



ANRACI

EL GREMIO DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Presentan:

MOTORES DIESEL PARA BOMBAS CONTRA INCENDIOS

1

CLARKE®

MOTORES DIESEL PARA BOMBAS CONTRA INCENDIOS

USO EXCLUSIVO
NFPA CAPITULO 11
UL 1247
FM 133



2

IDENTIFIQUE SU MOTOR

MANUFACTURED BY
CLARKE
INTERNATIONAL ENGINEERING, INC.
F.M. APPROVED

INTERNAL COMBUSTION ENGINE
FOR CENTRIFUGAL FIRE PUMPS

MODEL _____
M.F.C. S/N _____

THIS ENGINE IS PROVIDED FOR AN OPERATING RANGE
FROM _____ RPM
UP TO _____ RPM

HORSEPOWER RATINGS WITHIN THE SPECIFIED SPEED RANGE ARE TO BE DETERMINED BY THE USE OF FACTOR IN DETERMINATION OF WATER HORSEPOWER OR DISCHARGE HEAD IN FEET OR METERS AT 1500 RPM OR 1800 RPM

M.F.D. _____ NO. _____ YEAR _____

Ejemplo: JU6H-UF50

- J = motor con base John Deere preparado por CLARKE
- U = Serie de motor base (4.5 litros, 4 cilindros o 6,8 litros 6 cilindros)
- 6 = número de cilindros
- H = Intercambiador de calor refrigerado (R = Radiador)
- UF = Mostrados por laboratorios de aseguradoras / Aprobados por Factory Mutual, (LP = Aprobados por la Junta del Consejo de prevision de pérdidas LPCB, NL = No mostrado, AP = APSAD
- 50 = Un código de clasificación de potencia

3

IDENTIFIQUE SU MOTOR




4

IDENTIFIQUE SU MOTOR



INTERNAL COMBUSTION ENGINE FOR DRIVING CENTRIFUGAL FIRE PUMPS

MODEL _____

SNOW P/W _____

HPG, S/N _____

THIS ENGINE IS PROVIDED FOR AN OPERATING RANGE FROM _____ RPM TO _____ RPM

UP TO _____ RPM

HORSEPOWER RATINGS WITHIN THE SPECIFIED OPERATING RANGE TO BE DETERMINED BY THE USE OF ENGINE INTERPOLATION BY THE USER. HORSEPOWER DEVELOPED AT MINIMUM AND MAXIMUM SPEEDS

THIS ENGINE IS LISTED AS A LISTED UNIT FOR CLASS 2 OR EQUIVALENT

HPG, MD, YEAR _____



CLARKE
Fire Protection Products, Inc.
Driving Stationary Fire Pumps

MODEL _____

HPG, SNOW P/W, YEAR _____

BATTERY _____

INTERMEDIATE HORSEPOWER RATINGS CAN BE DETERMINED BY USING ENGINE INTERPOLATION

REQUIRED FOR CLASS 2 OR EQUIVALENT FOR NONHazardous UNCLASSIFIED AREAS ONLY

UBICACIÓN

JU, JW, JX, DQ, DT models – Lado trasero del motor, hacia la mitad derecha de la carcasa del volante.

DP, DR, DS, DT models – Lado derecho del motor, sobre la pata base trasera

KA models – Lado derecho del motor, en la abrazadera de soporte debajo del panel de instrumentos.

CAT18 models – Lado izquierdo del motor, sobre la pata base trasera.

5

IDENTIFIQUE SU MOTOR

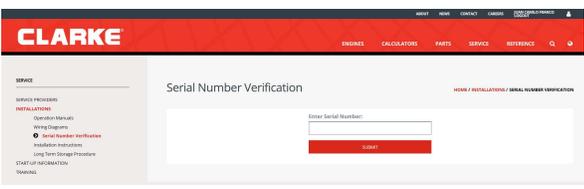
Ejemplo: JU6H-UFA854

- J = motor con base John Deere preparado por CLARKE
- U = Serie de motor base (4,5 litros, 4 cilindros o 6,8 litros 6 cilindros)
- 6 = número de cilindros
- H = Intercambiador de calor refrigerado (R = Radiador)
- UF = Mostrados por laboratorios de aseguradoras / Aprobados por Factory Mutual. (LP = Aprobados por la Junta del Consejo de prevision de pérdidas LPCB. NL = No mostrado)
- A= Lugar de fabricación (A= Cincinnati, K= Coatrbridge)
- B= Cumplimiento con EPA NSPS (A= No produce emisiones, C=certificado nivel 2 EPA, D=certificado nivel 3 EPA, E=certificado nivel 4 temporal EPA)
- 54 = Un código de clasificación de

DDFP = Detroit Diesel
VMFP = VM Motori (Detroit Diesel)
JU, JD, JW, JX = John Deere
PDFP = Perkins
IK = Iveco
DQ, DR = Doosan
ZF = Deutz
KA = Koehler
CAT = Caterpillar

6

IDENTIFIQUE SU MOTOR



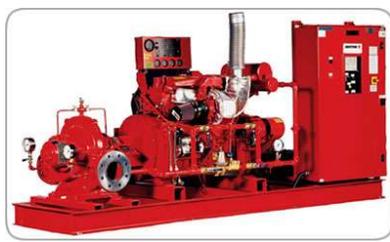
Serial Number Verification

Enter Serial Number:

www.clarkefire.com/home/service/installation-guides/serial-number-verification

7

SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIOS



8

SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIOS



Code & Standards / All codes & standards / List of NFPA codes & standards / NFPA 20

NFPA 20 Choose another Code/Standard | Receive Email Alerts | View in CodeFinder™

Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

NFPA 20 protects life and property by providing requirements for the selection and installation of pumps to ensure that systems will work as intended to deliver adequate and reliable water supplies in a fire emergency.

Current Edition: 2019 View Document Scope | Submit a Public Input for the Next Edition

View this Document [FREE ACCESS](#) [BUY FULL TEXT](#) [SUBSCRIBE TO RECEIVE MORE](#)

9

TIPOS DE BOMBAS CONTRA INCENDIOS



10

BOMBAS HORIZONTALES CON MOTOR DIESEL



11

BOMBAS VERTICALES DE TURBINA CON MOTOR DIESEL



12

BOMBAS DE CONCENTRADO DE ESPUMA EN SISTEMAS DE PRESIÓN BALANCEADA



13

Legend	
1 Diesel Motor	15 Fire Motor Controller
2 Diesel Motor Controller	16 Diesel Motor Controller
3 Diesel Motor Controller	17 Diesel Motor Controller
4 Diesel Motor Controller	18 Diesel Motor Controller
5 Diesel Motor Controller	19 Diesel Motor Controller
6 Diesel Motor Controller	20 Diesel Motor Controller
7 Diesel Motor Controller	21 Diesel Motor Controller
8 Diesel Motor Controller	22 Diesel Motor Controller
9 Diesel Motor Controller	23 Diesel Motor Controller
10 Diesel Motor Controller	24 Diesel Motor Controller
11 Diesel Motor Controller	25 Diesel Motor Controller
12 Diesel Motor Controller	26 Diesel Motor Controller
13 Diesel Motor Controller	27 Diesel Motor Controller
14 Diesel Motor Controller	28 Diesel Motor Controller
15 Diesel Motor Controller	29 Diesel Motor Controller
16 Diesel Motor Controller	30 Diesel Motor Controller
17 Diesel Motor Controller	31 Diesel Motor Controller
18 Diesel Motor Controller	32 Diesel Motor Controller
19 Diesel Motor Controller	33 Diesel Motor Controller
20 Diesel Motor Controller	34 Diesel Motor Controller
21 Diesel Motor Controller	35 Diesel Motor Controller
22 Diesel Motor Controller	36 Diesel Motor Controller
23 Diesel Motor Controller	37 Diesel Motor Controller
24 Diesel Motor Controller	38 Diesel Motor Controller
25 Diesel Motor Controller	39 Diesel Motor Controller
26 Diesel Motor Controller	40 Diesel Motor Controller
27 Diesel Motor Controller	41 Diesel Motor Controller
28 Diesel Motor Controller	42 Diesel Motor Controller
29 Diesel Motor Controller	43 Diesel Motor Controller
30 Diesel Motor Controller	44 Diesel Motor Controller
31 Diesel Motor Controller	45 Diesel Motor Controller
32 Diesel Motor Controller	46 Diesel Motor Controller
33 Diesel Motor Controller	47 Diesel Motor Controller
34 Diesel Motor Controller	48 Diesel Motor Controller
35 Diesel Motor Controller	49 Diesel Motor Controller
36 Diesel Motor Controller	50 Diesel Motor Controller
37 Diesel Motor Controller	51 Diesel Motor Controller
38 Diesel Motor Controller	52 Diesel Motor Controller
39 Diesel Motor Controller	53 Diesel Motor Controller
40 Diesel Motor Controller	54 Diesel Motor Controller
41 Diesel Motor Controller	55 Diesel Motor Controller
42 Diesel Motor Controller	56 Diesel Motor Controller
43 Diesel Motor Controller	57 Diesel Motor Controller
44 Diesel Motor Controller	58 Diesel Motor Controller
45 Diesel Motor Controller	59 Diesel Motor Controller
46 Diesel Motor Controller	60 Diesel Motor Controller
47 Diesel Motor Controller	61 Diesel Motor Controller
48 Diesel Motor Controller	62 Diesel Motor Controller
49 Diesel Motor Controller	63 Diesel Motor Controller
50 Diesel Motor Controller	64 Diesel Motor Controller
51 Diesel Motor Controller	65 Diesel Motor Controller
52 Diesel Motor Controller	66 Diesel Motor Controller
53 Diesel Motor Controller	67 Diesel Motor Controller
54 Diesel Motor Controller	68 Diesel Motor Controller
55 Diesel Motor Controller	69 Diesel Motor Controller
56 Diesel Motor Controller	70 Diesel Motor Controller
57 Diesel Motor Controller	71 Diesel Motor Controller
58 Diesel Motor Controller	72 Diesel Motor Controller
59 Diesel Motor Controller	73 Diesel Motor Controller
60 Diesel Motor Controller	74 Diesel Motor Controller
61 Diesel Motor Controller	75 Diesel Motor Controller
62 Diesel Motor Controller	76 Diesel Motor Controller
63 Diesel Motor Controller	77 Diesel Motor Controller
64 Diesel Motor Controller	78 Diesel Motor Controller
65 Diesel Motor Controller	79 Diesel Motor Controller
66 Diesel Motor Controller	80 Diesel Motor Controller
67 Diesel Motor Controller	81 Diesel Motor Controller
68 Diesel Motor Controller	82 Diesel Motor Controller
69 Diesel Motor Controller	83 Diesel Motor Controller
70 Diesel Motor Controller	84 Diesel Motor Controller
71 Diesel Motor Controller	85 Diesel Motor Controller
72 Diesel Motor Controller	86 Diesel Motor Controller
73 Diesel Motor Controller	87 Diesel Motor Controller
74 Diesel Motor Controller	88 Diesel Motor Controller
75 Diesel Motor Controller	89 Diesel Motor Controller
76 Diesel Motor Controller	90 Diesel Motor Controller
77 Diesel Motor Controller	91 Diesel Motor Controller
78 Diesel Motor Controller	92 Diesel Motor Controller
79 Diesel Motor Controller	93 Diesel Motor Controller
80 Diesel Motor Controller	94 Diesel Motor Controller
81 Diesel Motor Controller	95 Diesel Motor Controller
82 Diesel Motor Controller	96 Diesel Motor Controller
83 Diesel Motor Controller	97 Diesel Motor Controller
84 Diesel Motor Controller	98 Diesel Motor Controller
85 Diesel Motor Controller	99 Diesel Motor Controller
86 Diesel Motor Controller	100 Diesel Motor Controller

