



MANUAL PARA CONTROLADOR DE BOMBA CONTRA INCENDIO MODELO FD2

Nº de serie comienza con "LD"

Este manual proporciona información acerca de Instalación, Operación, Mantenimiento e información sobre Diagnóstico de Problemas para el Controlador de Bomba Diesel Contra Incendios Modelo FD-2 de METRON

ÍNDICE

PARTE I	Información General	PÁGINA 2
PARTE II	Funciones	PÁGINA 2
PARTE III	Operación del Controlador	PÁGINA 3
PARTE IV	Instalación y Procedimiento de Pruebas	PÁGINA 4
PARTE V	Diagnóstico de Problemas	PÁGINA 8
PARTE VI	Secuencia de Operación.....	PÁGINA 11
PARTE VII	Baterías y Cargador de Baterías.....	PÁGINA 16

METRON, INC.
1505 West Third Avenue
Denver, Colorado 80223
Teléfono: (303) 592-1903 Facsímile: (303) 534-1947

Metron, Inc.	Date: <u>11-4-99</u>	Approved: <u>K.S.</u>	DOC#: <u>171-SPANISH</u>
Revision: <u>J</u>	Date: <u>8-13-03</u>	Approved: <u>JW</u>	Page: <u>1 of 16</u>

PARTE I: INFORMACIÓN GENERAL

La función básica del Controlador de Bomba Contra Incendio modelo FD2, para bombas contra incendios impulsadas por Motores Diesel, es la de arrancar el Motor automáticamente si ocurre una bajada de presión en la cañería de agua matriz, o por otras señales de demanda. Este Controlador proporciona intentos automáticos de arranque, protección a través de alarmas y/o alarma y paro por varias fallas del Motor. La forma de paro del Motor después de haber cumplido un período de demanda, puede ser manual o automático (Opción R). Este Controlador incluye un programador para pruebas semanales con arranque automático. Numerosas opciones normalmente aprobadas por UL se pueden suministrar.

PARTE II: FUNCIONES

El Controlador que se suministra está equipado para efectuar las siguientes funciones:

- A. Arranque Automático:** El Controlador arranca automáticamente por:
- Baja de presión en la línea del agua.
 - Cargador de batería que no entrega energía en su salida (Opción P).
 - Operación en interruptores de arranque remotos opcionales tales como interruptor remoto de arranque, interruptor de válvula de flujo, interruptor de alarma de incendio, etc.
 - Reloj Programador Para Prueba Semanal.
- B. Selector de Operación:** Se suministra un selector de cuatro (4) posiciones marcado “**Prueba-Automático-Apagado-Manual**”.
- C. Intentos Automáticos de Arranque:** Un control electrónico de arranque proporciona seis (6) intentos de arranque de duración prefijada (aproximadamente 15 segundos cada uno), separados por cinco (5) períodos de descanso también de duración prefijada (aproximadamente 15 segundos cada uno).
- D. Luces de Alarmas y Señales:** Se proporcionan nueve (9) luces como suministro normal. Ellas señalan lo siguiente: Selector de operación en posición “Automático”; “Falla del Cargador o Alimentación del Cargador”; “Baja Presión de Aceite”; “Alta Temperatura del Motor”; “Falla de Arranque”; “Sobre velocidad”; “Batería N° 1” y “Batería N° 2”. Se puede suministrar una luz adicional para “Bajo Nivel de Combustible” (Opción F). También se pueden suministrar hasta un máximo de seis (6) “Alarmas para la Sala de Bombas” (Opción K), según las especificaciones recibidas por el cliente. Una alarma acústica está montada a un lado del cubículo, la cual sonará en caso de falla. Se proporcionan contactos libres de potencial, ubicados en la regleta de terminales, para indicación remota de los eventos siguientes:
- “**Posición del selector de operación**”
 - “**Falla en el Sistema**”
 - “**Motor Funcionando**”
 - “**Falla de Batería**”
- La Opción A incluye contactos libres de potencial para indicación remota de diferentes eventos, de acuerdo a los seleccionados por el cliente.
- E. Registrador de Presión:** Un registrador de presión, con papel gráfico para siete días, operado por un reloj a batería, también se proveen como suministro normal.
- F. Reloj Programador para Prueba Semanal:** Se suministra un reloj programador el cual arranca el Motor automáticamente el día de la semana programado, a la hora indicada, y por el tiempo predeterminado.
- G. Botonera de “Paro”:** Una botonera es suministrada para detener el Motor, el cual se detendrá solamente cuando las causas del arranque hallan vuelto a la normalidad. Esto retornará el Controlador a la posición automática.

- H. Cargador Integral de Batería (Opción J):** Dos cargadores de baterías independientes, electrónicos y automáticos son suministrados para mantener con carga máxima ambos juegos de baterías de arranque del Motor. Se incluyen los amperímetros para medir la corriente de carga y los voltímetros para medir el voltaje de la batería.
- I. Gabinete:** Un armario de gruesa chapa de acero encierra al Controlador. Las luces, botonera de paro y medidores están montados al frente del armario. El selector de operación, los interruptores de baterías y botoneras manuales de arranque, están montados detrás de un cristal en la puerta del gabinete.

PARTE III: OPERACIÓN DEL CONTROLADOR

- A. Cuando el selector de operación de cuatro (4) posiciones se encuentra en la posición “Automático” y los dos interruptores de batería están en posición “Encendido”, el Controlador está en condición de espera, listo para arrancar automáticamente el Motor. Una luz de color verde marcada “Selector en Automático” se iluminará en esta posición. Las luces de color verde marcadas “Batería N° 1” y “Batería N° 2” también se iluminarán, indicando que la alimentación de las baterías está disponible. **Si las luces de ambas baterías no están iluminadas, se debe verificar que los interruptores de Batería N° 1 y Batería N° 2 estén activados para luego presionar la botonera “Reposición de Baterías”.**

Cuando la presión hidráulica baja a menos del nivel predeterminado por el interruptor de presión ubicado en el interior, los contactos del interruptor de presión se cerrarán, el Controlador accionará el Motor de arranque y comenzará el ciclo de arranque. Si el Motor arranca y funciona, los intentos de arranque cesarán y los circuitos de protección quedarán operativos. Si hay una falla en el arranque del Motor, después de seis (6) intentos de arranque, ellos cesarán, la luz de “Falla de Arranque” se iluminará y la alarma acústica sonará. Un circuito de alternancia de baterías, alterna las baterías en cada intento de arranque, a no ser que, una de las baterías esté descargada e incapaz de arrancar el Motor. En este caso, el control se conectará a la otra batería para los restantes intentos de arranque. Una vez bloqueado el circuito de arranque, es necesario reponerlo, presionando la botonera “Reposición de Baterías”. Se suministran contactos libres de potencial para indicación remota de la “Falla de Baterías y/o Ausencia de Baterías”. Después de una “Falla de Arranque”, es necesario mover el selector de operación a la posición “Apagado”, para restablecer el sistema.

El panel está alambrado de forma que, interruptores opcionales de arranque remoto puedan ser utilizados tales como: Interruptores de Válvulas de Flujo, Botoneras Remotas de Arranque, Interruptores de Alarmas de Incendio, etc. Además, cuando se suministra la Opción P, el Controlador arrancará automáticamente el Motor, luego de un retardo ajustado en el temporizador, una vez que la tensión de salida del cargador de baterías falle. Inmediatamente la luz “Falla del Cargador o Alimentación del Cargador” se iluminará y la alarma acústica sonará.

Mientras el Motor esté en funcionamiento, todos los circuitos de protección estarán operativos. Si el Motor se para mientras está en funcionamiento y todavía está activa alguna demanda de arranque automático, el control intentará arrancar nuevamente el Motor. Si no lo logra, la luz “Falla de Arranque” se iluminará y la alarma acústica sonará. Si, mientras el Motor está funcionando, la presión del aceite baja a niveles inferiores a los límites de seguridad, la luz “Baja Presión de Aceite” se iluminará inmediatamente. Después de siete (7) segundos, sonará la alarma acústica. En caso que la temperatura del Motor sobrepase el límite de seguridad mientras esta funcionando, la alarma acústica sonará y la luz “Alta Temperatura de Motor” se iluminará.

