



MOTOR DIESEL 1500RPM SDE SERIES
DIESEL ENGINE 1500RPM SDE SERIES
MOTOR DIESEL 1500RPM SDE SERIES

INSTRUCCIONES DE USO

POR FAVOR, LEA ESTE MANUAL CON ATENCIÓN ANTES DE UTILIZAR LA MÁQUINA

INSTRUCTIONS FOR USE

PLEASE READ THIS MANUAL CAREFULLY BEFORE USING THE MACHINE

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

DEVE LER ESTE MANUAL COM ATENÇÃO ANTES DE UTILIZAR O EQUIPAMENTO

CONSERVE ESTE MANUAL

Incluye instrucciones de seguridad importantes.

KEEP THIS MANUAL

It includes important safety instructions.

DEVE GUARDAR ESTE MANUAL

Inclui instruções de segurança importantes.



Español

English

Português

GRACIAS por su compra de este motor DIESEL GENERGY.

- Los derechos de autor de estas instrucciones pertenecen a nuestra empresa S&G España.
- Se prohíbe la reproducción, transferencia, distribución de cualquier contenido del manual sin la autorización escrita de S&G España
- “ENERGY” y “” son respectivamente, la marca comercial y logo registrados de los productos ENERGY cuya propiedad corresponde a S&G España.
- S&G España se reserva el derecho de modificación de nuestros productos bajo la marca ENERGY y la revisión del manual sin previo aviso.
- Use este manual como parte del motor. Si revende el motor, se debe entregar el manual de usuario junto al motor.
- Este manual contiene la forma de operar correctamente el motor; por favor, lea cuidadosamente antes de usar el generador. El funcionamiento correcto y seguro va a garantizar su seguridad y prolongar la vida útil del motor.
- S&G España innova de forma continua el desarrollo de sus productos ENERGY tanto en diseño como calidad. A pesar de que esta es la versión más actualizada del manual, tal vez el contenido de este manual puede tener diferencias leves con el producto.
- Póngase en contacto con su distribuidor ENERGY si tiene alguna pregunta o duda.

Prólogo

Los motores diésel multi-cilindro de la marca ENERGY son unidades de potencia ideales para el vehículo ligero, motor agrícola, tractor pequeño, equipo generador y maquinaria de ingeniería.

El funcionamiento normal y confiable, y la larga vida útil del motor no solo dependen de la calidad de la fabricación, sino también de la operación razonable y el correcto mantenimiento.

Proporcionamos la descripción detallada y las instrucciones de este motor para que los operadores lo puedan manipular de manera correcta a corto plazo. Este manual que describe, de manera breve, el uso de los motores diésel ENERGY para los operadores, trabajadores de mantenimiento y personal pertinente.

Desde la construcción de este motor ha sido sujeto a constantes mejoras y desarrollo durante su producción y puesta en funcionamiento, por lo que es

posible que el motor suministrado, de alguna manera, no sea exactamente igual al mismo que se describe aquí. Tenga esto en cuenta cuando lea el manual.

Avisos de advertencia

1. Está estrictamente prohibido utilizar combustible diésel o lubricante sucio o de mala calidad. Opte por utilizar combustible y lubricante de buena calidad y de características detalladas en este manual.
2. Están estrictamente prohibidas las fugas en el sistema de admisión (filtro de aire, tuberías y componentes de conexión).
3. Está estrictamente prohibido utilizar agua dura (agua de pozo o manantial) como agua refrigerante, si no hay más remedio que aplicar agua dura, primero ablandar mediante proceso químico.
4. Está estrictamente prohibido arrancar el motor sin haber puesto el aceite lubricante y el agua de refrigeración.
5. Está estrictamente prohibido operar en caso de sobrecargas o bajo otras condiciones que vayan contra normas de seguridad.
6. Está estrictamente prohibido regular la bomba de inyección de combustible a voluntad.
7. Está estrictamente prohibido cambiar el diámetro de las poleas de distribución.
8. El tiempo máximo de intento de arranque será inferior a 15 segundos, Se deberá dejar 2 minutos al menos entre un intento y otro.
9. Es imprescindible hacer el mantenimiento técnico del motor diésel en los intervalos de tiempo detallados.
10. Cuando la temperatura es inferior -5°C, utilice anticongelante, agregue agua caliente o bien use calentadores eléctricos del líquido refrigerante cuando sea accesible la red eléctrica. También será necesario el uso de combustible especial para baja temperatura o aditivos que lo protejan (solo disponibles en países expuestos a muy bajas temperaturas).
11. En ambientes con temperaturas por debajo de 0°C y si no se va a usar el equipo, descargue todo el refrigerante para evitar el congelamiento.
12. Mantenga, repare o reemplace todos los filtros de acuerdo a las indicaciones.
13. Para la refrigeración del motor use aceite para motores diésel 15W40 **API: CH-4 o bien CI4.**
14. Asegúrese de que la conexión entre la batería y el motor de arranque esté conectada firmemente. La capacidad de la batería debe estar de acuerdo con la especificación del manual. Si la longitud de los cables de la batería es inferior a 2 metros la sección del cable será de no menos de 40 mm². Si la longitud de los cables de la batería es superior a los 2 metros la sección del cable será de no inferior a 70 mm².
15. Elimine el aire del sistema de inyección de combustible.
16. Compruebe si la pulverización del inyector es normal o no.

Contenido

Gráficos dimensionales para la instalación del motor diésel.....	5
1. Especificación y datos técnicos del motor diésel.....	10
1.1 Especificación del motor diésel.....	10
1.2 Especificación de los accesorios principales.....	11
1.3 Datos técnicos principales de los motores diésel	12
2. Requisitos de funcionamiento y seguridad del motor.....	13
2.1 Combustible, Aceite lubricante y Agua Refrigerante.....	13
2.2 Preparación antes del arranque.....	13
2.3 Arranque	14
2.4 Funcionamiento	14
2.5 Detener la máquina.....	15
2.6 Requisitos de seguridad.....	15
3. Mantenimiento	16
3.1 Mantenimiento de rutina.....	16
3.2 Mantenimiento después de 100 horas de operación acumuladas	17
3.3 Mantenimiento después de 500 horas de operación acumuladas	17
3.4 Conservación y almacenamiento del motor.....	19
4. Ajuste del motor.....	20
4.1 Ajuste del juego de válvulas	20
4.2 Ajuste de la sincronización de la inyección	21
4.3 Ajuste del inyector	22
4.4 Ajuste de la presión de aceite lubricante	23
4.5 Ajuste de la bomba de inyección	24
4.6 Ajuste del juego del brazo de descompresión	24
5. Construcción del motor diésel.....	24
5.1 Cabeza del cilindro.....	24
5.2 Bloque del cilindro.....	26
5.3 Pistón y biela.....	27
5.4 Cigüeñal y volante.....	29
5.5 Árbol de levas	29
5.6 Sistema de transmisión del engranaje.....	30
5.7 Sistema de combustible y regulación.....	31
5.8 Sistemas de lubricación	32
5.9 Sistema de refrigeración	34
5.10 Sistema eléctrico.....	35
6. Aviso de operación del motor diésel con turbocompresor	36
7. Fallos y soluciones para el motor diésel.....	39
7.1 Arranque difícil o no arranca.....	39
7.2 Potencia insuficiente.....	39
7.3 Escape de gases.....	40
7.4 Sonido de golpes en el motor.....	40
7.5 Aceite lubricante insuficiente o sin presión	40
7.6 Sobrecalentamiento de la máquina.....	41
7.7 El motor produce humo anormal.....	41

Gráficos dimensionales para la instalación del motor diésel

Diagrama esquemático de las dimensiones de conexión para la instalación de SDE380

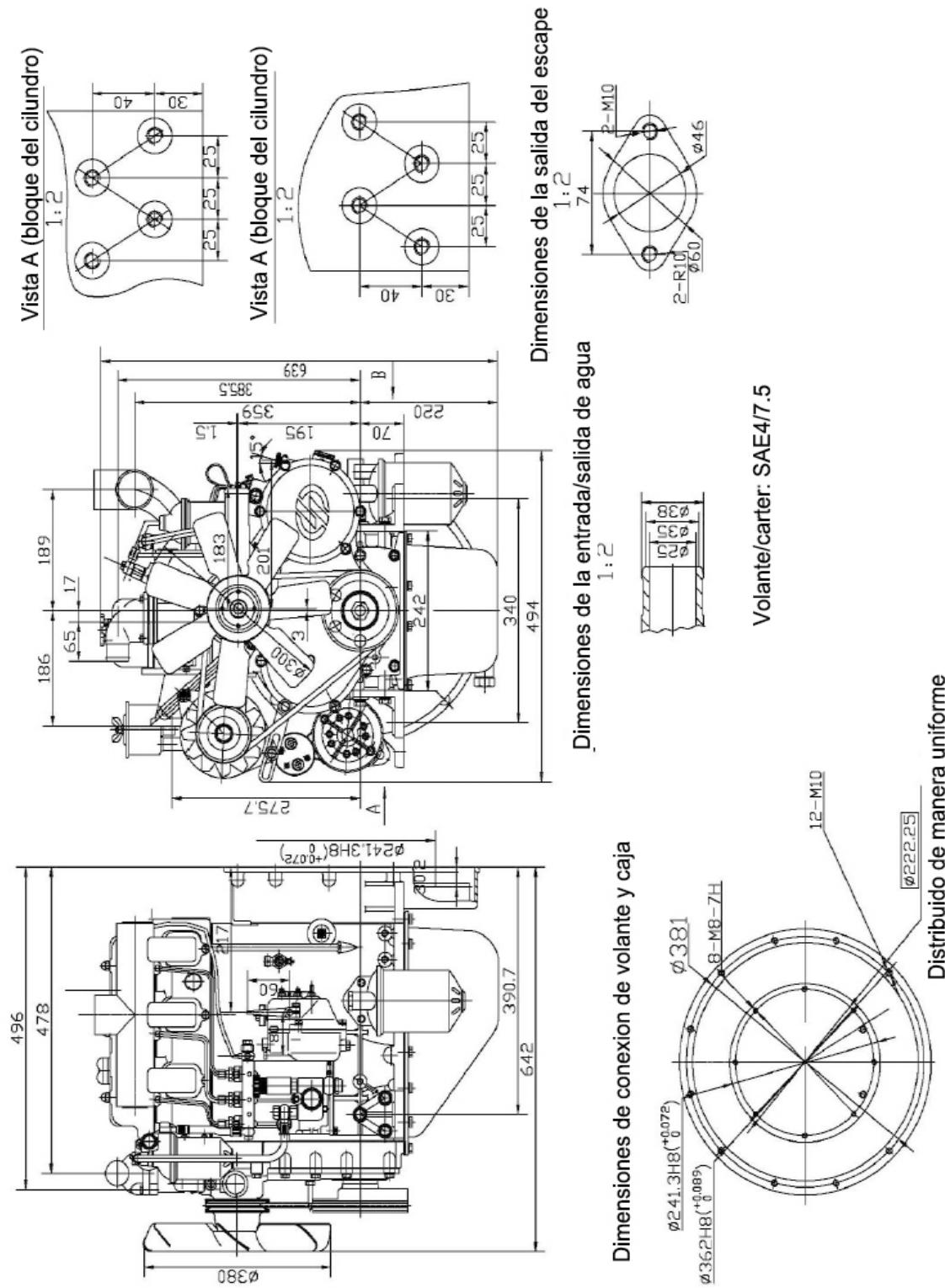


Diagrama esquemático de las dimensiones de conexión para la instalación de SDE480

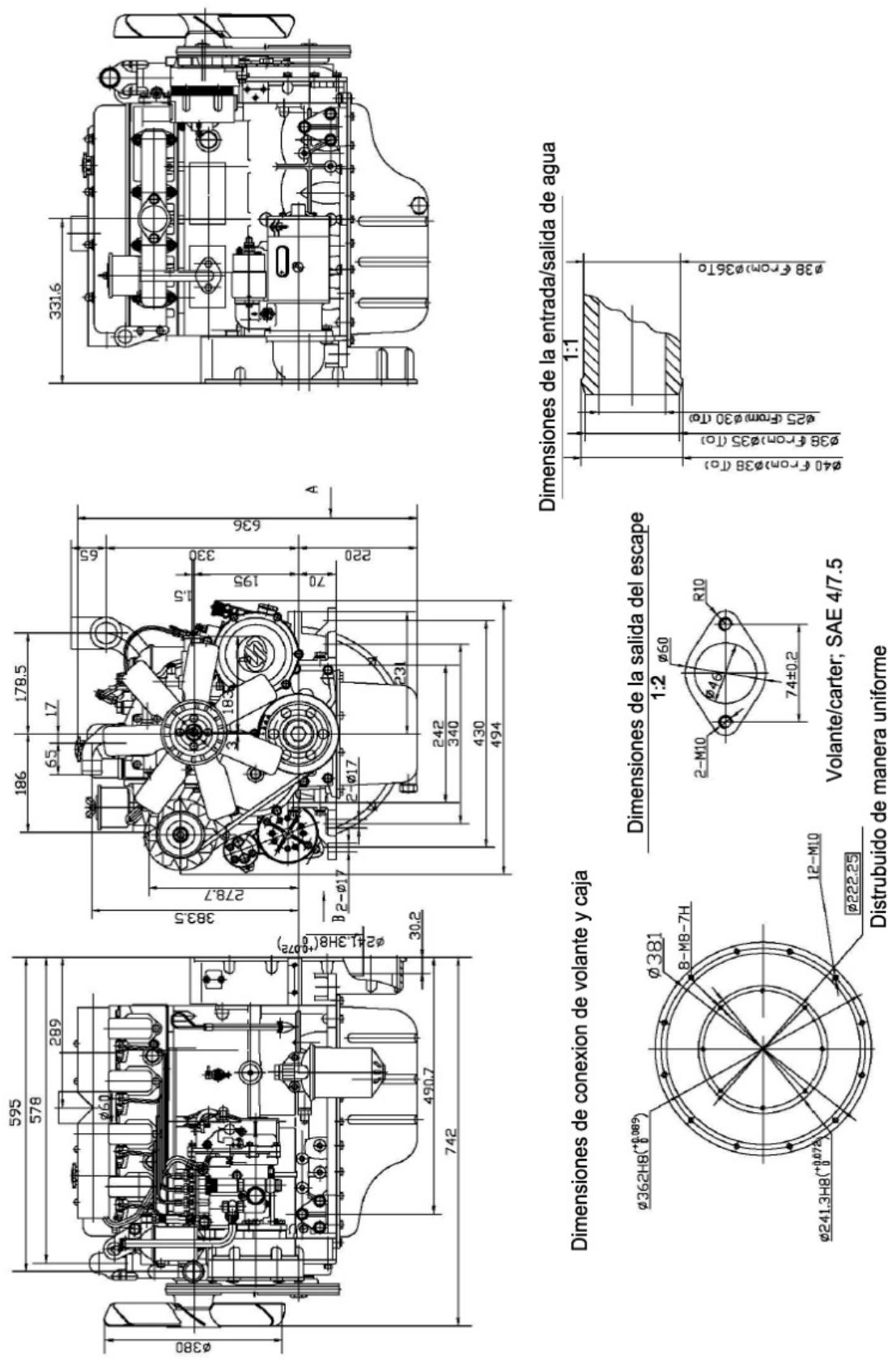


Diagrama esquemático de las dimensiones de conexión para la instalación de SDE485

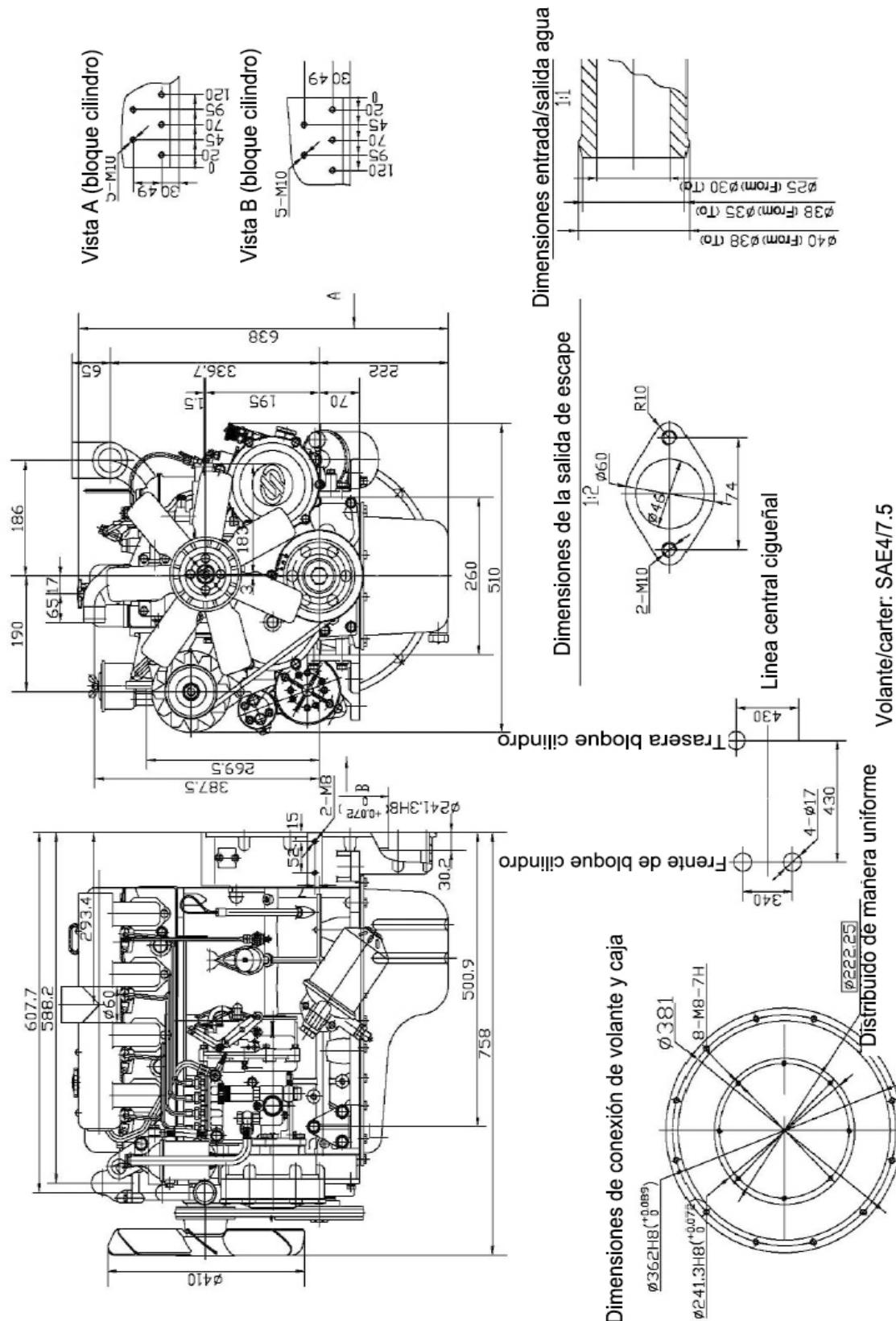


Diagrama esquemático de las dimensiones de conexión para la instalación de SDE490

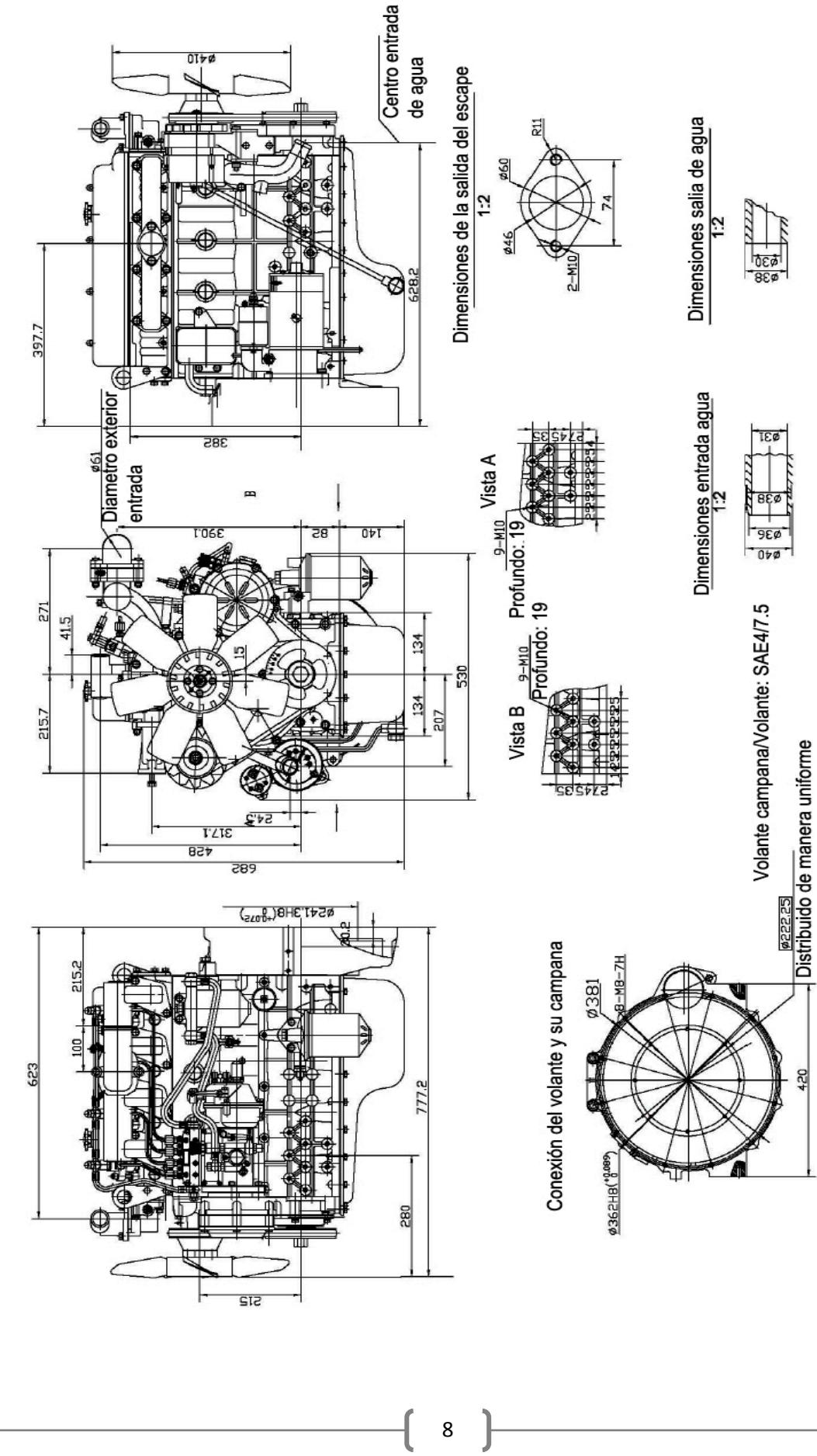
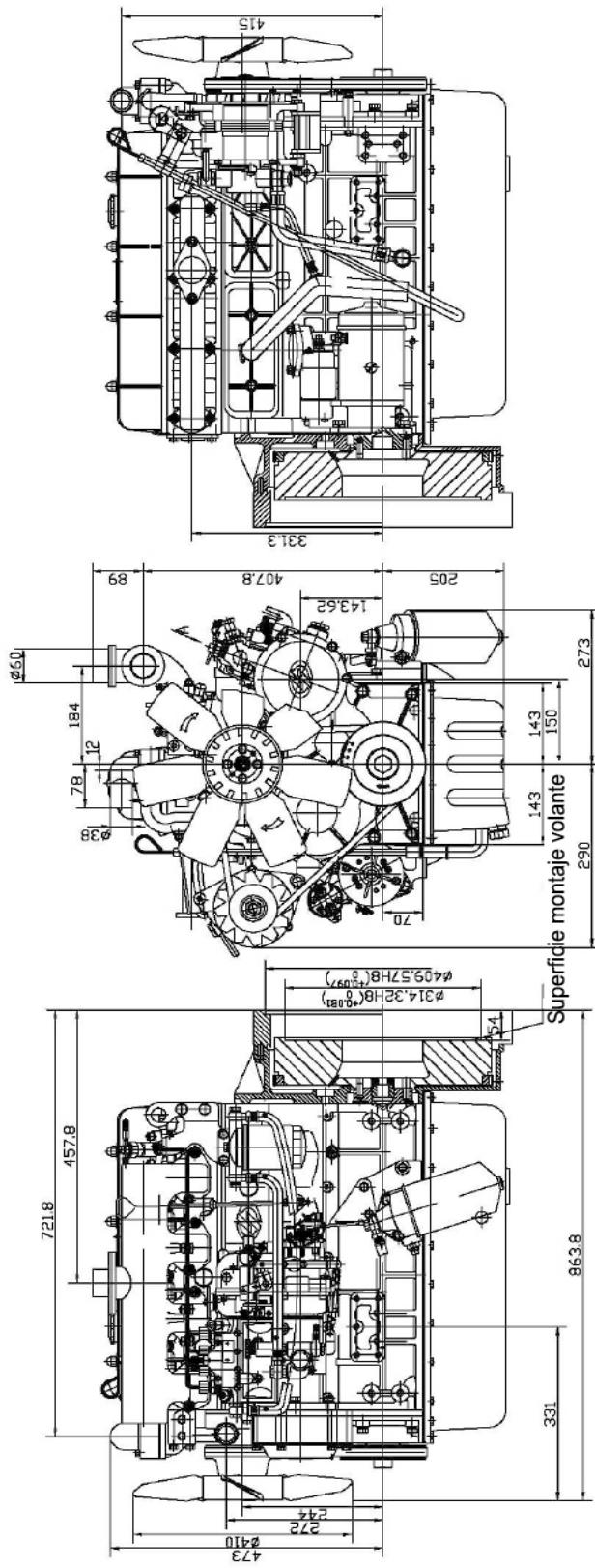
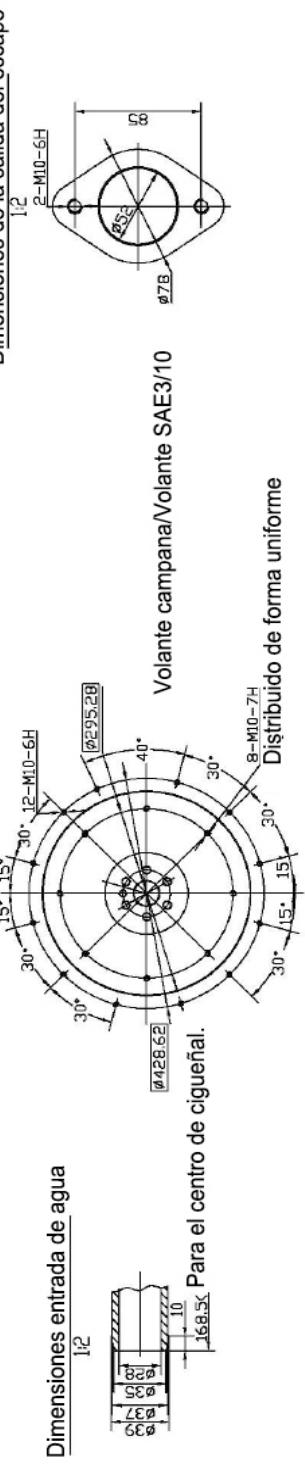


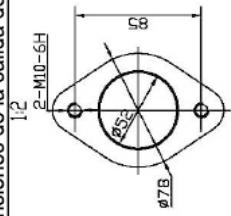
Diagrama esquemático de las dimensiones de conexión para la instalación de SDE4100-4102



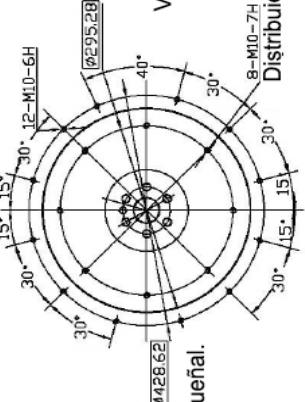
Dimensiones de conexión del volante y su campana



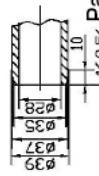
Dimensiones de la salida del escape



Volante campana/Volante SAE310



Dimensiones entrada de agua



Para el centro de cigüeñal.

1. Especificación y datos técnicos del motor diésel

1.1 Especificación del motor diésel

Modelo	SDE380	SDE480	SDE485	SDE490	SDE4100	SDE4102
Tipo	Vertical, refrigerado con agua, cuatro tiempos					
Tipo combustión	Inyección directa					
Cilindros	3	3	4	4	4	4
Bore (mm)	80	80	85	90	100	102
Stroke (mm)	90	90	95	100	118	118
Ratio de compresión	18	18	18	18	18	18
Cilindrada	1375	1809	2146	2540	3707	3875
Orden de explosión	1-2-3	1-2-3	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Potencia nominal kw	10/1500 12/1800	14/1500 16/1800	17/1500 20/1800	21/1500 25/1800	30/1500 33/1800	33/1500 39/1800
Consumo 100% carga	≤260	≤250,5	≤247	≤246	≤237	≤235
Admisión de aire	Natural					
Refrigeración	Agua					
Arranque	Eléctrico					
Dimensión volante	SAE7.5"				SAE10" o SAE11.5"	
Dimensión campana	SAE4#				SAE3#	
Peso neto	165	195	200	230	300	320
Dimensiones	587x474x628	687x494x610	820x590x638	716x530x670	892x618x718	892x618x740

1.2 Especificación de los accesorios principales

Nº	Nombre	Especificación		
		SDE380	SDE480	SDE485
1	Bomba inyección combustible	Tipo	Serie BQ	
		Regulador	Centrifugo mecánico	
		Acción	Único pistón	
2	Inyector de combustible	Modelo	Serie S	
		Boquilla	Ø0,23	
		Presión (Mpa)	22±5	22±5
3	Bomba de lubricante	Modelo	19,6 ⁺¹ ₀	
		Tipo	De rotor	
		RPM	1300	
		L/Minuto	26	
4	Bomba de agua	Presión (kpa)	392-441	
		Tipo	Centrifuga con voluta, única succión.	
		RPM	3000	4000
		L/Minuto	80	170
5	Motor de arranque	Modelo	Dinamo de derivación rectificado con silicio	
		Voltaje (V)	QD138Y	
		Potencia (kW)	12	
		Class	3	
		Voltaje (V)	JF14	
		Potencia (W)	14	
			350	
7	Filtro combustible	Tipo	Cartucho papel de única etapa.	
		Modelo	Referencia de pedido 400028	
8	Filtro de lubricante	Tipo	Cartucho papel de única etapa.	
		Modelo	Referencia de pedido 400025	

Nº	Nombre	Especificación		
		SDE490	SDE4100	SDE4102
1	Bomba inyección combustible	Tipo	Serie BQ	
		Regulador	Centrifugo mecánico	
		Acción	Único pistón	
2	Inyector de combustible	Modelo	Serie S	
		Boquilla	Ø0,255	Ø0,29
		Presión (Mpa)	19,6 ⁺¹ ₀	Ø0,29
3	Bomba de lubricante	Tipo	De rotor	
		RPM	1500	
		L/Minuto	37,5	53
		Presión (kpa)	400	53
4	Bomba de agua	Tipo	Centrifuga con voluta, única succión.	
		RPM	4000	
		L/Minuto	270	230
5	Motor de arranque	Tipo	Dinamo de derivación rectificado con silicio	
		Modelo	QDJ1329D	QDJ2925D
		Voltaje (V)	12	24
		Potencia (kW)	3,5	5
		Class	JFWZ13	JFWZ25
		Voltaje (V)	14	28
		Potencia (W)	350	500
7	Filtro combustible	Tipo	Cartucho papel de única etapa.	
		Modelo	Referencia de pedido 400029	
8	Filtro de lubricante	Tipo	Cartucho papel de única etapa.	
		Modelo	Ref. 400025	Referencia de pedido 400026

1.3 Datos técnicos principales de los motores diésel

Modelo	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Válvula admisión (frio)	0.20~0.25	0.20~0.25	0.20~0.25	0.30~0.35	0.35~0.40	0.35~0.40
Válvula escape (frio)	0.25~0.30	0.25~0.30	0.25~0.30	0.35~0.40	0.40~0.45	0.40~0.45

Modelo	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Hundimiento válvula	0.7~0.9	0.7~0.9	0.7~0.9	0.7~0.9	0.6~0.8	0.6~0.8

Modelo	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Temperatura escape	500°C	500°C	500°C	500°C	550°C	550°C

Temperatura del escape (°C): Consulte la tabla anterior

Temperatura del agua refrigerante (°C): 80-95

Temperatura del aceite lubricante (°C): ≤100

Presión del aceite lubricante en el pasaje principal (MPa):

- En funcionamiento normal: 0.2~0.4
- A velocidad mínima constante: ≥0.065

Torsión (N.m) de los pernos:	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Cabeza de cilindro	1.75~1.95	1.75~1.95	210~230	130~150	160~200	160~200
Conector biela	50~60	50~60	70~80	120~140	100~140	100~140
Cabeza cojinete principal	110~130	110~130	144~160	145~165	200~240	200~240
Volante	60~70	60~70	60~70	105~125	130~150	130~150
Cigüeñal	140~160	140~160	140~160	140~160	200~260	200~260

Características regulador:

- 800≤ Marcha mínima en vacío a velocidad constante (r/min) ≤900
- Regulación constante (%) ≤5

Capacidad de la batería (no incluida en el motor) (A) ≥150

2. Requisitos de funcionamiento y seguridad del motor

2.1 Combustible, Aceite lubricante y Agua Refrigerante

1. Combustible. Use diésel de automoción. En algunos países existe combustible diésel Agrícola más económico, técnicamente puede usarse, pero compruebe que las normativas de su país/estado le permiten su uso. Use una malla o colador para evitar que puedan entrar impurezas y dañen la bomba de combustible o el Sistema de inyección.
2. Aceite, use 15W40 API CH-4 (También puede usar 15W40 API CI-4) para motores diésel. Este aceite es indicado para nuestros motores turbo alimentados y de aspiración natural por su excelente nivel de lubricación. Cobre las necesidades más comunes de temperatura entre -10 y +40º. Se debe utilizar un colador para filtrar el aceite antes de introducirlo en el cárter. Del mismo modo el motor tendrá un filtro de aceite para su limpieza y recirculación.
3. Refrigerante. Son adecuadas las aplicaciones de agua de lluvia, agua de red o agua limpia. No se deberá utilizar agua de pozo o estancada. Por lo tanto, si desea utilizar agua de pozos, manantiales u otras fuentes de agua, esta deberá ser ablandada previamente. Existen dos formas ablandar el agua: (1) hervir (2) por cada 30 litros de agua agregar 20 gramos de sosa cáustica y disolver. Puede agregar anticongelantes en inviernos fríos. El fluido anticongelante utilizado con mayor frecuencia es el trietilenglicol (TEG) acuoso o en alcohol. En todo caso la recomendación es usar directamente líquido refrigerante con propiedades anticongelantes de venta en cualquier suministro de automoción. El motor diésel es difícil de encender a muy bajas temperaturas, el agua refrigerante puede precalentarse a 80°C antes de su uso.

2.2 Preparación antes del arranque

1. Compruebe si los silent-block que fijan el motor diésel son confiables y permiten flexibilidad para la vibración del motor.
2. Rote el cigüeñal varias veces para comprobar que las partes móviles giran correctamente sin impedimentos.
3. Compruebe que los niveles de aceite del cárter del motor y de la bomba de inyección están a su nivel. Si el tanque de combustible está lleno de diésel fresco y limpio.
4. Abra la válvula del tanque de combustible y verifique si hay aire en la línea de combustible, si fuera así, afloje los tornillos de purgado, uno está en la parte superior del filtro diésel y otro en la parte superior de la bomba de inyección. Luego accione empujando y sacando el cebador manual de la bomba de combustible hasta que el aire de las tuberías haya salido en su

totalidad. A continuación apriete los 2 tornillos de purgado, después aflojar la tuerca de unión entre el tubo del inyector y el inyector de combustible. Haga girar el motor para que la bomba actué hasta que el aire sea expulsado y comience a salpicar el gasoil. Después ajuste la tuerca del tubo del inyector con el inyector y compruebe que no existan fugas.

5. Compruebe si el tanque de agua está lleno con refrigerante, y que no hay pérdidas de agua en las uniones de la tubería de agua.
6. Compruebe si las uniones de las piezas del motor diésel son confiables. Compruebe si la batería de almacenamiento está suficientemente cargada, y si las uniones de las líneas del sistema eléctrico están en buen estado y firmemente ajustadas.
7. Compruebe si el embrague está activado (solo motores usados en vehículos)

2.3 Arranque

1. Coloque la palanca de regulación a la posición de velocidad media (en motores instalados en generador no es necesario)
2. Gire el interruptor de encendido a la posición de precalentamiento para que el interruptor térmico caliente durante 20 a 30 segundos (en motores usados en generadores puede ser automático)
3. Presione el botón de arranque para hacer que el motor diésel arranque. Si no se puede arrancar el motor diésel, suelte el botón inmediatamente y espere por 2 a 3 minutos para volver a intentarlo. Si el motor diésel falla en el arranque por tres veces consecutivas, compruebe la causa de la falla y elimínelas antes de volver a arrancar.
4. Despues de arrancar el motor diésel, suelte el botón, es recomendable hacer que el motor diésel funcione a baja carga en un primer momento para verificar que no hay sonidos anormales. Ponga especial atención en ver si la presión de aceite es la correcta. A medida que la maquina caliente se pueden ir conectando las cargas.

2.4 Funcionamiento

1. Cuando la temperatura del refrigerante alcanza los 50 °C y la temperatura del aceite está por encima de los 40 °C se permite el trabajo con carga. Cuando se utiliza en condiciones normales, la temperatura del agua debe llegar a cerca de 80 °C.
2. El aumento y disminución de la carga del motor diésel y la velocidad de rotación deben llevarse a cabo de manera uniforme y gradual. En condiciones normales no se permite conectar o quitar las cargas repentinamente.

3. Durante el funcionamiento del motor diésel, ponga atención a menudo y fíjese si la lectura de los instrumentos o del panel de instrumentos es normal. Ponga atención en el color del gas de escape y el sonido del funcionamiento. Detenga la máquina para su inspección si hubiera algo anormal.

2.5 Detener la máquina

1. Antes de detener el motor diésel, se debe mantener el motor por unos minutos sin carga, es ideal que la temperatura del agua se reduzca por debajo de 70 °C antes de detener.
2. Despues de que el motor diésel se detiene, se debe girar el interruptor de encendido hasta la posición central (en motores usados en generadores no es necesario).
3. En invierno, cuando la temperatura ambiental está por debajo de los 5 °C: Despues de parar el motor (verifique que la temperatura del agua ya bajo por debajo de 60°) abra la válvula del agua del radiador saque agua refrigerante para prevenir el congelamiento dentro de la máquina. No hay necesidad de sacar agua si antes se agregó fluido anticongelante al agua o se usa calentador de agua permanente.

