



MERCEDES-BENZ

DIESEL

M 202 B · M 203 B · M 204 B

Technische Merkblätter für die Instandsetzung

Technical memoranda sheets for the repair

Carnets techniques pour la réparation

Hojas informativas técnicas para la reparación

Ausgabe D · Edition D · Edición D

TG 1320

Änderungen vorbehalten · Alterations reserved
Sous réserve de modifications · Alteraciones reservadas

DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT
STUTTGART-UNTERTÜRKHEIM
WERK BERLIN-MARIENFELDE

Inhaltsverzeichnis

	Gruppe	Seite
Zur Beachtung		7
Allgemeine Angaben und Technische Daten	00	9
Allgemeine Motordaten		9
Einspritzfolge		13
Ventilspiel		13
Steuerzeiten		13
Förderbeginn		14
Elektrische Ausrüstung		16
Einfüllmengen		19
Anzugsdrehmomente		20
Abmessungen		21
Ungleichförmigkeitsgrade		22
Motorleistung und Kraftstoffverbrauch		23
Motorgehäuse	01	28
Zylinderlaufbüchse		28
Bohrung im Zylinderblock		29
Ventilführungen		30
Triebwerkteile	03	32
Kurbelwellen- und Pleuellagerung		32
Kolben		36
Schwungrad		37
Steuerung	05	38
Nockenwelle		38
Ventile		38
Zahnräder		39
Einspritzpumpe	07	40
Antrieb		40

Index

	Group	Page
Notice		7
General specification and Technical Data	00	9
General engine specification		9
Injection order		13
Valve clearance		13
Timing		13
Beginning of fuel delivery		14
Electrical equipment		16
Filling capacities		19
Tightening torques		20
Dimensions		21
Degrees of irregularity		22
Engine output and fuel consumption		23
Engine cases	01	28
Cylinder liner		28
Bore in cylinder block		29
Valve guides		30
Drive unit parts	03	32
Crankshaft and connecting rod bearing		32
Pistons		36
Flywheel		37
Timing	05	38
Camshaft		38
Valves		38
Gear wheels		39
Injection pump	07	40
Drive		40

Zur Beachtung:

Die nachstehenden technischen Merkblätter für die stationären Dieselmotoren geben besondere Hinweise zur sachgemäßen Durchführung bei Instandsetzungsarbeiten. Sie enthalten Angaben über Einstellwerte, Lagerungs- und Kolbenspiele, Reparaturstufen sowie Einspritzorgane.

Die eingeklammerten Zahlenwerte nach dem amerikanischen Maßsystem sind Umrechnungswerte, die nicht den ISA-Passungen entsprechen.

„Grundsätzlich sind auch die Hinweise unserer Betriebsanleitung, welche jedem Motor beigegeben wird, bei den Instandsetzungsarbeiten mit zu beachten.“

Eine Instandsetzung des Motors ist erforderlich, wenn sich zum Beispiel besonders nachstehende Merkmale zeigen:

Die Leistung und Drehzahl abfällt,
der Brennstoff- und Ölverbrauch abnorm hoch ist,
kein Öldruck vorhanden ist oder unter den zulässigen Wert abfällt,
die Entlüftung im Kurbelgehäuse stark dunstet,
die Kühlwassertemperatur des Motors plötzlich ansteigt.

Notice.

The following technical memoranda sheets for stationary Diesel engines give special suggestions for proper execution of repairs. They contain instructions concerning adjustment values, bearing and piston clearances, and repair stages as well as injection parts.

The values in parentheses corresponding to the American metric system are converted values which do not correspond to the ISA tolerances.

“In principle the directions of our Instruction Manual which comes with every engine, should be observed also during repair work.”

Repair of the engine is necessary when, for example, the following peculiarities turn up:

Output and speed fall off,
fuel and oil consumption are abnormally high,
there is no oil pressure, or it falls below the permitted level,
the oil filler in the crank housing smokes strongly,
the cooling water temperature of the engine rises suddenly.

Avis important!

Les feuilles d'informations techniques suivantes apportent toutes indications spéciales nécessaires à l'exécution appropriée des travaux de réparation. Elles contiennent des indications sur les valeurs de réglage, les jeux des paliers et pistons, les cotes de réparation ainsi que les organes injecteurs.

Les chiffres entre parenthèses indiquent des valeurs obtenues d'après le système de mesure américain et ne correspondent pas aux mesures ISA.

«Par principe, toutes les indications contenues dans nos manuels d'entretien joints à chacun de nos moteurs, seront à observer au cours de travaux de réparation.»

Une réparation du moteur est nécessaire si le moteur présente, par exemple, les caractéristiques suivantes:

La puissance et le régime de rotation diminuent,
la consommation de carburant et d'huile est anormalement élevée,
la pression d'huile est absente ou diminue à une valeur moindre que la valeur admissible,
il y a refoulement de gaz par le reniflard d'huile du carter,
la température de l'eau de refroidissement du moteur augmente subitement.

¡Observación!

Las hojas informativas técnicas especificadas a continuación para motores Diesel estacionarios dan indicaciones especiales para los trabajos de reparación en la debida forma. Las hojas dan una idea exacta y bien clara de los datos de ajuste como juego de asiento de cojinetes y juego de pistones, además de las diversas clases de reparación y exponentes de inyección.

Los valores entre paréntesis corresponden al sistema americano de medición, siendo valores de conversión que no concuerdan con los ajustes "ISA".

En principio, al efectuar trabajos de reparación hay que observar también las indicaciones de nuestro manual de instrucciones, que acompaña a cada motor.

Hace falta reparar el motor, si aparecen por ejemplo los siguientes indicios:

Si disminuye la potencia y el número de revoluciones
si el consumo de combustible y de aceite es excesivamente elevado
si no hay presión de aceite o si es inferior al valor admisible
si el cárter del cigüeñal despide mucho vapor
si la temperatura del agua refrigerante del motor sube de repente.

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Baumuster	Design	202.910	203.910	204.910	Modèle	Modelo
Arbeitsverfahren	Method of operation	Diesel-Vorkammer Diesel pre-chamber Diesel à chambre de précombustion Antecámara-Diesel			Procédé	Sistema de combustión
Arbeitsweise	Working principle	Viertakt fourstroke		4 temps 4 tiempos	Cycle	Ciclo
Zylinderzahl	Number of cylinders	2	3	4	Nombre de cylindres	Cilindros
Bohrung mm	Bore (in)	140 (5.5118)			Alésage mm	Diámetro mm
Hub mm	Stroke (in)	210 (8.2677)			Course mm	Carrera mm
Hubraum cm³	Cubic capacity (cu in)	6464 (394.43)	9696 (591.64)	12928 (788.86)	Cylindrée cm³	Cilindrada cm³
Verdichtungsverhältnis	Compression ratio	1 : 17			Rapport de compression	Relación de compresión
Verdichtungsraum cm³	Compression space (cu in)	202 (12.33)			Chambre de compression cm³	Volumen de compresión cm³
Verdichtungsdruck bei etwa 150 U/min kg/cm² 1200 U/min kg/cm²	Compression final pressure at about 150 rpm (lb/sq in) 1200 rpm (lb/sq in)	min. 20 (284.40) max. 34 (341.30) ca. 45 (639.90)			Pression de compression à régime de 150 t/mn kg/cm² de 1200 t/mn kg/cm²	Presión de compresión a aprox. 150 r.p.m. kg/cm² 1200 r.p.m. kg/cm²

9

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Verbrennungsdruck (bei 1200 U/min und Dauerleistung „B“) kg/cm²	Combustion pressure (at 1200 rpm and continuous output „B“) (lb/sq in)	ca. 65 (ca. 924.30)			Pression de combustion (à 1200 t/mn et puissance continue „B“) kg/cm²	Presión de combustión (a 1200 r.p.m. y potencia continua „B“) kg/cm²
Mittlere Kolbengeschwindigkeit bei 1200 U/min m/sec	Mean effective piston speed at 1200 rpm (ft/sec)	8,4 (27.56)			Vitesse moyenne du piston à 1200 t/mn m/sec	Velocidad media de pistón a 1200 r.p.m. m/sec
Mittlerer effektiver Druck (bei 1200 U/min und Dauerleistung „B“) kg/cm²	Mean effective pressure (at 1200 rpm and continuous output „B“) (lb/sq in)	6,37 (90.581)	6,95 (98.829)		Pression moyenne effective (à 1200 t/mn et puissance continue „B“) kg/cm²	Presión media efectiva (a 1200 r.p.m. y potencia continua „B“) kg/cm²
Abzuführende Wärmemenge bei 1200 U/min u. Dauerleistung „B“ kcal/PSH	Amount of heat to be eliminated at 1200 rpm and continuous output „B“ (BTU/PSH)	600 (2380)		585 (2320)	Quantité de chaleur à évacuer à 1200 t/mn et puissance continue „B“ kcal/PSH	Calorías a evacuar a 1200 r.p.m. y potencia continua „B“ kcal/PSH
Betriebsspannung Volt	Operating voltage	24			Tension de service volts	Voltaje de servicio
Anlaßarten: von Hand (1) elektrisch (2) durch Druckluft (3) Schwungkraft (4)	Starting methods: by hand electrical with compressed air centrifugal force	1 2 3 4	2 3 4		Systèmes de démarrage: à main électrique à air comprimé à inertie	Modos de arranque: a mano eléctricamente por aire comprimado por inercia