En caso de sobre velocidad, el Motor se detendrá, la luz de “Sobre Velocidad” se iluminará y la alarma acústica sonará. La luz y la alarma acústica se mantendrán activas hasta que el Interruptor de Velocidad del Motor y el Controlador se repongan manualmente. Para reponer manualmente el Controlador, mueva el Interruptor Selector a la posición “Apagado”.

El Controlador se puede suministrar con paro “Manual” o “Automático” (Opción R), según se requiera. El paro “Manual” es de suministro normal. El puente entre los terminales 3T1 y 3T2, ubicado en el panel de relés, se debe eliminar para dejar operativo el paro “Automático” (Opción R). Con paro “Manual”, el Motor continuará funcionando aunque el interruptor de presión, u otro interruptor de arranque remoto, vuelva a su posición normal. El Motor se puede detener inmediatamente, solamente presionando la botonera de paro o moviendo el selector de operación a la posición “Apagado”. Si se programa el paro “Automático”, el Motor se detendrá

automáticamente al reposicionar al estado normal cualquier interruptor de demanda utilizado para arrancar el Motor, siempre y cuando haya funcionado por un período mínimo de treinta (30) minutos o por el período de tiempo fijado en el Temporizador de Funcionamiento del Motor (TFM). Si el período de tiempo de demanda es inferior al tiempo programado en el temporizador, el Motor continuará funcionando hasta que el temporizador llegue al tiempo programado y se pare.

- B. Cuando el selector de operación está en la posición **“Prueba”**, el Motor será arrancado por medio de una bajada en la presión hidráulica. Los circuitos de falla estarán operativos en la posición **“Prueba”**. Este método de arranque supone una prueba del Controlador; en consecuencia se asegura la operación apropiada cuando éste se requiera. El Motor funcionará continuamente en esta posición hasta que el selector de operación se mueva a la posición **“Apagado”**.
- C. Moviendo el selector de operación en la posición **“Apagado”**, se detendrá el Motor si está funcionando, según fue explicado en los párrafos anteriores. También evitará que el Motor arranque una vez parado. El interruptor deberá estar siempre en esta posición cuando se esté efectuando servicio o mantenimiento al Motor o al Controlador.
- D. La posición **“Manual”** del selector de operación, es para arrancar manualmente el Motor por medio de cualquiera de las baterías. Las válvulas solenoides de combustible y agua, se activan en esta posición y el Motor debe ser arrancado presionando una de las botoneras que están encima del selector de operación. El **“Arranque Manual N° 1”** se realiza por medio de la Batería N° 1. El **“Arranque Manual N° 2”** se realiza por medio de la Batería N° 2. Al presionar ambas botoneras simultáneamente, el resultado es un arranque por medio de ambas baterías.
- E. Prueba Periódica Automática. El reloj de programación se puede programar para efectuar pruebas un día específico de la semana y a la hora programada. Un elemento temporizador está incorporado a los controles para que cuando el Motor arranque de esta forma, funcione por el tiempo establecido antes de detenerse. Este tiempo es controlado por el Reloj de Programa y debe ser programado por un mínimo de treinta (30) minutos.
- F. Un registrador de presión operado por un reloj a batería es de suministro normal. El propósito es el de proporcionar un registro gráfico y permanente de las fluctuaciones de presión en la cañería de agua matriz. El registro de los arranques del Motor se indican por medio de repentinidades subidas de presión, cada vez que el Motor arranca. A un lado del cubículo hay un conector hembra para cañería de ¼ de pulgada, de modo de conectar una línea sensora de presión.
- G. Arranques secuenciales (Opción S) se pueden obtener usando temporizadores regulables, instalados en cada Controlador, excepto en la bomba principal. Estos temporizadores se regulan secuencial y progresivamente con respecto del tiempo, para evitar que más de una (1) bomba arranque simultáneamente. La falla de arranque en la bomba principal no evitará el arranque de las bombas subsiguientes.

PARTE IV: INSTALACIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS

A. INSTALACIÓN:

El Controlador de Bomba Contra Incendios se ensambla y alambra en la fábrica, de acuerdo a las más estrictas regulaciones de calidad. Todos los circuitos y funciones son examinados y probados minuciosamente para asegurar su apropiada operación, siempre y cuando sea instalado correctamente. El instalador debe estar totalmente familiarizado con la interconexión entre la caja de conexiones del Motor y el Controlador. Varios componentes del Motor deben ser alambrados al terminal apropiado del Controlador, utilizando alambres trenzados y de correcta dimensión. Un alambre, de correcta dimensión, debe ser instalado desde el terminal de tierra del Controlador a la tierra de servicio. En la mayoría de los casos, el fabricante del Motor equipa los Motores con todos los accesorios instalados y alambrados a la caja de conexiones. Por lo tanto, es necesario conectar solamente desde la caja de conexiones del Motor a los terminales en el Controlador haciendo coincidir la numeración de los terminales. Asegúrese de las dimensiones apropiadas de los alambres. Todos los alambres deben ser trenzados.

Se incluye una válvula de drenaje que disminuirá la presión hidráulica al interruptor de presión y por consecuencia cerrará los contactos y arrancará el Motor. Esta prueba simula una demanda de arranque real. Como el Controlador opera la válvula de drenaje sólo momentáneamente, una pequeña cantidad de agua será drenada. La línea sensora de presión hidráulica que va al Controlador desde la tubería matriz deberá, por lo tanto, drenarse completamente antes de ser conectada al Controlador, para eliminar astillas, fragmentos, partículas y toda materia que pueda introducirse en el interruptor de presión del Controlador.

Los Controladores equipados con paro **“Automático”** (Opción R) pueden cambiarse a paro **“Manual”** por medio de la conexión de un alambre entre los terminales 3T-1 y 3T-2. Los terminales N° 13 y N° 14 están interconectados de fábrica. Si se van a utilizar los interruptores de las válvulas de flujo para el arranque, elimine la interconexión entre los terminales N° 13 y N° 14. Conecte los contactos normalmente cerrados de los interruptores de arranque de las válvulas de flujo a los terminales N° 13 y N° 14.

B. PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS:

Todas las pruebas siguientes deberán efectuarse en cada unidad después de su instalación. Si cada una de las pruebas es satisfactoria, el operador puede entonces poner el selector de operación en posición **“Automático”** y contar con un apropiado funcionamiento del Controlador cuando se requiera. Además, cada una o todas estas pruebas pueden realizarse en cualquier momento después de su instalación, si así se desea.

NOTA: Si el Controlador no está alimentado con la tensión alterna requerida, retire el relé 18CR para evitar que la luz y la alarma acústica por “Falla del Cargador o Alimentación del Cargador” se activen durante éstas pruebas.

TERMINALES DEL MOTOR (Terminales 1 al 12) Y LED’S INDICADORES DE CONDICIÓN.

Diodos Emisores de Luz (LED) han sido instalados sobre cada terminal de interconexión con el Motor. Son los terminales N° 1 al N° 12, los cuales indican alguna condición del Controlador. El terminal N° 11 no trae LED. **Las luces indicadoras de condición sobre las Terminales N° 6 y N° 8 deben permanecer iluminadas durante el tiempo en que ambas baterías estén conectadas. La ausencia de luz en los Terminales N° 6 o N° 8 indica falta de voltaje de la batería en el terminal.** La condición de cada indicador es la siguiente:

<u>Terminal N°</u>	<u>LED indicador de condición “Iluminado”</u>
1.	Energía disponible para la válvula solenoides de combustible y agua.
2.	Interruptor de Velocidad ha operado para desconectar el Motor de arranque.
3.	Interruptor de Velocidad ha operado por exceso de velocidad.
4.	Contacto del interruptor de presión de aceite cerrado (Baja Presión de Aceite).
5.	Contacto del interruptor de temperatura de agua cerrado (Alta Temperatura de Agua).
6.	Voltaje de Batería N° 1 disponible.
7.	Voltaje de Batería y/o Alternador disponible.
8.	Voltaje de Batería N° 2 disponible.
9.	Voltaje para efectuar arranque N° 1 disponible (Arranque a través de Batería N° 1).
10.	Voltaje para efectuar arranque N° 2 disponible (Arranque a través de Batería N° 2).
12.	Voltaje disponible para Paro con Energía.

