



ISTRUZIONI PER LE RIPARAZIONI
WORKSHOP MANUAL
MANUEL DE REPARATION
REPARATURANLEITUNG

308
quattrovalvole

328 / 328
GTB / GTS

Ferrari Servizio Assistenza Tecnica



**ISTRUZIONI PER
LE RIPARAZIONI**

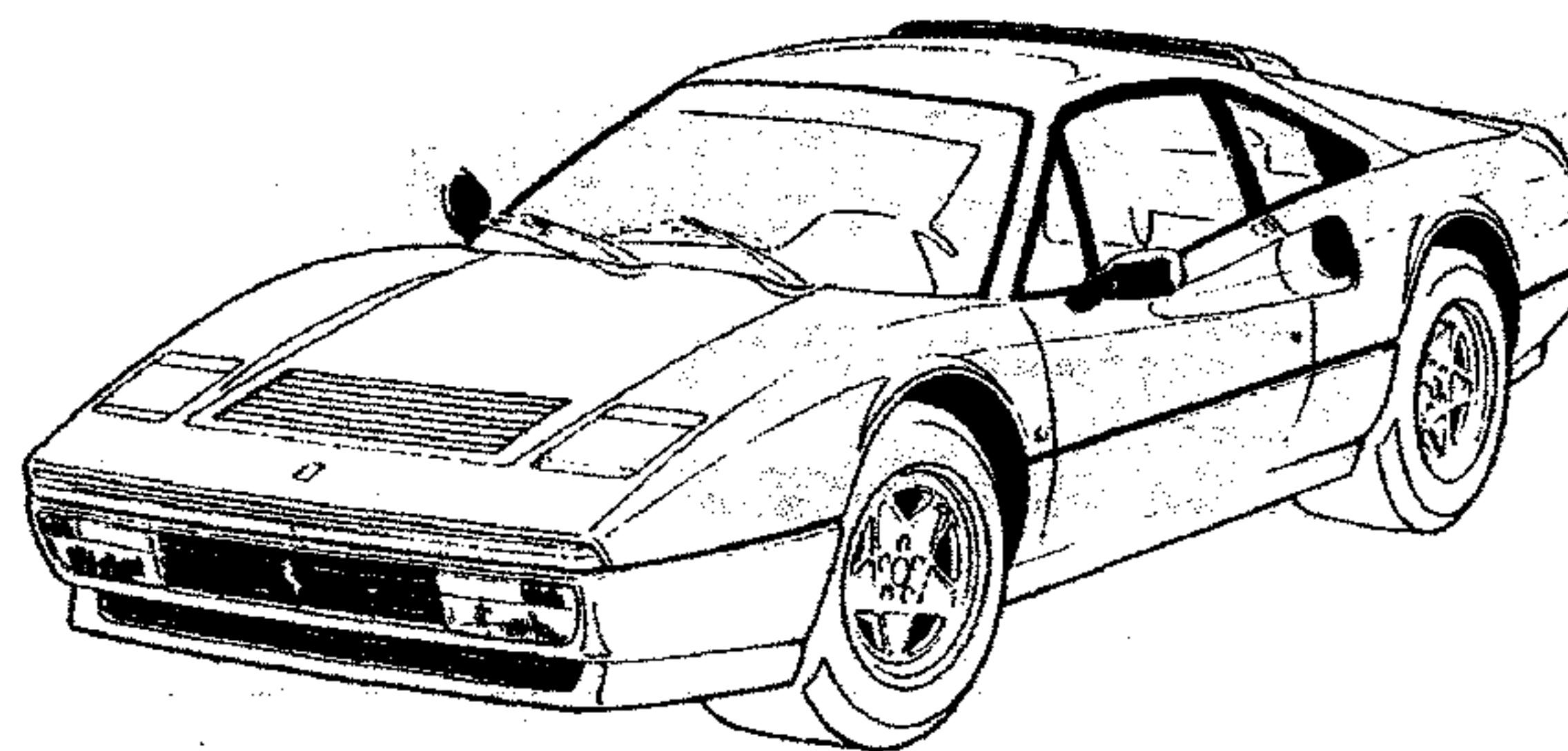
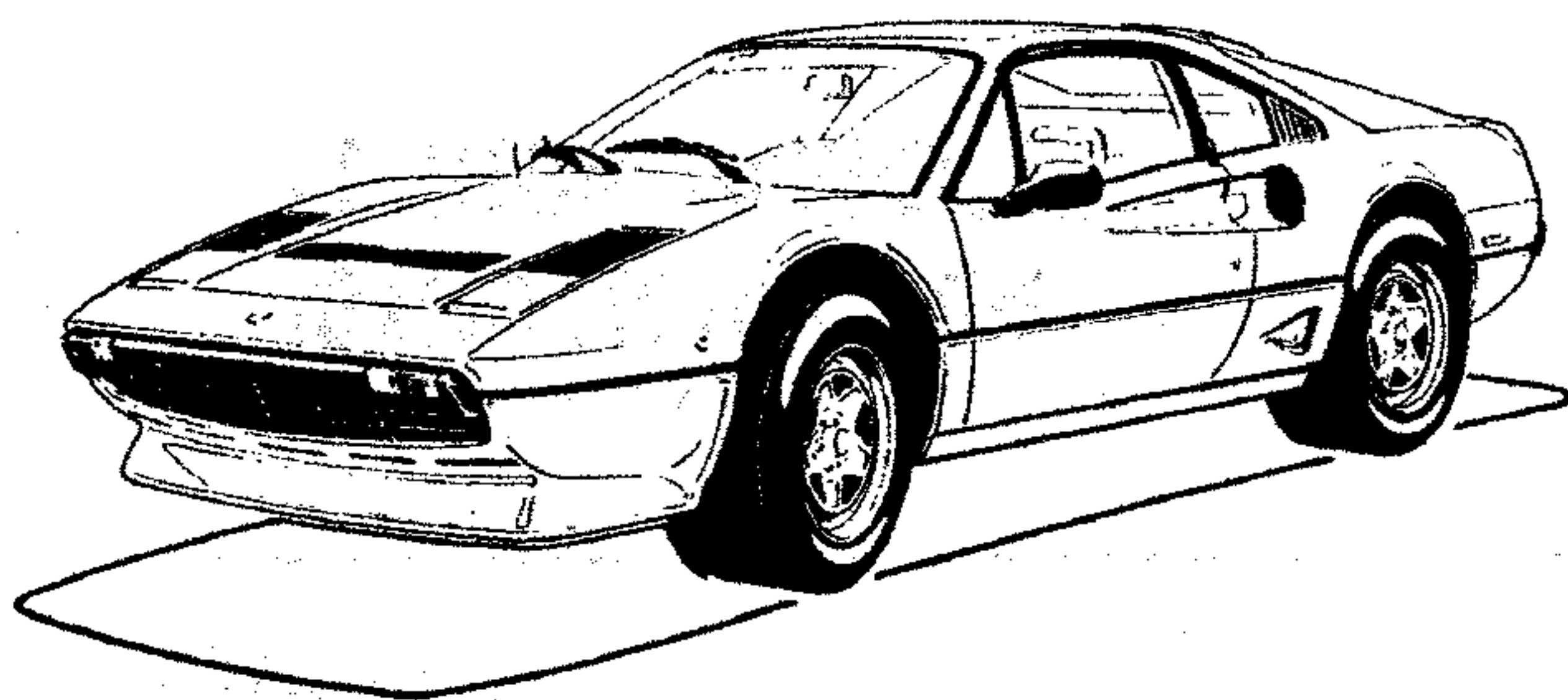
WORKSHOP MANUAL

**MANUEL DE
REPARATION**

REPARATURANLEITUNG

308
quattrovalvole

328 / 328
GTB / GTS



Ferrari

Servizio Assistenza Tecnica

A GENERALITÀ
GENERAL INFORMATION
GENERALITES
ALLGEMEINES

B MOTORE
ENGINE
MOTEUR
MOTOR

C LUBRIFICAZIONE - RAFFREDDAMENTO
LUBRICATION AND COOLING SYSTEM
LUBRIFICATION - REFROIDISSEMENT
SCHMIERUNG - KÜHLANLAGE

D

E FRIZIONE - CAMBIO - PONTE
CLUTCH - GEARBOX - REAR AXLE
EMBRAYAGE - BOITE - DIFFERENTIEL
KUPPLUNG - GETRIEBE - HINTERACHSE

F

N

M ATTREZZATURA - COPPIE DI SERRAGGIO - PUNTI DI ATTACCO
AL TELAIO ■ TOOLS - TIGHTENING TORQUES - CHASSIS HITCH
POINTS ■ OUTILLAGE SPECIAL - COUPLES DE SERRAGE - POINTS
DE FIXATION DES SUSPENSIONS AU CHASSIS ■ SPEZIALWERK-
ZEUGE - ANZUGSDREHMOMENTE - BEFESTIGUNGSPUNKTE DER
AUFHÄNGUNGEN AM RAHMEN

L

I

H

G

SEZIONE A
GENERALITA'

SECTION A
GENERAL INFORMATION

SECTION A
GENERALITES

ABSCHNITT A
ALLGEMEINES

Generalità A2
Dati di identificazione A4
Interpretazione targhette A6
Rifornimenti A7

General Information A2
Identification Data A4
Plates Interpretation A6
Capacities A7

Généralités A2
Éléments d'identification A4
Interprétation des plaquettes A6
Ravitaillements A7

Allgemeines A2
Daten zur Identifizierung des Fahrzeuges A4
Bedeutung der Schilder A6
Füllmengen A7

Generalità
Pesi e dimensioni

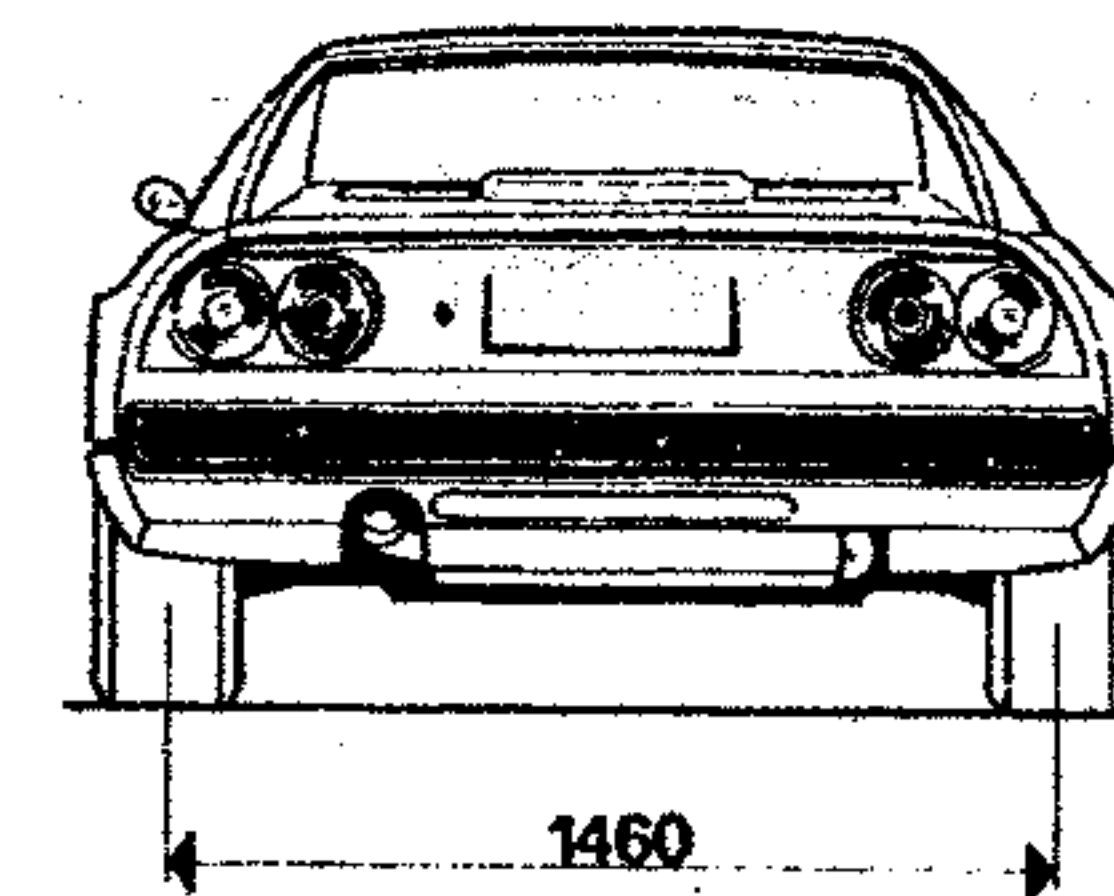
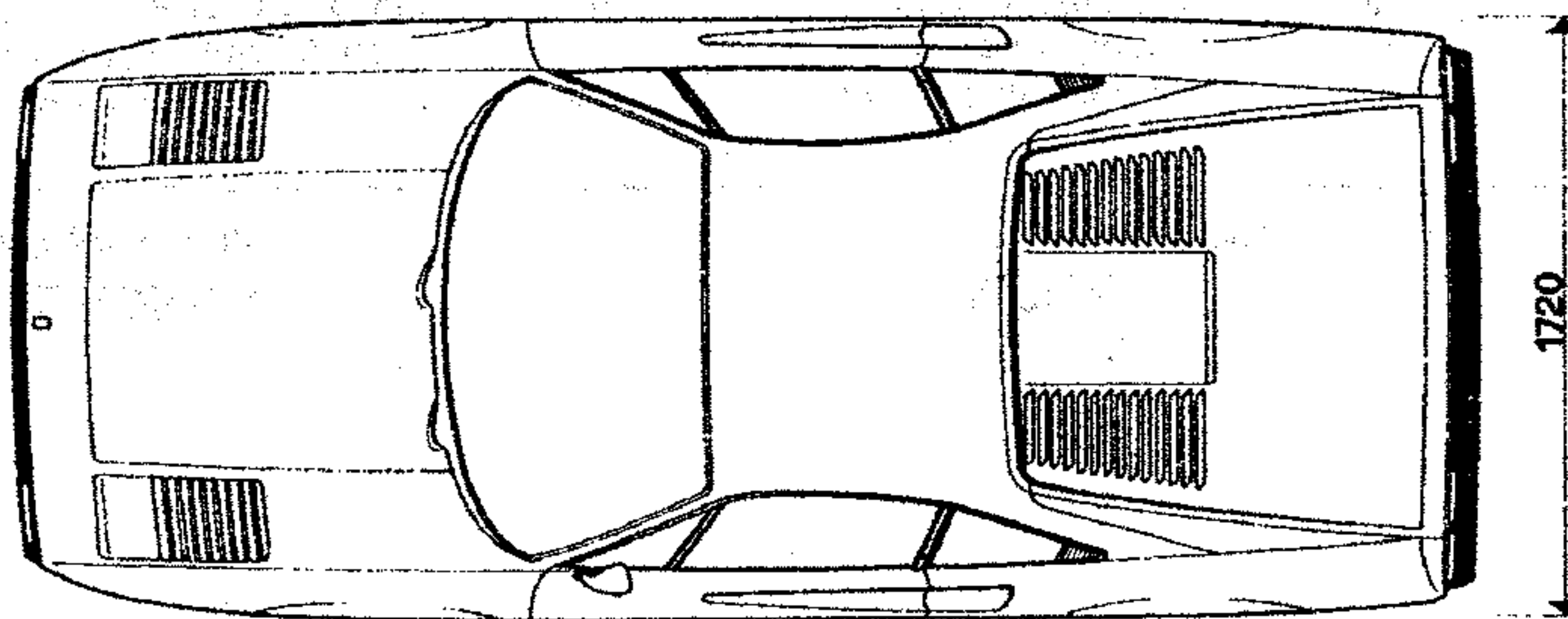
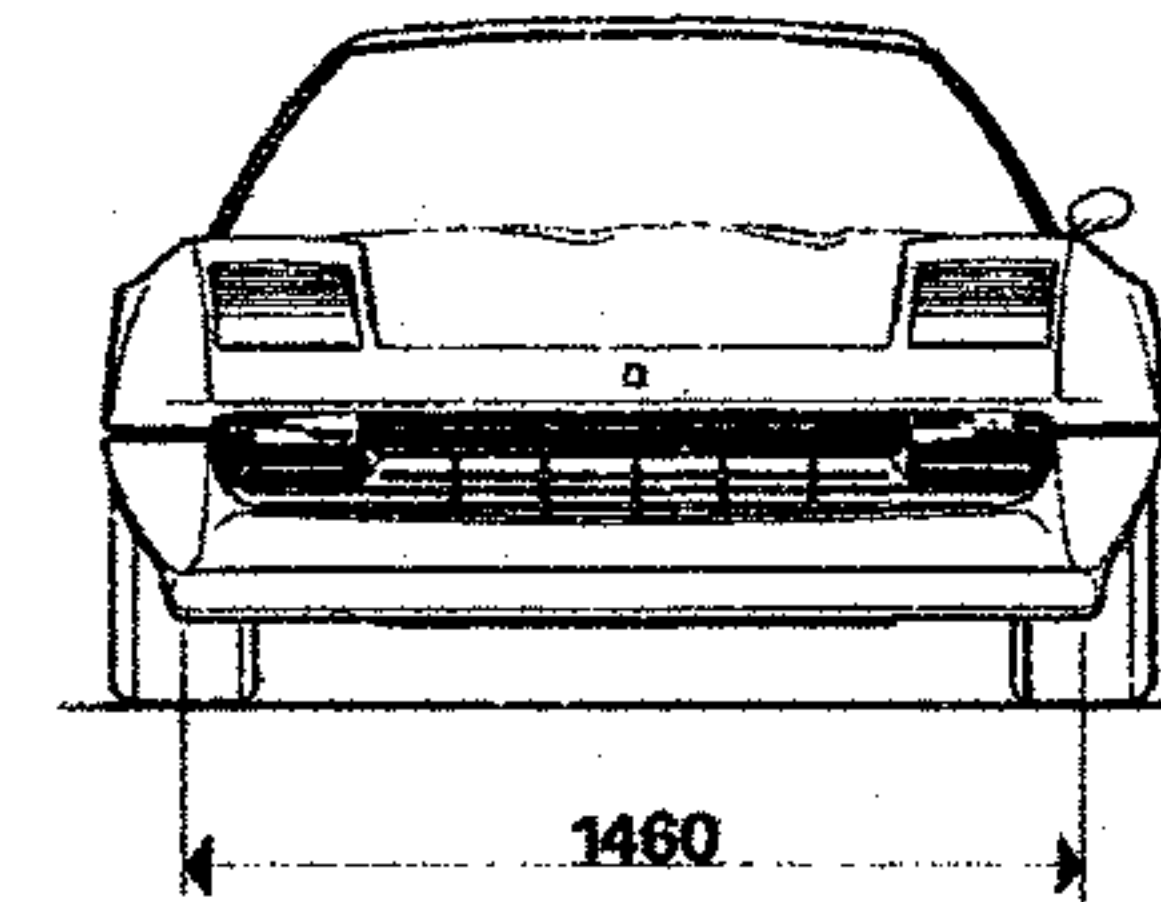
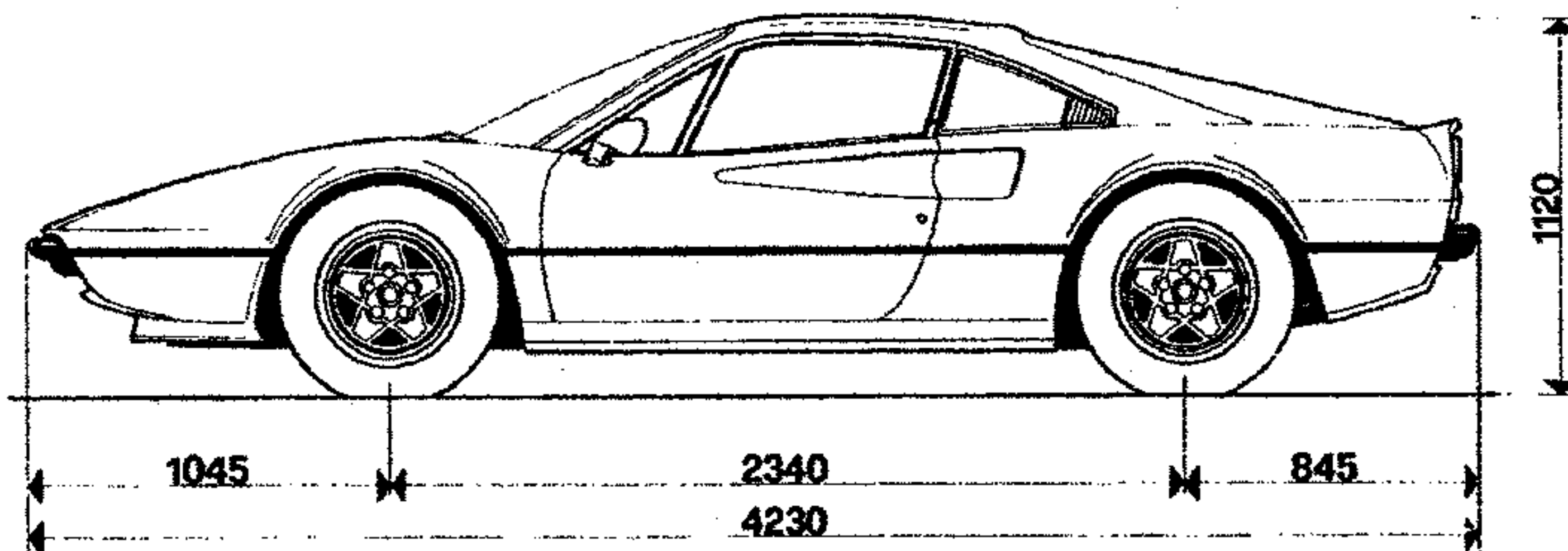
General
Weights and dimensions

Généralités
Poids et dimensions

Allgemeines
Masse und Gewichte

		GTB	GTS
A vuoto Empty A vide Unbelastet	kg	1375	1390
A pieno carico Full load A pleine charge Vollbelastet	kg	1535	1550

308



A2

Fig 1 = Ingombro vettura
308 Quattrovalvole

Fig. 1 = Overall Dimensions of Car
308 Quattrovalvole

Fig. 1 = Dimensions du véhicule
308 Quattrovalvole

Bild 1 = Abmessungen des Fahrzeuges
308 Quattrovalvole

		GTB	GIS
A vuoto Empty A vide Unbelastet	kg	1375	1380
A pieno carico Full load A pleine charge Vollbelastet	kg	1535	1540

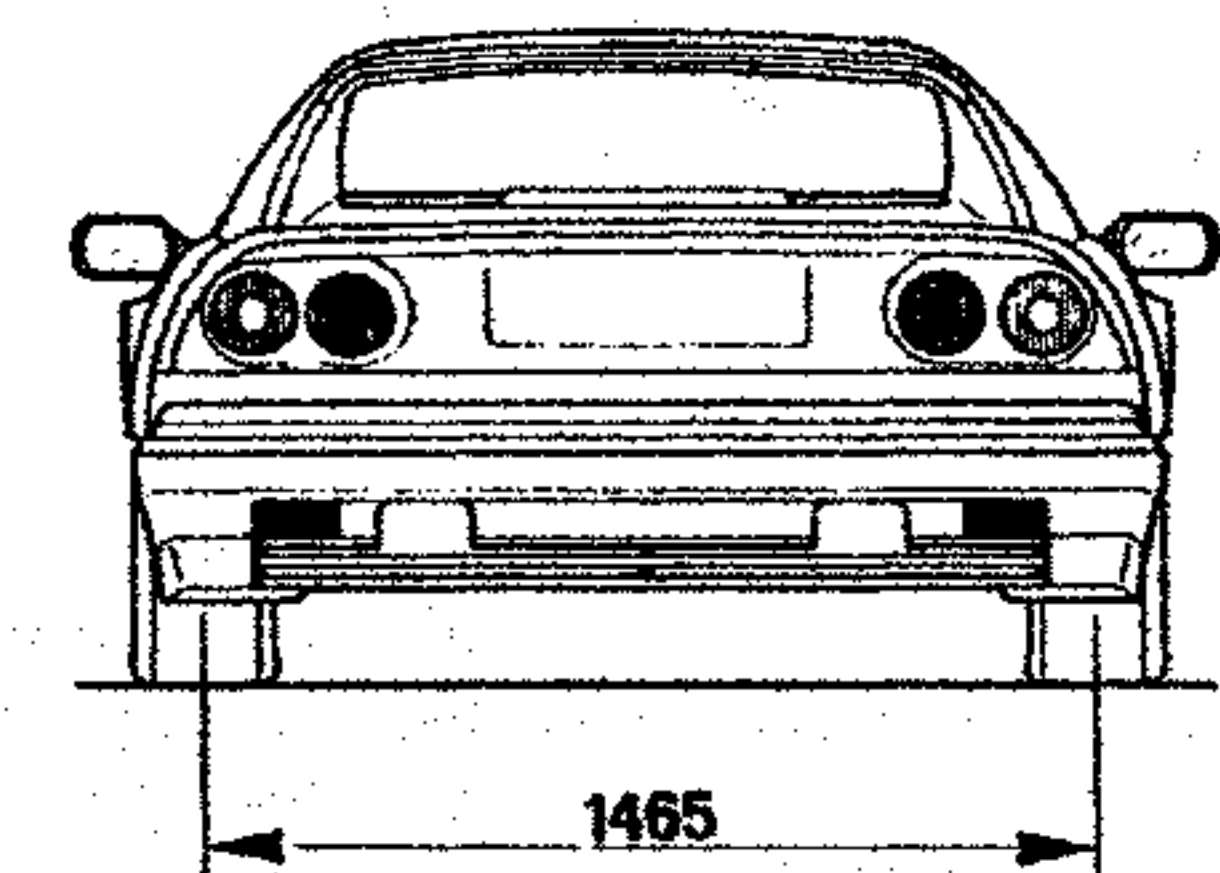
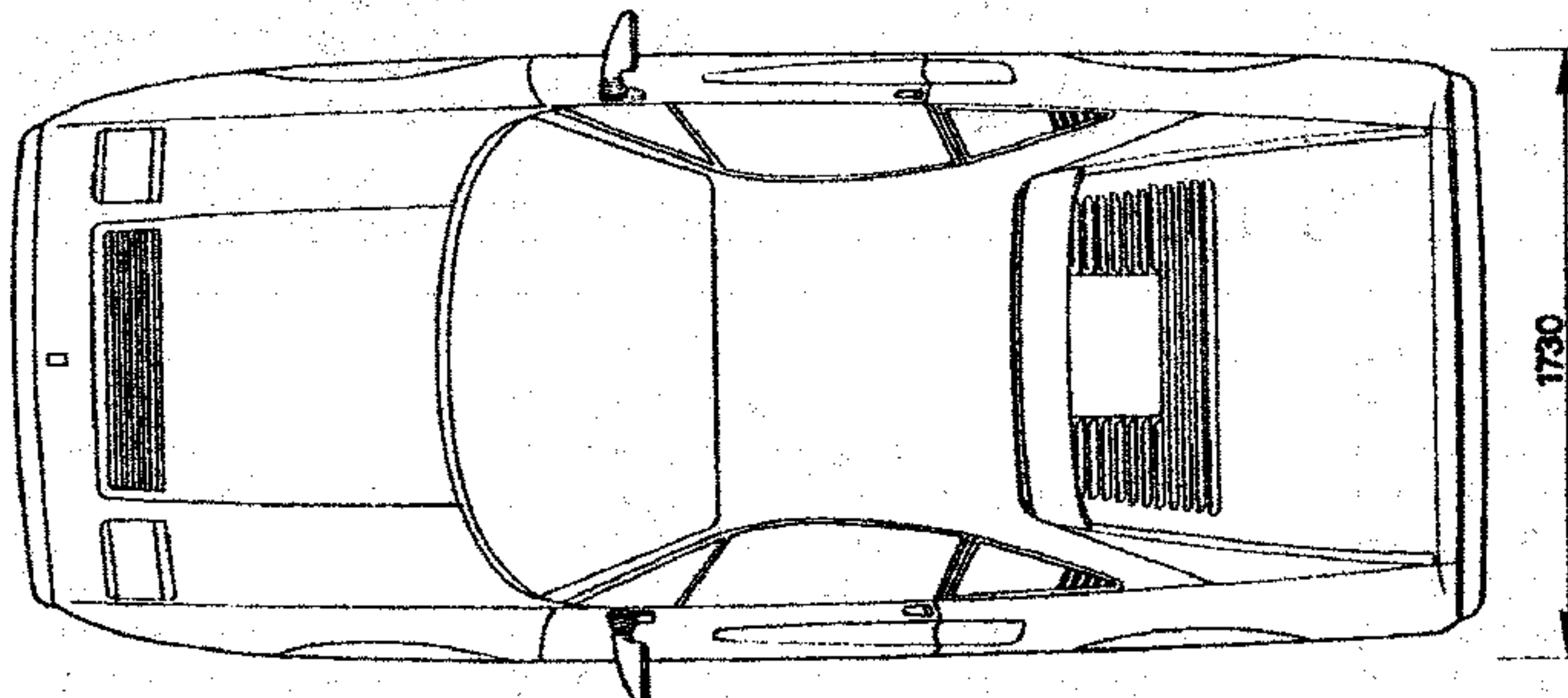
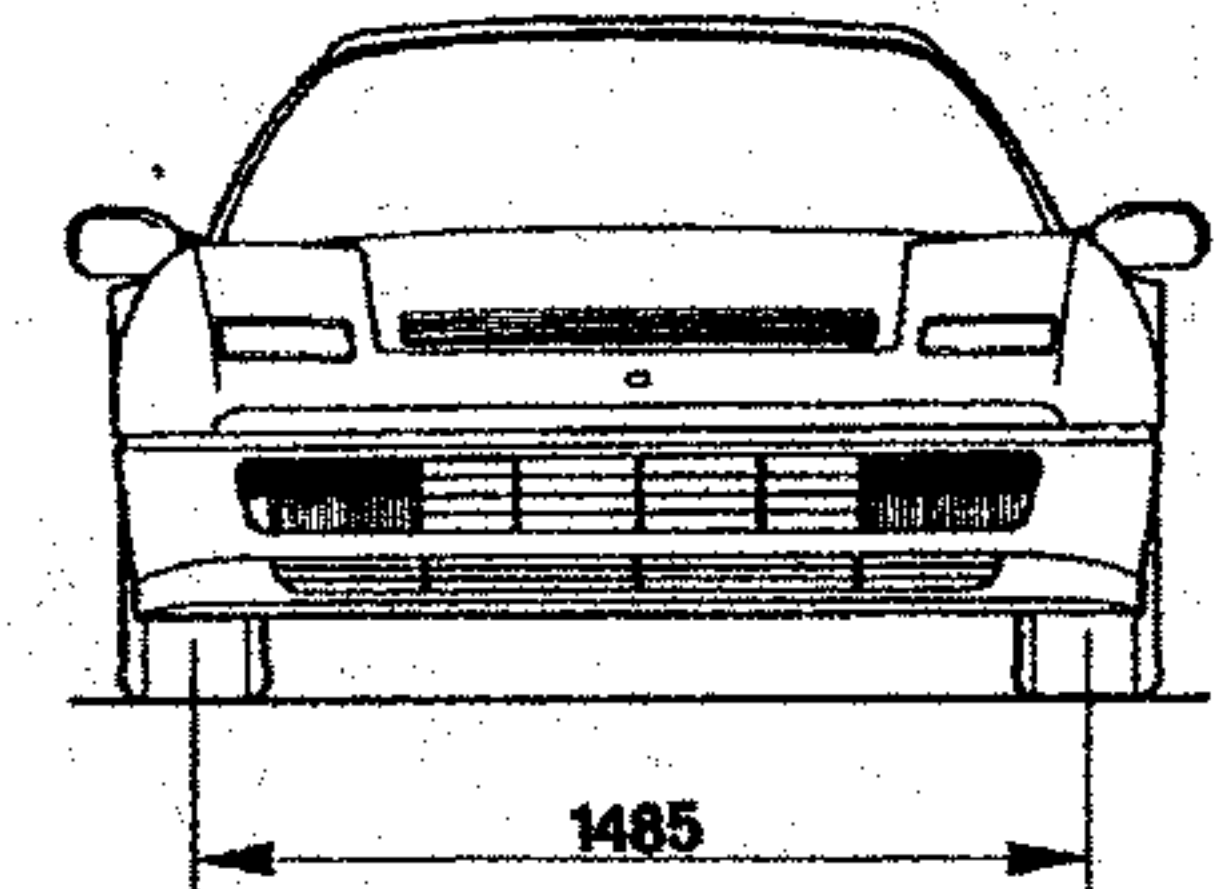
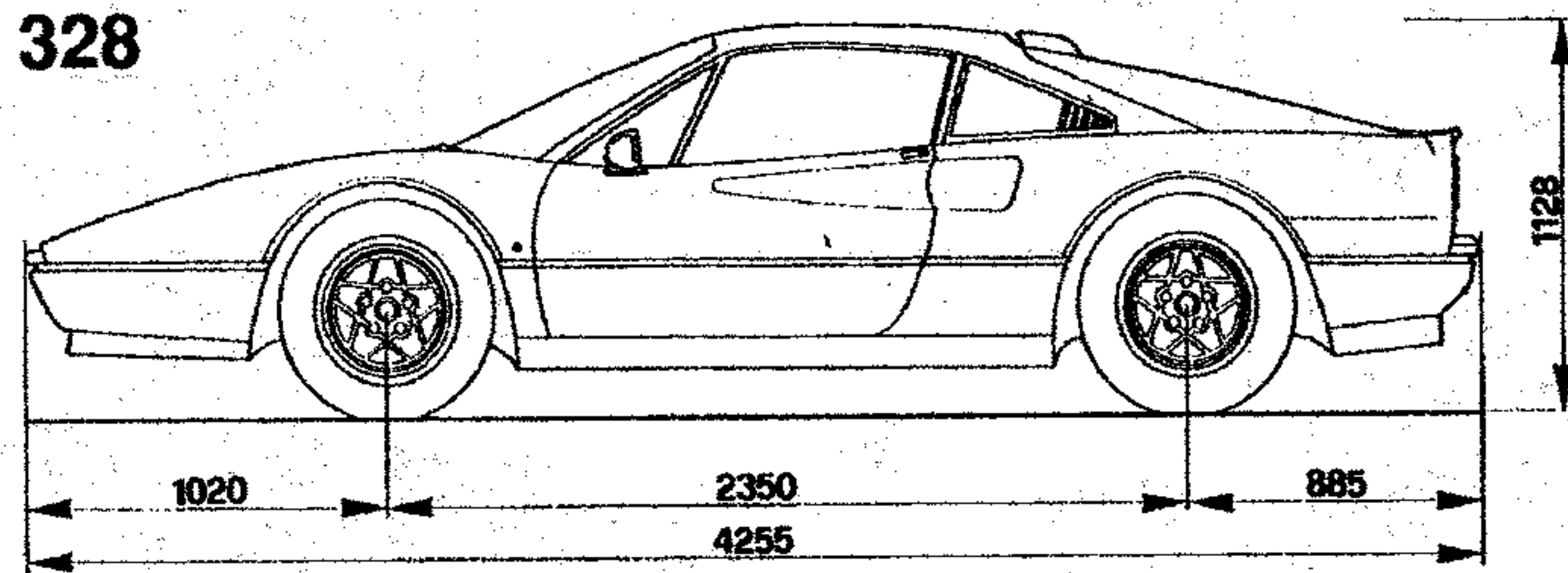


Fig. 2 = Ingombro vettura 328

Fig. 2 = Overall Dimensions of Car 328

Fig. 2 = Dimensions du véhicule 328

Bild 2= Abmessungen des Fahrzeuges 328

DATI DI IDENTIFICAZIONE

- A = Tipo e numero di identificazione del motore
- B = Tipo e numero di identificazione del telaio
- C = Targhetta lubrificanti motore e cambio
- D = Targhetta anticongelante
- E = Targhetta omologazione
- F = Targhetta tipo vettura e N. telaio
- G = Targhetta pressione pneumatici
- H = Targhetta vernice

IDENTIFICATION DATA

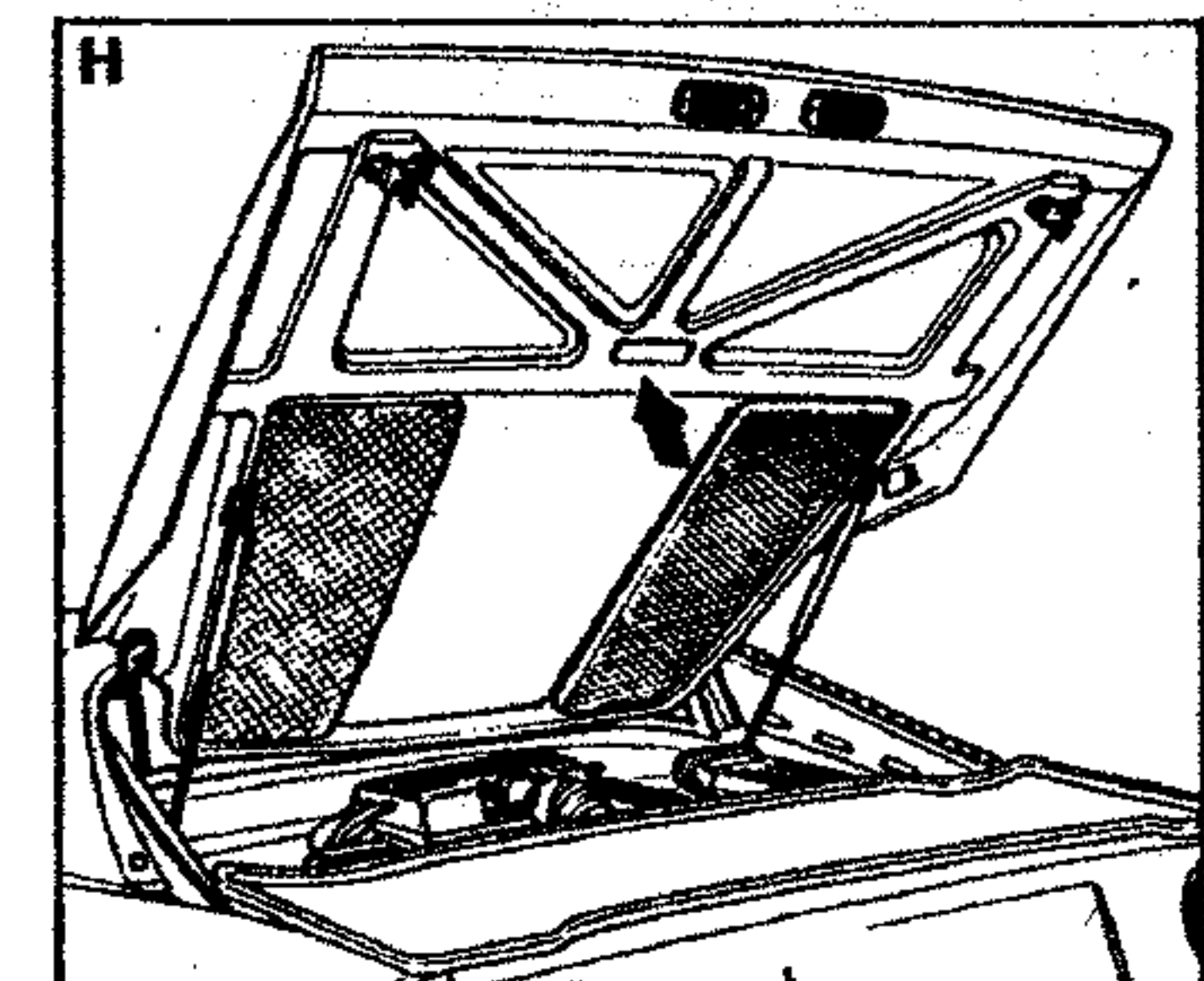
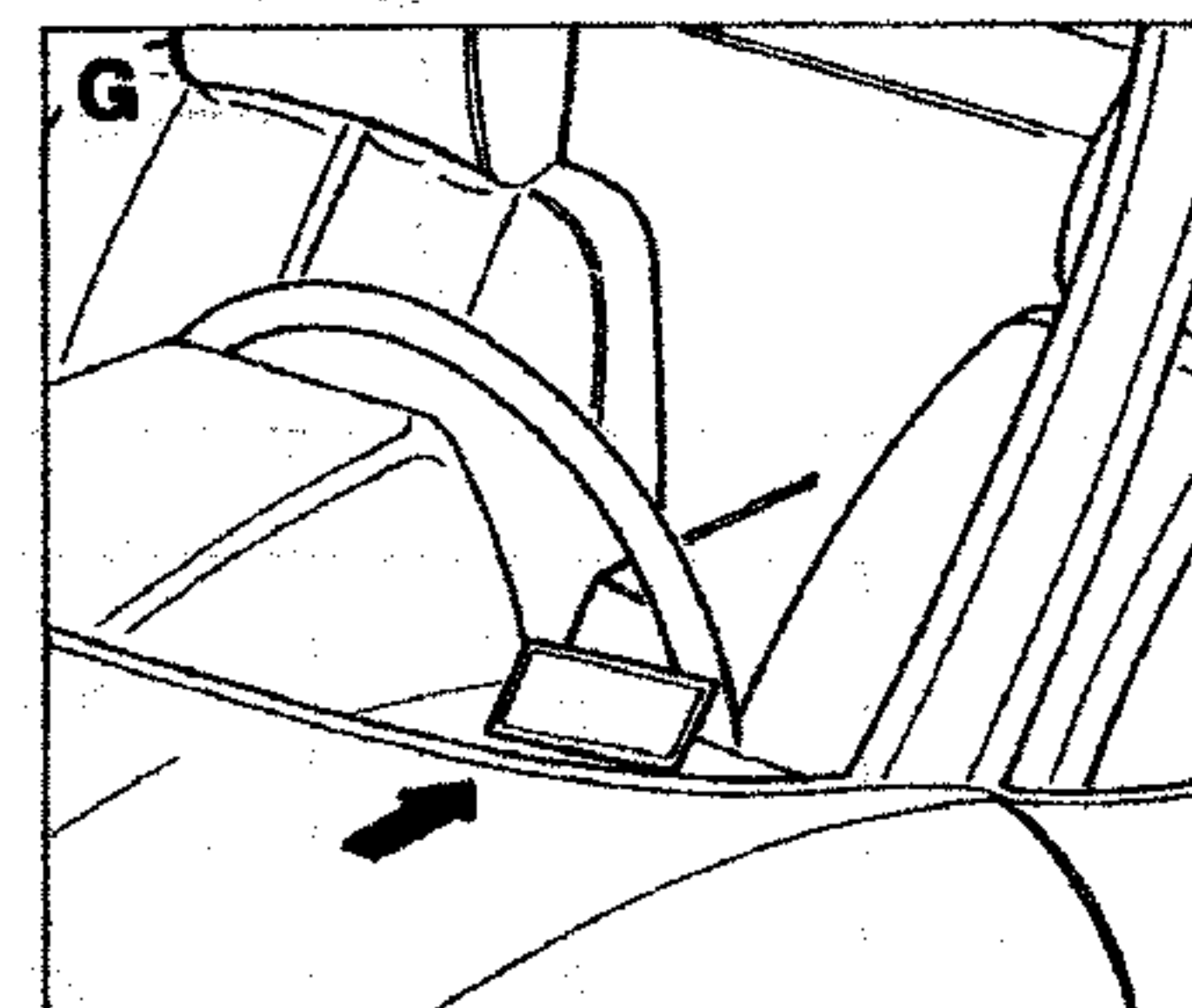
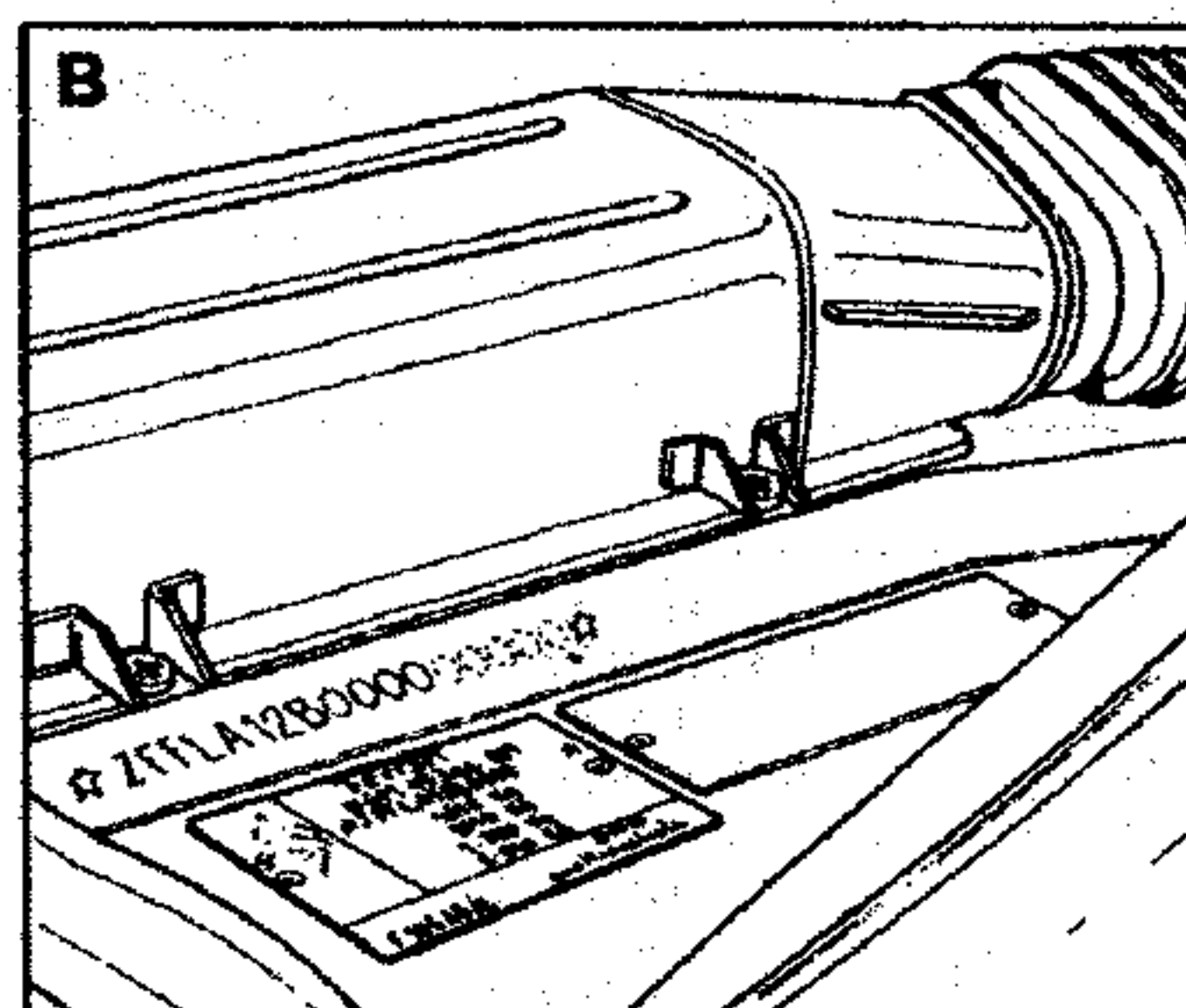
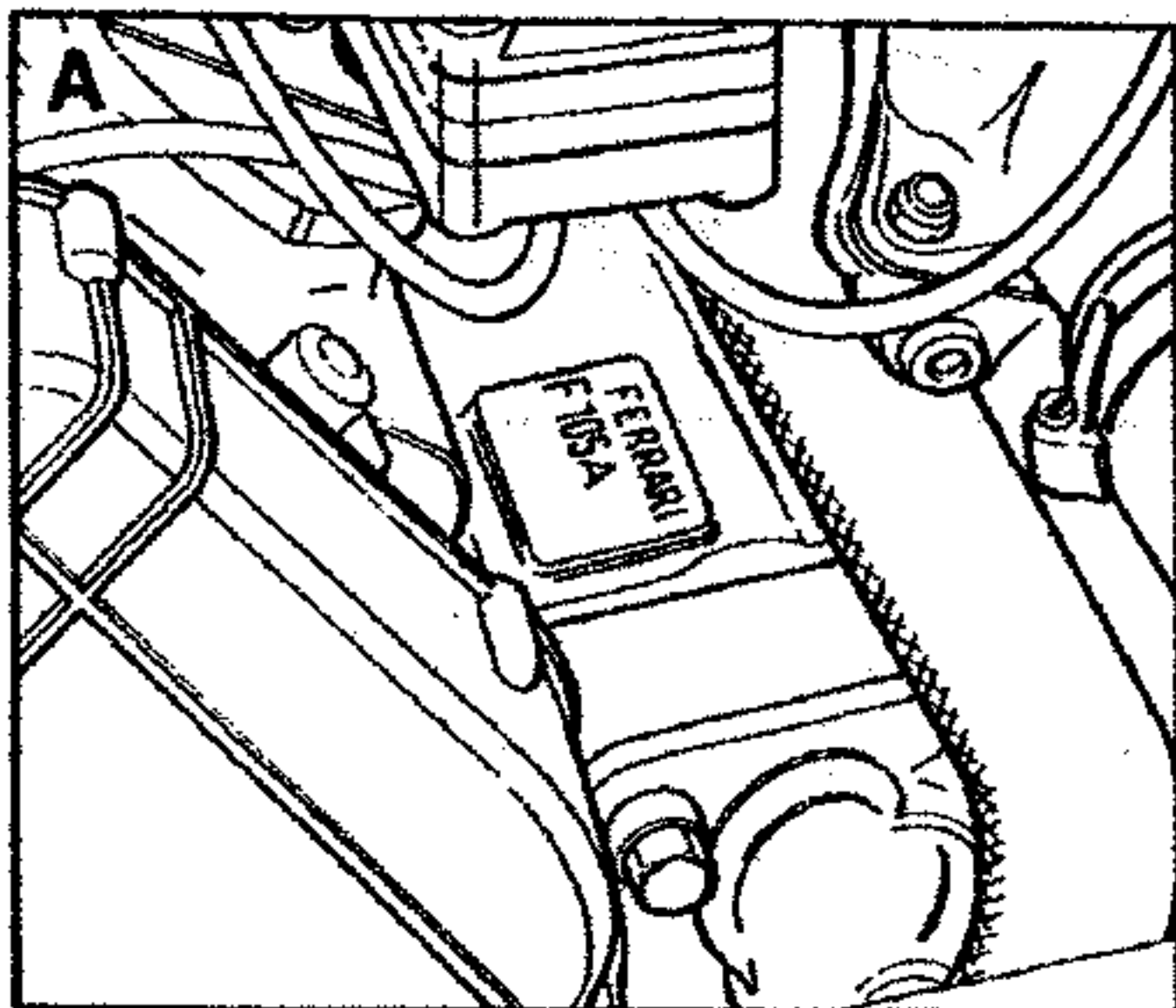
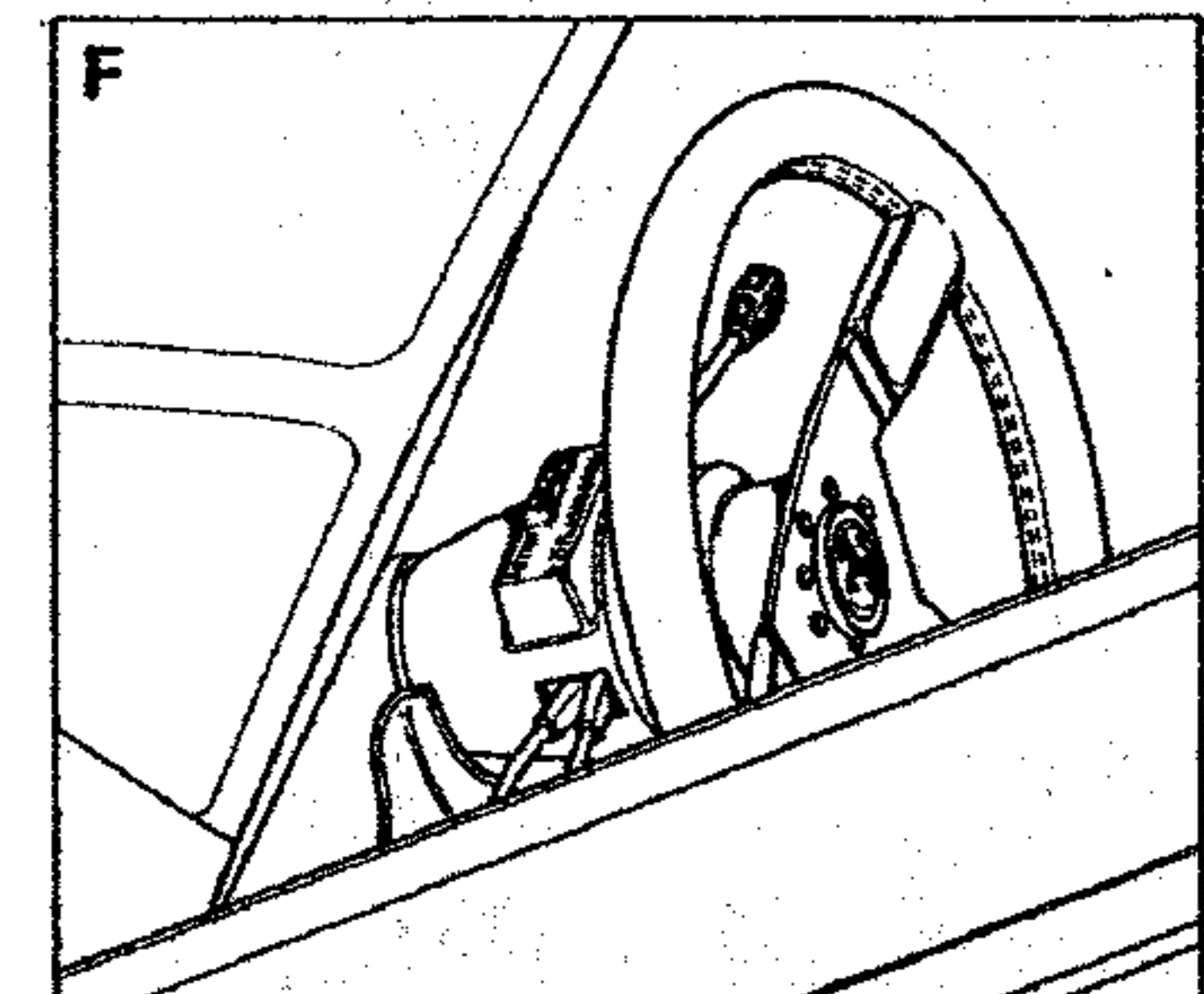
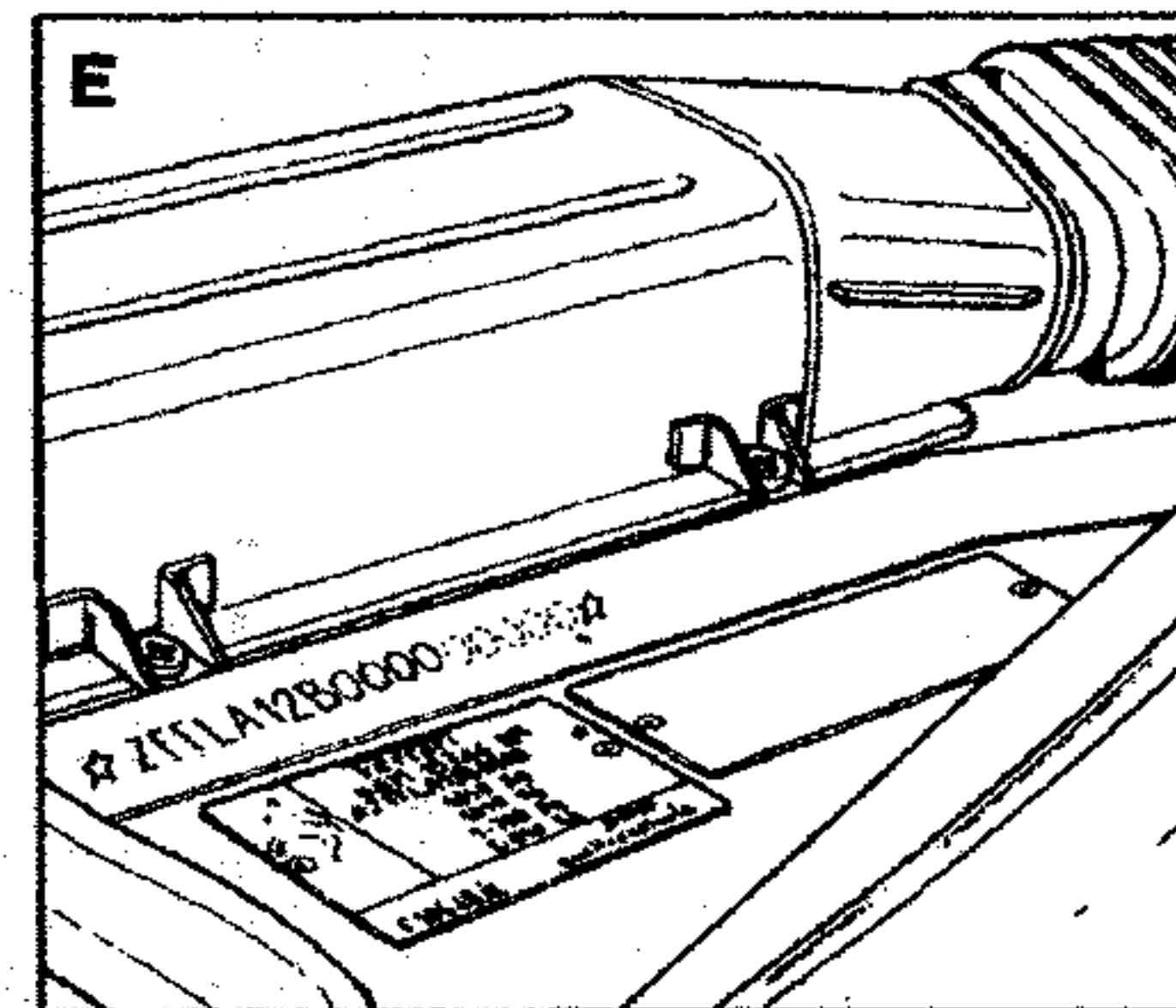
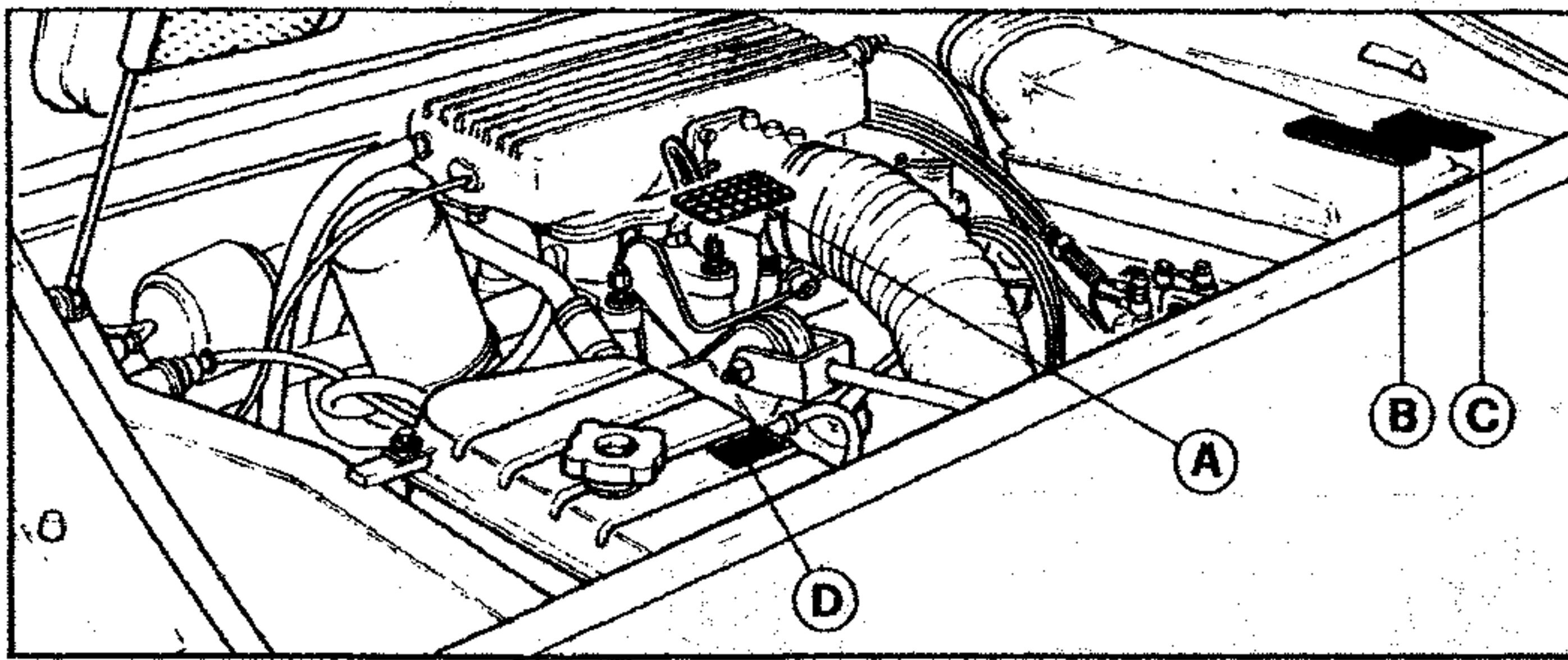
- A = Engine Type and Identification Number
- B = Chassis Type and Identification Number
- C = Lubricant Plate for Engine and Gearbox
- D = Antifreezing Plate
- E = Homologation Plate
- F = Car Model and Chassis Number Plate
- G = Tyre Pressure Plate
- H = Paint Label

ELEMENTS D'IDENTIFICATION

- A = Type et numéro d'identification du moteur
- B = Type et numéro d'identification du châssis
- C = Plaque des Lubrifiants moteur et boîte de vitesses
- D = Plaque antigel
- E = Plaque d'homologation
- F = Numéro du châssis et type de voiture
- G = Plaque pressions pneumatiques
- H = Plaque du vernis

DATEN ZUR IDENTIFIZIERUNG

- A = Typ und Motornummer
- B = Typ und Fahrgestellnummer
- C = Schild für Motor und Getriebe Öl
- D = Hinweis für Frostschutzmittel
- E = Typenschild
- F = Fahrzeugtyp und Fahrgestellnummer
- G = Reifenluftdruck
- H = Lackierung (Lacktyp und Marke)



A4

Fig. 3 = Dati di identificazione 308

Fig. 3 = Identification Data 308

Fig. 3 = Eléments d'identification 308

Bild 3 = Daten zur Identifizierung 308

DATI DI IDENTIFICAZIONE

- A = Tipo e numero di identificazione del motore
- B = Tipo e numero di identificazione del telaio
- C = Targhetta lubrificanti motore e cambio
- D = Targhetta anticongelante
- E = Targhetta omologazione
- F = Targhetta tipo vettura e N. telaio
- G = Targhetta pressione pneumatici
- H = Targhetta vernice

IDENTIFICATION DATA

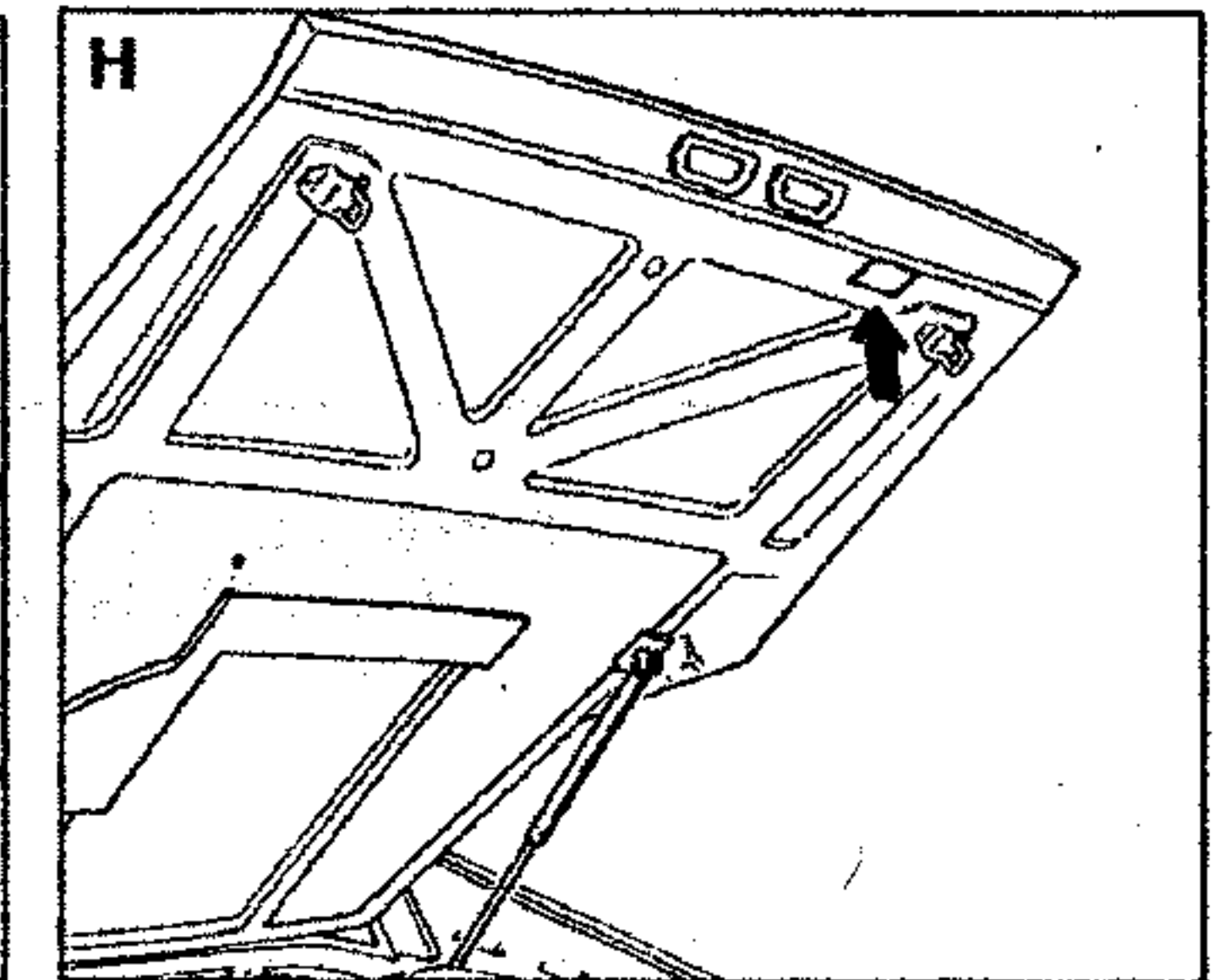
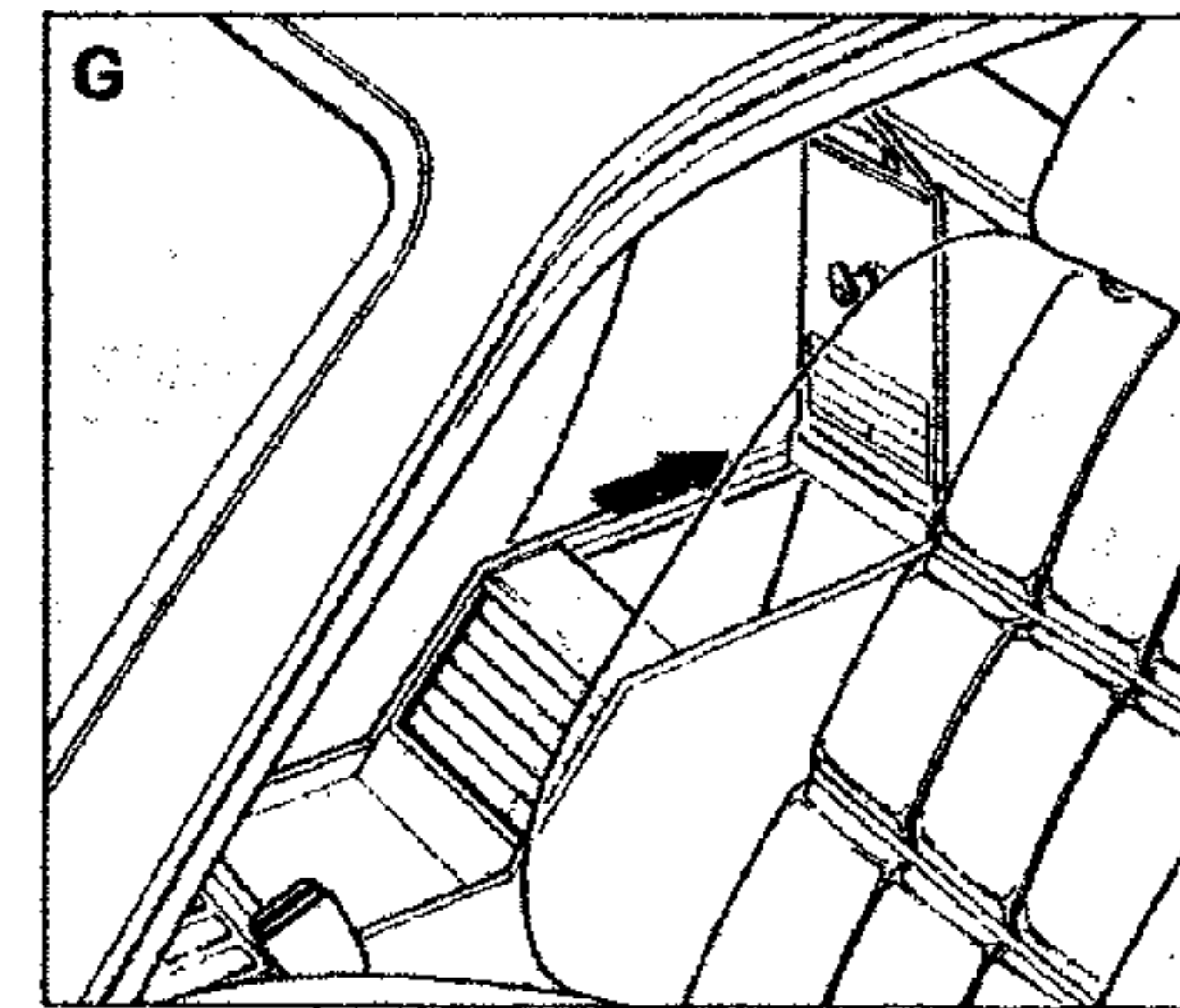
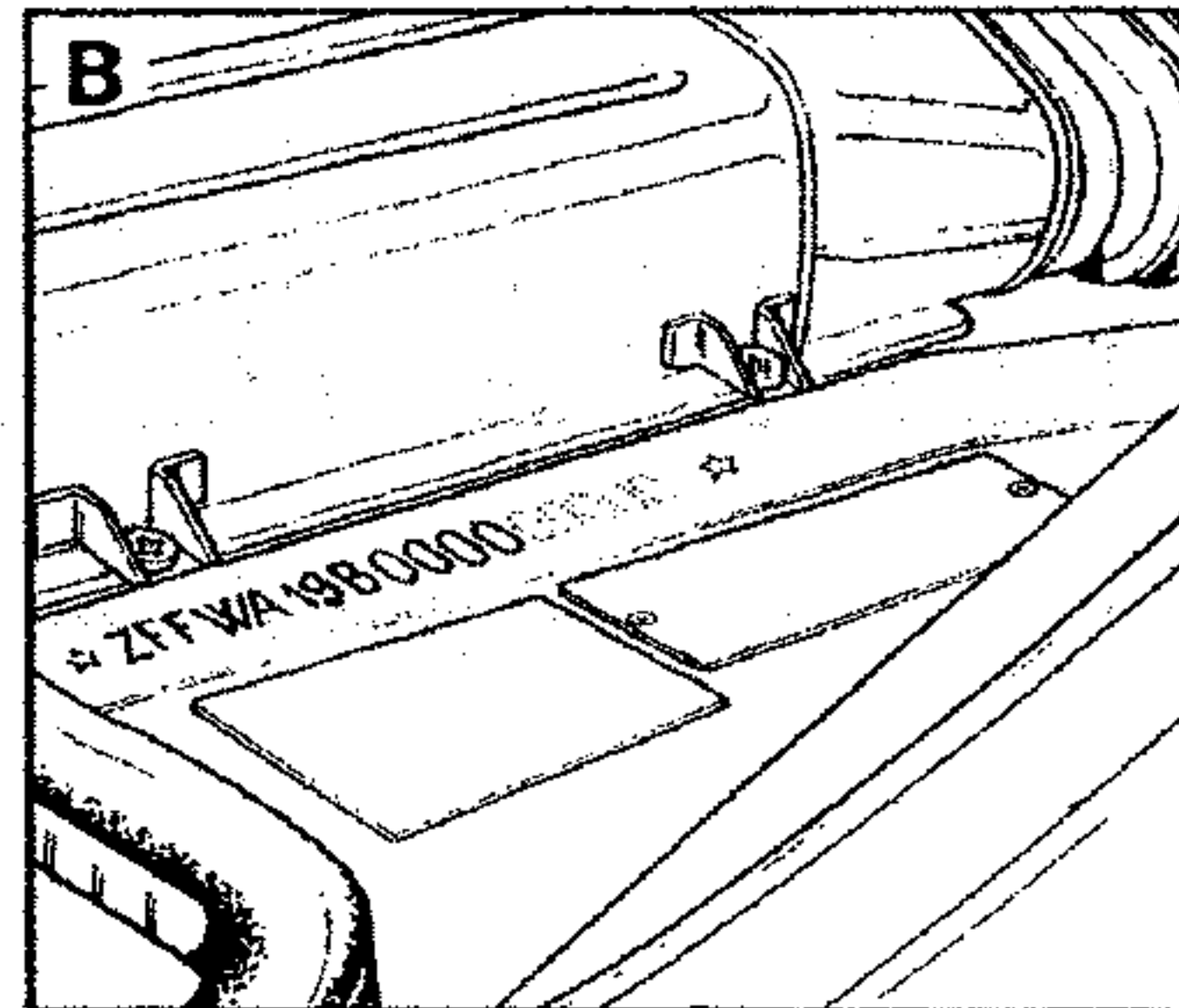
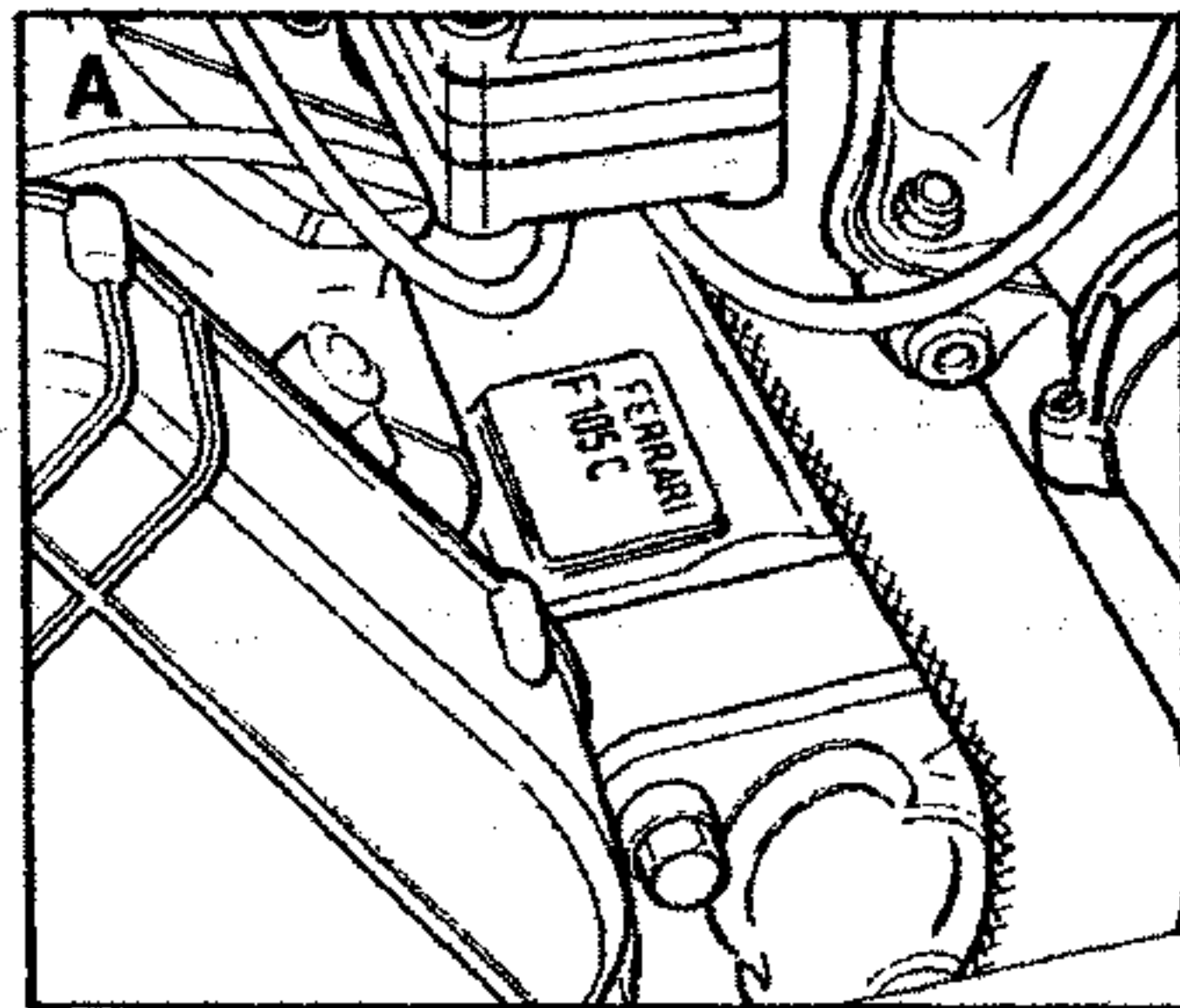
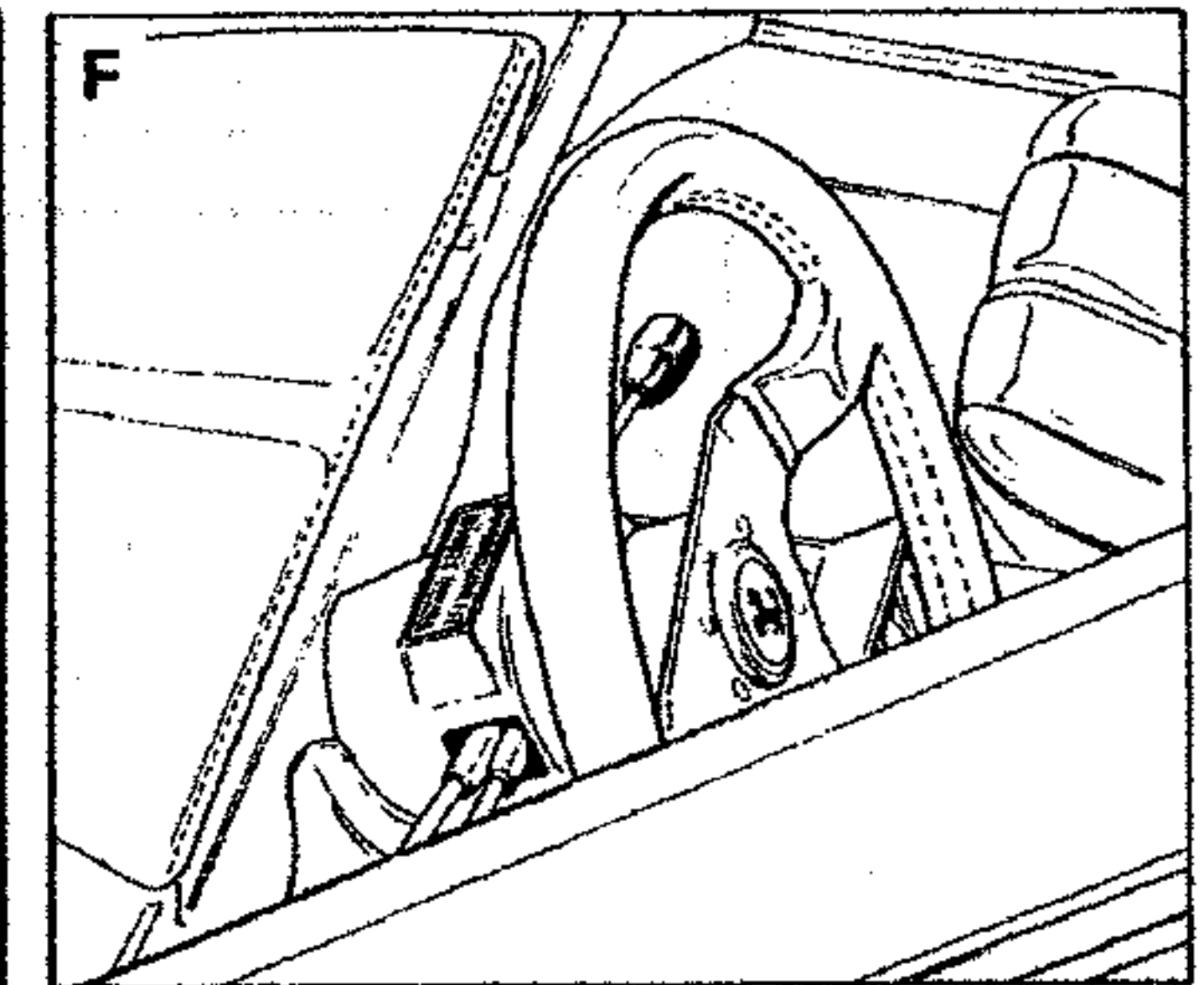
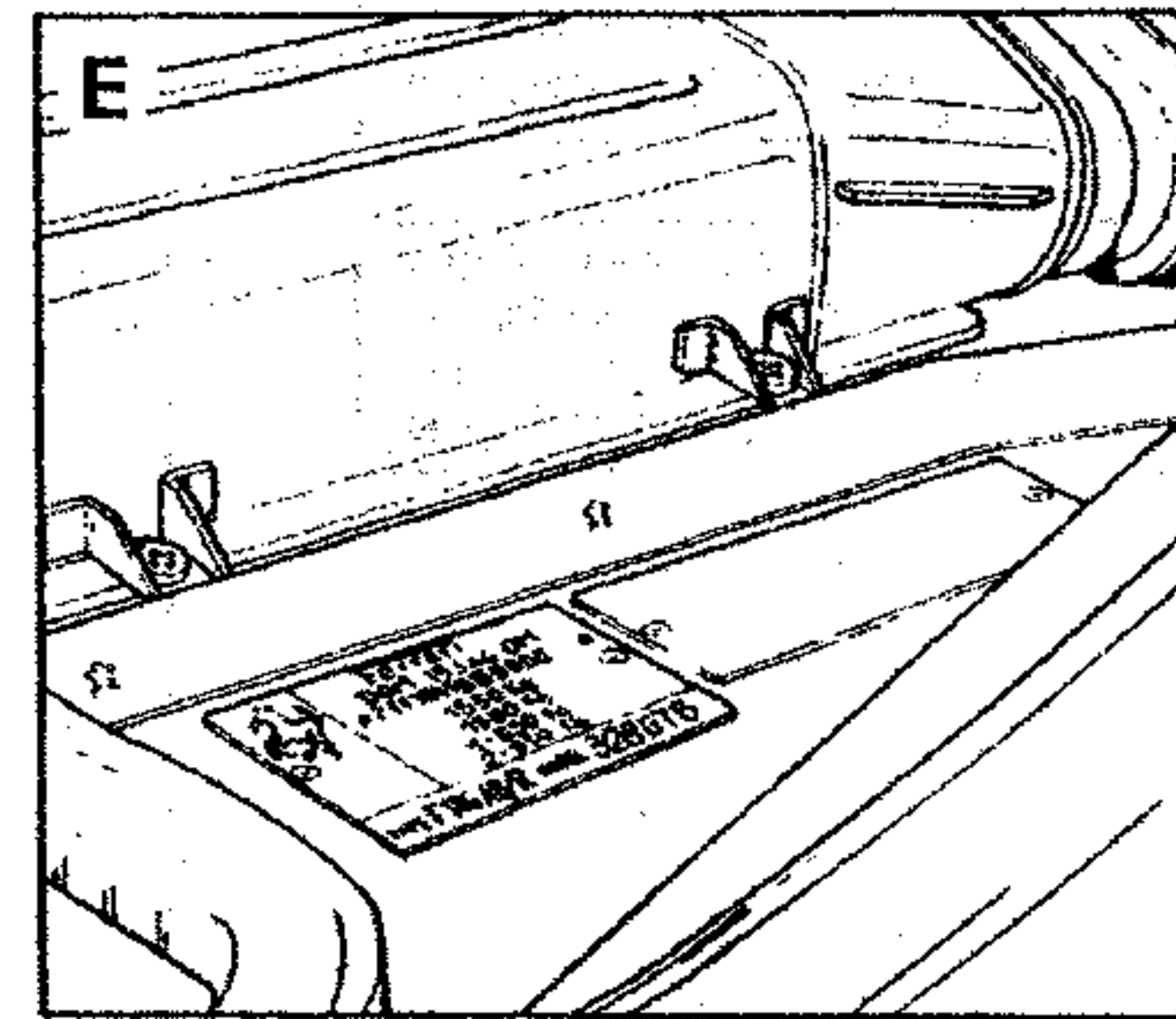
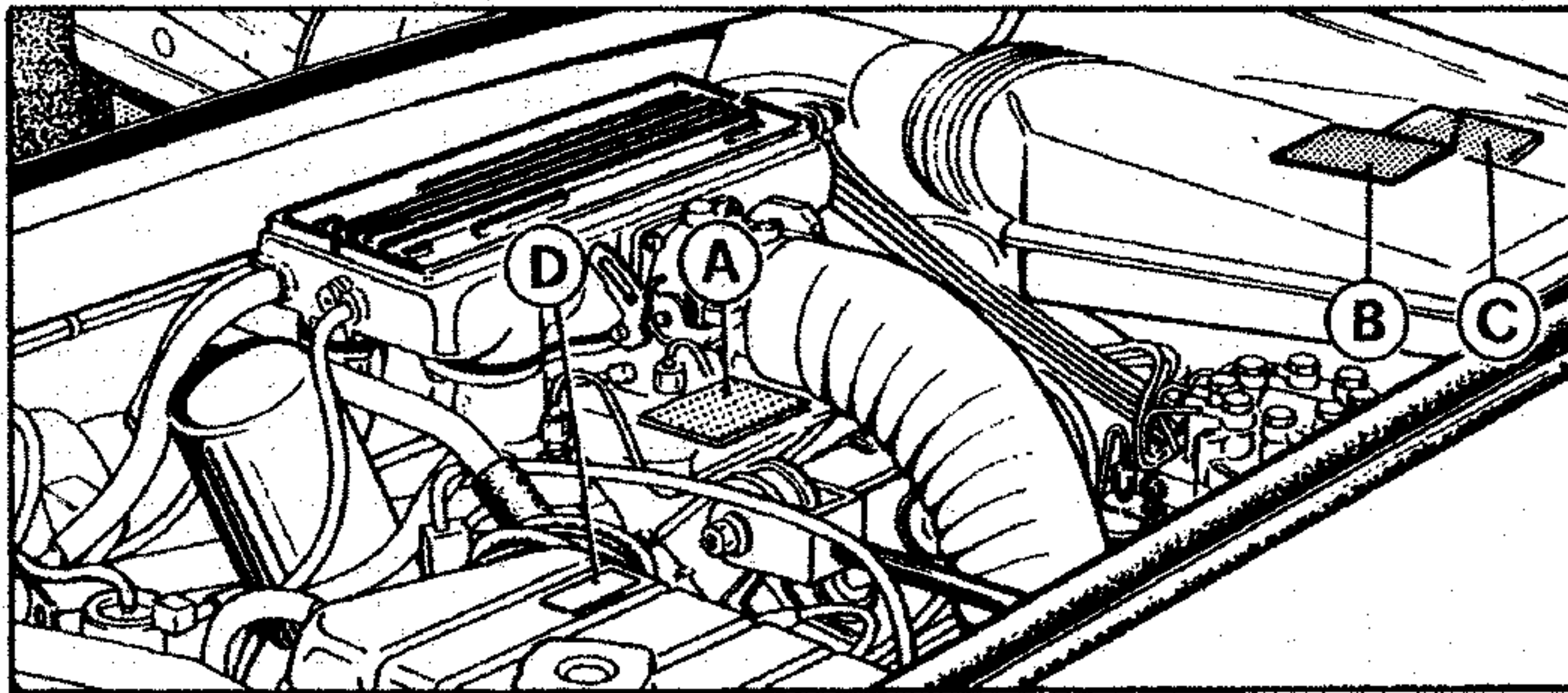
- A = Engine Type and Identification Number
- B = Chassis Type and identification Number
- C = Lubricant Plate for Engine and Gearbox
- D = Antifreezing Plate
- E = Homologation Plate
- F = Car Model and Chassis Number Plate
- G = Tyre Pressure Plate
- H = Paint Label

ELEMENTS D'IDENTIFICATION

- A = Type et numéro d'identification du moteur
- B = Type et numéro d'identification du châssis
- C = Plaque des lubrifiants moteur et boîte de vitesses
- D = Plaque antigel
- E = Plaque d'homologation
- F = Numéro du châssis et type de voiture
- G = Plaque pressions pneumatiques
- H = Plaque du vernis

DATEN ZUR IDENTIFIZIERUNG

- A = Typ und Motornummer
- B = Typ und Fahrgestellnummer
- C = Schild für Motor und Getriebe Öl
- D = Hinweis für Frostschutzmittel
- E = Typenschild
- F = Fahrzeugtyp und Fahrgestellnummer
- G = Reifenluftdruck
- H = Lackierung (lacktyp und Marke)



A5

Fig. 4 = Dati di identificazione 328

Fig. 4 = Identification Data 328

Fig. 4 = Eléments d'identification 328

Bild 4 = Daten zur Identifizierung 328

INTERPRETAZIONE TARGHETTA B

INTERPRETATION OF PLATE B

LECTURE DE LA PLAQUETTE B

INTERPRETATION DER FAHRGESTELLNUMMER B

ZFF · W A 19 B 0 0 0 012345

FERRARI

Tipo Motore: L = F 105 A W = F 105 C
 Engine Type: L = F 105 A W = F 105 C
 Type du moteur: L = F 105 A W = F 105 C
 Motortyp: L = F 105 A W = F 105 C

SISTEMA DI PROTEZIONE PASSEGGERI
 PASSENGER PROTECTION SYSTEM
 SYSTEME DE PROTECTION DES PASSAGERS
 SYSTEM DES INSASSEN-SCHUTZES

Modello: 12 = F 106 GB (308 4 valvole) - 19 = F 106 MB (328)
 Model: 12 = F 106 GB (308 4 valve) - 19 = F 106 MB (328)
 Modèle: 12 = F 106 GB (308 4 valve) - 19 = F 106 MB (328)
 Modell: 12 = F 106 GB (308 4 ventiler) - 19 = F 106 MB (328)

ALLESTIMENTO	VERSIONS
A = Guida sinistra - USA	A = L. H. D. - USA
B = Guida sinistra - Europa	B = L. H. D. - Europe
C = Guida destra - Gran Bretagna	C = R. H. D. - Great Britain
D = Guida destra - Australia	D = R. H. D. - Australia
J = Guida sinistra - Giappone	J = L. H. D. - Japan
VERSION	AUSFÜHRUNG
A = Conduite à gauche - USA	A = Linkslenker - USA
B = Conduite à gauche - Europe	B = Linkslenker - Europa
C = Conduite à droite - Grande Bretagne	C = Rechtslenker - GB
D = Conduite à droite - Australien	D = Rechtslenker - Australien
J = Conduite à gauche - Japon	J = Linkslenker - Japan

N. progressivo telaio
 Chassis Progressive Number
 N. progressif du châssis
 Fahrgestellnummer

Stabilimento di produzione
 Manufacturing Plant
 Fabrique de production
 Herstellerwerk

Modello	Model	Model	Modell
P = Giappone	P = Japan	P = Japon	P = Japan
0 = Altri	0 = Others	0 = Autres	0 = Andere

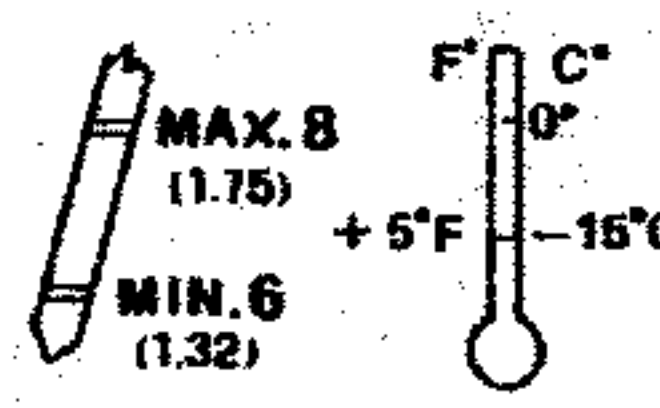


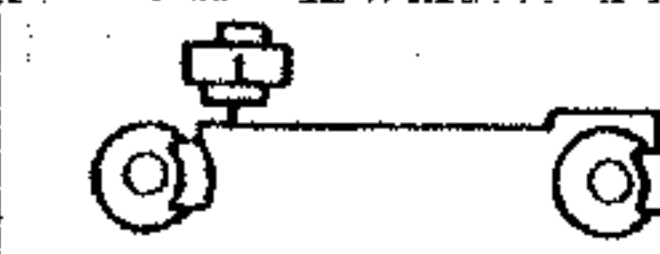
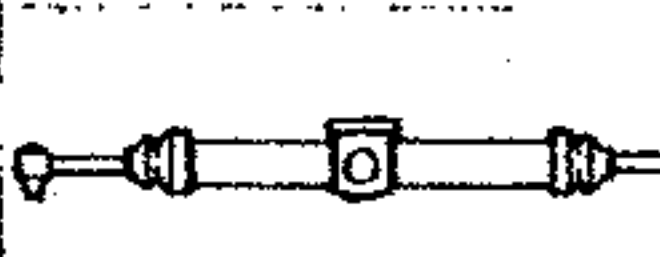
Check digit USA	Check digit USA	Check digit USA	Digital Check USA
A = Giappone	A = Japan	A = Japon	A = Japan
0 = Altri	0 = Others	0 = Autres	0 = Andere

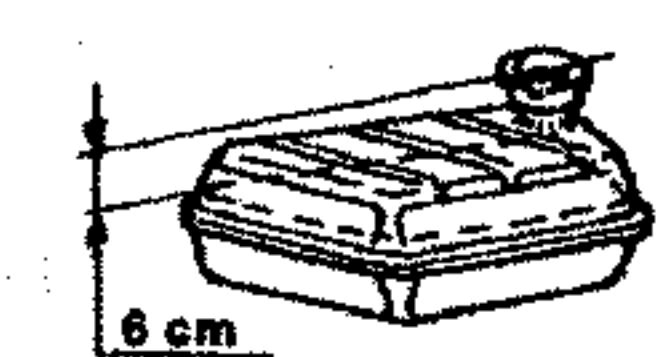
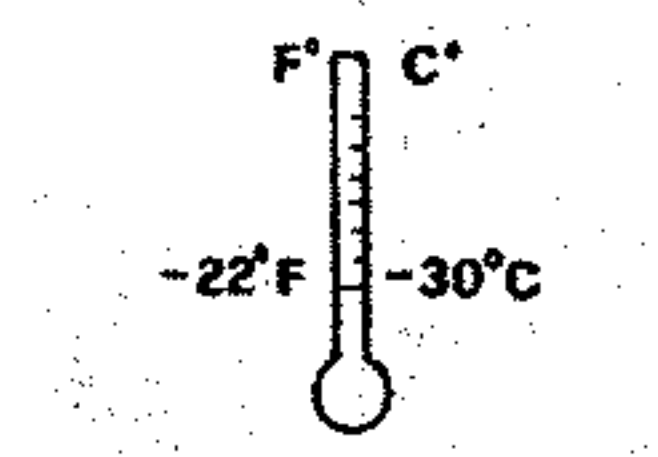
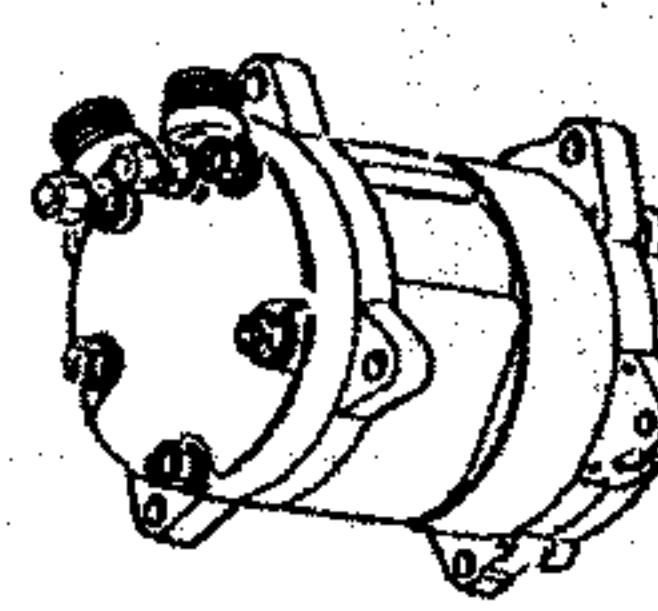
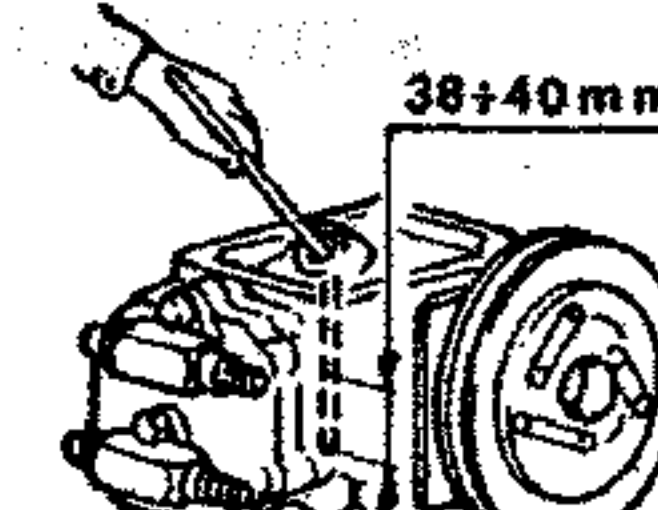
RIFORMIMENTI

CAPACITERS

RAVITAILLEMENTS

FÜLLMENGEN

PARTI DA RIFORMIRE ITEMS TO BE SERVICED PARTIES A RAVITAILLER ZU VERSORGENDE AGGREGATE	litri (imp. gal.) / litres Liter		RIFORMIRE CON: FILL WITH: RAVITAILLER AVEC: EINFÜLLEN MIT:
	308	328	
MOTORE ENGINE MOTEUR MOTOR Capacità totale Total capacity Capacité totale Gesamtfüllmenge Pressione olio (a caldo) Oil pressure (warm engine) Pression d'huile (à chaud) Öldruck (warm)	10 (2.2)		  Max. 6,5 Kg/cm ² Min. 4,5 Kg/cm ² Max. 92,5 p.s.i. Min. 64 p.s.i. Agip SINT 2000 SAE 10 W 40
Consumo olio Oil consumption Consommation d'huile Motorenölverbrauch (1 + 2) lt./1000 Km (0,21 + 0,42) Gal./600 miles (1 + 2) lt./1000 Km (1 + 2) lt./1000 Km. secondo le condizioni di impiego according to driving and other conditions selon le type d'utilisation Abhängig von der Fahrweise und den Einsatzbedingungen			
CAMBIO E DIFFERENZIALE GÉARBOX DIFFERENTIAL BOÎTE DE VITESSES ET DIFFERENTIEL GETRIEBE UND HINTERACHSE	4 (.88)		 Agip ROTRA SX SAE 75 W 90
CIRCUITO FRENI BRAKE CIRCUIT CIRCUIT FREINS BREMSANLAGE	0,58 (1 pint)		 Agip BRAKE FLUID SUPER HD DOT 4
SCATOLA STERZO STEERING BOX BOÎTE DE DIRECTION LENKGETRIEBE	308 190+210 c.c. (.33+.37) pnts	328 120 c. c. (.2 pints)	 BP energrease FGL (G 4937) Per 308 4V Rotra MP SAE 80W90


PARTI DA RIFORMIRE ITEMS TO BE SERVICED PARTIES A RAVITAILLER ZU VERSORGENDE AGGREGATE	litri (imp. gal.) / litres Liter		RIFORMIRE CON: FILL WITH: RAVITAILLER AVEC: EINFÜLLEN MIT:
	308	328	
CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO COOLING SYSTEM CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT KÜHLSYSTEM Capacità totale Total capacity Capacité totale Gesamtfüllmenge	22 (4.8) 8,5 (1.9) 11 (2.4)		  Agip Antifreeze
CONDIZIONAMENTO AIR CONDITIONING AIR CONDITIONNE KLIMAAANLAGE Compressore Compressor Compresseur Kompressor Liquido refrigerante Coolant Liquide réfrigérant Kühlmittel	ASPERA 0,330 58 pints	SANKYO 0,175 3 pints	  Agip TER 60 FREON 12 ANDRO
	Kg. 1 ibs 2.20		

RIFORMIMENTI


CAPACITERS

RAVITALEMENTS

BETRIEBSSTOFFMENGEN

PARTI DA RIFORMIRE ITEMS TO BE SERVICED PARTIES A RAVITAILLER ZU VERSORGENDE AGGREGATE	litri (imp. gal.)	litres Liter	RIFORMIRE CON: FILL WITH: RAVITAILLER AVEC: EINFÜLLEN MIT:
	308	328	
AMMORTIZZATORI SHOCK ABSORBERS AMORTISSEURS STOSSDÄMPFER Anteriore (ciascuno) Front (each) Avant (chacun) Vordere (jeder) Posteriore (ciascuno) Rear (each) Arrière (chacun) Hintere (jeder)	0,190 (0.34 pints)	0,200 (.34 pints)	 Agip OSO 32
	0,310 (0.55 pints)	0,310 (.55 pints)	
RECIPIENTE LIQUIDO LAVA PARABREZZA WINDSCREEN WASHER BOTTLE RECIPIENT LIQUIDE LAVEGLACE SCHEIBENWASCHBEHÄLTER	2 (3.5 pints)	3 (5.3 pints)	Miscela di acqua e glass cleaner Mixture of water and screen washer fluid Mélange d'eau et de glass cleaner Gemisch aus Wasser und Scheibenklar

Nota: Per la pulizia del parabrezza usare una fiala di glass-cleaner in estate e due in inverno.
 Note: For cleaning the windscreen one satchel of glass-cleaner is recommended for summer use and two in winter.
 Note: Pour le nettoyage du parabrise utiliser un flacon de glass-cleaner en été et deux flacons en hiver.
 Merke: Für die Windschutzscheibe reinigung, im Sommer ein "Glas Cleaner" verwenden, im Winter zwei.