2.6 Requisitos de seguridad

1. Cuando el motor está funcionando, todas las piezas expuestas y en rotación pueden ser peligrosas para los operarios por lo que deberá colocar marcas de advertencia.
2. Las cubiertas protectoras metálicas deben tener suficiente rigidez, de tal manera que solo se puedan retirar con el uso de herramientas.
3. El lugar del trabajo del motor diésel debe estar bien ventilado, cuando sea posible se debe evitar la acumulación de gases inflamables, tóxicos o asfixiantes en el lugar; se deben instalar equipos de ventilación
4. El lugar de funcionamiento del motor diésel debe tener una base antideslizante. Se debe instalar barandillas en el pasillo de trabajo, las plataformas, escaleras u otras zonas donde estén los operadores para evitar caídas de las personas o de objetos.
5. Cuando el motor está trabajando, es necesario que este equipado con un termómetro de agua, un manómetro de presión de aceite y plan de instrucciones de uso.
6. Cuando el motor está funcionando y hay un sonido que no es normal, fallo la lubricación o temperatura de combustión en el escape superior al límite, debemos adoptar las medidas necesarias para detener el motor rápidamente.
7. La entrada del depósito de combustible y las salidas de aire deben estar lejos de los equipos eléctricos o electrónicos para no afectarlos. Asegúrese que el tanque de combustible este bien fijado y que no tenga fugas.
8. Cuando instale el radiador debe colocarlo en un lugar visible y con una

- marca de advertencia indicando que no se debe abrir la tapa del radiador hasta que no baje la temperatura con el fin de evitar lesiones por quemaduras.
9. La salida de aire del motor diésel y el silenciador son las superficies de más altas temperatura. El operador no debe tocar las superficies cuando el motor diésel está funcionando. Asegúrese que el combustible aceites no entran en contacto con el escape para evitar un incendio.
 10. Cuando utilice un motor diésel en las siguientes condiciones:
 - 1) Uso en barcos
 - 2) Uso en la industria de gasolina
 - 3) Uso en la industria de combustibles
 - 4) Uso en la industria química
 - 5) Uso en equipos de generación
 - 6) Uso común

Utilizar un sistema de conducción al exterior de los gases del silenciador del motor o algún tipo de protección adecuada, así como una señal de advertencia. El material aislante debe ser a prueba de fuego. También asegúrese que no haya pérdidas de combustible para evitar quemaduras e incendios.

3. Mantenimiento

Para lograr que el motor trabaje de manera confiable, disminuya la fricción de las piezas y se prolongue su vida útil, asegúrese de darle un mantenimiento regular al motor de acuerdo con las siguientes reglas:

3.1 Mantenimiento de rutina

- 1) Compruebe que el nivel de aceite está en su correcto nivel con la varilla de control de nivel. En máquinas nuevas o que no se han usado por largo tiempo deben detenerse después de cinco a diez minutos de funcionamiento a baja velocidad. Luego vuelva a medir por segunda vez el nivel de aceite para revisar si sigue siendo correcto.
- 2) Compruebe el nivel de agua del sistema de refrigeración.
- 3) Descarte la posibilidad de fugas de agua, aceite y combustible en el motor diésel.
- 4) Compruebe y asegure la disposición correcta de las piezas en el motor diésel.
- 5) Compruebe cada pieza de sujeción y las conexiones para ver si están bien conectadas.
- 6) Mantenga limpio el motor diésel. Utilice un limpiador para limpiar el

- combustible, el aceite, el agua y el polvo; asegúrese especialmente de limpiar y secar los equipos electrónicos, también limpie el polvo del disipador de temperatura en el tanque de agua.
- 7) Después de las primeras 50 horas de funcionamiento de debe reemplazar el aceite del cárter. Vacié también el filtro de aceite, el depósito de aceite y el colador del filtro de aceite.
 - 8) Elimine todo tipo de situaciones que puedan producir un mal funcionamiento.

3.2 Mantenimiento después de 100 horas de operación acumuladas

Además del mantenimiento diario, asegúrese de hacer lo siguiente:

- 1) Reemplace el aceite del cárter.
- 2) Limpie o reemplace el filtro de aceite si corresponde (cada 250horas).
- 3) Limpie o reemplace el filtro del diésel si corresponde (cada 250 horas)
- 4) Compruebe el apriete de los pernos de fijación del cilindro.
- 5) Compruebe la medida del espacio de las válvulas, ajuste si fuera necesario.
- 6) Compruebe la tensión de la correa del ventilador, ajuste si fuera necesario.
- 7) Lubrique el cojinete de la bomba de agua con aceite ZG-4 con una pistola de grasa.
- 8) Limpie el polvo acumulado en la tubería de admisión de aire, la caja del filtro de aire y sobre el propio filtro, y retire el polvo del colector de escape y del silenciador
- 9) Después de 200 horas de funcionamiento total, compruebe la presión de la inyección de **combustible** y estado de la inyección. Limpie las piezas de la válvula de aguja si fuera necesario, y vuelva a ajustar la presión de inyección de **combustible**.
- 10) Compruebe el voltaje de la batería, debería estar entre 12.5-13V (cuando la temperatura del aire es 20°C). Si la proporción cae a 11,5 cargue la batería.
- 11) Los componentes desmontados debido a trabajos de mantenimiento se deberán limpiar antes de re ensamblarlos, y la posición del ensamblado deberá garantizarse de la forma correcta. Luego encienda el motor diésel y compruebe su funcionamiento. Elimine errores y situaciones anormales que se hayan encontrado.

3.3 Mantenimiento después de 500 horas de operación acumuladas

Además de los temas en "Mantenimiento después de 100 horas de funcionamiento", se deberán realizar también lo siguientes trabajos:

- 1) Compruebe la presión de inyección de combustible del inyector y observe la calidad de pulverización de la inyección de combustible. Limpie las piezas de la aguja de la válvula y reajuste la presión de la inyección de combustible si fuera necesario.
- 2) Compruebe las condiciones de trabajo y el ángulo de suministro de combustible de la bomba de inyección, reajuste si fuera necesario. Reajuste el suministro de combustible a la bomba de sobre el banco de pruebas de bombas de aceite si las condiciones lo permiten.
- 3) Compruebe el estado del sello de la válvula de admisión y escape, así como del soporte de las válvulas. Corrija y rectifique si fuera necesario, y reajuste el espacio entre las válvulas de aire.
- 4) Compruebe el estado y apriete del perno del cojinete principal y el perno del volante motor,
- 5) Reasegure el apriete de los pernos de la tapa del cilindro.
- 6) Limpie o cambie el cartucho de filtro del filtro de aire.
- 7) Limpie el circuito del sistema de refrigerante, el detergente para su limpieza puede estar compuesto por, 150g de NaOH por cada litro de agua. Elimine el refrigerante del sistema de refrigeración. Luego llénelo con el detergente preparado. Arranque el motor diésel pasadas 8 a 12 horas desde que se puso la mezcla. Detenga el motor cuando la temperatura del agua alcance la temperatura de trabajo. No deje por más tiempo el detergente para evitar depósitos. Finalmente aclare el circuito con más agua.
- 8) Compruebe las condiciones de trabajo del termostato, y compruebe las fugas de agua en la bomba. Si la fuga es importante, reemplace la empaquetadura de la bomba de agua.
- 9) Compruebe si las uniones de los circuitos eléctricos del equipo eléctrico están firmes o no, y si el contacto es bueno o no. Si encuentra marcas de quemaduras, corríjalas inmediatamente.
- 10) Después de 1000 horas de trabajo acumulado, realice el siguiente trabajo:
 - a) Inspeccione de manera general, las piezas del motor diésel, y realice las reparaciones y ajustes necesarios.
 - b) Desmonte el generador y el motor para limpiar la grasa antigua en los cojinete y reemplace por grasa nueva, también compruebe los engranajes de accionamiento del motor.
- 11) Después de 1500 horas de trabajo acumulado, realice el siguiente trabajo:
 - a) Desmonte la cubierta del cilindro, compruebe las otras piezas entre la válvula de aire y el soporte de la válvula de aire.
 - b) Retire el carbón depositado en la tapa del cilindro, cámara de combustión, pistón y segmentos del pistón y límpielos

cuidadosamente.

- c) Compruebe y mida el desgaste del pistón y de los segmentos del pistón.
- d) Compruebe y mida el desgaste de la cámara del cilindro.
- e) Compruebe y mida el desgaste de los cuellos del cigüeñal.
- f) Compruebe y mida el descaste de los ejes principales y del eje de conexión de la barra.
- g) Limpie los circuitos de aceite dentro del motor y cambie el aceite.

3.4 Conservación y almacenamiento del motor

Cuando el motor diésel se va a detener por un largo periodo, los siguientes pasos se deben tomar para su sellado y preservación.

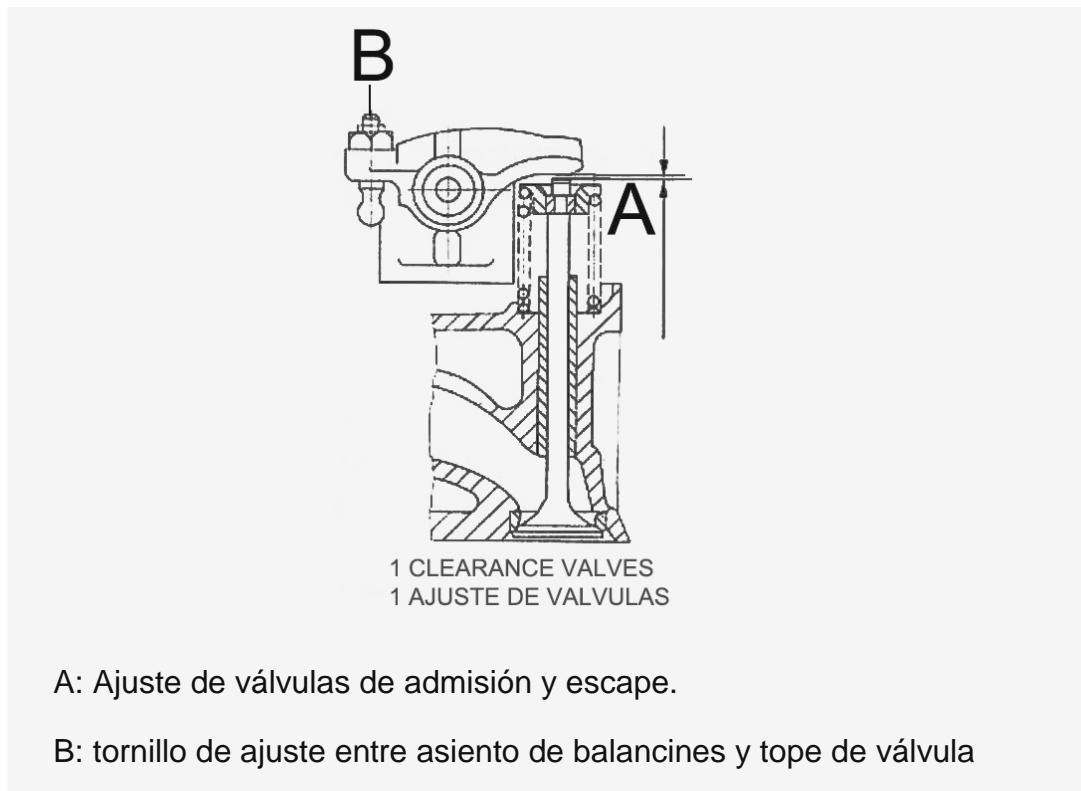
- 1) Despues de detener el motor, descargue el aceite, refrigerante y combustible con cuidado mientras está calientes. Limpie el cárter de aceite y también el filtro.
- 2) Limpie el polvo y el aceite de la superficie. Aplique aceite antioxidante a las piezas sin pintura. No se deberá aplicar aceite a las piezas de caucho o plástico.
- 3) Con el motor caliente retire el aceite. Luego llene el cárter de aceite con el aceite nuevo hasta que alcance la escala superior del medidor de nivel de aceite y gire el cigüeñal para que todo el sistema de lubricación se llene de aceite.
- 4) Añada un poco de aceite al cilindro desde el orificio de instalación del inyector de aceite en la tapa del cilindro y luego gire el cigüeñal para que el aceite limpio se adhiera a los pistones, anillos del pistón, tapa del cilindro y las válvulas y guías.
- 5) Las bocas de entrada de aire y tubos de escape (silenciador) serán bloqueadas con tapa de madera, tela o plástico para evitar que entre la suciedad.
- 6) El motor diésel se colocará en una ubicación seca con buena ventilación Se tapará para evitar el polvo. Está prohibido acumular productos químicos cerca del motor diésel.

El método de almacenaje antes mencionado se puede utilizar para preservar la máquina por unos meses. Si pasa más tiempo podría ser necesario una revisión así como un nuevo cambio de aceite previo al nuevo uso.

4. Ajuste del motor

4.1 Ajuste del juego de válvulas

Cuando lleve a cabo la reparación o el mantenimiento del motor diésel, es necesario comprobar el espacio entre las válvulas y asiento de balancines como se describe en la siguiente figura:



1. Desmonte la tapas que cubren los balancines (parte superior de culatas)
2. Desmonte la tapa que cubre el volante o plato magnético (lado opuesto al alternador)
3. Gire el cigüeñal hacia la primera posición de parada del pistón y del cilindro (punto muerto superior), cuando la escala "O" de la rueda en el plato magnético apunte exactamente al indicador en la cubierta de engranajes estará en su correcta posición para realizar el reglaje de válvulas del primer cilindro.
4. Compruebe y ajuste el perno (figura B) usando un destornillador plano en la cabeza de la rosca para subir o bajar el balancín dando más o menos holgura a las válvulas y utilice una llave de 8mm para fijarlo con la holgura correcta insertando las galgas con separación correcta (0,20 admisión y 0,25 escape)
5. Repita el procedimiento de acuerdo con el orden de trabajo de los cilindros 1-3-4-2 rotando el cigüeñal 180º

4.2 Ajuste de la sincronización de la inyección

Con el fin de obtener la tasa de consumo de combustible más económico y un buen funcionamiento operativo del motor diésel, la inyección de combustible se ajustará apropiadamente. El ángulo avance para el suministro de combustible debe cumplir con las necesidades de los parámetros técnicos de un motor diésel.

El método para ajustar el ángulo avance para el suministro de combustible es de la siguiente manera:

1. Retire el aire del sistema de combustible, y repita la rotación del cigüeñal para realizar el llenado de gasoil de la bomba de inyección de combustible. Desmonte el tubo de alta presión de combustible del primer cilindro, y lentamente gire el cigüeñal en dirección positiva, preste mucha atención a la superficie de combustible en el interior del agujero de unión del tubo. Cuando la superficie del combustible se rebose, deje de rotar el cigüeñal.
2. Compruebe el nivel en la marca en la rueda de la correa del cigüeñal de acuerdo con el mejor ángulo de avance de suministro.
3. Si el ángulo avance de la inyección de gasoil es demasiado grande o demasiado pequeño, afloje tres pernos que conectan la bomba de alta presión con los engranajes y ajuste rotando la bomba de gasoil de alta presión (la figura 2). Desde el frente a la parte posterior, la bomba de inyección de combustible se moverá en sentido horario, y el ángulo avance para el suministro de petróleo se hará más pequeño; si lo mueve en sentido anti horario, el ángulo avance aumenta. Durante cada rotación, ajustará los 3 pernos y comprobará el ángulo, hasta que el ángulo avance de suministro de combustible sea el correspondiente.

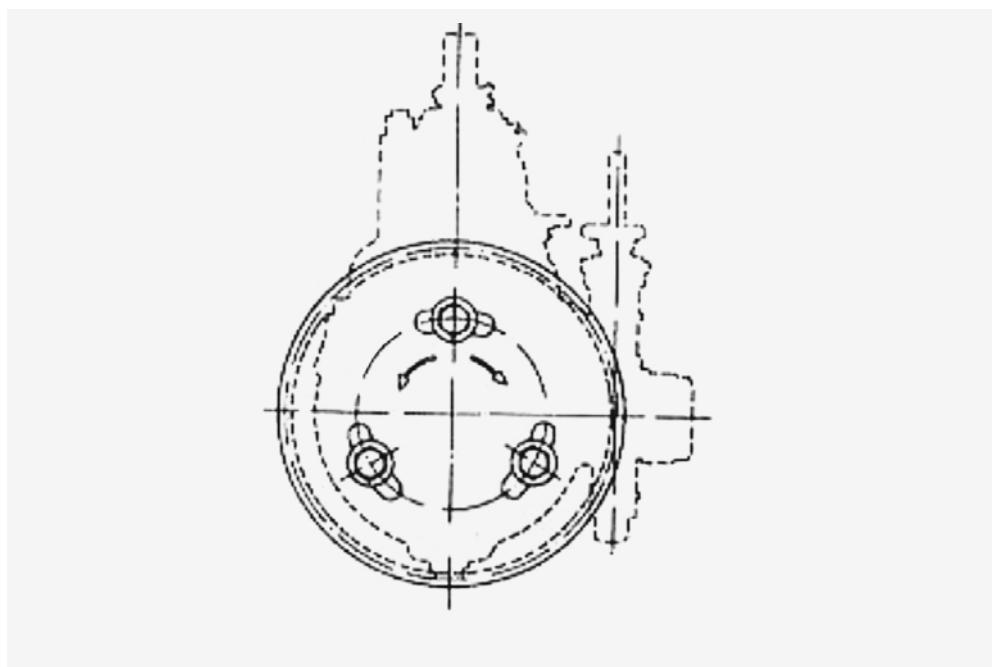


Figura 2 ajuste de la sincronización de la inyección

4.3 Ajuste del inyector

La prueba y ajuste del inyector de combustible se llevarán a cabo en el banco de pruebas, con el propósito de ajustar la presión de inyección de combustible, y observar la calidad de la pulverización y eliminar los errores.

Cuando la presión de inyección de combustible del inyector es demasiado alta o demasiado baja, la inyección no es normal o las piezas están dañadas, el motor diésel podría tener problemas durante el uso, como la presencia de humo, disminución de potencia y velocidad de rotación, alta temperatura o golpes en el cilindro, etc. El método de revisión para un problema en los inyectores puede ser el sistema de “*parada por turnos*”, es decir, aflojar las tuercas de conexión entre el inyector y los tubos de combustible de alta presión de uno en uno para detener la inyección de combustible, y observar mientras tanto el color de humo de escape. Si hay algún inyector con defectos, detendrá la inyección y no descargará humo; la velocidad de rotación cambiara un poco o no cambiara. También es posible rotar el volante en cada uno para escuchar el sonido de la inyección de combustible, cuando se pierde el sonido, significa que el inyector de petróleo en este cilindro puede tener problemas

1. Ajuste del inyector de combustible.

- 1) Lleve la bomba de presión a una presión manométrica cerca de la presión de trabajo del inyector. Observe el agujero de inyección de combustible, no debe haber goteo o fuga de combustible. Si, después de varias pruebas, todavía hay goteo, desmonte las piezas de la boquilla de inyección para limpiarlas; compruebe y rectifique antes de llevar a cabo la prueba.
- 2) Ajuste la presión de inyección de combustible, para regular la presión, desmonte la tuerca de ajuste de presión, afloje o ajuste esta tuerca, y lleve la presión de inyección de combustible a la presión de inyección indicada, luego ajuste la tuerca y vuelva a intentarlo.
- 3) Observe la calidad del pulverizado. Lleve a cabo una prueba de pulverización interrumpiendo la inyección cada uno/dos segundos. El combustible debe formar una nube sin ningún tipo de espuma o gotas visibles, descartando espesores no uniformes o inyección anormal a un solo lado, etc. Se produce un sonido claro cuando se corta el suministro de combustible. En general, una inyección anormal de combustible es causada por el movimiento inflexible de la válvula de la aguja de la boquilla de inyección. El goteo de combustible en la boquilla de inyección normalmente ocurre debido a un daño de la superficie o a la separación del combustible debido a la acumulación de carbón de la boquilla que crea esta deformación.

2. Desmontar y reparar la inyección de petróleo

- 1) Cuando desmonte el inyector de combustible, haga que el frente de la boquilla mire hacia arriba y fíjelo en el tornillo de banco usando una protección de bronce para no dañarlo. Desatornille la tuerca para sacar las piezas de la válvula y la boquilla y saque la aguja para remojarla en diésel limpio. Gire el inyector 180° y sujetelo. Libere la presión de tuercas para sacar el resorte de ajuste de presión y la varilla superior.
- 2) Si las piezas de la válvula de la aguja están pegadas o la pulverización no es buena, límpiela inmediatamente. Si las piezas de la válvula de aguja están pegadas, remójelas en el diésel por algún tiempo, y luego sujetela la válvula de aguja con alicate y tire suavemente para evitar que se rompa. Cuando limpie las piezas de la válvula, rasque con una pieza de madera con gasolina o diésel; no se permite una pieza de metal. Cuando la válvula de aguja y sus piezas no están lisas o el movimiento es inflexible, se puede realizar un ajuste rectificando. Utilice diésel limpio cuando rectifique La rectificación de las partes no debe afectar a la válvula de la aguja o su soporte, así que limpie asegurándose no dejar ningún resto de metal.

4.4 Ajuste de la presión de aceite lubricante

El ajuste de la presión de aceite se muestra en la Figura 3. Afloje y ajuste la tuerca con una llave para hacer que la presión de aceite esté entre 200-400kPa (se permite que sea mayor cuando la máquina está fría). Atornille las tuercas después del ajuste.

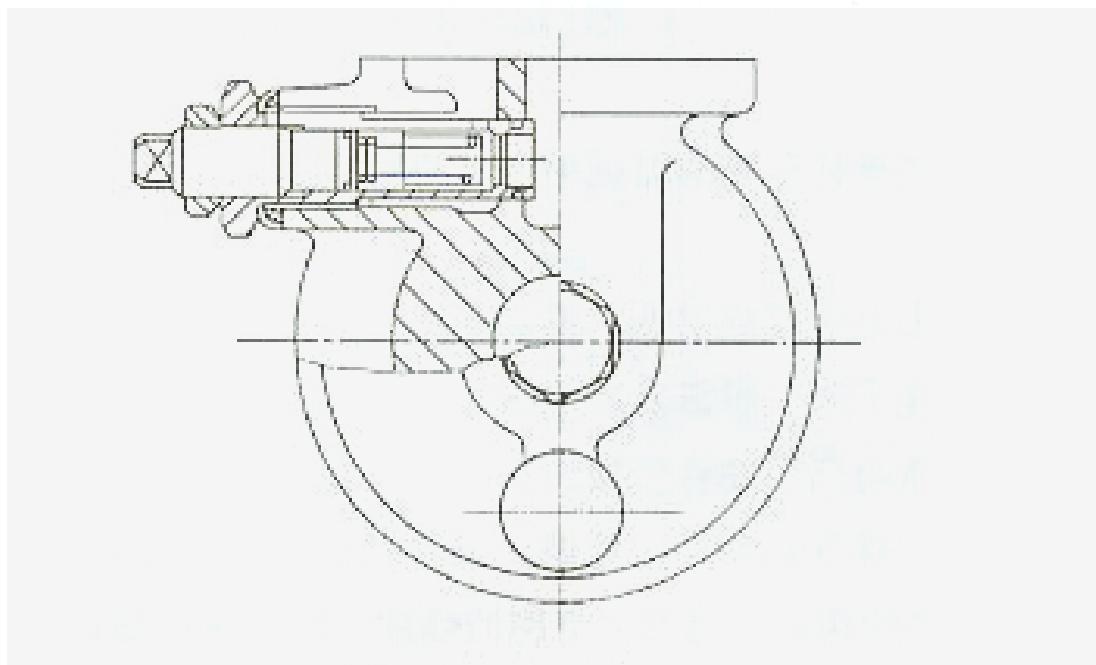


Figura 3: Ajuste de la presión del aceite lubricante

4.5 Ajuste de la bomba de inyección

La bomba de inyección de aceite se ajustó y verificó antes de su entrega. Si se necesita un nuevo ajuste, esto se llevará a cabo en un banco de pruebas especial para bombas de inyección de aceite.

4.6 Ajuste del juego del brazo de descompresión

Gire el cigüeñal hacia la primera posición de parada del primer pistón del cilindro, cuando la escala "0" de la rueda de la correa del cigüeñal apunte exactamente al indicador en la cubierta de engranajes de distribución. Inserte los separadores gruesos y delgados, respectivamente, en las válvulas de admisión de aire y de escape del primer cilindro y el eje de balancín; comprobar y ajustar el juego entre las válvulas y mantener el espacio dentro del valor correcto. Luego, según el orden de trabajo de los cilindros gire la mitad el cigüeñal y ajuste la holgura entre las válvulas.

5. Construcción del motor diésel

5.1 Cabeza del cilindro

La cabeza del cilindro está hecha de hierro de fundición (con cobre cromo). Fíjelo en el cuerpo del cilindro con los pernos. Cuando ajuste los pernos se empleara una llave de torsión para ajustar según el orden indicado en la figura 4, así se logra la fuerza de ajuste necesaria. Después de ensamblar y se caliente por primera vez la cabeza del cilindro, todos los pernos de la cabeza deberán ser readjustados de nuevo y se debe ajustar nuevamente la holgura de las válvulas.

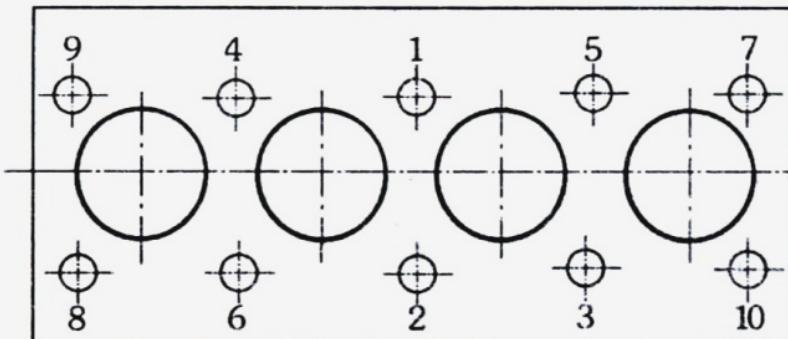


Fig. 4 Secuencia de ajuste de los pernos de la cabeza del cilindro

La admisión y la salida de aire están hechas de diferentes materiales. La admisión de aire, la salida de aire y el asiento de la válvula deben coincidir y estar perfectamente rectificados para evitar fugas de aire.

Cuando la válvula o el asiento de la válvula se queman o dañan hay fugas de aire, sería necesaria una rectificación. Tras la rectificación, compruebe la válvula e inspeccione el estado del asiento para ver su perfecto ajuste.

El asiento de la válvula está hecho de una aleación de hierro fundido. El ancho normal de la válvula de aire y del asiento de la válvula es: 1,2 - 1,6 mm. Después de su uso a largo plazo y de varias rectificaciones, si la superficie de sellado se hace más ancha derivara en un sellado deficiente, en este caso se usara un escariador para corregir el posicionamiento de orificio interior del conducto de la válvula de aire, y luego se rectifican las válvulas y la posición interior del agujero, según se requiera.

Como de nueva, la distancia de hundimiento entre el plano de la entrada de aire y la salida de aire de la cabeza del cilindro es 0,7 - 0,9 mm como se indica en la figura 5. Después de varias correcciones, la distancia de hundimiento puede aumentar. Cuando supera los 2 mm, se recomienda cambiar el asiento de la válvula.

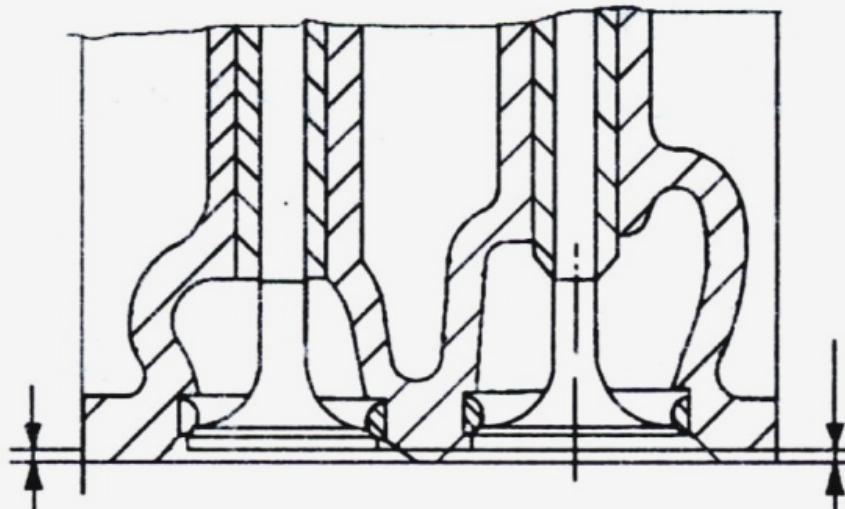


Fig. 5 Hundimiento de la válvula

El espacio de la válvula se deberá revisar frecuentemente. Vea la sección 1 del capítulo V para obtener detalles de los métodos de ajuste. Si el espacio de la válvula es excesivo, esto puede afectar la exactitud de la distribución del aire y la sincronización, y aumentar el ruido de la estructura de la válvula; un espacio insuficiente puede conducir al cierre incompleto y la quema de la válvula.

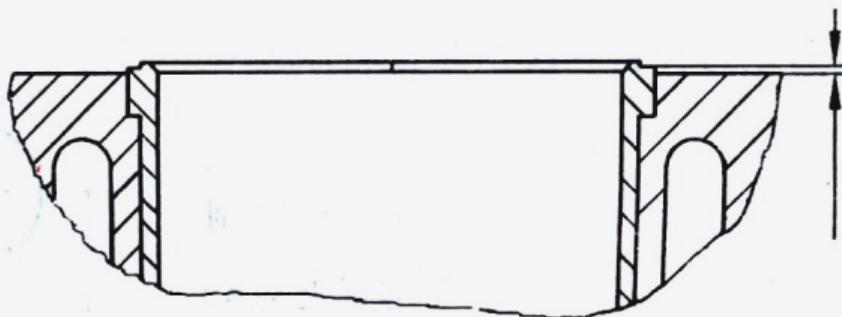


Fig. 6 Altura sobresaliente del plano de la brida al plano del bloque del cilindro

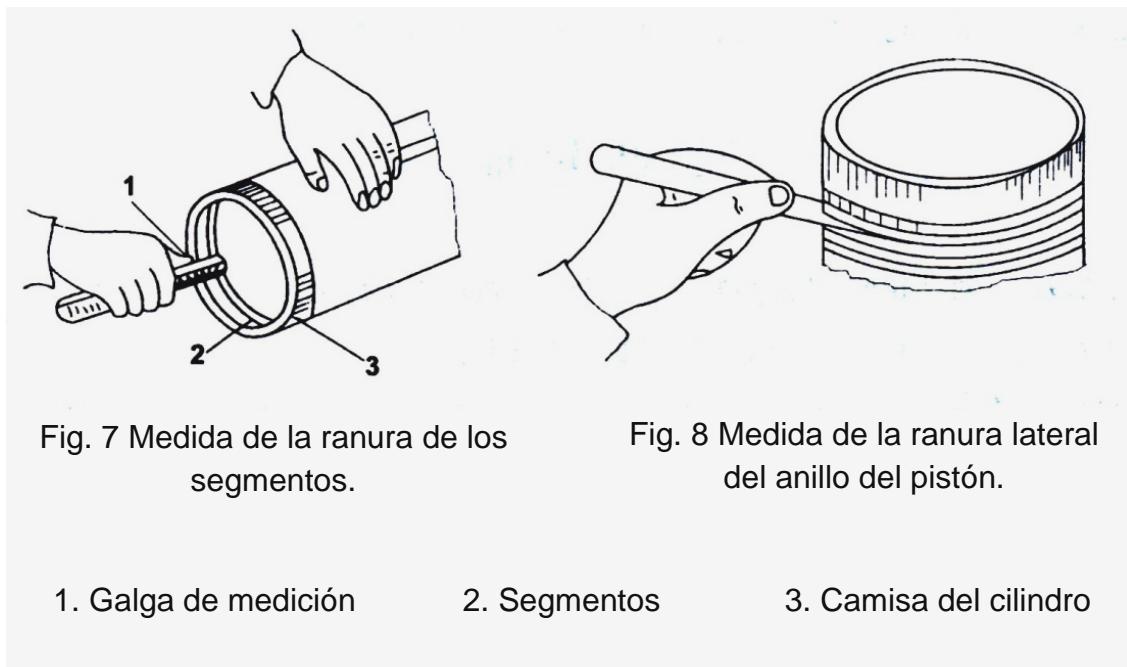
5.2 Bloque del cilindro

El cuerpo del cilindro está hecho de hierro fundido HT250 y tiene una estructura con forma de portal. Además de los orificios de fijación, también están en él, los orificios roscados para fijar la cabeza de cilindro, el orificio de agua para la cabeza del cilindro, y el canal de lubricante en la parte trasera del cuerpo de cilindro.

La bomba de agua y la de combustible están instaladas en la parte superior e inferior del lado delantero del cuerpo del cilindro. La caja del volante está instalada en el extremo posterior del cuerpo del cilindro. La entrada de lubricante y los orificios roscados para instalar la bandeja de aceite de la caja están localizados al fondo del cuerpo del cilindro. Cuando desmonte el motor diésel para su reparación, cada canal de combustible se deberá revisar para asegurar que está limpio y sin obstrucciones. Cada unión ha de ser sellada sin ningún tipo de perdida de aceite.

El cojinete principal es del tipo suspendido. Una soldadura fuerte y perfecta se emplea para el alojamiento del cojinete principal y el cuerpo del cilindro. Existen marcas de coincidencia sobre el cuerpo del cilindro y el alojamiento del cojinete. No está permitido cualquier cambio o ensamblado invertido. El casquillo principal es de estaño y aluminio de alta resistencia. Cuando lo desmonte para limpiar no se equivoque en la posición de los casquillos superior e inferior (el superior tiene ranura de aceite). La base de empuje se encuentra en la última pieza del cojinete principal. Cada una se encuentra en los extremos anterior y posterior respectivamente. La placa de empuje tiene el empuje axial del cigüeñal, con ranura de aceite sobre la superficie de trabajo y el reverso. Después de haber terminado el montaje del cigüeñal debería girar ligero.

La camisa del cilindro está hecha de hierro fundido con boro y es de tipo húmedo. La superficie de la brida del cilindro es 0.02 - 0.10 mm más alta que la parte superior del cuerpo del cilindro para asegurar el sellado entre la camisa de cilindro y la cabeza del cilindro. Ver figura 6.



5.3 Pistón y biela

El conjunto de conexión biela-pistón se compone de pistón, segmentos, el pasador de pistón, biela, tornillo de biela, casquillo de biela, etc. La desviación de la masa del conjunto de la biela a pistón será inferior a 3 g. Para la fabricación del pistón se utiliza aluminio ZL 109.

El anillo de segmentos de los gases está hecho de una aleación de hierro fundido. El círculo externo del primer anillo de gases está cubierto por cromo poroso, el cual puede reducir la abrasión entre la camisa del cilindro y el anillo del pistón.

El segundo anillo de gases es un anillo con un lado cónico, la superficie marcada "TOP" (ARRIBA) se enfrenta a la cara superior. No se permite el ensamblado inverso.

El anillo de sellado se utiliza como anillo de control del aceite. Debido a la lubricación tiene más reducido el desgaste por la abrasión, por lo que tiene una mayor resistencia y se extiende la vida útil de este anillo.

Comprobar el espacio de la abertura antes de instalar el pistón. Mantenga el anillo del pistón plano. A 15 - 20 mm de distancia de la cara superior de la camisa del pistón. Luego mida la holgura, la distancia de la abertura debe ser de 0,3 - 0,4mm. Ver la figura 7 para obtener detalles. Si el espacio de la abertura es más pequeño, modifíquelo; si el espacio de la abertura es grande,

cámbielo por uno nuevo. Además, es necesario medir el espacio de la cara final entre el anillo del pistón y la ranura del anillo del pistón con un medidor de ranuras. El espacio para el primer anillo de gases debe ser 0,060 - 0,092 mm, y para el segundo anillo de gases será 0,040 - 0,072 mm, ver la figura 8 para obtener detalles.

Una herramienta especial se debe utilizar para desmontar el anillo del pistón. Cuando ensamble, las posiciones de las aberturas de cada anillo de pistón se deberán escalaronar 120 grados sin ponerlos en la dirección del pasador del pistón.

Durante el mantenimiento, si el anillo del pistón no se mueve suavemente, sumérjalo en combustible diésel por veinticuatro horas o más, luego golpee los anillos del pistón. Después que se sueltan, sáquelos del combustible y lávelos con gasóleo o tetracloruro de carbono.

Compruebe si hay alguna ruptura o rallados en los anillos del pistón, cambie por uno nuevo si se encuentra alguno defectuoso.

La biela está hecha con acero N45 con la técnica de forjado. La biela consta de un brazo con un eje rígido de conexión. El plano de partición del extremo grande está a 45 grados del cuerpo del eje de conexión. La conexión a cigüeñal y a pistón tendrán su orificio correspondiente. Ensámblelo de acuerdo a las marcas para evitar un error de ensamblaje. El labio de posicionamiento se utiliza para el posicionamiento de la varilla de conexión y de la carcasa de la varilla de conexión. Los pernos para las varillas de conexión están hechos de acero 40Cr. Los casquillos de los tubos superior e inferior de la barra de conexión están hechos de una aleación de cobre y plomo con soporte de estaño-aluminio. Cuando el espacio supera sus valores límite de desgaste o la superficie se desgasta o se quema. Cámbielos por nuevos siempre en pareja.

Antes de la revisión y desmontaje del conjunto de la varilla de conexión limpie los depósitos de carbono y las manchas de aceite en la parte superior de la camisa del cilindro. Aplique una película de aceite de motor limpio a la camisa del cilindro, superficie externa del pistón, segmentos del pistón, casquillo del eje de la biela, eje cigüeñal, eje de la varilla conectora, etc. luego coloque el casquillo guía en la camisa del cilindro. Girar el cigüeñal, montar la varilla de conexión en la camisa de cilindro con cuidado, y apriete los pernos a su vez con el momento de fuerza requerida.

5.4 Cigüeñal y volante

Los engranajes de distribución para el cigüeñal y la polea de la correa están instalados en la parte delantera del cigüeñal. El volante está instalado en la brida posterior y se coloca mediante el pasador de posicionamiento. Seis tornillos se utilizan para apretar el volante con la fuerza especificada, un cojinete 6203-Z está instalado en el centro de la brida de la parte posterior del cigüeñal para enlazar con el eje de transmisión de la caja de transmisión, realice marcas de escala en la polea correa del cigüeñal para observar el ángulo del avance correcto.

El volante es hecho a alta temperatura. El engranaje del volante se localiza en el círculo externo del volante. En el volante hay marcas de escala para observar el ángulo de avance.

5.5 Árbol de levas

En la parte delantera de la última leva del árbol de levas (desde el lado delantero), hay un engranaje que soporta la conducción de la bomba de aceite. Cuando el árbol de levas gira, la leva empuja para controlar la entrada y la salida de aire de cada uno de los cilindros.

Se proporciona la brida de empuje para el segundo cambio de la carcasa del cojinete de la leva, se puede controlar la dirección axial independientemente del eje de leva. Los cojinetes de cada eje de árbol de levas reciben lubricante desde el canal principal. Cuando instala la cubierta del extremo delantero, compruebe que los agujeros de lubricación de la cubierta y del cuerpo coinciden. El engranaje del árbol de levas se acopla con el engranaje de la bomba de aceite, por lo tanto, antes de desmontar el árbol de levas, es necesario desmontar la bomba de aceite lubricante, y luego extraer el árbol de levas desde el extremo frontal.

El eje de los taqué de empuje es desviado de la línea central del ancho de la leva. Durante el funcionamiento, el taqué gira con el fin de proporcionar un desgaste uniforme en la superficie inferior así como en la superficie cilíndrica del balancín.

5.6 Sistema de transmisión del engranaje

El sistema de transmisión de engranajes consiste en engranaje de sincronización desde el cigüeñal, engranaje de sincronización de árbol de levas, engranaje de sincronización de la bomba de inyección de combustible y una bomba de inercia.