1. PRUEBA DE HABILITACIÓN DE BATERÍA:

- Mueva hacia arriba el interruptor de la Batería N° 1. La luz de la Batería N° 1 se deberá iluminar.
- Mueva hacia arriba el interruptor de la Batería N° 2. No se produce cambio con las luces.
- Presione el pulsador **“Reposición de Batería”**. La luz de la Batería N° 2 se deberá iluminar.
- Mueva hacia abajo el interruptor de la Batería N° 1. La luz de la Batería N° 1 se deberá apagar. Muévelo nuevamente hacia arriba. La luz de la Batería N° 1 deberá permanecer apagada.
- Presione el pulsador de **“Reposición de Batería”**. La luz de la Batería N° 1 se deberá iluminar.

2. PRUEBA DE LOS INTENTOS DE ARRANQUE:

Esta prueba simula una condición en la cual el Motor rehúsa arrancar.

- a. Desconecte el Terminal N° 1 del Controlador. NOTA: El desconectar el Terminal N° 1 tiene como propósito eliminar la energía en la válvula solenoide de combustible para que el Motor no pueda arrancar. En Motores que no utilicen válvula solenoide de combustible (Caterpillar), o si tiene otra conexión en el Terminal N° 1 (Clarke-G.M.), se debe utilizar otro método para interrumpir el flujo de combustible al Motor y evitar el arranque.
- b. Mueva el selector de operación a la posición **“Prueba”** para arrancar el Motor. Cronometre el tiempo de arranque y descanso y cuente los intentos de arranque y descansos. Deberán haber seis (6) intentos de arranque separados por cinco (5) períodos de descanso, cada uno de aproximadamente 15 segundos de duración. Una vez realizado los seis (6) intentos de arranque, la luz de **“Falla de Arranque”** se deberá iluminar y la alarma acústica sonar. El LED N° 1 deberá iluminarse tan pronto como el selector de operación se mueva a la posición **“Prueba”** y el interruptor de presión opere. Los LED'S N° 9 y N° 10 deberán iluminarse alternadamente para indicar cada intento de arranque.
- c. Mueva el selector de operación a la posición **“Apagado”** y conecte nuevamente todos los conductores en la forma apropiada.
NOTA: Para evitar la descarga de las baterías, esta misma prueba se puede efectuar sin tener, necesariamente, que arrancar el Motor. Para ello, desconecte los cables que van hacia el Motor ubicados en los terminales N° 9 y N° 10. Luego siga la prueba desde el “punto b” anterior.

3. REVISIÓN DE LA DESCONEXIÓN DEL MOTOR DE ARRANQUE:

- a. Mueva el selector de operación a la posición **“Prueba”**. La máquina deberá arrancar de inmediato y el Motor de arranque se desconectará aproximadamente a 1/3 de la velocidad del Motor. El LED N° 2 deberá iluminarse para indicar que el interruptor de velocidad ha operado para desconectar el Motor de arranque.
NOTA: Un método conveniente para determinar el instante preciso en que se activa el desenganche es por medio de conectar una luz de prueba de batería o un voltímetro, a través de los terminales de arranque y observar cuándo queda sin energía.
- b. Mueva el selector de operación a la posición **“Apagado”** para detener el Motor.

4. PRUEBA DE FALLA POR BAJA PRESIÓN DE ACEITE:

- a. Mueva el selector de operación a la posición **“Prueba”** para arrancar el Motor.
- b. Mientras el Motor esté arrancando y la presión del aceite no haya alcanzado todavía la presión máxima, la luz **“Baja Presión de Aceite”** se iluminará, pero la alarma acústica no sonará. Cuando la presión aumente y se abra el interruptor, la luz se apagará. Esta característica indica que los contactos del interruptor de presión del aceite están operando normalmente.
- c. Una vez que el Motor esté funcionando, realice un puente con un alambre aislado, entre los terminales N° 4 y N° 11.
- d. Ambas luces, la de **“Baja Presión de Aceite”** y el LED N° 4 deberán iluminarse inmediatamente. Luego de aproximadamente siete (7) segundos la alarma acústica deberá sonar.
- e. Retire el puente entre los terminales N° 4 y N° 11 y mueva el selector de operación a la posición **“Apagado”** para detener el Motor.
- f. Espere por lo menos 30 segundos para que los componentes se repongan antes de efectuar otra prueba

5. PRUEBA DE FALLA POR ALTA TEMPERATURA DEL AGUA:

- a. Mueva el selector de operación a la posición **“Prueba”** para arrancar el Motor.
- b. Realizar un puente, con un alambre aislado entre los terminales N° 5 y N° 11.
- c. Inmediatamente sonará la alarma acústica y se iluminará la luz de **“Alta Temperatura del Motor”**. El LED N° 5 también se deberá iluminar.

- d. Retire el puente entre los terminales N° 5 y N° 11 y mueva el selector de operación a la posición **“Apagado”**, para detener el Motor.
 - e. Espere por lo menos 30 segundos para que los componentes se repongan antes de efectuar otra prueba.
- 6. PRUEBA DE FALLA POR SOBRE VELOCIDAD:**
- a. Mueva el selector de operación a la posición **“Prueba”** para arrancar el Motor.
 - b. Realizar un puente, con un alambre aislado entre los terminales N° 3 y N° 7.
 - c. Inmediatamente sonará la alarma acústica y se iluminará la luz de **“Sobre velocidad”**. El Motor se detendrá. El LED N° 3 deberá iluminarse al mismo tiempo que la luz de **“Sobre velocidad”**.
 - d. Retire el puente entre los terminales N° 3 y N° 7 y mueva el selector de operación a la posición **“Apagado”**.
- 7. PRUEBA DE ARRANQUE AUTOMÁTICO:**
- a. Si el “Reloj Programador Para Prueba Semanal” está en posición de marcha, cambie su condición a otra que la impida. **(Ver las instrucciones del fabricante)**.
 - b. Mueva el selector de operación a la posición **“Automático”**.
 - c. Drene la presión del sistema hasta que se cierre el interruptor de presión.
 - d. El Motor comenzará a funcionar automáticamente. Se detendrá una vez que el interruptor de presión se abra y se pulse la botonera de paro siempre que el Controlador este provisto para **“Paro Manual”**. Si el Controlador está provisto para **“Paro Automático”**, el Motor continuará funcionando hasta que se cumpla el tiempo fijado en el Temporizador de Funcionamiento del Motor.
 - e. Mueva el selector de operación a la posición **“Apagado”**, para detener el Motor.
 - f. Repita las pruebas para cada interruptor de demanda tales como la válvula de flujo, arranque remoto, etc.
- 8. PRUEBA DE ARRANQUE PERIÓDICO:**
- a. La presión debe estar alta y el interruptor de presión abierto y todos los demás interruptores de demanda desactivados.
 - b. El Controlador tiene que estar energizado con la tensión adecuada.
 - c. Mueva el selector de operación a la posición **“Automático”**.
 - i. Si la válvula de drenaje opera y el Motor arranca de inmediato, mueva el selector de operación del “Reloj Programador Para Prueba Semanal” a la posición **“Arranque (ON)”** y el Motor funcionará por el tiempo que le reste al “Reloj Programador Para Prueba Semanal”.
 - ii. Si el Motor no arranca de inmediato, mueva el selector de operación del “Reloj Programador Para Prueba Semanal”, a la posición **“Arranque (ON)”**. **(Ver las instrucciones del fabricante)**. La válvula de drenaje alivia la presión, con lo cual el Motor arranca y funciona por el tiempo programado en el reloj. Una vez transcurrido, el Motor se detendrá.
- 9. AJUSTE DEL TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR (OPCIÓN R):**
Ajuste el temporizador que controla el tiempo de funcionamiento del Motor al deseado. **Nunca programe este tiempo a menos de treinta (30) minutos.**
- 10. AJUSTE DEL RELOJ PROGRAMADOR:**
Ver las instrucciones del fabricante al final de este manual, para la programación del reloj.
- 11. CIRCUITOS PARA ARRANQUE REMOTO:**
Terminales para ser conectados en terreno son suministrados en el Controlador de modo que, mediante la instalación de interruptores remotos tales como los instalados en Pulsadores Remotos, Válvulas de Diluvio, Alarmas Contra Incendio, etc., puedan ser utilizados para arrancar el Motor. Dos (2) juegos de terminales son suministrados. Los terminales N° 15 y N° 16 son utilizados por botoneras remotas para arranque manual (interruptores normalmente abiertos, cerrar contacto para arrancar). Los terminales N° 13 y