PARTI DA RIFORMIRE ITEMS TO BE SERVICED PARTIES A RAVITAILLER ZU VERSORGENDE AGGREGATE	litri (imp. gal.)	litres Liter	RIFORMIRE CON: FILL WITH: RAVITAILLER AVEC: EINFÜLLEN MIT:
	308	328	
SERBATOIO CARBURANTE PETROL TANK RESERVOIR D'ESSENCE KRAFTSTOFFBEHÄLTER Riserva Reserve Réserve Kraftstoffreserve	74 (16.3)	74 (16.3)	 Supercarburante 98 + 100 N. O. Premium grade 98 + 100 O. N. Supercarburant 98 + 100 N. O. According to B. S. I. system fuel with 4 * * or 5 * * stars Super-Kraftstoff- Mindeststarwert 98 + 100
	15 (3.3)	18 (4)	

Consumo secondo procedura del Regolamento 15 ECE (litri per 100 Km.)
 Fuel consumption according to procedure of Regulation 15 ECE (Miles per imp. Gall.)
 Consommation selon la procédure du Règlement 15 ECE (litres pour 100 Km.)
 Kraftstoffverbrauch nach Prüfvorschriften 15 ECE (l/100 Km.)

	308	328
Ciclo urbano	20,1	17,9
A 90 Km/h	8,2	9
A 120 Km/h	10,0	10,4
Urban cycle	14,05	15,8
At 56 miles/h	34,44	31,4
At 75 miles/h	28,24	27,1
Cycle urbain	20,1	17,9
A 90 Kms/h	8,2	9
A 120 Kms/h	10,0	10,4
Stadtzyklus	20,1	17,9
Mit 90 Km/h	8,2	9
Mit 120 Km/h	10,0	10,4

SEZIONE B MOTORE

MOTORE F 105 A (308) B1
 MOTORE F 105 C (328) B44

SECTION B ENGINE

ENGINE F 105 A (308) B1
 ENGINE F 105 C (328) B44

SECTION B - MOTEUR

MOTEUR F 105 A (308) B1
 MOTEUR F 105 C (328) B44

ABSCHNITT B - MOTOR

MOTOR F 105 A (308) B1
 MOTOR F 105 C (328) B44

MOTORE F 105 A (308)

Dati principali B1
 Basamento e canne cilindri B3
 Albero motore - cuscinetti di banco B10
 Pistoni - Bielle B15
 Teste cilindri B23
 Distribuzione B29
 Montaggio motore B35

ENGINE F 105 A (308)

Main Specification B1
 Crankcase and Cyl. Liners B3
 Crankshaft - Main Bearings B10
 Piston - Connecting Rods B15
 Cylinder Heads B23
 Timing System B29
 Engine Assembling B35

MOTEUR F 105 A (308)

Données principales B1
 Bloc-cylindres et chemises B3
 Vilebrequin - Coussinets de palier B10
 Pistons - Bielles B15
 Culasses B23
 Distribution B29
 Montage du moteur B35

MOTOR F 105 A (308)

Allgemeine Angaben B1
 Motorblock und Zylinderlaufbüchsen B3
 Kurbelwelle - Hauptlager B10
 Kolben - Pleuel B15
 Zylinderköpfe B23
 Motor Steuerung B29
 Zusammenbau des Motors B35

MOTORE F 105 A (308)
SEZIONE TRASVERSALE

Motore F 105 A

		Versione base	USA 83	USA 84
Tipo		F 105 A	F 105 A 40	F 105 A 40
Numero dei cilindri		8 a V di 90°	8 a V di 90°	8 a V di 90°
Diametro cilindri	mm	81	81	81
Corsa stantuffi	mm	71	71	71
Cilindrata totale	cm ³	2926,9	2926,9	2926,9
Rapporto di compressione		9,2:1	8,6:1	8,6:1
Regime massimo	giri/min	7700	7700	7700
Potenza max DIN	KW	176,5	169	173
	(CV)	(240)	(230)	(235)
Regime corrisp.	giri/min	7000	6800	6800
Coppia massima	Nm	259,9	255	255
	(kgm)	(26,5)	(26)	(26)
Regime corrisp.	giri/min	5000	5500	5500

ENGINE F 105 A (308)
CROSS-SECTION

Engine F 105 A

		Standard version	USA 83	USA 84
Type		F 105 A	F 105 A/40	F 105 A/40
Cylinders		8 - V - 90°	8 - V - 90°	8 - V - 90°
Cylinder bore	mm	81	81	81
Piston stroke	mm	71	71	71
Piston displacement	c.c.	2926,9	2926,9	2926,9
Compression ratio		9,2:1	8,6:1	8,6:1
Max. engine speed	RPM	7700	7700	7700
DIN max. power	KW	176,5	169	173
	(CV)	(240)	(230)	(235)
Corresponding engine speed	RPM	7000	7000	6800
Maximum torque	Nm	259,9	255	255
	(kgm)	(26,5)	(26)	(26)
Corresponding engine speed	RPM	5000	5500	5500

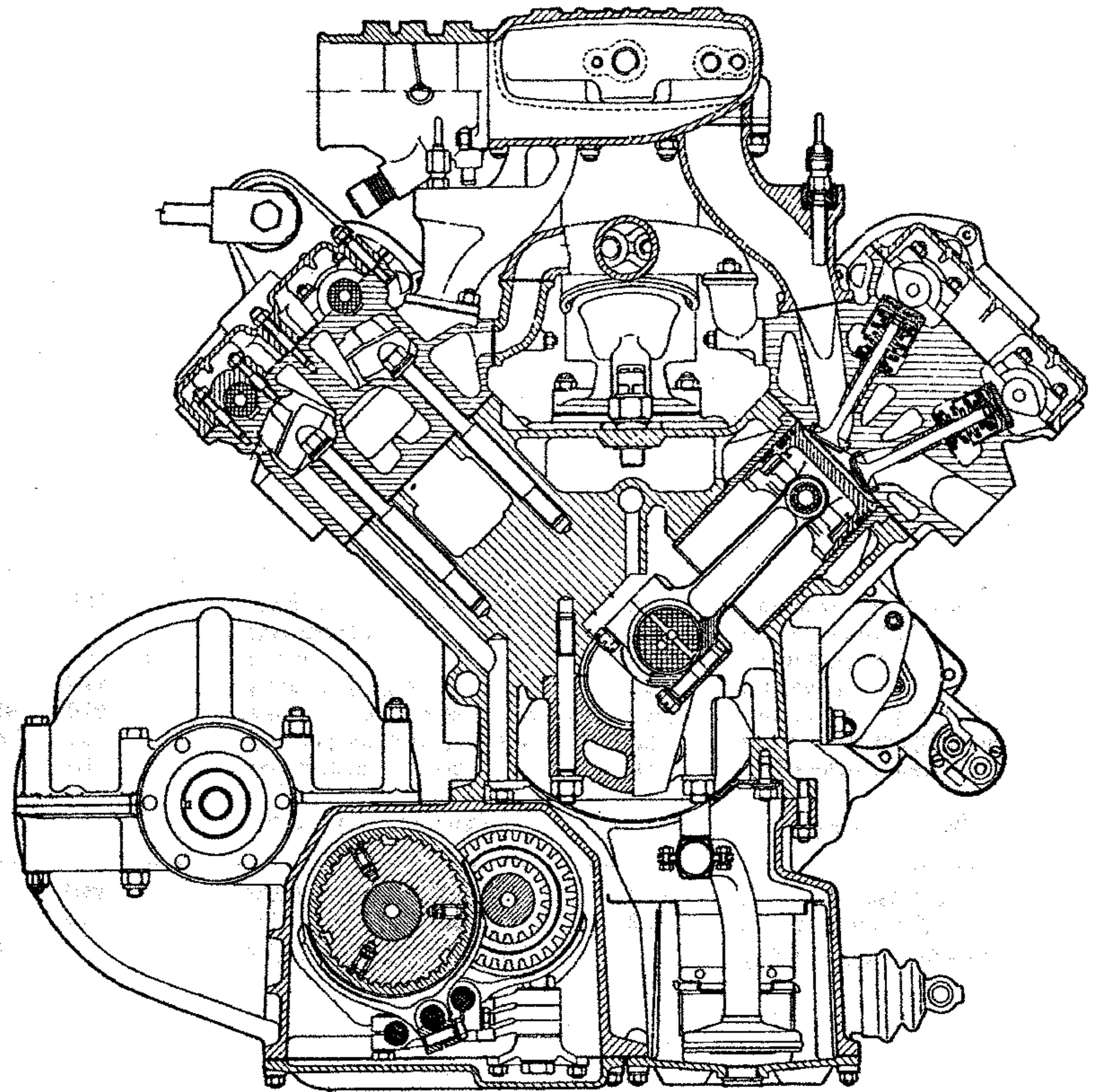


Fig. 1

**MOTEUR F 105 A (308)
COUPE LONGITUDINALE**

Moteur F 105 A

		Version de base	Version USA 83	Version USA 84
Type		F 105 A	F 105 A 40	F 105 A 40
Nombre de cylindres		8 - V - 90°	8 - V - 90°	8 - V - 90°
Diamètre des cylindres	mm	81	81	81
Course	mm	71	71	71
Cylindrée totale	cm ³	2926,9	2926,9	2926,9
Rapport compression		9,2:1	8,6:1	8,6:1
Régime maximum	à tours/minute	7700	7700	7700
Puissance max. DIN	KW (CV)	176,5 (240)	169 (230)	173 (235)
Régime corresp.	à tours/minute	7000	6800	6800
Couple max.	Nm (kgm)	259,9 (26,5)	255 (26)	255 (26)
Régime corresp.	à tours/minute	5000	5500	5500

**MOTOR F 105 A (308)
LÄNGSSCHNITT**

Motor F 105 A

		Grundausführung	USA-Ausfüh. 83	USA-Ausfüh. 84
Typ		F 105 A	F 105 A/40	F 105 A/40
Anz. der Zyl.		8 - V - 90°	8 - V - 90°	8 - V - 90°
Bohrung	mm	81	81	81
Hub	mm	71	71	71
Hubraum	cm ³	2926,9	2926,9	2926,9
Verdichtungsverhältnis		9,2:1	8,6:1	8,6:1
Maximaldrehzahl	U/min	7700	7700	7700
Max. Leistung	KW (CV)	176,5 (240)	169 (230)	173 (235)
bei	U/min	7000	6800	6800
Max Drehmoment DIN	Nm (kgm)	259,9 (26,5)	255 (26)	255 (26)
bei	U/min	5000	5500	5500

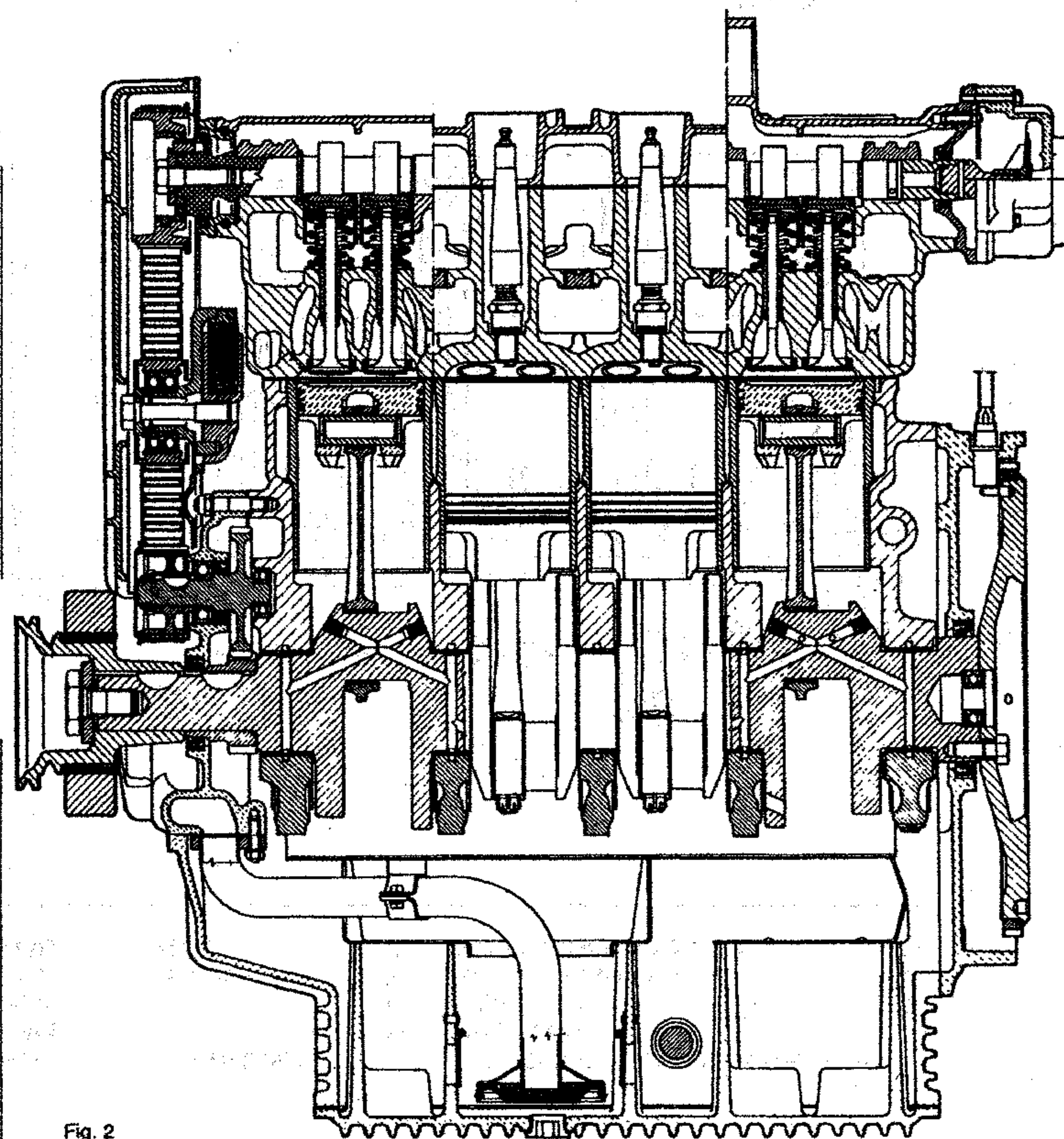


Fig. 2

BASAMENTO E CANNE CILINDRI

Dati principali

Generalità

Controllo bancata

Controllo canne

B4

B4

B4

B8

CRANKCASE and CYLINDER LINERS

Main Data

General Information

Checking Main Bearings

Checking Cyl. Liners

B4

B4

B4

B8

BLOC-CYLINDRES ET CHEMISES

Données principales

Généralités

Contrôle de la ligne d'arbre

Contrôle des chemises

B4

B4

B4

B8

ZYLINDERBLOCK UND LAUFBUCHSEN

Hauptdaten

Allgemeines

Hauptlager Kontrolle

Kontrolle der Laufbüchsen

B4

B4

B4

B8

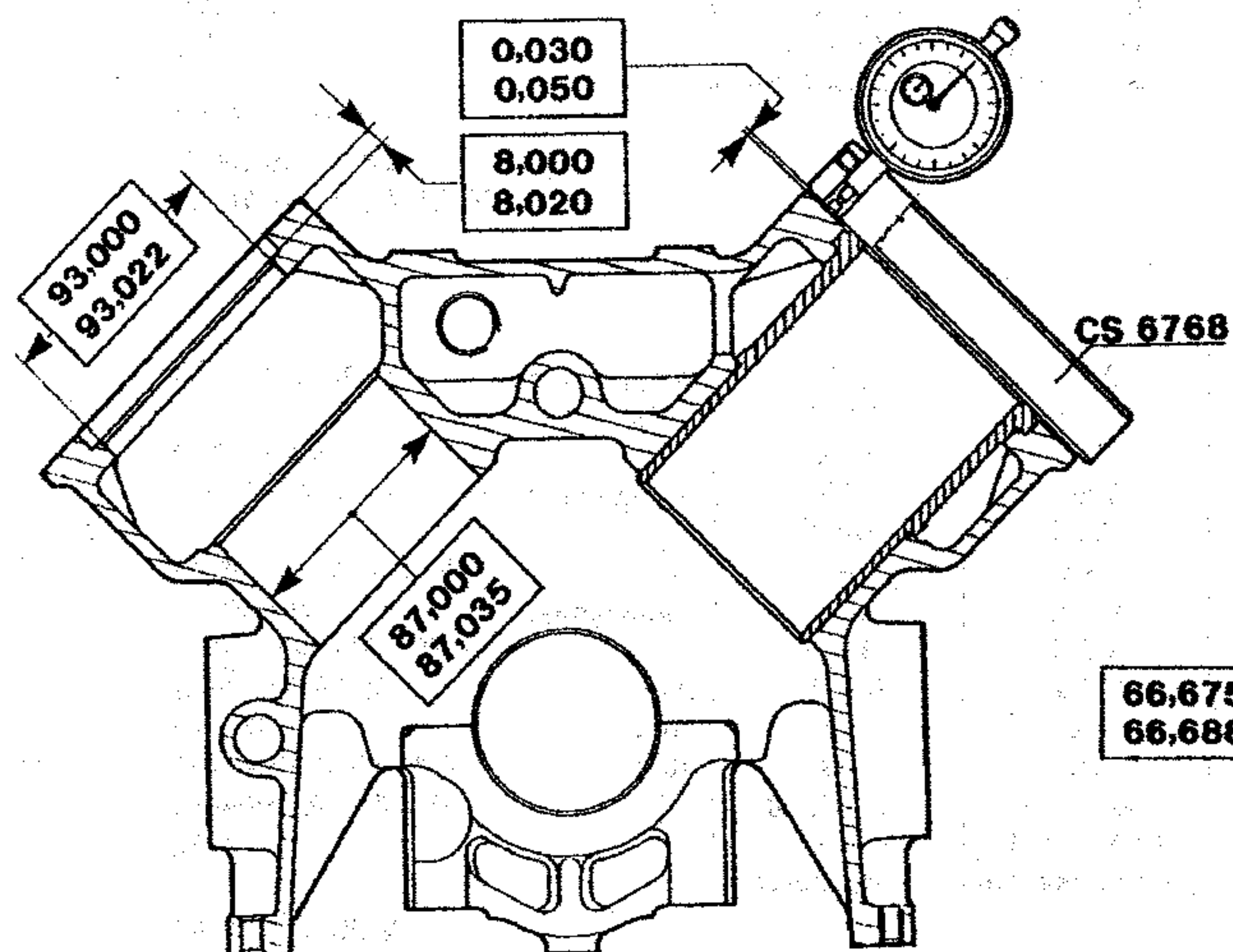


Fig. 3 = Crankcase

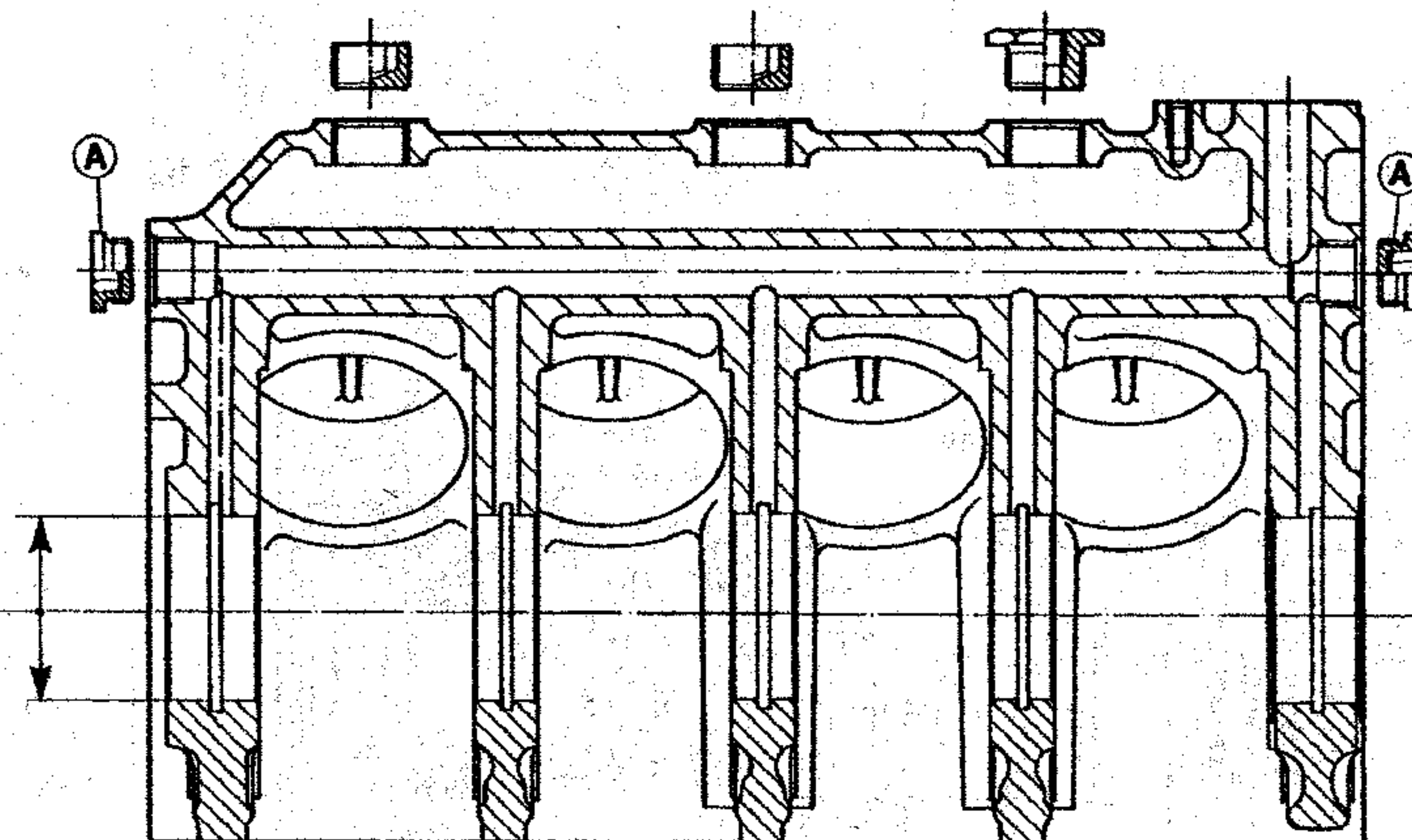


Fig. 3 = Bloc-cylindres

Bild 3 = Zylinderblock

B3

Fig. 3 = Basamento

Dati principali
Generalità

Il basamento è in lega leggera di alluminio e silicio bonificato ad alta resistenza e con canne sfilabili pure in alluminio. Ad ogni smontaggio procedere ad una accurata pulizia che deve essere eseguita togliendo i tappi e passando con getti forzati di petrolio tutti i fori di lubrificazione.

Main Data
General Information

- The crankcase is made of light aluminium alloy of high resistance hardening and tempered silicon. The removable cylinder liners are constructed of aluminium.
- During each engine removal, carry out a careful cleaning: remove the plugs and flush with solvent the oil galleries.

Données principales
Généralités

- Le bloc-cylindres est en alliage léger d'aluminium, revenu, a haute résistance. Les chemises, sont aussi en aluminium.
- A chaque démontage du moteur il faut procéder à un nettoyage soigné, à l'aide d'air comprimé et pétrole. Dévisser les bouchons des conduites de lubrification.

Hauptdaten
Allgemeine Angaben

- Zylinderblock besteht aus vergütetem Leichtmetall (Aluminium und Silizium), mit hoher Festigkeit. Die Nusslaufbüchsen bestehen aus Aluminium.
- Bei jeder Zerlegung des Motors, sorgfältig die Schmierkanäle reinigen, und mit Pressluft durchblasen.

DENOMINAZIONE	mm
Massima usura diametro canna	0,080 + 0,100
Conicità Max.	0,010 + 0,025
Ovalizzazione Max.	
Grado di finitura	
- Rugosità μm	0,6 + 0,8
Sporgenza canne dal basamento sul piano teste	0,03 + 0,07

DESCRIPTION	mm
Max. wear of cylinder liner bore	0.080 + 0.100
Max. taper	0.010 + 0.025
Max. ovalization	
Grinding degree of liners	
- Roughness μm	0.6 + 0.8
Liners protrusion from crankcase on heads surface	0.03 + 0.07

DENOMINATION	mm
Usure max. diamètre chemise	0,080 + 0,100
Conicité maximale	0,010 + 0,025
Ovalisation maximale	
Degré de finissage:	
- Rugosité μm	0,6 + 0,8
Hauteur des chemise par rapport au plan du bloc-cylindres	0,03 + 0,07

BEZEICHNUNG	mm
Max. Verschleiss Laufbüchsen Durchmesser	0,080 + 0,100
Max. Konizität	0,010 + 0,025
Max. Unrundheit	
Oberflächenbeschaffenheit:	
- Rauigkeit μm	0,6 + 0,8
Höhe der Laufbüchsen über Bolck	0,03 + 0,07

Controllo bancata

Montare le teste con le guarnizioni usate e stringere i dadi secondo la sequenza prescritta alla coppia di 10 kgm (tabella M4).
Montare nella sede dei cuscinetti di banco il barenò AS/4736 con diametro mm 66,675 - 0,01/0,02 dopo averlo tinto col blu di Prussia (fig. 4).
Controllare che l'attrezzo appoggi in modo uniforme verificando le zone di contatto evidenziate dal blu di Prussia. Eventualmente ritoccare col raschietto (vedi fig. 5).
Stringere il supporto centrale alla coppia prescritta di 9 kgm (tabella M4).
Fare ruotare il barenò e se questo richiede un certo sforzo smontare il cappello di banco e ritoccare col raschietto le zone di eccessivo contatto evidenziate dal blu di Prussia.

Checking Main Bearings

- Install the cyl. heads with used gaskets and tighten the nuts, according to the prescribed sequence, and torque to 10 kgm (table M4).
- Coat with Prussian blue the boring bar AS/4736 with dia. of 66.675 - 0.01/0.02 mm. and place it in the main bearing housings (fig. 4).
- Make sure that the boring bar rests evenly and verify the contact zones made evident by the Prussian blue. If contact zones are not uniform retouch with the scraper (fig. 5).
- Tighten the central bearing cap to a torque of 9 kgm (table M4).
- Turn the boring bar; should it require a certain effort, remove the main bearing cap and retouch with the scraper the areas of excessive contact made evident by the Prussian blue.

Contrôle de la ligne d'arbre

- Monter les culasses avec les joints usés, et les serrer selon la séquence prescrite et au couple de 10 kgm (tableau M4).
- Placer dans les paliers du bloc-cylindres la barre calibrée (outil spécial AS/4736) de diamètre mm 66,675 - 0,01/0,02, après l'avoir enduite de bleu de Prusse (fig. 4).
- S'assurer que l'outil s'appuie de façon uniforme, tout en vérifiant les zones de contact que le bleu de Prusse rendra évidentes. Eventuellement retoucher au grattoir (voir fig. 5).
- Serrer le chapeau central au couple de 9 kgm (Tableau M4).
- Tourner la barre calibrée, et si l'effort nécessaire pour la rotation est trop fort, enlever le chapeau de palier et retoucher au grattoir les endroits de contact excessifs, mis en évidence par la couleur bleu.

Hauptlager Kontrollen
(Kurbelgehäusebohrungen)

- Die Zylinderköpfe mit alten Dichtungen auf die Zylindergruppe aufsetzen, und die Befestigungsmuttern mit dem Vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment (10 kgm) anziehen (Siehe Tabelle M4).
- Hauptlagersitze sorgfältig reinigen und Spezialwerkzeug AS/4736 (Durchmesser 66,675 mm - 0,01/0,02) auflegen. Der Dorn mit Tuschiefarbe einfärben (Siehe Bild 4).
- Kontrollieren dass, die Bohrstange gleichmäßig liegt und gleichzeitig Tragflächen prüfen. Eventuell mit einem Schaber die Hauptlagersitze ausbessern (Siehe Bild 5).
- Mittleren Hauptlagerdeckel mit vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment (9 kgm) anziehen (Tabelle M4).
- Der Kaliberdorn drehen. Sollte die Reibungskraft zu hoch sein, den Hauptlagerdeckel mit dem Schaber nacharbeiten (Nur die, durch Tuschiefarbe identifizierte Stellen).

Procedere progressivamente, lasciando montati i supporti adattati per gli altri cappelli.

Alla fine della barenatura le tracce di colore sul monoblocco e sui supporti devono evidenziare un contatto uniforme del barenino su tutta la superficie di appoggio (vedi fig. 6).

Montare il lappatore AV 240 cosparso di pasta cromax e olio o grasso e levigare accuratamente gli alloggiamenti (vedi fig. 7).

--- Reinstall the control bearing cap, and adapt progressively the remaining caps.

--- At the end of the boring operation, the traces of color on the cylinder block and support should indicate an even contact of the boring bar all over the bearing surface (fig. 6).

--- Install the lapping bar AV 240, previously coated with cromax paste and oil or grease, then polish the housings with great care (see fig. 7). (Approx. 1-2 turns of lapping bar). (All bearing caps installed and torqued).

--- Procéder progressivement, en laissant montés les chapeux de palier déjà ajustés.

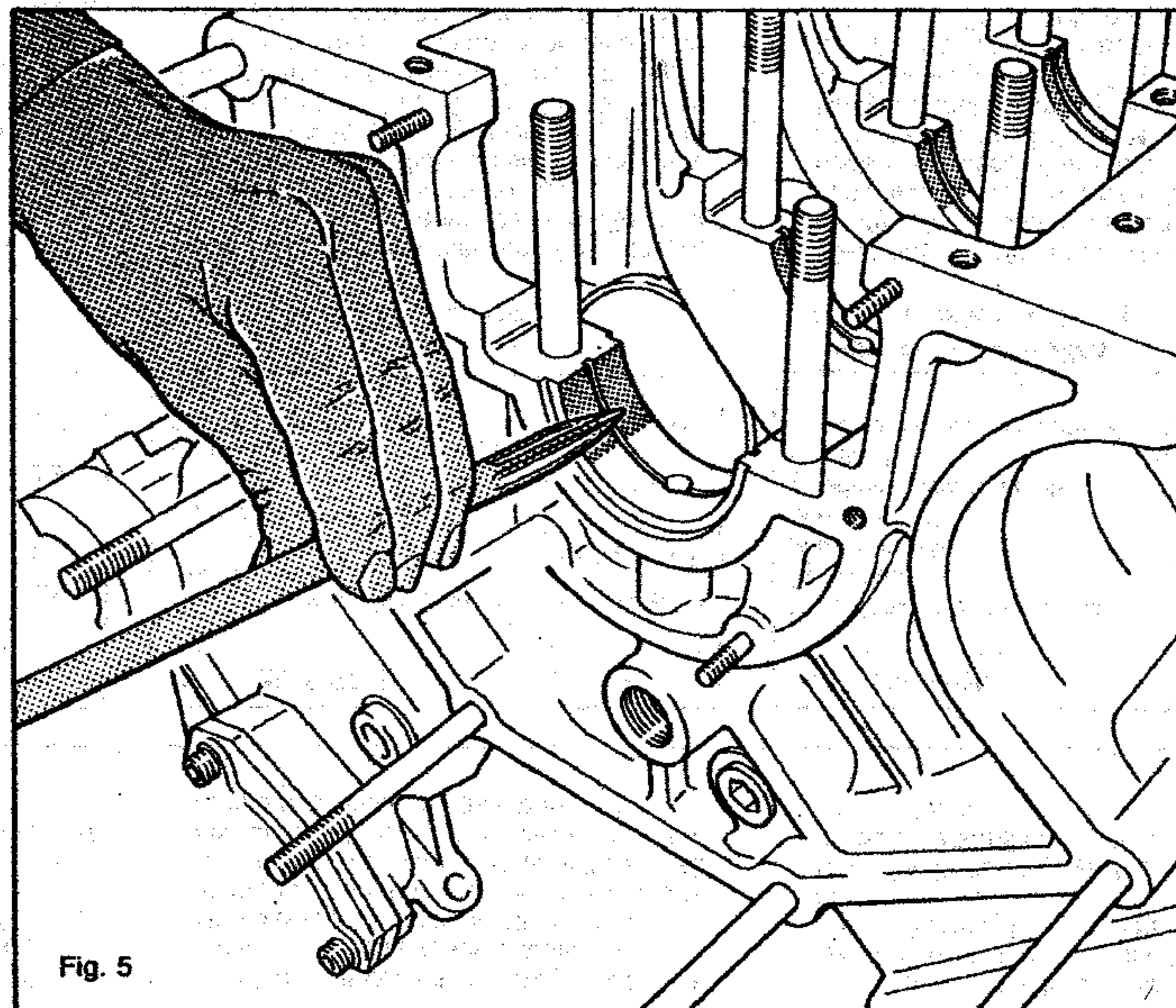
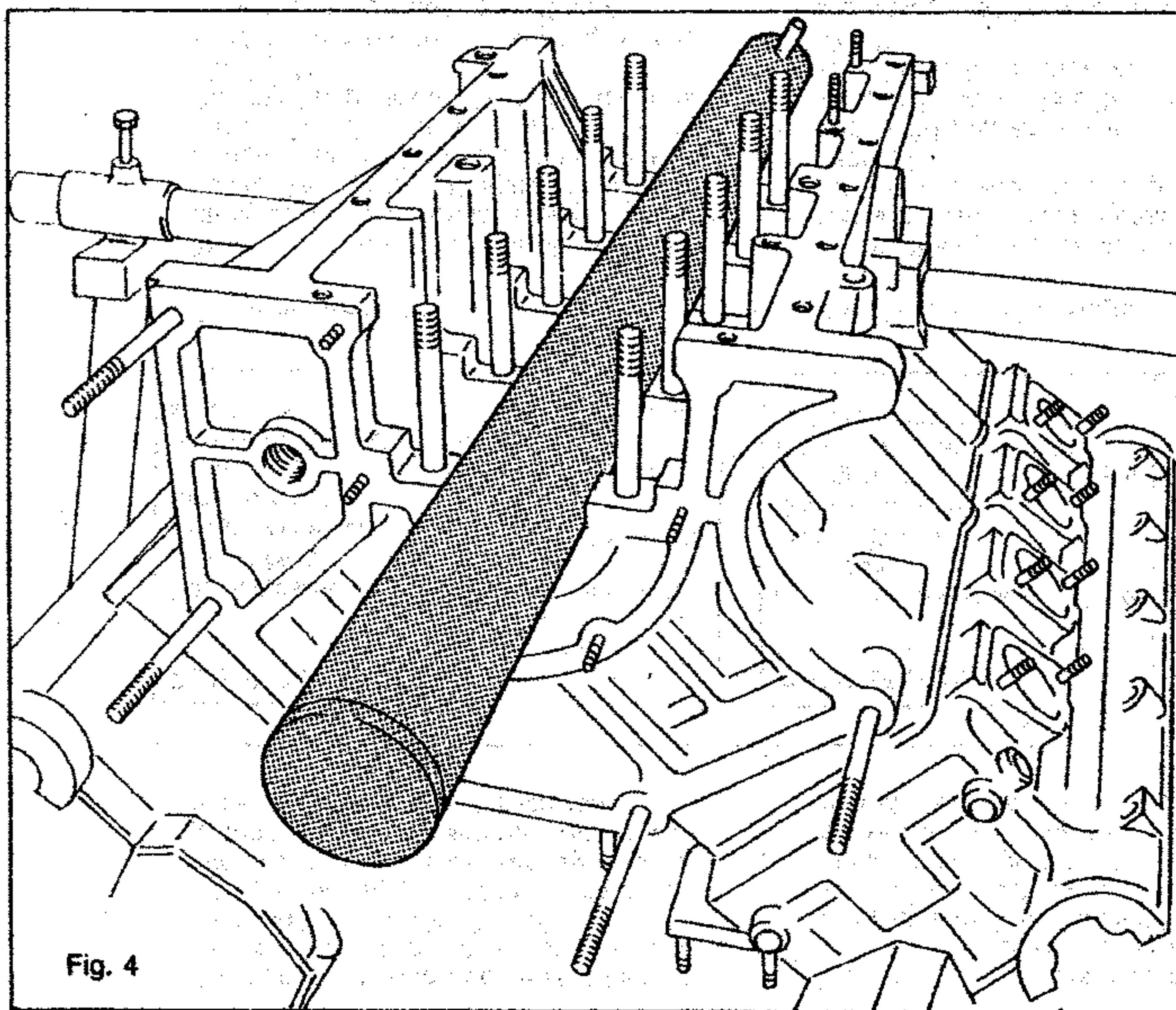
--- A la fin de cette opération les traces de couleur sur le bloc-cylindres et les chapeux doivent indiquer un contact uniforme de l'outil sur toute la surface d'appui (voir fig. 6).

--- Placer ensuite l'outil spécial à polir, AV 240 recouvert de pâte CROMAX mélangée avec huile ou graisse. Polir soigneusement les supports (voir fig. 7).

--- Danach die angepassten Hauptlagerdeckel nicht mehr zerlegen.

--- Am Ende dieser Arbeitsstufe, die Tragflächen am Kurbelgehäuse, Sitze und Lagerdeckel müssen gleichmäßig verteilt sein (Siehe Bild 6).

--- Spezialwerkzeug AV 240 einsetzen. Den Hauptlager Läppdorn mit CROMAX Paste bestreuen. Diese Paste entsteht aus feinem Bimsstein und Öl-Mischung. Weiter den Läppdorn drehen, und Kurbelgehäusebohrungen sorgfältig feinschleifen (Siehe Bild 7).



B5

Fig. 4 = Barenatura basamento
Fig. 5 = Ritocco manuale

Fig. 4 = Crankcase Boring Operation
Fig. 5 = Manual Touch-up

Fig. 4 = Ajustage de la ligne d'arbre
Fig. 5 = Retouches à la main

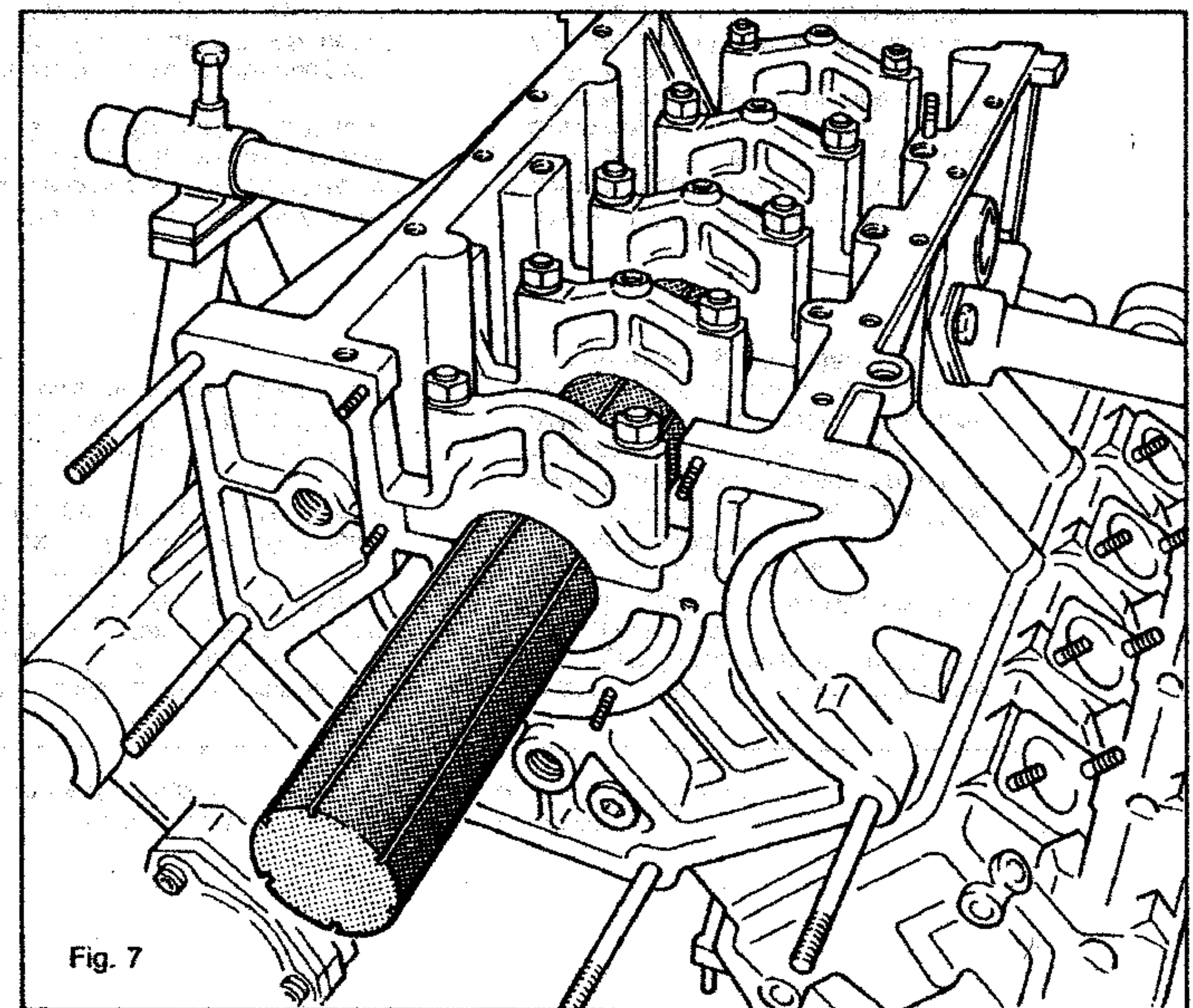
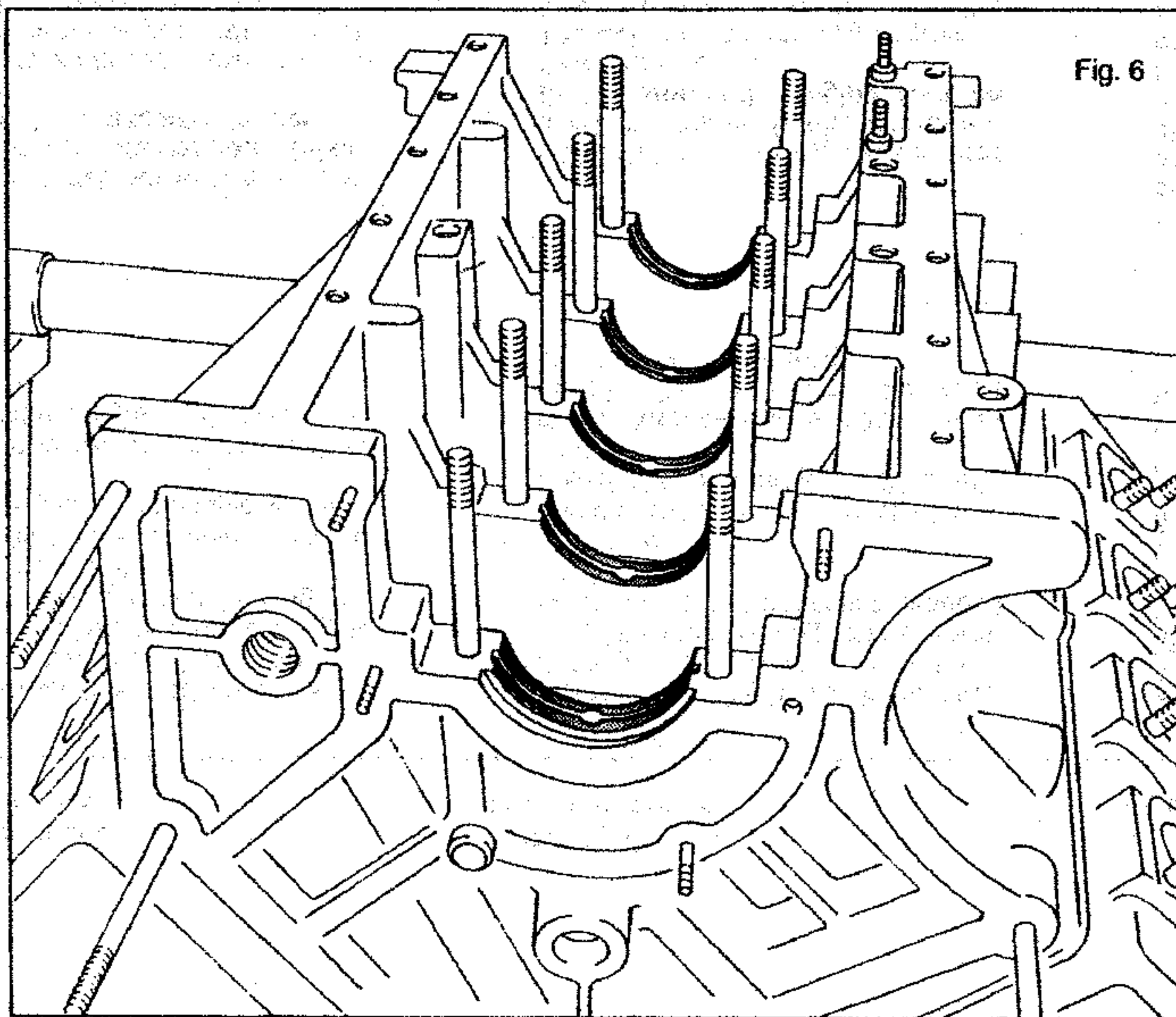
Bild 4 = Hauptlagersitze Kontrolle
Bild 5 = Anpassung mit Schaber der Hauptlagersitze

Eseguire questa operazione anche col motore ruotato di 180° rispetto alla posizione sul cavalletto per evitare che il peso del lappatore ovalizzi i supporti. Continuare questa operazione fin quando il lappatore gira con sforzo uniforme. **N. B.:** Sugeriamo di eseguire, alla fine della fase appena descritta, l'alesatura delle sedi per gli assi a cammes (vedi pag. B31). Smontare le teste e lavare tutto accuratamente soffiando nei tori di lubrificazione.

- Rotate the engine 180° and repeat the lapping operation so as to properly lap the main bearing caps caused by the weight of the lapping bar (approx. 1-2 turns).
- Continue this operation until the lapping tool turns with uniform effort. **N. B.:** At the end of the above described operations, it is advisable to bore the camshaft bearing housings (see pag. B31).
- Remove the heads and carefully clean all parts, all oil galleries and lubrication holes should be clean and blown with compressed air.

- Faire cette opération avec le moteur retourné de 180° par rapport à sa position sur le support. Ceci afin d'éviter que le poids de l'outil à polir ovalise les supports.
- Continuer cette opération jusqu'à obtenir un effort uniforme de rotation de l'outil. **NOTE:** Nous conseillons d'aléser les paliers des arbres à cammes à la fin de cette opération (voir à page B31).
- Démontez les culasses et procédez à un nettoyage soigné, en soufflant dans les canalisations de lubrification.

- Motor auf dem Montagebock um 180° drehen, so dass durch das Gewicht des Spezialwerkzeuges die Hauptagersitze nicht unrund werden.
- Läppdorn weiter drehen, bis die Reibungskraft gleichförmig wird. **ANMERKUNG:** Wir empfehlen das Ausbohren des Nockenwellengehäuses, jetzt auszuführen (Siehe Seite B31).
- Zylinderköpfe ausbauen und alle Teile gründlich reinigen. Ölkreislaufes sorgfältig mit Pressluft durchblasen.



B6 Fig. 6 = Verifica del contatto
Fig. 7 = Lappatura

Fig. 6 = Checking the contact
Fig. 7 = Lapping tool

Fig. 6 = Contrôle de l'appui
Fig. 7 = Rodage de la ligne d'arbre

Bild 6 = Trageflächen der Hauptagersitze
Bild 7 = Bohrungsläppen der Hauptlagersitze

**Controllo precarico
bronzine di banco**

Montare i semigusci delle bronzine nei cappelli di banco e sul basamento.
Montare i cappelli di banco e stringere i dadi alla coppia prescritta (9 kgm).
Allentare un dado.
Il cappello si deve sollevare di almeno 5/100 dal piano di appoggio sul basamento.
N. B.: Dopo questa fase si consiglia il controllo del gioco albero-motore bronzine.

NOTA: In tutti i motori Ferrari si definisce la bancata destra e sinistra guardando il basamento dal lato volante.
Così pure per la numerazione dei cilindri si procede secondo una "U" con inizio dalla bancata di destra.

**Checking Preloading
of Main Bearings**

- Install the bearing halves in the main bearing caps and on the crankcase.
 - Install the main bearing caps and tighten the nuts to the prescribed torque (9 kgm).
 - Loosen one nut.
The cap should raise at least .05 mm from the bearing surface on the crankcase.
- N. B.:** Afterward it is advisable to check the clearance between crankshaft and bearings.

NOTE: In all Ferrari engines the right and left cylinder banks are identified looking at the engine from the flywheel side.
The cylinder numbering sequence follows a U-figure, starting from the right-hand cyl. file.

**Contrôle de la précontrainte
des coussinets de paliers**

- Monter les demi-coussinets sur les chapeaux et sur le bloc-cylindres.
Monter les chapeaux de paliers et serrer les écrous au couple prescrit (9 kgm).
Desserrer un écrou.
Le chapeau doit se soulever d'au moins 5/100 par rapport à son plan d'appui sur le bloc.
- NOTE:** Après cette opération il est conseillé de vérifier le jeu entre les tourillons du vilebrequin et les coussinets.

NOTE: Sur tous les moteurs Ferrari on indique la rangée de cylindres de gauche ou de droite, en observant le bloc-cylindres du côté volant moteur.
La même procédure est utilisée pour numéroter les cylindres, en commençant par la rangée de cylindres de droite pour le cylindre n° 1.

**Kontrolle
des Lagerlaufspiels**

- Lagerschalen gut reinigen und in die Kurbelgehäusebohrungen mit Lagerdeckel einlegen.
 - Deckel mit angegebenem Anzugsdrehmoment anziehen (9 kgm).
 - Eine Mutter lockern.
 - Eine Fühllehre von mindestens 5/100 zwischen die Deckelfläche und die Kurbelgehäusefläche einschieben.
- ANMERKUNG:** Nach dieser Kontrolle, das Spiel zwischen Hauptlagerzapfen und Lagerschalen messen.

ANMERKUNG: Man nennt die linke Zylinderreihe und die rechte Zylinderreihe von der Rückseite des Schwungrades gesehen. Diese Anordnung ist gültig für allen Ferrari Motoren.
Zylinder nummerierung fängt U-Förmig mit Zyl. Nr. 1 auf dem rechten Zylinder Kopf.

Controllo canne

- Le canne del motore quattrovalvole sono in lega di alluminio e hanno la superficie interna indurita da un riporto di nichel e silicio (Nikasil) eseguito secondo un particolare procedimento.
- A causa dell'elevatissima durezza di questo trattamento l'usura della canna è assai limitata.
- Allo smontaggio controllare accuratamente le canne con comparatore eseguendo due misure incrociate per ciascun diametro alle altezze indicate nella fig. 8.

Checking Cylinder Liners

- The cylinder liners of the four-valve engine are made of aluminium alloy; the inner surface is coated with nickel and silicon (Nikasil) carried out by special process.
- Thanks to the very high hardness resulting from this treatment, cylinder liner wear is rather minimal.
- When removing the cylinder liners, carefully verify them with a comparator; take two cross measures for each diameter at the heights indicated in fig. 8.

Contrôle des chemises

- Les chemises du moteur "Quattrovalvole" sont en alliage d'aluminium. Elles possèdent la surface intérieure durcie par un apport de nickel et silicium (Nikasil) selon un procédé spéciale.
- A cause de la très haute résistance de ce traitement, l'usure de la chemise est très limitée.
- Lors du démontage, contrôler soigneusement les chemises au moyen d'un comparateur, en effectuant deux lectures croisées pour chaque diamètre, selon les hauteurs indiquées dans la fig. 8.

Kontrollen der Zylinderlaufbüchsen

- Die Laufbüchsen des "Quattrovalvole" Motors sind aus leichter Aluminium Legierung hergestellt. Die inneren Flächen sind mit einem Nickel und Silizium Einsatz durchgehärtet.
- Durch diese optimale Widerstandfähigkeit, ist der Verschleiss der Laufbüchsen sehr begrenzt.
- Während der Zerlegung des Motors, die Laufbüchsen mit einer Messuhr kontrollieren. Zwei gekreuzten Abmessungen für jeden Durchmesser ausführen. Die Messungen müssen an denen mit Pfeilen angegebenen Punkten erfolgen (s. Bild 8).

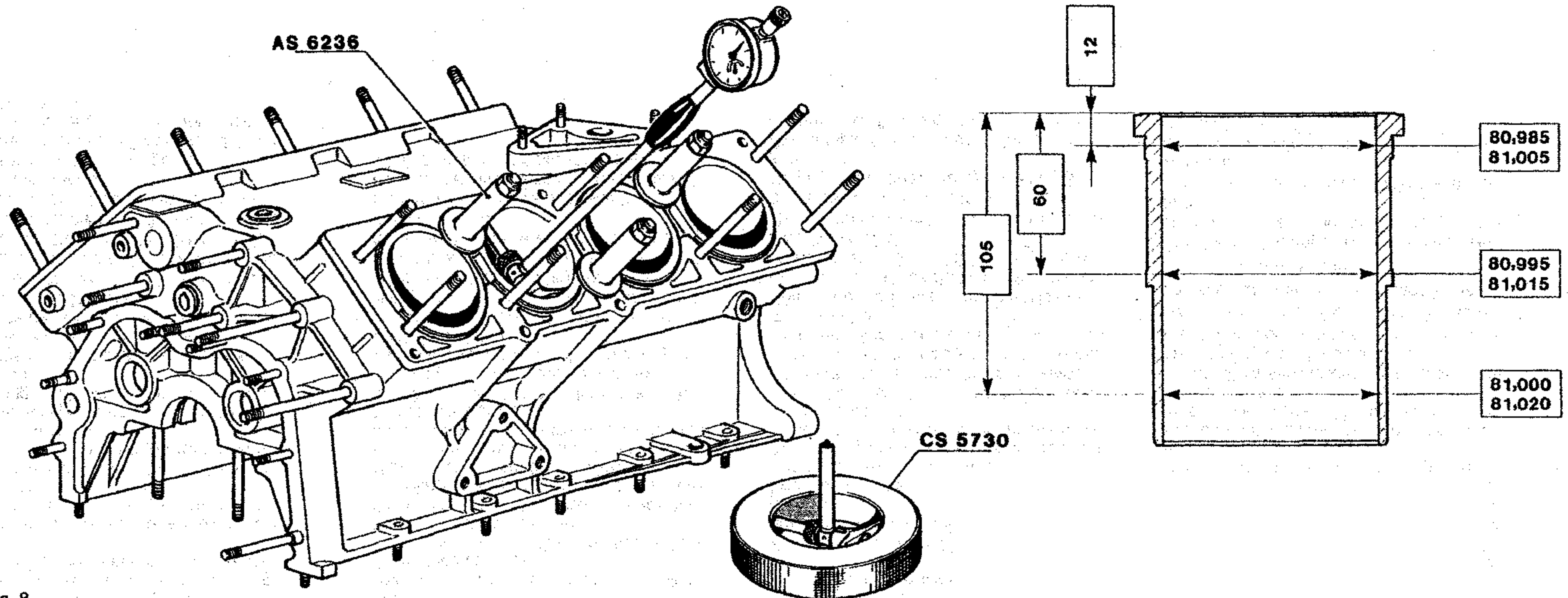


Fig. 8

B8

Fig. 8 = Controllo conicità e usura canne

Fig. 8 = Checking taper ratio and wearing of cyl. liners

Fig. 8 = Contrôle de la conicité et l'usure des chemises

Bild 8 = Kontrolle der Konizität und Verschleiss der Laufbüchsen

Sostituire la canna se un diametro è sceso sotto il valore minimo della sua tolleranza. Controllare visivamente la superficie interna che deve presentarsi lucida ed esente da rigature o segni di grippaggio.

Nel caso che tale superficie fosse danneggiata, anche lievemente, sostituire la canna.

Non procedere per nessuna ragione alla smerigliatura delle canne perchè si asporterebbe il trattamento superficiale.

Porre particolare attenzione nel maneggiarle per evitare scheggiature o segni sui piani di tenuta.

Al montaggio pulire accuratamente i piani di appoggio sul basamento usando carta abrasiva fine.

Infilare le canne nuove senza gommini di tenuta e verificare le dimensioni.

Le canne devono scorrere con precisione ma libere nelle loro sedi.

Controllare con attrezzo CS 6768 che la sporgenza dal piano del basamento sia contenuta entro mm. 0,03 + 0,07 (fig. 3).

Sostituire i gommini OR di tenuta in tutti i casi e nel rimontarli porre particolare attenzione a non torcerli.

Non usare lubrificanti o sigillanti.

Bloccare le canne con l'apposito attrezzo (AS 6236) per procedere alle fasi successive del montaggio.

Replace any cyl. liner having the diameter below the minimum permitted value.

Visually check the inner surface which should appear bright and free from scoring and seizing.

— Should the surface be damaged even slightly, replace the liner.

— Never grind the cyl. liners as the surface treating would be removed.

Special care should be exercised when handling the cylinder liners to prevent damage to the sealing surfaces.

At the time of assembling, carefully clean the liners surfaces in the crankcase with fine abrasive paper.

— Install the new liners without the rubber seal rings and verify their dimensions.

Cylinder liners should slide properly but freely in their housing.

— Using the tool CS 6768, ensure that the liner protrusion from the crankcase is between 0,03+0,07 mm. (fig. 3).

The rubber seal rings must be changed; avoid twisting the new ones when installing them on the liner.

— Do not use lubricants or sealants.

— Hold the cyl. liners with the special tool AS 6236 (minimum of 4 are required).

Remplacer la chemise si un diamètre est en-dessous de la valeur min. de tolérance.

Contrôler que la surface intérieure soit lisse, et sans rayures ni signes de grippage.

Si cette surface, s'avère être même légèrement endommagé, il faut remplacer la chemise.

En aucun cas, il ne faut procéder à une honage, car on éliminerait le traitement superficiel.

Les manier avec soin, afin d'éviter de rayer les surfaces d'appui.

Au montage nettoyer avec soin les plans d'appui sur le bloc-cylindres, avec du papier abrasif très fin.

Enfiler les nouvelles chemises sans joints inférieurs, et en vérifier les dimensions.

Les chemises doivent coulisser avec précision, mais librement, dans les sièges du bloc-cylindres.

Vérifier que la hauteur des chemises par rapport à la surface du bloc-cylindres soit contenue entre 0,03+0,07 mm (fig. 3). Utiliser l'outil CS 6768.

Remplacer toujours les joints, et au montage ne pas les pincer ou les tordre.

Ne pas utiliser de l'huile, graisse ou pâte à joint.

Bloquer les chemises sur le bloc-cylindres au moyen de l'outillage spécial (AS 6236).

— Falls der Verschleiss eines Durchmessers grösser als Toleranzgrenze ist, die Laufbuchse erneuern.

— Die Zylinderwandung sorgfältig kontrollieren, die ohne Kratzen oder Fressspuren, und glatt sein muss.

— Falls Oberfläche verletzt, Buchse ersetzen.

Die Laufbuchsen vorsichtig handhaben um Splitterungen oder Beschädigungen auf den Auflageflächen, zu vermeiden.

— Zur Montage, die Laufbüchsen im Zylinderblock, mit feinem Sandpapier reinigen.

Die neuen Zylinderlaufbuchsen ohne Dichtung montieren, dann Unrundheit und Konizität messen.

— Die Laufbüchsen müssen genau jedoch frei bis zum Sitz einschiebbar sein.

— Dann, das Überstehmass der Zylinderlaufbuchsen über der Zylinderblockfläche ausmessen. Die Messwerte müssen innerhalb 0,03 + 0,07 mm. liegen.

Die Gummidichtringe, immer mit neuen ersetzen, und sie zur Montage nicht verdrehen.

— Keine Dichtmasse oder Schmiermittel verwenden.

— Zylinderlaufbüchsen mit Spezialwerkzeugen blockieren (AS 6236).

ALBERO MOTORE - CUSCINETTI DI BANCO

Dati principali	B11
Controllo albero motore	B12
Controllo perni di banco e biella	B13
Controllo gioco assiale	B14

CRANKSHAFT - MAIN BEARINGS

Main Data	B11
Checking the crankshaft	B12
Checking main journals and crank-pins	B13
Checking crankshaft end float	B14

VILEBREQUIN - COUSSINETS DE PALIER

Données principales	B11
Contrôle du vilebrequin	B12
Contrôle des tourillons et manetons	B13
Contrôle du jeux axial	B14

KURBELWELLE - HAUPTLAGERSCHALEN

Hauptdaten	B11
Kontrolle der Kurbelwelle	B12
Prüfungen und Kontrollen der Haupt- und Pleuellagerzapfen	B13
Ausmessen des Axialspiels der Kurbelwelle	B14

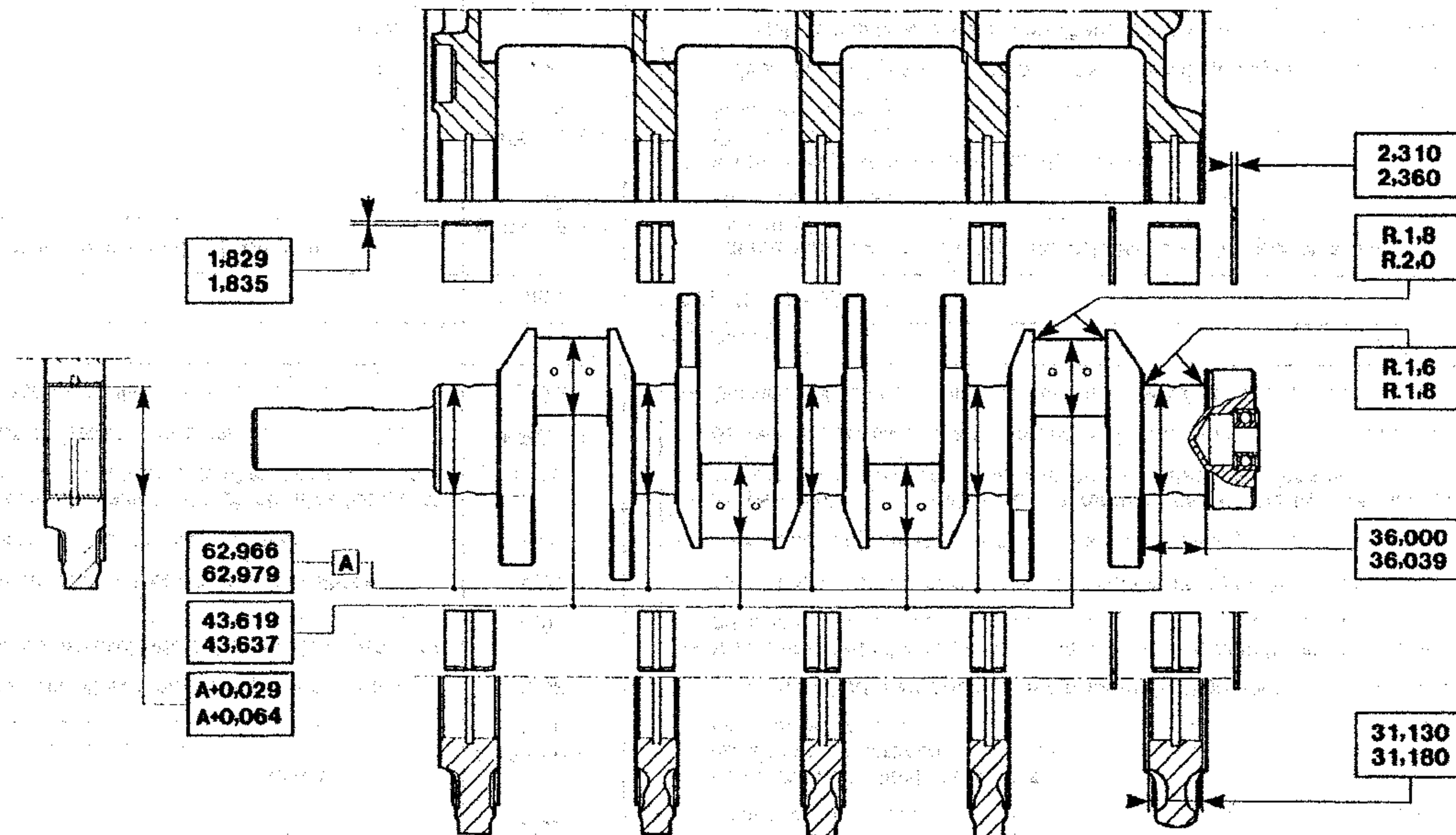


Fig. 9

Fig. 9 = Albero motore

Fig. 9 = Crankshaft

Fig. 9 = Vilebrequin

Bild 9 = Kurbelwelle

B10

Dati principali

DENOMINAZIONE	mm
— Accoppiamento cuscinetti - perni banco Gioco di montaggio Limite di usura	0,029 ÷ 0,064 0,15
— Gioco assiale dell'albero motore con spessori di rasamento Gioco di montaggio Limite di usura	0,100 ÷ 0,240 0,30
— Massima tolleranza ammessa sull'allineamento dei perni di banco ...	0,02
— Massima tolleranza ammessa sul parallelismo dei perni biella rispetto a quelli di banco	0,01
— Massima ovalizzazione dei perni banco e biella dopo la rettifica	0,01
— Massima conicità perni di banco e di biella dopo rettifica	0,01
— Perpendicolarità rispetto all'asse di rotazione del piano della flangia attacco volano. Alla distanza di mm. 48 dall'asse la tolleranza ammessa è:	0,025
— Durezza della superficie perni di banco e di biella	HRC 56
— Finitura superficie perni di banco e biella	μ 0,2

Données principales

DENOMINATION	mm
— Accouplement mobile coussinets - tourillons du vilebrequin Jeu de montage Limite d'usure	0,029 ÷ 0,064 0,15
— Jeu longitudinal du vilebrequin Jeu de montage Limite d'usure	0,100 ÷ 0,240 0,30
— Tolérance max. admise sur l'alignement des tourillons du vilebrequin	0,02
— Tolérance max. admise sur parallélisme des manetons par rapport aux tourillons	0,01
— Ovalisation max. des manetons et tourillons après la rectification	0,01
— Conicité max. des manetons et tourillons après la rectification	0,01
— Perpendicularité par rapport à l'axe de rotation de l'embase du volant, à 48 mm	0,025
— Dureté des surfaces des tourillons et des manetons	HRC 56
— Polissage final des tourillons et manetons	μ 0,2

Main Data

DESCRIPTION	mm
— Oil clearance, main bearing/ main journals Assembling clearance Limit of wear	0.029 ÷ 0.064 0.15
— Crankshaft end float with shims Assembling clearance Limit of wear	0.100 ÷ 0.240 0.30
— Max. permitted allowance on main journals alignment	0.02
— Max. permitted allowance on the parallelism of crankpins in respect with main journals	0.01
— Max. ovalization of journals and crankpins after grinding	0.01
— Max. taper of journals and crankpins after grinding	0.01
— Perpendicularity in relation to the rotation axis of the flywheel flange surface. At 48 mm. from the axis the permitted allowance is	0.025
— Surface hardness of main journals and crankpins	HRC 56
— Surface finishing of main journals and crankpins	μ 0.2

Hauptdaten

BEZEICHNUNG	mm
— Laufpassung zwischen Hauptlagerschalen und Hauptlagerzapfen Einbauspiel Max. Verschleiss	0,029 ÷ 0,064 0,15
— Kurbelwellenaxialspiel mit Anlaufscheiben Einbauspiel Max. Verschleiss	0,100 ÷ 0,240 0,30
— Zulässige Fluchtabweichung zwischen Hauptlagerzapfen	0,02
— Parallelität zwischen Haupt- und Pleuellagerzapfen	0,01
— Max. Rundheit Abweichung der Haupt- und Pleuellagerzapfen nach dem Schleifen	0,01
— Max. Konizität zwischen Haupt- und Pleuellagerzapfen nach dem Schleifen	0,01
— Parallelität zwischen Kurbelwellenflansch des Schwungrades und Drehmitte. Max Abweichung, 48 mm von der Mitte gemessen	0,025
— Härte der Haupt- und Pleuellagerzapfen Oberflächen	HRC 56
— Rauigkeit der Haupt- und Pleuellagerzapfen nach dem Schleifen ...	μ 0,2

Controllo albero motore

In sede di revisione è necessario sostituire i due anelli paraolio con molletta, situati alle estremità dell'albero motore. Sostituire il cuscinetto per albero frizione. Controllare l'allineamento dei perni di banco (fig. 10). E' pure consigliabile un controllo con metalloscopio tipo "Magnaflux" o con liquidi penetranti per rilevare eventuali cricche. Lavare quindi accuratamente i condotti interni di lubrificazione.

Checking crankshaft

- When overhauling the engine, replace both front and rear crankshaft oil seals.
- Change the bearing of the clutch shaft.
- Check the alignment of the main journals (fig. 10).
- It is also recommended to carry out with a magnetic crack detector "Magnaflux" type or with penetrant fluids.
- Clean carefully inside ducts for lubrication.

Contrôle de vilebrequin

- Durant une révision il est nécessaire de remplacer les bagues d'étanchéité aux extrémités du vilebrequin.
- Remplacer le roulement de l'arbre d'embrayage.
- Contrôler l'alignement des tourillons du vilebrequin (fig. 10).
- Il est conseillé de contrôler le vilebrequin au "Magnaflux" ou au moyen de liquides pénétrants, afin de relever d'éventuelles fissures.
- Ensuite nettoyer soigneusement les canalisations de lubrification.

Kontrolle der Kurbelwelle

- Bei jeder Überholung des Motors beide Öldichtringe der Kurbelwelle ersetzen.
- Kupplungswellenlager ersetzen.
- Fluchtabweichung zwischen Hauptlagerzapfen prüfen (Bild 10).
- Die Welle sollte in eine Spezialwerkstatt gebracht werden, um sie einer Magnetpulverprüfung zu unterziehen. Schmierkanäle sorgfältig reinigen.

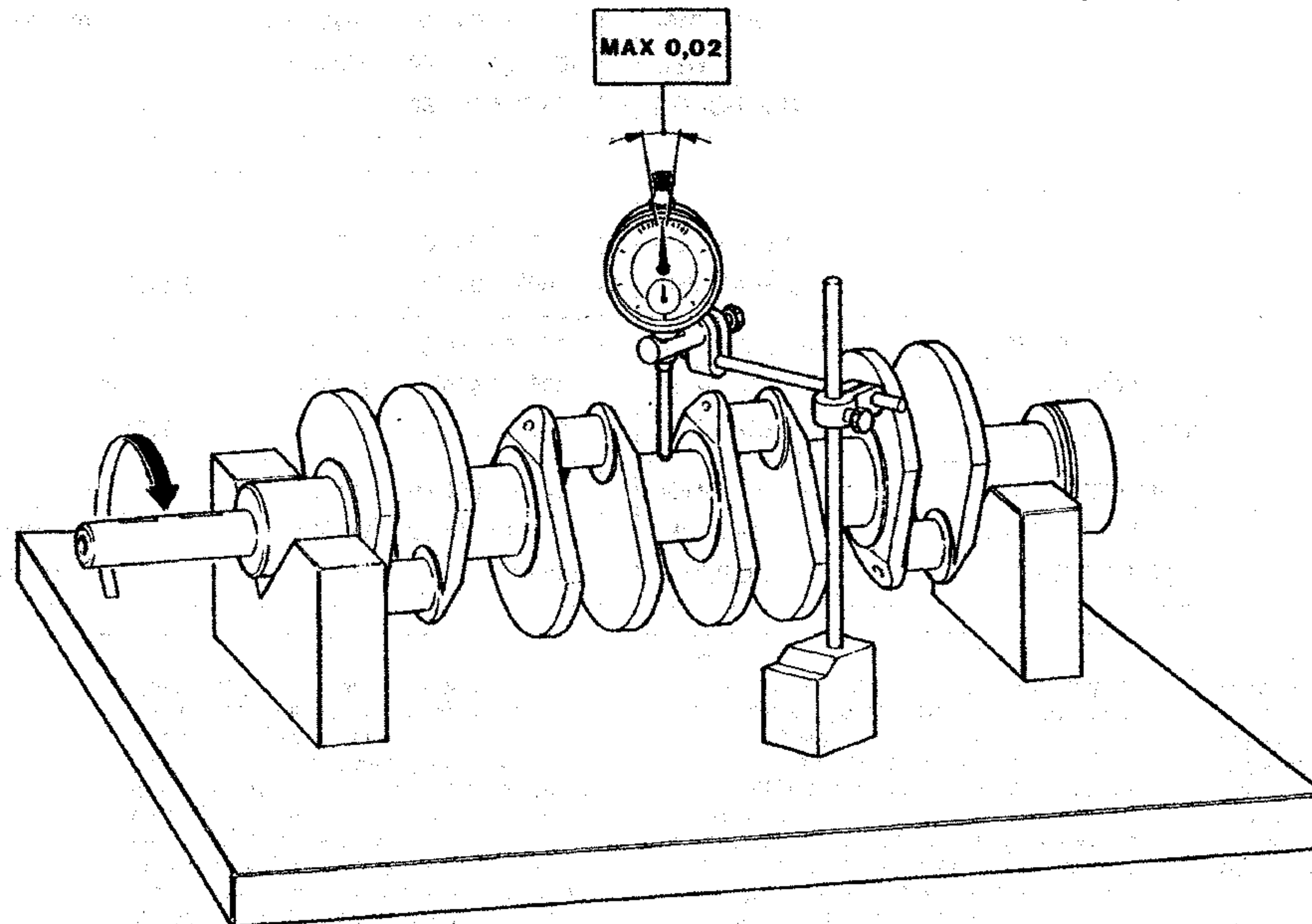


Fig. 10

B12

Fig. 10 = Controllo allineamento perni di banco

Fig. 10 = Checking the alignment of the main journals

Fig. 10 = Contrôle de l'alignement des tourillons

Bild 10 = Fluchtabweichung Kontrolle der Hauptlagerzapfen

**Controllo e ripassatura
perni di banco e di biella**

Quando si presenta la necessità di mino-
re i perni di banco e di biella, misurare con
micrometro il diametro dei perni e stabilire
in base alla tabella delle minorazioni a
quale di esse necessita ridurre i diametri.
Normalmente, dopo la prima minorazione,
i perni di banco e di biella conservano
ancora la durezza superficiale superiore al
valore minimo richiesto.
Per la seconda è necessario rinitrurare l'al-
bero.

**Checking and refacing
Main journals and crankpins**

- When it becomes necessary to machine the
journals and crankpins, measure the dia-
meter with a micrometer and machine the
journal to the proper undersize diameter as
shown in the table below.
- Usually, after the first undersize operation
the main journals and crankpins still show
the superficial hardness higher than the
minimum required value.
For the second undersize operation, the
shaft must be amonia-hardened again.

**Contrôle et rectification
des tourillons et des manetons**

- Si à la suite de l'usure il est nécessaire de
rectifier le vilebrequin, mesurer au micro-
mètre les dimensions des tourillons et des
manetons. A l'aide du tableau décider à
quelle côte de minoration il faudra réduire
les diamètres.
- Après la première rectification, les tourillons
et les manetons conservent la dureté super-
ficielle à la valeur min. requise.
Après la deuxième rectification il faut procé-
der à une nouvelle nitruration du vilebre-
quin.

**Kontrolle und Schleifen
der Haupt- und Pleuellagerzapfen**

- Falls erforderlich, sind Haupt- und Pleuella-
gerzapfen auf übermäßige Abnutzung oder
Fresstellen oder anderen Schäden zu über-
prüfen. Mit einem Mikrometer die Wellen-
zapfen messen, und laut nachstehenden
Anleitungen schleifen.
- Nach dem ersten Untermass behalten die
Wellenzapfen, die zulässige Oberflächen
Härte.
- Für den zweiten Untermass, muss man die
Kurbelwelle wieder nitrierhärten.