10

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Drehrichtung des Motors, normal (auf das Schwungrad gesehen)	Direction of engine rotation, normal (seen from flywheel side)	links left à gauche a la izquierda			Sens de rotation du moteur, normal, (vu du côté du volant)	Sentido de giro del motor normal, (mirando sobre el volante)
Leerlaufdrehzahl (bei Verwendung eines Verstellreglers) U/min	Idling speed (using a variable range speed governor) rpm	400			Régime en marche à vide (en utilisant un régulateur de régime) t/mn	Régimen sin carga (empleando un variador del número de revoluciones) r. p. m.
Schmierölverbrauch kg/h	Oil consumption (lb/h)	0,1 (0.22)	0,18 (0.40)	0,2 (0.44)	Consommation de lubrifiant kg/h	Consumo de aceite kg/h
Schmieröltemperatur	Lube oil temperature	wird nicht gemessen is not measured n'est pas mesurée no se mide			La température du lubrifiant	La temperatura del aceite lubricante
Schmieröldruck bei neuem Motor (bei 1200 U/min und max. Öltemperatur) kg/cm ²	Lube oil pressure of new engine (at 1.200 rpm and max. oil temperature) (lb/sq in)	ca. 3 (ca. 42.66)			Pression de lubrifiant d'un moteur neuf (à 1200 t/mn et à la température maximum d'huile) kg/cm ²	Presión del aceite lubricante con el motor nuevo (a 1200 r. p. m. y temperatura máx. de aceite) kg/cm ²
Kühlwassertemperatur max. dauernd °C	Max. cooling water temperature constant (°F)	90 (194)			Température maximum d'eau de refroidissement constante °C	Temperatura del agua máx. continua °C

11

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Abgastemperatur bei Dauerleistung B, 20°C und 736 mm Hg	Exhaust gas temperature at continuous output B 68°F and 736 Torr				Température maximum des gaz d'échappement à puissance continue B, 20°C et 736 Hg	Temperatura de los gases de escape con potencia continua B 20°C y 736 Torr.
Abgassammelrohr ungekühlt °C	Exhaust gas collecting pipe uncooled (°F)	590 (1094)	600 (1112)	585 (1085)	Collecteur des gaz d'échappement, non refroidi °C	Tubo colector de gases de escape sin refrigerar °C
Abgassammelrohr gekühlt °C	Exhaust gas collecting pipe cooled (°F)	510 (950)	520 (968)	505 (941)	Collecteur des gaz d'échappement, refroidi °C	Tubo colector de gases de escape refrigerado °C
Inhalt der Druckluftflasche Liter	Capacity of compressed air bottle (US/gal)	35 (9.25)		70 (18.50)	Capacité de la bouteille à air comprimé litres	Contenido de la botella de aire comprimido en litros
Fülldruck: kg/cm ² max. kg/cm ² min.	Filling pressure: (lb/sq in) max. (lb/sq in) min.	35 (498) 15 (213.3)			Pression de remplissage: kg/cm ² max. kg/cm ² min.	Presión de llenado: kg/cm ² máx. kg/cm ² mín.
Zulässige Schräglage des Motors in Längs- und Querrichtung	Permissible inclination of engine, longitudinal and transverse	± 15°			Angle d'inclinaison admis du moteur en sens longitudinal et transversal	Inclinación admisible del motor sobre eje transversal y sobre cigüeñal

12

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Zulässige Abtriebsdrehmomente am vorderen Kurbelwellenende bei reiner Torsionsbeanspruchung mkg	Permissible output torques measured at front crankshaft end under torsional stress alone (ft lb)	33 (238.59)	40 (289.20)		Couples de réduction admis à l'extrémité AV du vilebrequin uniquement à effort de torsion kgm	Momentos admisibles de giro en el extremo delantero del cigüeñal, con puro esfuerzo torsional mkg
Bei Torsions- und Biegebeanspruchung (Abtrieb durch fliegende Riemenscheibe) mkg	Under torsional and bending stress (power take-off by flying pulley) (ft lb)	33 (238.59)	30 (216.90)		A efforts de torsion et de flexion (prise de force par poulie montée en porte-à-faux) kgm	Tratándose de esfuerzos torsionales y de flexión (extremo de fuerza representado por polea flotante) mkg
Einspritzfolge	Injection order	1-2	1-2-3	1-2-4-3	Ordre d'injection	Orden de inyecciones
Einspritzfolge bei rechtslaufendem Motor	Injection order of clockwise rotating engine	1-2	1-3-2	1-3-4-2	Ordre d'injection de moteurs tournant à droite	Orden de inyecciones con motor girando a la derecha
Ventilspiel (kalt):	Valve clearance (cold):				Jeu de soupape (froid):	Juego de válvulas (frías):
Einlaß mm Auslaß mm	Intake valve (in) Exhaust valve (in)	0,25 (0.0098) 0,30 (0.0118)			Admission mm Echappement mm	Admisión mm Escape mm
Steuerzeiten:	Timing:				Temps de distribution:	Fases de distribución:
Einlaßventil öffnet v.o.T.	Intake valve opens before TDC	16°	33°20'	16°	Ouverture de la soupape d'admission avant P.M.H.	Válvula de admisión se abre antes del P.M.S.

13

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Einlaßventil schließt n.u.T.	Intake valve closes after BDC	16°	46°40'	16°	Fermeture de la soupape d'admission après P.M.B.	Válvula de admisión se cierra después del P.M.I.
Auslaßventil öffnet v.u.T.	Exhaust valve opens before BDC	40°30'	41°20'	40°30'	Ouverture de la soupape d'échappement avant P.M.B.	Válvula de escape se abre antes del P.M.I.
Auslaßventil schließt n.o.T.	Exhaust valve closes after TDC	12°30'	34°40'	12°30'	Fermeture de la soupape d'échappement après P.M.H.	Válvula de escape se cierra después del P.M.S.
Ventilhub:	Valve lift:				Levée de soupape:	Carrera de válvula:
Einlaß mm Auslaß mm	Intake (in) Exhaust (in)	13,55 (0.5335) 13,55 (0.5335)			Admission mm Echappement mm	Admisión mm Escape mm
Druckluftventil:	Compressed air valve:				Soupape à air comprimé:	Válvula de aire comprimido:
öffnet v.o.T.	Opens before TDC			8°	Ouverture avant P.M.H.	Abrir antes del P.M.S.
schließt n.o.T.	Closes after TDC			80°	Fermeture après P.M.H.	Cerrar después del P.M.S.
Förderbeginn der Einspritzpumpe v.o.T.	Beginning of fuel delivery before TDC				Début d'alimentation de la pompe d'injection avant P.M.H.	Comienzo de la alimentación de la bomba de inyección antes del P.M.S.

14

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Einspritzpumpe (Bosch)	Injection pump (Bosch)	PE 2B 100 E 310/3S 1435	PE 3B 100 E 410/3S 1435	PE 4B 100 E 410/3S 1435	Pompe d'injection (Bosch)	Bomba de inyección (Bosch)
Verstellregler (Bosch)	Adjustable governor (Bosch)	EP/RSV 200 ... 600 BOA 310			Régulateur tous régimes (Bosch)	Reguladores-todas velocidades (Bosch)
Einspritzdüse (Bosch) Düsendruck kg/cm ²	Injection nozzle (Bosch) Pressure of nozzle (lb/sq in)	DNO SD 211 145—150 (2061.90—2133.00)			Injecteur (Bosch) Pression de l'injecteur kg/cm ²	Tobera de inyección (Bosch) Presión de toberas kg/cm ²
Je nach Ausführung Kraftstoff-förderpumpe (Bosch)	Depending on design of fuel feed pump (Bosch)	FP/K 22 B 47	FP/K 22 B 48		Suivant modèle de la pompe d'alimentation (Bosch)	Bomba de alimentación de combustible, si el motor la requiere (Bosch)
Kraftstofffilter Bosch oder Knecht mit Filzrohreinsetz	Fuel filter (Bosch) or Knecht with tubular felt element	FJ/AF 5 FB 402 C B 402 C 100 M 1	FJ/AF 11/3 FB 404 C B 404 C 100 M 1		Filtre à comb. Bosch ou Knecht avec cartouche tubulaire en feutre	Filtro de comb. Bosch o Knecht con elemento de fieltro tubular

15

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Schaltkasten	Switchbox	Bosch SH/KSA 1/4			Boîte de distribution	Cuadro de distribución
Glühkerzenwiderstand	Glow plug resistance	Bosch SWJ 10/4 z SWJ 10/6 z			Résistance pour bougies de préchauffage	Resistencia de bujías incandescentes
Glühlampe	Bulb	H 2,5 W/24 V			Ampoule	Bombilla
Ladekontrolleuchte	Generator indicator light	JJ 7/9			Lampe-témoin de charge	Lámpara de control de carga
Lichtmaschine wahlweise 300 Watt 600 Watt Reglerschalter für Lichtmaschine 300 Watt 600 Watt	Generator optional 300 Watt 600 Watt Regulator switch for generator 300 Watt 600 Watt	Bosch LJ/GK 300/24/1300 R 10 Bosch LJ/GQL 600/24/1300 R 2 Bosch RS/UF 300/24/1 Bosch RS/WAK 600/24/1			Dynamo alternativement 300 watts 600 watts Conjoncteur-disjoncteur pour dynamo 300 watts 600 watts	Dínamo a elección 300 Watt 600 Watt Interruptor-regulador para dínamo 300 Watt 600 Watt
Motorenölpumpe Drehzahl U/min (bei Motor n = 1200 U/min) Fördermenge l/min	Engine oil pump Speed rpm (at engine n = 1200 RPM) Feed capacity (US gal/min)	DB-Zahnradpumpe DB gear pump pompe DB à engrenages Bomba de engranajes DB 1200 1350 1200 12 (3.17) 16 (4.23) 21 (5.55)			Pompe à huile-moteur régime f/mn (en cas d'un moteur à n = 1200 t/mn) débit l/min	Bomba de aceite motor Número de revoluciones r.p.m. (motor n=1200r.p.m.) Cantidad de alimentación de l/min