Nº 14 son utilizados para el interruptor remoto de la Válvula de Diluvio o por otros interruptores remotos para arranques automáticos (interruptores normalmente cerrados, abrir contacto para arrancar). Cuando se efectúa un arranque automático por medio de este tipo de interruptores, el Motor se detendrá de cualquiera de los modos siguientes:

Automáticamente, después que el interruptor de demanda se desactive y el temporizador de Funcionamiento del Motor termine el tiempo programado. Manualmente, por medio del Controlador. Entre los terminales Nº 13 y Nº 14 debe haber un puente instalado si no se va a utilizar una Válvula Remota de Diluvio. El suministro normal de fábrica es con un puente entre los terminales Nº 13 y Nº 14.

12. ARRANQUE POR FALLA EN LA ALIMENTACIÓN (OPCIÓN P):

Para probar esta característica, desconecte la alimentación, normalmente 120 Voltios AC, que va al Controlador. Después del tiempo de retardo fijado en “2TR”, el Controlador comenzará el arranque del Motor. La luz de “Falla del Cargador o Alimentación del Cargador”, se iluminará y la alarma acústica sonará de inmediato.

13. OPERACIÓN NORMAL EN POSICIÓN “AUTOMÁTICO”:

Mueva el Selector de Operación a la posición “Automático”. La luz verde de “Automático” se iluminará y el Motor comenzará a funcionar automáticamente por medio de una baja de presión o la activación de otros interruptores de arranque. Si está equipado con la característica de paro “Manual”, el Motor se debe detener desde el Controlador. El Motor también arranca, periódicamente, por medio del Reloj Programador de Pruebas Semanales y funcionará por el tiempo que éste tenga programado. Luego se detendrá. En Controladores con característica de paro “Automático”, cuando se desactive el interruptor de demanda, el Motor seguirá funcionando por el tiempo restante en el temporizador de Funcionamiento del Motor. Luego se detendrá automáticamente.

14. AJUSTE DEL TEMPORIZADOR PARA ARRANQUES SECUENCIALES EN INSTALACIONES CON MÚLTIPLES BOMBAS (OPCIÓN S):

Normalmente, el Controlador de la bomba principal (piloto) no tiene temporizador con retardo. Comienza inmediatamente con los arranques ante la activación de una señal de demanda (cualquier otra que no sea la de Falla de Alimentación, la cual tiene retardo). Los Controladores siguientes en la secuencia tendrán instalados un relé electrónico temporizado con retardo (3TR) que pueden ser ajustados entre 0 y 100 segundos. Cada temporizador debe regularse con un tiempo progresivamente más largo que el del Controlador anterior en la secuencia. El intervalo de tiempo recomendado es entre diez (10) y quince (15) segundos; sin embargo, éstos se pueden aumentar o disminuir según sea requerido por las autoridades locales con jurisdicción en la zona. Si el ajuste de tiempo requerido no es de 0 a 100 segundos, otro temporizador ajustado a las necesidades locales puede ser suministrado.

15. BAJO NIVEL DE COMBUSTIBLE (OPCIÓN F):

Se suministran terminales para conectar, en terreno, el sensor de bajo nivel de combustible. El Controlador está preparado para que la alarma acústica suene y la luz de “Bajo Nivel De Combustible” se ilumine cuando se cierren los contactos del sensor de bajo nivel de combustible. **La alarma no se puede silenciar hasta que se añada combustible al estanque de combustible.**

16. ALARMAS DE LA SALA DE BOMBAS (OPCIÓN K):

Se pueden suministrar varios terminales, para conectar en terreno, entradas desde alarmas de la sala de bombas. Estas alarmas pueden ser: Bajo Combustible, Baja Temperatura en la Sala de Bombas, Depósito de Reserva Bajo, Depósito de Reserva Vacío, Baja Presión de Succión, Válvula de Alivio Descargando y/o Medidor de Flujo Funcionando. El Controlador está preparado para que la alarma acústica suene y la luz respectiva se ilumine cuando se cierren los contactos del sensor de dichas alarmas. Estas alarmas de la sala de bombas pueden ser silenciadas por medio de una botonera montada en el Controlador.

PARTE V: SUGERENCIAS PARA DIAGNOSTICAR PROBLEMAS

Este Controlador ha sido cuidadosamente diseñado y construido para proporcionar años de servicio seguro y libre de problemas. Sin embargo, por varias razones, pueden encontrarse dificultades en la operación. Por lo tanto, la siguiente información se facilita como guía para localizar problemas que pueden ser fácilmente corregidos. Si el problema no está cubierto en este manual, consulte con la fábrica antes de tomar ninguna acción.

NOTA: Asegúrese que todos los relés estén firmemente encajados en sus enchufes. También verifique que las luces de condición números 6, 7 y 8 estén iluminadas.

A. EL MOTOR NO INTENTA ARRANCAR.

1. Revise las luces de condición N° 9 y N° 10 para asegurarse que el Controlador está suministrando energía a estos terminales. Si las luces se iluminan, el problema está en el Motor o en el alambrado entre el Motor y el Controlador. Si no, proceda con la opción B.
2. Revise si la luz de condición N° 2 está iluminada. Si la luz de condición N° 2 está iluminada, el interruptor de desconexión por velocidad está cerrado. Revise o cambie el interruptor de velocidad.
3. Si no hay voltaje en la Terminal N° 2 y el Motor todavía rehúsa arrancar, el relé 7CR (Arranque), el relé 9CR (Motor Funcionando) o el relé 8CR (Arranque Automático), pueden estar defectuosos. Cámbielos.
4. Revise las baterías para asegurarse que están con plena carga. **LA MEDICIÓN DEL VOLTAJE AL NO SER MEDIDO AL MOMENTO DE UN ARRANQUE, NO ES SUFICIENTE PARA REVISAR EL ESTADO DE LA BATERÍA.**
5. Revise todas las baterías y conexiones a tierra de la batería a la caja de empalmes y al panel. Revise los interruptores automáticos de las baterías para asegurarse que están activos. Además, revise las conexiones de los cables del Motor de arranque y de los contactores.

B. EL MOTOR TIENE ARRANQUE PERO NO FUNCIONA.

1. Asegúrese que la luz de condición N° 1 esté iluminada. Si no está iluminada, el relé 6CR (Solenoides de Combustible) puede estar dañado. Cámbielo. En los Motores del tipo “Energizados para Parar”, asegúrese que la luz de condición N° 12 está “Apagada”.
2. Revise el solenoide de combustible.
3. Cuando el Motor no arranca, el tiempo de arranque esta limitado según lo descrito previamente. Si los intentos de arranque no se detienen y la señal “Falla de Arranque” no se ilumina, revise la porción en la tarjeta electrónica “Logic Board”, correspondiente al Control de Arranque.