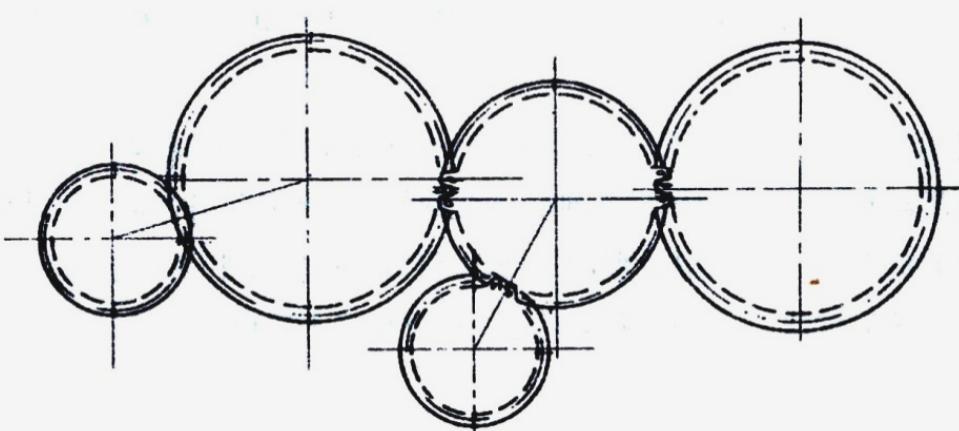


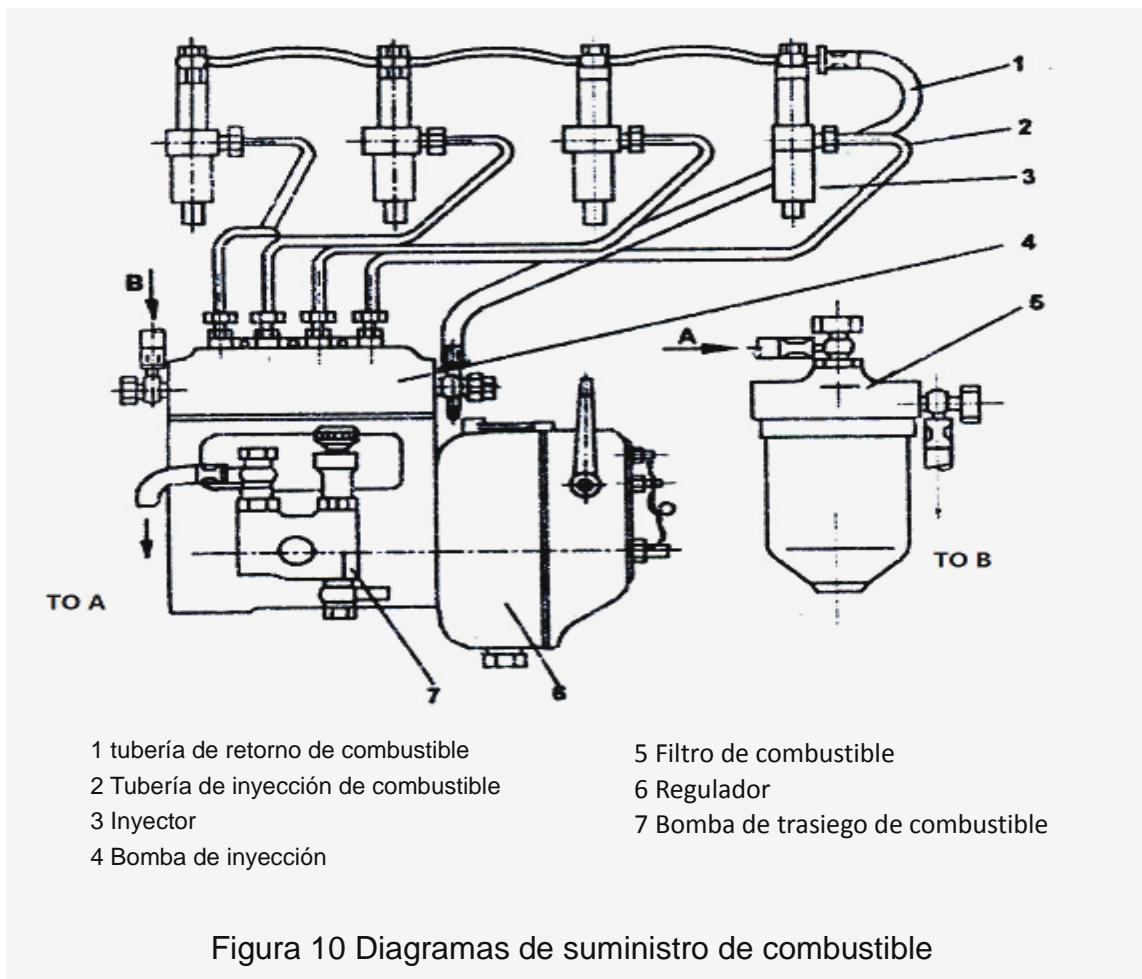
Fig. 9 Señales de sincronización de engrane de engranajes

Cada engranaje de sincronización se marca con un engranaje de sincronización excepto el engranaje para la bomba hidráulica. La posición de los dientes en el engranaje deberá estar en la posición correspondiente, (el engranaje marcado con el número deberá estar en el medio de los engranajes de los números adyacentes), para asegurar la relación del movimiento sincronizado de las piezas, ver la figura 9 para obtener detalles. Cuando instale el engranaje de la bomba de inyección de combustible por separado, el ángulo avance para el suministro de combustible debería ser encontrado primero y no se necesitan marcas, el resto de engranajes mencionados deberán sincronizarse de forma correcta.

Herramientas especiales se emplean para el montaje y desmontaje del engranaje del cigüeñal, está instalado mediante la utilización de los dos tornillos M8 en los radios del volante del engranaje y los tornillos dentados. El rasgado de desplazamiento se emplea para sincronizar los engranajes de inercia y del cuerpo. El engranaje de sincronización de la bomba de inyección de combustible se instala en el ángulo de avance para el suministro de petróleo, que se fija en el árbol de levas, solamente quitando dos pernos M8x35 podremos sacar el engranaje de la bomba de inyección de combustible.

5.7 Sistema de combustible y regulación

El sistema de ajuste de combustible y velocidades es la parte operativa más importante del motor diésel, incluye bomba transportadora de combustible, filtro de diésel, bomba de inyección de combustible, regulador, tubería alta-baja presión, etc., ver figura 10 para obtener detalles.



La bomba de transporte de combustible se encarga de transportar el combustible hasta el filtro de combustible, atravesarlo y a continuación conducirlo hasta la bomba de inyección.. El combustible genera alta presión en la bomba de inyección, luego se pulveriza en la cámara de combustión a través del inyector, gracias a la alta presión que se genera en la cámara de combustión se produce una explosión que quema el combustible y desplaza el pistón haciendo girar al motor.

La bomba de transporte de combustible es una bomba de combustible sencilla de un único pistón. Está instalada en el lado externo de la bomba de inyección de aceite y es accionado por el engranaje excéntrico del eje de la bomba de inyección de combustible.

La bomba de inyección de combustible ha sido calibrada por el fabricante. No la desmonte sin permiso. Si la desmonta para su reparación se requiere un ajuste, manténgala limpia. El émbolo de no retorno, la salida de combustible y el anclaje no pueden ser cambiados.

Se emplea un ajuste totalmente mecánico. La velocidad de circulación de combustible aumenta relativamente cuando el mango de ajuste de velocidad se mueve hacia la dirección de liberación del muelle, si se gira en sentido inverso se reduce la circulación también. No cambie las posiciones de los dos tornillos de límite de velocidad de rotación y los tornillos de límite de cantidad máxima de combustible.

Hay una palanca para parar el motor en la carcasa del regulador, cuando el motor diésel deba ser detenido por emergencia, mueva esta palanca de parada.

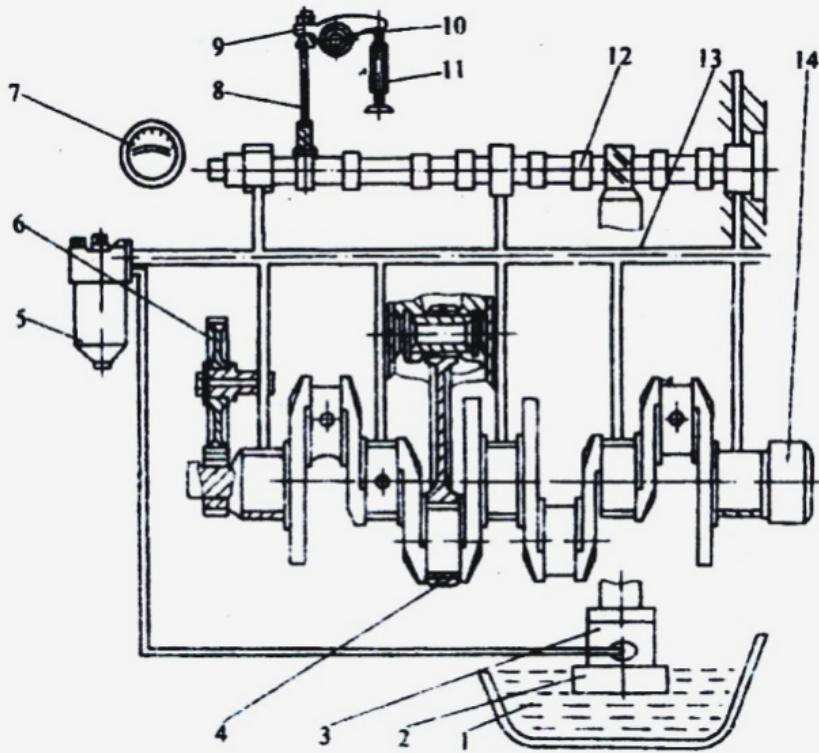
La válvula de aguja de la boquilla de inyección de combustible y el cuerpo válvula de aguja son piezas de acoplamiento, con rectificados de alta presión, durante el desmontaje, no las intercambie y manténgalas limpias.

5.8 Sistemas de lubricación

El sistema de lubricación consiste en el colector de aceite, el filtro de aceite, la bomba de aceite, el filtro de lubricante y varias tuberías, ver Fig. 11.

El motor diésel se lubrica mediante presión y salpicado de aceite. El cabezal del cigüeñal, los cojinetes de la biela, el eje de balancín y el árbol de levas y el casquillo se lubrican a presión. El casquillo de cilindro, el pistón, el pasador de pistón, la conexión del casquillo de la biela, del árbol de levas y la palanca, la válvula y la guía de válvula y así sucesivamente, dependen de la lubricación por la salpicadura de aceite caliente. Por otra parte, el cojinete de rodamiento en la bomba de agua adopta la inyección de aceite para lubricar.

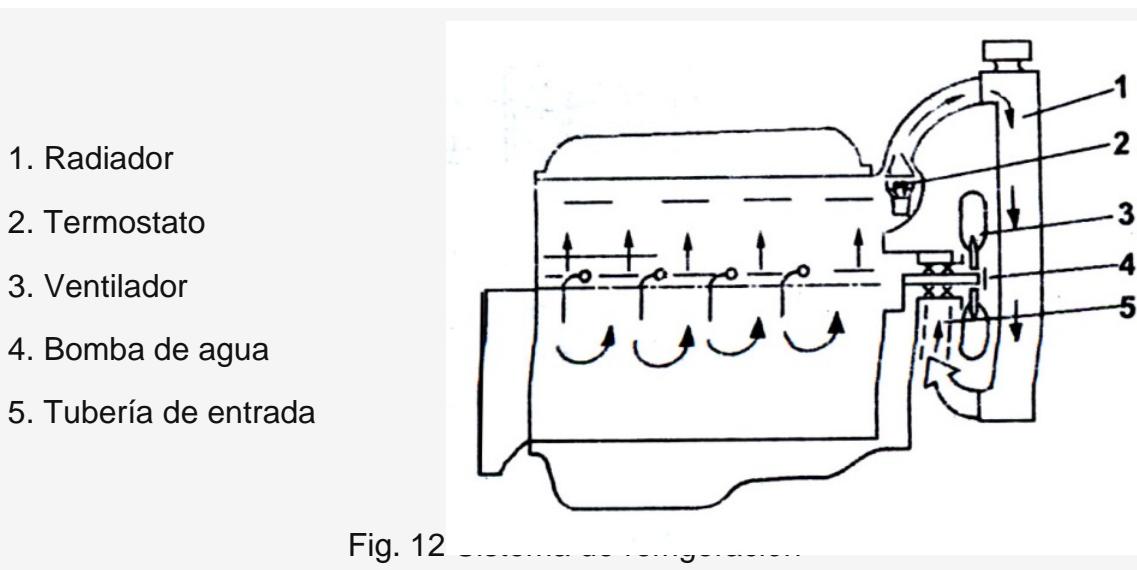
El aceite lubricante en el cárter debe pasar por el colector de aceite y el filtro, para ello será aspirado por la bomba de aceite, impulsado por la manguera y después de ganar presión alcanza el filtro del aceite, a la salida del filtro ya en el motor se divide en tres caminos: uno de ellos pasa al cabezal, llega a la cabeza de la biela para lubricar a través del orificio del cigüeñal; otro alcanza la ranura de aceite en el eje de atrás del espacio del buje de leva y suministra aceite intermitentemente. Otro alcanza los rodamientos de los ejes. La bomba de aceite tiene un rotor de forma inclinada. El filtro de aceite es de un solo núcleo de papel, es de flujo constante. Durante el uso, si se obstruye el núcleo del filtro, abrirá la válvula de seguridad de lubricación para que entre el flujo de aceite al motor y no trabaje en seco, pero perdería el filtro y el aceite entraría sucio al motor, según la regla de "correcto mantenimiento", cambie el filtro urgentemente.



- | | |
|--|--|
| 1. Cárter | 2. Filtro recolector de aceite |
| 3. Bomba de aceite | 4. Bombeo aceite al pistón y biela.- |
| 5. Filtro de aceite | 6. Sistema de engranajes |
| 7. Medidor de presión de aceite | 8. Varilla de empuje de la válvula |
| 9. Balancín | 10. Eje del balancín de la válvula |
| 11. Válvula y Guía de la válvula | 12. Árbol de levas y casquillo |
| 13. Paso de aceite en el bloque del cilindro | 14. bombeo a Árbol de levas y cojinete |

Fig. 11 Mapa esquemático del sistema de lubricación

5.9 Sistema de refrigeración



El sistema de refrigeración es del tipo de circulación forzada de agua fría, ver figura 12 para obtener detalles. El sistema de refrigeración incluye el radiador, la bomba de agua, el ventilador, termostato, la cubierta de la guía, radiador etc. (el motor diésel se entrega sin cubierta y radiador).

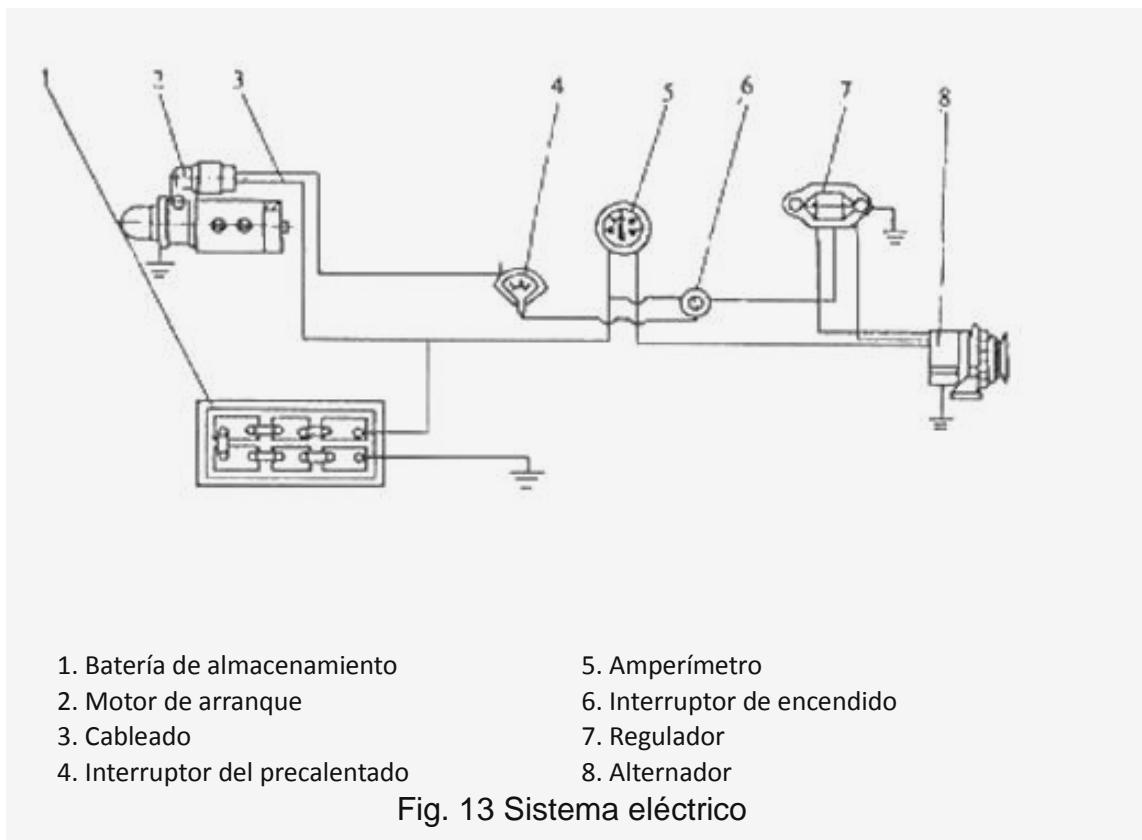
El líquido refrigerante en el radiador se distribuye por los canales de agua mediante la bomba de agua, pasa alrededor de la camisa del cilindro y finalmente fluye en el cabezal del cilindro por la camisa del cilindro. El líquido refrigerante usado regresa al radiador pasando a través del termostato situado delante del cabezal del cilindro y de la tubería de salida. El termostato cierra cuando la temperatura del agua que es menor a 70°C, y el líquido refrigerante recircula de nuevo por la bomba. Cuando la salida de agua está entre 70°C~80 °C, el termostato se abre, y el líquido refrigerante fluye al cabezal del radiador y transita por su interior inferior a través de un circuito de tubería de cobre plana. Durante el proceso, el líquido refrigerante es enfriado por el radiador o por el ventilador. Hasta aquí se completa la circulación. El enfriamiento del aire se realiza por el ventilador según sea necesario.

La bomba de agua es del tipo centrífugo. La bomba de agua es accionada por la correa del ventilador que rodea la polea del eje. El uso de la maquina con la bomba dañada puede conducir a una fuga de agua grave, si es necesario remplácela. No use la bomba en mal estado, de lo contrario, puede entrar agua y acelerar la abrasión del cojinete. Si se escucha algún ruido inusual cuando funcionan los cojinetes, se deben cambiar. Según requiere el "Mantenimiento técnico". El termostato es una tubería pequeña y con una sola válvula, contiene líquido sensible a la temperatura que actúa cerrando o abierto el paso de agua según su temperatura.

Según el "Mantenimiento técnico", compruebe y ajuste la tensión de la correa entre el ventilador y la correa del generador de manera regular. El método de ajuste es presionarla, debería ceder de 10 a 20mm.

5.10 Sistema eléctrico

El sistema de aparatos incluye, batería de almacenamiento, motor de arranque, generador de carga, botón de arranque, instrumentos, etc. (El motor diésel de serie se entrega sin batería, botón de arranque, instrumentos, etc)



La batería de almacenamiento será 12V o de 24V según el tamaño del motor.

El alternador es un rotor de silicio y un devanado de excitación, modelo JF21. Está conformado por un motor AC de tres fases y un diodo de silicio. El polo negativo está conectado a tierra; de otro modo se podría dañar el generador. Vea el Manual de operación y mantenimiento para los alternadores de la serie JF para su operación y mantenimiento.

Los dientes del motor de arranque y el anillo del volante del motor diésel se controlan con el interruptor electromagnético (relé). Cuando actual el relé, empujan a los dientes del piñón de ataque contra el anillo del engranajes del volante del motor, el motor de arranque hace girar al motor diésel.

Después de que el motor diésel está arrancado, desconecte el motor de arranque inmediatamente. El relé actuara y el piñón de ataque retrocederá soltándose del motor. El uso continuado del motor de arranque no debe excederse más de 15 segundos. El intervalo entre dos arranques debe ser de 2 a 3 minutos. Si el motor diésel no se puede arrancar en tres veces consecutivas, compruebe y solucione los errores. La duración de la alimentación del precalentado eléctrico no debe exceder los 30 minutos.

6. Aviso de operación del motor diésel con turbocompresor

El turbocompresor está montado en el tubo de escape del motor diésel. El gas de escape descargado desde el cilindro entra en el turbocompresor por la tubería de escape, a continuación los gases acciona la turbina del compresor que a su vez empujar el aire limpio en el cilindro. Debido a una mayor presión de aire en el cilindro, se puede injectar más combustible, por lo tanto conseguiremos más potencia con la misma cilindrada. (El turbocompresor con válvula de descarga posee ventajas como un gran torque a baja velocidad y rendimiento en alta y baja velocidad).

Tome las siguientes precauciones al operar un motor diésel turbocompresor:

1. Una lubricación adecuada es la clave para extender una vida de servicio del turbocompresor y del propio motor, porque el turbocompresor es una pieza precisa. La altísima velocidad del rotor, la alta temperatura de la turbina (sobre 640 °C) y la presión del lubricante configuran el eje del rotor (llamado cojinete flotante) para trabajar. El lubricante debe ser de alta calidad y estar presurizado. Se deberá usar lubricante presurizado del sistema de lubricación del propio motor. La velocidad del turbocompresor es mayor que la del diésel; por lo tanto una lubricación de inferior calidad, sucia y con poca calidad pueden dañar al turbocompresor. Un turbocompresor dañado puede afectar al motor. Por lo tanto, es necesario el uso de aceite de calidad API CH-4 O CI-4 para el motor, realice el cambio de aceite, revisiones del filtro de aceite y del cárter (que este siempre limpio) según el plan de mantenimiento. Si existen daños en el turbocompresor y en el motor diésel por un problema de lubricación, se deberán tomar precauciones como por ejemplo no usar aceite de inferior calidad, realizar el cambio de aceite, cambiar el filtro de aceite, mantener el aceite limpio en el cárter y hacer succionar la bomba de aceite regularmente, de lo contrario el aceite envejecerá y se deteriorara, Un deterioro del aceite puede ocasionar obstrucción del paso de aceite con graves daños, las responsabilidad serán únicamente del cliente.

El aceite a usar será un SAE15W40 API CH-4 O CI-4 este aceite cubre temperaturas desde -10 hasta 40° por lo que sería adecuado para clima

- continental. Si su área de uso es especialmente fría o calurosa podría usar otro grados específicos, pero siempre manteniendo el API (CH-4 o CI-4). Hay muchas marcas de primer nivel, le recomendamos que use aceites de marcas reconocidas.
2. El flujo de aire del filtro de aire del motor diésel con turbocompresor no debe ser inferior a 250 m³/h, y el lugar de montaje debe estar a más de 500 mm del tubo de escape y el turbocompresor. Cambie el elemento filtrante regularmente según indica el mantenimiento técnico para garantizar el flujo de aire. El diámetro interno de la tubería de entrada no debe ser menor a 54 mm. Mantenga su pared interna lisa y limpia. No se permiten fugas de aire en ninguna unión del sistema de tuberías. El conducto flexible para la conexión será una tubería de caucho con refuerzo de acero en su interior. Habrá un malla para evitar la aspiración gránulos grandes de polvo, de otro modo la suciedad bloqueará el conducto, lo que causará un suministro insuficiente de aire, baja potencia, humo y fuga de aceite en el compresor del turbocompresor. El ángulo de la tubería no excederá los 90 grados y no se usaran más de dos giros. El radio del giro deberá ser 3 veces el diámetro de la tubería, acortando lo más posible.
 3. El diámetro interno del tubo de escape no tendrá menos de 48 mm. El ángulo de giro de la tubería excederá los 90 grados y no se usaran más de dos giros. El radio del giro deberá ser 3 veces el diámetro de la tubería, acortando lo más posible. El silenciador no sólo cumple los requisitos de disminuir el ruido, también que la resistencia de salida de los gases no exceda del valor admisible (13 ~ 20 kPa), así la pérdida de potencia del motor diésel no excederá de un 3% ~ 4%.
 4. El ventilador tiene un diámetro de 420 mm es un accesorio de recambio para el motor. Cuando lo cambie, recomendamos usar un ventilador de un diámetro nunca inferior a 420 mm.
 5. Zona de radiación de calor: la zona de radiación de calor para el motor diésel con turbocompresor va de acuerdo a la potencia. Se ajustará y comprobará durante la instalación de toda la máquina. La cubierta de la guía de aire se debe instalar, a una distancia de 20 mm de el ventilador en una distancia axial. La superficie del extremo delantero del ventilador deberá estar al menos a 20 mm de distancia del radiador.
 6. La bomba de inyección de combustible y el ajuste del combustible se han ajustado en las mejores condiciones en la prueba de salida de la fábrica y tiene un sello de plomo. Si el sello de plomo está dañado o fue manipulado sin autorización los daños serán responsabilidad del cliente. Si se requiere algún ajuste, póngase en contacto con un taller profesional para que le realicen el ajuste y coloquen de nuevo el sello de plomo.
 7. Después arrancar el motor diésel, se requiere que funcione a velocidad de ralentí por 2-3 minutos (si conectar cargas) para garantizar la lubricación. La carga inmediata puede conducir a la lubricación insuficiente de cojinete del turbocompresor y causar el daño del cojinete.
 8. En caso de reparaciones en el motor diésel, necesitaran desmontar o

ensamblar el turbocompresor, evite que entre cualquier material extraño al turbocompresor o al sistema de entrada o salida. De otro modo causará un daño irreversible al turbocompresor y al motor diésel. Si encontramos un daño del turbocompresor debido a un material extraño en el sistema de entrada o salida, la responsabilidad será del cliente. Atención: no tome la varilla de empuje de la válvula de escape montada fuera del bypass turbocompresor como asidero para cargar. No lo empuje salvo que tenga un propósito, de otro modo, puede afectar la sensibilidad de la varilla de empuje y el turbocompresor no trabajará normalmente. Atención: el motor diésel no puede trabajar sin filtro de aire ni con pérdidas en la admisión o salida de aire.

9. Se prohíbe el funcionamiento en condiciones de sobrecarga a largo plazo. Si el motor diésel trabaja sobrecargado por largo tiempo, la velocidad del motor será lenta, la velocidad del turbocompresor será lenta y la salida de aire es ineficaz. El turbocompresor no podría aumentar el flujo de entrada de aire y aumentaría la resistencia de entrada de aire, por lo tanto, el motor diésel no trabajara bien. La temperatura se elevaría en la salida del agua, se aceleraría el envejecimiento del aceite, fallos en el sistema de lubricación, en definitiva se generarían una serie de fallos graves que formarían un círculo vicioso y afectarían claramente a la vida útil del diésel y su fiabilidad.
10. Cuando desee detener el motor, no detenga el diésel inmediatamente, es necesario mantener unos 3 a 5 minutos en velocidad de ralentí. Después de que la temperatura descienda, detenga el motor diésel. No se permite detener el motor diésel bruscamente cuando está en funcionamiento.
11. Ponga atención al arrancar el motor diésel en baja temperatura. Cuando la temperatura ambiental es muy baja o el motor estuvo detenido por largo tiempo, un exceso de viscosidad en el aceite afectaría al flujo y la presión del aceite. Compruebe rellenado de aceite en el filtro de aceite y su tubería hasta el turbocompresor. Después de arrancar el motor, mantenga a ralentí de 3 a 5 minutos, luego puede aumentar la velocidad o carga. El funcionamiento a velocidad de ralentí no debe exceder los diez minutos. El funcionamiento a velocidad de ralentí por largo tiempo causará la caída de la temperatura de la cámara de combustión, quemado insuficientemente, bloqueando la inyección de combustible y además provocara problemas en los anillos y en las válvulas. En cuanto a la baja velocidad y presión del turbo puede generar una fuga de aceite en la carcasa de la turbina por las juntas.
Cuando abra y compruebe el turbo, trabaje después que el motor se haya enfriado. El turbo se dañará si el motor diésel están sin la tubería de entrada y el filtro de aceite.
Cuando el diésel está caliente, no lo toque para evitar quemaduras, tampoco toque sus conexiones por el mismo motivo.

7. Fallos y soluciones para el motor diésel

7.1 Arranque difícil o no arranca

Causas	Remedios
1. Filtro y tubería de combustible bloqueados	Límpielos
2 aire en el sistema de combustible	Extraiga el aire y ajuste todas las conexiones de la tubería de combustible
3. Ángulo avance de inyección de combustible incorrecto	Ajuste nuevamente de acuerdo con las especificaciones.
4. La pulverización de combustible es de mala calidad	Ajuste nuevamente la presión de pulverización del combustible según la especificación
5. Baja presión de compresión	Limpie o reemplace las válvulas de agujas del inyector
6. El espacio entre las válvulas de aire incorrecto	Compruebe o reemplace el anillo del pistón, la camisa del cilindro y rectifique las válvulas; las tuercas de la cabeza del cilindro deben ajustarse correctamente para evitar fugas de la junta de la cabeza del cilindro
7. Batería descargada	Cargue la batería
8. Las conexiones de los cables están sueltas	Compruebe y apriete las conexiones de los cables, limpie los puntos de contacto
9. La temperatura ambiental es muy baja, y el aceite demasiado viscoso.	Caliente el agua refrigerante y el lubricante

7.2 Potencia insuficiente

Causa	Remedios
1 La presión de compresión en el cilindro es demasiado baja	Consulte la solución quinta de los primeros fallos, reemplace a un recambio nuevo si excede su desgaste.
2 El ángulo avanzado de avance de combustible es incorrecto	Ajuste según las especificaciones
3 El ajuste de las válvulas, no es el correcto	Ajuste según las especificaciones
4 No hay equilibrio en el suministro de combustible entre cada cilindro	Ajuste la bomba de inyección a un suministro apropiado
5 Filtro de aire bloqueado	Límpielo
6 Las bombas de inyección de combustible, el inyector de combustible están gastados o la presión de inyección de combustible es incorrecta	Reemplácelas con pieza nuevas, ajuste la presión de inyección de combustible y compruebe la pulverización del combustible
7 Velocidad incorrecta	Ajuste la manija de control de velocidad, haga que la velocidad alcance la velocidad nominal

7.3 Escape de gases

Causa	Remedios
1 sobrecarga	reduzca la carga , ajuste a la potencia del motor
2 Mal pulverizado	Compruebe la presión de pulverizado y si la bomba de combustible está dañada, reemplácela
3 combustible de calidad inferior	Utilice combustible de buena calidad.
4 combustión incompleta	Las razones principales pueden ser: la bomba de combustible pulveriza mal, ángulo avance de entrega de combustible incorrecto, fuga en las empaquetaduras de la cubierta del cilindro y baja presión de compresión. Solucione de acuerdo a cada problema específico.

7.4 Sonido de golpes en el motor

Causa	Remedios
1 el ángulo avance de entrega de combustible es incorrecto	Ajuste el ángulo de según la especificación
2 aire en el sistema de combustible	Elimine el aire
3 No hay equilibrio en el suministro de combustible entre cada cilindro	Ajuste la bomba de inyección a un suministro apropiado
4 combustible de calidad inferior	reemplace con combustible de calidad
5 Hay piezas gastadas que superan su propio límite	reemplace las piezas

7.5 Aceite lubricante insuficiente o sin presión

Causa	Remedios
1 nivel de aceite en el cárter de aceite demasiado bajo	Agregue aceite hasta la marca de la varilla de comprobación
2 fuga grave en las tuberías	Eliminar la fuga
3 El filtro de aceite y la tubería están bloqueados	Limpie o reemplace los filtros.
4 El Manómetro de aceite están dañados o su tubería está bloqueada	Repare o reemplace
5 el aceite está muy diluido	usa un aceite adecuado
6 los engranajes de la bomba de aceite están gravemente gastados, con holguras excesivas	Ajuste las holguras o reemplace.
7 Las válvulas de alivio de presión del filtro de aceite dejan de funcionar	Compruebe y repare o reemplácela
8 casquillos de la biela o los casquillos del árbol de levas están gravemente gastados con holgura excesiva	Repárelos o reemplácelos

7.6 Sobrecalentamiento de la máquina

Causa	Remedios
1 La temperatura del agua refrigerante es demasiado alta	
(1) agua refrigerante insuficiente o bloqueo de vapor en las tuberías de agua	(1) llene el tanque del agua refrigerante a su nivel.
(2) Mal estado de funcionamiento de las bombas de agua	(2) Compruebe holguras y el ajuste de la correa de la bomba de agua, elimine fugas.
(3) La escala de agua en sistemas de enfriamiento son demasiado gruesas	(3) elimínelo
2 La temperatura del aceite está demasiado alta	
(1) Aceite insuficiente o excesivo	(1) Compruebe si el nivel de aceite está entre las líneas de graduación de la varilla graduada.
(2) Presión de aceite muy baja con flujo insuficiente	Consulte el párrafo V
3 Sobre carga de motor	Alivio de la carga

7.7 El motor produce humo anormal

Causa	Remedios
1 Fallo de regulación	Deténgalo inmediatamente y luego compruebe y repare
2 El eje de la bomba de combustible está bloqueado	Deténgalo inmediatamente y luego compruebe y repare
3 La bomba de inyección suministra demasiado combustible	Deténgalo inmediatamente, reajuste el suministro de petróleo
4 Demasiado lubricante quemado	Deténgalo inmediatamente, luego compruebe y repare

Apéndice: Hoja de pedido de las piezas sometidas a desgaste.

N.º	Nombre	N.º	Nombre
1	Camisa del cilindro	10	Retenes
2	Segmentos	11	Juntas de cordón
3	Pistón	12	Casquillo del cojinete/camisa
4	Sello de aceite	13	inyector de combustible
5	Alternador	14	émbolo de la bomba de inyección
6	Motor de arranque	15	Bomba inyección combustible – válvula salida
7	Salida de aire	16	Juntas
8	Retén de válvula	17	Elemento filtrante
9	Guía de válvula		

La vida de las piezas gastadas tiene mucho que ver con la operación de mantenimiento del cliente. Opere y mantenga según nuestro manual para prolongar la vida útil de las piezas.

THANK YOU for purchasing the GENERGY diesel engine.

- Copyright for these instructions belongs to our company S&G España.
- Reproduction, transference and distribution of any manual content is forbidden without written authorization from S&G España.
- “GENERGY” and “”, respectively, registered trademark and logo of GENERGY products, owned by S&G España.
- S&G España reserves the right of modifying our products under the GENERGY brand and reviewing the manual without prior consent.
- Use this manual as part of the generator. If you resell the generator, the manual must be delivered along with the generator.
- This manual explains the correct form of operating the generator; please read carefully before using the generator. Correct and safe operation will ensure your safety and extend the life of the generator.
- S&G España is constantly innovating development of its GENERGY products, in design as well as quality. Despite this being the most updated version of the manual, the content of this manual may have slight differences from the product.
- Contact your GENERGY distributor in case of any questions or doubts.

Preface

ENERGY brand multi-cylinder diesel engines are ideal power units for the light vehicle, farming engine, small tractor, generator equipment and engineering machinery.

Normal and reliable operation, and long service engine life not only depend on the quality of manufacture, but also on the reasonable operation and proper maintenance.

We provide detailed description and instructions for this engine so that the operators may correctly manipulate it in the short term. This manual describes, briefly, the usage of GENERGY diesel engines for operators, maintenance workers and relevant personnel.

Since the construction of this engine has been subject to constant improvement and development during production and operation, it is possible that the engine supplied may somehow not be exactly similar to the one described here. Bear this in mind when reading this manual.

Avisos de advertencia

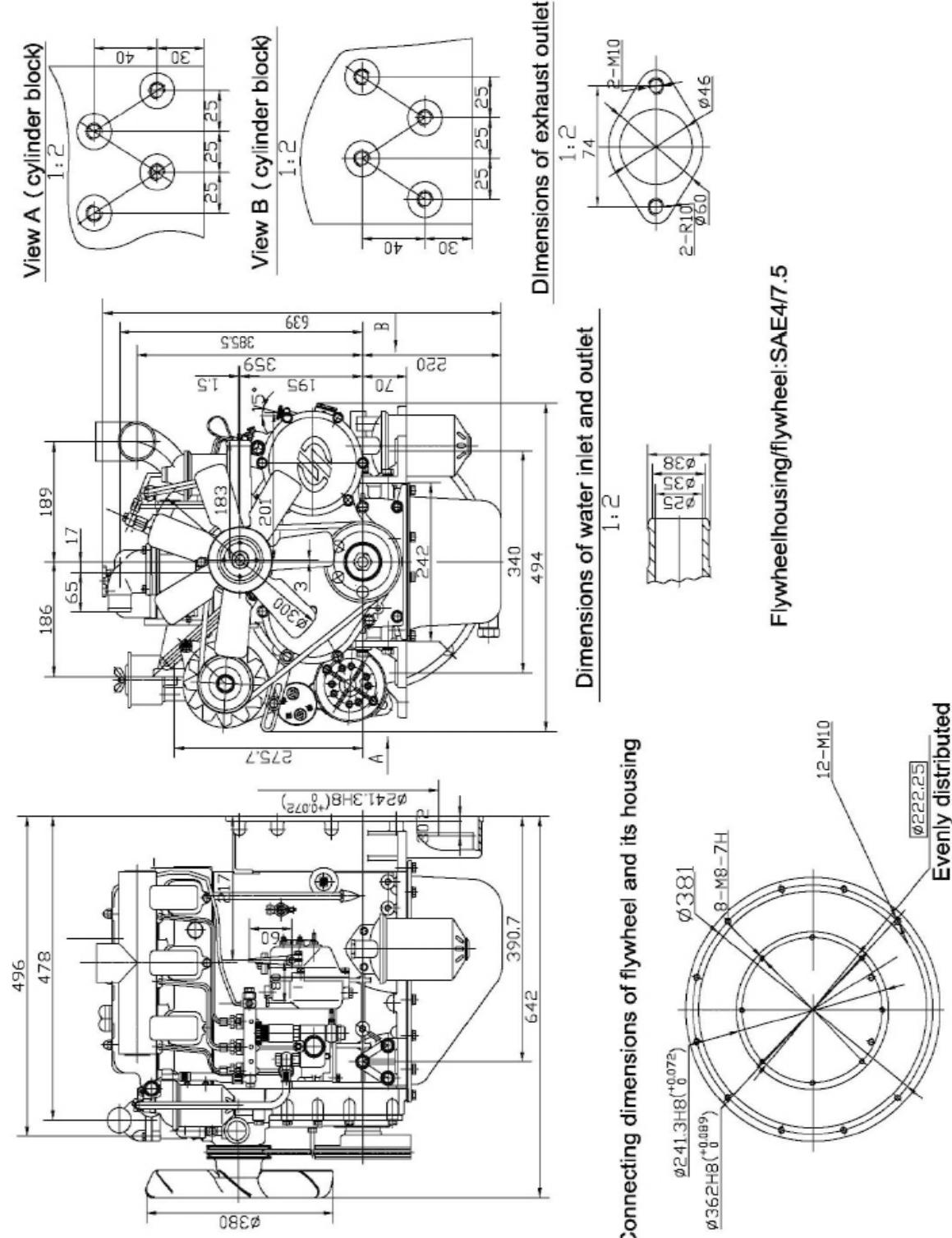
1. Warning notice
2. It is strictly forbidden to use dirty or poor quality diesel fuel or lubricant. Choose good quality fuel and lubricant, with features detailed in this manual.
3. Leakage is strictly forbidden in the intake system (air filter, piping and connecting components).
4. It is strictly forbidden to use hard water (well water or spring water) as cooling water, if there is no choice but to apply hard water, first soften it by a chemical process.
5. It is strictly forbidden to start the engine without filling lubricant and coolant water.
6. It is strictly forbidden to operate in the event of overloads or under other conditions that go against safety standards.
7. It is strictly forbidden to regulate the fuel injection pump at will.
8. It is strictly forbidden to change the diameter of the distribution pulleys.
9. The maximum start attempt time will be less than 15 seconds, it shall be left at least two minutes between one attempt and the other. Es imprescindible hacer el mantenimiento técnico del motor diésel en los intervalos de tiempo detallados.
10. When the temperature is below -5°C, use antifreeze, add hot water or electric heaters for the coolant when the power supply is accessible. The use of special low temperature fuel or additives to protect it (only available in countries exposed to very low temperatures) will also be necessary.
11. In environments with temperatures lower than 0°C, if not use the engine, release all the coolant to avoid freezing
12. Maintain, repair or replace all filters as directed.
13. For the engine lubrication use oil 15W40 **API: CH-4 or CI4**.
14. Ensure the connection between the battery and the start engine is firmly connected. The battery capacity must be in accordance with the specification manual. If the battery cables length is less than 2 meters, the cable section will not be less than 40 mm². If the battery cables length is more than 2 meters, the cable section will not be more than 70 mm².
15. Remove the air from the fuel injection system.
16. Check if the injector spray is normal or not.