16

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
wahlweise Kraftstoffdoppelfilter (Bosch) mit Filtereinsatz	optimal Double fuel filter (Bosch) with filter element	FJ/AF 11x 2/3 FJSJ 16 S 13 Z			alternativement filtre double à combustible (Bosch) avec cartouche tubulaire	a elección Filtro doble de combustible (Bosch) con elemento
Luffilter je nach Ausführung	Air filter depending on design	Knecht Delbag			Filtre à air, suivant modèle Filtre à air humide Filtre à air à bain d'huile	Filtro de aire, según siguen y si el motor requiere uno Filtro húmedo de aire Filtro de aire con baño de aceite
Elektrische Ausrüstung Glühkerzen	Electrical equipment Glow plugs	Bosch KE/GA 2/4, 17 V oder, or, ou, o Beru Nr. 255 2 x 12 V, 2 x 105 Ah Bosch BPD 6/24 AR 9 Z 13			Equipement électrique Bougies de préchauffage	Equipo eléctrico Bujías incandescentes
Batterien Anlasser	Batteries Starter motor				Batteries Démarreur	Baterías Motor de arranque
Anschlußisolator	Connecting insulator	Bosch KEA 8/1 z			Isolateur de raccordement	Aislador de la conexión
Glühkerzenschalter	Glow plug switch	Bosch SH/GH 3/1			Commutateur pour bougies de préchauffage	Conmutador de bujías incandescentes
Glühüberwacher	Glow control	Bosch SWJ 27 L 5 Z			Témoin de préchauffage	Lámpara de control de bujías incandescentes

17

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Schmierölfilter wahlweise Schmieröl-Doppelfilter	Lube oil filter optional double lube oil filter	Mann und Hummel Mann und Hummel			Filtre à lubrifiant alternativement filtre double à lubrifiant	Filtro de aceite lubricante a elección: filtro doble de aceite lubricante
Kühlwasserumlaufpumpe (innerer Kreislauf) Drehzahl U/min bei Motor n = 1200 U/min Fördermenge bei einem Gegendruck von 6 m WS bei linkslaufendem Motor l/min bei rechtslaufendem Motor l/min	Cooling water circulation pump (internal circuit) Speed rpm at engine n=1200rpm Water supply at a counterpressure of 19,68 ft WC Water supply with engine rotating counterclockwise (US gal/min) with engine rotating clockwise (US gal/min)	3072 62 (16.38) —	3192 242 (63.94) 195 (51.52)		Pompe de circulation d'eau de refroidissement (circuit intérieur) Régime t/mn en cas d'un moteur à n = 1200 t/mn Débit à une contrepression de 6 m colonne d'eau Débit en cas d'un moteur tournant à gauche l/min tournant à droite l/min	Bomba de circulación de agua refrigerante (circuit interior) Régimen r.p.m. de motor n = 1200 r.p.m. Cantidad de alimentación con una contrapresión de 6 m columna de agua Cantidad de alimentación con motor girando a la izquierda l/min con motor girando a la derecha l/min
Kühlwasserpumpe (äußerer Kreislauf) Drehzahl U/min bei Motor n = 1200 U/min Fördermenge (bei 10 m WS) l/min	Cooling water pump (external circuit) Speed rpm at engine n=1200rpm Water supply (at 32,8 ft WC) (US gal/min)	2640 95 (25.10)	2100 64 (16.92)	Gebr. Steimel	Pompe d'eau de refroidissement (circuit extérieur) Régime t/mn en cas d'un moteur à n = 1200 t/mn, Débit (10 m colonne d'eau) l/min	Bomba de agua refrigerante (circuit exterior) Régimen r.p.m. de motor n = 1200 r.p.m. Cantidad de alimentación (10 m columna de agua) l/min

18

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Wärmetauscher	Heat exchanger	Windhoff AG.			Echangeur de température	Intercambiador de calor
Thermostat	Thermostat	Behr			Thermostat	Termostato
Einfüllmengen:	Filling capacities:				Quantités de remplissage:	Cantidades de llenado:
Motorölwanne max. Liter	Engine oil pan max. (US gal)	8,5 (2.25)	9,5 (2.51)	10 (2.64)	Carter d'huile, maximum litres	Cárter de aceite máx. en litros
Motorölwanne min. Liter	engine oil pan min. (US gal)	5,5 (1.45)	7 (1.85)		Carter d'huile, minimum litres	Cárter de aceite min. en litros
Motorkühlwasser Liter	Engine cooling water (US gal)	18,5 (4.89)	26 (6.87)	33 (8.72)	Eau de refroidissement du moteur litres	Agua refrigerante del motor en litros
Wabekühler für 30° C Umgebungstemperatur Liter	Honeycomb radiator for 86° F Ambient temperature (US gal)	10,1 (2.67)	12,8 (3.38)	21,4 (5.66)	Radiateur à nid d'abeilles pour une température ambiante de 30° C litres	Radiador de panel para 30° C Temperatura ambiente en litros
Wabekühler für 50° C Umgebungstemperatur Liter	Honeycomb radiator for 122° F Ambient temperature (US gal)	12,8 (3.38)	21,4 (5.66)	25,4 (6.71)	Radiateur à nid d'abeilles pour une température ambiante de 50° C litres	Radiador de panel para 50° C Temperatura ambiente en litros
Kraftstoffbehälter Liter	Fuel tank (US gal)	45 (11.89)	75 (19.82)		Réservoir de combustible litres	Depósito de combustible en litros

19

00 Technische Daten	Technical Data	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques	Datos técnicos
Anzugsdrehmomente	Tightening torques				Couples de serrage	Momentos de giro para el apriete
Kurbelwellen-Lagerdeckel mkg	Crankshaft bearing caps (ft lb)		16 (116)		Chapeau de palier de vilebrequin kgm	Tapa de cojinete del cigüeñal mkg
Pleuelstangen-Lagerdeckel mkg	Big end bearing caps (ft lb)		20 (144.60)		Chapeau de coussinet de bielle kgm	Tapa de cojinete de biela mkg
Zylinderkopf M 22x1,5 mkg	Cylinder head M 22x1,5 (ft lb)		45 (325.35)		Culasse M 22x1,5 kgm	Culata M 22x1,5 mkg
M 18x1,5 mkg	M 18x1,5 (ft lb)		34 (245.82)		M 18x1,5 kgm	M 18x1,5 mkg
Einsatzstück im Zylinderkopf mkg	Insert in cylinder head (ft lb)		40 (289.20)		Embout dans la culasse kgm	Inserto en la culata mkg
Überwurfmutter am Düsenhalter mkg	Box nut at nozzle holder (ft lb)		10 (72.30)		Ecrou de raccord du porte-injecteur kgm	Tuerca racor en el portas-inyector mkg
Düsenhalter am Einsatzstück mkg	Nozzle holder at insert (ft lb)		10 (72.30)		Porte-injecteur sur l'embout kgm	Porta-inyector en el inserto mkg
Mutter für Leckölringanschluß mkg	Nut for annular leak oil connection (ft lb)		8 (57.84)		Ecrou pour le raccord annulaire de la conduite d'huile de fuite kgm	Tuerca de empalme anular de la tubería de retorno de combustible mkg
Brenneroberteil im Zylinderkopf mkg	Upper part of burner in cylinder head (ft lb)		ca. 10 (ca. 72.30)		Partie supérieure du brûleur dans la culasse kgm	Parte superior del quemador en la culata mkg
Glühkerze im Zylinderkopf mkg	Glow plug in cylinder head (ft lb)		15 (108.45)		Bougie de préchauffage dans la culasse kgm	Bujía incandescente en la culata mkg
Schwungrad am Kurbelwellenflansch mkg	Flywheel at crankshaft flange (ft lb)		35 (253.05)		Volant sur la bride du vilebrequin kgm	Volante en la brida del cigüeñal mkg

20

00 Technische Daten		Technical Data		M 202 B	M 203 B	M 204 B	Caractéristiques techniques		Datos técnicos	
Abmessungen: Motor in Ausführung „Uk“ mit normalem Schwungrad (siehe Seite 34) Maße über alles		Dimensions: Engine design „Uk“ with standard flywheel (see page 34) Overall dimensions					Dimensions: Moteur en version „Uk“ avec volant normal (voir pag. 34) cotes hors tout		Dimensiones: Motor en ejecución „Uk“ con volante normal (véase pág. 34) Medidas totales	
Länge	mm	Length	(in)	905 (35.6)	1145 (45.1)	1395 (54.9)	Longueur	mm	Longitud	mm
Breite	mm	Width	(in)	780 (30.7)			Largeur	mm	Ancho	mm
Höhe	mm	Height	(in)	1190 (46.9)	1230 (48.4)	1350 (53.1)	Hauteur	mm	Altura	mm
Kolbenausbauhöhe (von Mitte Kurbelwelle)	mm	Piston dismounting height (from center crankshaft)	(in)	1100 (44)			Hauteur de démontage de piston (du milieu du vilebrequin)	mm	Altura de desmontaje del pistón (desde el centro del cigüeñal)	mm
Motorgewicht in Ausführung „Uk“ trocken ca.	kg	Engine weight of design „Uk“ dry approx.	(lbs)	755 (1665)	975 (2150)	1230 (2712)	Poids du moteur en version „Uk“, à sec, env.	kg	Peso del motor en ejecución „Uk“ en seco, unos	kg

2.1

00 Ungleichförmigkeitsgrade $1/8$ des Motors mit angebautelem Schwungrad Degree of irregularity $1/8$ of engine with mounted flywheel Degrés d'irregularité $1/8$ du moteur avec volant monté Grados de irregularidad $1/8$ del motor con el volante montado							
Motortyp Engine type Type du moteur Tipo de motor	U / min rpm t / mn r. p. m.	Dauerleistung „A“ Continuous output „A“ Puissance continue „A“ Potencia continua „A“ UkKV PS	Dauerleistung „A“ Continuous output „A“ Puissance continue „A“ Potencia continua „A“ UkWIKr PS	$1/8$	Schwungrad Flywheel Volant Volante mm Ø *) (in DIA)	Schwungmoment des Motors Moment of inertia of engine Moment d'inertie du moteur Momento de inercia del motor kgm ² (lbsqft [WR ²])	Schwungmoment des Motors mit Schwungrad Moment of inertia of engine with flywheel Moment d'inertie du moteur avec volant Momento de inercia del motor con volante kgm ² (lbsqft [WR ²])
M 202 B	750	34	35	65	900 (35.43)	4,2 (24.9)	198,2 (1177)
	900	41	42	54	750 (29.53)	4,2 (24.9)	113,7 (674)
	1000	44	45	68			
	1200	48	50	103			
M 203 B	750	53	54	59	750 (29.53)	6,2 (36.8)	115,7 (686)
	900	65	67	86			
	1000	72	74	105			
	1200	83	87	152			
M 204 B	750	71	72	54	630 (24.80)	3,9 (23.1)	50,4 (298.2)
	900	86	88	114			
	1000	95	98	162			
	1200	110	115	255			

- * Die Schwungräder mit 900 und 750 mm Ø sind Sonderausführungen, die hauptsächlich für Generatoraggregate verwendet werden.
 *) The flywheels with a diameter of 900 and 750 mm are of special design, and are mainly used for generator aggregates.
 *) Les volants de 900 mm et de 750 mm de Ø sont des modèles spéciaux utilisés surtout pour les groupes électrogènes.
 *) Los volantes de 900 y 750 de Ø son ejecuciones especiales que ante todo se emplean para grupos electrógenos.