C. EL MOTOR FUNCIONA PERO EL MOTOR DE ARRANQUE NO SE SUELTA.

1. Revise la luz de condición N° 2. La luz de condición N° 2 debe estar apagada, indicando la ausencia de voltaje mientras el Motor arranca y debe iluminarse antes que el Motor alcance la mitad (½) de su velocidad nominal. El interruptor de velocidad, utilizado para desconectar el Motor de arranque, debe cerrar sus contactos aproximadamente a un tercio (1/3) de la velocidad nominal del Motor para enviar el voltaje de la batería al terminal N° 2 ubicado en la Barra Terminal de Terreno 1T. Si no, cambie el interruptor.
2. Si la prueba anterior indica que el voltaje en el Terminal N° 2 de 1T es satisfactorio, el relé 9CR (Motor Funcionando) puede estar defectuoso. Cámbielo.
3. Si el Motor de arranque no suelta, revise sus contactos para asegurarse que no estén soldados entre ellos.

D. EL MOTOR NO ARRANCA EN LA PRUEBA DE ARRANQUE SEMANAL.

NOTA: En estas pruebas de arranque, el Motor arranca por medio del Reloj Programador.

Ver las instrucciones del fabricante para programar y operar el reloj.

1. Asegúrese que el reloj esté programado para el día que el Motor debe arrancar.
2. Cambie el Reloj Programador a la posición manual para que se cierren los contactos del relé ubicado en el interior del reloj. Con ello la válvula de drenaje operará y el Motor intentará arrancar. **(Ver las instrucciones del fabricante)**. Si la válvula de drenaje no opera, el Reloj Programador, El Relé 4CR (prueba semanal), El Relé 6CR (solenoides de combustible), o El Diodo D50 ubicado en la tarjeta electrónica “Logic Board”, pueden estar defectuosos. Si la válvula de drenaje opera pero el Motor no intenta arrancar,

verifique que el contacto del interruptor de presión opere en ese instante. También revise el relé 8CR (Arranque Automático).

E. EL MOTOR NO SE PARA EN PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO O ARRANCA CADA VEZ QUE EL SELECTOR DE OPERACIÓN SE MUEVE A LA POSICIÓN “AUTOMÁTICO”.

1. Pare el Motor moviendo el selector de operación a la posición “**Apagado**”.
2. Revise el interruptor de presión para asegurarse que sus contactos estén abiertos y que todos los otros interruptores de demanda estén desactivados.
3. Asegúrese que el Reloj Programador no esté en posición “**ON**”.
4. Si el solenoide de la válvula de drenaje se abre cada vez que se mueve el selector de operación a la posición “**Automático**”, el Reloj Programador puede estar defectuoso.
5. Si algún interruptor de arranque remoto está conectado en los terminales N° 13 y N° 14 o en los terminales N° 15 y N° 16, asegúrese que la posición de los interruptores de arranque remoto sea la correcta. Si no hay ningún interruptor de arranque remoto conectado a las terminales N° 13 y N° 14, asegúrese que existe un puente de conexión entre ambos terminales.

F. LA ALARMA DE BAJA PRESIÓN DE ACEITE NO FUNCIONA.

1. **Para esta prueba, el selector de operación debe estar en la posición “Automático”.** Simule una “**Baja Presión de Aceite**”, uniendo los dos terminales del interruptor de presión de aceite. La luz de “**Baja Presión de Aceite**” se iluminará inmediatamente. Espere siete (7) segundos aproximadamente para que la alarma acústica suene. Si la luz del aceite no se ilumina, pero la luz de condición N° 4 se ilumina, el problema está en el Controlador. Si la luz de condición N° 4 no se ilumina, el problema está en el Motor o en el alambrado entre Motor y Controlador.
2. Revise los alambres que van del Controlador al interruptor de presión de aceite en el Motor y también del interruptor a tierra en los interruptores de dos alambres.

G. LA ALARMA DE ALTA TEMPERATURA DE MOTOR NO FUNCIONA.

1. **Para esta prueba, el selector de operación debe estar en la posición “Automático” y el Motor en funcionamiento.** Simule una “**Alta Temperatura de Motor**” uniendo los dos terminales del interruptor de temperatura. Si la luz “**Alta Temperatura de Motor**” no se ilumina, la luz de condición N° 5 no se ilumina y/o la alarma acústica no suena, el problema está en el Motor o en el alambrado entre Motor y Controlador.
2. Revise los alambres que van desde el Controlador al interruptor de temperatura en el Motor y también del interruptor a tierra, en los interruptores de dos alambres.
3. Si la operación es correcta durante esta prueba, pero no así bajo situaciones reales de condiciones de alta temperatura del Motor, cambie el interruptor de temperatura.

H. LA ALARMA Y EL PARO POR SOBRE VELOCIDAD NO FUNCIONAN.

1. Simule un sobre velocidad uniendo momentáneamente los terminales del interruptor de velocidad. Si la luz de condición N° 3 se ilumina pero el Motor no se para y la alarma acústica no suena, el problema está en el Controlador. Si la luz de condición N° 3 no se ilumina, el problema está en el Motor o en el alambrado entre Motor y Controlador.
2. Revise los alambres que van del Controlador al Interruptor de Sobre Velocidad.
3. Si en esta prueba el Motor se para, la luz se ilumina y la alarma acústica suena, pero bajo condiciones reales de sobre velocidad no ocurre lo mismo, cambie el Interruptor de Sobre Velocidad.
4. Si la falla está en el Controlador, revise el relé 15CR (sobre velocidad), diodos D46, D47 o D49 y la tarjeta electrónica “Logic Board”.

I. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DEL CONTROLADOR OPERAN.

1. Revise para ver si el Regulador de Voltaje se está manteniendo.
2. Revise para ver si el generador o alternador del Motor, están cargando por encima de la capacidad de los interruptores automáticos (20 amperios). **Nota: En los Motores mas nuevos el circuito de carga no pasa a través del Controlador.**
3. Revise por si hay un cortocircuito a masa en los cables que salen del Controlador hacia el Motor.

4. Revise el estado de los LED'S indicadores de condición. Ver **“PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS”**.

J. PÉRDIDA DE LA SALIDA DEL CARGADOR DE BATERÍAS

1. Revise la alimentación (AC) al cargador.
2. Revise los fusibles del cargador.
3. Revise las conexiones al cargador.
4. Vea el manual del cargador NRG adjunto para diagnosticar problemas.

PARTE VI: SECUENCIA DE OPERACIÓN

A. INTRODUCCIÓN:

Refiérase al esquema simplificado de conexiones. Todos los contactos de los relés se muestran en posición des-energizados. Los relés de control se identifican como “CR”. Los diodos identificados como “D” están localizados en la tarjeta electrónica “Logic Board”. Los diodos identificados como “PD” están montados en su base de tornillo y afirmados con tuerca al panel de relés. Los relés temporizados están identificados como “TR”. Los cuadrados numerados identifican los terminales para ser alambrados en terreno (1T). Los rombos con letras identifican los terminales de conexiones dentro del Controlador (2T). La tarjeta electrónica “Logic Board” identificada como “LB” contiene los siguientes elementos: el circuito Control de Arranque (CC), el circuito Sensor de Voltaje (VS), el circuito del Relé de Alternancia de los Intentos de Arranque (AR), el circuito del Relé Electrónico Temporizado para la Presión de Aceite (K1), LED'S Indicadores de Condición y todos los diodos, excepto los diodos de potencia (1PD) y (2PD). Las conexiones a la tarjeta electrónica “Logic Board”, están identificados por hexágonos.

B. ALIMENTACIÓN DEL CONTROLADOR POR MEDIO DE LAS BATERÍAS:

La energía para hacer funcionar el Controlador proviene de los dos juegos de baterías ubicados en el Motor. La batería N° 1, está conectada al terminal N° 6 de 1T. A través del interruptor automático 1CB, se energiza el diodo 1PD, el terminal N° 36 del LB, la botonera de arranque manual 1PB, la bobina del relé 5CR y los terminales N° 46 y N° 47 de AR. La Batería N° 2 está conectada al terminal N° 8 de 1T. A través del interruptor automático 2CB se energiza el diodo 2PD, el terminal N° 37 del LB, la botonera de arranque manual 2PB, la bobina del relé 5CR y los terminales N° 46 y N° 47. Los diodos 1PD y 2PD permiten que siempre la batería con más carga entregue su energía al Controlador.