DIAMETRO DEI PERNI DI BANCO (mm)	Ø NOMINALE 1 ^a minorazione 2 ^a minorazione	62,966 ÷ 62,979 -0,254 62,712 ÷ 62,725 -0,508 62,458 ÷ 62,471
SPESSORE DEI CUSCINETTI DI BANCO (mm)	SPESSORE NOMINALE 1 ^a maggiorazione 2 ^a maggiorazione	1,829 ÷ 1,835 +0,127 1,956 ÷ 1,962 +0,254 2,083 ÷ 2,089
SPESSORE ANELLI RASAMENTO (mm)	SPESSORE NOMINALE 1 ^a maggiorazione	2,310 ÷ 2,380 +0,25 2,560 ÷ 2,610

DIAMETER OF MAIN JOURNALS (mm)	NOMINAL DIAMETER 1st undersize 2nd undersize	62.966 ÷ 62.979 -0.254 62.712 ÷ 62.725 -0.508 62.458 ÷ 62.471
THICKNESS OF MAIN BEARINGS (mm)	NOMINAL THICKNESS 1st oversize 2nd oversize	1.829 ÷ 1.835 +0.127 1.956 ÷ 1.962 +0.254 2.083 ÷ 2.089
THICKNESS OF SHIMS (mm)	NOMINAL THICKNESS 1st oversize	2.310 ÷ 2.380 +0.25 2.560 ÷ 2.610

DIAMETRE DES TOURILLONS (mm)	Ø NOMINAL 1 ^{me} rectification 2 ^{me} rectification	62,966 ÷ 62,979 -0,254 62,712 ÷ 62,725 -0,508 62,458 ÷ 62,471
EPAISSEUR DES COUSSINETS DE PALIERS (mm)	EPAISSEUR NOMINALE 1 ^{me} majoration 2 ^{me} majoration	1,829 ÷ 1,835 +0,127 1,956 ÷ 1,962 +0,254 2,083 ÷ 2,089
EPAISSEUR DES DEMI-LUNES D'EPAULEMENT (mm)	EPAISSEUR NOMINALE 1 ^{me} majoration	2,310 ÷ 2,380 +0,25 2,560 ÷ 2,610

DURCHMESSER DER HAUPTLAGERZAPFEN (mm)	NENNDURCHMESSER Ersten Untermass Zweiten Untermass	62,966 ÷ 62,979 -0,254 62,712 ÷ 62,725 -0,508 62,458 ÷ 62,471
STÄRKE DER HAUPT- LAGERSCHALEN (mm)	NOMINALE STÄRKE Erste Übergrösse Zweite Übergrösse	1,829 ÷ 1,835 +0,127 1,956 ÷ 1,962 +0,254 2,083 ÷ 2,089
STÄRKE DER ANLAUF- SCHEIBEN (mm)	NOMINALE STÄRKE Erste Übergrösse	2,310 ÷ 2,380 +0,25 2,560 ÷ 2,610

Controllo gioco assiale albero motore

Terminate le operazioni di montaggio dell'albero sul basamento, controllare il gioco assiale fra i semianelli d'appoggio sul supporto posteriore ed i rasamenti dell'albero motore.

Provocare lo spostamento assiale dell'albero con un cacciavite e misurare con comparatore o spessimetro la distanza tra l'albero e l'anello di rasamento.

Essa deve essere contenuta nel valore di mm. $0,100 + 0,240$. Ricontrando un gioco superiore a quello ammissibile sostituire i semianelli con altri di prima maggiorazione.

Tenere presente che le scanalature (nelle quali è marcato lo spessore) praticate su un lato dei medesimi devono essere rivolti verso lo spallamento dell'albero motore.

Equilibratura

L'albero motore, il volante e lo smorzatore torsionale sono forniti a ricambio equilibrati singolarmente; è quindi possibile la sostituzione di uno dei suddetti particolari senza ricorrere ad una nuova equilibratura.

Checking crankshaft end float

After installing the crankshaft in the crankcase, verify the end float between the crankshaft shims and the thrust ring on the rear support.

Using a screwdriver, move the crankshaft in the axial way then with a dial gauge or a thickness gauge measure the distance between shaft and thrust ring.

The distance should be within $0,100 + 0,240$ mm. In case of clearance exceeding the maximum permitted value, change the thrust ring with first oversized ones.

The grooves (where the thickness value is marked), being on one side of the thrust ring should be set toward the crankshaft shoulder.

Balancing

Crankshaft, flywheel and torsion damper are supplied as spare parts already individually balanced; therefore no new balancing is required when changing any of these parts.

Contrôle du jeu axial du vilebrequin

Les opérations de montage du vilebrequin étant terminées contrôler le déplacement axial entre les demi-lunes d'épaulement du dernier palier.

Provoquer le déplacement axial du vilebrequin au moyen d'un tournevis, et mesurer le jeu au comparateur.

Ce jeu doit être contenu entre $0,100 + 0,240$ mm. En relevant un jeu supérieur à celui admis, remplacer les demi-lunes avec d'autres de 1^{ère} majoration.

Se rappeler que les rainures de graissage (dans lesquelles est gravée l'épaisseur) usinées sur un seul côté des demi-lunes, doivent être montées vers le vilebrequin.

Équilibrage

Le vilebrequin, le volant moteur et l'amortisseur de vibrations (damper) sont fournis équilibrés individuellement. En cas de réparations, il est donc possible de remplacer une de ces pièces sans refaire un équilibrage.

Ausmessen des Axialspiels der Kurbelwelle

Eine Messuhr an der Rückseite des Kurbelgehäuses befestigen, dass der Taststift auf dem Kurbelwellenflansch aufsitzt.

Mit zwei Schraubenziehern, die Kurbelwelle in eine Richtung drücken und die Messuhr auf Null stellen. Danach die Welle in die andere Richtung drücken und das Axialspiel, zwischen Anlaufscheiben und hinteren Lagerdeckel ablesen.

Das vorgeschriebene Axialspiel liegt zwischen $0,100 + 0,240$ mm. Das Axialspiel kann verringert werden, indem man die Anlaufscheibe auswechselt, welche in eine Übergröße zur Verfügung steht.

Die Anlaufscheiben so gegen den hinteren Lagerdeckel ansetzen, dass die Ölritzen zur Kurbelwellefläche steht.

Auswuchten

Als Ersatzteile sind, das Schwungrad, die Kurbelwelle und Schwingungsdämpfer eigenartig ausgewuchtet; es ist deshalb möglich ein Teil ersetzen, ohne ein dynamisches und statisches Auswuchten auszuführen.

PISTONI - BIELLE

Dati principali pistoni
 Pulizia-controllo pistoni
 Bielle
 Dati principali bielle
 Controllo bielle
 Controllo perni e cuscinetti di biella

B16 Pistons, main data
B17 Pistons, cleaning and checking
B18 Connecting rods
B19 Connecting rods, main data
B20 Checking connecting rods
B22 Checking crankpins and big end bearings

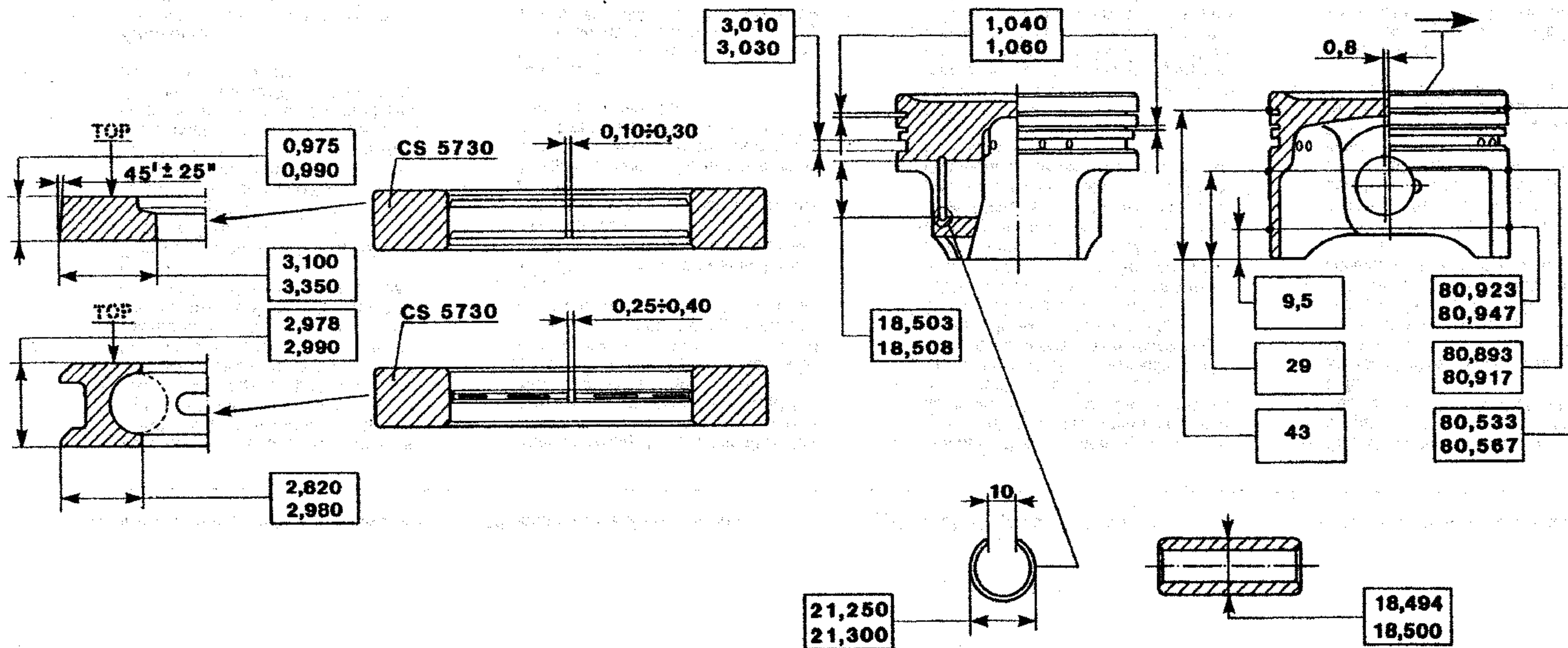
PISTON - CONNECTING RODS

B16 Données principales des pistons
B17 Nettoyage-contrôle des pistons
B18 Bielles
B19 Données principales des bielles
B20 Contrôle des bielles
B22 Contrôle des manetons et des coussinets de bielles

PISTONS - BIELLES

KOLBEN - PLEUELSTANGEN

B16 Hauptdaten der Kolben
B17 Reinigung und Kontrollen der Kolben
B18 Pleuelstangen
B19 Hauptdaten der Pleuelstangen
B20 Kontrollen der Pleuelstangen
B22 Pleuellagerschalen



B15 Fig. 11= Dati principali pistoni e segmenti

Fig. = Main specifications of piston and rings

Fig. 11 = Pistons et segments Données principales

Bild 11 = Kolben und Pleuelstangen Hauptdaten

Dati principali pistoni

DENOMINAZIONE	mm.
Accoppiamento pistone - canna cilindro (misurata a mm. 8,5 dalla base)	
— gioco di montaggio	0,020 ÷ 0,060
— limite di usura	0,10
Accoppiamento anelli - cave sullo stantuffo (verticalmente)	
— 1° anello di tenuta AC cromato (gioco)	0,020 ÷ 0,057
— 2° anello di tenuta AC conico (gioco)	0,030 ÷ 0,062
— 3° anello di tenuta AC conico (gioco)	0,030 ÷ 0,062
— 4° anello ROF con molletta (gioco)	0,020 ÷ 0,057
Limite di usura	0,070

Données principales des pistons

DENOMINATION	
Accouplement mobile piston - chemise (mesuré à 8,5 mm. de la base du piston)	
— jeu de montage	0,020 ÷ 0,060
— limite d'usure	0,10
Accouplement segments - gorges du piston (vertical)	
— 1 ^{er} segment de compression AC chromé (jeu)	0,020 ÷ 0,057
— 2 ^{ème} segment de compression AC conique (jeu)	0,030 ÷ 0,062
— 3 ^{ème} segment de compression AC conique (jeu)	0,030 ÷ 0,062
— 4 ^{ème} racleur ROF avec expandeur spiróidal (jeu)	0,020 ÷ 0,057
Limite d'usure	0,070

Pistons, main data

DESCRIPTION	mm.
Piston skirt/ cylinder wall clearance (measured at 8,5 mm. from the base)	
— assembling clearance	0.020 ÷ 0.060
— limit of wear	0.10
Fit, rings / piston slots (vertically)	
— 1st chromium-plated AC seal ring (clearance)	0.020 ÷ 0.057
— 2nd cone-shaped AC seal ring (clearance)	0.030 ÷ 0.062
— 3rd cone-shaped AC seal ring (clearance)	0.030 ÷ 0.062
— 4th ROF ring with clip (clearance)	0.020 ÷ 0.057
Limit of wear	0.070

Hauptdaten der Kolben

BEZEICHNUNG	
Laufspiel der Kolben (Eine Messung erfolgt 8,5 mm. von der Unterseite)	
— Einbauspiel	0,020 ÷ 0,060
— Max. Verschleiss	0,10
Höhenspiel der Ringe in den Nuten der Kolben	
— 1 Verchromter Verdichtungsring (Spiel)	0,020 ÷ 0,057
— 2 Konischer Verdichtungsring (Spiel)	0,030 ÷ 0,062
— 3 Konischer Verdichtungsring (Spiel)	0,030 ÷ 0,062
— 4 Ölabbstreifring mit Federstoss (Spiel)	0,020 ÷ 0,057
Max. Verschleiss	0,070

Pulizia - controllo pistoni

- Togliere le incrostazioni dal cielo dei pistoni. Quando sono nuovi, eliminare mediante raschiatura spigoli di lavorazione nella parte superiore dei pistoni, e dalle sedi per i segmenti: per questa operazione usare un segmento spaccato a metà.
- Eliminare ogni impurità dai fori di lubrificazione.
- E' pure consigliabile un controllo con metaloscopio tipo "Magnaflux" o con liquidi penetranti per rilevare eventuali cricche.
- Gli spinotti montati negli stantuffi sono tenuti lateralmente da anelli ad espansione.
- Prima di effettuare il montaggio dei segmenti sugli stantuffi, introdurli nell'attrezzo CS 5730; controllare il gioco esistente alle estremità: tale gioco deve corrispondere ai valori indicati.
- Per facilitare l'operazione di montaggio dei segmenti sui pistoni, servirsi dell'attrezzo apposto in commercio. Il 1° anello deve avere lo smusso rivolto in alto.
- **Controllare che la scritta "TOP" stampigliata sui segmenti sia rivolta verso l'alto.**
- Controllare che i segmenti siano liberi nelle loro sedi e orientare i tagli in modo che risultino sfasati di circa 180° e non siano su un lato di spinta dello stantuffo.

Pistons, cleaning and checking

- Remove carbon deposits from piston crowns and from piston ring grooves. When installing new pistons, it is recommended to remove any sharp edges on piston crown and on ring grooves: an old piston ring may be used to do this operation.
- Clean off dirt from lubrication holes.
- It is also recommended to carry out with a magnetic crack detector "Magnaflux" type or with penetrant fluids.
- Piston pins are retained in piston by means of snap rings.
- Insert the rings in the tool CS 5730 before setting them on the pistons; verify the end clearance which should correspond to the indicated values.
- To facilitate the assembling of rings on pistons, use the suitable tool. The 1st ring should have the bevelling upward.
- **Ensure that "TOP" printed on the piston rings is upward.**
- Verify that piston rings are free in their seats, set them so that they are about 180° out of phase and are not on a thrust side of the piston.

Nettoyage - contrôle pistons

- Enlever les incrustations sur le piston, et au moyen d'un grattoir éliminer les angles vifs sur le ciel et les gorges des segments des pistons neufs. Pour les gorges se servir d'un vieux segment cassé à moitié.
- Eliminer toutes impuretés dans les orifices de lubrification.
- Il est de même conseillé d'exécuter un contrôle au "Magnaflux" ou au moyen de liquides pénétrants afin de relever éventuelles fissures.
- Les axes de pistons sont bloqués par des arrêts extensibles.
- Avant de monter les segments sur le piston, les introduire dans l'outil spécial CS 5730 et contrôler le jeu circconférentiel. Ce jeu doit correspondre aux valeurs indiquées.
- Afin de faciliter le montage des segments se servir d'un outil spécifique que l'on trouve dans le commerce.
- **S'assurer que l'indication "TOP" gravée sur les segments soit montée vers le haut.**
- Au montage, les segments doivent être tiercés; c'est-à-dire les fentes réparties chaque 180°. Eviter d'orienter les fentes dans le sens de rotation du moteur (Poussée du piston).

Reinigung und Kontrollen der Kolben

- Entrussungen vom Kolben vorsichtig entfernen. Scharfe Bearbeitungskanten im oberen Kolbenbereich und Kolbenringnuten mit einem abgebrochenen Kolbenring entfernen.
- Ölkäule sorgfältig reinigen.
- Die Kolbenbolzen müssen sich mit leichtem Daumendruck, in den Kolben einschieben lassen. Die Kolbenbolzen-Sicherungsringe einsetzen und kontrollieren, dass sie einwandfrei in den Nuten sitzen.
- Kolbenringe mit Spezialwerkzeug CS 5730 kontrollieren, ob das mit einer Fühlerlehre, gemessene Stosspiel innerhalb der vorgeschriebenen Toleranz liegt.
- Die Ringe mit einem Spannband in die Nuten drücken. Anschrägung des 1. Ring nach oben.
- **Die Beschriftung "TOP" auf den Ringen, muss nach Oben gerichtet sein.** Kolbenringe in Abständen von je 180° auf dem Umfang der Kolben versetzen. Die Ringe müssen frei in die Nuten drehen, und Versetzung nicht an der Druckfläche des Kolben richten.

Bielle

Connecting rods

Bielles

Pleuelstangen

Fig. 12 - 13 = Bielle

- 1 = Freccia di orientamento pistone
- 2 = Zona di stampigliatura del n° del cilindro a cui appartiene la biella

Fig. 12 - 13 = Connecting Rods

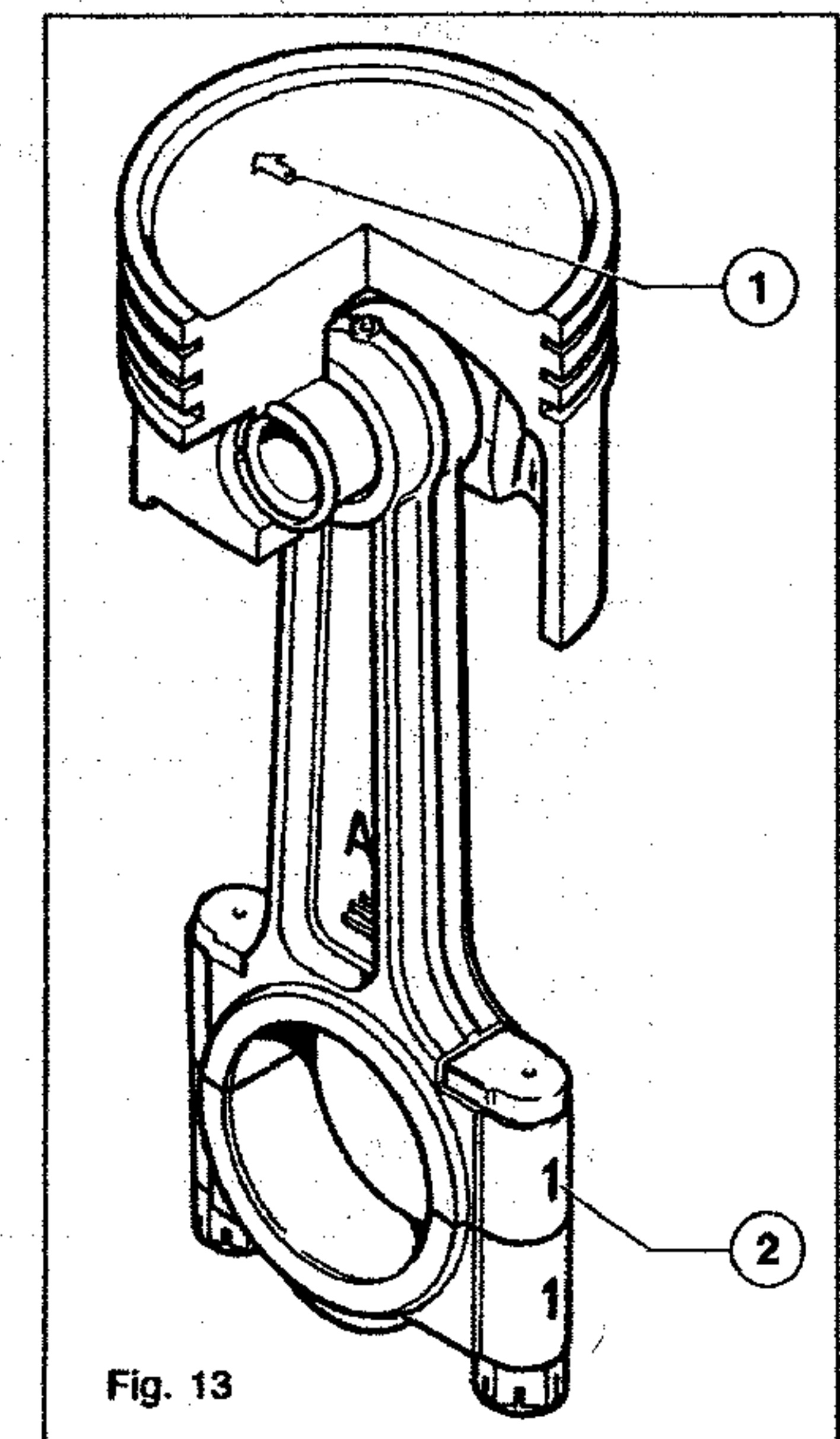
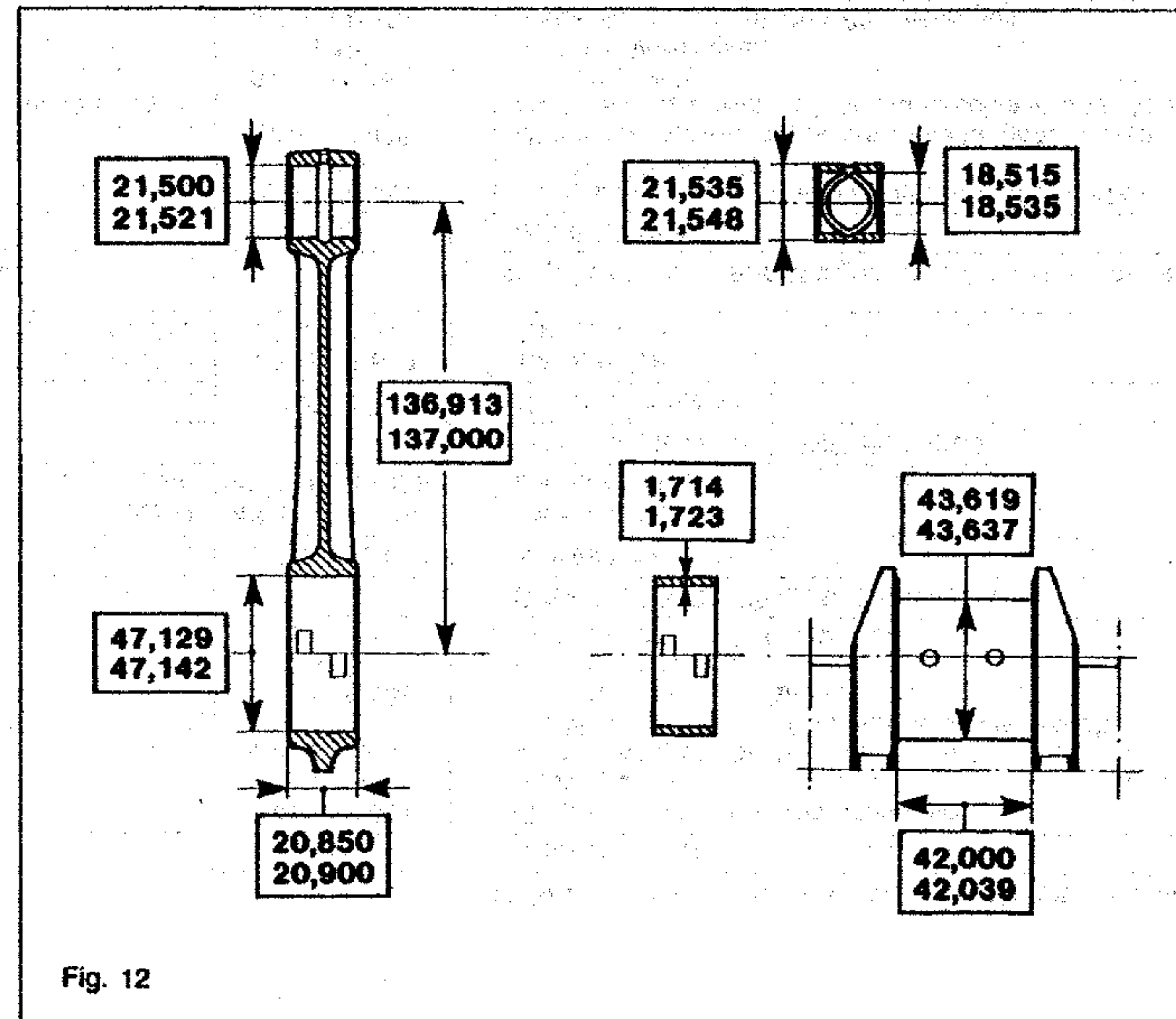
- 1 = Piston positioning arrow
- 2 = Printing area for number of cylinder to which the con. rod belongs

Fig. 12 - 13 = Bielles

- 1 = Flèche d'orientation piston
- 2 = Zone où est poinçonné le numéro du cylindre auquel appartient la bielle

Bild 12 - 13 = Pleuelstangen

- 1 = Eingestanzter Pfeil zur Orientierung des Kolbens
- 2 = Einstanzung der Nr. des Zylinders des entspr. Pleuels



Dati principali bielle e cuscinetti di biella

DENOMINAZIONE	mm.
Accoppiamento spinotto piede di biella	0,015 ÷ 0,041
— limite di usura	0,050
Interferenza boccola per spinotto e foro biella	0,014 ÷ 0,048
Accoppiamento cuscinetti perni di biella sull'albero motore	
— gioco di montaggio	0,046 ÷ 0,089
— limite di usura	0,12
Gioco assiale bielle accoppiate	0,200 ÷ 0,339
DIAMETRI DEI PERNI DI BIELLA (albero motore)	
Ø nominale	43,619 ÷ 43,637
1 ^a minorazione	-0,254 43,365 ÷ 43,383
2 ^a minorazione	-0,508 43,111 ÷ 43,129
SPESSORI DEI CUSCINETTI DI BIELLA	
Spessore nominale	1,714 ÷ 1,723
1 ^a maggiorazione	+0,127 1,841 ÷ 1,850
2 ^a maggiorazione	+0,254 1,968 ÷ 1,977

Données principales des bielles et coussinets de bielles

DENOMINATION	mm.
Accouplement mobile axe et pied de bielle	0,015 ÷ 0,041
— limite d'usure	0,050
Interférence entre douille et pied de bielle	0,014 ÷ 0,048
Accouplement mobile coussinets de manetons de bielles sur vilebrequin	
— jeu de montage	0,046 ÷ 0,089
— limite d'usure	0,12
Jeu axial entre les bielles montées sur le manetons	0,200 ÷ 0,339
DIAMETRE DES MANETONS DE BIELLES (VILEBREQUIN)	
Ø nominal	43,619 ÷ 43,637
1 ^{ère} minoration	-0,254 43,365 ÷ 43,383
2 ^{ème} minoration	-0,508 43,111 ÷ 43,129
EPAISSEUR DES COUSSINETS DE BIELLE	
Epaisseur nominale	1,714 ÷ 1,723
1 ^{ère} majoration	+0,127 1,841 ÷ 1,850
2 ^{ème} majoration	+0,254 1,968 ÷ 1,977

Main data relevant to con. rods and big end bearings

DESCRIPTION	mm.
Fit, piston pin / conn.rod small end	0,015 ÷ 0,041
— limit of wear	0,050
Interference, pin bush / conn.rod eye	0,014 ÷ 0,048
Fit, big end bearings / crankpins on crankshaft	
— assembling clearance	0,046 ÷ 0,089
— limit of wear	0,12
End float of coupled conn.rods	0,200 ÷ 0,339
DIAMETERS OF CRANKPINS (crankshaft)	
Nominal diameter	43,619 ÷ 43,637
1st undersize	-0,254 43,365 ÷ 43,383
2nd undersize	-0,508 43,111 ÷ 43,129
THICKNESS OF BIG END BEARINGS	
Nominal diameter	1,714 ÷ 1,723
1st oversize	+0,127 1,841 ÷ 1,850
2nd oversize	+0,254 1,968 ÷ 1,977

Hauptdaten der Pleuelstangen und Pleuellagerschalen

BEZEICHNUNG	mm.
Einbauspiel zwischen Kolbenbolzen und Pleuelauges	0,015 ÷ 0,041
— Max. Verschleiss	0,050
Übermass der eingepressten Pleuelaugenbüchsen	0,014 ÷ 0,048
Laufpassung zwischen Pleuellagerschalen und Pleuellagerzapfen	
— Einbauspiel	0,046 ÷ 0,089
— Max. Verschleiss	0,12
Axialspiel der montierten Pleuelstangen	0,200 ÷ 0,339
DURCHMESSER DER PLEUELLAGERZAPFEN	
Nenndurchmesser	43,619 ÷ 43,637
Ersten Untermass	-0,254 43,365 ÷ 43,383
Zweiten Untermass	-0,508 43,111 ÷ 43,129
STÄRKE DER PLEUELLAGERSCHALEN	
Nominale Stärke	1,714 ÷ 1,723
Erste Übergrösse	+0,127 1,841 ÷ 1,850
Zweite Übergrösse	+0,254 1,968 ÷ 1,977

Controllo bielle

- Ad ogni revisione del motore e specialmente ad ogni sostituzione delle boccole per perno stantuffo è necessario controllare il parallelismo tra gli assi del piede e dell'occhio di biella a boccola montata.
- Esso deve essere contenuto entro 0,03 mm misurato ad una distanza di 50 mm (vedi fig. 14).
- Ogni biella viene montata nel corrispondente cilindro con i numeri orientati verso il lato scarico in modo che siano leggibili anche a biella montata.

Checking Connecting Rods

- At each engine overhauling and above all when changing the bushings for pistons pins, verify the parallelism between the axes of connecting rod small end and the big end.
- Parallelism value should be within 0.3 mm, measured at a distance of 50 mm. See fig. 14.
- Each connecting rod will be placed in the corresponding cylinder with the numbers set toward the exhaust side so they are readable even, with mounted on crankshaft.

Contrôle des bielles

- A chaque révision du moteur, et spécialement à chaque remplacement des douilles d'axes de pistons, il est nécessaire de contrôler le parallélisme (Equerrage) entre l'axe du pied et la tête de la bielle.
- Sa valeur doit être contenue entre 0,03 mm, mesurée à une distance de 50 mm sur l'axe de piston (voir fig. 14).
- Chaque bielle doit être montée dans le cylindre correspondant avec les numéros orientés vers le côté échappement afin qu'ils soient lisibles même à bielle montée.

Kontrollen der Pleuelstangen

- Bei jeder Überholung des Motors, und besonders wenn man die Pleuelaugenbüchsen ersetzen muss, ist es notwendig die Pleuelstangen auf Verdrehung oder Parallelität kontrollieren (Siehe Bild 14).
- Abweichung von der Parallelität muss innerhalb 0,03 mm liegen, und in einem Abstand von 50 mm auf Kolbenbolzen gemessen werden.
- Pleuelstange mit Nummerierung nach Auslassseite richten um die Ablesbarkeit im eingebauten Zustand zu ermöglichen.

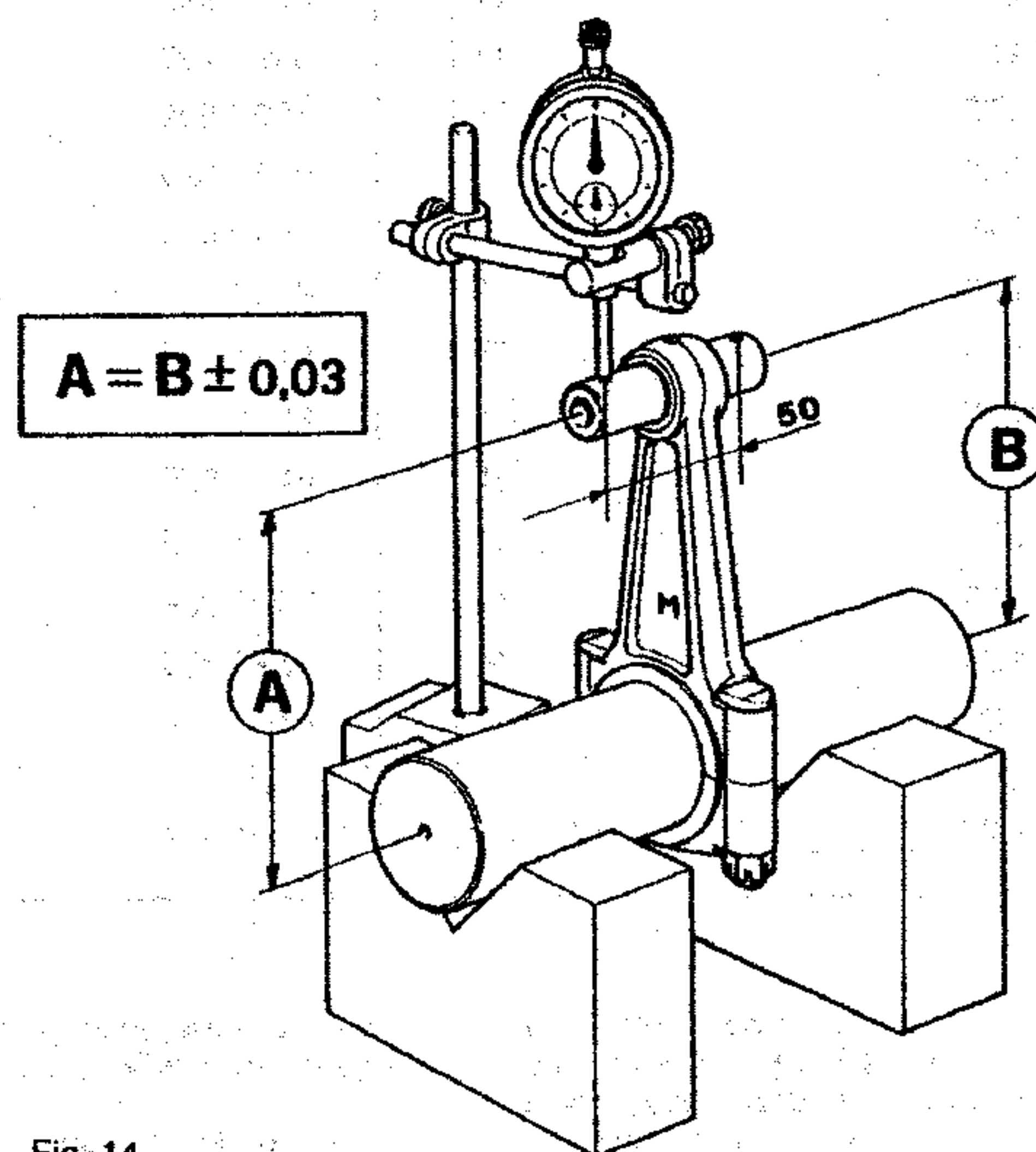


Fig. 14

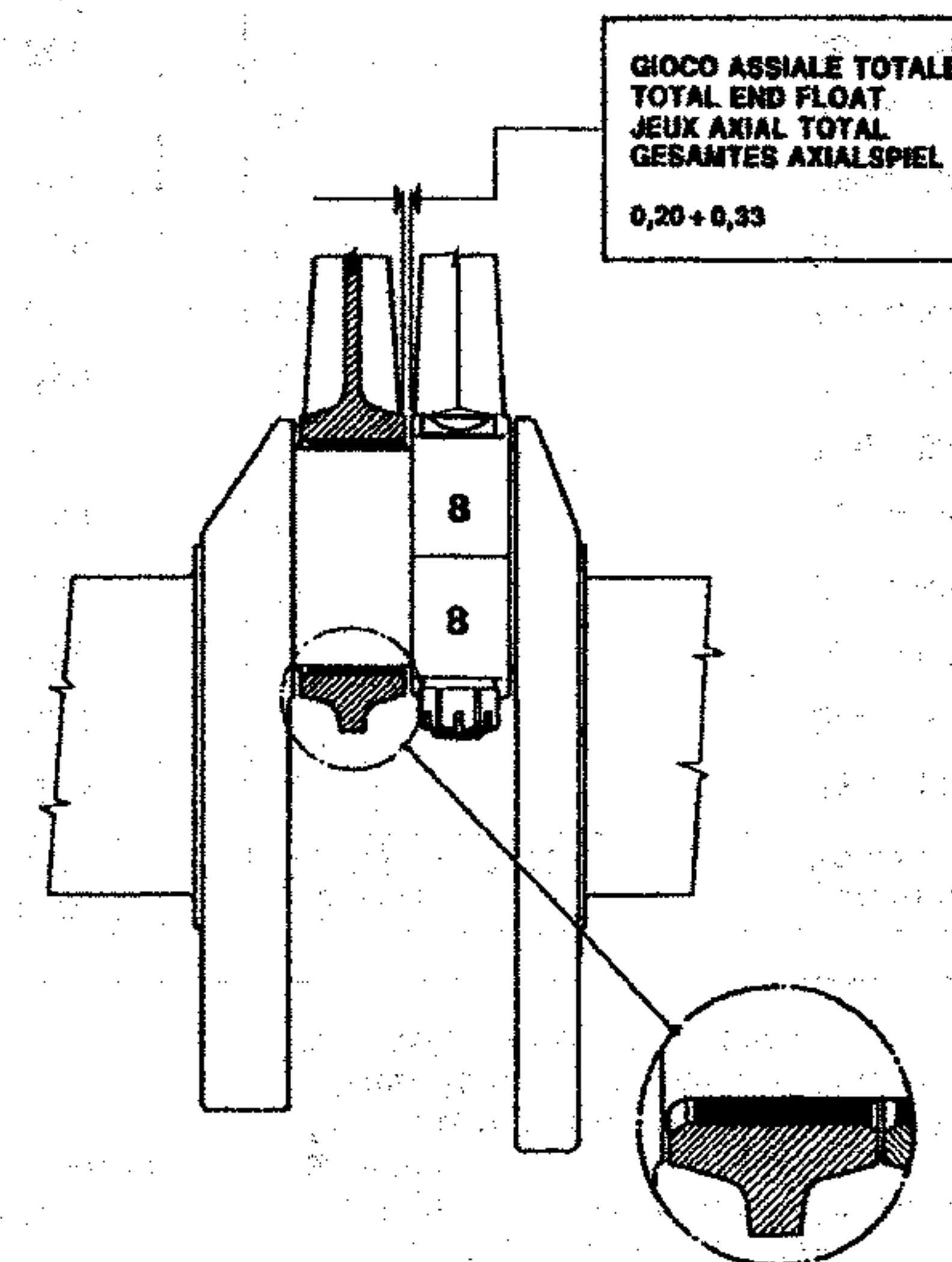


Fig. 15

B20

Fig. 14 = Controllo parallelismo bielle
Fig. 15 = Controllo gioco assiale

Fig. 14 = Checking connecting rod parallelism
Fig. 15 = Checking end float

Fig. 14 = Contrôle du parallélisme
Fig. 15 = Contrôle du jeu axial

Bild 14 = Kontrolle der Parallelität
Bild 15 = Axialspiel der Pleuelstangen

- Un controllo al Magnaflex è consigliabile.
- Le bielle sono classificate in base al peso con una lettera timbrata sullo stelo (fig. 13) come indicato in tabella.
- In caso di sostituzione di bielle accertarsi che le bielle sostituite siano contraddistinte dalla stessa lettera, cioè abbiano lo stesso peso.
- N. B.: Ad ogni smontaggio delle bielle occorre sostituire i dadi sui bulloni chiusura bielle.

- A Magnaflex checking is advisable.
- The conn. rods are classified according to their weight with a letter printed on the stem (fig. 13) as shown on the table.
- In case of replacement, ensure that the new conn. rods is marked with the same letter, i. e. has the same weight.
- N. B.: When removing the connecting rods, always change the nuts on the connecting rod bolts.

- Un contrôle au Magnaflex est conseillé.
- Les bielles sont classées selon le poids, avec une lettre poinçonnée sur le corps (fig. 13) comme indiqué sur le tableau.
- En cas de remplacement, s'assurer que les bielles remplacées possèdent la même lettre, donc le même poids.
- Note: A chaque démontage des bielles il faut remplacer les écrous des boulons des bielles.

- Im Zweifelsfall ist eine Magnaflex (Magnetpulverprüfung) zu empfehlen.
- Die Pleuelstangen, sind mit einem Kennbuchstabe auf dem Pleuelschaft (Bild 13) für Gewicht-Klassenangehörigkeit bezeichnet.
- Falls die Pleuel erneuert werden sollen, müssen die neuen Pleuel an die gleiche Gewichtsguppe der ursprünglichen Pleuel angehören.
- Anmerkung: Bei jeder Zerlegung der Pleuelstangen müssen die Pleuelschraubenmutter ersetzt werden.

LETTERA	EQUIVALENTE in gr.
A	520 ÷ 524
B	524 ÷ 528
C	528 ÷ 532
D	532 ÷ 536
E	536 ÷ 540
F	540 ÷ 544
G	544 ÷ 548
H	548 ÷ 552
I	552 ÷ 556
L	556 ÷ 560
M	560 ÷ 564
N	564 ÷ 568
O	568 ÷ 572
P	572 ÷ 576
Q	576 ÷ 580
R	580 ÷ 584
S	584 ÷ 588
T	588 ÷ 592
U	592 ÷ 596
V	596 ÷ 600

LETTER	CORRESPONDING in gr.
A	520 ÷ 524
B	524 ÷ 528
C	528 ÷ 532
D	532 ÷ 536
E	536 ÷ 540
F	540 ÷ 544
G	544 ÷ 548
H	548 ÷ 552
I	552 ÷ 556
L	556 ÷ 560
M	560 ÷ 564
N	564 ÷ 568
O	568 ÷ 572
P	572 ÷ 576
Q	576 ÷ 580
R	580 ÷ 584
S	584 ÷ 588
T	588 ÷ 592
U	592 ÷ 596
V	596 ÷ 600

LETTRE	EQUIVALENT (en gr.)
A	520 ÷ 524
B	524 ÷ 528
C	528 ÷ 532
D	532 ÷ 536
E	536 ÷ 540
F	540 ÷ 544
G	544 ÷ 548
H	548 ÷ 552
I	552 ÷ 556
L	556 ÷ 560
M	560 ÷ 564
N	564 ÷ 568
O	568 ÷ 572
P	572 ÷ 576
Q	576 ÷ 580
R	580 ÷ 584
S	584 ÷ 588
T	588 ÷ 592
U	592 ÷ 596
V	596 ÷ 600

KENN- BUCHSTABE	Gramm- Äquivalent
A	520 ÷ 524
B	524 ÷ 528
C	528 ÷ 532
D	532 ÷ 536
E	536 ÷ 540
F	540 ÷ 544
G	544 ÷ 548
H	548 ÷ 552
I	552 ÷ 556
L	556 ÷ 560
M	560 ÷ 564
N	564 ÷ 568
O	568 ÷ 572
P	572 ÷ 576
Q	576 ÷ 580
R	580 ÷ 584
S	584 ÷ 588
T	588 ÷ 592
U	592 ÷ 596
V	596 ÷ 600

Controllo perni e cuscinetti di biella

- Ricontrando rigature o tracce di usura è necessario sostituirli.
- Constatata la buona efficienza dei cuscinetti di biella, montare i cuscinetti nelle proprie sedi e chiudere i bulloni alla coppia di kgm. 6,6; misurare con comparatore il diametro interno dei cuscinetti ed il diametro dei perni dell'albero.
- Se il gioco risulta inferiore al limite di usura si possono mantenere gli stessi cuscinetti ed invariato il diametro dei perni di biella.
- Ricontrando giochi superiori sostituire i cuscinetti con altri maggiorati e ridurre i perni di biella ai valori specificati in tabella (vedi pag. B19).
- I cuscinetti a guscio sottile non devono subire assolutamente ripassature, ciò allo scopo di evitare l'asportazione dello strato di materiale antifrizione.
- Controllare il precarico: allentando uno dei dadi di biella il cappello si deve alzare di almeno mm. 0,05.

Checking crankpins and big end bearings

- Change any items showing deep grooving or wear signs.
- Make sure that big end bearings are in good conditions and set the bearings in their housings; tighten bolts to a torque of 6.6 kgm. Measure the bearing bore and the diameter of the crankshaft pins with a dial gauge.
- If the clearance is lower than the limit of wear, the same bearings can be used, the diameter of the crankpin does not vary.
- In case of higher clearance, change the bearings with oversize ones and reduce the crankpins to the prescribed value indicated on the table (see page B19).
- Thin shell bearings must not be refaced; other wise the layer of antifriction will be removed.
- Check the preloading: unloosening one of the two conn. rod nuts, the cap will raise at least 0.05 mm.

Contrôle des manetons et coussinets de bielle

- En cas de rayeurs ou traces d'usure il faut remplacer les coussinets.
- S'ils sont en bonne conditions, les monter dans les bielles et serrer les chapeaux au couple de 6,6 Kg. Mesurer au comparateur le diamètre intérieur des coussinets, et le diamètre des manetons du vilebrequin.
- Si le jeu est inférieur à la limite d'usure, il est possible de les remonter sans rectifier l'arbre;
- En relevant des jeux supérieurs, remplacer les coussinets avec d'autres majorés, et rectifier les manetons aux valeurs spécifiées dans le tableau (voir page B19).
- Les coussinets à épaisseur mince, ne doivent en aucun cas subir des ajustages, afin d'éviter l'asportation d'alliage antifriction.
- Contrôler la précharge, en dévissant un des 2 écrous. Le chapeau doit se soulever d'au moins 0,05 mm.

Kontrollen der Pleuellagerzapfen und Pleuellagerschalen

- Abnutzung oder Fresstellen der Lagerschalen überprüfen. Falls erforderlich erneuern.
- Falls die ursprünglichen Pleuellagerschalen wieder verwendet werden, sie im Pleueiffuss einlegen. Die Pleuelschraubenmutter mit angegebener Anzugsdrehmoments anziehen (6,6 Kg). Mit einer Innenmessuhr den Durchmesser des Pleueiffusses (mit Lagerschalen) messen. Mit einem Mikrometer die Pleuellagerzapfen messen.
- Die Messwerte mit den vorgeschriebenen Werten vergleichen. Falls erforderlich, Übergröße-Lagerschalen ((in der Stärke) verwenden, nachdem die Pleuellagerzapfen nachgeschliffen wurden (siehe Seite B19).
- Die Lagerschalen nie mit einem Schaber nacharbeiten.
- Lagerlaufspiel kontrollieren da zu: Pleuelldeckel mit angegebenen Anzugsdrehmoment anziehen. Eine Mutter lockern. Eine Füllehre von mindestens 0,05 mm. zwischen Deckelfläche einschieben.

TESTE CILINDRI

Dati principali
 Controllo teste cilindri
 Pulizia e controllo teste
 Controllo molle valvole

CYLINDER HEADS

B24 Main Data
 B25 Checking Cylinder Heads
 B25 Cleaning and Checking
 B28 Checking Valve Spring

CULASSES

B24 Données principales
 B25 Contrôle des culasses
 B25 Nettoyage et contrôle des culasses
 B28 Contrôle des ressorts de soupape

ZYLINDERKÖPFE

B24 Hauptdaten
 B25 Kontrollen der Zylinderköpfe
 B25 Reinigung und Kontrollen
 der Zylinderköpfe
 B28 Kontrollen der Ventildfedern

B24
 B25
 B25
 B25
 B28

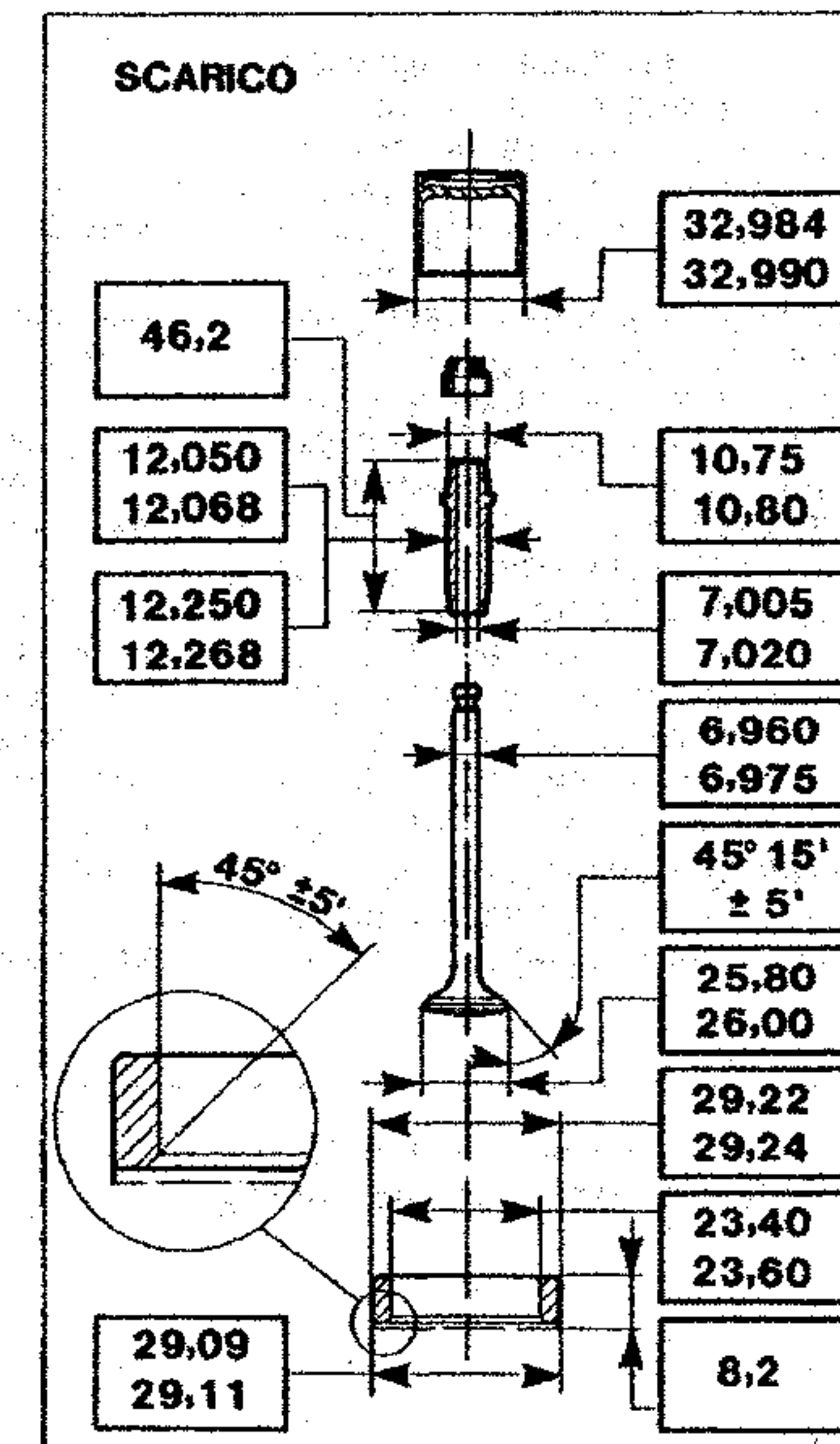
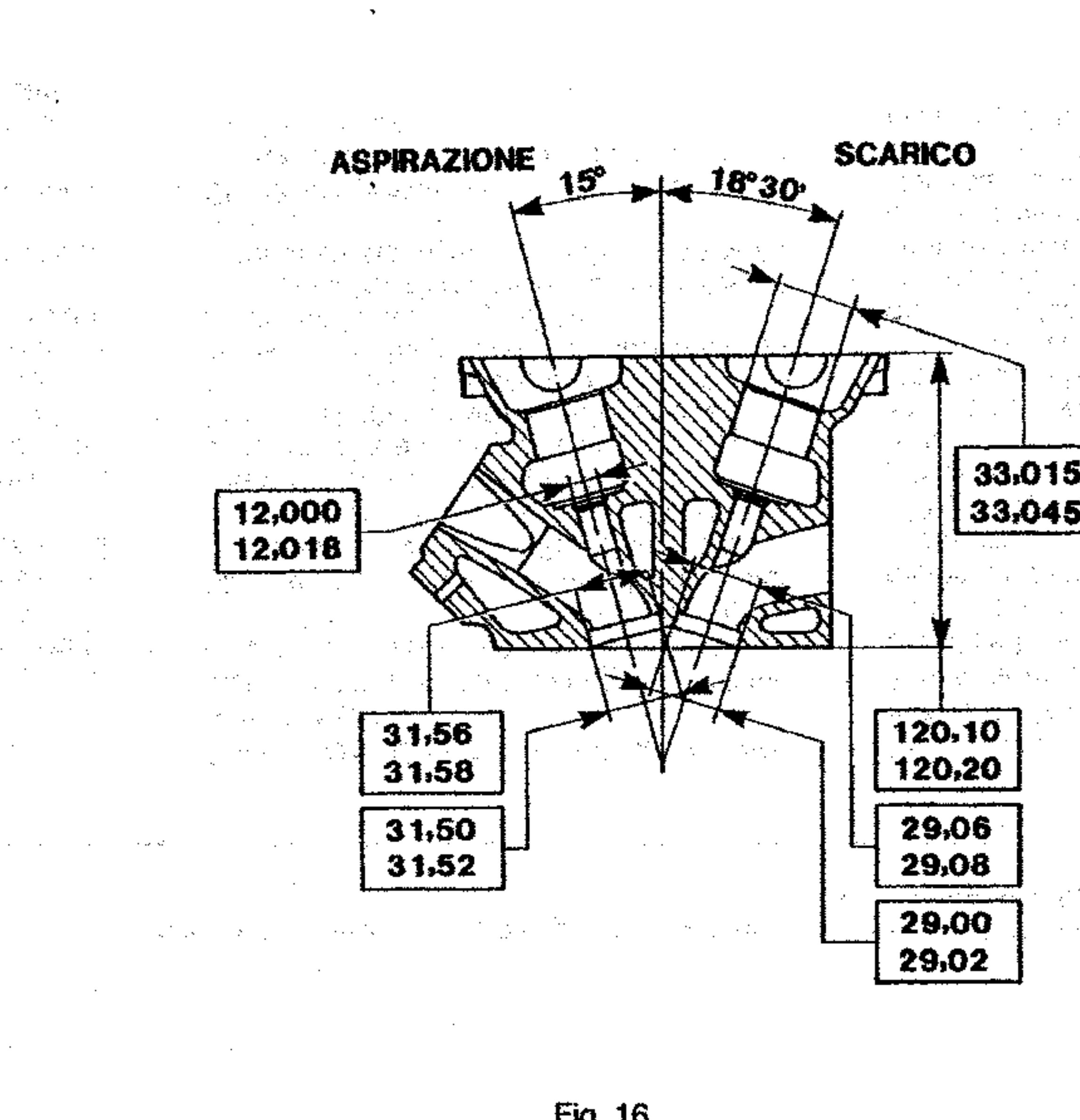
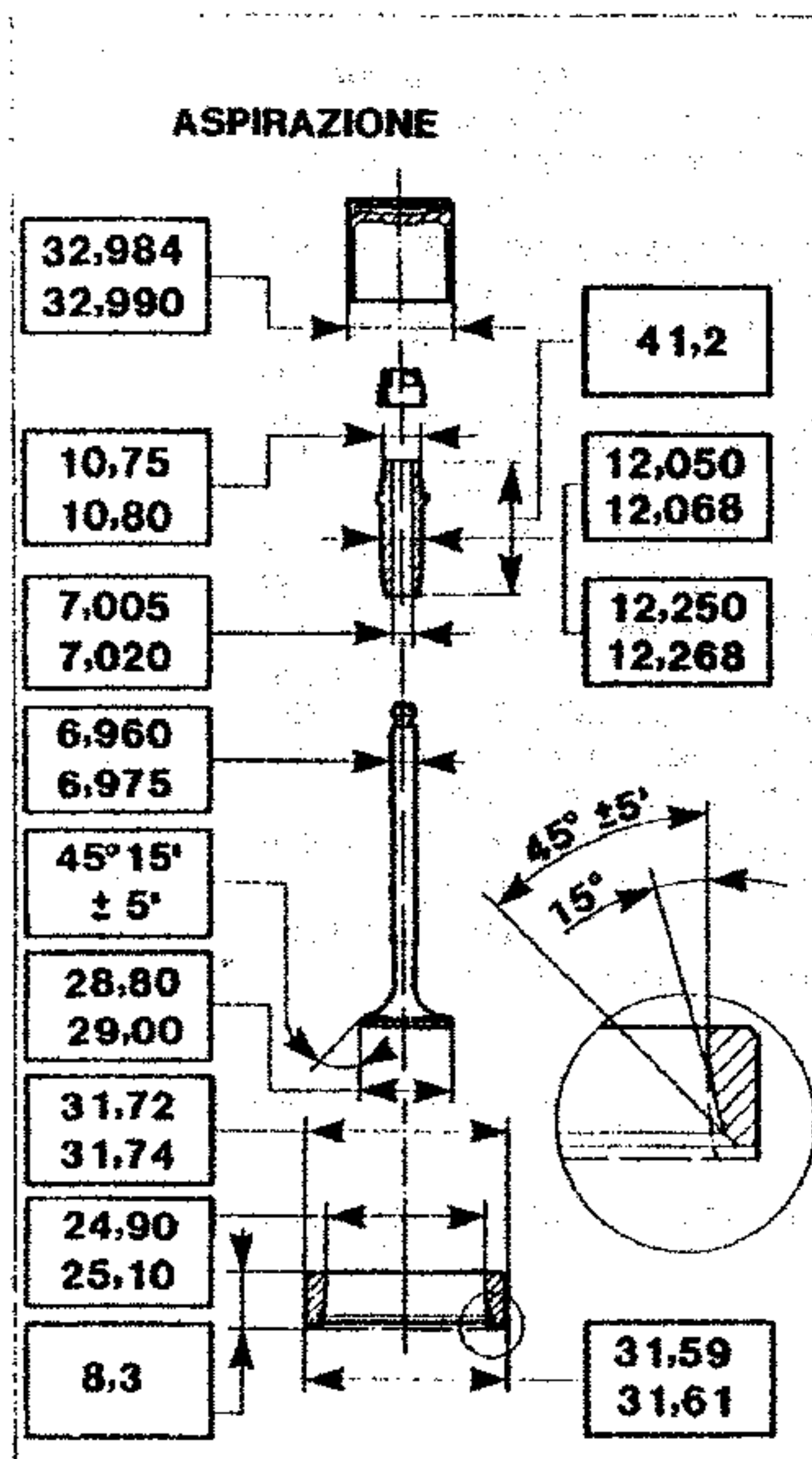


Fig. 16

Fig. 16 = Culasses

Bild 16 = Zylinderköpfe

B23

Fig. 16 = Teste cilindri

Fig. 16 = Cylinder Heads

Generalità

- Le due teste cilindri sono in lega di alluminio, e silicio bonificato, con camera di scoppio di forma particolare e con sedi per valvole in ghisa e guide in bronzo.
- Il riporto delle sedi deve essere fatto previo controllo del diametro delle nicchie e degli anelli in modo che l'accoppiamento consenta l'interferenza come da tabella.

General information

- The two cylinder heads are made of a hardened and tempered silicium, aluminium alloy; the combustion chambers are specially shaped. The valve seats are in cast iron and the valve guides are in bronze.
- The fitting of the seats will be carried out after checking the diameter of housings and rings so the fit will permit the interference indicated on the table.

Généralités

- Les culasses sont en alliage léger (aluminium - silicium) revenu, avec chambre de combustion de forme particulière. Les sièges de soupape sont en fonte, et les guides en bronze.
- Avant de chasser les sièges dans leurs logements, contrôler les diamètres des logements dans la culasse, et les diamètres des sièges, de façon qu'ils soient montés avec interférence comme indiqué dans le tableau.

Allgemeines

- Die Zylinderköpfe sind aus einer Aluminium-Silicium vergüteten Legierung mit besonderer Form der Verbrennungskammer. Die Ventilsitze bestehen aus einem Spezial-Gusseisen, die Ventileführungen aus einer Bronze-Legierung.
- Bei Ersatz muss den genauen Einbau-Übermass gemessen werden. (Siehe untere Tabelle).

Dati Principali

Main Data

Valeurs de Contrôle

Hauptdaten

DENOMINAZIONE		mm
Interferenza di montaggio fra guida valvole e alloggiamento sulla testa		0,032 ÷ 0,068
Interferenza sedi aspirazione e scarico sul:	Diam. max. Diam. min.	0,14 ÷ 0,18 0,07 ÷ 0,11
Accoppiamento fra stelo valvola e relativa guida		
— gioco di montaggio	(aspirazione)	0,025 ÷ 0,055
— limite di usura	(scarico)	0,025 ÷ 0,055 0,10
Disassamento max tra gambo e testa delle valvole	(aspirazione) (scarico)	0,02 0,02
Gioco fra bicchierino e relativa sede		
— gioco di montaggio		0,020 ÷ 0,070
— limite di usura		0,100

DENOMINATION		mm
Intérence de montage entre guide de soupape et logement dans la culasse		0,032 ÷ 0,068
Intérence des sièges aspiration et échappem. sur le:	Diamètre max. Diamètre min.	0,14 ÷ 0,18 0,07 ÷ 0,11
Accouplement entre tige de soupape et son guide		
— jeu de montage	(aspiration)	0,025 ÷ 0,055
— limite d'usure	(échappement)	0,025 ÷ 0,055 0,10
Excentricité max. entre tige et tête de soupape	(aspiration) (échappement)	0,02 0,02
Jeu entre poussoir et son logement dans la culasse		
— jeu de montage		0,020 ÷ 0,070
— limite d'usure		0,100

DESCRIPTION		mm
Assembling interface between valve guide and seat on head		0,032 ÷ 0,068
Interface of intake and exhaust seats on the:	Max. Dia. Min. Dia.	0,14 ÷ 0,18 0,07 ÷ 0,11
Fit, valve stem / valve guide		
— assembling clearance	(intake)	0,025 ÷ 0,055
— limit of wear	(exhaust)	0,025 ÷ 0,055 0,10
Max. misalignment between valve stem and head	(intake) (exhaust)	0,02 0,02
Clearance between thimble and relevant seat		
— assembling clearance		0,020 ÷ 0,070
— limit of wear		0,100

BEZEICHNUNG		mm
Einbau-Übermass zwischen Ventileführung und sein Sitz		0,032 ÷ 0,068
Einbau-Übermass der Ventilsitze	auf: Max. Durchmesser Min. Durchmesser	0,14 ÷ 0,18 0,07 ÷ 0,11
Laufpassung zwischen Ventilschaft und Ventileführung		
— Einbauspiel	(Einlass)	0,025 ÷ 0,055
— Max. Verschleiss	(Auslass)	0,025 ÷ 0,055 0,10
Max. Fluchtabweichung zwischen Ventilschaft und Ventilteller	(Einlass) (Auslass)	0,02 0,02
Spiel zwischen Becherstößel und Stößelbohrung		
— Einbauspiel		0,020 ÷ 0,070
— Max. Verschleiss		0,100

Controllo teste cilindri

- Sostituire le sedi quando le quote di fig. 19 sono scese sotto il limite inferiore della tolleranza.
- Onde preservare intatto l'alloggiamento nelle teste, è opportuno estrarre le sedi fresandole.
- Per l'introduzione delle sedi valvole nelle nicchie, scaldare le teste in forno alla temperatura di 190° + 200°; e raffreddare le sedi in azoto liquido (- 196° C) per la durata di 5' + 6'.

- Tutte le operazioni di finitura delle sedi debbono essere eseguite dopo il montaggio sulle teste
- Per sostituire le guide utilizzare gli attrezzi di fig. 20 ripassando il foro con l'attrezzo US 14077.
- Per l'introduzione di guide nuove scaldare la testa a circa 100°C; utilizzare l'attrezzo AS 102179.

Pulizia e controllo teste

- Eliminare i depositi carboniosi nelle camere di combustione e nei condotti di aspirazione e di scarico.
- Pulire con petrolio possibilmente sotto pressione.
- Controllare i fori filettati per le candele.
- Controllare che nessuna sede valvola accenni a muoversi nella propria nicchia.
- Controllare il piano di appoggio sul basamento e gli alloggiamenti degli alberi distribuzione.
- Controllare le sedi dei bicchierini comando valvole.
- Per lo smontaggio delle valvole servirsi dell'attrezzo AV 1499.

Checking cylinder heads

- Replace the seats when the values indicated in fig. 19 appear below the tolerance lower limit.
- In order to avoid damage to the recess on the heads, remove the seats by milling.
- When setting the valve seats proper recess, heat the heads in a furnace at a temperature of 190° + 200° and cool the seats in liquid nitrogen (- 196° C) for 5' + 6'.

- Seat cutting operations will be carried out after their assembling on the heads.
- Use the tools shown in fig. 20 for changing the valve guides, and ream the hole with the tool 14077.
- For inserting new valve guides, heat the head at 100°C approx. and use the tool AS 102179.

Cleaning and checking

- Clean off carbon deposits from combustion chamber and intake and exhaust pipes.
- Wash with solvent possibly under pressure.
- Inspect the threaded holes for spark plugs.
- Ensure that the valve seat cannot move in the cylinder head.
- Check the head faces on the crankcase and the camshaft housing.
- Check the seats of valve thimbles.
- To remove the valves, help with tool AV 1499.

Contrôle des culasses

- Remplacer les sièges de soupape lorsque les valeurs indiquées sur la fig. 19 se trouvent sous la limite inférieure de la tolérance.
- Afin de ne pas endommager les logements dans les culasses, il est conseillé d'extraire les sièges en les fraisant.
- Pour chasser les sièges dans les culasses, il faut réchauffer les culasses dans un four à une température de 190° + 200°C, et refroidir les sièges dans l'azote liquide (-196°C) pour 5 + 6 minutes.

- Toutes les opérations des sièges (fraisés ou rodés) doivent être exécutées après la pose des sièges dans la culasse.
- Pour remplacer les guides utiliser les outils spéciaux indiqués dans la fig. 20 et réalésier avec l'outil spécial US 14077.
- Pour l'introduction des nouveaux guides chauffer la culasse à environ 100°C, et se servir de l'outil spécial AS 102179.

Nettoyage et contrôle des culasses

- Eliminer les dépôts de carbone dans les chambres de combustion, conduites d'aspiration et d'échappement.
- Nettoyer avec du pétrole sous pression.
- Vérifier les filetages des bougies.
- Contrôler que les sièges forment corps avec la culasse
- Contrôler le plan de joint et les paliers des arbres à cames.
- Contrôler les logements des poussoirs qui commandent les soupapes.
- Pour le démontage des ressorts de soupape, se servir de l'outil spécial AV 1499.

Kontrollen der Zylinderköpfe

- Falls der Verschleiss der Ventilsitzringe nicht mehr innerhalb Toleranzgrenzen liegt (S. Bild 19) die Ventilsitzringe ersetzen.
- Um die Ventilsitzringe herausziehen; ohne die Sitze auf den Zylinderköpfen zu beschädigen, die Ventilsitzringe mit der Hilfe eines Fräasers nachschneiden.
- Um die neue Ventilsitzringe einsetzen, muss der Zylinderkopf vorher auf eine Temperatur von 190° + 200°C erwärmt werden, und die Ventilsitzringe mit flüssig Stickstoff (-196°C) für 5 + 6 Minuten gekühlt werden.

- Ventilsitze müssen nachgefräst oder eingeschliffen werden, nach dem sie im Zylinderkopf eingesetzt worden sind.
- Um die Ventilführungen zu erneuern, Spezialwerkzeuge AV 1504 und AS 102178 verwenden (S. Bild 20). Die Bohrungen mit der Reibahle US 14077 auf dem vorgeschriebenen Durchmesser bringen.
- Zum Einbau der neuen Führungen den Zylinderkopf auf 100°C erhitzen, und die Führungen mit dem Spezialwerkzeug AS 102179 einsetzen.

Reinigung und Kontrollen der Zylinderköpfe

- Alle Dichtungsreste entfernen, Verbrennungskammern mit einer Drahtbürste reinigen, und die Kohlerückstände entfernen.
- Teile gründlich reinigen und mit Pressluft durchblasen.
- Gewinde der Zündkerzen kontrollieren.
- Dichtungsfläche des Zylinderkopfes auf Verzug kontrollieren, indem man ein Stahllineal in beide Richtungen schräg über die Dichtfläche auflegt. Mit einer Füllehre den Lichtspalt zwischen dem Lineal und Kopffläche ausmessen
- Stößelbohrungen auf Riefen oder Fressstellen kontrollieren.
- Lagerzapfen der Zylinderköpfe auf Riefenbildung oder andere Schäden überprüfen.
- Ventiltfedern mit einem Ventilheber zusammendrücken - Spezialwerkzeug AV 1499.

- Rilevare l'usura del gambo delle valvole con calibro micrometrico.
- Controllare l'usura della sede e la superficie piana all'estremità del gambo.
- Verificare la perfetta assialità tra gambo e sede ed il gioco della valvola nella guida con comparatore fisso alla testa.
- Rilevare il diametro e l'ovalizzazione del foro guida su tutta la lunghezza con calibro a tampone TLDF 00713.
- Verificare che la superficie del foro non presenti rigature o tracce di grippature.
- Controllare il diametro e l'ovalizzazione dei fori sede bicchierini.

- Measure the wear of valve stem with a micrometric caliper.
- Check seat wearing and the plane surface at the stem end.
- Ensure of the perfect concentricity between valves and seats; check the clearance between valves and guides. To do this, use a dial gauge.
- Measure the diameter and ovalization of the guide hole on the whole length with a plug gauge TLDF 00713.
- Ensure that the hole surface is not scored neither seized.
- Verify the diameter and ovalization of thimble seats.

- Mesurer l'usure des tiges des soupapes au micromètre.
- Contrôler l'usure de la tête de soupape et la surface plane à l'extrémité de la tige.
- Vérifier la bonne concentricité entre sièges et guides, et le jeu entre tige de soupape et guide avec un comparateur fixé sur la culasse.
- Vérifier le diamètre et l'ovalisation des guides, avec la jauge TLDF 00713.
- Contrôler que les parois des guides ne présentent aucune rayures ou traces de grippage.
- Contrôler le diamètre et l'ovalisation des logements des poussoirs.

- Ventilschäfte-Durchmesser der Ventile mit einem Mikrometer ausmessen.
- Ventilteller und Oberseite des Schaftes auf Verschleiss kontrollieren.
- Eine Messuhr am Zylinderkopf befestigen um die genaue Axialität zwischen Ventilschaft und Ventilsitz, so wie Spiel zwischen Ventilfehrung und Ventil messen.
- Innendurchmesser der Führungen mit einer Spezialinnenmesslehre (TLDF 00713) ausmessen, und auf Fressspuren kontrollieren.
- Innendurchmesser und Unrundheit der Stößelbohrungen ausmessen.

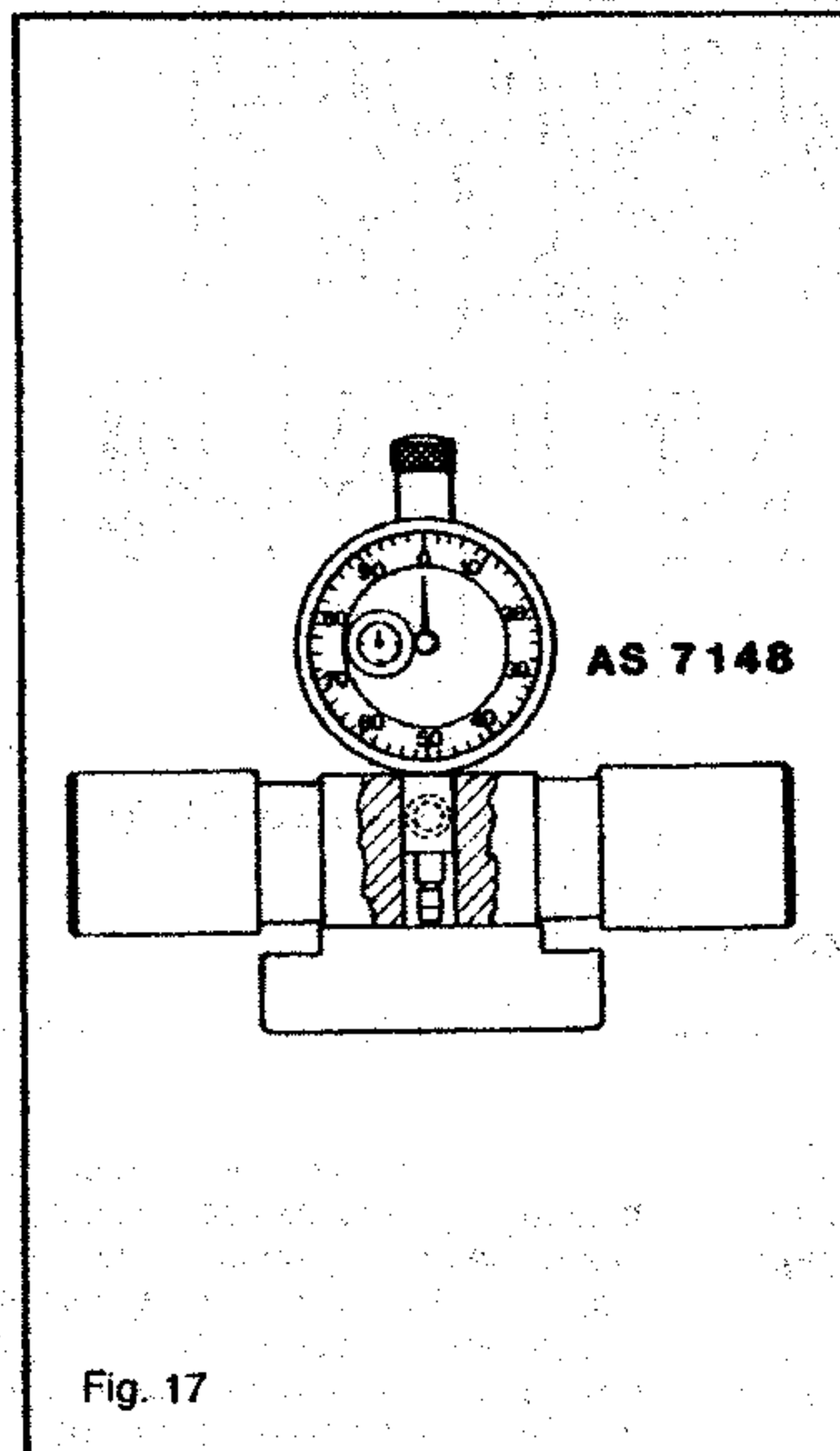


Fig. 17

- Fig. 17 = Azzeramento comparatore
- Fig. 18 = Attrezzo per montaggio-smontaggio valvole
- Fig. 19 = Controllo usura sedi valvole

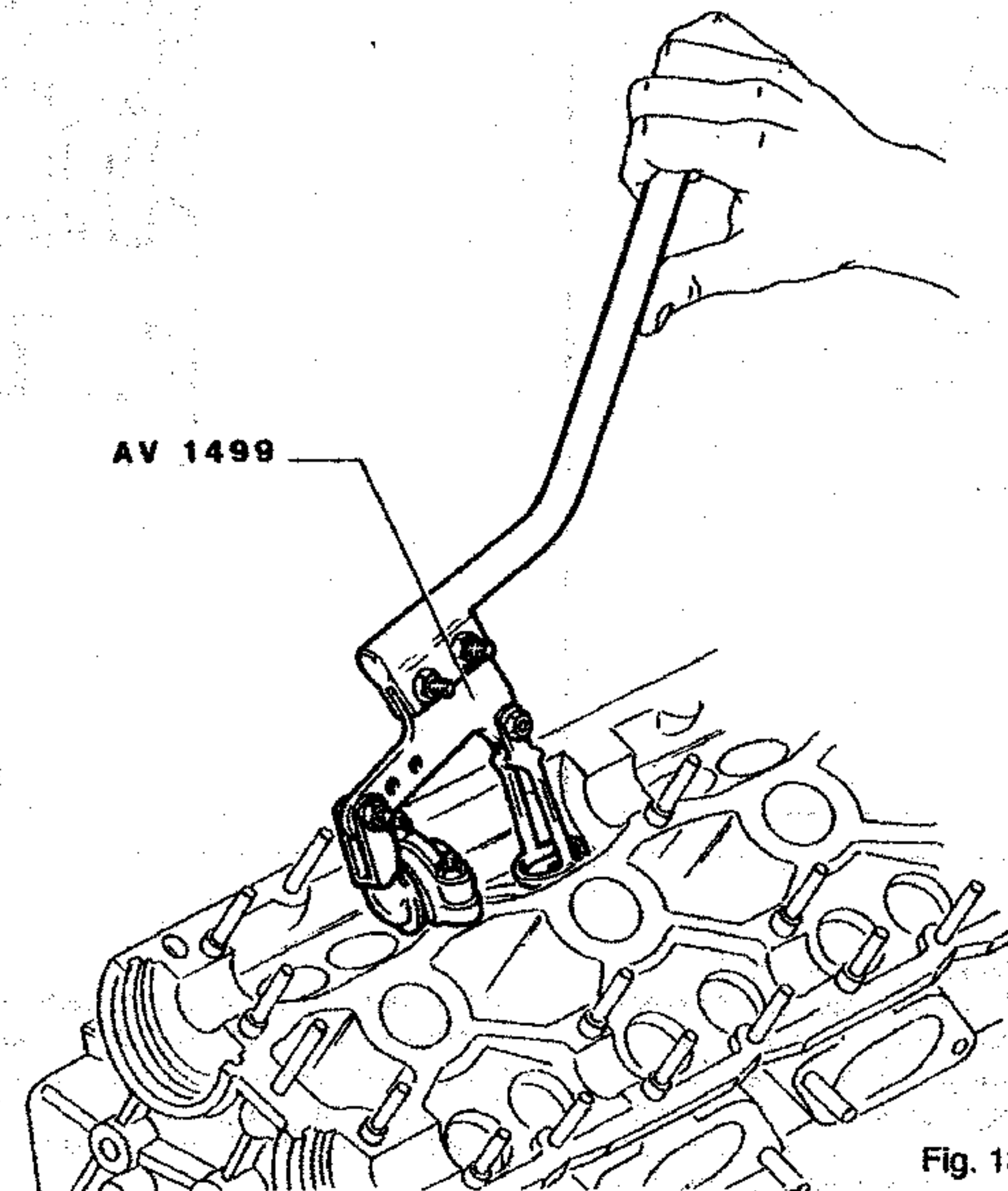


Fig. 18

- Fig. 17 = Zero setting of Dial Gauge
- Fig. 18 = Tool for installing and removing valves
- Fig. 19 = Wear checking of valve seats

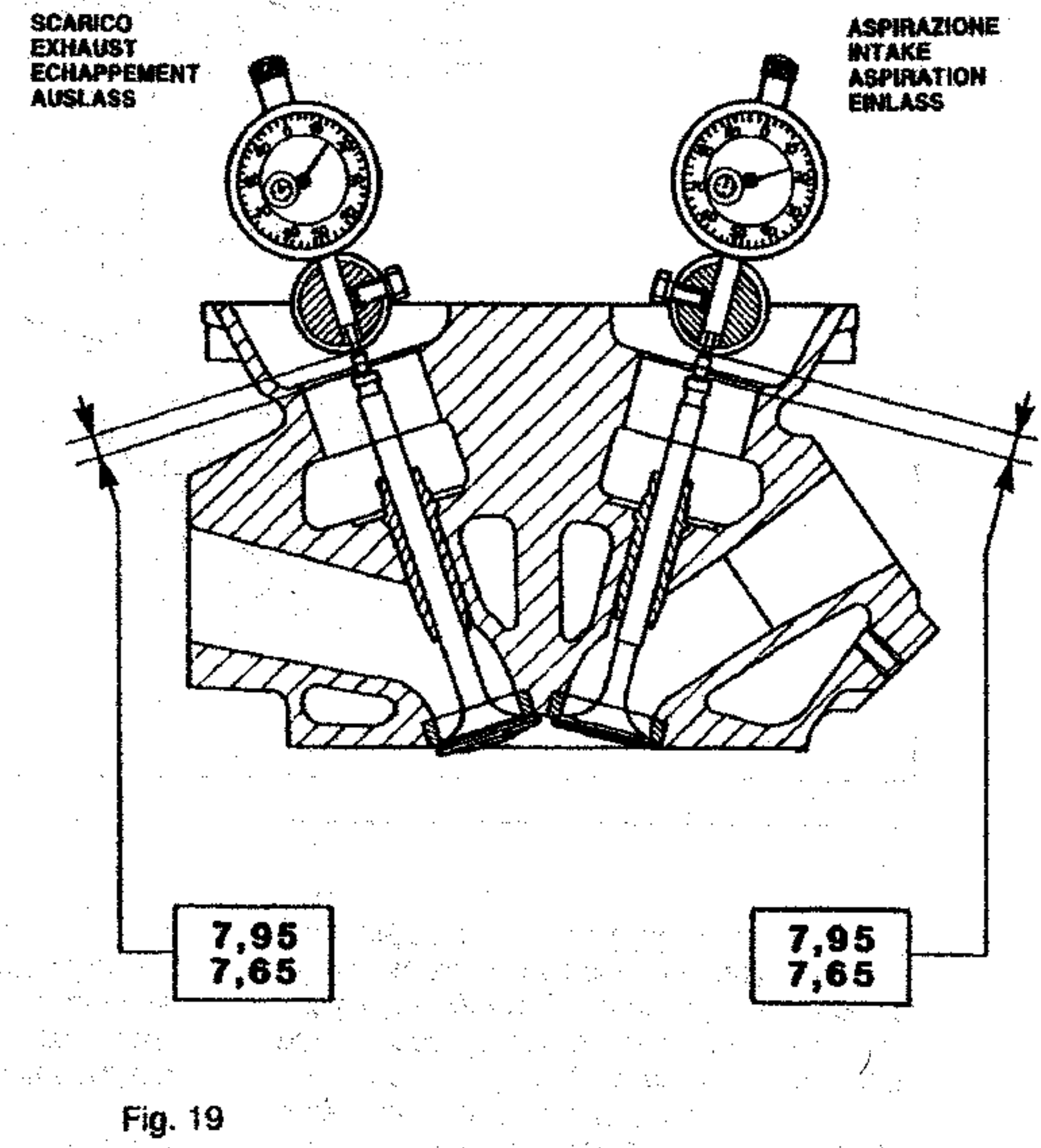


Fig. 19

- Fig. 17 = Mise à zéro du comparateur
- Fig. 18 = Outil de montage-démontage
- Fig. 19 = Contrôle usure des sièges de soupapes

- Bild 17 = Messuhr - Nullstellung
- Bild 18 = Spezialwerkzeug für Ein- und Ausbau der Ventile
- Bild 19 = Verschleiss Kontrolle der Ventilsitze

— Dopo il montaggio delle guide nuove ripassare con rettificatrice orbitale le sedi delle valvole aspirazione e scarico (fig. 21) realizzando l'angolo di raccordo come in fig. 16.
 — Sostituire gli anellini tenuta olio avendo cura all'atto del montaggio di usare il cappuccio di protezione fornito con la serie di guarnizioni, onde evitare che la scanalatura per il semicono (sullo stelo delle valvole) danneggi la superficie interna del gommino.

— After fitting the new guides reface the seats of the intake and exhaust valves (fig. 21) with a valve seat grinder, blending the angle as shown in fig. 16.
 — Replace the oil seal rings and while mounting the new ones use the prospective cap supplied with the set of gaskets so to avoid that the cotter groove (on the valve stem) causes injuries to the inside of the grommets.

— Après le montage des guides neufs, rectifier la circonférence des sièges des soupapes d'admission et d'échappement (fig. 21) en réalisant l'angle de raccordo comme indiqué sur la figure 16.
 — Remplacer les bagues d'étanchéité sur les guides de soupapes. Pour le montage utiliser le capuchon de protection livré avec le jeu de joints, afin d'éviter que l'encoche des arrêts à cône abîme les bagues.

— Nach erfolgtem Einbau der neuen Führungen mit Rundschleifmaschine die Sitze der Einlass- und Auslassventile (Abb. 21) bearbeiten und einen Anschlusswinkel wie angegeben in Abb. 16 herstellen.
 — Die Gummidichtringe erneuern. Zum Einbauen, den Plastik Schutz, der Zusammen mit Dichtungssatz geliefert ist, Verwenden. Die Kerle auf Ventilschaft für die beiden Kegelhälften können die Dichtringe beschädigen.

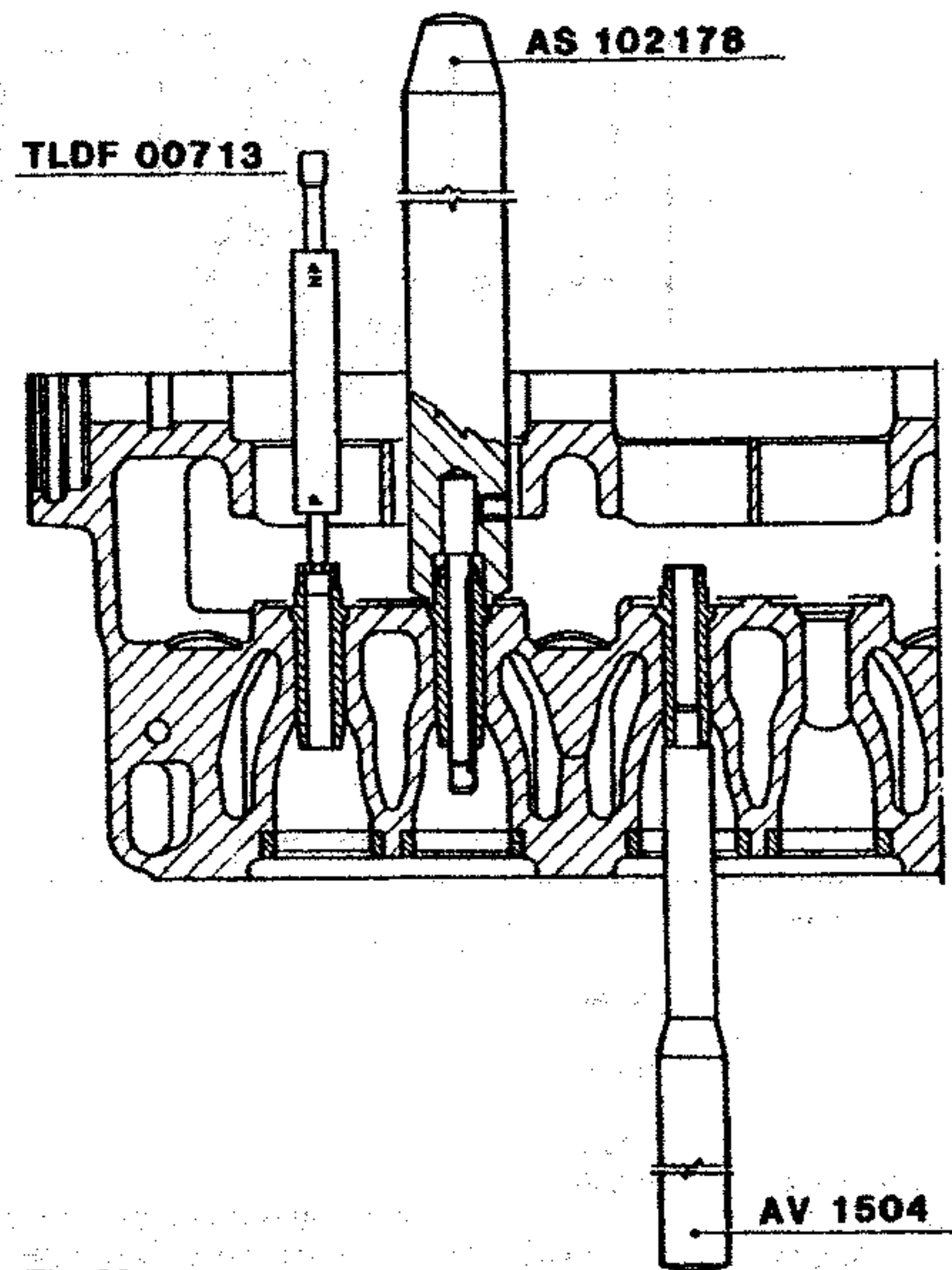


Fig. 20

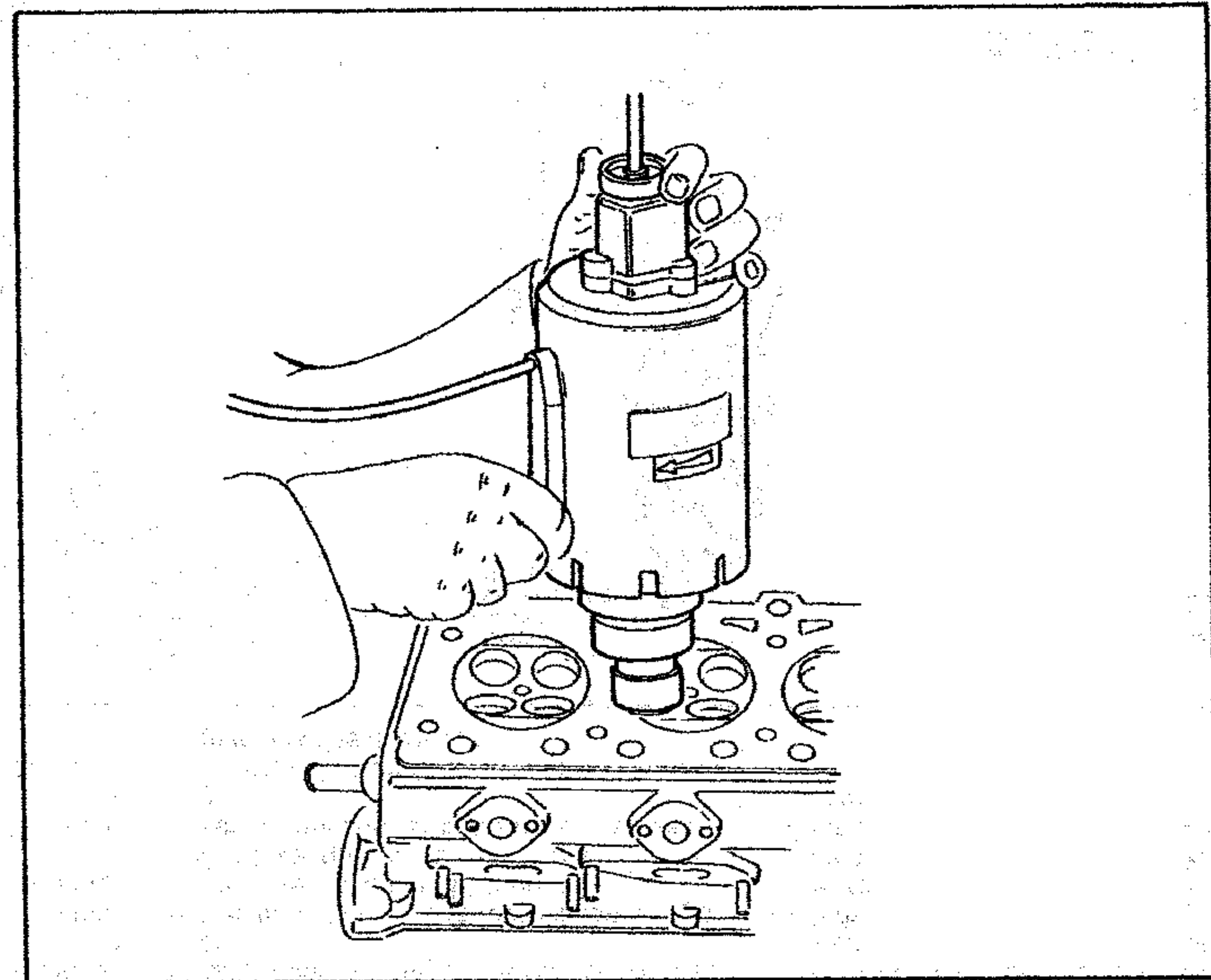


Fig. 21

B27

Fig. 20 = Controllo e sostituzione guida valvola Fig. 20 = Checking and replacing valve guide
 Fig. 21 = Rettificatrice orbitale per sede valvole Fig. 21 = Valve seat grinder

Fig. 20 = Contrôle et remplacement des guides de soupapes
 Fig. 21 = Rectification périmétrale pour siège soupape

Bild 20 = Kontrolle und Ersetzung der Ventilführungen
 Bild 21 = Rundschleifmaschine für Ventilsitz

Controllo molle valvole

- Controllare il carico delle molle con l'apparecchio apposito.
- Confrontare quindi i dati di carico o di deformazione elastica riscontrati con l'apparecchio con quelli della molla nuova indicati in fig. 22-23.
- Sostituire quando esse risultino deformate, o con il carico a valvola chiusa ridotto di 3 ÷ 5 kg.