22

00

Motorleistung und Kraftstoffverbrauchsangaben

Engine output and fuel consumption data

Puissance du moteur et indications sur la consommation de combustible

Potencia del motor y datos de consumo de combustible

1 PS = 0,986 HP

Motortyp Engine type Type du moteur Tipo de motor	Drehzahl Number of revolutions Régime Régimen de revoluciones	Dauerleistung "A" Continuous output "A" Puissance continue "A" Potencia continua "A"						Dauerleistung "B" Continuous output "B" Puissance continue "B" Potencia continua "B"				Leistung für seegeh. Schiffe Output for oceangoing vessels Puissance pour bateaux de haute mer Potencia para buques de alta mar	Kraftstoffverbrauch (5) Fuel consumption (5) Consommation de combustible (5) Consumo de combustible (5)		Lüfterleistung Fan capacity Puissance du ventilateur Rendimiento del ventilador	
		DIN 6270 (1)						DIN 6270 (3)					g/PS g/CvH	oz/HPH	PS	CV
		Uk UkWkr			UKV UKKV			Uk UkWkr		UKV UKKV						
		100%		Überleistung Overloading Surpuissance Sobrecarga		100%		Überleistung Overloading Surpuissance Sobrecarga		PS	CV		PS	CV		
M 202 B	750	35	38	38	34	37	38	37	33	170	6.08	0,5				
	900	42	46	46	41	45	46	45	40	173	6.19	0,8				
	1000	45	50	50	44	49	50	49	43	175	6.26	1,2				
	1200	50	55	55	48	53	55	53	48	182	6.51	2,0				
M 203 B	750	54	56	59	53	58	55	54	51	173	6.19	1,0				
	900	67	69	74	65	72	68	66	63	176	6.30	1,7				
	1000	74	78	82	72	80	76	74	71	178	6.36	2,3				
	1200	87	92	96	83	92	90	86	83	184	6.59	4,0				
M 204 B	750	72	75	79	71	78	75	74	69	166	5.94	1,2				
	900	88	92	97	86	95	92	90	84	168	6.01	2,1				
	1000	98	102	108	95	105	102	99	93	170	6.08	2,9				
	1200	115	120	126	110	121	120	115	110	178	6.36	5,0				

23

Die in der Tabelle angegebenen Leistungen sind Nutzleistungen am Schwungrad, d. h. der Leistungsbedarf der zum Betrieb des Motors notwendigen Hilfsmaschinen wie Pumpen, Lüfter und unbelastete Lichtmaschine ist bereits abgezogen.

Es bedeuten:

- Uk = Umlaufkühlung
- UkV = Umlaufkühlung mit Ventilator
- UkKV = Umlaufkühlung mit Kühler und Ventilator
- UkWtKr = Umlaufkühlung mit Wärmetauscher und Kreiselpumpe

- (1) **Dauerleistung A** nach DIN 6270 ist die größte Nutzleistung, die der Motor seinem Verwendungszweck entsprechend dauernd abgeben kann, wobei die Leistungsbegrenzung so eingestellt ist, daß sie eine Überleistung von 10% zuläßt.

Die Überleistung kann 1 Stunde lang zusammenhängend oder unterbrochen innerhalb einer Zeitspanne von 6 Stunden über die Dauerleistung A hinaus vom Motor abgegeben werden.

Bezugszustand: 736 mm Hg Luftdruck
20° C Ansauglufttemperatur
60% relative Luftfeuchtigkeit.

Verwendungszwecke:

Motoren für Pumpen oder andere Arbeitsmaschinen mit gleichbleibender Belastungshöhe,
Bohrfeldaggregate für Bohrbetrieb,
stationäre und fahrbare Generator-Aggregate.

- (2) Die angegebenen Werte sind die Überleistungen für Motoren von Schiffen für Binnen- und Küstenfahrt mit vorwiegend gleichmäßiger Geschwindigkeit (Fracht-, Fahrgastschiffe und Schlepper).

- (3) **Dauerleistung B** nach DIN 6270 ist die größte Nutzleistung, die der Motor während einer bestimmten, seinem Verwendungszweck entsprechenden Dauer abgeben kann, wobei die Leistungsbegrenzung so eingestellt ist, daß sie nicht überschritten werden kann.

Bezugszustand wie unter (1).

Verwendungszwecke:

Sonderschiffsantriebe (Polizei-, Zoll-, Sportboote),
Motoren für Arbeitsmaschinen mit stark wechselnder Belastung,
Straßenbaumaschinen,
Bohrfeldaggregate für Windenantrieb.

- (4) Bezugszustand: 760 mm Hg Luftdruck
40° C Ansauglufttemperatur
30° C Seewassertemperatur.

- (5) Die Kraftstoffverbrauchsangaben gelten mit + 5% Toleranz bei Verwendung eines Kraftstoffes mit einem unteren Heizwert von 10 000 kcal/kg und Dauerleistung A, mit Rückkühleinrichtung UkWtKr.

The outputs quoted in the table are effectively available at the flywheel, i. e. the power required to drive the auxiliary units necessary for the operation of the engine, such as pumps, fan and unloaded generator, has already been deducted.

The abbreviations stand for:

Uk = circulation cooling
UkV = circulation cooling with fan
UkKV = circulation cooling with radiator and fan
UkWtKr = circulation cooling with heat exchanger and centrifugal pump

- (1) **Continuous output A** according to DIN 6270 is the greatest effective output, which the engine will supply continuously within its field of application, the performance limit includes an excess output up to 10 per cent.

Within a period of 6 hours the engine may be operated continuously or at intervals for a total of 1 hour with an excessive output exceeding continuous output "A".

Atmospheric conditions: 736 mm Hg (0.945 in Hg) atmospheric pressure
intake air temperature 20° C (68° F)
relative air humidity 60 per cent.

Fields of application:

Motors for pumps or other machines with constant load,
Drilling aggregates for drilling operation,
Stationary and mobile generator sets.

- (2) The figures represent the excess output of engine installed in non-ocean-going watercraft with mainly uniform speeds (freighters, passenger ships and tug boats).

- (3) **Continuous output B** according to DIN 6270 is the greatest effective output which the engine can produce during a certain period of time within its field of application, the limit set to the output cannot be exceeded.
Atmospheric conditions as under (1).

Fields of application:

Special marine drive units (police and customs patrol boats, sports boats),
Engines for machines operating under greatly varying load,
Road building machines,
Drilling aggregates for winch drive.

- (4) Atmospheric conditions: 760 mm Hg (0 in Hg) atmospheric pressure
intake air temperature 40° C (104° F)
sea water temperature 30° C (86° F).

- (5) The fuel consumption data are applicable with a tolerance of 5 per cent when using a fuel with a net calorific value of 10,000 kcal/kg (18,000 BTU/lb), and continuous output A with re-cooling system UkWtKr

Les puissances indiquées dans le tableau sont les puissances effectives disponibles au volant, c'est-à-dire qu'il a déjà été tenu compte de la puissance absorbée par les auxiliaires nécessaires au fonctionnement du moteur, tels que pompes, ventilateur et dynamo sans charge.

Abbreviations:

- Uk = refroidissement par circulation
- UkV = refroidissement par circulation avec ventilateur
- UkKV = refroidissement par circulation avec ventilateur et radiateur
- UkWtKr = refroidissement par circulation avec échangeur de température et pompe centrifuge

- (1) La **puissance continue A**, suivant DIN 6270, est la puissance utile maximum que le moteur peut développer constamment suivant son but d'emploi, la limitation de puissance étant réglée de façon à permettre une surpuissance de 10%.

La surpuissance peut être développée par le moteur pendant une heure sans interruption ou bien durant 6 heures avec des interruptions.

Etat de référence: pression atmosphérique 736 mm Hg
température de l'air aspiré 20° C
humidité atmosphérique relative 60%.

Buts d'emploi:

Pompes ou autres machines dont le moteur doit travailler à charge constante,
Groupes de forage,
Groupes électrogènes mobiles ou stationnaires.

- (2) Les valeurs indiquées constituent les surpuissances des moteurs de bateaux pour navigation fluviale qui ont en général des vitesses constantes (péniches, bateaux pour passagers et remorqueurs).

- (3) La **puissance continue B**, suivant DIN 6270, est la puissance utile maximum que le moteur peut développer durant un temps déterminé suivant son but d'emploi, la limitation de puissance étant réglée de façon à ne pas permettre de surpuissance.

Etat de référence: voir (1).

Buts d'emploi:

Propulsion de bateaux spéciaux (bateaux de police, de douane, de sport),
Machines dont le moteur doit travailler sous des charges qui varient fortement,
Machines pour la construction des routes,
Groupes de forage pour la commande de treuils.

- (4) Etat de référence: pression atmosphérique 760 mm Hg
température de l'air aspiré 40° C
température de l'eau de mer 30° C.