Index

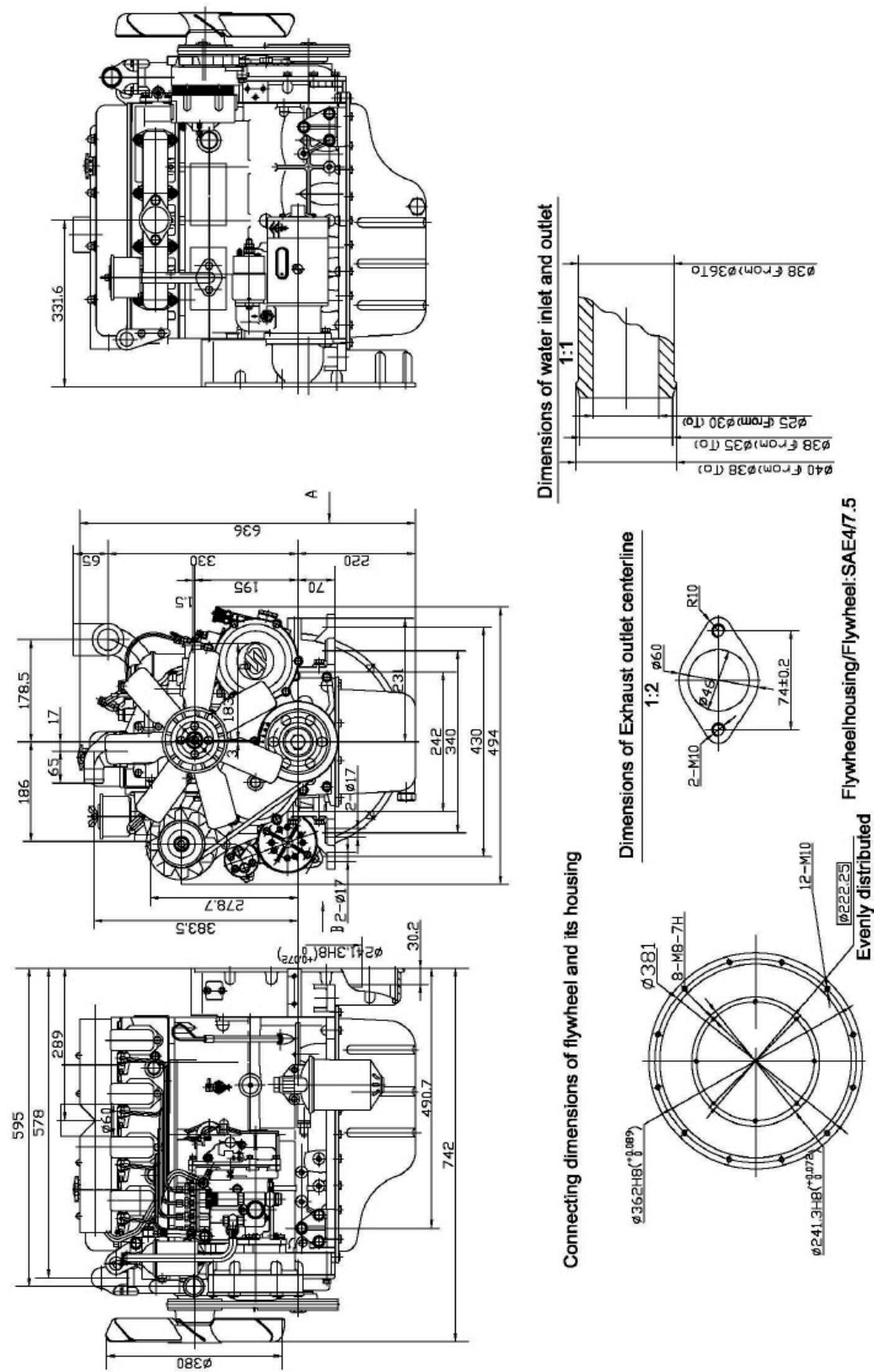
1.	Specification and technical data of diesel engine	52
1.1	Specification of diesel engine.....	52
1.2	Especificación de los accesorios principales.....	53
1.3	Main technical data of diesel engines	54
2.	Operating and security requirements of engine.....	55
2.1	Fuel, lubricating oil and cooling water.....	55
2.2	Preparation before starting	55
2.3	Starting.....	56
2.4	Operation.....	56
2.5	Stopping the machine.....	57
2.6	Security requirements.....	57
3.	Maintenance	58
3.1	Routine maintenance.....	58
3.2	Maintenance after 100 hours of accumulated operation.....	59
3.3	Maintenance after 500 hours of accumulated operation.....	59
3.4	Conservation and storage of the engine.....	61
4.	Motor adjustment	62
4.1	Adjustment of the valve set.....	62
4.2	Adjusting the injection timing	63
4.3	Adjusting the injector.....	64
4.4	Adjusting the lubricating oil pressure.....	65
4.6	Adjusting the clearance of the decompression arm	66
4.6	Adjusting the clearance of the decompression arm	66
5.	Diesel engine construction	66
5.1	Cylinder head.....	66
5.2	Cylinder block	68
5.3	Piston and rod.....	69
5.4	Crankshaft and flywheel.....	71
5.5	Camshaft	71
5.6	Gear transmission system	72
5.7	Fuel system and regulation.....	73
5.8	Lubrications systems	74
5.9	Cooling system	76
6	Notice of operation of turbocharged diesel engine	78
7	Failures and solutions for the diesel engine	81
7.1	Difficult start or does not start.....	81
7.2	Insufficient power	81
7.3	Exhaust.....	82
7.4	Knocking sound in the engine	82
7.5	Insufficient lubricating oil or without pressure	82
7.6	Overheating machine.....	83
7.7	Engine produces abnormal smoke	83

Dimensional graphics for configuration and installation of the diesel engine

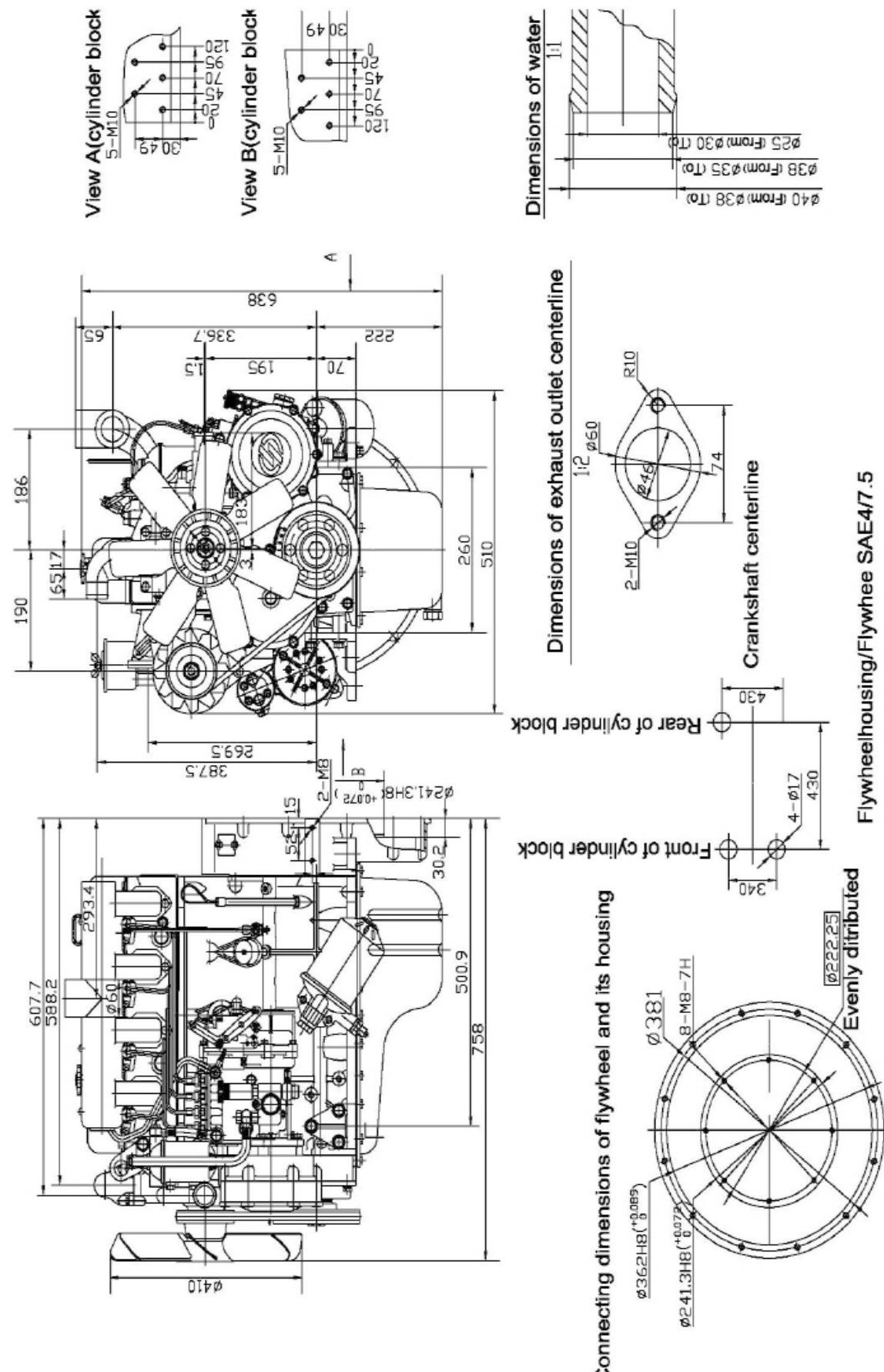
Schematic diagram of the connection dimensions for installation of SDE380



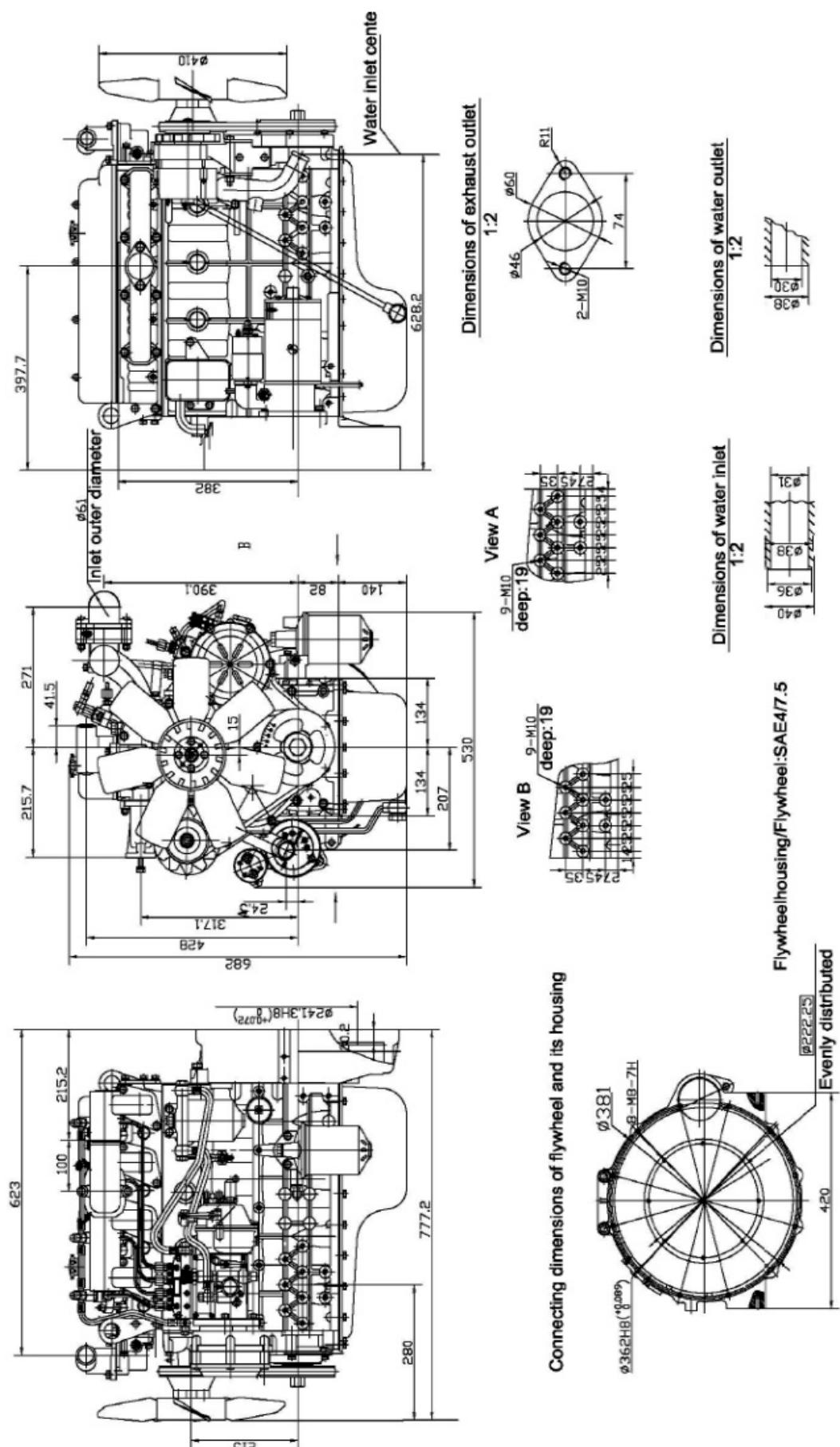
Schematic diagram of the connection dimensions for installation of SDE480



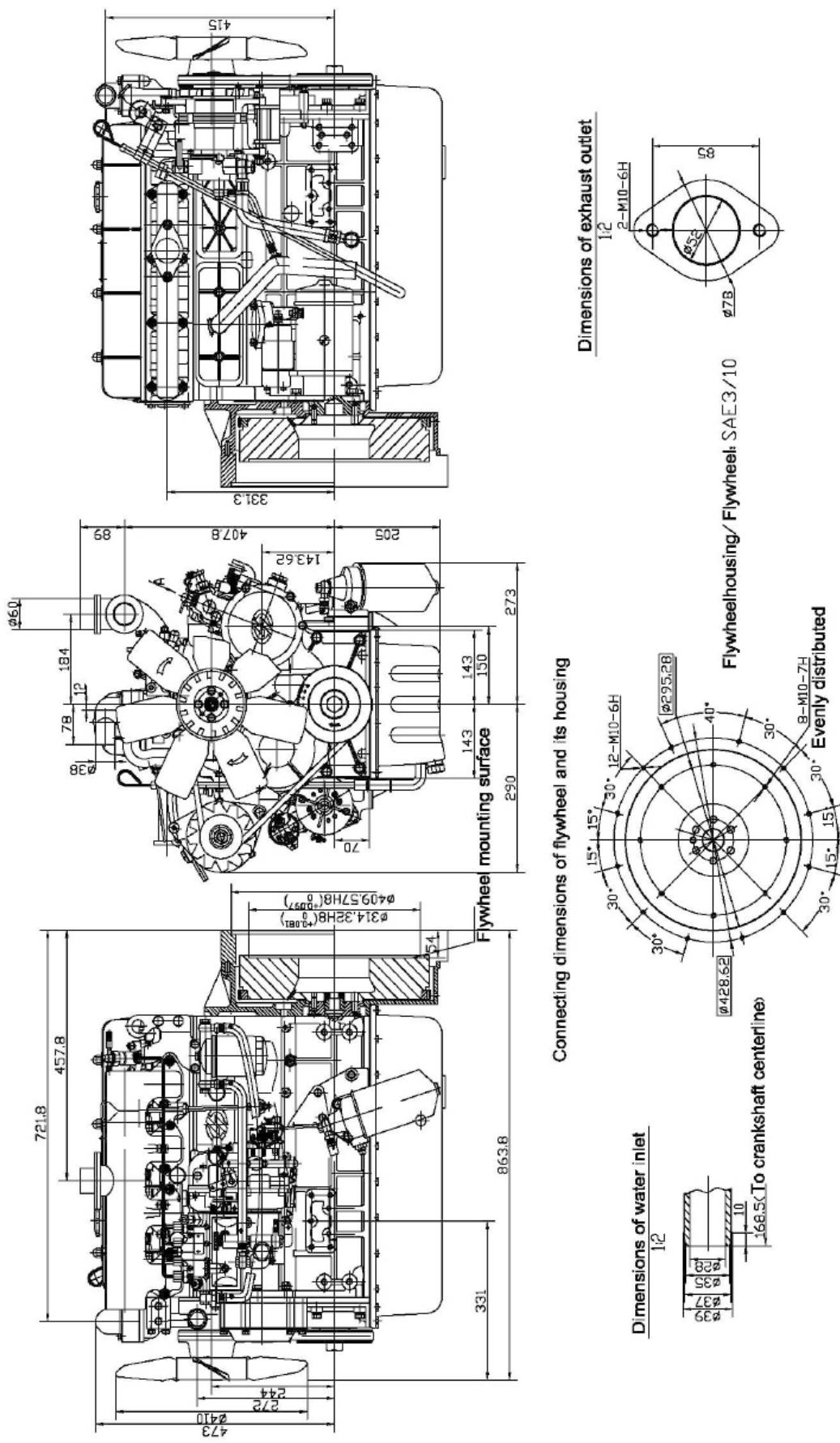
Schematic diagram of the connection dimensions for installation of SDE485



Schematic diagram of the connection dimensions for installation of SDE490



Schematic diagram of the connection dimensions for installation of SDE4100-4102



1. Specification and technical data of diesel engine

1.1 Specification of diesel engine

Model	SDE380	SDE480	SDE485	SDE490	SDE4100	SDE4102
Type	Vertical, water-cooled, four-stroke					
Combustion	Direct injection					
Cylinder number	3	3	4	4	4	4
Bore(mm)	80	80	85	90	100	102
Stroke(mm)	90	90	95	100	118	118
Compression ratio	18	18	18	18	18	18
Displacement (L)	1375	1809	2146	2540	3707	3875
Firing order	1-2-3	1-2-3	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Rated power (KW)	10/1500 12/1800	14/1500 16/1800	17/1500 20/1800	21/1500 25/1800	30/1500 33/1800	33/1500 39/1800
consumption with total charge (g/kW.h)	≤260	≤250,5	≤247	≤246	≤237	≤235
Standard air intake	Natural					
Cooling method	Agua					
Starting method	Eléctrico					
Flywheel size	SAE7.5"			SAE10" o SAE11.5"		
Bell size	SAE4#			SAE3#		
Net weight	165	195	200	230	300	320
General dimensions (L*A*A) (mm)	587x474x628	687x494x610	820x590x638	716x530x670	892x618x718	892x618x740

1.2 Especificación de los accesorios principales

Nº	Name	Especifications		
		SDE380	SDE480	SDE485
1	Fuel injection pump	Type	BQ pump	
		Regulator	Mechanical centrifuge	
		Fuel pump	Piston type of individual action	
2	Fuel injector	Model	Serie S	
		Nozzle (mm)	Ø0,23	
		Injection pressure (Mpa)	22±5	22±5
3	Lubricant pump	Model	Rotor type	
		Velocity (r/min) (L/min)	1300 26	
		Pressure (kpa)	392-441	
		Model	Single suction centrifugal volute	
4	Water pump	Velocity (r/min) (L/min)	3000 80	4000 170
		Type	Silicon rectified dynamo bypass	
		Model	QD138Y	
5	Starting engine	Voltage (V)	12	
		Power (KW)	3	
		Model	JF14	
		Voltage (V)	14	
		Power (W)	350	
		Type	Single stage paper element	
7	Fuel filter	Model	Referencia de pedido 400028	
		Type	Single stage paper element	
8	Lubricant filter	Model	Referencia de pedido 400025	

Nº	Nombre	Especificación		
		SDE490	SDE4100	SDE4102
1	Fuel injection pump	Type	BQ pump	
		Regulator	High speed, mechanical centrifuge	
		Fuel pump	Piston type of individual action	
2	Fuel injector	Model	Serie S	
		Nozzle (mm)	Ø0,255	Ø0,29
		Injection pressure (Mpa)	19,6 ⁺¹ ₀	21 ⁺¹ ₀
3	Lubricant pump	Model	De rotor	
		Velocity (r/min) (L/min)	1500 37,5	
		Pressure (kpa)	400	392
		Model	Single suction centrifugal volute	
4	Water pump	velocity (r/min) (L/min)	4000 270	
		Type	Silicon rectified dynamo bypass	
		Model	QDJ1329D	QDJ2925D
5	Starting engine	Voltage (V)	12	24
		Power (KW)	3,5	5
		Model	JFWZ13	JFWZ25
		Voltage (V)	14	28
		Power (W)	350	500
		Type	Single stage paper element	
7	Fuel filter	Model	Referencia de pedido 400029	
		Type	Single stage paper element	
8	Lubricant filter	Model	Ref. 400025	Referencia de pedido 400026

1.3 Main technical data of diesel engines

Model	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Intake valve (mm cold)	0.20–0.25	0.20–0.25	0.20–0.25	0.30–0.35	0.35–0.40	0.35–0.40
Exhaust valve (mm cold)	0.25–0.30	0.25–0.30	0.25–0.30	0.35–0.40	0.40–0.45	0.40–0.45

Model	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Valve sinking	0.7~0.9	0.7~0.9	0.7~0.9	0.7~0.9	0.6~0.8	0.6~0.8

Model	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Exhaust temperature (°C)	500°C	500°C	500°C	500°C	550°C	550°C

exhaust temperature(°C): See table above

Cooling water temperature (°C): 80-95

Lubricant oil temperature (°C): ≤100

Lubricating oil pressure in the main passage (MPa) :

- In normal operation 0.2~0.4
- At constant minimum speed ≥0.065

Model (torque N.m)	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
cylinder head bolts	1.75–1.95	1.75–1.95	210–230	130–150	160–200	160–200
crank pin connectors	50–60	50–60	70–80	120–140	100–140	100–140
head bolts of the main bearing	110–130	110–130	144–160	145–165	200–240	200–240
Flywheel bolts	60–70	60–70	60–70	105–125	130–150	130–150
Crankshaft bolts	140–160	140–160	140–160	140–160	200–260	200–260

Regulator features

- 800≤ Minimum idling at a constant speed (r/min)
- ≤900 constant regulation (%) ≤5

Battery capacity (not included in engine) (A) ≥150

2. Operating and security requirements of engine

2.1 Fuel, lubricating oil and cooling water

1. Fuel. Use automotive diesel. In some countries there is a cheaper agricultural diesel fuel, technically it can be used, but check if the rules in your country / state allow you to use it. Use a mesh or strainer to prevent dirt from entering and damaging the pump or fuel injection system.
2. Oil, use 15W40 API CH-4 (You can also use 15W40 API CI-4) for diesel engines. This oil is suitable for our turbocharged and naturally aspirated engines for its excellent level of lubrication. It covers the most common needs of temperature between -10 and +40°. You must use a strainer to filter the oil before introducing it into the crankcase. Similarly, the engine will have an oil filter for cleaning and recirculation.
3. Coolant Applications of rainwater, tap water or clean water are suitable. Water from wells or ponds should not be used. Therefore, if you want to use water from wells, springs or other sources of water, it must be softened beforehand. There are two ways to soften water: (1) boil (2) per every 30 liters of water add 20 g of caustic soda and dissolve. You can add antifreeze during cold winters. The most frequently used antifreeze liquid is triethylen glycol (TEG), aqueous or alcohol. In any case, the recommendation is to use liquid coolant directly with antifreeze properties sold in any automotive supply. Diesel engine is difficult to start in very low temperatures, cooling water can be pre-heated to 80 °C before using it.

2.2 Preparation before starting

1. Check if the silent-block that fix the diesel engine are reliable and allow flexibility for engine vibration.
2. Rotate the crankshaft several times to check if the moving parts rotate correctly without any obstacle.
3. Check the engine crankcase and the injection pump oil level are in the correct level. If the fuel tank is filled with fresh and clean diesel.
4. Open the valve on the fuel tank and check for air in the fuel line, if so, loosen the bleeder screws, one at the top of the diesel filter and another on top of the injection pump. Then pushing and pulling activate the hand primer of the fuel pump until the air has left the pipes in full. Then tighten the 2 bleed screws, then loosen the union nut between the tube injector and fuel injector. Turn the engine to activate the pump until the air is expelled

and it starts splashing diesel. Then tighten the nut of the injector tube with the injector and check for leaks.

5. Check if the water tank is filled with refrigerant, and that there are no water leaks in the joints of the water pipe.
6. Check if the joints of the diesel engine parts are reliable. Check if the storage battery is sufficiently charged, and if the joints of the lines of the electrical system are in good condition and firmly adjusted.
7. Check if the clutch is activated (only engines used in vehicles)

2.3 Starting

1. Place the adjusting lever to the average speed position (in generator installed engines is not required)
2. Rotate the starting switch to the pre-heated position so the thermal switch heats for 20 to 30 seconds (in engines used in generators can be automatic)
3. Press the start button to make the diesel engine start. If the diesel engine cannot be started, loose the button immediately and wait for 2 to 3 minutes to restart it. If the diesel engine fails to start three consecutive times, check the cause of the failure and remove them before restarting.
4. After starting the diesel engine, release the button, it is advisable to make the diesel engine to run at low load at first to verify that there are no abnormal sounds. Pay special attention to see if the oil pressure is correct. As the machine heats loads can be connected progressively.

2.4 Operation

1. When the coolant temperature reaches 50°C and the oil temperature over 40°C, working with load is allowed. When using in normal conditions, the water temperature shall reach about 80°C.
2. Increase or decrease of the diesel engine load and rotation speed shall be carried out evenly and gradually. Under normal conditions, it is not allowed to suddenly connect or remove the loads.
3. During operation of the diesel engine, often pay attention and see if the reading of the instruments or instrument panel is normal. Pay attention to the exhaust gas color and the operation sound. Stop the machine for inspection if there is anything abnormal.

2.5 Stopping the machine

1. Before stopping the diesel engine, engine must be kept without loads for a few minutes, it is ideal that the water temperature drops below 70°C before stopping.
2. After the diesel engine stops, you must turn the ignition switch to the center position (in engines used in generators this is not required).
3. In winter, when the environmental temperature is below 5°C: After engine stops, (check the water temperature is below 60°C), open the radiator water valve, remove the cooling water to prevent freezing inside the machine. There is no need to draw water if antifreeze fluid was added to the water or permanent water heater is used.

2.6 Security requirements

1. When engine is operating, all rotating and exposed parts may be dangerous for operators so you must place warning marks.
Metallic protective covers must have sufficient stiffness so they can be removed only with the use of tools.
2. The workplace of the diesel engine must be well ventilated, you should avoid the buildup of flammable, toxic or asphyxiating gases in the place, when possible; ventilation equipment must be installed.
3. The operating place of the diesel engine must have a nonskid base. Railings must be installed in the aisle, platforms, stairs or other areas where operators are to prevent falls of people or objects.
4. When the engine is working, it is necessary that this equipped with a water thermometer, an oil pressure gauge and a plan of usage instructions.
5. When the engine is running and there is a sound that is not normal, lubrication has failed or the combustion temperature in the exhaust is above the limit, we must take the necessary measures to stop the engine quickly.
6. The fuel tank inlet and air outlets should be away from electrical and electronic equipment in order to not affect them. Make sure the fuel tank is securely fastened and has no leaks.
7. When installing the radiator it must placed in a visible area with a warning mark indicating that the radiator cap should not be opened until the temperature is reduced in order to avoid burn injuries.
8. The air outlet of the diesel engine and muffler are the most high temperature surfaces. The operator should not touch the surfaces when the diesel engine is running. Ensure fuel or oil do not come into contact with the exhaust to prevent a fire.
9. When a diesel engine is used in the following conditions:

- 1) Use in ships
- 2) Use in gasoline industry
- 3) Use in fuel industry
- 4) Use in chemical industry
- 5) Use in power generation equipment
- 6) Common use

Use a piping system to exit the gases of the engine muffler or any kind of adequate protection, as well as a warning sign. The insulating material must be fireproof. Also make sure that there are no fuel leaks to avoid burns and fires.

3. Maintenance

To make the engine work reliably, reduce the friction of parts and extend the service life, be sure provide a regular maintenance to the engine according to the following rules:

3.1 Routine maintenance

- 1) Check the oil level is at the proper level with the level control rod. In new machines o not being used for a long term must be stopped after five to ten minutes of operation at low speed. Then check the oil level a second time a second time to check if it is still right.
- 2) Check the water level of the cooling system.
- 3) Exclude the possibility of leakage of water, oil and fuel in the diesel engine.
- 4) Check and ensure the correct arrangement of parts in the diesel engine.
- 5) Check each bracket and connections to see if they are properly connected.
- 6) Keep diesel engine clean. Use a cleaner to clean fuel, oil, water and dust; be sure to clean and dry especially electronic equipment, also clean the dust from the heatsink in the water tank.

- 7) After the first 50 hours of operating oil from crankcase must be replaced
Also empty the oil filter, oil reservoir and oil filter strainer.
- 8) Eliminate all kind of situations that can cause malfunction.

3.2 Maintenance after 100 hours of accumulated operation

In addition to daily maintenance, be sure to do the following:

- 1) Replace crankcase oil.
- 2) Clean or replace oil filter if required (every 250 hours).
- 3) Clean or replace diesel filter if required (every 250 hours)
- 4) Check the tightness of the cylinder fastening bolts.
- 5) Check the gap between valves, adjust if required.
- 6) Check the tension of the fan belt, adjust if required.
- 7) Lubricate the water pump bearing with ZG-4 oil with a grease gun.
- 8) Clean dust accumulated in the air intake pipe, the air filter housing and the filter itself, and remove dust from the exhaust manifold and muffler.
- 9) After 200 hours of total operating, check **fuel** injection pressure and injection state. Clean parts of the needle valve if required, and adjust **fuel** injection pressure.
- 10) Check battery voltage, it should be between 12.5-13V (when air temperature is 20°C). If the ratio falls to 11.5 charge the battery.
- 11) The disassembled components due to maintenance work must be cleaned before reassembly, and the position of the assembly must be guaranteed the right way. Then start the engine and check its operation. Eliminate errors and abnormal situations encountered.

3.3 Maintenance after 500 hours of accumulated operation

In addition to the topics in "Maintenance after 100 hours of operation" they should also do the following work:

- 1) Check injection pressure of fuel injector and see spray quality of fuel injection. Clean valve needle parts y adjust injection pressure of fuel

- injection if required.
- 2) Check work conditions and fuel supply angle of the injection pump, adjust again if required. Readjust the fuel supply pump on the test bench oil pump if conditions allow it.
 - 3) Check the status of the intake valve seal and exhaust, as well as the support of the valves. Correct and rectify if necessary, and reset the gap between the air valves.
 - 4) Check the status and tighten the bolt of the main bearing and the bolt of the engine flywheel.
 - 5) Secure the tightening bolts of the cylinder cover.
 - 6) Clean or replace the filter cartridge of the air filter.
 - 7) Clean coolant system circuit; detergent for cleaning may be composed of, 150g of NaOH per liter of water. Remove refrigerant from the refrigeration system. Then fill it with the prepared detergent. Start the diesel engine after 8 to 12 hours since the mix was included. Stop the engine when the water temperature is at working temperature. Don not leave the detergent for a long time to avoid deposits. Finally clear the circuit with more water.
 - 8) Check the working conditions of the thermostat and check pump water leaks. If the leak is important, replace the water pump gasket.
 - 9) Check if the connections of electrical circuits of electrical equipment are secure or not, and if the contact is good or not. If you find burn marks, correct them immediately.
- 10) After 1000 hours of accumulated work, do the following work:
- a) Perform an overall inspection, diesel engine parts, and do repairs and required adjustments.
 - b) Disassemble the generator and the engine to clean the old grease in the bearing and replace with new grease, also check the motor drive gears.
- 11) After 1500 hours of accumulated work, do the following work:
- a) Disassemble the cylinder cover, check other parts between the air valve and the air valve support.
 - b) Remove the carbon deposited on the cylinder head, combustion chamber, piston and piston rings and clean them carefully.
 - c) Check and measure the wear of the piston and piston rings.
 - d) Check and measure the wear of the cylinder chamber.

- e) Check and measure the wear of the crankshaft necks.
- f) Check and measure the wear of the main axis and the shaft connecting rod.
- g) Clean the oil circuits in the engine and replace the oil.

3.4 Conservation and storage of the engine

When the diesel engine is to be stopped for a long period, the following steps should be taken for sealing and preservation.

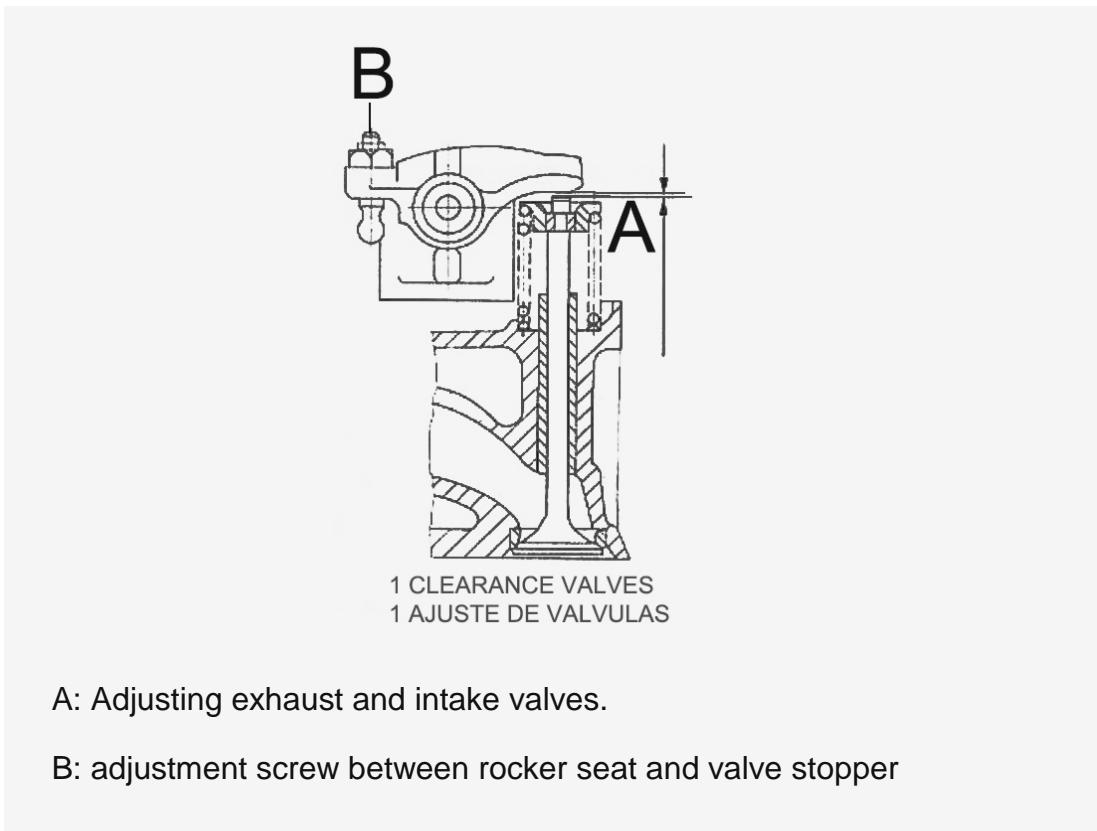
- 1) After stopping the engine, discharge oil, coolant and fuel with care while hot. Clean the oil sump and the filter.
- 2) Clean dust and oil from surface. Apply anti-rust oil to parts without painting. Do not apply oil to rubber or plastic parts.
- 3) Remove oil when engine is warm. Then fill the oil sump with new oil until it reaches the upper level meterscale of oil and turn the crank so that the entire lubrication system is filled with oil.
- 4) Add a little oil to the cylinder from the oil injector installation hole in the cylinder cover and then turn the crank so clean oil adheres to pistons, piston rings, cylinder head, valves and guides.
- 5) The air inlets and exhaust (muffler) will be blocked with wooden, cloth or plastic cover to keep out dirt.
- 6) The diesel engine will be placed in a dry location with good ventilation and will be covered to avoid dust. It is forbidden to accumulate chemicals near the diesel engine.

The above storage method can be used for preserving the machine for a few months. If more time passes a review and a new oil change prior to the new use may be necessary.

4. Motor adjustment

4.1 Adjustment of the valve set

When carrying out repair or maintenance of the diesel engine, it is necessary to check the clearance between valves and rocker seat as described in the following figure:



1. Remove the caps covering the rocker arms (top of cylinder heads)
2. Remove the cover over the flywheel or magnetic plate (opposite the alternator)
3. Turn the crankshaft to the first stop position of the piston and cylinder (top dead center), when the wheel scale "O" in the magnetic plate points exactly to the indicator in the gear cover is in the correct position for adjusting the valves of the first cylinder.
4. Check and adjust the bolt (Figure B) using a flat screwdriver into the head of the screw to raise or lower the seesaw giving more or less clearance for the valves and use a wrench 8mm to fix it with the correct clearance inserting gauges with the correct separation (0.20 admission and exhaust 0.25)
5. Repeat the process according to the work order of 1-3-4-2 cylinders rotating the crankshaft 180°

4.2 Adjusting the injection timing

In order to obtain the cheapest rate of fuel consumption and a good operating performance of the diesel engine, fuel injection will be adjusted appropriately. The advancement angle for the fuel supply it must meet the needs of the technical parameters of a diesel engine.

The method for adjusting the advance angle for the fuel supply is as follows:

1. Remove air from the fuel system, and repeat the rotation of the crankshaft to fill diesel from the fuel injection pump. Remove the high pressure fuel pipe of the first cylinder, and slowly rotate the crankshaft in positive direction, pay close attention to the fuel surface inside the pipe joint hole. When the surface of the fuel overflows, stop rotating the crankshaft.
2. Check the level at the mark on the belt wheel of the crankshaft according to the best angle of advance supply.
3. If the angle of advance of diesel injection is too big or too small, loosen three bolts that connect the high pressure pump with gears and adjust by rotating the high pressure diesel pump (Figure 2). From the front to the back, the fuel injection pump will move clockwise, and the angle of advance for diesel supply will become smaller; if you move it counterclockwise, the angle of advance increases. During each rotation, adjust the three bolts and check the angle until the angle of advance of fuel supply is the appropriate.

