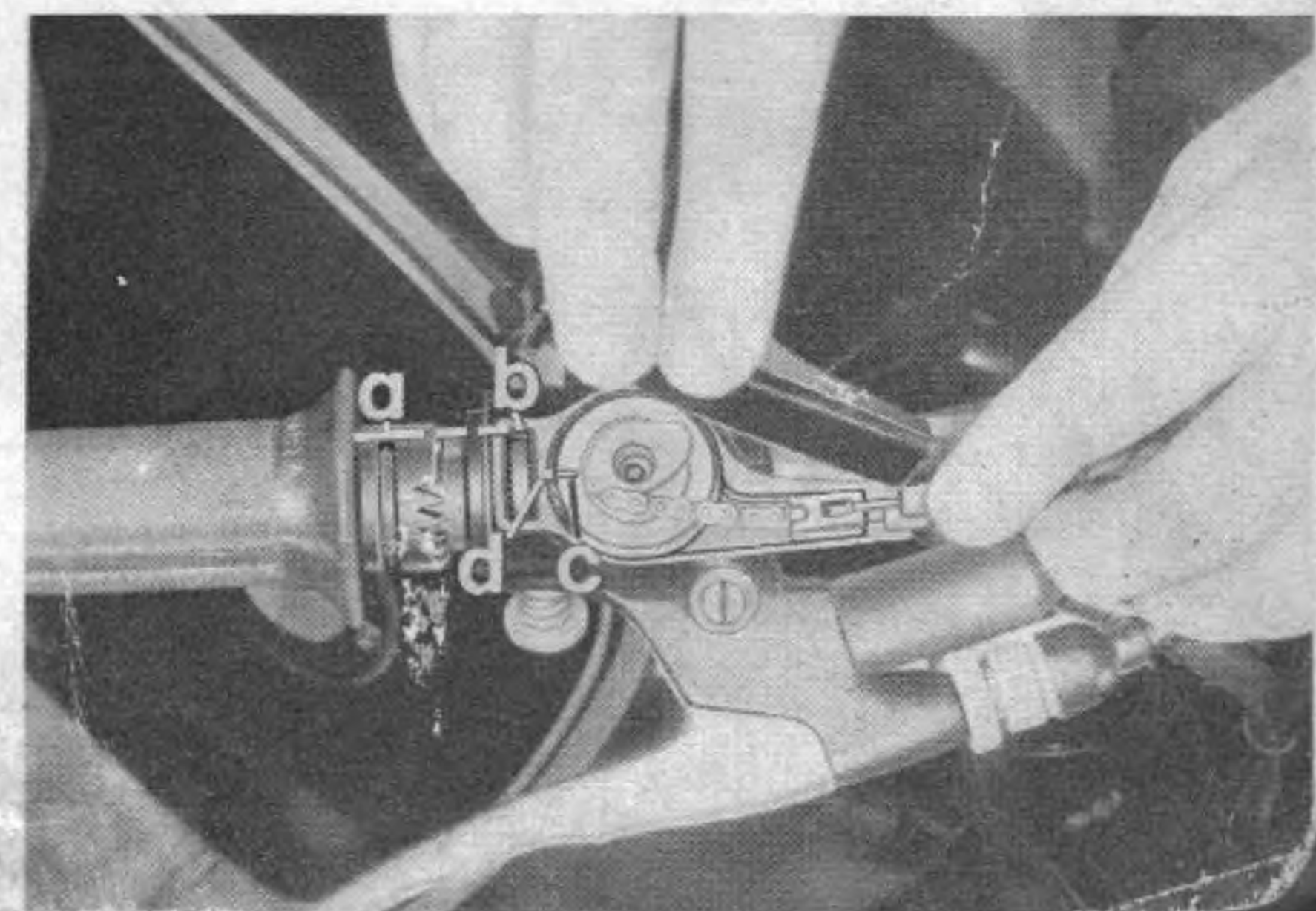
1. Embolo con biela
2. Guarnición primaria
3. Depósito de líquido de frenos
4. Orificio de alimentación
5. Orificio de ventilación en la tapa
6. Fuelle de goma