- (5) Les données de consommation de combustible s'entendent avec une tolérance de 5% en utilisant un combustible ayant une valeur calorifique minimum de 10 000 kcal/kg, et la puissance continue A, avec dispositif de refroidissement du circuit de retour UkWtKr.

Las potencias indicadas en la tabla están efectivamente disponibles en el volante, es decir, la potencia necesaria para los auxiliares, como bombas, ventilador y dinamo sin carga, que son precisas para el funcionamiento del motor, ya han sido deducidas.

Significan:

- Uk = Refrigeración de circuito cerrado
- UkV = Refrigeración de circuito cerrado con ventilador
- UkKV = Refrigeración de circuito cerrado con radiador y ventilador
- UkWtKr = Refrigeración de circuito cerrado con intercambiador de calor y bomba centrífuga.

- (1) La **potencia continua A** según DIN 6270 es la mayor potencia efectiva que el motor, de acuerdo con el fin de su aplicación, puede rendir continuamente, estando ajustado el límite de potencia de tal manera que permita una sobrecarga de un 10%.

La sobrecarga puede ser rendida por el motor durante una hora ininterrumpidamente o con interrupciones dentro de un período de 6 horas.

Condiciones teóricas: 736 mm Hg presión atmosférica
20° C temperatura del aire de admisión
60% humedad relativa del aire.

Aplicaciones:

Motores para bombas u otras máquinas, con carga permanente,
Grupos de perforación,
Grupos electrógenos estacionarios y móviles.

- (2) Los valores indicados representan sobrepotencias para motores de embarcaciones no destinadas a alta mar, con velocidad más o menos permanente (embarcaciones de carga, de pasajeros y remolcadores).

- (3) La **potencia continua B** según DIN 6270 es la mayor potencia efectiva que el motor, de acuerdo con su aplicación, puede rendir por un plazo determinado, estando ajustado el límite de potencia de tal manera que no puede ser sobrepasada.

Condiciones teóricas, iguales que bajo (1).

Aplicaciones:

Propulsión de embarcaciones especiales (lanchas de policía, aduaneras y deportivas),

Motores para maquinaria con carga muy variable,

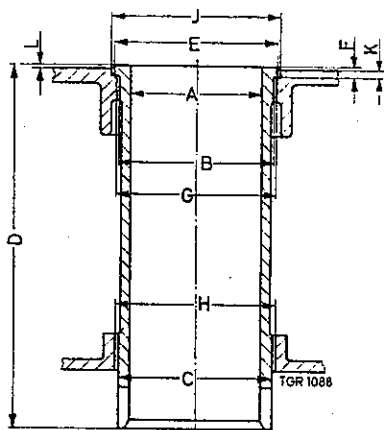
Maquinaria de construcción de carreteras,

Grupos de perforación con cabrestantes.

- (4) Condiciones teóricas: 760 mm Hg presión atmosférica
40° C temperatura del aire de admisión
30° C temperatura del agua de mar.

- (5) Los datos sobre consumo de combustible se entienden con una tolerancia del 5%, empleándose un combustible de un poder calorífico neto de 10.000 kcal/kg, y potencia continua A, con instalación de refrigeración de retorno UkWtKr.

01



Motorgehäuse

Engine cases

Carter du moteur

Cárter del motor

Zylinder-Laufbüchse

Bohrung im Zylinderblock

Ventilführungen

Chemise de cylindre

Alésage dans le bloc-cylindres

Guides de soupape

Cylinder liner

Bore in cylinder block

Valve guides

Camisa de cilindro

Perforación en el bloque de cilindros

Guías de válvulas

Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usage	Medidas de fabric.
Zylinder-Laufbüchse: (nasse Laufbüchse aus Spezial-schleuderguß)	Cylinder liner: (Wet liners made of special centrifugal cast iron)				Chemise du cylindre: (Chemises humides en coulée centrifuge spéciale)	Camisa de cilindro: (Camisas húmedas de fundición especial centrifugada)
Innen ϕ A mm	Inside DIA A (in)	$\frac{140,07}{140,10}$	$\left(\frac{5.5146}{5.5512} \right)$		ϕ intérieur A mm	interior ϕ A mm
Außen ϕ B mm	Outside DIA B (in)	$\frac{159,91}{159,85}$	$\left(\frac{6.2959}{6.2934} \right)$		ϕ extérieur B mm	exterior ϕ B mm
Außen ϕ C mm	Outside DIA C (in)	$\frac{154,93}{154,90}$	$\left(\frac{6.0996}{6.0984} \right)$		ϕ extérieur C mm	exterior ϕ C mm
Länge D mm	Lenght D (in)	377 (14.8425)			Longueur D mm	Longitud D mm

28

01 Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usage	Medidas de fabric.
Zylinder-Laufbüchse:	Cylinder liner:				Chemise du cylindre:	Camisa de cilindro:
Bund ϕ E mm	Collar-DIA E (in)	$\frac{168,2}{168,0}$	$\left(\frac{6.6221}{6.6142} \right)$		ϕ du collet E mm	Diámetro del collar E mm
Bundhöhe F mm	Collar height F (in)	$\frac{10,12}{10,1}$	$\left(\frac{0.3984}{0.3976} \right)$		Hauteur du collet F mm	Altura del collar F mm
Zulässige Unrundheit mm	Permissible out of true (in)	0,01 (0.00039)			Ovalisation admise mm	Ovalización admisible mm
Zulässige Konizität mm	Permissible conicity (in)	0,01 (0.00039)			Conicité admise mm	Conicidad admisible mm
Bohrung im Zylinderblock:	Bore in cylinder block:				Alésage dans le bloc-cylindres:	Perforación en el bloque-cilindros:
Innen ϕ G mm	Inside DIA G (in)	$\frac{160,0}{160,04}$	$\left(\frac{6.2992}{6.3008} \right)$		ϕ intérieur G mm	interior ϕ G mm
Innen ϕ H mm	Inside DIA H (in)	$\frac{155,0}{155,04}$	$\left(\frac{6.1024}{6.1040} \right)$		ϕ intérieur H mm	interior ϕ H mm
Innen ϕ J mm	Inside DIA J (in)	$\frac{169,0}{169,2}$	$\left(\frac{6.6535}{6.6614} \right)$		ϕ intérieur J mm	interior ϕ J mm
Tiefe K mm	Depth K (in)	10,00—10,03 (0.3937—0.3949)			Profondeur K mm	Profundidad K mm
Überstand der Zylinderbüchse (L) mm (kann durch Scheiben Teil-Nr. 2029901140 ausgeglichen werden)	Projecting length of cylinder liner (L) (in) (can be adjusted by washers, part number 2029901140)	0,07—0,12 (0.00276—0.00472)			Dépassement de l'épaulement (L) mm (peut être compensé par disques, pièce no 2029901140)	Saliente de la Camisa de cilindro (L) mm (puede compensarse por discos del No. de pieza 2029901140)

29

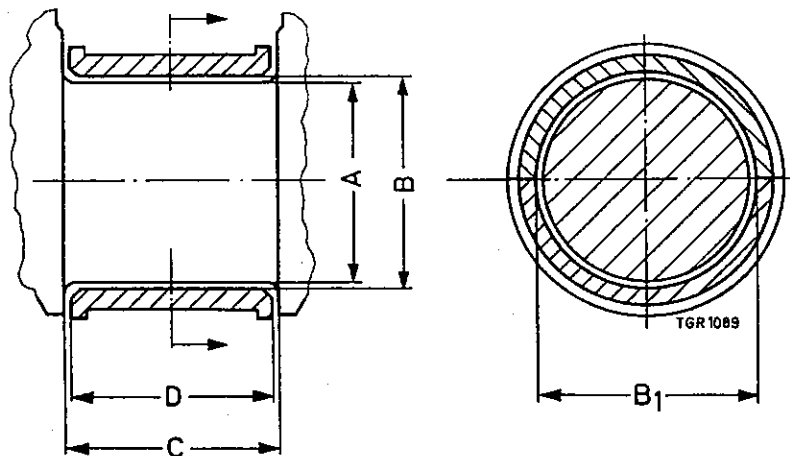
01 Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usinage	Medidas de fabric.
Reparaturstufen für Zylinderlaufbüchse:	Repair sizes for cylinder liner:				Cote de réparation pour chemises de cylindre:	Sobremedidas para camisas de cilindros:
Normalmaß mm	Standard size (in)	$\frac{140,07}{140,10}$	$\left(\frac{5.5146}{5.5157}\right)$		Cote normale mm	Medida normal mm
1.Reparaturstufe mm	1st repair stage (in)	$\frac{140,57}{140,60}$	$\left(\frac{5.5341}{5.5354}\right)$		Cote de réparation 1 mm	1ª sobremedida mm
2.Reparaturstufe mm	2nd repair stage (in)	$\frac{141,07}{141,10}$	$\left(\frac{5.5538}{5.5550}\right)$		Cote de réparation 2 mm	2ª sobremedida mm
3.Reparaturstufe mm	3rd repair stage (in)	$\frac{141,57}{141,60}$	$\left(\frac{5.5735}{5.5747}\right)$		Cote de réparation 3 mm	3ª sobremedida mm
Ventilführungen: Einpreßtiefe in mm (gemessen von der Ventilführung-Oberkante bis zur Feder- auflagefläche im Zylinderkopf)	Valve guides: pressing-in depth in ins. (measured from upper edge of valve guide to spring seat in cylinder head)		30 (1.1811)		Guides de soupape: profondeur d'em- boutissage en mm (mesurée entre le re- bord supérieur du guide de soupape et la surface d'appui de ressort dans la culasse)	Guías de válvulas: profundidad de in- serción en mm (medida desde el borde superior de la guía hasta la super- ficie de apoyo del resorte en la culata)
Bohrung bei einge- preßter Ventilführung	Bore with pressed- in valve guide				Alésage en cas de guide de soupape embouti	Diámetro de la per- foración, tratándose de guías de válvulas insertadas a presión
Einlaß ϕ mm	Intake DIA (in)	$\frac{10,01}{10,03}$	$\left(\frac{0.3941}{0.3950}\right)$		Admission ϕ mm	Admisión- ϕ mm
Auslaß ϕ mm	Exhaust DIA (in)	$\frac{10,02}{10,04}$	$\left(\frac{0.3945}{0.3954}\right)$		Echappement ϕ mm	Escape- ϕ mm