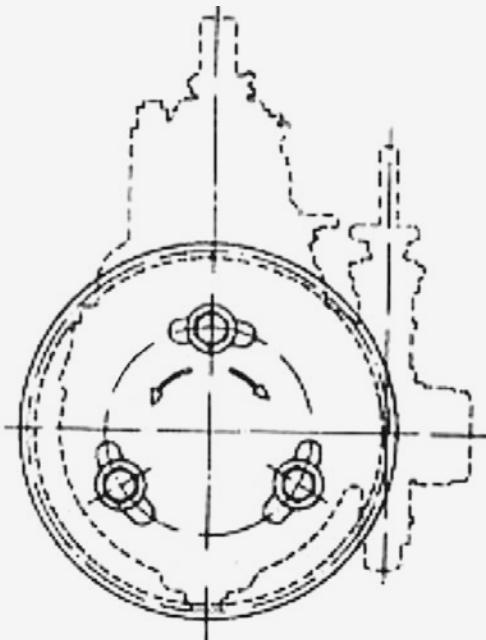


Figure 2 adjusting the injection timing

4.3 Adjusting the injector

The testing and adjusting of the fuel injector will be performed in the test bench, with the purpose of adjusting the fuel injection pressure adjust, and to observe the spray quality and to eliminate errors.

When the fuel injection pressure of the diesel injector is too high or too low, the injection is not normal or the parts are damaged, the diesel engine could have problems during operation, such as the presence of smoke, decreased power and speed rotation, high temperature or shocks in the cylinder, etc. The revision method for a problem in the injectors may be the system of "shift stop", i.e., loosen the connection nuts between the injector and the high-pressure fuel pipes, one by one, to stop fuel injection and see in the meanwhile the color of exhaust smoke. If there is a defective injector, it will stop injection and will not produce smoke; rotation speed changes a little or it will not change. It is also possible to rotate the wheel in each one to hear the sound of the fuel injection, when the sound is lost, it means that the diesel injector in this cylinder may have problems

1. Adjusting the diesel injector

- 1) Take the pressure pump at a gauge pressure near the working pressure of the injector. Observe the fuel injection hole, there should be no leakage or fuel leakage. If, after several tests, there are still leaks, disassemble parts of the injection nozzle for cleaning; check and correct before carrying out the test.
- 2) Adjust fuel injection pressure, to regulate the pressure, remove the pressure adjustment nut, loosen or adjust this nut, and bring fuel injection pressure to the indicated injection pressure, then tighten the nut and try again.
- 3) Observe the spraying quality. Carry out a spray test interrupting the injection each one / two seconds. Fuel must form a cloud with no visible foam or drops, discarding nonuniform thickness or abnormal injection to one side, etc. A clear sound occurs when the fuel supply is cut. In general, an abnormal fuel injection is caused by the inflexible movement of the valve of the needle in the injection nozzle. Fuel leaking on the injection nozzle normally occurs due to surface damage or fuel separation due to coal accumulation in the nozzle creating this deformation.

2. Disassemble and repair diesel injection

- 1) When disassembling the fuel injector, make the front of the nozzle face up and secure it in the vise using a bronze protection to prevent damage. Unscrew the nut to pull the parts out of the valve and nozzle and remove the needle to soak it in clean diesel. Turn the injector 180° and fix it. Release pressure of nuts to remove the pressure adjustment spring and the top rod.
- 2) If parts of the needle valve are glued or spraying is not good, clean immediately. If parts of the needle valve are attached, soak them in diesel for some time, and then grasp and pull gently to avoid tearing the needle valve with pliers. When cleaning valve parts, scrape with a piece of wood with gasoline or diesel; a piece of metal is not allowed. When the needle valve and its parts are not smooth or movement is inflexible, a rectification adjustment can be performed. Use clean diesel when rectifying. Rectifying the parts should not affect the needle valve or its support, so clean making sure not to leave any other metal.

4.4 Adjusting the lubricating oil pressure

Adjustment of the oil pressure is shown in Figure 3. Loosen and tighten the nuts with a wrench to make the oil pressure be between 200-400kPa (allowed to be greater when the machine is cold). Screw bolts after adjusting.

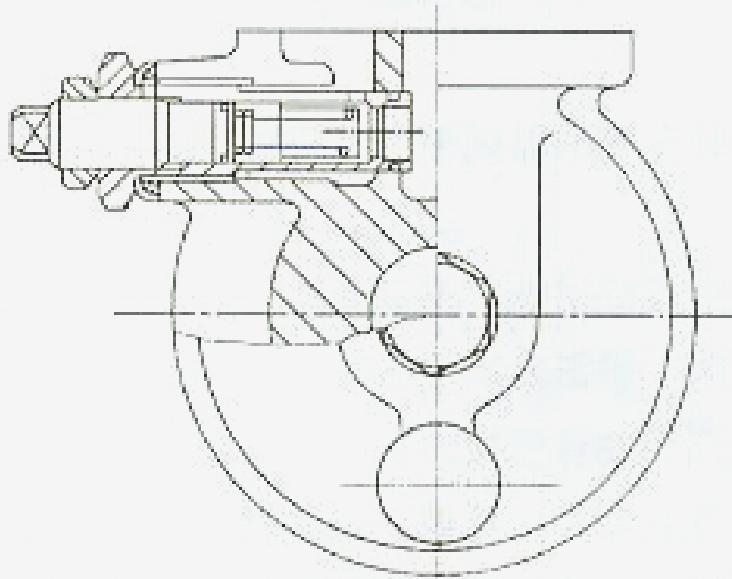


Figure 3: Adjusting the lubricating oil pressure

4.6 Adjusting the clearance of the decompression arm

The oil injection pump was adjusted and checked before delivery. If a new adjustment is required , this will be performed on a special test bench for oil injection pumps.

4.6 Adjusting the clearance of the decompression arm

Turn the crankshaft to the first stop position of the first piston cylinder, when the scale "0" of the wheel of crankshaft belt exactly points to the indicator on the timing gear cover. Insert the thick and thin separators, respectively, the intake valves and exhaust air of the first cylinder and the rocker; check and adjust the clearance between the valves and maintain the space in the correct value. Then, according to the work order of the cylinders rotate half the crankshaft and adjust the clearance between the valves.

5. Diesel engine construction

5.1 Cylinder head

The cylinder head is made of cast iron (copper chrome). Fix it on the cylinder body with bolts. When tightening the bolts a torque wrench to adjust the order shown in Figure 4 is used, and the force required for adjustment is achieved. After assembling and warm up for the first time the cylinder head, all head bolts must be readjusted again and should adjust the valve clearance again.

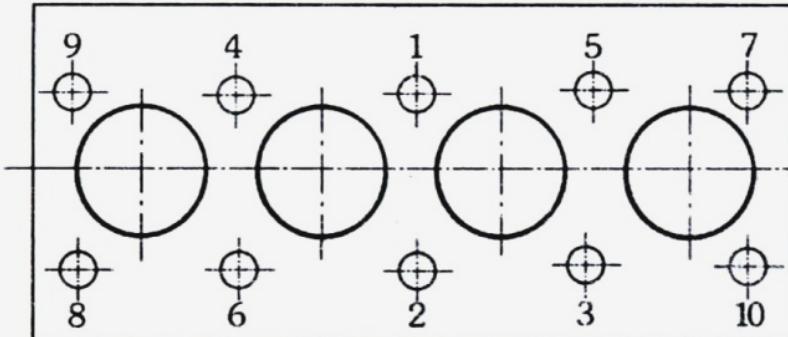


Fig. 4 Adjustment sequence of the bolts in the cylinder head

The air inlet and outlet are made of different materials. The air intake, air outlet and valve seat must match and be perfectly rectified to prevent air leaks.

When the valve or valve seat are burnt or damaged there are air leaks, a rectification would be necessary. After the rectification, check the valve and inspect the seat status to see the perfect adjustment.

The valve seat is made of a cast iron alloy. The normal width of the air valve and the valve seat is: 1,2 - 1,6 mm. After long term use and various rectifications, if the sealing surface is made wider, it will result in poor sealing, in this case a reamer will be used to correct the positioning in the inner hole of the air valve duct, and then, the valves and the inner hole position are rectified, as required.

As new, the sinking distance between the plane of the air inlet and the air outlet of the cylinder head is 0.7 to 0.9 mm as shown in Figure 5. After several corrections, the sinking distance may increase. When it is more than 2 mm, it is recommended to change the valve seat.

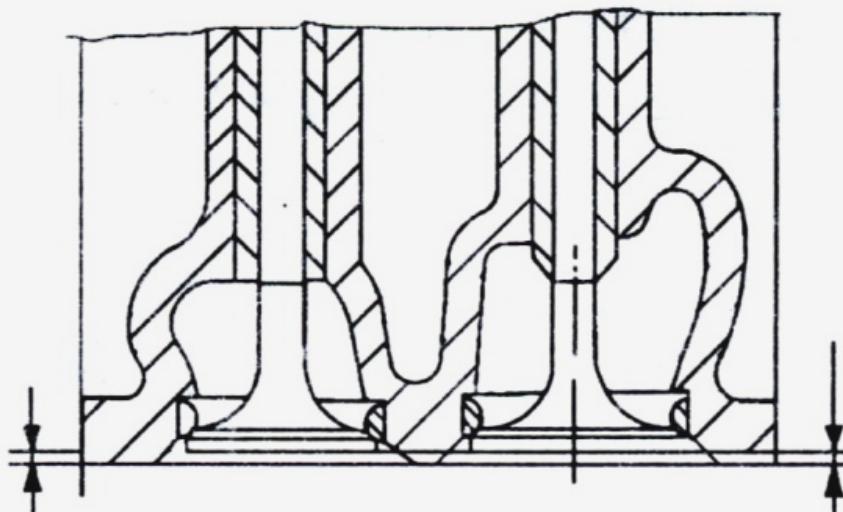


Fig. 5 Sinking valve

The space of the valve should be checked frequently. See Section 1 of Chapter V for details on setting methods. If the valve clearance is excessive, this may affect the accuracy of air distribution and timing, and increase noise of the structure of the valve; insufficient space may lead to incomplete closure and burning of the valve.

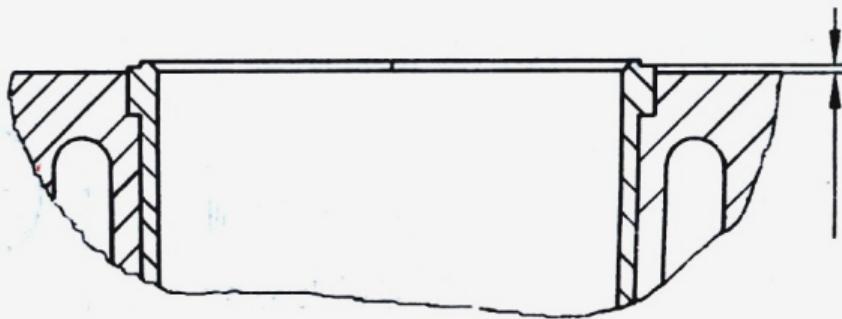


Fig. 6 Outstanding height from the flange plane to the plane of the cylinder block

5.2 Cylinder block

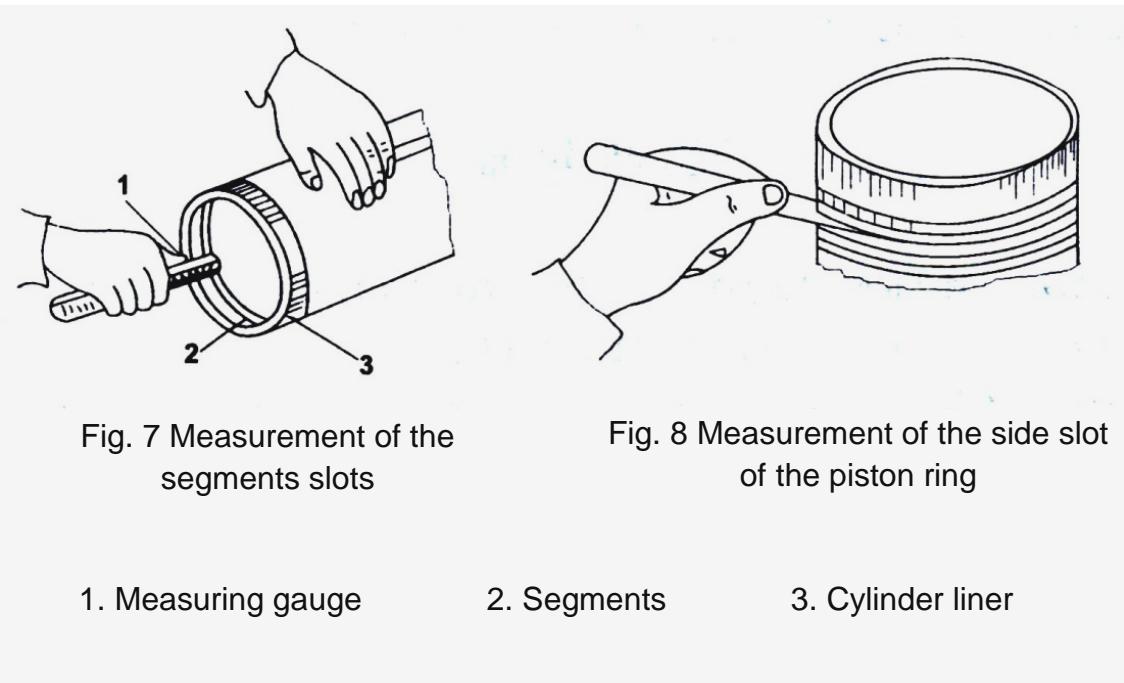
The cylinder body is made of cast iron HT250 and it has a portal shape structure. In addition to the mounting holes, there are also in it, threaded holes for attaching the cylinder head, the water hole for the cylinder head, and the lubricant channel at the rear of the cylinder body.

The water pump and the fuel pump are installed on the top and bottom of the front side of the cylinder body. The flywheel housing is installed on the rear end of the cylinder body. The lubricant inlet and threaded holes to install the oil pan of the box are located at the bottom of the cylinder body. When disassembling the diesel engine for repair, each fuel channel should be reviewed to ensure it is clean and without obstructions. Each union must be sealed without any loss of oil.

The main bearing is the suspended type. A strong and perfect welding is used for the main bearing housing and the cylinder body. There are matching marks on the cylinder body and the bearing housing. It is not allowed any changes or reversed assembled. The head cap is made of tin and high strength aluminum. When disassembling to clean make no mistakes in the position of the upper and lower caps (upper has oil groove). The thrust base is in the last part of the main bearing. Each is in the front and rear ends respectively. The thrust plate has the axial thrust of the crankshaft, with oil groove on the work surface and back. After completing the assembly of the crankshaft, it should turn slightly.

The cylinder liner is made of cast iron and boron and it is a wet type. The surface of the cylinder flange is from 0.02 to 0.10 mm, higher than the top of the

cylinder body to ensure sealing between the cylinder liner and the cylinder head. See figure 6.



5.3 Piston and rod

The set rod-piston connection consists of piston, segments, piston pin, rod, screw rod, rod bushing, etc. The deviation of the mass of the connecting rod to the piston will be less than 3 g. For the manufacture of piston, aluminum ZL 109 is used.

The gas segment ring is made of a cast alloy. The outer circle of the first gas ring is covered by porous chromium, which can reduce abrasion between the cylinder liner and piston ring.

The second gas ring is a ring with a conical side, the surface is marked "TOP" (UP) faces the top face. The reverse assembly is not allowed.

The sealing ring is used as oil control ring. Due to lubrication it has less wear by abrasion, so it has a higher resistance and the lifetime of this ring is extended.

Check the clearance of the opening before installing the piston. Keep piston ring

plane. 15 to 20 mm from the top face of the piston liner. Then measure the gap, the distance of the opening should be from 0.3 to 0.4 mm. See figure 7 for details. If the space of the opening is smaller, modify it; if the space of the opening is big, replace it with a new one, it is also necessary to measure the space between the end face of the piston ring and piston ring groove with a slot meter. The space for the first ring of gas should be 0.060 to 0.092 mm, and the second ring of gas will be 0.040 to 0.072 mm, see Figure 8 for details.

A special tool must be used to remove the piston ring. When assembling, the positions of the openings of each piston ring should be staggered 120 degrees without putting them in the direction of piston pin.

During maintenance, if the piston ring does not move smoothly, dip it into diesel fuel for twenty-four hours or more, then tap the piston rings. After they are loosened, remove them from the fuel and wash with fuel oil or carbon tetrachloride.

Check if there is any breakdown or scratch on the piston rings, change a new one if you find any defects.

The steel rod is made of iron N45 with forging technique. The rod has an arm with a rigid connecting shaft. The parting plane of the large end is 45 degrees of the connecting shaft body. The crankshaft and piston connection will have its corresponding hole. Assembly according to marks to avoid an assembly error. The positioning lip is used for positioning of the connecting rod and the housing of the connecting rod. Bolts for the connecting rods are made of 40Cr steel. Caps of the upper and lower pipes of the connecting rod are made of an alloy of copper and lead with tin-aluminum support. When space exceeds its limit wear values or the surface is worn or burnt. Always replace them with a new pair.

Before the review and removal of the entire connecting rod, clean carbon deposits and oil stains on the top of the cylinder liner. Apply a film of clean engine oil to the cylinder liner, outer surface of the piston, piston rings, shaft sleeve connecting rod, crankshaft, connecting rod axis, etc. then place the guide sleeve in the cylinder liner. Turn the crankshaft, mount the connecting rod on the cylinder liner carefully, and tighten the bolts in turn with the moment of force required.

5.4 Crankshaft and flywheel

Timing gear for the crankshaft and the belt pulley are installed in the front of the crankshaft. The flywheel is installed in the rear flange and is positioned by the positioning pin. Six bolts are used to tighten the flywheel with the specified force, a bearing 6203-Z is installed in the center of the flange in the back of the crankshaft to connect with the drive shaft of the transmission, perform scale marks in crankshaft belt pulley to observe the correct angle of advance.

The flywheel is done at high temperatures. The flywheel gear is located on the outer circle of the wheel. There are scale marks in the flywheel to observe the angle of advance.

5.5 Camshaft

At the front of the last cam of the camshaft (from the front side), there is a supporting gear driving the oil pump. When the camshaft rotates, the cam pushes to control the air inlet and outlet in each of the cylinders.

The thrust flange for the second change in the bearing housing of the cam is provided, the axial direction can be controlled independently from the camshaft. Bearings of each axis of the camshaft receive lubricant from the main channel. When you install the cover of the front end, check that the lubrication holes of the cover and the body match. Gear camshaft engages the gear oil pump, therefore, before removing the camshaft, it is necessary to remove the lubricating oil pump, and then remove the camshaft from the front end.

The axis of the tappet pusher is deviated from the centerline of the width of the cam. During operation, the tappet rotates in order to provide a uniform wear at the lower surface and the cylindrical surface of the rocker.

5.6 Gear transmission system

The gear transmission system consists of timing gear from the crankshaft, timing gear camshaft, fuel injection timing gear pump and inertia pump.

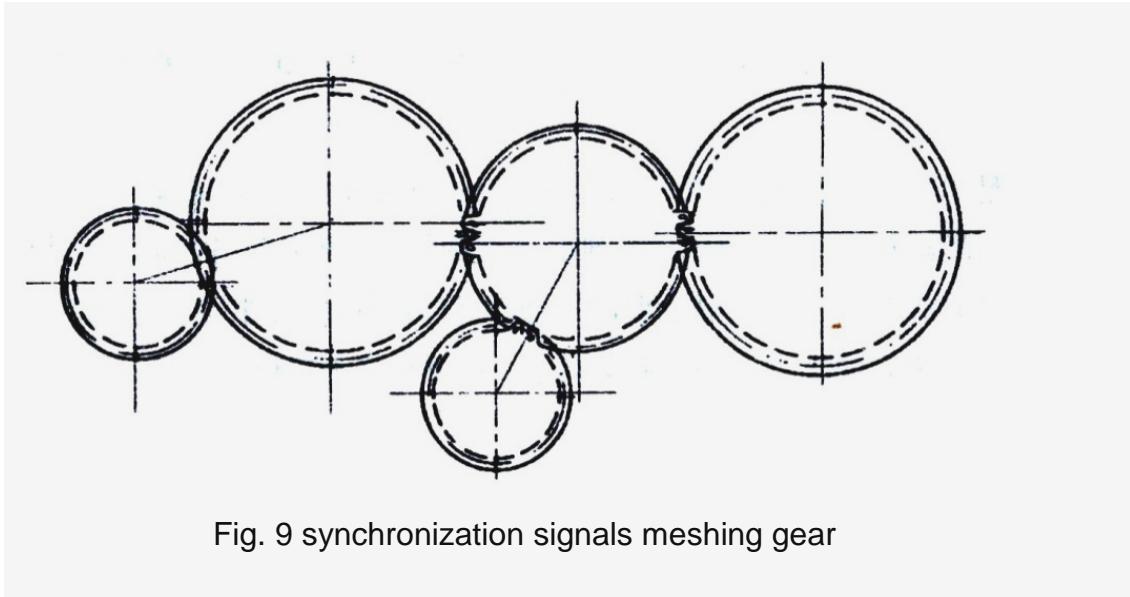


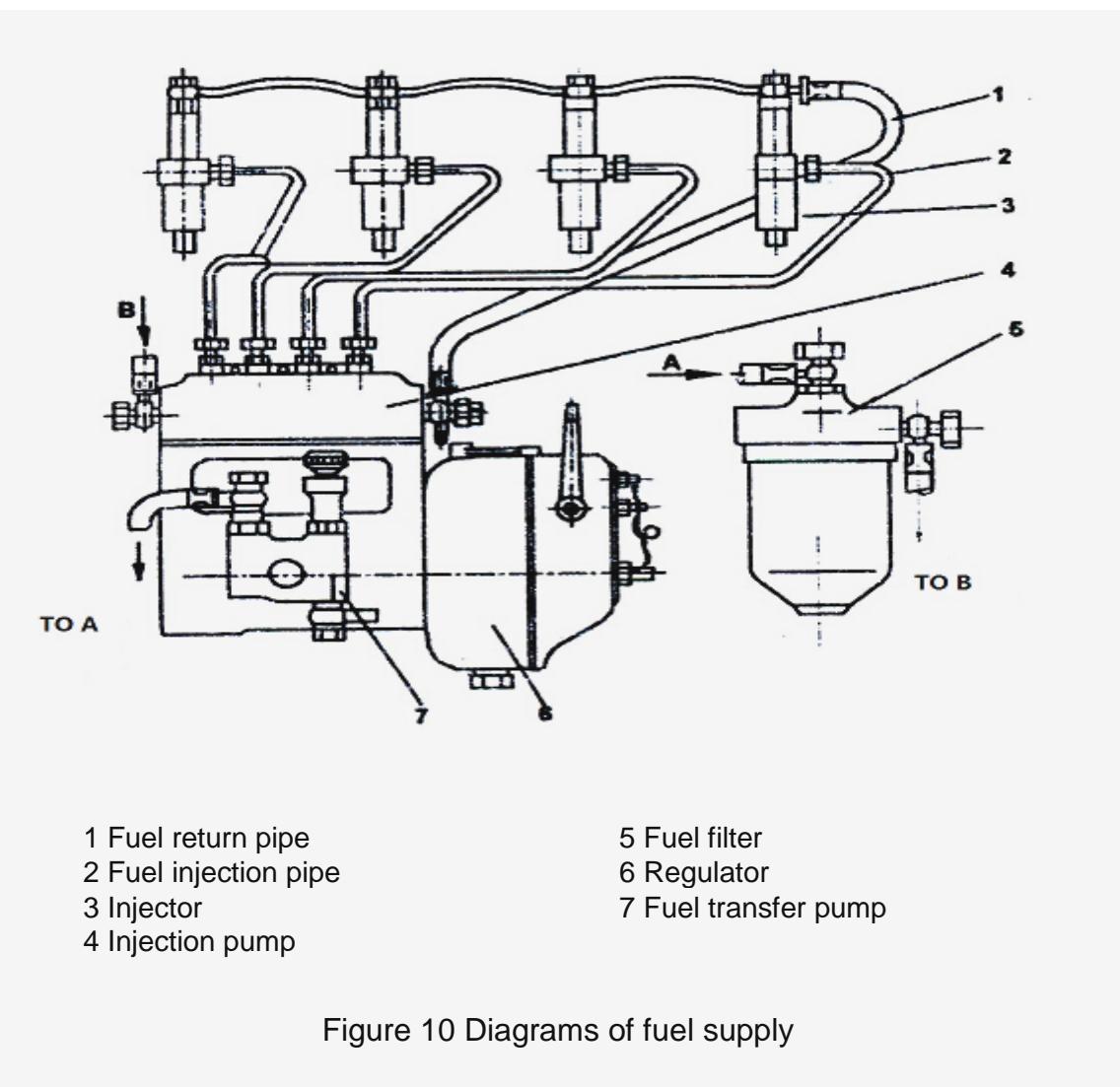
Fig. 9 synchronization signals meshing gear

Each timing gear is marked with a timing gear except for the gear for the hydraulic pump. The position of the teeth on the gear must be in the appropriate position (gear marked with the number must be in the middle of the gears of adjacent numbers) to ensure the relation of the synchronized movement of the parts, see Figure 9 for details When installing the fuel injection gear pump separately, the angle of advance for the fuel supply should be found first and no marks are needed, the other gears referred must be synchronized properly.

Special tools are used for assembly and disassembly of crank gear, it is installed using the two M8 screws on the flywheel spokes toothed gear and screws. Tearing displacement is used to synchronize gears of inertia and the body. The timing gear of the fuel injection pump is installed in the angle of advance for diesel supply, which is fixed to the camshaft, only removing two M8x35 bolts can remove the gear of the fuel injection pump.

5.7 Fuel system and regulation

The fuel adjustment system and speed is the most important operative part of the diesel engine, it includes fuel feed pump, diesel filter, fuel injection pump, regulator, high-low pressure piping, etc., see Figure 10 for details.



The fuel feed pump is responsible for transporting the fuel to the fuel filter, go through it and then drive it to the injection pump. The fuel generates high pressure in the injection pump, then it is sprayed into the combustion chamber through the injector, due to high pressure generated in the combustion chamber an explosion that burns fuel occurs and displaces the piston and the engine rotates.

The fuel transportation pump is a single fuel pump with a single piston. It is installed on the outer side of the oil injection pump and is driven by the eccentric gear of the shaft pump of fuel injection.

The fuel injection pump is calibrated by the manufacturer. Not to disassemble without permission. If disassembled for repair an adjustment is required, keep it clean. The non-return plunger, the fuel outlet and the anchor can not be changed.

An entirely mechanical adjustment is used. The fuel flow rate relatively increases relatively as the speed adjustment handle moves toward the direction releasing the spring, if turning in reverse flow circulation is also reduced. Do not change the position of the two screws of rotation speed limit and screws of maximum amount of fuel limit.

There is a lever to stop the engine in the controller housing when the diesel engine must be stopped by emergency, move the stop lever.

The needle valve of the fuel injection nozzle and the needle of the valve body are coupling parts, with high pressure rectifications, during disassembly, do not exchange and keep them clean.

5.8 Lubrications systems

The lubrication system consists of the oil sump, the oil filter, the oil pump, lubricant filter and several pipes, see Fig. 11.

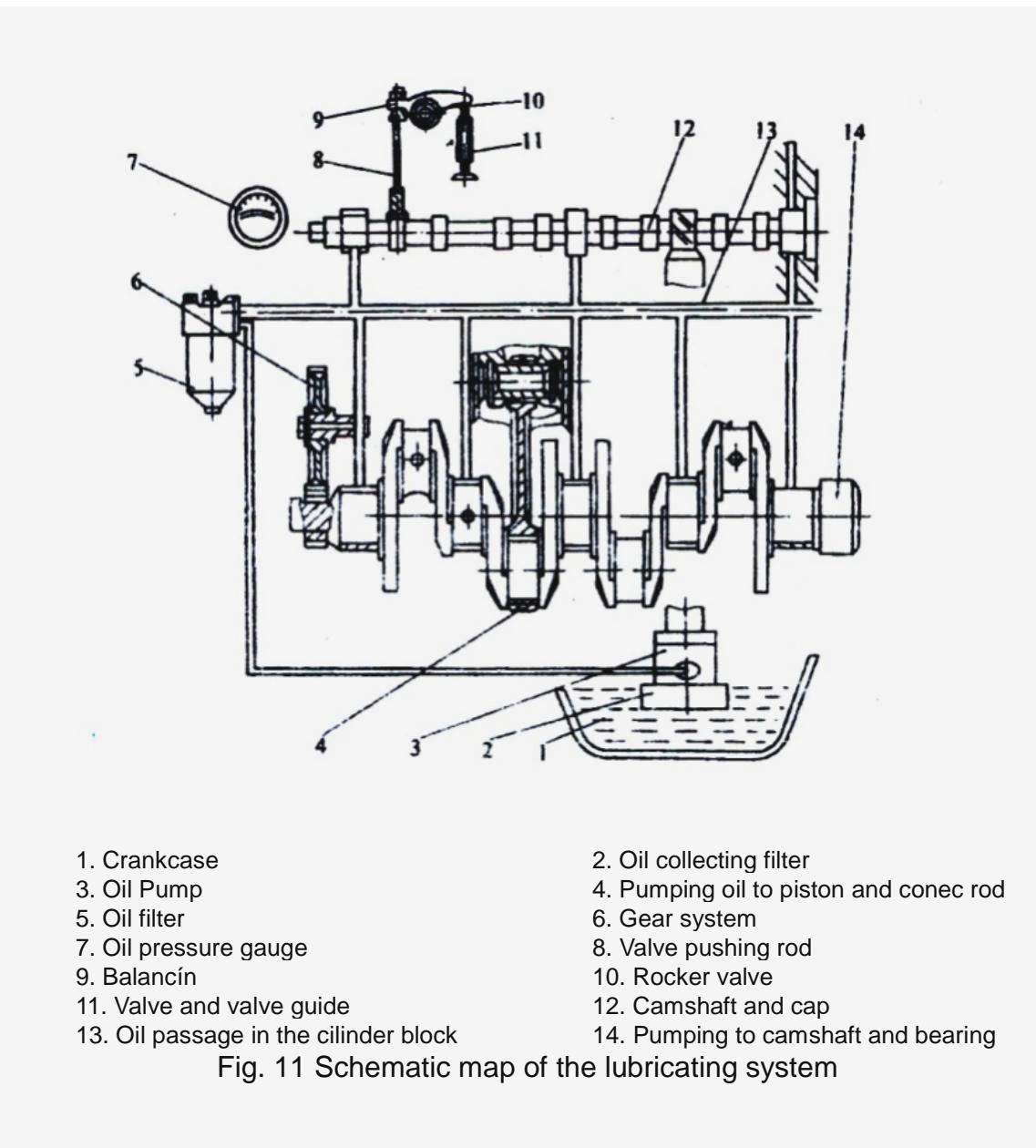
The diesel engine is lubricated by oil pressure and splattered. The head of the crankshaft, connecting rod bearings, the rocker and, the camshaft and bushing are lubricated under pressure. The cylinder sleeve, the piston, the piston pin, the connection cap connecting rod, camshaft and the lever, the valve and the valve guide and so on depend on lubrication by splashing hot oil . Moreover, the rolling bearing in the water pump adopts the injection of lubricating oil.

The lubricating oil in the crankcase must pass through the sump and filter, for that it will be aspirated by the oil pump, driven by the hose and after winning pressure it reaches the oil filter, the filter output, in the engine it is divided into three paths: one goes to the head, reaches the head of the connecting rod to lubricate through crankshaft hole; another reaches the oil groove in the shaft space behind the cam bush and intermittently supplies oil. Another reaches the shaft bearings.

The oil pump has a rotor inclined. The oil filter is a single core paper, is of constant flow. During use, if the filter core becomes clogged, it will open the safety lubrication valve to allow the oil flow to the engine and not run dry, but it

loses the filter and oil would enter dirty to the engine, according to the rule "proper maintenance" urgently replace the filter.

English



5.9 Cooling system

1. Radiator
2. Thermostat
3. Ventilator
4. Water pump
5. Intake piping

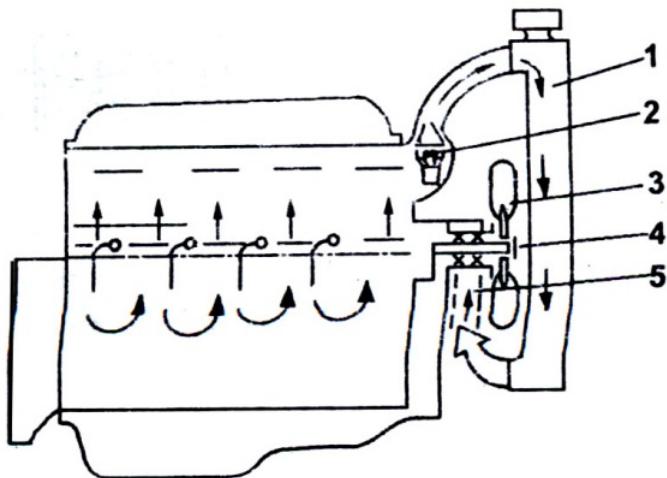


Fig. 12 Cooling system

The cooling system is the forced circulation of cold water type, see Figure 12 for details. The cooling system includes a radiator, water pump, fan, thermostat, the guide cover, radiator, etc. (The diesel engine is delivered without cover and radiator).

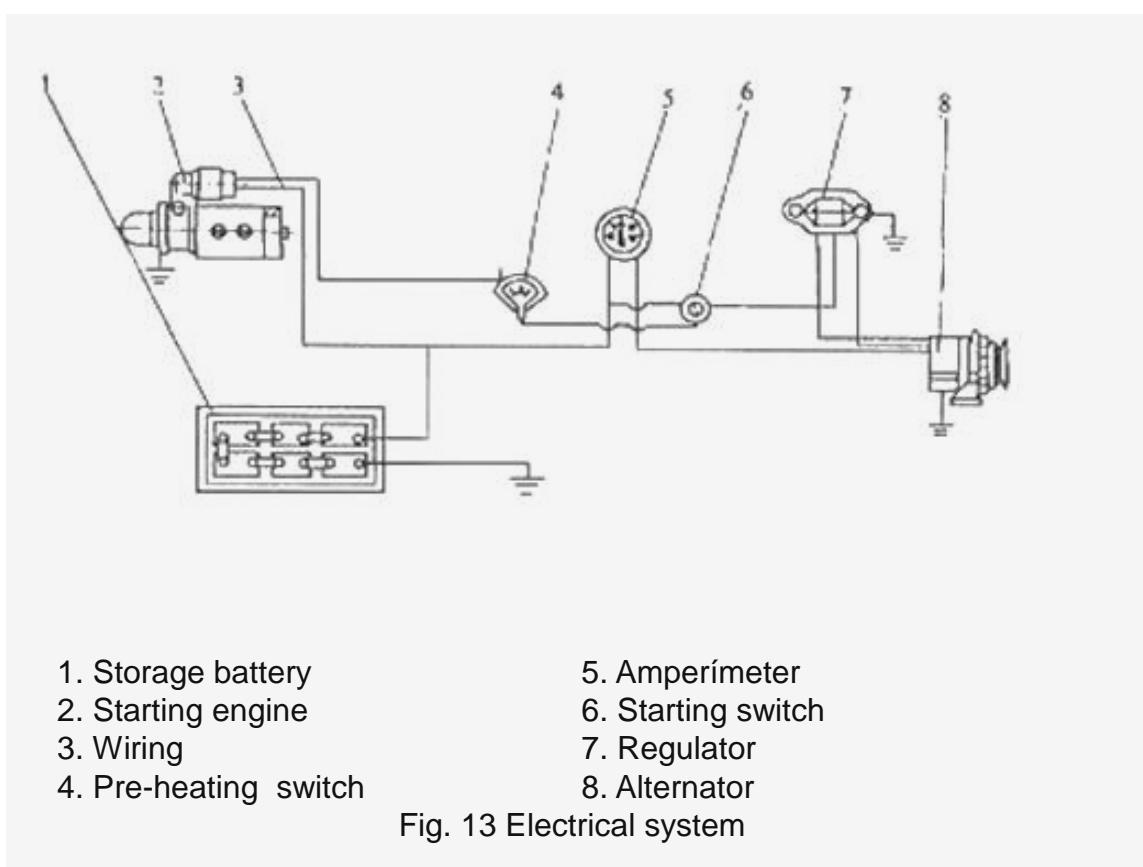
The coolant in the radiator is distributed by water channels through the water pump, passes around the cylinder liner and finally flows into the cylinder head by the cylinder liner. The cooling fluid used returns to the radiator through the thermostat placed in front of the cylinder head and the outlet piping. The thermostat closes when the water temperature is below 70°C, and the cooling liquid circulates again through the pump. When the water outlet is between 70 °C ~ 80 °C, the thermostat opens, and the cooling liquid flows to the head of the radiator and passes through the lower interior through a flat copper circuit pipe. During the process, the cooling liquid is cooled by the radiator or the ventilator. This completes the circulation Air cooling is performed by the fan as needed.

The water pump is centrifugal type. The water pump is driven by the fan belt around the pulley shaft. The use of the machine with a damaged pump can lead to serious water leak, replace it if necessary. Do not use the pump in bad condition, otherwise, water can enter and accelerate the abrasion of the bearing. If an unusual noise is heard when the bearings are working, they should be changed. As required by the "Technical maintenance". The thermostat is a small piping and with one valve, it contains liquid sensible to temperature that acts closing or opening the water passage depending of the temperature.

According to the "Technical maintenance", check and adjust the tension of the belt between the fan and generator belt regularly. The method of adjustment is press it, it should yield 10 to 20mm.

5.10 Electrical system

The device system includes, storage battery, start engine, charging generator, start button, instruments, etc. (The series diesel engine is delivered without battery, start button, tools, etc.).



The storage battery will be of 12V or 24V depending on the engine size.

The alternator is a silicon rotor and an excitation winding, JF21 model. It consists of a three-phase AC motor and a silicon diode. The negative pole is grounded; otherwise it may damage the generator. See Operation and Maintenance Manual for JF series alternators for operation and maintenance.

The teeth of the starter motor and flywheel ring of the diesel engine are controlled by the electromagnetic switch (relay). When the relay acts, it pushes the pinion teeth against the ring gear of the flywheel, the starter engine rotates the diesel engine.

After the diesel engine is started, turn off the starter engine immediately. The relay operates and the pinion will go back disengaging from the engine. Continued use of the starter engine must not exceed more than 15 seconds. The interval between two starts must be 2 to 3 minutes. If the diesel engine can not be started in three consecutive times, check and fix any errors. The duration of the preheater electric power must not exceed 30 minutes

6 Notice of operation of turbocharged diesel engine

The turbocharger is mounted in the exhaust pipe of the diesel engine. The exhaust gas discharged from the cylinder enters the turbocharger through the exhaust pipe, then gas drives the compressor turbine which in turn pushes clean air into the cylinder. Due to increased air pressure in the cylinder, more fuel can be injected in order to obtain more power with the same displacement. (The turbocharger with discharge valve has advantages as a large torque at low speed and performance in high and low speed).

Take the following precautions when operating a turbocharged diesel engine:

1. Proper lubrication is the key to extend a service life of turbocharger and the engine itself, because the turbocharger is an accurate part. The high speed of the rotor, the high temperature of the turbine (about 640 °C) and the lubricant pressure configure the rotor shaft (called floating bearing) to work. The lubricant must be of high quality and be pressurized. Pressurized lubricant should be used from the lubrication system of the engine itself. The turbocharger speed is greater than diesel; therefore inferior, low quality and dirty lubrication can damage the turbocharger. A damaged turbocharger can affect the engine. Therefore, using quality API CH-4 O CI-4 oil is necessary for the engine, change the oil, check the oil filter and the crankcase (should be always clean) according the maintenance plan. If there is any damages in the turbocharger and the diesel engine due to a lubrication problem, precautions should be taken such as not using inferior quality oil, make oil changes, change oil filter, keep clean oil in the crankcase and aspire the oil pump regularly, otherwise the oil will age and deteriorate. Deterioration of oil can cause a blockage of the oil passage with serious damage, liability is solely of the client.