14

VALVULA OS&Y EN LA SUCCIÓN

4.15.3.1 En la tubería de succión debe instalarse una válvula de compuerta tipo vástago ascendente (OS&Y) listada.

4.15.3.2 Ninguna válvula de control que no sea una válvula de compuerta de vástago ascendente (OS&Y) y los dispositivos permitidos en 4.28.3 deben ser instalados en la tubería de succión dentro de 50 pies (15.3 m) de la brida de succión de la bomba.



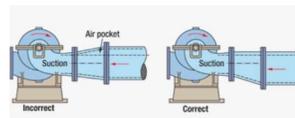
Succión tan libre de turbulencia como sea posible para evitar introducir bolsas de aire en el impeller y evitar cargas no balanceadas sobre el mismo.

Indicación de posición
Mantenimiento

15

REDUCTOR EXCÉNTRICO EN LA SUCCIÓN

4.15.6.4 Reductor o incrementador cónico excéntrico. Donde la tubería de succión y la brida de succión de bomba no son del mismo tamaño, deben conectarse con reductor o incrementador cónico excéntrico instalado de manera de evitar bolsas de aire.



16

Tabla 4.27(a) Resumen de información sobre bombas contra incendio centrifugas (sistema de uso habitual en los Estados Unidos)

Certificación de la bomba (gpm)	Tamaños mínimos de tuberías (Nominal) (pulg.)				Cantidad y tamaño de tuberías de manguera
	Succión ^(b)	Descarga ^(c)	Válvula de alivio	Dispositivo de medición	
25	1	1	1/2	1	1-1/2
50	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1-1/2
100	2	2	1 1/2	2	2-1/2
150	2 1/2	2 1/2	2	2 1/2	2-1/2
200	3	3	2	2 1/2	2-1/2
250	3 1/2	3	2	2 1/2	2-1/2
300	4	4	2 1/2	2 1/2	2-1/2
400	4 1/2	4	3	3	3-1/2
450	5	5	3	3	3-1/2
500	5 1/2	5	3	3	3-1/2
750	6	6	4	4	4-1/2
1000	8	6	4	4	4-1/2
1250	8	8	6	6	6-1/2
1500	8	8	6	6	6-1/2
2000	10	10	6	10	6-1/2
2500	10	10	6	10	6-1/2
3000	12	12	8	12	8-1/2
3500	12	12	8	12	8-1/2
4000	14	12	8	14	10-1/2
4500	16	14	8	14	10-1/2
5000	16	14	8	14	10-1/2

Nota:
 (1) Se permite que la válvula de alivio de presión esté dimensionada de acuerdo con 4.11.2.1.
 (2) Se permite que la descarga de la válvula de alivio de presión esté dimensionada de acuerdo con 4.11.2.2.
 (3) Se permite que el dispositivo auxiliar de flujo esté dimensionado de acuerdo con 4.11.2.3.
 (4) Se permite que el tamaño de tuberías de manguera esté dimensionado de acuerdo con 4.21.3.4.
 Se permite que el tamaño de tuberías de succión sea inferior al tamaño de tuberías.
 Si se aplican los requisitos de tuberías de succión especificados en 4.11.2.4.
 En la mayoría de los casos, los tamaños de tuberías de succión en la Tabla 4.27(a) se basan en una velocidad máxima de 15 pies/seg (4.57 m/seg) que es un estándar mínimo.

TAMAÑOS MÍNIMOS DE TUBERIAS DE ACUERDO CON NFPA-20

MANOMETRO DE SUCCIÓN

4.11.2^a Succión.

4.11.2.1 A menos que se cumplan los requisitos establecidos en 4.11.2.4, debe conectarse un manómetro con un reloj de no menos de 3.5 pulg. (89 mm) de diámetro en la tubería de succión con una válvula para manómetro de 0.25 pulg. (6 mm) nominal.

4.11.2.1.1 Donde la presión mínima de succión de la bomba sea inferior a 20 psi (1.3 bar) bajo cualquier condición de caudal, el manómetro de succión debe ser un manómetro de presión y vacío compuesto.

4.11.2.2 En el frente del manómetro deben leerse los valores en pulg. de mercurio (milímetros de mercurio) o psi (bar) para el rango de succión.

4.11.2.3 El manómetro debe tener un rango de presión equivalente al doble de la presión nominal máxima de succión de la bomba.

4.11.2.4 Los requisitos de 4.11.2 no deben aplicarse en bombas tipo turbina de eje vertical que toman succión de un pozos o fono húmedo abierto.



MANOMETRO DE DESCARGA

4.11.1 Descarga.

4.11.1.1 Un manómetro de presión con una carátula no menor a 3.5 pulg. (89 mm) de diámetro debe conectarse cerca de la brida de descarga con una válvula para manómetro de 0.25 pulg. (6 mm) nominal.

4.11.1.2 El cuadrante debe indicar la presión de por lo menos el doble de la presión de trabajo nominal de la bomba pero no menor a 200 psi (13.8 bar).

4.11.1.3 El frente del indicador debe leerse en bar, libras por pulgada cuadrada (psi) o ambos, con las graduaciones estándar del fabricante.



VÁLVULA DESAIREADORA

6.3.3 Liberador automático de aire.

6.3.3.1 A menos que se cumplan los requisitos de 6.3.3.2, las bombas controladas automáticamente deben contar con una válvula listada de liberación de aire operada por flotador de un diámetro mínimo nominal de 0.50 pulg. (12.7 mm) que descargue a la atmósfera.

6.3.3.2 Los requisitos de 6.3.3.1 no deben aplicarse a bombas del tipo de propulsor colgante con descarga superior de línea central o montadas verticalmente para ventilar el aire de manera natural.

EXHIBIT L6.11 Automatic Air Release Valve. (Courtesy of Global Vision Inc.)



VÁLVULA DE ALIVIO Y CONO DE DESCARGA

3.3.67.3 Válvula de control de presión (Pressure Control Valve).

Una válvula de reducción de presión operada por piloto diseñada con el fin de reducir la presión de agua corriente abajo a un valor específico bajo condiciones de flujo (residual) y de no flujo (estático). [14, 2013].

3.3.67.4 Válvula de reducción de presión (Pressure-Reducing Valve).

Una válvula diseñada con el fin de reducir la presión de agua corriente abajo bajo condiciones de flujo (residual) y de no flujo (estático). [14, 2013].

3.3.67.5 Válvula de alivio (Relief Valve).

Un dispositivo que permite la desviación de líquido para limitar la presión excesiva en un sistema.

3.3.67.5.1 Válvula de alivio de circulación (Circulation Relief Valve).

Una válvula utilizada para enfriar una bomba mediante la descarga de una pequeña cantidad de agua. Esta válvula está separada y es independiente de la válvula de alivio principal.



21

VÁLVULA DE ALIVIO Y CONO DE DESCARGA

4.19.1.1* Las válvulas de alivio de presión deben usarse solamente donde esté específicamente permitido por esta norma.

4.19.1.2 Debe instalarse una válvula de alivio de presión donde se instale una bomba contra incendios con motor diesel y donde un total del 121 por ciento de la presión neta de cierre de la bomba más la presión máxima de succión estática, ajustada para la elevación, supere la presión para la cual los componentes del sistema han sido certificados.

4.4.7.7 Una válvula de alivio de presión no constituye un método aceptable de reducción de la presión del sistema en condiciones operativas normales. Antes de la edición 2005, NFPA 20 no prohibía de manera expresa el uso de válvulas de alivio de presión para el manejo de una presión excesiva en condiciones de flujo de cero o bajo; ademas, se reconoció esto como una práctica de diseño deficiente incluida en la edición 1999. Las instalaciones existentes diseñadas según lo establecido en ediciones previas de NFPA 20 y que contienen válvulas de alivio de presión diseñadas para dichos fines podrían todavía estar en servicio.



22

VÁLVULA DE RETENCIÓN O CHEQUE

4.16.7* Debe instalarse una válvula de retención listada o un dispositivo de prevención de contraflujo listado en el montaje de descarga de la bomba.



23

VÁLVULAS DE CORTE DESCARGA

4.16.8* Debe instalarse una válvula listada indicadora de compuerta o tipo mariposa en el lado del sistema de protección contra incendios de la válvula de retención de la descarga de la bomba.

4.21.3.3.1 Debe colocarse una válvula indicadora listada de compuerta (OS&S) o de mariposa en la tubería que se extiende hasta el cabezal de la válvula de manguera.



4.17* Supervisión de válvulas.