30

01 Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usinage	Medidas de fabric.
Spiel des Ventil- schaftes in der Ven- tilführung	Clearance of valve stem in valve guide				Jeu de la tige de soupape dans le guide de soupape	Juego del vástago de válvula en la guía correspondiente
Einlaß mm	Intake (in)	0,035—0,067	(0.0014—0.0026)		Admission mm	Admisión mm
Auslaß mm	Exhaust (in)	0,045—0,077	(0.0018—0.0030)		Echappement mm	Escape mm
Ventilsitzbreite im Zylinderkopf mm	Width of valve seat in cylinder head (in)		ca. 2,8 (ca. 0.11)		Largeur du siège de soupape dans la culasse mm	Ancho del asiento de válvula en la cu- lata mm

31

03



Triebwerkteile Organes moteurs
Drive unit parts Piezas motrices

Kurbelwellen und Pleuel-Lagerung
Kolben · Schwungrad

Crankshaft and connecting rod bearing
Pistons · Flyweel

Paliers de vilebrequin et coussinets
de bielle · Pistons · Volant

Asiento de cigüeñal y de bielas
Pistones · Volante

Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usage	Medidas de fabric.
Kurbelwellenlager: Anzahl	Crankshaft bearing: Number	3	4	5	Paliers de vilebrequin: Nombre	Asiento de cigüeñal: Cantidad
Material	Material	Stahlstützschale mit Bleibronze Steel-backed bearing with lead bronze Coquille en acier avec bronze au plomb Medio casquillo de acero recubierto de bronce al plomo			Matériel	Material
Zapfen ϕ A mm	Pin-DIA A (in)	$\frac{83,988}{83,966}$	$\left(\frac{3.3066}{3.3058}\right)$		Tourillon, ϕ , A mm	Espiga- ϕ A mm
Bohrung ϕ B mm	Bore DIA B (in)	$\frac{84,10}{84,12}$	$\left(\frac{3.3110}{3.3118}\right)$		Alésage, ϕ , B mm	Diámetro ϕ B mm

32

03 Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usage	Medidas de fabric.
Kurbelwellenlager: Bohrung B ₁ mm	Crankshaft bearing: Bore B ₁ (in)	$\frac{84,15}{84,17}$	$\left(\frac{3.3130}{3.3138}\right)$		Palier de vilebrequin: Alésage B ₁ mm	Asiento de cigüeñal: Diámetro B ₁ mm
Spiel radial B-A mm	Clearance radial B-A (in)	0,11—0,15	(0.0043—0.0059)		Jeu radial B-A mm	Juego radial B-A mm
Spiel radial B ₁ -A mm	Clearance radial B ₁ -A (in)	0,16—0,20	(0.0063—0.0079)		Jeu radial B ₁ -A mm	Juego radial B ₁ -A mm
Paßlager: Material	Lapped bearing: Material	Stahlstützschale mit Bleibronze Steel-backed bearing with lead bronze Coquille en acier avec bronze au plomb Medio casquillo de acero recubierto de bronce al plomo			Palier d'assem- blage: Matériel	Medio cojinete de cigüeñal: Material
Zapfenbreite C mm	Width of pin C (in)	$\frac{68,000}{68,030}$	$\left(\frac{2.6772}{2.6784}\right)$		Largeur de tourillon C mm	Espesor de espiga C mm
Lagerbreite D mm	Width of bearing D (in)	$\frac{67,800}{67,754}$	$\left(\frac{2.6693}{2.6675}\right)$		Largeur de palier D mm	Espesor de asiento D mm
Spiel axial C-D mm	Clearance axial C-D (in)	0,20—0,27	(0.0079—0.0106)		Jeu axial C-D mm	Juego axial C-D mm

33

03 Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usinage	Medidas de fabric.
Pleuellager:	Connecting rod bearing:				Coussinets de bielle:	Cojinete de bielas:
Anzahl	Number	2	3	4	Nombre	Cantidad
Material	Material	Stahlstützschale mit Bleibronze Steel-backed bearing with lead bronze Coquille en acier avec bronze au plomb Medio casquillo de acero recubierto de bronce al plomo			Matériel	Material
Zapfen ϕ A mm	Pin DIA A (in)	$\frac{83,988}{83,966}$	$\left(\frac{3.3066}{3.3058}\right)$		Maneton, ϕ , A mm	Espiga ϕ A mm
Bohrung ϕ B mm	Bore DIA B (in)	$\frac{84,095}{84,115}$	$\left(\frac{3.3108}{3.3116}\right)$		Alésage, ϕ , B mm	Diámetro ϕ B mm
Spiel radial B-A mm	Clearance radial B-A (in)	0,107—0,149 (0.0042—0.0059)			Jeu radial B-A mm	Juego radial B-A mm
Zapfenbreite C mm	Width of pin C (in)	$\frac{78,000}{78,050}$	$\left(\frac{3.0709}{3.0729}\right)$		Largeur de maneton C mm	Espesor de espiga C mm
Lagerbreite D mm	Width of bearing D (in)	77,800 (3.0630)			Largeur de coussinet D mm	Espesor de asiento D mm
Spiel axial C-D mm	Clearance axial C-D (in)	0,20—0,25 (0.0079—0.0098)			Jeu axial C-D mm	Juego axial C-D mm
Reparaturstufen für Kurbelwellen- und Pleuellager:	Repair sizes for crankshafts and big end bearings:				Cotes de réparation pour paliers de vilebrequin et coussinets:	Sobremedidas de cigüeñales y cojinetes de biela:
Normalmaß mm	Standard size (in)	$\frac{83,988}{83,966}$	$\left(\frac{3.3066}{3.3058}\right)$		Cote normale mm	Medida normal mm
1.Reparaturstufe mm	1st repair stage (in)	$\frac{83,738}{83,716}$	$\left(\frac{3.2968}{3.2960}\right)$		Cote de réparation 1 mm	1ª sobremedida mm

34

03 Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usinage	Medidas de fabric.
2.Reparaturstufe mm	2nd repair stage (in)	$\frac{83,488}{83,466}$	$\left(\frac{3.2870}{3.2862}\right)$		Cote de réparation 2 mm	2ª sobremedida mm
3.Reparaturstufe mm	3rd repair stage (in)	$\frac{83,238}{83,216}$	$\left(\frac{3.2772}{3.2764}\right)$		Cote de réparation 3 mm	3ª sobremedida mm
4.Reparaturstufe mm	4th repair stage (in)	$\frac{82,988}{82,966}$	$\left(\frac{3.2674}{3.2666}\right)$		Cote de réparation 4 mm	4ª sobremedida mm
5.Reparaturstufe mm	5th repair stage (in)	$\frac{82,738}{82,716}$	$\left(\frac{3.2576}{3.2568}\right)$		Cote de réparation 5 mm	5ª sobremedida mm
Pleuelstangen:	Connecting rods:				Bielles:	Bielas:
Zulässiger Gewichtsunterschied innerhalb eines Motors g	Permissible difference in weight within an engine (oz)	$\pm 50 (\pm 1,7635)$			Différence de poids admise sur un moteur g	Diferencia admisible de pesos en un motor g
Zulässiger Gewichtsunterschied der rotierenden Teile g	Permissible difference in weight of rotating parts, (oz)	$\pm 20 (\pm 0,705)$			Différence de poids admise des parties rotatives g	Diferencia admisible de pesos entre las piezas rotativas g
Zulässige Abweichung der Achsparallelität auf 180 mm Länge mm	Permissible deviation of axle parallelism at a length of 180 mm (7,0866 in) Length (in)	0,05 (0,00197)			Ecartement admis dans le parallélisme des axes sur une longueur de 180 mm mm	Desviación admisible del paralelismo de los ejes, sobre un largo de 180 mm mm
Zulässige Verschränkung auf 180 mm Länge mm	Permissible transposition at a length of 180 mm (7,0866 in) Length (in)	0,1 (0,0039)			Croisement admis sur une longueur de 180 mm mm	Distorsión admisible sobre un largo de 180 mm mm

35

03 Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usinage	Medidas de fabric.
Kolben:	Pistons:				Pistons:	Pistones:
Durchmesser oben mm	Diameter top (in)	$\frac{139,362}{139,402}$	$\left(\frac{5.4867}{5.4883}\right)$		Diamètre sup. mm	Diámetro sup. mm
Durchmesser unten mm	Diameter bottom (in)	$\frac{139,829}{139,847}$	$\left(\frac{5.5051}{5.5058}\right)$		Diamètre inf. mm	Diámetro inf. mm
Kolbenbolzenspiel in Plevelstange mm	Piston pin clearance in connecting rods (in)	0,025—0,043	(0.0010—0.0017)		Jeu de l'axe de piston dans la bielle mm	Juego del eje de pistón en la biela mm
Höhenspiel der Kolbenringe mm	Side clearance of piston rings (in)				Jeu vertical des segments mm	Juego de los aros de pistón mm
Kompressionsring 1 + 2	Compression ring 1 + 2	0,045—0,072	(0.0018—0.0028)		Segment de compression 1 + 2	Aro de compresión 1 + 2
Kompressionsring 3 und Nasenring 4	Compression ring 3 and lug ring 4	0,035—0,062	(0.0014—0.0024)		Segment de compression 3 et segment à ergot 4	Aro de compresión 3 y aro de saliente 4
Ölabstreifring	Oil scraper ring	0,025—0,052	(0.0010—0.0020)		Segment racleur	Aro rascador de aceite
Stoßspiel der Kolbenringe mm	Piston ring gap (in)				Ouverture des segments mm	Abertura (corte) de los aros de pistón mm
Kompressionsringe und Nasenring	Compression rings and lug ring	0,50—0,70	(0.0197—0.0276)		Segments de compression et segment à ergot	Aros de compresión y aro de saliente
Ölabstreifring	Oil scraper ring	0,40—0,60	(0.0157—0.0236)		Segment racleur	Aro rascador de aceite
Anzahl der Kolbenringe pro Kolben	Number of piston rings per piston				Nombre de segments par piston	Cantidad de aros por cada pistón
Kompressionsringe (InNute1 Chromring)	Compression rings (in groove 1 chromium-plated ring)		3		Segments de compression (segment chromé dans la première rainure)	Aros de compresión (en ranura 1 = aro cromado)