The oil to be used is SAE15W40 API CH-4 O CI-4 this oil covers temperatures from -10 to 40° so it would be suitable for continental climate.

If your area of use is particularly cold or hot you could use another more specific grades but always keeping the API (CH-4 o CI-4).

There are many top brands, we recommend using known oils brands.

2. The air flow of the air filter of the turbocharge diesel engine should not be less than 250 m³/h, and the mounting place should be more than 500 mm from the exhaust and turbocharger. Change the filter element regularly as indicated in the technical maintenance to ensure the airflow. The inner diameter of the inlet pipe must not be less than 54 mm. Keep the inner wall smooth and clean. No air leaks allowed in any union of the piping system. The flexible conduit for connection will be a rubber pipe with steel reinforcement inside. There will be a large mesh to prevent dust granules aspiration, otherwise dirt will block the duct, causing insufficient air supply, low power, smoke and oil leak in the compressor of the turbocharger. The angle of the pipe will not exceed 90 degrees and no more than two turns will be used. The radius of rotation should be 3 times the pipe diameter, shortening as much as possible.
3. The inner diameter of the exhaust pipe will not be less than 48 mm. The angle of the piping will exceed 90 degrees and no more than two turns will be used. The turning radius should be 3 times the pipe diameter, shortening as much as possible. The muffler not only meets the requirements of decrease noise, also that the output resistance of the gases does not exceed the allowable value (13 ~ 20 kPa), so the power loss of the diesel engine will not exceed a 3% ~ 4%.
4. The fan has a diameter of 420 mm, it is an accessory part for the engine. When you change it, we recommend using a fan with a diameter not less than 420 mm.
5. Heat radiation area: the heat radiation area for the turbocharged diesel engine goes according to the power. It will be adjusted and checked during installation of the entire machine. The cover of the air guide should be installed, 20 mm from the fan in an axial distance. The surface of the front end of the fan should be at least 20 mm away from the radiator.
6. The fuel injection pump and fuel adjustment have been adjusted in the best conditions in the output test of the factory and has a lead seal. If the lead seal is damaged or was manipulated without authorization damages will be the client's responsibility. If any setting is required, contact a professional workshop to do the adjustment and put back the lead seal.
7. After starting the diesel engine, it is required to operate at idle speed for 2-3 minutes (no loads connected) to ensure lubrication. Immediate loading can lead to insufficient lubrication of the turbocharger bearing and cause bearing damage.
8. In case of diesel engine repairs, you need to disassemble or assemble the turbocharger, take care to prevent any foreign material entering the turbocharger or the system. Otherwise it will cause irreversible damage to the turbocharger and the diesel engine. If we find a turbocharger damage

due to a foreign material in the input or output system, the responsibility will belong to the customer. Warning: do not take the push rod valve exhaust mounted outside the turbocharger bypass as a handle to load. No push unless you have a purpose, otherwise, it may affect the sensitivity of the push rod and the turbocharger will not work normally. Please note that the diesel engine can not work without air filter nor with leaks in the air intake or exhaust.

9. It is forbidden to operate under overload conditions for a long term. If the diesel engine works overloaded for a long term, the motor speed will be slow, the turbocharger speed will be slow and the air outlet is ineffective. The turbocharger can not increase the flow of air inlet and increase air intake resistance, therefore, the diesel engine would not work well. The temperature would rise the water outlet, oil aging would accelerate, faulty lubrication system, ultimately it would generate a number of serious failures that would form a vicious circle and clearly affect the useful life of the diesel engine and its reliability.
10. When you want to stop the engine, do not stop diesel immediately, it is necessary to maintain the engine about 3 to 5 minutes at idle speed. After the temperature drops, stop the diesel engine. It is not allowed to abruptly stop the diesel engine when it is operating.
11. Pay attention when starting the diesel engine at low temperature. When the ambient temperature is too low or the engine was stopped for a long time, excess oil viscosity would affect the oil flow and pressure. Check oil filled in the oil filter and its pipe to the turbocharger. After starting the engine, keep idle for 3 to 5 minutes, then you can increase the speed or load.
Operation at idle speed should not exceed ten minutes. Operation at idle speed for a long time will cause a drop of the temperature in the combustion chamber, burned insufficiently, blocking the fuel injection and also will cause problems in the rings and valves. As for the low speed and turbo pressure can generate an oil leak in the turbine casing by the joints.
When you open and check the turbo, work after the engine has cooled. The turbo will be damaged if the diesel engine is without the inlet pipe and the oil filter.
When the diesel is hot, do not touch it to avoid burns, nor touch their connections for the same reason.

7 Failures and solutions for the diesel engine

7.1 Difficult start or does not start

Causes	Remedies
1. Fuel filter and piping are blocked	Clean them
2 air in the fuel system	remove the air and tighten all connections of fuel pipe
3. Wrong fuel advance angle injection	Readjust according to specifications.
4. The fuel spray is of poor quality	Adjust the fuel spray pressure according to the specification
5. low pressure compression	Clean or replace valves of injector needle
6. Wrong space between air valves	Check or replace the piston ring, the cylinder liner and rectify the valves; the nuts of the cylinder head must be adjusted correctly to prevent leakage of the gasket of the cylinder head
7. Discharged battery	Recharge battery
8. The cable connections are loose	Check and tighten cable connections, clean the contact points
9. Environmental temperature is very low, and oil is too viscous.	Heat cooling water and lubricant

7.2 Insufficient power

Causes	Remedies
1 Cylinder pressure of compression is too low	See the fifth solution of the first failures, replace for a new one if it exceeds its wear.
2 the fuel angle of advance is wrong	Adjust according to specifications
3 The valve adjustment is not correct	Adjust according to specifications
4 There is no balance in the fuel supply between each cylinder	Set the injection pump to an appropriate supply
5 Blocked air filter	Clean it
6 The fuel injection pump, the fuel injector are worn or fuel injection pressure is wrong	Replace with new parts, adjust the fuel injection pressure and check the fuel spray
7 Wrong speed	adjust the speed control handle, make the speed reach the nominal speed

7.3 Exhaust

Causes	Remedies
1 overload	reduce load, adjust engine power
2 Poor spraying	Check spray pressure and if the fuel pump is damaged, replace it
3 low quality fuel	Use good quality fuel.
4 complete combustion	The main reasons could be: poor spraying of fuel pump, wrong fuel delivery of angle of advance, gaskets leaks in cylinder liner and low compression pressure. Solutions according to each specific problem.

7.4 Knocking sound in the engine

Causes	Remedies
1 angle of advance of fuel delivery is wrong	Adjust the angle according to the specification
2 air in the fuel system	Remove air
3 There is no balance in the fuel supply between each cylinder	Set the injection pump to an appropriate supply
4 low quality fuel	replace with quality fuel
5 There are worn parts that exceed their own limits	Replace parts

7.5 Insufficient lubricating oil or without pressure

Causes	Remedies
1 oil level in the oil sump too low	Add oil to the mark on the dipstick
2 serious leakage in pipes	Eliminate leakage
3 The oil filter and pipes are blocked	Clean or replace filters
4 The oil gauge is damaged or its pipe is blocked	Repair or replace
5 the oil is very diluted	use a suitable oil
6 oil pump gears are severely worn, with excessive clearances	Adjust clearances or replace
7 Pressure relieve valves of oil filter stop working	Check, repair or replace
8 rod caps or camshaft caps are severely worn with excessive clearance	Repair or replace

7.6 Overheating machine

Causes	Remedies
1 Temperature of cooling water is too high	
(1) Insufficient cooling water or steam block in the water pipes	(1) fill the tank with cooling water
(2) Bad operation status of water pumps	(2) Check clearances and adjustment of water pump belt, remove leaks.
(3) Water scale in cooling systems are too thick	(3) Remove it
2 water temperature is too high	
(1) insufficient or excessive oil	(1) Check if oil level is between the graduated lines of the dipstick.
(2) Oil pressure very low with insufficient flow	See paragraph V
3 engine overloaded	Load relief

7.7 Engine produces abnormal smoke

Causes	Remedies
1 Regulation failure	Stop it immediately and then check and repair
2 Fuel pump axis is blocked	Stop it immediately and then check and repair
3 Injection pump supplies too much fuel	Stop it immediately, readjust fuel supply
4 Too much burnt lubricant	Stop it immediately, then check and repair

Appendix: Order form for parts subject to wear.

N. ^º	Nombre	N. ^º	Nombre
1	Cylinder liner	10	Retainers
2	Segments	11	Cord joints
3	Piston	12	Bushing / shirt
4	Oil seal	13	Fuel injector
5	Alternator	14	plunger injection pump
6	Starting engine	15	Fuel injection pump - valve outlet
7	Air outlet	16	Joints
8	Valve retainer	17	Filtration element
9	Valve guide		

The life of worn parts has much to do with the operation of client maintenance.
Operate and maintain according our manual to extend lifespan of parts.

OBRIIGADO pela sua compra do motor a diesel GENERGY.

- Os direitos de autor destas instruções pertencem à nossa empresa S&G España.
- É proibida a reprodução, transferência, distribuição de qualquer conteúdo do manual sem a autorização escrita de S&G España.
- “ENERGY” e “” respectivamente, a marca comercial e logótipo dos produtos GENERGY propriedade de S&G España.
- S&G España reserva-se o direito de modificar os produtos sob a marca GENERGY e a revisão do manual sem aviso prévio.
- Utilizar este manual como parte do gerador. Se revender o gerador, deve entregar o manual com o gerador.
- Este manual descreve como utilizar correctamente o gerador; ler cuidadosamente antes de utilizar o gerador. O correcto funcionamento e seguro garantem a sua segurança e prolonga a duração do gerador.
- S&G España inova continuamente o desenvolvimento dos seus produtos GENERGY tanto no que se refere à concepção como à qualidade. Apesar de esta ser a versão mais recente do manual, o seu conteúdo pode diferir ligeiramente do produto.
- Contactar o seu distribuidor GENERGY se tiver alguma questão ou dúvida.

Prólogo

Os motores a gasóleo multi-cilindros da série GENERGY são unidades de energia ideais para veículo ligeiro, motor agrícola, trator pequeno, ar condicionado em autocarro, grupo eletrogéneo e máquinas de engenharia.

O funcionamento normal, fiável e durável do motor depende não só da qualidade de fabrico, mas também do seu correcto funcionamento e manutenção.

Para os operadores manusearem de forma correta e rápida o motor, disponibilizamos aqui uma descrição detalhada e instruções. Este manual descreve resumidamente os motores a gasóleo da série GENERGY para os operadores, técnicos de manutenção e pessoal pertinente.

Desde a sua construção que este motor é sujeito a melhorias e desenvolvimentos durante a sua produção e funcionamento, e é possível que o motor fornecido não seja de algum modo exatamente igual ao mesmo que aqui é descrito. Deve prestar atenção a isso quando ler o manual.

Aviso de advertencia

1. É estritamente proibido o uso de combustível diesel ou lubrificante sujo ou de má qualidade. Opte por utilizar combustíveis e lubrificantes de boa qualidade e de características detalhadas neste manual.
2. É estritamente proibido as fugas no sistema de admissão (filtro de ar, tubos e componentes de conexão).
3. É estritamente proibido utilizar água impura (água de poço, p.e.), água com gás, etc. Em caso de não haver alternativa, deve-se tentar purificar a água por processo químico.
4. É estritamente proibido arrancar o motor sem colocar óleo lubrificante e água de refrigeração.
5. É estritamente proibido operar em caso de sobrecargas ou sobre condições que não estejam de acordo com as normas de segurança.
6. É estritamente proibido regular a bomba de injeção de combustível à vontade.
7. É estritamente proibido mudar o diâmetro das polias de distribuição.
8. O tempo máximo de tentativa de arranque será inferior a 15 segundos), Deve-se respeitar um tempo de 2 minutos entre tentativas.
9. É imprescindível fazer a manutenção técnica do motor a gasóleo nos intervalos de tempo detalhados.
10. Quando a temperatura é inferior a -5°C, utilize anticongelante, junte água quente ou utilize o sistema elétrico de aquecimento do líquido refrigerante (quando é acessível a rede elétrica). Também será necessário o uso de combustível especial para baixas temperaturas ou aditivos que o protejam (apenas disponível em países com muito baixas temperaturas).
11. Em ambientes com temperaturas abaixo de 0 °C e se você não vai usar o computador, baixar todas refrigerante para evitar o congelamento.
12. Mantenha, repare ou substitua todos os filtros respeitando as indicações.
13. Para a lubrificação do motor,utilize óleo para motores diesel 15W40 **API: CH-4 ou CI4**.
14. Assegure-se que a conexão entre a bateria e o motor de arranque está devidamente conectada. A capacidade da bateria deve estar de acordo com o especificado. Se o comprimento dos cabos da bateria é inferior a 2 metros, a secção do cabo terá de ser pelo menor de 40mm². Se o comprimento dos cabos da bateria é superior a 2 metros, a secção do cabo terá de ser pelo menos de 70mm².
15. Elimine o ar do sistema de injeção de combustível.
16. Verificar se a pulverização do injetor é normal ou não.

Contenido

1.	Especificação e dados técnicos do motor a diesel	94
1.1	Especificação do motor a diesel	94
1.2	Especificação dos acessórios principais	95
1.3	Dados técnicos principais dos motores a diesel	96
2.	Requisitos de funcionamento e de segurança do motor	97
2.1	Combustível, Óleo lubrificante e Água Refrigerante.....	97
2.2	Preparação antes do arranque	97
2.3	Arranque	98
2.4	Funcionamento	98
2.5	Parar a máquina	99
2.6	Requisitos de segurança.....	99
3.	Manutenção	100
3.1	Manutenção de rotina.....	100
3.2	Manutenção depois de 100 horas acumuladas de trabalho.....	101
3.3	Manutenção depois de 500 horas de operações acumuladas.....	101
3.4	Conservação e armazenamento do motor	103
4.	Ajustar o motor.....	104
4.1	Ajustar o jogo de válvulas	104
4.2	Ajustar a sincronização da injeção	105
4.3	Ajuste o inyector	106
4.4	Ajustar a pressão do óleo lubrificante	107
4.5	Ajustar a bomba de injeção	108
4.6	Ajustar o jogo do braço de descompressão.....	108
5.	Construção do motor a diesel	108
5.1	Cabeça do cilindro	108
5.2	Bloco do cilindro	110
5.3	Pistão e biela	111
5.4	Cambota e volante	113
5.5	Árvore de Cames	113
5.6	Sistemas de transmissão de engrenagens	114
5.7	Sistemas de combustível e regulação	115
5.9	Sistema de refrigeração	118
5.10	Sistema elétrico.....	119
6.	Aviso de operação do motor a diesel com turbocompressor	120
7.	Falhas e soluções para o motor a diesel	123
7.1	Arranque difícil ou não arranca	123
7.2	Poténcia insuficiente	123
7.3	Escape de gases	124
7.4	Som de pancadas no motor	124
7.5	Oleo lubrificante insuficiente ou sem pressão	124
7.6	Sobreaquecimento da máquina	125
7.7	O motor produz fumo anormal	125

Gráficos dimensionais para a configuração e instalação do motor a diesel

Diagrama esquemático das dimensões das conexões para a instalação do SDE380

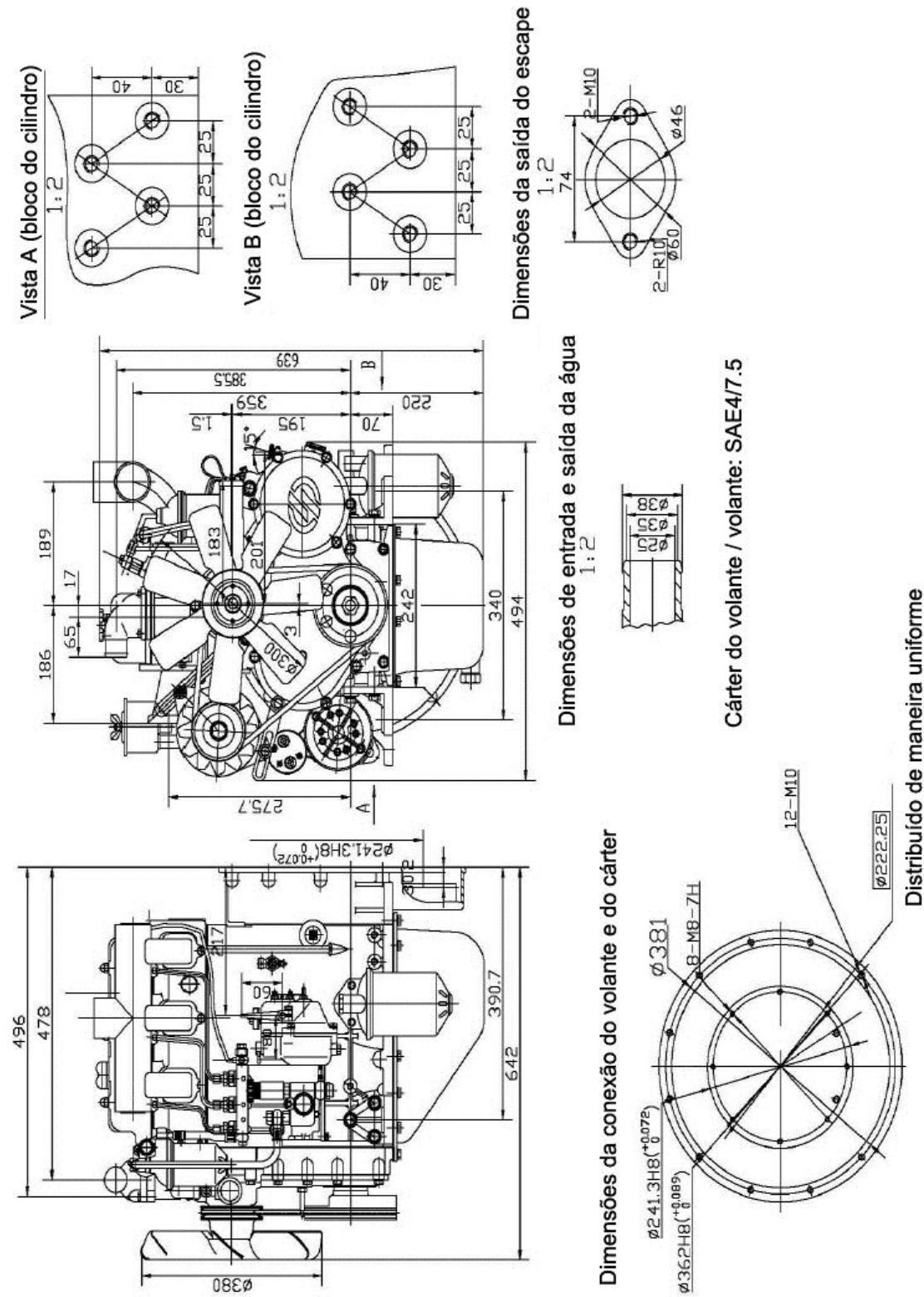


Diagrama esquemático das dimensões das conexões para a instalação do SDE480

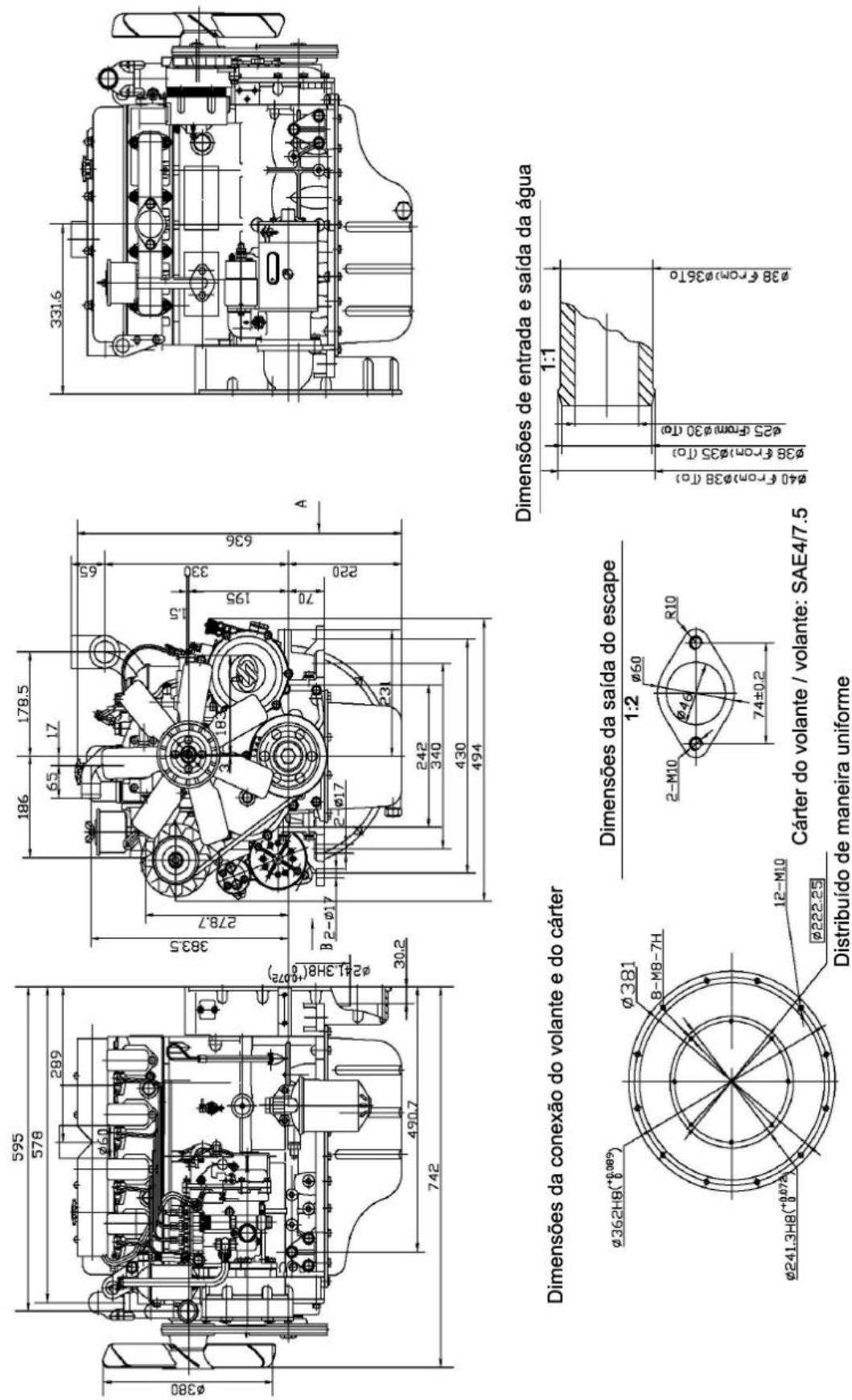


Diagrama esquemático das dimensões das conexões para a instalação do SDE485

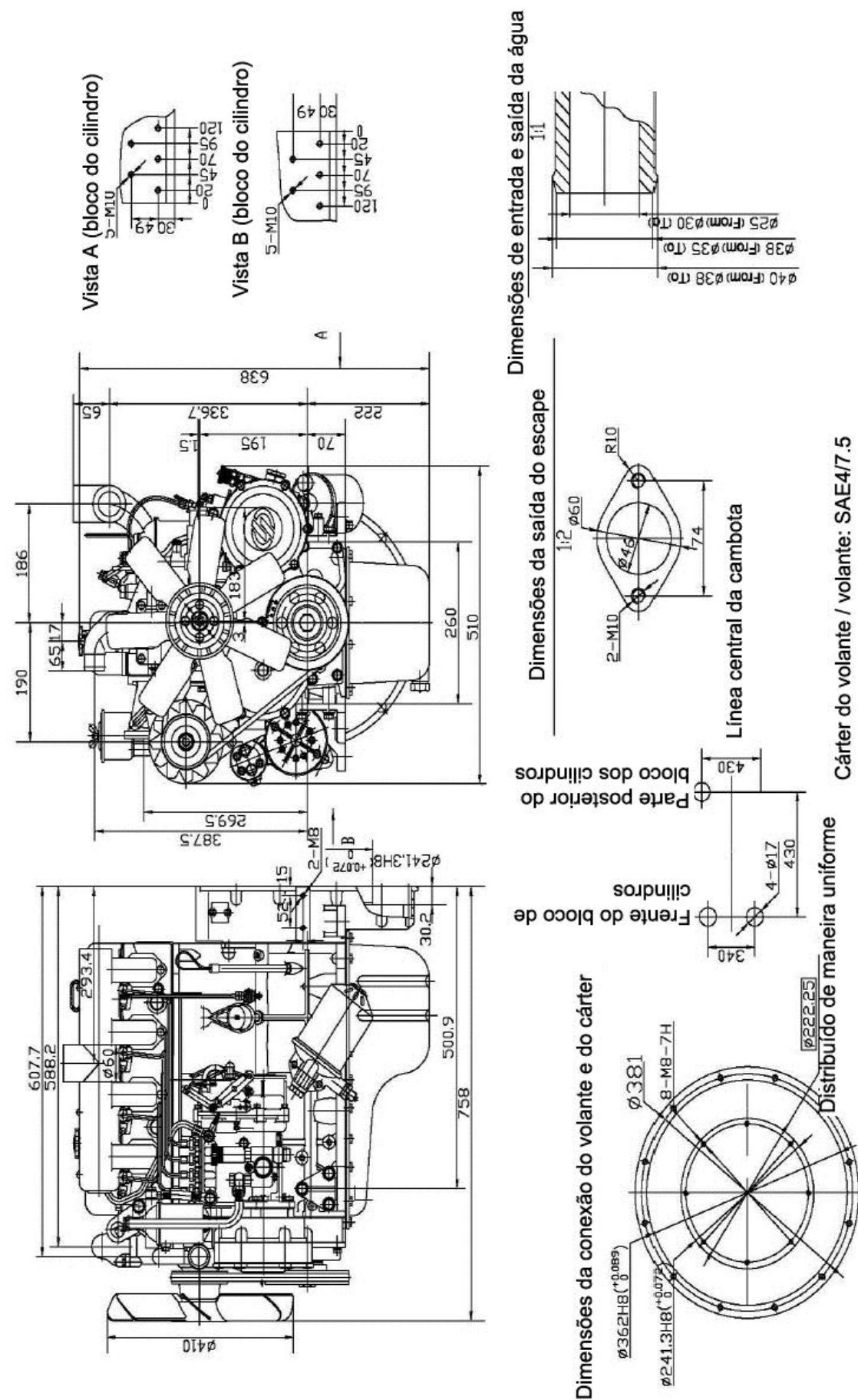


Diagrama esquemático das dimensões das conexões para a instalação do SDE490

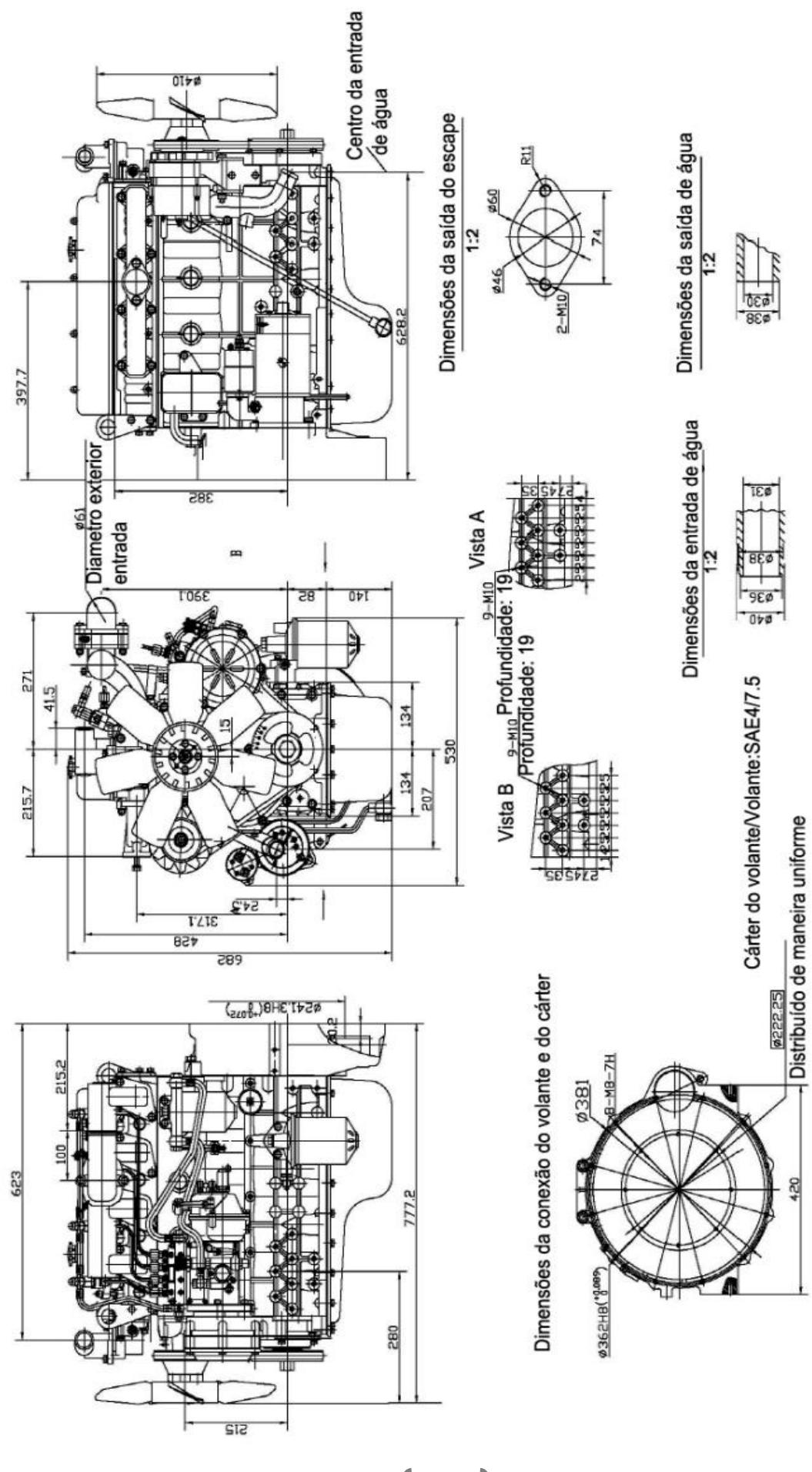
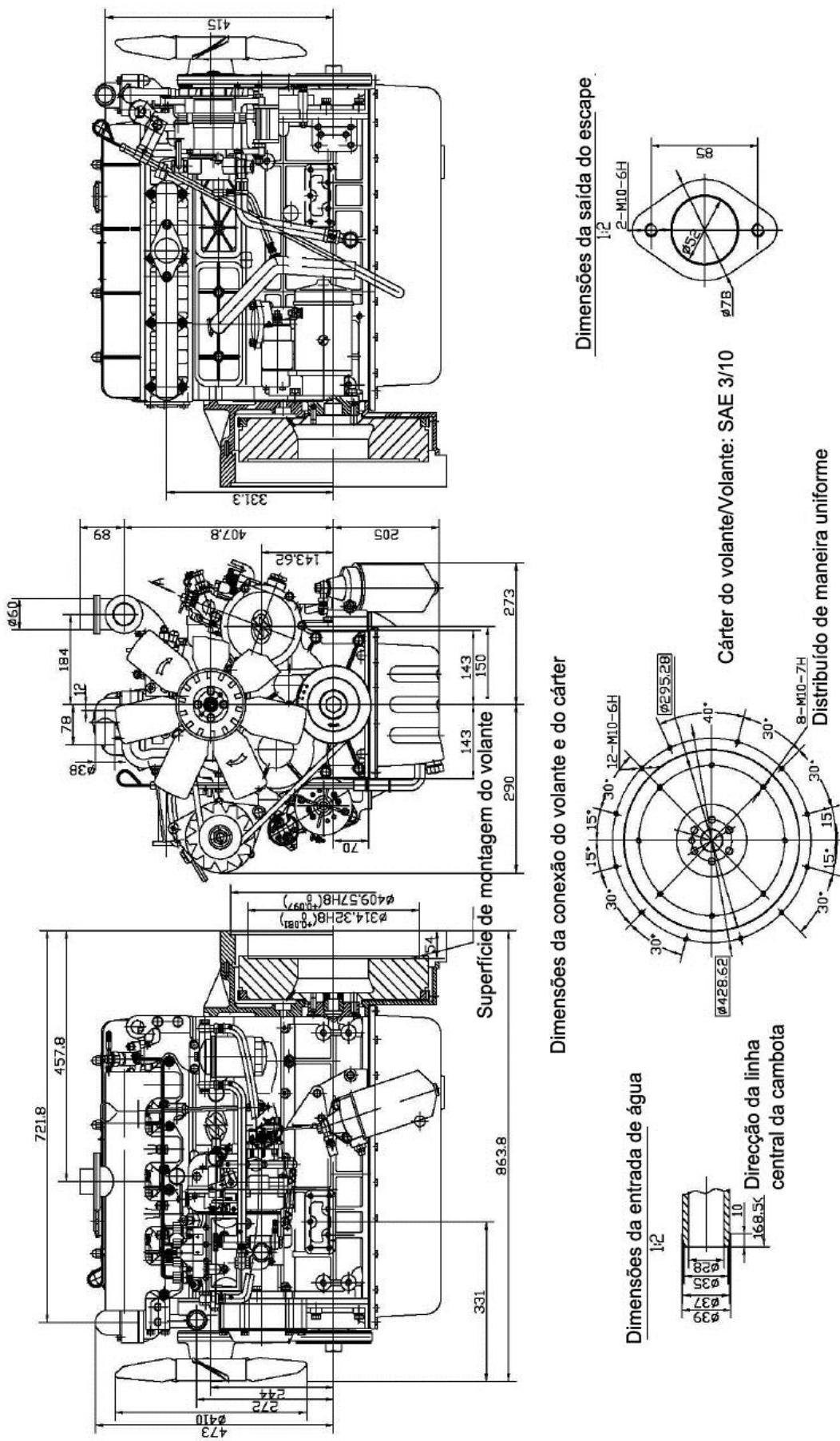


Diagrama esquemático das dimensões das conexões para a instalação do SDE4100-4102



1. Especificação e dados técnicos do motor a diesel

1.1 Especificação do motor a diesel

Modelo	SDE380	SDE480	SDE485	SDE490	SDE4100	SDE4102
Tipo	Vertical, refrigerado a água, quatro tempos					
Tipo de câmara de combustão	Injeção direta					
Cilindros	3	3	4	4	4	4
Furo (mm)	80	80	85	90	100	102
Curso (mm)	90	90	95	100	118	118
Ratio de compresión	18	18	18	18	18	18
Cilindrada	1375	1809	2146	2540	3707	3875
Orden de explosão	1-2-3	1-2-3	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Potencia nominal kw	10/1500 12/1800	14/1500 16/1800	17/1500 20/1800	21/1500 25/1800	30/1500 33/1800	33/1500 39/1800
Consumo 100% carga	≤260	≤250,5	≤247	≤246	≤237	≤235
Admissão de ar	Natural					
Método de refrigeração	Refrigeração forçada por água					
Arranque	Elétrico					
Tamanho do volante	SAE7.5"				SAE10" o SAE11.5"	
Tamanho da campânula	SAE4#				SAE3#	
Peso líquido	165	195	200	230	300	320
Dimensões	587x474x628	687x494x610	820x590x638	716x530x670	892x618x718	892x618x740

1.2 Especificação dos acessórios principais

Nº	Nombre	Especificação			
		SDE380	SDE480	SDE485	
1	Bomba de injeção de combustível	Tipo	Bomba BQ		
		Regulador	Centrifuga mecânica		
		Bomba combustível	Tipo de pistão de ação individual		
2	Injetor de combustível	Modelo	Serie S		
		Diâm entrada (mm)	Ø0,23		
		Pressão injeção (Mpa)	22±5	22±5	19,6 ₀ ⁺¹
3	Bomba do lubrificante	Modelo	De rotor		
		Velocidade (r/min)	1300		
		Capacidade (L/min)	26		
		Pressão (kpa)	392-441		
4	Bomba de água	Modelo	Centrifuga con voluta, única succión.		
		Velocidade (r/min)	3000	4000	4000
		Capacidade (L/min)	80	170	170
5	Motor de arranque	Tipo	Dinamo de derivación rectificado con silicio		
		Modelo	QD138Y		
		Voltagem (V)	12		
		Potencia (KW)	3		
		Modelo	JF14		
		Voltagem (V)	14		
7	Filtro de combustível	Potencia (W)	350		
		Tipo	Cartucho papel de única etapa.		
8	Filtro do lubrificante	Modelo	Referencia de pedido 400028		
		Tipo	Cartucho papel de única etapa.		
		Modelo	Referencia de pedido 400025		

Nº	Nome	Especificação			
		SDE490	SDE4100	SDE4102	
1	Bomba de injeção de combustível	Tipo	Bomba BQ		
		Regulador	Toda velocidade, centrifugação mecânica		
		Tipo entrega	Tipo de pistão de ação individual		
2	Injetor de combustível	Modelo	Serie S		
		Boca (mm)	Ø0,255	Ø0,29	Ø0,29
		Pressão (Mpa)	19,6 ₀ ⁺¹	21 ₀ ⁺¹	21 ₀ ⁺¹
3	Bomba do lubrificante	Modelo	De rotor		
		Velocidade (r/min)	1500		
		Capacidade (L/min)	37,5	53	53
		Pressão (kpa)	400	392	392
4	Bomba de agua	Modelo	Centrifuga con voluta, única succión.		
		Velocidade (r/min)	4000		
		Capacidade (L/min)	270	230	230
5	Motor de arranque	Tipo	Dinamo de derivación rectificado con silicio		
		Modelo	QDJ1329D	QDJ2925D	QDJ2925D
		Voltagem (V)	12	24	24
		Potencia (KW)	3,5	5	5
		Modelo	JFWZ13	JFWZ25	JFWZ25
		Voltagem (V)	14	28	28
		Potencia (W)	350	500	500
7	Filtro de combustível	Tipo	Cartucho papel de única etapa.		
		Modelo	Referencia de pedido 400029		
8	Filtro do lubrificante	Tipo	Cartucho papel de única etapa.		
		Modelo	Ref. 400025	Referencia de pedido 400026	

1.3 Dados técnicos principais dos motores a diesel

Modelo	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Válvula admissão (frio)	0.20-0.25	0.20-0.25	0.20-0.25	0.30-0.35	0.35-0.40	0.35-0.40
Válvula escape (frio)	0.25-0.30	0.25-0.30	0.25-0.30	0.35-0.40	0.40-0.45	0.40-0.45

Modelo	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Profundidade válvula	0.7~0.9	0.7~0.9	0.7~0.9	0.7~0.9	0.6~0.8	0.6~0.8

Modelo	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Temperatura escape	500°C	500°C	500°C	500°C	550°C	550°C

Temperatura do escape (°C):

Consulte a tabela anterior

Temperatura do líquido refrigerante (°C): 80-95

Temperatura do óleo lubrificante (°C): ≤100

Presión del aceite lubricante en el pasaje principal (MPa):

- En funcionamiento normal: 0.2~0.4
- A velocidad mínima constante: ≥0.065

(torção N.m) do pernos:	SDE 380	SDE 480	SDE 485	SDE 490	SDE 4100	SDE 4102
Cabeça de cilindro	1.75-1.95	1.75-1.95	210-230	130-150	160-200	160-200
Conector biela	50-60	50-60	70-80	120-140	100-140	100-140
Cabeça rolamento principal	110-130	110-130	144-160	145-165	200-240	200-240
Volante	60-70	60-70	60-70	105-125	130-150	130-150
Canbota	140-160	140-160	140-160	140-160	200-260	200-260

Características do regulador:

- 800≤ Marcha mínima em vazio a velocidade constante (r/min≤900)
- Regulação constante (%) ≤5

Capacidade da bateria (não incluída no motor) (A) ≥150

2. Requisitos de funcionamento e de segurança do motor

2.1 Combustível, Óleo lubrificante e Água Refrigerante

1. Combustível. Use diesel de automação. Em alguns países existe combustível diesel Agrícola mais económico. Tecnicamente pode usar-se, mas verifique antes se as normativas do seu país/estado permitem o seu uso. Use uma malha ou coador para evitar que impurezas danifiquem a bomba de combustível ou o Sistema de injeção.
2. Óleo, use 15W40 API CH-4 (Também pode usar 15W40 API CI-4) para motores diesel. Este óleo é indicado para os nossos motores turbo e de aspiração natural pelo seu excelente nível de lubrificação. Cobre as necessidades mais comuns de temperatura entre -10 y +40°C. Deve-se utilizar um coador para filtrar o óleo antes de introduzi-lo no cárter. Do mesmo modo, o motor terá um filtro de óleo para a sua limpeza e recirculação.
3. Líquido refrigerante. É considerado adequado a utilização de água de chuva, água da rede ou água limpa. Não se deve utilizar água do poço ou “parada”. No entanto, se deseja usar água proveniente de poços, mananciais ou outras fontes de água, deve purificar previamente. Existem duas formas de purificar a água:
 1. Ferver.
 2. Por cada 30 litros de água, deve-se agregar 20 gramas de soda cáustica e dissolver.