7. Orificio de compensación
8. Bola de detención
9. Anillo elástico
10. Tornillo regulador
11. Arandela de seguridad
12. Anillo de unión
13. Resorte retroceso
14. Guarnición secundaria

226



227





schrauben, Wasserschutzkappe auf-  
schieben.  
**Bild 227**

Die Steckdose für den Anschluß der  
Seitenwagenbeleuchtung oder einer  
Handlampe befindet sich unter dem  
Fahrsattel am Querjoch des Rah-  
mens. Nach Einschalten des Lichtes  
am Scheinwerfer steht die Steck-  
dose unter Spannung.

**Bild 228**

Bei Ab- und Wiederaufbau des Sei-  
tenwagens kann eine neue Spur-  
einstellung entfallen, wenn die An-  
schlüsse nicht verstellt werden.

An der Pufferstange für die Aus-  
schlagbegrenzung des Seitenwa-  
genrades ist ein Auge vorgesehen,  
an dem am oberen Ende ein Stoß-  
dämpfer angebaut werden kann,  
der mit seinem unteren Auge am  
Schwinghebel in Radachsmittle an-  
zuschließen wäre.

rier — jusqu'à ce que la douille ter-  
minale du câble s'engage dans son  
logement dans l'évidement du cou-  
vercle. Visser le couvercle remonter,  
le chapeau à étanche d'eau.

**Fig. 227**

La prise de courant pour l'éclairage  
du side-car se trouve sous la selle  
du pilote, sur l'entretoise du cadre.  
Cette prise est sous tension quand on  
place le commutateur sur le phare  
dans sa position d'éclairage.

**Fig. 228**

Lors de dépose et repose du side-car,  
un nouveau réglage du pincement  
n'est pas nécessaire, si les accouple-  
ments n'ont pas été dérégles.

Sur la barre limitant le débattement  
de la roue du side-car, un œillet a  
été prévu pour le montage à volonté  
de l'extrémité supérieure d'un amor-  
tisseur dont l'extrémité inférieure  
s'attacherait alors au bras oscillant,  
dans l'axe de la roue.

Fasten the cover, reposition the  
weather cap.  
**Figure 227**

The electric jack (socket) for con-  
nection of the sidecar lighting is  
situated under the seat on the cross  
brace of the frame. The jack is ener-  
gized as the light on the headlamp  
is switched on.

**Fig. 228**

When disconnecting and reconnect-  
ing the sidecar camber adjustment  
is not required so far the connec-  
tions have not been altered.

On the bumper bar for the rebound  
limit of the sidecar wheel an eyelet  
is provided, onto the upper end of  
which a shock absorber may be in-  
stalled.