36

03 Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usinage	Medidas de fabric.
Nasenring und Ölabstreifring	Lug ring and oil scraper ring		2		Segment à ergot et segment racleur	Aro de saliente y aro rascador de aceite
Kolbenspiel oben mm	Piston clearance top (in)	0,668—0,738	(0.0263—0.0291)		Jeu de piston en haut mm	Holgura de pistones superior mm
unten mm	bottom (in)	0,223—0,271	(0.0088—0.0107)		en bas mm	inferior mm
Reparaturstufen für Kolben: (Die Maße beziehen sich auf den unteren Kolbendurchmesser)	Repair sizes for pistons: The measurements refer to the lower piston diameter)				Cotes de réparation pour pistons: (Les cotes s'entendent pour le diamètre inférieur du piston)	Sobremedidas de pistones: (las medidas se refieren al diámetro inferior del pistón)
Normalmaß mm	Standard size (in)	$\frac{139,829}{139,847}$	$\left(\frac{5.5051}{5.5058}\right)$		Cote normale mm	Medida normal mm
1.Reparaturstufe mm	1st repair stage (in)	$\frac{140,329}{140,347}$	$\left(\frac{5.5248}{5.5255}\right)$		Cote de réparation 1 mm	1ª sobremedida mm
2.Reparaturstufe mm	2nd repair stage (in)	$\frac{140,829}{140,847}$	$\left(\frac{5.5445}{5.5452}\right)$		Cote de réparation 2 mm	2ª sobremedida mm
3.Reparaturstufe mm	3rd repair stage (in)	$\frac{141,329}{141,347}$	$\left(\frac{5.5642}{5.5649}\right)$		Cote de réparation 3 mm	3ª sobremedida mm
Schwungrad: (Normale Ausführung)	Flywheel: (standard design)				Volant: (modèle normal)	Volante: (ejecución normal)
Durchmesser mm	Diameter (in)	600 (23.6220)	600 (23.6220)	630 (24.8031)	Diamètre mm	Diámetro mm
Sonderausführung Durchmesser mm	Special design Diameter (in)	750 (29.5275)	750 (29.5275)	640 (25.1968)	Modèle hors série Diamètre mm	Ejecución especial Diámetro mm
(hauptsächlich für Generatoraggregate)	(mainly for generator units)	900 (35.4330)			(principalement pour des groupes électrogènes)	(principalmente para grupos electrógenos)

37

03 Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usinage	Medidas de fabric.
Schwungmoment	Flywheel moment (WR ²)				Couple de volant	Momento de inercia
600 φ kgm ²	23.6220 DIA (lb sq ft)		36,5 (216)		600 φ kgm ²	600 φ kgm ²
630 φ kgm ²	24.8031 DIA (lb sq ft)		46,5 (276)		630 φ kgm ²	630 φ kgm ²
640 φ kgm ²	25.1968 DIA (lb sq ft)		55,6 (330)		640 φ kgm ²	640 φ kgm ²
750 φ kgm ²	29.5275 DIA (lb sq ft)		109,5 (650)		750 φ kgm ²	750 φ kgm ²
900 φ kgm ²	35.4330 DIA (lb sq ft)		194,0 (1115)		900 φ kgm ²	900 φ kgm ²
Seitenschlag des Kurbelwellenflansches mm	Lateral out of true of crankshaft flange (in)		0,05 (0,0020)		Foux-rond de la bride de vilebrequin mm	Excentricidad axial de la brida del cigüeñal mm
05 Steuerung	Timing	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Distribution	Distribución
Nockenwelle: Laufspiel radial mm	Camshaft: Radial clearance (in)		0,03—0,09 (0,0012—0,0035)		Arbre à cames: Jeu radial mm	Arbol de levas: Juego radial mm
Laufspiel axial mm	Axial clearance (in)	0,15—0,35 (0,0059-0,0138)	0,05—0,42 (0,002—0,0165)		Jeu axial mm	Juego axial mm
Ventile: Tellerdurchmesser	Valves: Diameter of valve plate				Soupapes: Diamètre de la tête de soupape	Válvulas: Diámetro del plato
Einlaß mm	Intake (in)		49 (1.9291)		Admission mm	Admisión mm
Auslaß mm	Exhaust (in)		49 (1.9291)		Echappement mm	Escape mm
Schaftdurchmesser	Diameter of valve stem		9,975 (0,3927)		Diamètre de la tige de soupape	Diámetro del vástago
Einlaß mm	Intake (in)		9,965 (0,3923)		Admission mm	Admisión mm
Auslaß mm	Exhaust (in)		9,975 (0,3927)		Echappement mm	Escape mm

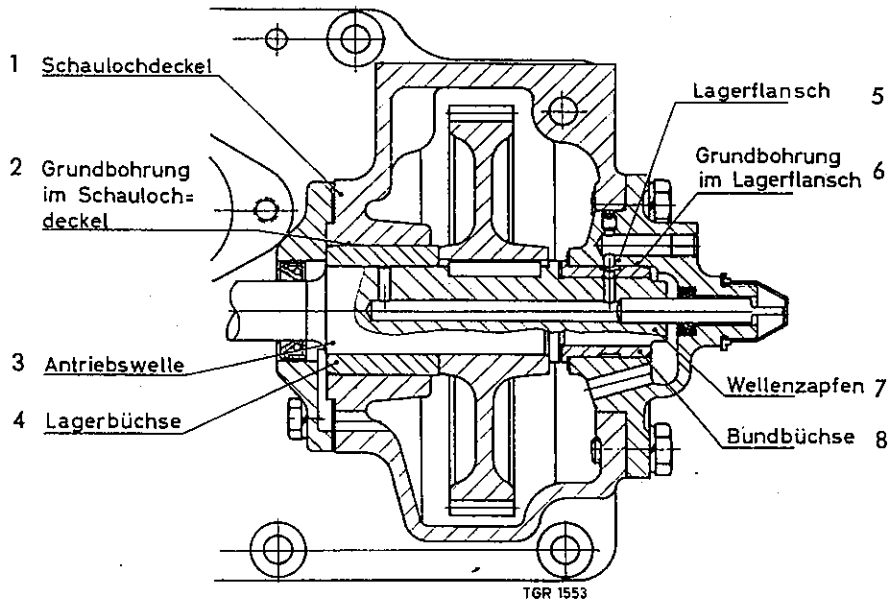
38

05 Fertigungsmaße	Actual-sizes	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Mesures d'usinage	Medidas de fabric.
Zulässiger Schlag zwischen Ventilsitz und Schaft mm	Permissible out of true between valve seat and stem (in)		0,03 (0,0012)		Excentricité admise entre le siège et la tige de soupape mm	Excentricidad admisible entre asiento y vástago de válvula mm
Ventilsitzwinkel	Valve seat angle		45°		Angle de siège de soupape	Achaflanamiento de asiento de válvula
Ventilfederdruck bei geöffnetem Ventil	Valve spring pressure of open valve				Pression du ressort de la soupape ouverte	Presión de resorte de válvula estando abierta la misma
Innenfeder kg	Inner spring (lbs)		10,8 (23.81)		R ressort intérieur kg	Resorte interior kg
Außenfeder kg	Outer spring (lbs)		14,5 (31.97)		R ressort extérieur kg	Resorte exterior kg
Zahnräder: Zahnflankenspiele der Kurbelwellen- und Nockenwellenräder mm	Gear wheels: Backlash of crankshaft and camshaft gears (in)		0,124—0,320 (0,0049—0,0126)		Pignons: Jeu des profils des dents des pignons du vilebrequin et de l'arbre à cames mm	Engranajes: Juegos entre dientes de las ruedas dentadas del cigüeñal y del árbol de levas mm
Seitenschlag des Kurbelwellen- und Nockenwellenrades, gemessen unterhalb der Fußkreise mm	Lateral out of true of crankshaft and camshaft gear, measured below dedendum (in)		0,03 (0,0012)		Foux-rond des pignons du vilebrequin et de l'arbre à cames, mesuré en-dessous des cercles intérieurs mm	Excentricidad axial de la rueda dentada del cigüeñal y del árbol de levas, medida debajo de las circunferencias de pies mm

39

Einspritzpumpenantrieb
Commande de pompe d'injection

Injection pump drive
Mando de la bomba de inyección



- 1 inspection hole cover
- 2 bore in inspection hole cover
- 3 drive shaft
- 4 bearing bushing
- 5 bearing flange
- 6 bore in bearing flange
- 7 shaft journal
- 8 collar bushing

- Couvercle du voyant
- Forage dans le couvercle du voyant
- Arbre de commande
- Coussinet de palier
- Bride de palier
- Forage dans la bride de palier
- Pivot d'arbre
- Douille à collet