Pode juntar anticongelante em invernos frios. O fluido anticongelante mais utilizado é o trietilenglicol (TEG) aquoso ou em álcool. De qualquer forma, a recomendação é a utilização direta do líquido refrigerante com propriedades anticongelantes à venda em qualquer distribuidor de automação.

O motor a diesel é difícil de ligar a muito baixas temperaturas. O líquido refrigerante pode ser pré-aquecido a 80°C antes de estar em funcionamento.

2.2 Preparação antes do arranque

1. Verificar se os apoios anti vibratórios que suportam o motor a diesel são fiáveis e permitem a flexibilidade necessária para a vibração do motor.
2. Faça girar a cambota várias vezes para verificar se as partes móveis rodam corretamente e sem impedimentos.
3. Verificar se os níveis de óleo do cárter do motor e da bomba de injeção estão no nível correto. Se o depósito de combustível está cheio de diesel fresco e limpo.
4. Abrir a válvula do depósito de combustível e verificar se há ar na linha de combustível. Caso encontre, desaperte os parafusos de purga (um está na parte superior do filtro diesel e o outro está na parte superior da bomba de injeção). Logo, acionar a bomba manual do combustível, pressionando e libertando a bomba até que o ar tenha saído na totalidade dos tubos. Seguidamente, aperte os 2 parafusos de purga, desaperte a porca de união

entre o tubo de injetor e o injetor de combustível. Faça girar o motor para que a bomba atue até que o ar esteja expulso e comece a salpicar o combustível. Por fim, ajuste a porca de união do tubo-injetor e verifique que não há fugas.

5. Verificar se o depósito de refrigeração está cheio com água, e que não há perdas de água nas uniões dos tubos do sistema.
6. Verificar se as uniões das peças do motor a diesel estão firmes e apertadas.
7. Verificar se a bateria tem carga suficiente, e se as uniões do sistema elétrico estão em bom estado e ajustadas de modo seguro.
8. Verificar se a embraiagem está ativada (apenas para motores usados em veículos).

2.3 Arranque

1. Colocar a alavanca de regulação na posição de velocidade média (em motores instalados em geradores, não é necessário este procedimento).
2. Rodar o interruptor de ignição para a posição de pré-aquecimento para que o interruptor térmico aqueça durante 20 a 30 segundos (em motores de geradores pode ser automático).
3. Pressione o botão de arranque para fazer com que o motor a diesel arranque. Se não se conseguir arrancar, libertar o botão imediatamente e esperar 2 a 3 minutos até voltar a tentar. Se o motor a diesel falhar o ser arranque ao fim de 3 tentativas consecutivas, deve-se verificar a causa da falha e corrigi-la antes de voltar a tentar.
4. Depois de arrancar o motor a diesel, liberte o botão, é recomendável que o motor a diesel funcione com baixa carga inicialmente, para verificar se não há ruídos anormais. Especial atenção à pressão correta do óleo. À medida que a máquina se vai aquecendo pode-se ir ligando os equipamentos.

2.4 Funcionamento

1. Quando a temperatura da água atinge 50°C e a temperatura do óleo está acima de 40°C permite-se o trabalho com carga. Em condições normais, a temperatura da água deve atingir os 80°C.
2. O aumento e a diminuição da carga do motor e da sua velocidade de rotação deve-se fazer de forma uniforme e gradual. Em condições normais não se deve conectar ou desligar as cargas (equipamentos) repentinamente.
3. Durante o funcionamento do motor a diesel, fique atento à leitura do painel de instrumentos, e vá verificando se está tudo normal. Atenção à cor do gás de escape e ao ruído do seu funcionamento. Em caso de algo anormal, pare a máquina e inspecione-a.

2.5 Parar a máquina

1. Antes de parar o motor a diesel, deve-se deixar o motor trabalhar em vazio (sem carga) durante alguns minutos. É importante que a temperatura da água esteja abaixo dos 70°C antes da paragem do motor.
2. Depois do motor parar, deve-se colocar o interruptor de ignição na sua posição central (em motores de geradores não é necessário este procedimento).
3. No inverno, quando a temperatura ambiente esteja abaixo dos 5°C: Depois de parar o motor (verificar se a temperatura da água está abaixo dos 60°C), abrir a válvula da água do radiador e drená-la. Isto para evitar o seu congelamento. No caso de presença de anticongelante na água, não há a necessidade de drená-la. Utilizar o aquecedor permanente da água.

2.6 Requisitos de segurança

1. Quando o motor está em funcionamento, todas as peças expostas e em rotação podem ser perigosas para os operadores, pelo que deverá colocar marcas de advertência.
2. As proteções metálicas devem ser robustas e sólidas, podendo ser retiradas apenas com o uso de ferramenta.
3. O local de trabalho do motor a diesel deve ser bem ventilado para evitar a acumulação de gases inflamáveis, tóxicos ou asfixiantes. Aconselha-se a instalação no local de aparelhos ventiladores.
4. O local de funcionamento do motor deve ter uma base anti deslizante. Deve-se instalar grades de proteção na zona de trabalho, nas plataformas, nas escadas ou noutras zonas onde haja movimentação de operadores. Isto para evitar quedas de pessoas e de objetos.
5. O motor deve estar equipado com um termómetro para a água, um manômetro de pressão de óleo e um plano de instruções de utilização.
6. Durante o funcionamento do motor, se há um som anormal, uma falha de lubrificação ou uma temperatura de combustão no escape superior ao limite, deve-se adotar as medidas necessárias para parar o motor rapidamente.
7. A entrada do depósito de combustível e as saídas de ar devem estar afastadas de equipamentos elétricos e eletrónicos para não os afetar. Assegurar se o depósito de combustível está bem fixado e se não tem qualquer fuga.
8. Quando instalar o radiador deve coloca-lo num lugar bem visível e com uma marca de advertência, indicando que não se deve abrir a tampa do radiador com a temperatura da água alta, para evitar lesões por queimadura.
9. A saída de ar do motor diesel e o silenciador são as superfícies com mais temperatura. O operador não deve tocar nas superfícies durante o funcionamento do motor. Garantir que o combustível e óleos não entram em contacto com escape, a fim de evitar qualquer incêndio.

10. Quando utilizar um motor diesel nas seguintes condições:

- 1) Uso em barcos
- 2) Uso na indústria de gasolina
- 3) Uso na indústria de combustíveis
- 4) Uso na indústria química
- 5) Uso em geradores
- 6) Uso comum

Utilizar um sistema de condução de gases para o exterior, bem como um sinal de advertência. O material isolante deve ser a prova de fogo. Garantir também que não haja perdas de combustível para evitar queimaduras e incêndios.

3. Manutenção

Para conseguir que o motor trabalhe de maneira segura, com baixa fricção das peças e uma vida útil prolongadas, assegure uma manutenção regular ao motor, respeitando as seguintes regras:

3.1 Manutenção de rotina

- 1) Verificar se o nível de óleo está ao nível correto com a vareta de medição. Em máquinas novas ou que não se tenham usado por um tempo longo, devem-se parar após 5/10 minutos de funcionamento a baixa velocidade. Logo, voltar a medir pela segunda vez o nível do óleo, para verificar se mantêm-se no nível correto.
- 2) Verificar o nível de água do sistema de refrigeração.
- 3) Descartar a possibilidade de fugas de água, óleo e combustível no motor a diesel.
- 4) Verificar e garantir a disposição correta das peças no motor a diesel.
- 5) Comprovar cada peça do circuito e as suas ligações.
- 6) Mantenha o motor a diesel limpo. Utilizar um limpador para limpar o combustível, o óleo, a água e o pó. Especialmente, garantir a limpeza e a respetiva secagem dos equipamentos eletrónicos. Não esquecer de limpar também o pó do dissipador de temperatura do depósito de água.
- 7) Depois das primeiras 50 horas de funcionamento deve-se substituir o óleo do cárter. Limpar também o filtro de óleo, o depósito de óleo e o coador do filtro de óleo.
- 8) Eliminar todo o tipo de situações que possam produzir um mau funcionamento.

3.2 Manutenção depois de 100 horas acumuladas de trabalho

Para além da manutenção diária, garantir o seguinte:

- 1) Substitua o óleo do cárter.
- 2) Limpe ou substitua o filtro de óleo se corresponde (cada 250 horas).
- 3) Limpe ou substitua o filtro do combustível se corresponde (cada 250 horas).
- 4) Verificar o aperto dos pernos de fixação do cilindro.
- 5) Verificar o espaçamento das válvulas, ajustar se necessário.
- 6) Verificar a tensão da correia do ventilador, ajustar se necessário.
- 7) Lubrifique o rolamento da bomba de água com massa ZG-4, utilizando uma bomba de massa.
- 8) Limpar o pó acumulado nos tunos de admissão de ar, na caixa do filtro de ar e sobre o próprio filtro, e retire o pó do coletor do escape e silenciador.
- 9) Depois de 200 horas de funcionamento toral, verificar a pressão da injeção de combustível e estado da injeção. Limpe as peças das válvulas se necessário, e volte a ajustar a pressão de injeção do combustível.
- 10) Verificar a voltagem da bateria, a qual deve estar entre 12,5 e 13V (temperatura ambiente de 20°C). Se a tensão caí para 11,5V, deve-se carregar a bateria.
- 11) Os componentes desmontados devido a trabalhos de manutenção devem ser limpos antes de serem montados e a sua posição deverá ser a correta. Depois ligue o motor e verifique o seu funcionamento, Elimine erros e situações anormais que surjam.

3.3 Manutenção depois de 500 horas de operações acumuladas

Para além dos temas de “Manutenção após 100 horas de funcionamento”, deve-se realizar também os seguintes trabalhos:

- 1) Verificar a pressão da injeção de combustível do injetor e observar a qualidade de pulverização da injeção de combustível.
- 2) Limpar a válvula e reajustar a pressão da injeção de combustível, se necessário.
- 3) Verificar as condições de trabalho e o ângulo de admissão de combustível da bomba de injeção, reajuste se necessário. Reajuste a admissão de combustível da bomba com o banco de provas de bombas

- de óleo, se as condições assim o permitirem.
- 4) Verificar o estado da junta da válvula de admissão e escape, assim como do suporte das válvulas. Corrigir e retificar se necessário, e reajuste o espaço entre as válvulas de ar.
 - 5) Verificar o estado e aperto do perno do rolamento principal e o perno do volante do motor.
 - 6) Assegure o aperto dos pernos da tampa do cilindro.
 - 7) Limpe ou mude o cartucho do filtro do ar.
 - 8) Limpar o circuito do sistema de refrigeração, o detergente para sua limpeza pode ser composto por 150gr de NaOH por cada litro de água. Elimine o líquido refrigerante do sistema de refrigeração. Depois encha o depósito (refrigeração) com detergente preparado. Arranque o motor a diesel passado 8 a 12 horas após a colocação do detergente. Pare o motor quando a temperatura da água atinja a temperatura de trabalho. Não deixar por mais tempo o detergente para evitar resíduos. Finalmente limpe o circuito com mais água.
 - 9) Verificar as condições de trabalho do termostato e verificar as fugas de água na bomba. Se a fuga é relevante, substitua a caixa da bomba de água.
 - 10) Verificar se as uniões dos circuitos elétricos do equipamento estão firmes, e se o contato é bom. Se encontrar marcas de queimaduras, agir e corrigir imediatamente.
 - 11) Após 1000 horas de trabalho acumulado, realize o seguinte trabalho:
 - a) Inspecione de forma geral, as peças do motor a diesel, e realize as reparações e ajustes necessários.
 - b) Desmontar o gerador e o motor para limpar a massa antiga nos rolamentos e substituir por massa fresca. Verificar também as engrenagens de acionamento do motor.
 - a) Após 1500 horas de trabalho acumulado, realize o seguinte trabalho:
 - b) Desmontar a cabeça do cilindro, verifique as outras peças entre a válvula de ar e o suporte da válvula de ar.
 - c) Retire o carvão depositado na cabeça do cilindro, câmara de combustão, pistão e segmentos do pistão, e limpe-os cuidadosamente.

- d) Verificar e medir o desgaste do pistão e dos segmentos do pistão.
- e) Verificar e medir o desgaste da câmara do cilindro.
- f) Verificar e medir o desgaste nas partes da cambota.
- g) Verificar e medir o desgaste dos eixos principais e do eixo de ligação da barra.
- h) Limpe os circuitos de óleo dentro do motor e mude o óleo.

3.4 Conservação e armazenamento do motor

Quando o motor a diesel está parado durante um longo período de tempo, deve-se ter em consideração o seguinte:

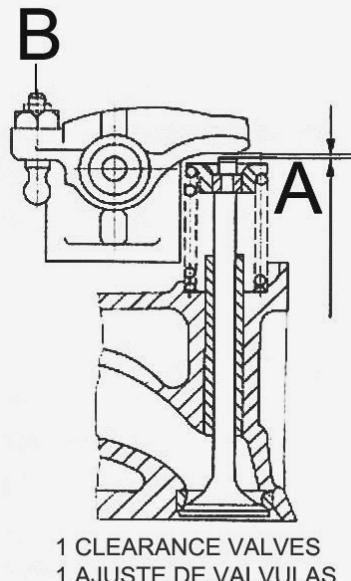
- 1) Depois de parar o motor, drene o óleo, líquido refrigerante e o combustível. Atenção à temperatura dos fluídos. Limpar o cárter de óleo e também o filtro.
- 2) Limpar o pó e o azeite da superfície. Aplicar óleo antioxidante nas peças sem pintura. Não se deve aplicar óleo nas peças de borracha ou plástico.
- 3) Com o motor ainda quente, drene o óleo. Depois encha o cárter de óleo novo até alcançar o nível máximo da vareta de medição e faça girar a cambota, para que todo o sistema de lubrificação se encha de óleo.
- 4) Junte um pouco de óleo ao cilindro, desde o orifício de instalação do injetor de óleo na cabeça do cilindro e depois gire a cambota para que o óleo limpo adira aos pistões, anéis do pistão, cabeça do cilindro, válvulas e guias.
- 5) Os bocais de entrada de ar e tubos de escape (silenciador) serão bloqueado com uma tampa de madeira, tela ou plástico para evitar a entrada de sujidade.
- 6) O motor a diesel será colocado num local seco e com boa ventilação. Deve estar tapado para evitar a deposição do pó. É proibido colocar e acumular produtos químicos nas proximidades do motor.

O método de armazenagem mencionado pode-se utilizar para preservar a máquinas por alguns meses. Por períodos superiores, pode ser necessária uma revisão, assim como uma nova mudança de óleo antes de nova utilização.

4. Ajustar o motor

4.1 Ajustar o jogo de válvulas

Quando levar a cabo a reparação ou manutenção do motor, é necessário verificar o espaçamento entre as válvulas e o assento dos balancins como se descreve na figura abaixo:



A: Ajustar as válvulas de admissão e escape..

B: O parafuso de ajuste entre o assento dos balancins e topo das válvulas

1. Desmontar as tampas que cobrem os balancins (parte superior das culatas)
2. Desmontar a tampa que cobre o volante ou prato magnético (lado oposto ao do alternador)
3. Girar a cambota na direção da primeira posição de parada do pistão e do cilindro (ponto morto superior), quando a escala "O" da roda no prato magnético aponta exatamente ao indicador que está na cobertura das engrenagens. Aí estará na sua posição correta para realizar o ajuste das válvulas do primeiro cilindro.
4. Verificar e ajuste o perno (figura B) utilizando uma chave de fenda na cabeça da rosca para subir ou baixar o balancim, dando más ou menos folga às válvulas e utilizar uma chave de 8mm para fixar com a folga correta inserindo as medidas com a separação correta (0,20 admissão e 0,25 escape).
5. Repita o procedimento de acordo com a ordem de trabalho dos cilindros (1-3-4-2), rodando a cambota a 180º.

4.2 Ajustar a sincronização da injeção

Com o fim de obter uma taxa de consumo de combustível mais económica e um bom funcionamento do motor a diesel, a injeção de combustível deve ser ajustada adequadamente. O ângulo de avance para a admissão de combustível deve cumprir com os requisitos dos parâmetros técnicos de um motor a diesel.

O método para ajustar o ângulo de avance para o fornecimento de combustível é o seguinte:

1. Retirar o ar do sistema de combustível e repita a rotação da cambota para realizar o enchimento de combustível na bomba de injeção. Desmontar o tubo de alta pressão de combustível do primeiro cilindro, e lentamente girar a cambota na direção positiva. Prestar muita atenção ao aparecimento de combustível no interior do furo no tubo de união. Quando o combustível transbordar deve deixar de rodar a cambota.
2. Verificar o nível na marca da roda da correia da cambota, de acordo com o melhor ângulo de avance de admissão.
3. Se o ângulo de avance da injeção de diesel é demasiado grande ou pequena, desaperte os três pernos que ligam a bomba de alta pressão com as engrenagens e ajuste rodando a bomba de combustível (figura 2). Desde a frente até a parte posterior, a bomba de injeção de combustível deverá mover-se em sentido horário, e o ângulo para admissão de combustível se fará mais pequeno; se mover a bomba em sentido contrário aos ponteiros do relógio, o ângulo de avance aumenta, durante cada rotação, deverá ajustar os 3 pernos e verificar o ângulo, até que o ângulo de avance de admissão de combustível seja o correspondente.

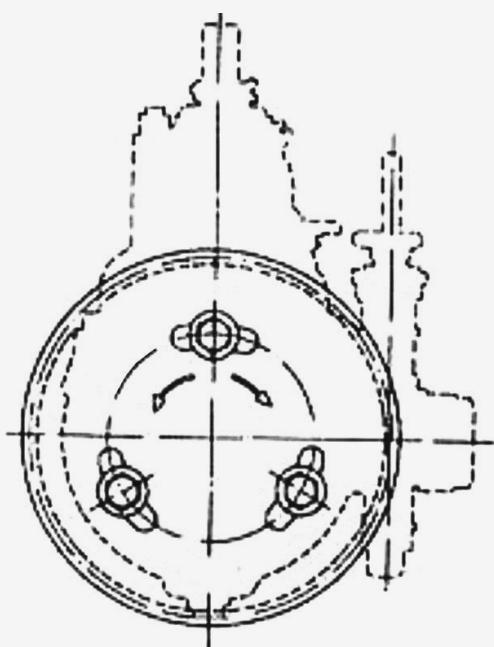


Figura 2 ajustar a sincronização da injeção

4.3 Ajuste o inyector

O teste e ajuste do inyector de combustível faz-se no banco de testes, com o propósito de ajustar a pressão da injeção de combustível, e observar a qualidade da pulverização e eliminar possíveis erros.

Quando a pressão da injeção é demasiado alta ou baixa, a injeção não é normal ou as peças estão danificadas. O motor a diesel pode ter problemas durante a sua utilização, como a presença de fumo, diminuição da potência e velocidade de rotação, altas temperaturas ou pancadas no cilindro, etc.

O método de revisão para um problema nos injetores pode ser o sistema de “paragem por turnos”, é dizer, afrouxar as porcas de ligação entre o inyector e os tubos de combustível de alta pressão, um a um, para deter a injeção de combustível e observar ao mesmo tempo a cor do fumo de escape. Se há algum inyector defeituoso, pare a injeção e a emissão do fumo; a velocidade de rotação mudará um pouco ou não mudará. Também é possível rodar o volante em cada uma, para escutar o som da injeção de combustível, quando se perde o som, significa que o inyector pode ter problema naquele cilindro.

1. Ajustar o inyector de combustível

- 1) Levar a bomba de pressão a uma pressão manométrica próxima da pressão de trabalho do inyector. Observar o buraco da injeção de combustível, não deverá haver gotejo ou fuga de combustível. Se, após vários testes não se verifica o gotejamento, desmontar as peças da boca de injeção para limpá-las, verifique e retifique antes de levar a cabo um novo teste.
- 2) Ajustar a pressão da injeção de combustível, para regular a pressão, afrouxe ou ajuste a porca de ajuste da pressão, e leve a pressão de injeção de combustível até ao nível indicado, depois ajuste a porca e volte a tentar.
- 3) Observar a qualidade do pulverizado. Fazer um teste de pulverização interrompendo a injeção a cada 1 ou 2 segundos. O combustível deve formar uma nuvem sem nenhum tipo de espuma ou gotas visíveis, descartando densidades não uniformes ou injeção anormal, etc. Produz-se um som claro quando se corta a alimentação de combustível. Em geral, uma injeção anormal de combustível é causada por um movimento inflexível da válvula da agulha da boca de injeção. O gotejamento de combustível na boca de injeção, normalmente, ocorre devido a um dano da superfície ou a uma separação do combustível devido a uma acumulação de carvão junto à boca.

2. Desmontar e reparar a injeção do combustível

- 1) Quando desmontar o injetor de combustível, faça que a frente da boca está virada para cima e fixe com um parafuso utilizando uma proteção de bronze para não o danificar. Desaperte a porca para sacar as peças da válvula e da boca de entrada e saque a agulha para mergulhar-lha em diesel fresco. Rodar o injetor 180° e manter. Libertar a pressão das porcas para tirar a mola de ajuste de pressão e a vareta superior.
- 2) Se as peças da válvula da agulha estão pegadas ou a pulverização não é boa, limpá-la imediatamente. Se as peças da válvula de agulha estão pegadas, mergulhá-las em diesel por algum tempo, e depois mantenha a válvula de agulha com um alicate e tire suavemente para evitar que se danifique. Quando limpar as pelas da válvula, raspe com gasolina ou diesel, não utilizando peças metálicas para o fazer. Quando a válvula de agulha e suas peças não estão lisas ou o movimento é flexível, pode-se realizar um ajuste por retificação. Utilize diesel limpo quando o fizer. A retificação das partes não deverá afetar a válvula da agulha ou o seu suporte, assim que limpar, verifique se não ficou nenhum resíduo.

4.4 Ajustar a pressão do óleo lubrificante

O ajuste da pressão do óleo se mostra na Figura 3. Afrouxe e ajuste as porcas com uma chave para fazer com que a pressão do óleo esteja entre 200 e 400Kpa (permite-se que seja maior quando a máquina está fria). Aperte as porcas depois do ajuste.

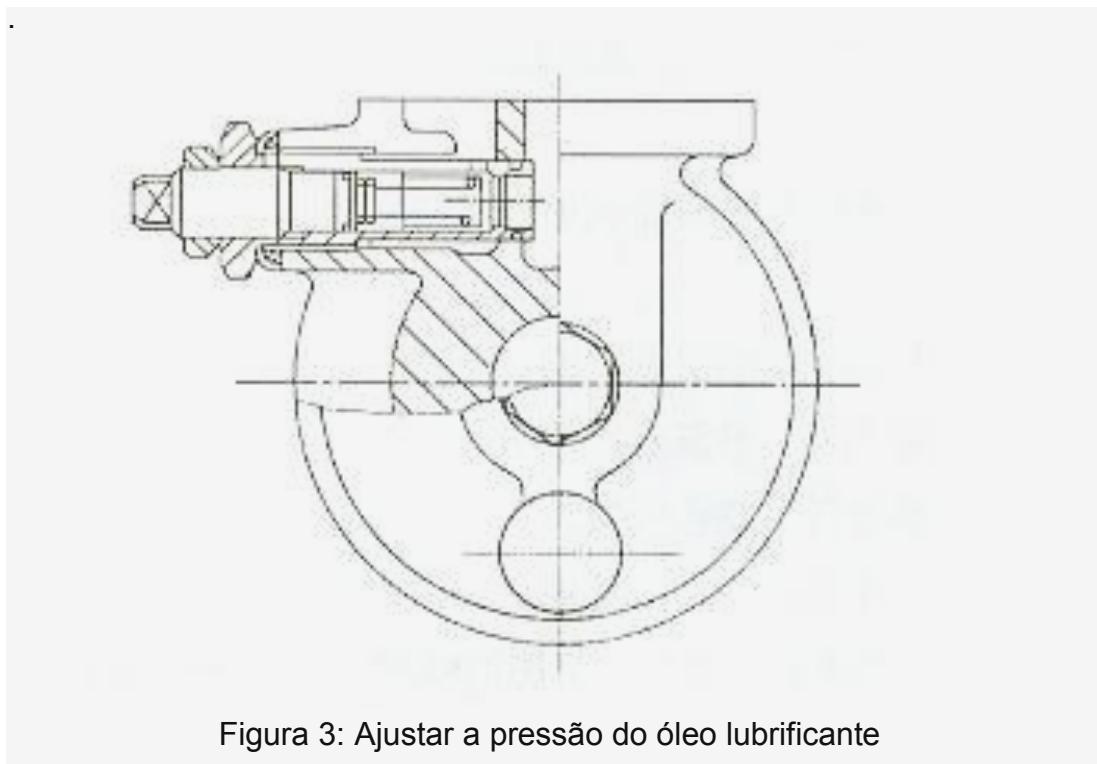


Figura 3: Ajustar a pressão do óleo lubrificante

4.5 Ajustar a bomba de injeção

A bomba de injeção de óleo foi ajustada e verificada antes da sua entrega. Se necessita de um novo ajuste, este será feito num banco de testes especial para bombas de injeção de óleo.

4.6 Ajustar o jogo do braço de descompressão

Girar a cambota na direção da primeira posição de paragem do primeiro cilindro, quando a escala “0” da roda da correia da cambota aponte exatamente ao indicador na caixa de engrenagens da distribuição.

Insira os separadores grossos e finos, respetivamente, nas válvulas de admissão de ar e do escape do primeiro cilindro e o eixo do balancim; verificar e ajustar o conjunto entre as válvulas e manter o espaço dentro do valor correto. Logo, segundo a ordem de trabalho dos cilindros, rodar a cambota a metade e ajustar a folga entre as válvulas.

5. Construção do motor a diesel

5.1 Cabeça do cilindro

A cabeça do cilindro é feita em ferro fundido. Fixá-lo no corpo do cilindro com os pernos. Quando ajustar os pernos se empregará uma chave de torção para ajustar segundo a ordem indicada na figura 4, assim se conseguirá a força de ajuste necessária. Depois de montar e de aquecer pela primeira vez a cabeça do cilindro, todos os pernos da cabeça deverão ser reajustados de novo e se deve ajustar novamente a folga das válvulas.

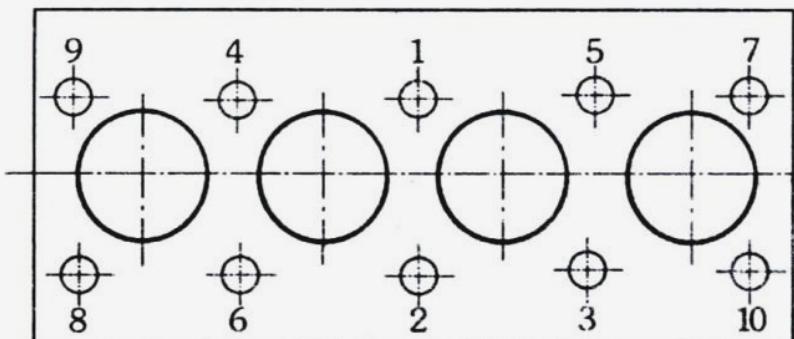


Fig. 4 Sequência de ajuste dos pernos na cabeça do cilindro

A admissão e a saída de ar são construídas por diferentes materiais. A admissão de ar, a saída de ar e o assento da válvula devem coincidir e estar perfeitamente retificados para evitar fugas de ar.

Quando a válvula de ar ou o assento da válvula se queimam ou danificam, há fugas de ar, sendo necessária uma retificação. Depois da retificação, verificar a válvula e o estado do assento, para concluir se o ajuste está perfeito.

O assento da válvula é construído por uma liga de ferro fundido. O espaço normal da válvula de ar e do assento da válvula é: 1,2-1,6mm. Após uma utilização longa e várias retificações, se a superfície de fecho estiver mais larga, temos uma selagem deficiente. Neste caso, terá de se utilizar um escareador para corrigir o posicionamento do orifício interior da manga da válvula de ar, e logo se retificam as válvulas e a posição interior do furo.

Como novo, a profundidade entre o plano de entrada de ar e a saída de ar da cabeça do cilindro é de 0,7 – 0,9mm, como se indica na figura 5. Após várias correções, a distância de profundidade poderá aumentar. Quando superar os 2mm, recomenda-se mudar o assento da válvula.

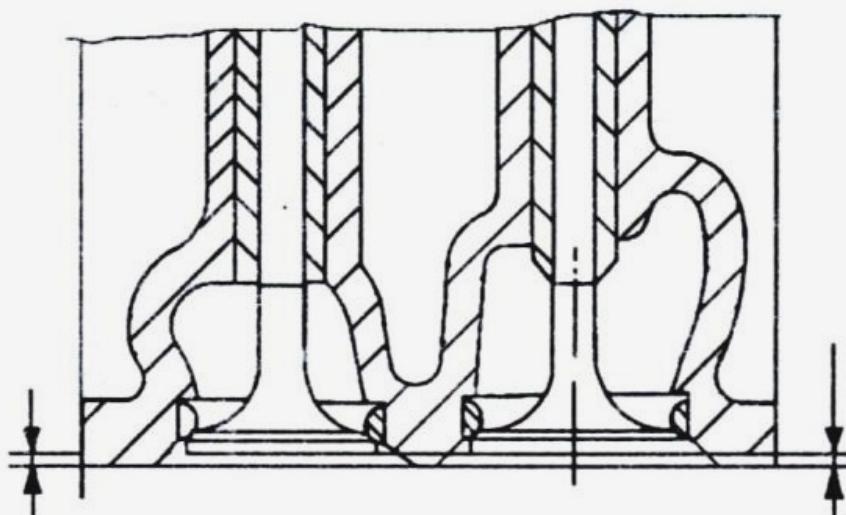


Fig. 5 Profundidade da válvula

O espaço da válvula deverá ser verificado frequentemente. Veja a secção 1 do capítulo V para obter detalhes dos métodos de ajuste. Se o espaço da válvula é excessivo poderá afetar a exatidão da distribuição de ar e a sincronização, e aumentar o ruido da estrutura da válvula.

Um espaço insuficiente pode conduzir ao fecho incompleto e à posterior queima da válvula.

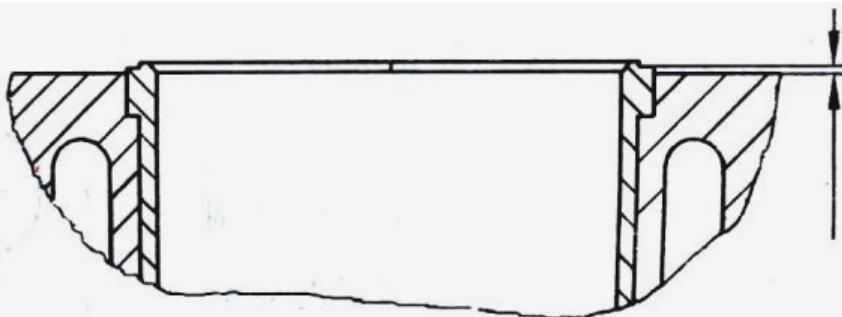


Fig. 6 Altura saliente do plano da flange no bloco do cilindro

5.2 Bloco do cilindro

O corpo do cilindro é feito em ferro fundido HT250 e tem uma estrutura com forma de portal. Além dos orifícios de fixação, também estão nele, os orifícios roscados para fixação da cabeça do cilindro, o orifício de água e o canal de lubrificante (na parte traseira do corpo do cilindro).

A bomba de água e o combustível estão instalados na parte superior e inferior do lado frontal do corpo do cilindro. A caixa do volante está instalada no extremo posterior do corpo do cilindro. A entrada do lubrificante e os orifícios roscados para a instalação da bandeja de óleo da caixa estão instalados ao fundo do corpo do cilindro.

Quando desmontar o motor a diesel para reparação, cada canal de combustível deverá ser verificado para garantir que está limpo e sem obstruções. Cada união tem de ser selada sem perda de óleo. O rolamento principal é do tipo suspenso. Uma união forte e perfeita se empregará para o alojamento do rolamento principal e do corpo do cilindro. Não é permitido qualquer montagem invertida. O casquilho principal é de estanho e alumínio de alta resistência. Quando desmontar o casquilho para limpeza, deve ter presente que o casquilho superior tem uma ranhura para óleo, e o inferior não. A base de impulso está na última peça do rolamento principal. Cada uma se encontra nos extremos anterior e posterior, respetivamente. A placa de impulso tem um sentido axial da cambota, com ranhura de óleo sobre a superfície de trabalho, e o sentido inverso. Depois de terminado a montagem da cambota deverá girar lentamente.

A camisa do cilindro é feita em ferro fundido com Boro e é do tipo humedecido.

A superfície do flange do cilindro é 0,02-0,10mm mais alta que a parte superior do corpo do cilindro para assegurar a selagem entre a camisa do cilindro e a cabeça do cilindro. Ver figura 6.

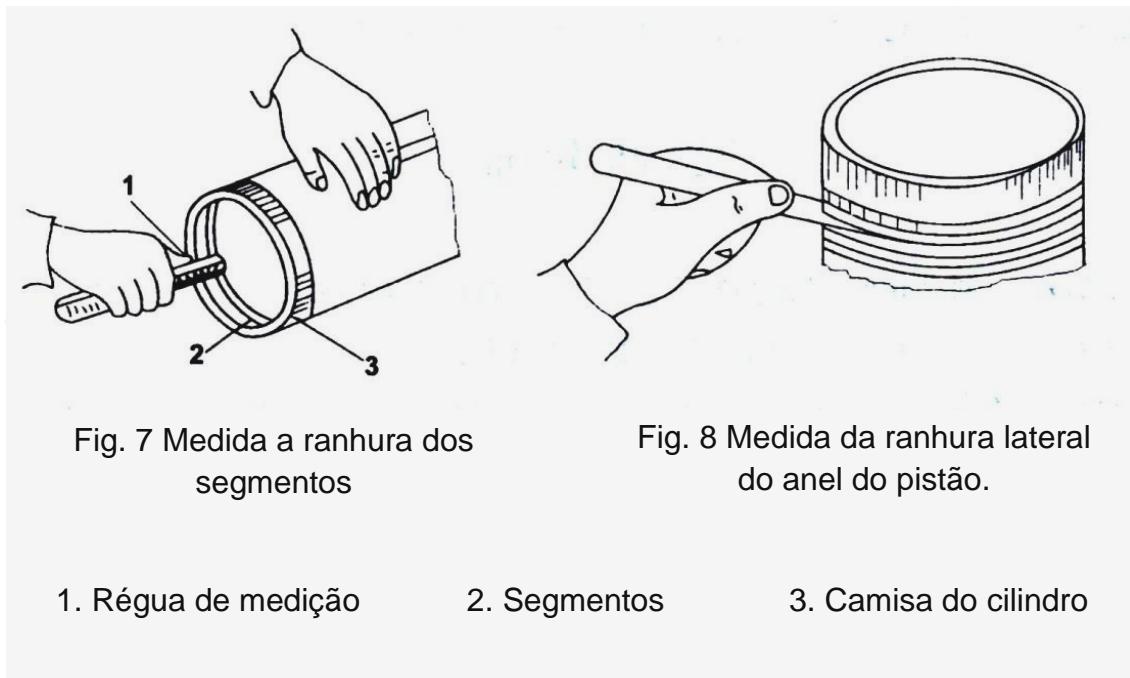


Fig. 7 Medida a ranhura dos segmentos

Fig. 8 Medida da ranhura lateral do anel do pistão.

1. Régua de medição

2. Segmentos

3. Camisa do cilindro

5.3 Pistão e biela

O conjunto de ligação biela-pistão se compõe pelo pistão, segmentos, o passador, biela, parafuso, casquilho, etc. O desvio da massa do conjunto da biela e pistão terá de ser inferior a 3g. Para a fabricação do pistão se utiliza alumínio ZL109.

O anel de segmentos dos gases está feito numa liga de ferro fundido. O círculo externo do primeiro anel de gases está coberto por crómio poroso, o qual pode reduzir a abrasão entre a camisa do cilindro e o anel do pistão.

O segundo anel de gases é um anel com um lado cónico, cuja superfície superior tem uma marcação "TOP" (para cima). Não se permite uma montagem inversa.

O anel de selagem utiliza-se como anel de controlo de óleo, pois a sua lubrificação reduz o desgaste por abrasão, tendo uma maior resistência e uma vida mais longa.

Verificar o espaço da abertura antes de instalar o pistão. Manter o anel do pistão plano e a 15-20mm de distância da face superior da camisa do pistão. Logo medir a folga, a distância da abertura deve ser de 0,3-0,4mm. Ver a figura 7 para saber mais.

Se o espaço da abertura é mais pequeno, retifique-o; se o espaço da abertura é grande, altere por um novo. Além disso, é necessário medir o espaço da face final entre o anel do pistão e a ranhura do anel do pistão com um medidor de folgas.

O espaço para o primeiro anel de gases dever 0,06-0,092mm, e para o segundo anel de gases será 0,04 – 0,072mm, ver a figura 8 para saber mais.

Uma ferramenta especial deve-se utilizar para desmontar o anel do pistão. Quando montar, as posições das aberturas de cada anel do pistão deverão ser escalonadas 120 graus sem pô-las na direção do passador do pistão.

Durante a manutenção, se o anel do pistão não se mover suavemente, submergi-lo em combustível por vinte e quatro horas ou mais, logo bata os anéis do pistão. Após separarem-se, retirá-los do combustível e limpá-los com gasóleo ou tetracloreto de carbono.

Verifique se há alguma rutura ou riscos nos anéis do pistão, substitua por um novo se encontrar algum defeito.

A biela está feita em aço N45 com a técnica de forja. A biela é um braço com eixo rígido de ligação. O plano de divisória do extremo grande está a 45 graus do corpo do eixo de ligação. A ligação à cambota e ao pistão tem o seu orifício correspondente.

Montar de acordo com as marcas para evitar um erro de montagem. O lábio de posicionamento utiliza-se para o posicionamento da vareta de ligação e da sua carcaça. Os pernos para as varetas de ligação são feitos em aço 40Cr. Os casquinhos dos tubos superiores e inferior da barra de ligação são feitos em liga de cobre e chumbo com suporte de estanho e alumínio. Quando o espaço supera os valores limite de desgaste ou a superfície se desgasta ou queima, substitua-os por novos.