4.17.1 Supervisión de válvulas abiertas. Donde se provean, válvula de la succión, válvula de la descarga, la válvula de drenaje y las válvulas de corte en el dispositivo o montaje de prevención de contraflujo deben ser supervisadas en su posición abierta mediante uno de los siguientes métodos:

- (1) Servicios de señalización de estación central, propietario o estación remota.
- (2) Servicio de señalización local que provocará el sonido de una señal audible en un punto convenientemente atendido.
- (3) Bloqueo de válvulas en posición abierta.
- (4) Sellado de las válvulas y una inspección aprobada semanal donde las válvulas se colocan dentro de gabinetes cerrados bajo el control del dueño.

4.17.2 Supervisión de válvulas cerradas. Las válvulas de control ubicadas en la tubería que se extiende hasta el cabezal de la válvula de manguera deben ser minuciosamente supervisadas mediante uno de los métodos permitidos en 4.17.1.

24

CABEZAL DE PRUEBAS

4.21 Dispositivos de prueba de flujo de agua.

4.21.1 Generalidades.

4.21.1.1* Una instalación de bomba contra incendio debe disponerse de modo tal de permitir la prueba de la bomba en sus condiciones de operación nominal así como también el abastecimiento de succión al máximo flujo disponible desde la bomba contra incendio.

4.21.1.2* Donde el uso o descarga de agua no se permite para la duración de la prueba especificada en el Capítulo 14, la salida debe utilizarse para poner a prueba la bomba y el abastecimiento de la succión y para determinar que el sistema se encuentre funcionando en conformidad con el diseño.



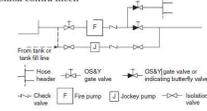
25

BOMBA JOCKEY

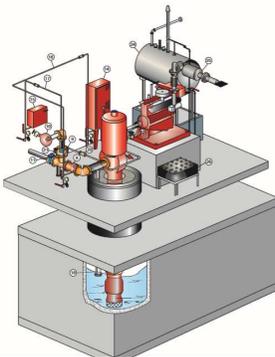
4.26* Bombas de mantenimiento de presión (reforzadoras o de compensación).

4.26.1 Para bombas accionadas por presión, debe proveerse un medio para mantener la presión en el sistema de protección contra incendios de acuerdo con uno de los siguientes:

- (1) Una bomba de mantenimiento de presión (sostenedora, bomba jockey)
- (2) Una unidad de bombeo de desplazamiento positivo de agua nebulizada de acuerdo con 8.5.7.2
- (3) Otro medio aprobado que no sea la bomba contra incendio principal



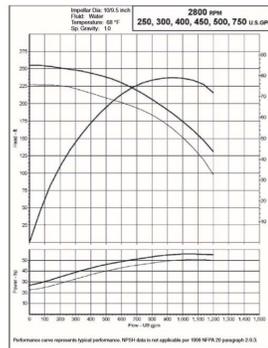
26



SISTEMA DE BOMBEO VERTICAL COM MOTOR DIESEL

1 Check Valve	10 Pressure-Sensing-Line (Pump)
2 Isolating Gate Valve or Butterfly Valve (See Detail)	11 Diesel-Engine-Driven Maintenance Pump (See Detail)
3 Air Inlet	12 Diesel-Engine-Driven Fire-Department
4 Isolating Gate Valve or Butterfly Valve (See Detail)	13 Diesel-Engine-Driven Pump Discharge
5 Electrical Control Panel	14 Diesel-Engine
6 Fire Pump Controller	15 Diesel-Engine Exhaust
7 Diesel-Engine-Driven Pump Controller	16 Diesel
8 Jockey Pump	
9 Pressure-Sensing-Line (Fire Pump)	

27



CURVA DE LA BOMBA

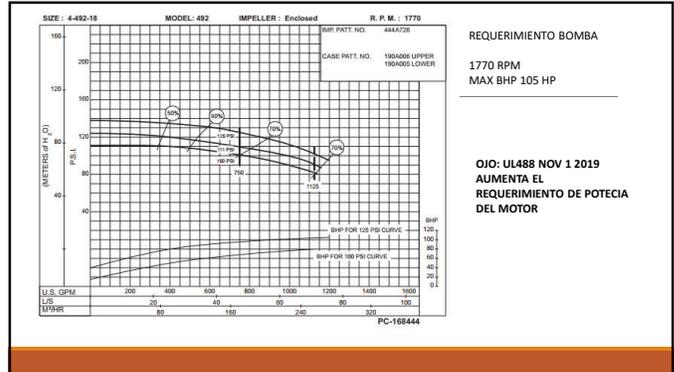
28

SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIOS

3.3.38° Sin flujo (flujo cero, apagado) [No flow (Churn, Shutoff)]. La condición de flujo cero, cuando la bomba contra incendio está funcionando, pero la única agua que pasa a través de la bomba es un pequeño flujo que se descarga a través de la válvula de alivio de circulación de la bomba o se usa para el enfriamiento del motor diésel.



29



30

SELECCIÓN DEL MOTOR CORRECTO

Solo motores de combustión a Diesel son permitidos. Gasolina o gas natural no se permite. NFPA-20 (11.1.3.1) & (11.1.3.2).

Los motores debe de ser listados para el servicio de contra incendio, clasificado SAE en condiciones 25 ° C y 91 m sobre el nivel del mar. NFPA-20 (11.2.2.1) & (11.2.2.4). EJEMPLO: UL 1247, FM 133



31

SELECCIÓN DEL MOTOR CORRECTO

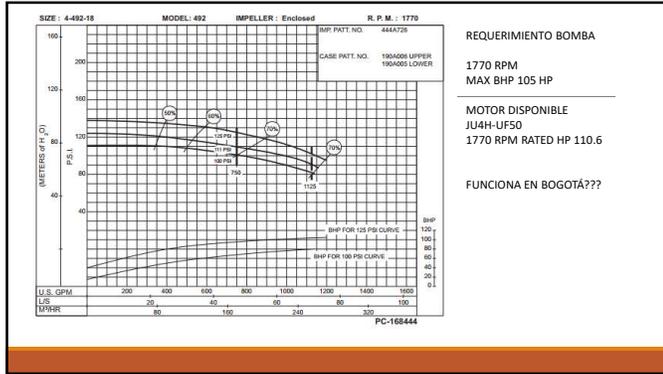
Los motores deben tener al menos una reserva del 10% en caballos de fuerza durante 4 horas de operación. (Todos los valores nominales del motor UL-FM reflejan este requisito). NFPA-20 (11.2.2.2)

Los motores se deben reducir en altitud y temperatura.

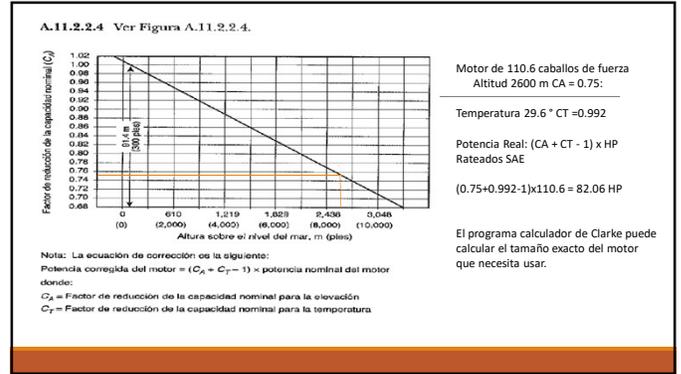
Reducción del 3% por cada 300 m por encima de 91 m
 Reducción del 1% por cada 5,6 ° C superior a 25 ° C (11.2.2.4) & (11.2.2.5).



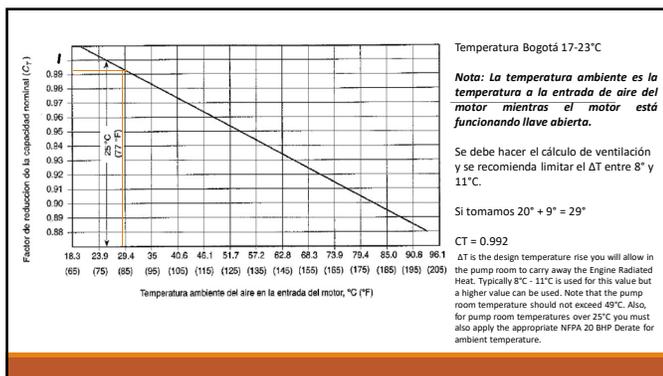
32



33



34



35

SELECCIÓN DEL MOTOR BARRANQUILLA

USA Purchased, Heat Exchanger Cooled, Export

RESULTS

DATE: 2/3/2018

TYPE: Clarke Engine Enclosure: None

PUMP REQUIREMENTS: Pump Max Power: 105 BHP RPM(s): 1700

DERATE PARAMETERS: Altitude: 0 feet Ambient Temperature: 33° F Right Angle Gear Loss: 0% Derate Percent: 1.4%

APPLICATION INFORMATION: Customer: Ingtecol Job Name: Entrenamiento Job Number: Run By: Juan Camilo Franco

Model	RPM	Rated BHP (kW)	Ventilation Fan Loss BHP (kW)	Available BHP (kW)	Derate BHP (kW)	EPA Emission Tier (Reference)	Interpolation Data (RPM, BHP)
JU4H-UF50	1700	110 (82)	-	-	100.4 (80.8)	NSPS Compliant	Not Used
JU4H-UF50	1700	110 (82)	-	-	100.4 (80.8)	NSPS Compliant	Not Used
JU95-UF50	1700	110 (82)	-	-	100.4 (80.8)	NSPS Compliant	Not Used

Model	RPM	Rated BHP (kW)	Ventilation Fan Loss BHP (kW)	Available BHP (kW)	Derate BHP (kW)	EPA Emission Tier (Reference)	Interpolation Data (RPM, BHP)
JU4H-UF4D50	1700	110 (82)	-	-	100.4 (80.8)	NSPS T3-Certified	Not Used

36

SELECCIÓN DEL MOTOR EN BOGOTÁ

Engine Selection / De-rate Calculator / Speed Interpolator
USA Purchased, Heat Exchanger Cooled, Export

DATE: 30/12/17
PUMP REQUIREMENTS: Pump Max Power: 105 BHP
RPM: 1770
DERATE PARAMETERS: Altitude: 2600 meters
Ambient Temperature: 21 °C
Right Angle Gear Loss: 0%
Derate Percent: 25.4%

Model	RPM	Rated HP (kW)	Available HP (kW)	Derate HP (kW)	EPA Emission Tier (Reference)	Interpolation Data (RPM, HP)
JUSH-UFMD	1770	175.9 (131.3)	-	131.2 (97.9)	NSPS Compliant	(1760, 175) to (2100, 207)
ZFBH-UFAC60	1770	281.9 (210.3)	-	210.3 (156.9)	T2-Certified	(1470, 221) to (1800, 289)

Alternate T3-Certified engine selections (Clear alternate "Clear" engine selection)

Model	RPM	Rated HP (kW)	Available HP (kW)	Derate HP (kW)	EPA Emission Tier (Reference)	Interpolation Data (RPM, HP)
JWHL-UFADW8	1770	421.4 (314.3)	-	314.3 (234.5)	Non-Emissionized (T3)	(1760, 422) to (2100, 492)

Derate HP takes into account all the derate factors for altitude, temperature and Right Angle Gearing. When no derate was used, this column will be blank and engine selection(s) will be based upon rated and alternate horsepower options. Click to show the engine selection(s) are based upon the table.