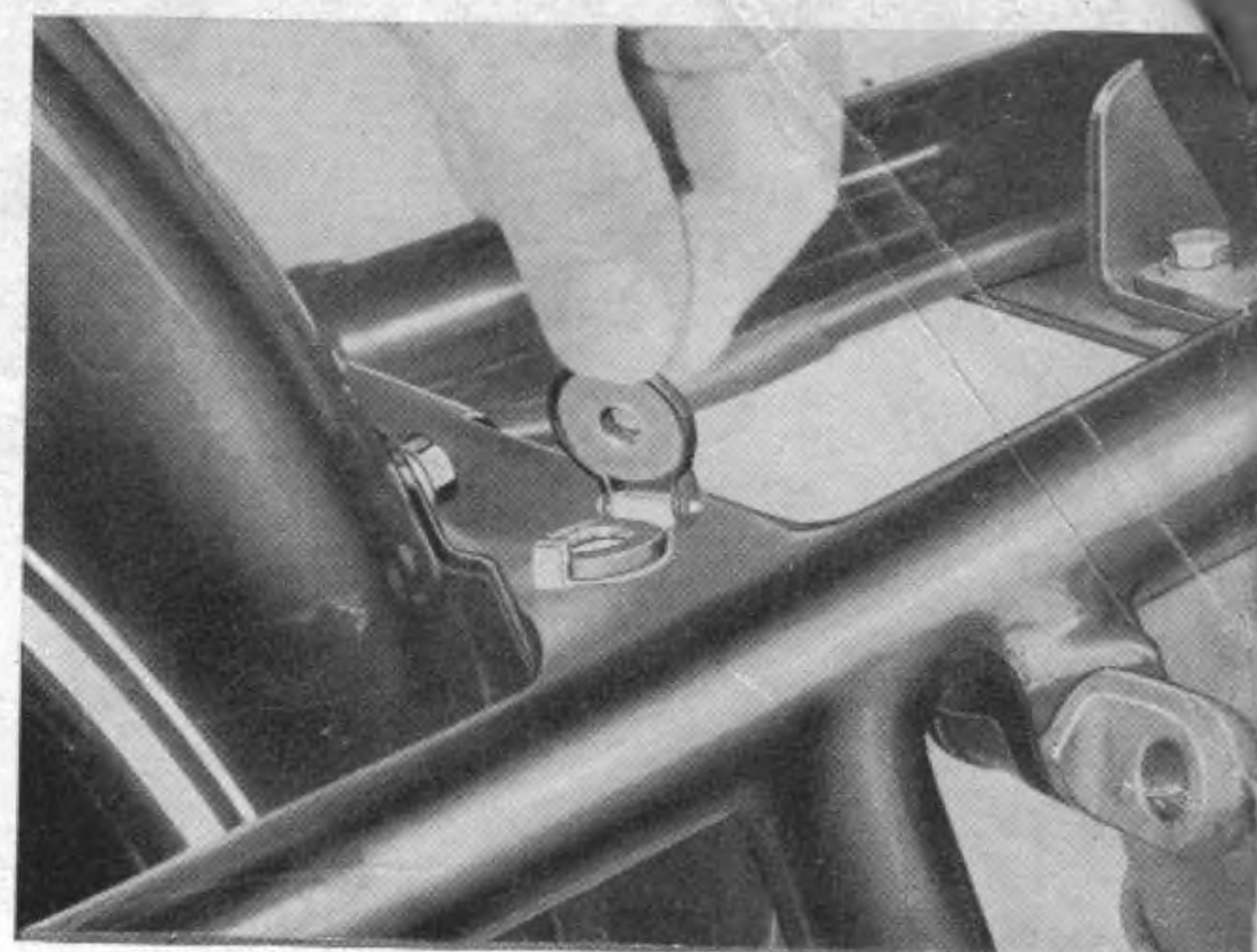
The lower eye of this shock absorber  
is then to be connected to the swing-  
ing arm in wheel axle center.

