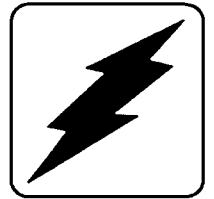


Manual de capacitación

Grupos electrógenos de reserva Fast-Response™ II



Modelos:
20-300 kW

KOHLER[®]
POWER SYSTEMS

Insertar solamente G23 – 26
Cuaderno solamente 221907

TP-5706-S 7/97

INTRODUCCIÓN

Este manual abarca el funcionamiento y características de los grupos electrógenos KOHLER FAST RESPONSE.

Sólo tiene el carácter de una guía de capacitación y no necesariamente contiene toda la información de servicio disponible.

Las imágenes, ilustraciones y los diagramas de cableado de este manual sólo son representativos de los diversos modelos y pueden diferir ligeramente incluso dentro de la misma serie de modelos.

Este manual no se debe utilizar como manual de instalación.

Para obtener información completa sobre el servicio, repuestos e instalación, puede solicitar los siguientes manuales a Kohler Co. Generator Division, Service Parts Department.

MANUALES DE GRUPOS ELECTRÓGENOS FR

TP-5044-FAST RESPONSE SERVICE MANUAL (MANUAL DE SERVICIO FAST RESPONSE) (Primeros generadores FR con controlador en tarjeta única o doble)

TP-5149 - FR II GENERATOR SERVICE MANUAL (MANUAL DE SERVICIO DE GENERADORES FR II) (Primeros generadores FR II con controladores Dec II)

TP-5262 - FR II GENERATOR SERVICE MANUAL (MANUAL DE SERVICIO DE GENERADORES FR II) (Generadores FR II con controladores de relé, controladores DEC 3 y activadores divididos)

TP-5353 - FR II GENERATOR SERVICE MANUAL (MANUAL DE SERVICIO DE GENERADORES FR II) (Generadores FR II con controlador DEC 3 mejorado)

TP-5823 - Decision-Maker™ 340 SOFTWARE OPERATION (OPERACIÓN DEL SOFTWARE Decision-Maker™ 340)

TP-5829 - Decision-Maker™ 340 OPERATION (OPERACIÓN de Decision-Maker™ 340)

TP-5051 - Lista de piezas, GENERADORES FAST RESPONSE (Primeros generadores FR con controlador único o doble)

TP-5150 - Lista de piezas, GENERADORES FR II (Primeros generadores FR II con controlador DEC II.)

TP-5276 - Lista de piezas, GENERADORES FR II (Generadores FR II fabricados después de 1/87. Controlador DEC 3 y activador dividido)

TP-5408 - Lista de piezas, GENERADORES FR II (Generadores FR II con controladores DEC 3 mejorados, activador dividido, 20-180ROZJ, potencia JD).

TP5354 - Lista de piezas, GENERADORES FR II (Generadores FR II con controlador DEC 3 mejorado, 200-300ROZD, potencia DD).

TP-5543 - Lista de piezas, FR II (20-30KW con activación Ford y controlador DEC 3 mejorado).

TP-5613 - Lista de piezas, FR II (33-45KW con activación Ford y controlador DEC 3 mejorado).

TP-5614 - Lista de piezas, FR II (50-100KW con activación Ford y controlador DEC 3 mejorado).

TP-5400 - DESIGN & APPLICATION INFORMATION (INFORMACIÓN DE DISEÑO Y APLICACIÓN) (Guía técnica y de aplicación)

TP-5700 - INSTALLATION GUIDE (GUÍA DE INSTALACIÓN) (Funciones fijas).

Precauciones e instrucciones de seguridad

Un grupo electrógeno, al igual que cualquier otro dispositivo electromecánico, puede presentar potenciales peligros de lesiones graves o letales si no es operado o mantenido como corresponde. La mejor manera de evitar accidentes es estar consciente de los posibles peligros y no actuar de manera imprudente. Con el fin de garantizar su seguridad, este manual contiene diversos tipos de precauciones e instrucciones de seguridad, cuya explicación se detalla a continuación. Téngalas siempre presente.

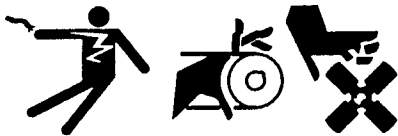
PELIGRO

Indica la presencia de un riesgo que causará graves lesiones personales, muerte o daños materiales de consideración si no se toma en cuenta la advertencia.

ADVERTENCIA

Indica la presencia de un riesgo que puede causar lesiones personales graves, muerte o daños materiales de consideración si no se toma en cuenta la advertencia.

ADVERTENCIA

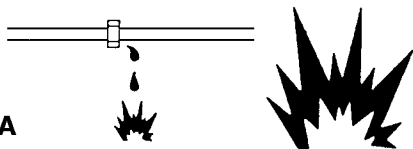


Arranque accidental.

Puede causar lesiones graves o la muerte.

Desconecte los cables de la batería antes de dar servicio al grupo electrógeno (al hacerlo, retire primero el conductor negativo (-) y al volver a empalmarlo, conecte el conductor negativo al final).

ADVERTENCIA



Vapores explosivos de combustible.

Pueden causar lesiones graves o la muerte.

Tenga sumo cuidado al manipular, almacenar y utilizar los combustibles.

PRECAUCIÓN

Indica la presencia de un riesgo que causará o podrá causar lesiones personales o daños materiales menores si no se toma en cuenta la advertencia.

NOTA

Indica que la información sobre instalación, operación o mantenimiento es importante pero no implica riesgos.

Las calcomanías de seguridad adheridas al grupo electrógeno en lugares visibles advierten al operador o al técnico de servicio sobre los posibles riesgos e indican cómo comportarse para evitar exponerse a peligros. Las calcomanías se reproducen en esta publicación para ayudar a que el operador las reconozca más fácilmente y de esa manera aumentar su eficacia. En las precauciones de seguridad adjuntas encontrará mayor información respecto de las calcomanías. Antes de operar o dar mantenimiento al grupo electrógeno, cerciórese de comprender el contenido de estas calcomanías. Reemplace las calcomanías que falten o las que estén dañadas.

ADVERTENCIA



Ácido sulfúrico en las baterías.

Puede causar lesiones graves o la muerte.

Utilice gafas y vestimenta protectora. El ácido de la batería puede causar daños irreversibles en los ojos, quemaduras en la piel y orificios en la ropa.

PRECAUCIÓN



Ruido peligroso.

Puede causar la pérdida de la audición.

Nunca opere el grupo electrógeno sin un silenciador o si el sistema de escape está defectuoso.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

ADVERTENCIA



Refrigerante y vapor calientes.
Pueden causar lesiones graves o la muerte.

Detenga el generador y deje que se enfríe soltando la tapa. Luego retírela para liberar la presión.

ADVERTENCIA



Explosión
Puede causar lesiones graves o la muerte. Los relés del cargador de batería producen arcos voltaicos o chispas.

Coloque el aparato en un área ventilada. Evite la propagación de emanaciones explosivas.

ADVERTENCIA



Motor y sistema de escape calientes.
Pueden causar lesiones graves o la muerte.

No manipule el grupo electrógeno hasta que esté frío.

ADVERTENCIA



Monóxido de carbono.
Puede causar náuseas graves, desmayos o la muerte.

El sistema de escape debe ser a prueba de fugas y se debe revisar periódicamente.

ADVERTENCIA



Equipo no equilibrado.
El levantamiento incorrecto puede causar lesiones graves, la muerte o daños materiales.

No utilice argollas de izar.
Use cadenas de suspensión bajo un polín para equilibrar y levantar el grupo electrógeno.


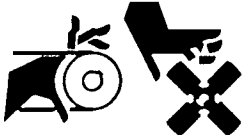
ADVERTENCIA





Voltaje peligroso.
La alimentación eléctrica posterior hacia el suministro de servicio público puede causar graves daños materiales, lesiones personales o la muerte.

Cuando el generador se usa para producir potencia auxiliar, se recomienda utilizar un conmutador de transferencia a fin de evitar la interconexión inadvertida de fuentes de suministro de reserva y normales.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

 ADVERTENCIA

Componentes giratorios. Pueden causar lesiones graves o la muerte. No opere el grupo electrógeno sin que éste tenga todas las protecciones, pantallas y cubiertas en su lugar.

 ADVERTENCIA

Incendio. Puede causar lesiones graves o la muerte. No fume ni permita que se produzcan llamas ni chispas cerca del combustible o el sistema de combustible.

AVISO
Este grupo electrógeno ha sido recableado en relación al voltaje de su placa a:

AVISO
Éste es sólo un terminal positivo. ¡No empalme un conductor negativo!

NOTA

Limpie el combustible diesel derramado después de descargar el sistema. Lávese las manos si se las ensucia con combustible.

NOTA

Es posible que algunos juegos vengan con arandelas de seguridad divididas. De ser así, su uso es opcional.

NOTA

¡DAÑO EN LOS HERRAJES! El motor y el generador pueden usar herrajes tanto en el sistema norteamericano como métrico. Utilice las herramientas del tamaño adecuado para evitar redondear la cabeza de tuercas y pernos.

NOTA

Preste especial atención al nivel de refrigerante. Después de drenar el refrigerante, deje un tiempo para que se vuelva a llenar completamente la camisa de agua del motor.

NOTA

¡DAÑO EN EL MOTOR! Si no se descarga aire desde el sistema de enfriamiento se puede producir un sobrecalentamiento y posterior daño al motor.

NOTA

Sólo utilice el cargador para baterías de **ÁCIDO DE PLOMO** o de **NÍQUEL-CADMIO**.

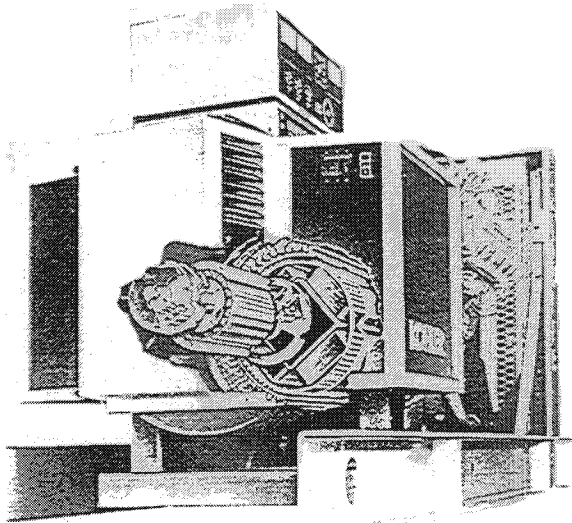
NOTA

Al reemplazar los herrajes, no use repuestos de menor calidad. Los tornillos y tuercas vienen en distintas calidades de dureza. Los herrajes estándar norteamericanos utilizan una serie de marcas, mientras que los métricos tienen un sistema numérico para indicar su dureza. Revise las marcas en la cabeza de pernos y tuercas para conocer su grado de dureza.

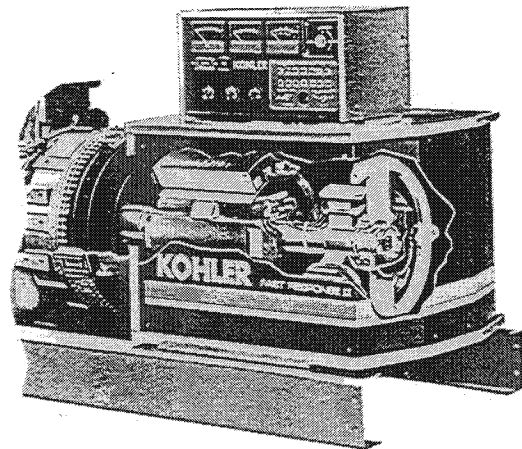
GENERADORES FAST RESPONSE

Los generadores FR1 FAST RESPONSE de Kohler se introdujeron en 1976, e incorporaban un nuevo concepto en cuanto al control de excitación de campo. Si bien el diseño, posición y aspecto de sus componentes han cambiado con el transcurso de los años, el concepto básico en los actuales grupos electrógenos FR11 FAST RESPONSE se ha mantenido inalterable.

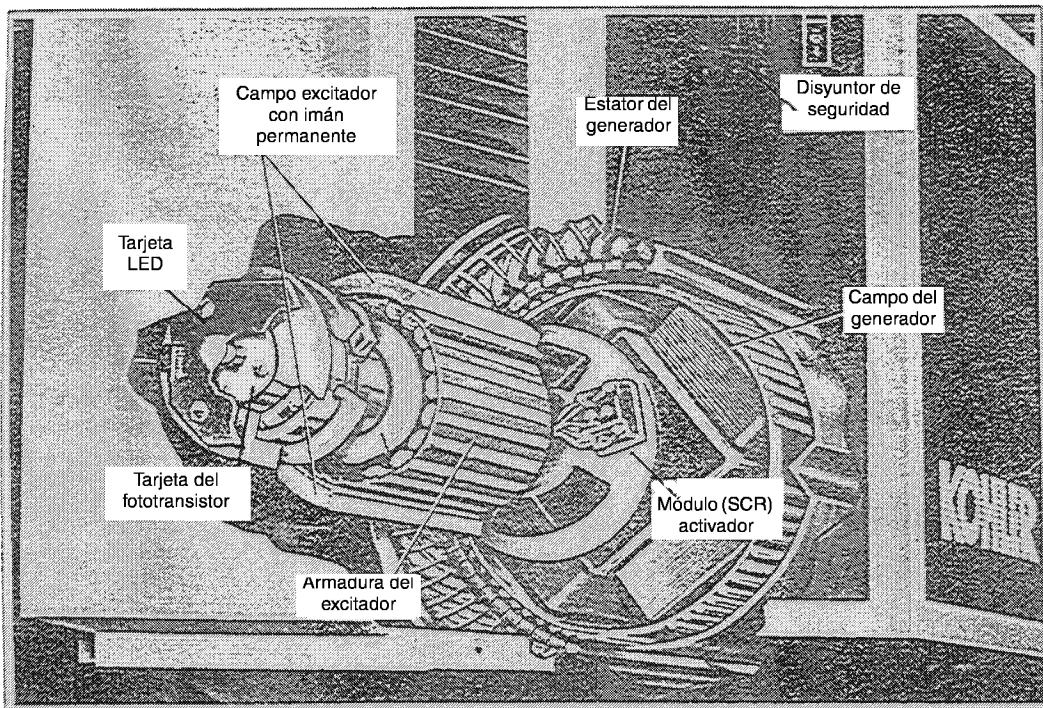
El controlador "DECISION MAKER" de Kohler también ha experimentado muchos cambios de diseño desde su introducción en el mercado en los generadores FR1. La tarjeta original "doble" de estado sólido ha evolucionado desde entonces a un controlador basado en un microprocesador. KOHLER continuará ofreciendo diseños de generadores y control utilizando la tecnología más avanzada.



FR1



FR11



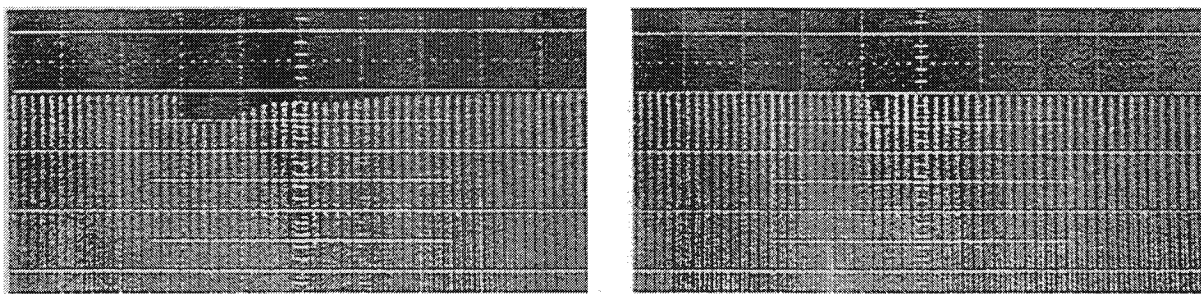
FAST RESPONSE

El término FAST RESPONSE (RESPUESTA RÁPIDA) se refiere a la capacidad de los generadores para responder a los cambios de carga. Estos generadores típicamente tienen la capacidad para recuperarse de voltajes transitorios en 0,05 segundos, en comparación al medio segundo o hasta dos segundos que tardan los modelos convencionales sin escobillas.

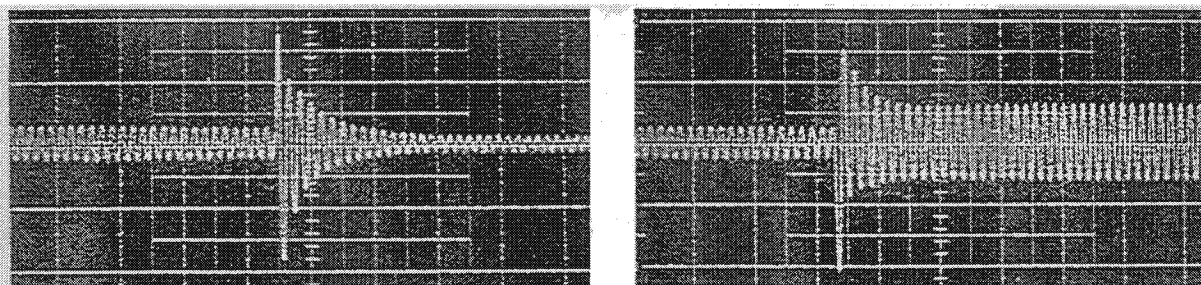
El tiempo de respuesta de los generadores convencionales sin escobillas es inherentemente más lento debido a un doble retardo; primero, la respuesta del generador excitador cuando el campo excitador está activado, a lo cual se debe agregar el tiempo de respuesta típico del generador principal.

El generador FAST RESPONSE elimina el tiempo de retardo del excitador reemplazando el campo excitador devanado con imanes permanentes. El generador excitador por ende puede producir una excitación completa directamente en el campo principal del generador dentro del plazo necesario para activar el módulo SCR.

La potencia de excitación en los generadores convencionales depende de la energía de salida del generador principal. Si un circuito conectado al generador queda expuesto a un cortocircuito, bajan tanto el voltaje del excitador como el de la línea. Esta reducción del voltaje impide el suministro de corriente suficiente para disparar el disyuntor conectado en el circuito con falla, afectando así a todos los demás circuitos conectados al sistema. Como el generador excitador FAST RESPONSE cuenta con un campo magnetizante permanente, no depende de la energía de salida del generador principal y puede soportar el campo principal del generador durante un cortocircuito. Su capacidad para soportar un 300% (o más) de la corriente nominal permite disparar el disyuntor del circuito con falla, a fin de despejar la falla del sistema sin alterar los demás circuitos de carga.



Respuesta al cambio de carga. La imagen del osciloscopio de la izquierda muestra la caída prolongada de voltaje de un generador de 50 KW convencional sin escobillas funcionando sin carga luego de una aplicación de un paso a plena carga con un factor de potencia de 0,8. La imagen de la derecha exhibe el tiempo de recuperación de un generador Fast Response II de 50 KW, bajo las mismas condiciones. La rápida recuperación (en dos ciclos) ayuda a la capacidad de arranque del motor y reduce considerablemente la atenuación de luz debido a los cambios de carga.



Rendimiento sostenido durante un cortocircuito. En ambas pantallas del osciloscopio aparece un cortocircuito simétrico y trifásico (es decir, una situación extrema) de un grupo electrógeno funcionando a plena carga. El gráfico de la izquierda muestra un generador convencional sin escobillas funcionando a capacidad nominal con una sobrecorriente que va disminuyendo a un nivel menor al nominal luego de la aplicación del cortocircuito. El gráfico de la pantalla derecha muestra un generador Fast Response II con el mismo régimen nominal funcionando en condiciones idénticas, con un aumento de la corriente por sobre el nivel nominal, permitiendo disparar los disyuntores de los ramales.

DISEÑOS DE ALTERNADOR

Los alternadores o generadores mecánicos que producen una salida de CA son del diseño con armadura giratoria o de campo giratorio y requieren tres componentes fundamentales:

1. **Conductores.**
2. **Un campo magnético.**
3. **Movimiento** entre ambos.

1. **Los conductores** son los hilos de cobre enrollados en ranuras de acero laminado (es decir, la armadura) que generan el voltaje de salida.
2. **El campo** es la fuerza magnética invisible producida por las piezas del polo electromagnético.
3. **El movimiento** entre el campo y los conductores es necesario para crear el flujo de corriente en los devanados de la armadura; generalmente lo suministra un motor a gasolina o combustible diesel.

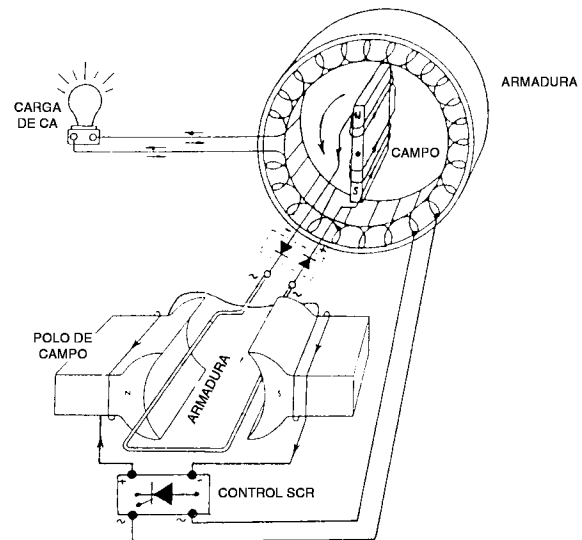
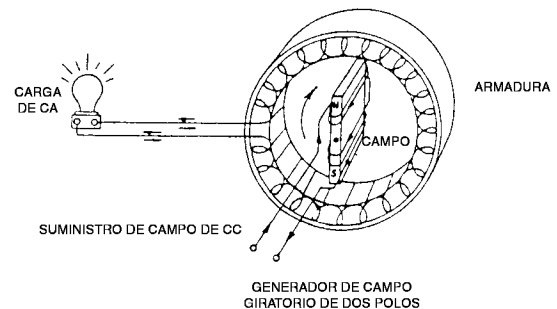
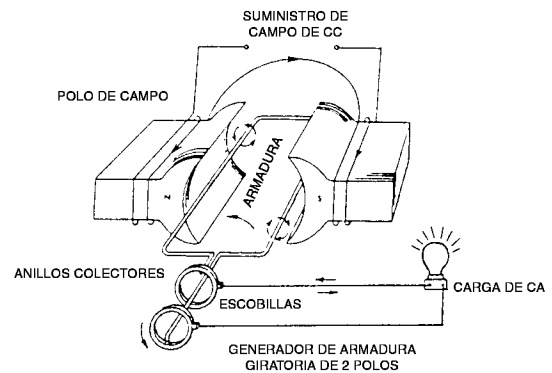
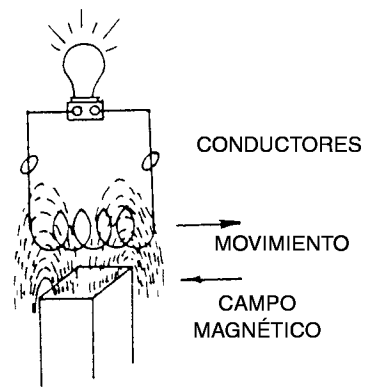
GENERADORES DE ARMADURA GIRATORIA

La energía de salida de CA en este tipo de generadores se produce en el componente giratorio, y para transferir la corriente a la carga fija de los clientes se requieren anillos colectores y escobillas. Los devanados de campo están enrollados en piezas del polo de acero laminado, situadas en la cubierta de hierro fija. El tamaño de estos generadores normalmente está limitado a 20 kW debido a las escobillas. Estos generadores no son interconectables entre voltajes mono y trifásicos.

GENERADORES DE CAMPO GIRATORIO

Los alternadores utilizados en la mayoría de los grupos electrógenos de reserva actuales tienen un diseño de campo giratorio. Los polos magnéticos giran más allá de los devanados de la armadura. Como los devanados de la armadura son fijos, no se requieren escobillas para transferir potencia de CA a la carga del cliente. La armadura fija también permite una fácil reconexión de los devanados a fin de permitir diversos voltajes mono o trifásicos.

Estos generadores normalmente utilizan un pequeño generador de armadura giratoria a fin de producir la potencia de excitación para los devanados de campo del generador. Esta potencia se transforma de CA a CC mediante un puente de diodos. La armadura gira en el mismo eje que el campo principal y por lo tanto no requiere anillos colectores ni escobillas. Como los devanados para estos generadores excitadores son fijos, el circuito de control regulado se puede conectar directamente, eliminando nuevamente la necesidad de escobillas y anillos colectores. Se utiliza un excitador/regulador SCR para proporcionar un suministro de CC regulado al campo. La potencia de entrada al circuito SCR se obtiene de la energía de salida principal de la armadura (estator).



DISEÑOS DE ALTERNADOR

EXCITACIÓN DE CAMPO

Los generadores que se emplean en aplicaciones de producción de potencia principal o de reserva son los de polos salientes y campo giratorio. Los principales componentes que producen potencia de CA, es decir el estator y el rotor de estos generadores, han experimentado muy pocas modificaciones con los años.

Sin embargo, el circuito de excitación, vale decir los componentes que suministran el campo principal con la potencia de CC requerida, ha experimentado muchas variaciones en su diseño, principalmente desde la aparición de los componentes de estado sólido tales como el SCR.

A continuación aparece una breve descripción de los principales tipos de sistemas de excitación que se utilizan en la actualidad.

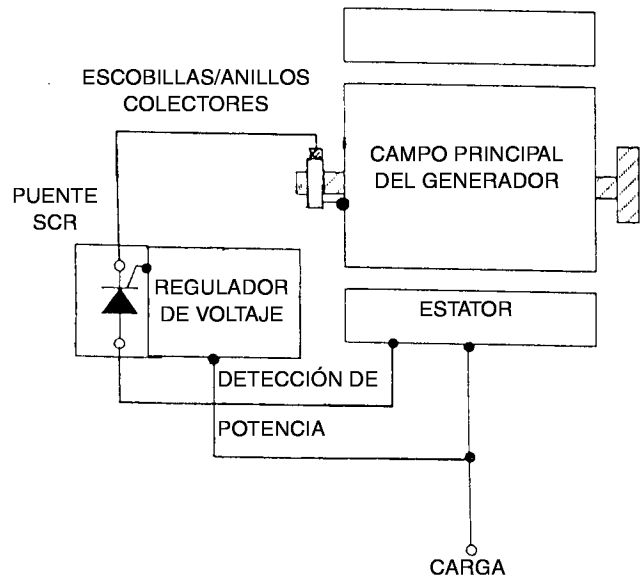
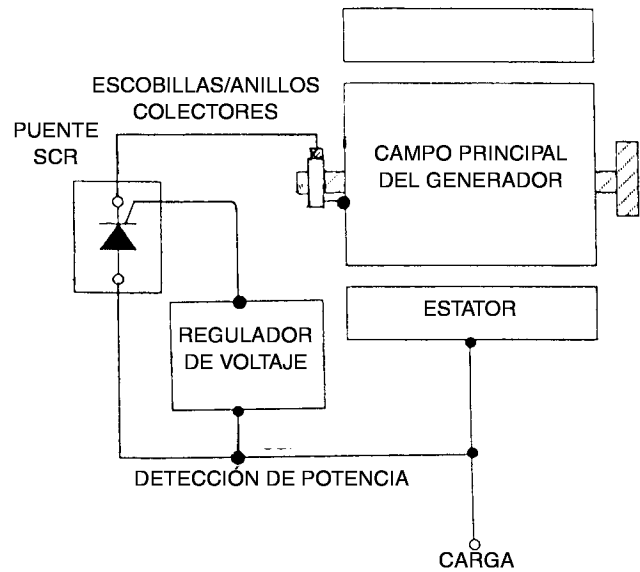
DE EXCITACIÓN ESTÁTICA (reguladores excitadores)

Este sistema rectifica la potencia de CA desde la energía de salida del generador y envía una corriente de CC controlada al campo giratorio mediante escobillas o anillos colectores. Este excitador puede ser del tipo amplificador magnético; sin embargo, generalmente se trata de un puente SCR controlado por un circuito regulador de voltaje de estado sólido. Este sistema ofrece un funcionamiento bastante rápido y se puede diseñar para brindar una excelente respuesta de carga y regulación de voltaje.

Las desventajas de los diseños de excitación estática se encuentran en los anillos colectores y escobillas del rotor. Estos componentes se deben someter a mantenimiento de rutina.

POWER BOOST (AUMENTO DE ENERGÍA)

En los grupos electrógenos con una potencia inferior a 20KW, Kohler incorpora un regulador excitador POWER BOOST patentado. Este aparato emplea un devanado de estator auxiliar autónomo (independiente de la energía de salida principal) para suministrar energía al campo durante las fluctuaciones causadas por la presencia o ausencia de carga. Este sistema proporciona una excelente capacidad de arranque del motor y mantiene el voltaje prácticamente constante.



DISEÑOS DE ALTERNADOR

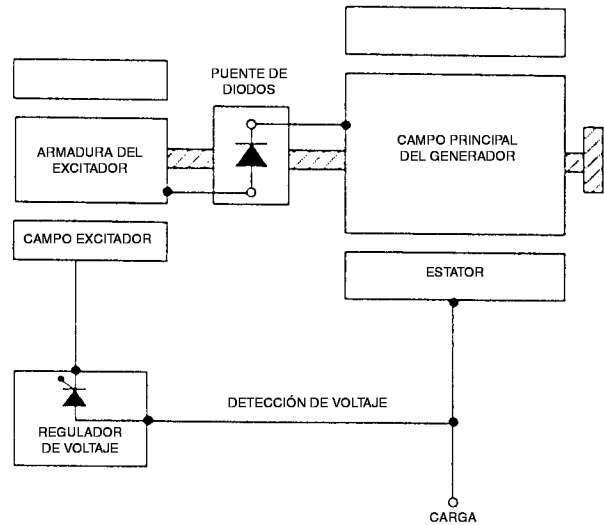
DE EXCITACIÓN SIN ESCOBILLAS CON CAMPO DEVANADO

Este sistema utiliza una armadura de excitador devanado que gira en el mismo eje que el campo principal. Un regulador de voltaje suministra CC regulada al campo del generador excitador mediante la rectificación de una pequeña cantidad de la salida de CA desde el generador principal.

El sistema utiliza un regulador de voltaje de estado sólido y es inmune a los grandes picos de voltaje inherentes a la máquina de excitación estática. Tampoco utiliza escobillas. Cuenta con una capacidad de autoprotección contra cortocircuitos o sobrecargas extremas, en caso de disminuir abruptamente el voltaje del generador, pero deja las cargas sin potencia.

La principal desventaja de este tipo de sistema es que tiene la constante de tiempo inherente del campo excitador, lo que lo hace considerablemente más lento en cuanto al tiempo de recuperación en comparación con los modelos de excitación estática.

Si bien este tipo de máquina tiene autoprotección, no disparará selectivamente los disyuntores de los ramales debido a su característica de disminución abrupta de voltaje.



DE EXCITACIÓN CON PILOTO E IMÁN PERMANENTE SIN ESCOBILLAS

En los generadores de mayor capacidad que la serie de grupos electrógenos FR de Kohler se utiliza un generador excitador devanado sin escobillas con un generador piloto de campo giratorio con imán permanente.

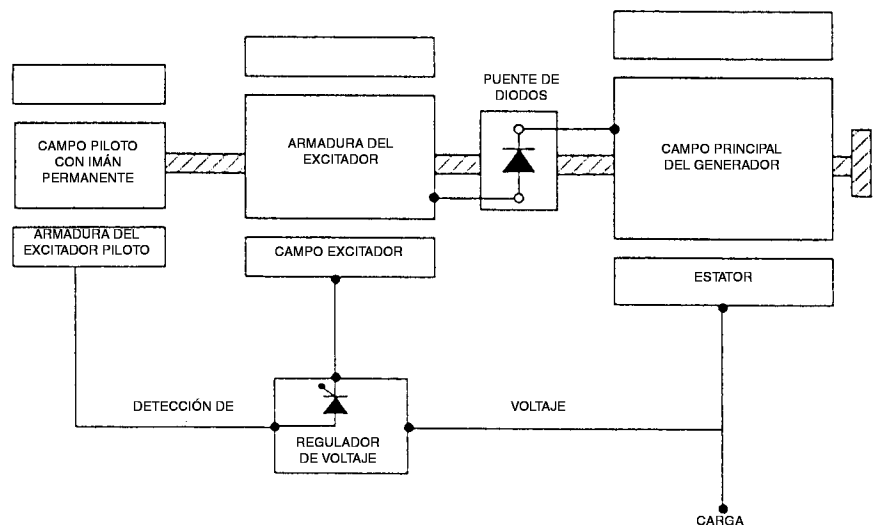
La excitación de campo del generador excitador se obtiene de la salida del estator del generador piloto.

La energía de salida para la armadura del excitador se rectifica y suministra potencia de excitación al campo principal del generador.

Debido a que la única conexión a los devanados de la carga es para la detección del regulador, dicho aparato es inmune a los efectos de las armónicas inducidas con carga SCR.

El generador de piloto con imán permanente permite que el generador soporte corrientes de cortocircuito para disparar los disyuntores de línea.

DE EXCITACIÓN SIN ESCOBILLAS CON CAMPO DEVANADO



DE EXCITACIÓN CON PILOTO E IMÁN PERMANENTE SIN ESCOBILLAS

DISEÑOS DE ALTERNADOR

FAST RESPONSE DE KOHLER

El sistema Fast Response de Kohler utiliza un excitador de imán permanente con un puente giratorio tipo SCR (tiristor) conocido como MÓDULO FR. Dicho módulo controla la corriente de CC que llega al campo del generador.

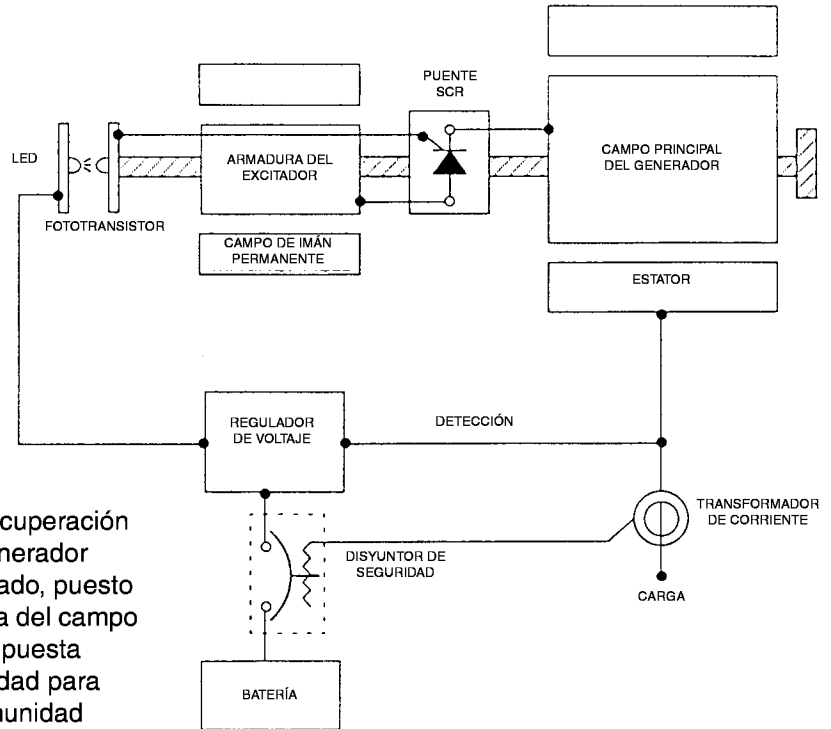
El diseño utiliza un regulador de voltaje, que señala el puente SCR giratorio a través de un acoplamiento óptico.

El regulador de voltaje detecta el voltaje de salida del generador y enciende o apaga un LED (diodo emisor de luz) fijo, según el nivel del voltaje de salida. El suministro de voltaje al regulador se obtiene de la batería del grupo electrógeno.

El LED se encuentra situado en el extremo del eje del generador, frente a un fototransistor que gira en el eje. El fototransistor capta la señal desde el LED y le indica al puente giratorio SCR que se debe encender o apagar según sea necesario, tal cual le indique el regulador de voltaje.

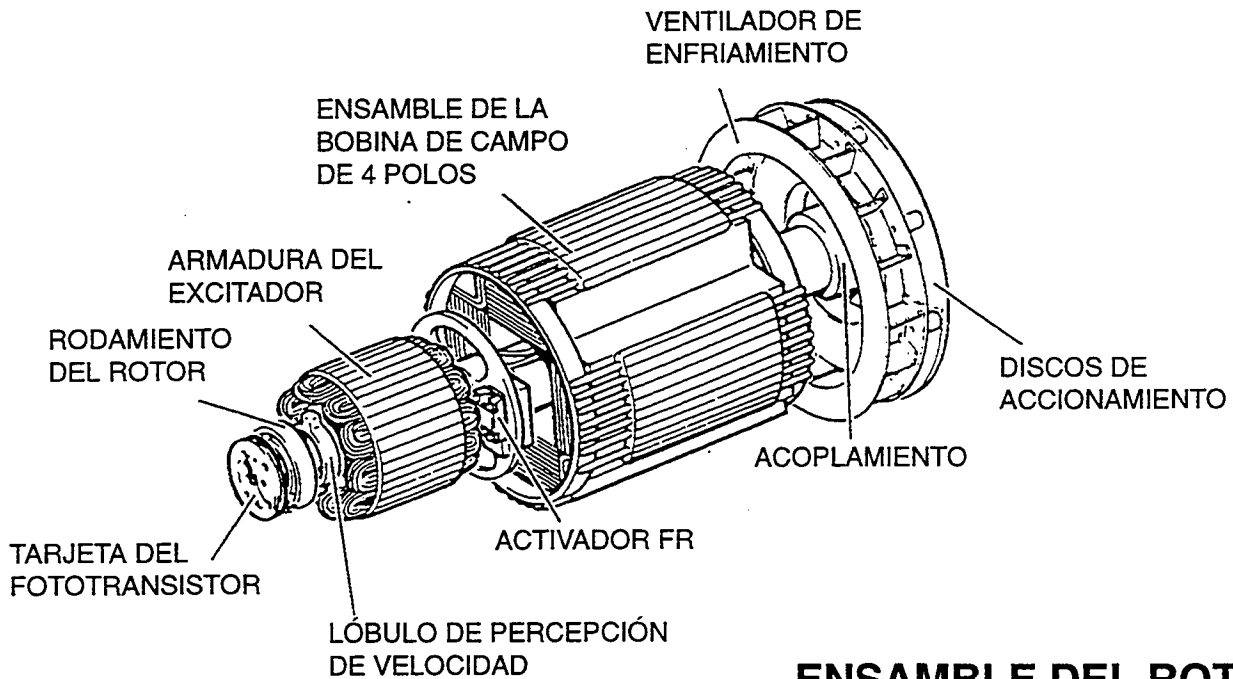
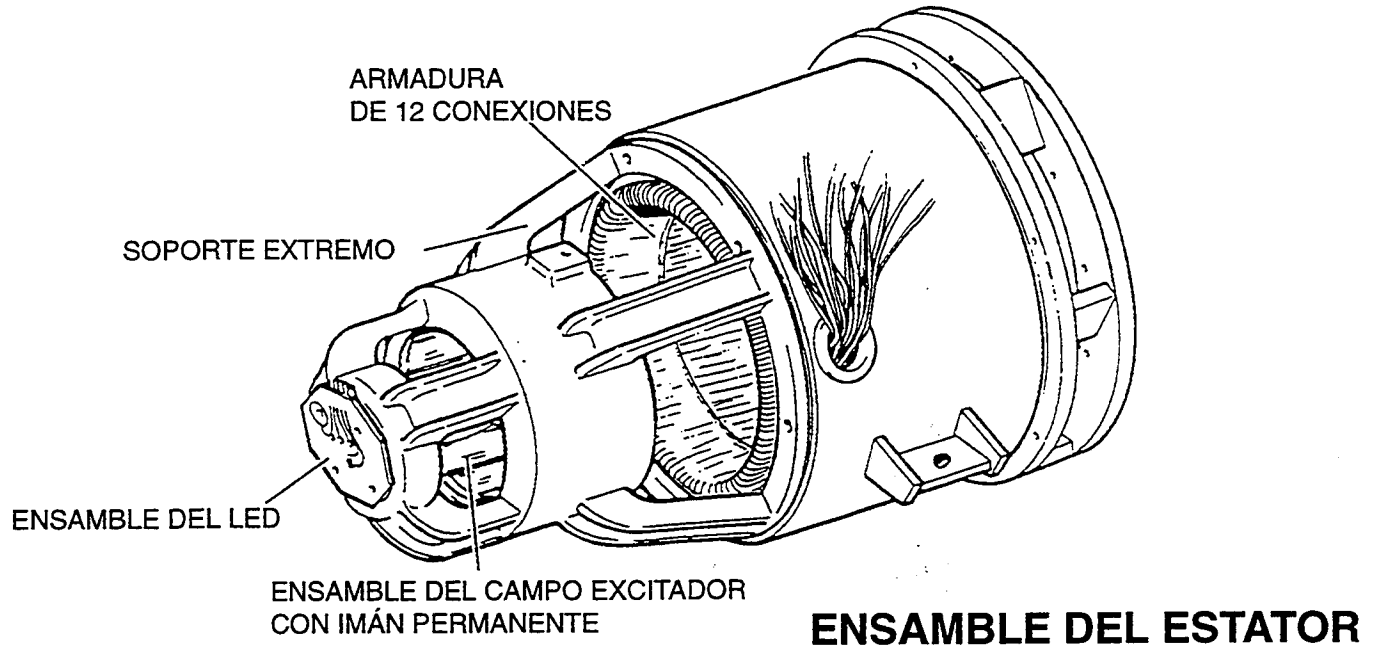
Este tipo de generador tiene un tiempo de recuperación de voltaje varias veces más rápido que el generador convencional sin escobillas de campo devanado, puesto que no tiene que hacer frente a la inductancia del campo excitador. Combina las características de respuesta rápida del generador excitador con la capacidad para sostener la corriente de cortocircuito y la inmunidad relativa a las armónicas inducidas por la carga del diseño excitador de piloto.

El disyuntor de seguridad opcional protege el generador en caso de sobrecargas prolongadas no protegidas, desactivando la señal de fotoacoplamiento al módulo SCR.



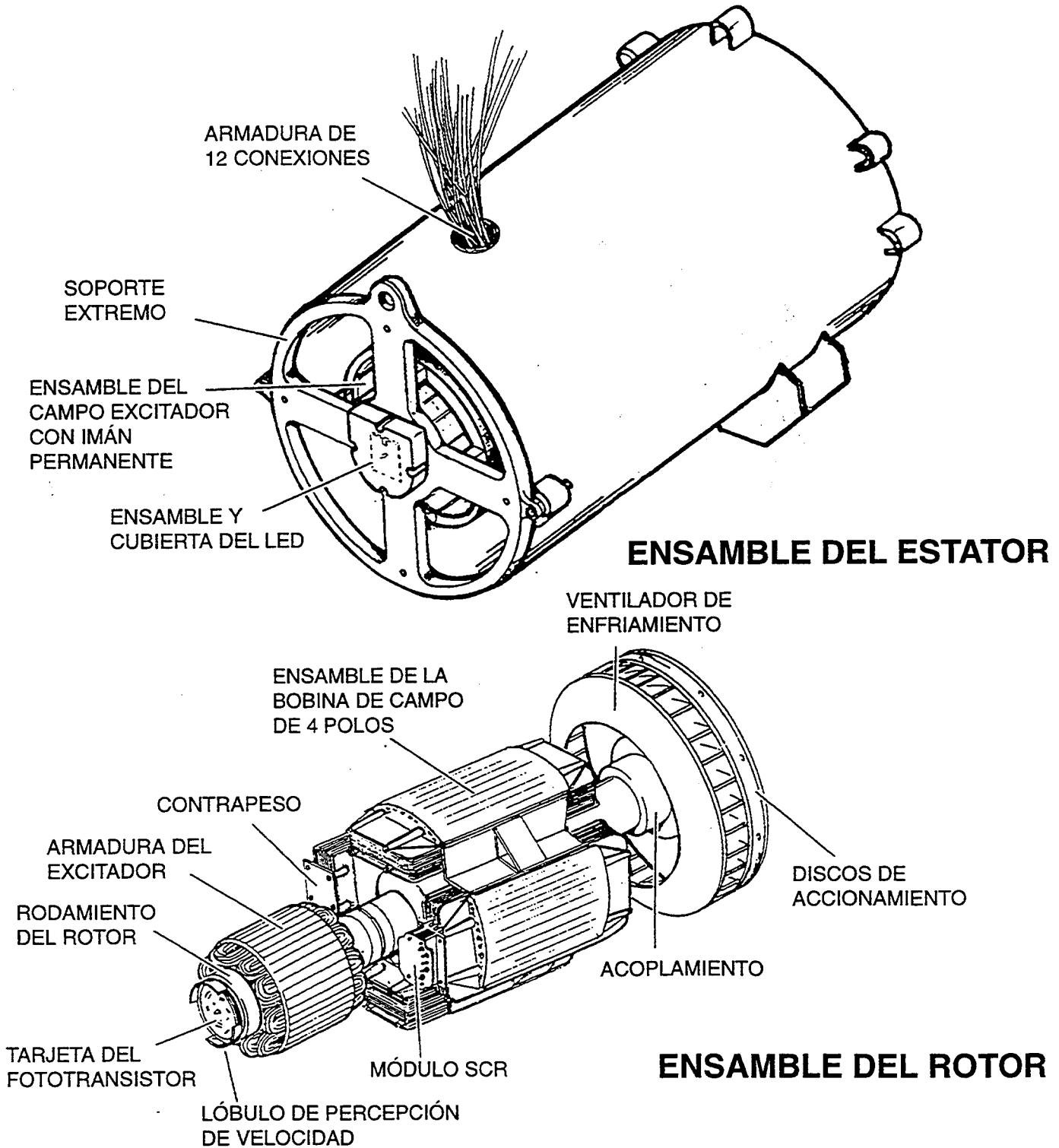
ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR KOHLER FR1



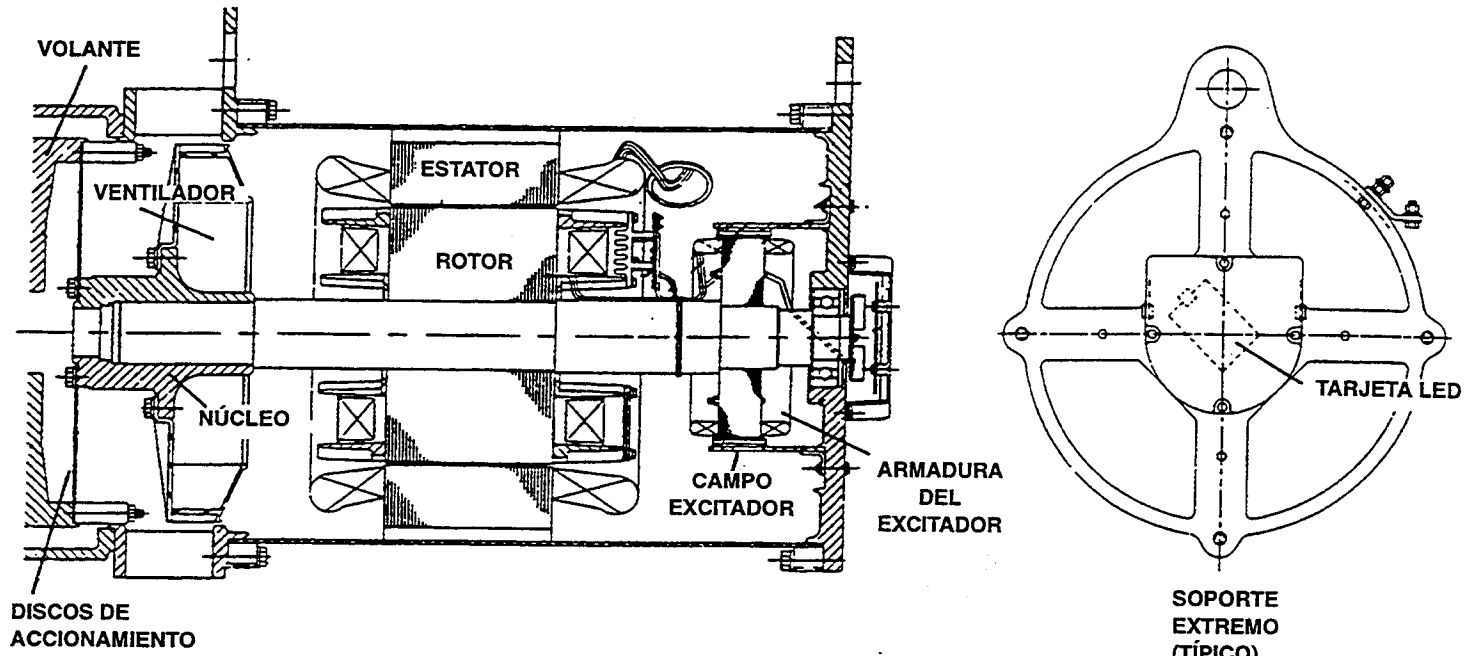
ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR KOHLER FR11



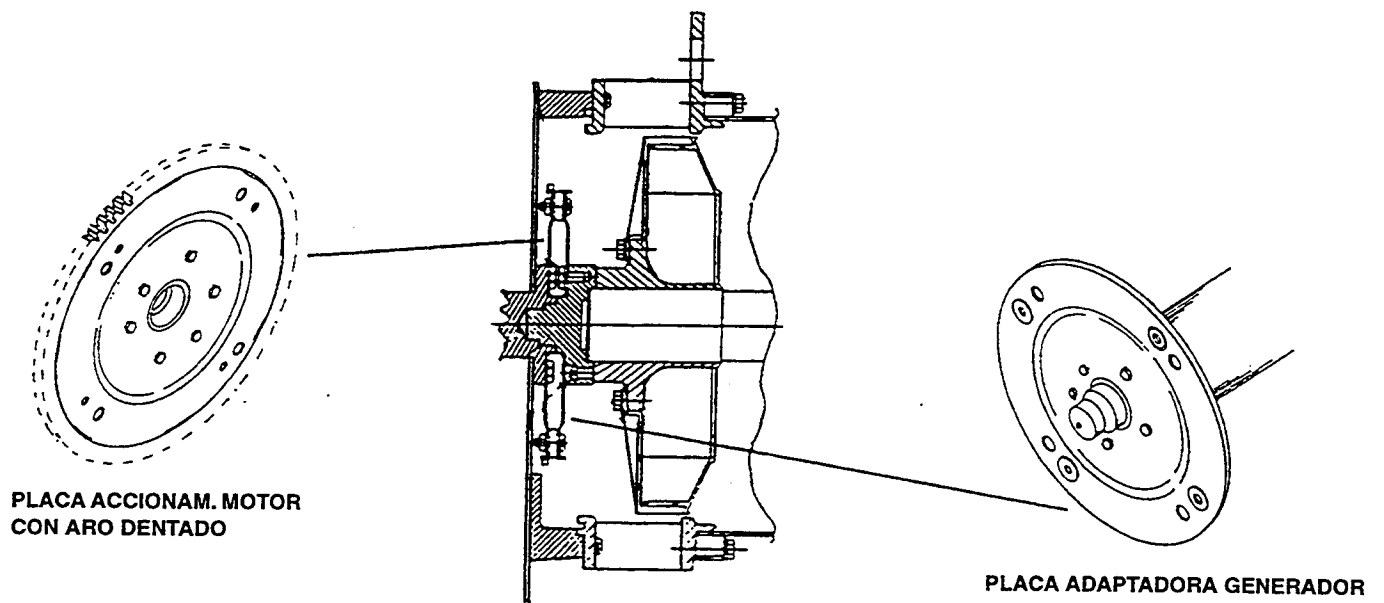
ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR KOHLER FRII



DISCOS DE ACCIONAMIENTO

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR/DISCOS DE ACCIONAMIENTO TÍPICOS



FORD LG-875 C/PLACAS DE ACCIONAM.

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

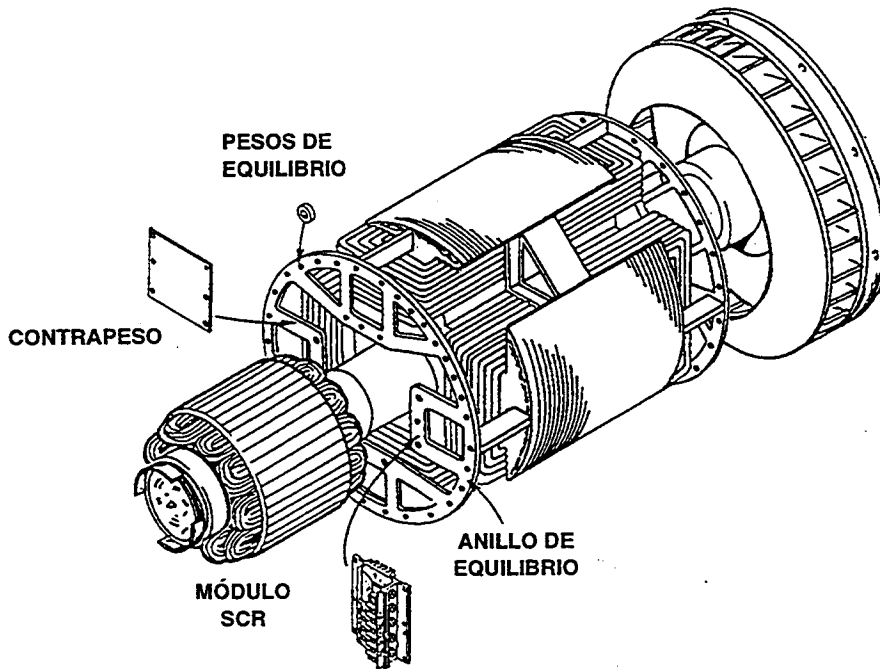
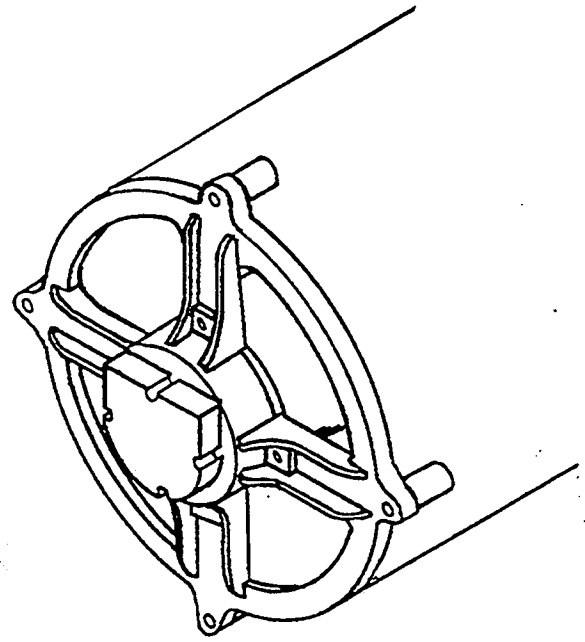
Alternador 4UA (180- 300)

La principal diferencia entre el alternador 4U y 4UA es el nuevo diseño del soporte extremo y del rotor.

El soporte extremo incluye una cavidad para la grasa tanto detrás como delante del rodamiento. La grasa se aplica en ambas cavidades al momento del ensamblaje. La cavidad externa viene con una engrasadora y un tapón de drenaje.

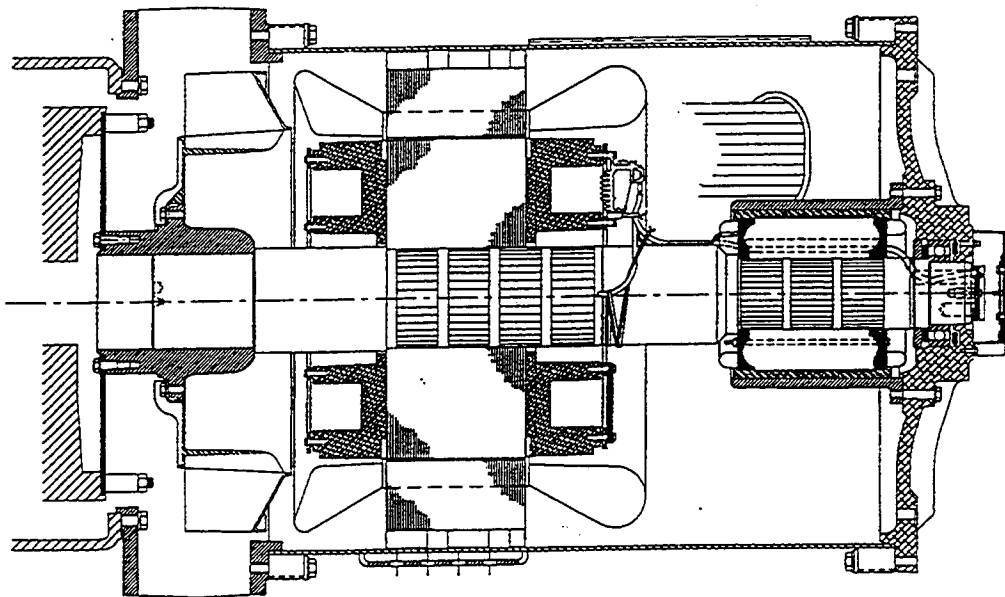
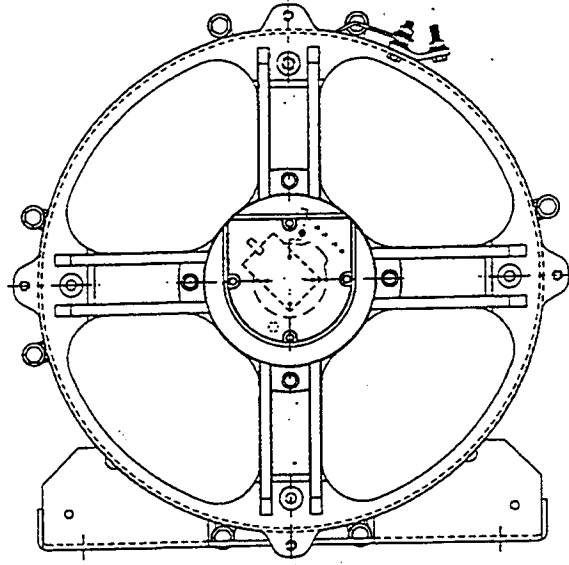
Un anillo de aluminio perforado adherido a las piezas del polo permite equilibrar el rotor de manera fácil y precisa. El módulo SCR y una placa de contrapeso también van adheridas al anillo.

El nuevo diseño también permite un flujo de aire más expedito, lo cual mejora el enfriamiento del alternador.



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

Alternador 4UA

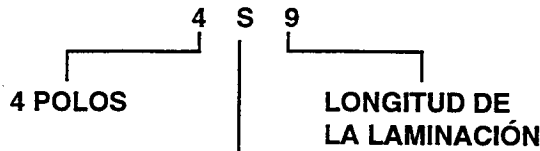


ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ESTATOR

Los generadores instalados en los grupos electrógenos Kohler tienen un código de capacidad (para fines comerciales) que indica la longitud de la cadena de laminación, a la pulgada más cercana, y el diámetro interior de la abertura en pulgadas.