37

SELECCIÓN DEL MOTOR EN BOGOTÁ

USA Purchased, Heat Exchanger Cooled, Export RESULTS:

DATE: 2/3/2018
TYPE: Clarke Engine Enclosure: None
PUMP REQUIREMENTS: Pump Max Power: 105 BHP
RPM(s): 1760, Interpolated
DERATE PARAMETERS: Altitude: 2600 meters
Ambient Temperature: 20 °C
Right Angle Gear Loss: 0%
Derate Percent: 25.4%

Model	RPM	Rated BHP (kW)	Ventilation Fan Loss BHP (kW)	Available BHP (kW)	Derate BHP (kW)	EPA Emission Tier (Reference)	Interpolation Data (RPM, BHP)
JUSH-UFMD	1760	175 (130.9)	-	130.5 (97.4)	130.5 (97.4)	NSPS Compliant	(1760, 175) to (2100, 207)

ALTERNATE CERTIFIED ENGINE SELECTIONS:

Model	RPM	Rated BHP (kW)	Ventilation Fan Loss BHP (kW)	Available BHP (kW)	Derate BHP (kW)	EPA Emission Tier (Reference)	Interpolation Data (RPM, BHP)
JWHL-UFADW8	1760	344 (107.4)	-	107.4 (80.1)	107.4 (80.1)	NSPS T3-Certified	(1760, 144)

APPLICATION INFORMATION: Customer: Ingsecol
Job Name: Entrenamiento
Job Number:
Run By: Juan Camilo Franco

<http://www.clarkefire.com/design-tools/pump-room-calculators/engine-selection-calculator>

38

PARA BOMBAS VERTICALES:

PUMP MAX POWER: 105
ENGINE RPM: 1770
ENGINE DERATE: Altitude (ft): 2600
Ambient Temperature (°C): 21
Right Angle Gear Loss (%): 0
DERATE PERCENT: 25.4%

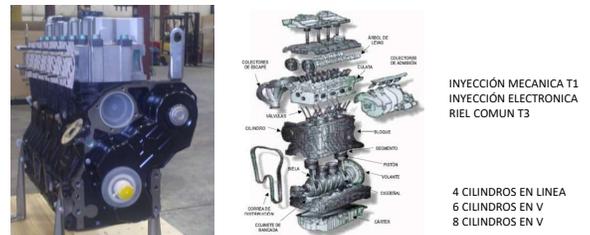
ENGINE SELECTION DATA:

Customer	1
Job Number	2
Job Number	3
Job Number	4
Job Number	5
Job Number	6

Run By: Juan Camilo Franco

39

MOTOR 3/4 Y SISTEMA DE INYECCIÓN



40

DIFERENCIAS

INSTRUMENTACIÓN Y CONTROLES
 SISTEMA DE BATERIAS Y ARRANQUES
 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO
 SISTEMA DE COMBUSTIBLE
 SISTEMA DE ESCAPE

41

INSTRUMENTOS Y CONTROLES



42

INSTRUMENTOS Y CONTROLES



43

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

GOBERNADOR DE VELOCIDAD

Los motores deberán estar equipados con un gobernador de velocidad capaz de regular la velocidad del motor en un rango de no más del 10% de diferencia entre la velocidad de cierre y de carga máxima (150%). (Se define como la inclinación). (11.2.4.1.1)
 Nivel 3 electrónico del motor a 0% caída de velocidad

El gobernador será ajustable en campo, y seteado y asegurado para mantener la velocidad rateada a la máxima carga de la bomba. (11.2.4.1.2)

44

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

Los motores de bombas contra incendios deben acelerar a la velocidad rateada en un máximo de 20 segundos (11.2.4.1.3)

Los motores deben de estar provistos de un dispositivo de apagado por sobre velocidad. (11.2.4.4.1)

El dispositivo para sobre velocidad debe estar dispuesto de modo que apague el motor cuando el rango de velocidad sea del 10 a 20 % (motores electrónicos es 15 a 20%) superior a la velocidad nominal del motor y de manera que puede ser reconfigurado manualmente.(11.2.4.4.2)

45

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

El motor debe tener los medios para verificar el interruptor de sobrevelocidad y la función de apagado.

EJEMPLO:

Para motores mecánicos

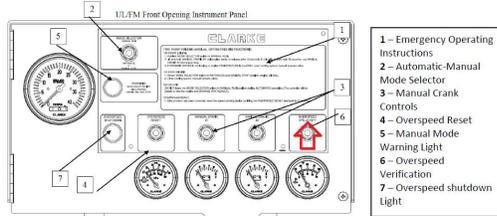
Velocidad nominal: 2100 rpm
 Ajuste de Sobrevelocidad: (120% de 2100 rpm) 2520 rpm
 Paro de Verificación : (67% de 2520 rpm) 1688 rpm

Para motores electrónicos

Velocidad nominal: 1760 rpm
 Ajuste de Sobrevelocidad: (115% de 1760 rpm) 2024 rpm
 Paro de Verificación : (30rpm menos de la nominal) 1730 rpm

46

INSTRUMENTOS Y CONTROLES



MANTENIENDO 6 ARRIBA, SE LE DA ARRANQUE DESDE EL CONTROLADOR DE LA BOMBA
 Figure 1 - Clarke instrument panel door

47

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

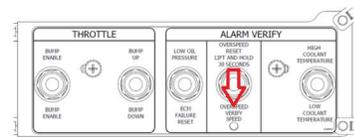


Figure 1 - Clarke panel internal verification switchplate

48

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

En cualquier condicion (arranque manual, automatico o prueba) la sobre velocidad apagará el motor

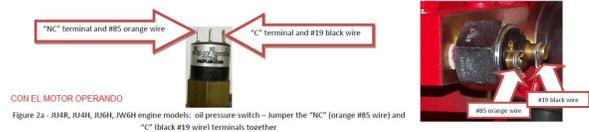
Adicional al apagado por sobrevelocidad, el motor debe contar con los medios necesarios para enviar las siguientes señales de alarma al controlador:

- BAJA PRESIÓN DE ACEITE 11.2.4.4.5
- ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR 11.2.4.4.6
- BAJA TEMPERATURA DE REFRIGERANTE 11.2.4.4.7

49

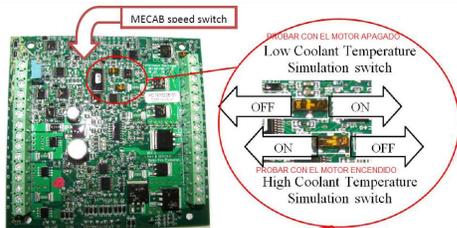
INSTRUMENTOS Y CONTROLES

Para cada una de las anteriores, se debe poder realizar una prueba de verificación que resulte en una señal audible en el controlador de la bomba, y su procedimiento debe estar detallado en el manual del motor.



50

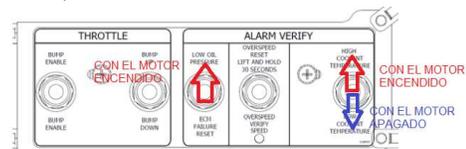
INSTRUMENTOS Y CONTROLES



51

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

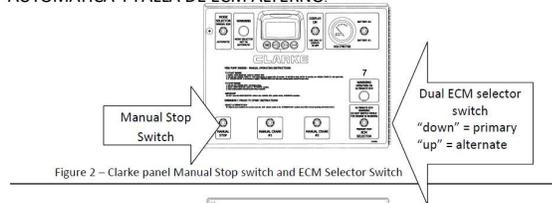
Para los motores electronicos, se deben realizar dos veces todas las pruebas, una por cada ECM.



52

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

PRUEBA DE ALARMA POR FALLA DE ECM PRIMARIO, ALTERNANCIA AUTOMÁTICA Y FALLA DE ECM ALTERNO.



53

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

OVERCRANK TEST.

- Nunca corte el suministro de combustible para evitar que el motor arranque.
- En motores ETR JU. Active y mantenga oprimido el Interruptor de Reset de sobrevelocidad mientras realiza la prueba.
- En motores ETR JW. Desconecte el plug de conexión eléctrico que llega al actuador de la bomba de inyección de combustible. Reinstale cuando termine la prueba.
- En motores ETS. Use el interruptor de parada de emergencia para impedir que el motor arranque durante los 6 ciclos de prueba.
- En los motores electrónicos suba y mantenga oprimido el interruptor de para manual durante el ciclo de prueba.

54

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

PANEL DE INSTRUMENTOS (11.2.5.1)

El motor estará equipado con un panel de instrumentos con indicadores de:

TACOMETRO (RPM)
HOROMETRO (NO RESETEABLE)
VOLTIMETROS DE BATERIAS
INDICADOR DE TEMPERATURA
INDICADOR DE PRESIÓN



55

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

USO CORRECTO DEL PANEL DE INSTRUMENTOS.