Checking Valve Springs

- Verify the spring load with the suitable tester.
- Compare the spring load data or elastic deformation measured with the instrument with the data relevant to the tester (fig. 22-23).
- Replace valve springs any time they appear distorted, or the load is reduced of 3 ÷ 5 kg. with closed valve.

Contrôle des ressorts de soupapes

- Contrôler la charge des ressorts avec un dynamomètre.
- Comparer ensuite les valeurs de charge ou d'affaissement relevées avec l'appareil, avec les données d'un ressort neuf.
- Remplacer les ressorts s'ils sont déformés, ou si la pression à soupape fermée est réduite de 3 ÷ 5 kg.

Kontrolle der Ventillfedern

- Federvorspannung mit Prüfgerät ausmessen, die mit Dynamometer gemessenen Elastizitätswerten mit den vorgeschriebenen Werten vergleichen (S. Bild 22-23).
- Federn ersetzen wenn verzogen oder bei geschlossenen Ventil eine Vorspannungsminderung von 3+5 Kg feststellbar ist.

Fig. 22-23 = Molle valvole
 A = Molla libera
 B = Valvola chiusa
 C = Valvola aperta
 D = Molla a pacco
 Fig. 24 = Attrezzo prova molle

Fig. 22-23 = Valve springs
 A = Free spring
 B = Closed valve
 C = Open valve
 D = Compressed spring
 Fig. 24 = Spring tester

Fig. 22-23 = Ressorts de soupapes
 A = H. du ressort libre
 B = H. du ressort à soupape fermé
 C = H. du ressort à soupape ouverte
 D = H. du Ressort comprimé à butée
 Fig. 24 = Outil spécial pour contrôler les ressorts (dynamomètre)

Bild 22-23 = Ventilledern
 A = Höhe der unbelasteten Feder
 B = Höhe Ventil geschlossen
 C = Höhe Ventil offen
 D = Höhe der vollbelasteten Feder
 Bild 24 = Ventilledern Prüfgerät (Dynamometer)

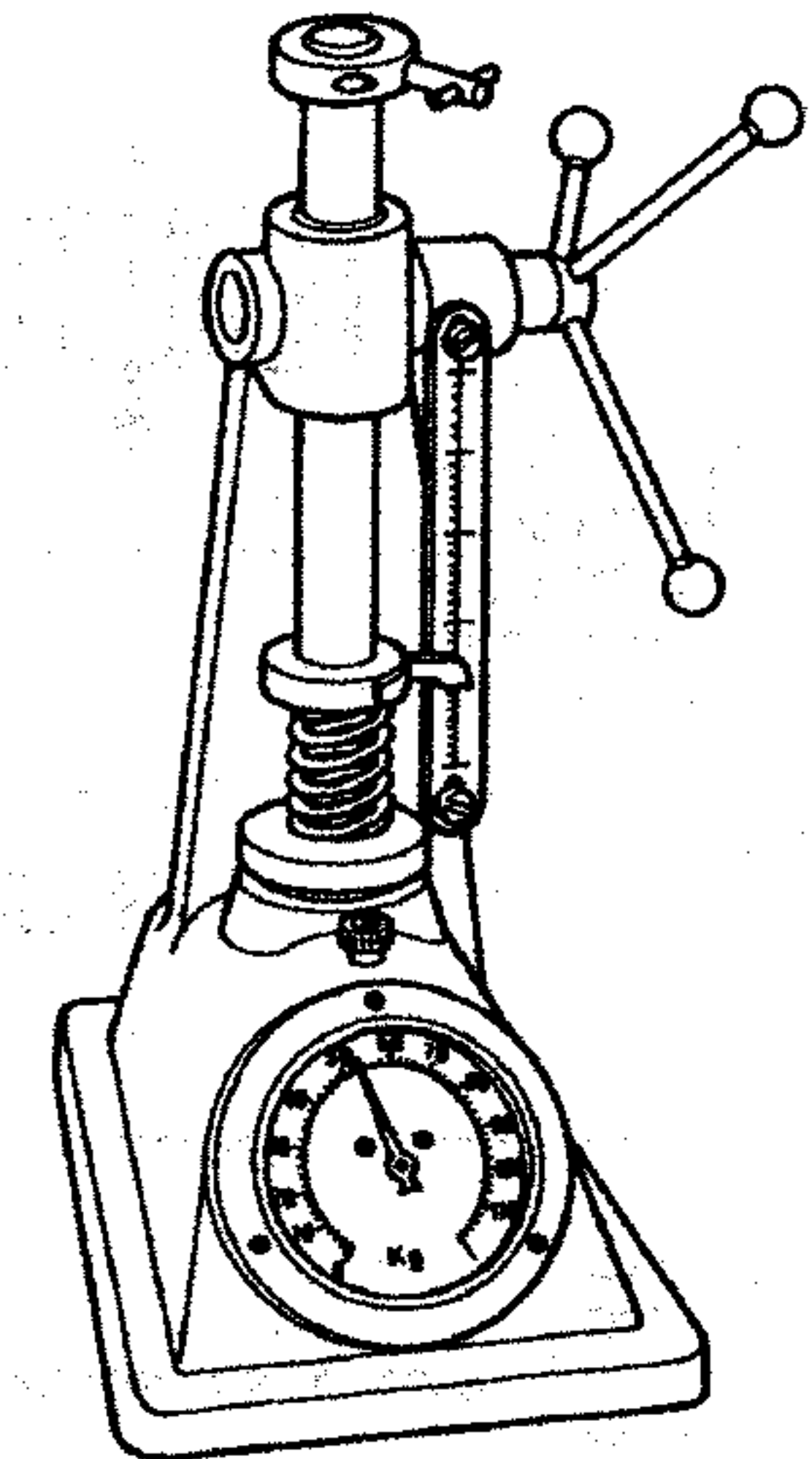
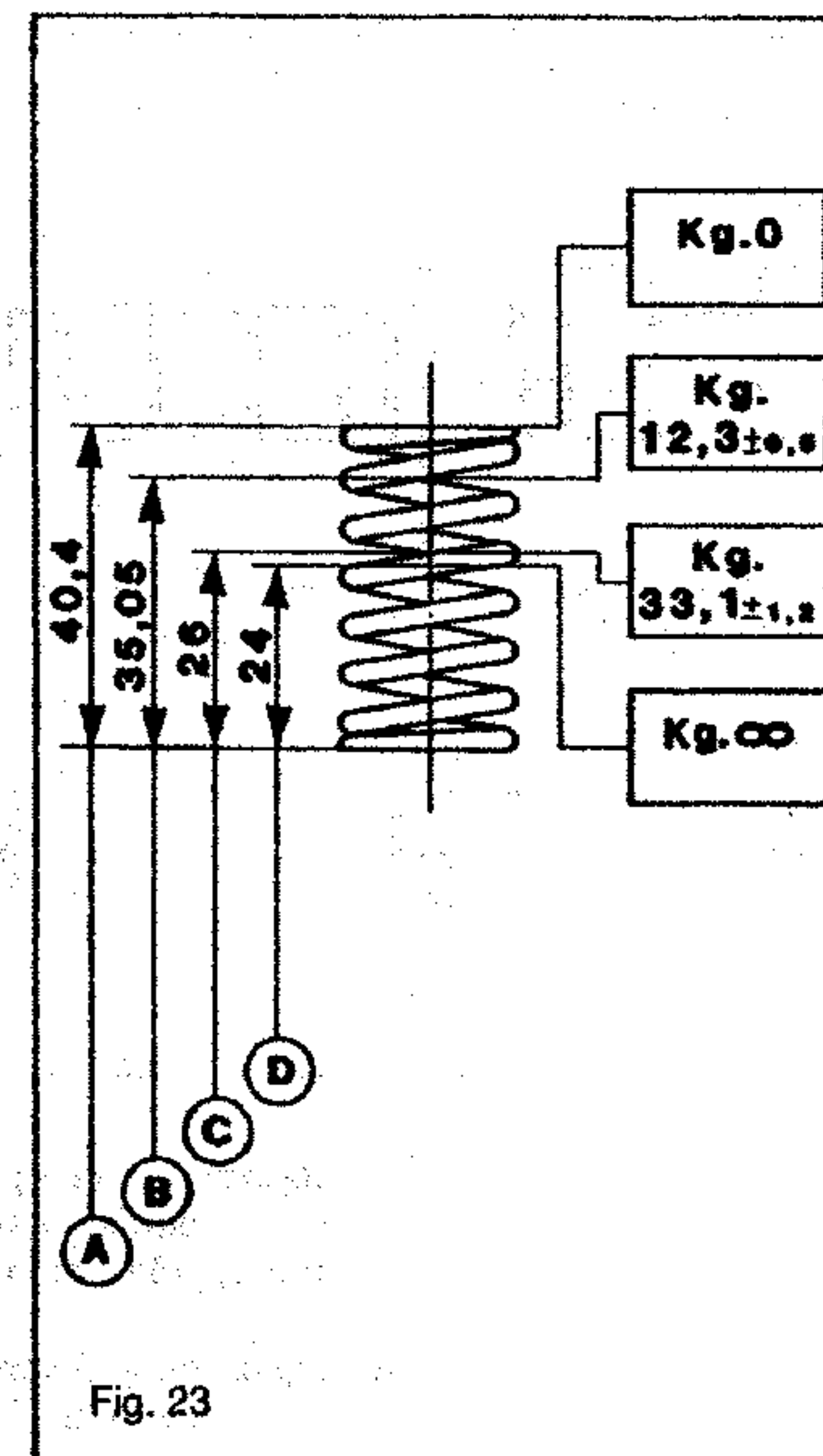
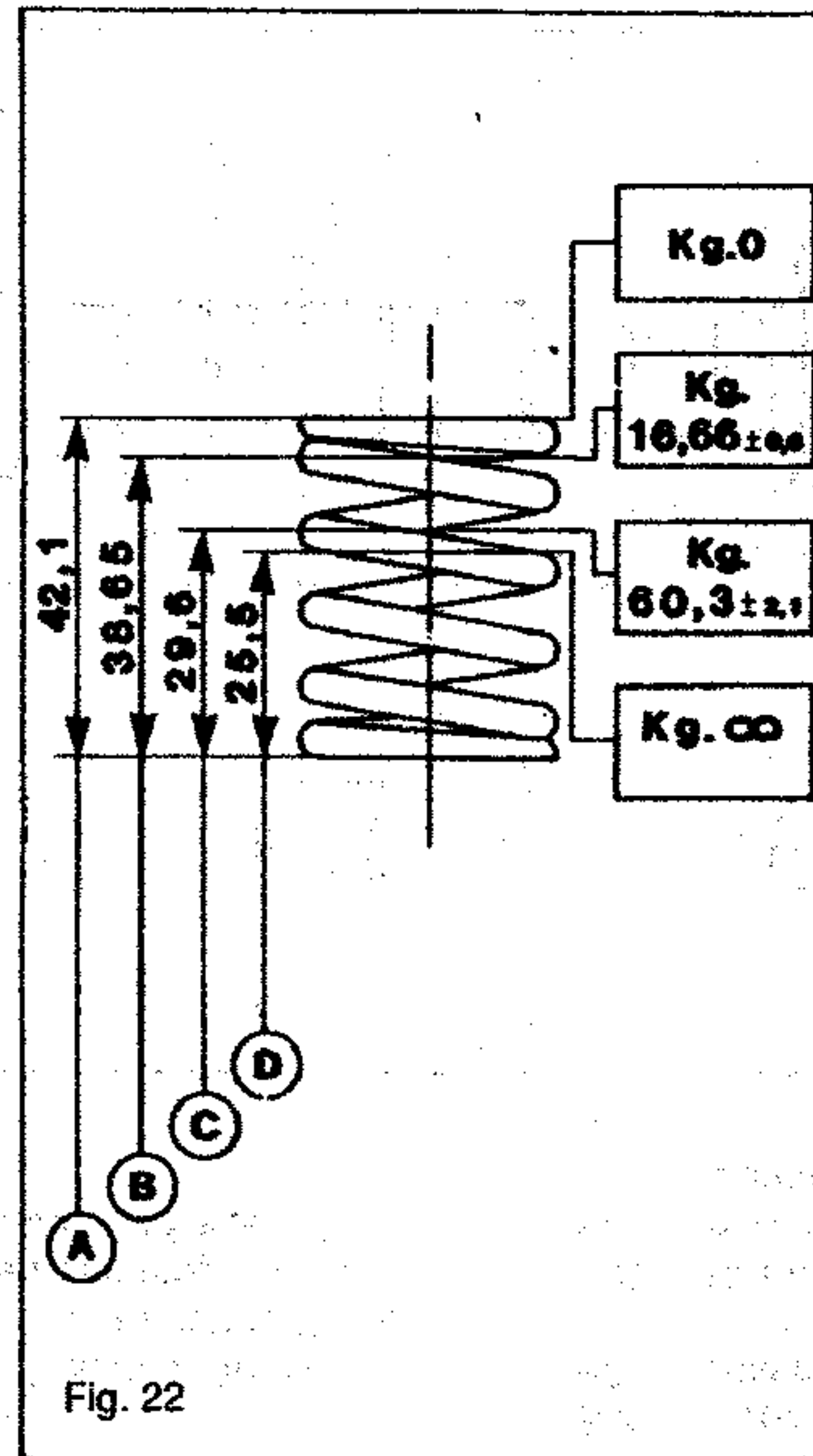


Fig. 24

DISTRIBUZIONE

Dati principali
 Alesatura sedi asse a cammes
 Controllo e regolazione gioco
 smontaggio pastiglie
 Comando distribuzione

B30
 B31
 B32
 B33

TIMING SYSTEM

Main Data
 Boring of Camshaft Seats
 Checking and Adjusting Valve
 Clearance Removing Shims
 Driving Toothhead Belts

DISTRIBUTION

Données principales
 Alésage des paliers de l'arbre
 à cames
 Contrôle et réglage du jeu -
 dépose des pastilles
 Commande de distribution

VENTILSTEUERUNG

Hauptdaten
 Ausbohrung der Nockenwellen-
 Lagersitze
 Kontrolle und Einstellung der Ventil-
 spiele
 Steuerung

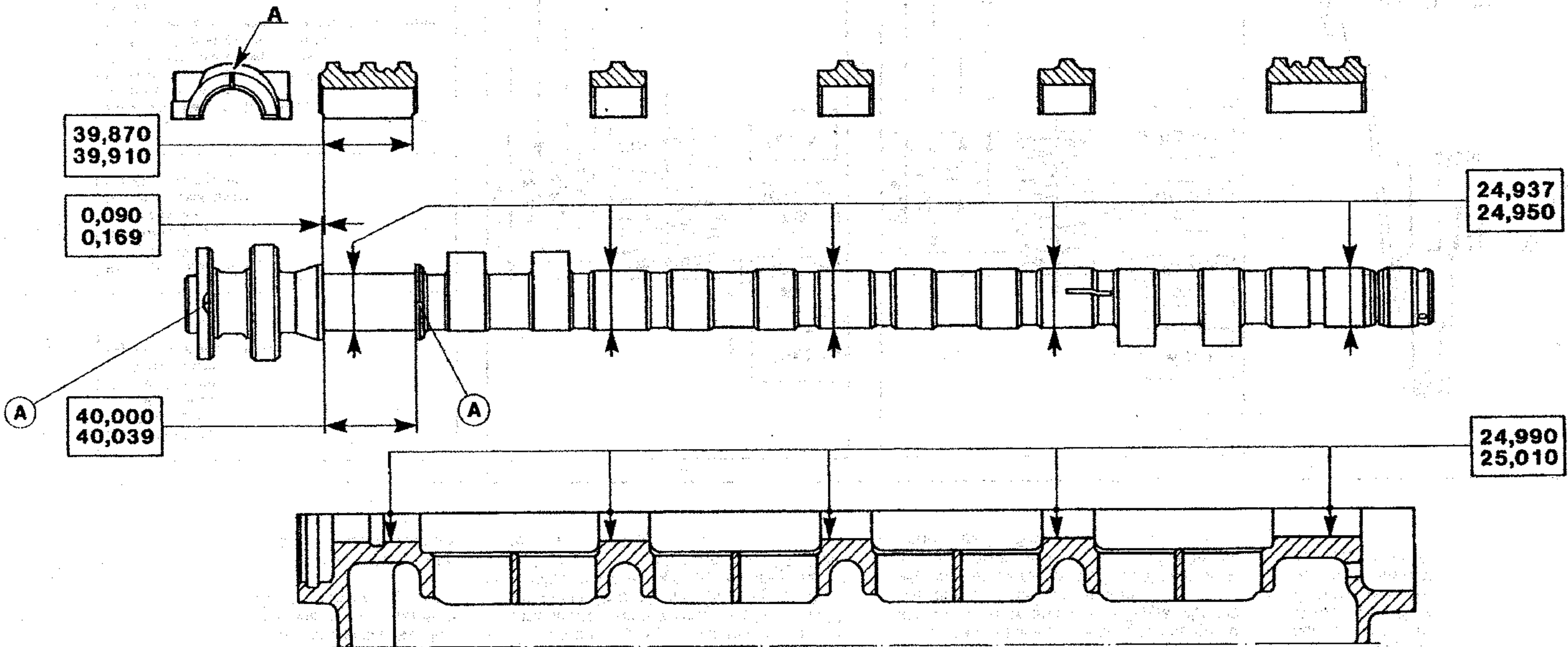


Fig. 25

B29 Fig. 25 = Albero distribuzione
 A = Tacche riferimento messa in fase

Fig. 25 = Camshaft
 A = Timing reference marks

Fig. 25 = Arbre à cames
 A = Repères pour calage de distribution

Bild 25 = Nockenwelle
 A = Markierung für Ventilsteuerung - Kontrolle

Dati principali

- Ciascun asse a cammes porta in corrispondenza del supporto lato distribuzione una tacca che facilita la messa in fase.
- Col motore al PMS 1-4 (cilindro 1 in fase di scoppio) i riferimenti dei 4 alberi devono corrispondere con quelli dei 4 cappelli.
- **Nota:** Esiste una tacca anche sulla flangia esterna e una freccia metallica di riferimento sul carter di protezione posteriore per un rapido controllo della fase anche a coperchi montati.
- **N. B.:** I cappelli sono lavorati assieme alle teste e non possono essere scambiati fra di loro. A tale scopo esiste un numero stampigliato sia sulla testa che sul relativo cappello.

Main Data

- Each camshaft is provided with a notch (near the timing-side support) which facilitates the valve timing operation.
- When the engine is at the T. D. C. 1-4 (cylinder no. 1 during stroke), the reference notches of the four camshaft be in line with those of the four caps.
- **Note:** The outer flange of the camshaft has a reference mark which should coincide with a metal reference arrow for a rapid inspection of the valve timing without removing the camshaft covers.
- **N. B.:** The camshaft caps have an obliged position on the cylinder head (for this purpose, a number has been printed both on the head and on the relevant cap).

Données principales

- Chaque arbre à cammes possède en correspondance du chapeau (côté distribution) un repère qui en facilite le calage.
- Avec le moteur au P. M. H. 1/4 (cylindre n. 1 en explosion) les repères des 4 arbres à cammes doivent s'aligner avec les repères des chapeaux.
- **Note:** Il existe aussi un repère extérieur, sur l'embase pour la poulie, et une flèche métallique fixée sur la protection arrière des courroies, pour un contrôle rapide du calage de distribution même avec les cache-soupapes montés.
- **Attention:** Les chapeaux sont alésés avec les culasses, et ne peuvent donc pas être échangés. Pour cela il existe un numéro estampillé sur la culasse et le relatif chapeau.

Hauptdaten

- An den Innenseiten der Nockenwellen sind Kerben geschliffen, um die Einstellung zu erleichtern.
- Motor auf den oberen Totpunkt des ersten Zylinders setzen, dann müssen die Markierungen der vier Nockenwellen mit den Zeichen der Lagerdeckel gegenüberstehen.
- **Anmerkung:** Die Markierung am Nockenwellenflansch und eine Blechspitze auf dem Hinteren Zahnriemen-Schutz, erlauben eine rasche Kontrolle der Ventilsteuerung, ohne Zylinderköpfe-Deckel zu demontieren.
- **Achtung:** Die Nockenwellendeckel sind gezeichnet und dürfen nicht verwechselt werden, weil sie zusammen mit den Zylinderköpfen gearbeitet sind.

DENOMINAZIONE	mm.
Accoppiamento fra alberi e rispettive sedi	
— gioco di montaggio	0,040 ÷ 0,073
— limite di usura	0,10
Gioco assiale alberi	0,050 ÷ 0,169
Spessore pastiglie variabile da 3,25 a 4,60 mm.	
con intervalli di:	0,05
Gioco di funzionamento (aspirazione)	0,20 ÷ 0,25
(scarico)	0,30 ÷ 0,35

DESCRIPTION	mm.
Fit, camshaft / camshaft seats	
— assembling	0,040 ÷ 0,073
— limit of wear	0,10
Camshaft end float	0,050 ÷ 0,169
Shim thickness varies from 3,25 up 4,60 mm.	
in steps of	0,05
Operating clearance (intake)	0,20 ÷ 0,25
(exhaust)	0,30 ÷ 0,35

DENOMINATION	mm.
Accouplement mobile entre arbres à cammes et paliers	
— jeu de montage	0,040 ÷ 0,073
— limite d'usure	0,10
Jeu axial des arbres	0,050 ÷ 0,169
Epaisseur variable des pastilles de réglage, de 3,25 à 4,60 mm.	
	0,05
Jeu de fonctionnement (aspiration)	0,20 ÷ 0,25
(échappement)	0,30 ÷ 0,35

BEZEICHNUNG	mm.
Nockenwellenlager Laufspiel	
— Einbauspiel	0,040 ÷ 0,073
— Max. Verschleiss	0,10
Axialspiel der Nockenwellen	0,050 ÷ 0,169
Abstufungen der Einstellscheiben, welche in Stärken von 3,25 bis 4,60 mm. erhältlich sind	
	0,05
Ventilspiele (Einlassventile)	0,20 ÷ 0,25
(Auslassventile)	0,30 ÷ 0,35

Alesatura sedi asse a cammes

- In sede di revisione della testata alesare le sedi degli alloggiamenti asse a cammes all'inizio dello smontaggio.
- Introdurre l'attrezzo US 4720.
- Lubrificare abbondantemente i taglienti.
- Stringere i cappelli alla coppia prescritta.
- Alesare sino a quando l'attrezzo gira con sforzo uniforme.
- Lavare con cura i passaggi di lubrificazione.

Reaming of Camshaft Housings (Bearings)

- When overhauling the cylinder heads and prior to remove from crankcase, ream the camshaft housings when necessary.
- Install the reamer-tool US 4720.
- Lubricate the cutting-edges with machine oil.
- Gradually tighten the camshaft caps while rotating the reamer to the prescribed torque.
- Continue until the tool rotates with a uniform effort.
- Carefully wash cylinder head and all lubrication passages.

Alésage des paliers d'arbre à cammes

- Pendant la révision des culasses, aléser les paliers des arbres à cammes.
- Placer l'outil spécial US 4720.
- Bien lubrifier les lames de l'alésoir.
- Serrer les chapeaux au couple de serrage prescrit.
- Aléser, jusqu'à ce que l'outil tourne avec un effort uniforme.
- Laver avec soin les passages de lubrification.

Ausbohrung Nockenwellen-Lagersitze

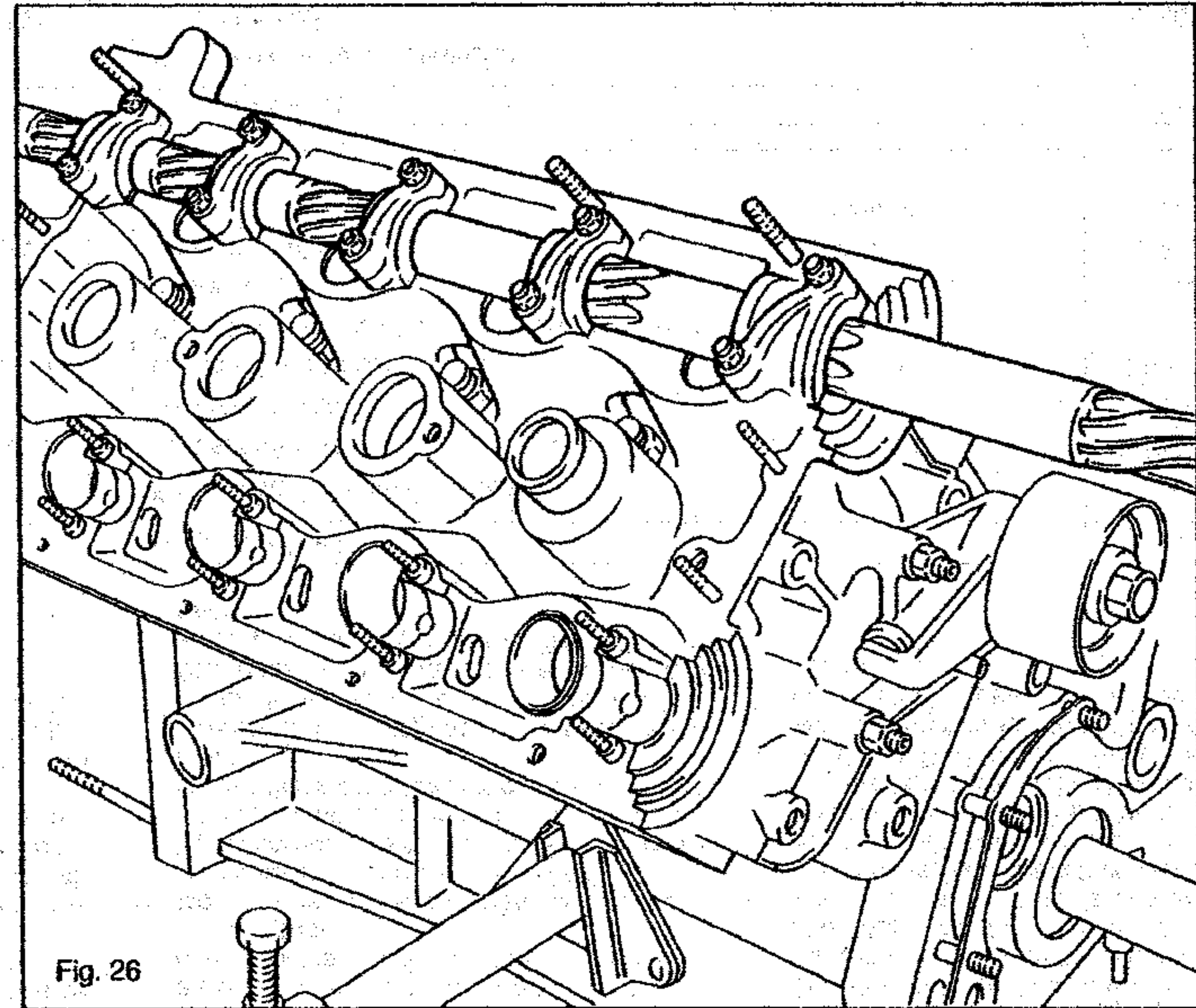
- Während der Überholung der Zylinderköpfe, die Nockenwellen Lagerzapfen am Anfang der Zerlegung ausbohren.
- Reibwerkzeug US 4720 einbauen.
- Die Schneiden des Spezialwerkzeuges reichlich einölen.
- Lagerdeckel mit angegebenem Anzugsdrehmoment anziehen.
- Aufreiben bis das Werkzeug, mit gleichförmiger Reibungskraft dreht.
- Ölkänafe sorgfältig reinigen, und mit Presluft durchblasen.

Fig. 26 = Alesatura sedi asse a cammes

Fig. 26 = Boring of camshaft seats

Fig. 26 = Alésage des paliers des arbres à cammes

Bild 26 = Aufreiben der Nockenwellen-Lagersitze



**Controllo e regolazione gioco
Smontaggio pastiglie**

- Non è consentita la diminuzione dello spessore delle pastiglie con rettifica, poiché le due superfici sono indurite con speciale procedimento.
- A motore freddo, controllare il gioco di funzionamento tra valvole e alberi a cammes che deve essere:
- Aspirazionemm 0,20+0,25
- Scaricomm 0,30+0,35
- Per la regolazione del gioco fra eccentrici e punterie rimuovere le pastiglie premendo verso il basso il bicchierino servendosi dell'attrezzo AS 9560.

**Checking and Adjusting Valve Clearance
Removing Shims**

- The reduction by grinding of the shim thickness is not permitted since the two surfaces have been hardened by special process.
- With cold engine, check the operating clearance between valves and camshafts; it should be:
- Intake0,20+0,25 mm.
- Exhaust0,30+0,35 mm.
- In order to adjust the clearance between cams and tappets, remove the shims by pushing the thimble downward the tool AS 9560.

**Contrôle et réglage du jeu de soupapes
Démontage des pastilles**

- Les pastilles ne doivent pas être réctifiées pour en modifier l'épaisseur. Les surfaces sont durcies par un procédé spécial.
- A moteur froid, le jeu entre pastilles et arbres à cammes doit être de:
- Aspiration.....mm. 0,20+0,25
- Echappementmm. 0,30+0,35
- Pour le réglage du jeu entre cammes et poussoirs, changer les pastilles en pressant vers le bas le poussoir en utilisant l'outil spécial AS 9560.

**Kontrolle und Einstellung des Ventilspiel
Einstellscheiben Demontage**

- Beide Oberflächen der Einstellscheiben sind gehärtet und dürfen nicht nachgeschliffen werden.
- Ventilspiele bei kaltem Motor prüfen:
- Einlassmm. 0,20+0,25
- Auslassmm. 0,30+0,35
- Um das Ventilspiel, einzustellen, die Becherstößel mit Hilfe des Spezialwerkzeuges AS - 9560 niederdrücken. Die Becherstößel zusammendrücken und so behalten mit Abstandstück AS 9560.

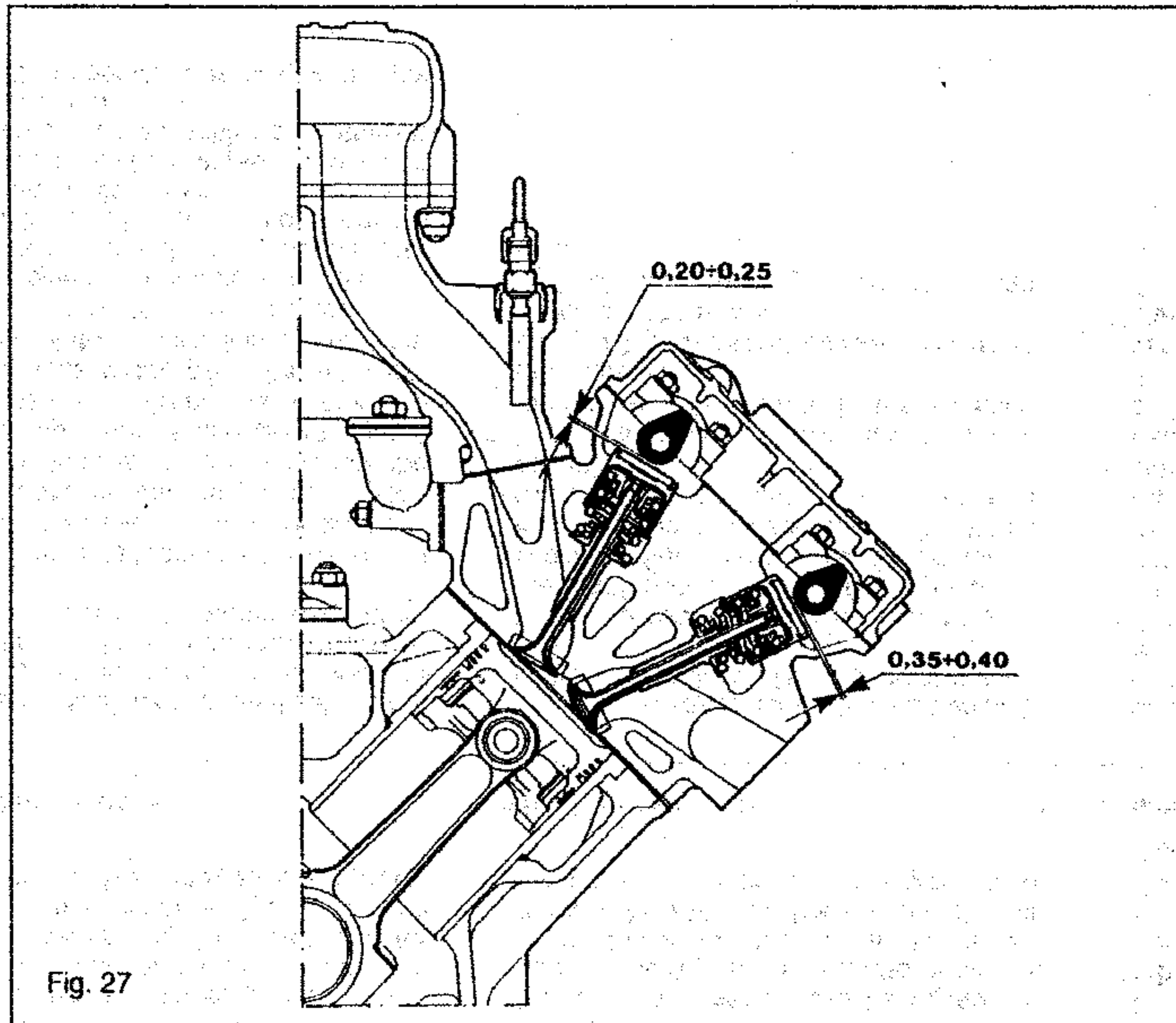


Fig. 27

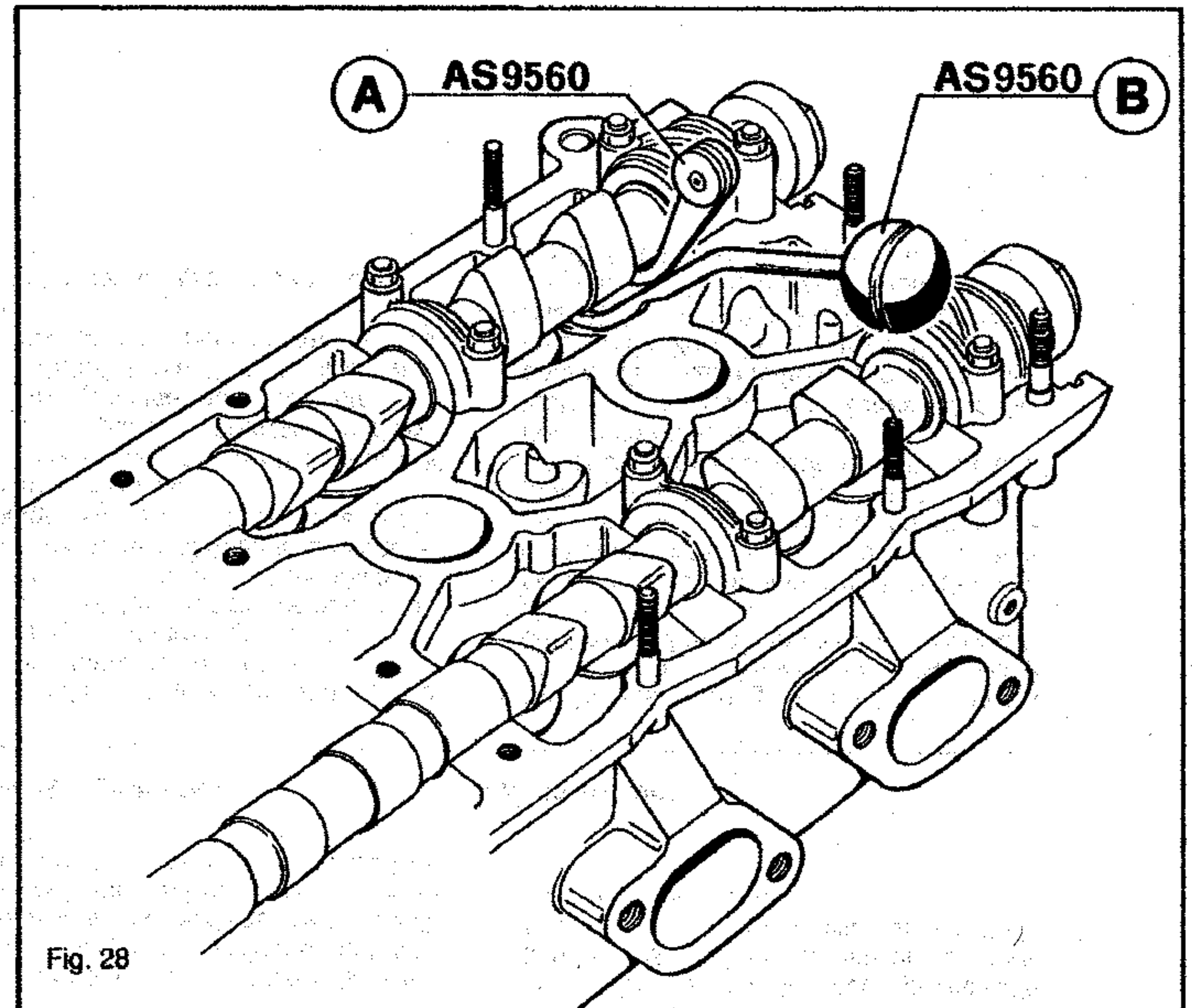


Fig. 28

B32

Fig. 27 = Controllo gioco punterie
Fig. 28 = Smontaggio pastiglie

Fig. 27 = Checking tappets clearance
Fig. 28 = Removing shims

Fig. 27 = Contrôle du jeu
Fig. 28 = Démontage des pastilles

Bild 27 = Ventilspiel Kontrolle
Bild 28 = Einstellscheiben ausbau

- Quindi inserire l'apposito distanziale A che mantiene abbassata la punteria.
- Tolto l'attrezzo B per estrarre la pastiglia soffiare aria compressa fra il bicchierino e la pastiglia stessa.
- Quando si monta il motore, prima di mettere gli assi a cammes, si può determinare lo spessore delle pastiglie con l'attrezzo AS 7148, usandolo come in fig. 19 con già montati bicchierino e una pastiglia di prova.

- Then insert the spacer A which holds the tappet lowered.
- Remove the tool B then blow compressed air between thimble and shim to take the shim out.
- During the re-assembling of the engine, and before installing the camshafts, it can be helpful to measure the shim thickness: use the tool AS 7148 as shown in fig. 19, with thimble and one test shim already mounted.

- Enfiler ensuite l'entretoise A qui maintient le poussoir comprimé.
- Enlever l'outil B. Pour extraire la pastille soulever celle-ci avec l'air comprimé ou un outil pointu.
- En remontant le moteur, avant de placer les arbres à cammes, il est possible de déterminer l'épaisseur des pastilles avec l'outil spécial AS 7148. L'utiliser comme indiqué dans la fig. 19, avec les poussoirs et pastilles déjà montés.

- Niederhaltewerkzeug A einsetzen.
- Hebel B ausziehen, und mit Presluft die Einstellscheibe heben und herausziehen.
- Wenn man den Motor zusammenbaut, und bevor die Nockenwellen eingebaut sind, ist es möglich, mit der Hilfe des Spezialwerkzeuges AS 7148 die Stärke der Einstellscheiben zu berechnen, wie aus der Abbildung 19 hervorgeht.

Comando distribuzione

Driving Toothed Belts

Commande de distribution

Ventilsteuerung

- Il comando distribuzione, effettuato tramite cinghie dentate, richiede la regolazione della tensione delle medesime esclusivamente in occasione del montaggio in origine.
- Successivamente le cinghie non devono in nessun caso essere sottoposte ad interventi di ripristino del tiro poiché il gioco iniziale di funzionamento si ricreerebbe invariato dopo breve tempo; la conseguente deformazione, che verrebbe a sommarsi ad ogni ripresa del tiro, potrebbe, nel volgere di un limitato numero di interventi, condurre alla rottura della cinghia stessa.
- Nel caso quindi si renda necessario un intervento sul motore che comporti lo smontaggio delle cinghie, occorre procedere alla sostituzione delle stesse.
- Ogni 15.000 + 20.000 km procedere ad un controllo visivo delle cinghie per controllare lo stato di usura.
- A 40.000 km sostituire le cinghie in ogni caso.

- The tension adjustment of the toothed belts is done at the time of their original installation.
- Therefore, never readjust the belt tension as the initial working play would reappear unchanged after a short time and the deformation resulting from eventual adjustments, even only once, would cause a premature belt failure.
- For the aforesaid reasons, always change the driving belts when their removal becomes necessary.
- Every 9,300+12,500 Miles make a visual inspection of belts wear.
- At 25,000 Miles driving belts must be changed.

- La commande de distribution est du type à courroies crantées. La tension des courroies est réglée au montage d'usine.
- Successivement les courroies ne doivent en aucun cas être retendues. Le jeu initial de fonctionnement se produirait à nouveau et ces réglages successifs, peuvent causer la rupture des courroies.
- Dans le cas de réparation du moteur qui nécessite la dépose des courroies de distribution, il faut procéder au remplacement.
- Tous les 15.000 ÷ 20.000 km contrôler visuellement les courroies pour en vérifier l'état d'usure.
- A 40.000 km les remplacer dans tous les cas.

- Die Ventilsteuerung ist angetrieben durch Zahnriemen mit Spanner. Die Spannung der beiden Zahnriemen ist im Werk eingestellt.
- Hinweis: Die Zahnriemen dürfen nie nachgespannt werden, weil das Spiel sich während der Fahrt wieder ergibt. Die darauffolgende elastische Verformung bei jeder Nachspannung könnte den Bruch der Zahnriemen verursachen.
- Falls die Zerlegung des Motors oder das Lösen der Zahnriemen erforderlich ist, müssen die Zahnriemen erneuert werden.
- Alle 15.000 ÷ 20.000 km die Zahnriemen sorgfältig auf Verschleiss kontrollieren.
- Bei 40.000 km die Zahnriemen erneuern.

Comando distribuzione

Valve timing Drive

Commande de distribution

Ventilsteuerung

Fig. 29

1 - Ingranaggio albero distribuzione comando valvola di aspirazione dei cilindri 1-2-3-4 2 - Ingranaggio albero distribuzione comando valvole scarico cilindri 1-2-3-4 3 - Ingranaggi conduttori 4 - Tettori 5 - Ingranaggio albero distribuzione valvole di aspirazione dei cilindri 5-6-7-8 6 - Ingranaggio albero distribuzione comando valvole di scarico dei cilindri 5-6-7-8 7 - Grani di trascinamento

Fig. 29

1 - Intake camshaft driving gear for cylinders 1-2-3-4
2 - Exhaust camshaft driving gear for cylinders 1-2-3-4
3 - Driving gears
4 - Idlers
5 - Intake camshaft driving gear for cylinders 5-6-7-8
6 - Exhaust camshaft driving gear for cylinders 5-6-7-8
7 - Driving dowels

Fig. 29

1 - Engrenage de l'arbre de distribution commandant les soupapes d'admission des cylindres 1-2-3-4 2 - Engrenage de l'arbre de distribution commandant les soupapes d'échappement des cylindres 1-2-3-4 3 - Pignon de commande 4 - Tendeurs 5 - Engrenage de l'arbre de distribution commandant les soupapes d'admission des cylindres 5-6-7-8 6 - Engrenage de l'arbre de distribution commandant les soupapes d'échappement des cylindres 5-6-7-8 7 - Ergots d'entraînement

Bild 29

1 - Riemenscheibe der Einlass-Nockenwelle Zyl. 1-4
2 - Riemenscheibe der Auslass-Nockenwelle Zyl. 1-4
3 - Riemenscheibe für Zahnriemen Antrieb
4 - Riemenspanner
5 - Riemenscheibe der Einlass-Nockenwelle Zyl. 5/8
6 - Riemenscheibe der Auslass-Nockenwelle Zyl. 5/8
7 - Verbindungssitze zwischen Riemenscheiben und Nockenwellen

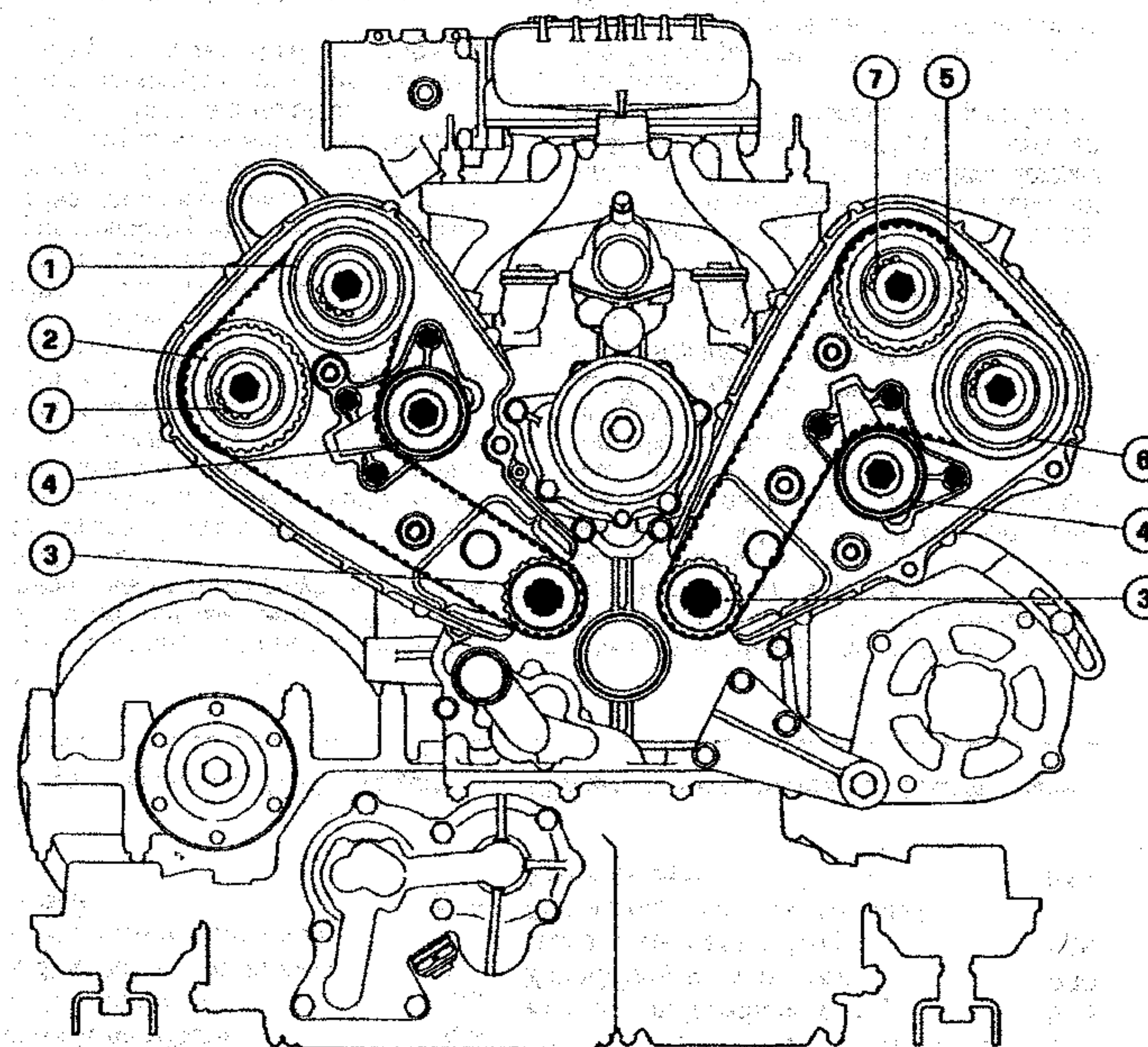


Fig. 29

MONTAGGIO DEL MOTORE

Montaggio canne - albero motore	B35
Montaggio bielle - pistoni	B36
Montaggio distribuzione	B36
Montaggio teste	B38
Prova idraulica	B39
Montaggio assi a cammes e cinghie	B39

ENGINE ASSEMBLING

Assemble cyl. liners-crankshaft	B35
Assemble conn. rods-pistons	B36
Assemble timing system	B36
Assemble cylinder heads	B38
Hydraulic test	B39
Assemble camshaft and belts	B39

MONTAGE DU MOTEUR

Montage des chemises-vilebrequin	B35
Montage des bielles et pistons	B36
Montage de la distribution	B36
Montage des culasses	B38
Contrôle d'étanchéité du moteur	B39
Montage des arbres à cammes et des courroies	B39

ZUSAMMENBAU DES MOTORS

Einbau der Laufbuchsen und Kurbelwelle	B35
Einbau der Pleuelstangen und Kolben	B36
Einbau der Ventilsteuerung	B36
Zylinderköpfe montieren	B38
Wasser-Verlust Prüfung	B39
Einbau der Nockenwellen und Zahnriemen	B39

Montaggio canne e albero motore**Assemble Cyl. Liners and Crankshaft****Montage des chemises et du vilebrequin****Einbau der Laufbuchsen und Kurbelwelle**

- Eseguita una accurata pulizia di tutti i pezzi con particolare riguardo ai condotti olio disporre il blocco motore sul cavalletto AV617.
- Montare le canne sul basamento e verificare che la sporgenza sul piano di appoggio teste sia quella prescritta. Estrarle, infilare gli appositi gommini di tenuta e montarle quindi definitivamente sul basamento, bloccarle usando le apposite staffette AS-6236 (vedi fig. 8).
- Capovolgere il basamento e sistemare i semicuscinetti di banco sulle loro sedi lubrificandoli con olio motore.
- Appoggiare sul basamento l'albero motore ed i semianelli di spallamento; montare quindi i cappelli coi rispettivi semicuscinetti seguendo la numerazione segnata all'interno del basamento.
- Stringere i dadi dei prigionieri alla coppia prescritta riportata nella tabella di pag. M4.
- A chiusura avvenuta l'albero deve poter girare senza sforzo, liberamente, e con appropriato gioco assiale (vedi pag. B11).

- Carefully clean all parts, with particular attention to the oil galleries then place the engine block on the stand AV 617.
- The cylinder liners on the crankcase and ensure of the correct protrusion. Remove the liners and install the rubber seal rings then definitively set the liners on the crankcase; lock them with the clamps AS-6236 (see fig. 8).
- Rotate the crankcase and install the main half bearings in their housings then lubricate them with normal engine oil.
- Place the crankshaft and the thrust half rings on the crankcase; mount the caps with relevant half bearings following the numeration printed inside the crankcase.
- Tighten the stud nuts to the prescribed driving torque indicated on the table on page M4.
- Now the crankshaft should turn without any effort, freely and with adequate end float (see page B11).

- Après avoir soigneusement nettoyé toutes les pièces, en particulier les conduites de lubrification, placer le bloc-cylindres sur le chevalet AV 617.
- Monter les chemises sur le bloc-cylindres et contrôler qu'elles dépassent la surface d'appui des joints de culasses de l'hauteur prescrite. Les enlever, et enfiler ensuite les joints inférieurs pour les monter définitivement sur le bloc-cylindres. Les bloquer avec les douilles d'arrêt AS-6236 (voir fig. 8).
- Renverser le bloc-cylindres, et placer les coussinets de palier dans leurs logements en les lubrifiant avec de l'huile moteur.
- Appuyer le vilebrequin sur le bloc-cylindres, enfiler les demi-lunes antifricition entre les épaulements du vilebrequin. Monter les chapeaux de paliers en suivant les numéros poinçonnés à l'intérieur du bloc.
- Serrer les écrous de fixation des chapeaux au couple prescrit, reporté dans le tableau à page M4.
- Le serrage terminé, le vilebrequin doit tourner librement sans effort en conservant son jeu axial (voir pag. B11).

- Alle Teile sorgfältig reinigen, besonders alle Ölkanäle, und den Motor auf dem Überholungsbock AV 617 verankern.
- Zylinderlaufbuchsen ohne Dichtring im Zylinderblock einführen, und Überstehmass der Laufbuchsen über der Blockfläche genau messen. Die Laufbuchsen abmontieren, die Dichtringe montieren und dann endgültig montieren, und mit Buchsenhalter AS-6236 blockieren (Siehe Bild 8).
- Zylinderblock auf dem Montageblock um 180° drehen und die Lagerschalen gut einhülen und in die Kurbelgehäusesitze einlegen.
- Kurbelwelle in die Lagerschalen hineinheben, am hinteren Lager die eine Hälfte der Anlaufscheibe für das Kurbelwellenaxialspiel einlegen. Die Lagerdeckel mit den unteren Halbschalen entsprechend ihrer Markierung montieren.
- Die Befestigungsmuttern mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment anziehen (Siehe Seite M4).
- Nach dem Einbau, muss die Kurbelwelle ohne Kraft und mit genauem Axialspiel drehen (Siehe Seite B11).

Montaggio bielle e pistoni

- I pistoni di alluminio hanno il foro per lo spinotto disassato di 0,8 mm. rispetto all'asse del pistone stesso.
- Sul cielo dei pistoni è stampigliata una freccia che va orientata nello stesso verso del senso di rotazione del motore. Prima di smontare i pistoni per la revisione è bene ripristinare questo riferimento.
- All'atto del montaggio del pistone sulla biella bisogna fare attenzione a quanto segue:
- Il numero che distingue la biella (fig. 13) stampigliato sulla testa di biella va sempre posizionato verso il lato scarico.
- I pistoni della bancata dx avranno la freccia orientata dalla parte opposta al lato dove c'è il numero.
- I pistoni della bancata sx avranno la freccia dalla stessa parte del numero.
- Quando tutti i pistoni sono montati guardando il monoblocco dall'alto:
- i pistoni da 1- 4 avranno la freccia orientata verso l'aspirazione;
- i pistoni da 5 - 8 verso lo scarico.

Montaggio distribuzione

Nota: Il carter della distribuzione è lavorato assieme al basamento e quindi non può essere sostituito.

Dopo aver controllato la pompa olio (vedi pag. C4) montare gli ingranaggi della distribuzione procedendo come segue:

- Introdurre l'anello seeger n. 6 nella sua sede nel carter (vedi fig. 30).
- Introdurre la rosetta elastica n. 8.
- Introdurre il cuscinetto n. 2.
- Bloccarlo con il 2° anello seeger n. 7.
- Introdurre il paraolio n. 3 con l'attrezzo AV 824.
- Prendere le pulegge (n. 1) ed evidenziare con una pennellata di colore la cava corrispondente alla tacca di riferimento sulla superficie posteriore.
- Infilare gli alberini con ingranaggio n. 5.

Assemble Conn. Rods and Pistons

- The pistons are made of aluminium alloy; they are provided with a hole which is off-center of 0.8 mm. with respect to the piston axis.
- An arrow is printed on the piston crown: set it in the same direction of engine rotation. It is recommended to restore this reference point before disassembling the pistons for overhaul operations.
- When mounting the piston on the connecting rod, pay attention to the following points:
- The number printed on the big end of the conn. rods (fig. 13) must be positioned toward the exhaust side.
- The arrow on pistons of the RH cylinder will be opposite the number.
- The arrow on pistons of the LH cylinder will be on the same part of the number.
- With all the pistons mounted, look down on the engine block:
- the pistons 1 to 4 will have the arrow in the direction of the intake;
- the pistons 5 to 8 will have the arrow set in the direction of exhaust.

Assemble Timing System

Note: The timing case is matched to the crankcase so it cannot be replaced.

After inspection of the oil pump (see page C4), set the timing gears following this procedure:

- Insert the retaining ring no. 6 into its groove on the timing case (see fig. 30).
- Insert the spring washer no. 8.
- Insert the bearing no. 2.
- Lock the bearing with the second retaining ring no. 7.
- Insert the oil retainer no. 3 with the tool AV 824.
- Take the pulley (no. 1) and paint the groove (so to make it evident) corresponding to the reference notch on the rear surface.
- Insert the spindles with gear no. 5.

Montage des bielles et pistons

- Les pistons en alliage d'aluminium ont le trou de l'axe de piston désaxé de 0,8 mm., vers le côté de pression.
- Sur le ciel du piston est poinçonnée une flèche, qui lorsque les pistons sont correctement montés, est dirigée vers le sens de rotation du moteur. Avant de démonter les pistons pour une révision il est conseillé de rétablir ces repères.
- Au montage il faut prêter attention aux points suivants:
- Le numéro poinçonné sur la bielle (fig. 13) va toujours dirigé vers le côté échappement du bloc-cylindres.
- Les pistons de la rangée de cylindres de droite (n. 1/4) auront ainsi la flèche orientée du côté opposé du numéro poinçonné sur la bielle.
- Les pistons de la rangée de gauche auront la flèche orientée du même côté du numéro des bielles.
- Lorsque tous les pistons sont montés, en regardant le moteur du haut vers le bas, les pistons 1-4 auront la flèche orientée vers l'aspiration.
- Les pistons 5-8, vers le côté échappement.

Montage de la distribution

Note: Le couvercle de distribution est usiné avec le bloc-cylindres, et ne peut donc être échangé.

Après avoir contrôlé la pompe à huile (voir page C4) monter les pignons de distribution en procédant comme suit:

- Introduire l'arrêt seeger n. 6 dans sa rainure du couvercle (voir fig. 30).
- Introduire la rondelle expansible n. 8.
- Introduire le roulement n. 2.
- Le bloquer avec le 2° arrêt seeger n. 7.
- Introduire la bague d'étanchéité n. 3 avec l'outil spécial AV 824.
- Prendre la poulie crantée (n. 1) et peindre avec un coup de pinceau, l'encoche qui correspond au repère poinçonné sur sa partie arrière.
- Enfiler les pignons n. 5.

Einbau der Pleuelstangen und Kolben

- Die Kolben sind aus Aluminium Legierung hergestellt, und die Kolbenbolzenbohrung ist 0,8 mm. versetzt.
- Der Pfeil auf dem Kolbenboden muss zur Drehrichtung des Motors gerichtet sein. Wenn die Zylinderköpfe abmontiert sind, und bevor die Kolben demontiert werden für die Überholung, empfehlen wir den Pfeil auf alle Kolben zu reproduzieren.
- Gruppe Pleuelstange/Kolben zusammenbauen und dabei beachten dass:
- Die Markierung der Pleuelstange (Bild 13) muss immer zur Auslass Seite des Zylinderblockes montiert sein.
- Die Pfeile auf den Kolbenboden, der rechten Zylinderreihe müssen zur entgegengesetzten Seite der Pleuel Markierung, orientiert sein.
- Die Pfeile auf den Kolbenboden der linken Zylinderreihe müssen zur selben Seite der Pleuel Markierung orientiert sein.
- Mit allen eingebauten Kolben, und von oben gesehen:
- die Pfeile auf 1 bis 4 Kolben, sind gegen Einlass orientiert;
- die Pfeile auf 5 bis 8 Kolben, gegen Auslass.

Einbau der Ventilsteuerung

Anmerkung: Das vordere Steuerungs-Gehäuse ist zusammen mit Zylinderblock bearbeitet, und kann deshalb nicht einfach erneuert werden.

Nach der Kontrolle der Ölpumpe (S. Seite C4) die Antriebsräder der Steuerung, wie folgt einbauen:

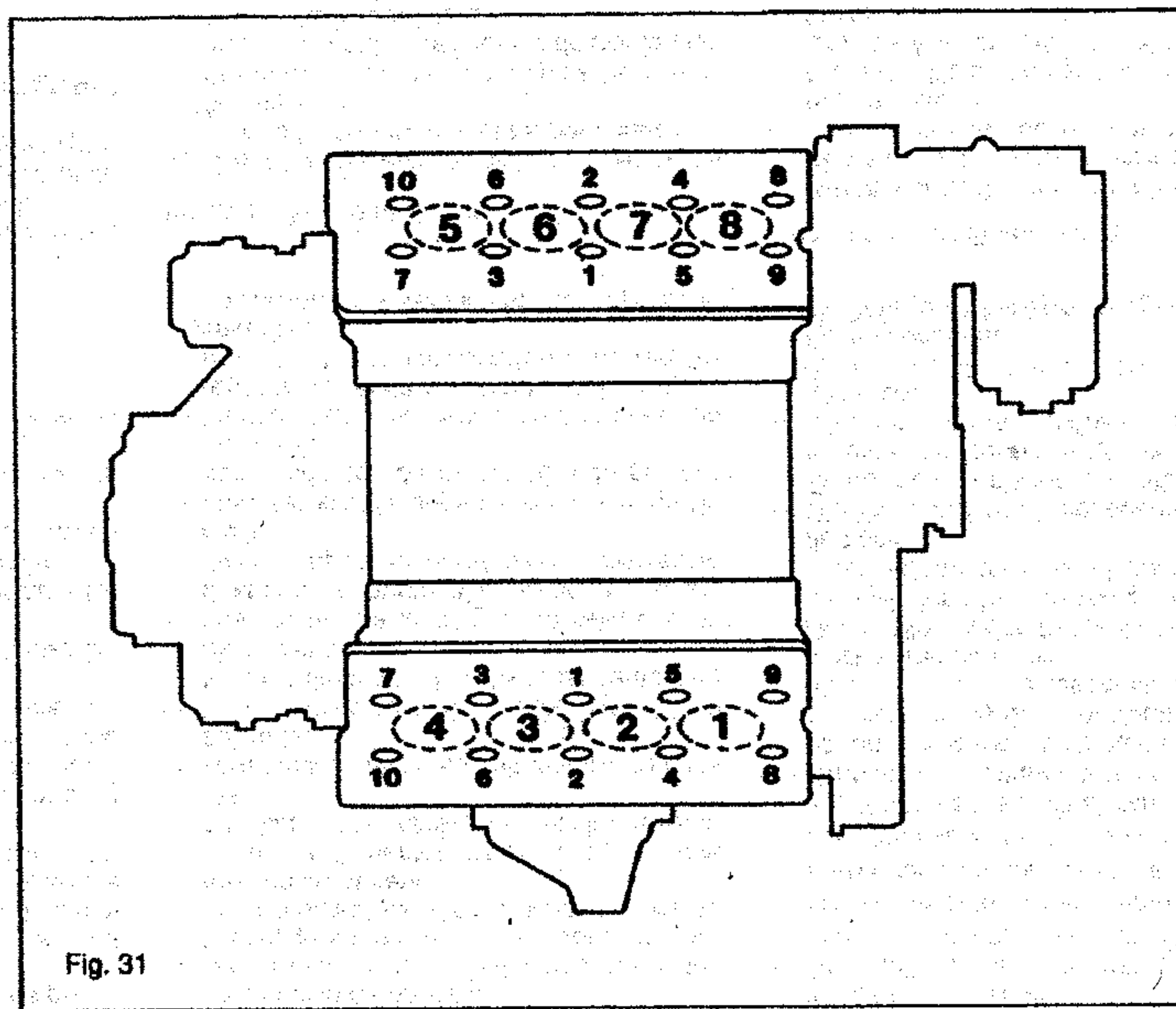
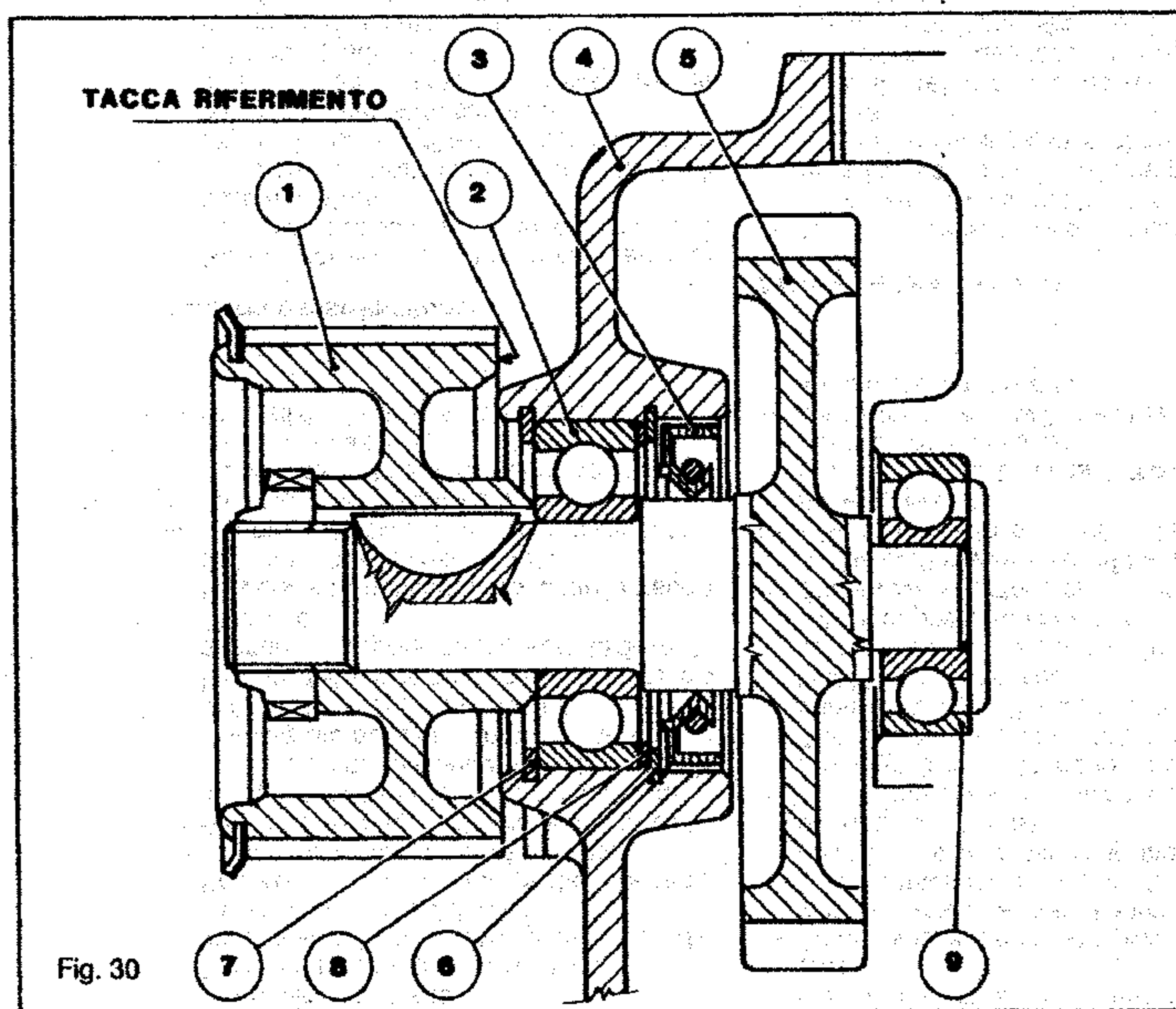
- Den Seegerring n. 6 im Gehäusesitz einlegen (S. Bild 30).
- Die Federscheibe n. 8 einführen.
- Das Lager n. 2 einlegen, und es mit dem seegering n. 7 sichern.
- Simmering n. 3 mit Spezialwerkzeug AV 824 montieren.
- Die Nuten, der Riemenscheiben (n. 1), die mit dem Referenzpunkt auf der Rückseite der Riemenscheiben übereinstimmen, mit roter Farbe zeichnen.
- Wellen mit Antriebsräder montieren (n. 5).

- Montare la puleggia.
- Avvitare a mano le ghiera.
- Mettere il cilindro n. 1 al P. M. S.
- Infilare l'ingranaggio di comando sull'albero motore.
- Introdurre nel basamento i due cuscinetti 9 (fig. 30) con il punzone AV 816.
- Montare il carter completo di ingranaggi e pulegge controllando i grani di centraggio e facendo attenzione che le due cave prima colorate rimangano in corrispondenza delle due tacche ricavate sul carter stesso.

- Install the pulley.
- Manually install the ring nuts.
- Bring the cylinder no. 1 to T. D. C.
- Set the driving gear on the crankshaft.
- Insert the two bearings (9) in the engine block (fig. 30) with the punch AV 816.
- Set the timing case with gears and pulleys; check the centering dowles and ensure that the two painted grooves are still in line with the notches made on the case.

- Monter la poulie.
- Serrer à la main les écrous.
- Placer le cyl. n. 1 au P. M. H.
- Enfiler sur le vilebrequin, l'engrenage qui commande les deux pignons.
- Monter dans le bloc-cylindres les deux roulements n. 9 (fig. 30) avec l'outil spécial AV 816.
- Monter le couvercle complet de pignons et poulies, en faisant attention à ce que les repères peints auparavant, s'alignent avec les encoches du couvercle de distribution même.

- Die Riemenscheibe (n. 1) einbauen.
- Die Nutmuttern leicht annähern.
- Motor auf den oberen Totpunkt des ersten Zylinders setzen.
- Antriebsrad auf die Kurbelwelle einbauen.
- Lager n. 9 auf die vordere Seite des Kurbelgehäuses mit Spezialwerkzeug AV 816 einführen.
- Steuerdeckel komplett montieren, dazu achten auf die Roten Nuten, mit den Kerben auf dem Gehäuse übereinstimmen.



B37

Fig. 30 = Ingranaggi distribuzione
 1 - Puleggia 2 - Cuscinetto 3 - Paraolio 4 - Carter 5 -
 Ingranaggio 6 - Seeger 7 - Seeger 8 - Rosetta
 elastica 9 - Cuscinetto

Fig. 31 = Ordine chiusura dadi teste

Fig. 30 = Timing system gears
 1 - Pulley 2 - Bearing 3 - Oil retainer 4 - Timing case 5 - Gear 6 -
 Retaining ring 7 - Retaining ring 8 - Spring washer 9 - Bearing

Fig. 31 = Tightening order of head nuts

Fig. 30 = Pignons de distribution
 1 - Poulie 2 - Roulement 3 - Bague d'étanchéité 4 - Couvercle 5 - Pignon
 6 - Arrêt seeger 7 - Arrêt seeger 8 - Rondelle expansible 9 - Roulement

Fig. 31 = Séquence serrage des culasses

Bild 30 = Steuerung Antriebsräder
 1 - Riemenscheibe 2 - Lager 3 - Simmering 4 - Gehäuse 5 - Antriebsrad
 6 - Seegering 7 - Seegering 8 - Federscheibe 9 - Lager

Bild 31 = Anzugsreihenfolge der Zylinderköpfe

- La guarnizione fra carter e basamento deve essere montata a secco.
- Montare il paraolio sul carter della distribuzione col punzone AV 823.
- Stringere le ghiera alla coppia di serraggio prescritta (13 kgm) con la chiave AV 815 (vedi tab. M4) facendo attenzione che l'ingranaggio sull'albero motore non venga spinto fuori e danneggi il paraolio.
- Montare poi lo smorzatore torsionale e serrare il bullone di bloccaggio con la chiave AV 476 alla coppia richiesta (20 kgm).

- The gasket between timing case and crankcase must be installed without sealant.
- Mount the oil seal on the timing case using the punch AV 823.
- Tighten the ring nuts to the prescribed torque (13 kgm) using the wrench AV 815 (see table M4). Ensure that the gear on the crankshaft is not pushed outside as this would damage the oil seal.
- Install the torsion damper and tighten the locking bolt to the prescribed torque (20 kgm) with the tool AV 476.

- Le joint entre couvercle et bloc-cylindres doit être monté à sec.
- Monter la bague d'étanchéité sur le couvercle au moyen de l'outil spécial AV 823.
- Serrer les écrous des poulies qui commandent les courroies au couple prescrit (13 Kg.) avec la clé AV 815 (voir tableau M4).
- Faire attention à ce que l'engrenage du vilebrequin ne soit poussé vers l'extérieur et endommage la bague d'étanchéité.
- Monter ensuite le damper et serrer la vis de fixation avec la clé AV 476 au couple de serrage prescrit (20 Kg.).

- Steuerdeckeldichtung trocken einlegen.
- Simmering mit Spezialwerkzeug AV 823 auf Steuerdeckel einbauen.
- Die Nutmuttern mit vorgeschriebenem Anzugsdrehmoment anziehen (13 Kg.). Siehe Tabelle M4. Schlüssel AV 815 verwenden. Bitte achten dass beim anziehen das Antriebsrad auf die Kurbelwelle sich nicht bewegt und den Simmering nicht beschädigt.
- Schwingungsdämpfer montieren und mit Spezialwerkzeug AV 476 mit Anzugsdrehmoment anziehen (20 Kg.).

Montaggio teste

Assemble Cylinder Heads

Repose des culasses

Einbau der Zylinderköpfe

Fig. 32
a) Attrezzo AV 1393
b) Posizione per il corretto serraggio

Fig. 32
a) Outil spécial AV 1393
b) Position correcte pour le serrage

- **Nota:** E' necessario che al momento dello scatto della chiave dinamometrica, la chiave AV 1393 si trovi ad un angolo di 90° col braccio della chiave dinamometrica stessa.

- **Questo per non alterare il braccio della leva e quindi la coppia di serraggio.**

- **Note:** Il faut que l'outil AV 1393, forme un angle de 90° avec la clé dynamométrique au moment du déclic.

- **Ceci afin de ne pas varier le bras de levier, et par conséquent le couple de serrage.**

Fig. 32
a) Tool AV 1393
b) Position for correct tightening

Bild 32
a) Spezialwerkzeug AV 1393
b) Genaue Stellung für Anzugsmoment

- **Note:** When the torque wrench releases, the tool AV 1393 should be at an angle of 90° to the arm of the torque wrench itself.

- **This serves to avoid alteration to the lever arm and, consequently, to the tightening torque.**

- **Anmerkung:** Spezialwerkzeug AV 1393 und Momentschlüssel, mit einem 90° Winkel anschliessen und verwenden.

- **Dies um den Hebelarm und weiter das Anzugsdrehmoment nicht verfälschen.**

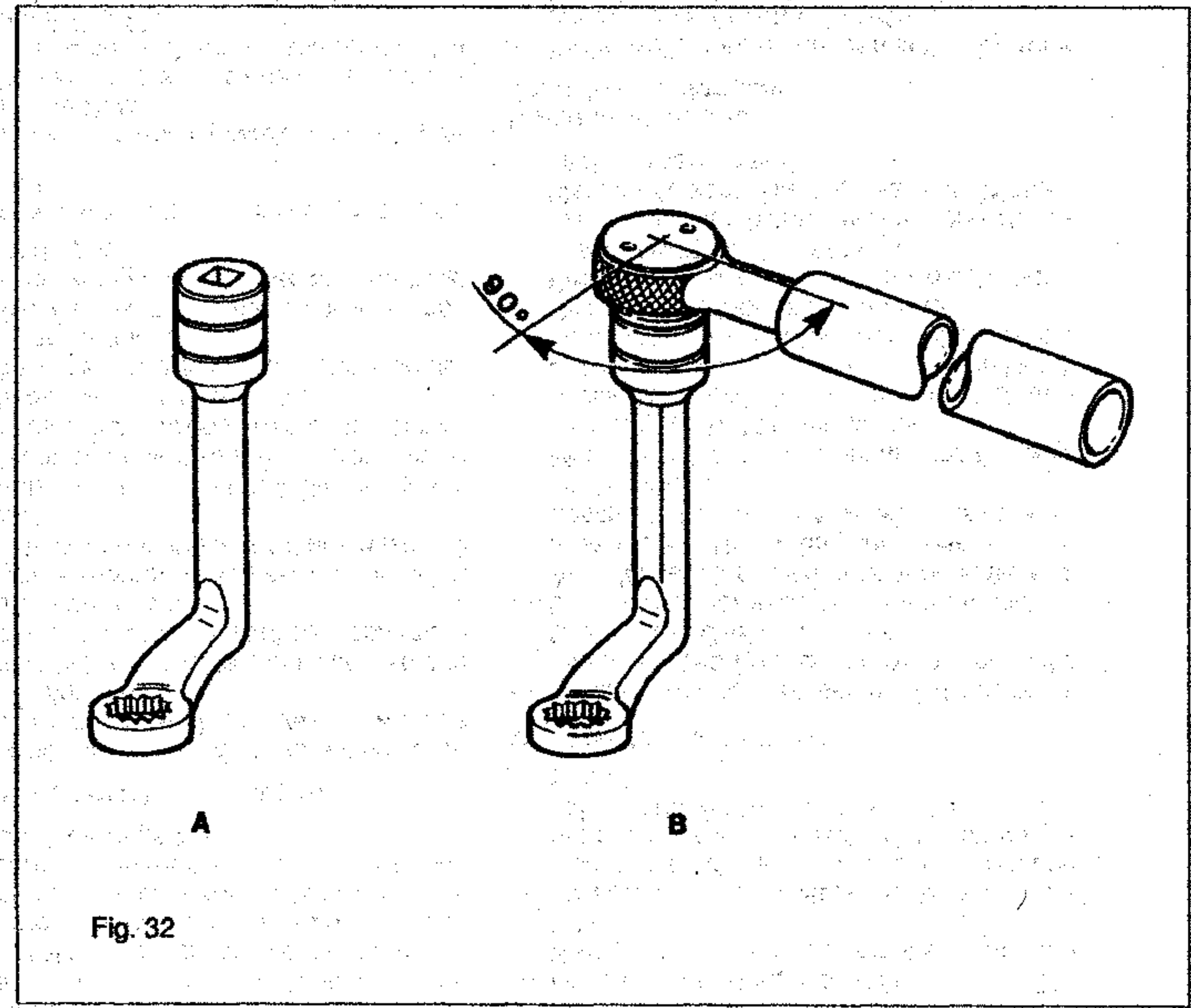


Fig. 32

- Montare con cura sul basamento le due guarnizioni per le teste cilindri evitando di cospargere le superfici con qualsiasi sostanza.
- Le guarnizioni portano stampigliata la scritta "ALTO" per facilitare il posizionamento al montaggio.
- Introdurre le teste prive degli alberi a cammes sui prigionieri del basamento e, seguendo l'ordine di fig. 31 stringere i dadi alla coppia prescritta (vedi pag. M4) servendosi dell'apposita chiave AV 1393.

Prova idraulica

- Montare i collettori di aspirazione ed il collettore uscita acqua dalle teste spalmando sulle guarnizioni un leggero velo di pasta CAF 1 o CAF 4.
- Effettuare quindi il controllo della tenuta acqua chiudendo il condotto per il riscaldamento uscente dalla testa lato volano ed il foro di mandata della pompa.
- Introdurre acqua con una pressione di circa 8 + 10 bar per una durata di circa 10 minuti.
- Controllare che non vi siano trafileamenti dai gommini delle canne cilindri. Se la pressione si mantiene costante per circa 10' la tenuta è buona.
- E' accettabile un leggero trasudamento lungo il perimetro esterno della guarnizione. Soffiare poi aria compressa attraverso i fori delle candele e controllare che non fuoriesca dell'acqua.

Montaggio assi a cammes e cinghie distribuzione

- Ruotare l'albero motore fino a portare il cilindro n. 1 esattamente al P. M. S.
- Montare i 4 assi a cammes completi del paraloio con le tacche A (fig. 25) perfettamente allineate.
- Montare le 4 pulegge (come da fig. 29) senza i grani di trascinalimento fissandole provvisoriamente con le apposite viti.

- Carefully install the two head gaskets on the crankcase. Do not use any type of sealant on the gaskets.
- The head gasket must be installed with the "ALTO" facing up.
- The cylinder heads must be installed with out the camshaft following fig. 31 order: tighten cylinder heads to the prescribed torque (see pag. M4) with the wrench AV 1393.

Hydraulic Test

- Install the intake manifolds and the manifold for water outlet from heads; coat the gaskets with a light layer of paste CAF 1 or CAF 4.
- Perform a water leakage test, seal off the heating system pipeline, which comes from the right head on the flywell side, and the pump delivery hole.
- Fill with water and apply a pressure of 8 + 10 bars for 10 minutes approx.
- Ensure there is no leakage from cylinder liner seals: if the pressure keeps constant for 10' approx., seal conditions are O. K.
- Only a slight oozing around the outer perimeter of the gasket is allowed.
- Blow compressed air through the sparking plug holes and ensure that no water comes.

Assemble Camshaft and Timing Belts

- Turn the crankshaft until the cylinder no. 1 has reached the T. D. C.
- Install the four camshaft with oil retainers; the notches A (fig. 25) should be perfectly lined up.
- Install the four pulleys (see fig. 29) without the driving dowles but fix them just temporarily with the bolts.

- Monter avec soin les deux joints sur le bloc-cylindres, sans aucun emploi de pâte à joint, ou autres substances.
- Les joints ont poinçonné l'indication "ALTO" côté "HAUT", pour en faciliter le montage.
- Enfiler les culasses, sans les arbres à cammes sur les goujons, et en suivant l'ordre de la fig. 31, serrer les écrous au couple de serrage prescrit (voir page M4).

Contrôle d'étanchéité du moteur

- Monter les collecteurs d'admission sur le culasses en enduisant les joints d'un voile de pâte à joint CAF 1 ou CAF 4.
- Fermer la sortie d'eau de la culasse de droite (pour la chauffage) et l'orifice d'aspiration de la pompe à eau.
- Remplir le moteur d'eau avec une pression de 8 + 10 bar pour une durée d'environ de 10 minutes.
- Contrôler la parfaite étanchéité des joints inférieurs des chemises. Si la pression se maintient constante pour 10 minutes, l'étanchéité du moteur est assurée.
- Un léger ressuage autour des joints de culasse est acceptable.
- Souffler de l'air comprimé au travers des trous des bougies et vérifier que de l'eau n'en sorte pas.

Montage des arbres à cammes et courroies de distribution

- Tourner le vilebrequin jusqu'à porter le cylindre n. 1 au P. M. H.
- Monter les 4 arbres à cammes avec les bagues d'étanchéité. Aligner parfaitement les repères A (fig. 25).
- Monter les 4 poulies (selon fig. 29), sans les pieds de centrage en les fixant de façon provisoire avec les vis.

- Die Zylinderkopfdichtungen sorgfältig und trocken, auf die Zylinderblockflächen einlegen.
- Die Dichtungen tragen das "ALTO" = "OBEN" Stempeln, um sie nicht umgekehrt zu montieren.
- Zylinderköpfe (ohne Nockenwellen) mit Vorsicht auf die Zylindergruppe aufsetzen, und mit spezial-schlüssel AV 1393 nach vorgeschriebene Reihenfolge anziehen (Siehe Seite M4).

Wasser-Verlust Prüfung

- Ansaugkrümmer auf beiden Zylinderköpfe einbauen. Die Dichtungen mit Dichtmasse CAF 1 oder CAF 4 streichen.
- Dann kontrollieren ob den Motor undicht ist. Auf der rechten Zylinderkopf befindet sich eine Auslass-Rohrleitung für die Heizung die geschlossen sein muss, so wie Wasserpumpe Anschluss.
- Motor mit Wasser auffüllen und mit Druck (8 : 10 Bar) für 10 Minuten prüfen.
- Kontrollieren ob kein Wasser durch die Laufbuchsendichtringe sickert. Falls den Druck für ungefähr 10 Minuten gleich bleibt, ist die Dichtheit des Motors in Ordnung.
- Ein leichtes "Ausschwitzten" um die Zylinderkopfdichtungen ist annehmbar.
- Mit Pressluft durch Zündkerzen Löcher durchblasen und kontrollieren, dass kein Wasser nach aussen kommt.

Nockenwellen und Zahnriemen einbauen

- Kurbelwelle drehen, um den ersten Zylinder auf den oberen Totpunkt setzen.
- Die 4 Nockwellen mit Dichtringen einbauen. Die Markierungen A müssen genau übereinstimmen (S. Bild 25).
- Die 4 Riemenscheiben (Bild 29) Ohne Stifte montieren.
- Spanner im gespannten Zustand durch die Mutter A blockieren, und einbauen (Bild 33).

- Montare i 2 tendicinghia dopo averli caricati e bloccati col dado A (fig. 33).
- Montare le 2 cinghie.
- **N. B.:** Per non danneggiare le cinghie evitare nel moto più assoluto di provocare piegature ad angolo vivo. Evitare inoltre il contatto con olio o benzina.
- Allentare il dado A (fig. 33) di entrambi i tendicinghia; le molle applicheranno così automaticamente la corretta tensione.

- Also assemble the two belt tensioner after loading and locking them with the nut A (fig. 33).
- Install the two belts.
- **N. B.:** Absolutely avoid bending the timing belts at a sharp angle; also avoid any contact with oil or petrol.
- Loosening the nut A (fig. 33) of each belt stretcher will permit the springs to apply the correct tension automatically.

- Monter les 2 tendeurs de courroies et après les avoir comprimés, les bloquer avec l'écrou A (fig. 33).
- Monter ensuite les 2 courroies.
- **Note:** Afin de ne pas les abimer éviter absolument de plier à angle vif les courroies de distribution. Eviter aussi le contact avec l'huile et l'essence.
- Desserrer l'écrou A (fig. 33) des deux tendeurs; les ressorts appliqueront automatiquement la tension correcte.

- Zahnriemen einbauen.
- **Anmerkung:** Die Zahnriemen dürfen nicht abgekantet werden. Ausserdem Berührung mit Öl oder Kraftstoff vermeiden.
- Die Mutter A (Bild 33) der beiden Riemenstpanner lockern; die Spannfedern müssen einwandfrei beweglich sein und werden automatisch die Zahnriemen mit genauer Spannung nachspannen.