04 002  
627,  
7.15pm

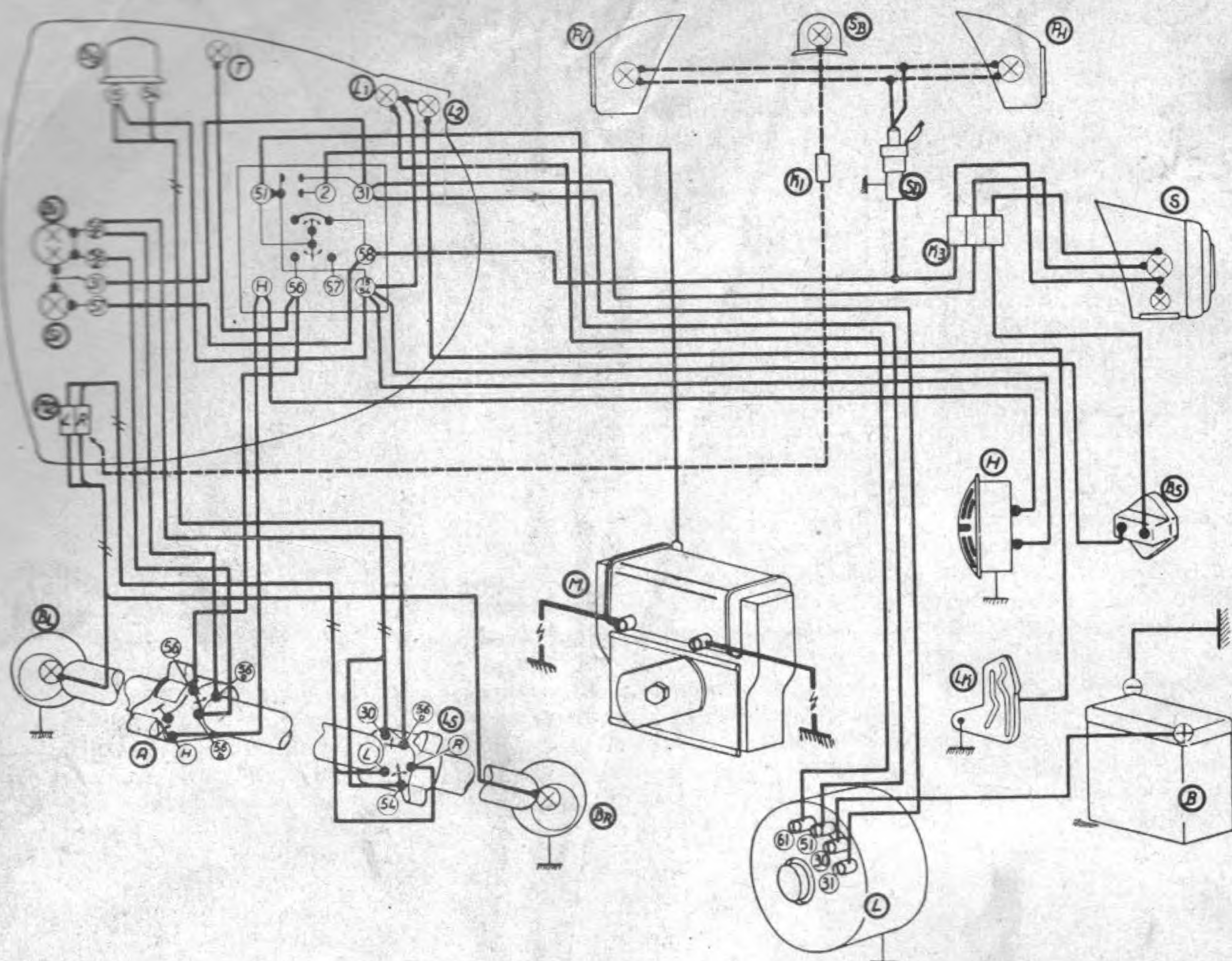


En la barra de tope destinada a limitar la desviación de la rueda del sidecar, ha sido previsto un orificio, en el cual puede sujetarse el extremo superior de un amortiguador. El extremo inferior del amortiguador tendría que ser sujetado con su perforación respectiva a la palanca oscilante en el centro del eje de la rueda.

228







**Bild – Fig. 229 Stromlaufplan – Schéma des connections – Wirinig Diagram (swivel switch arrangement) – Esquema de conexiones eléctricas**