Solamente! El panel del motor puede utilizarse solo para casos de emergencia, para esto el controlador debe de estar en OFF. Y por personal entrenado para hacer las pruebas de verificación de alarmas en la puesta en marcha.

El motor no tendrá protección, solo la sobre velocidad funcionara y apagarar el motor. Las alarmas de baja presión de aceite y la alta temperatura del refrigerante no funcionaran y el motor continuará operando hasta su destrucción

Eventos del motor no se grabará en el controlador.

56

CONTROLADOR DE LA BOMBA



- Operación Automática por caída de presión
- Encendido manual
- Supervisión de variables
- Alarmas remotas
- Protecciones
- Prueba semanal por arranque automático (programada o con botón de test)
- Cargadores de baterías
- Historial de eventos

57

CONTROLADOR DE LA BOMBA

Arrancando por el controlador, Esto siempre debe ser su primera opción para arrancar y parar el motor. El controlador determina las acciones de una señal de alarma.

En modo automático o manual de arranque, el controlador indica sólo las alarmas de baja presión de aceite, alta temperatura del agua y otras. Solamente apaga el motor por sobrevelocidad.

En el modo de prueba (test), el controlador recibirá una (s) alarma (s) y apagará el motor automáticamente

58

CONTROLADOR DE LA BOMBA

Si el motor ha arrancado a causa de una caída en la presión del agua, el controlador cree que hay una emergencia y sólo indicará la alarma por baja presión de aceite o alta temperatura del refrigerante.

Por lo tanto es imperativo que cualquier momento el motor está en marcha, alguien debe estar en la sala de bomba supervisando el motor.

Esto incluye la prueba semanal a caudal 0, que de acuerdo con NFPA-25 debe ser atestiguada.

59

CONEXIONES MOTOR - CONTROLADOR

Terminal	MOTOR	Interconexión de Función	CONTROLADOR
1 +	Señal del controlador	Energizar para ejecución	
2 +	Señal al controlador	Motor en Marcha	(Se activa a 1000 RPM)
3 +	Señal al controlador	Alarma de Sobre marcha	(115% E/120%M)
4 -	Señal al controlador	Alarma de Baja presión de aceite	(20 PSI)
5 -	Señal al controlador	Alarma de Alta temperatura del refrigerante del motor.	(205F-M/226F-E)
6 +	Fuente de alimentación y de carga	Sistema # 1	
7 -			
8 +	Fuente de alimentación y de carga	Sistema # 2	
9 +	Señal de arranque del controlador	Sistema de arranque # 1	
10 +	Señal de arranque del controlador	Sistema de arranque # 2	
11 -	Tierra común		
12 +	Señal del controlador	Señal de apagar para todos los modelos	
301 -	Señal al controlador	Alternativo ECM de alarma (motores electrónicos)	
302 -	Señal al controlador	Alarma de Falta general (motores electrónicos)	
303 -	Señal al controlador	Alarma de Falta de ECM #1	
304 -	Señal al controlador	Alarma de Falta de ECM #2	
310 -	Señal al controlador	Alarma de alta temperatura de agua	lazo de enfriamiento
311 -	Señal al controlador	Alarma de baja presión de agua	lazo de enfriamiento
312 -	Señal al controlador	Alarma de temperatura baja del motor	(90F- por 1Hr)

60

CONEXIONES MOTOR CONTROLADOR

El tamaño Típico del cable		
# 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 301, 302, 303, 304, 310, 311, 312	14 Calibre (1.6 mm)	Strandar cable
# 6, 8, 11,	10 Calibre (2.5 mm)	Strandar cable

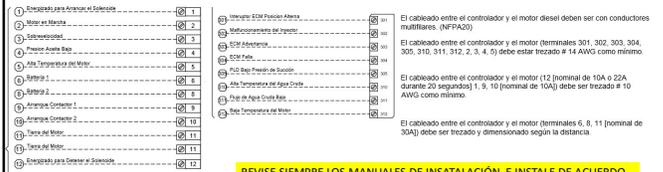
Technical Data and Specifications

Recommended Wire Size	Terminal Number	Distance
IG Board Standard # 14 (1.6mm)	11, 34-39, 60-65	N.A.
Standard # 14 (1.6mm)	Option Board Terminals	N.A.
Engine Board Standard # 14 (1.6mm)	1, 5, 8, 10, 12, 301, 302, 303, 304, 310, 311, 312	N.A.
Battery Wire Standard # 10 (2.0mm)	6, 8, 11	0 feet to 25 feet (7.62m)
Standard # 8 (3.2mm)	6, 8, 11	25 feet to 50 feet (7.62 to 15.24m)



61

CONEXIONES MOTOR CONTROLADOR



REVISE SIEMPRE LOS MANUALES DE INSALACIÓN, E INSTALE DE ACUERDO CON LAS RECOMENDACIONES PARTICULARES DE CADA FABRICANTE

62

CONEXIONES MOTOR CONTROLADOR

El panel de instrumentos del motor no debe utilizarse como una caja o conducto de empalme para ningún suministro de corriente alterna (AC). (11.2.5.1.2)

Las interconexiones entre el controlador automático y el panel de conexiones del motor se realiza mediante un cable trenzado de tamaño de forma continua en servicio. (11.2.6.2.1)

Las interconexiones DC entre el controlador automático la caja de conexiones del motor y un sistema de alimentación de AC al motor, deberán ser encaminadas en un conducto separado. (11.2.6.2.2)

63

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

ETS Fuel System

El motor arrancará y alcanzará su velocidad rateada sin la necesidad de energizar ningún componente eléctrico.

El motor requiere suministro eléctrico para apagarse, desde el panel de instrumentos del motor o desde el controlador de la bomba.

El motor está equipado con una palanca de paro de emergencia, para ser usada en caso de fallo de la solenoid ETS.



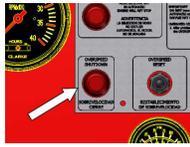
64

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MECAB

La MEACB "interruptor de velocidad del Tablero de Control y Alarmas del Motor Mecánico "

Identifica un mal funcionamiento de los sensores del motor y/o exceso de corriente eléctrica en los circuitos de alarma.

Indicación a través del led de "Apagado de sobrevelocidad", el led rojo en la tarjeta MECAB, y adicionalmente enviado una alarma de baja temperatura de refrigerante, circuito #312



65

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MECAB

Dos (2) destellos – Corrientes eléctricas exceden los 10 Amps en circuitos de alarmas:

Alarma de funcionamiento del motor (#2)

Alarma de exceso de velocidad del motor (#3)

Alarma de presión baja de aceite (#4)

Alarma de temperatura alta del refrigerante del motor (#5)

Alarma de temperatura baja del refrigerante del motor (#312)

66

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MECAB

Acciones correctivas:

Revise cada uno de los circuitos anteriores para determinar cuál contiene la sobrecarga de corriente. Una vez que la sobrecarga de circuitos se haya corregido: En el panel de instrumentos Clarke, active el interruptor de "RESTABLECIMIENTO DEL EXCESO DE VELOCIDAD" durante dos (2)segundos y suelte



67

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MECAB

Tres (3) destellos – Malfuncionamiento del sensor de temperatura del refrigerante del motor

El circuito del sensor de temperatura del refrigerante del motor está abierto o cerrado.

Acciones correctivas:

Verifique que las conexiones y el enchufe del conector estén seguros en el sensor de temperatura del refrigerante del motor. En el panel de instrumentos Clarke, active el interruptor de "RESTABLECIMIENTO DEL EXCESO DE VELOCIDAD" durante dos (2) segundos y suelte C071607

68

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MECAB

Cinco (5) destellos en el panel de instrumentos – Malfuncionamiento del interruptor de presión de aceite o el sensor de velocidad del motor (detector magnético)

Causa: Falla del interruptor de presión de aceite o del detector magnético.

Acciones correctivas: Revise el interruptor de presión de aceite. Verifique que las conexiones y el conector estén seguros en el interruptor de presión de aceite del motor. Con el motor apagado, revise que exista continuidad entre los dos terminales del interruptor de presión de aceite. Note: no desconecte el cable cuando realice esta tarea.

Si el circuito está abierto, reemplace el interruptor de presión C072011.

69

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MECAB

Revisión del sensor de velocidad del motor (detector magnético)

Verifique que las conexiones y el conector estén seguros en el sensor de velocidad del motor. Cuando el motor está funcionando, verifique que el tacómetro esté funcionamiento normalmente.

Si el tacómetro no esta funcionando, haga el ajuste de la posición del magnético, Una vez que el detector magnético se haya vuelto a posicionar: En el panel de instrumentos Clarke, active el interruptor de "RESTABLECIMIENTO DEL EXCESO DE VELOCIDAD" durante dos (2) segundos y suelte. C071883

70

BATERIAS Y ARRANQUES

Cada motor deberá ir provisto de dos unidades de batería.
(11.2.7.2.1.1)

Electrolito se añade y cargar las baterías por un mínimo de 24 horas antes del momento en que el motor tiene que ser arrancado.