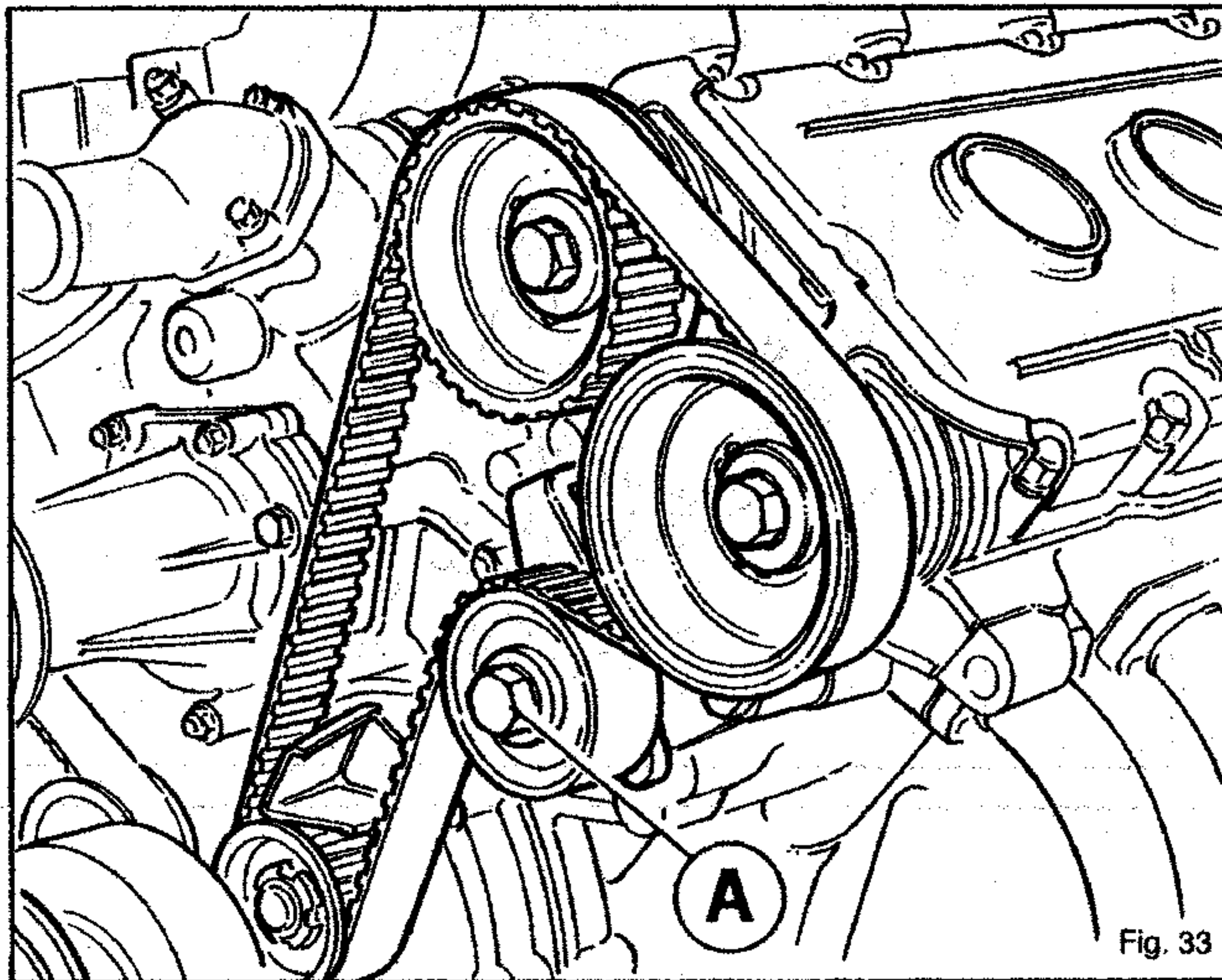


Fig. 33

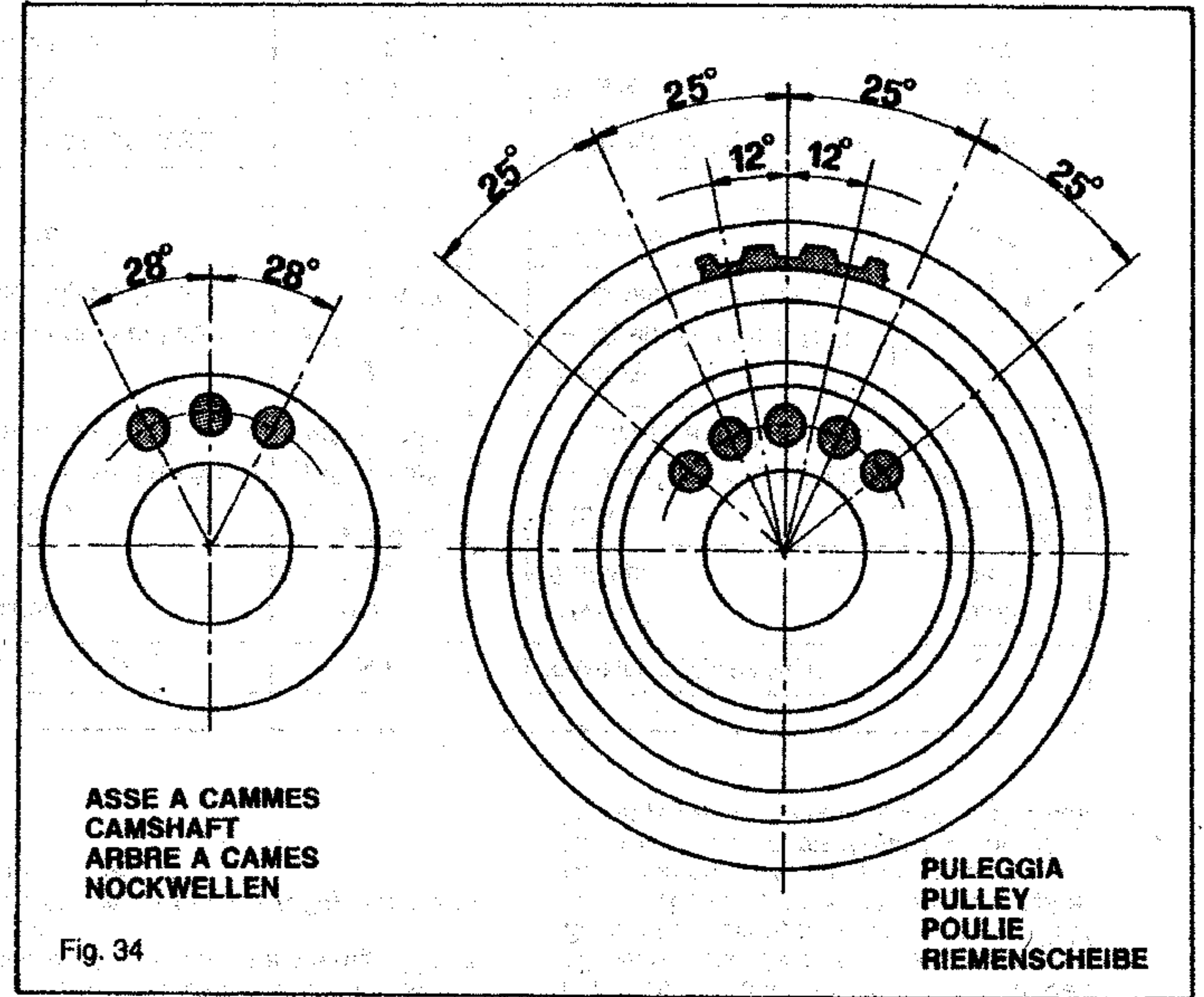


Fig. 34

B40

Fig. 33 = Tenditore cinghia
A = Dado di registrazione
Fig. 34 = Foratura pulegge e assi a cammes

Fig. 33 = Belt tensioner
A = Adjust nut
Fig. 34 = Drilling of pulleys and camshaft

Fig. 33 = Tendeur de courroie
A = Ecou de réglage
Fig. 34 = Trous de poulies et des arbres à cammes

Bild 33 = Riemenstpanner
A = Einstellung - Mutter
Bild 34 = Bohrung der Riemenscheiben und Nockenwellen

- Infilare i 4 grani di trascinamento sulle pulegge e rimettere le 4 viti di fissaggio.
- Far compiere al motore due giri nel senso di rotazione fino a ritornare al P. M. S. e mantenendo le cinghie in tiro bloccare i due dadi A (fig. 33) dei tendicinghia.
- Controllare che i riferimenti A (fig. 25) siano ancora allineati.

- Insert the four driving dowels on the pulleys and the four securing bolts.
- Rotate the engine two turns in the direction of rotation until returning to the T. D. C.; keeping the belts stretched, lock the two nuts A (fig. 33) of the belts stretchers.
- Ensure that the reference notches A (fig. 25) are still lined up.

- Enfiler les 4 pieds de centrage sur les poulies et remettre les 4 vis de fixation.
- Faire tourner le moteur de deux tours dans le sens de rotation et retourner au P. M. H. avec le cyl. n° 1, maintenir les courroies sous tension et bloquer les écrous A (fig. 33) des tendeurs.
- Contrôler que les repères A (fig. 25) soient toujours alignés.

- Die 4 Verbindungsstifte auf die Riemenscheiben einführen, und die Befestigungsschrauben wieder montieren.
- Motor jetzt 2 Umdrehung in Drehrichtung durchdrehen und ersten Zylinder auf den OT setzen. Die Zahnriemen im gespannten Zustand behalten, und die Muttern A (Bild 33) der Riemenspanner mit vorgeschriebenem Anzugsdrehmoment anziehen.
- Kontrollieren dass, die Ventilsteuerung Markierungen A, noch immer fluchten (Bild 25).

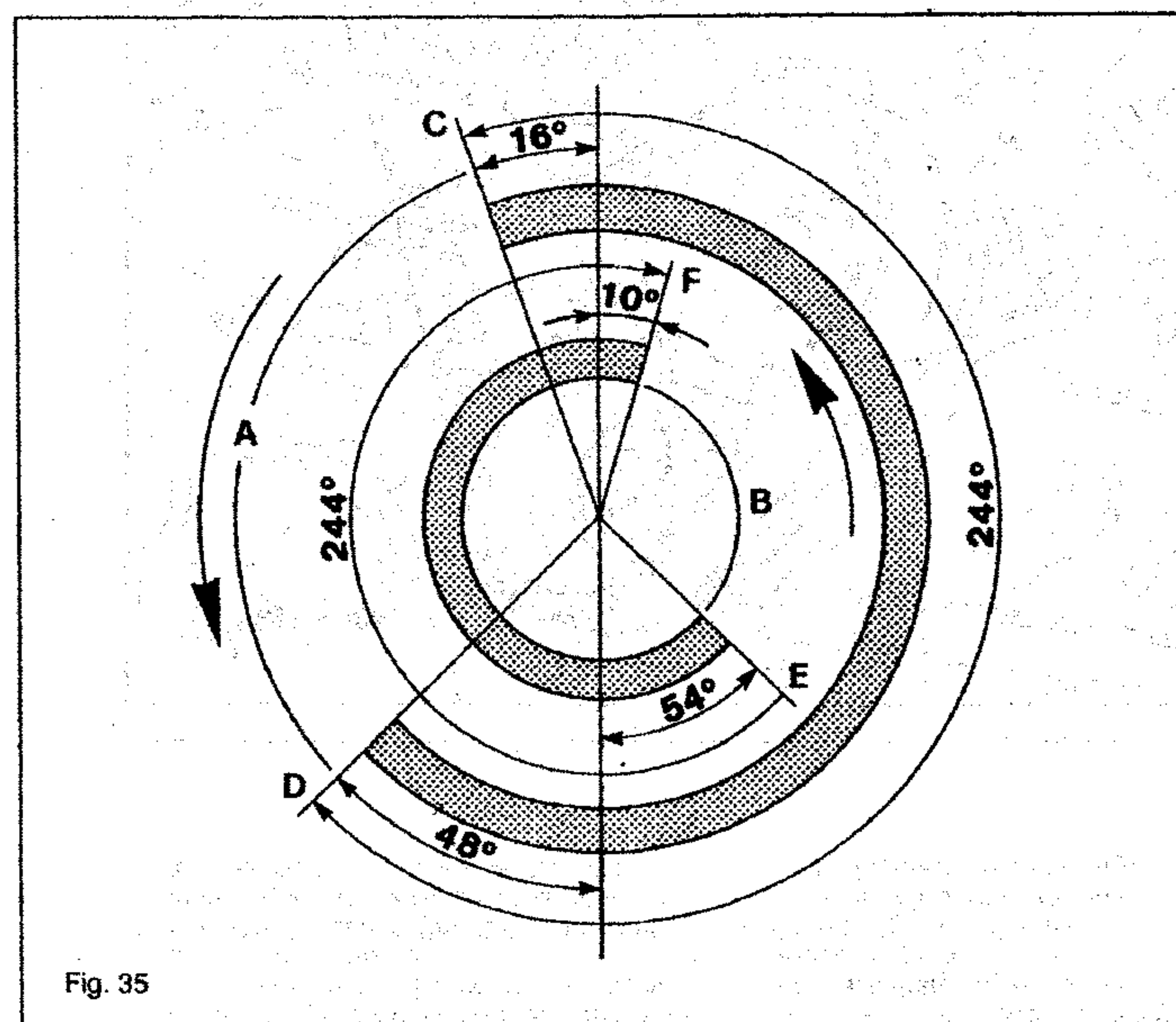


Fig. 35

GIOCO DI FASE	mm	
Aspirazione	0,50	
Scarico	0,50	
Aspirazione	versione base	versione USA
— Inizio prima del PMS	16°	16°
— Fine dopo il PMI	48°	48°
Scarico		
— Inizio prima del PMI	54°	50°
— Fine dopo il PMS	10°	14°
Tolleranza	± 1°	

JEUX POUR CALAGE	mm	
Aspiration	0,50	
Echappement	0,50	
Aspiration	version de base	version USA
— Ouvert. avant le P.M.H.	16°	16°
— Fermet. après le P.M.B.	48°	48°
Echappement		
— Ouvert. avant le P.M.B.	54°	50°
— Fermet. après le P.M.H.	10°	14°
Tollérance	± 1°	

TIMING CLEARANCE	mm	
Intake	0,50	
Exhaust	0,50	
Intake	base version	U.S. version
— Opens before T.D.C.	16°	16°
— Closes after B.D.C.	48°	48°
Exhaust		
— Opens before B.D.C.	54°	50°
— Closes after T.D.C.	10°	14°
Tolerance	± 1°	

VENTILSPIEL FÜR STEU.KONTROLLE	mm	
Einlass	0,50	
Auslass	0,50	
Einlass	Grundausführung	USA Ausführung
— Öffnet vor O.T.	16°	16°
— Schliesst nach U.T.	48°	48°
Auslass		
— Öffnet vor U.T.	54°	50°
— Schliesst nach O.T.	10°	14°
Toleranz	± 1°	

B41

Fig. 35 = Diagramma della distribuzione versione base
 A = Aspirazione B = Scarico C = Apertura asp. D = Chiusura asp. E = Apertura scarico F = Chiusura scarico

Fig. 35 = Diagram of valve timing baseversion
 A = Intake B = Exhaust C = Intake opening D = Intake closing E = Exhaust opening F = Exhaust closing

Fig. 35 = Diagramme de la distribution
 A = Aspiration B = Echappement C = Ouverture aspiration D = Fermeture aspiration E = Ouverture échappement F = Fermeture échappement

Bild 35 = Steuerdiagramm
 A = Einlass B = Auslass C = Einlass öffnet D = Einlass schliesst E = Auslass öffnet F = Auslass schliesst

- Quando è possibile, controllare la fase della distribuzione anche con goniometro (vedi fig. 35).
 - Portare il gioco valvole dei cilindri n° 1 e n° 5 a mm. 0,50.
 - Utilizzando un comparatore con tastatore appoggiato al piattello rilevare con precisione l'istante di chiusura e di apertura delle valvole.
 - È ammessa una tolleranza sugli angoli di $\pm 1^\circ$.
 - Nel caso fosse necessario ritoccare la fase procedere come segue:
 - Ruotare l'albero motore fino a portare l'asse a cammes in corrispondenza della posizione voluta (A. A. o C. S.) e bloccarlo in questa posizione.
 - Togliere il grano di trascinamento dalla puleggia.
 - Portare l'albero motore sull'esatto valore angolare per la messa in fase girando l'albero nel senso di rotazione del motore.
 - **N. B.:** Nel caso il valore di fase fosse maggiore di qualche grado poi, girando l'albero motore nel suo senso di rotazione arrivare al valore esatto (questo per recuperare i giochi nella distribuzione).
 - Cercare quindi un foro sulla puleggia allineato con uno sull'asse a cammes e inserire il grano di trascinamento, se questo non fosse possibile estrarre la puleggia con montata la cinghia senza rilasciare il tenditore e fare saltare un dente alla cinghia.
 - In questo modo, a causa della divisione fra i denti della cinghia e i fori sulla puleggia è sempre possibile trovare un foro allineato con la fase esatta (vedi fig. 34).
 - Sostituire l'OR di tenuta sulla vite di fissaggio puleggia.
 - Stringere le viti alla coppia prescritta e piegare le piastrine di sicurezza.
 - Controllare che il gioco valvole sia nei valori di funzionamento.
 - Ultimare il montaggio degli altri componenti e accessori.
- When it is possible, check valve timing with a goniometer (see fig. 35).
 - Bring the valve clearance of cylinders no. 1 and no. 5 to 0.50 mm.
 - Using a comparator with tracer point on the plate, accurately note the opening and closing instants of the valves.
 - An allowance of $\pm 1^\circ$ on the angles is permissible.
 - In case valve timing requires some adjustments, do as follows:
 - Turn crankshaft until the camshaft has reached the required position (I. O. or E. C.) and lock it.
 - Remove the driving dowel from the pulley.
 - By turning the crankshaft in the rotation direction of engine, bring it on the exact angular value required for the timing.
 - **N. B.:** In case the timing value is higher than the correct one, go back for some degrees then, turning the crankshaft in its direction of rotation, attain to the exact value (this serves to regain timing clearances).
 - Now look for a hole on the pulley being in line with a hole on the camshaft and insert the driving dowel; if this is not possible, remove the pulley with the belt on but without releasing the stretcher then move the belt one tooth.
 - In this way, due to the division between the belt teeth and the pulley holes, it will always be possible to find a hole being in line in order to attain the exact valve timing (see fig. 34).
 - Change the O-ring of the pulley securing bolt.
 - Tighten the screw to prescribed torque and bend the lock plates.
 - Ensure that valve clearance is within the working values.
 - Assemble the remaining components and accessories.
- Contrôler le calage de la distribution avec le goniomètre, quand le moteur est déposé de la voiture (voir fig. 35)
 - Pour cette opération régler le jeu de soupapes des cylindres n° 1 et n° 5 à 0,50 mm.
 - Utiliser un comparateur placé sur le poussoir et déterminer avec précision le début de fermeture et d'ouverture des soupapes.
 - Une tolérance de $\pm 1^\circ$ est admise sur les angles de distribution.
 - Dans le cas où un calage doit être corrigé, procéder comme suit:
 - Tourner le vilebrequin jusqu'à porter l'arbre à cames qui doit être réglé dans la position désirée (Ouverture aspiration, ou fermeture échappement). Le bloquer dans cette position.
 - Enlever le pied de centrage du pignon de distribution (5 positions).
 - Porter le moteur dans la position qui correspond à la valeur "Soupapes admis ouvre" ou "Soupape d'échapp. ferme", figurant au tableau. Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation du moteur.
 - **Note:** Dans le cas où l'angle de calage serait plus grand de l'angle corrigé, tourner le moteur dans le sens contraire de rotation de quelques degrés, puis revenir en sens de rotation, sur la valeur précise (Ceci afin de récupérer les jeux).
 - Enfiler ensuite le pied de centrage dans un trou du pignon qui soit aligné avec un trou de l'arbre à cames. Si les 2 trous ne sont pas alignés, extraire le pignon (ne pas détendre ni enlever la courroie) et décaler d'une dent.
 - De cette façon, à cause de la division existant entre les dents de la courroie et les trous de la poulie, il est toujours possible d'aligner les trous pour un calage exact (voir fig. 34).
 - Remplacer le joint torique sur la vis de fixation du pignon.
 - Serrer les vis au couple de serrage prescrit et l'assurer au moyen de la rondelle de sûreté.
 - Vérifier ensuite que les jeux de soupapes correspondent aux jeux de fonctionnement.
 - Terminer le montage des autres composants et accessoires.
- Falls erforderlich die Steuerungszeiten, mit dem Winkelmesser AS 5897 kontrollieren (S. Bild 35).
 - Für diese Kontrollen Ventilspiel des ersten und fünften Zylinders, auf 0,50 mm. einstellen.
 - Eine Messuhr so an den Zylinderkopf anbringen, dass der Taststift auf der Einstellscheibe aufsitzt. Genau die Öffnung und das Schliessen der Ventile messen.
 - Ein Tolleranz über $\pm 1^\circ$ auf Ventilsteuerung folgenderweise einstellen.
 - Motor drehen, so dass die Nockenwelle auf die Stössel drückt (Anfang Öffnung für Einlass- oder Anfang Schliessen für Auslass), und die Welle dann in dieser Stellung blockieren.
 - Die Verbindungsstifte zwischen Zahnriemen und Nockenwellenflansch entfernen.
 - Die Kurbelwelle auf den genauen Ventilsteuerung Winkel bringen.
 - **Anmerkung:** Sollte den Ventilsteuerungswinkel, nach Einstellung, grösser oder kleiner als die vorgeschriebenen Werte sein, den Motor einige Graden zurückdrehen, dann in Drehrichtung drehen um die genauen Werte zu erreichen. (Dies um die Spiele der Steuerung zurückzugewinnen).
 - Zwei Löcher suchen, die genau im Nockenwellenflansch und Riemenscheibe gegenüberstehen, so dass man die Verbindungsstifte einschieben kann; Falls die Löcher nicht stimmen, Riemenscheibe entfernen, ohne die Spannung auf Zahnriemen zu lockern, und eine Nute überspringen.
 - Durch die Abtrennung der Zahnriemen Verzahnung, und die 5 Löcher der Riemenscheibe ist es immer möglich fluchtgerichtete Löcher für die genaue Ventilsteuerung zu finden (S. Bild 34).
 - Gummi ringe auf den Befestigungsschrauben der Riemenscheibe erneuern.
 - Die Befestigungsschrauben mit vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment anziehen, und Sicherungsscheiben umbiegen.
 - Ventilspiele Für Motorbetrieb einstellen.
 - Zusammenbau mit anderen Nebenaggregaten fertigstellen.

MOTORE
F 105 C (328)

ENGINE
F 105 C (328)

MOTEUR
F 105 C (328)

MOTOR
F 105 C (328)

Dati principali	B44	Main Specifications	B44	Données principales	B44	Hauptdaten	B44
Basamento e canne cilindri	B45	Crankcase and Cyl. Liners	B45	Bloc-cylindres et chemises	B45	Motorblock und Zylinderlaufbuchsen	B45
Albero motore - cuscinetti di banco	B47	Crankshaft - Main Bearings	B47	Vilebrequin - coussinets de palier	B47	Kurbelwelle - Hauptlager	B47
Pistoni - bielle	B49	Piston - Connecting Rods	B49	Pistons - Bielles	B49	Kolben - Pleuel	B49
Teste cilindri	B50	Cylinder Heads	B50	Culasses	B50	Zylinderköpfe	B50
Distribuzione	B51	Timing System	B51	Distribution	B51	Motor Steuerung	B51
Montaggio motore	B35	Engine Assembling	B35	Montage du moteur	B35	Zusammenbau des Motors	B35

Motore F 105 C		Versione base F 105 C 8 a V di 90°	USA F 105C040 8 a V di 90°	Versione CH F 105 C 046 8 a V di 90°
Tipo				
Numero dei cilindri				
Diametro cilindri	mm	83	83	83
Corsa stantuffi	mm	73,6	73,6	73,6
Cilindrata totale	cm ³	3186	3186	3184
Rapporto di compressione		9,8:1	9,2:1	9,2:1
Regime massimo	giri/min	7700	7700	7700
Potenza max DIN	KW (CV)	198,6 (270)	191,2 (260)	187,5 (255)
Regime corrisp.	giri/min	7000	7000	7000
Coppia massima	Nm (kgm)	304 (31)	289 (29,5)	275 (28)
Regime corrisp.	giri/min	5500	5500	5500

Moteur F 105 C		Version de base F 105 C 8 - V - 90°	Version USA F 105C040 8 - V - 90°	Versione CH F 105 C 046 8 - V - 90°
Type				
Nombre des cylindres				
Diamètre des cylindres	mm	83	83	83
Course	mm	73,6	73,6	73,6
Cylindrée totale	cm ³	3186	3186	3184
Rapport compression		9,8:1	9,2:1	9,2:1
Régime maximum	à tours/minute	7700	7700	7700
Puissance max. DIN	KW (CV)	198,6 (270)	191,2 (260)	187,5 (255)
Régime corrisp.	à tours/minute	7000	7000	7000
Couple max.	Nm (kgm)	304 (31)	289 (29,5)	275 (28)
Régime corrisp.	à tours/minute	5500	5500	5500

Engine F 105 C		Standard version F 105 C 8 - V - 90°	USA F 105C040 8 - V - 90°	CH Version F 105 C 046 8 - V - 90°
Type				
Cylinders				
Cylinder bore	mm	83	83	83
Piston stroke	mm	73.6	73.6	73.6
Piston displacement	c.c.	3186	3186	3184
Compression ratio		9.8:1	9.2:1	9.2:1
Max. engine speed	RPM	7700	7700	7700
DIN max. power	KW (CV)	198.6 (270)	191.2 (260)	187.5 (255)
Corresponding engine speed	RPM	7000	7000	7000
Maximum torque	Nm (kgm)	304 (31)	289 (29,5)	275 (28)
Corresponding engine speed	RPM	5500	5500	5500

Motor F 105 C		Grundauführung F 105 C 8 - V - 90°	USA-Ausfüh. F 105C040 8 - V - 90°	CH -Ausfüh. F 105 C 046 8 - V - 90°
Typ				
Anz. der Zyl.				
Bohrung	mm	83	83	83
Hub	mm	73.6	73,6	73,6
Hubraum	cm ³	3186	3186	3184
Verdichtungsverhältnis		9,8:1	9,2:1	9,2:1
Maximaldrehzahl	U/min	7700	7700	7700
Max. Leistung DIN	KW (CV)	198,6 (270)	191,2 (260)	187,5 (255)
bei	U/min	7000	7000	7000
Max Drehmoment	Nm (kgm)	304 (31)	289 (29,5)	275 (28)
bei	U/min	5500	5500	5500

BASAMENTO E CANNE CILINDRI

Dati principali

Generalità

Controllo bancata

Controllo canne

B4

B4

B4

B46

CRANKCASE and CYLINDER LINERS

Main data

General information

Checking Main Bearings

Checking Cyl. Liners

B4

B4

B4

B46

BLOC-CYLINDRES ET CHEMISES

Données principales

Généralités

Contrôle de la ligne d'arbre

Contrôle des chemises

B4

B4

B4

B46

ZYLINDERBLOCK UND LAUFBUCHSEN

Hauptdaten

Allgemeines

Hauptlager Kontrolle

Kontrolle der Laufbuchsen

B4

B4

B4

B46

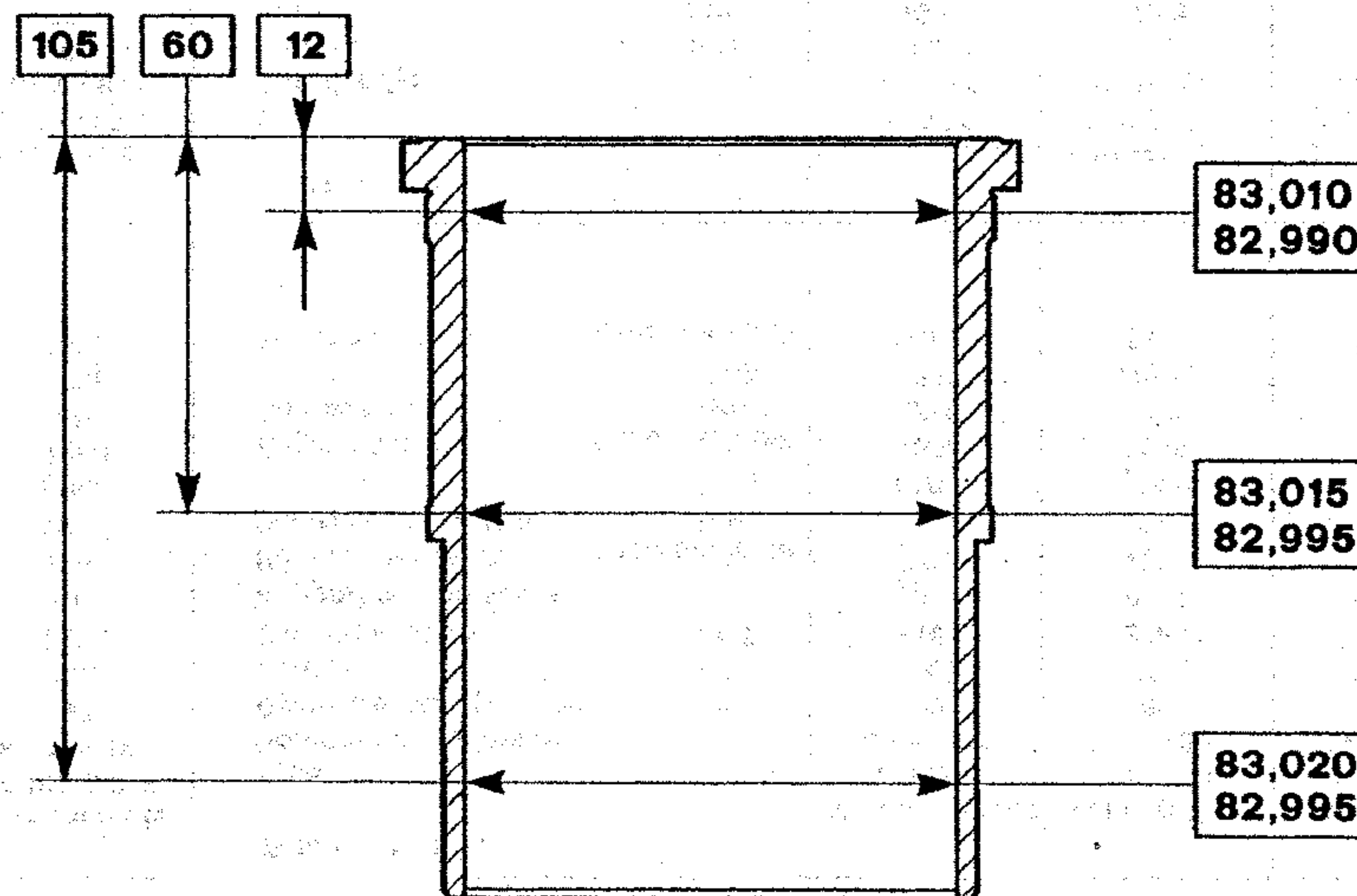
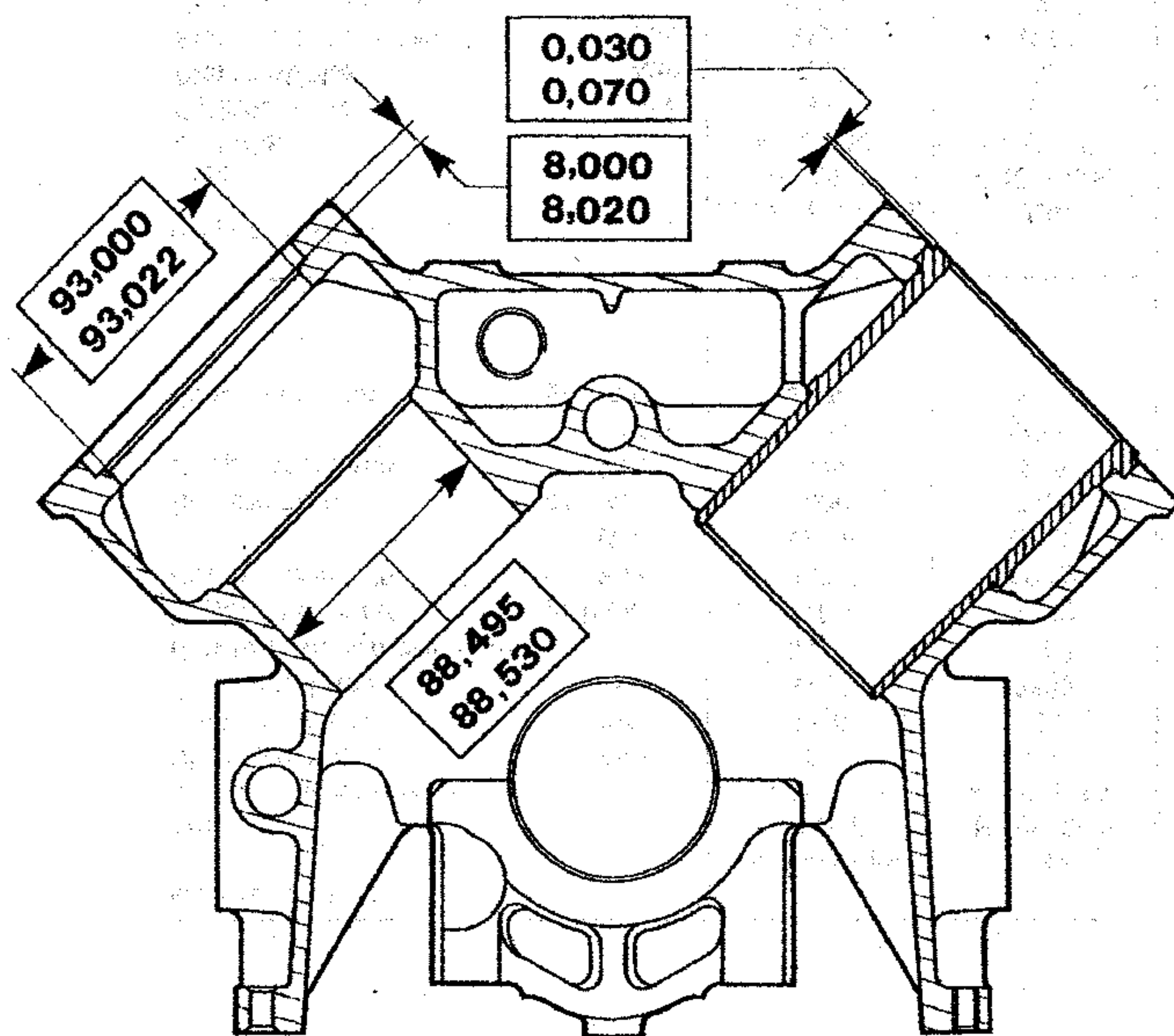


Fig. 36

Fig. 37

B45 Fig. 36 = Basamento
Fig. 37 = Canne

Fig. 36 = Crankcase
Fig. 37 = Cylinders lines

Fig. 36 = Bloc-cylindres
Fig. 37 = Chemises

Bild 36 = Zylinderblock
Bild 37 = Laufbuchsen

Controllo e montaggio canne

Le canne cilindri hanno le stesse caratteristiche eccettuato l'alesaggio di quelle del motore F 105 A (308 Quattrovalvole) con la particolarità che il loro accoppiamento con la sede sul basamento è estremamente preciso.

Montaggio

Raffreddare preventivamente le canne in freezer a -25°C . Riscaldare il basamento a $+50^{\circ}\text{C}$ con un getto di acqua calda. Inserire l'anellino OR di tenuta ed infilare la canna nel basamento.

Checking and fitting of liners

With the sole exception of the bore, cylinder liners have the same specifications as for F 105 A engine units (308 Quattrovalvole), and feature an ultra-precise fit with the crankcase.

Fitting

Cool the liners to -25°C in a freezer. Warm the crankcase to $+50^{\circ}\text{C}$ by spraying with hot water. Locate the O-ring for each liner and seat the liner in the crankcase.

Contrôle et montage des chemises

Les chemises des cylindres ont les mêmes caractéristiques, à l'exclusion de l'alésage, que celles du moteur F 105 A (308 Quattrovalvole) avec la particularité que leur accouplement avec le logement sur le bloc-moteur est extrêmement précis.

Montage

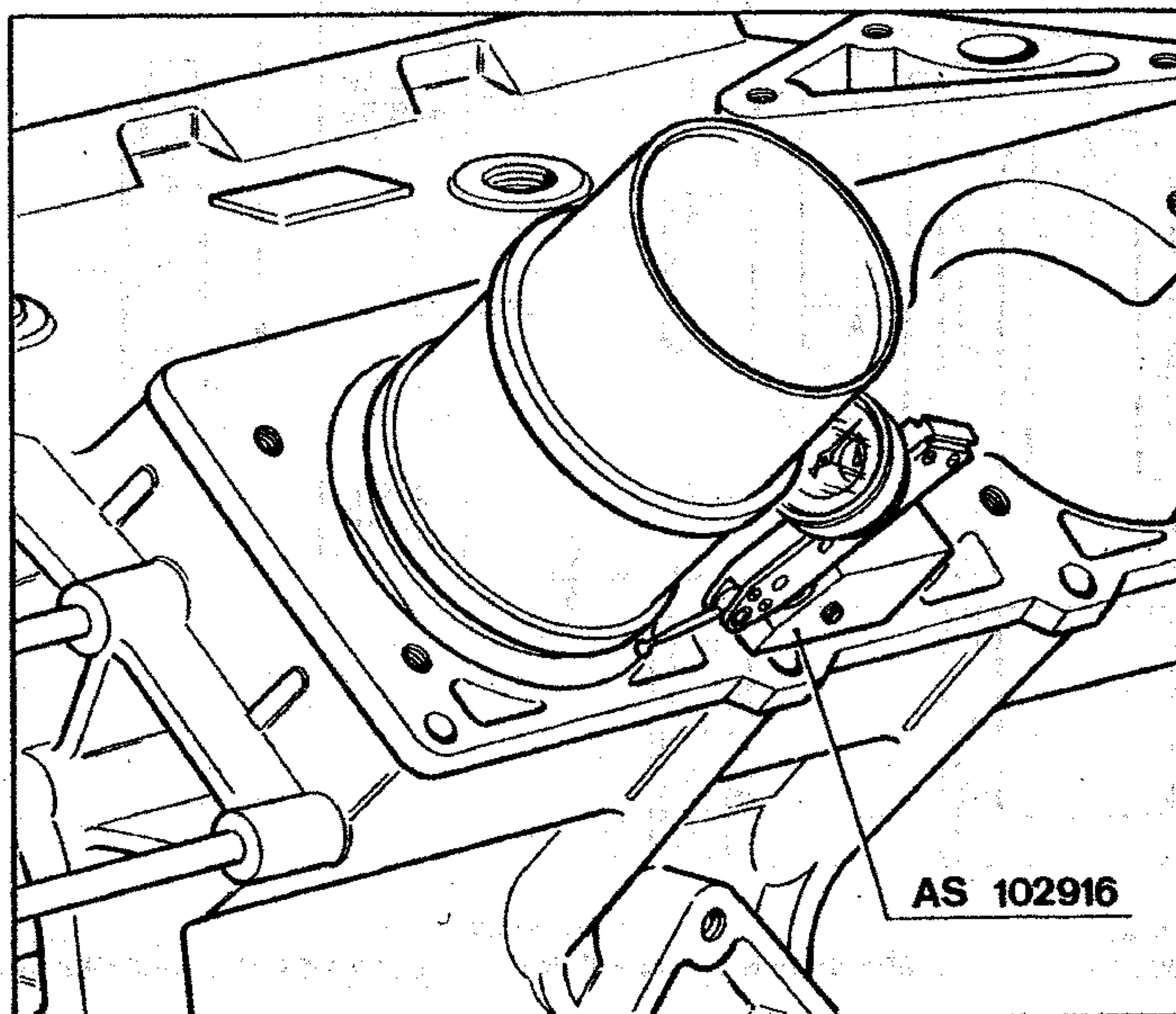
Refroidir préalablement les chemises dans un freezer à 25°C . Chauffer le bloc à 50°C avec un jet d'eau chaude. Monter le joint d'étanchéité (O-ring) et enfiler la chemise dans le bloc-moteur.

Laufbüchsenprüfung und -Einbau

Die Laufbüchsen haben die gleichen Charakteristiken mit anderen Abmessungen. Im Vergleich zu denen vom Motor F 105 A (308 Quattrovalvole) haben sie die Eigenheit, dass ihre Passung im Motorblock sehr präzise ist.

Einbau

Laufbüchsen vorab auf -25°C abkühlen, Motorblock mit warmem Wasser auf $+50^{\circ}\text{C}$ erwärmen, O-ring montieren und Laufbüchsen im Motorblock einführen.



Controllo sporgenze

Il controllo della sporgenza deve essere effettuato come mostrato in fig. 38 curando che in tutti i cilindri di una stessa bancata la sporgenza sia il più uniforme possibile.

Contrôle des saillies

Le contrôle de la saillie doit être effectué comme indiqué sur la fig. 38 en ayant soin que la saillie de toutes les chemises de la même rangée de cylindres soit la plus uniforme possible.

Checking protrusion

The procedure is carried out as illustrated in fig. 38, making certain that the protrusion of all liners in one bank of cylinders is identical as far as possible.

Vorspannung

Überprüfung nach Abb. 38; darauf achten, dass die Laufbüchsen einer Reihe, möglichst gleichen Vorspannung zum Motorblock aufweisen.

B46

Fig. 38 = Controllo sporgenze canne

Fig. 38=Checking protrusion of liners

Fig. 38 = Contrôle de la saillie de la chemise

Bild 38 = Laufbüchsen Vorspannung

ALBERO MOTORE - CUSCINETTI DI BANCO
DATI PRINCIPALI

CRANKSHAFT - MAIN BEARINGS
MAIN DATA

VILEBREQUIN - COUSSINETS DE PALIER
DONNEES PRINCIPALES

KURBELWELLE - HAUPTLAGERSCHALEN
HAUPTDATEN

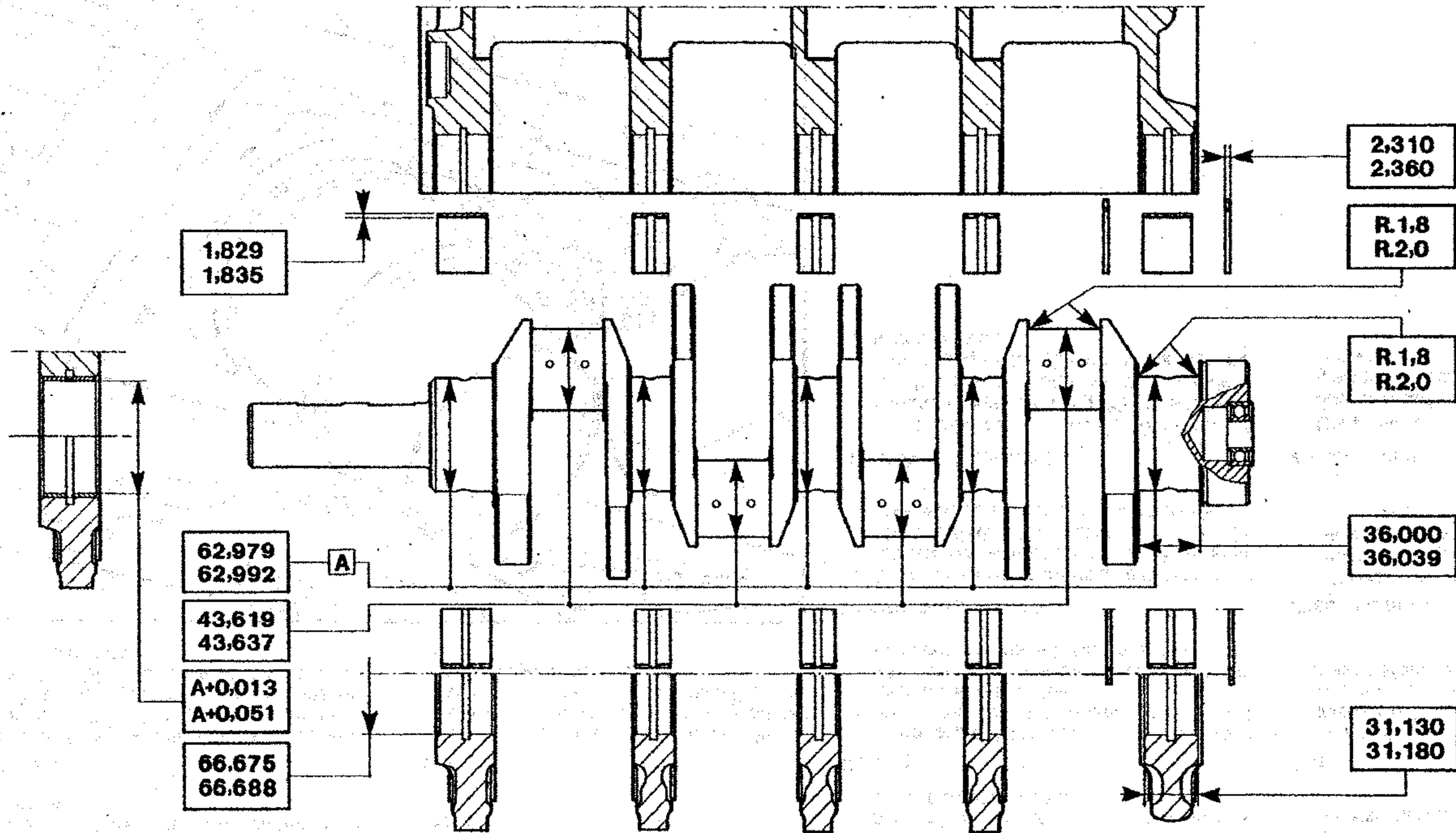


Fig. 39 = Albero motore

Fig. 39 = Crankshaft

Fig. 39 = Vilebrequin

Bild 39 = Kurbelwelle

Dati principali

DENOMINAZIONE	mm
— Accoppiamento cuscinetti - perni banco Gioco di montaggio	0,013 + 0,051
Limite di usura	0,15
— Gioco assiale dell'albero motore con spessori di rasamento Gioco di montaggio	0,100 ÷ 0,240
Limite di usura	0,30
— Massima tolleranza ammessa sull'allineamento dei perni di banco ...	0,02
— Massima tolleranza ammessa sul parallelismo dei perni biella rispetto a quelli di banco	0,01
— Massima ovalizzazione dei perni banco e biella dopo la rettifica	0,01
— Massima conicità perni di banco e di biella dopo rettifica	0,01
— Perpendicolarità rispetto all'asse di rotazione del piano della flangia attacco volano. Alla distanza di mm. 48 dall'asse la tolleranza ammessa è:	0,025
— Durezza della superficie perni di banco e di biella	HRC 56
— Finitura superficie perni di banco e biella	μ 0,2

Données principales

DENOMINATION	mm
— Accouplement mobile coussinets - tourillons du vilebrequin Jeu de montage	0,013 + 0,051
Limite d'usure	0,15
— Jeu longitudinal du vilebrequin Jeu de montage	0,100 ÷ 0,240
Limite d'usure	0,30
— Tolérance max. admise sur l'alignement des tourillons du vilebrequin	0,02
— Tolérance max. admise sur parallélisme des manetons par rapport aux tourillons	0,01
— Ovalisation max. des manetons et tourillons après la rectification	0,01
— Conicité max. des manetons et tourillons après la rectification	0,01
— Perpendicularité par rapport à l'axe de rotation de l'embase du volant, à 48 mm	0,025
— Dureté des surfaces des tourillons et des manetons	HRC 56
— Polissage final des tourillons et manetons	μ 0,2

Main Data

DESCRIPTION	mm
— Fit, main bearings / main journals Assembling clearance	0.013 + 0.051
Limit of wear	0.15
— Crankshaft end float with shims Assembling clearance	0.100 ÷ 0.240
Limit of wear	0.30
— Max. permitted allowance on main journals alignment	0.02
— Max. permitted allowance on the parallelism of crankpins in respect with main journals	0.01
— Max. ovalization of journals and crankpins after grinding	0.01
— Max. taper of journals and crankpins after grinding	0.01
— Perpendicularity in relation to the rotation axis of the flywheel flange surface. At 48 mm. from the axis the permitted allowance is	0.025
— Surface hardness of main journals and crankpins	HRC 56
— Surface finishing of main journals and crankpins	μ 0.2

Hauptdaten

BEZEICHNUNG	mm
— Laufpassung zwischen Hauptlagerschalen und Hauptlagerzapfen Einbauspiel	0,013 + 0,051
Max. Verschleiss	0,15
— Kurbelwellenaxialspiel mit Anlaufscheiben Einbauspiel	0,100 ÷ 0,240
Max. Verschleiss	0,30
— Zulässige Fluchtabweichung zwischen Hauptlagerzapfen	0,02
— Parallelität zwischen Haupt- und Pleuellagerzapfen	0,01
— Max. Rundheit Abweichung der Haupt- und Pleuellagerzapfen nach dem Schleifen	0,01
— Max. Konizität zwischen Haupt- und Pleuellagerzapfen nach dem Schleifen	0,01
— Parallelität zwischen Kurbelwellenflansch des Schwungrades und Drehmitte. Max Abweichung, 48 mm von der Mitte gemessen	0,025
— Härte der Haupt- und Pleuellagerzapfen Oberflächen	HRC 56
— Rauigkeit der Haupt- und Pleuellagerzapfen nach dem Schleifen ...	μ 0,2

PISTONI - BIELLE

PISTONS - CONNECTING RODS

PISTONS - BIELLES

KOLBEN - PLEUELSTANGEN

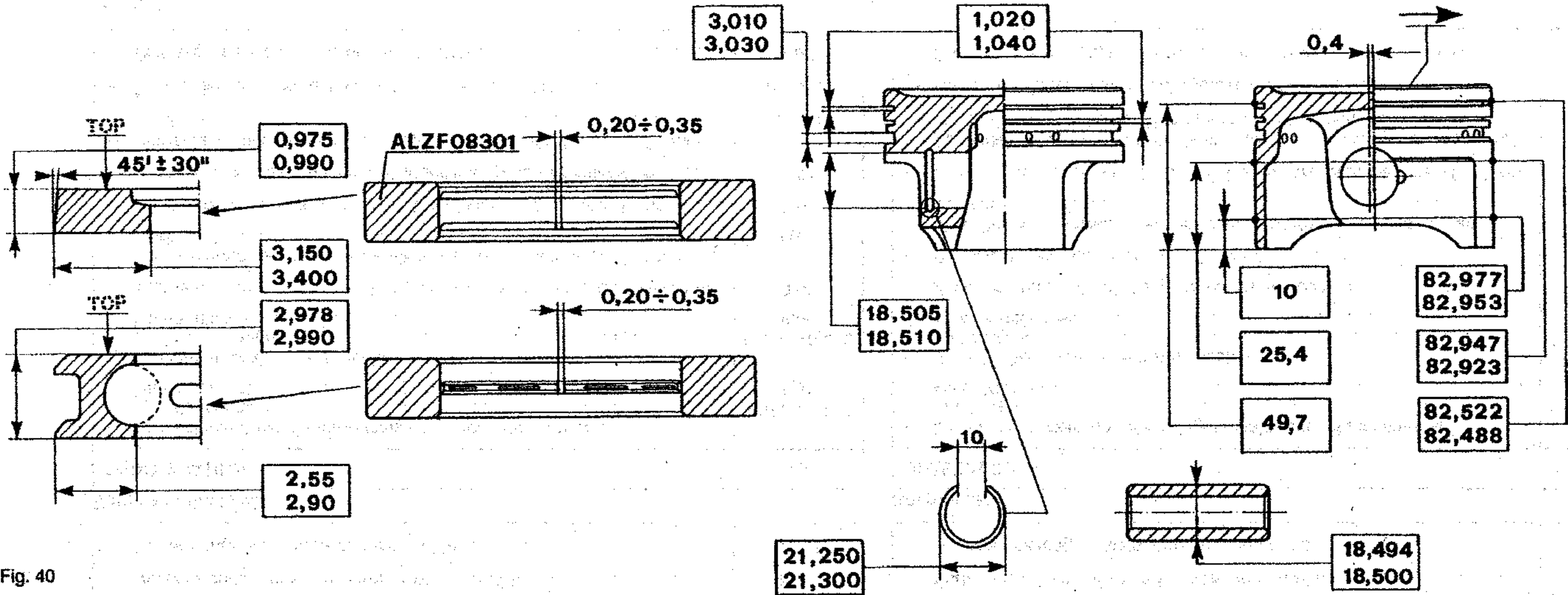


Fig. 40

Dati principali

Main Data

Dati accoppiamento pistoni - segmenti nella cava		mm
1°-2° segmento conico	gioco	0,030 + 0,065
3° segmento raschiaolio	gioco	0,020 + 0,052
Limite di usura		0,13
Limite di usura segmenti: misurato nell'attrezzo CS 5730		0,8 ÷ 1
Valeurs accouplement mobile segments - gorges du piston		mm
1°-2 ^{ème} segment conique	jeu	0,030 + 0,065
3 ^{ème} segment racleur	jeu	0,020 + 0,052
Limite d'usure		0,13
Limite d'usure des segments: mesurée dans l'outil spécial CS 5730		0,8 ÷ 1

Données principales

Hauptdaten

Fit, pistons / piston rings in the slot		mm
1-2 cone-shaped piston ring	clearance	0,030 + 0,065
3 scraper piston ring	clearance	0,020 + 0,052
Limit of wear		0,13
Wear limit of piston rings: measured in the tool CS 5730		0,8 ÷ 1
Höhenspiel der Ringe in den Nuten der Kolben		mm
1-2 Konischer Verdichtungsring	Spiel	0,030 + 0,065
3 Ölabbstreifring	Spiel	0,020 + 0,052
Max. Verschleiss		0,13
Max. Verschleiss der Verdichtungsringe: gemessen im Werkzeug CS 5730		0,8 ÷ 1

Teste cilindri

Teste cilindri, valvole, guide valvole e sedi hanno le stesse caratteristiche di pag. B23 con la sola differenza per l'alloggiamento della candela che ha un filetto M12 x 1,25.

Serraggio candele (nuove)

Lubrificare con grasso graffitato (Molikote BR2) il filetto. Serrare a 25 Nm (2,5 Kgm). Allentare e serrare definitivamente a 20 Nm (2 Kgm).

Serraggio teste cilindri

Attrezzatura necessaria:

Chiave dinamometrica da 1/2".

Chiave prolunga speciale Ferrari AV 1393
Chiave per il controllo d'angolo (USAG art. 830) da 1/2".

Procedura:

1 - Lubrificare con grasso Molikote il filetto del prigioniero e le superfici di strisciamento fra dado e rondella.

2 - Serrare tutti i dadi secondo l'ordine prescritto (pag. B37 fig. 31) ad una coppia di serraggio di 45 Nm (4,5 Kgm), e porre attenzione che la prolunga AV 1393 sia, all'atto dello scatto, a 90° rispetto il braccio della chiave dinamometrica.

3 - Ruotare i dadi (secondo l'ordine prescritto) di ulteriori 120°, utilizzando la chiave (attrezzo USAG 830) per il controllo d'angolo assieme alla prolunga AV 1393.

Per eseguire questa ultima fase si può utilizzare la chiave USAG 830 con attacco da 1/2" procedendo come segue, dal momento che l'alloggiamento del dado nella testa non consente di compiere una rotazione di 120° con un'unica operazione.

3.1 - Innestare la chiave USAG 830 fra l'attrezzo AV 1393 e una chiave a T con attacco di 1/2".

3.2 - Fissare il magnete all'estremità del flessibile ad una piastra metallica preventivamente fissata al blocco motore (fig. 40).

3.3 - Ruotare l'indice rosso fino a porlo in corrispondenza dello zero.

3.4 - Serrare il dado di quanto possibile e leggere sul goniometro l'angolo raggiunto.

Cylinder heads

Heads, valves, valve guides and valve seats have the same specifications as those of page B23, the sole difference being that spark plug seats are threaded to M12 x 1,25.

Fitting new spark plugs

Lubricate the thread with graphite grease (Molikote BR2). Tighten to 25 Nm (2.5 Kgm). Loosen off, then re-tighten finally to 20 Nm (2Kgm).

Fitting cylinder heads

Tools:

1/2" torque wrench

Special Ferrari extension wrench AV 1393
1/2" goniometer wrench (USAG item 830).

Procedure:

1 - Lubricate the thread of each stud with Molikote; likewise the surfaces of nut and washer which are brought into direct contact.

2 - Observing the tightening sequence, (pag. B37 fig. 31) screw down all nuts to 45 Nm (4.5 Kgm), taking care that extension AV 1393 is disposed at right angles with the arm of the torque wrench when pressure is exerted.

3 - Turn each nut (still following the tightening sequence) through a further 120°, using USAG 830, in combination with the extension AV 1393, to measure the angle.

A cylinder head nut engaged by the goniometer wrench (USAG 830) cannot be taken through 120° in a single turn; the method is to use a 1/2" fitting and proceed as follows:

3.1 - Fit the USAG 830 between extension AV 1393 and a 1/2" box wrench.

3.2 - Fit the magnet at the end of the cable to a metal plate fixed previously to the cylinder block (fig. 40).

3.3 - Set the red indicator to zero.

3.4 - Tighten the nut as far as possible and read off the angle achieved.

Culasses

Les culasses des cylindres, les soupapes, les guides des soupapes et les sièges ont les mêmes caractéristiques qui sont indiquées à la page B23 à l'exception du logement de la bougie qui a un filet M12 x 1,25.

Serrage des bougies (nouves)

Lubrifier avec de la graisse graphitée (Molikote BR2) le filett. Serrer à 25 Nm (2,5 Kgm). Desserrer et serrer de manière définitive à 20 Nm (2 Kgm).

Serrage des culasses des cylindres

Outils nécessaires:

Clé dynamométrique de 1/2".

Clé rallonge spéciale Ferrari AV 1393.

Clé de contrôle d'angle (USAG art. 830) de 1/2".

Déroulement des opérations:

1 - Lubrifier avec de la graisse Molikote le filett du goujon et les surfaces de friction entre l'écrou et la rondelle.

2 - Serrer tous les écrous suivant l'ordre prescrit à un couple de serrage de 45 Nm (4,5 Kgm) et veillez à ce que la clé AV 1393 se trouve bien au moment du décliquetage à 90° par rapport au bras de la clé dynamométrique.

3 - Faire tourner les écrous (suivant l'ordre prescrit) encore de 120° au moyen de la clé (outil USAG 830) de contrôle d'angle avec la prolonge AV 1393.

Pour effectuer cette dernière opération, utiliser la clé USAG 830 avec un raccord d'un 1/2" et procéder comme suit, du fait que le logement de l'écrou dans la culasse ne permet pas de faire une rotation de 120° en une seule opération.

3.1 - Engager la clé USAG 830 entre l'outil AV 1393 et une clé à T avec raccord en 1/2".

3.2 - Fixer l'aimant à l'extrémité du flexible à une plaque métallique qui aura été préalablement fixée au bloc-moteur (fig. 40).

3.3 - Faire tourner l'index rouge jusqu'à ce qu'il soit en face du zéro.

3.4 - Serrer l'écrou au maximum et lire sur le goniomètre l'angle atteint.

Zylinderköpfe

Zylinderköpfe, Ventile, Ventillführungen und Sitze sind mit denen auf Seite B23 baugleich. Die Zündkerzenbohrung hat aber ein M12 x 1,25 Gewinde.

Anziehen neuer Zündkerzen.

Gewinde mit graphithaltigem Fett (Molikote BR2) einfetten. Zündkerzen mit 25 Nm (2,5 kgm) anziehen, lockern und mit 20 Nm (2,0 kgm) wieder fest andrehen.

Anziehen Zylinderköpfe

Werkzeuge:

1/2" Drehmomentschlüssel

Spezialaufsteckschlüssel Ferrari AV 1393

1/2" Gradschlüssel (USAG Art. 830).

Arbeitsanleitungen:

1 - Stehbolzengewinde und Gleitflächen zwischen Mutter und Scheibe mit Molikote einfetten.

2 - Muttern in vorgeschriebener Reihenfolge mit Anzugsmoment 45 Nm (4,5 kgm) anziehen; darauf achten, dass Aufsteckschlüssel AV 1393 beim Einrasten um 90° gegenüber dem Drehmomentschlüssel versetzt ist.

3 - Muttern in vorgeschriebener Reihenfolge mit Gradschlüssel und Maulschlüssel um weitere 120° drehen.

Der Sitz der Mutter im Zylinderkopf verhindert die einmalige Drehung um 120°. Aus diesem Grund ist mit dem USAG 1/2" Schlüssel wie folgt vorzugehen:

3.1 - USAG 830 Schlüssel zwischen Aufsteckeschlüssel AV 1393 und 1/2" Steckschlüssel ansetzen.

3.2 - Magnet am Schlauchende an eine am Motorblock befestigte Metallplatte anbringen (Bild 40).

3.3 - Roten Zeiger auf Null drehen.

3.4 - Mutter möglichst fest anziehen und dabei Grade auf Gradmesser ablesen.

3.5 - Sfilare la chiave e riportarla nella posizione iniziale, quindi infilarla nel goniometro. Ruotare l'indice fino a riportarlo sul valore precedentemente letto.

3.6 - Serrare quindi il dado e leggere nel goniometro il nuovo angolo raggiunto.

3.7 - Ripetere l'operazione più volte (3-4) fino al raggiungimento dell'angolo voluto di 120°.

Fasatura distribuzione

NOTA: Sul volante sono marcate l'apertura della valvola di aspirazione (AA) e la chiusura della valvola di scarico (CS) per un controllo esatto della fase (con gioco valvole 0,5 mm) a motore montato.

Per quanto riguarda la distribuzione riferirsi a pag. B29.

3.5 - Remove the box wrench, return it to the initial position, then re-engage the goniometer and move the red indicator to the angle just read off.

3.6 - Turn further on the nut and read off the angle as before.

3.7 - Repeat steps 3.5 and 3.6 until 120° is achieved.

Timing

NOTE: Opening points of inlet valves (AA) and exhaust valves close (CS) are marked on the flywheel to facilitate checks on timing (valve clearance 0.5 mm) with the engine installed on the car.

About timing system refer to pag. B29.

3.5 - Dégager la clé et la mettre à nouveau dans la position de départ et ensuite l'enfiler dans le goniomètre. Reporter l'index rouge à la valeur indiquée précédemment.

3.6 - Serrer l'écrou et lire sur le goniomètre le nouvel angle atteint.

3.7 - Répéter l'opération plusieurs fois (3-4) jusqu'à atteindre l'angle requis de 120°.

Phasage de la distribution

N. B.: Sur le volant sont indiqués les marques de référence de la soupape d'aspiration (AA) et la fermeture de la soupape d'échappement (CS) pour un contrôle précis de la phase (jeu soupapes 0,5 mm).

En ce qui concerne la distribution faire référence à la page B29.

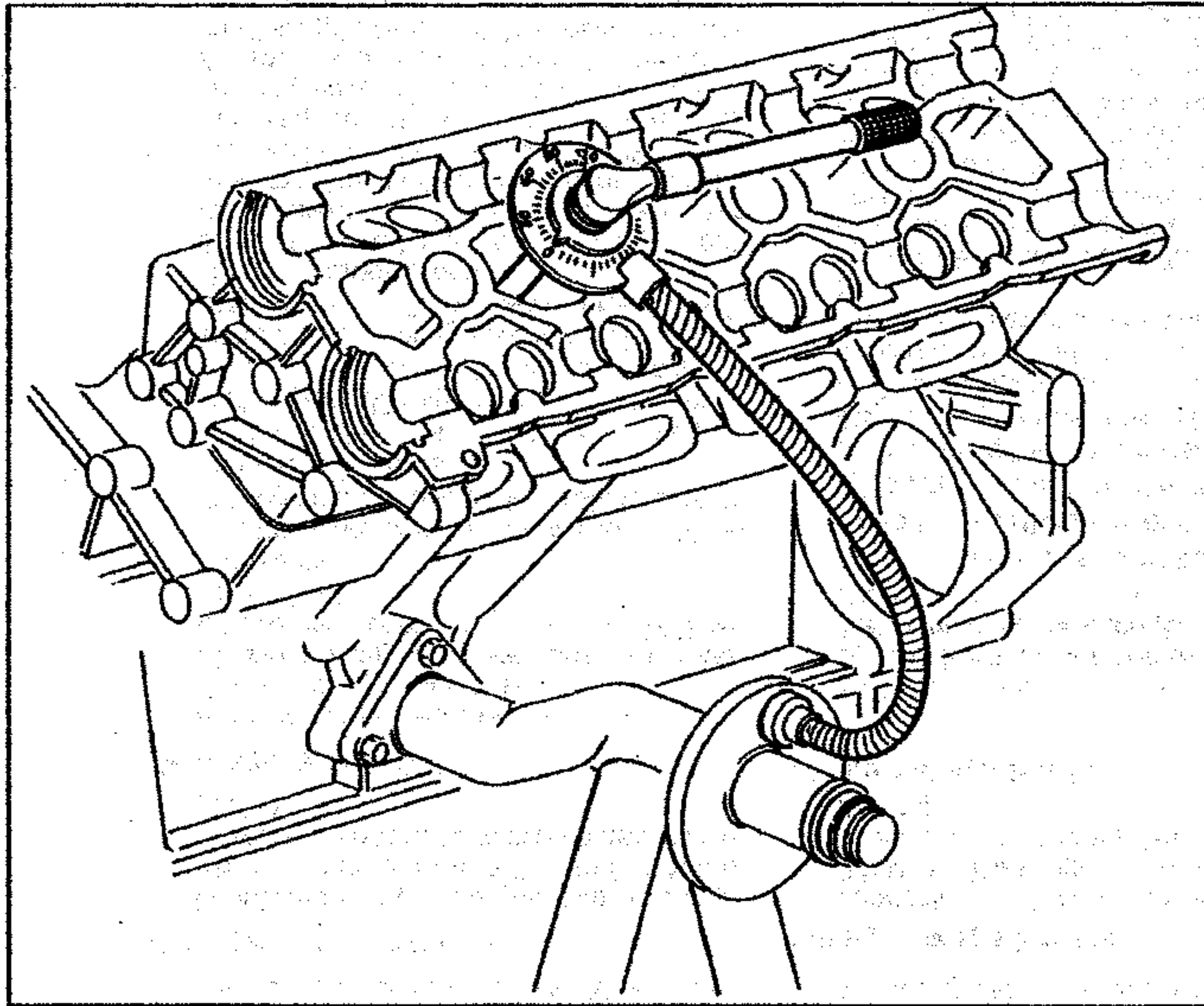
3.5 - Schlüssel herausziehen, in Anfangsposition bringen und danach in den Gradmesser einstecken. Zeiger auf abgelesenen Wert drehen.

3.6 - Mutter anziehen und neue Gradanzeige ablesen.

3.7 - Vorgang 3 bis 4 Mal wiederholen, bis der gewünschte Winkel von 120° erreicht ist.

Ventilsteuerung

MERKE: Auf dem Schwungrad sind zur genauen Einstellung, Markierungen (mit Ventilspiel 0,5 mm) Öffnen des Einlassventils (AA) und Schliessen des Auslassventils (CS) angebracht.



B51

Fig. 40 = Serraggio teste con atrezzo
USAG 830

Fig. 40 = Fitting heads with USAG 830 tool

Fig. 40 = Serrage des culasses avec outil USAG 830

Bild 40 = Anziehen der Zylinderköpfe mit USAG 830
Werkzeug

SEZIONE C
LUBRIFICAZIONE - RAFFREDDAMENTO

Lubrificazione C1
Raffreddamento C7

SECTION C
LUBRICATION AND COOLING SYSTEM

Lubrication System C1
Cooling System C7

SECTION C
GRAISSAGE - REFROIDISSEMENT

Graissage C1
Refroidissement C7

ABSCHNITT C
MOTORSCHMIERUNG - KÜHLANLAGE

Motorschmiierung C1
Kühlanlage C7

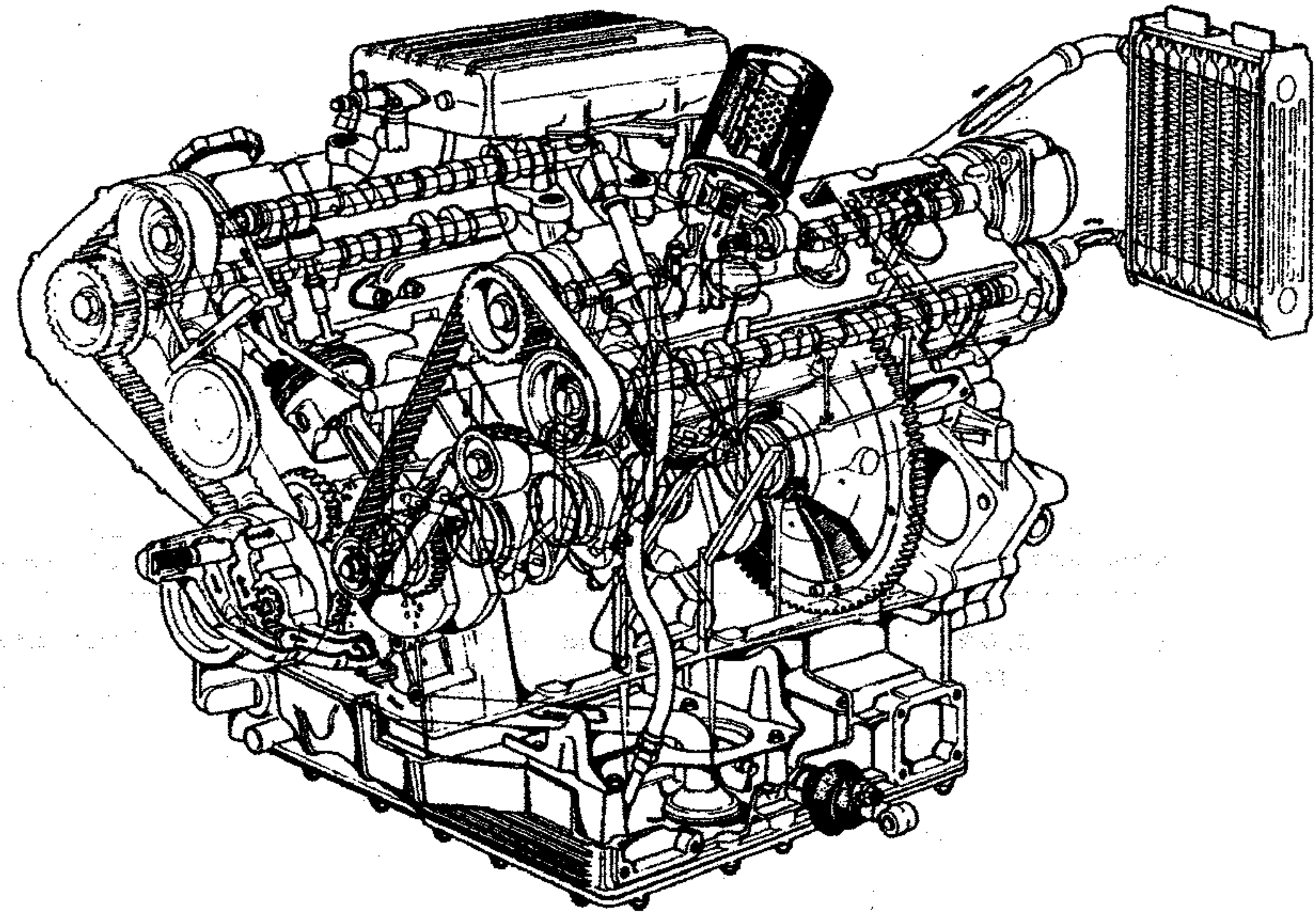
Lubrificazione
Lubrication System
Grassage
Motorschmierung

Fig. 1 = Schema lubrificazione motore

Fig. 1 = Lubrication diagram engine

Fig. 1 = Schéma du système de lubrification du
moteur

Bild 1 = Schema der Schmierung



LUBRIFICAZIONE

Dati principali pompa olio
 Controllo pompa olio
 Controllo livello e sostituzione olio
 Pressione olio
 Ricircolazione gas e vapori olio

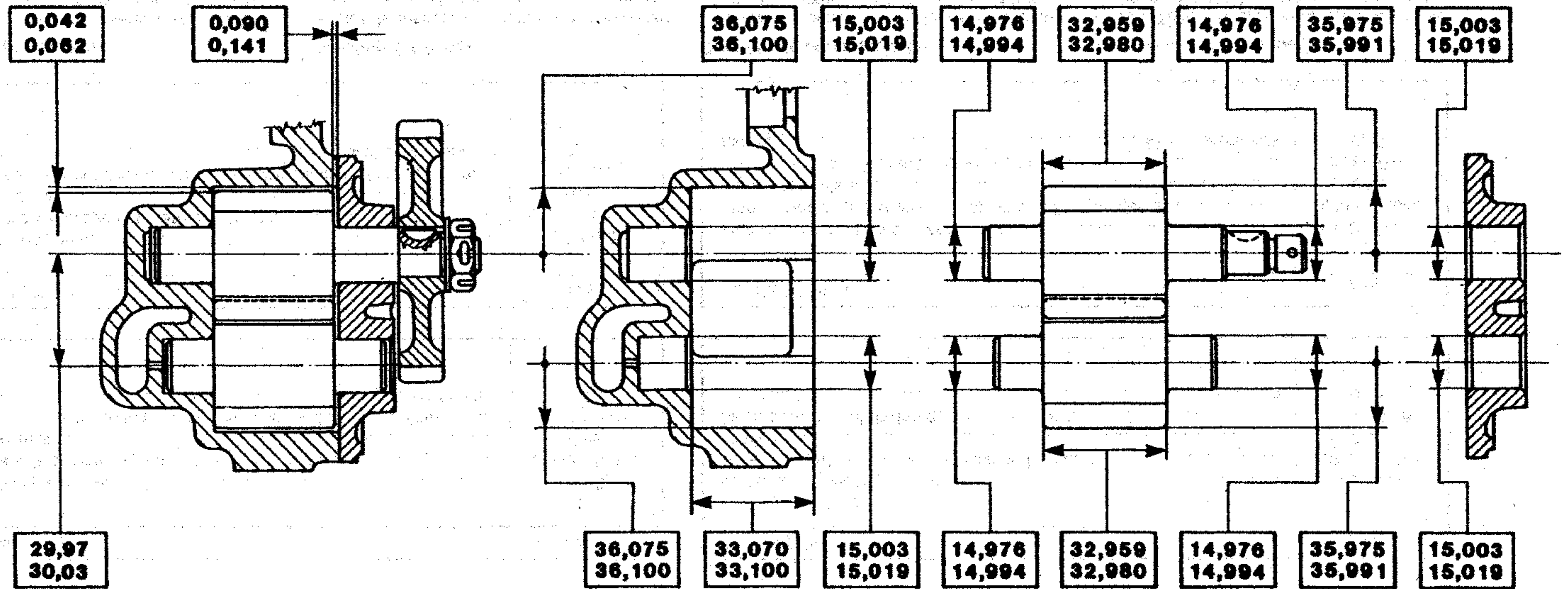
LUBRICATION SYSTEM
 Main data of oil pump
 Checking oil pump
 Checking oil level and oil change
 Oil pressure
 Crankcase emission control system

GRAISSAGE

Données principales de la pompe
 à huile
 Contrôle de la pompe à huile
 Vérification du niveau et vidange
 Pression de l'huile
 Recirculation des gaz ed vapeurs
 d'huile

SCHMIERUNG

Hauptdaten der Ölpumpe
 Kontrollen der Ölpumpe
 Kontrolle des Ölstandes, und
 Ölwechsel
 Öldruck
 Motorentlüftung (Blow-by) Anlage



C2

Fig. 2 = Pompa olio

Fig. 2 = Oil pump

Fig. 2 = Pompe à huile

Bild 2 = Ölpumpe

Dati principali pompa olio

La lubrificazione del motore avviene con pompa ad ingranaggi; questa è ricavata nel coperchio della distribuzione ed è comandata dall'albero motore mediante coppia di ingranaggi.

Main Data of Oil Pump

Engine lubrication takes place through a gear pump which is located in the cover of the timing system and is driven by the crankshaft through gears.

Données principales de la pompe à huile

Le graissage du moteur est assuré par une pompe à engrenages; celle-ci est montée dans le couvercle de distribution. Elle est entraînée à partir du vilebrequin, par un couple d'engrenages.

Hauptdaten der Ölpumpe

Die Druckumlaufschmierung arbeitet mit einer Zahnrad-Ölpumpe, die im Steuerdeckel eingesetzt ist. Die Pumpe wird durch zwei Zahnräder vom Ende der Kurbelwelle angetrieben.

DENOMINAZIONE	mm
Gioco di ingranamento.....	0,2 + 0,3
Gioco radiale di montaggio fra perno e supporto.....	0,009 + 0,043
- limite di usura.....	0,08
Gioco di ingranamento ingranaggio comando sull'albero motore.....	0,04 + 0,08
Gioco assiale..... limite max.	0,15

DENOMINATION	mm
Jeu d'engrènement.....	0,2 + 0,3
Jeu radial de montage entre arbre et support.....	0,009 + 0,043
- limite d'usure.....	0,08
Jeu d'engrènement avec engrenage de commande sur le vilebrequin.....	0,04 + 0,08
Jeu axial..... limite max. admise	0,15

DESCRIPTION	mm
Clearance between gear teeth.....	0,2 + 0,3
Assembling radial play between pin and support.....	0,009 + 0,043
- limit of wear.....	0,08
Mesh clearance of driving gear on crankshaft.....	0,04 + 0,08
End float..... max. limit	0,15

BEZEICHNUNG	mm
Flankenspiel der Pumpenräder.....	0,2 + 0,3
Einbau Radialspiel zwischen Zapfen und Pumpengehäuse.....	0,009 + 0,043
- Max. Verschleiss.....	0,08
Flankenspiel des Antriebrades auf Kurbelwelle.....	0,04 + 0,08
Axialspiel..... Max. Verschleiss	0,15

Controllo pompa olio

- Esaminare accuratamente il corpo ed il coperchio pompa: se si riscontrano rigature sostituire i particolari.
- Pulire accuratamente aspirazione e mandata con getto di petrolio e aria compressa.
- Esaminare gli ingranaggi conduttore e condotto; se si riscontrano tracce di deterioramento od eccessiva usura procedere alla loro sostituzione.
- Verificare i giochi.
- Controllare il gioco esistente fra la periferia degli ingranaggi e sede.
- Controllare i perni dei due ingranaggi; se presentano segni di grippature sostituirli.

Checking Oil Pump

- Closely inspect the pump body and cover; change them in case scratches are noticed.
- Carefully clean the suction and delivery ways blowing in compressed air or solvent.
- Inspect both driven and driving gears; they must be changed if deteriorated or excessively worn.
- Check all clearances.
- Check the clearance between gear end and seats.
- Inspect the pins of the gears; if they show seizure signs replace them.

Contrôle de la pompe à huile

- Examiner avec soin le boîtier et le couvercle de la pompe: si l'on relève des rayures, remplacer les pièces défectueuses.
- Bien nettoyer l'aspiration et refoulement et la passer au jet d'air.
- Examiner l'engrenage conducteur et celui entraîné; si l'on constate une usure excessive ou une détérioration, il faut les remplacer.
- Vérifier les jeux.
- Mesurer le jeu entre l'extrémité des engrenages et la paroi du boîtier.
- Contrôler les axes des deux engrenages s'ils présentent des signes de grippage, il faut les remplacer.

Kontrollen der Ölpumpe

- Alle Teile gründlich reinigen, Pumpengehäuse und Deckel sorgfältig kontrollieren: falls man Riefen feststellt die Teile ersetzen.
- Saugrohr und Ölpumpebohrung mit Kraftstoff und Presluft durchblasen.
- Pumpenräder überprüfen, dass sie keine wesentlichen Riefen und Verreibungen aufweisen. Falls erforderlich sie erneuern.
- Spiele kontrollieren.
- Das Spiel zwischen der Aussenseite der Zähne und Pumpengehäuse ausmessen.
- Zapfen der Pumpenräder kontrollieren, und erneuern falls sie Freifstellen aufweisen.

Filtro olio

Tipo speciale, a portata totale con valvola antisvuotamento.
Impiegare esclusivamente filtri:

- UFI	41.23.162.20
- SAVARA	9.28.239

Generalità

L'impianto di lubrificazione comprende:

- Un pescante con reticella filtrante (posizionamento a 3 + 4 mm. dal piano inferiore scatola cambio senza guarnizione).
- Valvola di regolazione pressione.
- Un radiatore olio.
- Trasmittitore elettrico pressione olio.
- Trasmittitore elettrico temperatura olio.

Controllo livello e sostituzione olio

- Il controllo del livello olio deve essere effettuato mediante l'apposita asta.
- L'operazione da eseguirsi a motore caldo (60 ÷ 70°C) attendendo alcuni minuti dopo l'arresto (15 minuti per rilievi precisi). Il livello deve essere sempre compreso tra i limiti "Min" e "Max" incisi sull'asta di controllo.
- Per sostituire l'olio scaricarlo completamente con motore caldo, togliendo l'apposito tappo sotto la coppa.

Oil Filter

A special full-flow filter provided with a valve that avoids emptying of the filter.
Use only the following types:

- UFI	41.23.162.20
- SAVARA	9.28.239

General Information

The lubrication system includes:

- One suction pipe with filtering net (positioned at 3 + 4 mm. from the gearbox lower plane without gasket).
- Pressure relief valve.
- Oil radiator.
- One electric oil pressure transmitter.
- One electric oil temperature transmitter.

Checking Oil Level and Oil Change

- Use the proper dipstick for checking the oil level.
- Check oil level when the engine is still warm (60 ÷ 70°C) waiting only a few minutes after engine has stopped (15 minutes for more precise inspections). The level should always be within the "Min" and "Max" limits marked on the dipstick.
- Changing the oil: drain off the old oil while the engine is still warm, removing the oil drain plug located under the sump.

Filtre à huile

Du type spécial, à débit total avec soupape qui évite l'écoulement filtre à moteur arrêté:

- UFI	41.23.162.20
- SAVARA	9.28.239

Généralités

Le circuit de graissage comprends:

- Un tamis d'huile avec crépine (placé à 3 + 4 mm. du plan inférieur de la boîte de vitesses sans joint).
- Limiteur de pression.
- Un radiateur d'huile.
- Mancontact électrique pour pression d'huile.
- Contacteur électrique pour la température d'huile.

Contrôle du niveau et vidange

- Le contrôle du niveau doit s'effectuer au moyen de la tige.
- Effectuer cette opération à moteur chaud (60 ÷ 70°C); attendre quelques minutes après l'arrêt (15 minutes pour un contrôle précis). Le niveau doit toujours se trouver entre les repères "Min" et "Max" gravés sur la tige de contrôle.
- Pour vidanger l'huile, la décharger complètement avec moteur chaud, en dévissant le bouchon sous le carter.

Ölfiter

Spezial Typ, mit Totalfiltrierung, mit einem besonderen Ventil gegen Entleerung hergestellt.
Nur folgende Ölfiter verwenden:

- UFI	41.23.162.20
- SAVARA	9.28.239

Allgemeines

Der Ölkreislauf besteht aus:

- Ein Saugkorb mit Ölsieb (der 3 + 4 mm. höher als Getriebe Fläche ohne Dichtung liegt).
- Ein Überdrückventil.
- Ein Ölkühler.
- Ein Öldruckgeber.
- Wärmefühler für Öltemperatur.

Kontrolle des Ölstandes und Ölwechsel

- Zur Kontrolle des Ölstandes das Fahrzeug auf ebenen Boden fahren.
- Ölmeßstab sauberwischen, wieder einstecken, und erneut herausgezogen, den Ölstand ablesen.
- Zur Kontrolle sollte der Motor seine Betriebstemperatur haben (60 ÷ 70°C). Motor abstellen, einige Minuten warten (für genauen Kontrollen 15 Minuten warten). Das Öl muss immer zwischen "Min" und "Max" Marke stehen.
- Für Ölwechsel, muss der Motor seine Betriebstemperatur haben, so dass das Öl dünnflüssig ist. Aus der Unterseite der Öl-

- Controllare che dopo la sostituzione del filtro non vi siano perdite.

Pressione olio

- In condizioni normali di funzionamento la pressione dell'olio deve essere compresa tra 5,5 e 6,5 bar con il motore funzionante a 6000 giri/1' e la temperatura olio a 100°C. Un valore di pressione inferiore a 4,5 bar con motore caldo e al minimo è da ritenersi normale.
- La pressione olio è regolabile mediante la valvola situata sul coperchio anteriore del basamento (vedi fig. 4).

- After replacing the oil filter, make certain there are no oil leakages.

Oil Pressure

- Under normal working conditions, oil pressure should be within 5,5 and 6,5 bars, the engine running at 6000 r.p.m. and oil temperature at 100°C. When the engine is still hot and runs at idle, a pressure value below 4,5 bars has to be considered normal.
- Oil pressure can be adjusted by means of the relief valve located on the crankcase front cover (see fig. 4).

- Après le remplacement du filtre à huile, vérifier son étanchéité.