EJEMPLO:



CÓDIGO DEL DIÁMETRO INTERIOR DE LA LAMINACIÓN

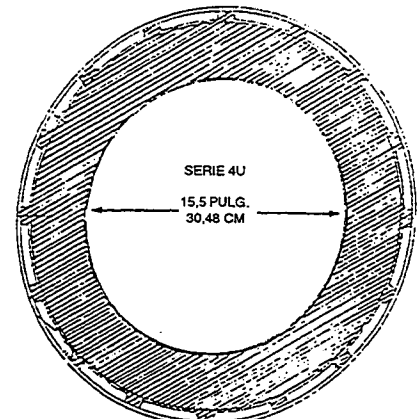
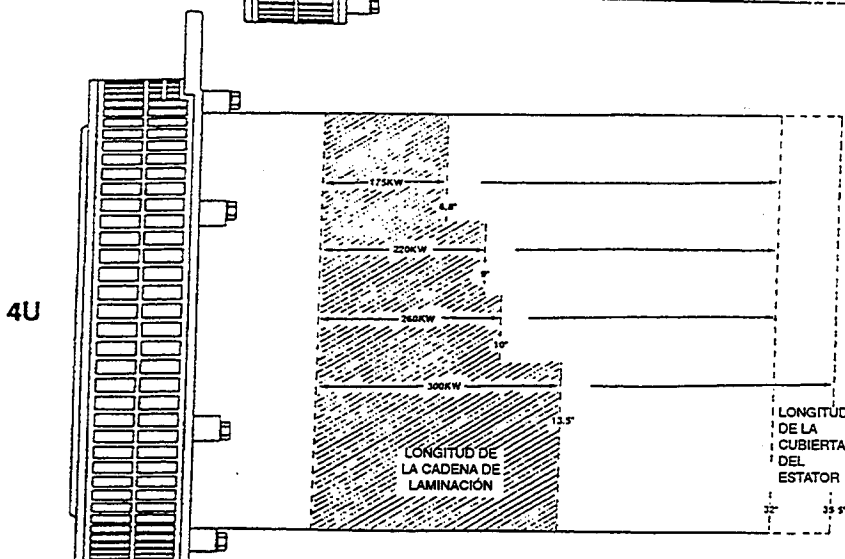
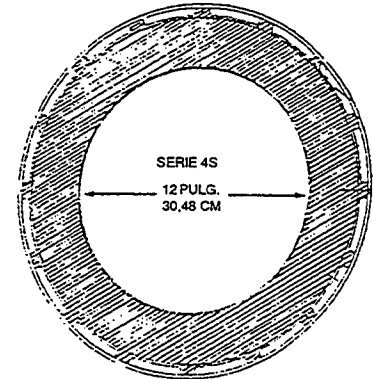
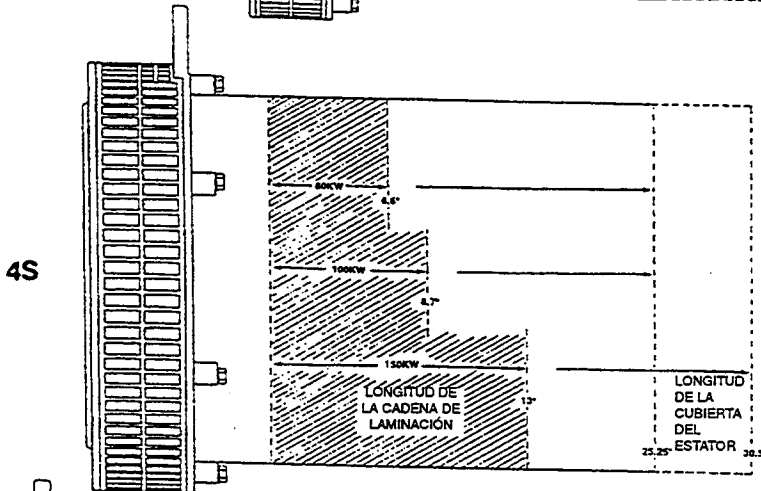
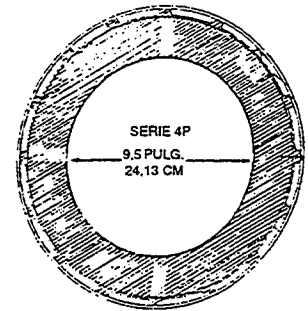
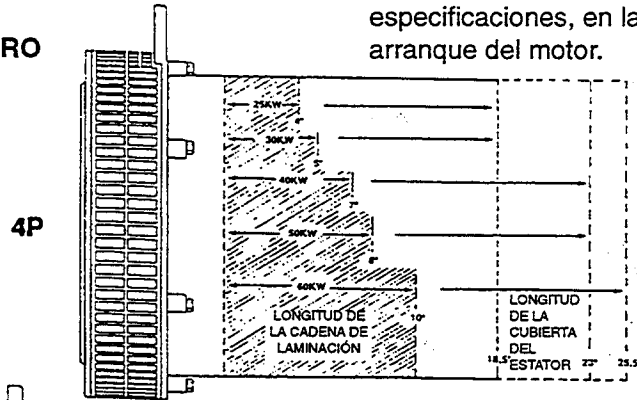
- P - 9,5"
- S - 12"
- U - 15,5"

Un generador modelo 4S9 corresponde a un generador de 4 polos con un diámetro interior de 30,48 cm (12 pulg.) y una longitud de laminación aproximada de 22,86 cm (9 pulg.).

Este generador viene en la mayoría de los modelos de 100KW (ilustración 4S).

Si se especifica una aplicación monofásica, se suministrará un generador sobredimensionado (4S13). Además, si fuese necesario un arranque mejorado del motor, también se podría especificar el generador sobredimensionado.

El código comercial aparece en las fichas de especificaciones, en las listas de precios y en la guía de arranque del motor.



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ENSAMBLE DEL ESTATOR

Los generadores Kohler FR son de AMPLIO RANGO, y de 12 conexiones. El devanado es básicamente trifásico, con cada fase devanada en dos secciones.

El generador puede funcionar correctamente entre los límites de 110 a 139 voltios por sección.

Estos estatores se pueden reconectar en diversas configuraciones de voltaje de 50/60 Hz, entre las que se incluyen: trifásica en estrella, trifásica en triángulo y monofásica.

Cuando los devanados del estator se conectan en una disposición trifásica en Y (o en estrella), el voltaje de línea (L1-L2-L3) es igual a la suma vectorial de los voltajes de fase a neutro (L1-L0, L2-L0, L3-L0) o 1,73 multiplicado por el voltaje de fase a neutro.

$$120 \times 1,73 = 208 \quad 277 \times 1,73 = 480 \quad 139 \times 1,73 = 240$$

Las bobinas de la fase se pueden conectar en una configuración en serie (alta) o en paralelo (baja). Los voltajes típicos en una disposición alta en estrella son: 220/380, 240/416 ó 277/480.

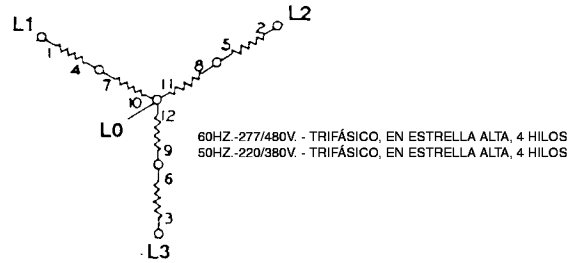
Los voltajes comunes para la conexión baja en estrella son:
110/190, 120/208 ó 139/240.

Los voltajes más comunes para la conexión en triángulo son 120/240 ó 110/120. Entre las bobinas conectadas en serie y la línea (L1-L0) se suministra la mitad del voltaje de la fase.

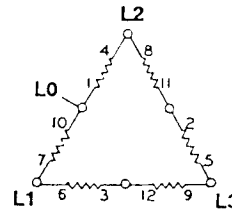
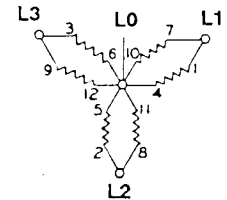
El generador de 12 conexiones se puede empalmar para que suministre potencia monofásica. Dicha configuración se denomina "pata de perro". Este tipo de conexión consta de circuitos monofásicos de 120 y 240 voltios.

Al operar en modalidad monofásica, se debe disminuir la capacidad debido a los efectos de calentamiento inherentes de esta conexión.

Los generadores no se pueden reconectar para suministrar 600 voltios. Hay estatores de seis conexiones en estrella disponibles para estos sistemas trifásicos. El voltaje desde la línea a neutro es de 347 voltios. En cada fase se proporcionan tomas para suministrar 120 y 240 voltios a fin de las conexiones de medición y del regulador.

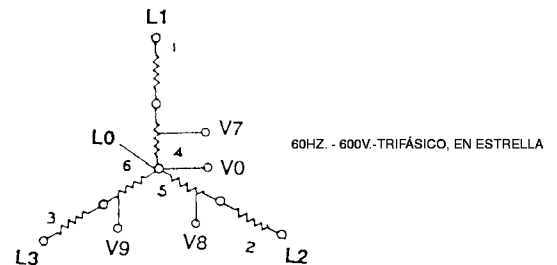
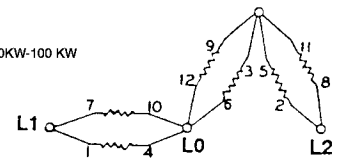


60HZ. - 120/208V, O 139/240V
TRIFÁSICO, EN ESTRELLA BAJA, 4 HILOS
50HZ. - 120/208V. O 110/190V.
TRIFÁSICO, EN ESTRELLA BAJA, 4 HILOS

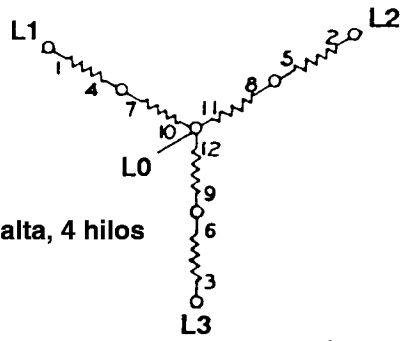


60HZ. - 120/240V- TRIFÁSICO, EN TRIÁNGULO, 4 HILOS
50HZ. - 110/220V.- TRIFÁSICO, EN TRIÁNGULO, 4 HILOS

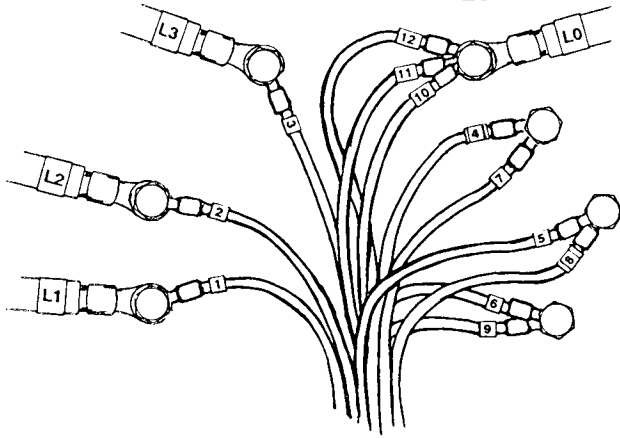
60HZ. - 120/240V- MONOFÁSICO, 3 HILOS
50HZ. - 110/220V- MONOFÁSICO, 3 HILOS
UTILIZADO SÓLO EN GENERADORES DE 30KW-100 KW



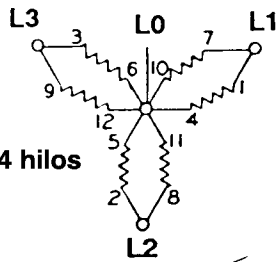
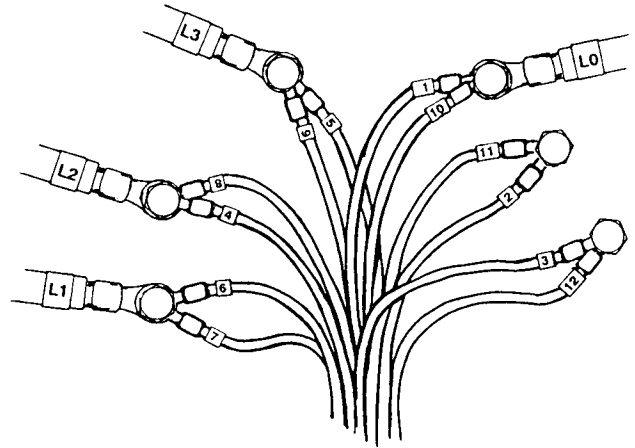
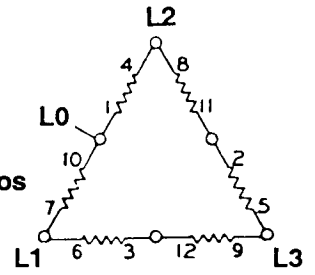
ENSAMBLE DEL ALTERNADOR



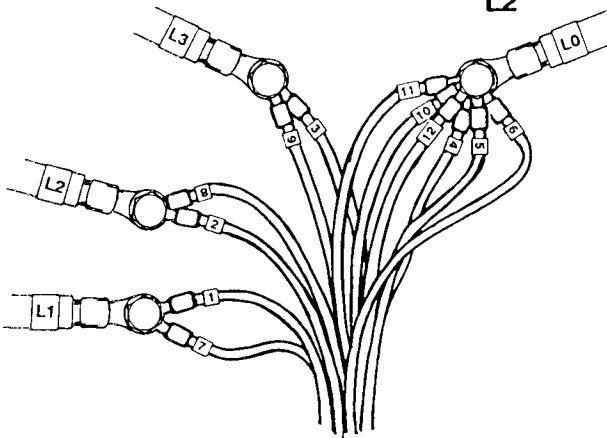
Trifásico, en estrella alta, 4 hilos



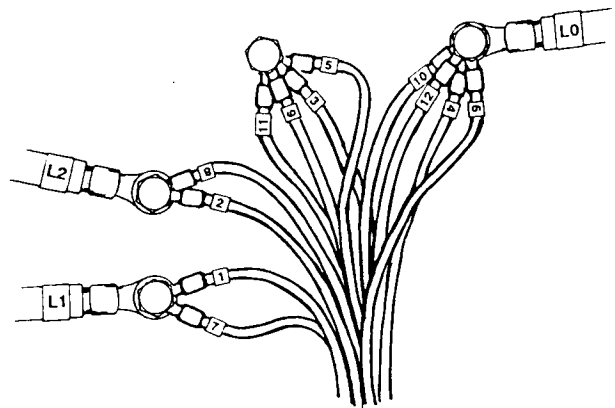
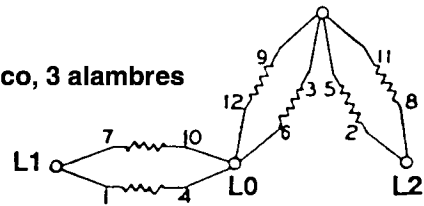
Trifásico, en triángulo, 4 hilos



Trifásico, en estrella baja, 4 hilos



Monofásico, 3 alambres



DESEQUILIBRIO DE LA CARGA

Los generadores que se utilizan en un sistema que tiene una combinación de cargas monofásicas y trifásicas están expuestos a sufrir desequilibrio de la carga.

Las cargas trifásicas se autoequilibran por sí solas; sin embargo, las monofásicas se deben planificar y distribuir cuidadosamente entre las fases para obtener voltajes equilibrados y evitar sobrecarga en una o dos de las fases.

Éste es un procedimiento bastante sencillo en el caso de los generadores conectados en estrella; sin embargo, cuando se utiliza un sistema trifásico en triángulo de 120/240 voltios, se debe efectuar un ajuste intermedio.

En general, las cargas se deben disponer de manera tal que no se exceda el régimen nominal de la corriente del generador en ninguna fase.

Al calcular los sistemas trifásicos, generalmente se da por hecho que las cargas que se transportarán estarán bien equilibradas. Sin embargo, esto es rara vez efectivo debido a las cargas monofásicas del sistema.

El ejemplo más evidente es el sistema trifásico en triángulo de 120/240 voltios utilizado para combinaciones de cargas monofásicas de 120 y 240 voltios y de cargas trifásicas de 240 voltios.

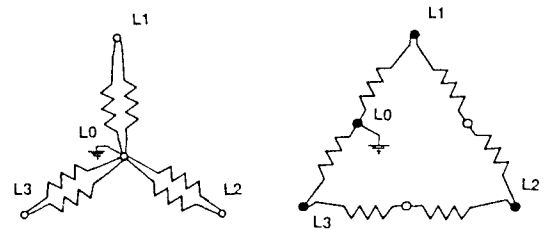
Para el diseñador del sistema, resulta relativamente simple conectar su carga a un sistema público a fin de seleccionar tres transformadores, uno de los cuales tiene el tamaño suficiente para soportar la carga monofásica.

Sin embargo, el suministrador del grupo electrógeno deberá enfrentar el problema de que todos los devanados trifásicos de un generador cuentan con un tamaño idéntico y tendrá muy poco control sobre la carga.

Todas las cargas monofásicas se conectan en paralelo con una de las fases, lo cual produce un desequilibrio. El desequilibrio excesivo podría dañar el generador y los motores trifásicos conectados a la carga.

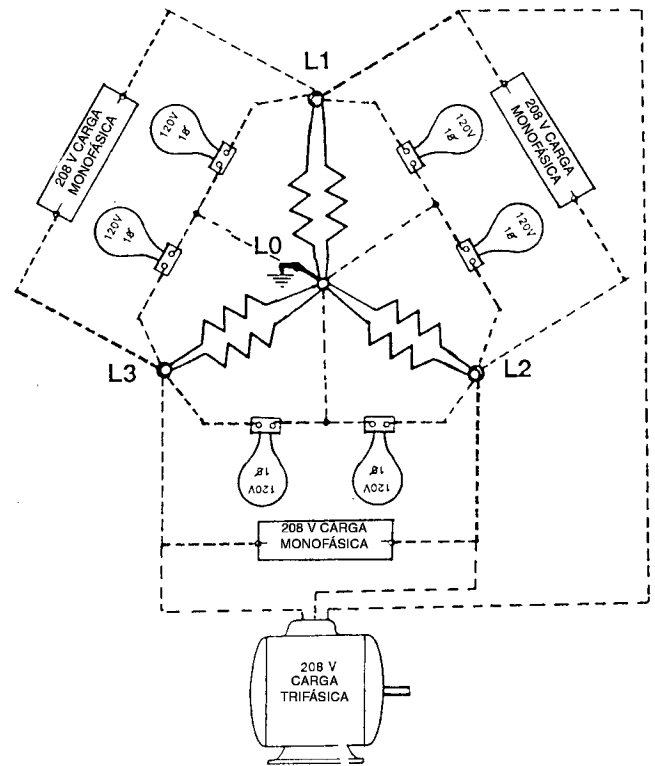
Los puntos básicos a recordar en las conexiones trifásicas en triángulo son:

- Equilibrar las cargas de 120 voltios.
- Tratar de mantener las cargas monofásicas a menos del 50%.
- Mantener la corriente de la línea en cualquiera de los tres terminales, en especial los terminales L1 y L3, dentro del régimen nominal de corriente del generador.
- No cargar motores conectados a más del 80% de su capacidad nominal completa.

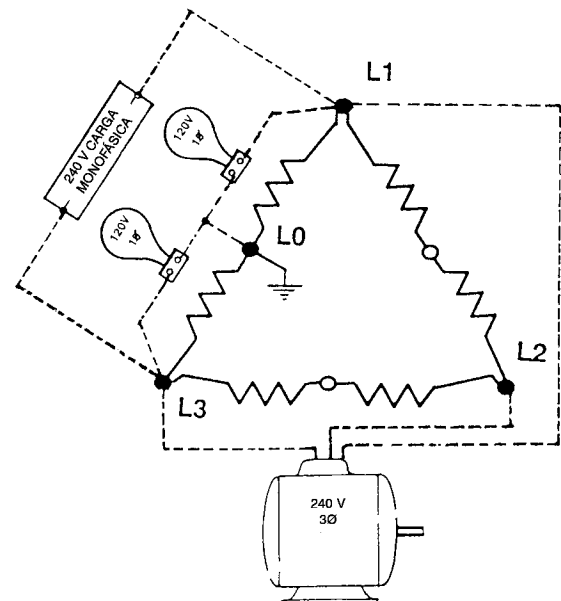


TRIFÁSICO, EN ESTRELLA, 120/208 VOLTIOS

TRIFÁSICO, EN TRIÁNGULO, 120/240 VOLTIOS



TRIFÁSICO, EN ESTRELLA, 120/208 VOLTIOS



TRIFÁSICO, EN TRIÁNGULO, 120/240 VOLTIOS

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ENSAMBLE DEL ESTATOR

Los estatores están impregnados al vacío con barniz epóxico resistente al moho de acuerdo con Mil-I-24092. Tienen la capacidad para soportar una corriente de cortocircuito al 300% de la corriente nominal durante 10 segundos.

Debido a la cantidad de calor producido, la mayoría de los generadores construidos en la actualidad cuentan con aislamiento clase F o H.

En un ambiente de 40°C (104°F), el aislamiento clase F permite un aumento de temperatura de 130°C (266°F) para sistemas de reserva y de 105°C (221°F) para sistemas continuos.

El aislamiento clase H permite un aumento de temperatura de 150°C para sistemas de reserva y de 125°C para sistemas continuos.

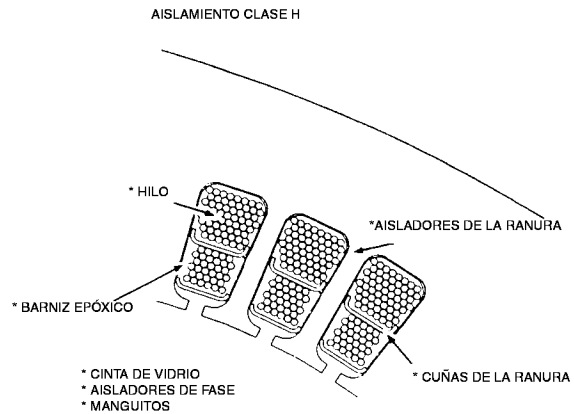
Los generadores Kohler están fabricados con aislamiento clase H, pero están clasificados según los límites de aumento de temperatura del aislamiento clase F.

El aumento de temperatura de los devanados se mide mediante el método de la resistencia. La resistencia en frío de los devanados se compara con la resistencia cuando el generador ha estabilizado su temperatura.

Si estos generadores han funcionado a una máxima temperatura ambiente y a una carga nominal continua, la proyección de vida útil para el régimen nominal continuo será de 20.000 horas.

Es evidente que los estándares para devanado de generadores son muy conservadores. De hecho, los generadores rara vez fallan cuando son operados con cargas menores a las nominales.

Las fallas en los devanados de los generadores se producen por condiciones ambientales, una debilidad en el devanado, sobrecarga continua o desequilibrio de cargas.



AUMENTO DE LA TEMPERATURA =
$$\left[\frac{R_f}{R_o} \times (T_o + 324,5) \right] - (T_f + 234,5)$$

R = Resistencia (en ohmios)
T = Temperatura (en grados C)
o = original (fría)
f = final (caliente)

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ESTATOR

El propósito del aislamiento es evitar cortocircuitos entre los devanados, ranuras de laminación y en cualquier material conductor utilizado en la construcción del generador.

Si el aislamiento se deteriora o descompone, se puede formar un trayecto de corriente entre los devanados de cobre y la estructura del bastidor.

El polvo, la grasa, las emanaciones químicas, el calor, el transcurso del tiempo y la humedad son algunos de los factores que deterioran el aislamiento.

Como parte de los programas de mantenimiento periódico, se toman pruebas de deterioro del aislamiento entre el devanado y la puesta a tierra y se comparan los resultados de dichas pruebas a lo largo de la vida útil del generador.

Estos valores de resistencia son muy altos (millones de ohmios). El instrumento más común para efectuar las mediciones es el megaóhmetro.

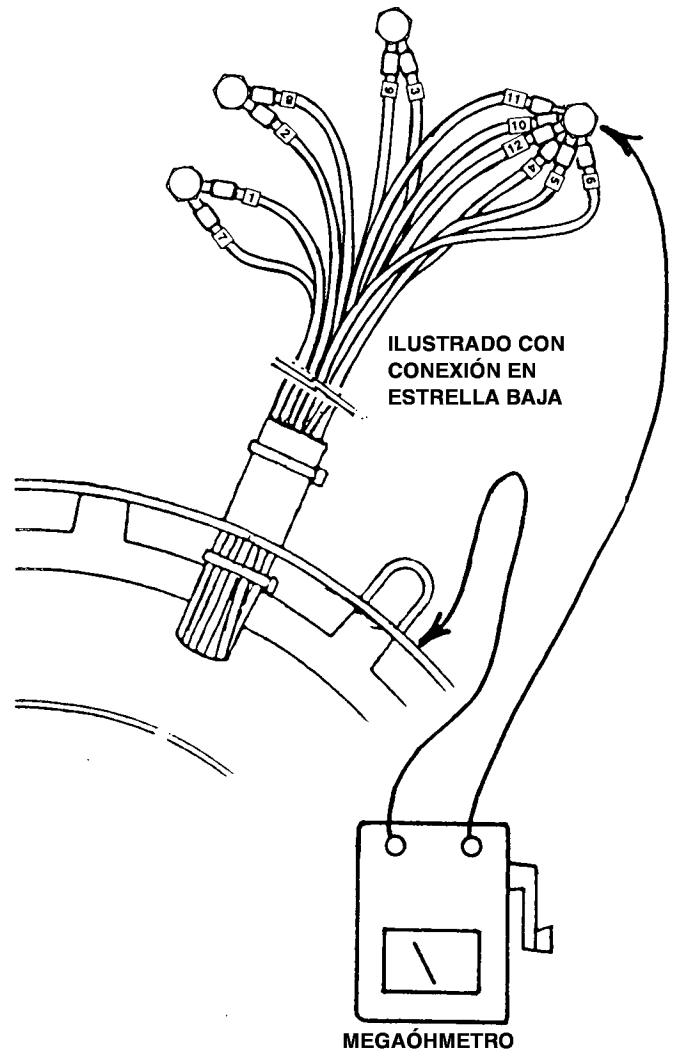
Estos aparatos aplican un voltaje entre el conductor aislado y el material del cual están aislados, generalmente la puesta a tierra. Ellos determinan la resistencia basándose en el flujo de corriente por el interior o por encima del aislamiento.

No se deben usar "potenciómetros altos", es decir los que producen alta tensión (1000 V o más) ya que pueden aumentar el deterioro del aislamiento.

Antes de operar el megaóhmetro, lea y siga las instrucciones que vienen con el instrumento. Desconecte todas las cargas, especialmente dispositivos electrónicos, regulador, diodos, tarjetas de circuitos, etc. del generador.

Mantenga la continuidad entre todas las bobinas según el tipo de conexión de voltaje en la cual esté conectado el estator (en estrella, o en triángulo). Aísle de la puesta a tierra los hilos neutros y conecte el megaóhmetro entre el grupo de hilos neutros y la puesta a tierra. Registre las lecturas del megaóhmetro.

Si la resistencia del aislamiento es inferior a 1,5 ohmios, se debe dar mantenimiento a las bobinas. Ello puede implicar una reparación mayor o simplemente eliminar la humedad mediante el "secado", proceso en el cual se suministra corriente a través de las bobinas durante un lapso determinado.



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

BOBINAS DEL ESTATOR

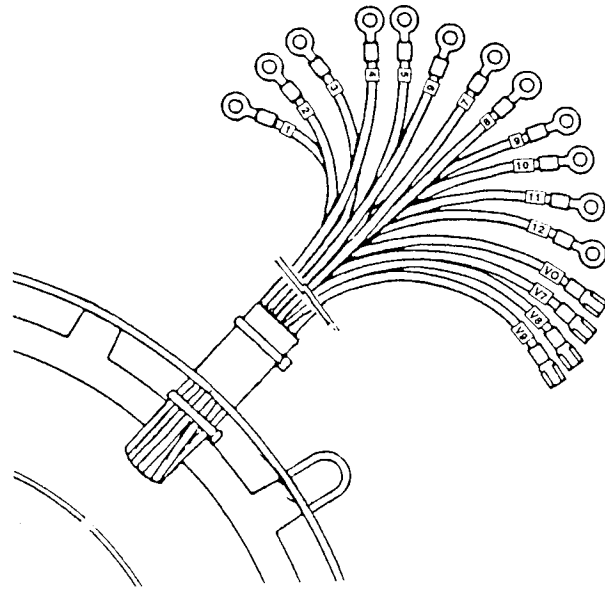
Antes de efectuar revisiones en el estator, se recomienda extraer la batería del grupo electrógeno a fin de evitar un arranque accidental.

La carga del cliente se debe desempalmar completamente de los hilos del estator.

El valor de la resistencia de los devanados del estator es muy bajo. No se recomienda la utilización de un multímetro, a menos que se desee tener una indicación de continuidad. Algunos de estos aparatos pueden llevar a un técnico inexperto a suponer que los devanados sufrieron un cortocircuito.

Si se requiere un valor real de la resistencia, se debe utilizar un instrumento con un puente doble Kelvin capaz de brindar lecturas exactas en miliohmios.

Los hilos de baja potencia "V" (V0, V7, V8, V9) están conectados internamente a las bobinas del estator principal, por lo cual los extremos de sus terminales se deben retirar de la regleta de terminales a fin de obtener mediciones exactas. Estos hilos proporcionan potencia de detección para la medición y el regulador.



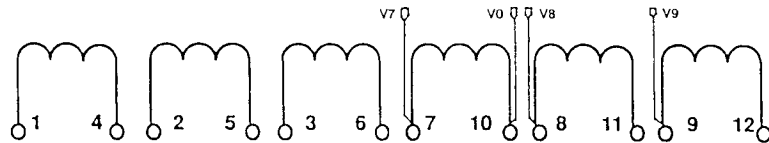
ESTATOR, 12 CONEXIONES

RESISTENCIA DE LA BOBINA DEL ESTATOR

ALTERNADORES FR

<u>CÓDIGO</u>	<u>KW</u>	<u>OHMIOS *</u>
4P4	25	0,112
4P5	30	0,079
4P7	40	0,057
4P8	50	0,039
4P10	60	0,028
4S7	80	0,033
4S9	100	0,020
4S13	150	0,010
4U7	180	0,012
4U9	240	0,008
4U10	250	0,006
4U10	275	0,006
4U13	300	0,005

6 BOBINAS DEL ESTATOR



El valor en ohmios es igual para cada una de las 6 bobinas individuales, 1 - 4, 2 - 5, etc.

* Todos los valores en ohmios a 25°C
A una tolerancia aproximada de +/- 10%

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

BOBINAS DEL ESTATOR

No es necesario separar las bobinas en un generador conectado en estrella para medir sus resistencias.

El valor total de las bobinas conectadas en serie equivale a la suma de las bobinas individuales.

Las lecturas de resistencia se pueden tomar de diversas formas: de línea a línea, de línea a neutro, o entre seis grupos de bobinas individuales de un generador conectado en estrella alta.

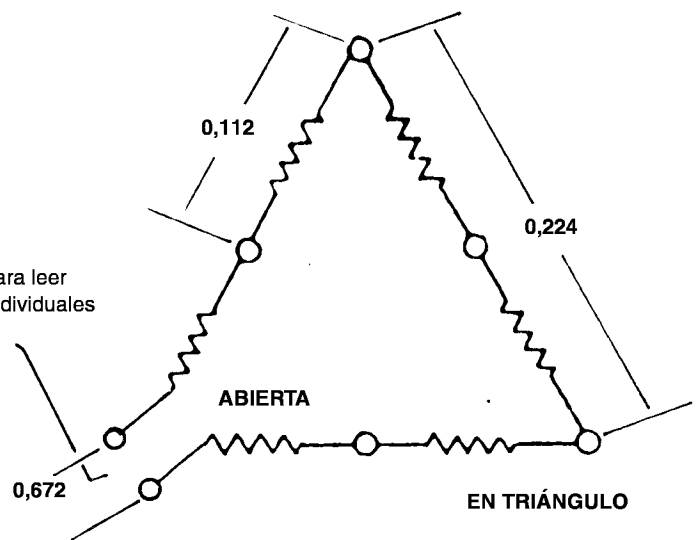
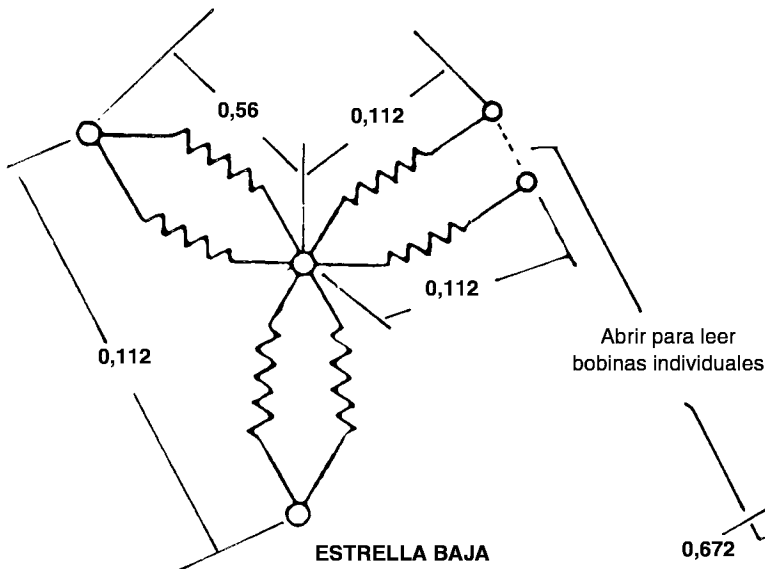
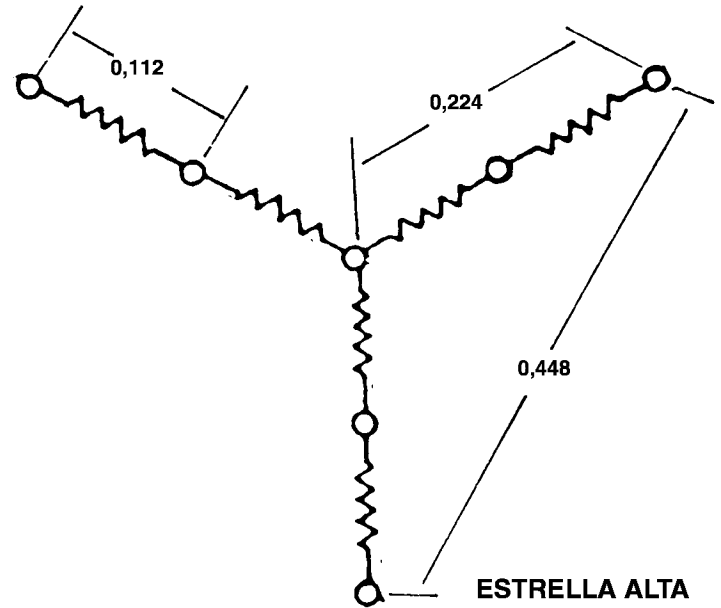
En una conexión de estrella baja, las bobinas de línea a neutro están conectadas en paralelo. La resistencia total de las bobinas en paralelo equivale a la mitad del valor de una de las bobinas individuales.

En una conexión en triángulo es necesario "abrir" uno de las conexiones en serie de la bobina antes de efectuar la medición a fin de eliminar el circuito en paralelo/serie.

NOTA: Cuando se efectúe una medición de línea a línea, se puede indicar un valor de resistencia considerablemente mayor al especificado. Si se produce una pérdida, quiere decir que existe una conexión de terminal corroída o con una torsión insuficiente de los pernos.

EJEMPLO:

ESTATOR 4P4- 25 KW = 0,112 OHMIOS/BOBINA



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ESTATOR

CAMPO EXCITADOR CON IMÁN PERMANENTE

El generador excitador pertenece a la categoría de armadura giratoria con imán permanente. El ensamble del bastidor está atornillado al soporte extremo del estator principal y está embutido en el bastidor del estator.

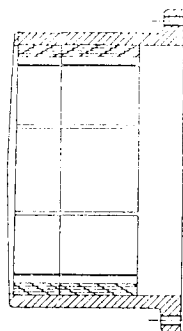
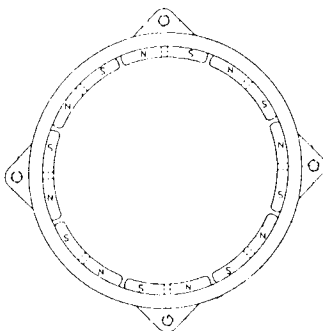
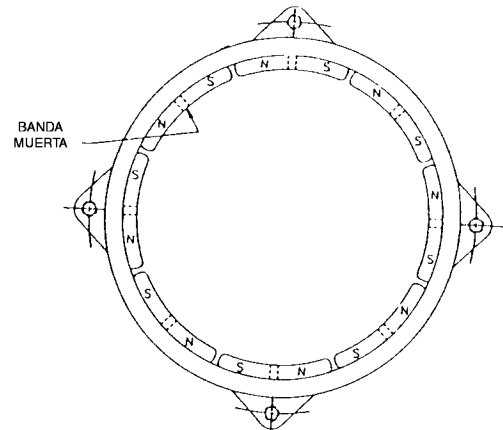
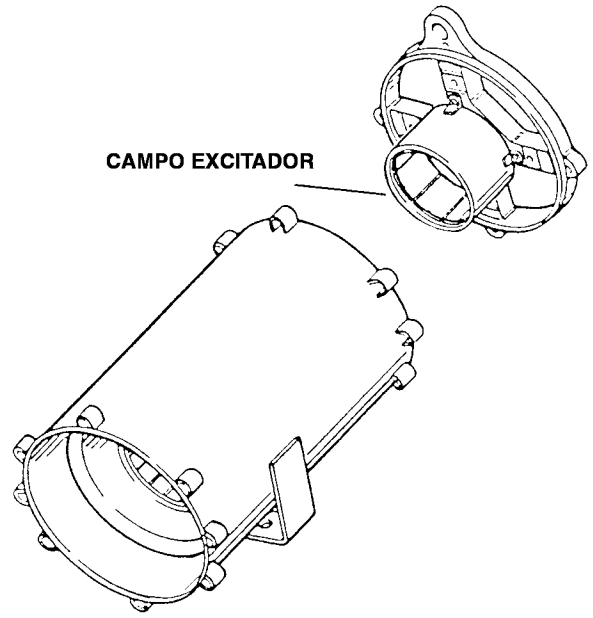
Contiene filas de 8 imanes cerámicos adheridos a la circunferencia interior.

Cada imán contiene un polo norte y un polo sur, lo que hace un total de 16 polos magnéticos. Por lo tanto el excitador produce una salida de CA de 240 ciclos a 1800 RPM.

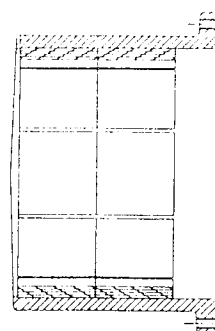
El uso de un campo excitador con imán permanente permite que la armadura del excitador esté al máximo voltaje de excitación cada vez que el motor esté girando a su velocidad nominal.

Las tres capacidades de generadores excitadores que se utilizan para la serie de generadores FR son las siguientes: 25-30KW, 40-150KW, 180-300KW.

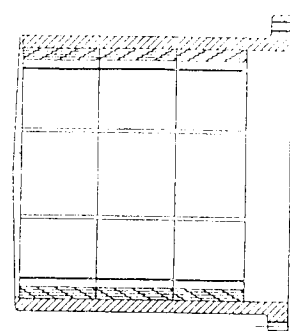
Los imanes pueden tener grietas, siempre y cuando todas las piezas estén firmemente aseguradas al bastidor. Se deben retirar todas las piezas sueltas. El volumen total de las piezas que falten en cualquier imán no puede sobrepasar el 5% del volumen original del mismo.



25-30KW



40-150KW



180-300KW

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ROTOR

Hay tres tamaños de los ensambles del rotor que calzan con los estatores FR de códigos 4P, 4S y 4U.

El ensamble del campo principal giratorio de 4 polos y la armadura del excitador están prensados sobre un eje común junto con un ensamble de núcleo atornillado a los discos de accionamiento, lográndose así una conexión directa al volante del motor.

El extremo del eje de la armadura del excitador se sujeta al soporte extremo mediante un rodamiento.

Las laminaciones del ensamble del polo del campo principal se montan con los polos oblicuos en relación con las ranuras del estator. Ello mejora la forma de onda de salida de los generadores, reduciendo las armónicas que resultan del flujo producido por la corriente del devanado de la armadura.

En las laminaciones del rotor se utilizan devanados amortiguadores o barras amortiguadoras. Estos devanados constan de varillas de aluminio instaladas en los orificios de las piezas de los polos laminados. Los devanados o varillas van soldados a la placa extrema del polo, de modo que están conectados entre sí.

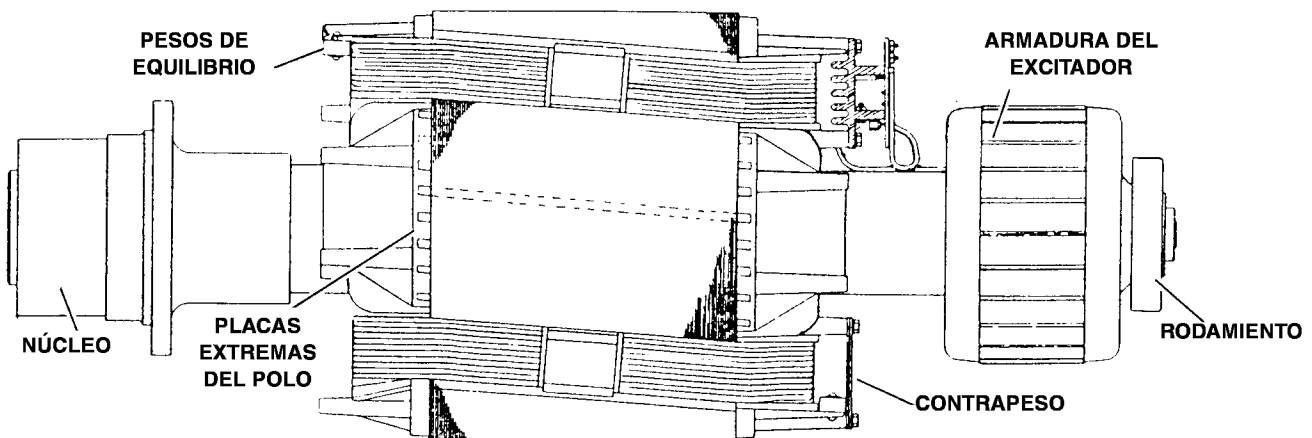
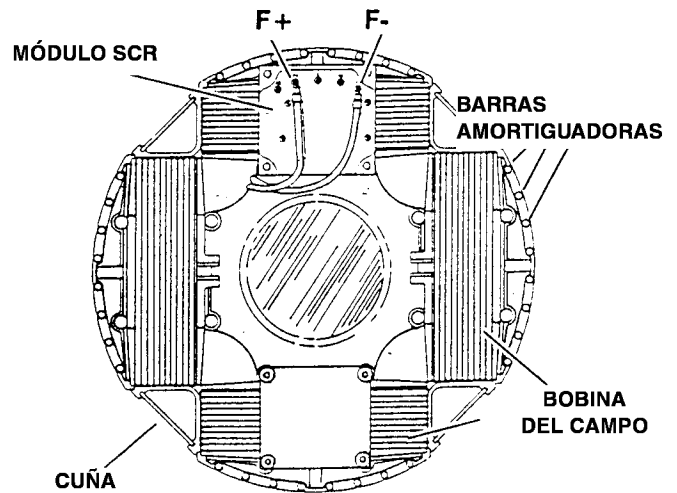
La función de estos devanados es reducir el calentamiento del rotor, disminuyendo las corrientes parásitas. Estos devanados también reducen la tendencia del alternador a oscilar con los cambios de carga o cuando dicho aparato está conectado en paralelo con otros alternadores.

Las bobinas del campo están devanadas alternadamente en las piezas del polo o bien se conectan durante el ensamble para producir una polaridad magnética alterna entre los polos (N - S - N - S).

Las cuñas ayudan a proteger los devanados contra el movimiento causado por la fuerza centrífuga. Los rotores se impregnan al vacío con barniz epóxico, se secan en caliente y se equilibran dinámicamente.

Las bobinas del campo conectadas en serie se conectan a los terminales de salida F+ y F- del módulo SCR. La resistencia del campo principal se puede medir en estos hilos. Las resistencias nominales del rotor son de 1 a 3 ohmios.

Para asegurar lecturas correctas de la resistencia con un ohmímetro y evitar daños en el SCR al revisar el aislamiento con un megaohmetro, primero retire los hilos de campo desde los terminales del módulo.



ROTOR SERIE 4P

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ROTOR

ARMADURA DEL EXCITADOR

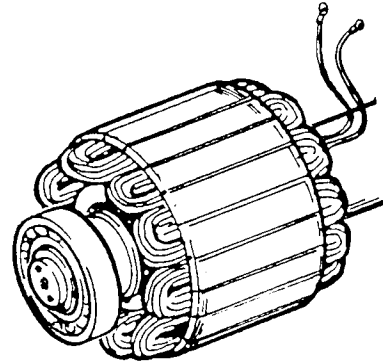
Las armaduras del excitador hacen presión sobre el eje principal y suministran el voltaje de excitación para el campo principal del generador.

Debido a que estas armaduras del excitador utilizan imanes permanentes para su suministro de campo, funcionan como un generador de campo saturado y proporcionan una salida máxima permanente, cada vez que funcionan con los RPM nominales.

Estos generadores de armadura giratoria proporcionan una potencia de salida de 1500 a 3500 vatios con una tensión de 120 a 150 voltios de CA.

Los hilos de la armadura se empalman a los terminales de entrada de CA en el módulo SCR.

Los valores de resistencia para los devanados de la armadura fluctúan entre 0,2 y 0,7 ohmios.



ARMADURA DEL EXCITADOR

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ROTOR

MÓDULO SCR

El módulo SCR rectifica la salida de CA de la armadura del excitador y suministra esta CC al campo principal del generador (rotor).

Hay tres módulos diferentes que se acomodan a los tres tamaños del alternador FR.

El módulo contiene (2) SCR y (2) diodos conectados en una configuración de puente. Un diodo y un varistor autónomos se conectan en la salida (F+ y F-) para proteger el puente.

Las señales de activación y disparo para los SCR se reciben desde la tarjeta del fototransistor y se aplican al terminal G. El circuito de activación está protegido por dos resistores limitadores de corriente.

Todos los componentes están encapsulados para brindar protección contra los elementos y la vibración.

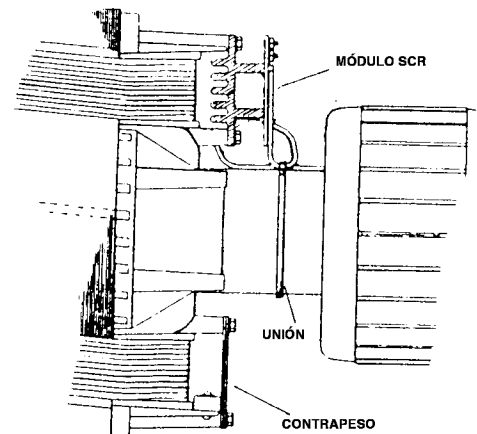
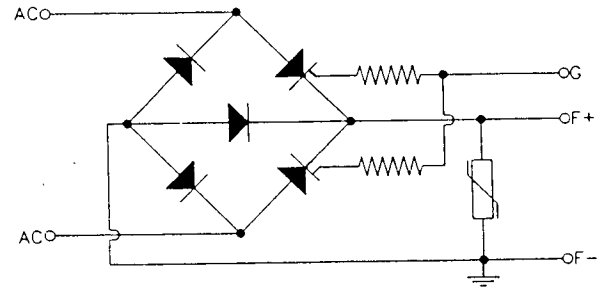
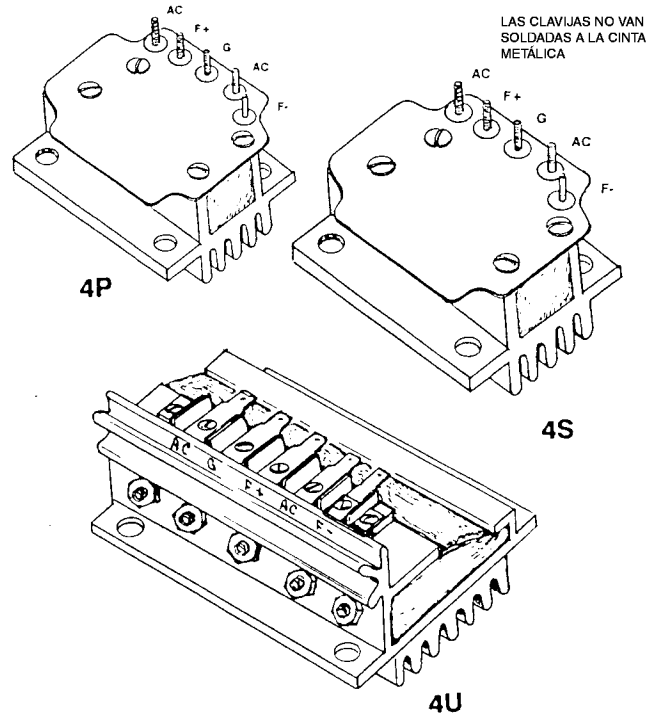
Es posible acceder a los componentes individuales a fin de revisarlos en el taller, consultando el diagrama esquemático.

Al revisar componentes o valores de resistencia de módulos con clavijas de conexión, instale y apriete una tuerca firmemente contra la cinta metálica de la tarjeta para asegurar una buena conexión al circuito en la cinta metálica. Las clavijas no están soldadas a la cinta.

El terminal F- está conectado a tierra mediante un disipador térmico y tornillos de montaje.

Las placas de peso están unidas a la pieza del polo del rotor opuesto para producir un contraequilibrio.

Los tornillos del terminal del hilo se aprietan a una torsión de 8 pulg. lbs. Todos los hilos deben quedar firmemente unidos al eje para evitar el movimiento debido a la fuerza centrífuga.



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ROTOR

TARJETA DEL FOTOTRANSISTOR

La tarjeta de circuitos del fototransistor es la porción receptora del circuito de acoplamiento y proporciona la señal de activación al módulo SCR.

La frecuencia de la señal de salida depende de la indicación de encendido o apagado de la luz que reciba desde el diodo emisor de luz fijo.

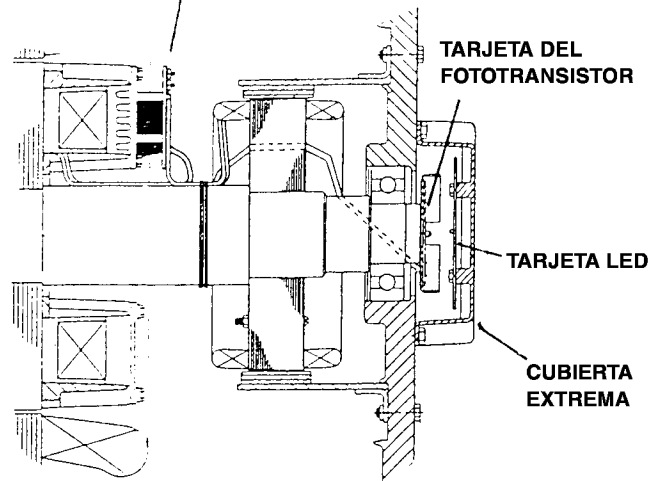
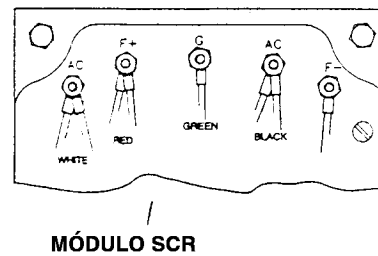
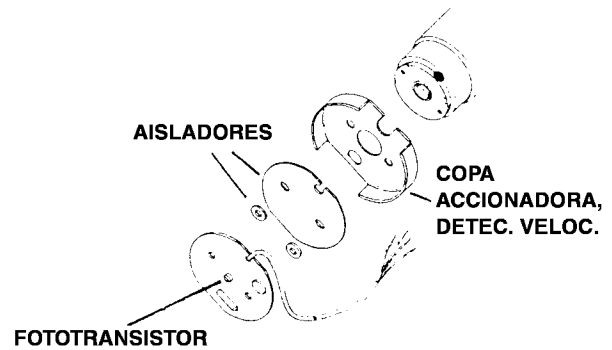
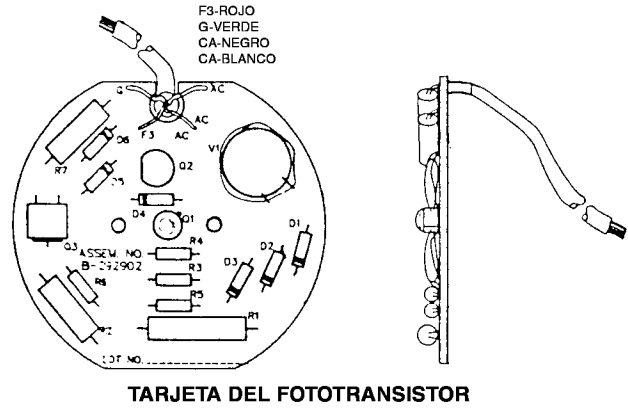
Una tarjeta aislada y sus arandelas van intercaladas entre la tarjeta de circuito y la copa accionadora que detecta la velocidad. El ensamble está instalado en el eje del rotor mediante dos tornillos.

Los hilos de la tarjeta de circuito pasan por una perforación en el eje y en el centro de la armadura del excitador, y se conectan a los terminales del módulo SCR.

Se debe prestar atención a la polaridad de G (verde) y de F3 (rojo). **G a G, F3 a F+**.

Es posible utilizar una linterna como fuente de luz para activar el fototransistor con el fin de realizar pruebas o para determinar si hay problemas.

No opere el generador sin la cubierta protectora y sin resguardarlo contra fuentes de luz dispersas que podrían causar un voltaje tope de salida desde el aparato.



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

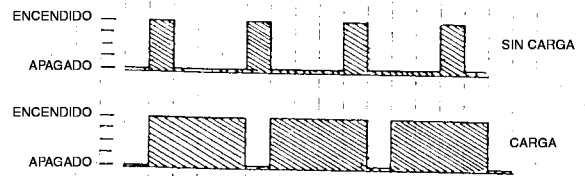
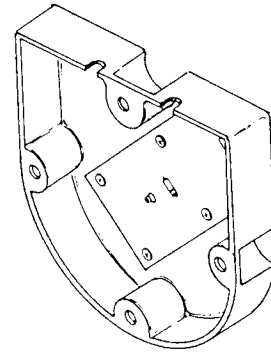
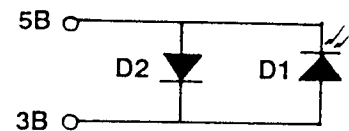
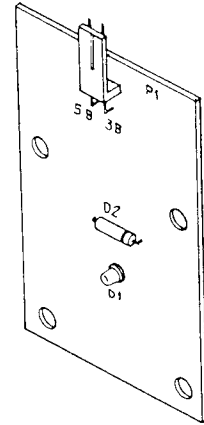
TARJETA LED

La tarjeta LED proporciona la fuente de luz al fototransistor para disparar el SCR. Contiene un diodo emisor de luz (D1) y un diodo de marcha libre (D2) como componentes protectores.

El LED es el miembro fijo del circuito de fotoacoplamiento y está instalado en una cubierta protectora directamente alineado con el fototransistor de recepción.

El LED emite una señal infrarroja invisible al ojo humano pero que tiene una gran capacidad para penetrar el polvo o la suciedad que podrían acumularse con el tiempo.

La salida del regulador de voltaje al LED es una onda cuadrada situada en los terminales 5B y 3B del conector P1. El tiempo de "encendido" se incrementará a medida que aumente la carga.



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

REGULADOR DE VOLTAJE

El regulador de voltaje FR que se ilustra suministra potencia controlada al diodo emisor de luz y proporciona una regulación de +/- 2%.

La potencia de entrada al regulador es suministrada por la batería de arranque del grupo electrógeno. Se aceptan sistemas de batería tanto de 12 como de 24 voltios.

El circuito de batería (+) está protegido por un fusible de 15A y se suministra mediante un contacto de relé de control K3, normalmente abierto. El relé de control se activa durante el arranque y funcionamiento del motor.

Un disyuntor opcional de protección contra sobrecargas del generador, denominado disyuntor de seguridad, interrumpirá la potencia de entrada al regulador en caso de una sobrecarga prolongada.

La potencia de salida regulada al LED de fotoacoplamiento es de 1 - 2 VCC a 100 Ma. El voltaje del circuito abierto es de aproximadamente 8 VCC.

El regulador FR es un regulador para detección de promedios. En los terminales V7-V8 del generador se supervisa que la detección de voltaje nominal monofásico sea de 190 a 277 voltios.

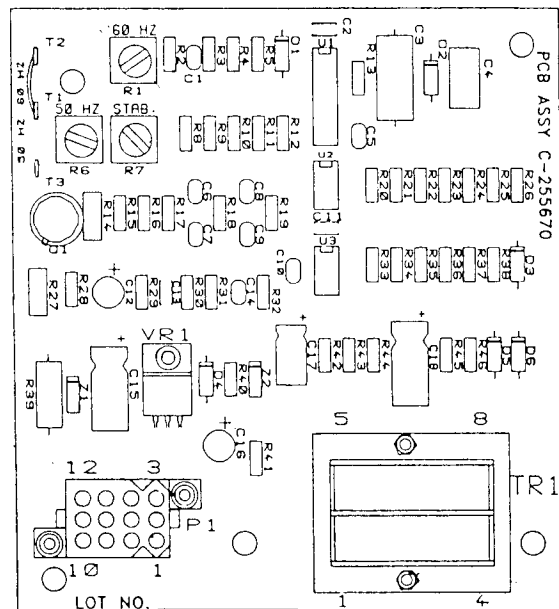
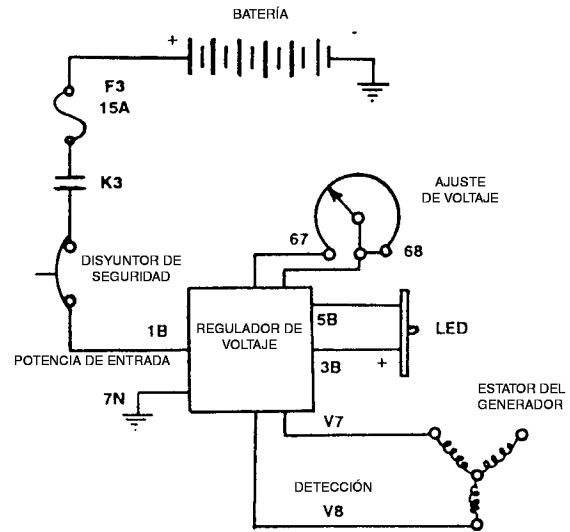
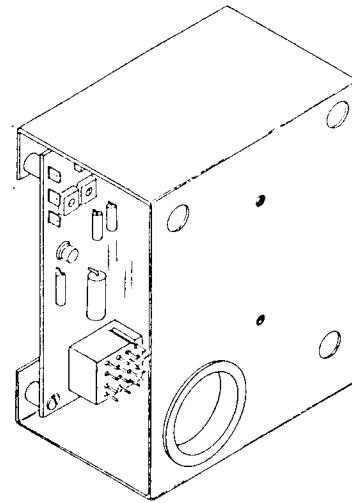
El regulador se puede utilizar para frecuencias de 50 ó 60 Hz, según la ubicación de una conexión en puente; T1 a T2 para 60 Hz, T1 a T3 (o sin conexión) para 50 Hz.

El regulador es de diseño voltios por hertzio. Esta característica hace que el voltaje del generador disminuya si la frecuencia desciende por debajo del nivel del ajuste previo (promedio de 8 voltios/hertzios). Esto permite que el motor vuelva a ganar RPM cuando se apliquen grandes cargas de un solo paso. El ajuste del umbral de frecuencia determinado en fábrica es de 48 para operación a 50 Hz y de 58 para operación a 60 Hz. Estos valores se pueden ajustar en terreno si ello fuera preciso. Esta característica se puede eliminar (si fuese necesario) girando completamente el potenciómetro correspondiente en dirección de las agujas del reloj.

También se ha proporcionado una característica de estabilidad para efectuar ajustes de precisión y minimizar el centelleo de luces.

El potenciómetro de 1000 ohmios y 1 vatio para ajuste de voltaje se instala en forma remota en el gabinete del medidor.

La regulación del 1% y la detección trifásica son opcionales.



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

REGULADOR DE VOLTAJE (TRIFÁSICO)

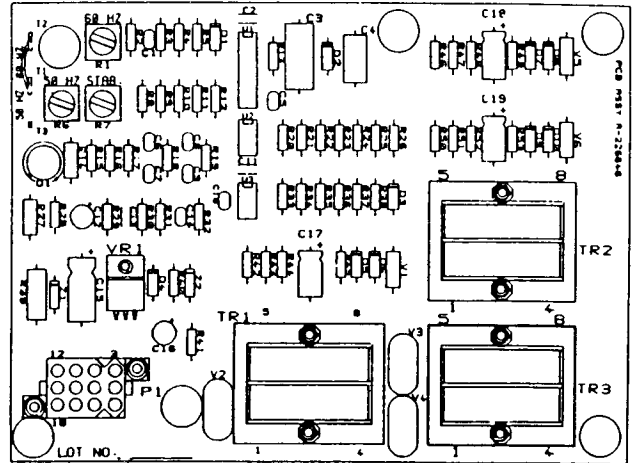
Se ofrece un regulador trifásico para la detección de voltaje como opción para los grupos electrógenos FR.