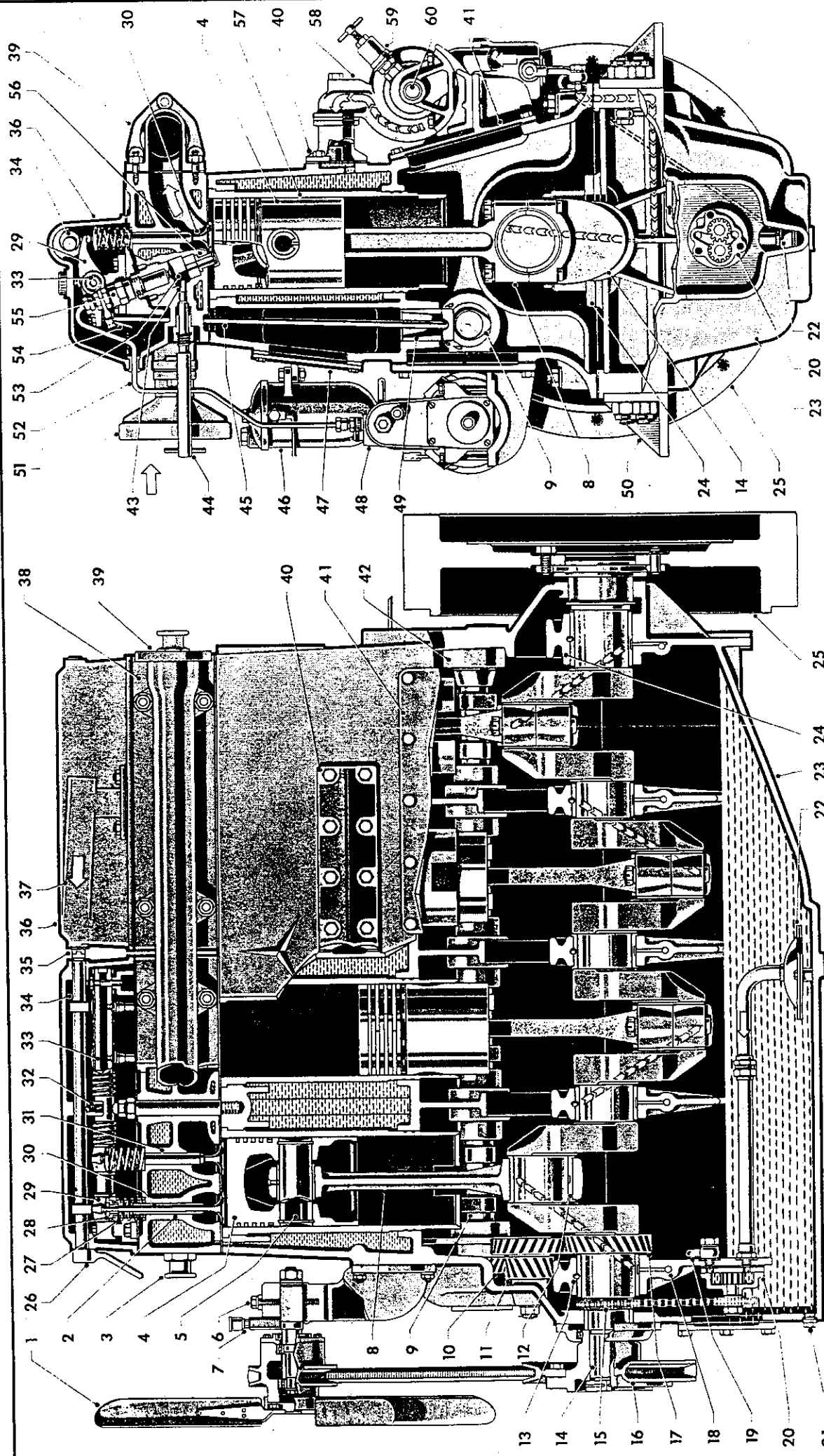
- Tapa del orificio de inspección
- Perforación básica para el alojamiento del buje
- Eje de mando
- Buje
- Brida del cojinete
- Perforación básica en la brida del cojinete
- Muñón del eje
- Buje con collar

40

07 Einspritzpumpenantrieb	Injection pump drive	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Commande de pompe d'injection	Mando de la bomba de inyección
Grundbohrung im Schaulochdeckel für Lagerbuchse	bore in inspection hole cover for bearing bushing	$\frac{52,013}{51,994} \left(\frac{2.0477}{2.0470} \right)$			Forage dans le couvercle du voyant, pour coussinet de palier	Perforación básica para el alojamiento del buje en la tapa de inspección
Außendurchmesser der Lagerbuchse	exterior dia of bearing bushing	$\frac{52,072}{52,053} \left(\frac{2.0501}{2.0493} \right)$			Diamètre extérieur du coussinet de palier	Diámetro exterior del buje
Überdeckung der Lagerbuchse im Schaulochdeckel	Overlap of bearing bushing in inspection hole cover	0,04—0,07 (0.0016—0.0027)			Recouvrement du coussinet de palier dans le couvercle du voyant	Sobremedida del buje con respecto a su alojamiento en la tapa de inspección
Grundbohrung im Lagerflansch	bore in bearing flange	$\frac{36,025}{36,000} \left(\frac{1.4183}{1.4173} \right)$			Forage dans la bride de palier	Perforación básica en la brida del cojinete
Außendurchmesser der Bundbuchse	exterior dia. of collar bushing	$\frac{36,059}{36,043} \left(\frac{1.4196}{1.4190} \right)$			Diamètre extérieur de la douille à collet	Diámetro exterior del buje de collar
Überdeckung der Bundbuchse im Lagerflansch	overlapp of collar bushing in bearing flange	0,018—0,059 (0.0007—0.0023)			Recouvrement de la douille à collet dans la bride de palier	Sobremedida del buje de collar con respecto a su alojamiento en la brida del cojinete

41

37 Einspritzpumpenantrieb	Injection pump drive	M 202 B	M 203 B	M 204 B	Commande de pompe d'injection	Mando de la bomba de inyección
Innendurchmesser der Lagerbuchse, nach dem Einpressen	interior dia. of bearing bushing, after pressing in	$\frac{35,025}{35,000} \left(\frac{1.3789}{1.3779} \right)$			Diamètre intérieur du coussinet de palier après enfoncement	Diámetro interior del buje, una vez insertado éste a presión
Außendurchmesser der Antriebswelle in der Lagerstelle	exterior dia. of driving shaft in bearing	$\frac{34,975}{34,950} \left(\frac{1.3769}{1.3759} \right)$			Diamètre extérieur de l'arbre de commande au palier	Diámetro exterior del eje de mando en su alojamiento
Radialspiel der Antriebswelle im Schaulochdeckel	diametrical clearance of driving shaft in inspection hole cover	0,025—0,075 (0.001—0.0029)			Jeu radial de l'arbre de commande dans le couvercle du voyant	Juego radial del eje de mando en la tapa de inspección
Innendurchmesser der Bundbuchse, nach dem Einpressen	interior dia. of collar bushing after pressing in	$\frac{27,021}{27,000} \left(\frac{1.0638}{1.0630} \right)$			Diamètre intérieur de la douille à collet après enfoncement	Diámetro interior del buje de collar, una vez insertado éste a presión
Außendurchmesser des Wellenzapfens	exterior dia. of shaft journal	$\frac{26,980}{26,959} \left(\frac{1.0622}{1.0614} \right)$			Diamètre extérieur du pivot d'arbre	Diámetro exterior del muñón del eje
Radialspiel des Wellenzapfens im Lagerflansch	diametrical clearance of shaft journal in bearing flange	0,02—0,062 (0.0008—0.0024)			Jeu radial du pivot d'arbre dans la bride de palier	Juego radial del muñón del eje en la brida del cojinete
Axialspiel der Antriebswelle	end clearance of driving shaft	0,1—0,3 (0.0039—0.0118)			Jeu axial de l'arbre de commande	Juego axial del eje de mando



MERCEDES-BENZ
TYP M 204 B
Motor - Längs - und
Querschnitt
DAIMLER-BENZ A.G.
STUTTGART - UERLERSHAUSEN
DBL 169

1 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
 22 23 24 25
 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
 38 39 40 41 42
 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60

Bohrung 140 mm **Hub 210 mm** **Hubraum 12931 cm³** **Drehzahl 550-1200 U/min** **Dauerleistung 55-110 PS**

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------------------|--------------|----------|-----------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|--------------------|---------------|-------------|----------------|------------------|----------------------|--------------------|------------|--------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------|----------------|----------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------|----------------------|-----------|---------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|----------------|---------------|---------------------------|--------------|----------------|----------------|------------|-----------------------|----------------|----------------------|----------------------|
| 1 Lüfter | 2 Ventilführungsbüchse | 3 Tragzapfen | 4 Kolben | 5 Kollbenbolzen | 6 Lüfterspannschraube | 7 Pleiëbüchse | 8 Pleiëstange | 9 Nockenwelle | 10 Nockenwellenantriebsrad | 11 Zwischenradpaar | 12 Pleuelager | 13 Paßstein | 14 Kurbelwelle | 15 Kollbenbolzen | 16 Keilriemenscheibe | 17 Kurbelwellenrad | 18 Ölkanal | 19 Ölleitung | 20 Ölpumpe | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 Einlaßventil | 32 Arretierung | 33 Schwinghebelachse | 34 Welle (Verdichtungsänderer) | 35 Kupplungsstück | 36 Zylinderkopfschraube | 37 Kühlwasserleitung | 38 Zylinderkopf | 39 Auspuffkrümmer | 40 Wasserlochdeckel | 41 Schraube | 42 Nockenwellenlager | 43 Zünder | 44 Stoßstange | 45 Kraftstoff-Filter | 47 Deckel für Stoßkammer | 48 Einspritzpumpe | 49 Ventilstößel | 50 Motorträger | 51 Luftfilter | 52 Kraftstoffdruckleitung | 53 Vorkammer | 54 Lockleitung | 55 Düsenhalter | 56 Brenner | 57 Zylinderlaufbüchse | 58 Wasserpumpe | 59 Spindelreibbüchse | 60 Wasserpumpenwelle |
|----------|------------------------|--------------|----------|-----------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|--------------------|---------------|-------------|----------------|------------------|----------------------|--------------------|------------|--------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------|----------------|----------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------|----------------------|-----------|---------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|----------------|---------------|---------------------------|--------------|----------------|----------------|------------|-----------------------|----------------|----------------------|----------------------|