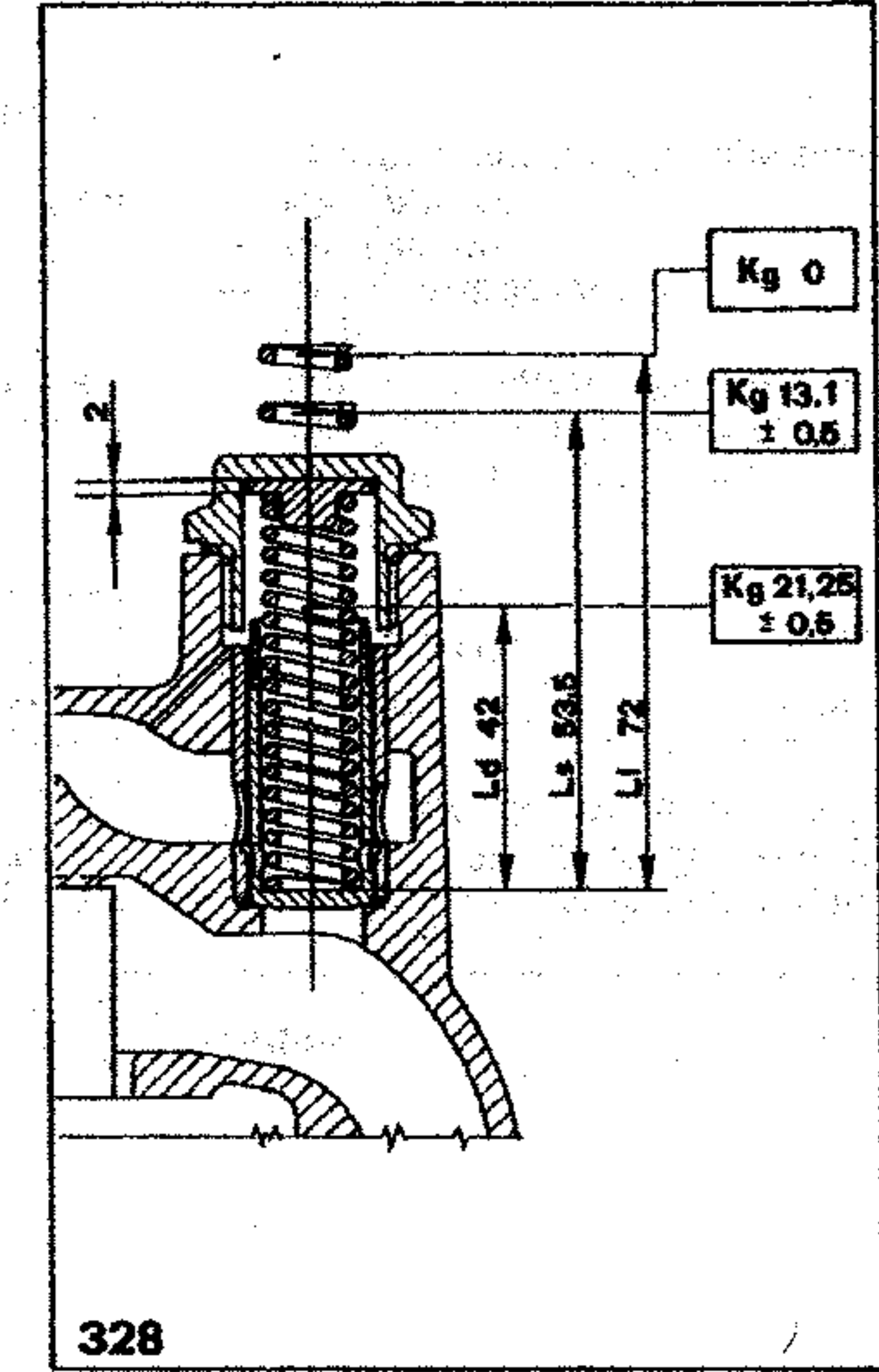
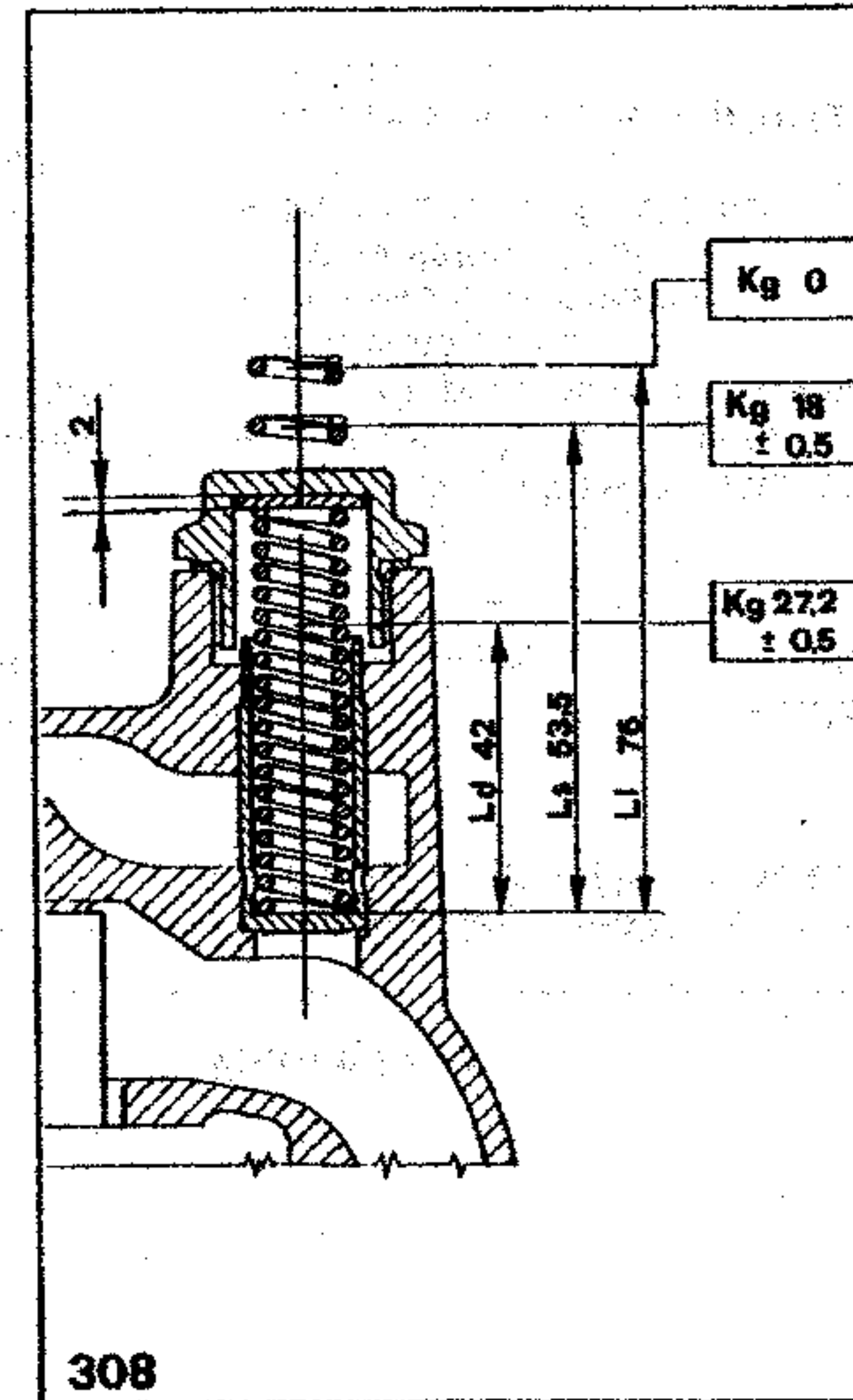
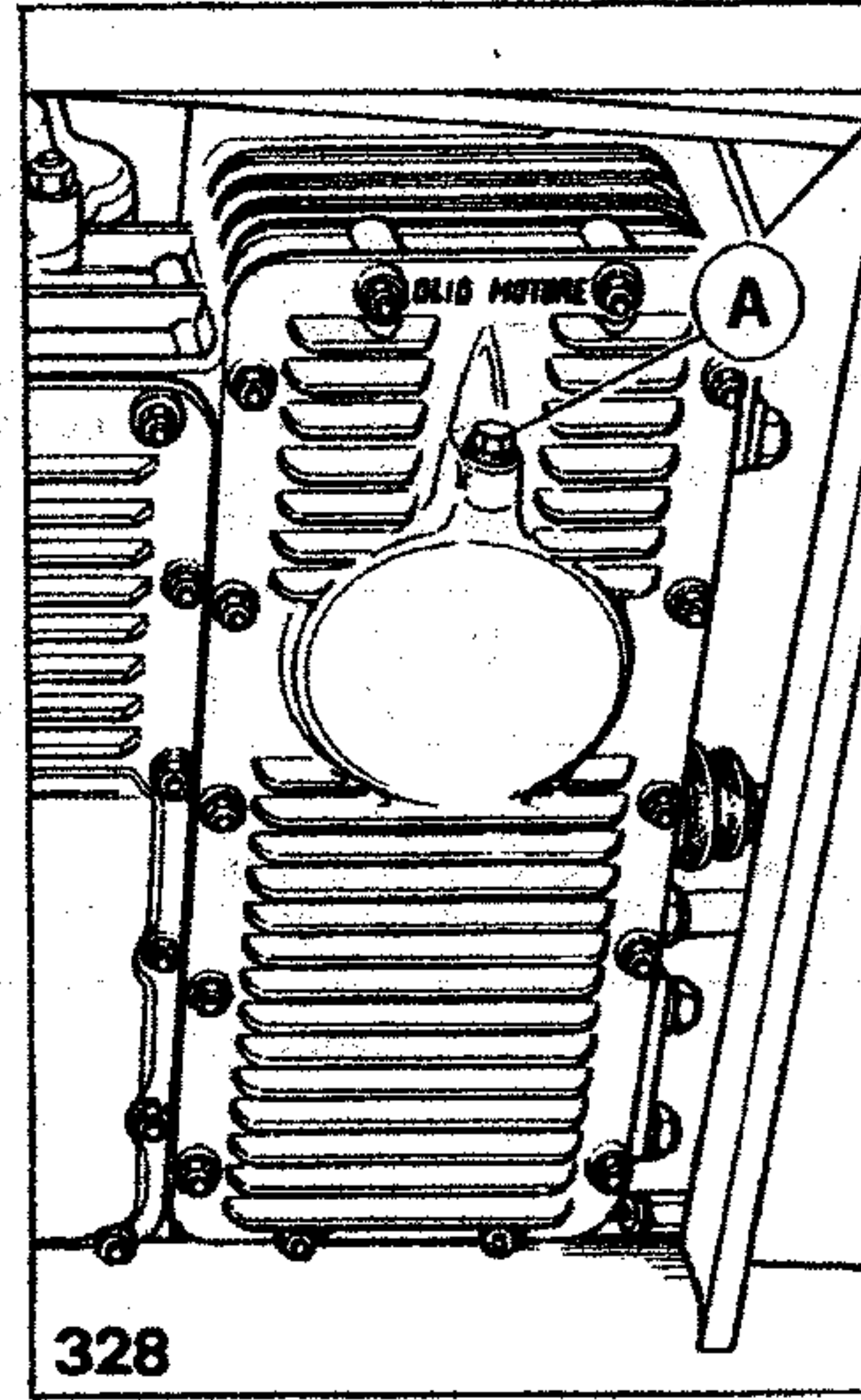
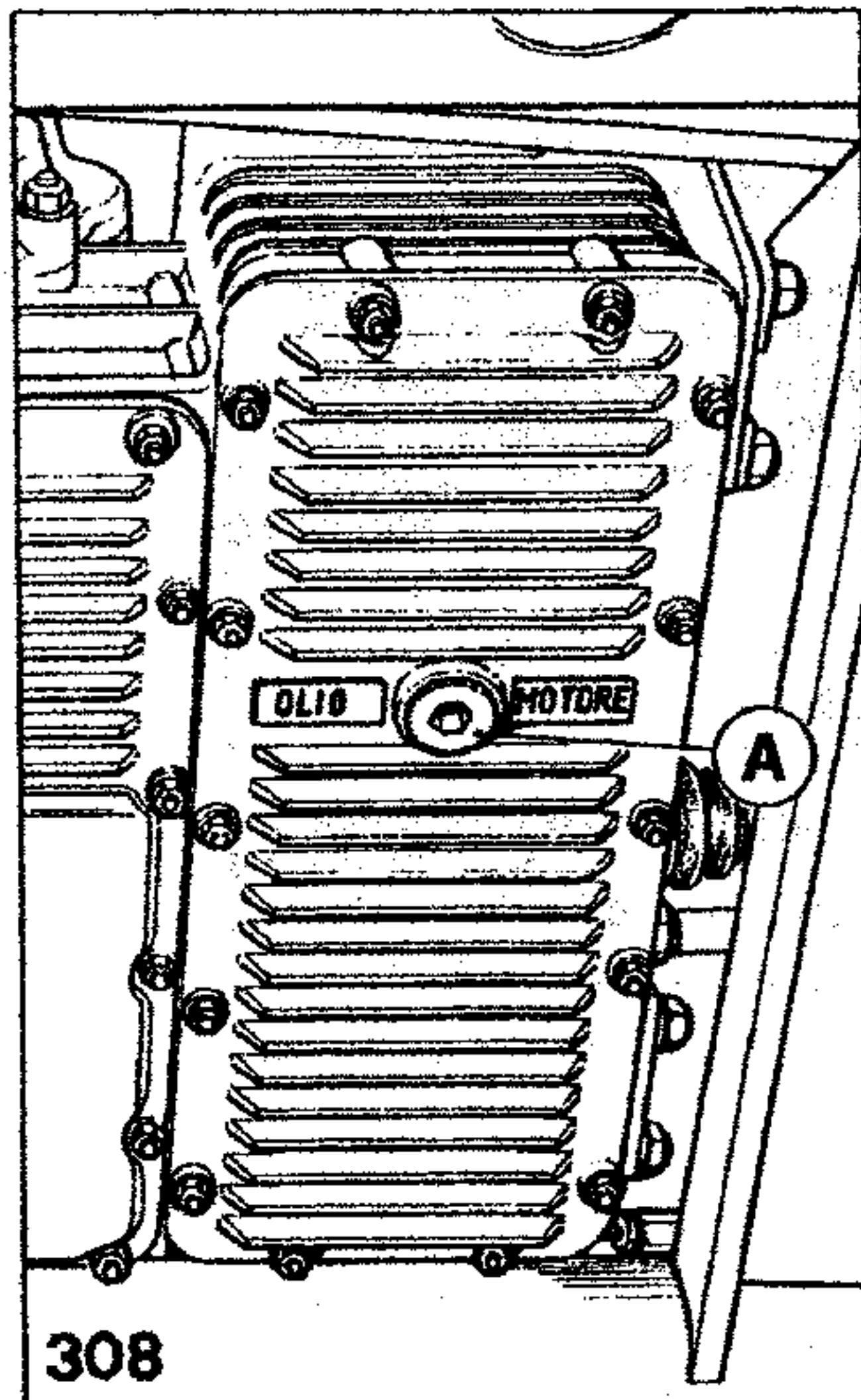
Pression de l'huile

- En conditions normales de fonctionnement, la pression de l'huile doit être comprise entre 5,5 et 6,5 Bar avec un régime du moteur de 6000 tours/1', et une température d'huile de 100°C. Une valeur de pression inférieure à 4,5 bar au ralenti, et à moteur chaud, doit être considérée normale.
- La pression de l'huile peut être réglée au moyen du limiteur de pression placé sur le couvercle de distribution (voir fig.4).

- wanne den Ablaufstopfen herausdrehen und das Öl ablaufen lassen. Dichtheit des neuen Ölfilters überprüfen.

Öldruck

- Öldruck (mit Öltemperatur auf 100°C) muss bei 6000 U/min zwischen 5,5 und 6,5 Bar liegen. Wenn der Motor warm ist, und im Leerlauf dreht, kann den Öldruck unten 4,5 Bar sein.
- Öldruck ist mittels des Überdruckventiles auf dem Steuerdeckel einstellbar (Siehe Bild 4).



C5

Fig. 3 - A = Tappo scarico olio motore
Fig. 4 - Valvola limitatrice pressione olio

Fig. 3 - A = Engine oil drain plug
Fig. 4 - Oil pressure relief valve

Fig. 3 - A = Bouchon de vidange de l'huile moteur
Fig. 4 - Soupape limitatrice de pression d'huile

Bild 3 - A = Motorenöl Ablaufstopfen
Bild 4 - Überdruckventil

Dispositivo di ricircolazione gas e vapori di olio

Fare attenzione quando si procede al montaggio che il tubo di drenaggio E non presenti sacche.

Fig. 5 = Dispositivo riciclo vapori olio motore (308)

Fig. 6 = Dispositivo riciclo vapori olio motore (328)

A = Tubo raccolta vapori dal condensatore • B = Tubo aspirazione vapori nella presa d'aria • C = Tubo aspirazione vapori dalle teste • D = Condensatore vapori olio • E = Tubo drenaggio olio del condensatore alla coppa • F = Rompifiamma • G = Tubo uscita vapori dal coperchio rinvio • H = Paraspruzzi

Crankcase Emission Control System

During assembling operation, inspect and make certain that oil drain pipe E does not show any pocket.

Fig. 5 = Crankcase emission control system, (308)

Fig. 6 = Crankcase emission control system, (328)

A = Vapour pipe to drop separator • B = Vapour delivery pipe to air intake • C = Vapour suction pipe from heads • D = Oil vapour separator • E = Oil drain pipe from vapour separator to sump • F = Flame trap • G = Vapour outlet pipe from cover • H = Splash guard

Dispositif de recyclage des gaz et vapeurs d'huile

Eviter en cas de remontage que le tuyau E de drainage soit remonté avec des courbes. Ceci empêcherait un bon écoulement de l'huile dans le carter.

Fig. 5 = Dispositif de recyclage des vapeurs d'huile (308)

Fig. 6 = Dispositif de recyclage des vapeurs d'huile (328)

A = Tube amenant les vapeurs au condensateur • B = Tube amenant les vapeurs à la prise d'air • C = Tube de sortie des vapeurs des culasses • D = Condenseur des vapeurs d'huile • E = Tube de drainage de l'huile au carter • F = Parafiammes • G = Tube de sortie des vapeurs de la boîte de vitesses • H = Spirales

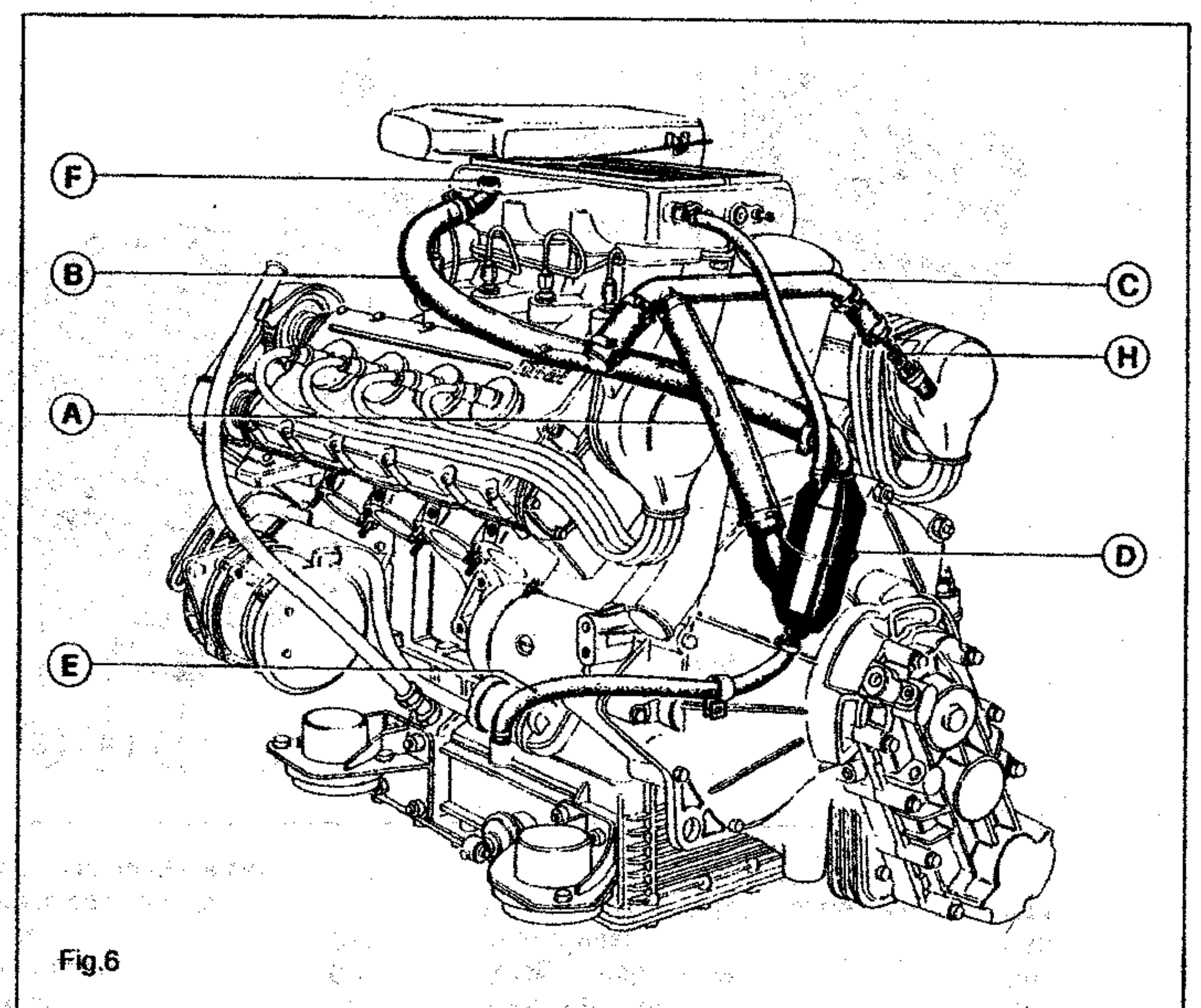
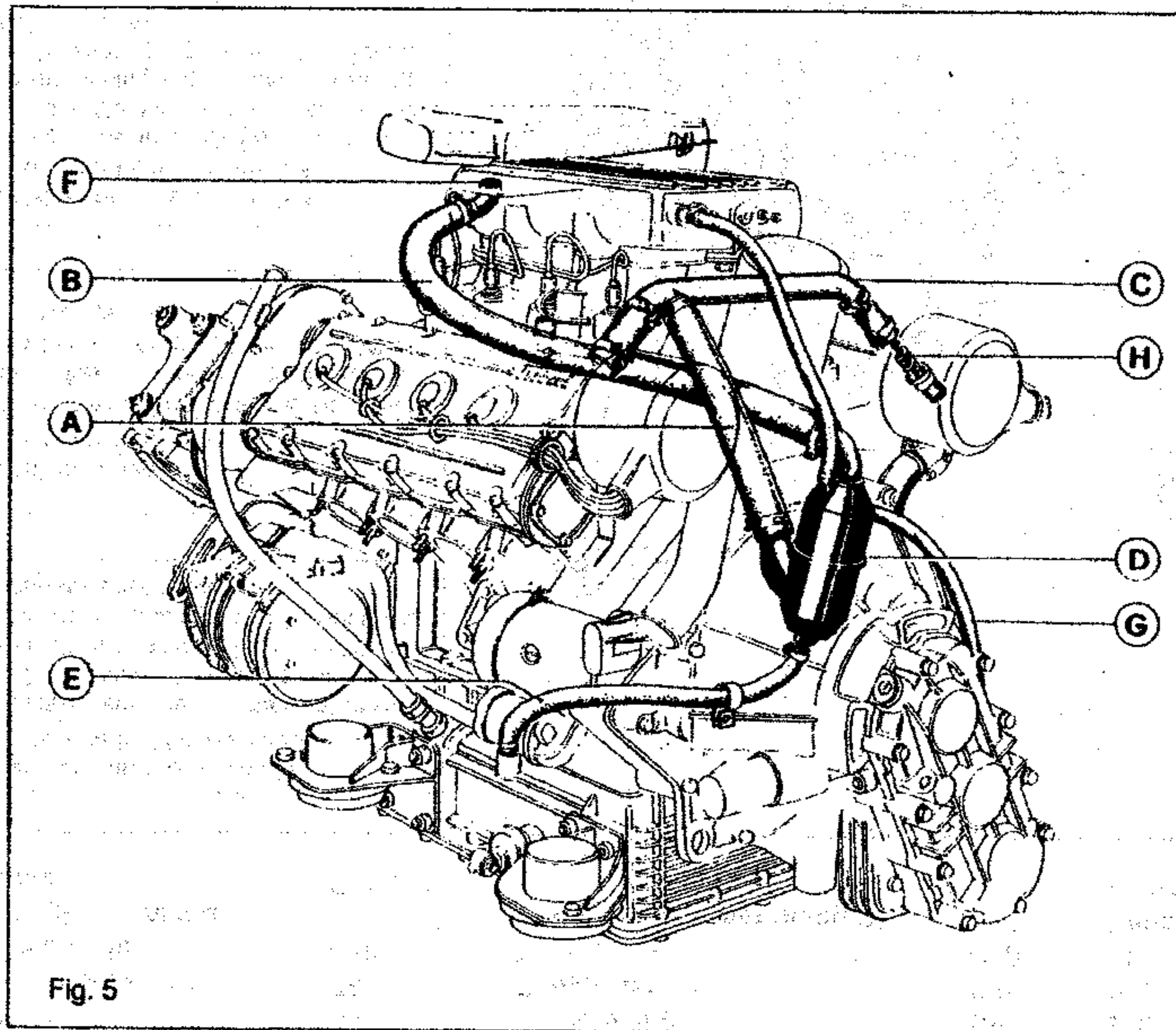
Motorentlüftung (Blow-By) Anlage

Beim Anbau bitte beachten, dass Dränrohr E ohne Falte montiert wird.

Bild 5 = Motorentlüftung (Blow-by) Anlage (308)

Bild 6 = Motorentlüftung (Blow-by) Anlage (328)

A = Öldämpfe Eintassrohr am Sammelbehälter • B = Gummikniestück am Filtergehäuse • C = Zylinderköpfe Öldämpfe Saugrohr • D = Öldämpfe Kondensator • E = Dränrohr zwischen Kondensator und Sumpf • F = Flammenrückschlagicherung • G = Getriebegehäuse Öldämpfe Auslassrohr • H = Schutzspiralen



RAFFREDDAMENTO

Dati generali	C8
Radiatore - Termocontatto	C8
Pompa acqua	C8
Serbatoio di espansione	C9
Valvola termostatica	C10
Tensione cinghia comando pompa acqua	C11

COOLING SYSTEM

General Data	C8
Radiator - Thermal switch	C8
Water pump	C8
Expansion tank	C9
Thermostat	C10
Belt tension, water pump drive	C11

REFROIDISSEMENT

Données générales	C8
Radiateur - Thermocontact	C8
Pompe à eau	C8
Vase d'expansion	C9
Thermostat	C10
Tension de la courroie de commande de la pompe à eau	C11

DIE KÜHLANLAGE

Hauptdaten	C8
Kühler - Thermokontaktschalter	C8
Wasserpumpe	C8
Ausgleichsbehälter	C9
Thermostat	C10
Wasserpumpe Keilriemenspannung	C11

Fig. 7 = Schema raffreddamento 308
Fig. 8 = Schema raffreddamento 328

1 - Serbatoio di espansione; 2 - Corpo valvola termostatica; 3 - Termocontatto per azionamento ventole; 4 - Elettroventilatore; 5 - Rubinetto scarico acqua; 6 - Rubinetti spurgo aria; 7 - Rubinetto scarico acqua dal basamento.

Fig. 7 = Cooling system 308
Fig. 8 = Cooling system 328

1 - Expansion tank; 2 - Thermostatbody; 3 - Thermal switch for fans control; 4 - Electric fan; 5 - Water drain tap; 6 - Air bleed valve; 7 - Water drain tap from crank case.

Fig. 7 = Schéma refroidissement 308
Fig. 8 = Schéma refroidissement 328

1 - Réservoir expansion; 2 - Corps soupape thermostatique; 3 - Contacteur pour ventilateurs; 4 - Ventilateurs électriques; 5 - Robinet décharge d'eau; 6 - Robinets purge d'air; 7 - Robinet décharge d'eau du bloc-moteur.

Bild 7 = Schema Kühlanlage 308
Bild 8 = Schema Kühlanlage 328

1 - Expansionsgefäß; 2 - Thermostatgehäuse; 3 - Lüfterthermoschalter; 4 - Elektrolüfter; 5 - Wasserablasschraube; 6 - Motorgehäuse-wasserablasschraube.

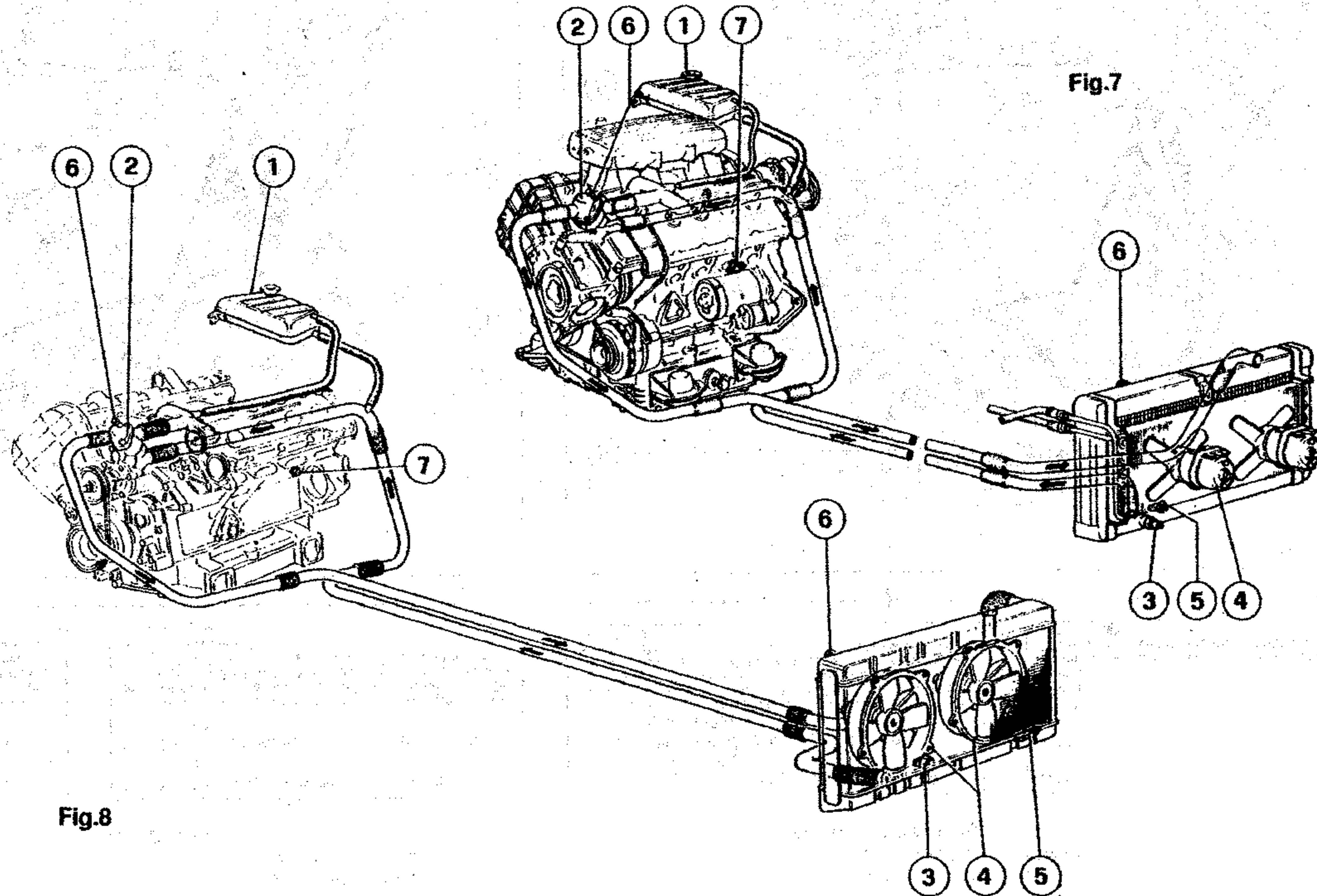


Fig.8

Fig.7

Dati generali

Il sistema di raffreddamento è a circuito chiuso.

Il liquido refrigerante è mantenuto in circolazione da una pompa centrifuga azionata dall'albero motore mediante una cinghia trapezoidale.

La pressione max che può raggiungere l'impianto è 0,9 bar cui corrisponde una temperatura max di 115°C.

Principali componenti

- Radiatore.
- Serbatoio di espansione.
- 2 ventilatori elettrici sistemati dietro il radiatore.
- Termocontatto comando ventilatore.
- Valvola termostatica posta nel collettore uscita acqua dalle teste.
- Termistore per rilievo temperatura acqua.
- Pompa centrifuga.

Radiatore acqua

- Il radiatore, a tubetti orizzontali, porta nella parte superiore un rubinetto per lo sfogo dell'aria dal circuito di raffreddamento allorquando si fa il riempimento o si hanno problemi di cattiva circolazione.
- Inferiormente porta un termocontatto per l'inserimento automatico dell'elettroventilatore.

Termocontatto

Apri:	84°C
Chiude:	75°C

Controllo pompa acqua

- Togliere le incrostazioni dal corpo pompa e dal coperchio.
- Controllare che la girante non abbia gioco, che sia perpendicolare all'asse dell'alberino.
- Controllare i cuscinetti.
- È consigliabile sostituire gli anelli di tenuta acqua ad ogni revisione del motore, od ogni qualvolta essi vengano estratti dalla loro sede.
- Sostituire l'anello di tenuta acqua fra cor-

General Data

Closed-circuit cooling system.

The cooling mixture is kept circulating by means of a centrifugal pump operated by the crankshaft through a "V" belt.

The cooling system can reach a max. pressure of 0,9 bar corresponding to a max. temperature of 115°C.

Main components

- Radiator.
- Expansion tank.
- Two electric fan located behind the radiator.
- Thermal switch for fan control.
- Thermostat, located in the manifold for water outlet from heads.
- Thermistor for water temperature.
- Centrifugal pump.

Water Radiator

- The radiator, horizontal-flow type, is provided with an air bleed valve (located in its upper part) for use when filling the cooling system or in case of circulation troubles.
- In the lower part, instead, there is a sensitive switch for the automatic connection of the electric fan.

Sensitive switch

Opens:	84°C
Closes:	75°C

Checking Water Pump

- Scrape off the scale from pump body and cover.
- Make certain the pump impeller does not show clearance and is perpendicular to the spindle axis.
- Check the bearings.
- It is advisable to change the water seal rings every time the engine undergoes overhaul or when they are removed from their seats.
- Change the water seal ring located bet-

Données générales

Le système de refroidissement est du type à circuit fermé.

Le liquide de refroidissement est activé par une pompe centrifuge entraînée par le vilebrequin au moyen d'une courroie trapézoïdale.

La pression max. que peut atteindre le circuit, est de 0,9 bar, qui correspond à une température max. de 115°C.

Composants principaux

- Radiateur.
- Réservoir d'expansion.
- 2 ventilateur électrique placé derrière le radiateur.
- Thermocontact commande ventilateur.
- Thermostat placé dans la tubulure, à la sortie d'eau des culasses.
- Capteur de température.
- Pompe centrifuge.

Radiateur d'eau

- Le radiateur du type tubulaire porte dans sa partie supérieure un robinet pour la purge de l'air dans le circuit de refroidissement en cas de remplissage, ou de mauvaise circulation du liquide de refroidissement.
- Dans sa partie inférieure est monté un thermocontact pour le fonctionnement automatique du ventilateur électrique.

Thermocontact

Ouvre:	84°C
Ferme:	75°C

Contrôle de la pompe à eau

- Eliminer les dépôts sur le couvercle et le corps de la pompe à eau.
- Vérifier que la turbine soit sans jeu, et qu'elle soit perpendiculaire par rapport à l'arbre de la pompe.
- Contrôler l'état des roulements.
- Il est conseillé de remplacer les joints et garniture du presse-étoupe à chaque révision, ou chaque fois qu'ils sont déposés.
- Remplacer le joint d'étanchéité entre le corps de la pompe et le bloc-cylindres, à

Allgemeines

Der Motor arbeitet mit einer verschlossenen Kühlanlage. Eine von der Kurbelwelle über Keilriemen getriebene Wasserpumpe hält die Kühflüssigkeit im Umlauf.

Höchsten Druck im Kühlsystem erreicht: 0,9 Bar bei 115°C.

Komponenten der Kühlanlage

- Kühler.
- Expansionsgefäß.
- Elektrischer Lüfter am Kühler befestigt.
- Thermokontaktschalter für elektrischen Lüfter.
- Thermostatgehäuse befindet sich in Wasserstutzen der beiden Zylinderköpfe.
- Wärmefühler für Fernthermometer.
- Kreiselpumpe.

Wasserkühler

- Der Querstromkühler, trägt an der oberen Seite, eine Entlüftungsschraube, um die Kühlanlage zu entlüften, falls Auffüllen nötig ist oder Kühflüssigkeit nicht blasenfrei zirkuliert.
- An der Unterseite des Kühlers ist ein Thermokontaktschalter angeschraubt, für automatische Schaltung des Lüfters.

Thermokontaktschalter

Öffnet bei:	84°C
Schliesst bei:	75°C

Kontrollen der Wasserpumpe

- Rost und Kesselsteinablagerungen von allen Teilen entfernen.
- Flügelrad auf Spiel kontrollieren und dass es rechtwinkling mit Wasserpumpenwelle ist.
- Lager überprüfen.
- Dichtungen und Packung immer erneuern, bei jeder Überholung des Motors.
- Dichtring zwischen Zylinderblock und Pumpengehäuse ersetzen. Abflussöffnung durchblasen.

po pompa e basamento, soffiare il foro di scarico.

ween pump body and crankcase, blow in the drain hole.

l'aide du jet d'air souffler au travers de l'orifice de décharge.

Serbatoio di espansione

- Il serbatoio compensa le variazioni di volume della miscela dovute al riscaldamento del motore; esso porta superiormente un bocchettone con tappo (munito di valvola tarata a 0,9 bar), attraverso il quale avviene il riempimento del circuito di raffreddamento.
- Il livello nel serbatoio deve essere sempre a 16 cm al di sotto del piano bocchettone di riempimento.
- Il livello nel serbatoio deve essere sempre a 6 cm al di sotto del piano bocchettone di riempimento.

Expansion Tank

- This tank compensates the changes in volume of the mixture, brought about by the engine heating; a filler with pressure plug set to 0,9 bars is located in the upper part of the expansion tank for filling the cooling circuit.
- The level in the tank should be always 16 cm. below the filler base.
- The level in the tank should be always 6 cm. below the filler base.

Réservoir d'expansion

- A la suite du réchauffement du moteur, les variations du volume du mélange du circuit de refroidissement, sont compensées par le réservoir d'expansion. Dans la partie supérieure le réservoir porte une ouverture de remplissage munie d'un bouchon avec soupape calibrée à 0,9 bar.
- Le niveau dans le réservoir d'expansion doit toujours se trouver à 16 cm en-dessous du plan d'appui du bouchon de remplissage.
- Le niveau dans le réservoir d'expansion doit toujours se trouver à 6 cm en-dessous du plan d'appui du bouchon de remplissage.

Ausgleichsbehälter

- Volumenänderungen sind mittels des Ausgleichsbehälters ausgeglichen. Verschlussdeckel ist mit einem Überdruckventil versehen, welches bei einem Druck von 0,9 Bar öffnet.
- Flüssigkeit muss immer 160 mm unter dem Deckel stehen.
- Flüssigkeit muss immer 6 cm unter dem Deckel stehen.

Fig. 9 = Pompa acqua

N.B.: Assicurarsi che i cuscinetti non abbiano gioco né sull'albero né nelle loro sedi sul corpo della pompa.

Fig. 9 = Water pump

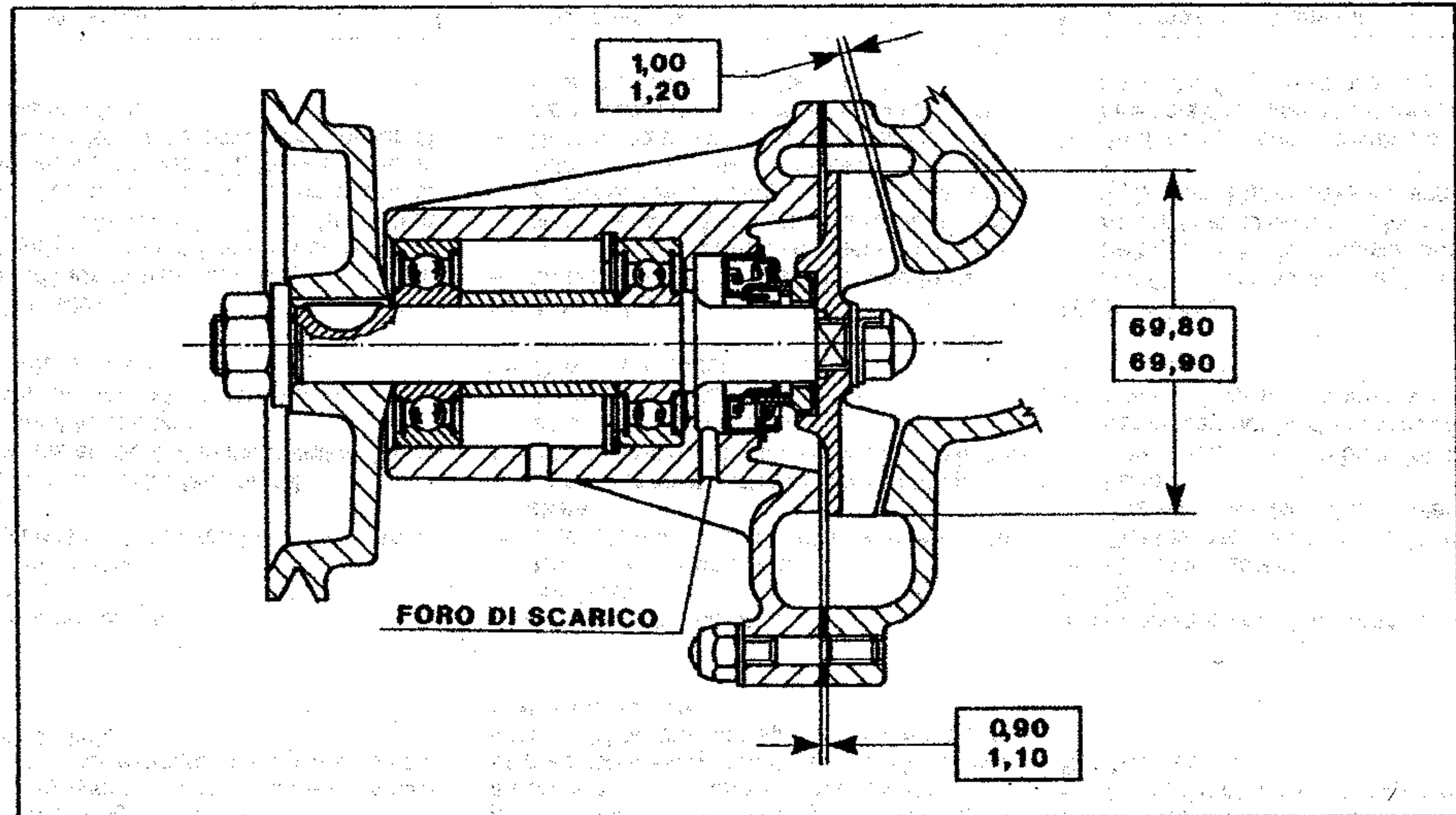
N.B.: Make certain the bearings do not show clearance neither on the shaft nor in their seats on the pump body.

Fig. 9 = Pompe à eau

NOTE: S'assurer que les roulements ne possèdent aucun jeu, ni sur l'arbre ainsi que dans leurs logements dans le corps de la pompe.

Fig. 9 = Wasserpumpe

ANMERKUNG: Sorgfältig kontrollieren dass die Lager kein Spiel auf der Welle und im Pumpengehäuse aufweisen.



RIEMPIMENTO DEL CIRCUITO

Viene effettuato attraverso il serbatoio di espansione. Durante l'operazione mantenere aperta la valvola di sfiato posta all'estremità superiore del radiatore. A riempimento effettuato eseguire un accurato spurgo a motore caldo cioè quando la valvola termostatica è aperta.

Accendere anche l'impianto di riscaldamento in modo da espellere l'aria che fosse eventualmente presente nel riscaldatore.

FILLING THE COOLING CIRCUIT

It takes place through the expansion tank. While filling, keep the bleed valve opened (it is located in the upper part of radiator). After filling, carefully bleed the engine while still hot, i.e. when the thermostat is opened.

Turn on the heating system to bleed the air from the heater.

REMPLESSAGE DU CIRCUIT

Il est effectué par le réservoir d'expansion. Pendant cette opération ouvrir le robinet de purge placé dans la partie supérieure du radiateur. Une fois le remplissage terminé, procéder à une purge du circuit à moteur chaud, c'est-à-dire avec thermostat ouvert.

Enclencher aussi les réchauffeurs afin d'éliminer l'air qui pouvait éventuellement se trouver dans l'installation.

AUFFÜLLEN DER KÜHLANLAGE

Verschlussdeckel des Ausgleichsbehälter abschrauben. Entlüftungsschrauben an der Oberseite des Kühlers und des Thermostatgehäuses öffnen und Flüssigkeit einfüllen. Schraube des Thermostatgehäuses wieder eindrehen. Motor solange laufen lassen bis blasenfreie Flüssigkeit aus der Entlüftungsschraube des Kühlers herauskommt.

Heizung einschalten um eventuell sich befindende Luft im Heizungskühler zu entfesen.

Valvola termostatica

— È posta sul corpo pompa acqua. In sede di revisione deve essere controllata per verificarne il corretto funzionamento. Allo scopo bisogna immergerla in un reci-

Thermostat (Fig.10)

— It is located on the water pump body. When overhauling the engine, carefully inspect the thermostat and check for proper operation.

Thermostat

— Il est placé sur le corps de la pompe à eau. Lors d'une révision, il doit être contrôlé pour s'assurer de son bon fonctionnement. Pour ce contrôle plonger le thermostat dans

Thermostat

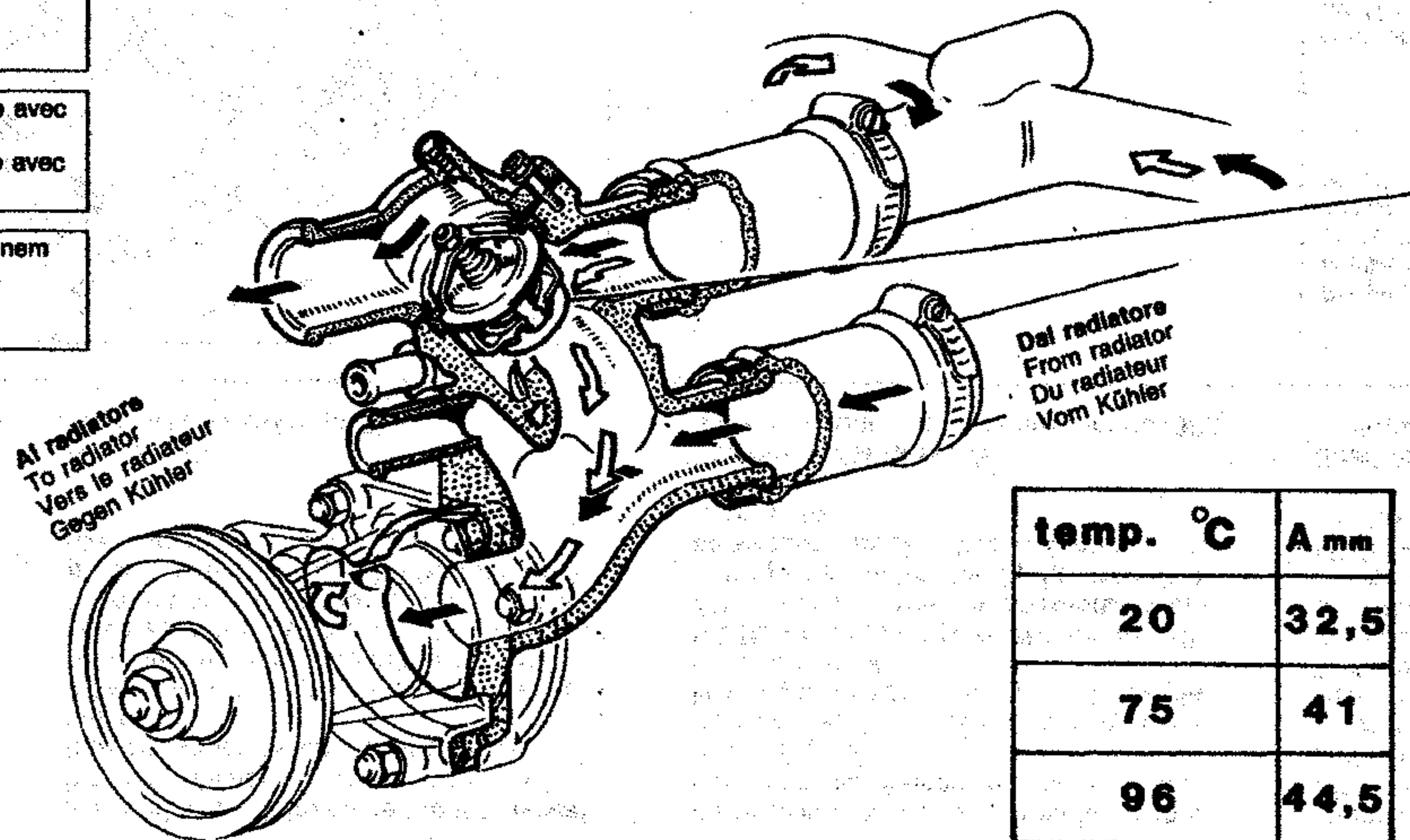
— Der Thermostat befindet sich am Körper der Wasserpumpe (S. Bild) und muss bei jeder Überholung auf einwandfrei Öffnen und Schliessen kontrolliert werden. Den

Fig. 10 = ↔ Circolazione con valvola termostatica chiusa
↔ Circolazione con valvola termostatica aperta

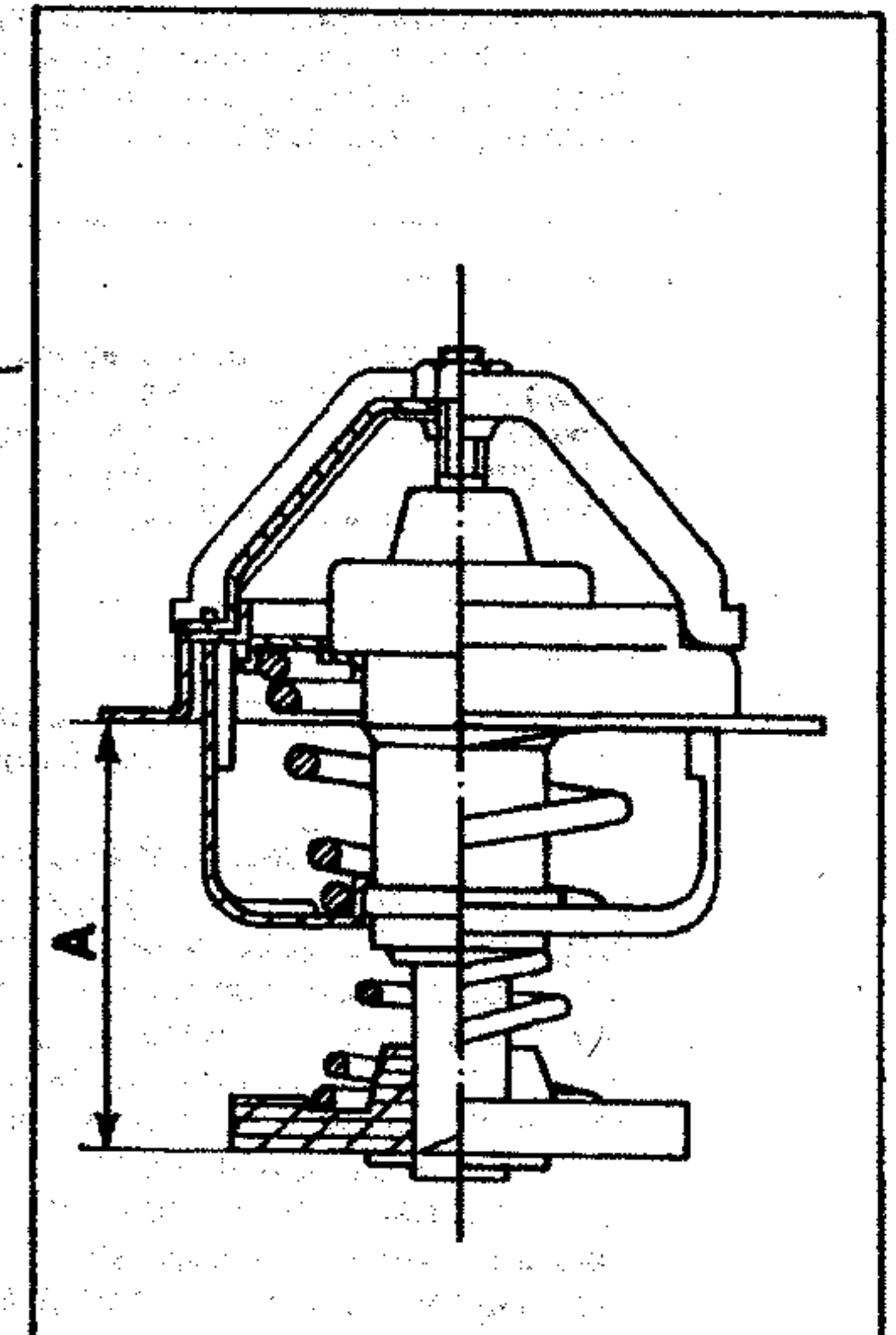
Fig. 10 = ↔ Circulation with closed thermostat
↔ Circulation with open thermostat

Fig. 10 = ↔ Circulation du mélange avec thermostat fermé
↔ Circulation du mélange avec thermostat ouvert

Bild 10 = ↔ Umlauf mit geschlossenem Thermostat
↔ Umlauf mit geöffnetem Thermostat



temp. °C	A mm
20	32,5
75	41
96	44,5



piante pieno di acqua e riscaldando verificare i dati in tabella (Fig.10)
Al montaggio porre attenzione a mettere il forellino per spurgo aria nella zona alta.

N.B.: Non è possibile eliminare la valvola termostatica in quanto la circolazione avverrebbe prevalentemente attraverso il by-pass escludendo il radiatore.

A useful test is to immerse the thermostat into a container full of water then, while heating, verify the data on the relevant table (Fig.10)

When reassembling the thermostat, ensure to set air bleed hole in the high part.
N.B.: It is impossible to eliminate the thermostat since circulation would take place mainly through the by-pass thus excluding the radiator.

un récipient plein d'eau, et en la réchauffant vérifier les données reportées sur le tableau (Fig.10)

Au montage, faire attention à ce que l'orifice de purge d'air du thermostat, soit placé vers le haut.

NOTE: Le démontage du thermostat afin d'assurer un meilleur refroidissement n'est pas possible. Le liquide de refroidissement circulerait en prévalence par le by-pass.

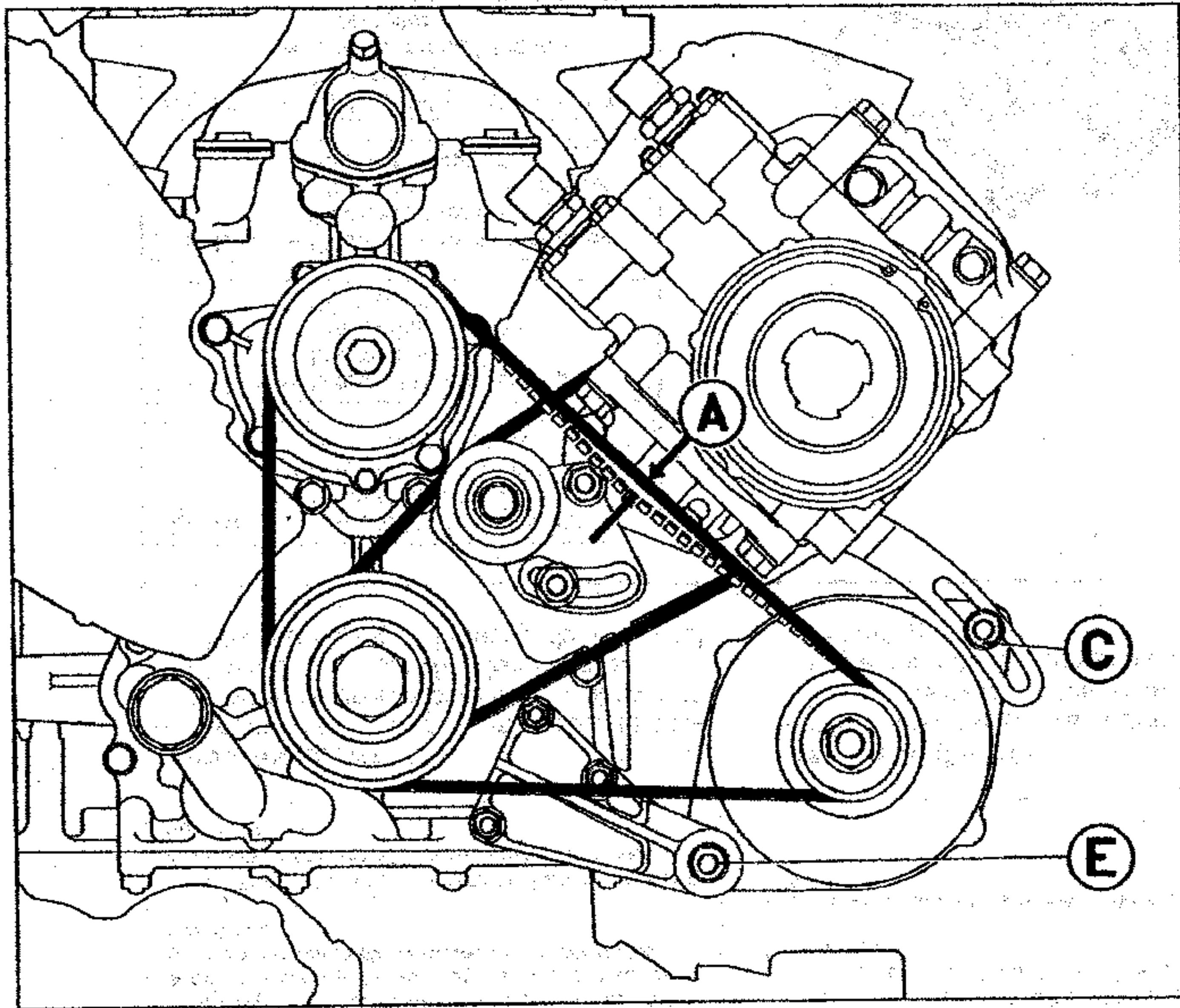
Thermostat und ein Thermometer in einem Wasserbehälter stellen. Wasser erwärmen und beobachten, ob der Thermostat gemäß den in Tabelle (Abb.10) aufgeführten Daten funktioniert. Thermostat mit seiner Entlüftungsbohrung nach oben einbauen.
ACHTUNG: Thermostat nicht ausbauen und ohne fahren, weil Umlauf der Flüssigkeit durch die Umgehung, ausschließlich den Kühler stattfinden würde, und zu Überhitzung führen.

Tensione cinghia comando pompa acqua (308)

Belt Tension, Water Pump Drive (308)

Tension de la courroie d'entraînement de la pompe à eau (308)

Einstellung der Keilriemenspannung (308)



Per aumentare la tensione della cinghia occorre allentare il dado C sulla staffa di regolazione ed il bullone E fissaggio alternatore al supporto; spostare l'alternatore verso l'esterno e bloccare nuovamente il dado ed il bullone.

In order to increase the belt tension, loosen the nut C located on the adjusting bracket and the bolt E securing the alternator to the support; move the alternator to the outside then lock the nut and bolt again.

Pour augmenter la tension de la courroie, desserrer l'écrou C sur la bride de réglage et le boulon E qui fixe l'alternateur à son support; déplacer l'alternateur vers l'extérieur et bloquer à nouveau l'écrou et le boulon.

Zum nachspannen, die Mutter C des Einstellgestänges, und die Befestigung E der Lichtmaschine lockern. Lichtmaschine nach aussen drücken, und die Schraube des Stellbügels als erstes anziehen. Danach die Befestigungsschraube der Auhängung anziehen.

C11 Fig. 11 = Tensione cinghia comando pompa acqua (308)

Fig. 11 = Belt tension of water pump drive (308)

Fig. 11 = Tension de la courroie d'entraînement de la pompe à eau (308)

Bild 11 = Wasserpumpe Keilriemenspannung (308)

- **Tensione manuale:**
A cinghia nuova la freccia A misurata a metà del ramo deve essere di circa 5 mm con un carico di 3 kg.
A cinghia rodada la stessa freccia si deve ottenere con un carico di 2,5 kg.
- **Mediante tensiometro:**
A cinghia nuova il carico di tensione deve essere 38 ÷ 45 kg letti sulla scala 7M del tensiometro "tipo GATES 150".
A cinghia rodada il carico deve essere di 31 ÷ 38 kg.

Tensione cinghia comando pompa acqua (328)

- **Manual tensioning:**
With new belt, the deflection A of the belt in the middle of the two pulleys must be approx. 5 mm with a load of 3 kg. For a run in belt, the same deflection must be attained with a load of 2,5 kg.
- **Tensioning by tensiometer:**
With new belt, the tension load should be 38 + 45 Kg. read on the scale 7M of the tensiometer type "GATES 150". With run-in belt, the load should be 31 + 38 Kg.

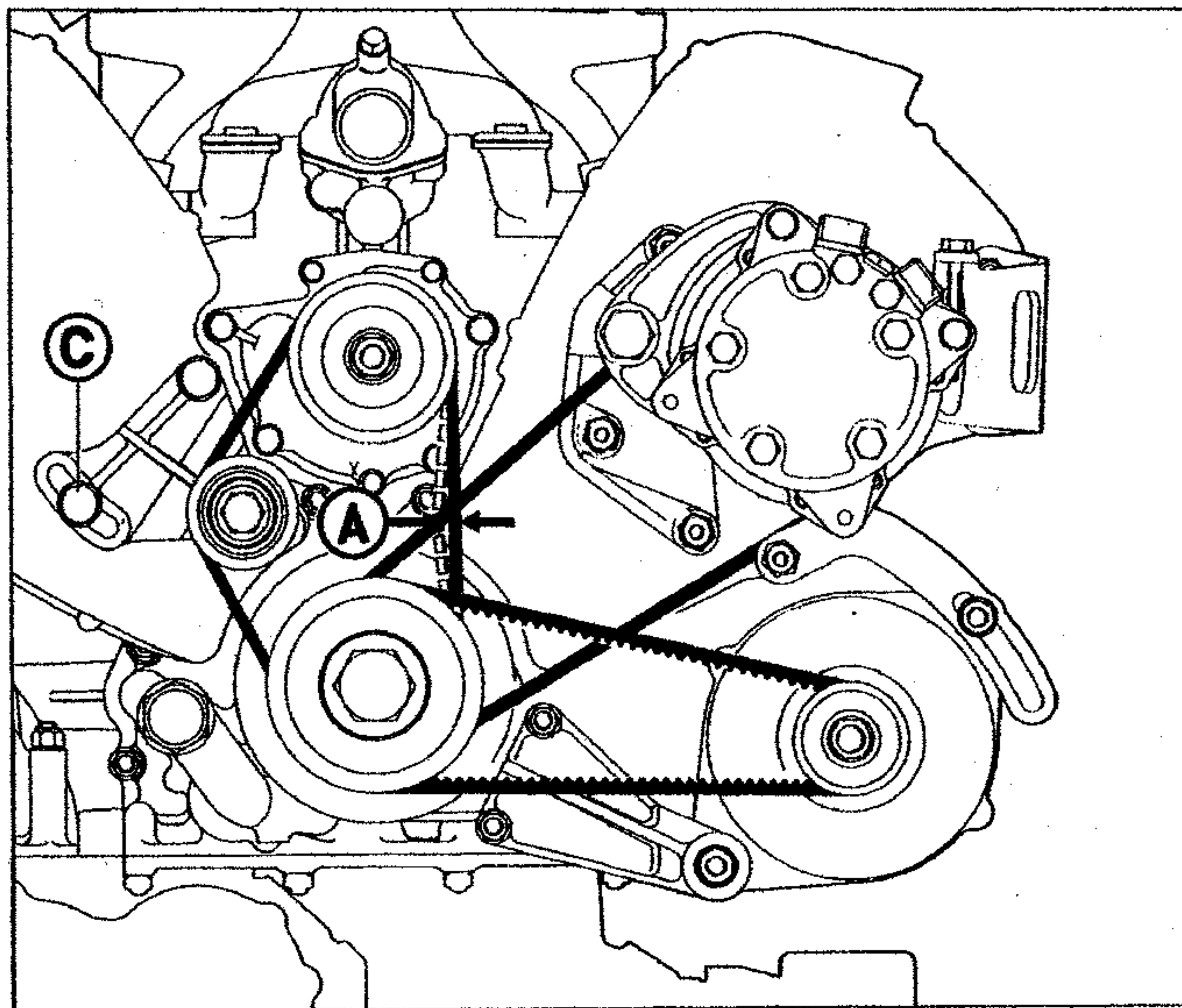
Belt Tension, Water Pump Drive (328)

- **Tension manuelle**
Avec une courroie neuve la flèche A mesurée à mi-branché doit être de 5 mm, avec une charge de 3 kg.
Avec une courroie rodée, la même flèche doit s'obtenir avec une charge de 2,5 kg.
- **Tension par l'intermédiaire d'un tensiometre**
Avec une courroie neuve la tension doit être de 38 ÷ 45 kg, lue sur l'échelle 7M du tensiometre type "GATES 150".
Avec une courroie rodée la charge doit être de 31 ÷ 38 kg.

Tension de la courroie d'entraînement de la pompe à eau (328)

- Der neuen Riemen ist richtig gespannt, wenn er bei einem Druck von 3 Kg eine Gesamtdurchbiegung von 5 mm ergibt.
Mit eingelaufem Riemen, muss er bei einem Druck von 2,5 Kg die gleiche Biegung ergeben.
- Spannung Kontrolle mit der Hilfe eines Dehnungsmessers "GATES 150", ergibt einen Druck von 38 ÷ 45 Kg auf der Skala 7M gelesen.
Mit eingelaufem Riemen, den Druck muss 31 ÷ 38 Kg sein.

Einstellung der Keilriemenspannung (328)



Tensione manuale:
A cinghia nuova la freccia A misurata a metà del ramo deve essere di circa 4 mm con un carico di 3 kg.
A cinghia rodada la stessa freccia si deve ottenere con un carico di 2 kg.

Per aumentare la tensione delle cinghie occorre allentare i bulloni C che bloccano il supporto del tenditore.
Spostare il supporto in senso orario e bloccare nuovamente i bulloni.

Manual stretching
With new belt, the deflection A of the belt in the middle of the two pulleys must be approx. 4 mm with a load of 3 kg. For a running belt, the same deflection must be attained with a load of 2 kg.

To increase the tension slacken the bolts C rotate the tensioner clockwise and re-tighten the bolts.

Tension manuelle
Avec une courroie neuve la flèche A mesurée à mi-branché doit être de 4 mm, avec une charge de 3 kg.
Avec une courroie rodée, la même flèche doit s'obtenir avec une charge de 2 kg.

Pour augmenter la tension de la courroie il faut desserrer les boulons qui bloquent le support du tendeur.
Déplacer le support en sens horaire et bloquer de nouveau les boulons.

Der neuen Riemen ist richtig gespannt, wenn er bei einem Druck von 3 Kg eine Gesamtdurchbiegung von 4 mm ergibt.
Mit eingelaufem Riemen, muss er bei einem Druck von 2 Kg die gleiche Biegung ergeben.

Um die Riemen nach zuspanssen Mutter C lösen.
Im Uhrzeigersinn Spannrollehalter schieben, und Mutter wieder anziehen.

C12

Fig. 12 = Tensione cinghia comando pompa acqua (328)

Fig. 12 = Belt tension of water pump drive (328)

Fig. 12 = Tension de la courroie d'entraînement de la pompe à eau (328)

Bild 12 = Wasserpumpe Keilriemenspannung (328)

SEZIONE E**SECTION E****SECTION E****ABSCHNITT E**

Frizione	E1	Clutch	E1	Embrayage	E1	Kupplung	E1
Cambio	E5	Gearbox	E5	Boîte de vitesses	E5	Getriebe	E5
Differenziale	E23	Differential	E23	Différentiel	E23	Hinterachse	E23
Semiassi	E28	Axle Shaft	E28	Arbres de roues	E28	Achswellen	E28

FRIZIONE

Caratteristiche frizione - volante E1
 Caratteristiche pedaliera E3

CLUTCH

Main Specifications of Clutch E1
 and Flywheel E3
 Main Specifications of Clutch Pedal E3

EMBAYAGE

Caractéristiques embrayage - volant moteur E1
 Caractéristiques du pédalier E3

KUPPLUNG

Technische Merkmale Kupplung-
 Schwungrad E1
 Technische Merkmale des
 Kupplungspedals E3

308

Fig.1 = Frizione e cilindro di comando

- 1 = Leva comando frizione
 - 2 = Cuscinetto reggispira
 - 3 = Disco condotto
 - 4 = Molla a diaframma
 - 5 = Spingidisco
 - 6 = Copperchio
- D = Corsa max del reggispira per il disinnesto
 E = Arrotramento per usura disco

Fig. 1 = Clutch and control cylinder

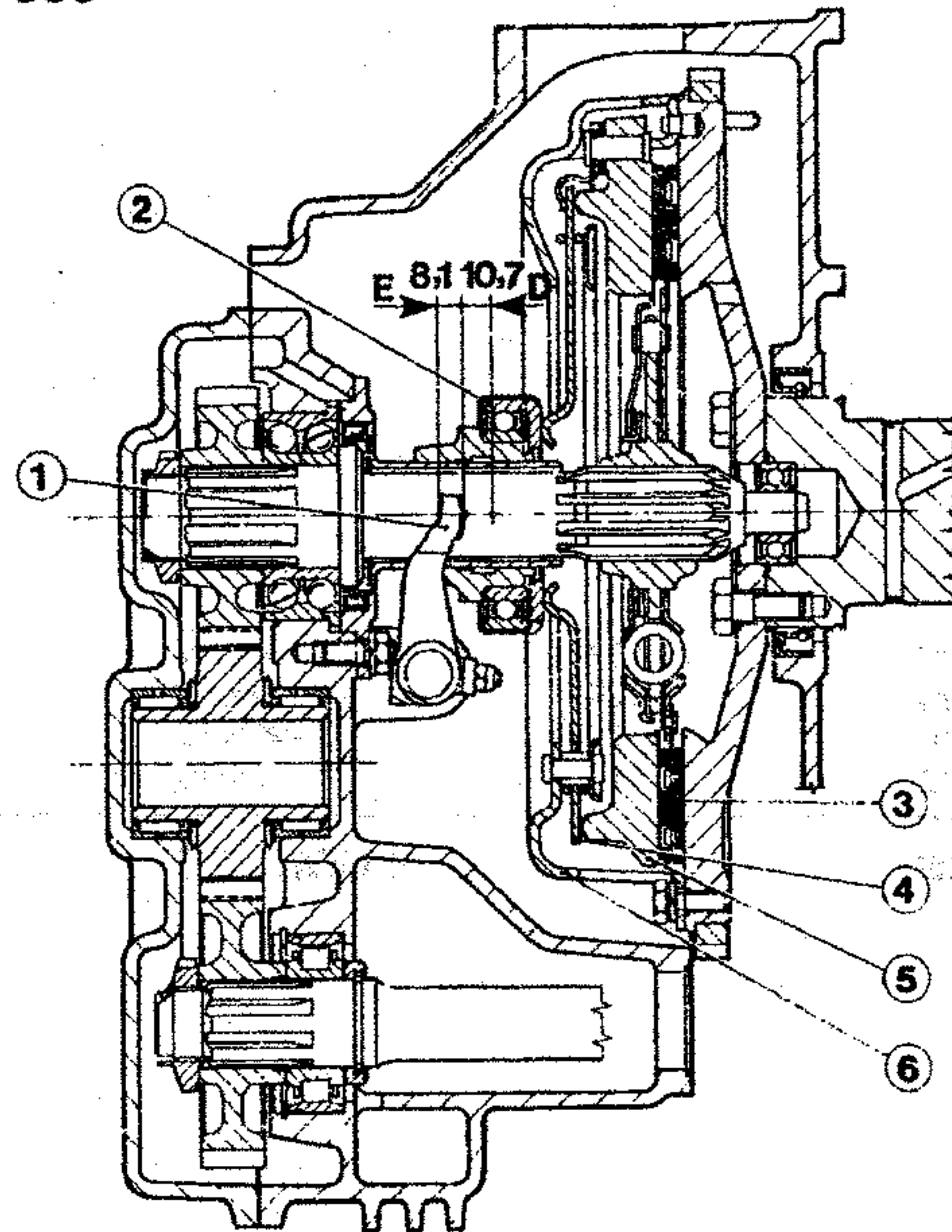
- 1 = Clutch control lever
 - 2 = Thrust bearing
 - 3 = Driven plate
 - 4 = Diaphragm spring
 - 5 = Pressure plate
 - 6 = Clutch housing
- D = Max. stroke of thrust bearing for clutch release
 E = Backing of hub due to disc wear

Fig.1 = Embrayage et cylindre de commande

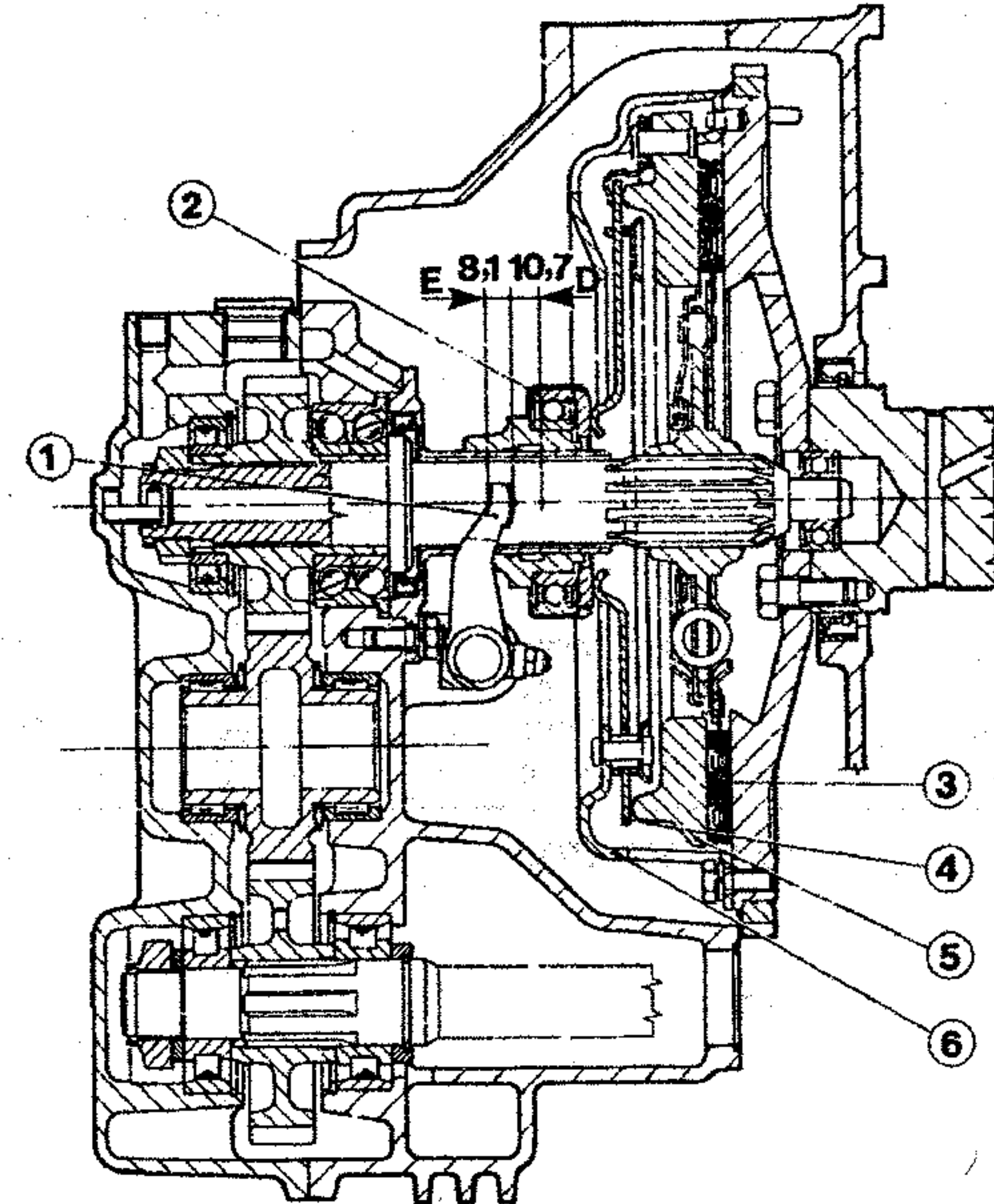
- 1 = Levier arrière de commande
 - 2 = Roulement de butée
 - 3 = Disque d'embrayage
 - 4 = Ressort à diaphragme
 - 5 = Mécanisme d'embrayage
 - 6 = Couverture
- D = Course max. du roulement de butée pour le débrayage
 E = Recul à la suite de l'usure du disque

Bild 1 = Kupplung und Kupplungs-Nehmerzylinder

- 1 = Ausrückgabel
 - 2 = Ausrücklager
 - 3 = Mitnehmerscheibe
 - 4 = Tellerfeder
 - 5 = Druckplatte
 - 6 = Deckel
- D = Weg des Ausrücklagers um komplett zu entkuppeln
 E = Zurückfahren durch Verschleiss der Mitnehmerscheibe



328



Smontaggio

Lo smontaggio dell'ingranaggio condotto si effettua utilizzando l'attrezzo AV 1795 (fig.2) che consente una facile estrazione.

Per il distacco della campana frizione utilizzare l'attrezzo AV 979 dopo aver tolto i dati di fissaggio.

Démontage

Le démontage de l'engrenage conduit s'effectue en utilisant l'outil spécial AV 1795 (fig.2) qui permet une extraction facile.

Pour la dépose de la cloche d'embrayage utiliser l'outil spécial AV 979 après avoir enlever les écrous de fixation.

Removal

In order to remove the driven gear use the special tool AV 1795 (fig.2) which allows an easy operation.

Special tool AV 979 shall be used for the clutch bell housing removal.

Demontage:

Die demontage des getriebenen zahnrad erfolgt durch das spezialwerkzeug AV 1795 (Bild 2).

Die Kupplungsglocke demontage erfolgt nach lösen der Befestigungsmuttern mit Spezialwerkzeug AV 979.

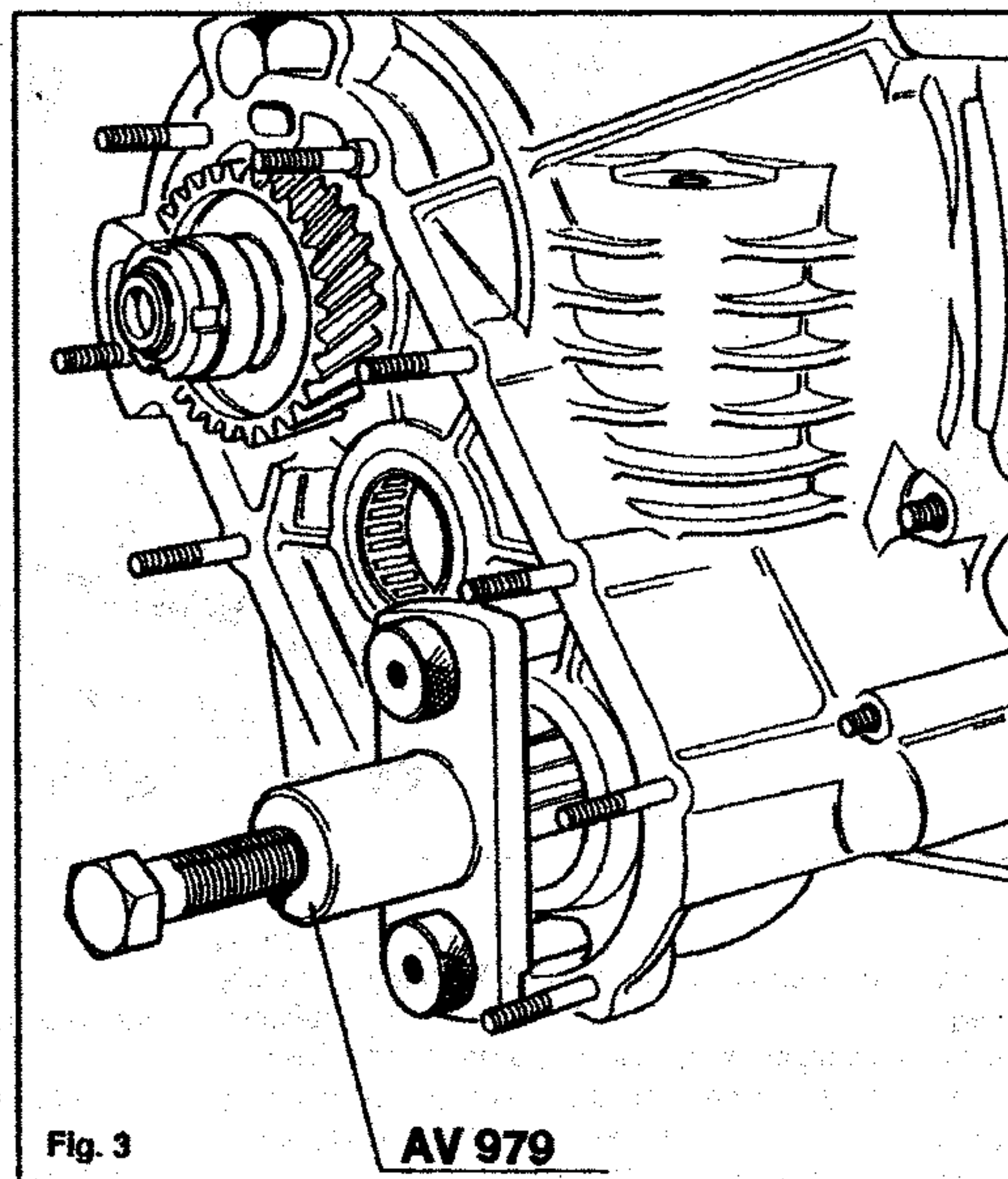
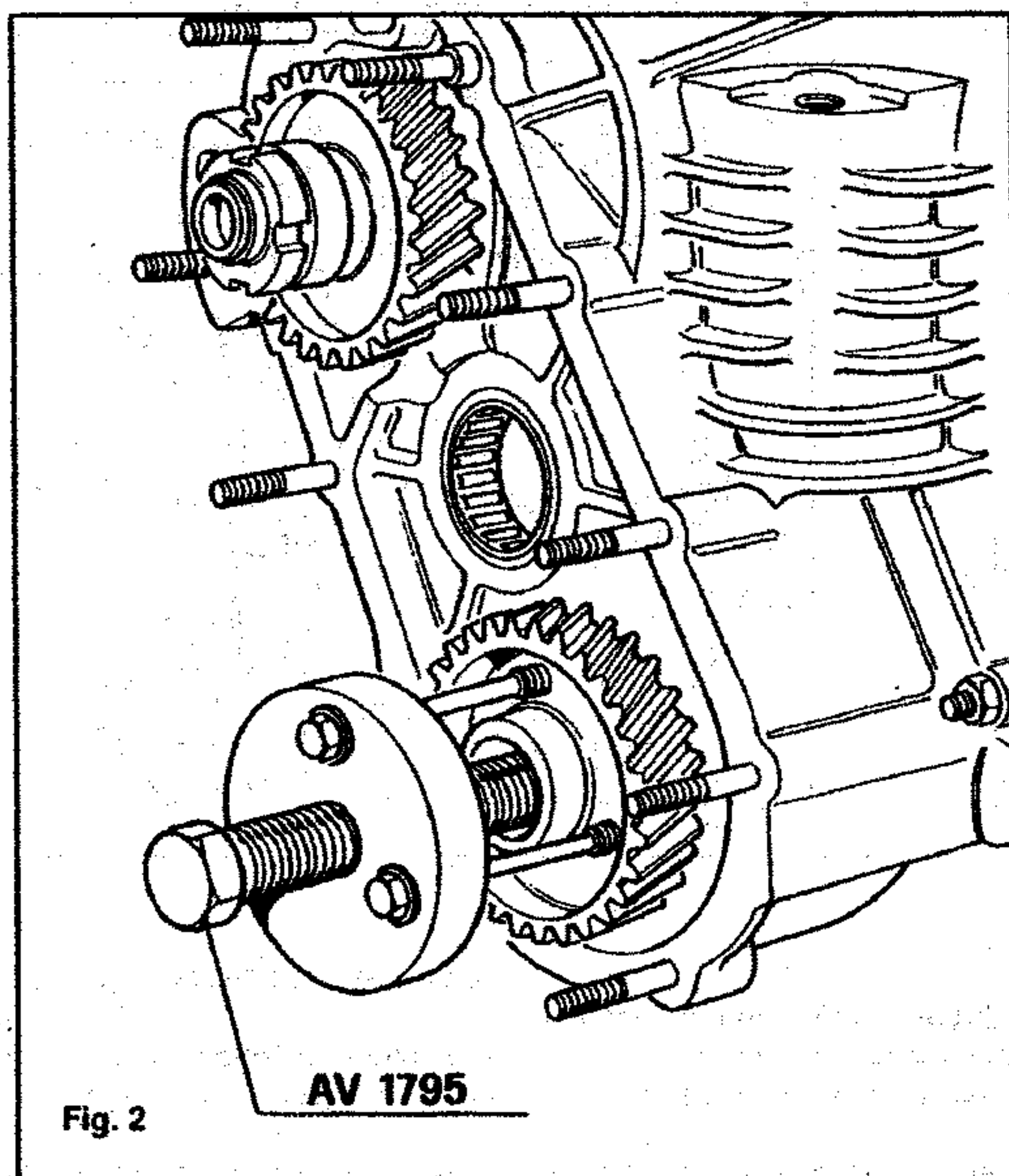


Fig. 2 - Impiego attrezzo AV 1795 per smontaggio ingranaggio condotto.
Fig. 3 - Impiego attrezzo AV 979 per distacco campana frizione.

Fig. 2 - Tool AV 1795 used to remove the driven gear.
Fig. 3 - Tool AV 979 used to remove the clutch housing.

Fig. 2 - Modalité d'emploi pour l'outil spécial AV 1795 - Démontage engrenage conduit.
Fig. 3 - Modalité d'emploi AV 979 pour dépose cloche d'embrayage.

Bild 2 - Anwendung des AV 1795 - Werkzeug.
Bild 3 - Anwendung des AV 979 - Werkzeug.

Registrazione

La frizione è del tipo con reggispinta sempre a contatto (fig. 4).

Quando il disco frizione si usura l'anello di spinta dello spingidisco arretra facendo alzare il pedale.

Ogni 10.000 km. o quando il pedale non è più allineato col pedale del freno procedere alla registrazione.

Agire sul tirante C (Fig. 4) dopo aver allentato i controdadi.

Adjustment

The clutch is of the constant-contact thrust bearing type (fig. 4).

When the clutch plate is worn, the pressure plate thrust ring backs off, consequently lifting the pedal.

Adjust every 10.000 km or when clutch pedal is no longer aligned with brake pedal.

Loosen lock nuts C (fig. 4) and operate adjuster.

Réglage

L'embrayage est du type avec butée toujours en contact (fig. 4).

Lorsque le disque d'embrayage s'use, la rondelle de poussée du mécanisme d'embrayage recule faisant soulever la pédale.

Tous les 10.000 km ou lorsque la pédale n'est plus alignée avec la pédale de frein, procéder au réglage.

Agir sur le tirant C (fig. 4), après avoir desserré les contre-écrous.

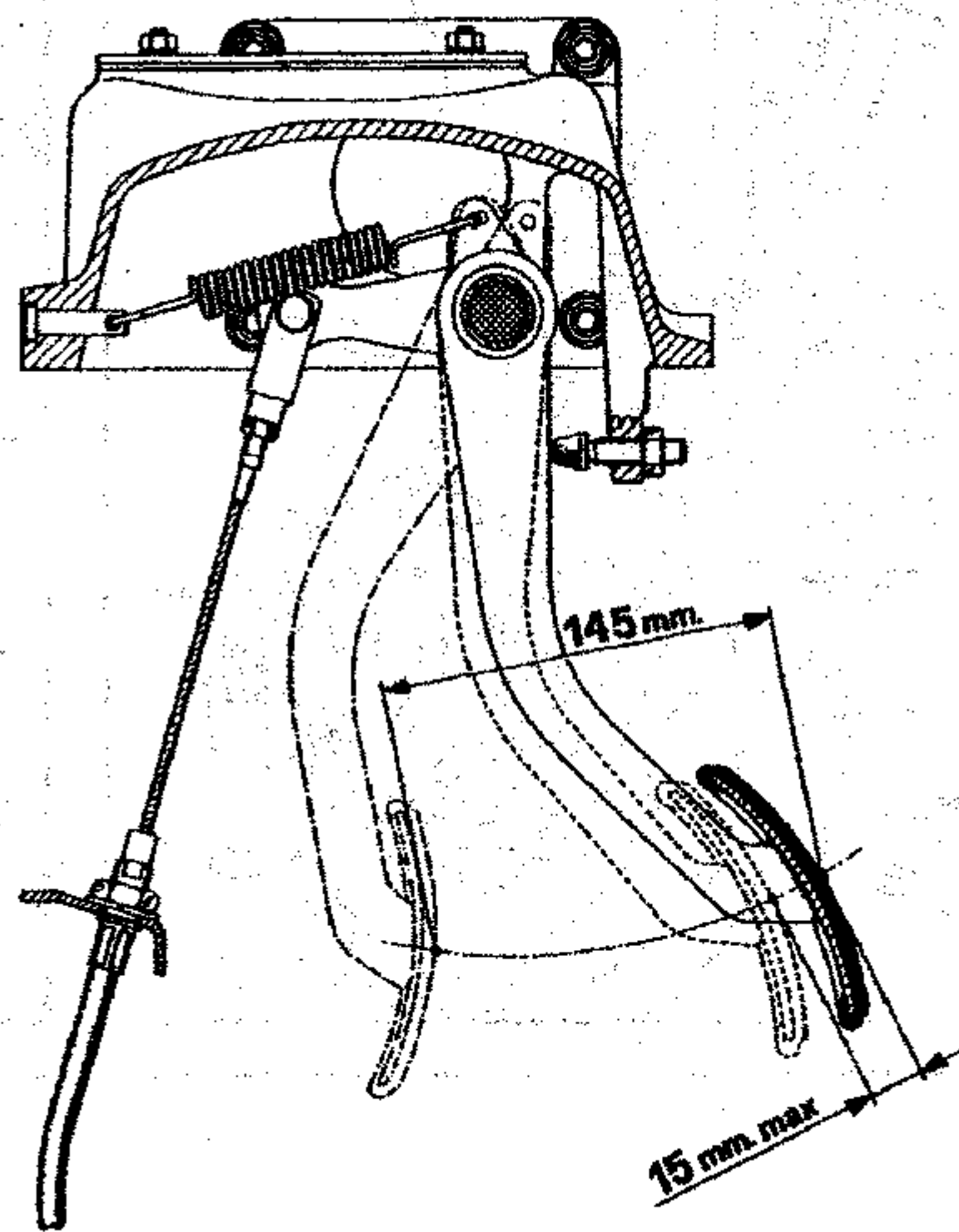
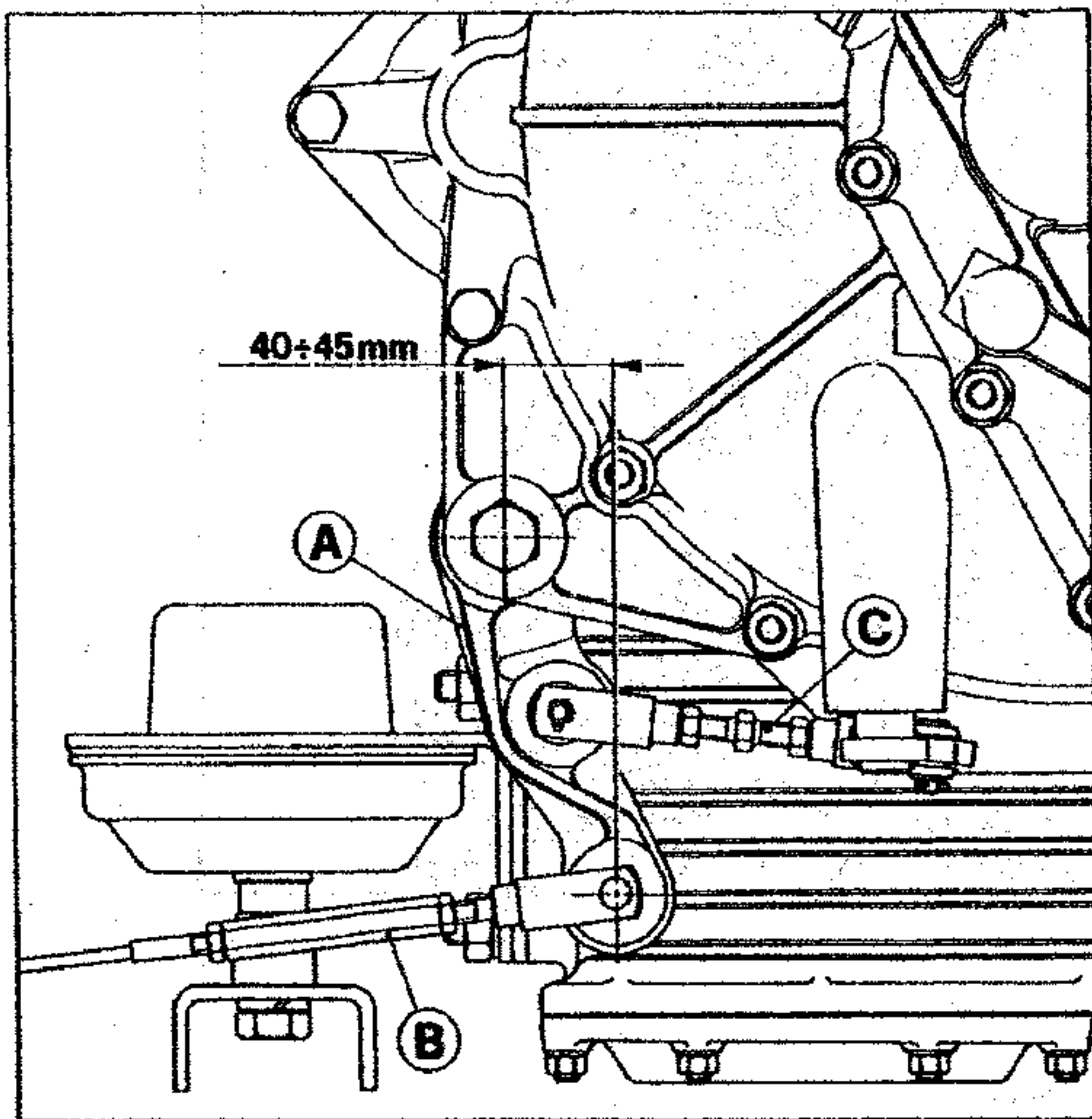
Einstellung

Die Kupplung ist mit Drucklager mit bleibendem Kontakt versehen (Bild 4).