Todas las características y especificaciones son idénticas a los reguladores de detección monofásicos del 2% que vienen como opción estándar en los grupos electrógenos FR.

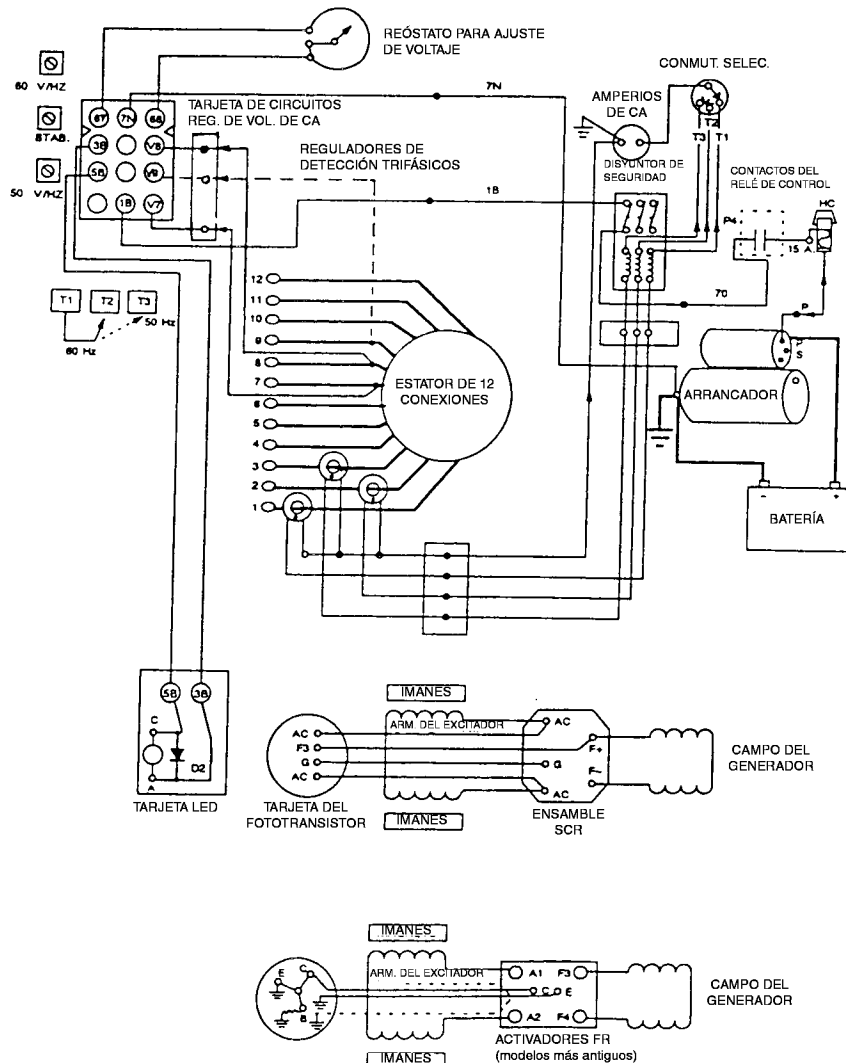
Hay tres transformadores de tensión situados en el regulador que detecta el voltaje fase a fase del generador en los terminales V7, V8 y V9.

La detección trifásica mejora el rendimiento del generador en una aplicación de cargas desequilibradas.

Al supervisar el voltaje en las tres fases, el regulador detectará el promedio y responderá con una regulación global más equilibrada.



REGULACIÓN Y EXCITACIÓN FR

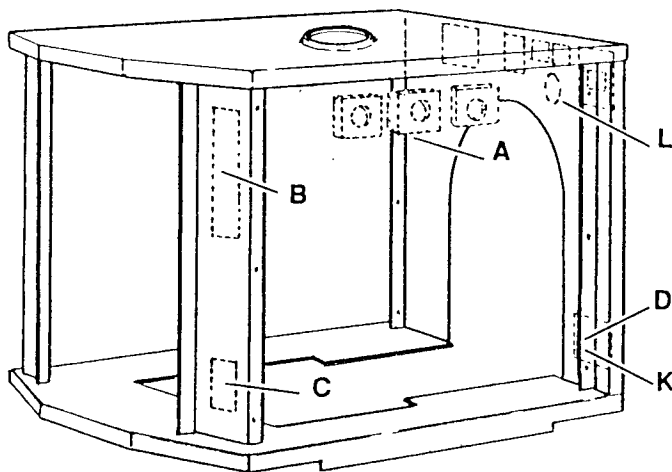
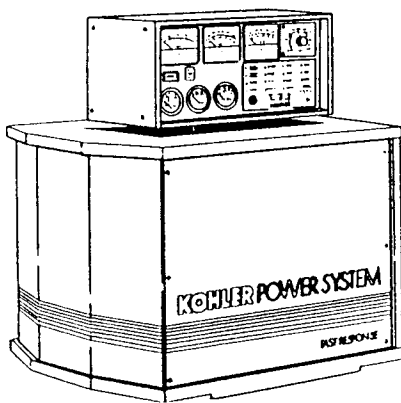
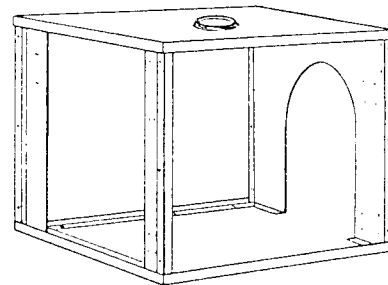
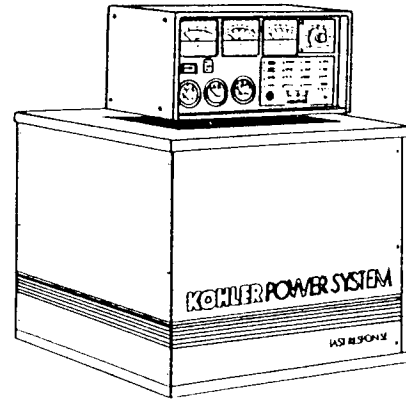


ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

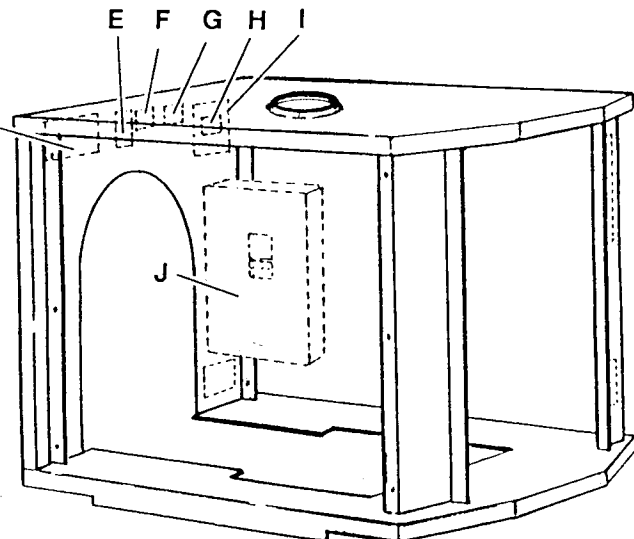
ARMARIO DEL GENERADOR

Las construcciones de cuatro piezas brindan protección contra la intemperie para el ensamble del generador. También sostienen el gabinete del generador, contienen diversos componentes de soporte estándar y opcionales para el controlador y el generador, y además brindan protección de aislamiento para los terminales de conexión de salida del generador.

Las conexiones de cargas eléctricas del cliente se efectúan dentro del armario, ya sea a los hilos de línea del generador, o a disyuntores de línea o barras colectoras opcionales. La ubicación de los componentes puede variar según el tamaño del modelo.



- A - TRANSFORMADORES DE CORRIENTE
- B - JUEGO DE CONEXIÓN DEL CLIENTE
- C - RELÉ DE FALLA COMÚN
- D - DISYUNTOR DE SEGURIDAD
- E - REGLETA DE TERMINALES DE SEGURIDAD
- F - RELÉ, REGISTRO TIRO DE AIRE
- G - RELÉ DE REGULACIÓN DE VELOCIDAD
- H - RELÉ DE FUNCIONAMIENTO
- I - REGULADOR DE VOLTAJE
- J - DISYUNTOR DE LÍNEA DE VELOCIDAD
- K - CONTROL DE REGULACIÓN ELÉC.
- L - REÓSTATO COMPENS. CAÍDA DE VOLTAJE



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

DISYUNTOR DE LÍNEA (opcional)

El disyuntor de línea efectúa una desconexión automática si se produce una falla en el circuito suministrado por el generador que provoca una demanda de corriente superior al valor preseleccionado de sobrecorriente (generalmente el régimen nominal del generador). También permite aislar manualmente el generador de la carga.

El mecanismo del disyuntor se activa mediante un resorte cuando los contactos se cierran, por lo cual se puede disparar fácilmente y quedar abierto. La acción de resorte también permite una rápida unión y desunión de los contactos. El diseño permite la desconexión de los contactos aun cuando la manija de conmutación se mantenga presionada o esté bloqueada en la posición de encendido "ON".

Cuando se ha disparado el mecanismo, la manija del operador quedará situada entre las posiciones de encendido y apagado "ON" y "OFF", indicando así que el disparo se produjo por una falla. La manija se debe mover a la posición de apagado "OFF" para reposicionarla antes de que se enganche nuevamente en la posición de encendido "ON".

Los métodos más comunes para la activación del mecanismo de disparo son mediante el uso de dispositivos térmicos, magnéticos y de derivación, o bien una combinación de éstos.

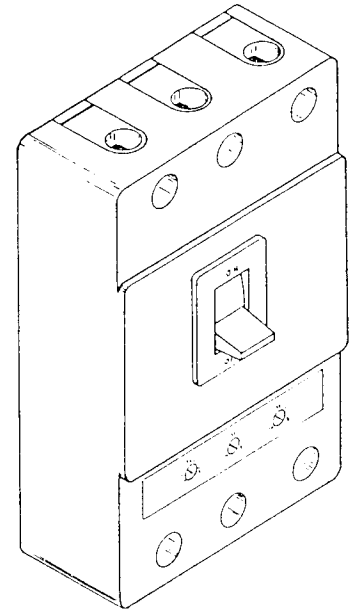
DISPARO TÉRMICO

La porción térmica consiste en una regleta de dos metales que reacciona al calor producido por la corriente de carga. La corriente excesiva causará que se doble lo suficientemente para disparar el mecanismo. El retardo del disparo depende de la duración y exceso de corriente de sobrecarga. Los elementos vienen calibrados de fábrica.

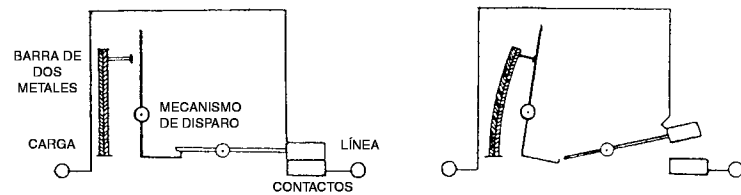
DISPARO MAGNÉTICO

La porción de disparo magnético incluye un electroimán en serie con los contactos de la carga y una armadura móvil para activar el mecanismo de disparo. Cuando se produce una corriente excesiva (como en el caso de un cortocircuito), el electroimán atrae la armadura en un disparo instantáneo.

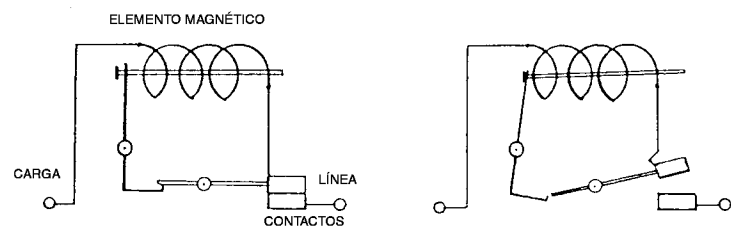
Se ofrecen elementos magnéticos con puntos de disparo fijos o ajustables.



DISYUNTOR TÍPICO EN CAJA MOLDEADA DE 3 POLOS CON DISPARO MAGNÉTICO AJUSTABLE



DISPARO TÉRMICO



DISPARO MAGNÉTICO

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

DISYUNTOR DE LÍNEA (opcional)

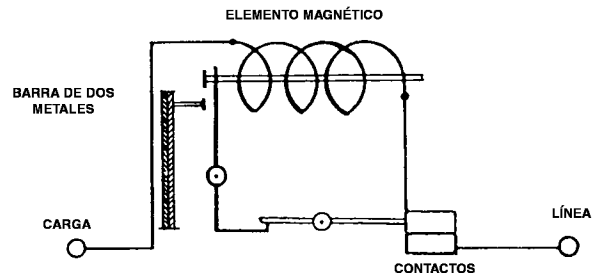
DISPARO TERMOMAGNÉTICO

La mayoría de los disyuntores utilizan dispositivos de dos metales y electromagnéticos para activar el mecanismo de disparo.

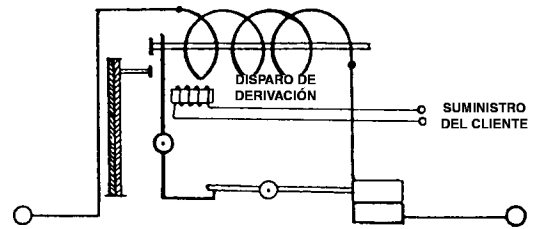
Una combinación de mecanismos térmicos y magnéticos permite un retardo en el disparo en caso de una sobrecarga y un disparo instantáneo en caso de cortocircuito.

DISPARO DE DERIVACIÓN

Una opción de disparo de derivación proporciona un solenoide de 12 ó 24 VCC dentro de la caja del disyuntor que activa el mecanismo de disparo cuando está energizado momentáneamente desde un lugar remoto. Ello permite disparar el disyuntor según las fallas seleccionadas por el cliente tales como sobrevoltaje o sobrevelocidad del generador.



TERMOMAGNÉTICO



TERMOMAGNÉTICO CON DISPARO DE DERIVACIÓN

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

DISYUNTOR DE SEGURIDAD "SAFEGUARD" (opcional)

El circuito de excitación FR está diseñado para permitir que el generador produzca un amperaje nominal de salida en exceso de 600% y soporte un mínimo del 300%. Esta característica permite el disparo de los disyuntores de línea que alimentan una sobrecarga o cortocircuito sin interrupción a los ramales restantes.

Si la protección de línea no dispara en el tiempo asignado, el disyuntor de seguridad brindará protección al generador.

Tal como se ilustra en la tabla adjunta, una falla que hace fluir una corriente equivalente al 400% de su valor nominal dejará un período de 5 a 20 segundos para que se abra la protección del circuito del ramal antes de que se dispare el disyuntor de seguridad.

Los transformadores de corriente se utilizan tanto para detectar como para alimentar los elementos de los disyuntores.

Los transformadores de corriente que suministran los amperímetros del panel se conectan en serie con los elementos de disparo del disyuntor. Se emplea una serie de disyuntores para adaptarse a los tamaños de los modelos FR. Sus capacidades nominales van de 3,0 a 5,0 amperios.

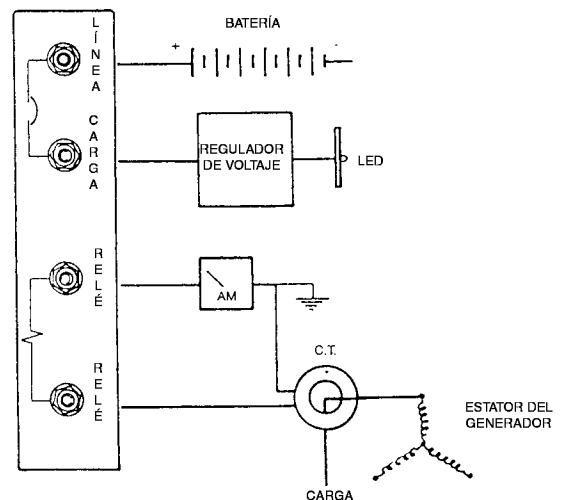
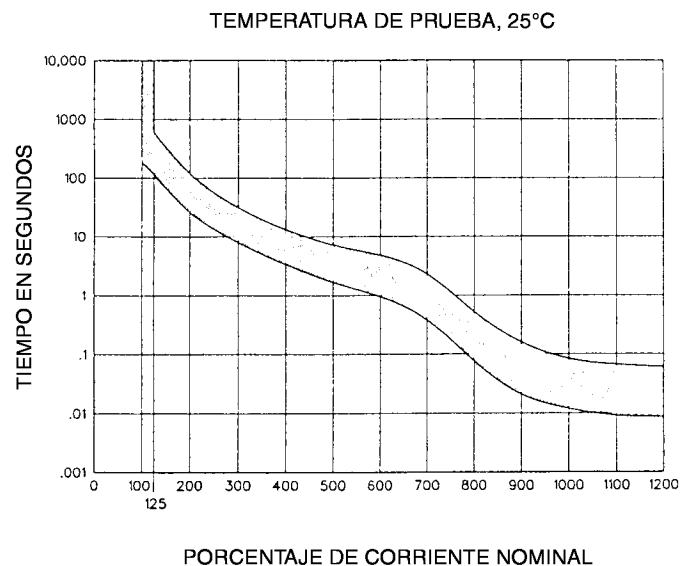
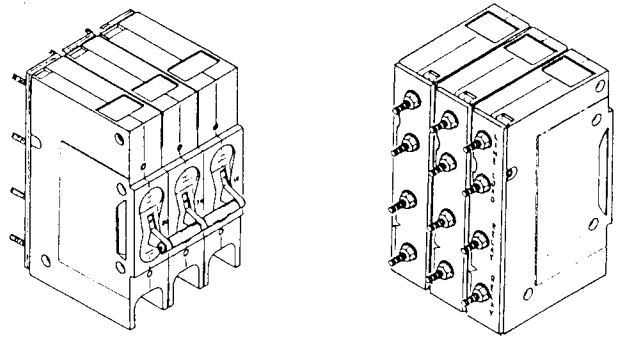
Se supervisan las tres fases del generador, y las palancas del disyuntor están unidas entre sí para permitir la apertura de los contactos del disyuntor si la corriente de cualquiera de los tramos sobrepasa el régimen nominal de disparo.

Al abrir los contactos del disyuntor se elimina el suministro de batería desde el regulador de voltaje, interrumpiendo el circuito del fotoacoplamiento, lo cual hace disminuir abruptamente el campo principal.

Se debe resaltar que estará presente un voltaje residual en los terminales de carga del generador principal con el disyuntor de seguridad abierto. Ello se debe al magnetismo que queda en el hierro del rotor.

EL DISYUNTOR DE SEGURIDAD "SAFEGUARD" NO ES UN DISYUNTOR DE LÍNEA.

El régimen nominal de los contactos del disyuntor es de 50 amperios.



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

DISYUNTOR DE SEGURIDAD (continuación)

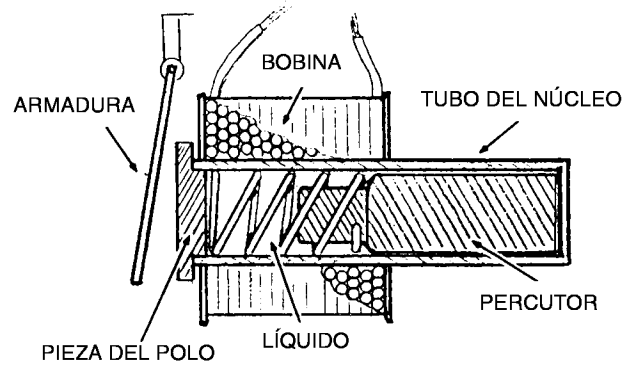
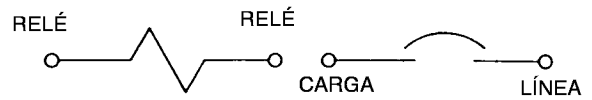
El disyuntor de línea utilizado es un dispositivo de disparo magnético viscoso amortiguado con circuitos independientes de contacto y disparo.

La corriente supervisada atraerá el percutor hacia el resorte del núcleo a una posición proporcional en el tubo del núcleo.

Cuando la corriente sobrepase el régimen de disparo, el percutor tocará la pieza del polo aumentando el flujo magnético lo suficiente para atraer la armadura de disparo y abrir el circuito de contacto.

El tubo del núcleo se llena con silicio líquido, el cual retarda la velocidad del percutor.

La viscosidad del líquido empleado determina el tiempo de retardo.



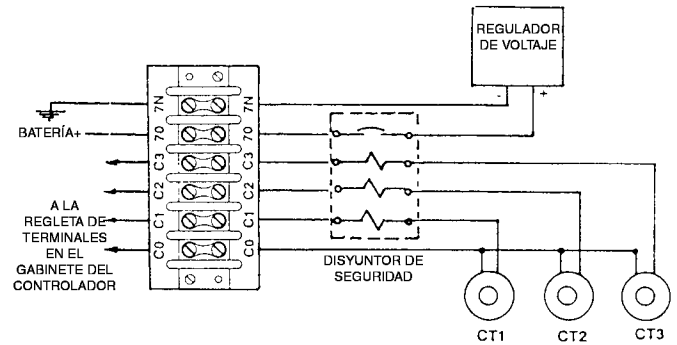
ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

REGLETA DE TERMINALES DEL DISYUNTOR DE SEGURIDAD

La regleta de barrera de 6 terminales situada en el armario del generador suministra un punto de interconexión entre los secundarios del transformador de corriente, el suministro de batería del regulador de voltaje y los terminales del disyuntor opcional de seguridad.

El voltaje del sistema de batería al regulador de voltaje del generador se suministra en los terminales 70 (+) y 7N (-). Este circuito está protegido por el fusible Decision Maker de 15 amperios. También es posible encontrar diversos dispositivos opcionales conectados a estos terminales, tales como:

- Relé de funcionamiento
- Interruptor de nivel de agua
- Solenoide para enfriamiento de agua corriente
- Regulador de velocidad electrónico (modelos a gas)



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (CTs)

Los transformadores de corriente permiten el uso de medidores y mecanismos de disparo de bajo amperaje (5A) al supervisar un flujo de alto amperaje de CA.

Cuando un conductor que transporta carga de CA se sitúa a través del centro de un transformador de corriente, se inducirá una corriente proporcional en el devanado del secundario que rodea el centro.

Los transformadores se clasifican según la proporción entre su primario y su secundario, y corresponden a la escala completa del amperímetro al cual brindan suministro; un transformador con una proporción de 100:5 se empalma con un amperímetro de escala completa de 0-100 amperios. Un flujo de corriente de 100 amperios a través del primario producirá 5 amperios en el mecanismo del medidor desde el secundario e indicará 100 amperios (escala completa) en el medidor.

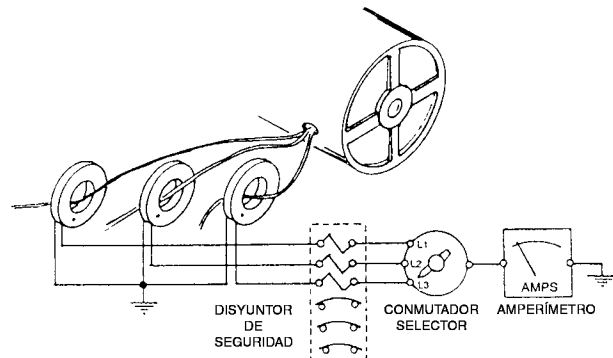
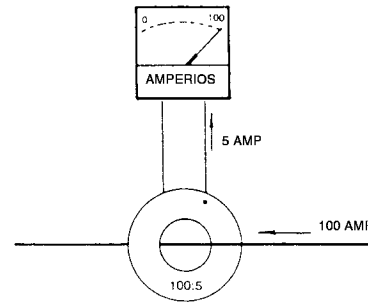
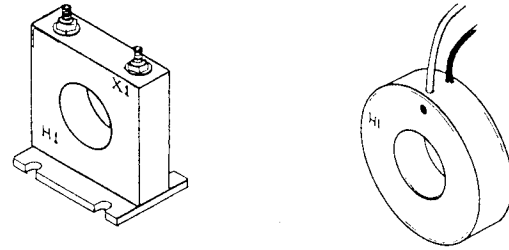
En los modelos que cuentan con el disyuntor de seguridad opcional, el transformador de corriente también proporciona la corriente para los elementos de disparo.

Las marcas de polaridad tanto del primario como del secundario generalmente se indican mediante un punto de color o H1 para el primario y un hilo blanco o indicación X1 para el secundario.

En las unidades trifásicas se requieren tres transformadores de corriente, y los hilos del generador se deben encaminar a través del transformador (primario) en la misma dirección. El lado del punto o H1 queda hacia el generador.

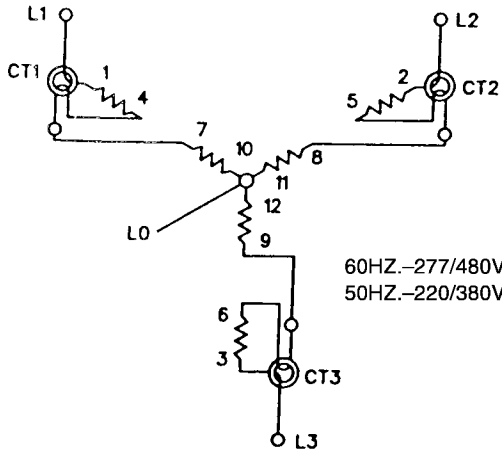
Los hilos blancos o del secundario X1 se empalman a los elementos de disparo del disyuntor de seguridad o terminales C1, C2 y C3 para la selección de fase. Los hilos negros, o del terminal restante, están unidos entre sí y puestos a tierra.

¡PELIGRO! NO OPERE EL GRUPO ELECTRÓGENO BAJO CARGA CON LOS TERMINALES DEL SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR DESCONECTADOS O EN CIRCUITO ABIERTO, YA QUE LOS ALTOS VOLTAJES INDUCIDOS PODRÍAN PRODUCIR LESIONES GRAVES O LETALES.

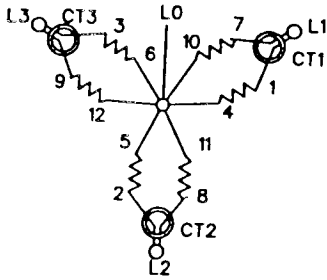
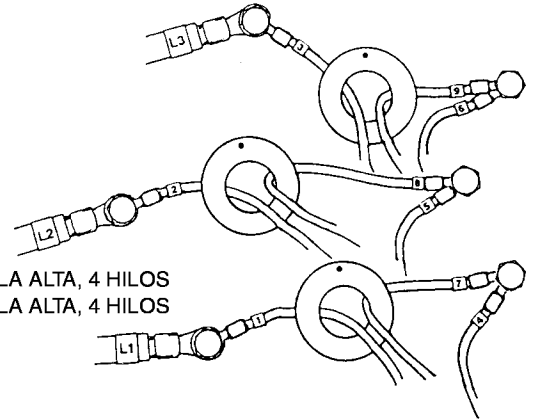


ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

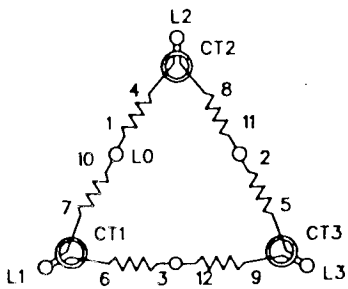
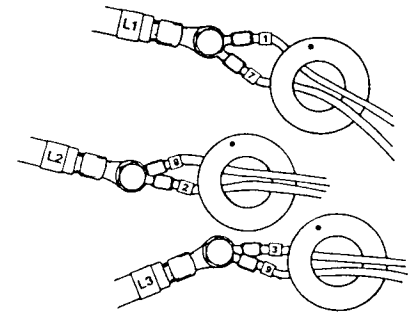
CURRENT TRANSFORMERS (CTs)



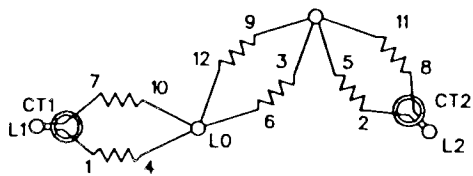
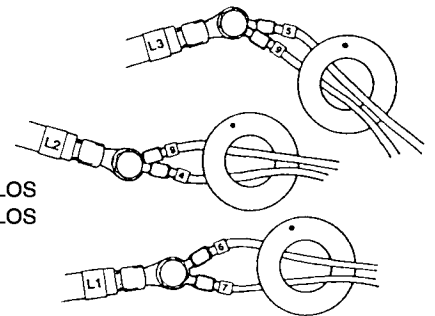
60HZ.-277/480V.-TRIFÁSICO, EN ESTRELLA ALTA, 4 HILOS
50HZ.-220/380V.-TRIFÁSICO, EN ESTRELLA ALTA, 4 HILOS



60HZ.-120/208V. O 139/240V
TRIFÁSICO, EN ESTRELLA BAJA, 4 HILOS
50HZ.-120/208V. O 110/190V
TRIFÁSICO, EN ESTRELLA BAJA, 4 HILOS

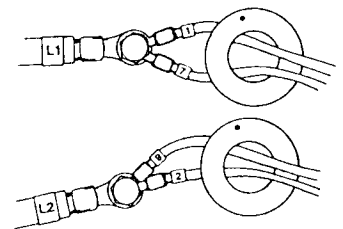


60HZ.-120/240V.-TRIFÁSICO, EN TRIÁNGULO, 4 HILOS
50HZ.-110/220V.-TRIFÁSICO, EN TRIÁNGULO, 4 HILOS



60HZ.-120/240V.-MONOFÁSICO, 3 HILOS
50HZ.-110/220V.-MONOFÁSICO, 3 HILOS
PARA USAR SÓLO EN
GENERADORES DE 20 KW-100 KW

CT3 NO SE UTILIZA



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

COMPENSADOR DE CAÍDA DE VOLTAJE REACTIVO (juego opcional)

Los juegos de compensadores de caída de voltaje reactivo contienen un transformador de corriente con una proporción de corriente seleccionada según el tamaño del generador y un reóstato de 16 ohmios y 100 vatios común en todos los juegos.

Cuando los generadores están conectados en paralelo, los reguladores de velocidad controlan la potencia del motor de modo que cada generador transporte su correcta proporción de la carga total. Sin embargo, es posible que la excitación de campo del generador o la carga reactiva sea menor o mayor en una unidad que en otra. Esto se debe a que todos los reguladores de voltaje individuales detectan el mismo voltaje común de la barra colectora y no pueden detectar el voltaje de excitación o las cargas reactivas supuestas por los otros generadores.

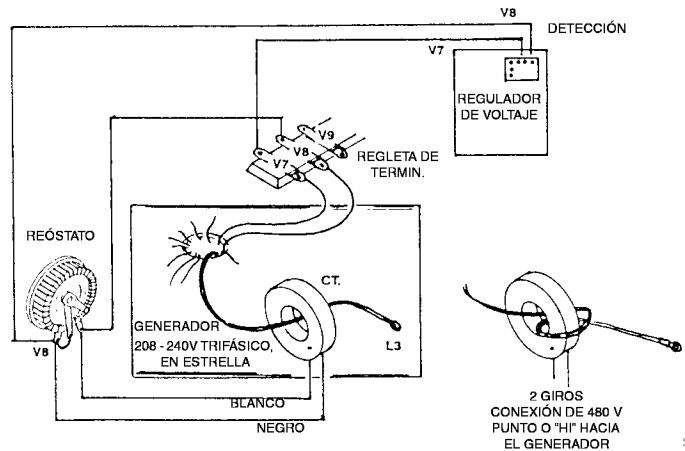
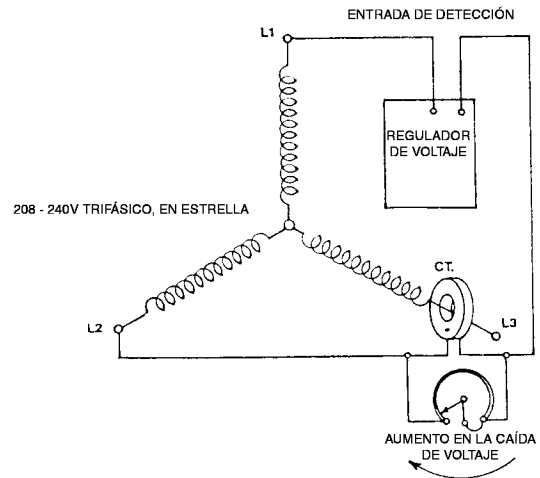
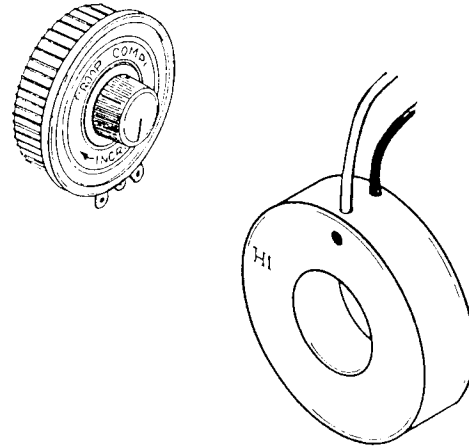
El desequilibrio de estas cargas reactivas produce corrientes circulantes (corriente cruzada) entre los generadores.

Para minimizar este efecto se utiliza un circuito de compensación que equilibra las cargas reactivas emitiendo una señal de error al regulador de voltaje.

La corriente de carga se dirige por el primario del transformador. El secundario se conecta a través de una carga resistiva (reóstato) y una fase del generador que está desfasada en 90 grados con el primario. En las cargas inductivas, el secundario del transformador inducirá un voltaje a través del resistor que es proporcional en magnitud y en fase a la corriente de línea. Este voltaje se suma vectorialmente al voltaje de detección del regulador de voltaje para emitir una señal de error que origina una caída del voltaje de salida.

El regulador de otro generador conectado a la misma carga detectará la disminución del voltaje y aumentará su excitación, manteniendo de esa forma un voltaje constante en la barra colectora.

En cargas no inductivas, las corrientes del primario y secundario del transformador permanecen desfasadas aproximadamente en 90 grados, agregando un aumento muy leve en la señal de detección.



CONEXIÓN TÍPICA DEL JUEGO FRII

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

AJUSTE DEL COMPENSADOR DE CAÍDA DE VOLTAJE REACTIVO:

1. Con el reóstato del compensador fijado en la resistencia mínima (en dirección contraria a las agujas del reloj), registre las RPM y el voltaje en intervalos de 1/4 hasta alcanzar la carga plena en la unidad No. 1 y luego repita el procedimiento con la unidad No. 2.

2. Compare las lecturas y efectúe ajustes finales al regulador y controlador de modo que el voltaje esté dentro de un margen de 1 voltio en cada paso de carga y la velocidad esté dentro de 1 Hz en cada unidad.

3. Para revisar la compensación de la caída de voltaje en cada unidad, efectúe el siguiente procedimiento:

a. Con la unidad No. 1 funcionando a la correcta velocidad y voltaje, aplique una carga con factor de potencia de retardo. La carga debe ser inductiva, y debe preferentemente corresponder a entre el 50% y el 100% de su valor pleno nominal.

b. Observe el voltímetro en la unidad No. 1 con el reóstato en el mínimo. A medida que se va girando el reóstato en dirección de las agujas del reloj, el voltímetro deberá exhibir una disminución en el voltaje. Si se obtiene un voltaje mayor al girar el reóstato en dirección de las agujas del reloj, apague el sistema e invierta la dirección de la línea de carga del generador a través del transformador de corriente, o bien invierta los hilos del transformador. Vuelva a revisar la caída de voltaje.

c. Fije el reóstato a un valor que sea aproximadamente un 4% del voltaje nominal a plena carga. Por ejemplo, el voltaje caerá (disminuirá) en 19,2 V en un sistema de 480 voltios a plena carga, o bien 9,6 voltios a media carga. Para determinar la caída en una carga que no sea plena, utilice la siguiente fórmula:

$$\text{Voltaje nominal} \times 0,04 \text{ por carga real}^* = \text{Caída de voltaje}$$

* (expresado como porcentaje de plena carga)

Con un factor de potencia de plena carga de 0,8, una caída de voltaje correcta para la conexión en paralelo sería de entre un 3 a un 5%.

d. Repita los pasos a, b y c para la unidad No. 2 y cerciórese de que la caída de voltaje sea igual en el mismo punto de carga que la unidad No. 1.

e. Con este procedimiento, las dos unidades compartirán las corrientes reactivas de manera proporcional.

4. Además de los pasos 1-3, se recomienda utilizar el siguiente procedimiento para comprobar que las unidades estén compartiendo la carga reactiva correctamente.

a. Conecte en paralelo las unidades entre el 50% y el 100% de la capacidad de la carga. Revise los vatímetros para determinar que cada unidad esté transportando igual carga de vatiaje o una carga proporcional a su capacidad. Si las cargas son incorrectas, ajuste y vuelva a revisar el control de regulación de estrangulación para equilibrar correctamente las cargas.

b. Una vez que la carga esté equilibrada, revise los amperímetros para ver que se produzca una corriente igual o que la corriente sea proporcional a su capacidad. Si las corrientes son incorrectas, ajuste el reóstato de caída de voltaje para reducir la corriente de la unidad con una lectura mayor. La corriente se debe reducir a una división igual o bien debe ser proporcional.

Como resultado de la ejecución de los pasos a y b, los reguladores y el reóstato de caída de voltaje se habrán ajustado para equilibrar la carga y la corriente respectivamente. Este ajuste debe ser óptimo para la operación en paralelo.

NOTA

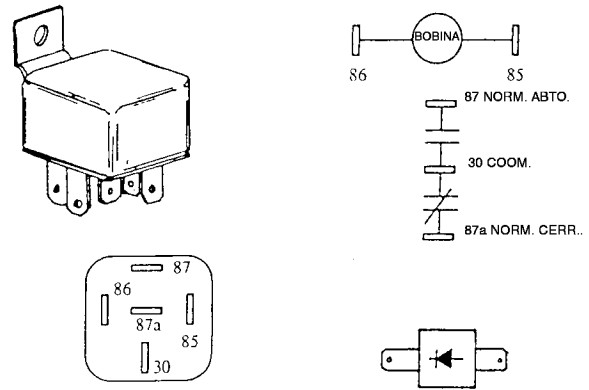
El voltaje debe caer en cargas con un factor de potencia de retardo (o cargas inductivas). Sin embargo, es posible aceptar un pequeño cambio en el voltaje en cargas con un factor de potencia de uno (o cargas resistivas).

ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

RELÉS AUXILIARES (K5 y K6)

Cuando es necesario instalarlos, estos relés se sitúan en el armario del generador. Los relés vienen con bobinas de 12 ó 24 voltios para coincidir con el voltaje de la batería del sistema.

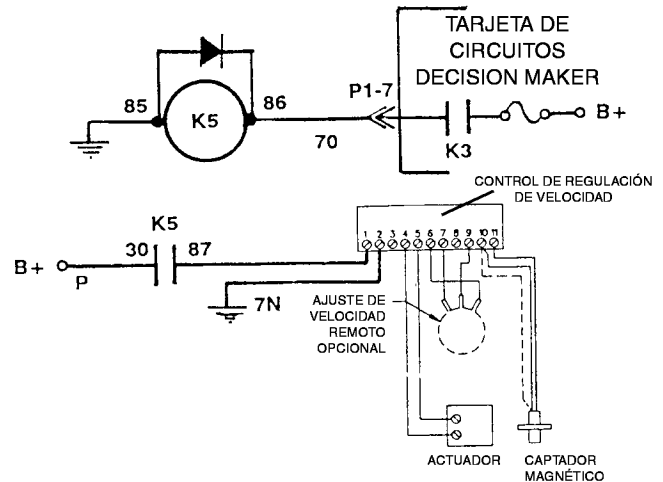
Un diodo de marcha libre se instala sobre los terminales de la bobina 85 y 86 para proteger el circuito. Se debe observar la dirección de la polaridad según el diagrama correspondiente.



RELÉ DE REGULACIÓN (K5)

El relé K5 se instala en unidades con reguladores de velocidad electrónicos. Controla el voltaje positivo (+) de la batería al control de regulación.

El relé se activa durante el arranque y funcionamiento por la acción del relé controlador Decision Maker K3.



RELÉ DE REGISTRO TIRO DE AIRE (K6)

En diversos modelos de motor se utilizan válvulas de registro que bloquean el aire de combustión de entrada para lograr un apagado inmediato. El registro o enlace es activado por un solenoide eléctrico energizado momentáneamente.

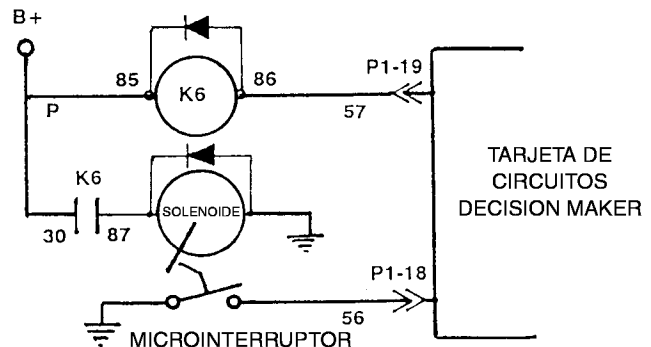
El relé K6 controla la energización del solenoide.

Una señal de salida a tierra desde la tarjeta lógica del controlador debido a un **sobrevoltaje, sobrevelocidad o parada de emergencia** accionará el relé.

El movimiento del solenoide también activará un microinterruptor que señalará el encendido de las lámparas del registro tiro de aire y de parada de emergencia en el panel indicador del controlador.

Una vez que se energice el registro, se cerrará y se deberá reposicionar manualmente antes de reanudar el funcionamiento del aparato.

El circuito no se energiza durante las paradas normales o fallas de funcionamiento que no constituyan una emergencia.



ENSAMBLE DEL ALTERNADOR

ARMARIO DEL GENERADOR

RELÉ DE FUNCIONAMIENTO (OPCIONAL)

El relé de funcionamiento suministra tres juegos de contactos secos para que el cliente conecte dispositivos, los cuales se deben energizar o desactivar al operar el grupo electrógeno, persianas, lámparas indicadoras, etc.

Los contactos del relé de tres polos y dos direcciones ilustrados tienen una capacidad nominal industrial de:

3A, 1/3 HP, 600 VCA

10A, 1/2 HP, 120 VCA

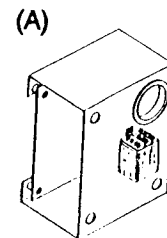
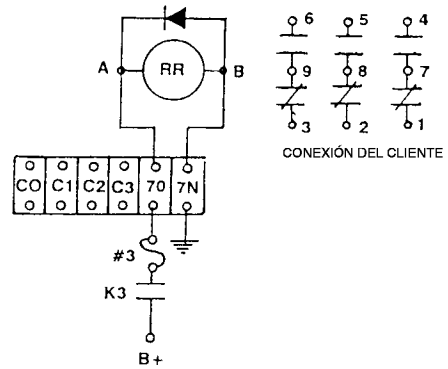
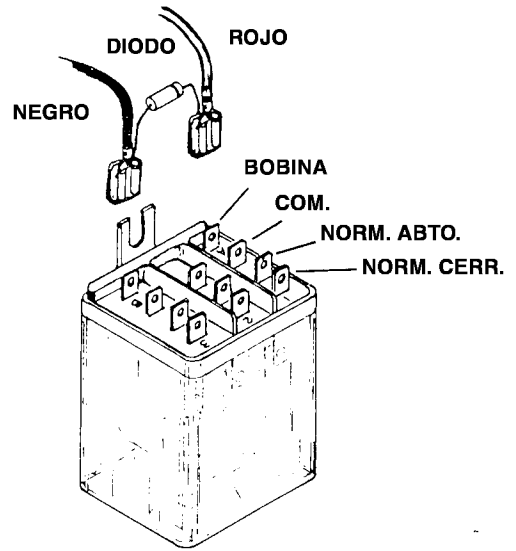
6 2/3A, 1/3 HP, 250 VCA

Artefacto con capacidad nominal de **10A, 250 VCA**

El voltaje de la bobina se selecciona para coincidir con el de la batería del grupo electrógeno (12 ó 24 VCC) y se suministra durante el arranque y el funcionamiento desde el fusible del controlador No. 3, de 15A (terminales 70 (+) y 7N (-) en la regleta de terminales de seguridad). El diodo conectado en la bobina brinda protección a los componentes del circuito de control. Se debe observar la polaridad correcta.

El relé (si lo hubiere) se sitúa en el armario del generador. En los modelos más antiguos, el relé venía instalado en la cubierta del regulador de montaje. (A)

Las conexiones del cliente se efectúan directamente sobre los terminales del relé.



CONTROLADOR

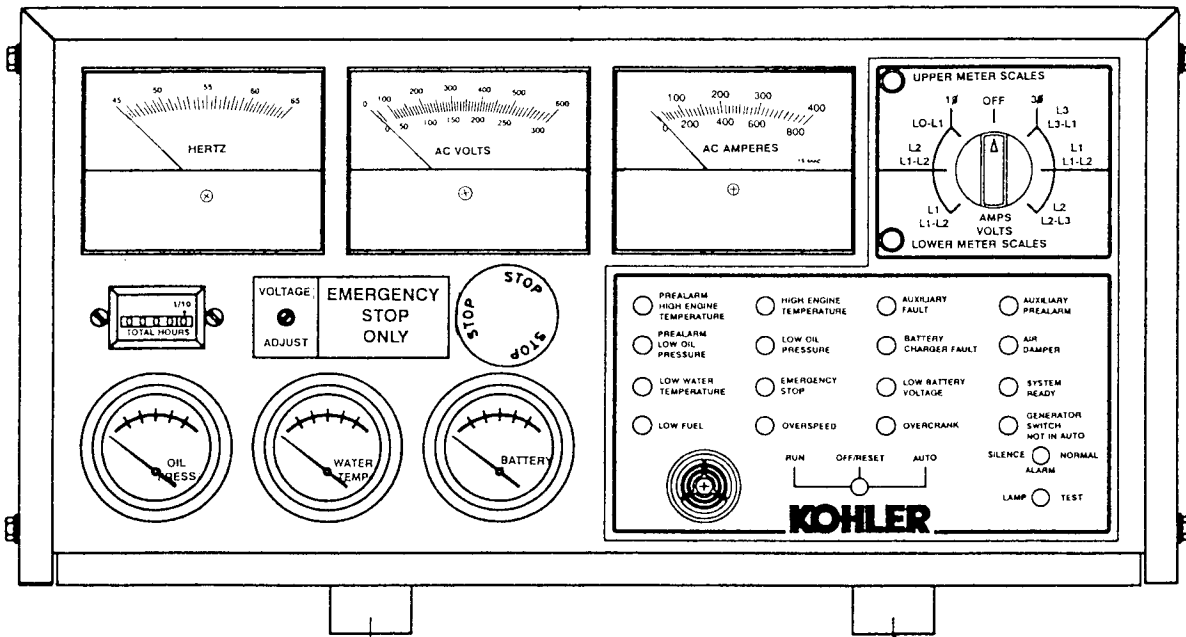
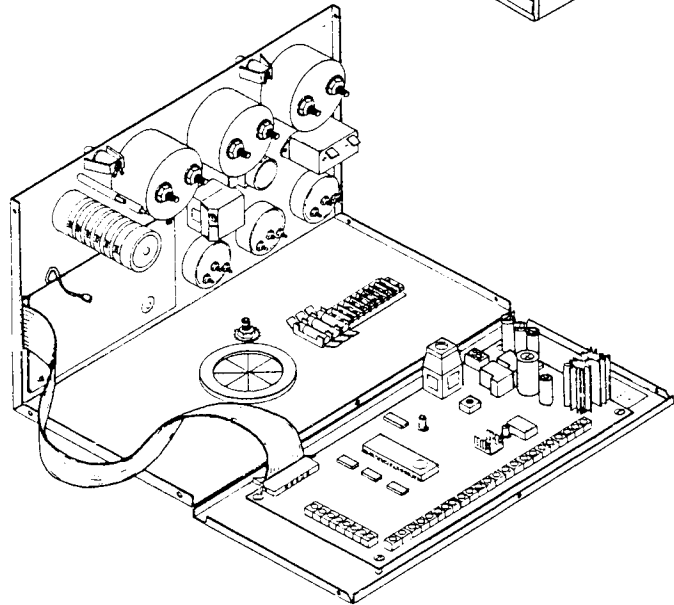
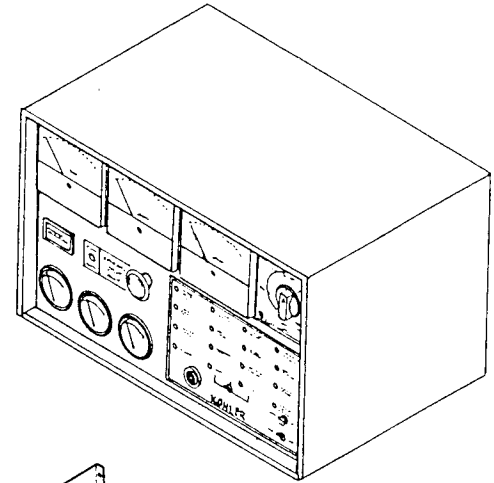
GABINETE DEL CONTROLADOR

El gabinete de control aloja el circuito de control del grupo electrógeno y los terminales de conexión. Los aisladores de vibración están situados simétricamente para que el gabinete se pueda montar de modo que dé hacia atrás o hacia el costado.

El panel posterior tiene bisagras para permitir un fácil acceso a la tarjeta de circuitos del microcomputador y a los terminales de conexión del cliente.

La cara del gabinete del controlador del grupo electrógeno FR se ilumina durante el funcionamiento y contiene el reóstato para ajustar la salida de voltaje del generador, el sistema de medición de CA, el indicador de tiempo de funcionamiento, los interruptores y calibradores para el control del motor además de un grupo de indicadores del estado en que se encuentra el sistema.

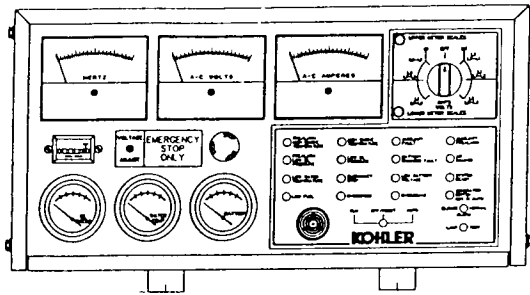
Los medidores, calibradores y el panel de indicadores se incluyen y se suministran en el controlador como característica estándar de los grupos electrógenos FR.



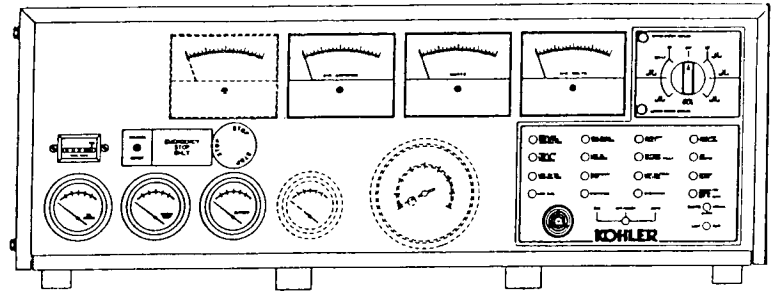
CONTROLADOR

Se ofrecen controladores opcionales para grupos electrógenos Fast Response que cumplan con los requisitos especiales de los clientes.

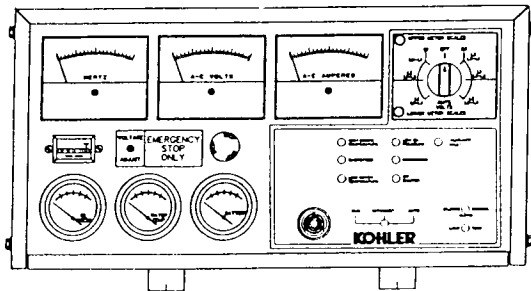
Cuando los equipos vienen con un vatímetro de CA, tacómetro para el motor o indicador de temperatura del aceite opcionales, se requieren cajas con armario de mayor tamaño.



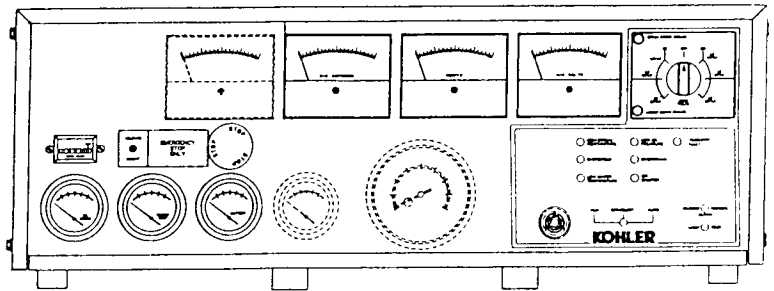
Controlador estándar para microcomputador con 16 luces (Nivel 1). Cumple con las normas NFPA-99 y 110.



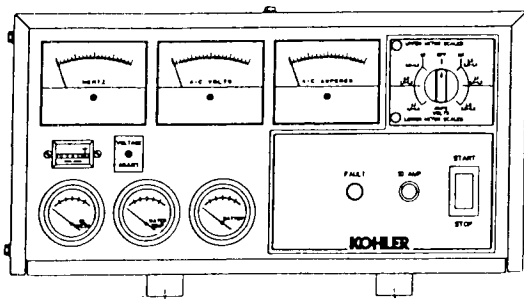
Controlador expandido para microcomputador con 16 luces.



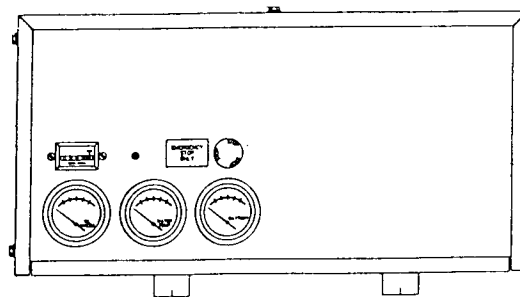
Controlador opcional para microcomputador con 7 luces (nivel 2).



Controlador expandido para microcomputador con 7 luces.



Controlador manual opcional.



Caja de conexiones en paralelo del indicador del motor.

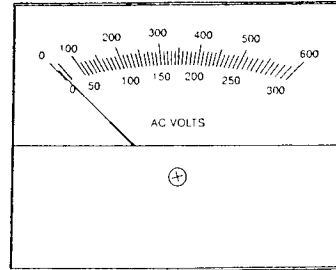
MEDIDORES

VOLTÍMETRO

Los modelos de generador con 12 conexiones vienen con un voltímetro de escala doble de 8,9 cm (3 1/2 pulg.).

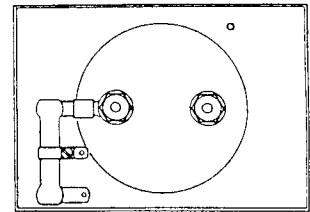
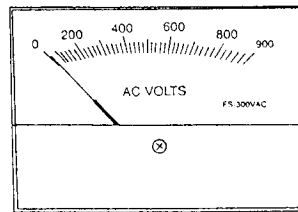
La escala superior es de 0-600 y la inferior es de 0-300. Las lámparas situadas en la placa del interruptor selector del medidor indican qué escala se leerá, lo cual se fija al efectuar la conexión del voltaje del generador.

Los medidores se calibran para que lean la escala completa (FS) con 300 voltios aplicados a los terminales, y tienen un régimen nominal del 2% de la escala completa.



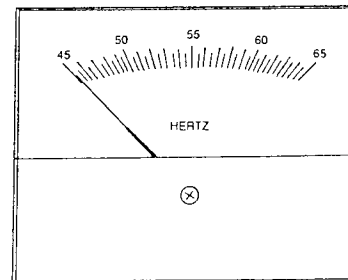
VOLTÍMETRO (modelos de 600V)

Los modelos no reconectables de 600 voltios vienen con un voltímetro de escala de 0-900. Estos medidores también tienen un movimiento de escala completa de 300 voltios y detectan las tomas V7-V8-V9 del estator. Un resistor de 10W y 10K está conectado en serie con un terminal medidor y se utiliza para la calibración durante la prueba final en la planta.



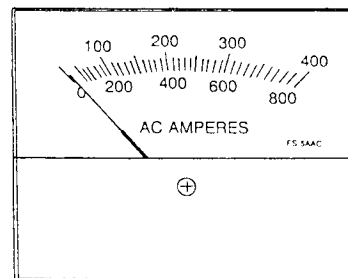
MEDIDOR DE FRECUENCIA

El medidor estándar de frecuencia utilizado para modelos de 50 y 60 Hz, así como en los modelos de 600V, mide 8,9 cm (3 1/2 pulg.) y cuenta con una escala de 45 a 65 Hz y un movimiento de 120 VCA al 0,5%. El medidor está empalmado a los hilos V7-V0 del estator del monitor.



AMPERÍMETROS

Todos los amperímetros son medidores de escala doble y se seleccionan de modo que uno de ellos abarque todas las conexiones de voltaje estándar en un margen de KW para modelos específicos, excepto los de 600V. Todos los amperímetros tienen un movimiento de escala completa de 5 amperios y se utilizan en conjunto con los transformadores de corriente.



MEDIDORES

VATÍMETRO (OPCIONAL)

Los vatímetros son opcionales y requieren un controlador sobredimensionado para alojar el transductor y el vatímetro.

Tanto el voltaje de CA como la corriente se supervisan y suministran al transductor, el cual convierte la potencia de CA en una salida de CC proporcional.

En la figura se ilustra un transductor típico de 2 elementos y medio, así como su diagrama correspondiente.

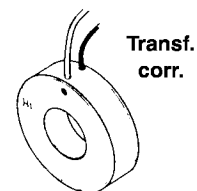
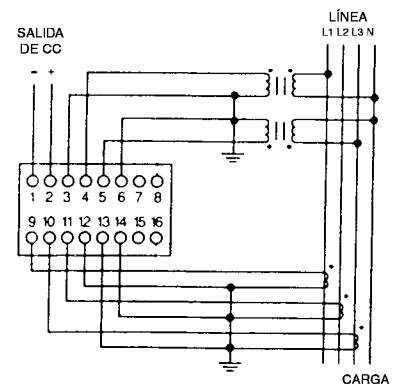
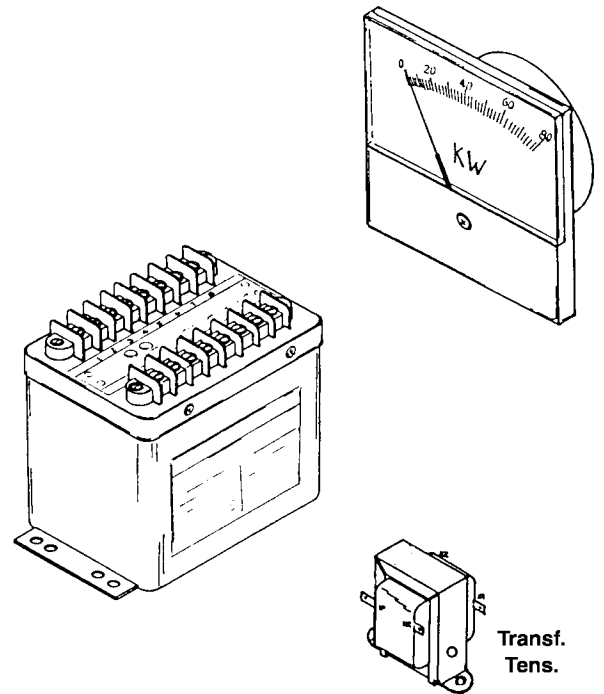
La potencia de entrada es de 120 VCA/5 amperios. Los transformadores de tensión se utilizan en conexiones en triángulo y en estrella alta para suministrar los 120 V.

Los transformadores de corriente permiten la detección de corriente. **Se deben observar la polaridad y las precauciones de seguridad.** Se utilizan transformadores distintos a los transformadores de corriente del medidor estándar.

El movimiento de salida al vatímetro es de 0 a 1 mA CC.

Si se efectúa un cambio en la reconexión del voltaje de campo en un grupo electrógeno con un juego de vatímetro, también se deberá efectuar un cambio de transductor o del transformador.

Los transductores se seleccionan para que su vatiaje nominal correspondan al del generador.



CONMUTADOR SELECTOR DEL MEDIDOR

El conmutador selector del medidor permite la supervisión del voltaje del generador y el amperaje de la carga tal como se indica en el rótulo del generador.