Antes da revisão e desmontagem do conjunto da vareta de ligação, limpe os depósitos de carvão e as manchas de óleo na parte superior da camisa do cilindro. Aplicar uma película de óleo do motor limpo na camisa do cilindro, superfície externa do pistão, segmentos do pistão, casquilho do eixo da biela, eixo da cambota, eixo da vareta de ligação, etc. Logo coloque o casquilho guia na camisa do cilindro. Girar a cambota, montar a vareta de ligação na camisa do cilindro com cuidado, e apertar os pernos com a força suficiente.

5.4 Cambota e volante

As engrenagens da distribuição para a cambota e a polia da correia estão instalados na parte frontal da cambota. O volante está instalado na flange posterior e coloca-se mediante o passador de posicionamento. Seis parafusos utilizam-se para apertar o volante com a força especificada, um rolamento 6203-Z está instalado no centro da flange na parte posterior da cambota para ligar com o eixo da caixa de transmissão. Faça marcas de escala na polia da correia da cambota para observar o ângulo do avanço correto.

O volante é feito a alta temperatura. A engrenagem do volante localiza-se no círculo externo do volante. No volante há marcas de escala para observar o ângulo de avanço.

5.5 Árvore de Cames

Na parte dianteira do último came da árvore de cames (desde o lado dianteiro), há uma engrenagem que suporta a condução da bomba de óleo. Quando a árvore de came gira, a came empurra para controlar a entrada e a saída de ar de cada um dos cilindros.

Proporciona-se à flange o movimento para a segunda mudança da carcaça do rolamento da came, podendo-se controlar a direção axial, independentemente do eixo do came. Os rolamentos de cada eixo da árvore recebem lubrificante desde o canal principal. Quando é instalada a cobertura do extremo dianteiro, verifique se as furações de lubrificação da cobertura e do corpo coincidem. A engrenagem da árvore se junta com a engrenagem da bomba de óleo, por isso, antes de desmontar a árvore de cames, é necessário desmontar a bomba de óleo lubrificante, e depois extrair a árvore desde o extremo frontal.

O eixo das varetas de impulso é desviado da linha central da largura do came. Durante o funcionamento, a vareta gira com o fim de proporcionar um desgaste uniforme na sua superfície inferior, assim como sobre a superfície cilíndrica do balancim.

5.6 Sistemas de transmissão de engrenagens

O sistema de transmissão de engrenagens consiste na engrenagem de sincronização da cambota, da árvore de cames, da bomba de injeção de combustível e uma bomba de inércia.

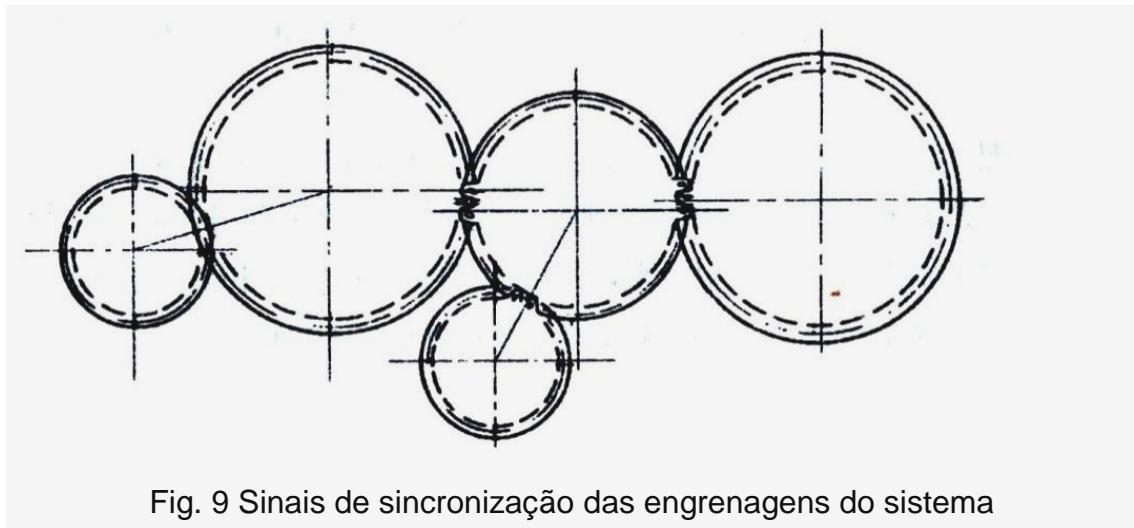


Fig. 9 Sinais de sincronização das engrenagens do sistema

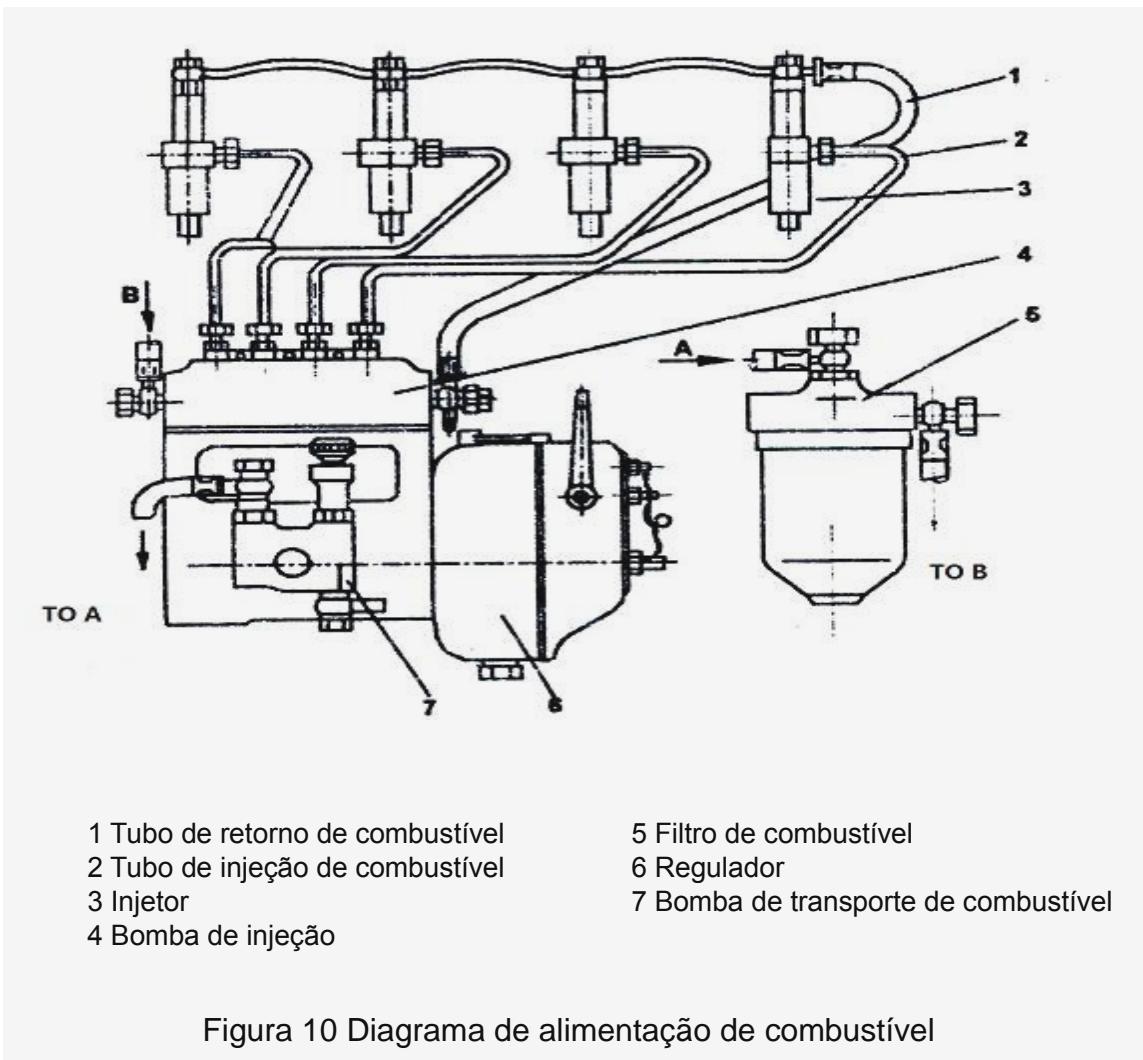
Cada engrenagem de sincronização liga-se com outra engrenagem, exceto a engrenagem para a bomba hidráulica. A posição dos dentes nas engrenagens tem de ser correspondente entre elas, para assegurar o movimento sincronizado das peças (ver a figura 9 para saber mais).

Quando instalar a engrenagem da bomba de injeção de combustível em separado, o ângulo de avanço para a alimentação de combustível deverá ser definido primeiro, as restantes engrenagens mencionadas deverão sincronizar-se de forma correta.

Ferramentas especiais se utilizam para a montagem e desmontagem da engrenagem da cambota, pois é instalado com 2 parafusos dentados M8 no raio do volante da engrenagem. A folga de deslocamento utiliza-se para sincronizar as engrenagens de inércia e do corpo. A engrenagem de sincronização da bomba de injeção de combustível é instalada num ângulo de avanço para a alimentação de combustível, que se fixa na árvore de cames. Apenas retirando os pernos M8x35 poderemos tirar a engrenagem da bomba de injeção de combustível.

5.7 Sistemas de combustível e regulação

O sistema de ajuste de combustível e velocidades é a parte operativa mais importante do motor a diesel, inclui a bomba transportadora de combustível, filtro de diesel, bomba de injeção de combustível, regulador, tubos de baixa e alta pressão, etc. Ver a figura 10 para saber mais..



A bomba de transporte de combustível se encarrega de levar o combustível até ao filtro de combustível, atravessando-o e conduzindo-o até à bomba de injeção. O combustível gera alta pressão na bomba de injeção, logo se pulveriza na câmara de combustão por ação do injetor, graças à alta pressão que se gera na câmara de combustão e produz uma explosão que queima o combustível e movimenta o pistão, fazendo o motor girar.

A bomba de transporte de combustível é uma bomba de combustível simples de um único pistão. Está instalada num lado extremo da bomba de injeção de óleo e é acionada pela engrenagem excêntrica do eixo da bomba de injeção de combustível.

A bomba de injeção de combustível está calibrada pelo fabricante, logo não deve desmontar sem autorização prévia. O êmbolo de não retorno, a saída do combustível e o encaixe não podem ser substituídos.

Os ajustes devem ser mecânicos. A velocidade da circulação do combustível aumenta quando a manga de ajuste de velocidade se move na direção da mola. Se mover no sentido contrário terá uma redução da circulação.

Não mude as posições dos dois parafusos do limite de velocidade da rotação e dos parafusos de limite de quantidade máxima de combustível.

Há uma patilha para parar o motor na carcaça do regulador. Se necessária uma paragem de emergência, mover a patilha.

A válvula de agulha da entrada de injeção de combustível e o corpo da válvula são peças de acoplamento, com retificados de alta pressão. Durante a desmontagem não as troque e mantenha-as limpas.

5.8 Sistemas de lubrificação

O sistema de lubrificação consiste no coletor de óleo, o filtro de óleo, a bomba de óleo, o filtro de lubrificante e vários tubos (ver figura 11).

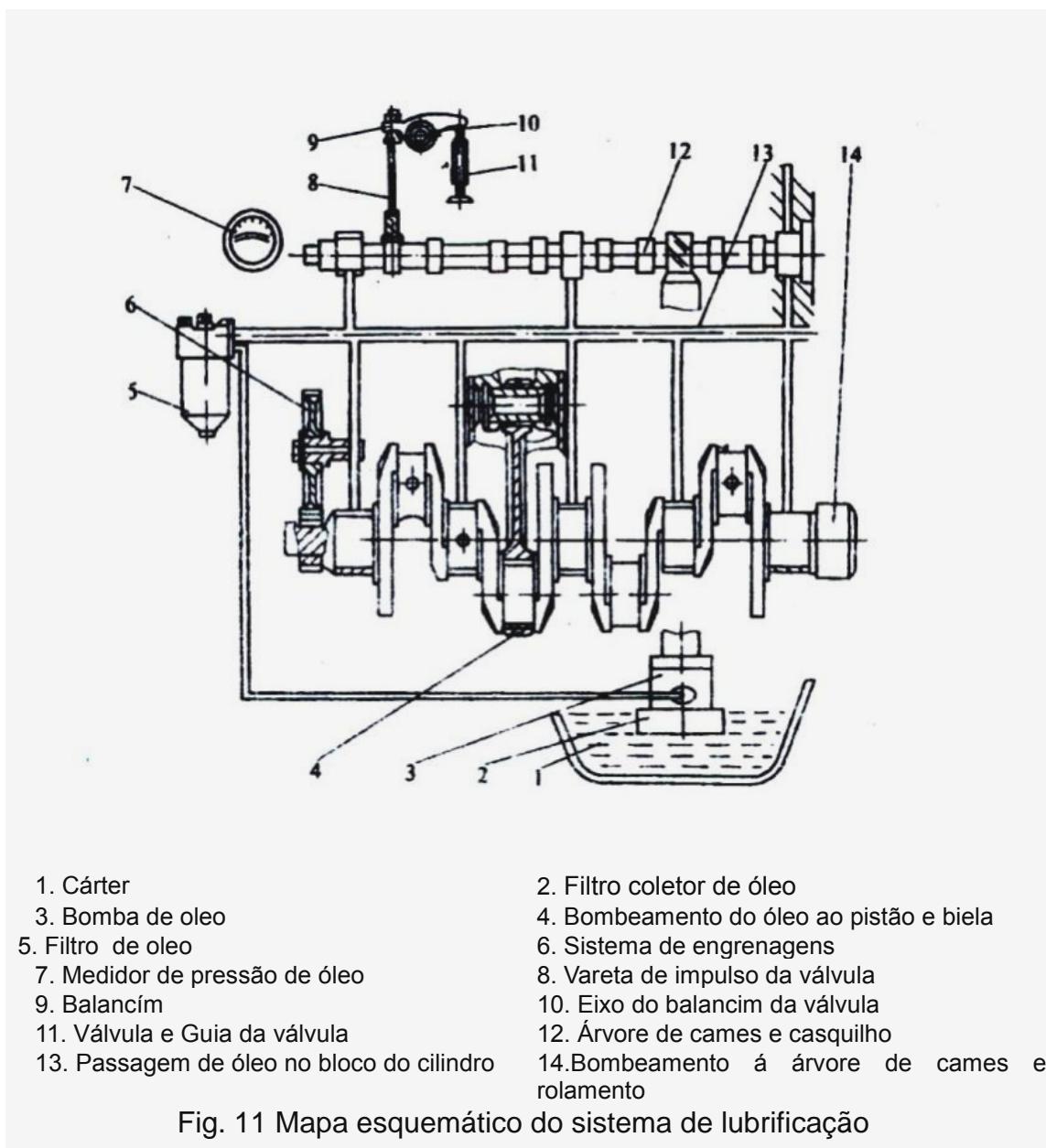
O motor a diesel lubrifica-se mediante pressão e salpicando o óleo. A cabeça da cambota, os rolamentos da biela, o eixo do balancim, a árvore de cames e o casquilho lubrificam-se a pressão. O casquilho do cilindro, o pistão, o passador do pistão, a ligação do casquilho da biela, da árvore de cames e a patilha, a válvula e a guia da válvula, e assim sucessivamente, dependem da lubrificação por salpicos de óleo quente. Por outro lado, o rolamento da bomba de água adota a injeção de óleo para lubrificar.

O óleo lubrificante no cárter deve passar pelo conector de óleo e o filtro, para ser aspirado pela bomba de óleo, impulsionado pela mangueira e depois ter pressão alcançar o filtro de óleo. À saída do filtro e já no motor, o óleo divide-se em 3 caminhos:

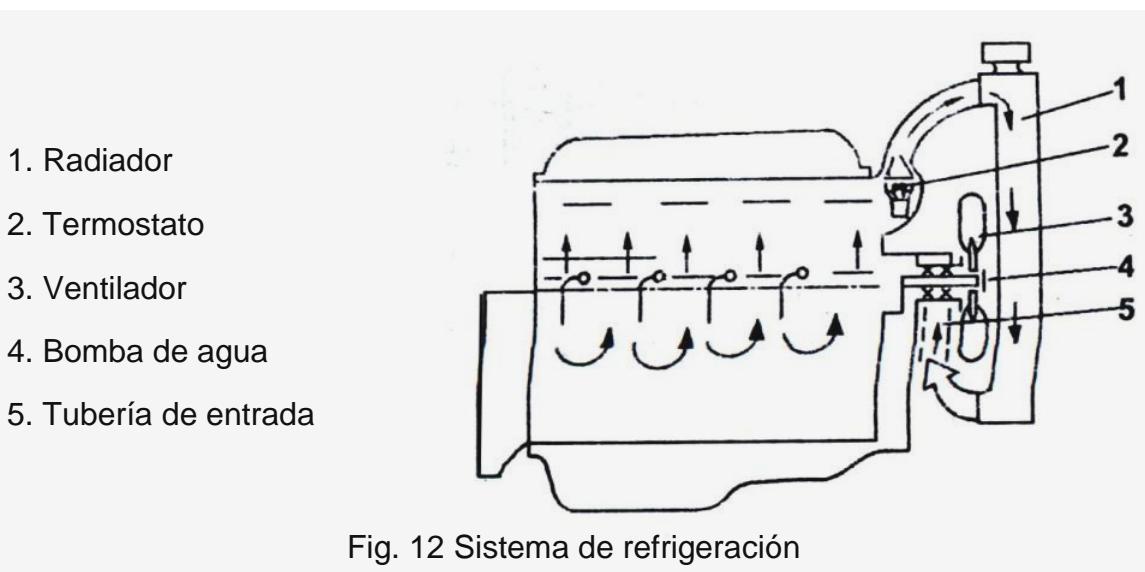
- 1º Passa pela cabeça, chega a cabeça da viela para lubrificar através do orifício da cambota;
- 2º Alcança a ranhura de óleo no eixo de trás da árvore de cames e fornece óleo intermitentemente.
- 3º O outro alcança os rolamentos dos eixos.

A bomba de óleo tem um rotor de forma inclinada. O filtro de óleo tem um só núcleo de papel e é de fluxo constante. Durante a sua utilização, e em caso de

obstrução, abra a válvula de segurança da lubrificação para que entre o fluxo de óleo ao motor e evitar que este não trabalhe a seco ou que trabalhe com óleo sujo. O filtro deverá ser mudado urgentemente.



5.9 Sistema de refrigeração



O sistema de refrigeração é do tipo de circulação forçada de água fria (ver figura 12 para saber mais). O sistema de refrigeração inclui o radiador, a bomba de água, o ventilador, o termostato, a proteção da guia, etc. (o motor a diesel entrega-se sem proteção e radiador).

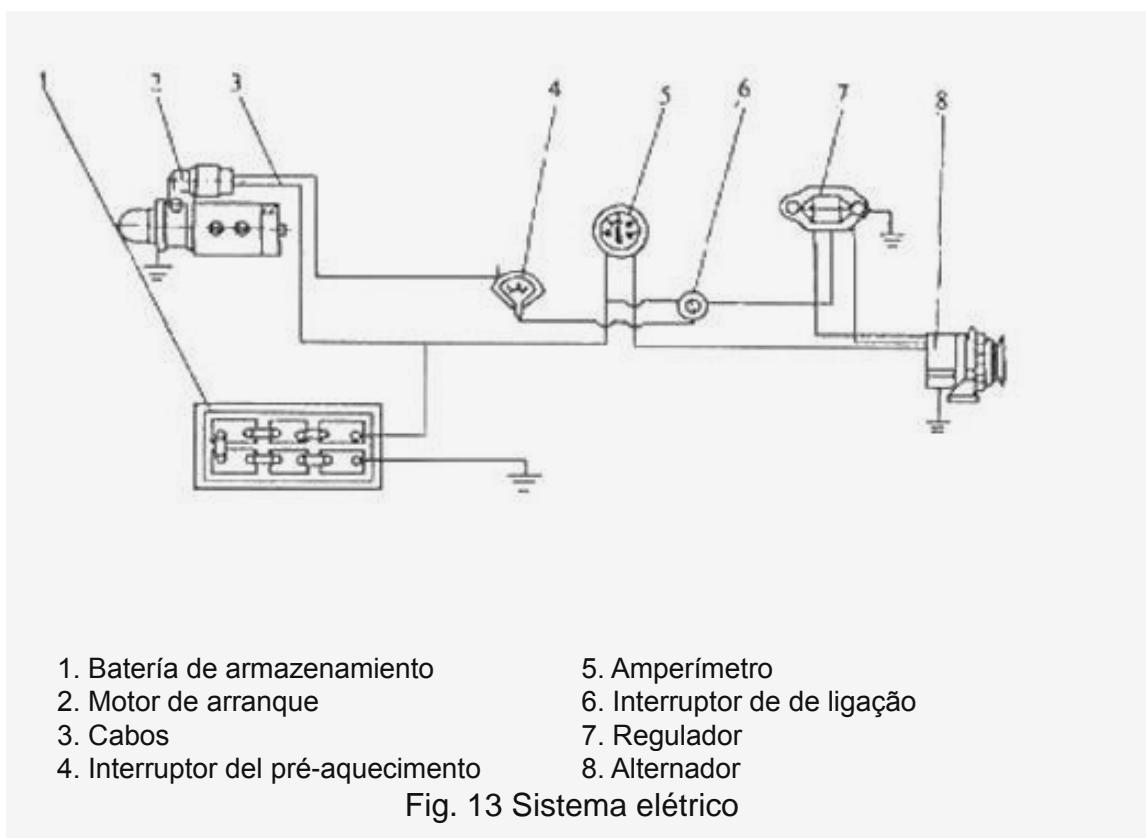
O líquido refrigerante do radiador distribui-se pelos canais de água pela bomba de água, passa em volta da camisa do cilindro e finalmente fluí para a cabeça do cilindro. O líquido refrigerante regressa ao radiador passando através do termostato situado em frente da cabeça do cilindro e do tubo de saída. O termostato fecha quando a temperatura da água é menor que 70°C e a água volta a circular na bomba. Quando a saída de água está entre os 70 e 80°C, o termostato abre-se e a água fluí pelo cabeçal do radiador e circula pelo seu interior através de tubos planos de cobre. Durante o processo, a água é esfriada pelo radiador e ventilador. Assim, se completa a circulação. O esfriamento do ar faz-se pelo ventilador, se necessário.

A bomba de água é do tipo centrífugo. A bomba de água é acionada pela correia do ventilador, a qual passa pela polia do eixo. O uso da máquina com a bomba danificada pode levar a uma fuga de água grave, sendo necessário substituí-la. Não utilizar a bomba em mau estado, pois pode entrar água e acelerar o desgaste do rolamento. Se verificar algum ruído anormal durante o funcionamento, e verificar que são os rolamentos, deve substituí-los. O termostato é um tubo pequeno e de uma só válvula com líquido sensível à temperatura, o qual abre ou fecha a passagem da água segundo a temperatura.

Verificar e ajustar a tensão da correia entre o ventilador e a correia do gerador, regularmente. O método de ajuste é pressioná-la, e deverá ceder 10 a 20mm.

5.10 Sistema elétrico

O sistema inclui a bateria de armazenamento, o motor de arranque, gerador de carga, botão de arranque, instrumentos, etc. (o motor a diesel de série, entrega-se sem bateria, botão de arranque, instrumentos, etc.).



A bateria será de 12V ou de 24V, segundo o tamanho do motor.

O alternador é constituído por um rotor de silício e um induzido (modelo JF21), motor AC de 3 fases e um diodo de silício. O polo negativo está ligado á terra, de outra forma poderia danificar o gerador. Ver o manual de operações e manutenção para os alternadores da série JF.

Os dentes do motor de arranque e o anel do volante do motor a diesel controlam-se com o interruptor eletromagnético (relé). Quando o relé atua, os dentes do pinhão são empurrados contra o anel das engrenagens do volante, o motor de arranque faz girar o motor a diesel.

Depois do motor a diesel arrancar, desligue o motor de arranque imediatamente. O relé atuará e o pinhão retrocederá, soltando-se do motor. O uso continuado do motor de arranque não deve exceder mais de 15 segundos. O intervalo entre as tentativas de arranque deve ser de 2/3 minutos. Se o motor a diesel não se arrancar ao fim de 3 tentativas consecutivas, verifique eventuais problemas. A duração da alimentação do pré-aquecimento elétrico não deverá exceder os 30 minutos.

6. Aviso de operação do motor a diesel com turbocompressor

O turbo compressor está montado no tubo de escape do motor a diesel. O gás de escape descarregado entra no turbocompressor, acionando a turbina do compressor, a qual por sua vez empurra o ar limpo para o cilindro. Com uma maior pressão de ar no cilindro, pode-se injetar mais combustível e conseguir mais potência com a mesma cilindrada (o turbocompressor com válvula de descarga possui vantagens como mais binário e rendimento a uma baixa velocidade).

Deverá considerar as seguintes precauções ao operar com um motor a diesel turbocompressor:

1. Uma lubrificação adequada é a chave para prolongar a vida do turbocompressor e do próprio motor, porque o turbocompressor é uma peça de precisão. A alta velocidade do rotor, a alta temperatura da turbina (640°C) e a pressão do lubrificante configuram o eixo do rotor para trabalhar. O lubrificante deve ser de alta qualidade e estar pressurizado. Deve-se utilizar lubrificante pressurizado do sistema de lubrificação próprio motor. A velocidade do turbocompressor é maior do que a do motor a diesel, pelo que uma lubrificação de qualidade inferior ou suja poderá danificar o turbocompressor. Um turbocompressor danificado pode afetar o motor. Por isso, é necessário o uso de óleo de qualidade API CH-4 ou CI-4 para o motor. Faça a mudança de óleo, revisões do filtro de óleo e do cárter segundo o plano de manutenção. Se existem danos no turbocompressor e no motor a diesel por problemas de lubrificação, deverá tomar-se precauções como por exemplo, não utilizar óleo de qualidade inferior, fazer as mudanças de óleo, mudar o filtro de óleo, manter o óleo limpo no cárter e fazer a bomba trabalhar, regularmente. Caso contrário, o óleo envelhecerá e deteriorar-se-á. Um resíduo poderá causar a obstrução da circulação do óleo, provocando graves danos. A responsabilidade é unicamente do cliente. Selecionar a marca de óleo segundo as diferentes temperaturas.

O óleo a utilizar será um SAE15W40 API CH4 ou CI-4, o qual cobre temperaturas desde -10 até 40°C (clima continental). Para ambientes muito

frios ou quentes, recomenda-se outros graus mais específicos, mas sempre mantendo a especificação API (CH-4 ou CI-4). Há muitas marcas de primeiro nível, pelo que recomendamos a utilização de marcas reconhecidas.

2. O fluxo do filtro de ar no motor a diesel com turbocompressor não deverá ser inferior a 250m³/h, e deve estar montado a mais de 500mm do tubo de escape e do turbocompressor. Mude o elemento filtrante regularmente, segundo indica a manutenção técnica, para garantir o fluxo adequado e correto de ar. O diâmetro interno do tubo de entrada não deve ser inferior a 54mm. Mantenha a sua parede interna lisa e limpa. Não se devem verificar fugas de ar em nenhuma união do sistema de tubos. A manga flexível para a ligação será de borracha reforçada com malha de aço no seu interior. Haverá uma malha para evitar a aspiração de grãos grandes de pó, de outro modo, a sujidade poderá bloquear a manga, consequentemente causaria uma circulação insuficiente de ar, baixa potência, fumo e fuga de óleo no compressor. O ângulo do tubo não excederá os 90 graus e não se utilizará mais de duas “espirais”. O raio da espiral terá de ser pelo menos 3 vezes o diâmetro do tubo.
3. O diâmetro interno do tubo de escape não terá menos de 48mm. O ângulo do tubo (curva) não poderá exceder os 90 graus e não se poderá utilizar mais de duas “espirais. O raio da espiral terá de ser pelo menos 3 vezes o diâmetro do tubo. O silenciador não só compre os requisitos de diminuir o ruído, mas também que a resistência de saída dos gases não exceda o valor admissível (13-20kPa), assim a perda de potência do motor a diesel não excederá uns 3 - 4%.
4. O ventilador tem um diâmetro de 420mm e é uma peça substituível. Quando substituída, recomendamos usar um ventilador de um diâmetro nunca inferior a 420mm.
5. Zona de radiação de calor: esta zona para o motor a diesel com turbocompressor varia de acordo com a potência. Ajusta-se e verifica-se durante a instalação da máquina. A proteção da guia de ar deve-se instalar a uma distância axial de 20mm do ventilador. A superfície do extremo dianteiro do ventilador deverá estar pelo menos a 20mm de distância do radiador.
6. A bomba de injeção de combustível e o ajuste de combustível estão ajustados pelas melhores condições à saída da fábrica e tem um selo de chumbo. Se o selo estiver danificado ou se foi manipulado sem autorização, os danos serão da responsabilidade do cliente. Se necessário algum ajuste, recomendamos o contacto com uma oficina profissional para que realizem o ajuste necessário e voltem a colocar o selo de chumbo.
7. Depois de arrancar o motor a diesel, é necessário que funcione a velocidade de *ralenti* por 2-3 minutos (se conectar cargas) para garantir a lubrificação. A carga imediata pode levar a uma lubrificação insuficiente do rolamento do turbocompressor e causar danos.

8. No caso de reparações no motor a diesel, será necessário desmontar ou montar o turbocompressor. Evite a entrada de materiais estranhos no turbocompressor. De outro modo, poderá causar danos irreversíveis no turbocompressor e no motor diesel. Se encontrado um dano no turbocompressor devido a materiais estranhos no sistema de entrada e saída, a responsabilidade será do cliente.

Atenção: o motor a diesel não pode trabalhar sem filtro de ar, nem com perdas na admissão ou saída de ar.

9. É proibido o funcionamento em condições de sobrecarga. Se o motor a diesel trabalha em sobrecarga por um período longo, a velocidade do motor será lenta, a velocidade do compressor será lenta e a saída de ar ineficaz. O turbocompressor não poderá aumentar o fluxo de entrada de ar e aumentará a resistência de entrada de ar, pelo que o motor a diesel não trabalhará normalmente. A temperatura aumentará, o óleo deteriora-se, falhas no sistema de lubrificação, gerando-se falhas graves que formam um círculo vicioso que afeta claramente a vida útil do diesel e da sua fiabilidade.
10. Quando desejar parar o motor, não pare o diesel imediatamente. É necessário manter 3 a 5 minutos em velocidade de *ralentí*. Depois de a temperatura baixar, pare o motor a diesel. Evite parar o motor a diesel bruscamente, quando está em funcionamento.
11. Atenção ao arrancar o motor a diesel a baixa temperatura. Quando a temperatura ambiente é muito baixa ou o motor esteve parado durante muito tempo, excesso de viscosidade no óleo poderá afetar o fluxo e a pressão do óleo. Verifique o nível do óleo, o filtro do óleo e os tubos de circulação até ao turbocompressor. Depois de arrancar o motor, mantenha o *ralentí* 3 a 5 minutos, logo pode aumentar a velocidade ou carga. Em funcionamento, a velocidade de *ralentí* não deve exceder os 10 minutos. Se for prolongado poderá causar a caída da temperatura da câmara de combustão, queimando de forma deficiente, bloqueando a injeção do combustível e provocando problemas nos anéis e nas válvulas.
A baixa velocidade e pressão do turbo pode gerar uma fuga de óleo pelas juntas na carcaça da turbina.
Abrir e verificar o turbo, após o motor estar frio. O turbo danifica-se se o motor está sem os tubos de admissão e filtro de óleo.
Quando o óleo está quente, não toque para evitar queimaduras.

7. Falhas e soluções para o motor a diesel

7.1 Arranque difícil ou não arranca

Causas	Soluções
1. Filtro e tubos de combustível bloqueado	Limpá-los
2 Ar no sistema de combustível	Extrair o ar e ajustar todas as ligações dos tubos.
3. Ângulo de avanço da injeção de combustível incorreto	Ajustar novamente de acordo com as especificações
4. A pulverização de combustível é deficitária	Ajustar novamente a pressão da pulverização do combustível segundo a especificação
5. Baixa pressão da compressão	Limpar ou substituir as válvulas de agulhas do injetor
6. O espaço entre as válvulas de ar é incorreto	Verificar ou substituir o anel do pistão, a camisa do cilindro e retifique as válvulas; as porcas da cabeça do cilindro devem ajustar-se corretamente para evitar fugas na junta da cabeça do cilindro
7. Bateria descarregada	Carregue a bateria
8. As ligações dos cabos estão soltas	Verificar e apertar as ligações dos cabos, limpar os pontos de contacto.
9. A temperatura ambiente é muito baixa e o óleo demasiado viscoso.	Aqueça a água do refrigerador e o óleo

7.2 Poténcia insuficiente

Causa	Soluções
1 A pressão de compressão no cilindro é demasiado baixa	Consultar a solução nº 5 das falhas anteriores. Substituir a peça por uma nova se tem desgaste excessivo.
2 O ângulo de avanço da injeção do combustível é incorreto	Ajustar segundo as especificações
3 O ajuste das válvulas, não é o correto	Ajustar segundo as especificações
4 Não há equilíbrio na alimentação de combustível de cada cilindro	Ajuste a bomba de injeção para uma alimentação apropriada
5 Filtro de ar bloqueado	Limpá-lo.
6 A bomba de injeção de combustível e o injetor de combustível estão desgastados ou a pressão de injeção de combustível é incorreta	Substituir por peças novas, ajuste a pressão da injeção de combustível e verifique a pulverização do combustível.
7 Velocidade incorreta	Ajuste a patilha de controlo de velocidade, faça com que a velocidade alcance o valor nominal.

7.3 Escape de gases

Causa	Soluções
1 Sobrecarga	Reduza a carga, ajuste à potência do motor
2 Má pulverização	Verifique a pressão de pulverização, e se a bomba de combustível está danificada, substituí-la.
3 Combustível de qualidade inferior	Utilizar combustível de boa qualidade
4 Combustão incompleta	As razões principais podem ser: A bomba de combustível pulveriza mal, ângulo de avance da injeção de combustível é incorreto, fuga nas juntas da cobertura do cilindro e baixa pressão de compressão.

7.4 Som de pancadas no motor

Causa	Soluções
1 O ângulo de avanço da injeção do combustível é incorreto.	Ajuste o ângulo de acordo com as especificações
2 Ar no sistema de combustível	Elimine o ar
3 Não há equilíbrio na alimentação de combustível a cada cilindro	Ajuste a bomba de injeção para uma alimentação apropriada.
4 Combustível de qualidade inferior	Substitua por um combustível de qualidade
5 Há peças muito desgastadas	Substitua as peças

7.5 Oleo lubrificante insuficiente ou sem pressão

Causa	Soluções
1 Nível de óleo no cárter demasiado baixo	Junte óleo até ao limite máximo da vareta
2 Fuga grave nos tubos de circulação	Eliminar a fuga
3 O filtro de óleo e/ou o tubo estão bloqueados.	Limpar ou substituir os filtros.
4 O manómetro do óleo está danificado ou o seu tubo bloqueado.	Reparar ou substituir
5 O óleo está muito diluído	Usar óleo adequado
6 As engrenagens da bomba de óleo estão gravemente danificados, com folgas excessivas.	Ajustar as folgas ou substitua.
7 A válvula de alívio de pressão do filtro de óleo deixaram de funcionar.	Verificar. Reparar ou substituí-la.
8 Os casquilhos da biela ou da árvore de cames estão gravemente desgastados e com folga excessiva.	Reparar ou substituir

7.6 Sobreaquecimento da máquina

Causa	Soluções
1 A temperatura da água refrigerante é demasiado alta	
(1) Água refrigerante insuficiente ou bloqueio do vapor nos tubos de circulação.	(1) Encha o depósito de refrigerante até ao nível adequado.
(2) Mau estado de funcionamento das bombas de água	(2) Verificar a folga, e ajuste a correia da bomba de água, se necessário. Elimine fugas.
(3) A escala de água no sistema de refrigeração é muito “grossa”	(3) Eliminar
2 A temperatura do óleo está demasiado alta	
(1) Óleo insuficiente ou excessivo	(1) Verificar se o nível de óleo está entre as linhas de graduação da vareta de medição.
(2) Pressão do óleo muito baixa com fluxo insuficiente	Consultar o parágrafo V
3 Sobrecarga do motor	Alivie a carga

7.7 O motor produz fumo anormal

Causa	Soluções
1 Falha de regulação	Pare imediatamente. Verifique e repare logo que possível.
2 O eixo da bomba de combustível está bloqueada.	Pare imediatamente. Verifique e repare logo que possível.
3 A bomba de injeção fornece demasiado combustível	Pare imediatamente. Reajuste a alimentação de combustível.

Apêndice: Folha de pedido das peças de desgaste

N.º	Nome	N.º	Nome
1	Camisa do cilindro	10	Retentores
2	Segmentos	11	Juntas de cordão
3	Pistão	12	Casquilho do rolamento/camisa
4	Selo do óleo	13	Injetor de combustível
5	Alternador	14	Êmbolo da bomba de injeção
6	Motor de arranque	15	Bomba injeção de combustível – válvula saída
7	Saída de ar	16	Juntas
8	Retentor da válvula	17	Elemento filtrante
9	Guia da válvula		

A vida das peças desgastadas está relacionado com a manutenção do cliente, Opere e repare de acordo com este manual, para prolongar a vida útil das peças.

Declaración de conformidad del fabricante / Declaration of conformity of manufacturer / Declaracao de conformidade

STOCK GARDEN GROUP, Avenida del Ebro, 12, Calahorra 26500 (La Rioja)

Declaramos como empresa bajo nuestra responsabilidad que el producto:

The company hereby declares under its own responsibility that the product:

A empresa se responsabiliza e declara que o produto

- Denominacion-Name-designação: Generador diésel desde 14 hasta 250Kva-Diesel gen set- gerador diésel from 14 to 250Kva.
- Marca-Brand-Marca: ENERGY
- Modelo-Model-Modelo: GDS14M-GDS20T-DGS21T.....GDS250T

Al que hace referencia esta declaración, es conforme a las siguientes normas y directiva:

To which this declaration relates is in conformity with the following normative and directive

Esta declaração está de acordo com as seguintes normas e direttivas: |

- ✓ Directivas/directives: 2006/42/EC Maquinaria/machinery
- ✓ Directivas/directives: 2006/95/EC Bajo Voltaje/low voltage
- ✓ Directivas/directives: 2004/108/EC Compatibilidad electromagnética/Electromagnetic compatibility
- ✓ Testado según/tested according EN12601-2010: grupos electrógenos accionados por motor de combustión/Reciprocating internal combustion engine driven generating sets.
- ✓ Testado según/tested according EN12100/2010 Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo/Risk assessment and risk reduction
- ✓ Testado según/tested according EN60204-1:2006+A1:2009+AC2010 Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1. Requisitos generales. Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

Calahorra 11-12-2013



R. Losantos Responsable del área técnica

No retorne este producto a la tienda – Do not return this product to the store.

¡ESTAMOS AQUÍ PARA AYUDAR! WE ARE HERE TO HELP!

Envíe sus dudas a nuestro equipo postventa (respuesta en 24 horas)
Send your questions to our customer care team (reply within 24 hours)

sat@sg-group.es

Si lo prefiere llame directamente a nuestro equipo postventa
Contacto telefónico únicamente en español – phone service only available in Spanish

690 138 487

- Dudas primera puesta en marcha
Doubts first start of the machine
- Documentación técnica
Technical documentation

- Asesoramiento técnico-technical advice
- Mantenimiento-Maintenance
- Recambios-Spare parts



POLIGONO INDUSTRIAL NEINVER, CALAHORRA (LA RIOJA)

CONTACTO INFORMAÇÕES

INFO@SG-GROUP.ES

WWW.GENERGY.ES