#### Aufstellung der Leitungen

Farbe	mm <sup>2</sup>	von	nach
schw.-viol.	0,75	15 Scheinwerfer	Bremslicht-Schalter
braun	1,5	31 Scheinwerfer	31 Lichtmaschine
blau	0,75	Ladeanzeige- leuchte	61 Lichtmaschine
schw.-rot	1,5	2 Scheinwerfer	2 Magnetzünder
rot	2,5	30/51 Schein- werfer	51 Lichtmaschine
schwarz	1,5	15 Scheinwerfer	Signalhorn
schwarz	1,5	H Scheinwerfer	Signalhorn
schwarz	0,75	58 Scheinwerfer	3polige Klemme
braun	0,75	31 Scheinwerfer	3polige Klemme
schwarz	1,5	30 Lichtmaschine	Batterie +
schw.-viol.	0,75	Kabelverbin- dungs-Kl.	Bremslicht-Schalter
schwarz	0,75	Scheinwerfer- Leerlaufanz.	Getriebe-Leerlauf
schwarz	1,5	Batterie-Minus	Getriebe-Masse
schwarz	0,75	3polige Klemme	Seitenwagen- steckdose
schwarz	3x0,75	3polige Klemme	Schlußlicht
<b>Blinkanlage</b>			
schwarz	0,75	2polige Klemme im Scheinwerfer	Blinkleuchte L
blau	0,75	2polige Klemme im Scheinwerfer	Blinkleuchte R
rot	1,0	Zündschloß, Kl. 15	Blinkgeber, Kl. 15
blau	0,75	Blinkerschalter R	2pol. Klemme im Scheinw.
schwarz	0,75	Blinkerschalter L	2pol. Klemme im Scheinw.
grün	0,75	Blinkerschalter 54	Blinkgeber, Kl. 54
grau	0,75	Blinkerschalter 56a	Biluxlampe, Kl. 56a
rot	0,75	Blinkerschalter 30	Blinkgeber, Kl. 15

Die 3polige Klemme befindet sich am Batterieträger hinten.

#### Disposition des câbles

Couleur	mm <sup>2</sup>	de	à
noir-violet	0,75	15 phare	contacteur stop
brun	1,5	31 phare.	31 dynamo
bleu	0,75	témoin de charge	61 dynamo
noir-rouge	1,5	2 phare	2 magnéto
rouge	2,5	30/51 phare	51 dynamo
noir	1,5	15 phare	claxon
noir	1,5	H phare	claxon
noir	0,75	58 phare	réglette 3 pôles
brun	0,75	31 phare	réglette 3 pôles
noir	1,5	30 dynamo	+ batterie
noir-violet	0,75	réglette de con- nections	contacteur stop
noir	0,75	témoin de point- mort	contact boîte vit.
noir	1,5	– batterie	masse boîte vit.
noir	0,75	réglette 3 pôles	prise de courant
noir	3x0,75	réglette 3 pôles	feu arrière
<b>Clignotants</b>			
noir	0,75	phare, borne 2 pôles	clignotant G
bleu	0,75	phare, borne 2 pôles	clignotant D
rouge	1,0	borne 15 phare	clignoteur borne 15
bleu	0,75	commande clign. D	phare, borne 2 pôles
noir	0,75	commande clign. G	phare, borne 2 pôles
vert	0,75	commande clign. 54	clignoteur borne 54
gris	0,75	commande clign. 56a	lampe bilux borne 56a
rouge	0,75	commande clign. 30	clignoteur borne 15

La réglette 3 pôles se trouve sur la face arrière du porte-batterie.



## Zeichenerklärungen

A	= Abblendschalter
B	= Batterie
BG	= Blinkgeber
Bi	= Biluxlampe
BL	= Blinkleuchte links
BR	= Blinkleuchte rechts
BS	= Bremslichtschalter
H	= Signalhorn
K1	= Kabelverbindung 1polig
K2	= Kabelverbindung 2polig
K3	= Kabelverbindung 3polig
L	= Lichtmaschine
L1	= Ladeanzeige
L2	= Leerlaufanzeige
LK	= Leerlaufkontakt
LS	= Lichthupen- und Blinkerschalter
M	= Magnetzünder
PH	= Positionsleuchte hinten „S“
PV	= Positionsleuchte vorne „S“
S	= Schluß-Brems-Kennzeichenleuchte
SB	= Blinkleuchte „S“
SD	= Steckdose
St	= Standlicht
T	= Tachometerbeleuchtung („S“ = Seitenwagen)

Bei Seitenwagenbetrieb ist die gestrichelte gezeichnete Leitung an der Klemme K2 angeschlossen, anstelle der Leitung zu Lenkerblinkleuchte BR.