Dos conmutadores selectores y rótulos del medidor sirven para todos los modelos FR.

Los números de terminal del conmutador y el cableado son iguales para ambos conmutadores, sin embargo la secuencia de conmutación interna es diferente.

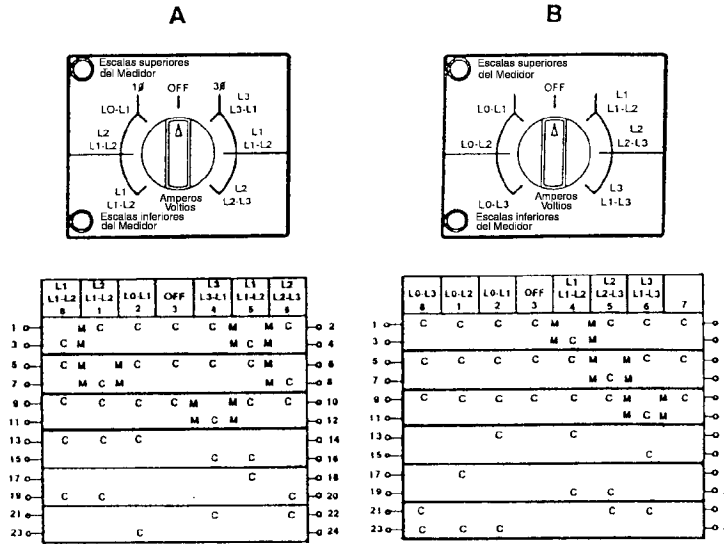
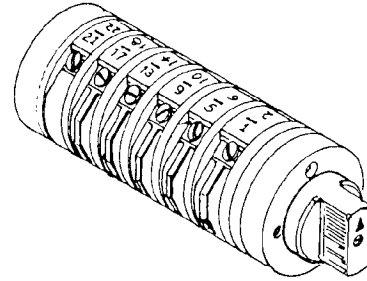
Un conmutador y un rótulo, (A), se utilizan en todos los generadores FR de hasta 100 KW (excepto los modelos de 600V). Esto permite acomodar los modelos monofásicos disponibles con estos márgenes.

El otro conmutador, (B), se utiliza en todos los modelos sobre 100 KW, incluidos los de 600 voltios.

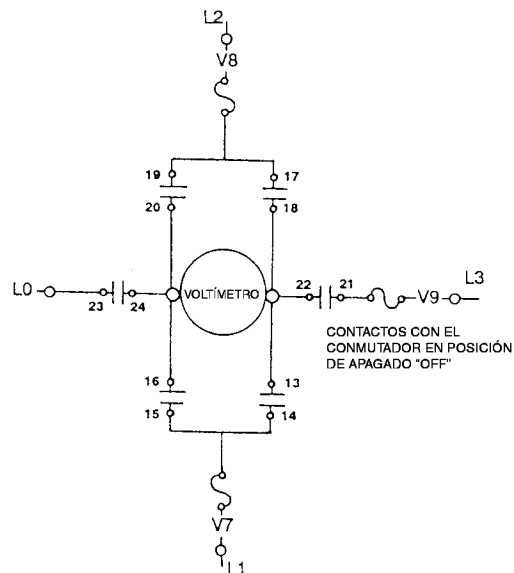
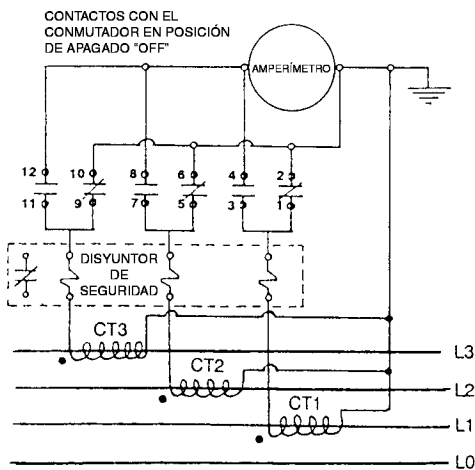
En el conmutador giratorio típico hay doce contactos. Seis de ellos son para el amperímetro y los otros seis para el voltímetro.

Los terminales 1 al 12 son contactos tipo "sin punto muerto" y se utilizan para conmutar los secundarios del transformador de corriente al amperímetro. Hacen corto circuito en los secundarios durante la conmutación entre las fases, evitando una situación peligrosa de un secundario abierto en el transformador de corriente.

Los terminales de contacto 13 al 24 controlan la detección de línea a línea y de línea a neutro en el voltímetro.



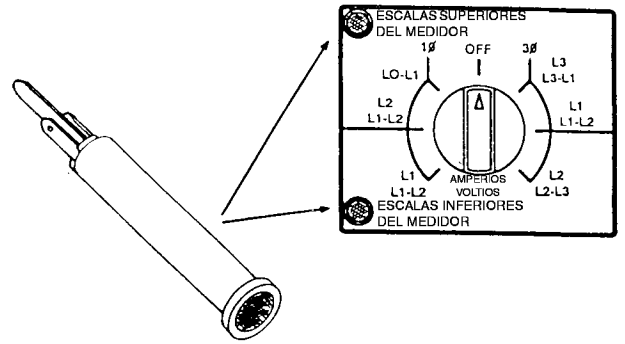
NOTA:
 EL ESPACIO EN BLANCO INDICA CONTACTO ABIERTO
 "C" INDICA CONTACTO CERRADO
 "M" INDICA CONTACTO "SIN PUNTO MUERTO"



CONTROLADOR

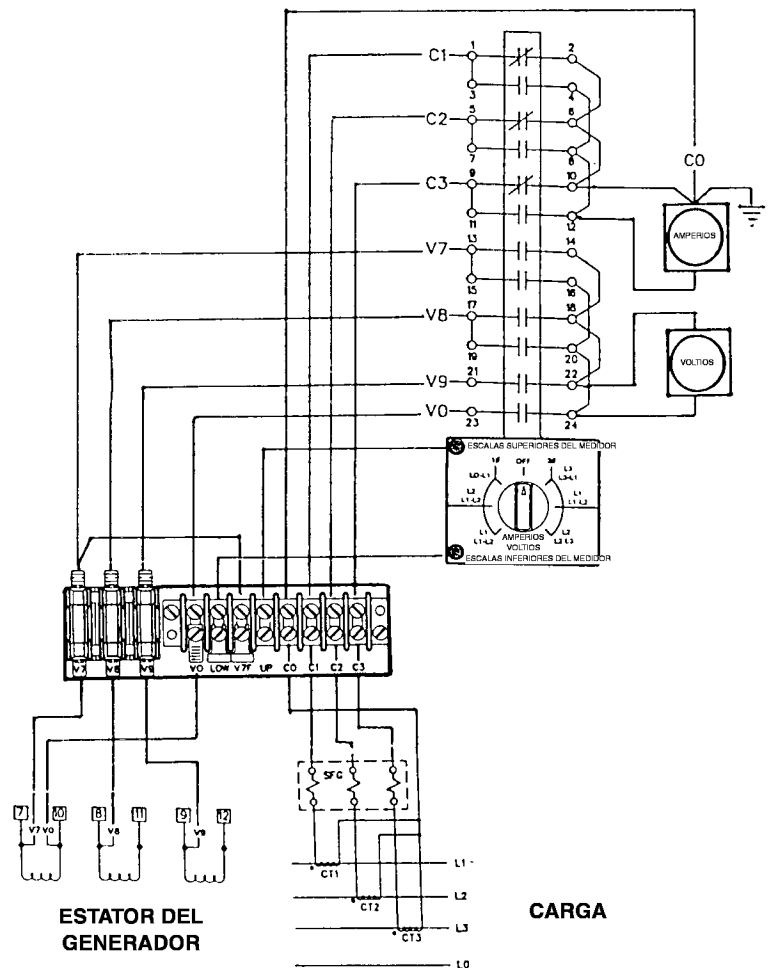
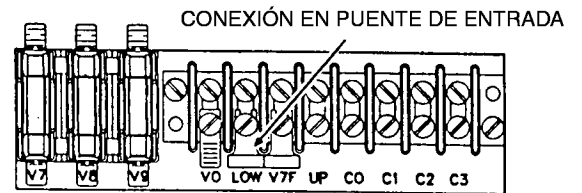
INDICADORES DE LA ESCALA DEL MEDIDOR

Dos lámparas de neón de 1/3 de vatio situadas en la placa del interruptor están conectadas a un bloque de terminales e indican cuál es la escala que se leerá. La instalación de una conexión en puente suministra 120 VCA y determina la iluminación ya sea de la lámpara indicadora superior o inferior. La escala inferior se utiliza en todas las conexiones de voltaje, salvo las de 277/480 (220/380) y 600 V.



TERMINALES Y FUSIBLES DEL MEDIDOR

Los fusibles del bloque de terminales de 250 V y 1,5 amperios supervisan y protegen los hilos 7, 8 y 9 (V7, V8, V9) de la bobina del estator. El hilo 10 es el neutro y se denomina V0. Los terminales C1, C2 y C3 son los secundarios X1 del transformador de corriente, el terminal C0 es el secundario común y va conectado a tierra.



INTERRUPTOR DE PARADA DE EMERGENCIA (local)

Al pulsar el interruptor rojo grande de parada, tal cual ocurre al poner el interruptor "RUN-OFF/REST-AUTO" en la posición de apagado "OFF", se apaga inmediatamente el motor. Dicho interruptor anula la parada retardada de 5 minutos que se produce cuando la unidad se controla remotamente, y se debe usar exclusivamente como interruptor de parada de emergencia.

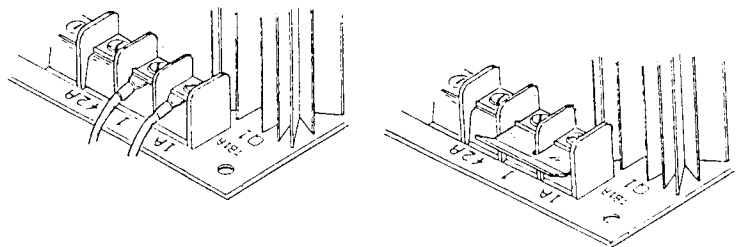
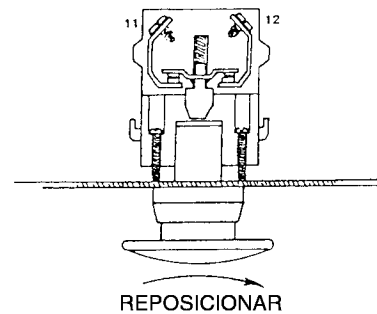
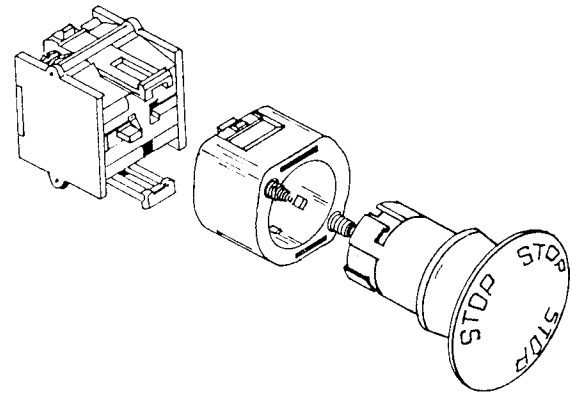
Este interruptor viene como característica estándar en todos las unidades Diesel Detroit y en calidad de opcional en todos los demás modelos.

Este interruptor de tres componentes consta de un ensamble percutor de enganche, el soporte de montaje y el ensamble de contacto.

Al oprimir el botón del percutor se abre el grupo de contactos normalmente cerrados. La característica de enganche los mantiene en la posición abierta hasta que se rota manualmente el botón 1/4 de giro en dirección de las agujas del reloj, lo cual vuelve el ensamble a su posición normal.

Es posible acceder a los dos tornillos de montaje retirando en primer lugar el ensamble de contacto.

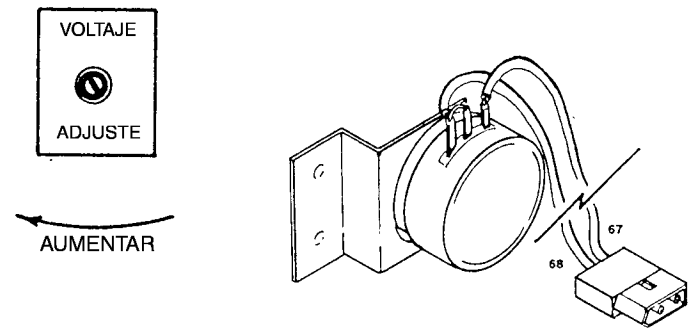
Los contactos del interruptor están cableados a los terminales 1 y 1A en la regleta de terminales de la tarjeta de control principal. Si no se ha instalado un interruptor, se debe colocar una conexión en puente entre estos terminales.



AJUSTE DE VOLTAJE

El potenciómetro de 1000 ohmios y 1 vatio permite que el cliente ajuste el voltaje del generador a un mínimo de +/- 10% del margen de voltaje nominal del generador.

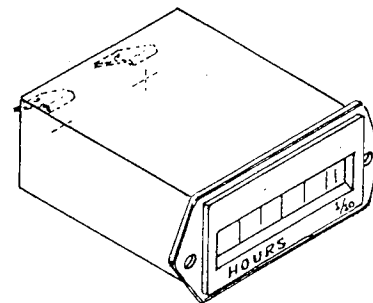
El potenciómetro está cableado al regulador de voltaje mediante un conector en línea de 2 clavijas.



HORÓMETRO

El horómetro se utiliza para registrar el tiempo total de funcionamiento del grupo electrógeno. Al igual que los indicadores del motor y las lámparas de iluminación del panel, recibe energía desde el fusible F3 de 15 amperios al relé de control K3.

El típico estilo de medidor que se ilustra acepta voltajes de CC desde 8 a 32 voltios. Se debe observar la polaridad correcta al conectar sus terminales.

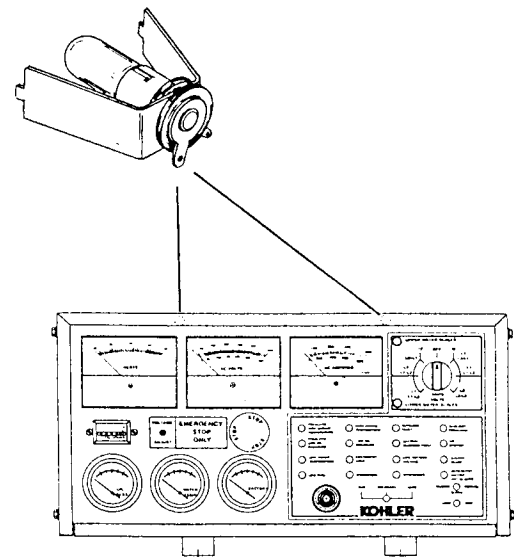


LÁMPARAS DEL PANEL

Dos lámparas tipo bayoneta en miniatura No. 1815 (14V/ 2,8W) o dos No. 313 (28V/4,8W) iluminan el panel delantero estándar. Se utilizan tres lámparas en el panel de la caja extendida.

Estas lámparas se encienden cada vez que el grupo electrógeno está en funcionamiento y reciben potencia de la batería del aparato (12 ó 24 VCC).

El circuito está protegido por el fusible F3.



CONTROLADOR

INDICADORES DEL MOTOR

Los indicadores eléctricos de 5 cm (2 pulg.) serie inglés/métrico con símbolos internacionales para presión de aceite, temperatura del refrigerante y voltaje de batería vienen como característica estándar en el gabinete de control de FR. Tienen una capacidad nominal de precisión del 2% de la escala completa.

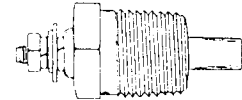
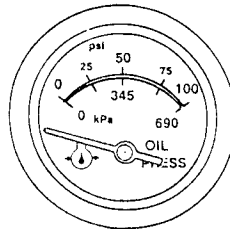
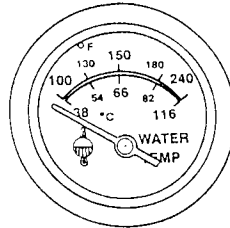
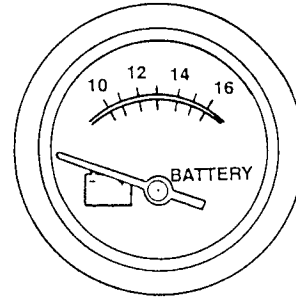
El indicador de voltaje vigila el sistema de carga de la batería. Durante el funcionamiento, el voltaje de carga nominal está entre 13 y 15 en las unidades de 12 voltios, y entre 25 y 28 en los modelos de 24 voltios.

Los emisores tipo resistencia variable para temperatura y presión están situados en el bloque del motor y corresponden a la escala del medidor. El valor de la resistencia disminuye con un aumento en la temperatura o presión.

Los indicadores se conectan con el horómetro y las lámparas del panel y reciben potencia mediante el fusible F3.

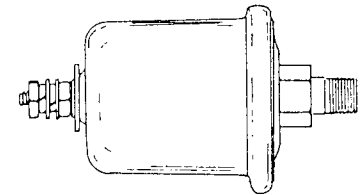
Se utiliza un resistor de caída de voltaje en serie con los indicadores estándar de 12 VCC de presión de aceite y de temperatura cuando se utilizan sistemas de 24 VCC, el cual se sujeta al terminal S mediante un soporte aislado.

- Terminal **G** - a tierra (-)
- Terminal **S** - señal emisora
- Terminal **I** - voltaje de ignición (+)



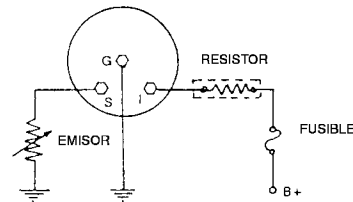
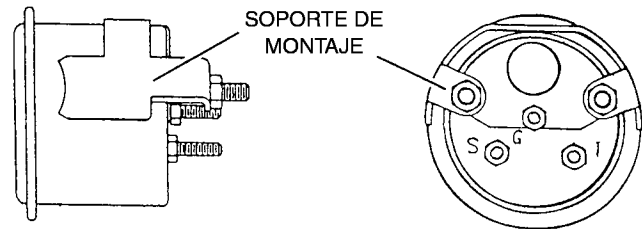
EMISOR DE TEMPERATURA

100°F (37,7°C) = 450 ohmios 240°F (60°C) = 33 ohmios

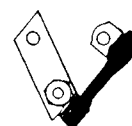


EMISOR DE PRESIÓN

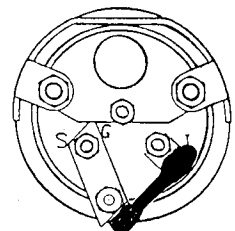
0 psi = 240 ohmios 100 psi = 33 ohmios



* Sólo sistemas de 24V



210 ohmios



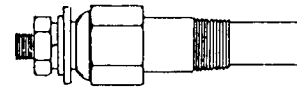
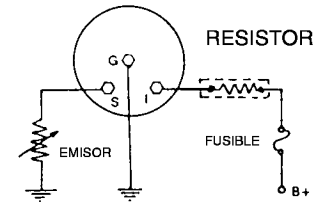
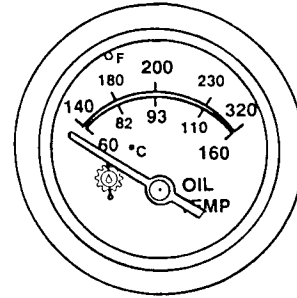
INDICADORES DEL MOTOR (OPCIONAL)

TEMPERATURA DEL ACEITE

Se ofrece opcionalmente un indicador eléctrico de la temperatura del aceite, pero requiere un gabinete de mayor tamaño para su instalación.

Al igual que el indicador de temperatura del refrigerante, tiene un movimiento de 12 VCC y cuando se utiliza en sistemas de 24 V, se requiere un resistor de caída de voltaje en serie con el terminal I.

Si aumenta la temperatura del aceite disminuirá el valor de la resistencia del emisor.



140°F (60°C) = 350 ohmios
320°F (160°C) = 20 ohmios

TACÓMETRO

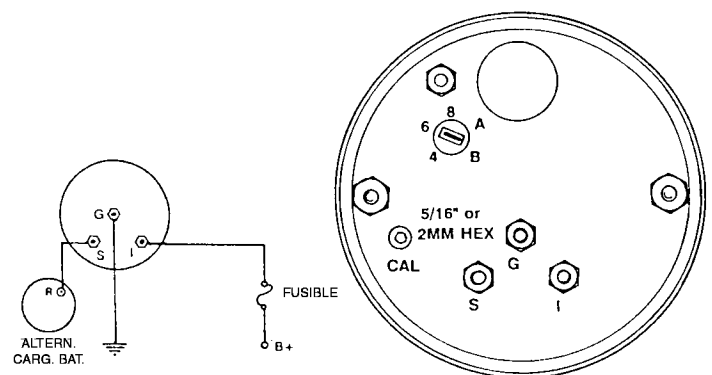
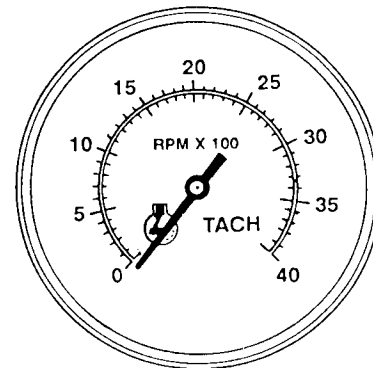
El tacómetro opcional también requiere un gabinete de controlador de mayor tamaño para su instalación.

El medidor ilustrado es un tacómetro electrónico que funciona tanto en sistemas de 12 como de 24 voltios. El puntero marcará "0" cuando se aplique voltaje al momento del arranque.

El medidor es adaptable a motores de 4, 6 y 8 cilindros mediante un conmutador selector situado en la parte posterior del medidor.

La señal de impulso se obtiene desde el terminal "R" del alternador de carga de batería accionado por motor, y se conecta al terminal "S" del medidor.

Se proporciona un ajuste de calibración, que se requiere sólo al momento de la instalación inicial del medidor. Esto se efectúa mediante el uso de un tacómetro manual o el medidor de frecuencia con una llave hexagonal de 2 mm ó 5/16".



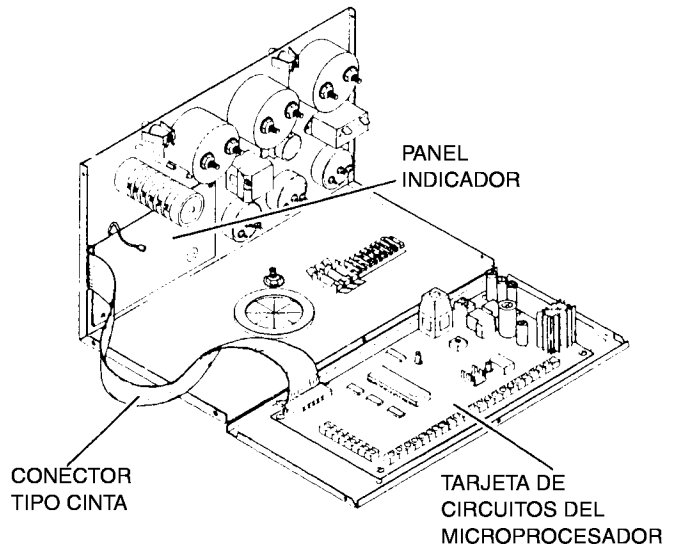
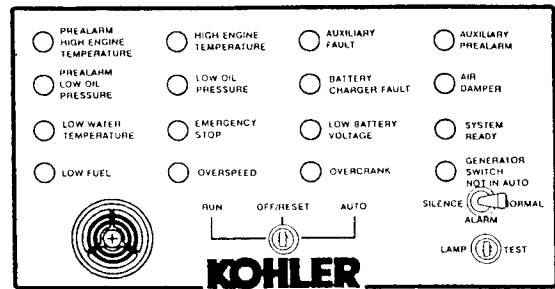
CONTROLADOR

PANEL INDICADOR DE CONTROL/ESTADO

En el panel indicador se encuentran el conmutador selector de modo operacional del grupo electrógeno, la alarma sonora y 16 indicadores visuales del estado del sistema.

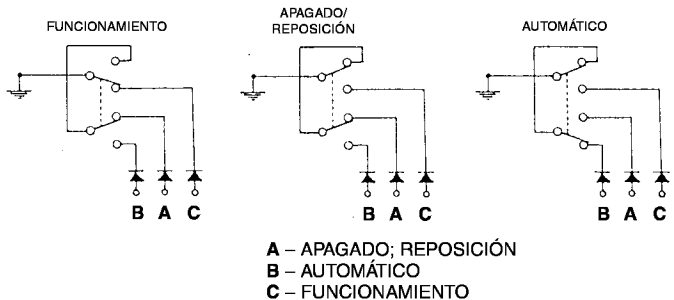
Las decisiones programadas de arranque y detención, así como la supervisión de las condiciones del sistema y la canalización de las acciones adecuadas se efectúa mediante la tarjeta de control del microprocesador Decision Maker.

El panel indicador recibe potencia del suministro regulado de 12 VCC desde la tarjeta de circuitos del procesador. La interconexión entre las dos tarjetas de circuitos se efectúa mediante un conector tipo cinta.



INTERRUPTOR RUN-OFF/RESET-AUTO. Selecciona el modo de funcionamiento del motor.

- **RUN (FUNCIONAMIENTO)** - Arranca y hace funcionar localmente el grupo electrógeno.
- **OFF/RESET (APAGADO/REPOSICIÓN)** - Detiene el grupo electrógeno localmente y restablece el funcionamiento del sistema después de una parada por falla.
- **AUTO (AUTOMÁTICO)** - Permite la ejecución de los comandos de arranque/detención desde una posición remota.

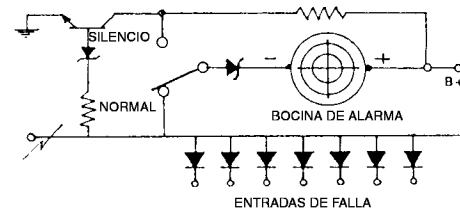


- **INTERRUPTOR LAMP TEST (PRUEBA DE LÁMPARAS)** - Pone a tierra los circuitos de entrada de los 16 indicadores LED. Se deberían encender todos los indicadores.



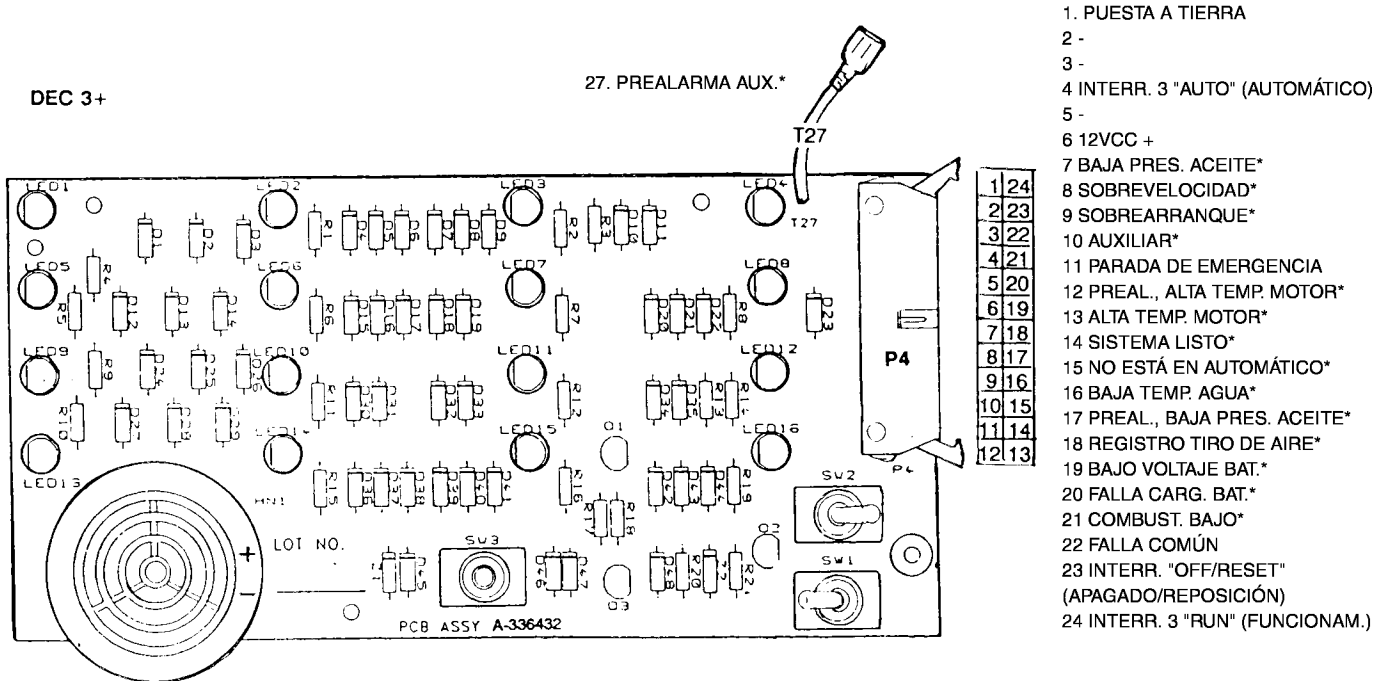
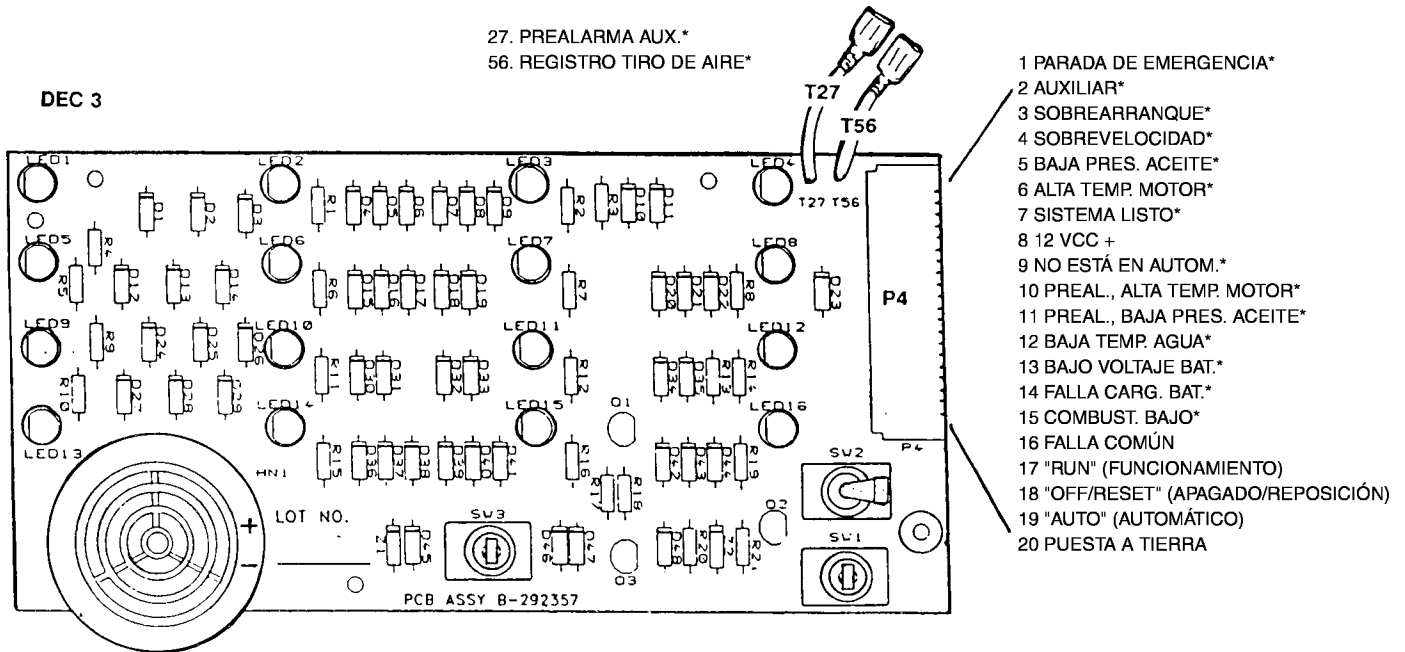
- **BOCINA DE ALARMA.** Suministra una señal sonora que indica que hay o hubo una falla, o bien que el interruptor de control principal no está en la posición de automático "Auto".

- **INTERRUPTOR ALARM SILENCE (SILENCIAR LA ALARMA)** Permite silenciar la bocina cuando el interruptor de control del motor está en la posición de automático "Auto". La bocina no se puede silenciar en las posiciones de funcionamiento "Run" o de apagado/reposición "Off/Reset".



PANEL DE CONTROL/INDICADOR DE ESTADO TARJETA DE CIRCUITOS

* Se iluminará el indicador correspondiente cuando el terminal esté puesto a tierra.



INDICADORES DE CONTROL/ESTADO

Existe un total de 16 indicadores LED, 1 de color verde (sistema listo) 3 ámbar (prealarma) y 12 rojos. No todos los 16 emisores de entrada tienen un cableado estándar de fábrica.

CARACTERÍSTICAS ESTÁNDAR DEL MODELO FRII

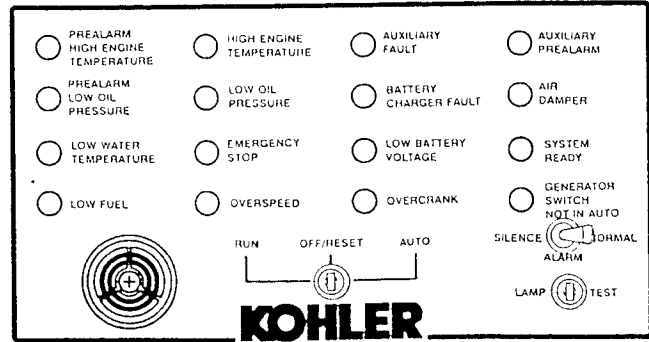
- SYSTEM READY (SISTEMA LISTO)
- HIGH ENG. TEMP. (ALTA TEMP DEL MOTOR)
- OVERCRANK (SOBREARRANQUE)
- LOW COOLANT LEVEL (BAJO NIVEL DE REFRIGERANTE) (AUXILIAR)
- EMERGENCY STOP (PARADA DE EMERGENCIA) (sólo DDC)
- SW. NOT IN AUTO (INTERRUPTOR NO ESTÁ EN AUTOM.)
- LOW OIL PRESS (BAJA PRESIÓN DE ACEITE)
- OVERSPEED (SOBREVELOCIDAD)

SYSTEM READY (SISTEMA LISTO). Este indicador se enciende cuando el interruptor de Arranque/Selector está en la posición de automático "AUTO" y el sistema no detecta fallas. El grupo electrógeno está listo para arrancar con un comando remoto.

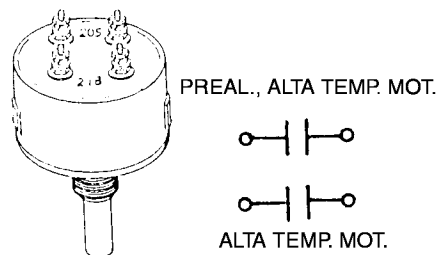
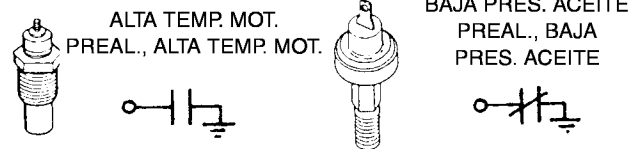
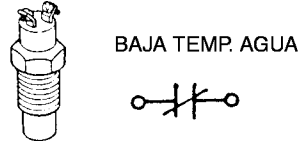
GENERATOR SWITCH NOT IN AUTO (INTERRUPTOR DEL GENERADOR NO ESTÁ EN AUTOMÁTICO). La lámpara se enciende y la alarma suena cuando el interruptor de Arranque/Selector está en la posición de funcionamiento "RUN" o de apagado y reposición "OFF/RESET" indicando que el grupo electrógeno no se puede operar automáticamente desde una posición remota.

HIGH ENGINE TEMP. LOW OIL PRESS. (ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR, BAJA PRESIÓN DE ACEITE). Los interruptores se instalan en fábrica y se cierran cuando la temperatura del refrigerante alcanza aproximadamente los 107°C (225°F) y la presión del aceite disminuye a aproximadamente 38-72 kPa (5,5 - 10,5 psi). Después de 5 segundos desde que se cierra el interruptor, se encenderá el indicador correspondiente, sonará la alarma y se parará el motor.

PREALARM HIGH ENG. TEMP. PREALARM LOW OIL PRESS. (PREALARMA ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR, PREALARMA BAJA PRESIÓN DE ACEITE). Se requiere instalar interruptores adicionales en el bloque del motor, los cuales activarán los indicadores y bocina a temperaturas levemente inferiores y presiones levemente superiores a los valores nominales estándar del umbral del interruptor. El motor no se detendrá. El cableado es estándar y está situado en el alambrado preformado. Es posible instalar interruptores dobles de temperatura.



LOW WATER TEMPERATURE (BAJA TEMPERATURA DEL AGUA). - Se requiere instalar un interruptor adicional en el bloque del motor. Los contactos se cerrarán para activar el indicador y la bocina a 16°C (60°F) y abrirlo a 27°C (80°F). Generalmente se utiliza en conjunto con calefactores de bloque y se incluye en el juego de emisores de prealarma. El cableado es estándar y está situado en el alambrado preformado.



PANEL DE INDICADORES DE CONTROL/ESTADO

LOW FUEL (COMBUSTIBLE BAJO).- Requiere cableado suministrado por el cliente y un interruptor montado en el tanque que se cerrará cuando se alcance el nivel deseado. Se activará el indicador y la bocina.

EMERGENCY STOP (PARADA DE EMERGENCIA).

Requiere un interruptor en el panel de control o interruptores remotos normalmente cerrados. La apertura de los contactos permite la indicación de lámparas, bocina de alarma y una parada inmediata del motor.

BATTERY CHARGER FAULT (FALLA DEL CARGADOR DE BATERÍA).

Se requiere un relé en el cargador para permitir el cierre de los contactos si se produce una falla en el cargador, en cuyo caso se encenderá el indicador de la señal de tierra (opcional).

LOW BATTERY VOLTAGE (BAJO VOLTAJE DE LA BATERÍA).

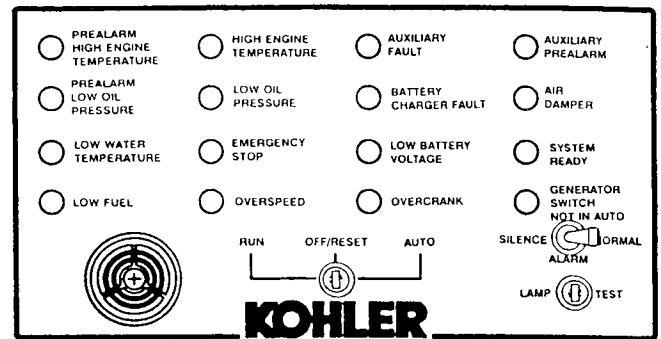
El indicador se encenderá si el voltaje de la batería desciende por debajo del nivel preseleccionado. Requiere el cierre de los contactos del relé en el cargador de batería (opcional).

OVERCRANK (SOBREARRANQUE).- El arranque se detiene y el indicador se encenderá si el motor no arranca al cabo de 45 segundos de intentarlo continuamente, 75 segundos de arranque cíclico o 15 segundos con el rotor bloqueado.

- LA LÁMPARA DE SOBREARRANQUE DESTELLARÁ si no hay señal por parte del sensor de velocidad hacia el microprocesador durante más de un segundo.

OVERSPEED (SOBREVELOCIDAD).- El indicador se encenderá, la bocina sonará y el motor se detendrá si la frecuencia regulada sobrepasa los 70 Hz. El captador del sensor de velocidad suministra la señal al microprocesador.

AIR DAMPER (REGISTRO DE AIRE).- La lámpara se enciende después de una parada de emergencia, o bien de una falla por sobrevelocidad o sobrevoltaje. El indicador significa que el registro tiro de aire del motor está cerrado. La lámpara permanece encendida hasta reposicionar manualmente el registro tiro de aire (el cual se activa con el cierre de los contactos del microinterruptor, hilo T56 a tierra).



AUXILIARY PREALARM (PREALARMA AUXILIAR).

Indicador ámbar destellante activado por los dispositivos de detección suministrados por el cliente. Prealarma por combustible bajo, sobrecarga del generador, etc. (se activará el hilo T27 a tierra).

AUXILIARY FAULT (FALLA AUXILIAR).- Esta lámpara proporciona diversas indicaciones:

- LA LÁMPARA SE ILUMINARÁ, LA BOCINA SONARÁ Y EL MOTOR SE DETENDRÁ SI:

- **Se produce una condición de sobrevoltaje.**

Activada por la tarjeta de circuitos opcional de sobrevoltaje (hilo 30).

- LA LÁMPARA SE ILUMINARÁ, LA BOCINA SONARÁ Y EL MOTOR SE DETENDRÁ 5 SEGUNDOS DESPUÉS DE:

- **Bajo nivel de combustible** (estándar).

- **Alta temperatura del aceite** (opcional).

Esta característica se inhibe durante los primeros 30 segundos después del arranque.

- LA LÁMPARA SE ILUMINARÁ Y LA BOCINA SONARÁ SI:

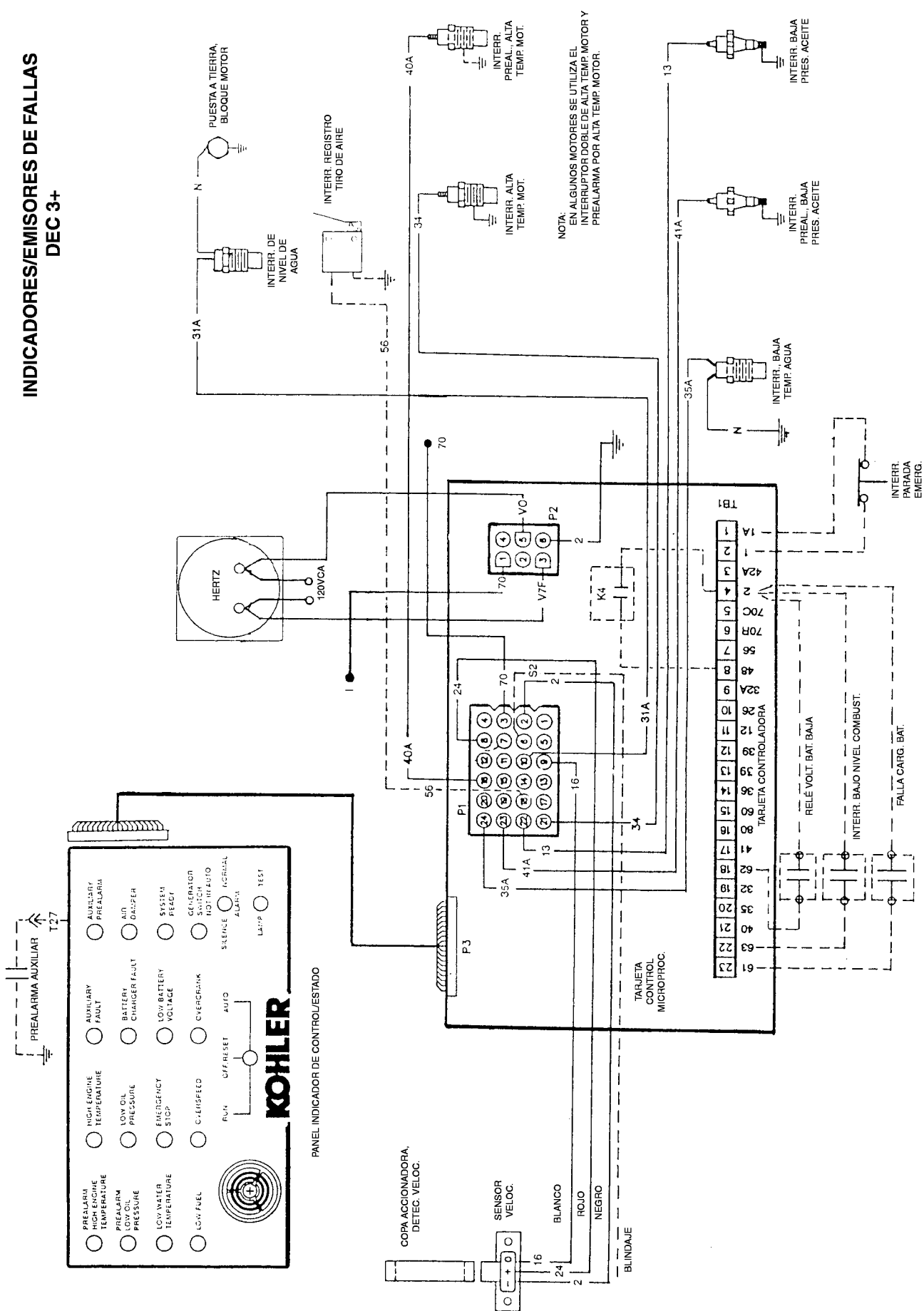
- **El interruptor de parada de emergencia se reposiciona y el conmutador selector de arranque del motor está en las posiciones de automático AUTO o de funcionamiento RUN.**

- LA LÁMPARA DESTELLARÁ Y LA BOCINA SONARÁ SI:
- **No hay salida de CA disponible** (10 segundos después del arranque).

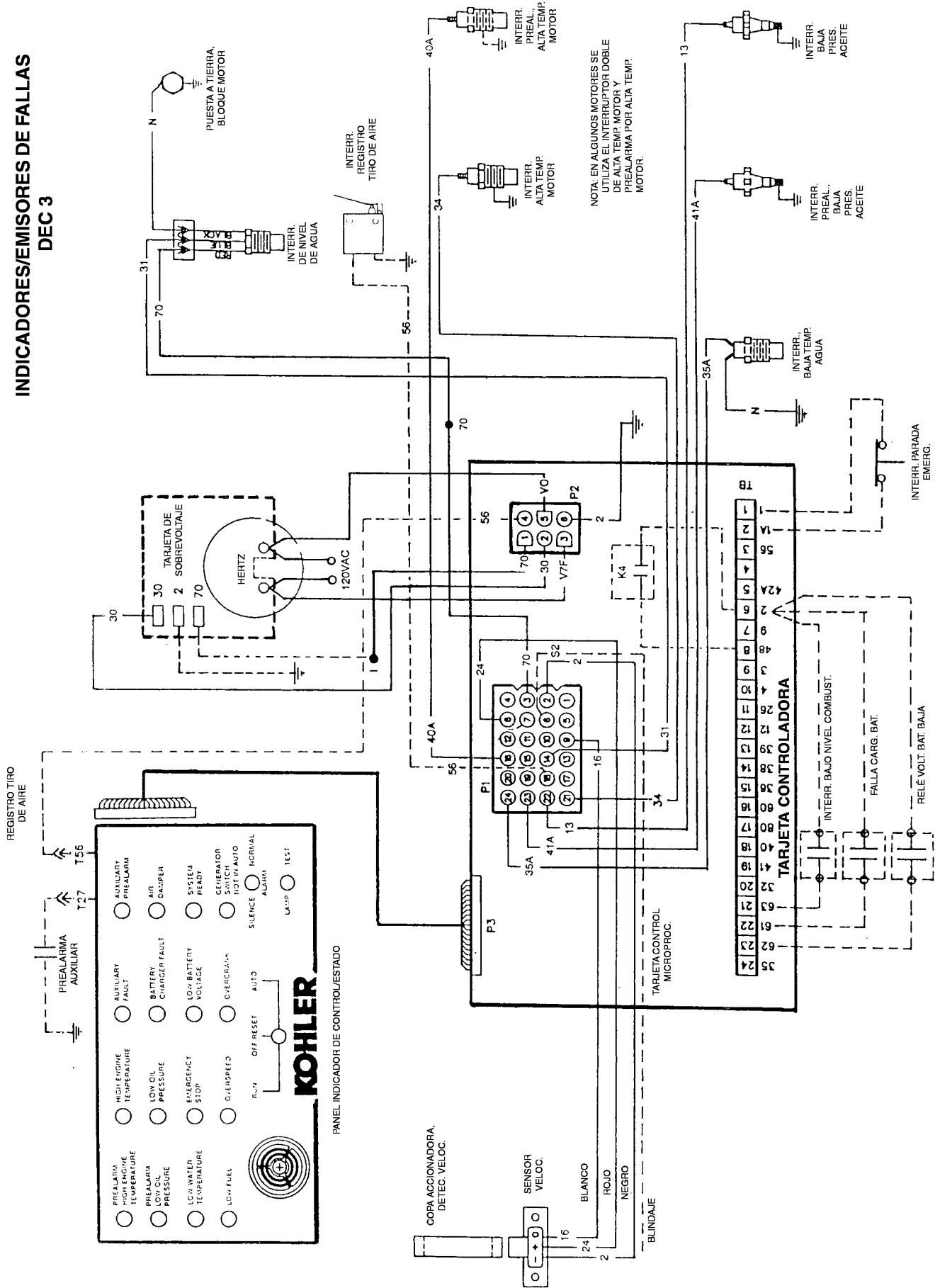
- **La batería está conectada y el conmutador selector de arranque del motor está en la posición de funcionamiento RUN o de automático AUTO.**

- **Hay un bajo voltaje** de batería o bien se reposiciona el equipo del microprocesador.

INDICADORES/EMISORES DE FALLAS DEC 3+



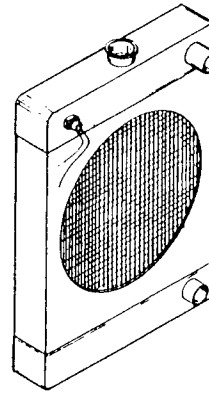
INDICADORES/EMISORES DE FALLAS DEC 3



DETECTOR DEL NIVEL DE REFRIGERANTE (BAJO NIVEL DE AGUA)

El sensor de líquido está situado en el tanque superior del radiador y detecta la presencia o ausencia de líquido en la punta de la sonda.

El dispositivo emitirá una señal negativa (-) mediante el hilo 31 a la tarjeta del microprocesador a fin de iniciar la parada del motor, sonará la alarma y se encenderá la lámpara de auxiliar "AUXILIARY". La parada se retardará en 5 segundos y el circuito se inhibirá durante 30 segundos cuando se arranque del motor.

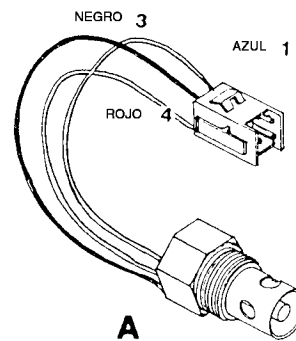


TIPO A (DEC 3)

Se ofrecen emisores de 12 y de 24V. El voltaje nominal aparece rotulado en la construcción hexagonal y debe coincidir con el voltaje del sistema. Para que funcione el dispositivo de 3 hilos, debe haber un voltaje de polarización.

Durante el funcionamiento con líquido en la sonda, existe un circuito abierto entre los hilos azul (salida) y negro (a tierra).

Cuando no hay líquido en la sonda, el terminal de salida irá a la tensión a tierra.



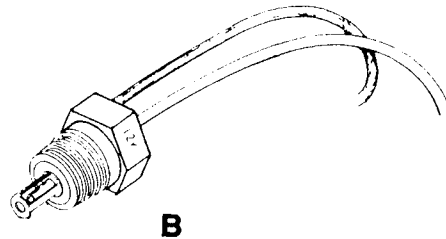
ROJO = + NEGRO = \perp AZUL = SALIDA \perp

TIPO B (DEC 3+)

El sensor utilizado para sistemas de 12 y 24 voltios con controles DEC 3+ es un dispositivo de 2 hilos y 12V.

El voltaje en los terminales del sensor en condiciones de funcionamiento normal cuando está sumergido en refrigerante es de 12,5 VCC.

El valor de resistencia del dispositivo disminuirá cuando la sonda no esté en contacto con el refrigerante. La disminución de la resistencia causará una caída de voltaje de aproximadamente 7 voltios, iniciando la parada del motor.



SENSOR DE VELOCIDAD (Sensor de proximidad)

El sensor de velocidad proporciona información digital sobre el estado giratorio del grupo electrógeno a la tarjeta de circuitos del microcomputador.

Cuando está energizado, el dispositivo suministrará una señal de salida cuando el metal ferroso se acerque a su superficie de detección.

El voltaje de entrada al sensor es de aproximadamente 9,5 VCC. Durante el arranque y funcionamiento del motor aparecerá un promedio de aproximadamente 7 VCC en la salida.

El sensor está situado en el soporte extremo e instalado de modo que quede una separación de 0,0508 cm (0,020 pulg.) entre el sensor y el accionador. Por cada revolución del eje del rotor se emiten dos señales.

El microcomputador supervisará y responderá a las señales de salida de los sensores.

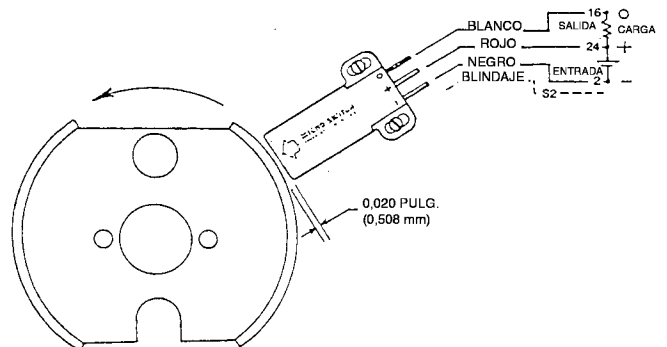
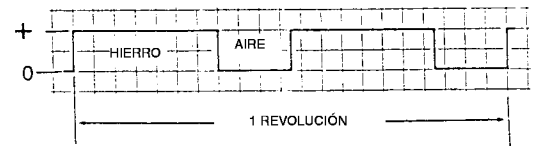
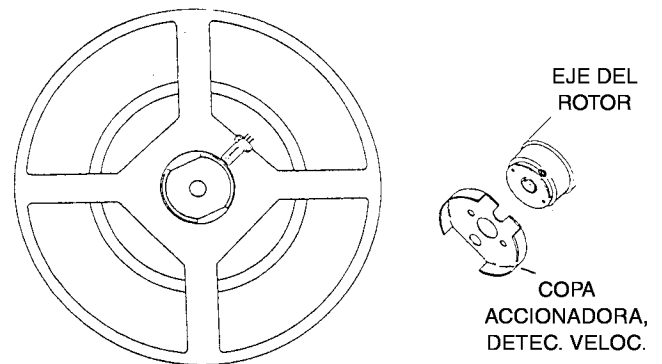
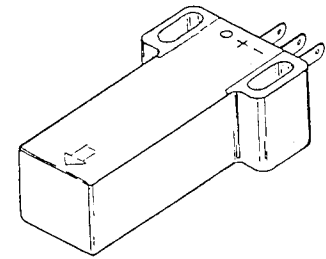
- El patrón de señal producido a una velocidad de 750 RPM (25 Hz) del motor se interpretará como la velocidad de funcionamiento del motor, produciendo la terminación del ciclo de arranque.

- Si no se obtiene una señal de funcionamiento del motor emitida a 750 RPM después de un arranque cíclico del motor que totalice 75 segundos, o al cabo de 45 segundos de arranque continuo, finalizará el intento por arrancar y se encenderá el indicador de sobrearranque.

- Si no se recibe señal alguna después de 5 segundos de arranque, el controlador supondrá que el motor no está girando y se producirá un bloqueo del rotor. Después de un descanso de 5 segundos, se producirá otro intento de arranque, de igual duración. Si no se recibe ninguna señal durante este intervalo de 15 segundos, finalizará el ciclo de arranque y se encenderá el indicador de sobrearranque.

- La señal producida a un mínimo de 2100 RPM (70 Hz) y más iniciará una parada por sobrevelocidad.

- Si durante el funcionamiento no hay señal durante más de 1 segundo y se genera voltaje de CA, el grupo electrógeno continuará funcionando, sin embargo el indicador de sobrearranque estará destellando para indicar que se ha producido una falla en el circuito sensor, y se requerirá dar mantenimiento antes del próximo arranque.

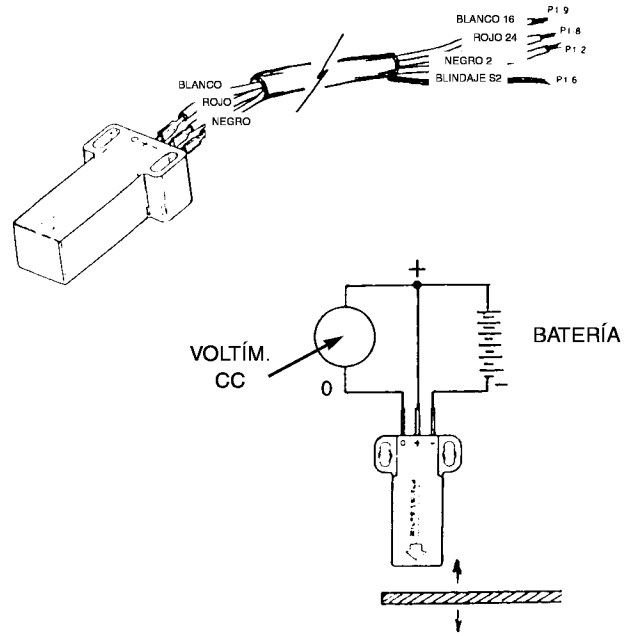


CONTROLADOR

SENSOR DE VELOCIDAD (Sensor de proximidad)

El sensor requiere un cable blindado de interconexión a la tarjeta de circuitos del microprocesador. El blindaje (S2) está conectado a tierra mediante el terminal 6 del conector P1.

Para revisar el dispositivo, aplique 12 VCC a la entrada y observe la salida de CC cuando el circuito se dispare, colocando un trozo plano de hierro o acero en la superficie de detección.



TARJETA DE CIRCUITOS DELMICROPROCESADOR DEC 3

El diseño de la tarjeta de circuitos del control principal se basa en un microcomputador digital independiente de un solo chip que tiene memoria, sección lógica, bus de datos, bus de control, y puertos de entrada y salida en un circuito integrado de 40 clavijas.

El algoritmo de control se suministra en memoria de sólo lectura (ROM), que mantiene el almacenamiento de datos sin un suministro de potencia, para asegurar que nunca se pierda la información programada.

La tarjeta está protegida contra los ruidos eléctricos propios de los grupos electrógenos mediante filtros de hardware y software.

El margen de operación de temperatura va de -40 a 85°C (-40 a 185°F).

La tarjeta G-292806 ilustrada controla sistemas de arranque de motor de 12 y 24 voltios.

Las señales de entrada y salida se suministran en los tres conectores P (P1, P2 y P3) y en la regleta de terminales TB1.

El conector P3 permite la interconexión para el alambrado en cinta de 20 conductores y el panel indicador de control/ estado.

La regleta de barrera TB1 permite la interconexión de opciones tales como: operación remota, avisadores, interruptores de parada de emergencia y juegos de contactos secos.

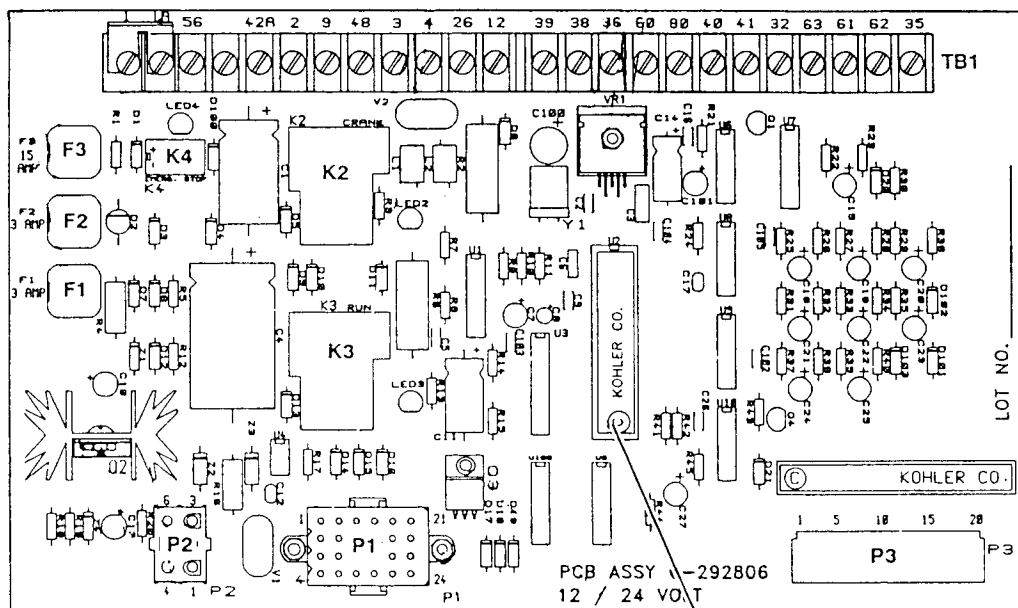
Los conectores P1 y P2 suministran conexiones de entrada y salida entre el motor, generador y controlador.