A 4.5°C (40º F) cada batería tendrá el doble de la capacidad suficiente para mantener tres minutos intento-el ciclo de arranque (15 segundos de arranque y 15 segundos de descanso en seis ciclos consecutivos).
(11.2.7.2.1.4)

71

BATERIAS Y ARRANQUES

Las baterías deberán ser de un tamaño con una capacidad calculada de 72 horas sin carga de corriente AC. De tipo 8D-1400 CCA.
(11.2.7.2.1.5)

Las baterías deben ser montadas sobre una base arriba del piso para evitar daños por el agua. (11.2.7.2.4.1)

Las baterías de acumuladores deberán ser fácilmente accesibles para su mantenimiento. (11.2.7.2.4.3)

Las baterías no deben ser colocadas en frente del panel de instrumentos y controladores. (11.2.7.2.4.4)

72

BATERIAS Y ARRANQUES



Debe haber dos medios para recargar las baterías. (12.5.1)
 Los cargadores de baterías en el controlador de diesel es la fuente principal. (12.5.3)
 El alternador en el motor es la fuente secundaria. (12.5.2)
 Nota: las baterías deben de ser cargadas antes por una cargador profesional

73

BATERIAS Y ARRANQUES

Los motores con un solo motor de arranque debe incluir un contactor principal de batería, instalado entre cada batería y el motor de arranque para el aislamiento de lasbatería. (11.2.7.2.2.1)

Los contactores de la batería debe de estar listados para el servicio en sistemas de bombeo contra incendios. (11.2.7.2.2.1 ((a))

Los motores con dos motores de arranque deben tener un motor de arranque dedicado a cada juego de batería. (11.2.7.2.2.2)

74

BATERIAS Y ARRANQUES

SOLENOIDES Y CONTACTORES DE ARRANQUE



75

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El sistema de refrigeración del motor deberá ser del tipo de circuito cerrado. (11.2.8.1)

Intercambiador de calor. (11.2.8.1)(1) LA MAYORIA

De tipo radiador. (11.2.8.1)(2)



76

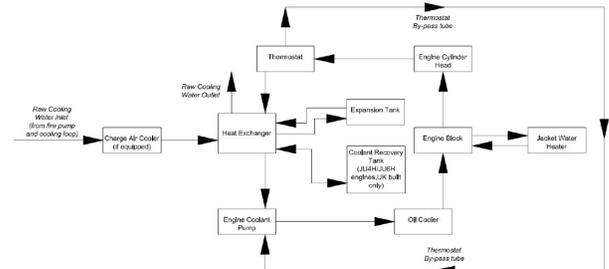
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Los motores CLARKE se suministran con un intercambiador de calor o radiador para mantener la Temperatura del motor dentro de los parámetros operativos recomendados.

MODELOS	TEMPERATURA IDEAL DE OPERACIÓN	ALARMA DE ALTA T°
JU4H, JU6H, JW6H	160°F (71°C) a 185°F (85° C)	INT 205°F (96° C) RAD 215°F (102° C)
DP, DO, DR, DS y DT	160°F (71°C) a 185°F (85° C)	205°F (96° C)
JU/JW/JX TIER 3	175°F (79°C) a 195°F (91° C)	230°F (110° C)
ZE4H-ZF6H	160°F (71°C) a 190°F (88° C)	205°F (96° C)
KA4H	160°F (71°C) a 185°F (85° C)	205°F (96° C)

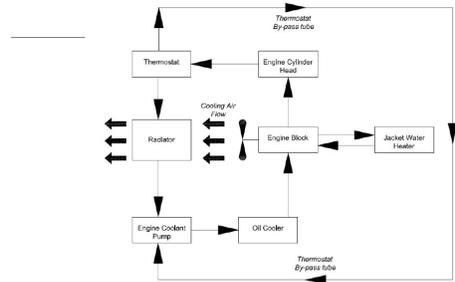
77

Motores Refrigerados por Intercambiador



78

Motores Refrigerados por Radiador



79

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

- Suministrar transferencia de calor adecuada.
- Suministrar protección contra daño por cavitación.
- Suministrar un entorno resistente a la corrosión/erosión dentro del sistema de refrigeración.
- Prevenir la forma de sarro o depósitos de barro en el sistema de refrigeración.
- Ser compatible con mangueras del motor y materiales de sellado.
- Suministrar protección adecuada contra congelamiento o ebullición.

80

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Se debe usar un refrigerante de glicol de etileno (formulación baja de silicato) que cumpla con la norma **ASTM D6210**.

Se recomiendan soluciones de agua-refrigerante al 50%. No se recomienda una concentración superior al 70% debido a la capacidad insuficiente de transferencia de calor, protección adversa de congelamiento y a la posible eliminación de silicato. Las concentraciones inferiores al 30% ofrecen poco congelamiento, ebullición o protección contra la corrosión.

81

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

IMPORTANTE:

Nunca use refrigerantes para automotores (tales como aquellos que cumplan solamente con ASTM D3306 o ASTM D4656). Este refrigerante no contiene los aditivos correctos para proteger a los motores diesel de trabajos pesados. Usualmente contienen alta concentración de silicatos y pueden dañar el motor o el sistema de refrigeración.

82

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

- Pre mezclar antes de instalar en el motor para evitar un fallo prematuro.
- El pre-calentador es la única conexión de AC en el motor, sólo en el motor, se requiere caja de conexiones separadas de AC. No utilice el controlador de AC para la alimentación.
- Agregue la mezcla de refrigerante antes de aplicar corriente alterna.
- Todos los calentadores son de un solo voltaje; hay disponibilidad de voltajes AC opcionales.
- El refrigerante del motor se mantiene en 49 °C. Siempre debe conectar el precalentador incluso en climas calidos. ALARMA conexión 312.

83

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El suministro de agua refrigerante para el sistema de tipo intercambiador de calor debe ser desde la descarga de la bomba y tomado antes de del cheque en la tubería de descarga. Para esta conexión debe utilizarse una tubería rígida y roscada.(11.2.8.5.1)&(11.2.8.5.3.1)

La salida de las aguas residuales procedentes del intercambiador de calor será de un tamaño más grande que el de entrada. (11.2.8.7.1)

84

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

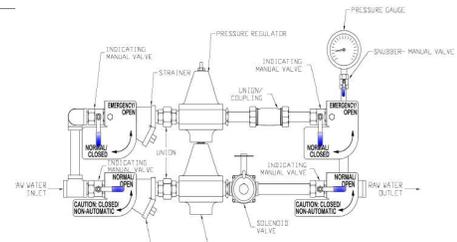
La tubería de salida debe ser tan corta como sea posible, y el agua de desecho debe de descargar en un sitio visible. (11.2.8.7.2)

El agua de descarga puede ser re enviada a el depósito de succión siempre en cuando tenga un indicador de flujo visual y indicadores de temperatura instalados.

Cuanto la tubería de salida tiene una longitud mayor a 4.6m y/o su salida de descarga está más de 1.2 mts por encima del intercambiador de calor, la tubería se debe incrementar por lo menos un tamaño más. 11.2.8.7.4

85

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



86

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

VÁLVULA SOLENOIDE

**Las aplicaciones de bombas de tipo VT no necesitan una válvula solenoide en la línea de flujo automático.*

**Con el tablero de control de alarmas y del motor mecánico, la válvula solenoide se abrirá 15 segundos después de que el motor se haya apagado y permanecerá abierta durante 60 segundos (Motores de 2011 en adelante)*

Esto permitirá que el agua cruda fluye a través del intercambiador de calor y reduce el aumento de estabilización térmica causada en el motor.

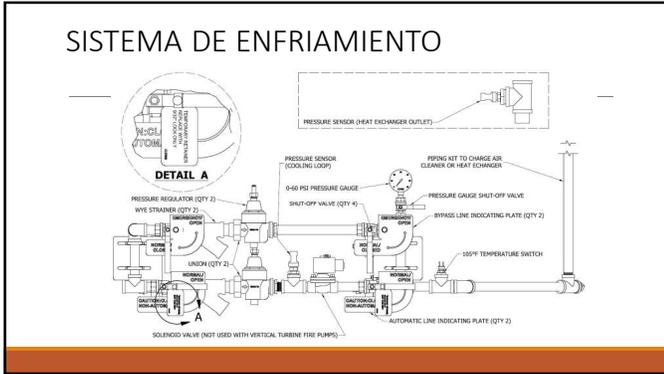
87

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

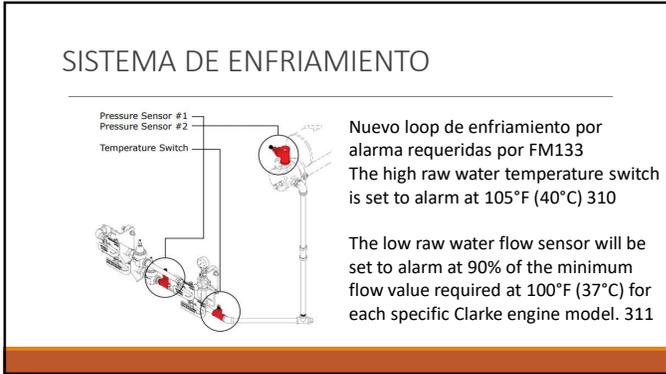
REGULADORES

Típicamente, los reguladores de presión se han configurado para limitar la presión de una fase futura a 60 psi (4 bar). Existe un manómetro instalado anterior al intercambiador de calor del motor (o CAC) y posterior a cada regulador de presión. En condiciones operativas normales del motor con adecuado flujo de agua de refrigeración a través del intercambiador de calor (o CAC) este medidor típicamente debe mostrar valores alrededor de 20 PSI.

88



89



Nuevo loop de enfriamiento por alarma requeridas por FM133
 The high raw water temperature switch is set to alarm at 105°F (40°C) 310

The low raw water flow sensor will be set to alarm at 90% of the minimum flow value required at 100°F (37°C) for each specific Clarke engine model. 311

90

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Debe medir la temperatura de agua cruda y luego encontrar el recomendado en su temperatura de agua cruda medida en la ficha técnica de I&O y luego con el flujo de la bomba contra incendios al 150% y la línea de flujo automático abierta, establezca el flujo mínimo usando el tornillo de ajuste ubicado en la parte superior del regulador de presión.

Cooling System - [C091127]	1470	1760	2100	2390
Engine Coolant Heat - Btu/sec (kW)	40 (42.2)	54 (57)	60 (63.3)	67 (70.7)
Engine Radiated Heat - Btu/sec (kW)	10 (10.6)	12.5 (13.2)	13.4 (14.1)	13.4 (14.1)
60°F (15°C) Raw H ₂ O - gal/min (L/min)	9 (34.1)	11 (41.6)	12 (45.4)	13 (49.2)
100°F (37°C) Raw H ₂ O - gal/min (L/min)	11 (41.6)	13 (49.2)	14 (53)	16 (60.6)
Inlet Pressure - psi (Bar)	60 (4.1)			
Flow - gal/min (L/min)	40 (153)			

91

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

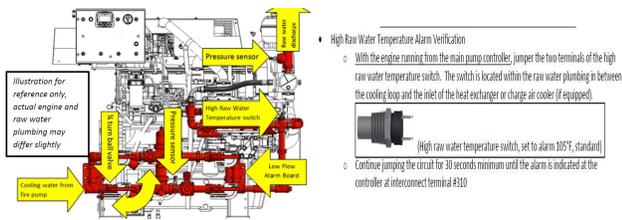
Para aumentar el flujo, gire el tornillo de ajuste en sentido horario y girelo en sentido antihorario para reducir el flujo.