Los relés 10CR y 11CR (Falla Batería) son activados a través del VS. Si ambas baterías están con plena carga, 10CR y 11CR se mantendrán activados a través de VS y las luces de ambas baterías 1B y 2B se iluminarán. El VS permite que el relé de falla de batería se desactive cuando la carga de la batería baja a un nivel inferior al 60 por ciento del nominal. Si se detecta un bajo voltaje en la batería, el relé Falla de Batería, apropiado, se desactivará, activándose el otro.

Si la tensión de la Batería N° 1 baja o falla, el relé 10CR se desactiva. Los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 10CR se cierran, manteniendo energizado el relé 11CR independientemente del circuito VS. Este contacto también mantiene energizado el relé 5CR (Conmutador de Baterías) a través del AR. Con el relé 5CR energizado, los terminales 4 y 7 y los terminales 6 y 9, de ambos contactos normalmente abiertos (NO), del relé 5CR permanecerán cerrados para que los intentos de arranque puedan provenir solamente de la Batería N° 2, a través de los terminales 4 y 7, del contacto normalmente abierto (NO), del relé 7CR en el terminal 10 de 1T. Los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 10CR energiza el relé 13CR (Alarma) a través del diodo D24 para que la alarma acústica suene.

Si la tensión de la Batería N° 2 baja o falla, el relé 11CR se desactiva. Los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 11CR se cierran, manteniendo energizado el relé 10CR independientemente del circuito VS. Los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado (NC), se abren y los terminales 5 y 8, del contacto normalmente abierto, del relé 11CR permanecen abiertos con lo cual el relé 5CR (Conmutador de Baterías) se des-energiza. Con el relé 5CR des-energizado, los terminales 1 y 7 y los terminales 3 y 9, de ambos contactos normalmente cerrados (NC), del relé 5CR permanecerán cerrados para que los intentos de arranque puedan provenir solamente de la Batería N° 1, a través de los terminales 4 y 7, del contacto normalmente abierto (NO), del relé 7CR en el terminal 9 de 1T. Los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado

(NC), del relé 11CR energiza el relé 13CR (Alarma) a través del diodo D29 para que la alarma acústica suene.

Cuando ambas baterías son activadas, la primera en activarse energizará su relé de falla de batería y desactivará la otra. Al presionar la botonera 3PB **“Reposición de Baterías”**, se energizará el segundo relé de falla de batería, siempre que el voltaje de batería sea lo suficientemente alto. Cada vez que una falla de batería es detectada y uno de los correspondientes relés se des-energiza, se debe presionar la botonera 3PB **“Reposición de Baterías”**, para reponer el circuito. Los diodos D68 y D23 de la tarjeta electrónica “Logic Board” son utilizados para aislar el circuito VS, del circuito de alarma.

C. OPERACIÓN AUTOMÁTICA:

Para que opere automáticamente, el selector de operación debe estar en la posición **“Automático”**. El Controlador quedará en modo de espera y todas las funciones automáticas estarán listas para operar. La luz **“Automático”** y las dos luces de baterías deben estar iluminadas. El Controlador comenzará a funcionar por medio de cualquiera de las siguientes señales de demanda:

1. Cierre de los contactos del interruptor de presión causado por una baja en la presión hidráulica.
2. Interruptores de arranque remotos.
3. Interruptor de Diluvio.
4. Arranque por falla en la alimentación (Opción P)

Todo arranque automático se realiza a través del relé 8CR (Arranque Automático). En Controladores con arranque secuencial, los arranques automáticos desde el interruptor de presión y desde el Interruptor de Diluvio son retardados por el relé temporizado 3TR (Temporizador de Arranque Secuencial).

D. BAJADA DE PRESIÓN HIDRÁULICA:

Al ocurrir una bajada en la presión hidráulica, el contacto del Interruptor de Presión se cerrará, suministrando energía a la bobina del relé 8CR (Arranque Automático). En los Controladores con arranque secuencial, el contacto del Interruptor de Presión, al cerrarse, suministra energía a la bobina del relé 3TR (Temporizador de Arranque Secuencial), el contacto del temporizador 3TR energizará la bobina del relé 8CR una vez transcurrido el tiempo fijado en el temporizador 3TR. El relé 8CR se auto retiene por medio de los terminales 6 y 9, de su propio contacto normalmente abierto (NO). El relé 8CR permanecerá energizado aún después de abrirse el contacto del Interruptor de Presión. Una vez abierto el contacto del Interruptor de Presión, el relé 8CR se des-energizará, con lo cual el Motor se detendrá, cuando ocurra uno de los eventos siguientes: Pulsar la botonera 4PB **“Paro”**, se abran los contactos ERT o el selector de operación sea movido a la posición **“Apagado”**. Si el contacto del interruptor de presión permanece cerrado, el único medio para des-energizar el relé 8CR y detener el Motor, es moviendo el selector de operación a la posición **“Apagado”**.

Con el relé 8CR energizado, los terminales 4 y 7, del contacto normalmente abierto (NO), del relé 8CR se cerrarán para suministrar energía al relé 6CR (Solenoides de Combustible), al circuito CC (Control de Arranque) y al relé 7CR (Arranque) a través de los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 9CR. En este punto, el circuito CC comienza a contar el tiempo del primer intento de arranque. El relé 7CR se energizará. A través de los terminales 4 y 7, del contacto normalmente abierto (NO), del relé 7CR y de los terminales 3 y 9, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 5CR o terminales 6 y 9, del contacto normalmente abierto (NO) del relé 5CR, dependiendo de si el relé 5CR esté des-energizado o energizado, se suministrará energía de las baterías al terminal N° 9 o N° 10 ubicados en 1T. La energía de batería suministrada en los terminales N° 9 o N° 10, energizará el contactor de arranque del Motor y por lo tanto el arranque del Motor comenzará tan pronto se cierre el interruptor de presión.

Después de un período de aproximadamente 15 segundos, si el Motor no ha arrancado, el circuito CC (Control de Arranque) energizará el relé 1CR. Cuando el relé 1CR se energice, los terminales 3 y 9, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 1CR se abrirán y el relé 7CR se des-energizará, lo cual parará el intento de arranque. Los terminales 2 y 8, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 7CR energizará el circuito AR (Relé de Alternancia de los Intentos de Arranque), el cual, a su vez energizará y des-energizará el relé 5CR para alternar cada intento de arranque. Los contactos del relé 5CR alternan la energía suministrada al terminal N° 10 (terminal N° 9) ubicado en 1T (ubicado en 1T) por la Batería N° 2 (Batería N° 1). Después de aproximadamente 15 segundos de descanso, el relé 1CR se des-energiza y el relé 7CR se energiza,

con lo cual se completan el ciclo desde la otra Batería a los terminales N° 9 o N° 10 ubicados en 1T. El Motor ahora arranca por medio de la otra batería. Si el Motor no arranca, este ciclo se repetirá por un total de seis (6) períodos de arranque, alternando la batería que arranca el Motor en cada período.

Después de seis (6) períodos de arranque el relé 3CR (Falla de Arranque) se energizará. Los terminales 6 y 9, del contacto normalmente abierto (NO), del relé 3CR se cerrarán para energizar el relé 13CR (Alarma) a través del diodo D30. Los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 3CR se abrirán para detener los intentos de arranque. Los terminales 3 y 9, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 3CR se abrirán para des-energizar el relé 6CR (Solenoides de Combustible). Los terminales 4 y 7, del contacto normalmente abierto (NO), del relé 3CR se cerrarán para que la luz **“Falla de Arranque”** se ilumine.