Los relés sellados K2, K3 y K4 suministran el control de arranque, funcionamiento y detención del motor. Los diodos LED se conectan en paralelo con las bobinas del relé a fin de indicar que se ha dirigido el voltaje para energizar el relé.

El relé K2 controla el suministro de la batería al solenoide de arranque durante el comando de arranque del motor. El circuito de salida está protegido por el fusible F3.

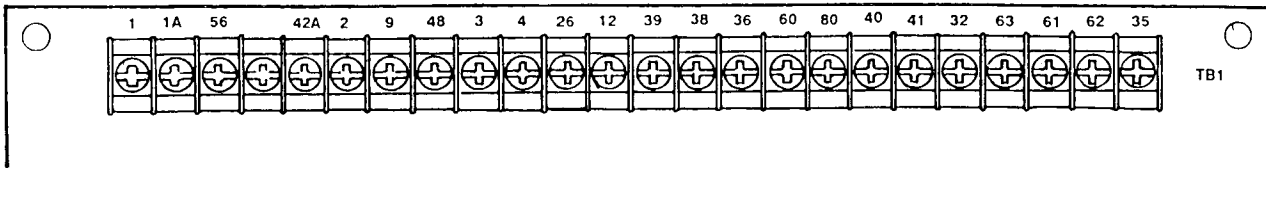
El relé K3 suministra voltaje de batería al circuito de funcionamiento del motor (bomba/solenoide de combustible, ignición, etc.), a los componentes del gabinete del medidor y al regulador de voltaje. El circuito de contacto también está protegido por el fusible F3.

El relé K4 proporciona un suministro regulado de 12 VCC a los circuitos lógicos de control. También funciona como relé de parada de emergencia.



MICROCOMPUTADOR

REGLETA DE TERMINALES TB1 - DEC 3



La tarjeta de control principal viene con la regleta de barrera de 24 terminales para conectar características adicionales.

Si se van a efectuar varias conexiones en la regleta de terminales, se recomienda utilizar hilo múltiple o el juego opcional de conexiones, puesto que al bajar y levantar el panel posterior con bisagras cuando se utilizan conductores sólidos, la tarjeta de circuitos se somete a tensión.

PARADA DE EMERGENCIA REMOTA (3 - 4)

Cuando el conmutador selector operacional del panel de estado está en la posición de automático "AUTO", el grupo electrógeno se puede arrancar y parar remotamente con un interruptor o un juego de contactos secos conectados a los terminales 3 - 4.

No aplique voltaje externo.

El voltaje de circuito abierto en los terminales 3(-) y 4(+) es de 12 VCC. Dicho circuito consume aproximadamente 42 ma cuando se completa.

En las extensiones de 610 m (2000 pies) se recomienda utilizar dos conductores calibre 14. Dichos conductores se deben instalar en un portacables independiente de los que se utilizan para los cables con carga del generador o los cables para cargar la batería, a fin de evitar la irradiación o inducción de señales a la tarjeta de circuitos.

Cuando el circuito se abre una vez que se activa un arranque remoto, el grupo electrógeno continuará funcionando durante un lapso adicional de 5 minutos para permitir un enfriamiento del motor.

PARADA DE EMERGENCIA (1 - 1A)

Para que el grupo electrógeno funcione, se debe completar el circuito entre los terminales 1 y 1A.

Un interruptor de parada de emergencia "EMERGENCY STOP" montado en el panel, o bien un interruptor opcional de rotura de vidrio suministra un grupo estable de contactos normalmente cerrados. Si este circuito se abre durante la operación, se producirá una parada inmediata.

No se podrá volver a arrancar el equipo sino hasta reposicionar tanto el interruptor de parada de emergencia como el interruptor de operación principal.

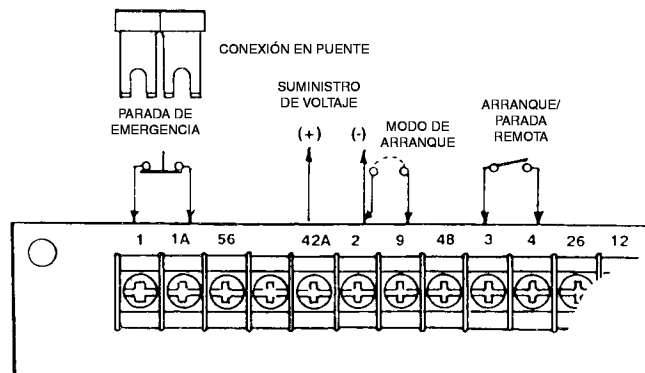
Si no se instala un interruptor de parada de emergencia, se requerirá una conexión en puente entre los terminales.

MODO DE ARRANQUE (9 - 2)

El arranque cíclico del motor durante 15 segundos, con un descanso de igual duración, dando un total de 75 segundos es una característica estándar. Esta modalidad cíclica se puede eliminar instalando una conexión en puente entre los terminales 9 y 2, lo cual permitirá un arranque continuo del motor de 45 segundos cada vez que el aparato intente arrancar, antes de que se produzca una terminación por sobreactivación.

SUMINISTRO DE VOLTAJE (42 - 2)

Los terminales 42A (+) y 2 (-) proporcionan un suministro de voltaje de batería para sistemas de batería con fusibles (F1) de 3 amperios, que permite la conexión de accesorios o dispositivos opcionales (12 ó 24 VCC).



REGLETA DE TERMINALES TB1 - DEC 3

Los siguientes terminales son sólo de salida y permiten la conexión de indicadores remotos opcionales o entradas para juegos de contactos secos. Los terminales suministran una salida negativa (-) a tierra cuando se activa la falla y se limita a cargas de 100 miliamperios.

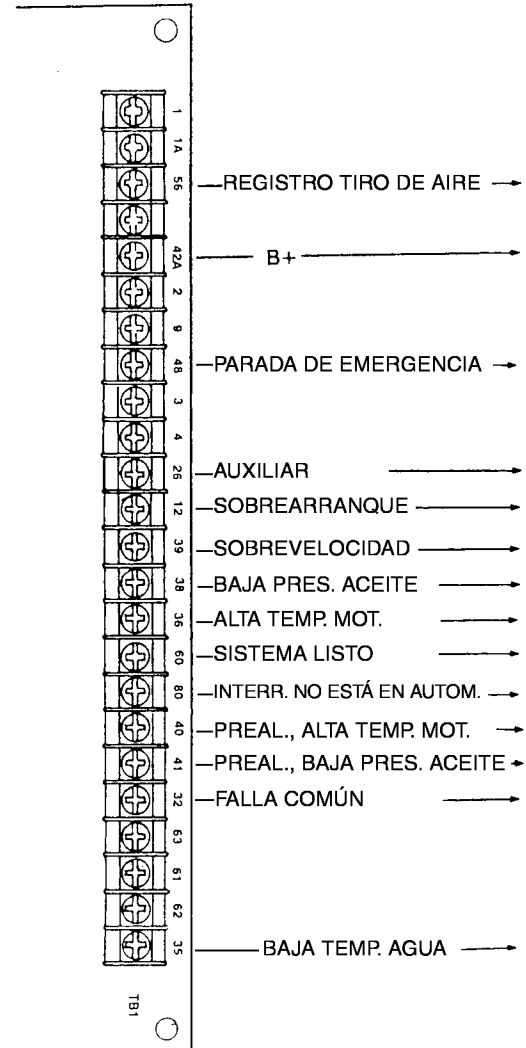
- (48) EMERGENCY STOP - E.S. (PARADA DE EMERGENCIA)
- (56) AIR DAMPER - A.D. (REGISTRO TIRO DE AIRE)
- (26) AUXILIARY - AUX. (AUXILIAR)
- (12) OVERCRANK - O.C. (SOBREARRANQUE)
- (39) OVERSPEED - O.S. (SOBREVELOCIDAD)
- (38) LOW OIL PRESSURE - L.O.P. (BAJA PRESIÓN DE ACEITE)
- (36) HIGH ENG. TEMP. - H.E.T. (ALTA TEMP. DEL MOTOR)
- (60) SYSTEM READY - S.R. (SISTEMA LISTO)
- (80) SW. NOT IN "AUTO" - N.I.A. (INTERRUPTOR NO ESTÁ EN AUTOMÁTICO)
- (40) PRE-HIGH ENG. TEMP. - P.H.E.T (PREALARMA, ALTA TEMP. DEL MOTOR)
- (41) PRE-LOW OIL PRESSURE - P.L.O.P (PREALARMA, BAJA PRESIÓN DE ACEITE)
- (35) LOW WATER TEMP. - L.W.T (BAJA TEMP. DEL AGUA)
- (32) COMMON FAULT - C.F. (FALLA COMÚN)

El terminal **32** de falla común estará puesto a tierra (-) cuando se produzca cualquiera de las 10 siguientes fallas:

ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR
 BAJA PRESIÓN DE ACEITE
 BAJA TEMPERATURA DEL MOTOR
 SOBREVELOCIDAD
 COMBUSTIBLE BAJO
 PREALARMA, ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR
 PREALARMA, BAJA PRESIÓN DE ACEITE
 SOBREARRANQUE
 AUXILIAR
 REGISTRO TIRO DE AIRE

Se utiliza como señal de entrada para la alarma audiovisual opcional.

El **juego de relés de falla común** se puede utilizar si algún cliente desea menos combinaciones o alguna combinación personalizada de cualquiera de las opciones antedichas.

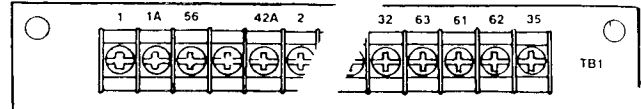


CONTROLADOR

REGLETA DE TERMINALES TB1

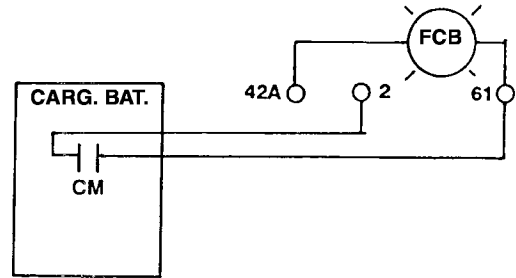
Los terminales 61, 62 y 63 se pueden utilizar como puntos de terminación de señales de entrada y salida para Falla del cargador de baterías (61), Bajo voltaje del cargador de batería (62) y Bajo nivel de combustible (63).

Una señal negativa (-) energizará el indicador del panel de estado y los indicadores avisadores remotos opcionales conectados al terminal (el 42A es el positivo (+) y el negativo (-) es el 2).



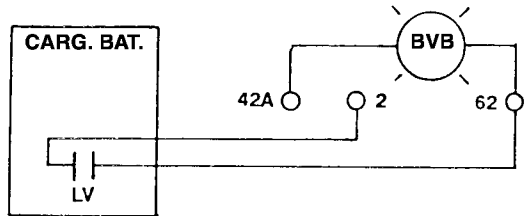
FALLA DEL CARGADOR DE BATERÍA (61)

El terminal 61 se puede conectar a un contacto de relé situado en el cargador, el cual se activa cuando se produce una falla en el cargador de batería (como por ejemplo, que no haya entrada de CA o salida de CC). El cierre del contacto energizará el o los indicadores de falla del cargador de batería.



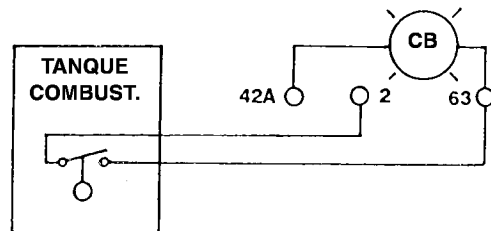
BAJO VOLTAJE DE LA BATERÍA (62)

El terminal 62 se puede conectar a un contacto de relé situado en el cargador de batería, el cual se activa cuando se produce una caída del voltaje de batería por debajo del nivel preseleccionado durante más de 2 segundos. El relé se reposicionará y la señal desaparecerá si el voltaje aumenta a un nivel preseleccionado por sobre el punto de disparo de la alarma. Al cerrarse el contacto, se encenderán el o los indicadores de bajo voltaje de la batería.



BAJO NIVEL DE COMBUSTIBLE (63)

El terminal 63 permitirá la conexión de un interruptor e indicador del nivel de combustible. Los contactos del interruptor suministran una señal negativa (-) que ilumina el o los indicadores y activa las alarmas sonoras cuando el nivel de combustible desciende por debajo de un nivel preseleccionado.



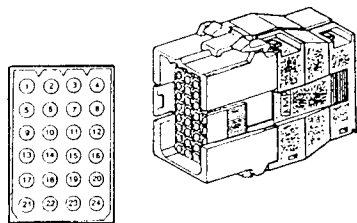
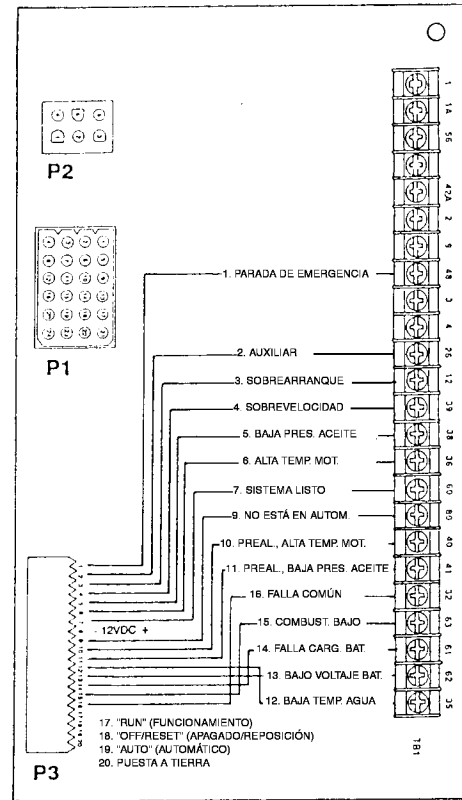
CONECTORES: P1, P2 y P3 (DEC 3)

La mayoría de las entradas de estado del motor/generador y las salidas de control del motor se obtienen del conector **P1** del alambrado preformado.

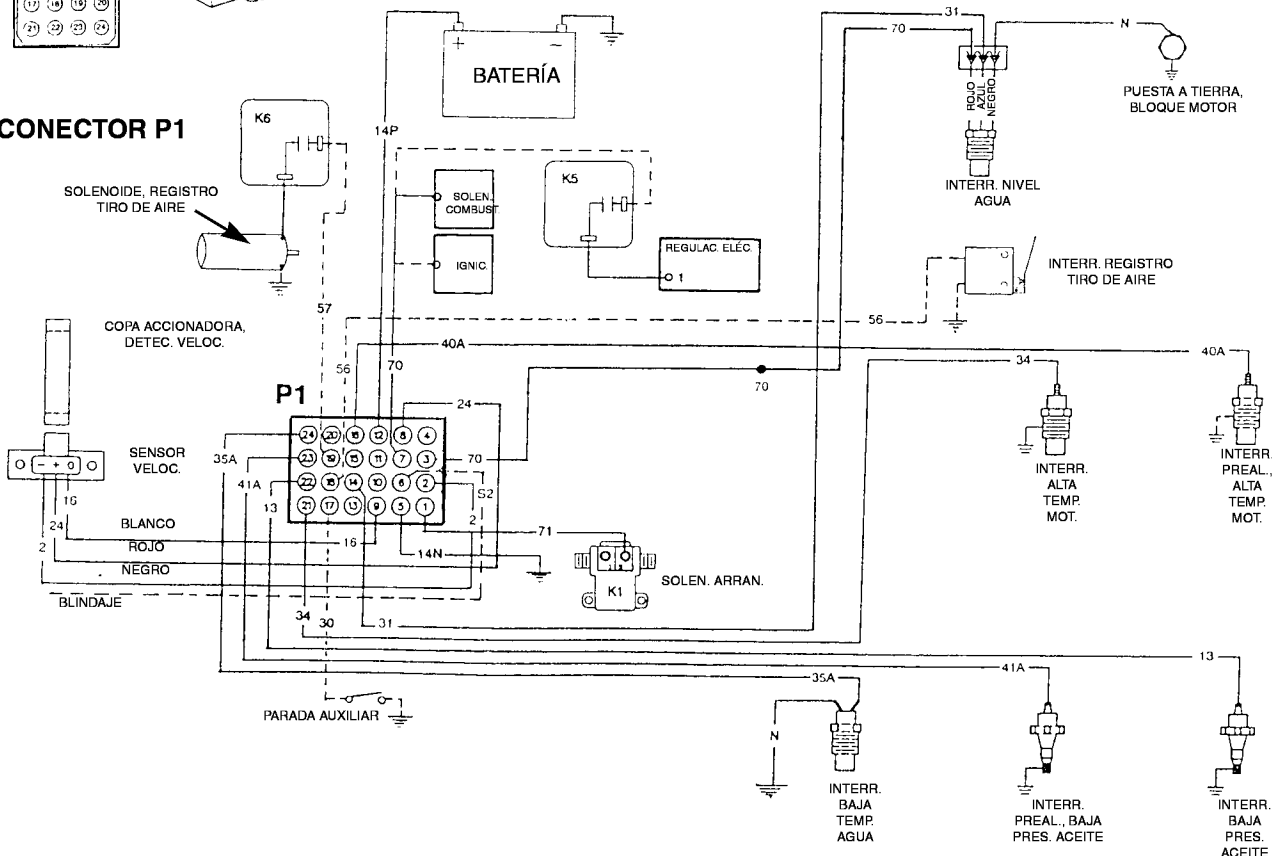
El conector de enchufe **P2** proporciona la entrada de CA para detección de voltaje y la señal opcional de parada por sobrevoltaje, así como la salida de CC para los indicadores de motor del panel de instrumentos y las lámparas de iluminación.

La señal para el indicador de registro tiro de aire "AIR DAMPER" en el panel de estado también se obtiene del conector **P2**.

Por su parte, el enchufe **P3** de 20 terminales suministra la interconexión a los interruptores e indicadores del panel de estado mediante un alambrado en cinta. Las señales de falla a P3 son comunes a los terminales TB1.

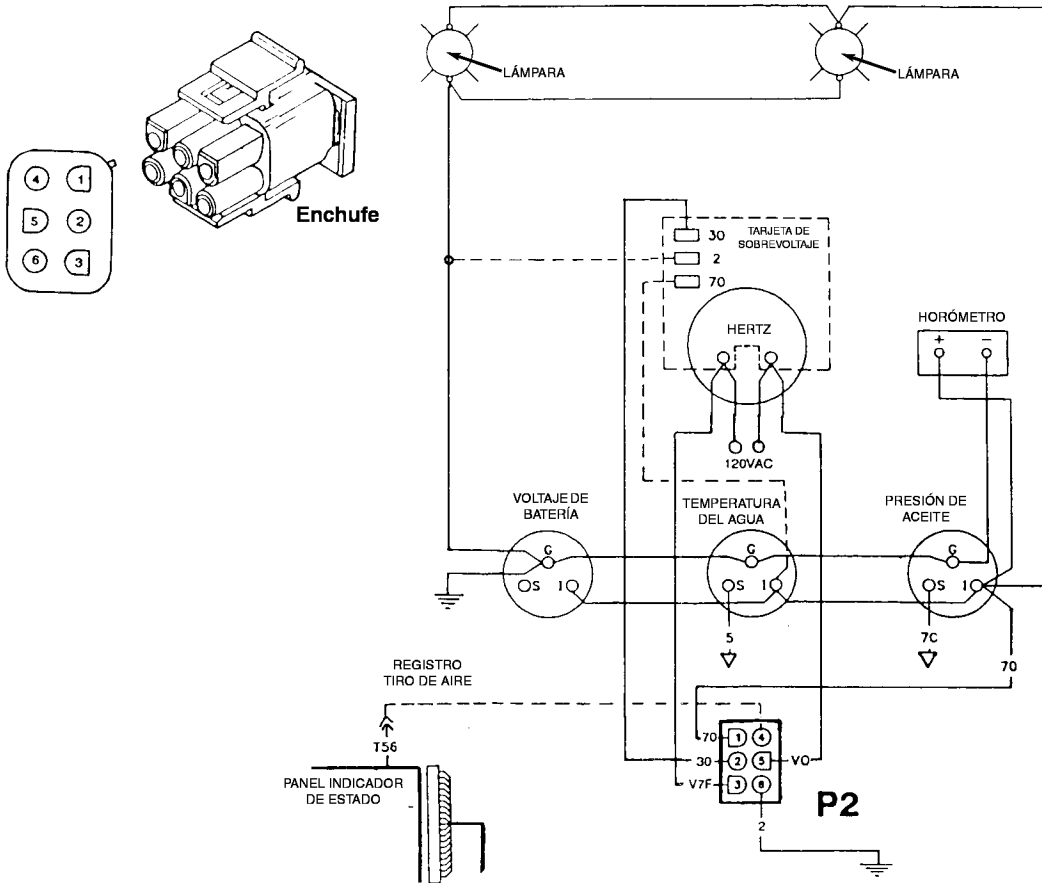


CONECTOR P1

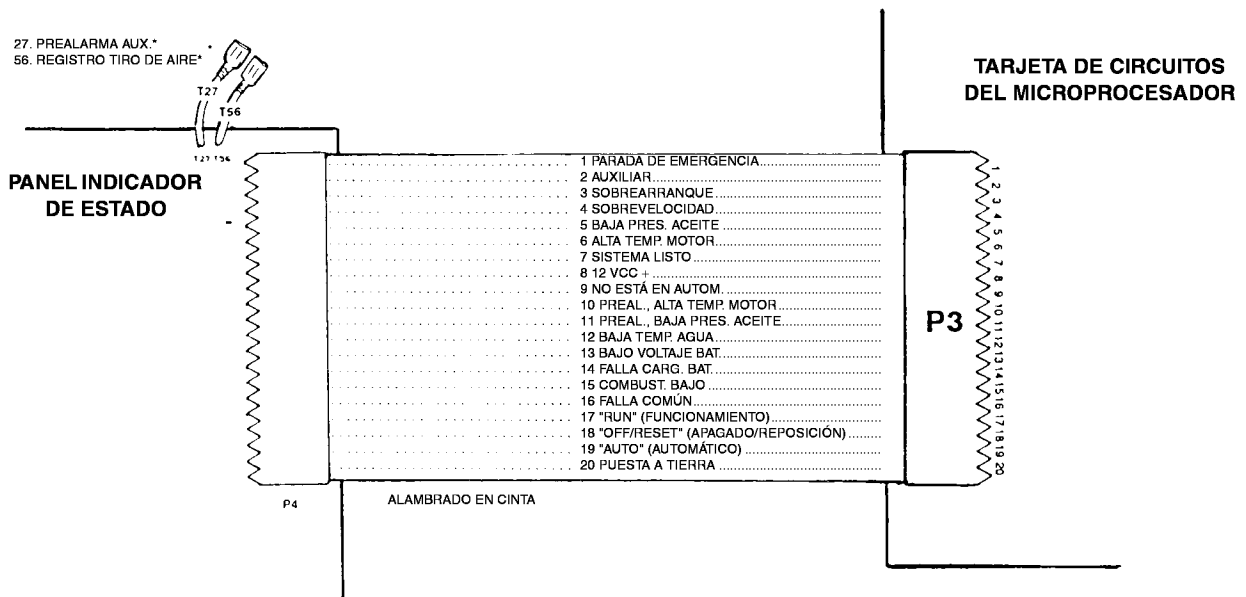


CONTROLADOR

CONECTOR P2



CONECTOR P3



FUSIBLES: F1 - F2 - F3 (DEC 3)

Los tres fusibles están situados en portafusibles soldados a la tarjeta de circuitos del microprocesador y protegen el cableado y la cinta metálica del circuito contra daños en caso de corrientes de falla excesivas.

El fusible **F1** brinda protección contra sobrecorriente de los accesorios u opciones activadas desde el terminal 42A en la regleta de terminales TB1. El fusible de 3 amperios tiene una capacidad nominal de 250 voltios.

El fusible **F2** protege los circuitos que suministran potencia a las bobinas lógicas principales y de relés en la tarjeta del microcomputador así como el panel de estado/indicador. También se trata de un fusible de 3 amperios y 250 voltios.

El fusible **F3**, por su parte, brinda protección al circuito si se produce una falla en los componentes eléctricos del motor activado mediante los contactos de los relés K2 y K3. El fusible cerámico tiene una capacidad nominal de 15 amperios y 250V.

RELÉS: K2 - K3 - K4

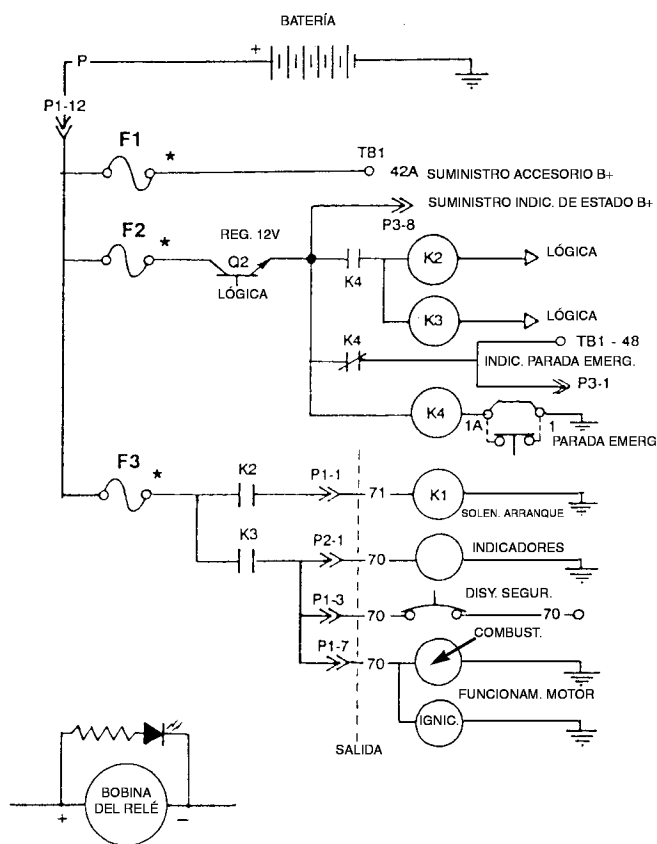
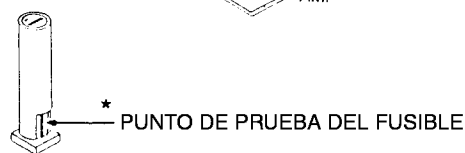
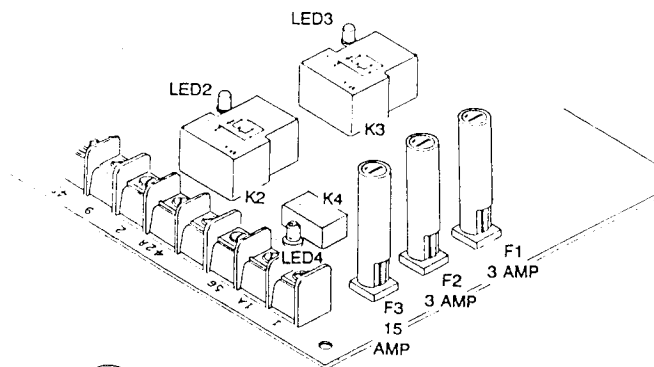
(diodos LED 2, 3, 4)

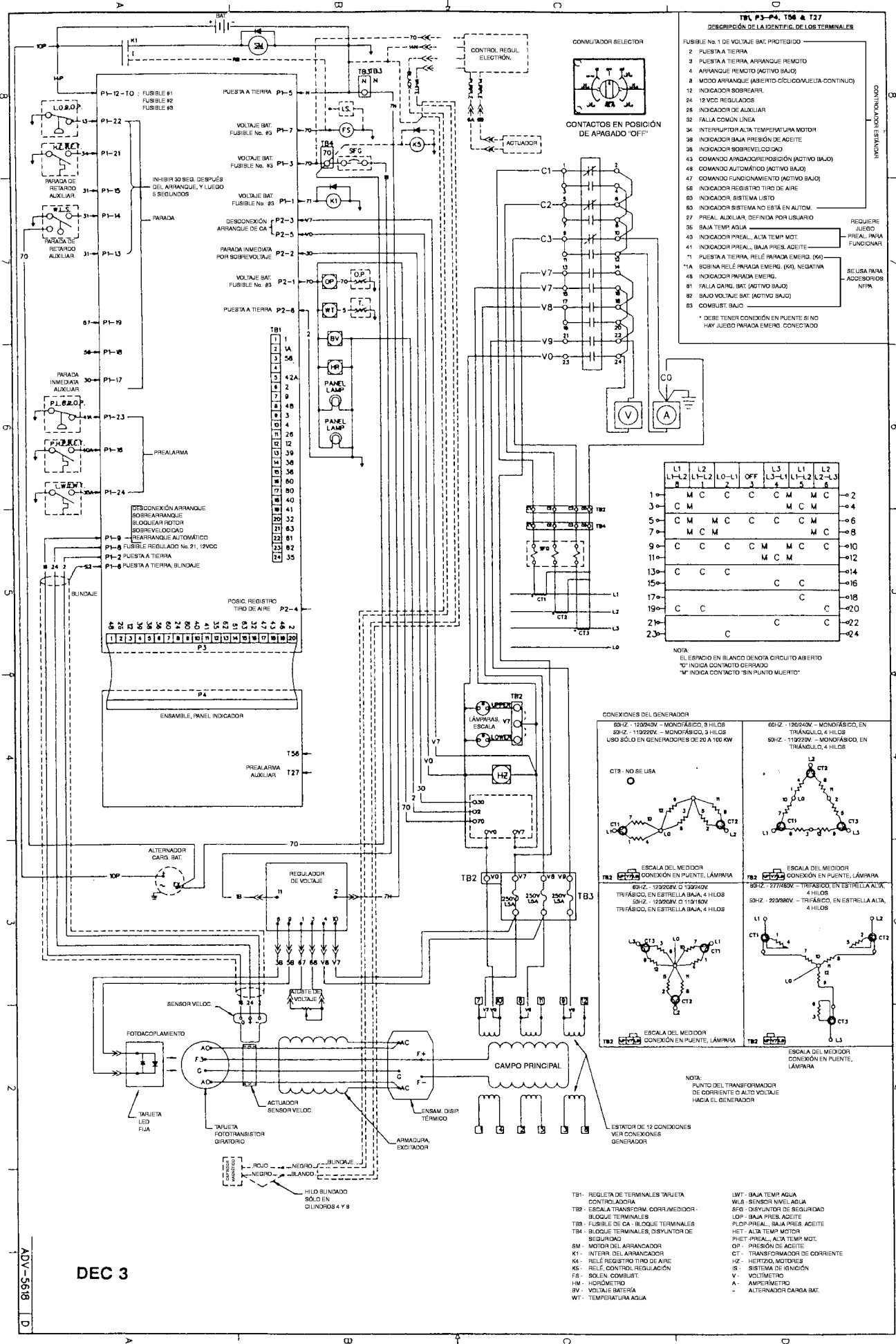
Los (3) relés sellados de 12 VCC soldados a la tarjeta de circuitos del microprocesador proporcionan una potencia de salida controlada a los componentes eléctricos de CC del grupo electrógeno: solenoide de arranque, válvulas de combustible, control de regulación, bomba de combustible, ignición, reguladores de voltaje, solenoides, relés subordinados, etc. Los diodos LED rojos están conectados a las bobinas de relés para indicar cuándo se aplica voltaje a las bobinas.

El relé **K2** proporciona el control de arranque al solenoide del arrancador del motor (K1). Cuando se inicie un comando de arranque del motor, el circuito lógico energizará la bobina del relé en forma cíclica, activándola durante 15 segundos y desactivándola por 15 segundos, durante un lapso total de 75 segundos. Este modo cíclico se puede cambiar a 75 segundos de activación continua instalando una conexión en puente entre los terminales 2 y 9 de la regleta de terminales TB1.

El relé **K3** brinda suministro de voltaje de batería (12 ó 24 VCC) a los componentes del motor, generador y controlador necesarios para una operación de "funcionamiento" normal. Permanece energizado durante un comando de arranque/funcionamiento y se desactiva 5 minutos después de un comando remoto de parada o inmediatamente después de emitirse una señal de parada de emergencia.

El grupo de contactos **K4** (normalmente abierto) está en serie con las bobinas de los relés K2 y K3. El relé **K4** (parada de emergencia) se debe energizar antes de que se pueda producir el arranque y funcionamiento del motor. Si se interrumpe el circuito a la bobina del relé K4, se desactivarán los relés K2 y K3. Cuando se utiliza, el interruptor de parada de emergencia se conecta en serie con la bobina del relé K4. (terminales 1 - 1A en la regleta de terminales TB1)





TBL P3-P4, T56 & T27
DESCRIPCIÓN DE LA IDENTIFIC. DE LOS TERMINALES

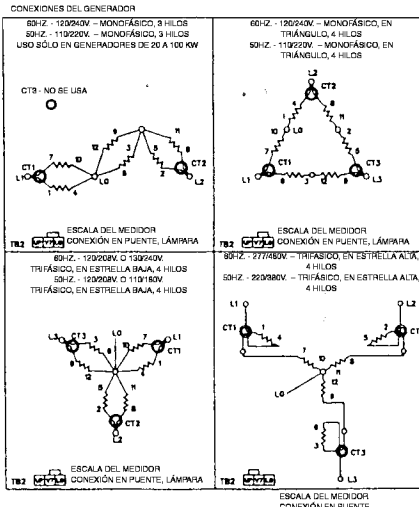
FUSIBLE No. 1 DE VOLTAJE BAT PROTEGIDO
2 PUESTA A TIERRA
3 PUESTA A TIERRA, ARRANQUE REMOTO
4 ARRANQUE REMOTO (ACTIVO BAJO)
8 MODO ARRANQUE (ABIERTO-CÍCLICO/BUJÍA-CONTINUO)
12 INDICADOR SOBREALRIL
24 12 VDC REGULADOS
28 INDICADOR DE AUXILIAR
32 FALLA COMÁN LINEA
34 INTERRUPTOR ALTA TEMPERATURA MOTOR
38 INDICADOR BAJA PRESIÓN DE ACEITE
38 INDICADOR SOBREVOLTAJE
43 COMANDO ARRANQUE POSICIÓN (ACTIVO BAJO)
48 COMANDO AUTOMÁTICO (ACTIVO BAJO)
47 COMANDO FUNCIONAMIENTO (ACTIVO BAJO)
56 INDICADOR REGISTRO TIRO DE AIRE
60 INDICADOR SISTEMA LISTO
60 INDICADOR SISTEMA NO ESTÁ EN AUTOM.
27 PREAL. AUXILIAR, DEFINIDA POR USUARIO
36 BAJA TEMP AGUA
40 INDICADOR PREAL. ALTA TEMP MOT.
41 INDICADOR PREAL. BAJA PRES. ACEITE
*1 PUESTA A TIERRA, RELÉ PARADA EMERG. (K6)
*1A BOBINA RELÉ PARADA EMERG. (K6), NEGATIVA
48 INDICADOR PARADA EMERG.
81 FALLA GARG. BAT. (ACTIVO BAJO)
82 BAJA VOLTAJE BAT. (ACTIVO BAJO)
83 COMBUST. BAJO

REQUIERE JUEGO DE ACCESORIOS N/PA
SE USA PARA ACCESORIOS N/PA

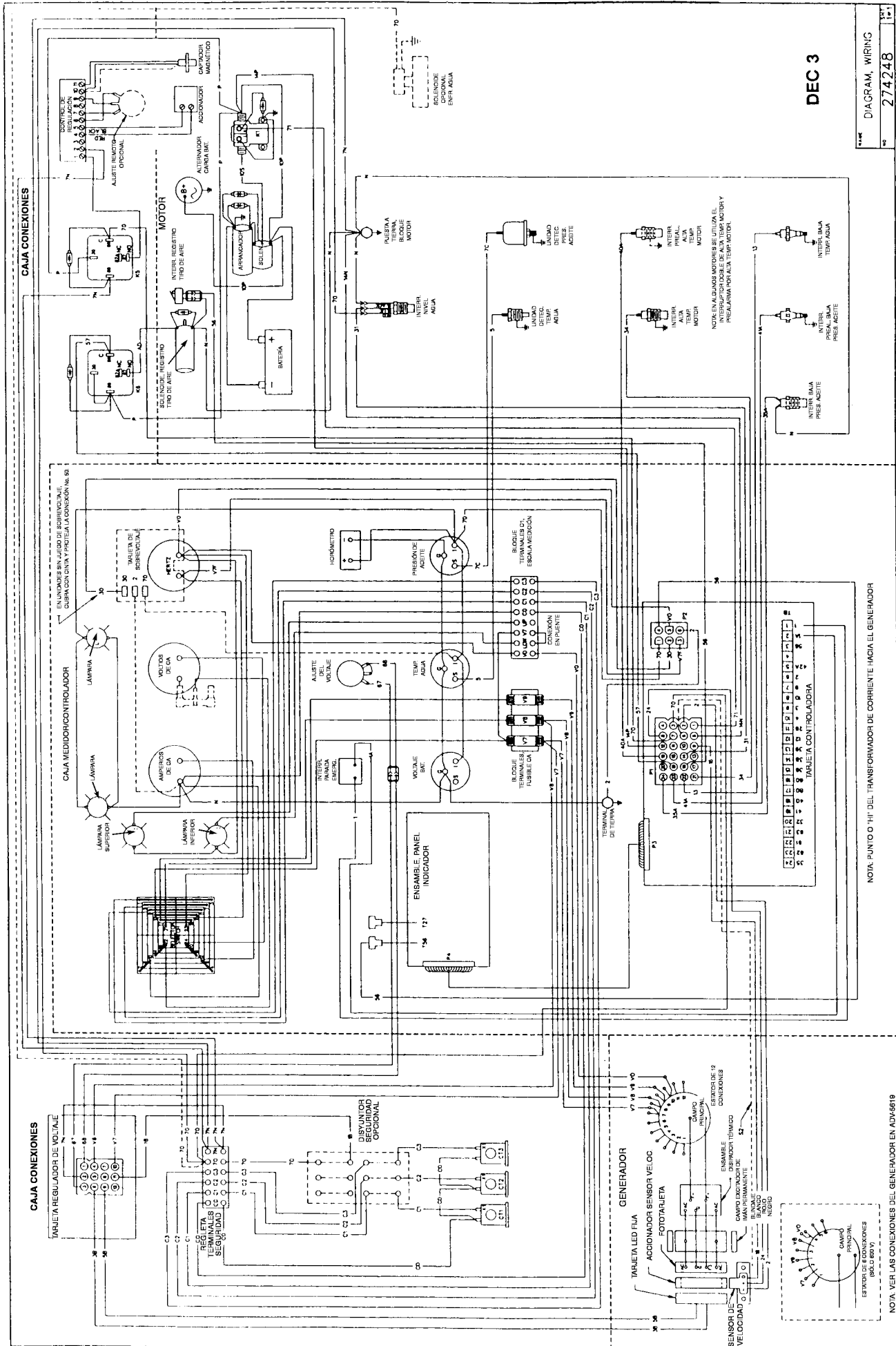
* DEBE TENER CONEXIÓN EN PUENTE SI NO HAY JUEGO PARADA EMERG. CONECTADO

L1	L2	L0-L1	OFF	L3	L1	L2
L1-L2	L1	L2	3	L3-L1	L1-L2	L2-L3
1	M	C	C	C	M	C
3	C	M	C	M	C	M
5	C	M	C	C	C	M
7	M	C	M	C	M	C
9	C	C	C	C	M	C
11	M	C	M	C	M	C
13	C	C	C	C	C	C
15	C	C	C	C	C	C
17	C	C	C	C	C	C
19	C	C	C	C	C	C
21	C	C	C	C	C	C
23	C	C	C	C	C	C

NOTA: EL ESPACIO EN BLANCO DENOTA CIRCUITO ABIERTO
"O" INDICA CONTACTO CERRADO
"M" INDICA CONTACTO "SIN PUNTO MUERTO"



DEC 3



DEC 3

DIAGRAM, WIRING
274248

NOTA: PUNTO O HI DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE HACIA EL GENERADOR

NOTA: VER LAS CONEXIONES DEL GENERADOR EN ADJ-56119

TARJETA DEL MICROPROCESADOR DEC 3+

El controlador Dec 3 Plus utiliza la tarjeta de circuitos 336415 de Kohler. Se introdujo en 1995 y es la tarjeta estándar de circuitos del microprocesador en los generadores FR con números de serie posteriores a 363369.

La tarjeta de circuitos de control principal es una versión mejorada del diseño Dec 3.

La tarjeta controla sistemas de arranque de motor de 12 y 24 voltios. Incluye una protección de parada por sobrevoltaje ajustable en el generador y un modo de potencia principal.

La característica de potencia principal permite desactivar los indicadores LED y la bocina de alarma cuando el aparato esté en el modo de apagado "OFF" para reducir el desgaste de la batería.

Las señales de entrada y salida se suministran en los tres conectores P (P1, P2 y P3) y en las regletas de terminales TB1 y TB2.

El conector P3 permite la interconexión para el alambrado en cinta y el panel indicador de control/estado.

Las regletas de barrera TB1 y TB2 permiten la interconexión de opciones tales como: operación remota, avisadores, interruptores de parada de emergencia y juegos de contactos secos.

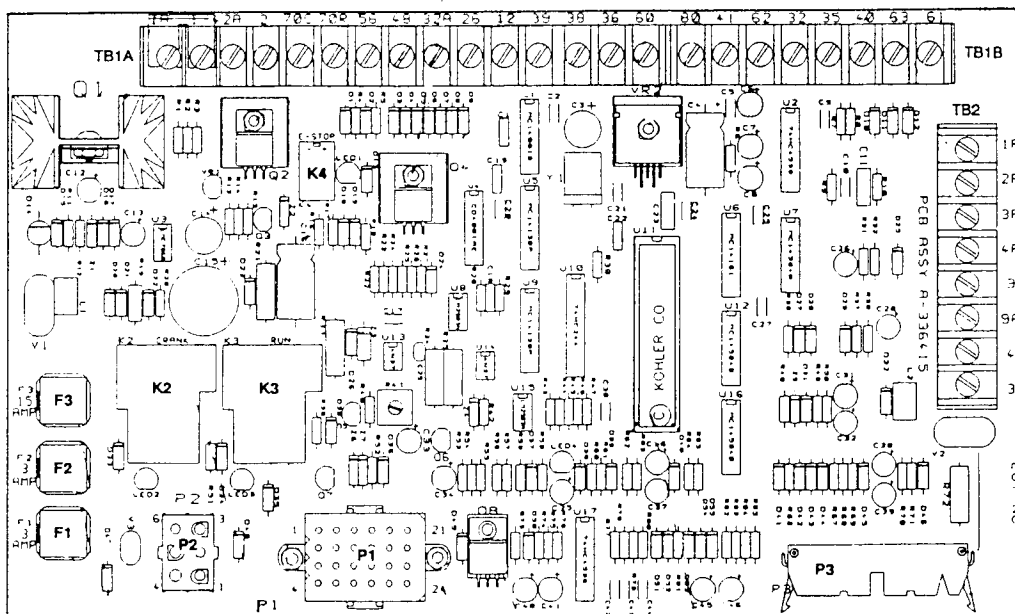
Los conectores P1 y P2 suministran conexiones de entrada y salida entre el motor, generador y controlador.

Los relés sellados K2, K3 y K4 suministran el control de arranque, funcionamiento y detención del motor. Los diodos LED se conectan en paralelo con las bobinas de relé a fin de indicar que se ha dirigido el voltaje para energizar el relé.

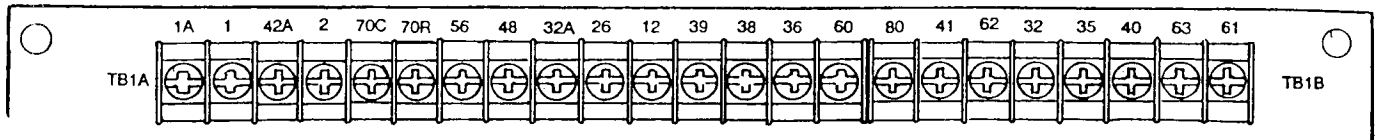
El relé K2 controla el suministro de la batería al solenoide de arranque durante el comando de arranque del motor. El circuito de salida está protegido por el fusible F3.

El relé K3 suministra voltaje de batería al circuito de funcionamiento del motor (bomba/solenoide de combustible, ignición, etc.), a los componentes del gabinete del medidor y al regulador de voltaje. El circuito de contacto también está protegido por el fusible F3.

El relé K4 proporciona un suministro regulado de 12 VCC a los circuitos lógicos de control. También funciona como relé de parada de emergencia.



REGLETA DE TERMINALES TB1 - DEC 3+



La tarjeta de control principal viene con la regleta de barrera de 23 terminales para conectar características adicionales.

Si se van a efectuar varias conexiones en la regleta de terminales, se recomienda utilizar hilo múltiple o el juego opcional de conexiones, puesto que al bajar y levantar el panel posterior con bisagras cuando se utilizan conductores sólidos, la tarjeta de circuitos se somete a tensión.

PARADA DE EMERGENCIA (1 - 1A)

Para que el grupo electrógeno funcione, se debe completar el circuito entre los terminales 1 y 1A.

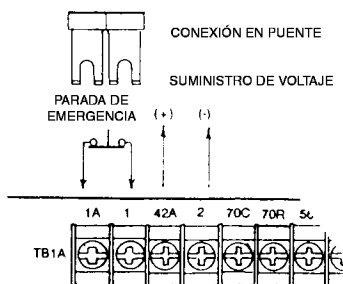
Un interruptor de parada de emergencia "EMERGENCY STOP" montado en el panel, o bien un interruptor opcional de rotura de vidrio suministra un grupo estable de contactos normalmente cerrados. Si este circuito se abre durante la operación, se producirá una parada inmediata.

No se podrá volver a arrancar el equipo sino hasta reposicionar tanto el interruptor de parada de emergencia como los interruptores de operación principal.

Si no se instala un interruptor de parada de emergencia, se requerirá una conexión en puente entre los terminales

SUMINISTRO DE VOLTAJE (42 - 2)

Los terminales 42A (+) y 2 (-) proporcionan un suministro de voltaje de batería para sistemas de batería con fusibles (F1) de 3 amperios, que permite la conexión de accesorios o dispositivos opcionales (12 ó 24 VCC).



ENFRIAMIENTO DEL MOTOR (70C)

Esta señal se emite como aviso remoto para indicar que el motor está operando en el modo de enfriamiento antes de una parada normal.

FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR (70R)

Esta señal se emite como aviso remoto para indicar que el grupo electrógeno está operando en condiciones de funcionamiento normal.

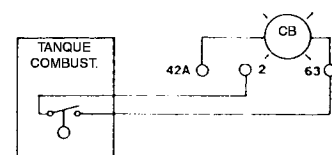
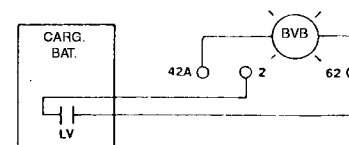
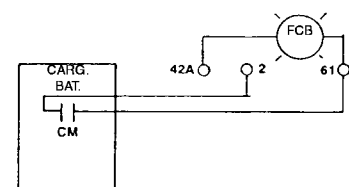
FALLA DEL CARGADOR DE BATERÍA (61)

BAJO VOLTAJE DE LA BATERÍA (62)

BAJO NIVEL DE COMBUSTIBLE (63)

Una señal negativa (-) de la batería colocada en el terminal iluminará el indicador correspondiente en el panel avisador remoto.

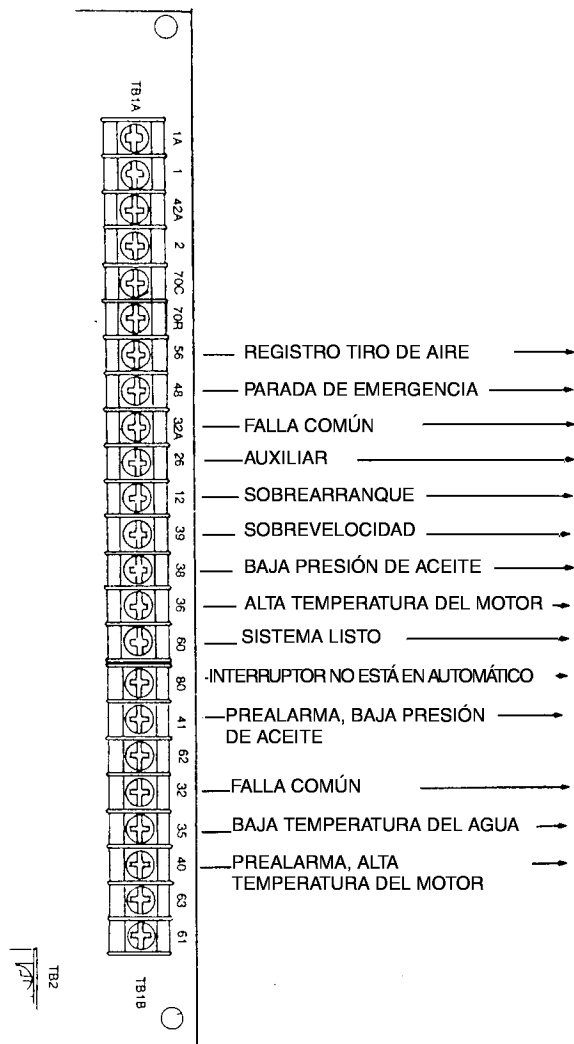
Las señales las suministran los relés de falla del cargador de batería o un interruptor del nivel de combustibles.



REGLETA DE TERMINALES TB1 - DEC 3+

Los siguientes terminales son sólo de salida y permiten la conexión de indicadores remotos opcionales o entradas para juegos de contactos secos. Los terminales suministran una salida negativa (-) a tierra cuando se activa la falla y se limita a cargas de 100 miliamperios.

- (56) AIR DAMPER - A.D. (REGISTRO TIRO DE AIRE)
- (48) EMERGENCY STOP - E.S. (PARADA DE EMERGENCIA)
- (32A) COMMON FAULT - LINE 2* (FALLA COMÚN - LÍNEA 2*)
- (26) AUXILIARY - AUX. (AUXILIAR)
- (12) OVERCRANK - O.C. (SOBREARRANQUE)
- (39) OVERSPEED - O.S. (SOBREVELOCIDAD)
- (38) LOW OIL PRESSURE - L.O.P. (BAJA PRESIÓN DE ACEITE)
- (36) HIGH ENG. TEMP. - H.E.T. (ALTA TEMP. MOTOR)
- (60) SYSTEM READY - S.R. (SISTEMA LISTO)
- (80) SW. NOT IN "AUTO" - N.I.A. (INTERRUPTOR NO ESTÁ EN AUTOM.)
- (41) PRE-LOW OIL PRESSURE - P.L.O.P. (PREALARMA, BAJA PRESIÓN DE ACEITE)
- (32) COMMON FAULT - LINE 1* (FALLA COMÚN - LÍNEA 1*)
- (40) PRE-HIGH ENG. TEMP. - P.H.E.T. (PREALARMA, ALTA TEMP. DEL MOTOR)
- (35) LOW WATER TEMP. - L.W.T. (BAJA TEMP. AGUA)



* FALLA COMÚN se utiliza como señal de entrada para alarmas audiovisuales opcionales. Se ofrecen dos alternativas de combinaciones de falla:

El terminal -(32)- estará puesto a tierra (-) cuando se produzca cualquiera de las 10 siguientes fallas:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR | PREALARMA, ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR |
| BAJA PRESIÓN DE ACEITE | PREALARMA, BAJA PRESIÓN DE ACEITE |
| BAJA TEMPERATURA DEL MOTOR | SOBREARRANQUE |
| SOBREVELOCIDAD | AUXILIAR |
| COMBUSTIBLE BAJO | REGISTRO TIRO DE AIRE |

El terminal -(32A)- estará puesto a tierra (-) cuando se produzca cualquiera de las 5 siguientes fallas:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| AUXILIAR | ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR |
| BAJA PRESIÓN DE ACEITE | SOBREVELOCIDAD |
| PARADA DE EMERGENCIA | |

El juego de relés de falla común se puede utilizar si algún cliente desea menos combinaciones o alguna combinación personalizada de cualquiera de las opciones antedichas.

REGLETA DE TERMINALES TB2 - DEC 3+

La regleta de barrera TB2 contiene los terminales de control de arranque del motor.

ARRANQUE/PARADA REMOTA (3 -4)

Cuando el conmutador selector operacional del panel de estado está en la posición de automático "AUTO", el grupo electrógeno se puede arrancar y parar remotamente con un interruptor o un juego de contactos secos conectados a los terminales 3-4.

No aplique voltaje externo.

El voltaje de circuito abierto en los terminales 3(-) y 4(+) es de 12 VCC. Dicho circuito consume aproximadamente 42 miliamperios cuando se completa.

En las extensiones de 610 m (2000 pies) se recomienda utilizar dos conductores calibre 14. Dichos conductores se deben instalar en un portacables independiente de los que se utilizan para los cables con carga del generador o los cables para cargar la batería, a fin de evitar la irradiación o inducción de señales a la tarjeta de circuitos.

Cuando el circuito se abre una vez que se activa un arranque remoto, el grupo electrógeno continuará funcionando durante un lapso adicional de 5 minutos para permitir un enfriamiento del motor.

MODO DE ARRANQUE (9 - 9A)

El arranque cíclico del motor durante 15 segundos, con un descanso de igual duración, dando un total de 75 segundos es una característica estándar. Esta modalidad cíclica se puede eliminar instalando una conexión en puente entre los terminales 9 y 9A, lo cual permitirá un arranque continuo del motor de 45 segundos cada vez que el aparato intente arrancar, antes de que se produzca una terminación por sobrearranque.

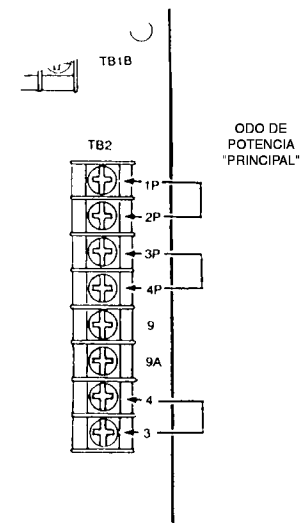
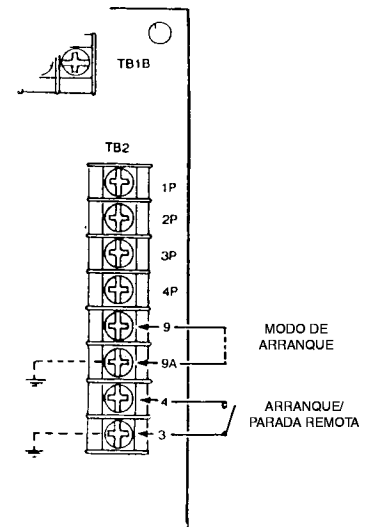
CARACTERÍSTICA DE POTENCIA PRINCIPAL

Esta característica viene en aplicaciones que no requieren un arranque automático remoto y cuando el consumo de la batería se deba mantener al mínimo al estar apagado el aparato.

Para activar esta característica, se deben colocar conexiones en puente entre los terminales 1P - 2P, 3P - 4P y 3 - 4. La bocina de alarma, los indicadores LED y las capacidades de arranque remoto se desactivarán.

Un arranque de motor sólo se puede activar manualmente desde el panel de estado local moviendo el interruptor desde la posición de apagado/reposición "OFF/RESET" a la de automático "AUTO". Ello también permitirá reactivar las funciones de alarma y de los indicadores. Sin embargo, quedarán inhabilitadas las capacidades de enfriamiento del motor y de arranque remoto.

Esta característica reducirá el consumo de la batería a 200 microamperios cuando la unidad esté en reposo.



CONTROLADOR

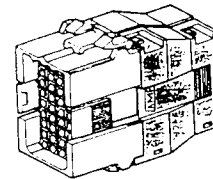
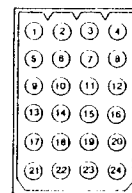
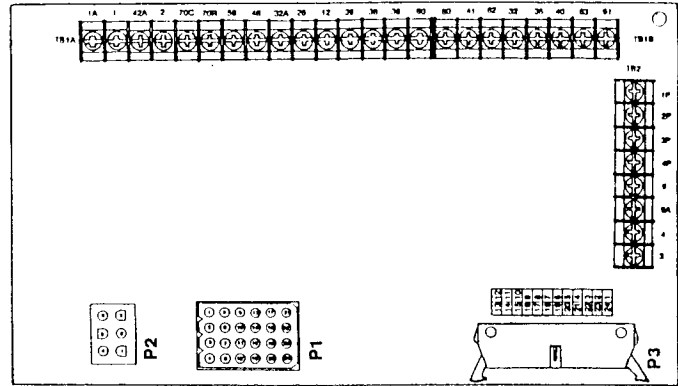
CONECTORES: P1 P2 P3 (DEC 3+)

La mayoría de las entradas de estado en motores y generadores, así como de las salidas de control de motores, se obtienen del conector de alambrado **P1**.

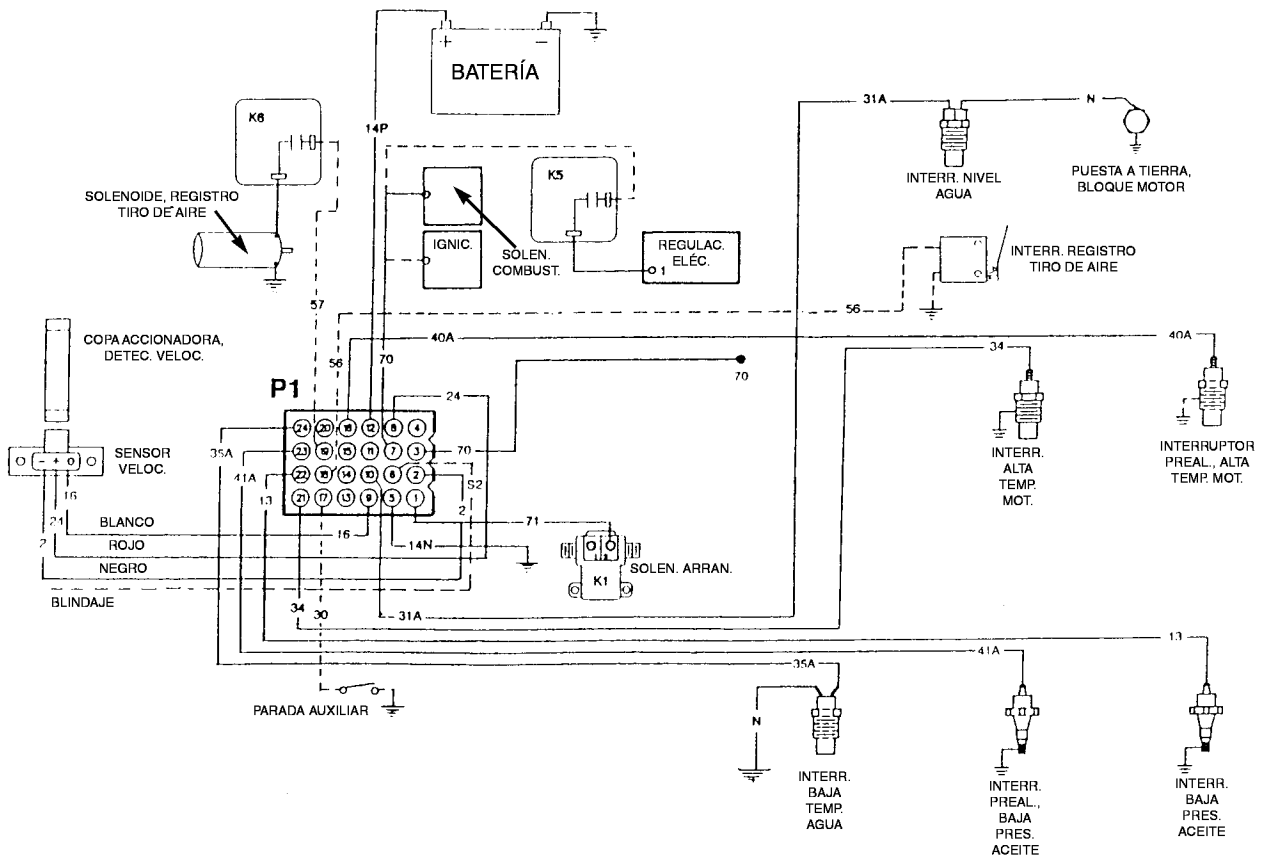
El conector de enchufe **P2** proporciona la entrada de CA para detección de voltaje y la señal opcional de parada por sobrevoltaje, así como la salida de CC para los indicadores del motor en el panel de instrumentos y las lámparas de iluminación.