## Table des désignations

A	= Commutateur Pre-code
B	= Batterie
BG	= Clignoteur
Bi	= Lampe bilux
BL	= Clignotant gauche
BR	= Clignotant droit
BS	= Contacteur de stop
H	= Claxon
K1	= Jonction de câbles, pôle
K2	= Jonction de câbles, pôles
K3	= Jonction de câbles, pôles
L	= Dynamo
L1	= Contrôle de charge
L2	= Témoin de point-mort
LK	= Contact de témoin de
LS	= Commande de clignotants et d'avertisseur optique
M	= Magnéto
PH	= Feu de position arrière side-car
PV	= Feu de position avant side-car
S	= Feu arrière, stop et éclairage de plaque
SB	= Clignotant side-car
SD	= Prise de courant
St	= Feu de parc
T	= Eclairage de compteur

Lors de l'emploi avec side-car, le conducteur dessiné en pointillés est à connecter à la borne K2, à la place du conducteur du clignoteur droit de guidon BR.

## Key to wiring diagram

A	= Dimmer switch
B	= Battery
BG	= Flasher unit
Bi	= Double-filament bulb
BL	= Left blinker
BR	= Right blinker
BS	= Stop light switch
H	= Horn
K1	= Cable connector (1-pole)
K2	= Cable connector (2-pole)
K3	= Cable connector (3-pole)
L	= Generator (dynamo)
L1	= Charge indicator
L2	= Neutral indicator
LK	= Neutral indicator contact
LS	= Blinker and headlight flasher switch
M	= Magneto
PH	= Rear side light Sidecar
PV	= Front side light Sidecar
S	= Stop, tail and license plate light
SB	= Blinker Sidecar
SD	= Electrical jack (socket)
St	= Parking light
T	= Speedometer light

For sidecar operation, connect the wire, which is shown dotted in the schematic, to cable junction K2 in place of the conductor from right-hand blinker light (BR).

## Clave de circuito eléctrico

A	= Conmutador para luces de carretera y cruce
B	= Batería
BG	= Mecanismo de intermitencias
Bi	= Lámpara Bilux
BL	= Luz intermitente, izquierda
BR	= Luz intermitente, derecha
BS	= Interruptor de la luz de «pare»
H	= Claxon
K1	= Empalme monopolar
K2	= Empalme bipolar
K3	= Empalme tripolar
L	= Dínamo
L1	= Indicador luminoso de descarga de la batería
L2	= Indicador luminoso del punto muerto
LK	= Contacto para punto muerto
LS	= Conmutadores para las ráfagas de luz y las luces intermitentes
M	= Magneto
PH	= Luz trasera de posición, sidecar
PV	= Luz delantera de posición, sidecar
S	= Luces trasera, de «pare» y para iluminación de la placa de la matrícula
SB	= Luz intermitente, sidecar
SD	= Enchufe
St	= Luz de población
T	= Iluminación del velocímetro

Cuando se utilice la motocicleta con sidecar, se empalmará al terminal K2 la conexión señalada con la línea punteada, en lugar del conductor para la luz intermitente BR del manillar.

## List of Wires

Colour	sq.mm.	from	to
black-violet	.75	15 headlamp	stop light switch
brown	1.5	31 headlamp	31 generator
blue	.75	charging indicator light	61 generator
black-red	1.5	2 headlamp	2 ignition magneto
red	2.5	30/51 headlamp	51 generator
black	1.5	15 headlamp	horn
black	1.5	H headlamp	horn
black	.75	58 headlamp	3-pole terminal
brown	.75	31 headlamp	3-pole terminal
black	1.5	30 generator	battery +
black-violet	.75	wire connector	stop light switch
black	.75	headlamp, neutral indicator	transmission, neutral indicator contact
black	1.5	battery -	transmission, ground
black	.75	3-pole terminal	sidecar jack (socket)
black	3x.75	3-pole terminal	tail light

## Blinker-System:

black	.75	2-pole terminal in headlamp	blinker light LH
blue	.75	2-pole terminal in headlamp	blinker light RH
red	1.0	ignition switch, terminal 15	blinker unit, terminal 15
blue	.75	blinker switch RH	2-pole terminal in headlamp
black	.75	blinker switch LH	2-pole terminal in headlamp
green	.75	blinker switch 54	blinker unit, terminal 54
grey	.75	blinker switch 56a	bilux lamp, terminal 56a
red	.75	blinker switch 30	blinker unit, terminal 15

The 3-pole terminal is situated on battery carrier, at rear.