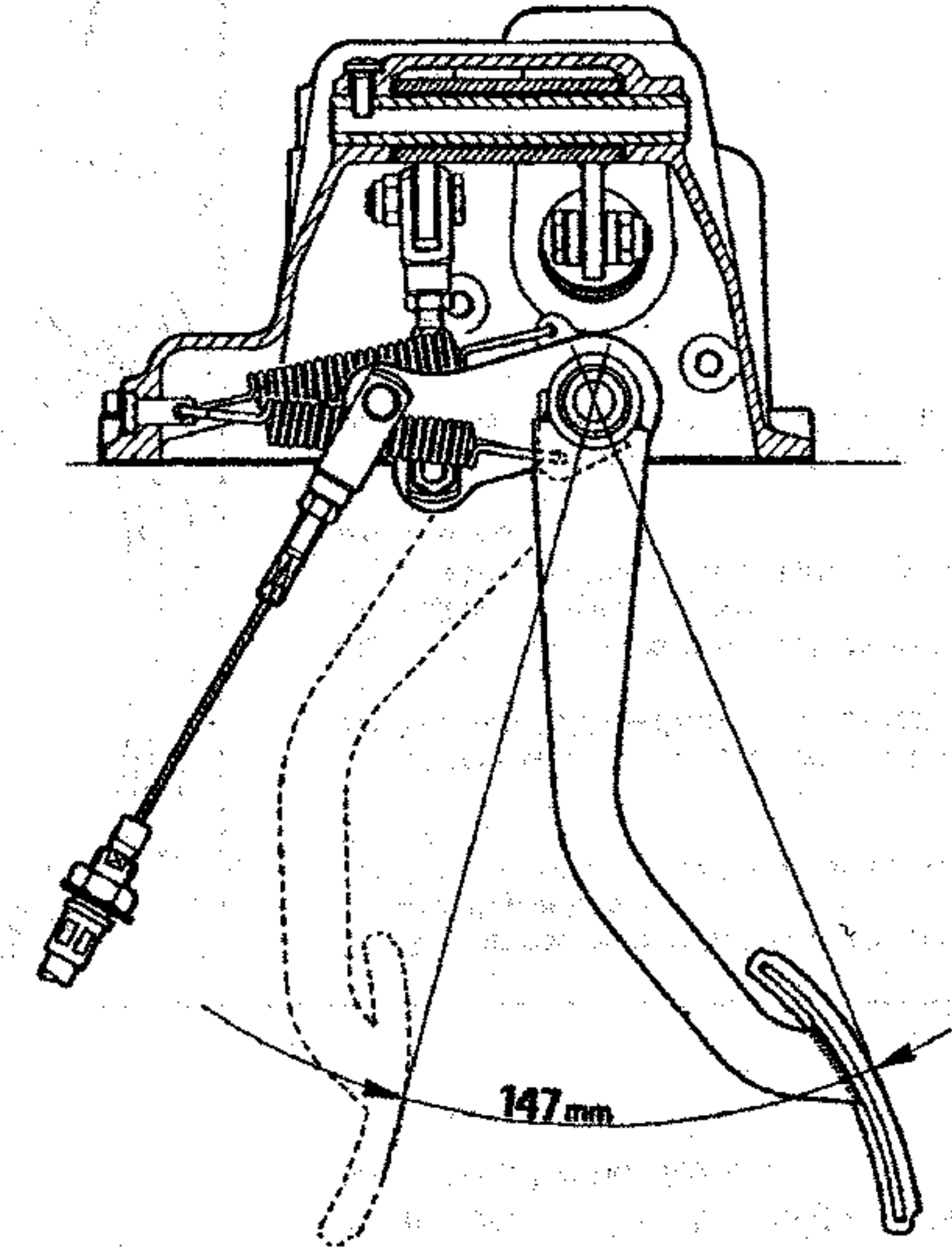
Bei Verschleiß der Kupplungsscheibe fährt der Druckring des Drucklagers zurück und das Pedal hebt sich.

Nach jeweils 10.000 Fahkilometern oder dann, wenn das Kupplungspedal nicht mehr mit dem Bremspedal ausgerichtet ist die Einstellung vorzunehmen.

Einstell-Zugstange C (Bild 4) betätigen, vorher Kontermuttern lockern.



(308)



(328)

E3

Fig. 4 - Comandi di registro pedale frizione:
A = leva; B-C = tiranti per regolazione.
Fig. 5 - Allineamento pedale frizione.

Fig. 4 - Clutch adjusters layout:
A = Lever; B-C = Adjusters rods.
Fig. 5 - Clutch pedal height adjustment.

Fig. 4 - Comandes de réglage pédale d'embrayage:
A = Levier; B-C = Tirants de réglage.
Fig. 5 - Alignement pédale d'embrayage.

Bild 4 - Kupplingspiel einstellung:
A = Hebel; B-C = Einstellstangen.
Bild 5 - Kupplungspedaleinstellung.

Frizione - volano
Caratteristiche

Clutch and Flywheel
Main Specifications

Embrayage - volant moteur
Caractéristique

Kupplung - Schwungrad
Technische Merkmale

FRIZIONE		
Tipo		Monodisco a secco
Diametro esterno della guarnizione	mm.	242,06
Diametro interno della guarnizione	mm.	161,80
Spessore del disco condotto senza carico	mm.	8,76
Spessore del disco condotto sotto carico	mm.	8,26
Limite di usura disco condotto	mm.	1,65
VOLANO		
Massima riduzione spessore del volano	mm.	0,8
Rugosità superficiale volano	μ	0,8

CLUTCH		
Type		Dry single-plate
Outer diameter of facing	mm.	242,06
Inner diameter of facing	mm.	161,80
Thickness of driven plate without load	mm.	8,76
Thickness of driven plate under load	mm.	8,26
Wear limit of driven plate	mm.	1,65
FLYWHEEL		
Maximum wear in thickness of flywheel	mm.	0,8
Surface roughness of flywheel	μ	0,8

EMBAYAGE		
Type		Monodisque à sec
Diamètre ext. des garnitures	mm.	242,06
Diamètre int. des garnitures	mm.	161,80
Épaisseur du disque sans pression	mm.	8,76
Épaisseur du disque sous pression	mm.	8,26
Limite d'usure	mm.	1,65
VOLANT MOTEUR		
Réduction max. admise de l'épaisseur du volant	mm.	0,8
Rugosité de la surface du volant moteur	μ	0,8

KUPPLUNG		
Kupplungsart		Einscheiben-Trocken-Kupplung
Aussendurchmesser (Belag)	mm.	242,06
Innendurchmesser (Belag)	mm.	161,80
Stärke der Scheibe ohne Last	mm.	8,76
Stärke der Scheibe unter Last	mm.	8,26
Max. Verschleiss der Mitnehmerscheibe	mm.	1,65
SCHWUNGRAD		
Nacharbeiten der Reibflächen max.	mm.	0,8
Rauhigkeit der Reibflächen nach dem Schleifen	μ	0,8

Lo spingidisco frizione è fornito già equilibrato come pure il disco frizione. La loro sostituzione quindi non comporta alcun problema di equilibratura.

The clutch pressure plate is supplied duly balanced as well as the clutch disc. No balancing is therefore required when changing them.

Le mécanisme d'embrayage ainsi que le disque sont livrés déjà équilibrés. Le remplacement de ceux-ci ne comporte donc aucun problème d'équilibrage.

Die Druckplatte und Mitnehmerscheibe sind ausgewuchtet geliefert. Deshalb die Ersetzung bedingt kein Auswuchten.

CAMBIO VELOCITA'**GEARBOX****BOITE DE VITESSES****GETRIEBE**

Rapporti	E7	Gearbox ratios	E7	Rapports	E7	Übersetzungsverhältnis	E7
Caratteristiche	E8	Specifications	E8	Caractéristiques	E8	Technische Merkmale	E8
Olio cambio	E9	Gearbox oil	E9	Huile de la boîte de vitesses	E9	Getriebeöl	E9
Sincronizzatori	E10	Synchronizers	E10	Synchroniseur	E10	Synchronisierereinrichtungen	E10
Pompa olio	E16	Oil pump	E16	Pompe à huile	E16	Ölpumpe	E16
Montaggio cambio	E17	Gearbox assembly	E17	Montage de la boîte	E17	Zusammenbau des Getriebes	E11
Regolazione comandi esterni	E21	Adjustment of gearbox linkage	E21	Réglage des commandes extérieurs	E21	Schalthebel einstellen	E21

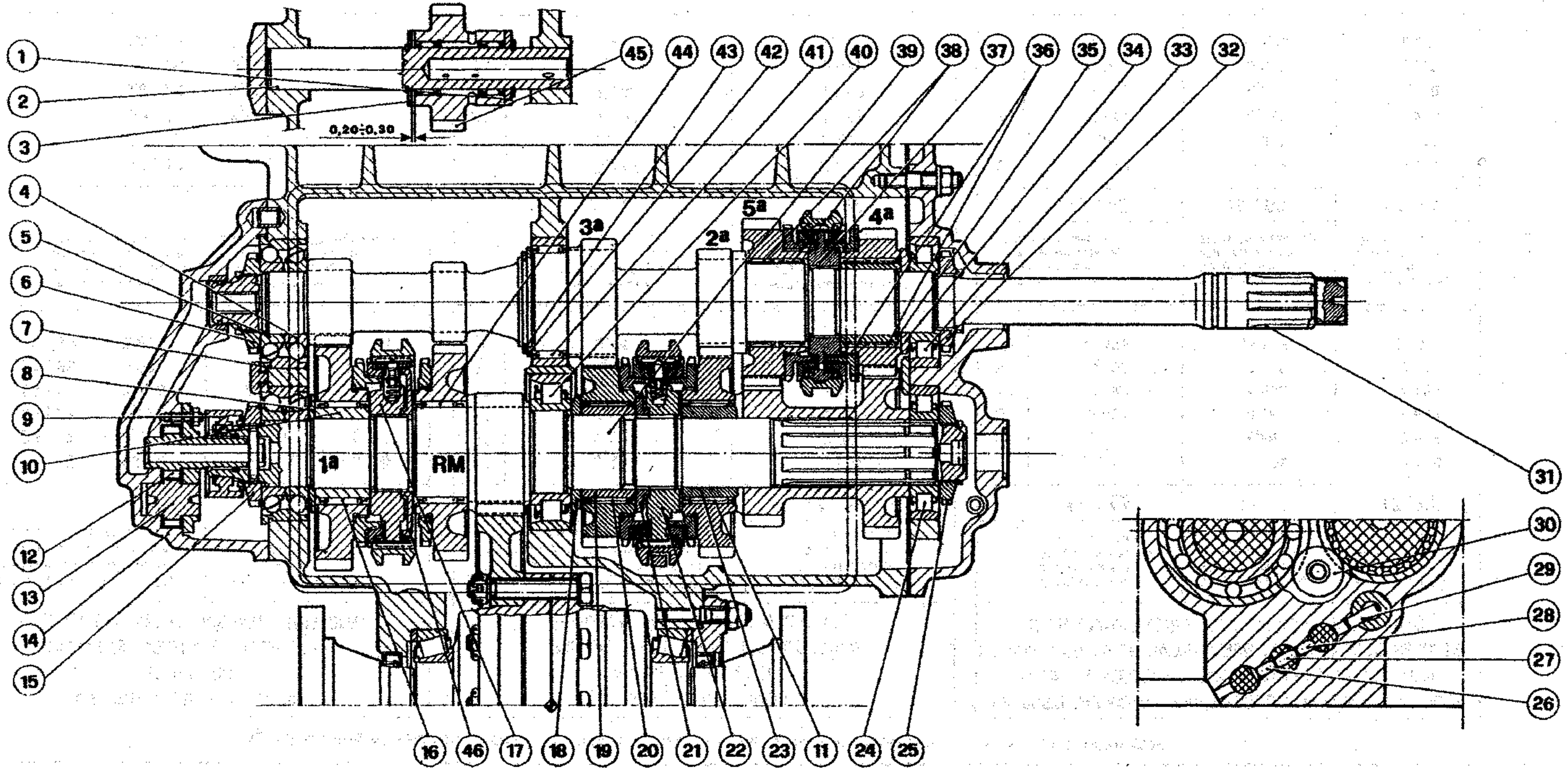


Fig. 6 = Complessivo cambio (vista lato
coppa olio senza aste comando)

Fig. 6 = Gearbox assembly
(View from oil sump without control rods)

Fig. 6 = Coupe de la boîte (vue du côté couvercle
du carter sans tige de commande)

Fig. 6 = Gesamt-Zeichnung des Getriebes (Ansicht
von Seite der Ölwanne, ohne Wählhebel
am Getriebe)

E6

Fig. 6

- 1 = Distanziale • 2 Albero ingranaggio folle RM • 3 = Distanziale
- 4 = Anello interno cuscinetto • 5 = Semicuscinetto • 6 = Ghiera filetto SX • 7 = Pista per cuscinetto • 8 = Distanziale • 9 = Ruota forica • 10 = Pista a rulli • 11 = Gabbia a rullini • 12 = Ingranaggio conduttore pompa olio • 13 = Ingranaggio condotto pompa olio • 14 = Coperchio laterale • 15 = Ghiera • 16 = Gabbia a rullini • 17 = Corpo sincronizzatore • 18 = Distanziale • 19 = Pista a rullini • 20 = Gabbia a rullini • 21 = Distanziale • 22 = Corpo sincronizzatore • 23 = Pista per rullini • 24 = Cuscinetto a rulli • 25 = Ghiera filetto SX • 26 = Rullino arresto asta • 27 = Rullino arresto asta • 28 = Rullino arresto asta • 29 = Spina • 30 = Rondella • 31 = Albero primario • 32 = Ghiera • 33 = Cuscinetto a rulli • 34 = Distanziale • 35 = Pista per rullini • 36 = Gabbia a rulli • 37 = Corpo sincronizzatore • 38 = Gabbia a rullini • 39 = Albero secondario • 40 = Cuscinetto a rulli • 41 = Gabbia a rullini • 42 = Distanziale • 43 = Anello elastico • 44 = Gabbia a rulli • 45 = Ingranaggio folle RM • 46 = Distanziale

Fig. 6

- 1 = Spacer • 2 = Shaft, reverse idle gear • 3 = Spacer • 4 = Bearing inner ring • 5 = Half-bearing • 6 = Ring nut, left thread • 7 = Bearing race • 8 = Spacer • 9 = Bevel gear • 10 = Roller bearing • 11 = Needle bearing • 12 = Oil pump driving gear • 13 = Oil pump driven gear • 14 = Side cover • 15 = Ring nut • 16 = Needle bearing • 17 = Synchronizer • 18 = Spacer • 19 = Race for needle bearing • 20 = Needle bearing • 21 = Spacer • 22 = Synchronizer • 23 = Needle bearing race • 24 = Roller bearing • 25 = Ring nut left thread • 26 = Stop needle for rod • 27 = Stop needle for rod • 28 = Stop needle for rod • 29 = Pin • 30 = Washer • 31 = Mainshaft • 32 = Ring nut • 33 = Roller bearing • 34 = Spacer • 35 = Needle bearing race • 36 = Roller bearing cage • 37 = Synchronizer • 38 = Needle bearing • 39 = Layshaft • 40 = Roller bearing • 41 = Needle bearing • 42 = Spacer • 43 = Circlip • 44 = Roller bearing cage • 45 = Reverse idle gear • 46 = Spacer

Fig. 6

- 1 = Rondelle de butée • 2 = Axe de pignon de marche arrière • 3 = Rondelle de butée • 4 = Douille de roulement • 5 = Roulement • 6 = Ecrou (filetage gauche) • 7 = Cage de roulement • 8 = Rondelle de butée • 9 = Roue phonique • 10 = Douille à aiguilles • 11 = Cage à aiguilles • 12 = Engrenage de commande pompe à huile • 13 = Engrenage entraîné pompe à huile • 14 = Couvercle latéral • 15 = Ecrou • 16 = Cage à aiguilles • 17 = Corps de synchronisation • 18 = Rondelle de butée • 19 = Douille à aiguilles • 20 = Cage roulement à aiguilles • 21 = Rondelle de butée • 22 = Corps de synchronisation • 23 = Douille de roulement à aiguilles • 24 = Roulement à rouleaux • 25 = Ecrou (filetage gauche) • 26-27-28 = Pièces de verrouillage • 29 = Arrêt • 30 = Rondelle d'arrêt • 31 = Arbre primaire • 32 = Ecrou • 33 = Roulement à rouleaux • 34 = Rondelle de butée • 35 = Douille à aiguilles • 36 = Cage à aiguilles • 37 = Corps de synchronisation • 38 = Cage à aiguilles • 39 = Arbre secondaire • 40 = Roulement à rouleaux • 41 = Cage à aiguilles • 42 = Rondelle de butée • 43 = Bague de sûreté • 44 = Cage à aiguilles • 45 = Engrenage libre de marche arrière • 46 = Rondelle de butée

Bild 6

- 1 = Abstandsscheibe • 2 = Achse für RWG • 3 = Abstandsscheibe • 4 = Buchse • 5 = Kugellager • 6 = Bundmutter Linksgewinde • 7 = Laufbahn des Kugellagers • 8 = Abstandsscheibe • 9 = Tonrad • 10 = Rollenlager Buchse • 11 = Nadelkäfig • 12 = Ölpumpe Antriebsrad • 13 = Angetriebenes Rad der Ölpumpe • 14 = Deckel • 15 = Bundmutter • 16 = Nadelkäfig • 17 = Synchronkörper • 18 = Abstandsscheibe • 19 = Laufbahn des Nadelagers • 20 = Nadelkäfig • 21 = Abstandsscheibe • 22 = Synchronkörper • 23 = Laufbahn des Nadelagers • 24 = Rollenlager • 25 = Bundmutter • 26-27-28 = Sperrkugeln • 29 = Sicherungsstift • 30 = Haltering • 31 = Hauptwelle • 32 = Bundmutter • 33 = Rollenlager • 34 = Abstandsscheibe • 35 = Laufbahn des Nadelrollenlagers • 36 = Nadelkäfig • 37 = Synchronkörper • 38 = Nadelkäfig • 39 = Vorgelegewelle • 40 = Rollenlager • 41 = Nadelkäfig • 42 = Abstandsscheibe • 43 = Sicherungsring • 44 = Nadelkäfig • 45 = Rückaufrad • 46 = Abstandsscheibe

Rapporti cambio di velocità — Gearbox Ratios — Rapports de la boîte de vitesses — Getriebeübersetzungen

RAPPORTO INGRANAGGI CAMBIO GEAR RATIO RAPPORTS ENGRENAGES DE LA BOITE ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS DER ZAHNRÄDER				
308 (versione base) 308 (versione USA) 308 (standard version) 308 (USA version) 308 (version de base) 308 (version USA) 308 (Basis-Version) 308 (USA Ausführung)		308 (versione CH) 308 (CH version) 308 (version CH) 308 (CH Ausführung)		
1*	40 : 13	3,076	42 : 13	3,230
2*	36 : 17	2,117	36 : 17	2,117
3*	32 : 21	1,523	32 : 21	1,523
4*	28 : 25	1,120	28 : 25	1,120
5*	24 : 29	0,827	24 : 28	0,857
R.M.	38 : 13	2,923	38 : 13	2,923

RAPPORTI CON RINVIO RATIOS WITH IDLE GEAR RAPPORTS AVEC PIGNONS DE REDUCTION ÜBERSETZUNGEN MIT RÄDERVORGELEGEN		
308 (versione base) 308 (versione USA) 308 (standard version) 308 (USA version) 308 (version de base) 308 (version USA) 308 (Basis-Version) 308 (USA Ausführung)		308 (versione CH) 308 (CH version) 308 (version CH) 308 (CH Ausführung)
27 : 30		27 : 30
1*	3,417	3,588
2*	2,352	2,352
3*	1,692	1,692
4*	1,244	1,244
5*	0,918	0,952
R.M.	3,247	3,247

RAPPORTI GIRI MOTORE-GIRI RUOTE CON COPPIA DI RIDUZIONE ENGINE: WHEEL TURNS RATIO WITH COWN AND PINION RAPPORTS FINALS DE TRANSMISSION AVEC COUPLE DE REDUCTION ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS MIT ACHSÜBERSETZUNG			
308 (versione base) 308 (standard version) 308 (version de base) 308 (Basis Version)		308 (Versione USA) 308 (USA version) 308 (version USA) 308 (USA Ausführung)	308 (versione CH) 308 (CH version) 308 (version CH) 308 (CH Ausführung)
17 : 65		16 : 65	17 : 63
1*	11,761	12,496	11,970
2*	8,094	8,600	7,845
3*	5,823	6,187	5,644
4*	4,282	4,550	4,150
5*	3,163	3,359	3,175
R.M.	11,176	11,874	10,832

328 (versione base) 328 (versione USA) 328 (versione CH) 328 (standard version) 328 (USA version) 328 (CH version) 328 (version de base) 328 (version USA) 328 (version CH) 328 (Basis-Version) 328 (USA Ausführung) 328 (CH Ausführung)			
1*	40 : 13	3,076	
2*	36 : 17	2,117	
3*	32 : 21	1,523	
4*	28 : 25	1,120	
5*	24 : 29	0,827	
R.M.	38 : 13	2,923	

328 (versione base) 328 (standard version) 328 (version de base) 328 (Basis-Version)		328 (versione USA e CH) 328 (USA and CH version) 328 (version USA et CH) 328 (USA CH Ausführung)
27 : 30		27 : 29
1*	3,417	3,303
2*	2,352	2,273
3*	1,692	1,653
4*	1,244	1,202
5*	0,918	0,888
R.M.	3,247	3,139

328 (versione base) 328 (standard version) 328 (version de base) 328 (Basis version)		328 (Versione USA) 328 (USA version) 328 (version USA) 328 (USA Ausführung)	328 (versione CH) 328 (CH version) 328 (version CH) 328 (CH Ausführung)
17 : 63		16 : 65	17 : 61
1*	11,399	12,496	11,037
2*	7,845	8,600	7,596
3*	5,644	6,187	5,464
4*	4,150	4,550	4,018
5*	3,064	3,359	2,967
R.M.	10,882	11,874	10,488

R.M. = Reverse R.M. = Marche AR R.M. = RWGang

Caratteristiche cambio

		5 + R.M. Ad anelli flottanti
Marce		
Sincronizzatori sulle marce avanti		
Giuoco radiale fra ingranaggi folli e cuscinetti (Per 1 ^a -2 ^a -3 ^a velocità e RM)	mm.	0,023 ÷ 0,058
(Per 4 ^a e 5 ^a velocità)	mm.	0,022 ÷ 0,054
Giuoco assiale fra ingranaggi folli e rasamenti	mm.	0,27 ÷ 0,31
— limite di usura	mm.	0,35
Giuoco assiale ingranaggio folle R.M.	mm.	0,20 ÷ 0,30
Giuoco di ingranamento	mm.	0,030 ÷ 0,05
Giuoco fra forcelle e manicotti:		
— giuoco assiale		
(Per 1 ^a -2 ^a -3 ^a velocità e R.M.)	mm.	0,20 ÷ 0,60
(Per 4 ^a e 5 ^a velocità)	mm.	0,40 ÷ 0,55
— giuoco radiale sul diametro		
(Per 1 ^a -2 ^a -3 ^a velocità e R.M.)	mm.	1,25 ÷ 1,55
(Per 4 ^a e 5 ^a velocità)	mm.	1,20 ÷ 1,60
Giuoco fra aste di comando e relativi fori	mm.	0,016 ÷ 0,061
Eccentricità degli alberi montati	mm.	0,02
Lubrificazione		A pompa

Caractéristiques de la boîte

		5 + marche AR Bagues flottantes
Vitesses		
Synchronisateur des vitesses avant		
Jeu radial entre engrenages libres et roulements (Pour 1 ^{re} -2 ^e -3 ^e vitesses et marche AR)	mm.	0,023 ÷ 0,058
(Pour 4 ^e et 5 ^e vitesses)	mm.	0,022 ÷ 0,054
Jeu axial entre pignons libres et rondelles de butée	mm.	0,27 ÷ 0,31
— limite d'usure	mm.	0,35
Jeu axial pignon libre de marche AR	mm.	0,20 ÷ 0,30
Jeu d'entredent entre les pignons	mm.	0,030 ÷ 0,05
Jeu entre fourchettes et manchons:		
— Jeu axial		
(Pour 1 ^{re} -2 ^e -3 ^e vitesses et marche AR)	mm.	0,20 ÷ 0,60
(Pour 4 ^e et 5 ^e vitesses)	mm.	0,40 ÷ 0,55
— Jeu radial sur le diamètre		
(Pour 1 ^{re} -2 ^e -3 ^e vitesses et marche AR)	mm.	1,25 ÷ 1,55
(Pour 4 ^e et 5 ^e vitesses)	mm.	1,20 ÷ 1,60
Jeu entre les tiges de commande et leurs logements	mm.	0,016 ÷ 0,061
Excentricité des arbres montés (voile)	mm.	0,02
Lubrification		Pompe à engrenages

Gearbox Specifications

		5 forward and reverse Floating rings
Speeds		
Synchronizers on forward speeds		
Radial play between idle gears and bearings (For 1st, 2nd, 3rd speeds and reverse)	mm.	0.023 ÷ 0.058
(For 4th and 5th speeds)	mm.	0.022 ÷ 0.054
Axial play between idle gears and shims	mm.	0.27 ÷ 0.31
— Limit fo wear	mm.	0.35
Axial play of reverse idle gear	mm.	0.20 ÷ 0.30
Backlash	mm.	0.030 ÷ 0.05
Clearance between forks and sleeves:		
— Axial play		
(For 1st, 2nd, 3rd speeds and reverse)	mm.	0.20 ÷ 0.60
(For 4th and 5th speeds)	mm.	0.40 ÷ 0.55
Radial play on diameter		
(For 1st, 2nd, 3rd speeds and reverse)	mm.	1.25 ÷ 1.55
(For 4th and 5th speeds)	mm.	1.20 ÷ 1.60
Clearance between control rods and relevant holes	mm.	0.016 ÷ 0.061
Shafts disalignment	mm.	0.02
Lubrication		Through pump

Technische Merkmale des Getriebes

		Fünfganggetr. + RWG
Getriebeart		
Radialspiel zwischen Zahnräder und Rollenlager (Für 1-2-3 und RWG Gang)	mm.	0,023 ÷ 0,058
(Für 4-5 Gang)	mm.	0,022 ÷ 0,054
Axialspiel zwischen Losräder und Paßscheiben (Seitenspiel)	mm.	0,27 ÷ 0,31
— Max. Verschleissmass	mm.	0,35
Axialspiel des Rücklaufrades	mm.	0,20 ÷ 0,30
Zahnflankenspiel	mm.	0,030 ÷ 0,05
Spiel zwischen Schaltmuffen und Schaltgabeln		
— Axialspiel		
(Für 1-2-3 und RW Gang)	mm.	0,20 ÷ 0,60
(Für 4-5 Gang)	mm.	0,40 ÷ 0,55
— Radialspiel auf dem Durchmesser		
(Für 1-2-3 und RW Gang)	mm.	1,25 ÷ 1,55
(Für 4-5 Gang)	mm.	1,20 ÷ 1,60
Spiel zwischen Schaltwählwellen und Bohrungen	mm.	0,016 ÷ 0,061
Exzentrizität der Getriebewellen	mm.	0,02
Schmierung		Durch Ölpumpe

Olio cambio

- Il livello dell'olio del gruppo cambio-differenziale deve sfiorare il bordo inferiore del tappo di introduzione B (fig. 9). Per sostituirlo lasciarlo scolare (quando è ben caldo) dal tappo A sulla scatola cambio e dal tappo 1 sul corpo campana frizione.
- Per l'introduzione dell'olio procedere come segue: introdurre l'olio dal tappo B fino a sfiorare il bordo inferiore del foro.
- Introdurre pure 100 gr. di olio dal tappo 2 sul coperchio campana frizione.

Gearbox Oil

- The oil level in the gearbox/differential assembly must always be up to the lower edge of the filling plug B (fig. 9). To change the oil, allow the old oil drain off (while still hot) from the drain plug A located on the transmission case and from the plug 1 on the clutch bell housing.
- Fill up new oil through the plug B until touching the lower edge of the plug hole.
- Add also 100 gr. of oil into the plug 2 on the clutch bell cover.

Huile de la boîte

- Le niveau de l'huile du groupe boîte-différentiel doit affleurer l'orifice du bouchon de remplissage B (fig. 9). Pour remplacer l'huile (lorsqu'elle est bien chaude) vidanger le bouchon A placé sur la boîte et le bouchon 1 sur le couvercle d'embrayage.
- Pour le remplissage de l'huile: introduire l'huile, par le bouchon B jusqu'à l'extrémité inférieure du trou.
- Introduire aussi 100 gr. d'huile au travers du bouchon 2 situé sur le couvercle de la cascade de pignons.

Getriebeöl

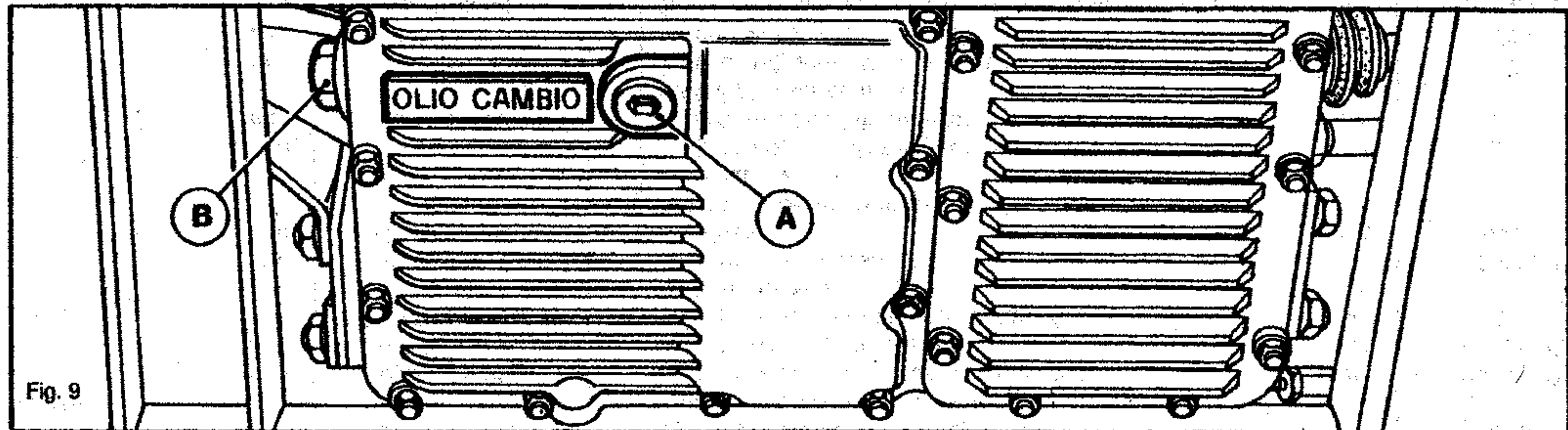
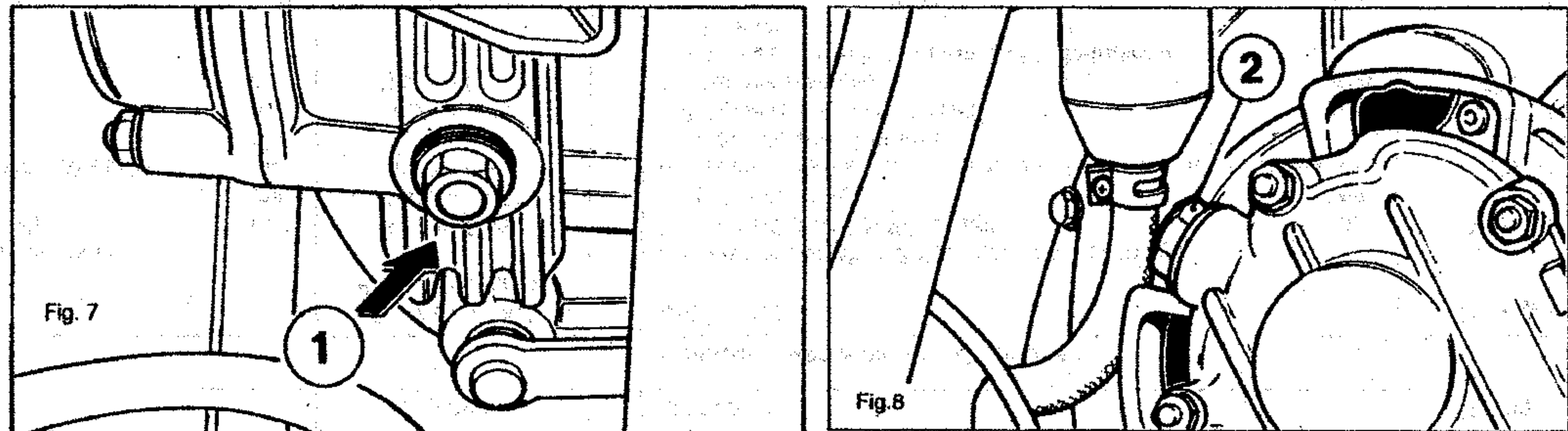
- Der Ölstand der Getriebe-Hilferachse Gruppe muss sich auf der Kante der Einfüllschraube B (Bild 9) befinden. Für Ölwechsel, muss das Getriebe seine Betriebstemperatur haben, und den Ablassstopfen A der Ölwanne, und Ablassstopfen 1 der Kupplungsglocke herausdrehen, und Öl ablaufen lassen.
- Um neues Öl einzufüllen, Öl durch Einfüllstopfen B einfüllen.
- 100 gr. Öl auch durch Einfüllstopfen 2 des Rädervorgelege-Deckels einfüllen.

Fig. 7 = Tappo scarico olio dalla campana frizione (1)
Fig. 8 = Tappo carico olio sul coperchio campana (2)
Fig. 9 = Tappi sulla coppa cambio
A = Tappo scarico olio
B = Tappo carico e controllo livello

Fig. 7 = Oil drain plug from clutch bell (1)
Fig. 8 = Oil filler plug on clutch bell cover (2)
Fig. 9 = Plugs on the gearbox sump
A = Oil drain plug
B = Oil filler and level inspection plug

Fig. 7 = Bouchon de vidange huile du couvercle d'embrayage (1)
Fig. 8 = Bouchon de remplissage sur le couvercle d'embrayage (2)
Fig. 9 = Bouchons sur le carter de boîte de vit.
A = Bouchon de vidange
B = Bouchon de remplissage et contrôle du niveau

Bild 7 = Ablassstopfen der Kupplungsglocke (1)
Bild 8 = Einfüllstopfen des Rädervorgelege-Deckels (2)
Bild 9 = Einfüll- und Ablassstopfen des Getriebes
A = Ablassstopfen
B = Einfüllstopfen und Kontrolle des Ölstandes



Sincronizzatori

- La sincronizzazione per l'innesto delle marce avanti è realizzata con i particolari illustrati nelle figure 10-11-12.
- Il manicotto scorrevole (1) presenta una dentatura interna, destinata ad innestarsi sul corpo d'innesto (2) dell'ingranaggio (3) collegandolo rigidamente al corpo sincronizzatore (4) e quindi all'albero (5). Spostando il manicotto (1) assialmente a destra o a sinistra, viene spostato contemporaneamente l'anello sincronizzatore (6) per mezzo dei tasselli di pressione (7) premuti radialmente contro il manicotto dalle mollette (8) (fig. 7-9) o by the

Synchronizers

- The synchronization of the forward speeds is achieved by means of the items shown in figures 10-11-12.
- The sliding sleeve (1) is provided with an inner toothing which engages the synchro hub (2) of the gear (3) thus connecting it stiffly to the synchronizer (4) and then to the shaft (5). Moving the sliding sleeve (1) in an axial way to the right or left side, the synchro ring is moved at the same time by means of the pressure pads (7) which are pressed in a radial way against the sleeve by the coil springs (8) (fig. 7-9) or by the

Synchroniseurs

- La synchronisation pour la sélection des vitesses avant, est réalisée au moyen des pièces illustrées sur le fig. 10-11-12.
- Le manchon baladeur (1) présente une denture intérieure, qui est destinée à s'engrener sur le corps d'accouplement (2) du pignon (3) en l'assurant rigidement au corps de synchronisation (4) et donc à l'arbre (5). En déplaçant le manchon (1) axialement vers la gauche ou la droite, on déplace en même temps la bague de synchronisation (6) au moyen des taquets de pression (7), poussés radialement contre le

Synchronisierereinrichtungen

- Die Synchronisation der Vorwärtsgängen ist Mittels der illustrierten Komponenten gewährleistet (S. Abb. 10 - 11 - 12).
- Die Schiebemuffe (1) hat eine Verzahnung, die in die Schaltverzahnung des Kupplungskörpers (2) auf dem Zahnrad (3) eingreifen kann, um den Synchronkörper (4) mit der Welle (5) starr zu koppeln. Während der Verschiebung der Schiebemuffe (1) wird auch den Synchronring (6) gleichzeitig bewegt, durch die Druckstücke (7) die von

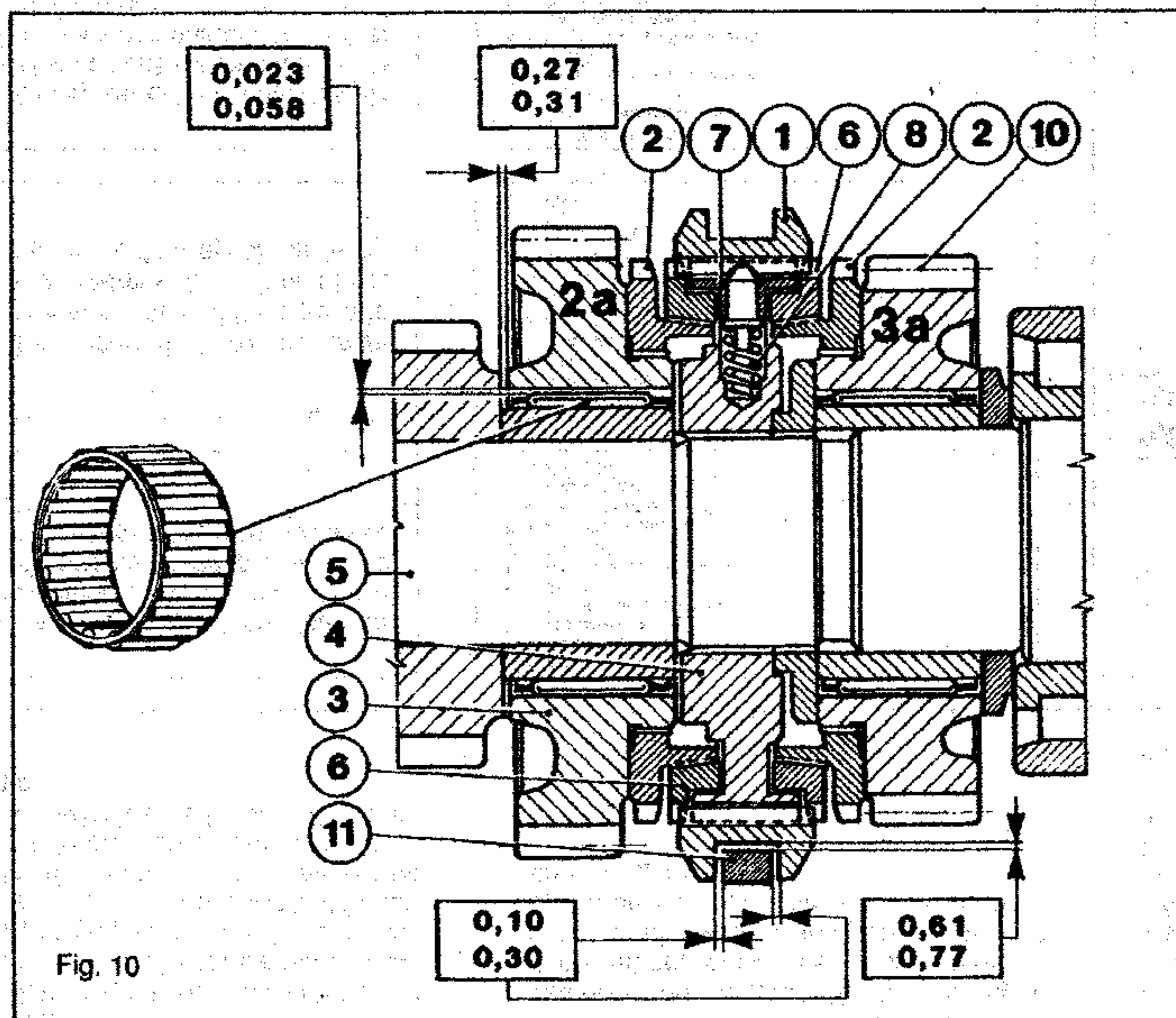


Fig. 10

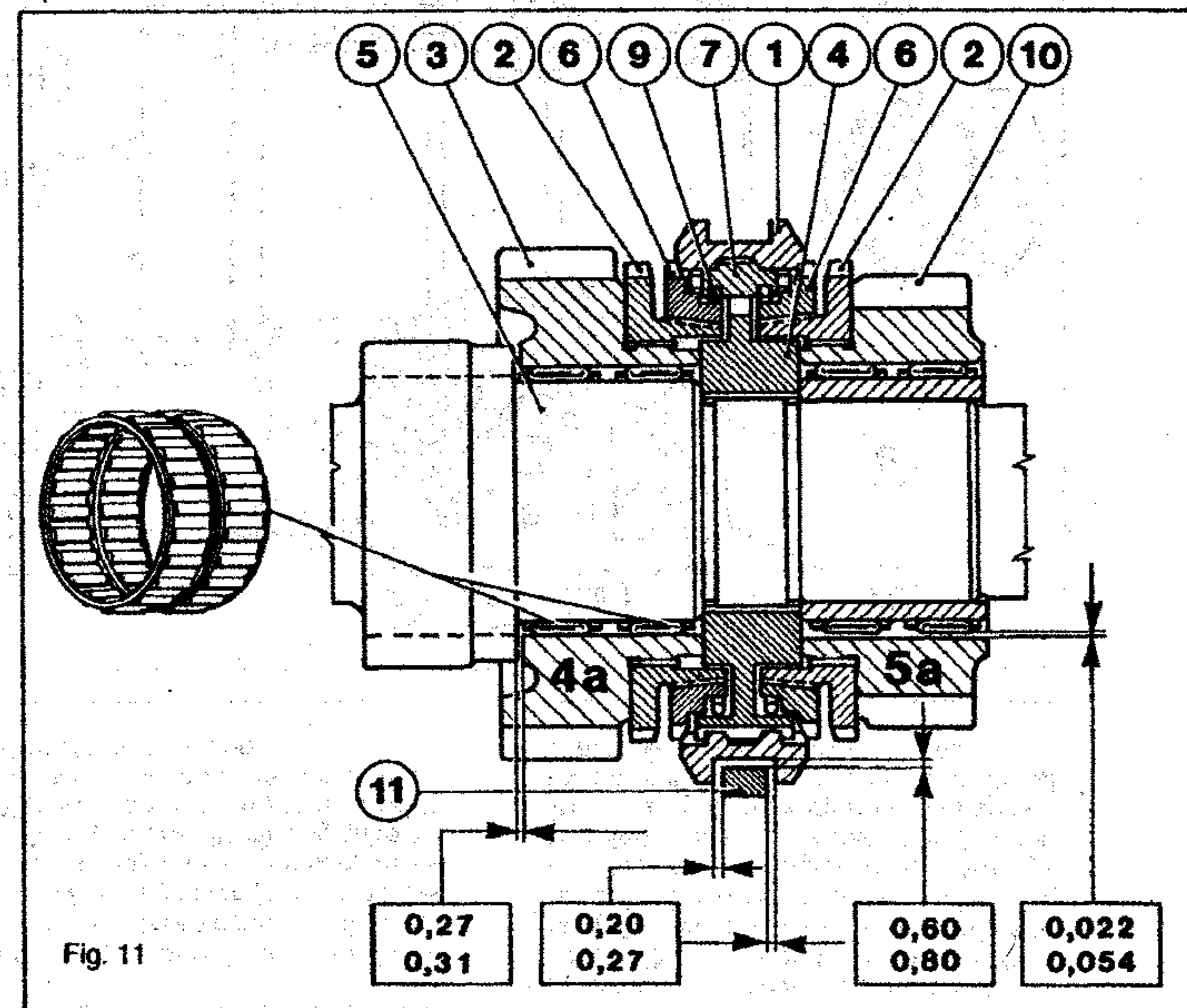


Fig. 11

Fig. 10 = Gruppo ingranaggi sincronizzatori 2^a-3^a

Fig. 10 = Gears and synchronizers, 2nd and 3rd speeds

Fig. 10 = Groupe de pignons et synchroniseurs de 2^e et 3^e vitesses

Bild 10 = Losräder und Synchronisierereinrichtungen (2 und 3 Gang)

Fig. 11 = Gruppo ingranaggi sincronizzatori 4^a-5^a

Fig. 11 = Gears and synchronizers, 4th and 5th speeds

Fig. 11 = Groupe de pignons et synchroniseurs de 4^e et 5^e vitesses

Bild 11 = Losräder und Synchronisierereinrichtungen (4 und 5 Gang)

(Per le note vedi pag. E11)

(For description see page E11)

(Pour les descriptions voir page E11)

(Für die Beschreibungen S. Seite E11)

a spirale (8) (fig. 10 - 12) o dalle molle ad anello (9) (fig. 11).

- L'anello sincronizzatore finisce quindi per appoggiare con la sua superficie conica sulla corrispondente superficie conica del corpo di innesto.
- A causa del piccolo angolo di incidenza fra le due superfici coniche si manifestano sull'ingranaggio (10), forze radiali che, trascinandolo in rotazione, annullano le differenze di velocità angolare fra ingranaggio da innestare (10) ed il corpo sincronizzatore (4) cioè in definitiva fra l'albero (5) ed ingranaggio.

ring springs (9) (fig. 11).

- Therefore, the conical surface of the synchro ring presses against the corresponding conical surface of the synchro hub.
- Because of the little angle of incidence between the two conical surfaces, radial forces occur on the gear (10) and, dragging it in rotation, reduce the difference of angular velocity between the gear (10) and the synchronizer (4), i.e. between the shaft (5) and the gear.

manchon par les ressorts à spirale (8) (fig. 10 - 12), ou par des ressorts à bague (9) (fig. 11).

- La bague de synchronisation s'appuie donc avec sa surface conique sur la surface conique correspondante du corps d'accouplement.
- A cause du petit angle d'incidence existant entre les deux surfaces coniques, il se manifeste ainsi sur le pignon (10), des forces radiales qui l'entraînent en rotation, annulent les différences de vitesse angulaire entre le pignon à engrener (10) et le corps de synchronisation (4), donc en définitive entre l'arbre (5) et le pignon.

den Federn (8) (Bild 10 - 12) oder Sprengringen (9) (Bild 11) mit Radialdruck gegen die Schiebemuffe gedrückt sind.

- Der Synchronring setzt sich auf die entsprechende konische Fläche des Kupplungskörpers.
- Durch den kleinen Ansatzwinkel der konischen Flächen äussert sich auf dem Zahnrad (10) einen Radialdruck der, den Zahnrad in Drehung mit nimmt. Diese Drehung annulliert den Unterschied der Winkelgeschwindigkeiten zwischen den Zahnrad (10) und Synchronkörper (4), die zusammen einschalten müssen, schliesslich zwischen die Welle (5) und Zahnrad.

Appena si è manifestato il sincronismo fra le parti si ha l'ulteriore spostamento del manico che determina l'accoppiamento definitivo fra ingranaggio (10) e corpo sincronizzatore (4).

- 1 = Manicotto scorrevole
- 2 = Corpo d'innesto
- 3 = Ingranaggio
- 4 = Corpo sincronizzatore
- 5 = Albero
- 6 = Anello sincronizzatore
- 7 = Tasselli
- 8 = Molletta a spirale
- 9 = Molla ad anello
- 10 = Ingranaggio
- 11 = Forcella

Soon after the synchronization between the parts, a further movement of the sleeve takes place and determines the final fit between the gear (10) and the synchronizer (4).

- 1 = Sliding sleeve
- 2 = Synchro hub
- 3 = Gear
- 4 = Synchronizer
- 5 = Shaft
- 6 = Synchro ring
- 7 = Pressure pads
- 8 = Coil spring
- 9 = Ring spring
- 10 = Gear
- 11 = Fork

Aussitôt que le synchronisme entre les pièces s'est réalisé, on obtient un ultérieur déplacement du manchon baladeur qui détermine l'accouplement définitif entre le pignon (10) et le corps de synchronisation (4).

- 1 = Manchon baladeur
- 2 = Corps d'accouplement
- 3 = Pignon
- 4 = Corps de synchronisation
- 5 = Arbre
- 6 = Bague de synchronisation
- 7 = Taquets de pression
- 8 = Ressort à spirale
- 9 = Ressort à bague
- 10 = Pignon
- 11 = Fourchette

Sobald der Gleichlauf erreicht ist, wird die Schiebemuffe weiter auf den konischen Synchronring geschoben und rastet in die Frontverzahnung des Zahnrades (10) ein, und die endgültige Kupplung mit dem Synchronkörper (4) ist versichert.

- 1 = Schiebemuffe
- 2 = Kupplungskörper
- 3 = Losrad
- 4 = Synchronkörper
- 5 = Welle
- 6 = Synchronring
- 7 = Druckstück
- 8 = Druckfeder
- 9 = Sprengring
- 10 = Losrad
- 11 = Schaltgabel

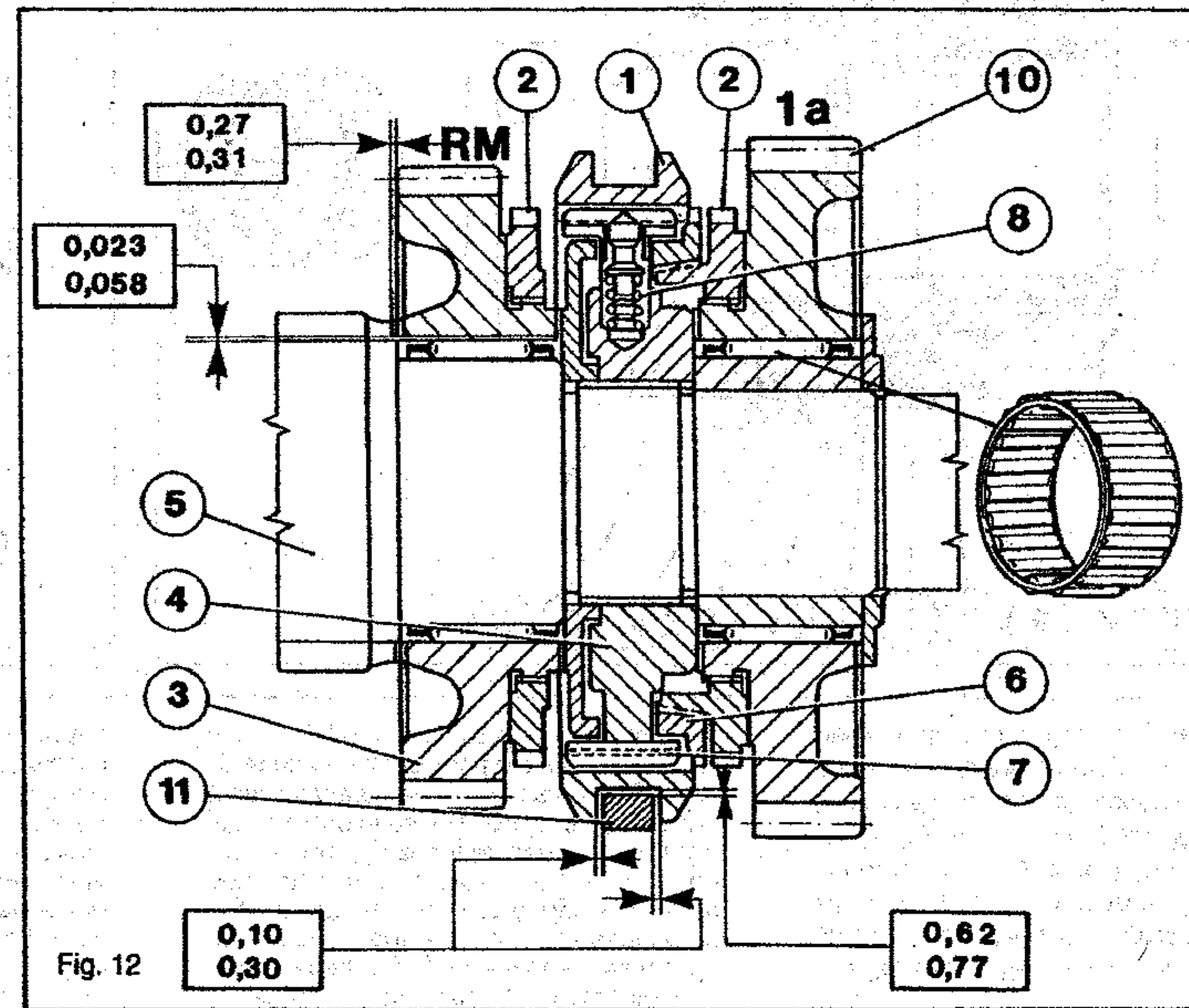


Fig. 12 = Groupe pignons et synchroniseurs de 1^{er} et marche AR

Bild 12 = Losräder und Synchronisierereinrichtungen (1 und RW Gang)

Cambio, controlli e revisione

1) Ruotismi

Dopo aver smontato i particolari che compongono il cambio lavarli con petrolio e soffiarli con aria compressa.

- Verificare che scatola e coperchi non presentino incrinature e che le sedi per gli anelli esterni dei cuscinetti a rulli siano esenti da rigature e da usura.
- Accertarsi che i cuscinetti a rulli e a sfere siano ancora in piena efficienza, se si riscontra ruvidezza e rumorosità nel rotolamento sostituirli.
- Controllare che le superfici del profilo dei denti siano esenti da tracce di usura o scheggiature. Le superfici debbono presentarsi lisce e le impronte devono indicare che il contatto è uniforme ed esteso a tutta la lunghezza del dente.
- Verificare che pista rullini e gabbie degli ingranaggi folli sugli alberi primario e secondario non presentino tracce di usura anormale o di infossamento, controllare che il gioco radiale non superi il valore massimo segnato in tabella.
- Controllare l'usura dei fianchi delle cave dei manicotti e delle forcelle. È estremamente importante che le due superfici di contatto delle forcelle sui manicotti mantengano la perpendicolarità rispetto all'asse delle aste sull'ordine di mm. 0,05.

Gearbox - Checkings and Overhaulings

1) Gears

Remove the gearbox parts, wash them with petroleum and blow dry with compressed air.

- Check housing and cover for possible cracks and ensure that the seats for ball bearing outside rings do not show scores or wear signs.
- Make certain that roller bearing and ball bearings are still operating properly; replace them if they appear rough or noisy when rolling.
- Ensure that the surfaces of the gear teeth profile are free from wear signs or scratches. They must appear smooth and must show a uniform contact on the whole length of the tooth.
- Check that needle bearing races and idle gear cages on the main shaft and layshaft are not abnormally worn; the radial play should not exceed the prescribed value.
- Check the sleeves and forks for wear. It is very important that both fork contact surfaces keep the sleeves perpendicular to control rods axis (maximum axial run-out 0,05 mm.).

Boîte de vitesses - Contrôles et révisions

1) Rouages

Après avoir démontés les pièces qui composent la boîte, les laver avec du pétrole et les souffler avec l'air comprimé.

- Vérifier que le boîtier et les couvercles ne présentent aucune fêlures, et que les sièges pour les cages extérieures des roulements soient sans rayures et usure.
- S'assurer que tous les roulements soient encore en pleine efficacité, et si l'on constate qu'ils sont bruyants, il faut les remplacer.
- Vérifier que les surfaces des profils des dents des pignons ne présentent aucune trace d'usure ou des écaillures. Les surfaces doivent se présenter lisses, et les traces indiquer que le contact est uniforme et étendu sur toute la longueur de la dent.
- Contrôler que les douilles des roulements à aiguilles et les cages des pignons libres sur les arbres primaire et secondaire ne présentent pas des traces d'usure. S'assurer que le jeu radial ne dépasse la valeur maximale indiquée sur le tableau.
- Vérifier l'usure des flancs des caves des manchons et des fourchettes. Il est très important que les deux surfaces de contact des fourchettes sur les manchons, conservent la perpendicolarité, sur l'ordre de 0,05 mm., par rapport à l'axe des tiges de commandes.

Getriebe - Kontrollen und Überholung

1) Rädergetriebe

Nach der Zerlegung des Getriebes, die Teile gründlich reinigen und mit Pressluft durchblasen.

- Getriebegehäuse und Deckel auf Rissbildungen prüfen. Kontrollieren dass, die Sitze der Rollenlager am Gehäuse ohne Verschleiss und Rillen sind.
- Alle Kugel- und Rollenlager auf Verschleiss kontrollieren. Falls erforderlich beschädigte Lager erneuern.
- Zahnräder Verzahnung Laufflächen auf Verschleiss und Absplitterungen überprüfen. Die Flächen der Verzahnung müssen glatt sein, und zeigen, dass Tragbild am Zahn gleichförmig ist.
- Laufbuchsen und Nadellager der Losräder der Haupt- und Vorgelegewelle auf Verschleiss und Eindrückungen kontrollieren. Dazu das Vorgeschiedene Axialspiel überprüfen. Das angegebene Max. Verschleissmass nicht überschreiten (Siehe Tabelle).
- Die Schaltgabeln in die entsprechenden Schiebemuffen einsetzen, und mit einer Fühllehre den Spalt ausmessen. Es ist sehr wichtig dass beide Seiten der Schaltgabeln eine rechtwinklige (0,05 mm.) Lage in der Wandung der Schiebemuffe behalten.

- Verificare che le superfici di rasamento degli ingranaggi folli e dei distanziali non presentino usura o grippature.
- Controllare che i denti di innesto dei manicoti e degli ingranaggi folli non presentino bavature od usure che rendono difficile l'innesto.

2) Controllo e usura sincronizzatori

Gli anelli sincronizzatori per la 1^a-2^a-3^a velocità sono tra loro identici e diversi da quelli della 4^a-5^a velocità: ad ogni smontaggio del cambio è consigliabile sostituirli quando abbiamo una percorrenza superiore a 30.000 km.

È comunque possibile un controllo della loro usura procedendo nel seguente modo:

- Centrare l'anello sincronizzatore sul corrispondente cono di frizione. Mediante una rotazione radiale relativa i due coni devono essere posti in condizione di accoppiarsi in modo uniforme e parallelo. Rilevare la distanza tra il corpo che porta il cono di frizione e l'anello sincronizzatore mediante uno spessore in più punti diametralmente opposti (vedi fig. 13)

- Inspect the side working surfaces of idle gears and spacers for wearing or seizure.
- Check the drive teeth of sleeves and idle gears for burrs or wear which would make the engagement difficult.

2) Checking the synchronizers for wear

The synchro rings for 1st, 2nd and 3rd speeds are identical but they differ from synchro rings for 4th and 5th speeds. Each time the gearbox is disassembled, replace the synchro rings if they have over 30.000 kms.

A checking for wear can be effected in the following way:

- True the synchro ring on the corresponding clutch cone. The two cones, helped by radial relative rotation, should mate in a uniform and parallel way. Using a thickness gauge, measure the distance between the clutch cone carrier and the synchro rings in different points diametrically opposed (fig. 13).

- Vérifier que les surfaces de butée des pignons libres, et des bagues d'écartement ne présentent usures ou signes de grippage.
- Contrôler que les dents des manchons balaudeur, et des corps d'accouplement des pignons libres ne présentent des bavures ou usures qui rendent difficile l'enclenchement.

2) Contrôle et usure des synchroniseurs

Les bagues de synchronisation pour la 1^{re}-2^e-3^e vitesses sont identiques entre-elles, mais différentes par rapport à celles de 4^e et 5^e vitesses. A chaque démontage de la boîte il est conseillé de les remplacer si elles ont parcourus plus de 30.000 km.

Il est de toute manière possible de procéder à un contrôle de l'usure, en procédant de la façon suivante:

- Centrer la bague de synchronisation sur le cône de synchronisation correspondant. Au moyen d'une rotation radiale relative les deux cônes doivent être placés en condition de s'accoupler de façon uniforme et parallèle. Relever la distance entre le corps d'accouplement qui porte le cône de synchronisation et la bague de synchronisation, au moyen d'une cale d'épaisseur. Relever cette distance sur plusieurs points diamétralement opposés (fig. 13)

- Reibungsflächen der Losräder und Paßscheiben auf Verschleiss und Freßspuren kontrollieren.
- Sperrverzahnung der Schiebemuffen und Kupplungskörper auf Verschleiss und Grattbildungen überprüfen, die das Gangwechsel schwierig bringen könnten.

2) Kontrolle und Verschleiss der Synchronisierereinrichtungen

Die Synchronringe des 1-2 und 3 Ganges sind identisch zwischen einander. Die Synchronringe des 4 und 5 Ganges sind verschieden. Bei jeder Zerlegung des Getriebes, mit einer Kilometerleistung von über 30.000 km. beraten wir die Synchronringe zu erneuern.

Es ist auf jeden Fall möglich die folgende Kontrolle der Verschleissgrenze auszuführen:

- Synchronring zentrisch über den dazugehörigen Kupplungskörper setzen. Durch radiale Drehung die beide Kone gleichmäßig und parallel zum Tragen bringen. Den Abstand zwischen Kupplungskörper und Synchronring mit einer Blattlehre an mehrere gegenüberliegenden Stellen messen (Bild 13)

- Se la distanza rilevata è minore della quota prescritta in tabella sostituire sicuramente l'anello con uno nuovo.
- In questa operazione controllare visivamente che il cono maschio non presenti levigature, eccessive grippature e tantomeno zone surriscaldate.

- 3) Controllo gioco di sincronizzazione**
- Nel caso si proceda al montaggio di particolari nuovi occorre controllare il gioco che si ha sul sincronizzatore. Applicare l'anello sincronizzatore sul relativo cono di frizione. Mediante una rotazione radiale relati-

- If the distance is lower than the prescribed value, replace the synchro ring with a new one.
- While carrying out this operation, visually check the male cone for smoothing, excessive seizing or overheated areas.

- 3) Checking Synchronizer Clearance**
- When fitting new parts, always check the synchronizer clearance. Fit the synchro ring to the relevant clutch cone. Through a radial relative rotation, make the two cones to mate in parallel and

- Si la distance relevée est inférieure à la valeur prescrite dans le tableau, il faut remplacer la bague avec une nouvelle.
- Pendant cette opération, contrôler visuellement que le cône de synchronisation ne présentent des signes de surchauffe, d'usure ou de grippage.

- 3) Contrôle du jeu de synchronisation**
- Dans le cas où l'on procède au montage de nouvelles pièces, il faut contrôler le jeu qui existe sur le synchroniseur. Appliquer la bague de synchronisation sur le relatif cône de friction. Au moyen d'une rotation

- Ist der gemessene Abstand kleiner als das vorgeschriebene Mass, so ist der Synchronring gegen einen neuen auszutauschen.
- Dabei ist selbstverständlich auch der Kupplungskörper durch Sichtprüfung auf Verschleiss und Frößstellen zu kontrollieren.

- 3) Kontrolle des Synchronspiels**
- Das vorhandene Synchronspiel wird vor dem Zusammenbau der neuen Teile wie folgt nachgeprüft: Synchronring zentrisch über den Kupplungskörper setzen. Durch radiale Drehung

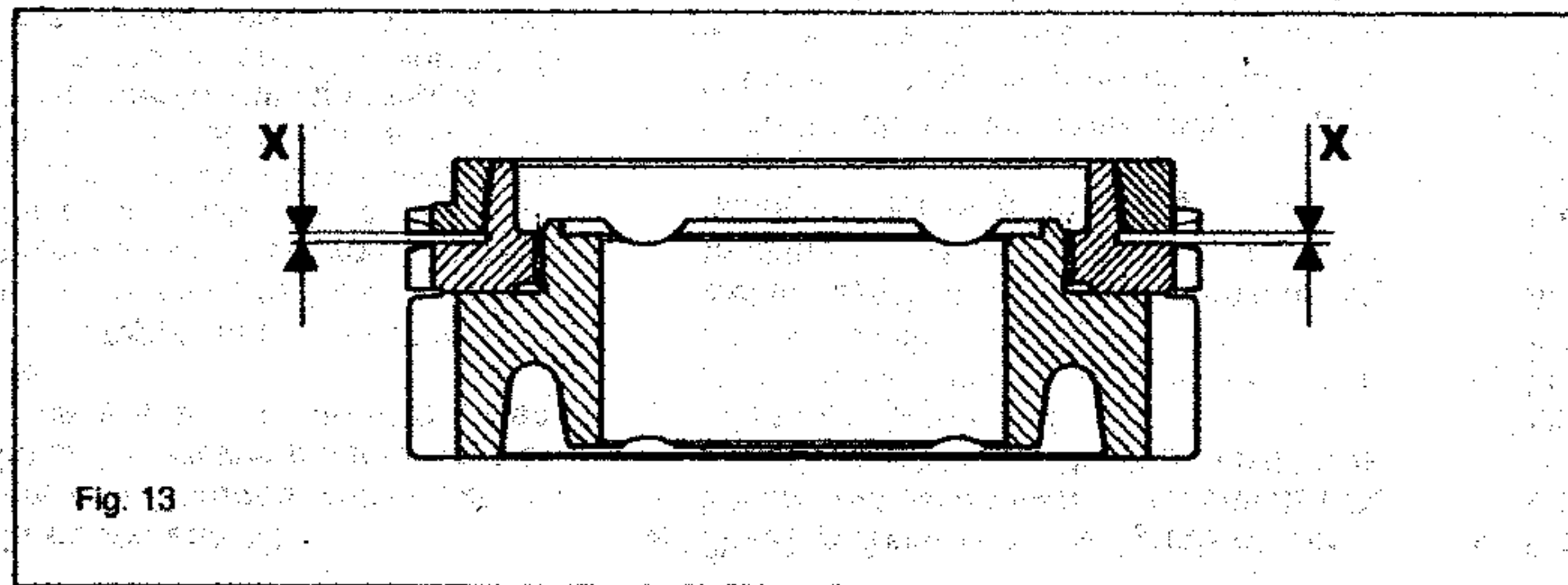


Fig. 13

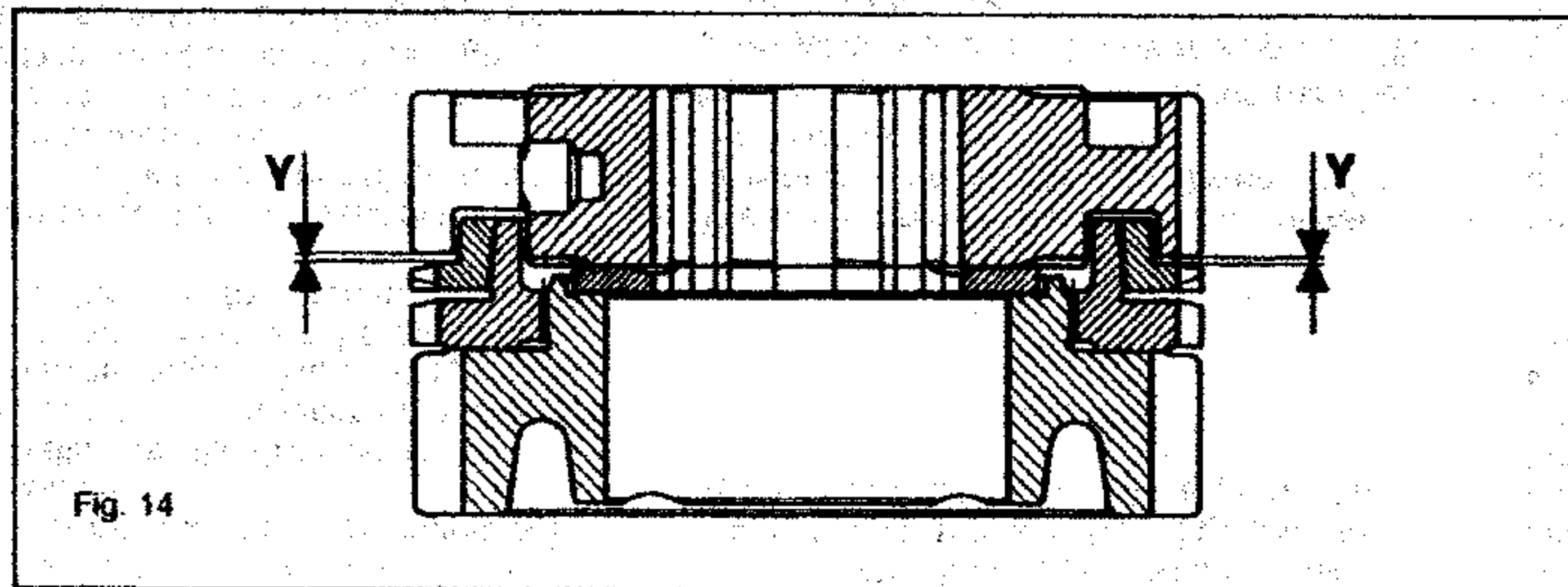


Fig. 14

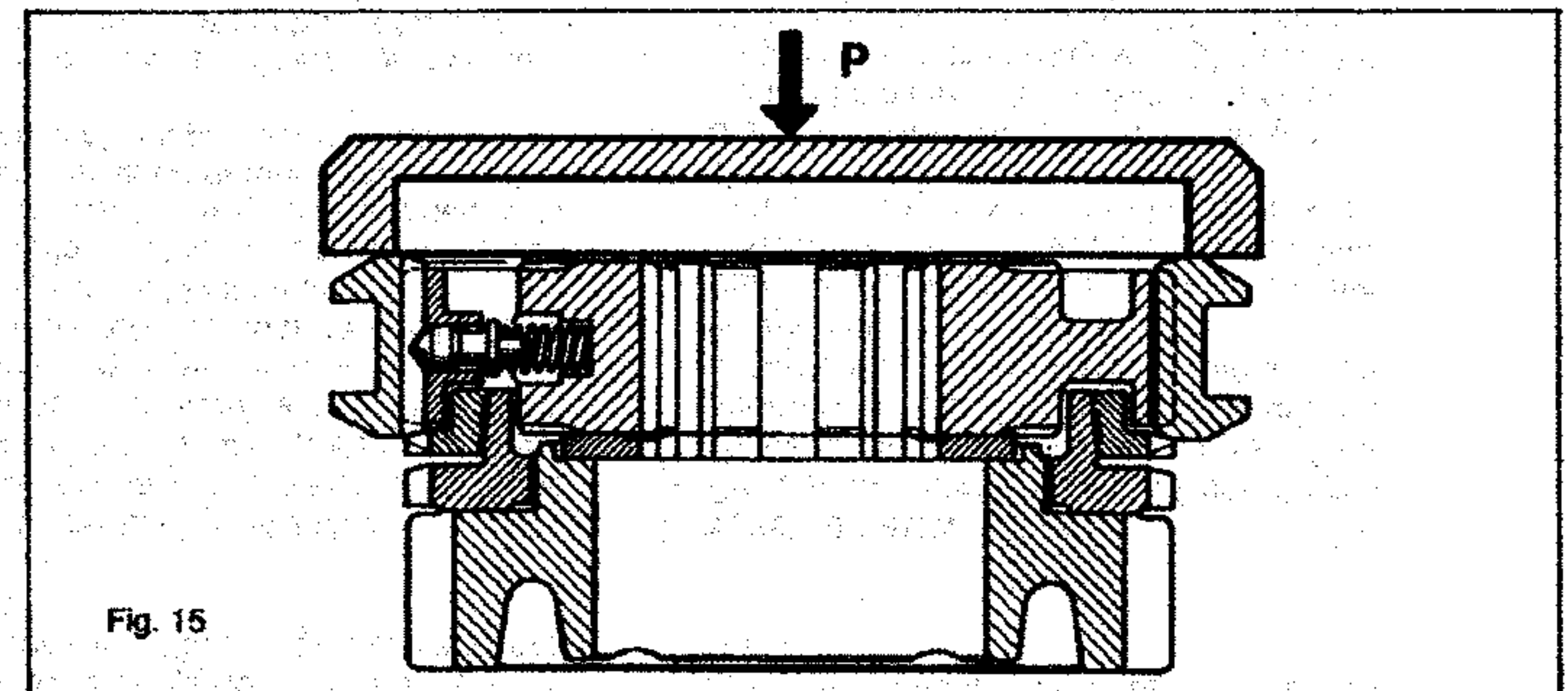


Fig. 15

Velocità Speed Vitesses Gänge	Limite di usura Limit of Wear Limite d'usure Verschleissgrenze	Gioco del sincronizzatore Synchronizer Clearance Jeu du synchroniseur Synchronspiel	Carico sul manicotto Load on Sleeve Charge sur le manchon Synchrondruck
	X	Y	P
1° - 2° - 3°	0,4 mm.	0,5 mm.	17 + 25 kg.
4° - 5°	0,4 mm.	0,5 mm.	25 + 34 kg.

E14

Fig. 13 = Controllo sincronizzatori
Fig. 14 = Controllo gioco sincronizzatore
Fig. 15 = Controllo carico assiale sincronizzatore

Fig. 13 = Checking of Synchronizers
Fig. 14 = Checking Synchronizer Clearance
Fig. 15 = Checking Axial Load of Synchronizer

Fig. 13 = Contrôle des synchroniseur
Fig. 14 = contrôle du jeu du synchroniseur
Fig. 15 = Contrôle de la charge axiale du synchroniseur

Bild 13 = Kontrolle des Synchronisierereinrichtungen
Bild 14 = Kontrolle des Synchronspiel
Bild 15 = Kontrolle des Synchrondruckes

va, portare i due coni in condizione di accoppiamento uniforme e parallelo. Porre il relativo corpo sincronizzatore in posizione di montaggio sulla superficie di rasamento dell'ingranaggio o del distanziale (3^a vel.) vedi fig. 14.

— Scegliere sullo spessimetro la lama corrispondente al minimo giuoco ammesso dal sincronizzatore.

— La lama dello spessimetro così scelta deve poter essere inserita facilmente e con giuoco tra le due superfici di appoggio dell'anello sincronizzatore e del corpo di trascinamento lungo tutto il perimetro.

— Il limite superiore del giuoco del sincronizzatore è determinato dal limite di usura dell'anello sincronizzatore.

— È bene marcare i pezzi sui quali è stata eseguita la misura con un contrassegno al fine di non scambiarli con altri gruppi sincronizzatori.

4) Controllo carico assiale

— Controllare che il gruppo sincronizzatore presenti il carico assiale prestabilito. Detto carico deve essere controllato da entrambi i lati.

— Introdurre il gruppo sincronizzatore in un elemento di ritegno come indicato in figura 13. Orientare l'anello sincronizzatore in modo che la dentatura di innesto del manicotto possa inserirsi direttamente nella corrispondente dentatura riportata sul corpo di trascinamento sull'ingranaggio.

— Caricare in modo uniforme il manicotto fino a quando il manicotto stesso si sblocca per innestarsi sull'ingranaggio. Se non si raggiunge il carico prescritto ciò dipende probabilmente dalle mollette indebolite per cui sarà necessario sostituirle con altre nuove.

uniform way. Set the synchro hub in mounting position on the working surface of the gear or of the spacer (3rd speed) fig. 14.

— Select the thickness gauge blade corresponding to the minimum clearance permitted by the synchronizer.

— The selected blade should be easily inserted between the synchro ring and the synchronizer along the whole perimeter.

— The upper limit of the synchronizer clearance is determined by the limit of wear of the synchro ring.

— Mark the parts on which measurement has been taken so to avoid any mixing up with other synchronizers.

4) Checking Axial Load of Synchronizer

— Ensure that each synchronizer unit has the prescribed axial load. This load must be verified from both sides.

— Insert the synchronizer unit into a retaining element as shown in figure 13. Set the synchro ring so the sleeve driving toothing can directly engage the corresponding toothing on the gear synchro hub.

— Load the sleeve uniformly until it engages the gear. In case the prescribed load is not attained, this may depend on the springs being weakened which must be replaced.

radiale, placer les deux cônes dans la condition de s'accoupler de manière parfaitement uniforme et parallèle. Placer le corps synchroniseur en position de montage sur la surface de butée du pignon ou de la rondelle de butée (3^e vitesse). Voir fig. 14.

— Choisir une cale qui correspond au jeu minimum admis sur le synchroniseur.

— La lame du jeu de cales ainsi choisie doit pouvoir être facilement enfilée avec du jeu entre les surfaces d'appui de la bague de synchronisation et du corps de synchronisation tout autour du périmètre.

— La limite supérieure du jeu du synchroniseur est déterminée par la limite d'usure de la bague de synchronisation.

— Il est conseillé de repérer les pièces contrôlées avec un signe, afin de ne pas les échanger avec d'autres groupes synchroniseurs.

4) Contrôle de la charge axiale

— Contrôler que le groupe synchroniseur possède la charge axiale préétablie. Cette charge doit être vérifiée des deux côtés.

— Introduire le groupe synchroniseur dans un élément de retenue comme il est indiqué sur la figure 13. Orienter la bague de synchronisation de façon à ce que la denture d'engrènement du manchon baladeur puisse coulisser directement dans la denture reportée sur le corps d'accouplement du pignon.

— Charger de façon uniforme le manchon jusqu'à ce que le manchon même se débloque pour s'engager sur le pignon. Si la charge prescrite n'est pas atteinte, cela dépend probablement des ressorts affaiblis qui devront être remplacés par d'autres neufs.

die beiden Konen gleichmässig und parallel zum Tragen bringen. Den betreffenden Synchronkörper in Einbaulage auf der Anlauffläche des Zahnrades oder der Paßscheibe auflegen (3. Gang) S. Bild 14.

— Das kleinste zulässige Synchronspiel an der Blattlehre einstellen. Die so eingestellte Blattlehre muss sich zwischen den Anlageflächen vom Synchronring und Synchronkörper am gesamten Umfang, mit Spiel einschleiben lassen.

— Die obere Grenze des Synchronspiels ist durch die Verschleissgrenze begrenzt.

— Die ausgemessene Teile sind mit Farbstich zu zeichnen, um sie nicht mit anderen Synchronerichtungen zu vertauschen.

4) Synchrondruck prüfen

— Die Synchronerichtung auf den vorgeschriebenen Synchrondruck prüfen. Synchrondruck auf beiden Seiten prüfen. Synchronerichtung in eine Aufnahmevorrichtung einsetzen (S. Bild 13).

Den Synchronring so ausrichten, dass die Schaltverzahnung direkt in die Gegenverzahnung der Schiebemuffe eingleiten kann.

— Die Aufnahmevorrichtung solange gleichmässig belasten, bis die Synchronerichtung aus der Rastierung springt. Wird der vorgeschriebene Synchrondruck nicht erreicht, so kann die Ursache an den Druckfedern liegen, die durch neue zu ersetzen sind.

Pompa olio

Pompa a ingranaggi in presa sull'albero secondario senza valvola limitatrice.

- In sede di revisione del cambio controllare accuratamente le superfici di lavoro e i giuochi.
- Soffiare i condotti del coperchio cambio con petrolio e aria. Pulire accuratamente il filtro sul pescante.

Oil Pump

An oil pump is fitted driven by the output shaft. Three is not a pressure relief valve used.

- When overhauling the gearbox, carefully check the working surfaces and clearances.
- Blow the oil passages of the gearbox case with solvent and air and clean the suction pipe filter.

Pompe à huile

Il s'agit d'une pompe à engrenages en prise sur l'arbre secondaire sans soupape limitatrice de pression.

- Pendant la révision de la boîte de vitesses, contrôler soigneusement les surfaces de travail et les jeux.
- Souffler dans les conduites du couvercle de la boîte avec du pétrole et de l'air. Nettoyer le filtre.

Ölpumpe

Die Zahnradölpumpe ist durch die Vorgelegewelle angetrieben, und ist ohne Überdruckventil eingebaut.

- Während der Überholung des Getriebes sorgfältig alle Teile auf Verschleiss und Spiel kontrollieren.
- Schmierkanälen reinigen und mit Pressluft durchblasen. Das Ölsieb sorgfältig reinigen.

DATI PRINCIPALI - MAIN SPECIFICATIONS	
DONNEES PRINCIPALES - HAUPTDATEN	
N. denti No. of teeth N. de dents Anzahl der Zähne	13
Gioco radiale Running clearance Jeu radial Radialspiel	MIN. mm 0.048 MAX. mm 0.093
Gioco assiale End float Jeu axial Axialspiel	MIN. mm 0.075 MAX. mm 0.140
Gioco ingranamento Backlash Jeu d'engrènement Flankenspiel	MIN. mm 0.050 MAX. mm 0.100

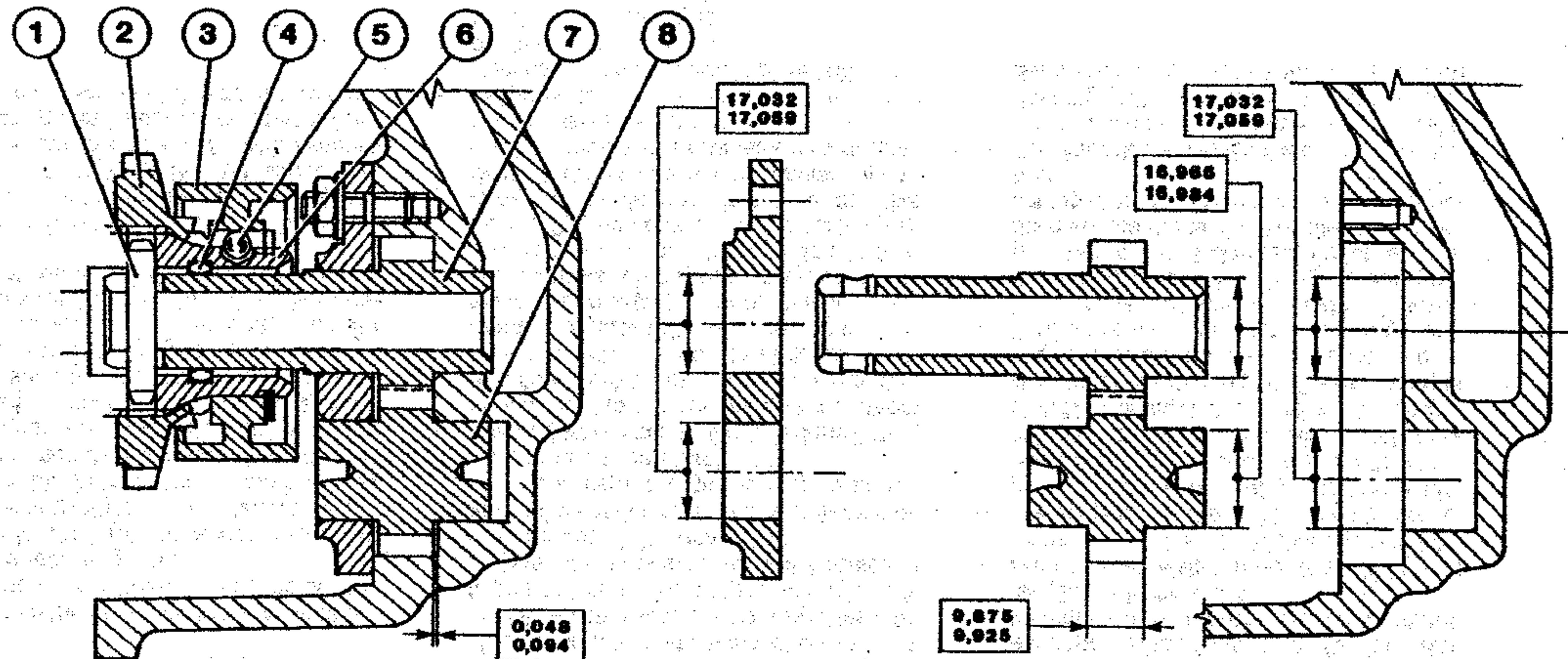


Fig. 16 - Pompa olio cambio

- 1 - Perno
- 2 - Ghiera
- 3 - Ruota fonica
- 4 - Anello O. R.
- 5 - Sfera
- 6 - Albero secondario
- 7 - Ingranaggio conduttore
- 8 - Ingranaggio condotto

Fig. 16 - Gearbox Oil Pump

- 1 - Pin
- 2 - Ring nut
- 3 - Bevel gear
- 4 - O-Ring
- 5 - Ball
- 6 - Layshaft
- 7 - Driving gear
- 8 - Driven gear

Fig. 16 - Pompe à huile de la boîte

- 1 - Tige
- 2 - Ecrou
- 3 - Roue phonique
- 4 - Joint O. R.
- 5 - Bille
- 6 - Arbre secondaire
- 7 - Engrenage conducteur
- 8 - Engrenage entraîné

Bild 16 - Ölpumpe des Getriebes

- 1 - Stift
- 2 - Bundmutter
- 3 - Tonrad
- 4 - Dichtring
- 5 - Kugel
- 6 - Vorgelegewelle
- 7 - Antriebsrad
- 8 - Angetriebenes Rad

Montaggio cambio

- Introdurre il complessivo differenziale e fare il precarico dei cuscinetti (vedi E25).
- Introdurre nelle loro sedi sulla scatola gli anelli esterni dei cuscinetti centrali e fissarli con le apposite rondelle di tenuta (30); bloccare il dado con una goccia di Locktite.
- Preparare a parte i due alberi, completi dei relativi cuscinetti, ingranaggi e gruppi sincronizzatori.
- Mettere in morsa l'albero primario (31) introdurre le due gabbiette a rulli (38) l'ingranaggio folle della 5ª velocità, il corpo sincronizzatore (37) della 4ª e 5ª vel. (completo degli anelli sincronizzatori, mollette e manicotto), la pista a rullini (35), le due gabbiette a rulli (36), l'ingranaggio folle della 4ª velocità, il distanziale (34), il cuscinetto a rulli (33), la ghiera (32).
- Introdurre quindi dall'altra estremità dell'albero la gabbia a rulli (41), il distanziale (42), l'anello di fermo (43).
- Mettere in morsa l'albero secondario (39); infilare dalla parte del profilo scanalato il cuscinetto a rulli (40), il distanziale (18), la pista per rullini (19), le gabbiette (20), l'ingranaggio folle della 3ª velocità, il distanziale (21), il corpo sincronizzatore (22) (completo di anelli sincronizzatori, mollette e manicotto), la pista per rullini (23), le gabbiette (11), l'ingranaggio folle della 2ª velocità, il complessivo fisso della 4ª e 5ª velocità, infine piantare sull'albero il cuscinetto a rulli (24) e avvitare la ghiera (25).
- Preparare a parte il complessivo 1ª velocità e RM comprendente la pista (10), la gabbia (16), l'ingranaggio folle della 1ª velocità, il corpo sincronizzatore (17) (completo di anello sincronizzatore, mollette e manicotto), il distanziale (46), la gabbietta (44) e l'ingranaggio folle della RM.

Gearbox Assembly

- Insert the differential unit and preload the bearings (see page E25).
- Insert the outer races of the central bearings in their housings on the case then secure them with the proper washers (30); fix the nut with a drop of Locktite.
- Prepare the two shafts with relevant bearings, gears and synchronizers.
- Set the main shaft (31) on a vice, insert the two needle bearings (38), the idle gear of the 5th speed, the synchronizer hub (37) of the 4th and 5th speeds (with synchro rings, springs and sleeve), the race for needle bearings (35), the two needle bearings (36), the idle gear of the 4th speed, the spacer (34) the roller bearing (33) the ring nut (32).
- Then, from the other end of the main shaft, insert the needle bearing (41), the spacer (42), the lock ring (43).
- Set the layshaft (39) on a vice; insert the roller bearing (40) from the splined side, the spacer (18), the race for needle bearings (19), the needle bearings (20), the 3rd speed gear, the spacer (21), the synchronizer hub (22) (with synchro rings, springs and sleeve), the race for needle bearings (23), the needle bearings (11), the idle gear of the 2nd speed, the fixed unit of the 4th and 5th speeds, then, drive the roller bearings (24) on the shaft and screw ring nut (25).
- Arrange the 1st speed/reverse unit including the race for needle bearing (10), the needle bearing (16), the 1st speed idle gear, the synchronizer (17) (with synchro ring, springs and sleeve), the spacer (46), the needle bearing (44), and the reverse gear.

Montage de la boîte

- Introduire le groupe différentiel et procéder au réglage de la précharge des roulements (voir E25).
- Introduire dans leurs logements les pistes extérieures des roulements du centre du boîtier et les bloquer avec la rondelle (30) prévue à cet effet; bloquer l'écrou avec une goutte de Locktite.
- Préparer à part les deux arbres complets de roulements, pignons et groupes synchroniseurs.
- Placer l'arbre primaire (31) dans un étau introduire les deux douilles des roulements à aiguilles (38), le pignon fou de la 5ª vitesse, le corps synchroniseur (37) de la 4ª et 5ª vitesse (complet de bagues de synchronisation, ressorts et manchon) la douille (35), les deux roulements à aiguilles (36), le pignon fou de la 4ª vitesse, la bague d'écartement (34) et le roulement à rouleaux cylindriques (33), l'écrou (32).
- Introduire ensuite dans l'autre extrémité de l'arbre, la cage à aiguilles (41), la bague (42), et la bague d'arrêt (43).
- Placer l'arbre secondaire (39) dans l'étau; enfiler du côté des rainures, le roulement à rouleaux cylindriques (40), la bague d'écartement (18), la douille (19), les roulements à aiguille (20), le pignon de la 3ª vitesse, la bague (21), le corps synchroniseur (22) (complet de bagues de synchronisation, ressorts et manchon), la douille à aiguilles (23), les roulements à aiguilles (11), le pignon fou de la 2ª vitesse, le train fixe de la 4ª e 5ª vitesse, et enfin enfiler sur l'arbre le roulement à rouleaux cylindriques (24) et visser l'écrou (25).
- Préparer le groupe de la 1ª vitesse et marche AR, comprenant la piste (10), la cage du roulement à aiguilles (16), le pignon fou de la 1ª vitesse, le corps synchroniseur (17) (complet de bague de synchronisation, ressorts et manchon), la bague d'écartement (46), la cage du roulement à aiguilles (44) et le pignon libre de la marche AR.