La señal para el indicador de registro tiro de aire "AIR DAMPER" en el panel de estado también se obtiene del conector **P2**.

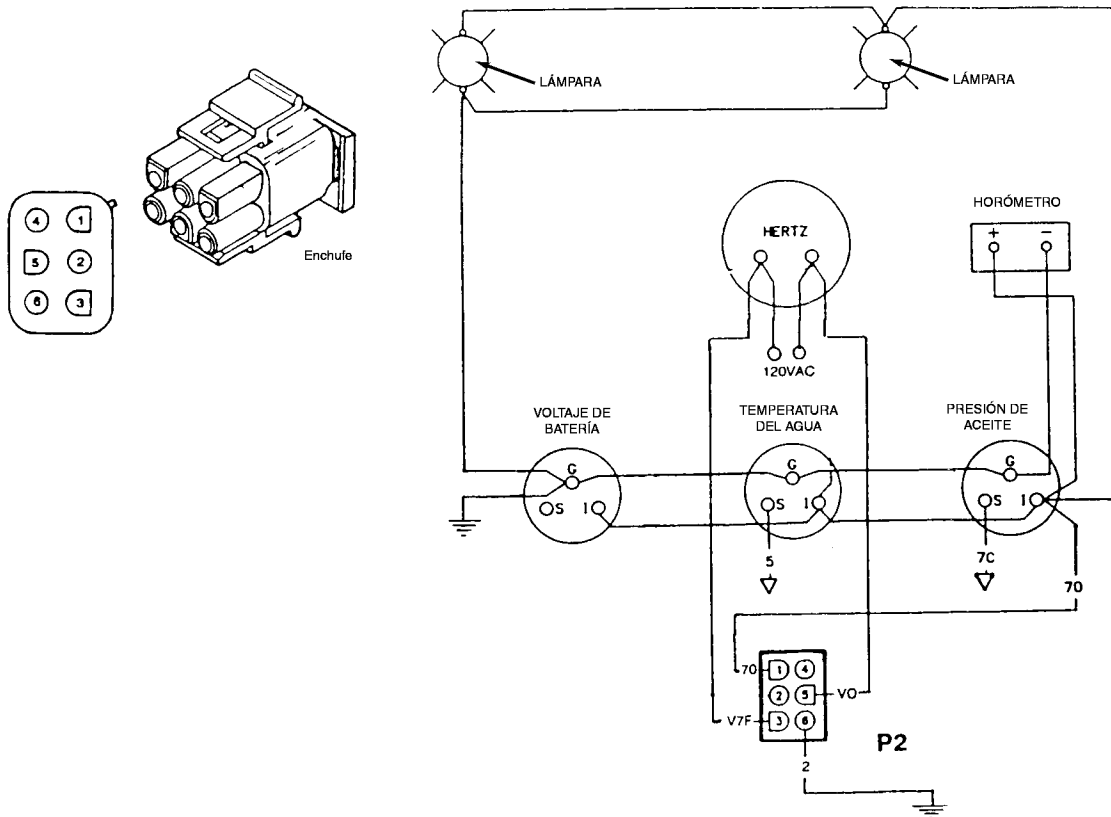
Por su parte, el enchufe **P3** de 20 terminales suministra la interconexión a los interruptores e indicadores del panel de estado mediante un alambrado en cinta. Las señales de falla a P3 son comunes a los terminales TB1.



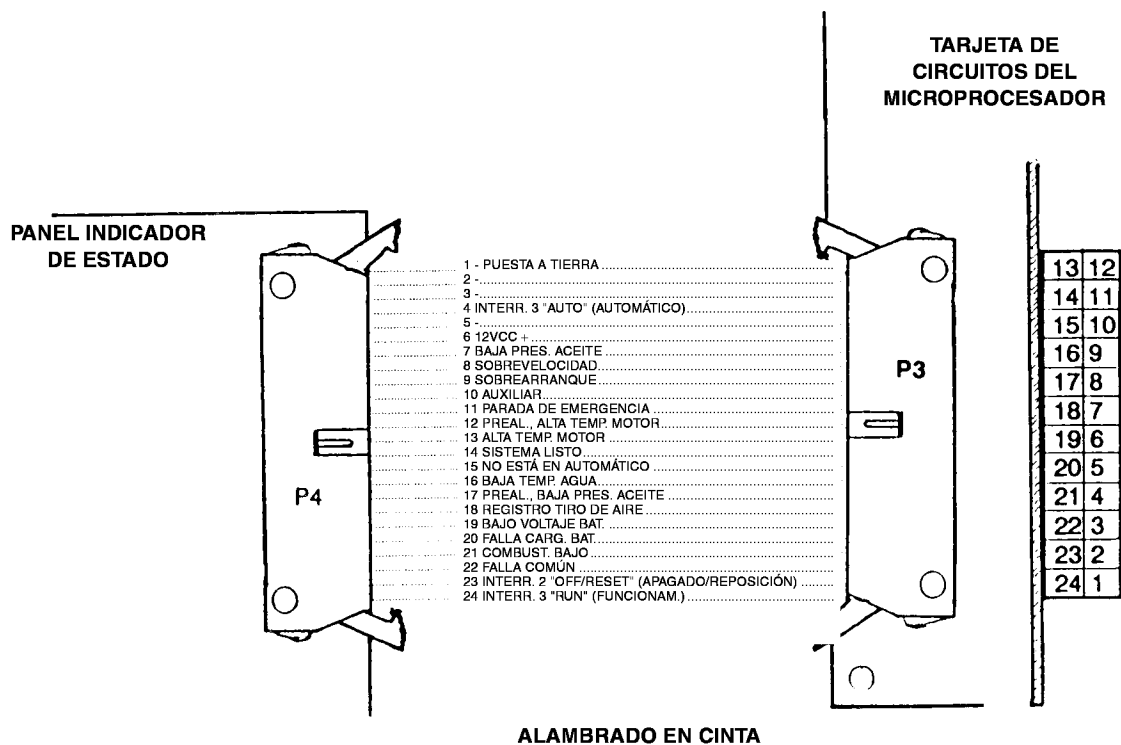
P1



CONECTOR P2



CONECTOR P3



CONTROLADOR

FUSIBLES: F1 - F2 - F3 (DEC 3+)

Los tres fusibles están situados en portafusibles soldados a la tarjeta de circuitos del microprocesador y protegen el cableado y la cinta metálica del circuito contra daños en caso de corrientes de falla excesivas.

El fusible **F1** brinda protección contra sobrecorriente de los accesorios u opciones activadas desde el terminal 42A en la regleta de terminales TB1. El fusible de 3 amperios tiene una capacidad nominal de 250 voltios.

El fusible **F2** protege los circuitos que suministran potencia a las bobinas lógicas principales y de relés en la tarjeta del microcomputador así como el panel de estado/indicador. También se trata de un fusible de 3 amperios y 250 voltios.

El fusible **F3**, por su parte, brinda protección al circuito si se produce una falla en los componentes eléctricos del motor activado mediante los contactos de relé K2 y K3. El fusible cerámico tiene una capacidad nominal de 15 amperios y 250V.

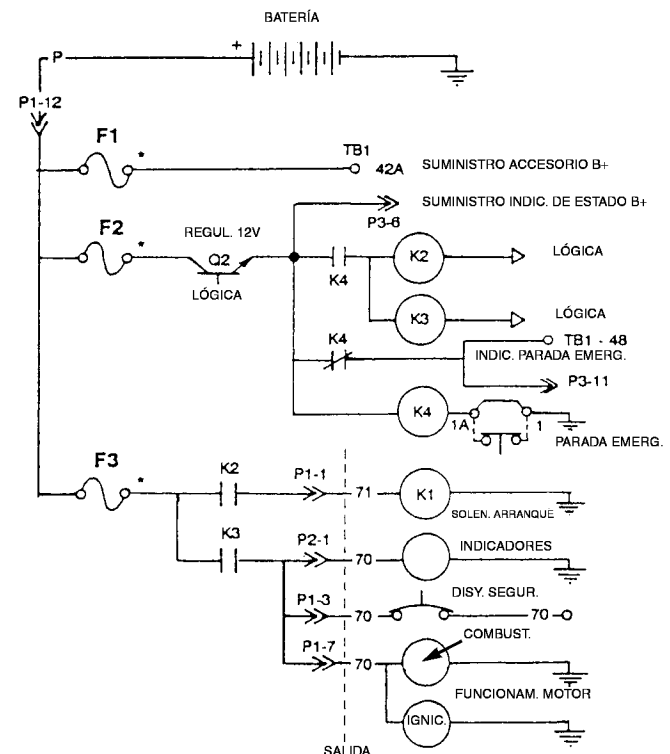
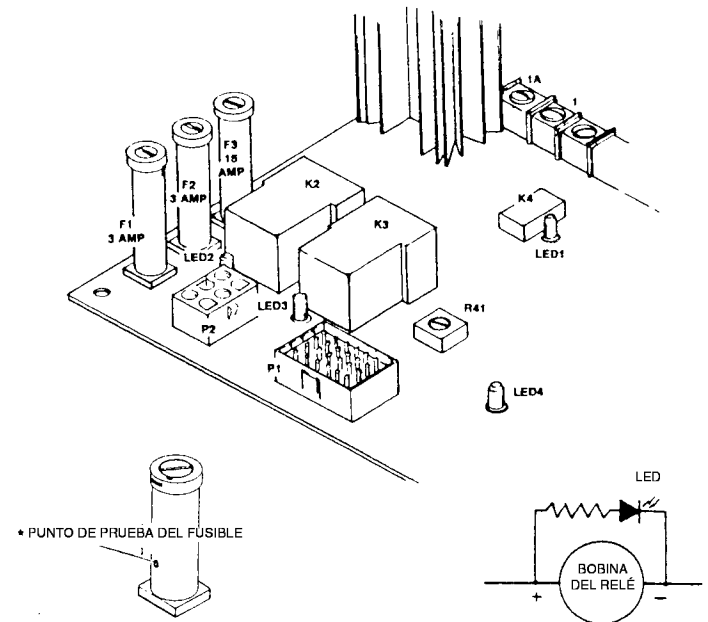
RELÉS: K2 - K3 - K4 (diodos LED 1, 2, 3)

Los (3) relés sellados de 12 VCC soldados a la tarjeta de circuitos del microprocesador proporcionan una potencia de salida controlada a los componentes eléctricos de CC del grupo electrógeno: solenoide de arranque, válvulas de combustible, control de regulación, bomba de combustible, ignición, regulador de voltaje, solenoides, relés subordinados, etc. Los diodos LED rojos están conectados a las bobinas de relés para indicar cuándo se aplica voltaje a las bobinas.

El relé **K2** proporciona el control de arranque al solenoide del arrancador del motor (K1). Cuando se inicie un comando de arranque del motor, el circuito lógico energizará la bobina del relé en forma cíclica, activándola durante 15 segundos y desactivándola por 15 segundos, durante un lapso total de 75 segundos. Este modo cíclico se puede cambiar a 75 segundos de activación continua instalando una conexión en puente entre los terminales 9 y 9A de la regleta de terminales TB2.

El relé **K3** brinda suministro de voltaje de batería (12 ó 24 VCC) a los componentes del motor, generador y controlador necesarios para una operación de "funcionamiento" normal. Permanece energizado durante un comando de arranque/funcionamiento y se desactiva 5 minutos después de un comando remoto de parada o inmediatamente después de emitirse una señal de parada de emergencia.

El grupo de contactos **K4** (normalmente abierto) está en serie con las bobinas de los relés K2 y K3. El relé **K4** (parada de emergencia) se debe energizar antes de que se pueda producir el arranque y funcionamiento del motor. Si se interrumpe el circuito a la bobina del relé K4, los relés K2 y K3 se desactivarán. Cuando se utiliza, el interruptor de parada de emergencia se conecta en serie con la bobina del relé K4 (terminales 1 - 1A en la regleta de terminales TB1).



PARADA POR SOBREVOLTAJE DEC 3+

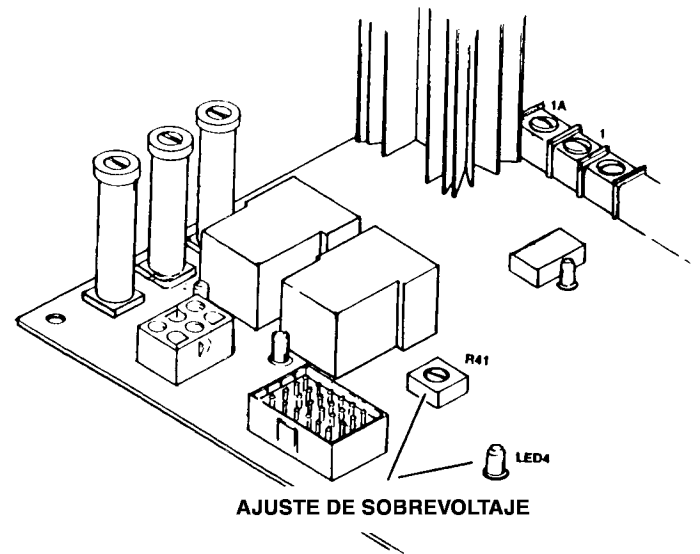
La tarjeta de circuitos DEC 3+ viene con un circuito de protección contra sobrevoltaje. Esta característica se ajusta en fábrica para detener el grupo electrógeno en caso de que el voltaje de salida sobrepase el 115% del ajuste de voltaje nominal durante más de 2 segundos.*

También se suministran un potenciómetro (R41) y un diodo emisor de luz (LED4) en la tarjeta para efectuar ajustes en terreno. El diodo LED indicará el momento en que se produzca el sobrevoltaje. La rotación en la dirección de las agujas del reloj del potenciómetro R41 aumentará el punto de disparo del voltaje.

Una parada por sobrevoltaje hará que se encienda el indicador de auxiliar en los paneles avisadores local y remoto que indican el estado.

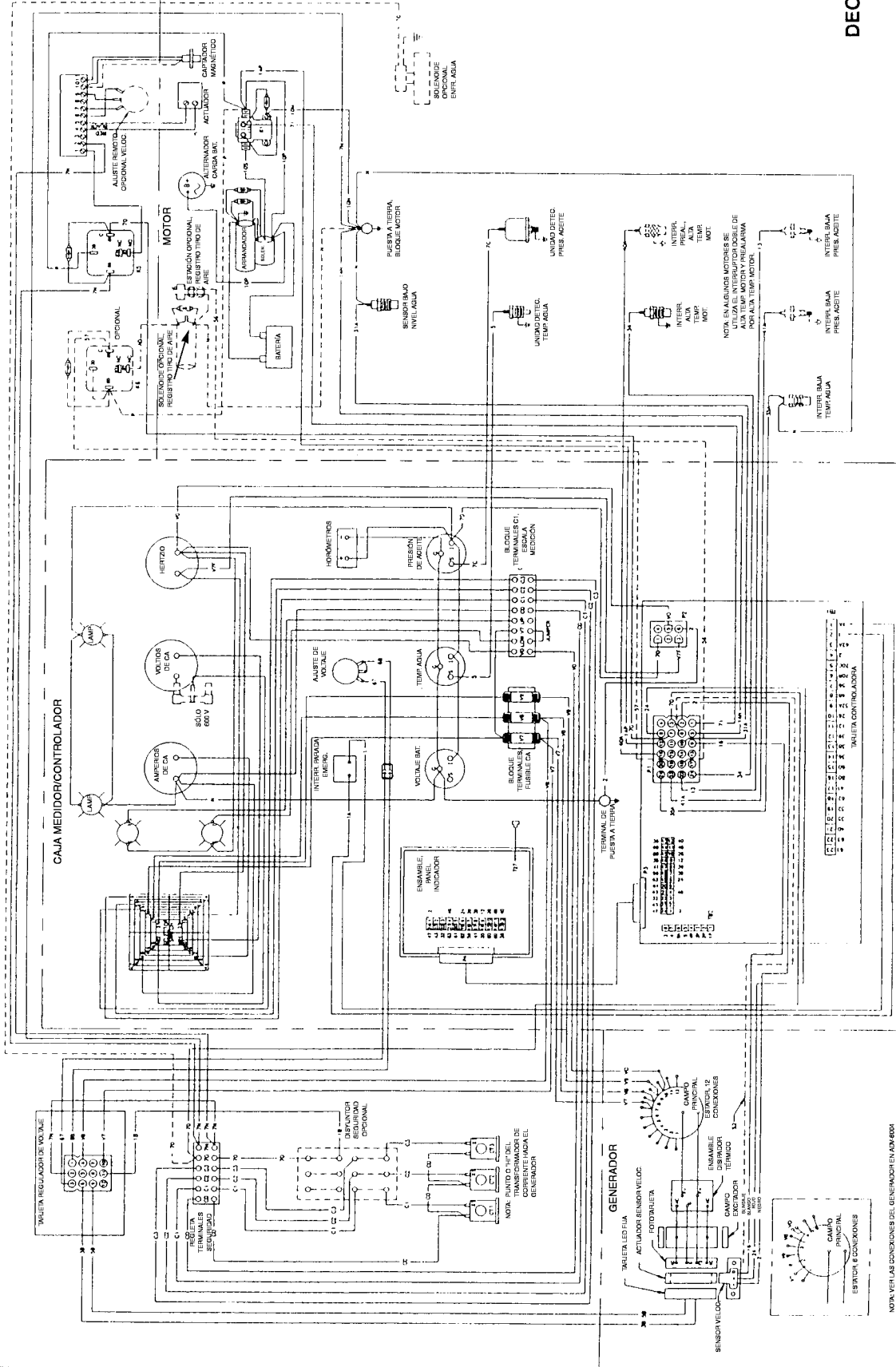
NOTA*

El equipo sensible a las especificaciones de voltaje superiores a la capacidad nominal mencionada requieren la instalación en terreno de dispositivos de protección adicionales.

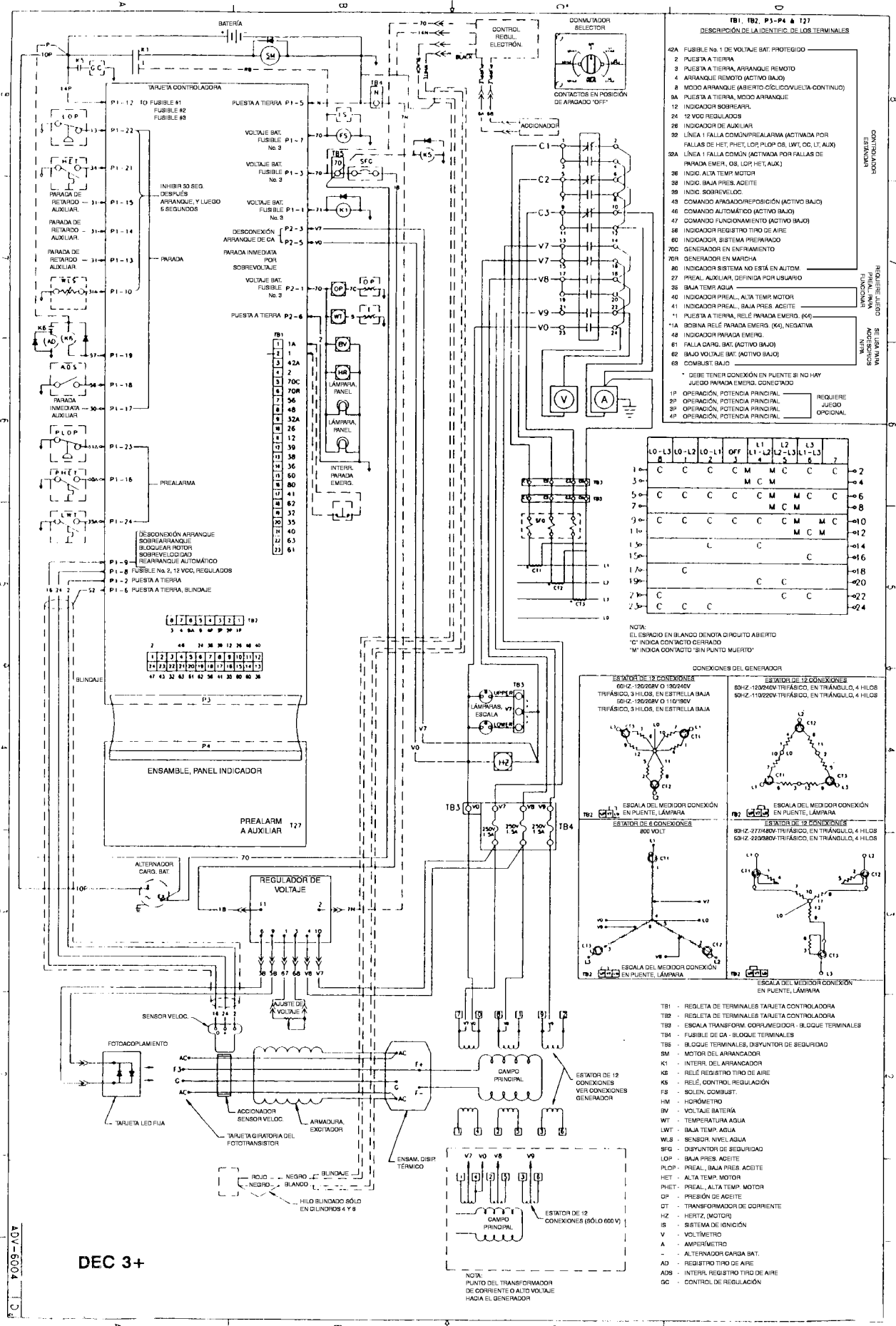


CAJA CONEXIONES

CAJA CONEXIONES

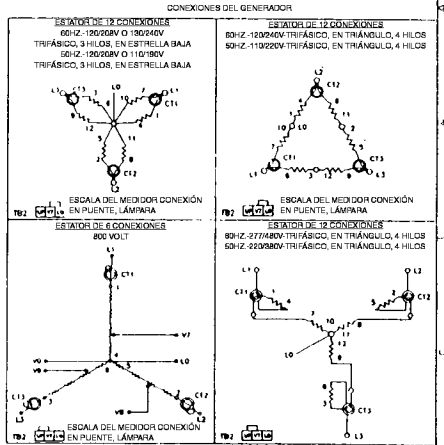


DEC 3+



- TB1, TB2, P3-P4 & 127**
DESCRIPCIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE LOS TERMINALES
- 42A FUSIBLE No 1 DE VOLTAJE BAT. PROTEGIDO
 - 2 PUESTA A TIERRA
 - 3 PUESTA A TIERRA, ARRANQUE REMOTO
 - 4 ARRANQUE REMOTO (ACTIVO BAJO)
 - 8 MODO ARRANQUE (ABIERTO-CÍCLICO/BUVOLA-CONTINUO)
 - 8A PUESTA A TIERRA, MODO ARRANQUE
 - 12 INDICADOR HORSHARVA
 - 24 12 VDC REGULADOS
 - 26 INDICADOR DE AUXILIAR
 - 28 LÍNEA 1 FALLA COMÚN/PREALARMA (ACTIVADA POR FALLAS DE HET, PHET, LOR, PLOP, DS, LWI, DC, LT, AUX)
 - 28A LÍNEA 1 FALLA COMÚN (ACTIVADA POR FALLAS DE PARADA EMER., DS, LSP, HET, AUX)
 - 36 INDIC. ALTA TEMP. MOTOR
 - 38 INDIC. BAJA PRES. ACEITE
 - 39 INDIC. SOBREVOL. C
 - 48 COMANDO APAGADO/REPOSICIÓN (ACTIVO BAJO)
 - 46 COMANDO AUTOMÁTICO (ACTIVO BAJO)
 - 47 COMANDO FUNCIONAMIENTO (ACTIVO BAJO)
 - 56 INDICADOR REGISTRO TIRO DE AIRE
 - 60 INDICADOR, SISTEMA PREPARADO
 - 70C GENERADOR EN ENFRÍAMIENTO
 - 70R GENERADOR EN MARCHA
 - 80 INDICADOR SISTEMA NO ESTÁ EN AUTOM.
 - 27 PREAL. AUXILIAR, DEFINIDA POR USUARIO
 - 35 BAJA TEMP. AGUA
 - 40 INDICADOR PREAL., ALTA TEMP. MOTOR
 - 41 INDICADOR PREAL., BAJA PRES. ACEITE
 - 11 PUESTA A TIERRA, RELÉ PARADA EMERGO. (K4)
 - 11A SOBRIA RELÉ PARADA EMERGO. (K4), NEGATIVA
 - 48 INDICADOR PARADA EMERGO.
 - 61 FALLA CARG. BAT. (ACTIVO BAJO)
 - 62 BAJA VOLTAJE BAT. (ACTIVO BAJO)
 - 63 COMBUST. BAJO
- DEBE TENER CONEXIÓN EN PUENTE SI NO HAY JUICIO PARADA EMERGO. CONECTADO
- 1F OPERACIÓN, POTENCIA PRINCIPAL - JUICIO
2P OPERACIÓN, POTENCIA PRINCIPAL - JUICIO
3P OPERACIÓN, POTENCIA PRINCIPAL - JUICIO
4P OPERACIÓN, POTENCIA PRINCIPAL - JUICIO

LO-L3	LO-L2	LO-L1	OFF	L1	L2	L3	L1-L3	L1-L2	L2-L3	L3-L1	7
C	C	C	C	M	M	C	C	C	C	C	→2
C	C	C	C	M	M	C	C	C	C	C	→4
C	C	C	C	M	M	C	C	C	C	C	→6
C	C	C	C	M	M	C	C	C	C	C	→8
C	C	C	C	C	C	C	M	M	C	C	→10
C	C	C	C	C	C	C	M	M	C	C	→12
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	→14
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	→16
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	→18
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	→20
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	→22
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	→24



- TB1 - REGLETA DE TERMINALES TARJETA CONTROLADORA
- TB2 - REGLETA DE TERMINALES TARJETA CONTROLADORA
- TB3 - ESCALA TRANSFORM. CORRIENTE/REGULACIÓN
- TB4 - FUSIBLE DE CA - BLOQUE TERMINALES
- TB6 - BLOQUE TERMINALES, DISYUNTOR EN TRIÁNGULO, 4 HILOS
- SM - MOTOR DEL ARRANCADOR
- K1 - INTERR. DEL ARRANCADOR
- K2 - RELÉ REGISTRO TIRO DE AIRE
- K3 - RELÉ CONTROL REGULACIÓN
- FS - SOLEN. COMBUST.
- HM - HIDRÓMETRO
- BV - VOLTAJE BATERIA
- WT - TEMPERATURA AGUA
- LWT - BAJA TEMP. AGUA
- WLS - SENSOR NIVEL AGUA
- SFG - DISYUNTOR DE SEGURIDAD
- LDP - BAJA PRES. ACEITE
- PLOP - PREAL. BAJA PRES. ACEITE
- HET - ALTA TEMP. MOTOR
- PHET - PREAL. ALTA TEMP. MOTOR
- DP - PRESIÓN DE ACEITE
- GT - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
- HZ - HERTZ, MOTOR
- S - SISTEMA DE IGNICIÓN
- V - VOLTIETRO
- A - AMPERMETRO
- ALTERNADOR CARGA BAT.
- AD - INTERR. REGISTRO TIRO DE AIRE
- AD8 - INTERR. REGISTRO TIRO DE AIRE
- DC - CONTROL DE REGULACIÓN

ADV-5004

DEC 3+

CONTROLADOR

CONTROLADOR MANUAL

Este controlador manual suministra un sencillo control de relés con medición completa del generador e indicadores de estado del motor, así como protección de parada por sobrevelocidad, baja presión de aceite, alta temperatura del refrigerante y bajo nivel de refrigerante.

Está diseñado para arranque y detención manual local del grupo electrógeno. No brinda capacidades de arranque remoto y protección por sobreactuación.

La tarjeta de circuitos de control de relés incluye diodos LED conectados a las bobinas del relé para ayudar al diagnóstico de problemas y dar mantenimiento.

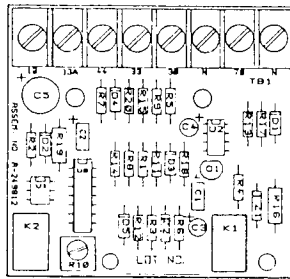
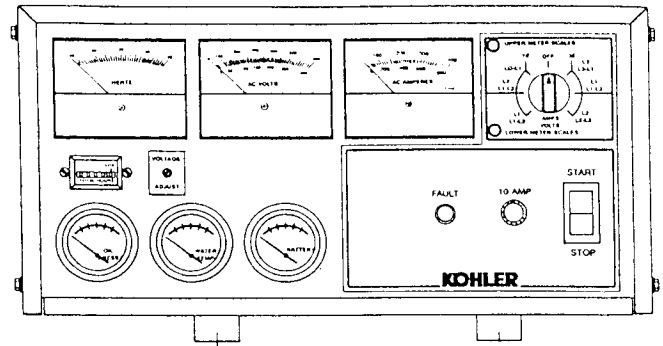
Junto con la tarjeta de circuitos de control de relés se incorpora una tarjeta de retardo de tiempo/sobrevelocidad.

El circuito de sobrevelocidad (sobrefrecuencia) vigila la salida de CA del generador y energiza el relé de parada si se genera una frecuencia superior a 70 Hz.

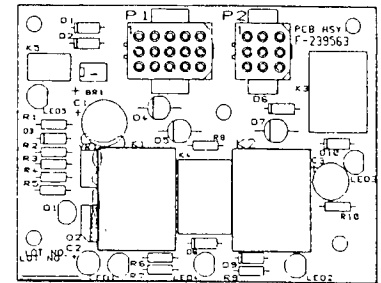
La porción de retardo de tiempo de la tarjeta suministra un grupo de contactos que retarda la activación del circuito de parada por baja presión de aceite durante el arranque (5 segundos).

El circuito de funcionamiento está interbloqueado cuando hay una señal de CA disponible desde la salida del generador. Un transformador situado en el gabinete del controlador suministra 12 VCA al circuito. En el circuito de interbloqueo también se proporciona un retardo de tiempo por acumulación de presión de aceite en el motor.

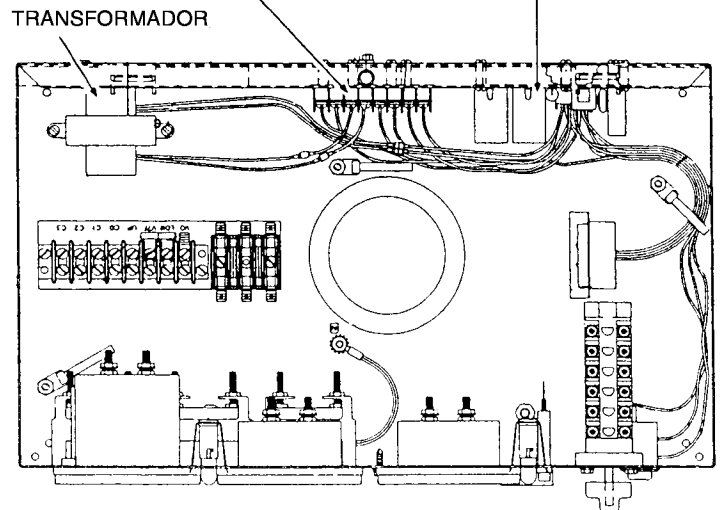
La lámpara de falla común se encenderá cuando se energiza el circuito de parada.



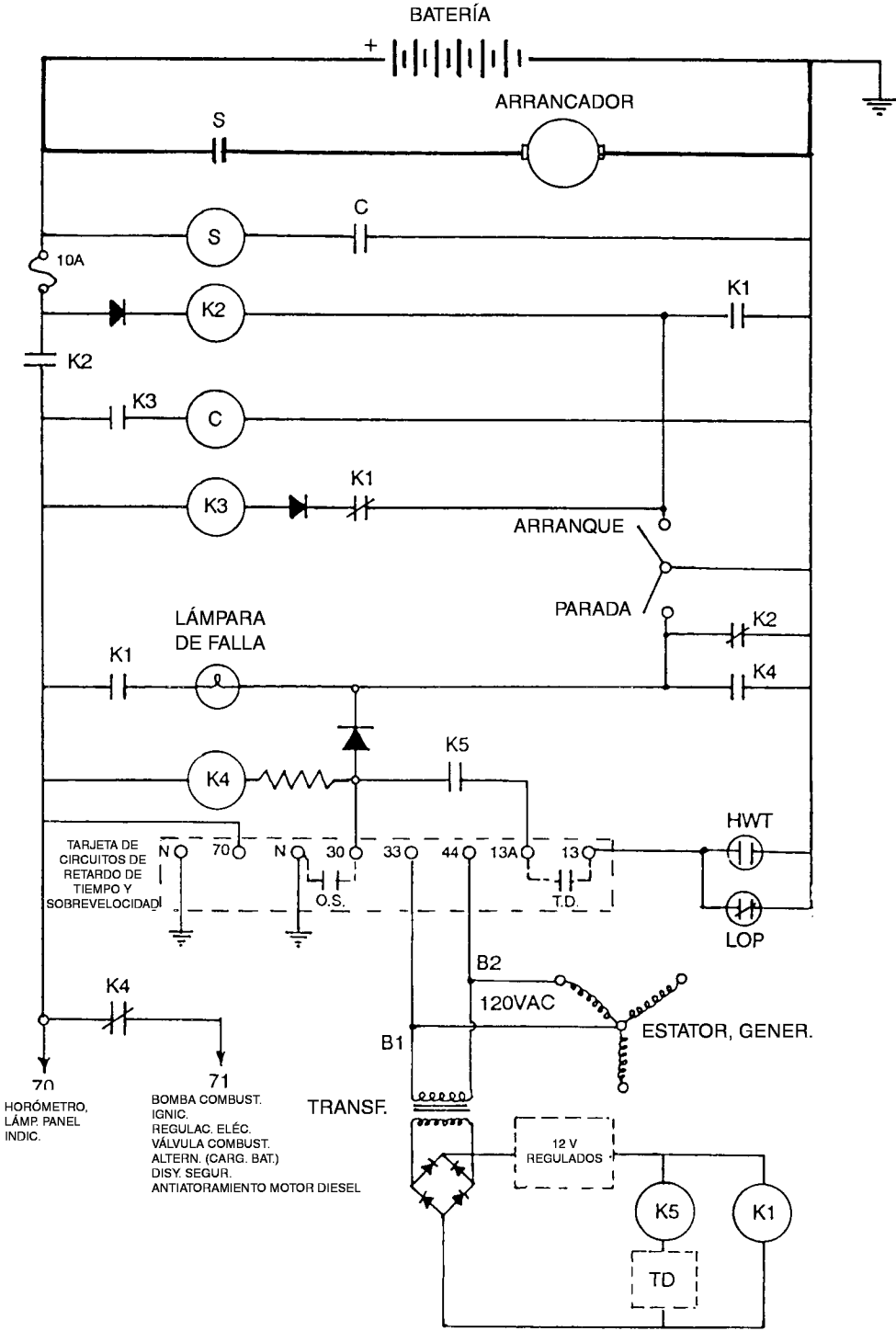
TARJETA SOBREVELOC./
RETARDO TIEMPO



TARJETA DE
CONTROL



CONTROLADOR MANUAL



CONTROLADOR

CONTROLADOR DEC 3+ (7 LÁMPARAS)

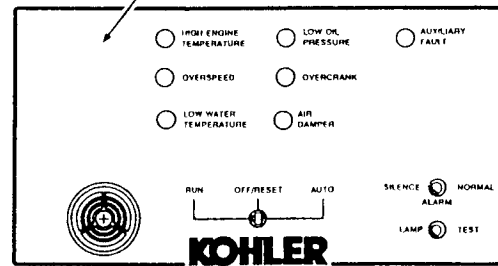
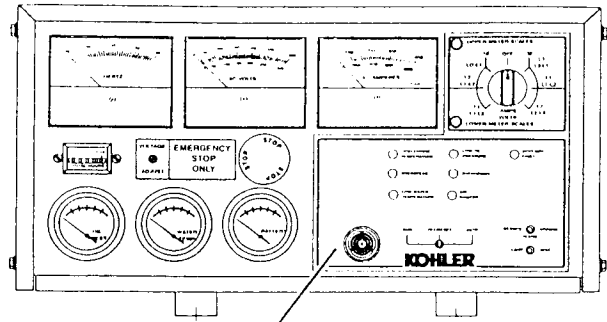
El controlador de siete lámparas se ofrece para aplicaciones nivel 2 no tan exigentes como las instalaciones que requieren un controlador NFPA-110 nivel 1 de (16) lámparas.

Este controlador incorpora todos los componentes del modelo DEC 3+ pero proporciona sólo 7 luces indicadores en el panel de estado. Éstas son:

- SOBREARRANQUE
- BAJA PRESIÓN DE ACEITE
- SOBREVELOCIDAD
- ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR
- BAJA TEMPERATURA DEL AGUA
- AUXILIAR *
- REGISTRO TIRO DE AIRE

*
La lámpara indicadora de auxiliar "AUXILIARY" parpadeará si no se genera C.A. o se detecta un bajo voltaje de batería.

Esta lámpara se encenderá en dispositivos con parada de emergencia, parada por sobrevoltaje, baja temperatura del agua o dispositivos auxiliares suministrados por el cliente.



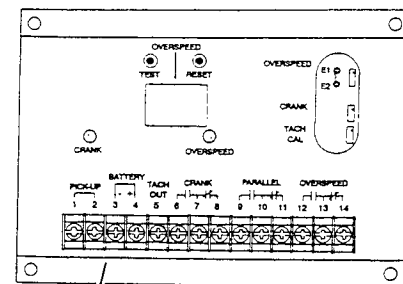
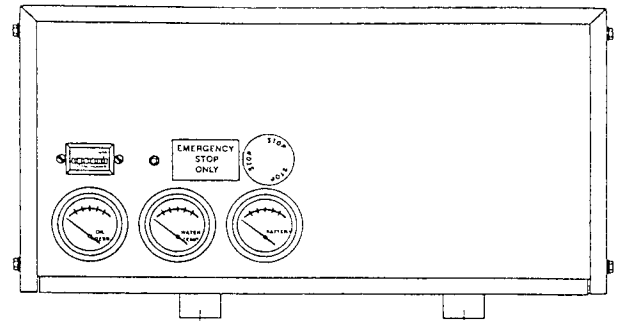
CONEXIÓN EN PARALELO/CAJA DE INDICADORES DEL MOTOR

Este gabinete de control permite interconectar el grupo electrógeno con el control lógico del motor instalado en el control de conmutación para operación en paralelo.

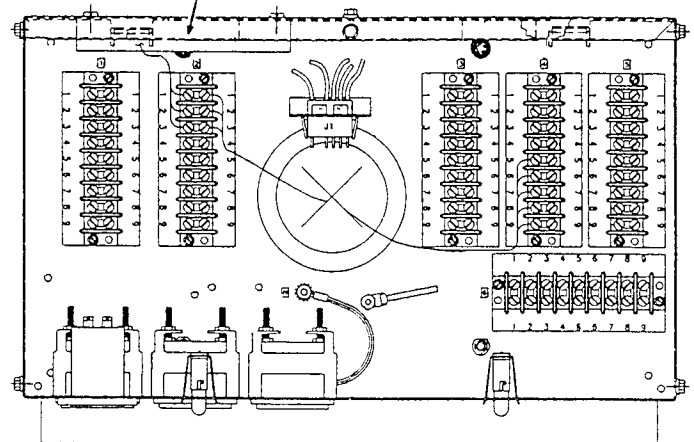
Todos los controles del motor/generador y sistemas de medición se instalan en el gabinete del control de conmutación, a excepción del interruptor de velocidad electrónica y el interruptor de parada de emergencia (si fuese necesario).

El captador magnético del regulación suministra la conmutación electrónica con la señal de velocidad del volante para la finalización del arranque del motor, así como para la parada por sobrevelocidad.

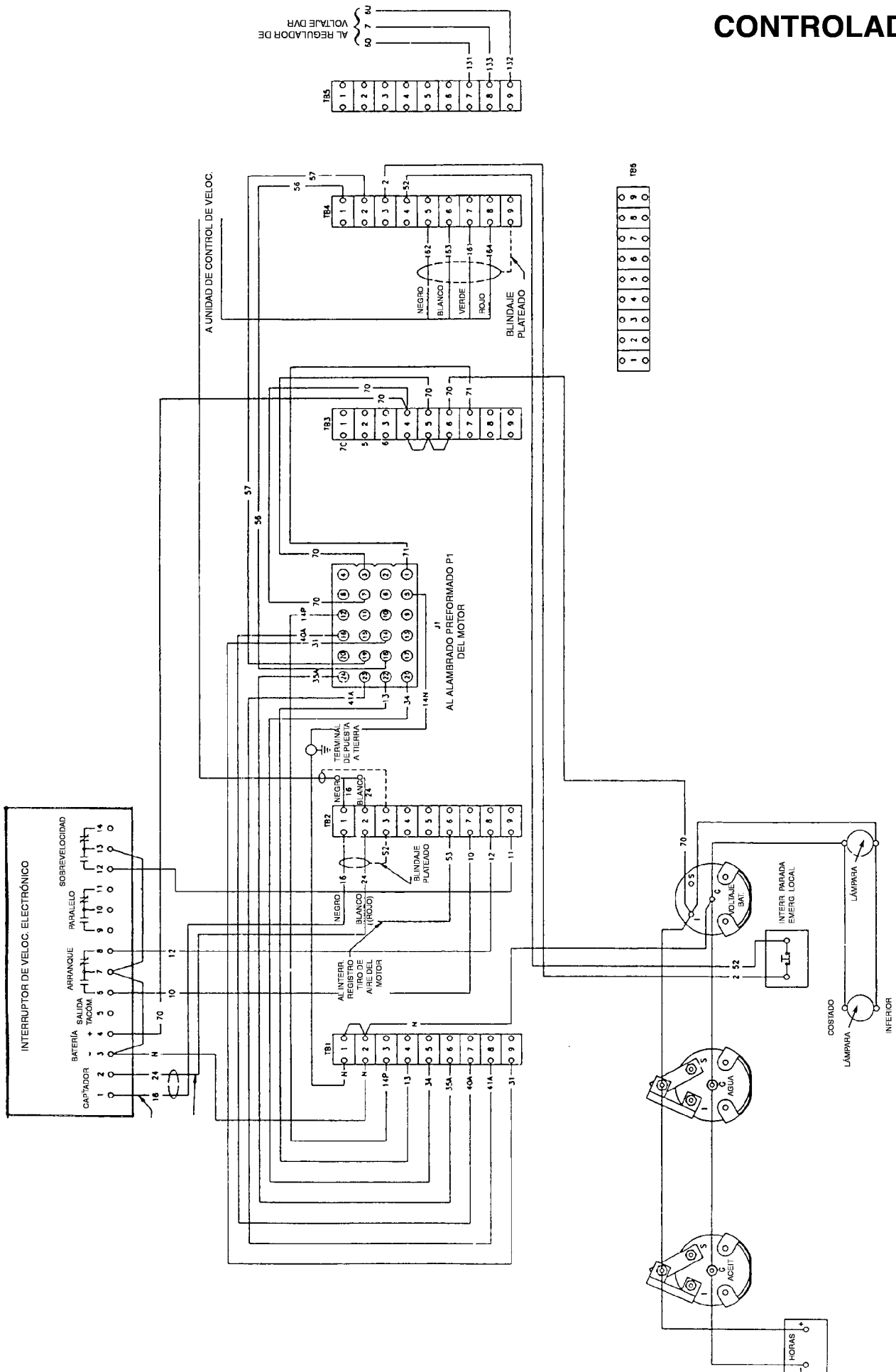
Se proporcionan regletas de terminales para que el cliente interconecte el regulador, relés de arranque, emisores de parada de seguridad e indicadores al gabinete del control de conmutación.



INTERRUPTOR DE VELOCIDAD ELECTRÓNICO



CONTROLADOR



CONTROLADOR

CONTROLADOR DEC 1

La serie Decision Maker 1 suministra un económico controlador para aplicaciones que requieran capacidad de arranque remoto o automático pero que no necesiten cumplir con los requisitos de la NFPA (Asociación Nacional para Protección contra Incendios).

El conmutador selector de arranque tienen posiciones para operación local (RUN) o remota (AUTO) e iniciación lógica después de una parada por falla.

Existe una lámpara de falla común para indicar paradas debido a:

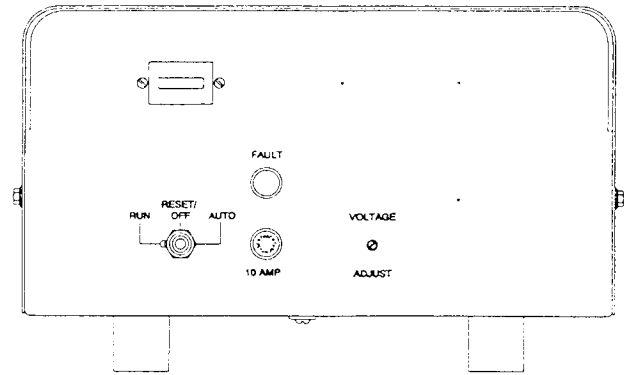
- SOBREARRANQUE
- ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR
- BAJA PRESIÓN DE ACEITE
- BAJO NIVEL DE REFRIGERANTE
- SOBREVELOCIDAD

El fusible de entrada instalado en el panel, el medidor de tiempo de funcionamiento y el ajuste para el regulador de voltaje son características estándar en todos los controladores DEC 1.

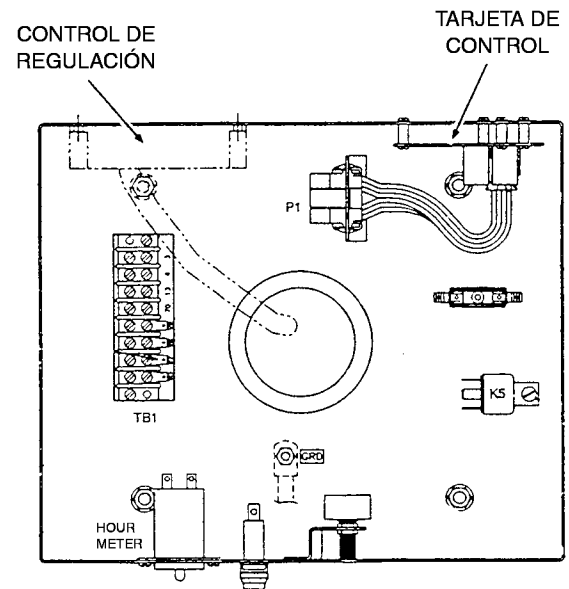
Los terminales 3 - 4 en la regleta de terminales TB1 se proporcionan para arranque remoto de los contactos secos.

En el gabinete también se encuentra un fusible de 15 amperios y el relé K5, los cuales suministran voltaje controlado a la batería para los indicadores del motor, sistema de combustible, regulador de voltaje y circuito de excitación para el alternador de batería.

El control de regulación eléctrico también se sitúa en el gabinete del controlador.



DEC 1 ESTÁNDAR



CONTROLADOR

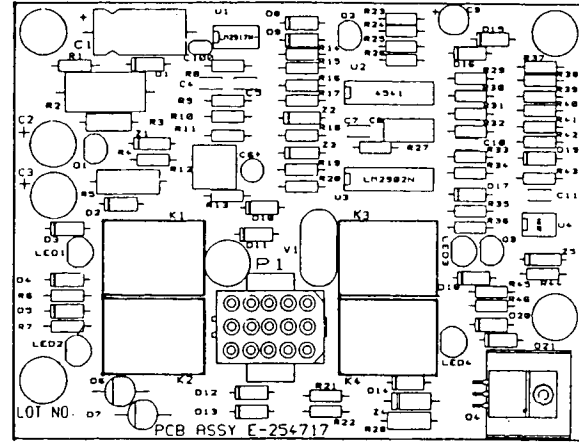
CONTROLADOR DEC 1

La tarjeta lógica de circuitos contiene 4 relés para control y desconexión del arranque, funcionamiento o arranque automático e indicación de fallas. Los diodos LED están conectados a las bobinas de relés para el análisis de su operación.

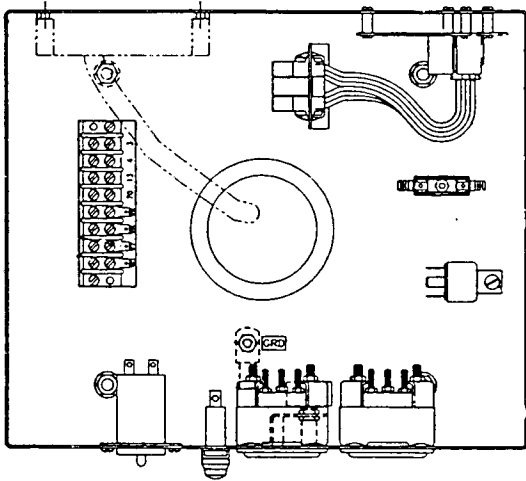
El circuito de control queda interbloqueado por la CA generada para evitar un reenganche del motor de arranque durante el funcionamiento. Las paradas de falla por baja presión de aceite, alta temperatura del motor y bajo nivel de refrigerante se retardan 5 segundos y se inhiben durante el arranque.

La terminación del arranque tras intentarlo infructuosamente durante 30 segundos (SOBREARRANQUE), así como la parada del motor debido a sobrevelocidad (70 Hz) son características estándar que vienen programadas de fábrica.

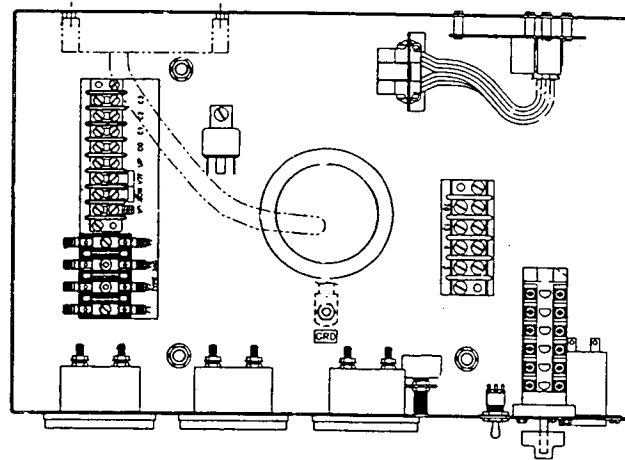
El controlador DEC 1 también se ofrece con indicadores para la supervisión del motor o con un armario ampliado que incluye medidores de CA e indicadores del motor.



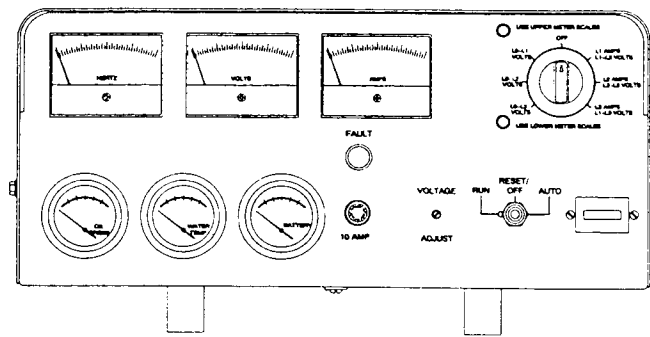
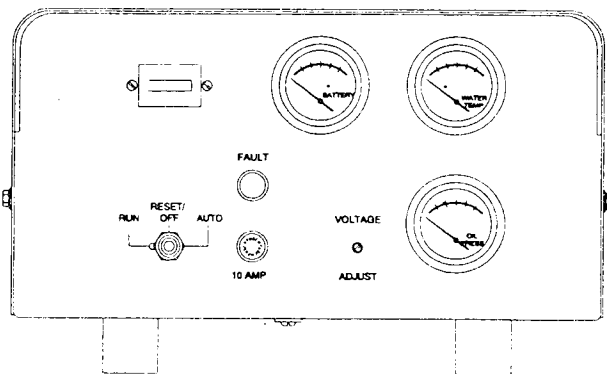
TARJETA LÓGICA DE CIRCUITOS



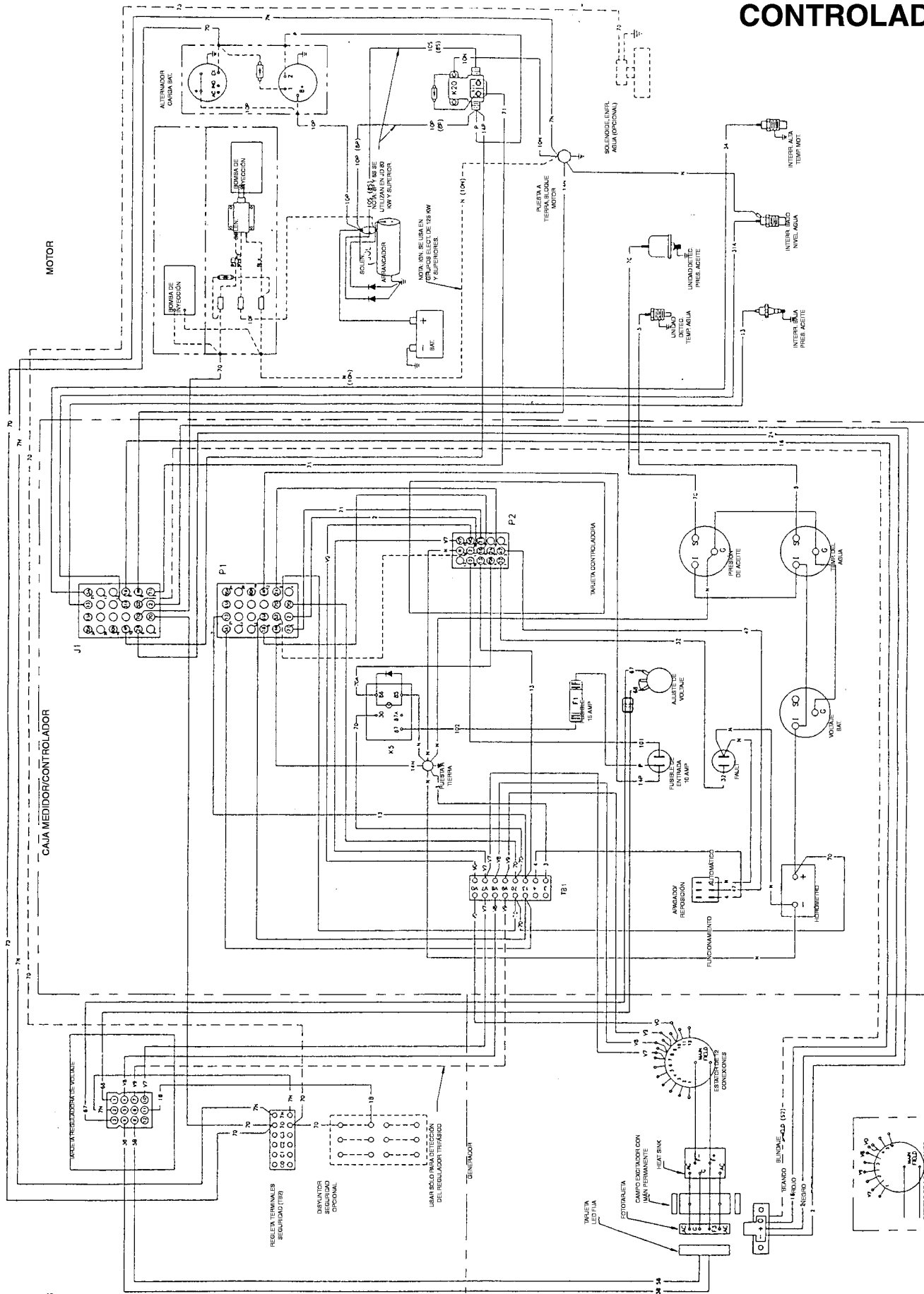
DEC 1 CON INDICADORES



DEC 1 CON INDICADORES Y MEDIDORES



CONTROLADOR



CAJA DE CONEXIONES

MOTOR

CAJA MEDIDOR/CONTROLADOR

TARJETA REGULADORA DE VOLTAJE

RESERVA TERMINALES SEGURIDAD TERA

DIVISOR OpcionaL

USAR SOLO PARA DETECCION DEL REGULADOR TENSICO

TABLETA CONTROLADORA

FUNDA MENTOR

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

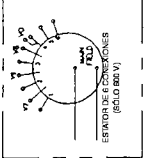
MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

MOTOR DE 10 KW

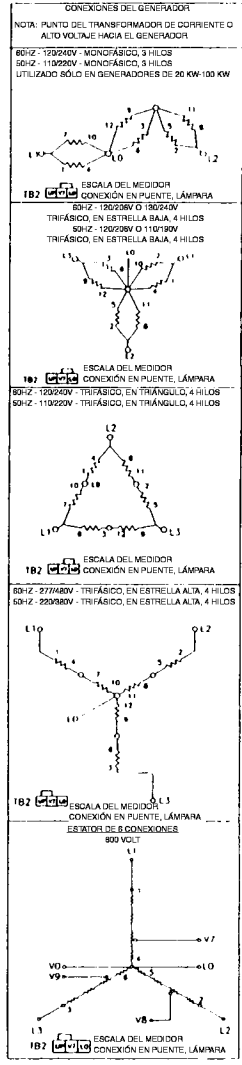
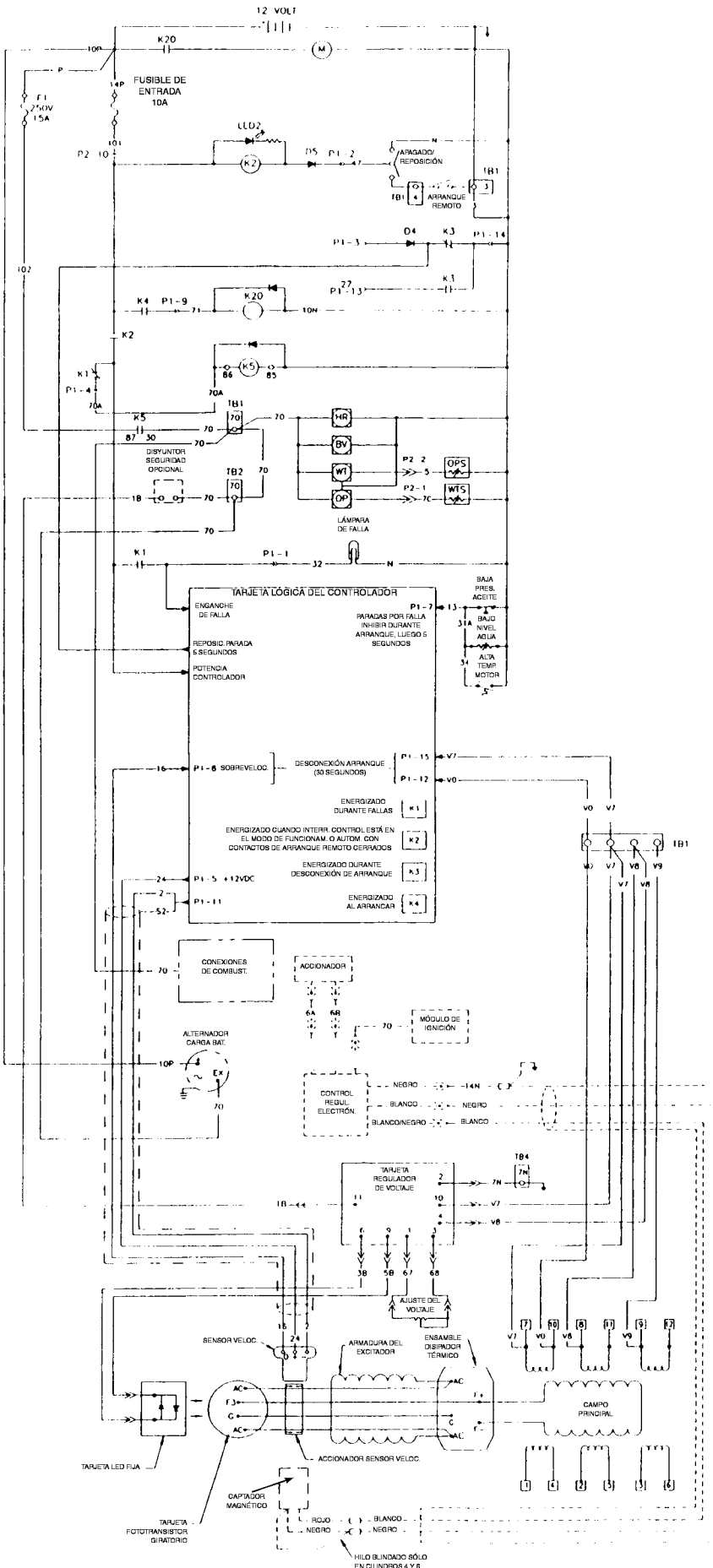
MOTOR DE 10 KW

DECISION-MAKER OF INDICADORES ACTIVADOR DIVISION DIESEL 20-180 KW



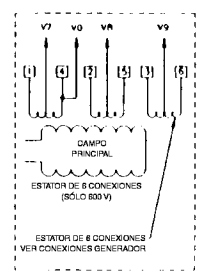
KOHLER CO. GENERATOR DIVISION, KOHLER, INC. SUONA, U.S.A. MADE IN U.S.A. ALL RIGHTS RESERVED.	
DIAGRAM, WIRING	
APPROVALS KAR 6-6-95	DATE 347327 DMC
SCALE 800 V	
347327 10	

CONTROLADOR



LEGEND

- BV - VOLTIMETRO DE BATERIA
- F1 - FUSIBLE, 250V, 15A
- H1 - HIJOMETRO
- K1 - RELÉ PARADA POR FALLA
- K2 - RELÉ FUNCIONAM. MOTOR
- K3 - DESCONEXIÓN ARRANQUE
- K4 - RELÉ CONTROL DE ESTELLOS
- K5 - RELÉ DESCONEXIÓN ARRANQUE
- K6 - RELÉ FUNCIONAM. AUXILIAR
- K20 - SOLENOIDE RELÉ ARRANCADOR
- M - MOTOR DEL ARRANCADOR
- OP - INDICADOR PRESIÓN ACEITE
- OP8 - INTERR. PRESIÓN ACEITE
- TB1 - BLOQUE TERMIN. ARRANQUE REMOTO
- TB2 - BLOQUE TERMIN. DISYUNTOR SEGURIDAD
- WTS - EMISOR TEMPERATURA AGUA
- SE USA SÓLO EN MOTOR FORD LS6-675



KOHLER CO.	
CONTROL SYSTEMS DIVISION 10000 W. 10th St., P.O. Box 10000 Fort Worth, Texas 76101-0000	
DIAGRAM, SCHEMATIC	
Model	ADV-6010
Part No.	ADV-6010
Rev.	1
Date	11/87
Drawn	ADV-6010
Checked	ADV-6010
Approved	ADV-6010

Decision-Maker™ 340

El controlador modelo Decision-Maker™ 340 es opcional para los grupos electrógenos desde 20 a 2000 kW y cumple con los requisitos NFPA-99 y NFPA-110 de NFPA.