## Relación de cables

Color	mm. <sup>2</sup>	del	al
negro-violeta	0,75	15, faro	conmutador de luz de freno
marrón	1,5	31, faro	31, dinamo
azul	0,75	luz de carga	61, dinamo
negro-rojo	1,5	2, faro	2, magneto de encendido
rojo	2,5	30/51, faro	51, dinamo
negro	1,5	15, faro	claxon
negro	1,5	H, faro	claxon
negro	0,75	58, faro	borne de 3 polos
marrón	0,75	31, faro	borne de 3 polos
negro	1,5	30, dinamo	batería + conmutador de luz de freno
negro-violeta	0,75	placa de conexiones	
negro	0,75	faro, luz de marcha en vacío	contacto caja cambio
negro	1,5	batería -	caja de cambio, masa tomacorrientes
negro	0,75	borne de 3 polos	del sidecar
negro	3x0,75	borne de 3 polos	luz de posición trasera

## Instalación de luz intermitente

negro	0,75	borne de 2 polos en el faro	luz intermitente izquierda
azul	0,75	borne de 2 polos en el faro	luz intermitente derecha
rojo	1,0	llave de contacto, borne 15	emisor de intermitentes borne 15
azul	0,75	luz de intermitentes, der.	borne de dos polos en el faro
negro	0,75	luz de intermitentes, izq.	borne de dos polos en el faro
verde	0,75	interruptor de intermitentes, 54	emisor de intermitentes, borne 54
gris	0,75	interr. de intermitentes, 56 a	lámpara Bilux, borne 56 a
rojo	0,75	interr. de intermitentes, 30	emisor de intermitentes, borne 15

El borne de 3 polos se encuentra detrás del portabaterías.



**Leistungskennzeichnung:**

BL = blau, BR = braun,  
 GE = gelb, GN = grün,  
 GR = grau, RT = rot,  
 SW = schwarz, VI = violett,  
 WS = weiß  
 Beispiel:  
 0,75 BR = 0,75 mm<sup>2</sup> braun.

**Zeichenerklärung:**

- 1 Blinker-Horn-Schalter
- 2 Blinkgeber
- 3 Biluxlampe
- 4 Standlichtlampe
- 5 Abblend-Lichthupe-Schalter
- 6 Blinkleuchte, rechts
- 7 Leitungsklemmverbinder, 2polig
- 8 Zünd-Licht-Schalter
- 9 Blinkleuchte, links
- 10 Leerlaufkontrolle
- 11 Ladekontrolle
- 12 Instrument-Beleuchtung
- 13 Signalhorn
- 14 Magnetzündler
- 15 Zündkerzenstecker, entstört
- 16 Steckdose
- 17 Leitungsklemmverbinder, 3polig
- 18 Bremslichtschalter
- 19 Lichtmaschine
- 20 Brems-Schluß-Leuchte
- 21 Kennzeichen-Beleuchtung
- 22 Leerlauf-Kontrollschalter
- 23 Batterie

**Seitenwagen**

- 24 Positionsleuchte, vorn
- 25 Blinkleuchte
- 26 Leitungssteckverbinder, 1polig
- 27 Positionsleuchte, hinten

**Désignation de conducteurs :**

BL = bleu, BR = brun,  
 GE = jaune, GN = vert,  
 GR = gris, RT = rouge,  
 SW = noir, VI = violet,  
 WS = blanc  
 Exemple:  
 0,75 BR = 0,75 mm<sup>2</sup> brun.