Si el Motor está funcionando, el interruptor de velocidad del Motor energiza de las baterías al terminal N° 2 ubicado en 1T, lo cual energizará el relé 9CR (Motor Funcionando). Los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado, del relé 9CR se abrirán des-energizando el circuito CC (Control de Arranque). Los terminales N° 20; 21 y 22 y los terminales N° 23; 24 y 25 son dos (2) contactos conmutados libres de potencial del relé 9CR utilizados para indicaciones remotas de que el Motor está en funcionamiento.

La luz **“Baja Presión de Aceite”** del Motor se iluminará solamente cuando el selector de operación esté en la posición **“Manual”** o si el Controlador estando en modo de funcionamiento, los terminales 6 y 9, del contacto normalmente abierto, del relé 6CR se cierran. Esto evitará que la luz **“Baja Presión de Aceite”** se ilumine cuando el selector de operación estando en la posición **“Automático”** el Motor no esté funcionando y el Controlador en modo espera. También permite que la luz se ilumine cuando el Motor se encuentre en proceso de arranque, mientras el interruptor de presión de aceite esté todavía cerrado, lo cual nos indica que el interruptor de presión de aceite trabaja. Cuando el Motor arranca, la energía de las baterías es aplicada a un lado del circuito del temporizador que retarda la Alarma de Baja Presión de Aceite ubicado en el **“Logic Board”**. Si la presión de aceite es baja, el interruptor de presión de aceite se cerrará completando su ciclo a través del terminal N° 4 ubicado en 1T y D45 al K1. Si la presión de aceite permanece baja, el temporizador del interruptor de presión de aceite se detendrá y los contactos de relé K1 se cerrarán energizando el relé 13CR (Alarma) a través del diodo D27. La luz **“Baja Presión de Aceite”** se mantendrá iluminada mientras el interruptor de presión de aceite esté cerrado. Normalmente, la presión de aceite subirá tan pronto comience a funcionar el Motor, de modo que el temporizador del interruptor de presión de aceite no permanecerá energizado el tiempo suficiente como para actuar.

El interruptor de temperatura de agua es normalmente abierto (NO), y se cerrará con altas temperaturas en el agua del Motor. Cuando se cierra, la luz **“Alta Temperatura del Motor”** se ilumina por medio del terminal N° 5 ubicado en 1T, energizando el relé 13CR (Alarma) a través del diodo D31.

Si se desarrolla una condición de sobre velocidad mientras el Motor se encuentre en funcionamiento, un interruptor de velocidad del Motor se cerrará enviando energía de baterías al terminal N° 3 ubicado en 1T. Esto energizará el relé 15CR (Sobre velocidad) a través del diodo D47. El relé 15CR se auto retendrá por medio de los terminales 4 y 7 de su propio contacto normalmente abierto (NO) a través del diodo D46. El relé 15CR permanecerá energizado hasta que el selector de operación se mueva a la posición **“Apagado”**. Los terminales 6 y 9, del contacto normalmente abierto (NO), del relé 15CR se cerrarán para que la luz **“Sobre Velocidad”** se ilumine y se energice el relé 13CR (Alarma) a través del diodo D28. Los terminales 3 y 9, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 15CR se abrirán para des-energizar el relé 8CR (Arranque Automático), des-energizar el circuito CC (Control de Arranque) y detener el Motor.

Si el Controlador tiene la opción **“Paro Automático”** y la presión hidráulica a vuelto a la normal, el relé 8CR se des-energizará después que el temporizador ERT termine su tiempo y su contacto se abra. El tiempo del temporizador ERT comienza cuando los terminales 5 y 8, del contacto normalmente abierto (NO), del relé 8CR energizan su bobina. Si el Controlador tiene la opción **“Paro Manual”**, el relé 8CR permanecerá energizado hasta que el selector de operación se mueva a la posición **“Apagado”** o se presione la botonera de **“Paro”**. El temporizador ERT está instalado para asegurarse que el Motor funcione por un tiempo mínimo. Debe fijarse a por lo menos 30 minutos. Si el interruptor de presión permanece cerrado por un período de tiempo superior al programado en el temporizador ERT, el temporizador ERT se des-energizará pero el relé 8CR permanecerá energizado a través del interruptor de presión hasta que el contacto del interruptor de presión se abra.

El circuito de alarma acústica consiste de una bocina, montado en el exterior del Controlador, controlada a través de los terminales 6 y 9, del contacto normalmente abierto (NO) del relé 13CR (Alarma). El relé 13CR (Alarma) se activa por medio de una de las siguientes fallas:

1. Sobre velocidad del Motor
2. Baja Presión de Aceite
3. Alta Temperatura del Motor
4. Pérdida de la Salida del Cargador de Baterías
5. Ausencia o Desconexión de Batería
6. Falla de Arranque
7. Falla de Batería
8. Bajo Nivel de Combustible (Opción F)
9. Alarma de Sala de Bombas (Opción K)

Los diodos en el circuito de alarma son utilizados para aislar los varios contactos de alarma, de modo que se pueda utilizar el relé 13CR (Alarma) para más de una función.

E. ARRANQUE REMOTO:

Los contactos de los interruptores de arranque remoto son normalmente abiertos (NO), los cuales se cierran momentáneamente. Presionando un interruptor de arranque remoto se activa el relé 8CR (Arranque automático), el cual se auto retiene a través de los terminales 6 y 9 de su propio contactos normalmente abierto (NO).

F. INTERRUPTOR DE DILUVIO:

El interruptor o interruptores de diluvio son contactos normalmente cerrados (NC) que mantienen al relé 14CR (Relé de Diluvio) energizado. Al abrir un interruptor de diluvio, su contacto des-energiza el relé 14CR para permitir que los terminales 1 y 7, de su contacto normalmente cerrado (NC), se cierren para así energizar el relé 8CR. La secuencia de operación restante es la misma que la del arranque por medio de una baja de presión hidráulica descrita anteriormente.

G. ARRANQUE POR FALLA EN LA ALIMENTACIÓN (OPCIÓN P):

Esta opción arranca automáticamente el Motor después de un retardo, causado por la pérdida de la salida del cargador de batería. El relé 18CR se mantendrá energizado a través de una señal de alarma que entrega el cargador de batería. Si la salida del cargador de batería falla, los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado (NC) del relé 18CR se cerrarán y se energizará el temporizador 2TR. Cuando el temporizador 2TR se des-energice, los terminales 1 y 3, de su contacto normalmente abierto (NO), se cerrarán energizando el relé 8CR. La secuencia de operación restante es la misma que la del arranque por medio de bajada de presión hidráulica descrita anteriormente.

H. INICIO DE PRUEBA SEMANAL:

La prueba semanal es iniciada por un Reloj Programador (PC) alimentado por corriente alterna (CA). A la hora y el día de la semana programado, su contacto normalmente abierto (NO) se cerrará energizando la Válvula Solenoide de Drenaje (SDV) a través del relé 6CR y del relé 4CR. La SDV es una válvula de tres vías. Está conectada en la línea sensora de presión donde está instalado al interruptor de presión. Cuando se energiza, cierra la vía entre el interruptor de presión y la línea sensora de presión para luego drenar el interruptor de presión a la atmósfera, haciendo que el interruptor de presión opere. Esto, a su vez, produce un arranque automático, según lo descrito anteriormente. Cuando el relé 6CR (Solenoide de Combustible) se energiza, los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 6CR des-energiza la SDV con lo cual se abre la vía. Este contacto también evita que la SDV se energice mientras el Motor esté funcionando. La SDV se abre solamente, por el tiempo necesario, para bajar la presión e iniciar la secuencia de arranque.

Cuando el relé 7CR (Arranque) se energiza, los terminales 6 y 9, del contacto normalmente abierto (NO), del relé 7CR se cierran para energizar el relé 4CR (Prueba Semanal), el cual se auto retiene a través de los terminales 4 y 7 de su propio contacto (NO). En los Controladores con opción “**Paro Manual**” los terminales 3 y 9, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 4CR se abren para evitar que el relé 8CR quede energizado. El relé 8CR se mantendrá energizado por medio del contacto normalmente abierto (NO) del PC (Reloj Programador) a través del diodo D51, durante el tiempo programado en el PC. El propósito del diodo D51 es aislar los contactos del relé 4CR de la SDV. Cuando el contacto normalmente abierto (NO) del PC se abre, el relé 4CR se des-energiza.