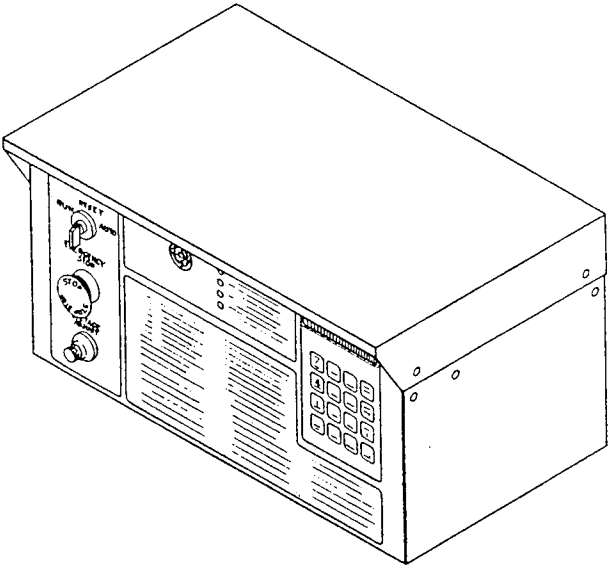
El controlador contiene lógica basada en microcomputador y se puede comunicar individualmente con un PC o en una red cuando está equipado con productos de comunicación opcionales.

El controlador es compatible con sistemas de batería de motor de 12 ó 24 voltios.


La pantalla suministra tanto el estado del motor como del generador así como numerosas otras funciones del sistema.

El controlador supervisa los parámetros del motor y del generador, así como también exhibe y almacena el historial de paradas.


Los interruptores del generador y de transferencia se pueden supervisar y controlar remotamente mediante líneas telefónicas utilizando software guiado por menús.




**OFF/
RESET AUTO**




**EMERGENCY
STOP**

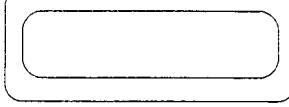


**VOLTAGE
ADJUST**





- System Ready
- Not In Auto
- Program Mode
 - Flashing, Local
 - Steady, Remote
- System Warning
- System Shutdown



7 YES	8 NO	9 MON	RESET MENU
4 TUE	5 WED	6 THU	MENU →
1 FRI	2 SAT	3 SUN	MENU ↓
0 LAMP TEST	ALARM OFF AM/PM	STOP PROG RUN	ENTER ←

<p>Operating Guide</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Menu No.</th> <th style="text-align: left;">Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Generator Output</td></tr> <tr><td>2</td><td>Operational Records</td></tr> <tr><td>3</td><td>Time & Date</td></tr> <tr><td>4</td><td>Time Delays</td></tr> <tr><td>5</td><td>User Defined Functions</td></tr> <tr><td>8</td><td>Generator System</td></tr> <tr><td>7</td><td>Engine Status</td></tr> <tr><td>8</td><td>Source History</td></tr> <tr><td>9</td><td>Calibration</td></tr> <tr><td>10</td><td>Remote Control</td></tr> <tr><td>11</td><td>Programming Mode</td></tr> </tbody> </table>	Menu No.	Description	1	Generator Output	2	Operational Records	3	Time & Date	4	Time Delays	5	User Defined Functions	8	Generator System	7	Engine Status	8	Source History	9	Calibration	10	Remote Control	11	Programming Mode	<p>To Set Time & Date:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Select Local programming mode. ○ Press RESET MENU key. ○ Press 3, for Time & Date. ○ Press MENU ↓ key twice. ○ Enter Hours, Minutes and AM/PM. ○ Press ENTER ↓ key. ○ Press MENU ↓ key twice. ○ Enter Month—Day—Year. ○ Press ENTER ↓ key. 	<p>To Manually Store Set Points:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Select Local programming mode. ○ Press RESET MENU key. ○ Press ENTER ↓ key.
Menu No.	Description																									
1	Generator Output																									
2	Operational Records																									
3	Time & Date																									
4	Time Delays																									
5	User Defined Functions																									
8	Generator System																									
7	Engine Status																									
8	Source History																									
9	Calibration																									
10	Remote Control																									
11	Programming Mode																									
<p>To Enter & Exit a Menu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Press RESET MENU key. ○ Press MENU → key to scan menus or enter menu number. ○ Press MENU ↓ key. ○ MENU ↓ key vertically scans menu. ○ MENU → key horizontally scans menu. ○ Press RESET MENU key to exit menu. 	<p>Programming Mode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Enter code to select mode. ○ Off permits monitoring only. ○ Local permits adjustment using keypad. ○ Remote permits adjustment using remote computer. 	<p>System Shutdown or System Warning Lamp On:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ See display for message. ○ Clear fault, then set the MASTER SWITCH to the OFF/RESET position. ○ Press RESET MENU key. 																								
<p>Lamp Test:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Press RESET MENU key. ○ Press LAMP TEST key. 	<p>To Stop Programmed Engine Run:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Press STOP PROG RUN key. 	<p>Not In Auto Lamp On:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ To clear, set the MASTER SWITCH in the AUTO position. 																								

CONTROLADOR

El interruptor **RUN/RESET-AUTO** (FUNCIONAMIENTO/ REPOSICIÓN-AUTOMÁTICO) es un conmutador selector giratorio de tres posiciones.

RUN (FUNCIONAMIENTO) - esta posición se utiliza para arrancar localmente el grupo electrógeno.

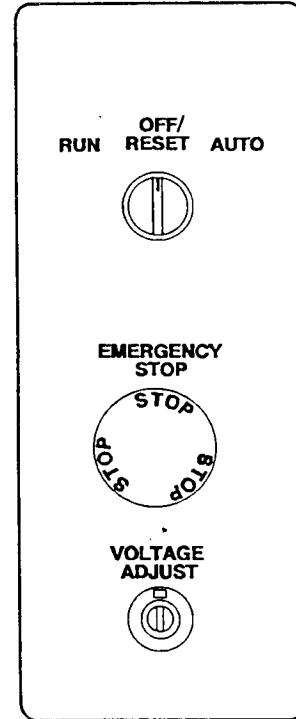
AUTO - (AUTOMÁTICO) - esta posición se utiliza para arrancar y detener el grupo electrógeno en forma remota.

OFF/ (APAGADO) - detiene el grupo electrógeno sin retardo de tiempo cuando está funcionando localmente con el conmutador en la posición de funcionamiento **RUN**.

/RESET (REPOSICIÓN) - Cuando el grupo electrógeno se detiene debido a una falla, el sistema de control se debe reposicionar moviendo el selector a la posición central de reposición **OFF** antes de volver a arrancar la unidad.

Al pulsarse el interruptor de **PARADA DE EMERGENCIA**, se omiten los retardos de tiempo y se para inmediatamente el motor cuando está funcionando con el conmutador en la posición de automático **AUTO**. El conmutador se enganchará en la posición abierta y se podrá reposicionar girándolo en un cuarto de vuelta en dirección de las agujas del reloj.

Los controladores instalados en los grupos electrógenos FR (20-300 kW) vienen con un potenciómetro para **AJUSTE DE VOLTAJE**. En los generadores con reguladores digitales, el ajuste de voltaje se efectúa mediante el teclado.



PANTALLA DIGITAL Y TECLADO

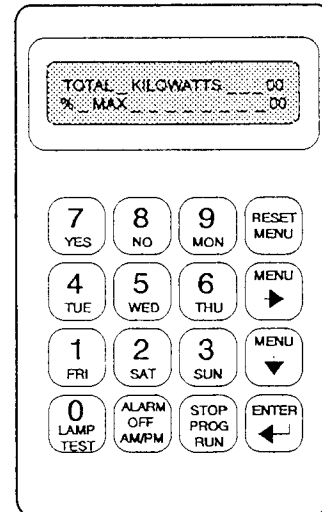
El TECLADO se utiliza para interactuar localmente con el controlador, mediante el acceso a los datos del generador y a los ajustes prefijados.

Los ciclos de arranque y los retardos de tiempo se pueden programar fácilmente con el teclado. Al pulsar cualquier tecla se activa la pantalla del panel controlador.

En la pantalla, es posible acceder a información como la supervisión del generador y del motor, incluyendo RPM, factor de potencia, kilovatios hora y porcentaje máximo de kW. Cuando haya sobrecargas, se activará la función de eliminación de cargas.

Hay 11 menús:

- Generator Output (Salida del generador)
- Operational Records (Registros de funcionamiento)
- Time and Date (Fecha y hora)
- Time Delays (Retardos de tiempo)
- User Defined Functions (Funciones definidas por el usuario)
- Generator System (Sistema de generador)
- Engine Status (Estado del motor)
- Source History (Historial de la fuente)
- Calibration (Calibración)
- Remote Control (Control remoto)
- Programming Mode (Modo de programación)



Operating Guide	Description	To Set Time & Date:	
Menu No.			
1	Generator Output	○ Select Local programming mode.	
2	Operational Records	○ Press RESET MENU key.	
3	Time & Date	○ Press 3, for Time & Date.	
4	Time Delays	○ Press MENU ↓ key twice.	
5	User Defined Functions	○ Enter Hours, Minutes and AM/PM.	
6	Generator System	○ Press ENTER ↵ key.	
7	Engine Status	○ Press MENU ↓ key twice.	
8	Source History	○ Enter Month—Day—Year.	
9	Calibration	○ Press ENTER ↵ key.	
10	Remote Control		
11	Programming Mode		
To Enter & Exit a Menu:		To Manually Store Set Points:	
○	Press RESET MENU key.	○ Select Local programming mode.	
○	Press MENU → key to scan menus or enter menu number.	○ Press RESET MENU key.	
○	Press MENU ↓ key.	○ Press ENTER ↵ key.	
○	MENU ↓ key vertically scans menu.		
○	MENU → key horizontally scans menu.	Programming Mode:	
○	Press RESET MENU key to exit menu.	○ Enter code to select mode.	
		○ Off permits monitoring only.	
Lamp Test:		○ Local permits adjustment using keypad.	
○	Press RESET MENU key.	○ Remote permits adjustment using remote computer.	
○	Press LAMP TEST key.		
		To Stop Programmed Engine Run:	
		○ Press STOP PROG RUN key.	
			System Shutdown or System Warning Lamp On:
			○ See display for message.
			○ Clear fault, then set the MASTER SWITCH to the OFF/RESET position.
			○ Press RESET MENU key.
			Not in Auto Lamp On:
			○ To clear, set the MASTER SWITCH in the AUTO position.

Panel avisador

Una bocina de alarma y cinco indicadores LED suministran información audiovisual acerca del estado del sistema.

La **BOCINA DE ALARMA** sonará cada vez que el conmutador selector no esté en la posición de automático AUTO o que se produzca una parada por falla.

La alarma también sonará junto con los diversos indicadores de advertencia (*).

Cinco **INDICADORES** proporcionan un estado visual del grupo electrógeno.

- **SYSTEM READY (SISTEMA LISTO)** (verde)

El interruptor Run/Off/Auto está en la posición de automático Auto y no hay fallas en el sistema.

- **NOT IN AUTO (NO ESTÁ EN AUTOMÁTICO)** (amarillo)

El interruptor Run/Off/Auto no está en la posición de automático Auto.

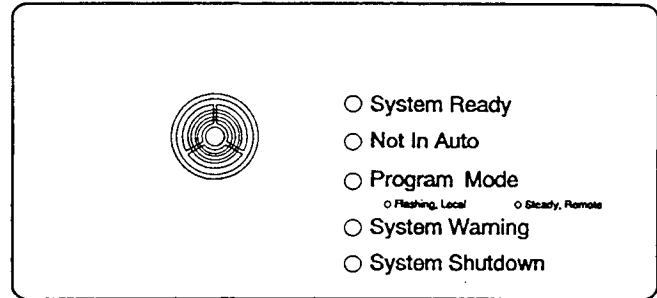
- **PROGRAMMING MODE (MODO DE PROGRAMACIÓN)** (amarillo)

Modo de programación local (DESTELLANTE)
Modo de programación remoto (ESTABLE)

- **SYSTEM WARNING (ADVERTENCIA DEL SISTEMA)** (amarillo)

Se detectó una falla causada por una o más de las siguientes condiciones, que de no ser corregidas, harán que se pare el sistema:

- ADVERTENCIAS AUXILIARES DEL CLIENTE 1-4. (*)
- SE DETECTÓ FALLA POR PUESTA A TIERRA. (*)
- EL INTERRUPTOR DEL GENERADOR NO ESTÁ EN AUTOMÁTICO.
- EL SISTEMA DE POTENCIA DE EMERGENCIA ESTÁ SUMINISTRANDO LA CARGA
- FALLA DEL SENSOR DE VELOC. (*)
- ELIMINACIÓN DE CARGAS.
- SOBRECORRIENTE. (*)
- BAJO VOLTAJE DE LA BATERÍA. (*)
- FALLA DEL CARGADOR DE BATERÍA.
- ALTO VOLTAJE DE LA BATERÍA
- BATERÍA CON POCA CARGA.
- COMBUSTIBLE BAJO. (*)
- ALTA TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE. (*)
- BAJA PRESIÓN DE ACEITE. (*)
- BAJA TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE. (*)
- PÉRDIDA DE SEÑAL DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE.
- PÉRDIDA DE SEÑAL DE PRESIÓN DE ACEITE



- **SYSTEM SHUTDOWN (PARADA DEL SISTEMA)** (rojo)

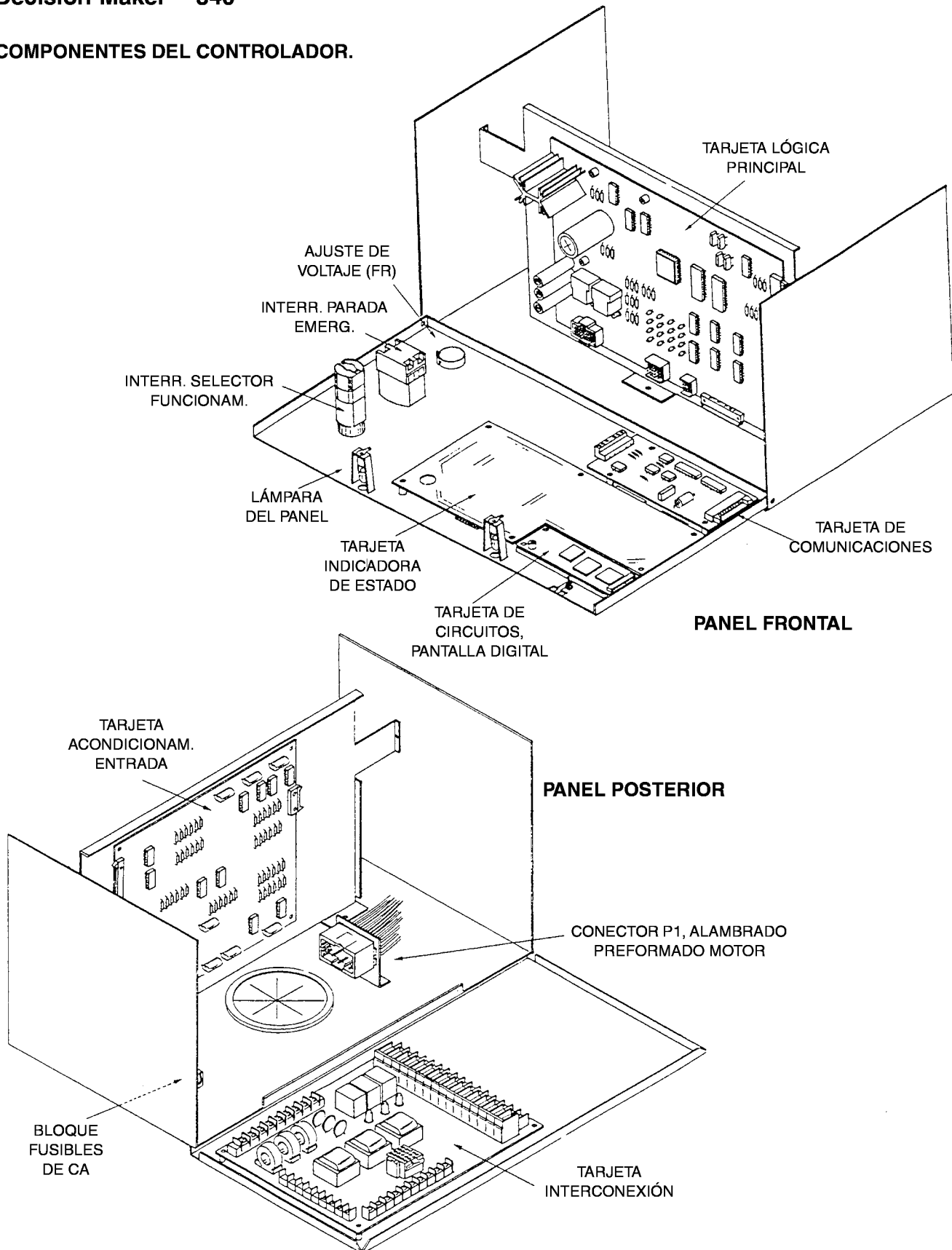
Se producirá una parada del sistema en caso de que ocurra una de las siguientes fallas:

- BAJA PRESIÓN DE ACEITE
- ALTA TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE
- SOBREARRANQUE
- ROTOR BLOQUEADO
- SOBREVOLTAJE
- PARADA DE EMERGENCIA
- SOBREVOLTAJE
- BAJO VOLTAJE
- SUBFRECUENCIA
- BAJO NIVEL DE REFRIGERANTE
- ALTA TEMPERATURA DEL ACEITE
- PARADAS AUXILIARES DEL CLIENTE 1 - 4
- FALLA INTERNA
- INTERRUPTOR PRINCIPAL EN LA POSICIÓN DE APAGADO/ REPOSICIÓN OFF/RESET

CONTROLADOR

Decision-Maker™ 340

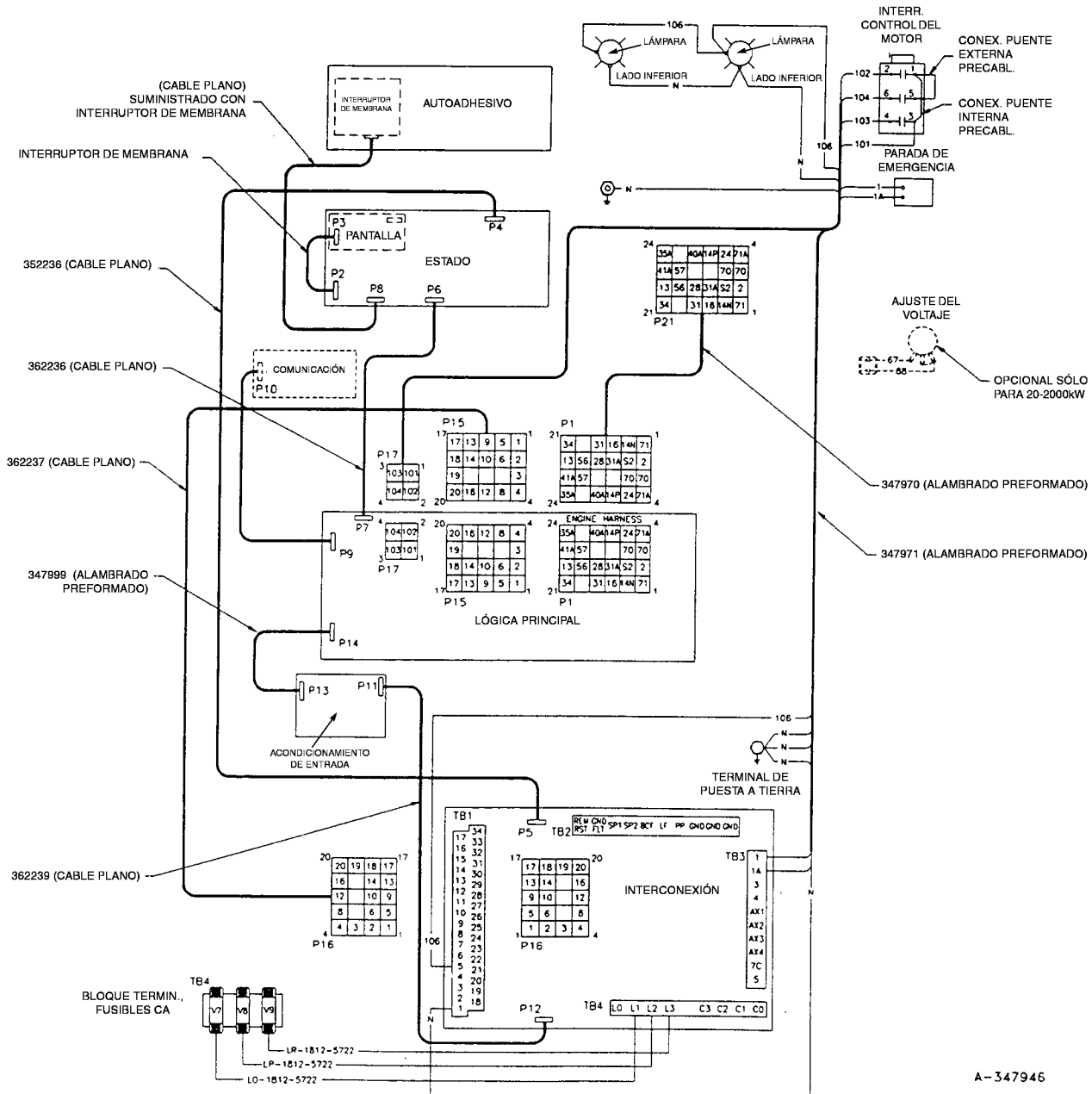
COMPONENTES DEL CONTROLADOR.



CONTROLADOR

Decision-Maker™ 340

ALAMBRADO PREFORMADO Y ENCHUFES CONECTORES



A-347946

Decision-Maker™ 340

TARJETA DE CIRCUITOS DE INTERCONEXIÓN

La tarjeta de interconexión recibe voltaje del alternador y entrada de corriente y permite la interconexión a las tarjetas de circuitos del acondicionador (P12) y del panel de estado (P5). El cableado de accesorios y las conexiones de los clientes se efectúan en las regletas de terminales situadas en la tarjeta.

La regleta **TB1** proporciona salidas del controlador de relés tales como advertencias y paradas del motor, ajustes al regulador de voltaje y otras funciones.

La regleta **TB2** permite conexiones de entrada tales como el modo de potencia principal, falla del cargador de batería, combustible bajo, reposición remota y fallas de puesta a tierra.

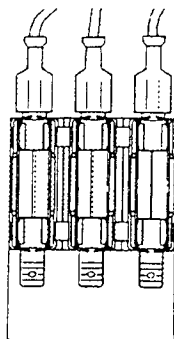
La regleta **TB3** permite conexiones para arranque remoto, parada de emergencia, emisores de indicadores de motor y dispositivos auxiliares.

La regleta **TB4** corresponde al voltaje de CA y a la entrada de corriente desde el Alternador. Hay tres fusibles que protegen el circuito de entrada de potencia.

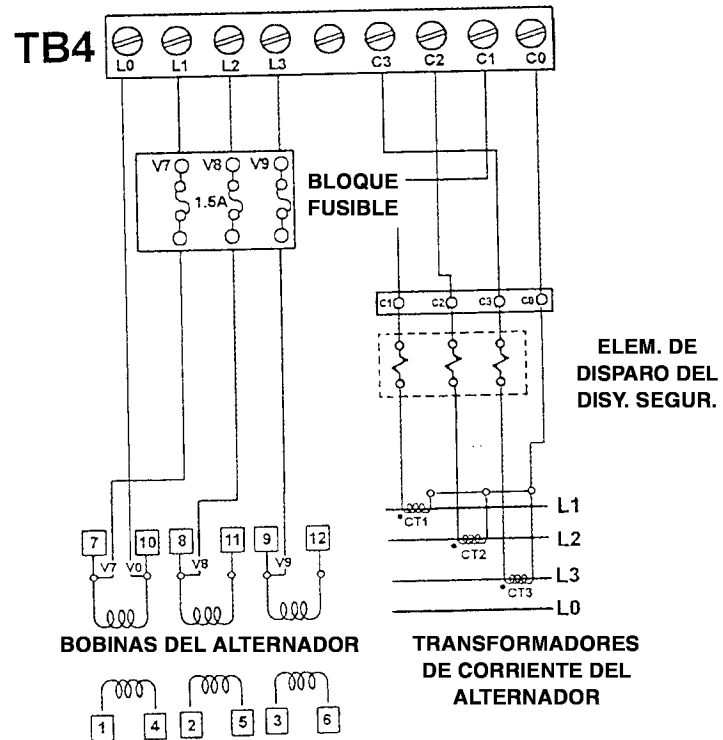
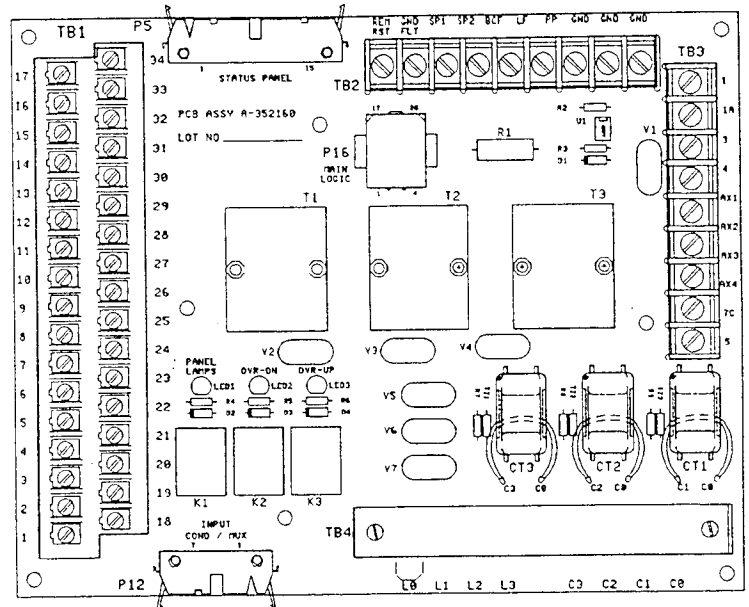
La salida de los transformadores de tensión T1, T2, T3 y de los transformadores de corriente CT1, CT2 y CT3 se obtiene de la tarjeta del acondicionador mediante el conector tipo cinta P12.

El conector de enchufe P16 permite la interconexión a la tarjeta lógica principal de circuitos.

Los relés K2 y K3 se controlan desde el panel de estado. Proporcionan un control de voltaje “ascendente” y “descendente” de las unidades con reguladores digitales de voltaje. El relé K1 controla las lámparas del panel. Los diodos brindan una indicación visual respecto de cuándo se energizan los relés.



BLOQUE FUSIBLES DE CA



Decision-Maker™ 340

Tarjeta de circuitos de interconexión REGLETAS DE TERMINALES TB2 Y TB3

TB2 CONEXIONES DEL CLIENTE

- REM RST (Reposición remota)

El interruptor utilizado para la reposición remota debe ser del tipo normalmente abierto, momentáneamente cerrado.

- GRD FLT (Falla por puesta a tierra)

Si se detecta una puesta a tierra, se iluminará la lámpara indicadora de advertencia del sistema avisador.

- SPT/SP2

Estos terminales no se utilizan.

- BCF (Falla del cargador de batería)

Contacto suministrado en el cargador de batería opcional para cerrar una falla en el cargador.

- LF (Combustible bajo)

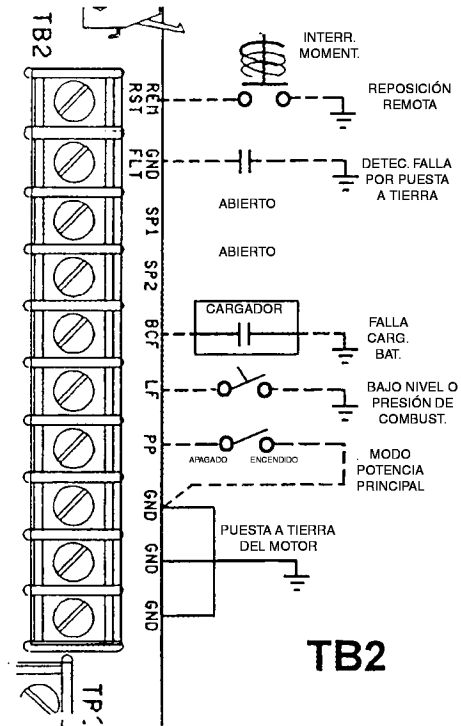
Trayecto a tierra suministrado en el momento en que se cierra el interruptor opcional de bajo nivel de combustible o baja presión de combustible.

- PP (Potencia principal)

La opción del interruptor de potencia principal evita el malgasto de energía de la batería durante los períodos en que ésta no se pueda cargar.

- GRD (Puesta a tierra)

Los terminales de tierra están conectados al bloque del motor.



TB3 CONEXIONES DEL CLIENTE

-1 -1A (Parada de emergencia)

La apertura del circuito entre 1-1A producirá una parada inmediata del motor.

-3-4 (Arranque/parada remota)

El cierre de contactos entre 3 - 4 producirá el arranque del motor

-Ax-1, 2, 3, 4 (Dispositivos auxiliares)

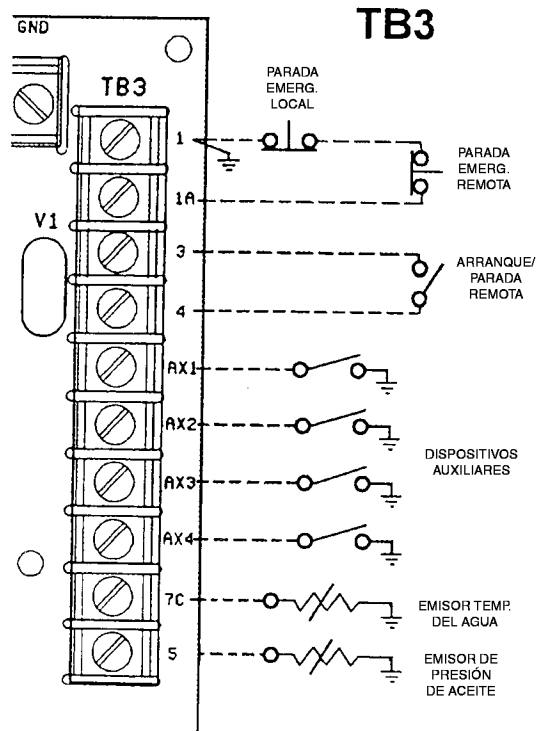
El dispositivo seleccionado por el cliente que suministra contacto a tierra para el terminal producirá una señal de advertencia o una parada.

-7C (Emisor de temperatura del agua)

Entrada del sensor de temperatura montado en el motor (estándar)

-5 (Emisor de presión de aceite)

Entrada del sensor de presión de aceite montado en el motor (estándar).



Decision-Maker™ 340

Tarjeta de circuitos de interconexión REGLETA DE TERMINALES TB1

La regleta de terminales **TB1** suministra señales de salida para excitar los ensambles del juego opcional de relés de contactos secos.

Los terminales se encuentran en tensión de tierra cuando se produce una falla, y se limitan a cargas de 100 miliamperios.

Los juegos de relés están disponibles con 1, 10 ó 14 relés de 12V instalados en la tarjeta. Las tarjetas de relés cuentan con regulación de voltaje y aceptan entradas de sistemas de batería de 12 ó 24 voltios, provenientes de terminales 42A de potencia accesoria B+ (18, 19 y 20).

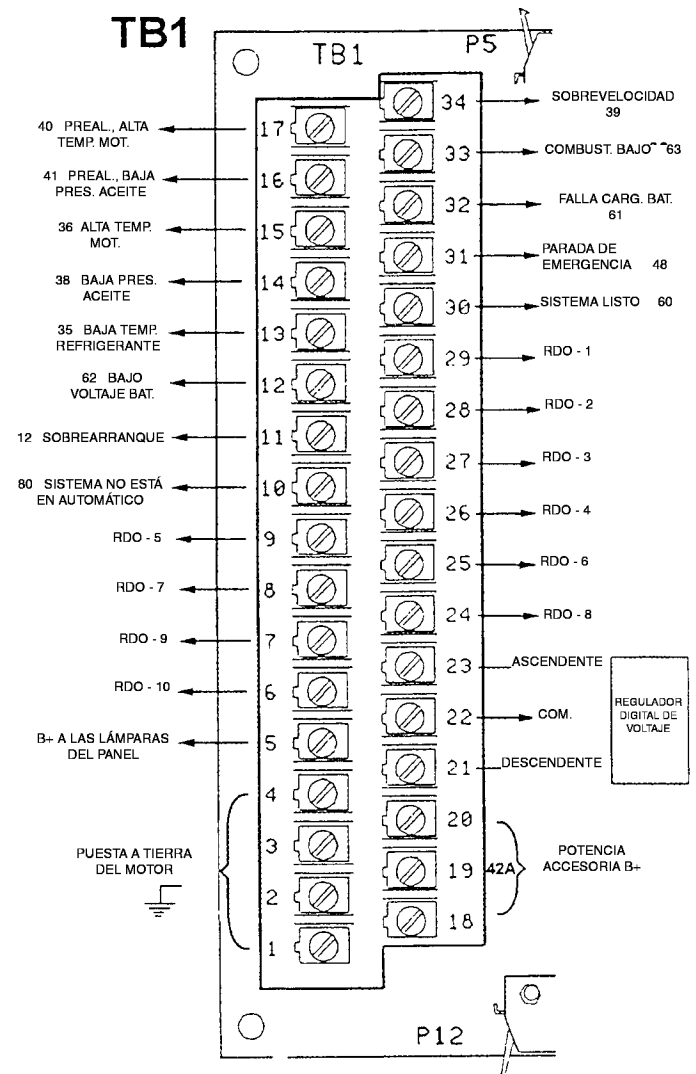
El circuito accesorio de potencia se obtiene del fusible F1 en la tarjeta lógica principal.

Los terminales se denominan RDO (salidas de controlador de relé) y proporcionan indicaciones adicionales.

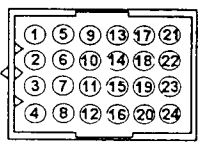
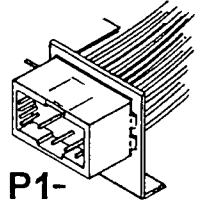
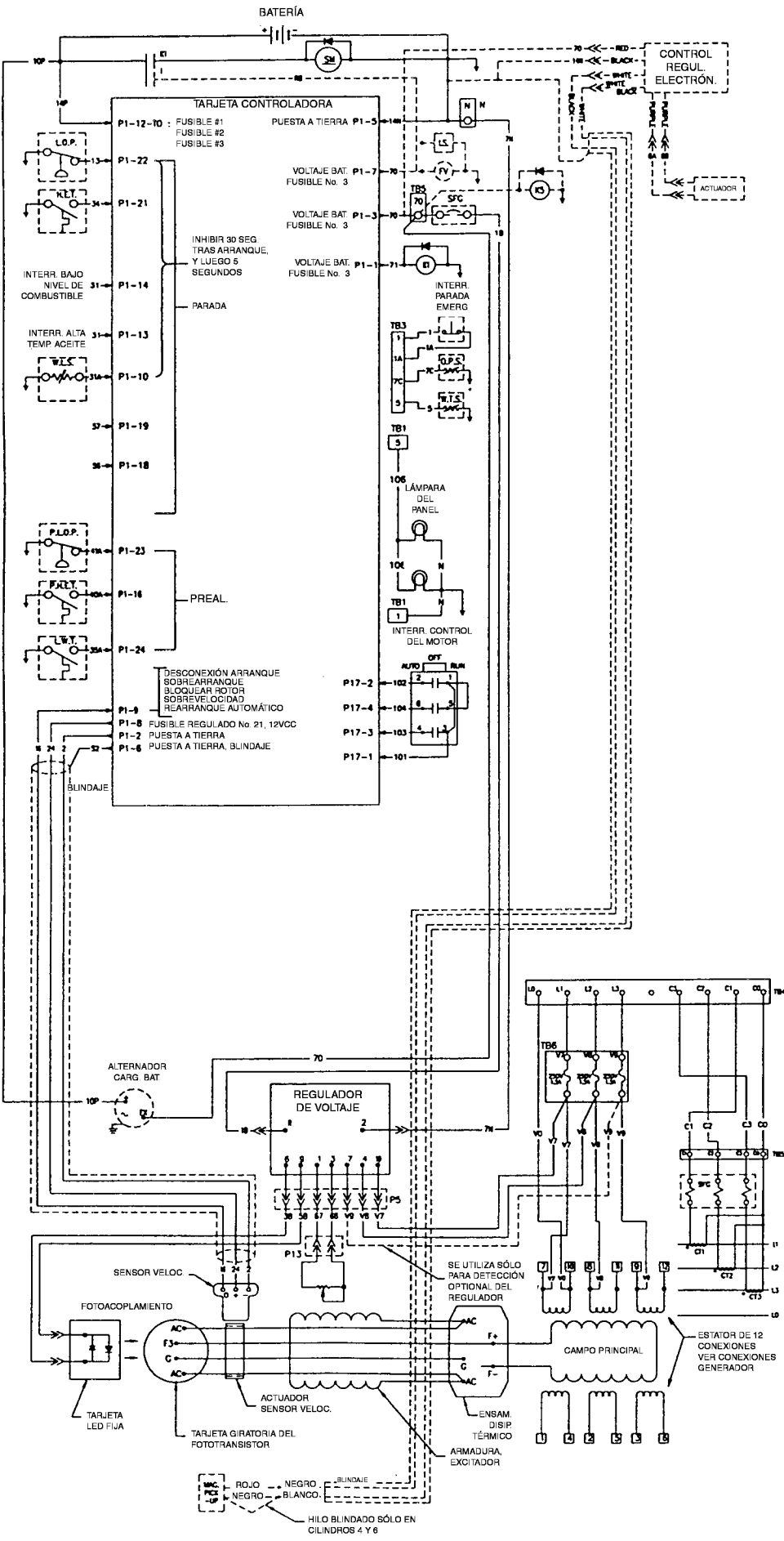
Las designaciones de fábrica para las RDO son:

- RDO-1 Falla común NFPA
- RDO-2 Falla común
- RDO-3 Funcionamiento del generador
- RDO-4 Retardo de tiempo, enfriamiento del motor
- RDO-5 Registro tiro de aire
- RDO-6 Parada por sobrevoltaje
- RDO-7 Parada por bajo nivel de refrigerante
- RDO-8 Sistema de potencia de emergencia suministrando carga
- RDO-9 Falla del sensor de velocidad
- RDO-10 Alto voltaje de la batería

La potencia a las lámparas del panel y el control "ascendente/descendente" para los reguladores digitales de voltaje también se obtiene de la regleta de terminales.



CONTROLADOR Decision-Maker™ 340



- TB(NUM) - REGLETA DE TERMINALES TARJETA CONTROLADORA
- TB5 - BLOQUE TERMINALES, DISYUNTOR DE SEGURIDAD
- SM - MOTOR DEL ARRANCADOR
- K4 - RELÉ REGISTRO TIRO DE AIRE
- K5 - RELÉ CONTROL REGULACIÓN
- FV - VÁLVULA DE COMBUSTIBLE
- WTS - UNIDAD EMISORA TEMP. AGUA
- LWT - BAJA TEMP. AGUA
- WLS - SENSOR NIVEL AGUA
- SFG - DISYUNTOR DE SEGURIDAD VER CONEXIONES
- LOP - INTERR. BAJA PRES. ACEITE
- PLOP - PREAL. BAJA PRES. ACEITE
- HET - ALTA TEMP. MOTOR
- PHET - PREAL. ALTA TEMP. MOT.
- OPS - UNIDAD DETEC. PRES. ACEITE
- CT - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
- IS - SISTEMA DE IGNICIÓN
- - ALTERNADOR CARGA BAT.

Decision-Maker™ 340

Tarjeta lógica principal de circuitos

La tarjeta lógica principal hace interfaz con diversas tarjetas de circuitos del controlador de circuitos mediante 6 conectores tipo cinta y alambrado preformado.

P14 - Acondicionador de entrada / MUX. Permite la interconexión a la tarjeta de circuitos del acondicionador mediante un conector tipo cinta de 24 clavijas.

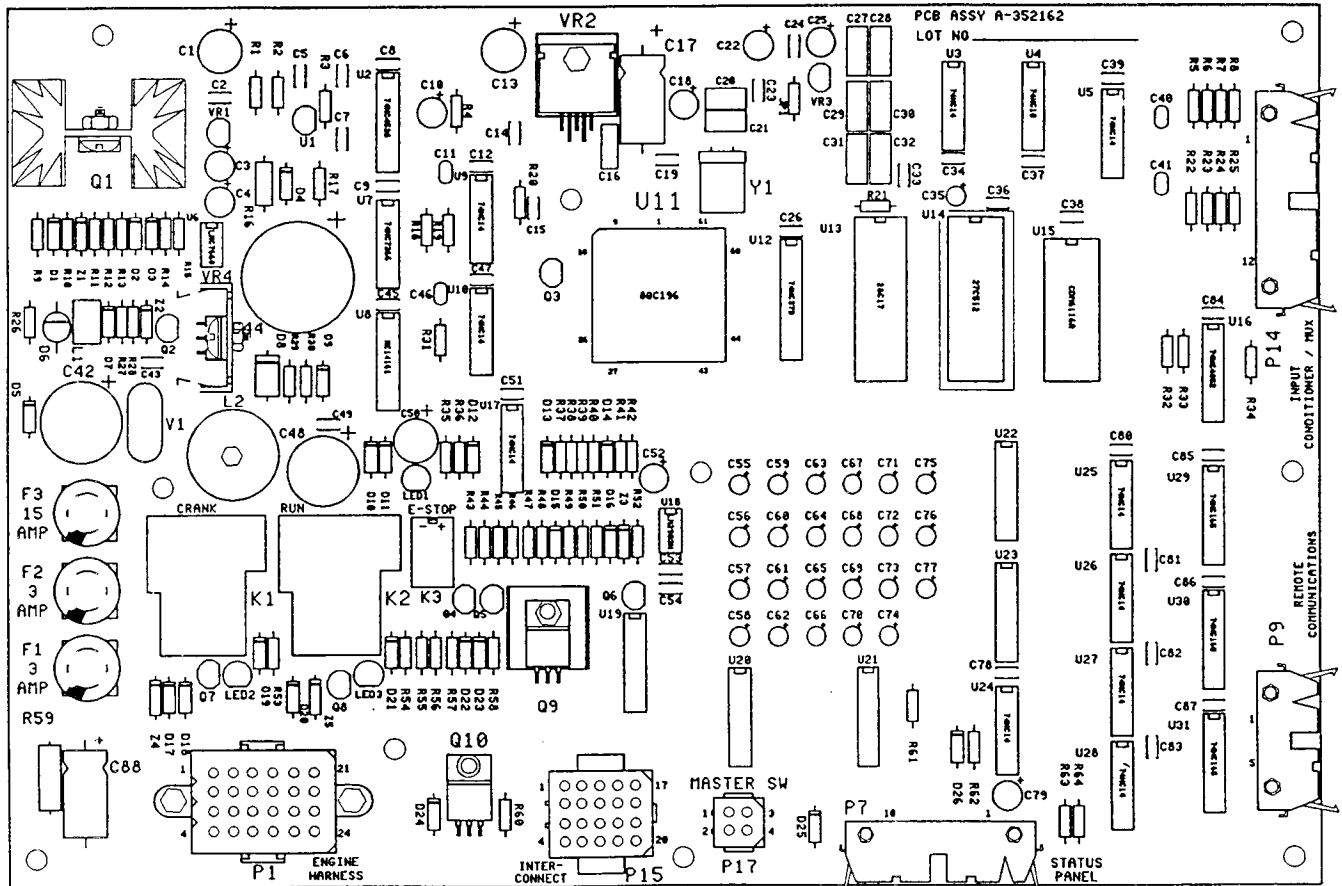
P9 - Comunicaciones remotas. Es un alambrado en cinta de 10 clavijas que va a la tarjeta de circuitos opcional de comunicaciones.

P7 - Panel de estado. Es un conector tipo cinta de 20 clavijas que va al panel de estado.

P17 - Interruptor principal. Es un conector de alambrado preformado de 4 clavijas que va al conmutador selector de control principal de arranque (modalidades de Funcionamiento, Apagado/Reposición y Automático)

P15 - Interconexión. Es una conexión de enchufe de 20 clavijas que va a la tarjeta de circuitos de interconexión.

P1 - Alambrado preformado del motor. Es el conector del alambrado preformado de 24 clavijas que hace interfaz con los componentes eléctricos del motor.



Decision-Maker™ 340

Tarjeta principal de circuitos lógicos

Hay tres relés que suministran funciones de control para el arranque, funcionamiento y detención del motor.

K1 - Se energiza sólo durante el ciclo de arranque del motor y suministra potencia al solenoide de control de arranque. El indicador **LED2** se iluminará cuando se suministre potencia a la bobina del relé K1.

K2 - El relé K2 se energiza durante el arranque y el funcionamiento normal del motor. Los contactos del relé energizan el solenoide de combustible y los circuitos de ignición. Los contactos también suministran voltaje de batería a la regleta de terminales de seguridad. El indicador **LED3** se energiza junto con la bobina K2.

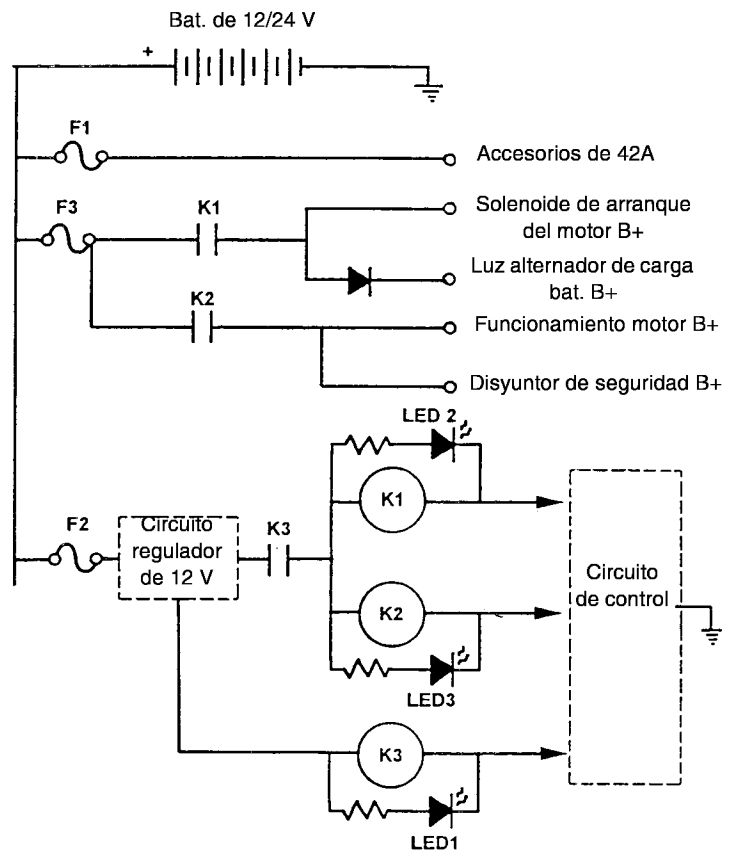
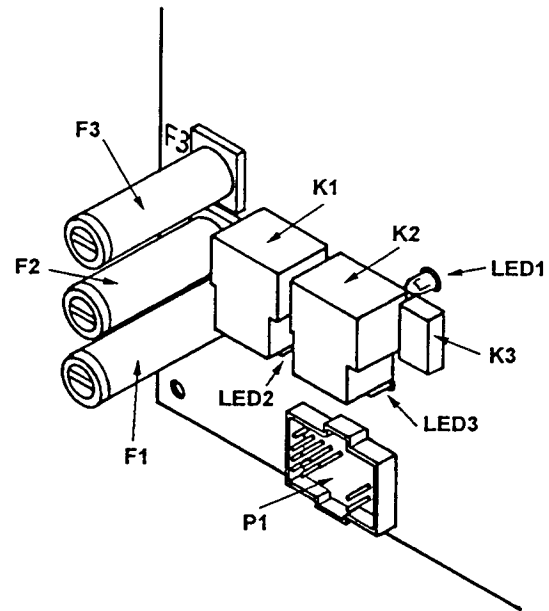
K3 - El relé K3 se energiza durante el arranque y funcionamiento normal del motor. Este relé controla el suministro de voltaje a las bobinas de relés K1 y K2. Cuando se activan los interruptores de parada de emergencia, desactivan el relé K3, interrumpiendo así la potencia al relé de funcionamiento K2 del motor. El indicador **LED1** se iluminará cuando se energice el relé K3.

Tres fusibles montados en la tarjeta protegen los circuitos de CC del controlador.

F1 - suministra un circuito protector de 3A al terminal 42A que alimenta las opciones conectadas por el cliente.

F2 - Un fusible de 3A suministra un circuito regulador de 12 V. Las bobinas de los relés de control K1, K2 y K3 reciben alimentación de este circuito.

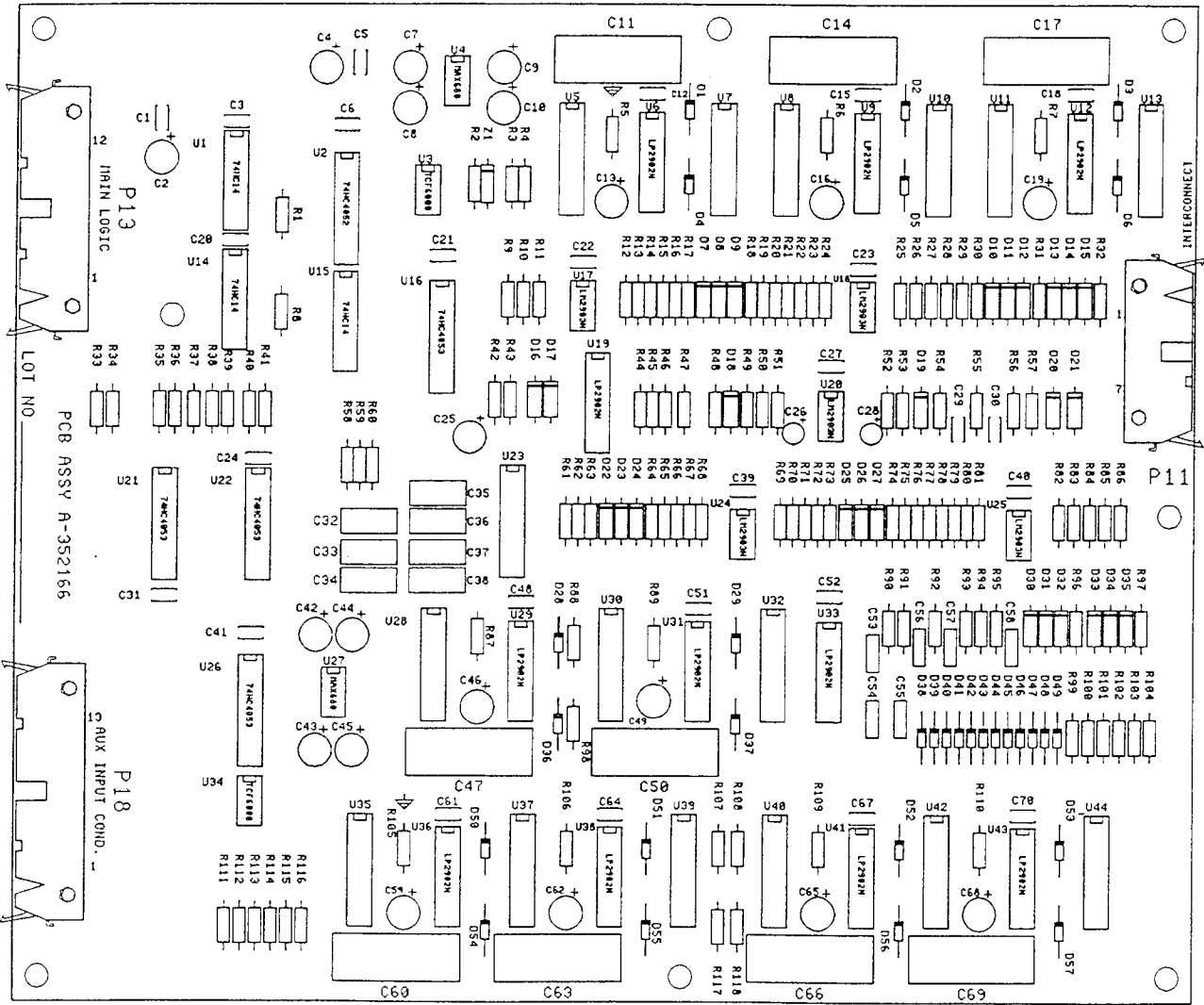
F3 - El fusible F3 tiene una capacidad nominal de 15 amperios y protege el circuito de control del motor.



Decision-Maker™ 340

Tarjeta del acondicionador de entrada

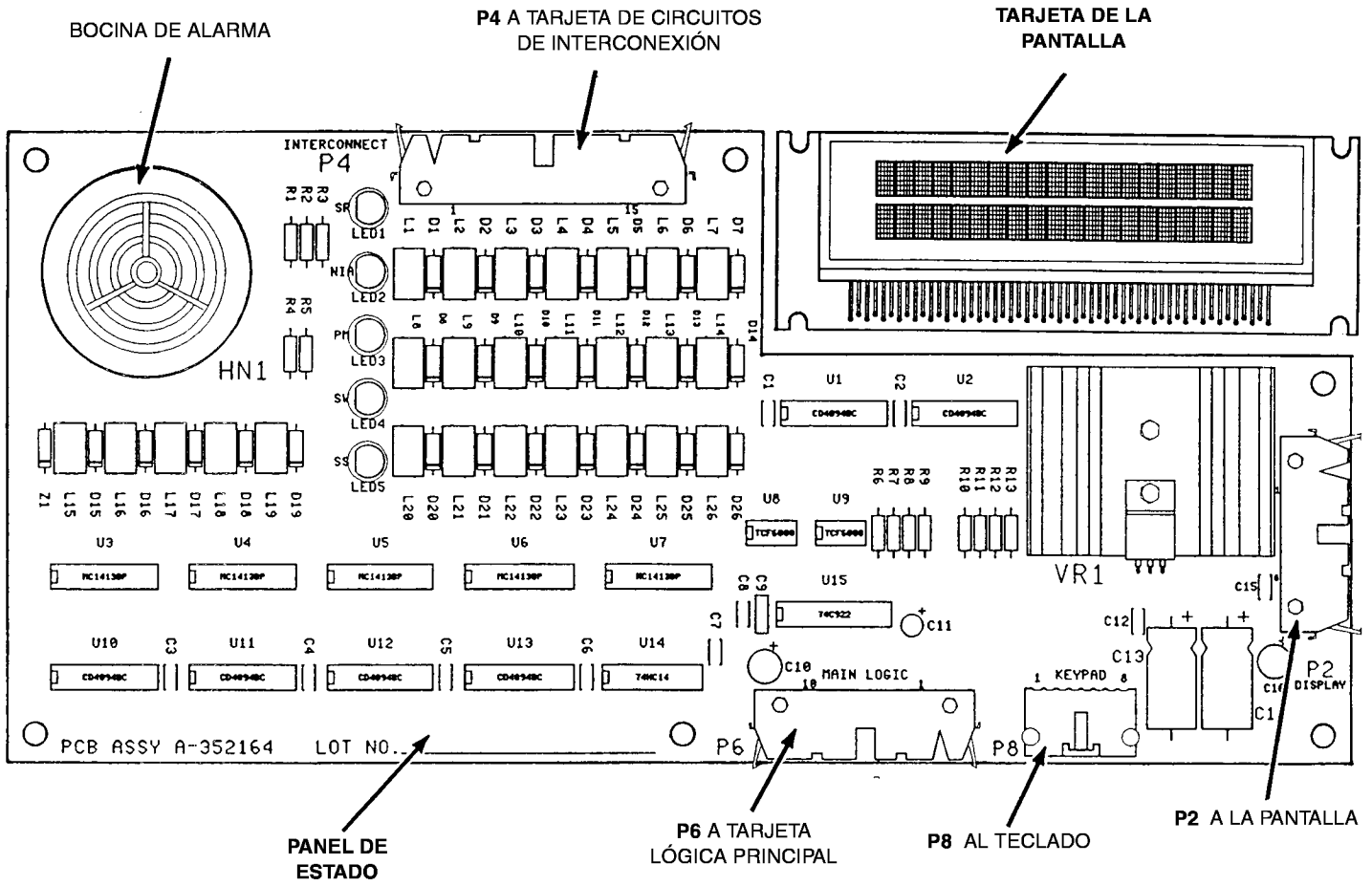
La función básica de la tarjeta del acondicionador es la de convertir el voltaje y la corriente de línea a línea y de línea a neutro del generador, así como la temperatura del refrigerante del motor y la presión del aceite, en una señal de CC de 0 a 5 voltios. A continuación, esta señal se suministra a la tarjeta lógica principal.