Tendrá que capturar el flujo durante una cantidad específica de tiempo que salga del intercambiador de calor y vaya al drenaje del suelo con el fin de establecer un valor razonablemente preciso de la velocidad de flujo.

Usando un contenedor o recipiente de volumen conocido, registre el tiempo requerido para llenar el recipiente y compare con el valor gpm o L/min suministrado en la ficha técnica de I&O.

92

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



93

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Cada vez que el motor experimente una condición de alarma de alta temperatura del refrigerante, la causa principal del sobrecalentamiento se debe determinar y Corregir para evitar eventos de sobrecalentamiento recurrentes. Adicionalmente, Si se presenta un evento de flujo restringido, manguera colapsada, Nivel de refrigerante insuficiente o daño de la tapa a presión, se debe realizar investigación del sistema de refrigeración.

- 1) El refrigerante se debe drenar (después de desenergizar el calentador del refrigerante)
- 2) Reemplace el termostato del motor
- 3) Quite la bomba de agua del motor e Inspeccione el impulsor y sello para ver si hay daños. Reemplace si es necesario. Vuelva a ensamblar y a llenar con refrigerante de acuerdo al manual de instalación, instrucciones y operaciones.
- 4) Ejecute el motor para verificar la temperatura operativa normal.

94

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El motor diesel debe utilizar diesel # 2.(limpio) de acuerdo con la norma ASTM D-975-11b o a la norma británica BS2869:2010+A1:2011.

-# 1, combustible de mezcla o combustible para aviones tienen una calificación menor de etanol, lo que reduce la emisión de energía en un 10% del motor en comparación con el poder en la lista.

- El biodiesel y otros combustibles alternativos no son recomendados para motores diesel que se utiliza para la protección contra incendios debido a las cuestiones de la vida desconocida de almacenamiento.

95

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El combustible diesel se debe probar para identificar si tiene degradación con frecuencia no inferior a anual. Por NFPA-25

Si en la prueba requerida se encuentra que el combustible es deficiente, el combustible se debe reacondicionar o reemplazar, el tanque de combustible se debe limpiar internamente y los filtro de combustible del motor se deben cambiar.

96

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El tanque de combustible debe tener el tamaño de 5,07 litros / kW (1 galón / HP) más el 10% (5% para la expansión y el 5% de sumidero).

El tanque de combustible estará reservado exclusivamente para el motor diesel de la bomba contra incendios

En cuartos con múltiples bombas con motor diesel, habrá un tanque de combustible por motor.

97

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Los tanques de almacenamiento de combustible deben de estar completamente llenos, pero nunca por debajo del 66% de la capacidad del tanque.

Un indicador de nivel de combustible, se comunicará para que se active una alarma en el nivel de dos tercios del tanque.

Vinculación y conexión a tierra se requiere en todos los elementos metálicos de tuberías y equipos en el suministro de combustible para evitar igniciones electrostáticas.

98

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Las mangueras flexibles son resistentes a las llamas, reforzada se proporcionará a cada motor para la conexión a la tubería del sistema de combustible.

Las tuberías de combustible no serán de acero galvanizado o de cobre, solo tubo de acero negro.

No habrá llave de cierre en la línea de retorno del combustible al tanque.

99

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El tanque de combustible se encuentra por encima del suelo.

La salida tanque de combustible estará ubicado de manera que su apertura no es inferior al nivel de la bomba de transferencia de combustible del motor .

Los límites de la cabeza de presión estática, no debe superar cuando el nivel de combustible en el tanque de está en un máximo.

100

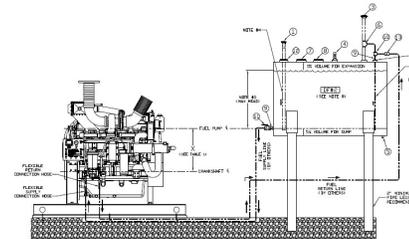
SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Fuel System	1470	1760	2100	2350
Fuel Consumption - gal/hr (L/hr)	6.2 (23.3)	9.2 (34.8)	10.7 (40.5)	11.2 (42.4)
Fuel Return - gal/hr (L/hr)	5 (18.9)	5 (18.9)	6 (22.7)	6.8 (25.7)
Fuel Supply - gal/hr (L/hr)	11.2 (42.4)	14.2 (53.7)	16.7 (63.2)	18.0 (68.1)
Fuel Pressure - lb/in ² (gPa)	3 (20.7)	4 (27.6)		
Minimum Line Size - Supply - in.	50 Schedule 40 Steel Pipe			
Pipe Outer Diameter - in (mm)	0.849 (21.5)			
Minimum Line Size - Return - in.	37.5 Schedule 40 Steel Pipe			
Pipe Outer Diameter - in (mm)	0.675 (17.1)			
with clean filter - in Hg ₂ O (mmHg)	31 (8.8)			
Maximum Allowable Fuel Head above Fuel pump, Supply or Return - ft (m)	4.5 (1.4)			
Fuel Filter Micron Size	5			

Minimum sizes are based on the engine and tank being no more than 10ft [3.3m] apart. And that the tank is installed such that the maximum fuel head is not exceeded.

101

SISTEMA DE COMBUSTIBLE



102

Sistema de Escape

Cada motor deberá tener un sistema de escape independiente. (11.5.2.1)

Un conector flexible se usa entre el motor y el tubo de escape. (11.5.2.2)

El conector flexible no se utilizarán para el des alineamiento. (El propósito de la flexibilidad es para permitir la expansión térmica y para aislar las vibraciones del motor del resto del sistema de escape.)

103

Sistema de Escape

La contra presión en el sistema de escape no deberá exceder el límite del motor. (11.5.2.5). Memoria de Cálculo

Debe ser sostenido por el edificio y no por el motor. Los componentes del sistema dentro del cuarto de bombas deben estar aislados.

La tapa para lluvia en la salida, si se requiere. Debe estar firme, o suelta. (11.5.3.1)

El tubo de escape deberá terminar fuera, donde los gases calientes y chispas se descargan a un lugar seguro. (11.5.3.3)

<http://www.clarkefire.com/design-tools/pump-room-calculators/exhaust-backpressure-calculator>

104

Sistema de Escape



105

CUARTO DE BOMBAS

El motor deberá estar protegido contra la posible interrupción del servicio a través de explosiones, incendios, inundaciones, terremotos, roedores, insectos, huracán, la congelación, el vandalismo y otras condiciones adversas.

Aplicación: El motor debe estar instalado en el interior o protegidos de la intemperie y la temperatura



106

CUARTO DE BOMBAS

Cuartos de bombas que incluyan el tanque de acpm deberán estar protegidos con un sistema de rociadores automáticos instalados de acuerdo con la norma NFPA 13.

La temperatura ambiente mínima para la sala de la bomba es de 4,5°C. Una fuente autorizada o lista de calor se proporcionan para mantener la temperatura de una habitación de la bomba o casa de bomba.

La temperatura máxima de la sala de la bomba es de 49°C en el filtro de aire de entrada con el motor funcionando a carga nominal. (TENER EN CUENTA EL DERRATEO POR T° A PARTIR DE 25°)

107

VENTILACIÓN

Rejilla de admisión y sistema de ventilación debe:

Mantener máximo 49°C en la sala de bombas con el motor operando

Suministro de aire adecuado para la combustión del motor
Suministro adecuado de aire para ventilar el calor irradiado, tanto del motor y sistema de escape.

El sistema de tipo Radiador se debe instalar un ducto al aire libre, de una manera que impedirá la recirculación y que requiere más aire para la combustión y la eliminación del calor radiado.

108

VENTILACIÓN

INPUT DATA	
Engine Model	304N-LP50
Rated HP	110
Rated Speed (RPM)	1760
Combustion Air Flow (M ³ /Min)	5.4 (3)
ΔT - Maximum design temperature rise inside pump room (°C)	9 (3)
Engine Radiated Heat(W)	11.6 (2)
PUMP ROOM VENTILATION CALCULATIONS (1)	
5.4	Combustion Air Flow (M ³ /Min)
64.1	Flow for engine radiated heat (M ³ /Min)
69.5	Total (M ³ /Min)

(1) The formula used in this calculation provides a general guideline for ventilation air flow required in the pump room to carry away the Engine Radiated Heat load. This recommended air flow may not be appropriate for every installation and all environmental conditions.

(2) You will find Engine Combustion Air Flow and Radiated Heat on the Clarke model specific Installation & Operation (I&O) datasheet. I&O datasheets can be downloaded from www.clarkefire.com.

(3) ΔT is the design temperature rise you will allow in the pump room to carry away the Engine Radiated Heat. Typically 6°C - 11°C is used for this value but a higher value can be used. Note that the pump room temperature should not exceed 49°C. Also, for pump room temperatures over 25°C you must also apply the appropriate NFPA 220 (D) Details for ambient temperature.

(4) NFPA 20 requires that the pressure drop across air inlet and outlet louvers not exceed 2" of water while flowing this total air flow. Consult a louver manufacturer to obtain pressure drop versus flow curves on specific louvers to select one that satisfies this requirement.

109

VENTILACIÓN - INTERCAMBIADOR

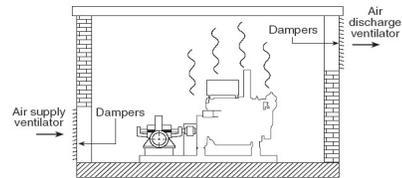


FIGURE A.11.3.2(a) Typical Ventilation System for a Heat Exchanger-Cooled Diesel-Driven Pump.

110

VENTILACIÓN - RADIADOR

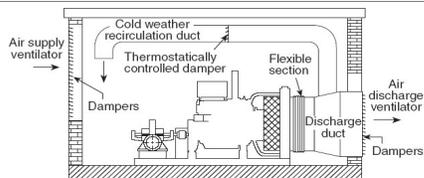


FIGURE A.11.3.2(b) Typical Ventilation System for a Radiator-Cooled Diesel-Driven Pump.