**Table des désignations:**

- 1 Commande de clignotants et d'avertisseur
- 2 Clignoteur
- 3 Lampe « Bilux »
- 4 Feu de parc
- 5 Commande de phare code et d'avertisseur optique
- 6 Clignotant droit
- 7 Jonction de câbles, 2 pôles
- 8 Commutateur d'allumage et d'éclairage
- 9 Clignotant gauche
- 10 Témoin de point mort
- 11 Contrôle de charge
- 12 Eclairage des compteurs
- 13 Claxon
- 14 Magnéto d'allumage
- 15 Prise de bougie déparasitée
- 16 Prise de courant
- 17 Jonction de câbles, 3 pôles
- 18 Contacteur de stop
- 19 Dynamo
- 20 Feu arrière et de stop
- 21 Eclairage de plaque
- 22 Contact de témoin de PM.
- 23 Batterie

**Side-car**

- 24 Feu de position avant
- 25 Clignotant
- 26 Jonction de câbles, monopôle
- 27 Feu de position arrière

**Wiring color code:**

BL = blue, BR = brown,  
 GE = yellow, GN = green,  
 GR = grey, RT = red,  
 SW = black, VI = violet,  
 WS = white  
 For instance:  
 0.75 BR = 0.75 sq.mm, brown.

**Key to wiring diagram:**

- 1 Blinker - horn switch
- 2 Flasher unit
- 3 Double filament bulb
- 4 Parking light
- 5 Dimmer and head light flasher switch
- 6 Right blinker
- 7 Cable connector (2-pole)
- 8 Ignition and light switch
- 9 Left blinker
- 10 Neutral indicator
- 11 Charging indicator
- 12 Speedometer lights
- 13 Horn
- 14 Ignition magneto
- 15 Spark plug adaptor with interference suppression
- 16 Electrical jack (socket)
- 17 Cable connector (3-pole)
- 18 Stop light switch
- 19 Generator
- 20 Stop and tail light
- 21 License plate light
- 22 Neutral indicator contact
- 23 Battery

**Sidecar**

- 24 Front side light
- 25 Blinker
- 26 Cable connector (1-pole)
- 27 Rear side light

**Designación de los conductores:**

BL = azul, BR = marrón,  
 GE = amarillo, GN = verde,  
 GR = gris, RT = rojo,  
 SW = negro, VI = violado,  
 WS = blanco  
 Ejemplo:  
 0,75 BR = 0,75 mm<sup>2</sup>, marrón.

**Explicación de los signos:**

- 1 Conmutador para las luces intermitentes y el claxon
- 2 Mecanismo de intermitencias
- 3 Lámpara «Bilux»
- 4 Luz de población
- 5 Conmutador para luces de carretera y cruce y transmisor de ráfagas de luz
- 6 Luz intermitente, derecha
- 7 Empalme bipolar
- 8 Conmutador del encendido y de las luces
- 9 Luz intermitente, izquierda
- 10 Indicador luminoso del punto muerto
- 11 Indicador luminoso de descarga de la batería
- 12 Iluminación del velocímetro
- 13 Claxon
- 14 Magneto de encendido
- 15 Capuchón de bujía con dispositivo anti-parasitario
- 16 Enchufe
- 17 Empalme tripolar
- 18 Interruptor de la luz de pare (stop)
- 19 Dínamo
- 20 Luces trasera y de «pare»
- 21 Iluminación de la placa de la matrícula
- 22 Contacto para punto muerto
- 23 Batería

**Sidecar**

- 24 Luz delantera de posición
- 25 Luz intermitente
- 26 Empalme monopolar
- 27 Luz trasera de posición



## Stromlaufplan

(Anordnung Hebelschalter)

### Schéma des connexions

(disposition commutateurs pivotants)

### Wiring Diagram

(Swivel switch arrangement)

## Esquema de conexiones eléctricas

(Disposición de conmutadores giratorios)