Zusammenbau des Getriebes

- Das Differential einlegen und Differential-lagervorspannung einstellen (S. E25).
- Laufbuchsen der mittleren Lager des Getriebegehäuses einsetzen, und mit Scheibe (30) befestigen. Die Mutter mit "Locktite" festmachen.
- Auf einer Seite beide Wellen komplett mit Lager, Zahnräder, und Synchronisierereinrichtungen vorbereiten.
- Die Hauptwelle (31) in einen Schraubstock spannen. Beide Nadelkäfig (38) einführen, Losrad des 5 Ganges, den Synchronkörper (37) des 4 und 5 Ganges (komplett mit den Synchronringen, Druckfedern und der Schiebemuffe), Laufbahn des Nadellagers (35), beide Nadelkäfig (36), das Losrad des 4 Ganges, Abstandsscheibe (34) und Rollenlager (33) einführen, und die Bundmutter (32) aufschrauben.
- Am anderen Wellenende, Nadelkäfig (41) Abstandsscheibe (42), Sicherungsring (43).
- Die Vorgelegewelle (39) in einen Schraubstock spannen, und auf genutetem Wellenende, das Rollenlager (40), die Abstandsscheibe (18), Laufbahn des Nadellagers (19), Nadelkäfig (20), Losrad des 3 Ganges, die Abstandsscheibe (21), Synchronkörper (22) (komplett mit den Synchronringen, Druckfedern und der Schiebemuffe), Laufbahn des Nadellagers (23), beide Nadelkäfig (11), Losrad des 2 Ganges, Gangradpaar des 4 und 5 Ganges, einführen. Endlich auf die Welle die Rollenlager (24) einschlagen, und die Bundmutter (25) schrauben.
- Losräder des 1 und Rückwärtsgang vorbereiten, einschliesslich Laufbuche (10), Nadelkäfig (16), Losrad des 1 Ganges, den Synchronkörper (17) (komplett mit dem Synchronring, Druckfedern und Schiebemuffe), die Abstandsscheibe (46), Nadelkäfig (44) und Losrad des Rückwärtsganges.

- Appoggiare questi particolari nell'interno della scatola cambio; infilare quindi parzialmente l'albero secondario ed il primario contemporaneamente nella scatola stessa quindi introdurli completamente avendo cura di infilare sul secondario il gruppo 1^a velocità e RM.
- Introdurre quindi a lato della 1^a velocità il distanziale (B).
- Piantare sugli alberi le semipiste interne (4) dei cuscinetti a 2 giri di sfere.
- Piantare sulla scatola le piste esterne (7) e le 2 semipiste esterne (5) dei cuscinetti a 2 giri di sfere, quindi avvitarle a mano le ghiera (6) e (15).
- Montare sulla scatola il perno (2) per l'ingranaggio folle della RM (45). Introdurre nell'ingranaggio folle i due anelli di fermo e le due gabbiette; infilare il tutto sull'albero (2) assieme ai due distanziali (1-3) quindi bloccare il pacco con i due anelli di arresto e l'albero con il pernetto (29).
- Introdurre quindi le 3 aste comando marce, con i nottolini di arresto (26-27-28); le relative forcelle senza bloccarle ed i forcellini di comando.
- Inserire la RM ed una marcia avanti quindi bloccare le ghiera alla coppia prescritta di 20 kg.m usando la speciale chiave AS-5568.
- Controllare che il gioco assiale degli ingranaggi folli delle varie marce sia entro i limiti prescritti in tabella.
- Inserire nel secondario la sferetta e la ruota fonica (9) per il contachilometri; montare quindi il coperchio laterale (14) spalmando i piani di tenuta con pasta CAF 4 o CAF 1.
- Introdurre nelle rispettive sedi le 3 sfere e mollette tenendole pressate con l'attrezzo AV 858.
Per l'allineamento dei forcellini usare l'attrezzo 706-AS-661. Tenere orientata l'asta della 2^a e 3^a velocità che ha il forcellino in posizione non registrabile in modo che l'attrezzo appoggiato sul fondo delle cave resti verticale e libero negli altri due forcellini.
- Set these items inside the gearbox and partially insert the layshaft and the main shaft at the same time in the case. Then fully insert both shafts taking care to place the 1st speed/reverse unit on the layshaft.
- Insert the spacer (8) to the side of the 1st speed gear; drive the half-bearings (4) on the shafts.
- Drive outer races (7) on the case and the half-bearings (5) on the shafts; then screw the ring nut (6) and (15) by hand.
- Fit the shaft (2) for reverse idle gear (45) on the case. Insert the two lock rings and the two needle bearings into the idle gear. Then insert everything on the shaft (2) (together with spacers 1-3): now fix these items with the two stop rings and the shaft with pin (29).
- Insert the 3 control rods with stop pins (26-27-28), the relevant forks without locking them and the control forks.
- Insert the reverse and one forward gear then tighten the ring nuts to the torque of 20 kg.m, using the suitable tool AS-5568.
- Ensure that the axial play of the forward speed idle gears and the reverse idle gear is within the prescribed limits as shown in the relevant table.
- Insert the ball and the bevel gear (9) for speedometer in the layshaft; fit the lateral cover (14) and smear the sealing faces with paste CAF 4 or CAF 1.
- Set the three small balls with springs in their own seats and keep them pressed with the tool AV 858.
In order to align the control forks, use the tool 706-AS-661. Set the rod for 2nd and 3rd speeds (having the fork in a non-adjustable position) in such a way that the tool placed on the groove bottom keeps vertical and free in the other two forks.
- Appuyer ces pièces à l'intérieur du carter enfilez ensuite partiellement l'arbre secondaire et primaire ensemble dans la boîte, et ensuite les introduire complètement, en enfilant sur l'arbre secondaire le groupe de 1^{er} vit. et marche AR.
- Introduire ensuite du côté de la 1^{er} vit. la bague d'écartement (8); enfilez sur l'arbre les demi-pistes intérieures (4) des roulements à doubles pistes de billes.
- Enfilez sur le boîtier les cages extérieures (7) et les demi-pistes extérieures (5) des roulements à double pistes de billes sur l'arbre primaire; serrer à la main les écrous (6) et (5).
- Enfilez dans le boîtier l'axe (2) du pignon fou de marche AR (45). Introduire le pignon fou, les deux bagues d'arrêt et les deux cages des roulements à aiguilles; enfilez ainsi toutes les pièces sur l'axe (2) (avec les bagues d'écartement 1-3) et bloquer le groupe avec les deux bagues d'arrêt.
- Engager les 3 coulisseaux de commande des vitesses, avec les pièces de verrouillage (26-27-28); les fourchettes sans les bloquer, et les fourchettes de commande.
- Engager la marche AR et une vitesse avant afin de bloquer les 2 arbres, et bloquer les écrous au couple prescrit de 20 kg.m en utilisant la clé spéciale AS-5568.
- Vérifier que le jeu axial des pignons libres de tous les rapports, et le pignon fou de marche AR soit entre les tolérances prescrites dans le tableau.
- Placer dans l'orifice de l'arbre secondaire la bille de retenue et la roue phonique (9) pour le compteur kilométrique; monter ensuite le couvercle latéral (14) en utilisant pour les 2 surfaces de la pâte à joint CAF 4 ou CAF 1.
- Engager, dans les orifices reliant les trous de passages des coulisseaux les 3 billes, les ressorts, et la douille de coulissement, et les bloquer avec l'outil AV 858.
Pour l'alignement des fourchettes sur les coulisseaux utiliser l'outil spécial 706-AS-661. Orienter le coulisseau de 2^e et 3^e vitesses dont la pièce de fourchette possède une position fixe, de façon à ce que l'outil appuyé au fond des encoches des pièces de fourchettes, reste bien vertical et libre aussi dans les 2 autres.
- Gangräder des 1 und RWG in das Getriebegehäuse einlegen. Dann die Hauptwelle und Vorgelegewelle zusammen einsetzen, so dass 1 und RWG Gangradpaar auf die Vorgelegewelle eingesetzt wird.
- Abstandsscheibe (8) gegen den 1 Gang auf die Vorgelegewelle einsetzen. Innere Laufbuchsen (4) der Doppelkugellager auf die Wellen einschlagen.
- Laufbahnen (7) auf Getriebegehäuse einschlagen, und die Mutter (6) und (15) aufschrauben.
- Achse (2) für Rückwärtsgang Losrad (45) einschieben. Beide Nadellager und Sicherungsringe zusammen mit Abstandsscheiben (1-3) auf Achse einbauen und Befestigen.
- Die drei Schaltstangen mit Schaltstangensperrstücke (26-27-28) und Schaltgabeln einschieben, ohne die Schaltfinger zu befestigen.
- Zwei Gänge einlegen (RWG und einen Vorwärtsgang) dann, Bundmutter mit vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment von 20 kg.m anziehen. Spezialwerkzeug AS-5568 verwenden.
- Axialspiel der Losräder (Vorwärtsgänge und Rückwärtsgang) kontrollieren. Angegebene Werte einhalten. Siehe Tabelle.
- Kugel (9) und Tonrad des Kilometerzählers auf Vorgelegewelle einsetzen, und mit Sicherungsring befestigen.
Seitlicher Deckel (14) montieren, und Dichtflächen mit CAF 4 oder CAF 1 Dichtungsmasse einstreichen.
- Die 3 Sperrkugeln mit Federn in die Führungsbohrungen einbauen, und mit Spezialwerkzeug AV 858 gedrückt halten.
Für die Ausrichtung der Schaltfinger, Spezialwerkzeug 706-AS-661 verwenden. Die Schaltwählwelle des 2 und 3 Ganges mit seinem Schaltfinger genau orientieren, so dass Spezialwerkzeug in die 2 anderen Schaltfinger frei und senkrecht gleiten kann.

— Serrare le viti dei morsetti dei suddetti forcellini e quelle delle forcelle di innesto, assicurandosi che in posizione di folle le forcelle siano centrate rispetto al manicotto e questi rispetto alle relative coppie di ingranaggi.

— Tighten the screws of fork clamps and those of the drive fork. Make certain that when the forks are in neutral position they are true in relation to the sleeve whilst the sleeve must be true in relation to the gears.

— Serrer ensuite les vis des pièces de fourchettes ainsi que les vis des fourchettes de sélection, en s'assurant qu'en position de point mort les fourchettes soient centrées par rapport au manchon baladeur et le manchon centré par rapport aux relatifs couples de pignons.

— Die Schrauben der Schaltfinger und Schaltgabeln anziehen, und gleichzeitig kontrollieren, dass in Leerstellung die Schiebemuffen und Synchronkörper genau in axialer Mittelstellung eingestellt sind.

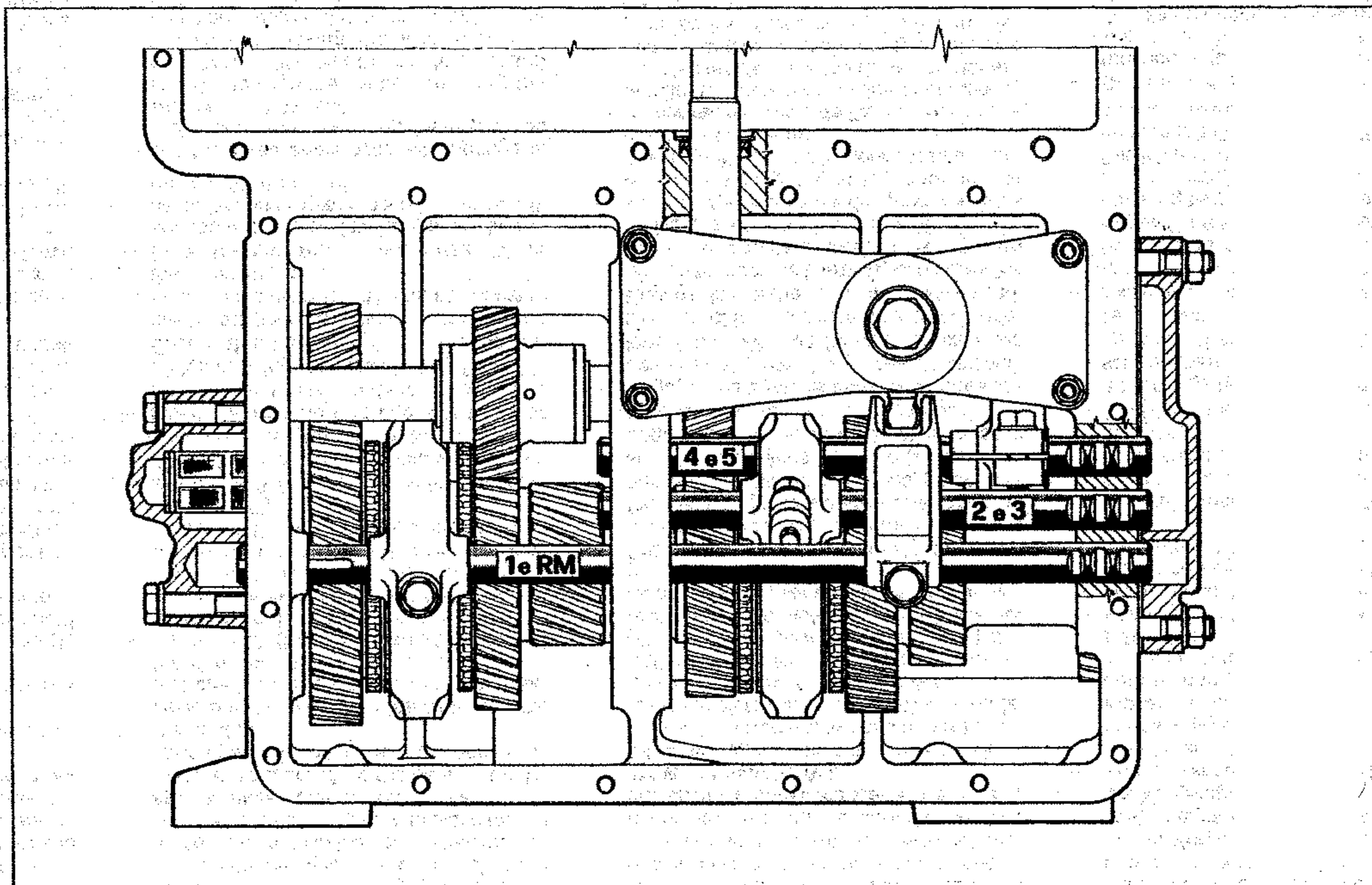
Regolazione comandi interni

Adjustement of Gearbox inside Controls

Réglage de la commande intérieurs

Einstellung des Schaltmechanismus im Getriebe

Fig. 17 = Comandi interni cambio
Fig. 17 = Gearbox internal controls
Fig. 17 = Commandes internes boîte
Bild 17 = Innere Getriebe-Schaltorgane



- Inserire una marcia agendo direttamente sulla forcella.
 - Spingendo sulla forcella nel verso di inserimento della marcia controllare il gioco.
 - Inserire l'altra marcia e controllare che il gioco sia equamente distribuito fra le due marce, eventualmente registrarlo allentando il dado che trattiene la forcella.
 - N.B.: Il gioco della 4^a e 5^a velocità è inferiore a quello delle altre marce.
 - Controllare manualmente che le tre aste di comando possano oscillare avanti e indietro.
 - Sistemare nel suo alloggiamento il supporto con le tre leve a squadra per il comando marce.
 - Montare il coperchio inferiore della scatola cambio interponendo l'apposita guarnizione.
 - A questo punto il cambio può essere unito al motore e quindi, dopo il corpo intermedio può essere montato anche il complessivo frizione ed ingranaggi di rinvio.
- Engage a speed operating directly on the fork.
 - Push the fork to the engage direction of the speed and check the clearance.
 - Engage the other speed and ensure that the clearance is equally shared between the two speeds; if necessary, adjust the clearance by loosening the nut securing the fork.
 - **Note:** The clearance of 4th and 5th speeds is lower than that of other speeds.
 - Manually verify that the three control rods can move to and from.
 - Set the support with the three levers for speed control in the proper housing.
 - Install the gearbox lower cover with the relevant gasket.
 - Now, the gearbox can be joined to the engine then, after installing the intermediate body, assemble the clutch unit and the idle gears.
- Engager une vitesse en agissant directement sur la fourchette. En poussant sur la fourchette une fois la vitesse engagée, dans le sens de sélection, vérifier le jeu.
 - Engager l'autre vitesse et vérifier que le jeu soit bien divisé entre les deux rapports. Eventuellement procéder au réglage en desserrant les fourchettes. Ce réglage doit être réalisé sur tous les rapports, et de la précision de ce réglage dépend la perfection du fonctionnement de la synchronisation.
 - **Note:** Le jeu de la 4^e et 5^e vitesses est inférieur par rapport aux autres vitesses.
 - Vérifier manuellement que les trois coulisseaux puissent coulisser en avant et en arrière.
 - Placer dans son logement le support avec les trois sélecteurs de vitesses.
 - Monter le couvercle inférieur du carter de la boîte, avec le joint.
 - A ce point la boîte peut être assemblée au moteur, et après le montage de l'entretoise, les pièces qui composent l'embrayage peuvent être montées, ainsi que la cascade de pignons.
- Ein Gang einlegen, indem man direkt die Schiebemuffe für den Gang über das Losrad schiebt.
 - Auf die Schiebemuffe (gegen Gangwechsel Richtung) drücken, und das Spiel prüfen.
 - Den anderen Gang einlegen und genau kontrollieren, dass das Spiel zwischen beiden Losrädern gleich geteilt wird. Falls erforderlich die Schiebemuffe lösen und einstellen.
 - **Achtung:** Das Spiel des 4 und 5 Ganges ist weniger, im Vergleich mit den anderen Gängen.
 - Kontrollieren, dass die drei Schaltwählwellen frei, vorwärts und rückwärts gleiten können.
 - Der Halter mit 3 rechtwinkligen Hebeln für die Schaltung befestigen.
 - Ölwanne des Getriebegehäuses mit seiner Dichtung montieren.
 - Das Getriebe kann jetzt mit dem Motor angeschraubt werden. Zwischen-Körper, Kupplung und Rädervorgelege können jetzt eingebaut werden.

Regolazione comandi esterni

Per posizionare correttamente la tiranteria di comando agire nel seguente modo:

- Controllare che i giunti e gli snodi della tiranteria non abbiano giuoco.
- Inserire nel cambio la 2^a velocità. (Per fare questo accertarsi che l'occhiello (7) sul silentbloc dell'asta (6) sia orizzontale, quindi spingere l'asta internamente al cambio inserendo così la seconda).
- Portare la leva (1) nella posizione di 2^a velocità nel selettore (2) ed introdurre il bullone nella forcella (3) collegando l'asta (6); quindi stringere il dado.
- Portare quindi la leva (1) in posizione centrale di folle e controllare che si trovi equidistante rispetto alle cave sul selettore per l'inserimento della 2^a e 3^a.
- Se si riscontrano differenze eliminarle agendo sul manicotto (4) a filettatura destra e sinistra e sui due controdadi (5).
- Riportare la leva (1) in 2^a velocità, togliere le viti che fissano il selettore e controllare che lo spostamento laterale della leva nei due sensi rispetto alla posizione centrale sia uguale.
- Se si riscontrano differenze allentare un solo controdado (5) e spostare la leva di quanto necessario. Bloccare nuovamente il controdado e rimontare il selettore.
- Controllare infine che la posizione della leva in tutte le marce sia regolare.

Adjustment of Gearbox Linkage

In order to set control rods in the correct position, follow this procedure:

- Ensure that rod joints do not show play.
- Insert the 2nd speed gear (to do this ensure that the rubber bushing (7) on the rod silentbloc (6) is horizontally set, then push the rod inside the gearbox thus inserting the 2nd gear).
- Shift the lever (1) to 2nd speed, insert the bolt in the fork (3) connecting the rod (6). Tighten the nut.
- Shift the lever (1) to neutral position and verify that it is at an equal distance from the selector grooves for 2nd and 3rd speeds.
- In order to eliminate any possible differences, action the sleeve (4) with left and right threading and on the two lock nuts (5).
- Bring the lever (1) again to 2nd speed, remove the screws securing the selector and ensure that the lever side shifts in both directions are equal in relation to central position.
- If differences are noticed, unscrew only one lock nut (5) and shift the lever as far as necessary. Tighten the lock nut again and mount the selector.
- To end, make sure of the lever correct position in all speeds.

Réglage de la commande extérieure

Pour une position correcte de la tringlerie de commande, agir de la façon suivante:

- Vérifier que les articulations et les tampons élastiques ne présentent un jeu excessif.
- Engager la 2^e vitesse. (A ce but vérifier que l'oeil du silentbloc 7 de la tige 6 soit horizontal, pousser donc la tige à l'intérieur de la boîte en sélectionnant ainsi la 2^e vitesse).
- Placer le levier (1) dans la position de 2^e vitesse du sélecteur (2) et introduire le boulon dans l'étrier (3) en fixant la tige (6) à la tringle de commande; serrer enfin l'écrou.
- Placer le levier (1) au point mort et contrôler qu'il soit centré par rapport aux fentes de 2^e et 3^e vitesses du sélecteur.
- S'il existe des différences, les ajuster en agissant sur le manchon (4) qui possède un filetage droit à une extrémité, et un gauche à l'autre, ainsi que les contre-écrous (5).
- Reporter le levier (1) en 2^e vitesse enlever les vis de fixation du sélecteur, et contrôler que le déplacement latéral du levier soit égal dans les deux sens, par rapport à la position centrale.
- Si l'on relève une différence, desserrer un seul contre-écrou (5) et déplacer le levier de la quantité nécessaire. Bloquer à nouveau l'écrou, et remonter le sélecteur.
- Vérifier enfin que la position du levier soit régulière dans tous les rapports.

Einstellung der Äusseren Betätigungen

Ausführung der genauen Einstellarbeiten der Schalthebel Einstellung:

- Gelenke und Verbindungen der Schaltstangen auf Spiel kontrollieren.
- 2 Gang einschalten (Auge (7) der Schaltstange (6) muss horizontal sein).
- Schalthebel (1) in Stellung 2 der Schaltkulissee einrasten. Schaltstange (6) mit Gabelstück (3) verbinden und Mutter befestigen.
- Dann Schalthebel (1) in Leerlauf-Stellung bringen und prüfen, dass er in Mittelstellung der Schaltkulissee eingestellt ist.
- Falls erforderlich die Unterschiede mittels der Einstell-Muffe (4) und Gegenmutter (5) verbessern. Die Einstell-Muffe (4) hat ein Rechtsgewinde und Linksgewinde.
- Schalthebel (1) in Stellung 2 wieder einrasten. Die Schrauben der Schaltkulissee entfernen, und kontrollieren, dass die seitliche Verschiebung in Beziehung auf die Mittelstellung gleich ist.
- Falls erforderlich nur eine Gegenmutter (5) lockern und Schalthebel einstellen. Gegenmutter wieder fest blockieren und Schaltkulissee befestigen.
- Als letztes kontrollieren, dass Schalthebel in allen Stellungen korrekt ist.

Regolazione comandi esterni

Adjustment of Gearbox Linkage

Réglage de la commande extérieure

Schaltstange und Schalthebeleinstellen

Fig. 18 = Comandi esterni cambio

- 1 = Leva
- 2 = Selettore marce
- 3 = Forcella
- 4 = Manicotto di registro
- 5 = Controdadi di registro
- 6 = Asta comando cambio
- 7 = Silentblock

Fig. 18 = Gearbox Linkage

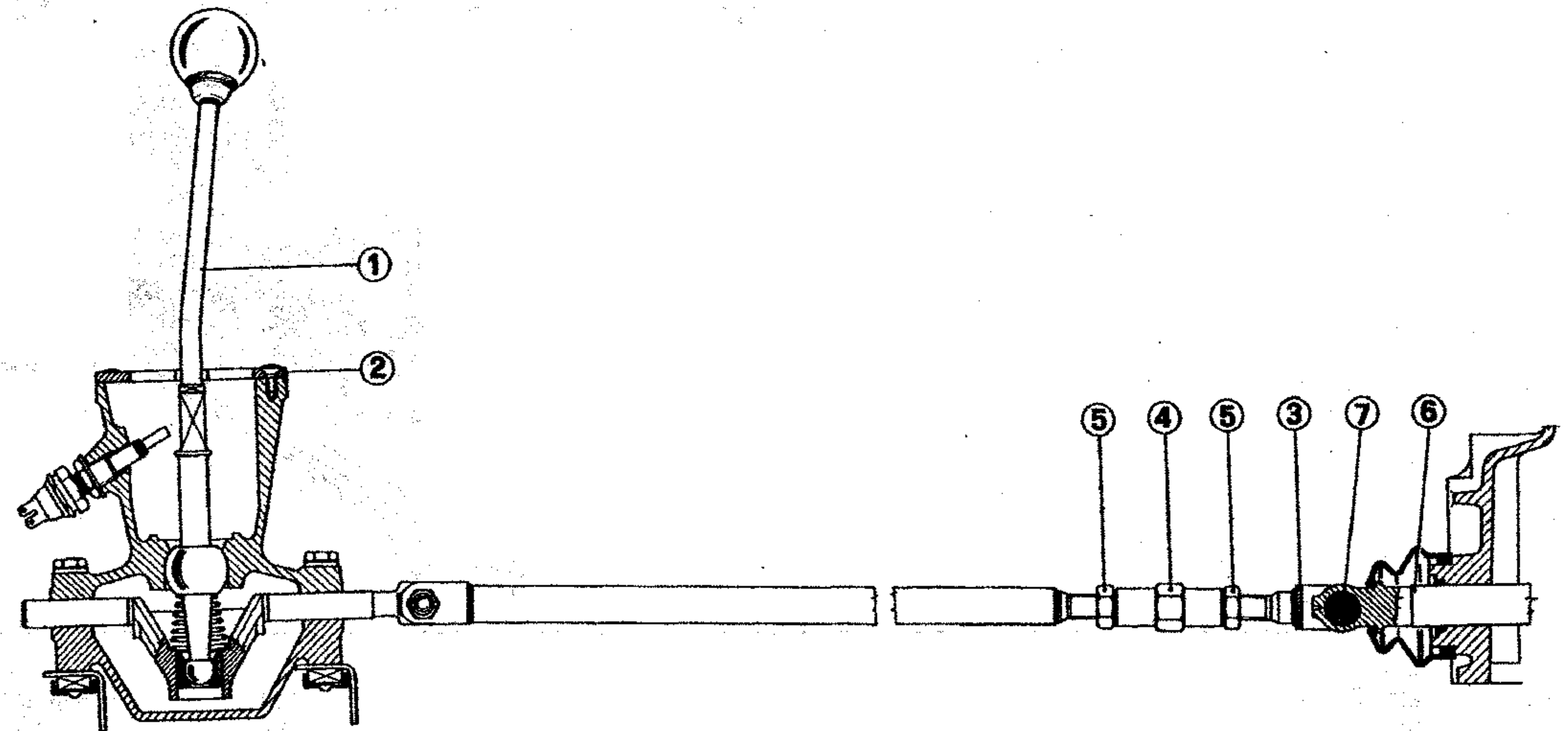
- 1 = Gearshift lever
- 2 = Speed selector plate
- 3 = Fork
- 4 = Adjusting sleeve
- 5 = Adjusting lock nuts
- 6 = Control rod
- 7 = Silentblock

Fig. 18 = Commande extérieure de la boîte

- 1 = Commande extérieure de la boîte
- 2 = Sélecteur de vitesses
- 3 = Etrier
- 4 = Manchon de réglage
- 5 = Contre-écrous de réglage
- 6 = Tige de commande
- 7 = Silentblock

Bild 18 = Schaltstangen des Getriebes

- 1 = Schalthebel
- 2 = Wählschalter
- 3 = Gabelstück
- 4 = Einstell-Mulle
- 5 = Gegenmutter
- 6 = Schaltstange
- 7 = Silentblock



Differenziale - Caratteristiche

- Il differenziale è del tipo autobloccante a lamelle trattate in superficie con molibdeno.
- La lubrificazione è comune a quella del cambio.

Differential - Main Specifications

- Plate-type limited-slip differential; the plates have been subjected to molybdenum surface treatment.
- Lubrication is in common to that of the gearbox.

Différentiel - Caractéristiques

- Le différentiel est muni d'un dispositif autobloquant à lamelles, traitées en surface au molybdène.
- La lubrification est en commun avec la boîte de vitesses.

Differential - Technische Merkmale

- Das Differential ist ein Lamellen-Selbstsperr-Typ. Die Lamellen sind mit Molybdän oberflächenbehandelt.
- Die Schmierung ist durch das Getriebeöl gewährleistet.

Differenziale Coppia cilindrica di riduzione Rapporto di riduzione Tipo cuscinetti Registrazione precarico Precarico cuscinetti (nuovi): misurato con puleggia Ø 200 mm. Gioco fra i denti dell'accoppiamento pignone e corona Limite di usura Percentuale autobloccaggio Spessore nominale rasamento lato Dx corona Spessore nominale rasamento lato Sx per precarico	Autobloccante Con denti elicoidali (vedere tabella pag. E7) A rulli conici Mediante rondelle distanziali $P = \text{kg. } 2,280 \div 4,030$ mm. 0,03 ÷ 0,04 mm. 0,12 40% = 2,65 mm. = 2,90 mm.	Differential Cylindrical crown and pinion Reduction ratio Bearings Preloading adjustment Preloading of new bearings: measured with a pulley diameter 200 mm. Backlash Wear limit Limited slip percentage Nominal thickness of shim, crown RH side Nominal thickness of shim, LH side for preloading	Limited-slip type With elical teeth (see table on page E7) Taper roller type By spacing washers $P = \text{kg. } 2,280 \div 4,030$ mm. 0,03 ÷ 0,04 mm. 0,12 40% = 2,65 mm. = 2,90 mm.
---	---	--	--

Différentiel Couple cylindrique de réduction Rapport de réduction Type de roulements Réglage de la précharge Précharge roulements neufs: mesurée avec poulie de Ø 200 mm. Jeu entre-dents du pignon et couronne Limite d'usure Pourcentage de l'autobloquant Epaisseur nominale de la rondelle entretoise du côté droit de la couronne Epaisseur nominale de la rondelle entretoise du côté gauche pour réglage	Autobloquant Avec denture hélicoïdale (voir tableau à page E7) Coniques à rouleaux Au moyen de rondelles entretoise $P = \text{kg. } 2,280 \div 4,030$ mm. 0,03 ÷ 0,04 mm. 0,12 40% = 2,65 mm. = 2,90 mm.	Differential Stirnräderpaarung Achsübersetzung Lager-Typ Einstellung der Vorspannung Vorspannung mit neuen Lagern: mit Meßscheibe gemessen Ø 200 mm. Zahnflankenspiel Max. Verschleissmass Sperrwirkung Nominale Stärke der Ausgleichscheibe - Teilerrad Seite - Nominale Stärke der linken Ausgleichscheibe für Einstellung der Vorspannung	Selbstsperr Schrägzähne (Siehe Tabelle Seite E7) Kegellofenlager mit Ausgleichscheiben $P = 2,280 \div 4,030$ mm. 0,03 ÷ 0,04 mm. 0,12 40% = 2,65 mm. = 2,90 mm.
--	--	---	---

Controllo differenziale

- Verificare che le superfici dei fianchi dei denti del pignone e della corona risultino lisce e prive di scheggiature. In caso contrario sostituirli entrambi.
- Controllare l'efficienza dei cuscinetti a rulli e se gli anelli interni ed esterni risultano ancora forzati nelle loro sedi; nel caso risultino rumorosi sostituirli.
- Verificare gli anelli di tenuta olio laterali, l'efficienza delle superfici di sfregamento delle lamelle e l'usura degli innesti interni ed esterni delle medesime. Nel caso dette superfici risultino eccessivamente lisce, sostituirle.

Precarico cuscinetti

- Per il buon funzionamento dei cuscinetti a rulli conici è necessario che al montaggio essi vengano precaricati ad un valore prestabilito. Eseguire quindi le seguenti operazioni:
- Controllato il differenziale bloccare su questo la corona (1) avvitando i dadi (2) alla coppia prestabilita di 8 kg.m fig. 20.
 - I dadi di fissaggio corona devono essere sostituiti ad ogni smontaggio.

Checking of Differential

- Check that the surfaces of pinion and crown teeth are smooth and free from scratches; if not, replace both items.
- Check the roller bearings for correct working and ensure that the outer and inner rings are still forced in their seats. Replace the bearings if noisy.
- Check the lateral sealing rings; check for proper conditions of the plate surfaces and wear of the relevant outer and inner teeth. In case said surfaces appear too smooth, replace the differential plates.

Bearing Preloading

- For a correct operating of the taper roller bearings, it is necessary to preload them at the prescribed value. This is the procedure:
- After checking the differential, lock the crown (1) on it and tighten the nuts (2) at the prescribed torque of 8 kg.m fig. 20.
 - The crown securing nuts must be changed any time they are removed.

Contrôle du différentiel

- Vérifier que les surfaces de portée du pignon et de la couronne soient lisses et sans usure. Dans le cas contraire remplacer le couple apparié.
- Contrôler le bon fonctionnement des roulements à rouleaux et que les bagues extérieures et intérieures soient encore bien forcées dans les sièges. Remplacer les roulements s'ils s'avèrent bruyants.
- Vérifier les bagues d'étanchéité latérales. Vérifier les surfaces de frottement des lamelles de l'autobloquant, ainsi que les dentures internes et externes de celle-ci. Dans le cas où elles résultent être trop lisses, il faut les remplacer.

Précharge des roulements

- Pour un fonctionnement correct des roulements coniques à rouleaux, il est nécessaire qu'ils soient montés avec une valeur bien établie de précontrainte axiale. Exécuter donc toutes les opérations suivantes:
- Une fois le contrôle du différentiel étant terminé, bloquer sur celui-ci la couronne (1) en serrant les écrous (2) au couple de serrage prescrit de 8 kg.m fig. 20.
 - Les écrous de fixation de la couronne doivent être remplacés à chaque démontage.

Kontrolle des Differentials

- Kegel und Tellerrad Verzahnung-Laufflächen auf Verschleiss und Freßspuren oder Abspaltungen kontrollieren. Die Flächen der Verzahnung müssen glatt sein. Gegebenenfalls Radpaar ersetzen.
- Kegelrollenlager auf Leistungsfähigkeit überprüfen. Kontrollieren, dass Laufbahnen fest am Gehäuse sitzen. Erneuern, falls sie geräuschvoll sind.
- Öldichtringe kontrollieren. Aussen- und Innenlamellen (Lamellenbremse) auf Verschleiss prüfen. Falls diese Flächen zu glatt sind, muss man sie mit neuen erneuern.

Lagervorspannung

- Für ein gutes Funktionieren der Kegelrollenlager, ist es notwendig, dass sie mit entsprechender Vorspannung eingebaut werden. Folgende Arbeitsgänge ausführen:
- Nach der Kontrolle des Differentials Tellerad (1) am Differentialgehäuse befestigen, und Muttern mit vorgeschriebenem Anziehmoment anziehen 8 kg.m S. Bild 20.
 - Die Befestigungsmuttern des Tellerrades, müssen bei jeder Zerlegung ersetzt werden.

- Introdurre alle due estremità i cuscinetti a rulli conici (3) servendosi del punzone AS-5764.
- Introdurre il gruppo differenziale con piste per cuscinetti e distanziale (10) nella sua sede con scatola del cambio vuota e bloccarlo con coperchio (5).
- Lubrificare i cuscinetti e chiudere la scatola col coperchio laterale (6) introducendo preventivamente il distanziale (7) montato in origine.

- Insert the taper roller bearings (3) in the two ends using the punch AS-5764.
- Set the differential unit with bearing races and spacer (10) in its seat with empty gearbox and lock it with the cover (5).
- Lubricate the bearings and close the box with the lateral cover (6) after having fitted the spacer (7) which was originally mounted.

- Emmancher aux deux extrémités les roulements coniques à rouleaux (3) à l'aide de l'outil spécial AS-5764.
- Introduire le différentiel avec les bagues des roulements et la rondelle entretoise (10) dans le carter de la boîte de vitesses vide, et poser ensuite le couvercle (5).
- Lubrifier les roulements et monter ensuite le couvercle latéral (6) en introduisant auparavant la rondelle entretoise (7) montée d'origine.

- Die Innenringe der Rollenlager (3), mit Hilfe des Spezialwerkzeug AS-5764 in das Differentialgehäuse einbauen.
- Das Differential mit Kegelrollenlager-Laufbahnen und Schulterring (10) in das leere Gehäuse einbauen, und mit dem Deckel (5) befestigen.
- Die Kegelrollenlager mit Öl befeuchten, und den seitlichen Gehäusendeckel (6) mit dem ursprünglichen Schulterring (7) montieren.

Fig. 20 = Precarico cuscinetti

- 1 = Corona
- 2 = Dado per fissaggio corona
- 3 = Cuscinetto a rulli
- 4 = Pista per cuscinetti
- 5 = Coperchio differenziale
- 6 = Coperchio laterale
- 7 = Distanziale per registrazione precarico
- 8 = Prolunga per puleggia (AS-6704)
- 9 = Puleggia per misurare precarico (AS-5067)
- 10 = Distanziale

Fig. 20 = Bearing Preloading

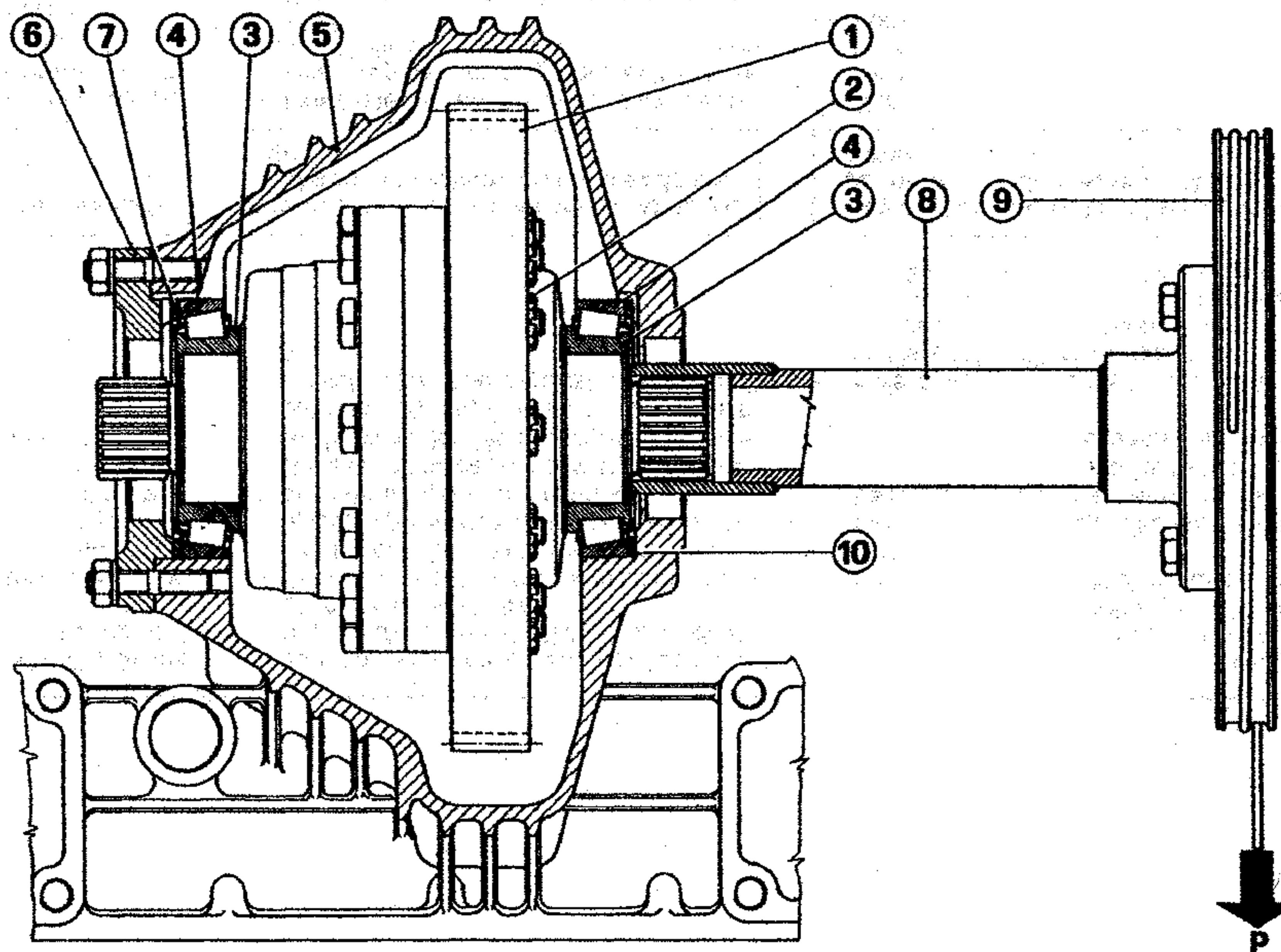
- 1 = Crown
- 2 = Crown securing nut
- 3 = Roller bearing
- 4 = Bearing race
- 5 = Cover
- 6 = Lateral cover
- 7 = Preloading adjusting spacer
- 8 = Pulley extension (AS-6704)
- 9 = Preloading pulley (AS-5067)
- 10 = Spacer

Fig. 20 = Précontrainte des roulements

- 1 = Couronne
- 2 = Ecrou de fixation de la couronne
- 3 = Roulement à rouleaux
- 4 = Bague de roulement
- 5 = Couvercle du différentiel
- 6 = Couvercle latéral
- 7 = Rondelle entretoise de réglage
- 8 = Prolonge (AS-6704) pour la poulie
- 9 = Poulie pour la mesure de la précontrainte (AS-5067)
- 10 = Rondelle entretoise

Bild 20 = Differentiallagervorspannung

- 1 = Tellerrad
- 2 = Befestigungsmuttern
- 3 = Kegelrollenlager
- 4 = Laufbahn
- 5 = Differential-Deckel
- 6 = Seitlicher Deckel
- 7 = Schulterring für Lagervorspannung
- 8 = Verlängerung für Scheibe (AS-6704)
- 9 = Scheibe für Messung der Vorspannung (AS-5067)
- 10 = Schulterring



- Introdurre sul mozzo lato corona la prolunga (8) AS-6704 e la relativa puleggia Ø 200 mm (9) AS-5067.
- Controllare il precarico. Con cuscinetti nuovi e un carico di kg. 2,280 ÷ 4,030 la puleggia deve muoversi lentamente di moto uniforme.
- Nel caso non si verifichi questa condizione variare opportunamente lo spessore del distanziale (7) fino ad ottenere il precarico desiderato. (Spessore: 2,90 ÷ 2,95 mm.).

N.B.: Per cuscinetti usati mantenersi sui valori minimi del precarico.

- Estrarre la flangia (6) e spalmarla di pasta Hylomar, rimontarla poi definitivamente assieme al distanziale (7).
- Estrarre la prolunga (8) e montare i due anelli paraolio servendosi del punzone AS-5839.
- Montare infine le due flange laterali attacco semiassi bloccando il bullone alla coppia prescritta ed avendo l'avvertenza di ricoprirlo con un leggero velo di pasta CAF 4 onde prevenire eventuali trafiletti di olio.

- Insert the extension (8) AS-6704 in the crown-side hub with relevant pulley dia. 200 mm (9) AS-5067.
- Verify the preload. With new bearings and a load of 2,280 ÷ 4,030 kg., the pulley should move slowly and uniformly.
- If not, suitably vary the thickness of the spacer (7) until attaining the required preload. (Thickness: 2,90 ÷ 2,95 mm.).

Note: For used bearings, keep preload to minimum values.

- Remove the flange (6) and coat it with Hylomar paste then install it and the spacer (7).
- Remove the extension (8) and fit the two oil rings using the punch AS-5839.
- To end, assemble both lateral flanges for axle-shaft and tighten the bolt to the prescribed driving torque; coat the bolt with a light layer of CAF 4 paste so to prevent possible oil leakages.

- Emmancher sur l'axe du côté de la couronne, la prolonge (8) AS-6704 et la poulie (9) Ø 200 mm. AS-5067.
- Contrôler la précharge. Avec des roulements neufs et une charge de kg. 2,280 ÷ 4,030, la poulie doit se déplacer lentement avec un mouvement uniforme.
- Dans le cas où ces conditions ne sont pas rejointes, varier l'épaisseur de la rondelle entretoise (7) jusqu'à obtenir la précontrainte voulue. (Épaisseur indicative: 2,90 ÷ 2,95 mm.).

Note: Pour des roulements déjà usés, maintenir les valeurs inférieures de précharge.

- Extraire le couvercle (6), et enduire les surfaces de pâte à joint Hylomar, et le remonter définitivement avec la rondelle entretoise (7).
- Extraire la prolonge (8) et poser les deux bagues d'étanchéité à l'aide de l'outil spécial AS-5839.
- Monter enfin les deux brides d'articulation latérales pour la fixation des demi-arbres. Bloquer le boulon au couple de serrage prescrit, en l'enduisant avec un léger voile de pâte CAF 4 afin de prévenir les éventuelles fuites d'huile au travers des cannelures.

- Auf die rechte Seite des Differentials, die Verlängerung (8) Spezialwerkzeug AS-6704 und die Scheibe Ø 200 mm (9) Spezialwerkzeug AS-5067 auf den Achskehlgelrad einsetzen.
- Die Vorspannung kontrollieren. Mit neuen Lager und eine Vorspannung von kg. 2,280 ÷ 4,030 sollte das Gewicht langsam bei gleichzeitigem Drehen der Scheibe nach unten sinken.
- Falls diese Bedingungen nicht erfüllt werden ist der Schulterring (7) durch einen angemessenen Ring zu ersetzen um die vorgeschriebene Vorspannung zu erzielen. (Stärke der Scheibe: 2,90 ÷ 2,95 mm.).

Hinweis: Für gebrauchten Lager die Vorspannung auf die niedrigen Werte einstellen.

- Gehäusedeckel (6) demontieren und mit Hylomar Dichtungsmasse einstreichen für die endgültige Montage.
- Verlängerung (8) abziehen, und mit der Hilfe des Spezialwerkzeuges AS-5839 die Öldichtringe einschlagen.
- Die Zwischenflanschstücke der Achswellen montieren und die Mutterschrauben mit vorgeschriebenem Anzugsdrehmoment anziehen. Unten den Scheiben der Mutterschrauben, Dichtungsmasse CAF 4 einstreichen, um Ölverluste durch die Nuten zu vermeiden.

Semiassi

- I semiassi sono un solo pezzo (tipo LOBRO), ognuno dei quali porta ad ogni estremità uno snodo cardanico omocinetico composto da grosse sfere che possono scorrere in apposite piste ricavate nell'interno di un manicotto contenente 140 gr. di grasso MOLYKOTE BR 2.
- Essi non richiedono ingrassaggi periodici; solo nel caso di rottura della cuffia di protezione necessita sostituirla, lavando lo snodo ed introducendo in esso la stessa quantità di grasso prescritto.

Axle Shaft

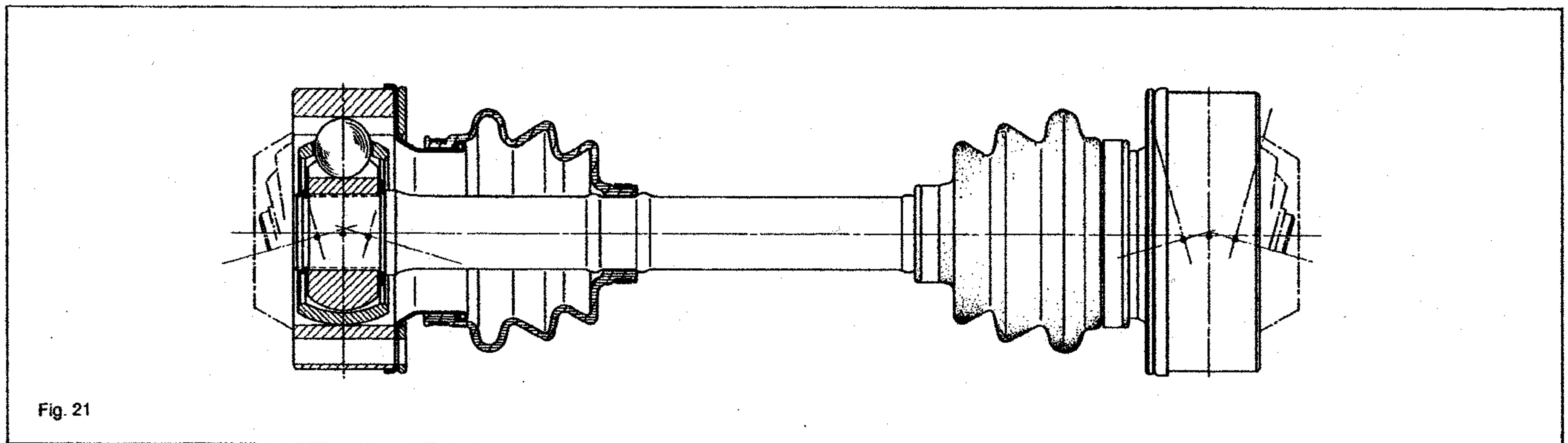
- Oneblock axle shaft (LOBRO type), each carrying at its end a universal constant velocity joint consisting of big balls sliding along proper races inside a sleeve containing 140 gr. of MOLYKOTE BR 2 grease.
- The axle shaft do not require periodical greasings. If the gaiter breaks, have it replaced; wash the joint and refill with prescribed amount of recommended grease.

Demi-arbres

- Les demi-arbres sont d'une seule pièce (type LOBRO). Chaque demi-arbre possède à chaque extrémité un joint d'articulation homocynétique, composé de grosses billes qui peuvent coulisser à l'intérieur d'un manchon qui contient 140 gr. de graisse MOLYKOTE BR 2.
- Les demi-arbres ne nécessitent d'aucun graissage, périodique; uniquement en cas de rupture d'un soufflet de protection, il faut procéder à son remplacement, en introduisant ensuite la même quantité de graisse prescrite.

Achswellen

- Der Antrieb vom Differential auf die Räder erfolgt über Achshalbwellen (LOBRO TYP), welche mit Gleichlaufgelenken versehen sind. Die Kugelumlaufgelenke sind mit 140 gr. MOLYKOTE BR 2 Fett gefüllt.
- Die Gelenke sind wartungsfrei. Nur falls die Gummimanschetten beschädigt sind, muss man sie ersetzen. Die Gelenke gründlich reinigen und mit vorgeschriebener Fett-Menge einfüllen.



Controlli

- Quando si notano vibrazioni o rumorosità nella parte posteriore della vettura specie dopo un lungo uso, controllare gli snodi cardanici.
- Se presentano giochi sostituire i semiassi completi.
 - I nuovi semiassi non richiedono equilibratura preventiva.

Checking

- In case of vibrations or noises coming from the rear of the car, mainly after a long use of it, check the universal joints.
- If the joints show excessive clearance, replace the axle shaft.
 - The new axle shaft do not require balancing prior to assembly.

Contrôles

- Lorsque des vibrations ou des bruits sont relevés au train arrière du véhicule, spécialement après un long usage, contrôler les joints d'articulation.
- S'ils présentent des jeux, remplacer les demi-arbres complets.
 - Les demi-arbres neufs ne nécessitent d'aucun équilibrage préventif.

Kontrollen

- Falls Schwingungen oder Geräusche am hinteren Teil des Fahrzeuges zu bemerken sind, insbesondere nach langer Kilometerleistung, die Gleichlaufgelenke überprüfen.
- Die Achswellen erneuern, falls sie übermässiges Spiel aufweisen.
 - Die neuen Achswellen verlangen kein Auswuchten.

E28

Fig. 21 = Semiasse

Fig. 21 = Axle shaft

Fig. 21 = Demi-arbres

Bild 21 = Achswellen

SEZIONE M**SECTION M****SECTION M****ABSCHNITT M**

Attrezzatura
Coppie di serraggio
Punti di attacco al telaio

M1 Tool Equipment
M4 Tightening Torques
M8 Chassis Hitch Points

M1 Outillage spécial
M4 Couples de serrage
M8 Point de fixation au chassis

M1 Spezialwerkzeuge
M4 Anzugsdrehmomente
M8 Befestigungspunkte am Rahmen

M1
M4
M8

Attrezzatura/ Tool Equipment/ Outillage spécial/ Spezialwerkzeuge

N° riferimento Part. No. N° reference Referenz-Nr.	N° ordinazione Ordering No. N° d'ordre Bestell-Nr.	DENOMINAZIONE	DESCRIPTION	DENOMINATION	BEZEICHNUNG
		MOTORE	ENGINE	MOTEUR	MOTOR
AV 476	95970476	Chiave per bullone smorzatore	Wrench for damper nut	Clé pour boulon "Damper"	Stecknuss für Schwingungsdämpfer
AV 498	95970498	Chiave a tubo per serraggio	Box wrench for head tightening	Clé à tube pour serrage culasses	Steckschlüssel
AV 1393	35971393	Chiave serraggio teste	Box wrench for head tightening	Clé serrage culasses	Schlüssel für Zylinderkopfschrauben
AV 1499	95971499	Attrezzo smontaggio molle valvole	Tool for removing valve springs	Outil pour démontage des ressorts de soupapes	Ventilfeder Spanner
AV 617	95970617	Cavalletto per smontaggio motore	Stand for engine disassembly	Support pour démontage moteur	Demontage-Motorbock
AV 5897	95975897	Goniometro fasatura motore	Goniometer, to check engine timing	Goniomètre pour contrôle calage distrib.	Gradscheibe für Steuerzeiten
AV 815	95970815	Chiave per ghiera puleggie conduttrici	Wrench for ring-nuts of driving pulleys	Clé pour écrous des poulies de commande	Schlüssel für Zahnriemen-Antrieb
AV 823	95970823	Punzone per paraolio anteriore albero motore	Punch for front oil seal (crankshaft)	Poinçon pour bague d'étanchéité AV du vilebrequin	Schlagbolzen für ninteren Simmering der Kurbelwelle
AV 1653	95971653	Punzone per paraolio post. albero motore	Punch for rear oil seal (crankshaft)	Poinçon pour bague d'étanchéité AR du vilebrequin	Schlagbolzen für Kurbelwellesimmering (hinten)
AV 824	95970824	Punzone per paraolio distribuzione (23X40)	Punch for timing oil seal (23x40)	Poinçon pour baque d'étanchéité de distribution (23X40)	Schlagbolzen für Simmering im Steuerdeckel (23 x 40)
AV 857	95970857	Chiave a tubo per dadi biella (es. 14)	Box wrench for conn. rod nuts (14)	Clé pour écrous de bielles (ex.14)	Steckschlüssel für pleuelmutter
AV 865/2	95970866	Punzone per boccole bielle (18,2X20,5)	Punch for conn. rod bushings (18.2 x 20.5)	Outil pour bagues de bielles (18,2 x 20,5)	Schlagbolzen für Pleuelstangenbuchse
US 4720	95974720	Alesatore sede albero a camme	Reamer for camshaft housing	Alésoir paliers d'arbre à cames	Riebwerkzeug für Nockenwellenlagersitz
AS 4736	95974736	Bareno per bancata (ø 66-66,675)	Boring bar for cylinder line (ø 66-66,675)	Barre pour ligne d'arbre (ø 66-66,675)	Bohrstange für Hauptlager (ø 66-66,675)
AV 240	95970240	Lappatore per bancata (ø 66,665)	Lapping bar for cylinder line (ø 66,665)	Outil à roder la ligne d'arbre (ø 66,675)	Lappdorn für Hauptlager (ø 66,675)
AS 102178	95972178	Attrezzo per montaggio guide valvole (ø 7 mm)	Tool for assembling valve guides (ø 7 mm)	Outil pour montage des guides de soupapes 7mm	Werkzeug für Ventileführungen einbauen
AV 1504	95971504	Attrezzo per smontaggio guide valvole (ø 7 mm)	Tool for removing valve guides (ø 7 mm)	Outil pour démontage des guides de soupapes (ø 7mm)	Werkzeug für Ventileführungen ausbauen
ALZF 08301	95970033	Calibro (ø 83) per canne cilindri	Gauge (ø 83) for cylinder liners	Jauge (83) pour Chemises cylindre	Lehre (83) für Zylinder lauf buchsen
TLDf 00713	95970713	Calibro per guida valvola 7 mm	Gauge for valve guide, 7 mm	Jauge pour guide de soupape 7 mm	Grenzlehndorn für Ventileführungen 7mm
AS 6236	95976236	Attrezzo tenuta canne cilindro durante il montaggio	Clamping tool for cylinder liners	Outil de retenue des chemises sur le bloc-cylindres	Haltevorrichtung für Zylinder lauf buchsen Während der Montage
CS 6768	95976768	Attrezzo per comparatore controllo sporgenza canne	Tool for dial gauge for measuring liners protrusion from crankcase	Outil pour comparateur pour contrôle épaisseur pastilles	Messuhr-Halter für Laufbuchsenüberstand
CS 7148	95977148	Attrezzo per comparatore controllo spessore pastiglie	Tool with dial gauge for measuring pad thickness	Outil pour comparateur pour contrôle épaisseur pastilles	Messuhr-Halter für Kontrolle der Ventileinstellscheiben -Stärke
AS 9560	95979560	Attrezzo per smontaggio pastiglie	Removing tool for pads	Outil pour démontage des pastilles	Hebel zum Auswechseln der Einstellscheib
AS 9560/A	95970003	Distanziale per bicchierino	Thimble spacer	Entretoise pour pourrosir	Abstandwerkzeug für Becherstößel

Attrezzatura/ Tool Equipment/ Outillage spécial/ Spezialwerkzeuge

N° riferimento Part. No. N° reference Referenz-Nr.	N° ordinazione Ordering No. N° d'ordre Bestell-Nr.	DENOMINAZIONE	DESCRIPTION	DENOMINATION	BEZEICHNUNG
US 14077	95970010	Alesatore guida valvola (7 mm)	Reamer for valve guide (7 mm)	Alésoir pour guide soup. (7 mm)	Reibahle für Ventillführungen 7 mm
	95970006	Anello di guida ø 110 KDEP 1040/4	Guide ring, ø 110 KDEP 1040/4	Bague de guidage ø 110 KDEP 1040/4	Führungsring ø 110 KDEP 1040/4
	95971243	Misuratore di pressione KDEP 1034	Pressure tester KDEP 1034	Dispositif de mesure press. KDEP 1034	Druckmessvorrichtung KDEP 1034
AV 1244	95971244	Deviatore BOSCH KDEP 1034/1	Three way valve BOSCH KDEP 1034/1	Déviateur BOSCH KDEP 1034/1	Wegeventil BOSCH KDEP 1034/1
	95971246	Serie raccordi KDEP 1034/12	Set of joints KDEP 1034/12	Jeux de pièces de raccord KDEP 1034/12	Verbindungsteilsatz KDEP 1034/12
	95971247	Chiave di regolazione KDEP 1035	Adjusting wrench KDEP 1035	Clé de réglage KDEP 1035	Eintellschlüssel KDEP 1035
	95971241	Comparatore di quantità KDJE 7451	Tester for delivered quantity KDJE 7451	App. mesure comp. débits KDJE 7451	Mengenvergleichsmessgerät KDJE 7451
	95971242	Apparecchio per prova iniettore KDJE 7452	Valve tester KDJE 7452	App. de contrôle injecteur KDJE 7452	Ventilprüfgerät KDJE 7452
	95970011	Pompa a vuoto STANT SVT 260	Vacuum pump STANT SVT 260	Pompe à vide STANT SVT 260	Vakuumpumpe STANT SVT 260
	92970005	Apparecchio per diagnosi JOFA K8S	Diagnosis instrument JOFA K8S	Appareil de diagnostique JOFA K8S	Diagnostester JOFA K8S
	95970025	Memoria B per apparecchio JOFA K8S	B storage for JOFA K8S	Mémoire B pour l'appareil JOFA K8S	Speicher B für Diagnostester JOFA K8S
	114438	Chiave per candele ø14 (CH21)	Wrench for spark plugs ø 14 (CH 21)	Clé pour bougie ø 14 (CH21)	Herzenschlüssel ø 14
	95970031	Tensiometro tipo KRIKIT 1 per cinghie	Tensiometer for belts KRIKIT 1	Tensiomètre pour courroie - KRIKIT	Keilriemensspannungsmesser - KRIKIT
	95970012	Anello guida ø105 BOSCH	Guide ring ø 105 BOSCH	Bague de guidage ø 105 BOSCH	Führungsring ø 105 BOSCH
AV 1521	95971521	Punzone per cuscinetto pompa acqua	Punch for water pump bearing	Poinçon pour roulement pompe à eau	Schlagbolzen Wasserpumpenlager
AV 1623	95971623	Centratore per paraolio lato distributore	Centering tool oil seal on distributor side	Centrage joint étanch. côté distribut.	Zentrierung für Simmering (Verteiler seite)
AV 1629	95971629	Punzone per installazione corteco lato distributore	Punch for assembling oil seal on distributor side	Poinçon pour montage joint étanch. côté distributeur	Schlagbolzen für Simmering (Verteiler seite)
AV 1639	95971639	Atrezzo per smontaggio canne cilin.	Cylinder liner puller	Outil pour dépose chemises	Zylinderlaufbüchsen demontagevorrichtung
AV 1651	95971651	Punzone per montaggio anello tenuta acqua	Punch for assembling water seal	Poinçon montage bague étanchéité	Schlagbolzen für Wasser O-Ring
AV 1654	95971654	Punzone per montaggio corteco albero a camme	Punch for assembling camshaft oil seal	Poinçon pour montage joint étanchéité arbre à cames	Nocken wellensimmeringmontage vorrichtung
AV 1726	95971726	Punzone per innesto su albero a camme	Punch for camshaft extension	Poinçon pour extension arbre a cames	Schlagbolzen für Nocken seitenshiften
AV 1984	95971984	Funi per sollevamento motore	Cables for engine lifting	Cables soulèvement moteur	Motor ausbau seil
USAG Art. 830	95970034	Prolunga goniometrica per chiave serraggio teste	Goniometer extension for head lightening wrench	Prolonge goniométrique pour clé serrage culasses	Verlängerung in Winkelgrad für Zylinder - Kopfschrauben
		FRIZIONE - CAMBIO - DIFFERENZIALE	CLUTCH - GEARBOX - DIFFERENTIAL	EMBRAYAGE - BOITE - DIFFERENTIEL	KUPPLUNG - GETRIEBE - DIFFERENTIAL
AS 103095	95972666	Perno centraggio disco frizione	Centering pin for clutch disc	Outil de centrage disque embrayage	Zentrierdorn für Kupplungsscheibe

Attrezzatura/ Tool Equipment/ Outillage spécial/ Spezialwerkzeuge

N° riferimento Part. No. N° reference Referenz-Nr.	N° ordinazione Ordering No. N° d'ordre Bestell-Nr.	DENOMINAZIONE	DESCRIPTION	DENOMINATION	BEZEICHNUNG
AV 855	95970855	Chiave per ghiera rinvio	Wrench for ring nuts of idle gears	Clé pour écrous cascade de pignons	Schlüssel für Muttern der Rädervorgelege
AV 702	95970702	Cavalletto per smontaggio cambio	Stand for gearbox disassembly	Support pour démontage de la boîte	Getriebe - Demontagebock
AV 9561	95979561	Attrezzo allineamento forcellini cambio	Tool for fork lining up	Outil pour alignement fourches boîte	Werkzeug für Schaltfinger - Einstellung
AV 630	95970630	Attrezzo tenuta molle su aste cambio	Clamping tool for springs on gearbox rods	Outil pour retenue ressorts sur tige de boîte	Vorrichtung zur Montage der Getriebefedern
AV 5067	95975067	Puleggia misurazione precarico ø 200	Preloading pulley ø 200	Poulie pour mesure précontrainte ø 200	Scheibe zur Vorspannungsmessung ø 200
AV 5568	95975568	Chiave per ghiera cambio ø 56	Wrench for gearbox ring nuts ø 56	Clé pour écrou de boîte ø 56	Schlüssel für Getrieberutmutter ø 56
AV 5764	95975764	Punzone per anello interno differenziale	Punch for differential inner ring	Poinçon pour bague interne différentiel	Schlagbolzen für Differential-Innenscheibe
AS 5839	95975839	Punzone per paraolio differenziale	Punch for differential oil seal	Poinçon pour bague étanchéité différentiel	Schlagbolzen für Differentialsimmering
AS 6704	95976704	Prolunga puleggia precarico	Pulley extension	Prolonge de poulie de précontrainte	Vorspannungsscheibe-Verlängerung
AV 8729	95978729	Punzone per anello esterno cuscinetto differenziale 76 x 89	Punch for outer ring of differential bearing 76 x 89	Poinçon pour bague extérieure du roulement différentiel 76 x 89	Schlagbolzen für äusseren Lagerring im Differential 76 x 89
AV 979	95970979	Estrattore per cuscinetto campana friz.	Puller for clutch housing bearing	Extracteur roulement cloche d'embrayage	Abzieher für Lages im Kupplungsgehäuse
AV 1156	95971156	Chiave per ghiera albero frizione	Wrench for clutch shaft ring nut	Clé pour écran arbre embrayage	Schlüssel für Mutter der Kupplungswelle
AV 1795	95971795	Estrattore per ingranaggio intermedio rinvio	Puller for clutch shaft inner bearing	Extracteur pour engrenage interméd. cascade de pignons	Abzieher Zwischenzahnrad des Zwischengetriebe
AS 680	95976680	Punzone per cuscinetto albero secondario	Punch for layshaft bearing	Poinçon pour roulement arbre secondaire	Schlagbolzen Sekundärwellelager
		AUTOTELAIO	CHASSIS	CHASSIS	FHRGESTELL
AS 9016	95979016	Estrattore mozzo volante	Puller for steering wheel hub	Extracteur volant	Abzieher für Lenkrandnabe
AV 965	95970965	Raccordo compressore carica A. C.	Union for A. C. compressor	Raccord compresseur pour charge A. C.	Anschlusstück für Klimaanlageauffüllung
AV 485	95970485	Chiave per ghiera volante ø 38	Wrench for steering wheel ring nut ø 38	Clé écrou volant ø 38	Schlüssel für Lenkradmutter ø 38
AV 7394	95977394	Estrattori snodi sospensioni e sterzo	Pullers for suspension and steering joints	Extract. rotules suspensions et direction	Spurstangen- und Aufhängungsgelenke Abzieher
AS 7783	95977783	Chiave per ghiera mozzi post. ø 44	Wrench for ring nut of rear hubs ø 44	Clé pour écrou porte-moyeu arr. ø 44	Schlüssel für hintere Radnabenmutter ø 44
AV 1514	95971514	Estrattore per connettore AMP	Puller for AMP connector	Extracteur pour connecteur AMP	Abzieher für AMP elektr. Endverschluss
AS 7396	95977396	Punzone per leva sul fuso a snodo	Punch for steering knuckle lever	Poinçon pour levier sur fusée	Schlagbolzen für Hebel an Achsschenkel
AV 1658	95971658	Punzone per montaggio corteco mozzi posteriori	Punch for assembling rear wheel hub seal	Poinçon montage joint étanchéité moyeux arrière	Schlagbolzen für Radnabensimmering hinten
AV 1040 AV 1041	95971041	Attrezzo montaggio boccole sospensioni	Tool for suspension brushes	Outil montage bague suspension	Aufhängungsbüchsenmontagewerkzeug

Coppia di serraggio / Tightening torques / Couples de serrage / Anzugsdrehmomente

PARTICOLARE	PART DESCRIPTION	PIECE	TEIL	FILETTATURA THREAD FILETAGE GEWINDE	COPPIA TORQUE COUPLE DREHMOMENT da N,m (kgm)
MOTORE	ENGINE	MOTEUR	MOTOR		
Fissaggio leva comando farfalla	Securing throttle lever	Serrage axe commande papillon	Drosselklappegestänge	6 x 1	0,9
Fissaggio cappelli alberi a camme	Securing camshaft covers	Serrage chapeaux d'arbres à cmaes	Nockenwellenlagerdeckel	6 x 1	0,9
Fissaggio farfalla all'alberino	Securing throttle to spindle	Serrage du papillon sur son axe	Drosselklappe an Welle	8 x 1,25	2
Fissaggio coperchio ant. corpo pompa acqua e supporto tendicinghia	Securing front cover to water pump housing and belt stretcher support	Serrage couvercle anter. corps pompe à eau et support tendeur	Vorderes Wasserpumpengehäuse und Einstellgestänge der Keilriemenspannung	8 x 1,25	2,5
Fissaggio spingidisco frizione al volano	Securing clutch pressure plate to flywheel	Serrage mécanisme d'embrayage	Kupplung an Schwungrad	8 x 1,25	2,5
Fissaggio termostato bimetallico (Solo USA)	Securing water thermostitch (only USA)	Serrage thermostat bi-lame (pour USA)	Byrmetall-Thermostat (Nur USA)	8 x 1,25	2,5
Fissaggio motorino avviamento	Securing starter motor	Serrage du démarreur	Befestigungsschrauben Anlasser	8 x 1,25	2,7
Fissaggio girante pompa acqua	Securing water pump rotor	Serrage turbine pompe à eau	Wasserpumpe-Flügelrad	8 x 1	2,5
Fissaggio cappelli di biella	Securing conn. rod. caps	Serrage chapeaux de bielles	Pleuellagerdeckel	10 x 1	6,6
Fissaggio ingranaggio comando pompa olio	Securing oil pump driving gear	Serrage engrenage comm. de pompe à huile	Antriebsrad für Ölpumpe	10 x 1	4,5
Fissaggio compressore A. C. ai supporti	Securing A. C. compressor to support	Serrage compresseur AC aux supports	Kompressor der Klimaanlage an Halterung.	10 x 1,25	2
Fissaggio alternatore al supporto	Securing alternator to support	Serrage alternateur au support	Befestigung des Alternators	10 x 1,25	3
Fissaggio carter distribuzione	Securing timing case	Serrage carter distribution	Zahnriemen-Deckel	10 x 1,25	4
Fissaggio staffa alternatore	Securing alternator bracket	Serrage bride d'alternateur	Alternator-Einstellgestänge	10 x 1,25	6
Fissaggio volano all'albero motore	Securing flywheel to crankshaft	Serrage volant au vilebrequin	Schwungrad an Kurbelwelle	10 x 1,25	8,5
Fissaggio teste cilindri (308)	Securing cylinder heads (308)	Serrage des culasses (308)	Zylinderkopfschrauben (308)	11 x 1	10
Fissaggio teste cilindri (328)	Securing cylinder heads (328)	Serrage des culasses (328)	Zylinderkopfschrauben (328)	10 x 1	10
Fissaggio tendicinghia compressore A. C.	Securing belt stretcher of A. C. compressor	Serrage tendeur courroie compresseur A.C.	AC-Kompressor-Keilriemenspanner	12 x 1,25	4,6
Fissaggio tendicinghia distribuzione	Securing timing belt stretcher	Serrage tendeur courroie distribution	Steuerung-Zahnriemen-Spanner	12 x 1,25	5,6
Fissaggio alberino pompa acqua	Securing water pump spindle	Serrage axe de pompe à eau	Wasserpumpenwelle	12 x 1,25	6
Fissaggio puleggie agli alberi a camme	Securing pulleys to camshafts	Serrage des poulies d'arbres à cames	Nockwellen-Zahnriemenscheiben	12 x 1,25	10
Fissaggio cappelli di banco	Securing main bearing caps	Serrage chapeaux de banc	Hauptlagerdeckel	12 x 1,25	9
Fissaggio puleggia alternatore	Securing alternator pulley	Serrage poulie d'alternateur	Riemenscheibe des Alternators	14 x 1	3,5
Fissaggio candele (308)	Securing spark plugs (308)	Serrage des bougies (308)	Zündkerzen (308)	14 x 1,25	2

Coppia di serraggio / Tightening torques / Couples de serrage / Anzugsdrehmomente

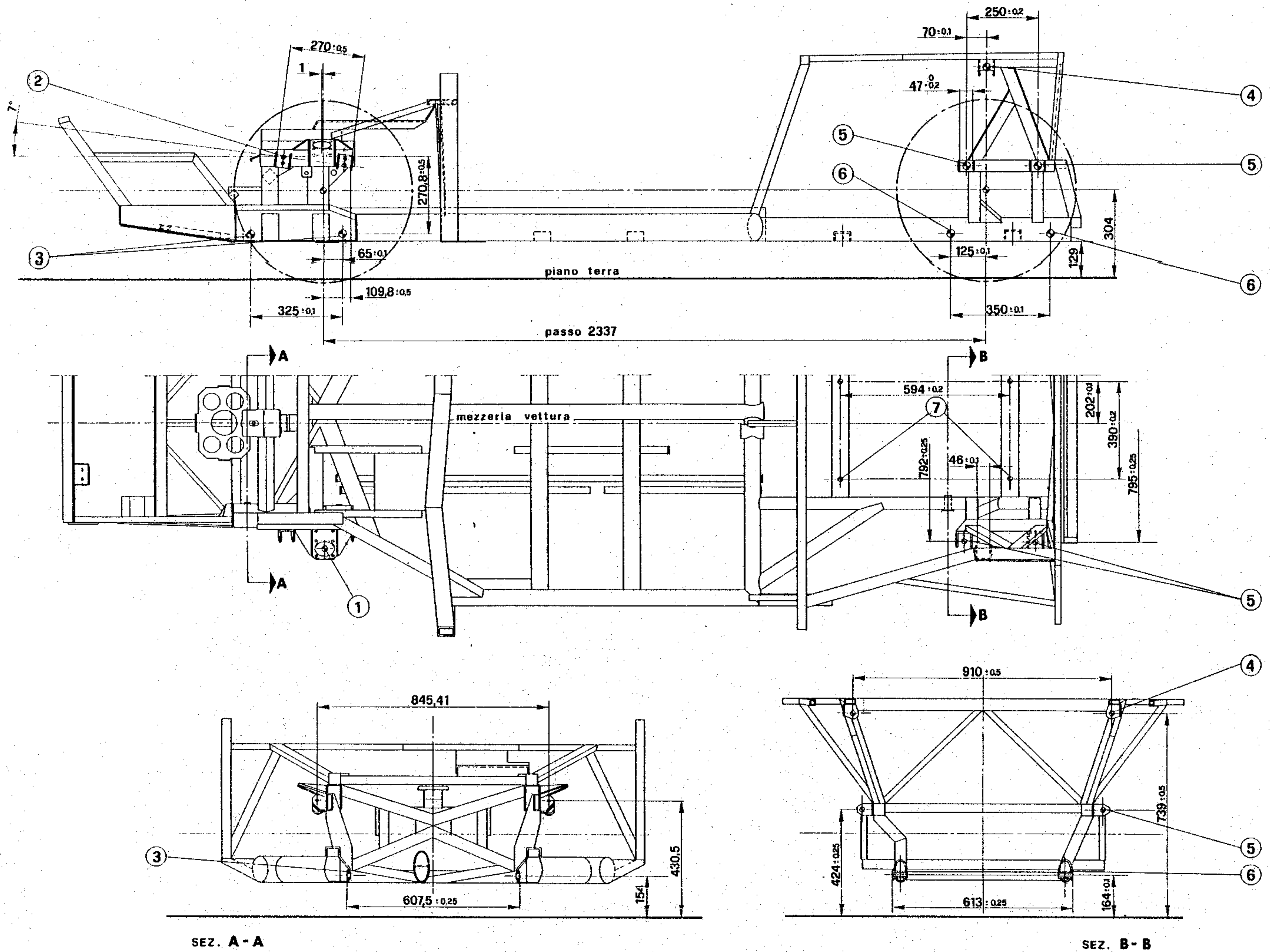
PARTICOLARE	PART DESCRIPTION	PIECE	TEIL	FILETTATURA THREAD FILETAGE GEWINDE	COPPIA TORQUE COUPLE DREHMOMENT da N.m (kgm)
Fissaggio candele (328)	Securing spark plugs (328)	Serrage des bougies (328)	Zündkerzen (328)	12 x 1,25	1,6
Fissaggio ingranaggio rinvio distribuzione	Securing timing belt driving gear	Serrage engrenage renvoi de distribution	Antriebsrad für unteren Zahnriemen	17 x 1	12
Fissaggio smorzatore all'albero motore	Securing damper to crankshaft	Serrage damper au vilebrequin	Schwingungsdämpfer an Kurbelwelle	18 x 1,5	20
Fissaggio raccordi radiatore olio	Securing oil radiator unions	Serrage raccords radiateur d'huile	Ölkühler-Anschluss	30 x 1,5 (328) 26 x 1,5 (308)	7 8
INIEZIONE	INJECTION SYSTEM	INJECTION	EINSPRITZANLAGE		
Fissaggio tubazioni benzina sul dosatore e valvola avviamento	Securing pipings to fuel distributor and start valve	Serrage tuyaux d'essence sur le doseur et injecteur de départ à froid	Kraftstoffleitungen an Mengenteiler und Kaltstartventil	8 x 1	0,85
Fissaggio raccordo sul dosatore per mandata benzina al regolatore fase riscaldamento	Securing union from fuel distributor to warmup regulator	Serrage raccord sur le doseur pour arrivée d'essence au correcteur de réchauffage	Anschlussstück an Mengenteiler für Leitung des Warmlaufreglers	8 x 1	1,25
Fissaggio tubazioni benzina	Securing fuel pipings	Serrage des tuyau d'essence	Kraftstoffleitungen	10 x 1	1,5
Fissaggio raccordo con dado girevole per tubo riflusso dal dosatore al tubo telaio	Securing union with pivoting nut for return piping fuel distributor to pipe on chassis	Serrage raccord tuyau reflux du doseur au tuyau du châssis	Rücklaufleitung vom Mengenteiler an Rohrleitung am Rahmen befestigt	12 x 1,5	2,3
Fissaggio dadi e raccordi tubazioni benzina	Securing nuts and unions for fuel pipings	Serrage des écrous et raccords des tuyauteries d'essence	Verschraubungen und Muttern der Kraftstoffleitungen	12 x 1,5	2,75
Fissaggio raccordo con filtro sul dosatore	Securing union with filter on fuel distributor	Serrage raccord avec filtre sur le doseur	Anschluss mit Sieb am Mengenteiler	12 x 1,5	3,5
Fissaggio raccordi tubazioni benzina	Securing fuel pipe unions	Serrage raccords tuyaux essence	Anschlüsse der Kraftstoffleitungen	14 x 1,5	2,75
Fissaggio interruttore termico a tempo	Securing thermo-time switch	Serrage thermo-contact temporisé	Thermozeitschalter	14 x 1,5	3,05
ACCELERATORE	ACCELERATOR	ACCELERATEUR	GASPEDAL		
Fissaggio pedale acceleratore	Securing accelerator pedal	Serrage pédale accélérateur	Gaspedal an Befestigungsplatte	8 x 1,25	1,5
FRIZIONE - CAMBIO E DIFFERENZIALE	CLUTCH - GEARBOX AND DIFFERENTIAL	EMBRAYAGE - BOITE ET DIFFERENTIEL	KUPLUND-GETRIEBE UND DIFFERENTIAL		
Fissaggio scatola cambio, corpo intermedio, campana frizione, coperchi, tamponi ecc.	Securing supports to gearbox, differential cover and clutch, pads, etc.	Serrage boîtier, corps intermédiaire, couvercle d'embrayage, couvercles, supports etc.	Getriebegehäuse, Zwischenkörper, Kupplungsglocke, Deckel usw.	8 x 1,25	2,5
Fissaggio scatola cambio, corpo intermedio, campana frizione, coperchi, tamponi ecc.	Securing supports to gearbox, differential cover and clutch, pads, etc.	Serrage boîtier, corps intermédiaire, couvercle d'embrayage, couvercles, supports etc.	Getriebegehäuse, Zwischenkörper, Kupplungsglocke, Deckel usw.	10 x 1,25	5,5
Fissaggio zampe alla scatola cambio, coperchio differenziale e campana frizione	Securing supports to gearbox, differential cover and clutch housing	Serrage supports au boîtier, couvercle différentiel et couvercle d'embrayage	Aufhängung an Getriebegehäuse, Differentialdeckel und Kupplungsglocke	10 x 1,25	5,5
Fissaggio perno bilancieri	Securing rocker arm pivot	Serrage axe culbuteurs	Welle der 3 rechtwinkligen Hebel	12 x 1,25	6
Fissaggio flangia differenziale	Securing differential flange	Serrage flasque différentiel	Differentialflansch	12 x 1,25	9
Fissaggio ghiera sull'albero primario lato trasmissione	Securing ring nut to mainshaft (transmission side)	Serrage écrou arbre primaire côté transmission	Mutter der Hauptwellen für Rädervorgelege	25 x 1,5	18
Fissaggio ghiera sull'albero frizione	Securing ring nut to clutch shaft	Serrage écrou arbre d'embrayage	Mutter der Kupplungswelle	30 x 1,5	20
Fissaggio ghiera anteriori e posteriori alberi cambio	Securing front and rear nuts gearbox shafts	Serrage écrous avant et arrière des arbres de boîte	Mutter des Getriebes Haupt- und Vorgelegewelle	32 x 1,5	20
Fissaggio perno supporto bilanciata sulla pedaliera	Securing rocker arm pivot on pedal	Serrage axe support culbuteur sur le pédalier	Kipphebel Halterung an Gas- und Kupplungspedalgehäuse	12 x 1,5	6

Coppia di serraggio / Tightening torques / Couples de serrage / Anzugsdrehmomente

PARTICOLARE	PART DESCRIPTION	PIECE	TEIL	FILETTATURA THREAD FILETAGE GEWINDE	COPPIA TORQUE COUPLE DREHMOMENT da N.m (kgm)
Fissaggio ghiera perno bilancieri sulla pedaliera	Securing arm pivot ring nut on pedal housing	Serrage écrous pivot du carbuteur sur la pédalier	Mutter der Pedalwelle	15 x 1	11
Fissaggio barra stabilizzatrice posteriore al biscottino	Securing rear stabilizer bar to link	Serrage barre stabilisatrice arrière à la biellette	Stabilisator hinten mit Verbindungsarm	8 x 1,25	2,1
Fissaggio barra stabilizzatrice posteriore sul portamozzo	Securing bearing holding flange to hub carrier	Serrage flasque d'arrêt roulement sur moyeu	Vorderradlager Befestigungsring im Radnabe	8 x 1,25	2,1
Fissaggio dischi freno ai mozzi ruote	Securing brake disc to wheel hub	Serrage disques de freins aux moyeux de roues	Bremscheibe an Radnabe	8 x 1,25	2,5
RUOTE - FREMI E SOSPENSIONI	WHEELS - BRAKES AND SUSPENSIONS	ROUES - FREINS ET SUSPENSIONS	RÄDER-BREMSEN UND AUFHÄNGUNGEN		
Fissaggio barra stabilizzatrice posteriore al biscottino	Securing rear stabilizer bar to link	Serrage barre stabilisatrice arrière à la biellette	Stabilisator hinten mit Verbindungsarm	8 x 1,25	2,1
Fissaggio flangia tenuta cuscinetto sul portamozzo	Securing bearing holding flange to hub carrier	Serrage flasque d'arrêt roulement sur moyeu	Vorderradlager Befestigungsring im Radnabe	8 x 1,25	2,1
Fissaggio dischi freno ai mozzi ruote	Securing brake disc to wheel hub	Serrage disques de freins aux moyeux de roues	Bremscheibe an Radnabe	8 x 1,25	2,5
Fissaggio giunti sterici alle leve sospensione anteriore	Securing ball joints to front suspension levers	Serrage articulations à rotules aux bras de suspensions avant	Kugelgelenk an vordere Aufhängung-Querlenker	10 x 1,25	7
Fissaggio semiassi alle flangie	Securing axle-shaft to flanges	Serrage des demi-arbres aux flasques	Achswellen an Mitnehmerflansch	10 x 1,25	8
Fissaggio barra stabilizzatrice anteriore al biscottino	Securing brake disc to wheel hub	Serrage barre stabilisatrice avant à la biellette	Befestigung Kurvenstabilisator	12 x 1,25	5
Fissaggio leve sospensione alle forcelle	Securing suspension levers to forks	Serrage des bras de susp. aux fourches	Querlenker an Gabel-Halterung	12 x 1,25	5,6
Fissaggio biscottino anteriore e ammortizzatore al supporto	Securing front link and shock absorber to support	Serrage biellette barre stabilisatrice avant, et amortiss. au support	Verbindungsarm des vorderen Stabilisators, und Stossdämpfer obere Befestigung	12 x 1,25	6
Fissaggio leve superiori sosp. anteriore al telaio e ammortizzatore alla leva inferiore	Securing upper levers of front suspension to chassis and sock absorber to lower lever	Serrage bras de susp. super. avant au châssis et amortisseur au bras inférieur	Oberer vorderer Querlenker an Rahmen und Stossdämpfer an unteren Querlenker	12 x 1,25	7
Fissaggio caliper al portamozzo - Senza Heli-Coil - Con Heli-Coil	Securing brake caliper to hub carrier - Without Heli-Coil - With Heli-Coil	Serrage des étriers au porte-moyeu - Sans Heli-Coil - Avec Heli-Coil	Bremsfestsattel an Radnabe - Ohne Heli-Coil - Mit Heli-Coil	12 x 1,25 10 x 1,5	10 4,5
Fissaggio leve ammortizzatori posteriori al portamozzo - Bulloni cadmiati - Bulloni bonderizzati	Securing rear shock absorber and levers to hub carrier - Cadmium-plated bolts - Bonderized bolts	Serrage des bras et amortisseur arrière au porte-moyeu - Boulons cadmié - Boulons bonderisés	Querlenker und Stossdämpfer hinten an Radnabe - Kadmierte Schrauben - Gebonderte Schrauben	12 x 1,25	5,6 7
Fissaggio caliper al fuso a snodo - Bulloni cadmiati - Bulloni bonderizzati	Securing caliper to steering knuckle - Cadmium-plated bolts - Bonderized bolts	Serrage étrier à la fusé - Boulons cadmiés - Boulons bonderisés	Bremsfestsattel an Achsschenkel - Kadmierte Schrauben - Gebonderte Schrauben	12 x 1,25	8 10
Fissaggio giunti sterici al fuso a snodo	Securing ball joints to steering knuckle	Serrage des joints à rotule à la fusée	Kugelgelenk an Achsschenkel	12 x 1,25	6,4
Fissaggio forcelle sosp. al telaio	Securing suspension forks to chassis	Serrage des fourches de susp. au châssis	Querlenker-Gabeln an Rahmen	14 x 1,5	8
Fissaggio ruote al mozzo	Securing wheels to hub	Serrage des roues	Räder an Radnabe	14 x 1,5	10
Fissaggio leva sul fuso a snodo	Securing steering knuckle lever	Serrage du bras à la fusée	Querlenker an Achsschenkel	20 x 1,25	16
Fissaggio flangia semiassa all'albero ruote	Securing axle shaft flange to wheel shaft	Serrage brides d'articulation aux arbres de moyeux arrière	Mitnehmerflansch an Hinterachswelle	27 x 1,25	22

Coppia di serraggio / Tightening torques / Couples de serrage / Anzugsdrehmomente

PARTICOLARE	PART DESCRIPTION	PIECE	TEIL	FILETTATURA THREAD FILETAGE GEWINDE	COPPIA TORQUE COUPLE DREHMOMENT da N.m (kgm)
STERZO	STEERING	DIRECTION	LENKUNG		
Fissaggio perno sferico scatola guida sul fuso a snodo	Securing steering box ball joint to steering knuckle	Serrage joint sphérique des bras de direction à la fusée	Spurstangen-Kugelgelenk an Achsschenkel	3/8"	4,5
Fissaggio supporto scatola guida	Securing support of steering box	Serrage supports boîtier de direction	Lenkgetriebe Halterung	8 x 1,25	2
Fissaggio ghiera sul piantone guida	Securing steering column ring nut	Serrage écrou sur la colonne de direction	Mutter auf Lenksäule	22 x 1,5	14
TELAIO	CHASSIS	CHASSIS	RAHMEN		
Fissaggio dado comando indicatore livello carburante	Securing nut fuel level gauge sender	Serrage ecrou commande indicateur niveau carburant	Befestigung Tankschwimmer	4 x 0,7	0,3



M9

Fig. 2 = Punti di attacco al telaio 328
(Dalla vettura N. 76626)

- 1 = Fissaggio superiore ammortizzatore anteriore
- 2 = Fissaggio bracci superiori sospensioni anteriore
- 3 = Fissaggio forcelle inferiori sospensione anteriore
- 4 = Fissaggio superiore ammortizzatore posteriore
- 5 = Fissaggio bracci superiori sospensione posteriore
- 6 = Fissaggio forcelle inferiori sospensione posteriore
- 7 = Attacchi supporti gruppo motore cambio

Fig. 2 = Chassis Hitch Points 328
(From car 76626)

- 1 = Upper connection of front shock absorber
- 2 = Upper arms connection of front suspension
- 3 = Lower forks connection for front suspension
- 4 = Upper connection for rear shock absorber
- 5 = Upper arms connection of rear suspension
- 6 = Lower forks connection for rear suspension
- 7 = Propeller unit mountings

Fig. 2 = Points de fixation au châssis 328
(à partir du châssis 76626)

- 1 = Fixation supér. de l'amortisseur avant
- 2 = Fixation bras supér. suspensions avant
- 3 = Fixation fourches inférieures suspensions avant
- 4 = Fixation supér. de l'amortisseur arrière
- 5 = Fixation des bras supér. des suspensions arrière
- 6 = Fixation des fourches infér. des suspensions arrière
- 7 = Points de fixation des supports groupe moteur-boîte

Bild 2 = Befestigungspunkte am Rahmen 328
(Ab Fahrgestell nr 76626)

- 1 = Obere Befestigung des vorderen Stossdämpfers
- 2 = Befestigung der oberen Querlenker (Aufhängung vor)
- 3 = Befestigung der unteren Querlenker-Gabeln (Aufhängung vor)
- 4 = Obere Befestigung des hinteren Stossdämpfers
- 5 = Befestigung der oberen Querlenker (Aufhängung hin)
- 6 = Befestigung der unteren Querlenker-Gabeln (Aufhängung hin)
- 7 = Befestigungspunkte des Antriebsaggregates