111

CLARKE
Driving Fire Protection Since 1964

Semanal	Cada 6 Meses
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Chequeo con motor apagado <input type="checkbox"/> Filtro de aire <input type="checkbox"/> Baterías <input type="checkbox"/> Mangueras del sistema de enfriamiento <input type="checkbox"/> El nivel de coolant <input type="checkbox"/> Válvula Solenoide del lazo de enfriamiento <input type="checkbox"/> Filtros Y del lazo de enfriamiento <input type="checkbox"/> Válvulas de cierre <input type="checkbox"/> Línea de descarga del intercambiador de calor <input type="checkbox"/> Sistema de escape del motor <input type="checkbox"/> Tanque de combustible <input type="checkbox"/> Inspección general <input type="checkbox"/> Solenoide de paro del gobernador <input type="checkbox"/> Pre- calentador <input type="checkbox"/> Nivel de aceite <input type="checkbox"/> Limpieza del Radiador 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sistemas <input type="checkbox"/> Correas <input type="checkbox"/> Acoples
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Chequeo con motor en marcha <input type="checkbox"/> Los indicadores de "V", "P", "RPM" <input type="checkbox"/> Remover agua en el filtro de combustible <input type="checkbox"/> Flujo y presión adecuada en el lazo de enfriamiento <input type="checkbox"/> Sonido y vibración excesiva <input type="checkbox"/> No Goteos o fugas de aceite o combustible y escape 	<p style="text-align: center;">Cada 1 año</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Filtro de aire <input type="checkbox"/> Descarga de la tapa de válvula <input type="checkbox"/> Las Cuchetas de la flecha cardán <input type="checkbox"/> Sink de sacrificio del intercambiador de calor <input type="checkbox"/> Filtros de aceite y combustible <input type="checkbox"/> Cambio de aceite <input type="checkbox"/> Sistema de cableado <input type="checkbox"/> Pruebas de laboratorio del combustible <p style="text-align: center;">Cada 2 años</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Filtro de aire <input type="checkbox"/> Baterías <input type="checkbox"/> Correas <input type="checkbox"/> Mangueras del sistema de enfriamiento <input type="checkbox"/> Anticongelante <p style="text-align: center;">Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Chequear <input checked="" type="checkbox"/> Limpieza <input checked="" type="checkbox"/> Reemplazo <input type="checkbox"/> Lubricar

112

FORMATO DE INSPECCIÓN PRE OPERACIONAL SEMANAL DIESEL					
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	
1	ESTADO DEL CUARTO DE BOMBAS				
	Condiciones ambientales (presión, tiempo, libre de gases)				
	Batida de ventilación libre				
2	ESTADO DEL SISTEMA DE BOMBEO				
	Controlador de la bomba (cable en automático y red preparada)				
	Valvulas de succion, descarga, y loop de enfriamiento completamente abiertas				
	Valvulas del cabezal de pruebas y del bypass de emergencia en el loop de enfriamiento cerradas				
	Tubería libre de fugas				
	Lectura de presión del manómetro de succion normal				
	Lectura de presión del manómetro de descarga normal				
	Tanque de abastecimiento de agua está lleno				
	3	ESTADO DEL MOTOR DIESEL			
		Tanque de combustible (ACFM) tiene al menos dos tercios partes			
Selector del tablero de control de la bomba en posición automática					
Valvulas de baterías normal					
Amperaje de carga de baterías normal					
Las pilas de "baterías" está iluminada o, luz piloto por falla en batería está apagada					
Si alguna alarma está presente averiguar su causa y corregir el problema					
Horómetro (contador tiempo de funcionamiento) está trabajando. Anotar el valor en observaciones					
Nivel de aceite del motor normal					
Nivel de refrigerante del sistema de enfriamiento normal					
Nivel de electrolito de baterías normal					
Terminales de baterías libres de corrosión					
Presentador de cambios trabajando. Temperatura del motor en 40°C					
Filtros del loop de enfriamiento limpios					

INSPECCIÓN PREVIA A LA PRUEBA SEMANAL

8.2 Inspección.
 8.2.1 El propósito de la inspección debe ser verificar que el conjunto de montaje de la bomba parezca estar en condiciones operativas y sin daños físicos.

113

FORMATO DE PRUEBA SEMANAL BOMBA DIESEL				
Duración de la Prueba: 30 minutos, a control 0.				
Forma de arranque de la Bomba: Automática por caída de presión				
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	LECTURA OBSERVACIONES
1	BOMBA			
	Registrar la presión de arranque de la bomba			
	Registrar lectura del manómetro de succion			
	Registrar lectura del manómetro de descarga			
	Registrar si se presenta ruido o vibración inusual			
2	MOTOR DIESEL			
	Registrar el tiempo que tarda el motor diesel en arrancar			
	Registrar el tiempo que tarda el motor en alcanzar su velocidad nominal			
	Registrar periódicamente las siguientes variables mientras el motor está funcionando			
	Presión de aceite			
	Temperatura del refrigerante			
	Velocidad del motor			
	Revisar la descarga del agua del loop de enfriamiento y registrar la presión del manómetro			
	Verificar el controlador de la bomba, y en caso de que se presente alguna alarma cambiar la prueba e informar a mantenimiento. Registrar el tipo de alarma en este formato			
	Registrar cualquier goteo o fuga de aceite o combustible y escape			

PRUEBA SEMANAL

8.3* Pruebas.
 8.3.1.1* Debe llevarse a cabo una prueba sin flujo en las bombas contra incendios accionadas por motor diesel con una frecuencia que esté de acuerdo con 8.3.1.1.1 o 8.3.1.1.2.
 8.3.2.2 La prueba debe llevarse a cabo mediante el arranque automático de la bomba.
 8.3.2.4 La bomba diesel debe funcionar durante un mínimo de 30 minutos.
 8.3.2.6 Debe permitirse que un temporizador automático que cumple con 8.3.2.6.1 a 8.3.2.6.3 sustituya el procedimiento de arranque.
 8.3.2.6.1 Un drenaje de la válvula solenoide en la línea de control de presión debe ser el medio iniciador para un controlador accionado por presión.
 8.3.2.7 El personal calificado debe estar presente siempre que la bomba está en funcionamiento.
 8.3.2.7.1 El uso del temporizador automático permitido en 8.3.2.6 no debe eliminar el requisito de 8.3.2.7 que establece que haya personal calificado presente durante la prueba.

114

<p>8.3.4 Prueba y mantenimiento del combustible diesel.</p> <p>8.3.4.1 El combustible diesel debe ser probado para verificar su degradación con una frecuencia mínima anual.</p> <p>8.3.4.1.1* Las pruebas de degradación del combustible deben cumplir con ASTM D975, <i>Standard Specification for Diesel Fuel Oils</i>, o ASTM D975-1, <i>Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels</i>, según lo aprobado por el fabricante del motor, con la aplicación de ASTM D7462, <i>Standard Test Method for Oxidation Stability of Biodiesel (B100) and Blends of Biodiesel with Middle Distillate Petroleum Fuel (Accelerated Method)</i>.</p> <p>8.3.4.2* Si en las pruebas requeridas en 8.3.4.1.1 se observa que el combustible diesel es deficiente, el combustible debe ser recondicionado o reemplazado, el tanque de suministro debe ser internamente limpiado y el/los filtro(s) del combustible del motor deben ser cambiados.</p> <p>8.3.4.2.1 Después de la restauración del combustible y el tanque de 8.3.4.2, el combustible debe ser nuevamente probado cada 6 meses hasta que la experiencia indique que el combustible puede ser abastecido durante un mínimo de 1 año sin una degradación que supere la permitida en 8.3.4.1.1.</p> <p>8.3.4.3 Cuando esté previsto, los sistemas activos de mantenimiento de combustible deben estar listos para el servicio de bombas contra incendios.</p> <p>8.3.4.3.1 El mantenimiento de los sistemas activos de mantenimiento de combustible debe estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.</p>	<h2>PRUEBA Y MANTENIMIENTO AL COMBUSTIBLE DIESEL</h2>
--	---

115

Pruebas requeridas para el reemplazo de componentes				
8.6.1 Siempre que un componente de una bomba contra incendios sea agotado, reparado, recondicionado o reemplazado, deberá llevarse a cabo las pruebas requeridas para restablecer el funcionamiento del sistema de acuerdo con la Tabla 8.6.1.				
8.6.2 Debe consultarse NFPA 20 para conocer los requisitos mínimos para el diseño, instalación y pruebas de aceptación.				
8.6.3 Deben presentarse las piezas de reemplazo que mantengan el nivel del conjunto de montaje de los componentes de la bomba contra incendios siempre que sea posible.				
8.6.4 Si la pieza ya no puede obtenerse del fabricante original del equipo, debe permitirse el uso de una pieza similar aprobada.				
	Impulsor de motor diesel			
	Todo el motor	X	X	Llevar a cabo prueba de aceptación de acuerdo con NFA 20
	Bomba de transferencia de combustible	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
	Bomba de inyección de combustible	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.3
	FEM	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
	Filtro del sistema de combustible	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
	Sistema de toma del aire de combustible	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
	Tanque de combustible	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
	Sistema de refrigeración	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.3
	Baterías	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con NFA 20
	Cargador de baterías	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
	Sistema eléctrico	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2
	Filtros de lubricación/servicio de aceite	X	X	Llevar a cabo prueba de acuerdo con 8.3.2

116

CLARKE® 

ERRORES COMUNES DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

117

CLARKE® 



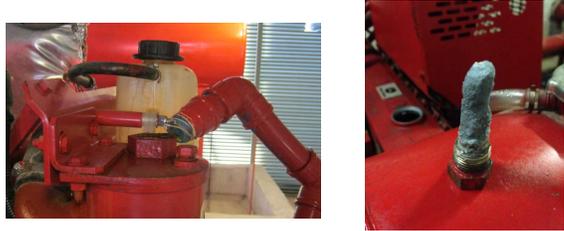
118

CLARKE® 



119

CLARKE® 



120



121



122



123



124



125



126



127



128



129



130



131



132