Si todas las señales de arranque están normales, el relé 8CR también se des-energiza y el Motor se detiene.

I. ARRANQUE EN POSICIÓN PRUEBA:

Al mover el selector de operación a la posición “**Prueba**” se inicia automáticamente el arranque ya que la solenoide de la válvula de drenaje SDV se energiza, según lo descrito anteriormente, provocando una baja en la presión hidráulica lo cual hace que se cierre el contacto del interruptor de presión. La secuencia de arranque es la misma descrita anteriormente. El Motor continuará funcionando hasta que se mueva el selector de operación a la posición “**Apagado**”.

J. ARRANQUE EN POSICIÓN MANUAL:

La posición “**Manual**” del selector de operación desconecta todos los circuitos de arranque automático del Controlador, permitiendo el arranque manual del Motor desde una o ambas baterías presionando la(s) botonera(s) de arranque apropiada(s). Todas las alarmas estarán operativas en la posición “**Manual**”. El Motor continuará funcionando hasta que el selector de operación se mueva a la posición “**Apagado**”.

K. CARACTERÍSTICAS ADICIONALES:

1. **Enclavamiento del Motor (Opción E):** El relé 19CR (Enclavamiento) una vez energizado evita que el Motor arranque o detiene el Motor si está funcionando. Esta característica se puede utilizar para enclavar una de las bombas, en un sistema de dos bombas, cuando la otra esté funcionando o para enclavarla en caso de baja presión de succión, cuando esto sea un requerimiento. El enclavamiento puede ser invalidado moviendo el selector de operación a la posición “**Manual**” y presionando las botoneras de “**Arranque Manual**”.
2. **Energizar para Parar:** Esto se suministra para Motores que tienen solenoide de combustible normalmente abierta (NO), la cual deberá cerrarse para poder detener el Motor, por ejemplo los Motores Caterpillar. Con este circuito el terminal N° 12 ubicado en 1T tiene energía de las baterías en todo momento, excepto cuando el Motor esta funcionando.
3. **Contactos de Alarmas Remotas:** Los terminales N° 17, 18 y 19, ubicados en 1T, del contacto conmutado del selector de operación pueden entregar información remota que el selector de operación no está en la posición “**Automático**”. Los terminales N° 20; 21 y 22 y los terminales N° 23; 24 y 25, ambos ubicados en 1T, son dos (2) contactos conmutados libres de potencial provistos para indicar que el Motor está funcionando. Un juego puede ser utilizado como indicador de alarma remota y el otro para cualquier otra función de control que se requiera. Los terminales N° 26; 27 y 28, ubicado en 1T, son un (1) contacto conmutado libre de potencial provisto para indicar remotamente una falla del sistema. Los terminales N° 29; 30 y 31, ubicado en 1T, son un (1) contacto conmutado libre de potencial provisto para indicar remotamente una falla en cualquiera de las baterías. Los terminales N° 34 al 41, ubicados en 1T, son provistos para proporcionar una señal de alarma remota en caso de bajo nivel de combustible (**Opción F**) o cualquier otra condición de alarma de la sala de bombas (**Opción K**). Estas funciones de alarmas requieren contactos normalmente abiertos (NO) que se cierran cuando hay una condición de alarma. El terminal N° 34 ubicado en 1T es común para conectar un lado de todos los contactos de los sensores de alarma. Los terminales N° 35 al 41 ubicados en 1T son para conectar el otro lado de todos los contactos de los sensores de alarma de la sala de bombas. El relé 20CR (Silenciador de Alarmas) se energiza presionando la botonera 5PB “**Silenciador de Alarma**”. El relé 20CR se auto retiene a través de los terminales 6 y 9 de su propio contactos normalmente abierto (NO) mientras exista una condición de alarma. Cuando la condición de alarma desaparece, los terminales 1 y 7, del contacto normalmente cerrado (NC), del relé 20CR se abrirán para permitir que el relé 13CR (Alarma) se des-energice.
4. **Contactos para Individualizar la Alarma (Opción A):** Se pueden suministrar contactos para individualizar cada alarma de acuerdo a especificaciones solicitadas por el cliente por medio de los relés 51CR al 60CR y los relés 15CR al 18CR de un contacto. Los terminales N° 51 al 86 de estos contactos estarán ubicados en 1T.

5. **Operación del Cargador de Baterías (Opción J):** El Cargador de Baterías es parte integral del Controlador del Motor. Viene alambrado de fábrica, con el resto del Controlador, para obtener su suministro AC de voltaje, 120 Voltios, con el cual puede entregar la corriente de carga necesaria a las baterías. La corriente de carga para las dos (2) baterías, está monitoreada por medio de dos (2) amperímetros, montados en el panel de luces del Controlador. Dos (2) voltímetros están montados para monitorear el voltaje de las dos (2) baterías.

El cargador de baterías incorpora un regulador de voltaje el cual permite trabajar al cargador en un rango de entre 94 Voltios a 120 Voltios con 60 Hz. (o 50 Hz. para los Controladores de 50 Hz.). La salida del cargador tiene limitación de corriente y provee protección total durante el ciclo de arranque del Motor.

El cargador de baterías no funciona si ambas baterías no están conectadas al Controlador. La luz indicadora de falla de batería ubicada en el cargador se iluminará, la luz indicadora de falla del cargador ubicada en el Controlador se iluminará y sonará una alarma. Además si una batería falla, la luz indicadora específica de la batería se apagará y sonará una alarma.

¡IMPORTANTE!

PARTE VII: BATERÍAS Y CARGADOR DE BATERÍAS

A. EXAMINE LO SIGUIENTE:

1. Inspeccionar apropiadamente las baterías de arranque del Motor en los siguientes aspectos: nivel de electrolito (ácido), localización (estante de baterías), ventilación, adecuado tamaño de cables y correctas conexiones eléctricas/mecánicas entre Motor y Controlador.
2. El cargador de baterías integral este conectado al apropiado suministro AC de voltaje. Es preferible que un interruptor automático (disyuntor), externo, de al menos veinte (20) amperios, sea utilizado para el suministro AC de voltaje.
3. El cargador de baterías integral está diseñado para cumplir con todos los requisitos exigidos por la norma NFPA-20, y para entregar una batería totalmente cargada (partiendo de una completamente descargada) en un período de 24 horas, bajo condiciones normales.

Al activarse el cargador integral de batería, los amperímetros montados en el panel del Controlador indicaran “alto nivel de carga” (10 a 15 Amperios cada Amperímetro). Los voltímetros deberán indicar el voltaje apropiado 12/24 voltios DC, dependiendo del voltaje del sistema

Generalmente, cuando todas las circunstancias son normales, las baterías quedarán con plena carga antes del período de 24 horas. Cuando las baterías comienzan a cargarse, los amperímetros del Controlador indicarán una disminución gradual de flujo de corriente.

Revise las baterías a diario, durante varios días, después de efectuada la puesta en marcha, luego la revisión será semanal. Las baterías deben ser revisadas por posible exceso de cargas (gaseamiento, superficie de la batería mojada), o insuficiencia de carga (bajo voltaje, o baja densidad específica del electrolito (ácido)).

ADVERTENCIA:

Bajo ninguna circunstancia deberá añadirse electrolito (ácido) adicional a una batería que ha sido rellenada previamente. Solamente agua, designada como agua de baterías (destilada), se recomienda para propósitos de mantenimiento.

B. AJUSTES EN TERRENO DEL CARGADOR DE BATERÍAS:

Para realizar alguna operación específica o diagnosticar algún problema, por favor, revisar el manual de instalación y operación del cargador de baterías, que se adjunta.