CONTROLADOR

Decision-Maker™ 340

Panel de estado - Tarjeta de la pantalla



Decision-Maker™ 340

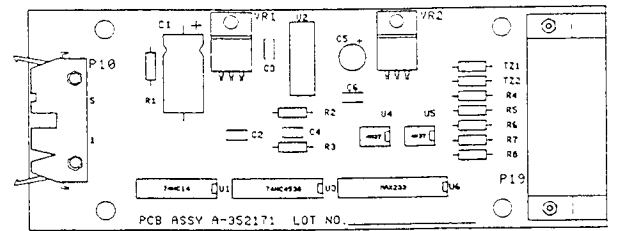
Tarjeta de comunicaciones (Opcional)

Si el grupo electrógeno se vigilará o programará desde una computadora personal, ya sea localmente o mediante líneas telefónicas, se deberá instalar una tarjeta opcional de comunicaciones.

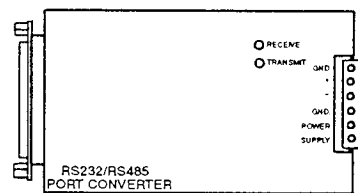
Para ello, se ofrecen dos opciones. La selección depende de la distancia entre el controlador instalado en el generador y el PC o módem receptor.

Las tarjetas RS232 se instalan para distancias de hasta 15,24 m (50 pies). Para distancias superiores a 1,2 km (4000 pies) o cuando haya múltiples unidades conectadas en una red, se utiliza una tarjeta RS485.

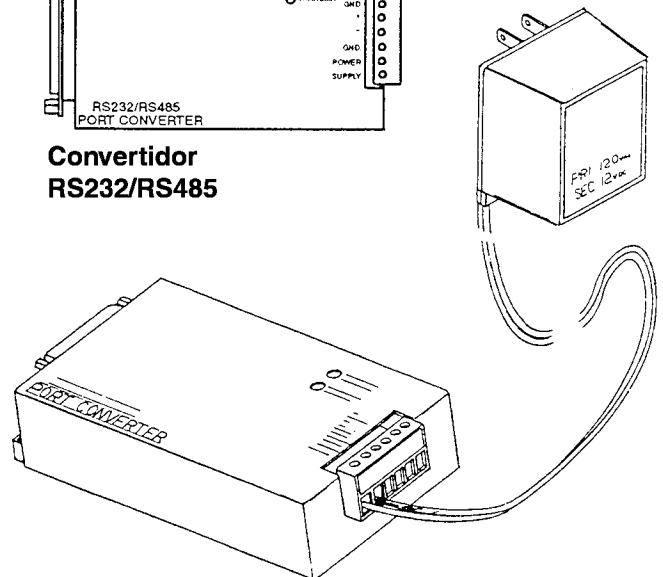
Al instalar las tarjetas RS485, también se debe contar con un convertidor RS232/RS485.



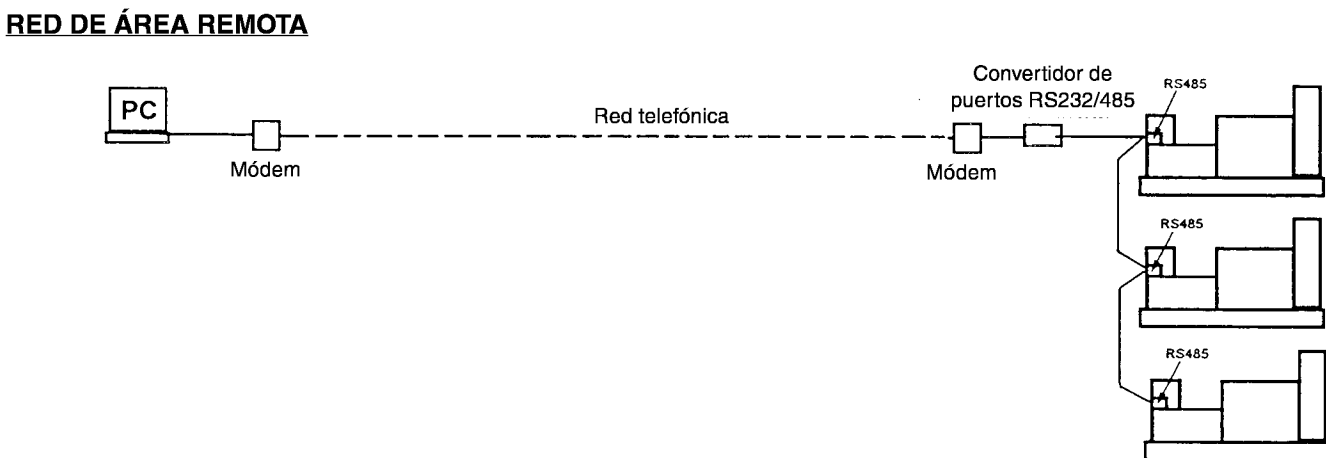
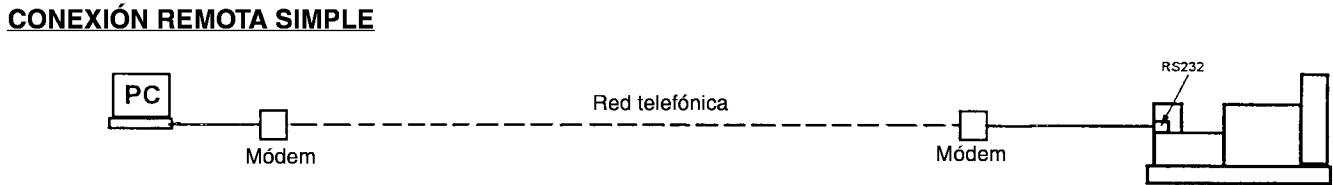
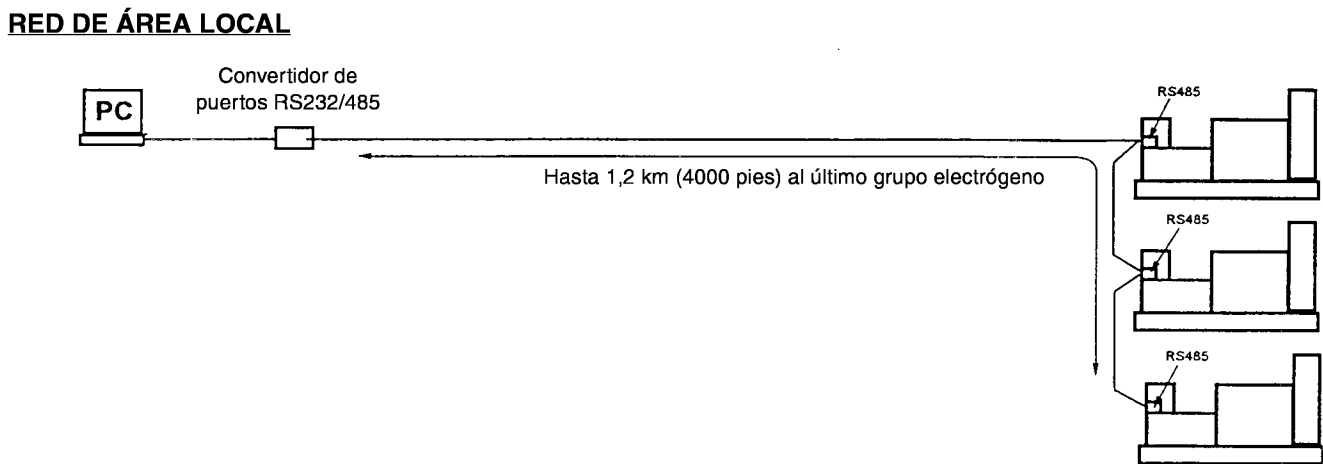
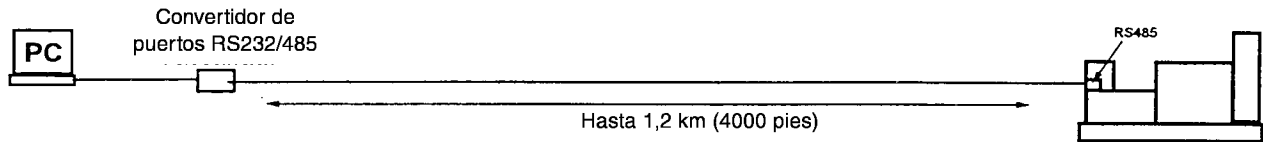
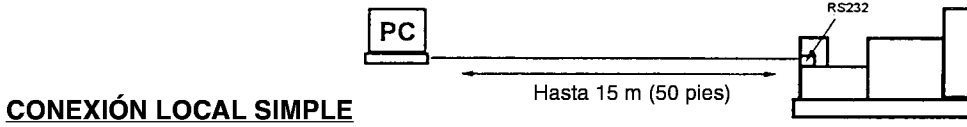
Tarjeta de comunicaciones (RS232)



**Convertidor
RS232/RS485**



Decision-Maker™ 340 Tarjeta de comunicaciones RS232 - RS485



JUEGO DE SOBREVOLTAJE DEC 3 (opcional)

La tarjeta de circuitos supervisa el voltaje del generador (V7 - V0) en el medidor de frecuencia del panel e inicia una parada del motor si el voltaje supera un nivel preseleccionado de 140 ó 160 voltios durante un lapso superior a los 2 segundos.

El disparo del voltaje se debe seleccionar según la conexión de voltaje del generador y se puede fijar ya sea a 140 ó 160 voltios mediante la conexión en puente J1.

Cuando los generadores conectados en estrella funcionan a 277/480V ó 139/240V requieren el ajuste de disparo de 160 voltios (conexión en puente).

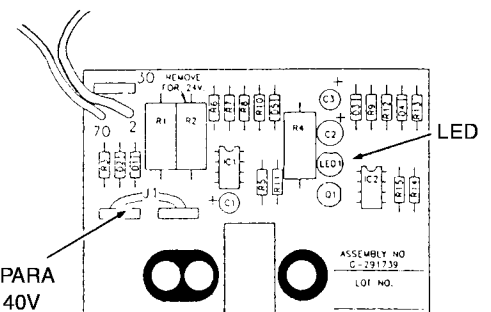
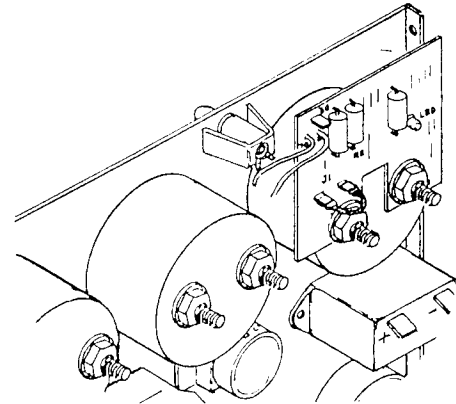
Se debe retirar la conexión en puente en las conexiones del generador que suministren 110 - 120 voltios en los terminales de detección V7 - V0, y se iniciará una parada a los 140 voltios.

Los voltajes son +/- 5V, mientras que el tiempo típico de disparo es de 2 segundos.

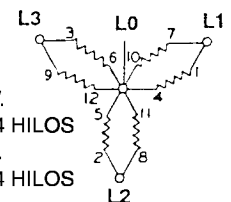
El circuito suministrará una señal de salida de voltaje de la batería desde el terminal 30 a la tarjeta de circuitos del microprocesador (P2-2) cuando se dispare. Todos los controladores DEC 3 vienen con la conexión 30, la cual se sitúa en el alambrado preformado del medidor.

El juego es adaptable para sistemas de batería tanto de 12 como de 24V. **El resistor R2 se debe retirar para el funcionamiento a 24 voltios.**

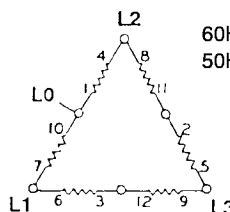
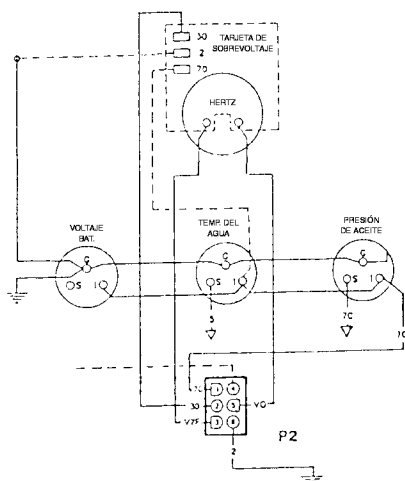
Una condición de parada por sobrevoltaje también energizará el diodo LED en la tarjeta, así como el indicador de auxiliar y la bocina de alarma en el panel de estado del controlador.



REtirAR J1 PARA
DISPARO A 140V



60HZ.-120/240V.-TRIFÁSICO, EN TRIÁNGULO, 4 HILOS
50HZ.-110/220V.-TRIFÁSICO, EN TRIÁNGULO, 4 HILOS



60HZ.-120/240V.-TRIFÁSICO, EN TRIÁNGULO, 4 HILOS
50HZ.-110/220V.-TRIFÁSICO, EN TRIÁNGULO, 4 HILOS

INTERRUPTOR REMOTO DE PARADA DE EMERGENCIA

Opcional (de rotura de vidrio)

El interruptor amarillo de rotura de vidrio permite al cliente detener el grupo electrógeno desde una posición remota, si ello fuese necesario.

Se debe bajar una palanca accionadora con la fuerza suficiente para quebrar la vara de vidrio y disparar el interruptor de palanca.

El grupo electrógeno no se podrá volver a arrancar sino hasta que tanto el interruptor remoto como el de control local en el panel de estado del controlador vuelvan a su posición normal. También se deben reposicionar las válvulas del registro tiro de aire en el motor (si las hubiere).

Una vez que se baja el interruptor de la estación, no se podrá reposicionar sin abrir la cubierta.

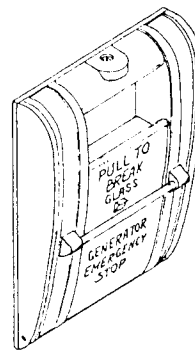
Los interruptores que normalmente están cerrados pueden estar conectados en serie para múltiples estaciones y también se deben conectar en serie con el interruptor local de parada de emergencia, si lo hubiere (TB1, 1-1A).

Para reposicionarlo:

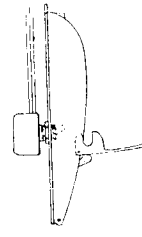
Gire en dirección contraria a las agujas del reloj el tornillo de fijación y baje la cubierta con bisagras.

Mueva la palanca hacia abajo hasta la posición "normal" (cerrada).

Levante la orejeta de "elevación" e introduzca la vara de vidrio por el soporte en la parte delantera. Cierre la cubierta.

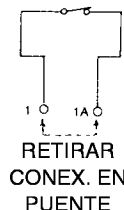


NORMAL

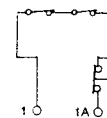


DISPARADO

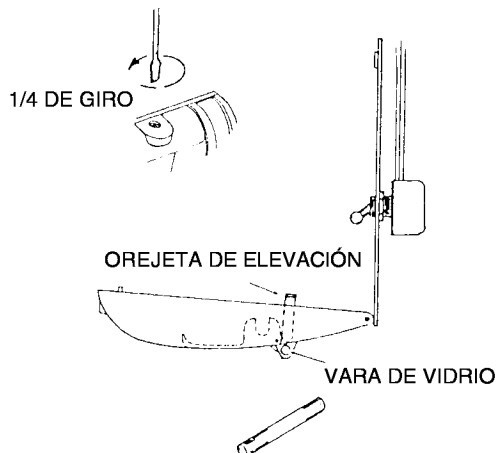
ESTACIÓN ÚNICA



MÚLTIPLES ESTACIONES



PARADA DE EMERGENCIA LOCAL



REGLETA DE TERMINALES DEC 3+ PARA CONEXIONES DEL CLIENTE (opcional)

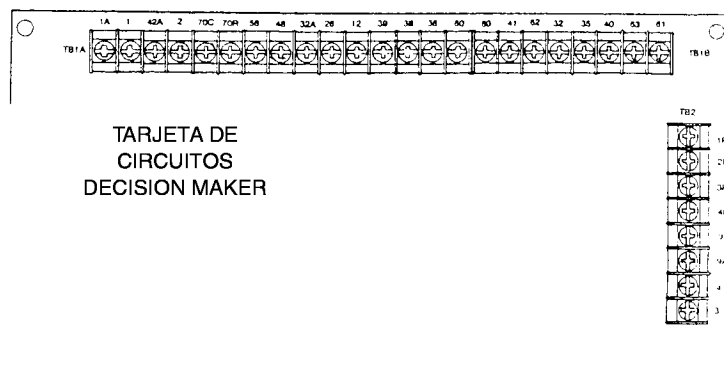
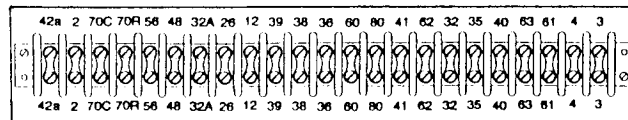
Este juego suministra un alambrado preformado de 1,52 m (5 pies) y 23 alambres, y una regleta de barrera con 23 terminales.

La regleta de terminales es paralela a la sección de conexiones del cliente en la regleta de terminales de la tarjeta lógica principal de circuitos. Se recomienda emplearla cuando el cableado está compuesto por conductores sólidos.

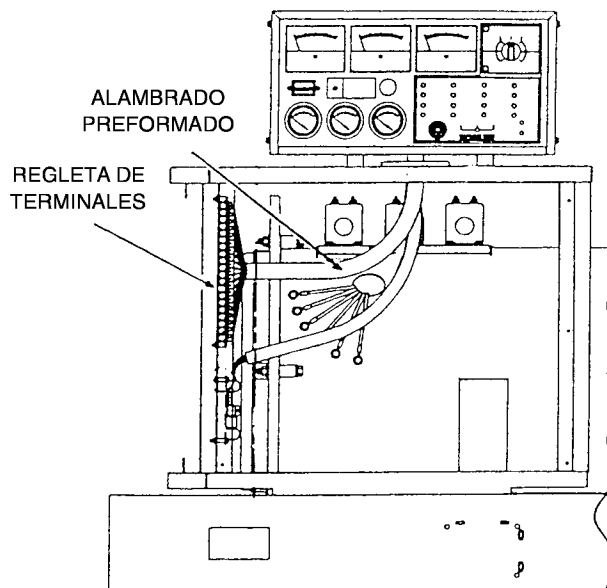
Permite un cableado y servicio sencillos de los componentes opcionales que requieren muchos conductores, tales como el juego de contactos secos de 10 relés o el monitor de decisiones remoto.

La regleta se instala en el armario del generador y elimina la necesidad de que el cliente/instalador deba acceder al interior del armario del controlador.

Esta regleta no proporciona las conexiones para la opción de parada de emergencia. La parada de emergencia se debe conectar a los terminales TB1 en la tarjeta de circuitos Decision Maker (1-1A).



- 42A** - VOLTAJE DE LA BATERÍA (+)
- 2** - PUESTA A TIERRA (-)
- 70C** - ENFRIAMIENTO DEL MOTOR
- 70R** - FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR
- 56** - INDICADOR DEL REGISTRO TIRO DE AIRE
- 48** - INDICADOR DE PARADA DE EMERGENCIA
- 32A** - FALLA COMÚN (2)
- 26** - INDICADOR AUXILIAR
- 12** - INDICADOR DE SOBREARRANQUE
- 39** - INDICADOR DE SOBREVOLUCIDAD
- 38** - INDICADOR DE BAJA PRESIÓN DE ACEITE
- 36** - INDICADOR DE ALTA TEMP. DEL MOTOR
- 60** - INDICADOR DE SISTEMA LISTO
- 80** - INDICADOR DE SISTEMA NO ESTÁ EN AUTOMÁTICO
- 41** - INDICADOR DE PREALARMA POR BAJA PRESIÓN DE ACEITE
- 62** - BAJO VOLTAJE DE LA BATERÍA (ACTIVO BAJO)
- 32** - FALLA COMÚN (1)
- 35** - BAJA TEMPERATURA DEL AGUA
- 40** - INDICADOR DE PREALARMA ALTA TEMP. DEL MOTOR
- 63** - COMBUSTIBLE BAJO (SÓLO ACTIVO)
- 61** - FALLA DEL CARGADOR DE BATERÍA (ACTIVO BAJO)
- 4** - ARRANQUE REMOTO (ACTIVO BAJO)
- 3** - ARRANQUE REMOTO (PUESTA A TIERRA)



JUEGO DE ALARMA AUDIOVISUAL (opcional)

La alarma audiovisual está conformada por una alarma de bocina y un indicador visual rojo para advertir al personal de estaciones de trabajo remotas de que se ha producido una falla o parada del generador. La alarma se puede silenciar mediante el interruptor del panel. La lámpara indicadora permanecerá encendida hasta que la falla se haya corregido y el sistema se reposicione.

El panel está diseñado para instalarse en una caja eléctrica cuadrada de 10 cm (4 pulg.) y requiere una extensión de cable calibre 18 ó 20, de 3 conductores. La conexión se efectúa a la regleta de terminales TB1 en la tarjeta principal de circuitos del controlador del generador, o bien a la regleta de terminales de la conexión del cliente, si la hubiere.

El panel se puede cablear para indicar una falla específica o bien, se lo puede cablear al terminal de falla común.

El terminal 42A (+) suministra un voltaje de batería del sistema al panel (12 ó 24 VCC). El hilo negro del panel se debe conectar al terminal dos de puesta a tierra (-) del sistema de control. Si se detecta una señal (-) en el terminal de entrada (blanco), se activará una alarma.

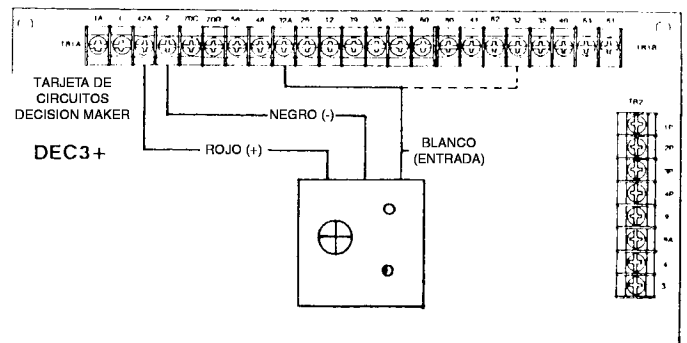
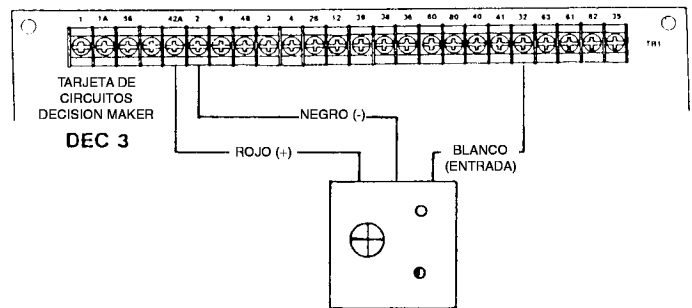
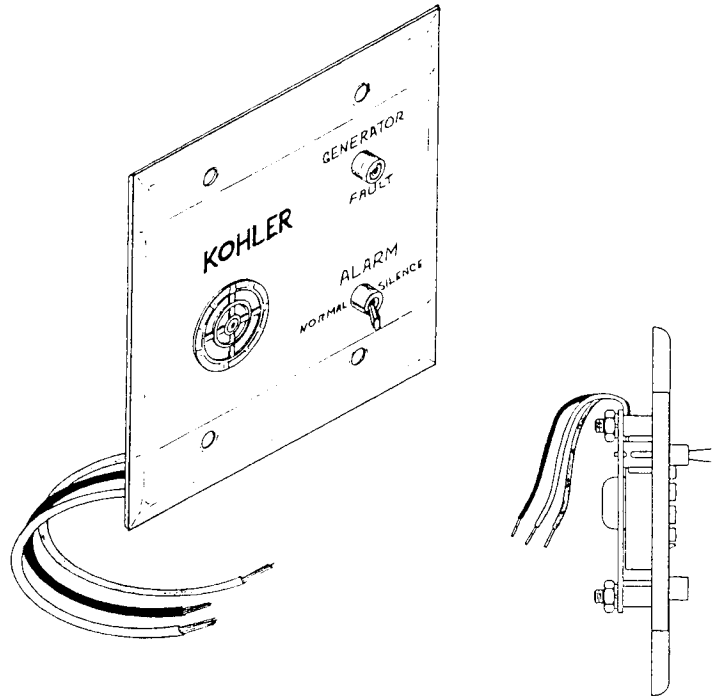
La conexión del alambre de detección blanco al terminal **32** de falla común en las tarjetas de control **Dec 3** o **Dec 3+** activará una alarma en cualquiera de los siguientes casos:

- PREALARMA, ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR
- PREALARMA, BAJA PRESIÓN DE ACEITE
- BAJA PRESIÓN DE ACEITE
- ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR
- REGISTRO TIRO DE AIRE
- BAJA TEMPERATURA DEL AGUA
- COMBUSTIBLE BAJO
- SOBREARRANQUE
- SOBREVELOCIDAD
- AUXILIAR

La conexión al terminal de falla común **32A** en las tarjetas **Dec 3+** suministrará una alarma en cualquiera de los siguientes casos:

- AUXILIAR
- ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR
- SOBREVELOCIDAD
- PARADA DE EMERGENCIA
- BAJA PRESIÓN DE ACEITE

Si se desea la selección personalizada de las fallas supervisadas, se puede instalar el juego de relés de falla común.



RELÉ DE FALLA COMÚN DEC 3+ (opcional)

Esta tarjeta suministra un grupo de contactos secos para activar alarmas remotas suministradas por el cliente, disparos de derivación, indicadores u otros dispositivos accesorios en caso de que se produjera cualquiera de las diversas condiciones de falla preseleccionadas.

El relé se energizará si el grupo electrógeno está funcionando y se dirige hacia el terminal K1 una señal de entrada común a la tensión negativa (-) de tierra del grupo electrógeno. Una vez que se energiza el relé, permanecerá enganchado hasta que se reposicione el sistema mediante el interruptor del controlador principal.

Se suministrará una señal común desde el terminal **32A** en caso de que se produzca cualquiera de las siguientes fallas.

- 36 ALTA TEMP. DEL MOTOR**
- 38 BAJA PRESIÓN DE ACEITE**
- 39 SOBREVOLUCIDAD**
- 26 INDICACIÓN DE AUXILIAR**
- 48 PARADA DE EMERGENCIA**

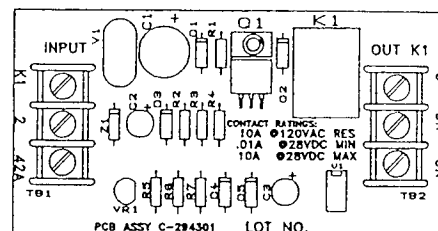
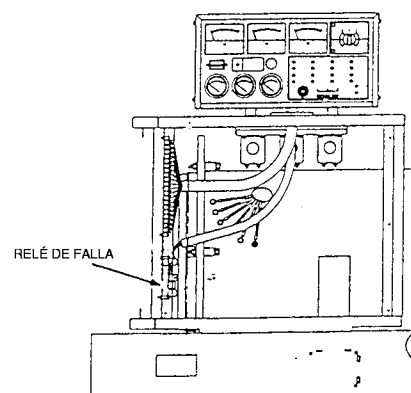
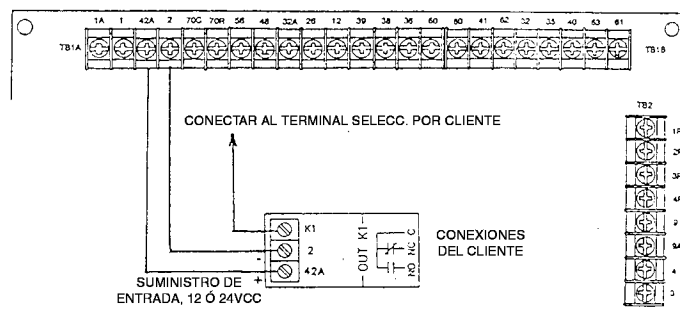
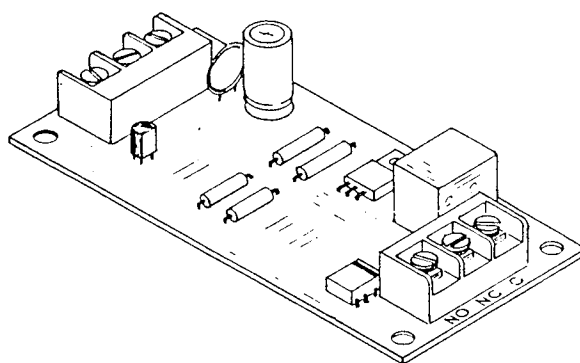
Se suministrará una señal común desde el terminal **32** en caso de que se produzca alguna de las siguientes fallas.

- 36 ALTA TEMP. DEL MOTOR**
- 38 BAJA PRESIÓN DE ACEITE**
- 39 SOBREVOLUCIDAD**
- 26 INDICACIÓN DE AUXILIAR**
- 12 SOBREARRANQUE**
- 35 BAJA TEMP. DEL AGUA**
- 40 PREALARMA, ALTA TEMP. DEL MOTOR**
- 41 PREALARMA, BAJA PRESIÓN DE ACEITE**
- 56 REGISTRO TIRO DE AIRE**

Si se desea, es posible seleccionar cualquiera de las anteriores como condición única supervisada.

Es posible aplicar cargas resistivas máximas de hasta 10A a 120 VCA a los terminales de salida. Los contactos de relés son tratados con oro a fin de permitir el uso de dispositivos de bajo consumo de corriente (0,01A a 28 VCC mín.).

El suministro de potencia de entrada de 42A y 2 va sólo a la bobina del relé y no está diseñada para suministrar potencia a las cargas de indicador suministradas por el cliente.



RELÉ DE FALLA COMÚN DEC 3 (Opcional)

Esta tarjeta suministra un grupo de contactos secos para activar alarmas remotas suministradas por el cliente, disparos de derivación, indicadores u otros dispositivos accesorios en caso de que se produjera cualquiera de las diversas condiciones de falla preseleccionadas. Sin embargo, el indicador no puede identificar la falla.

El relé se energizará si el grupo electrógeno está funcionando y si se dirige hacia el terminal K1 una señal de entrada común a la tensión negativa (-) de tierra del grupo electrógeno. Una vez que el relé se energiza, permanecerá enganchado hasta que se reposicione el sistema mediante el interruptor del controlador principal.

El alambrado preformado suministrado permite hasta 5 entradas desde el controlador Decision-Maker. Una o todas ellas se pueden conectar a K1.

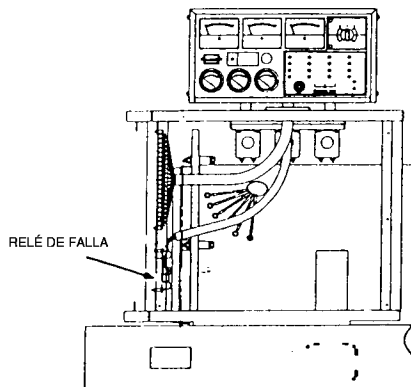
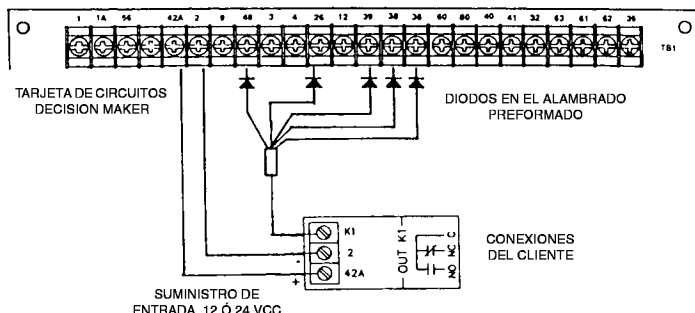
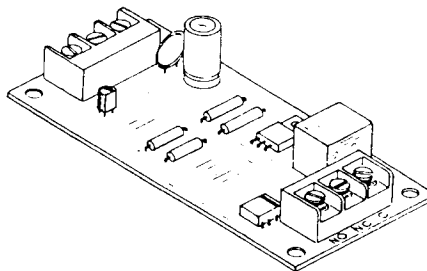
Los diodos que contiene el alambrado preformado son necesarios para evitar la alimentación posterior de indicadores en los paneles indicadores local o remoto.

Las fallas más comunes son:

- 36 ALTA TEMP. DEL MOTOR
- 38 BAJA PRESIÓN DE ACEITE
- 39 SOBREVELOCIDAD
- 26 INDICACIÓN DE AUXILIAR
- 48 PARADA DE EMERGENCIA

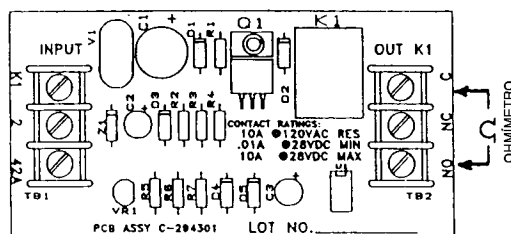
Es posible aplicar cargas resistivas máximas de hasta 10A a 120 VCA en los terminales de salida. Los contactos de relés son tratados con oro a fin de permitir el uso de dispositivos de bajo consumo de corriente (0,01A a 28 VCC mín.).

Para probar la tarjeta, ponga a tierra el dispositivo de parada mientras el grupo electrógeno está funcionando.



PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conecte el ohmímetro en los relés normalmente abiertos y normalmente cerrados.
2. Ponga a tierra el dispositivo de seguridad cuando el grupo electrógeno esté en funcionamiento.
3. Observe el ohmímetro durante la parada; los contactos deberían cerrarse.



JUEGO DE CONTACTOS SECOS (Opcional)

1 RELÉ

El juego de contactos secos de un solo relé suministra un conjunto de contactos para disparar dispositivos de advertencia proporcionados por el cliente cuando se produzca una falla en particular seleccionada por el cliente. Ello permite la supervisión del sistema desde un lugar remoto en relación al grupo electrógeno. Cualquier falla de función (desde la regleta de terminales TB1) se puede conectar para excitar el relé.

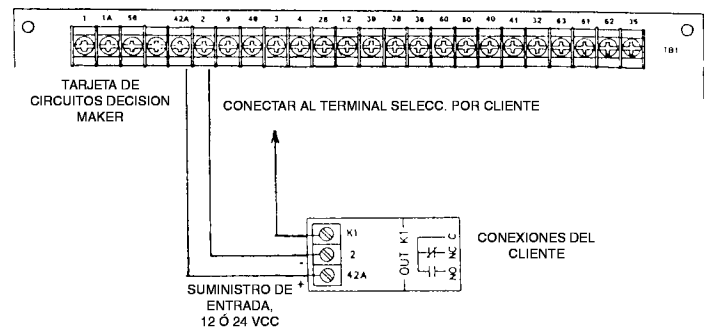
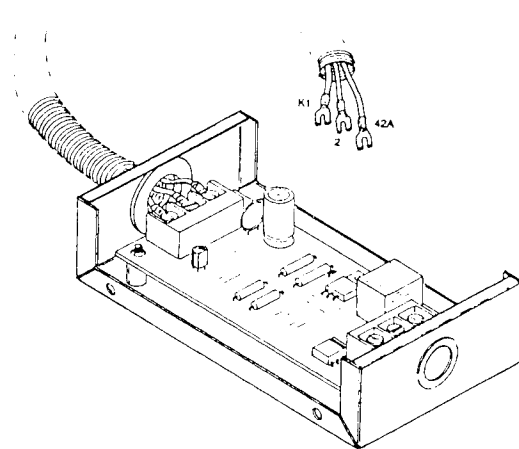
El relé de la tarjeta de circuitos se energizará si el grupo electrógeno está funcionando y se dirige hacia el terminal K1 una señal de entrada común a la tensión negativa (-) de tierra del grupo electrógeno. Una vez que se energiza el relé, permanecerá enganchado hasta que se reposicione el sistema mediante el interruptor del controlador principal.

Las condiciones típicas seleccionadas para su supervisión son sobrevelocidad, sobrearranque, alta temperatura del motor, baja presión de aceite o baja temperatura del agua.

Las lámparas, alarmas sonoras u otros dispositivos se pueden conectar a los contactos del relé que normalmente están abiertos o cerrados. Los accesorios proporcionados por el cliente requieren su propia fuente eléctrica y no deben sobrepasar la capacidad nominal de los contactos de relés.

Es posible aplicar cargas resistivas máximas de hasta 10A a 120 VCA a los terminales de salida. Los contactos son tratados con oro a fin de permitir el uso de dispositivos de bajo consumo de corriente (0,01A a 28 VCC mín.).

El juego se debe montar en el grupo electrógeno. Para ello se suministra un armario y alambrado preformado de 66 cm. (26 pulg.)



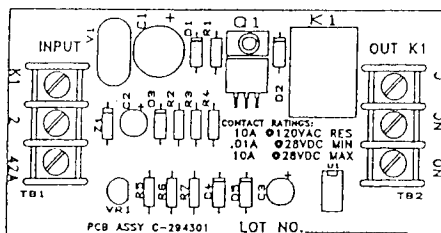
SELECCIÓN DE TERMINALES

- | | |
|---------------------------------|--|
| - (48) PARADA DE EMERGENCIA | * - (36) ALTA TEMP. DEL MOTOR |
| * - (56) REGISTRO TIRO DE AIRE | - (60) SISTEMA LISTO |
| * - (26) AUXILIAR | - (80) INTERRUPTOR NO ESTÁ EN AUTOMÁTICO |
| * - (12) SOBREARRANQUE | * - (40) PREALARMA, ALTA TEMP. DEL MOTOR |
| * - (39) SOBREVOLUCIDAD | * - (41) PREALARMA, BAJA PRESIÓN DE ACEITE |
| * - (38) BAJA PRESIÓN DE ACEITE | * - (35) BAJA TEMPERATURA DEL AGUA |
| | - (32) FALLA COMÚN |

CUANDO SE CONECTAN AL TERMINAL 32 DE FALLA COMÚN, EL RELÉ SE ENERGIZARÁ UNA VEZ QUE SE PRODUZCAN LAS CONDICIONES INDICADAS (*)

- (61) FALLA DEL CARGADOR DE BATERÍA
- (62) BAJO VOLTAJE DE BATERÍA
- (63) COMBUSTIBLE BAJO

PARA FUNCIONAR, REQUIERE CONTACTOS EXTERNOS CONECTADOS A LOS TERMINALES



JUEGO DE CONTACTOS SECOS (Opcional)

10 RELÉS

Se pueden supervisar individualmente hasta diez estados del grupo electrógeno, además de poder identificarse las fallas desde un lugar remoto.

Se energizará una bobina de relé cuando se active el dispositivo de detección o interruptor correspondientes del motor o generador supervisado por la tarjeta de control del microprocesador.

Los emisores no están incluidos en los juegos de contactos secos, pero deben estar disponibles para que funcionen los relés.

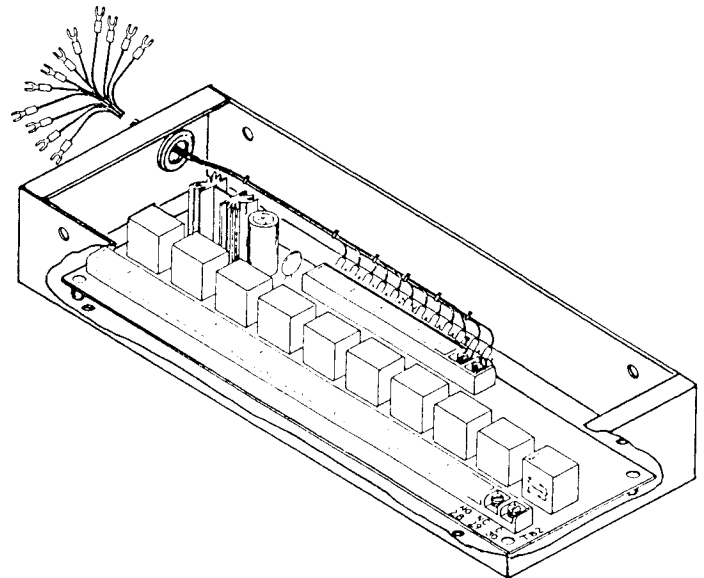
Cada relé proporciona un conjunto de contactos SPDT (de un solo polo y dos tiros) para conexión de campo de los indicadores o alarmas suministrados por el cliente. Los contactos están clasificados para una carga resistiva máxima de 10A a 120 VCA. Los contactos de relés son tratados con oro a fin de permitir el uso de dispositivos de bajo consumo de corriente (0,01A a 28 VCC mín.).

Los relés se controlan y energizan desde la regleta de terminales TB1, en la tarjeta de circuitos del microprocesador. Se puede excitar un total de tres juegos de contactos secos mediante los terminales. Se recomienda encarecidamente utilizar el juego de conexión del cliente (regleta de terminales) y terminar todas las conexiones en el armario del generador. La caja del ensamble del relé se debe situar en el generador.

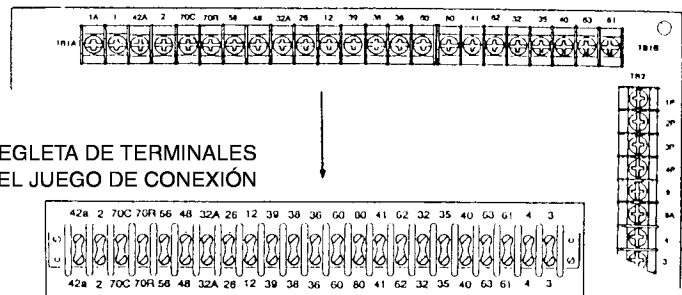
Las diez condiciones típicas que se seleccionan son:

- K1 SOBREVELOCIDAD (39)
- K2 SOBREARRANQUE (12)
- K3 ALTA TEMP. DEL MOTOR (36)
- K4 BAJA PRESIÓN DE ACEITE (38)
- K5 BAJA TEMP. DEL AGUA (35)
- K6 FALLA AUXILIAR (26)
- K7 REGISTRO TIRO DE AIRE (56)
- K8 ALTA TEMP. DEL MOTOR, ANTICIPATORIA (40)
- K9 BAJA PRESIÓN DE ACEITE, ANTICIPATORIA (41)
- K10 PARADA DE EMERGENCIA (48)

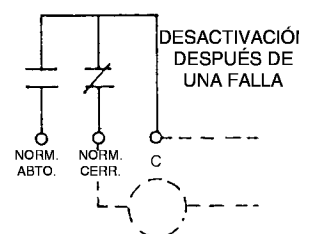
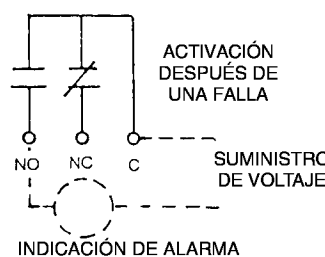
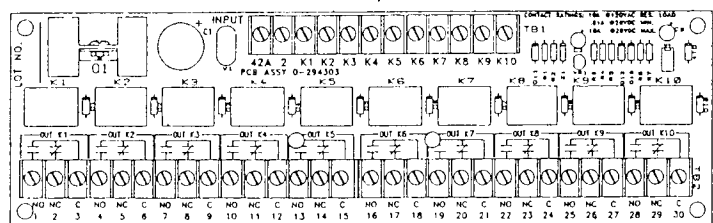
Los terminales 42A(+) y 2(-) son de voltaje de suministro de la batería para excitar las bobinas de relés del juego de contactos secos y no se deben utilizar como fuente de suministro para los dispositivos de alarma.



TARJETA DE CIRCUITO
DECISION MAKER



JUEGO DE CONTACTOS
SECOS DE RELÉS



JUEGO DE CONTACTOS SECOS (Opcional)

14 RELÉS

Los juegos de contactos secos permiten la interconexión entre el controlador del grupo electrógeno y dispositivos opcionales tales como el avisador denominado Monitor de decisiones. Este juego permite la identificación de hasta catorce condiciones.

Se energizará una bobina de relé cuando se active el correspondiente interruptor o dispositivo de detección del motor o generador supervisado por la tarjeta de control del microprocesador.

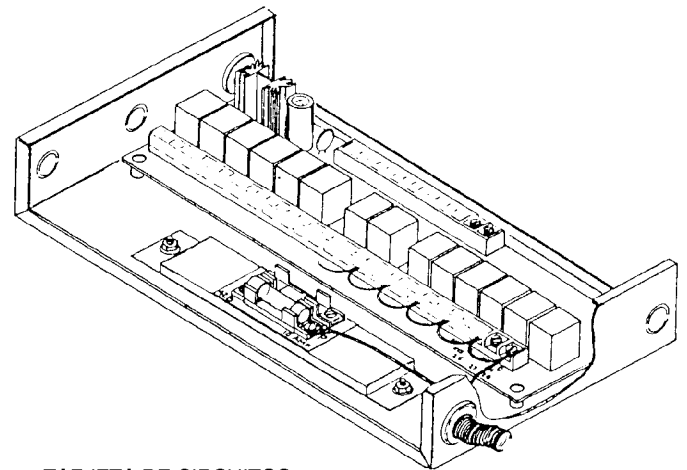
Cada relé proporciona un conjunto de contactos SPST (de un solo polo y un solo tiro) para la conexión en terreno de los indicadores o alarmas suministrados por el cliente. Los contactos están clasificados para una carga resistiva máxima de 10A a 120 VCA. Los contactos de relés son tratados con oro a fin de permitir el uso de dispositivos de bajo consumo de corriente (0,01A a 28 VCC mín.).

Los relés se controlan y energizan desde la regleta de terminales TB1, en la tarjeta de circuitos del microprocesador. Se puede excitar un total de tres juegos de contactos secos mediante los terminales. Se recomienda encarecidamente utilizar el juego de conexión del cliente (regleta de terminales) y terminar todas las conexiones en el armario del generador. La caja del ensamble del relé se debe situar en el generador.

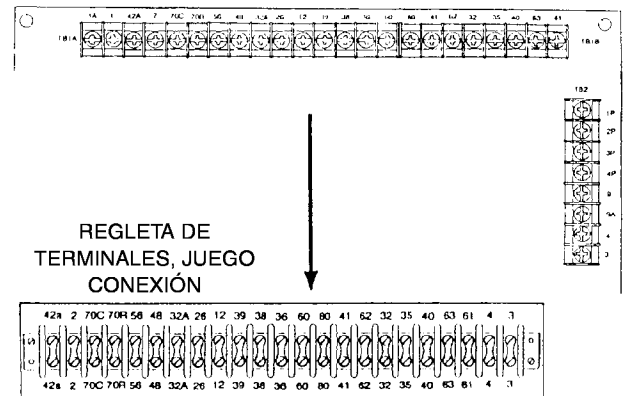
El alambrado preformado de entrada se conecta a fin de permitir la supervisión de las siguientes condiciones:

- K1 SOBREVOLTAJE (39)
- K2 SOBREENFRIAMIENTO (12)
- K3 ALTA TEMP. DEL MOTOR (36)
- K4 BAJA PRESIÓN DE ACEITE (38)
- K5 FALLA AUXILIAR (26)
- K6 SISTEMA LISTO (60)
- K7 SISTEMA NO ESTÁ EN AUTOMÁTICO (80)
- K8 PREALARMA, BAJA PRESIÓN DE ACEITE (41)
- K9 PARADA DE EMERGENCIA (48)
- K10 FALLA DEL CARGADOR DE BATERÍA (61)
- K11 BAJA VOLTAJE DE BATERÍA (62)
- K12 COMBUSTIBLE BAJO (63)
- K13 BAJA TEMP. DEL AGUA (35)
- K14 PREALARMA, ALTA TEMP. DEL MOTOR (40)

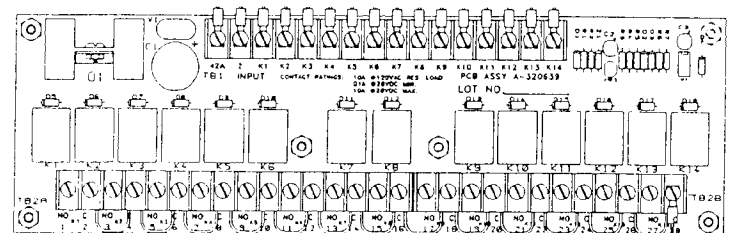
Los terminales 42A(+) y 2(-) corresponden al voltaje de la batería para excitar las bobinas de relés del juego de contactos secos y no se deben utilizar como fuente de suministro para los dispositivos de alarma. Se incluye un ensamble de fusibles de 10 amperios para suministrar el voltaje de la batería a avisadores remotos conectados a las salidas de los relés.



TARJETA DE CIRCUITOS
DECISION MAKER



JUEGO DE CONTACTOS
SECOS DE RELÉS

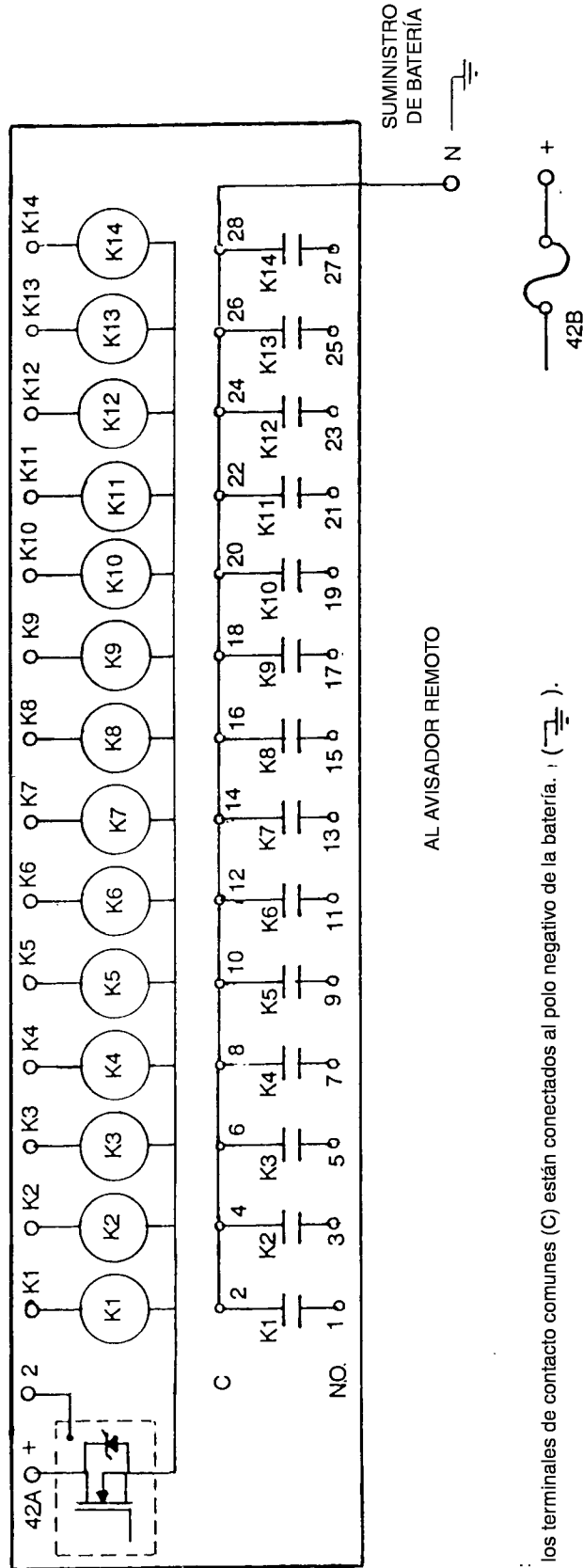


A LA ENTRADA DEL
AVISADOR REMOTO



ENSAMBLE CONTACTOS SECOS DE RELÉS

ENTRADAS DE LA TARJETA DE CIRCUITOS DECISION MAKER



NOTA:
 Todos los terminales de contacto comunes (C) están conectados al polo negativo de la batería. ().

PANEL AVISADOR REMOTO (opcional)

16 LUCES

El avisador remoto o “Monitor de decisiones” permite la supervisión de diversas condiciones del sistema de generador desde un lugar remoto.

Si se produce una condición de alarma en el generador, el avisador remoto emitirá señales visuales y sonoras para avisar al personal del área.

En el panel hay un interruptor de prueba de lámparas y uno para silenciar la alarma. La bocina sólo se puede silenciar con el interruptor principal del generador en la posición de automático “AUTO”.

El avisador contiene 16 indicadores LED, 4 amarillos (prealarma y fuentes de potencia), 1 verde (sistema listo) y 11 rojos.

Las siguientes son las condiciones disponibles para la supervisión (los * indican que la indicación es sólo visual).

- PREALARMA, ALTA TEMP. DEL MOTOR. (40)

La lámpara se encenderá si la temperatura del refrigerante del motor se aproxima al margen de parada (requiere emisor).

- PREALARMA, BAJA PRESIÓN DE ACEITE. (41)

La lámpara se encenderá si la presión de aceite del motor se aproxima al margen de parada (requiere emisor).

- BAJA TEMPERATURA DEL AGUA. (35)

La lámpara se encenderá si el calefactor del bloque opcional funciona erróneamente o el refrigerante está debajo de los 16°C (60°F).

- COMBUSTIBLE BAJO. (63)

La lámpara se encenderá si el nivel de combustible desciende por debajo del nivel preseleccionado (requiere emisor).

- ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR. (36)

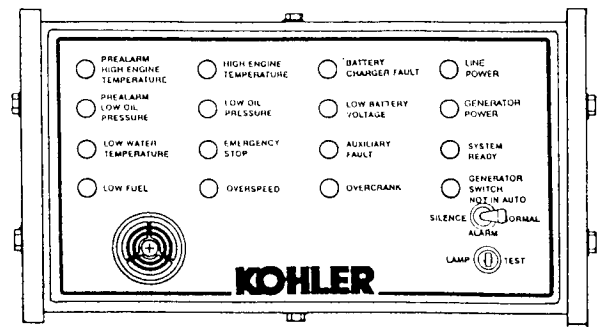
La lámpara se encenderá si el grupo electrógeno se ha parado debido a una alta temperatura del refrigerante en el motor.

- BAJA PRESIÓN DE ACEITE (38)

La lámpara se encenderá si el grupo electrógeno se ha parado debido a una baja presión de aceite en el motor.

- PARADA DE EMERGENCIA (48) *

La lámpara se encenderá si el grupo electrógeno fue detenido por un interruptor de parada de emergencia.



- SOBREVOLOCIDAD (39)

La lámpara se encenderá si el generador se para debido a una condición de sobrevolocidad (sobre 70 Hz).

- FALLA DEL CARGADOR DE BATERÍA (61) *

La lámpara se iluminará si el cargador tiene esta opción y funciona erróneamente.

- BAJO VOLTAJE DE LA BATERÍA (62) *

La lámpara se enciende si la batería o el voltaje de carga desciende por debajo del nivel seleccionado (en el cargador). La lámpara también se encenderá si se produce un bajo voltaje causado por un funcionamiento erróneo de la batería o el cargador cuando el generador esté funcionando.

- FALLA AUXILIAR (26)

- La lámpara se enciende 5 segundos después de una falla por alta temperatura de la bobina o bajo nivel de refrigerante
- La lámpara se enciende si se produce una condición de sobrevoltaje opcional.
- La lámpara se enciende si el interruptor opcional de parada de emergencia se reposiciona con el interruptor principal del generador en la posición de automático “AUTO” o de funcionamiento “RUN” .
- La lámpara se enciende si es activada por dispositivos de medición conectados a los puertos de parada inmediata auxiliar del controlador (P1-17 y P1-18).
- La lámpara destella si se conecta el suministro de CC del grupo electrógeno mientras el interruptor principal está en la posición de funcionamiento “RUN” o de automático “AUTO”.
- La lámpara destella cuando el microprocesador tiene un voltaje bajo o se reposiciona.

- SOBREARRANQUE (12)

La lámpara se enciende al cabo de 15 segundos si el arrancador o el motor no parte (rotor bloqueado) La lámpara también se encenderá si el generador no parte después de 45 segundos de intentar arrancar continuamente o bien de 75 segundos de arranque cíclico.

PANEL AVISADOR REMOTO (opcional)

16 LUCES (continuación)

- POTENCIA DE LÍNEA (58) *

La lámpara se enciende cuando se está suministrando potencia mediante una fuente que no sea el grupo electrógeno. Cuando la lámpara está encendida, también debería estarlo la lámpara de sistema preparado.

- POTENCIA DE GENERADOR (59) *

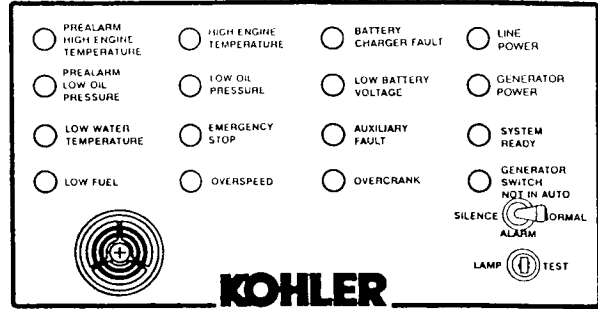
La lámpara se enciende cuando la potencia se obtiene del grupo electrógeno.

- SISTEMA PREPARADO (60) *

La lámpara se enciende para indicar que el generador está preparado para el arranque si se transfiere carga eléctrica al grupo electrógeno. La lámpara de sistema preparado se encenderá sólo cuando el interruptor principal esté en la posición de automático AUTO.

- INTERRUPTOR DEL GENERADOR NO ESTÁ EN AUTOMÁTICO (80)

La lámpara se enciende cuando el interruptor principal del grupo electrógeno no está en la posición de automático AUTO.



ACCESORIOS

PANEL AVISADOR REMOTO (opcional)

16 LUCES (continuación)

El monitor puede estar empotrado o instalado sobre la superficie a una distancia de hasta 305m (1000 pies) de los controles del generador y es activado por la batería (12 ó 24 VCC).

Un ensamble de relés de contactos secos con fusible se incluye en el juego y se debe instalar en el grupo electrógeno. Proporciona una interconexión aislada para evitar que se induzca en el circuito cualquier señal dispersa irradiada en el tramo de cable remoto. También se recomienda utilizar la regleta de terminales del juego de conexiones del cliente cuando se instale esta opción.

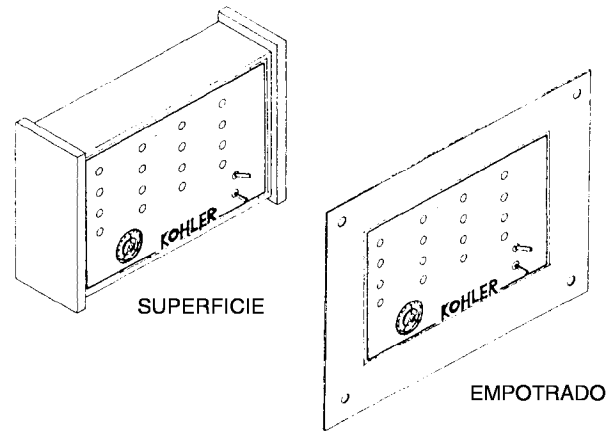
La bobina del relé apropiada se energizará cuando se reciba una señal de tierra desde la tarjeta del microcomputador (TB1).

Los contactos normalmente abiertos de la regleta de terminales TB2A emitirán la señal de entrada de tierra de la batería hacia la alarma del monitor y a la lámpara indicadora correspondiente.

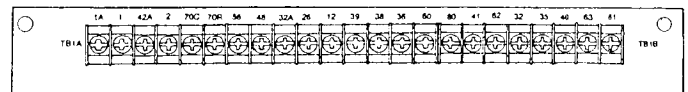
El alambrado preformado de entrada está conectado para suministrar la supervisión de las siguientes condiciones mediante los relés K:

- 63 COMBUSTIBLE BAJO (K12)
- 35 BAJA TEMP. DEL AGUA (K13)
- 41 PREALARMA, BAJA PRESIÓN DE ACEITE (K8)
- 40 PREALARMA, ALTA TEMP. DEL MOTOR (K14)
- 39 SOBREVOLTAJE (K1)
- 48 PARADA DE EMERGENCIA (K9)
- 38 BAJA PRESIÓN DE ACEITE (K4)
- 36 ALTA TEMP. DEL MOTOR (K3)
- 12 SOBREARRANQUE (K2)
- 26 FALLA AUXILIAR (K5)
- 62 BAJO VOLTAJE DE LA BATERÍA (K11)
- 61 FALLA DEL CARGADOR DE BATERÍA (K10)
- 58 POTENCIA DE LÍNEA (T/S 13)
- 59 POTENCIA DEL GENERADOR (T/S 10)
- 60 SISTEMA LISTO (K6)
- 80 NO ESTÁ EN AUTOMÁTICO (K7)

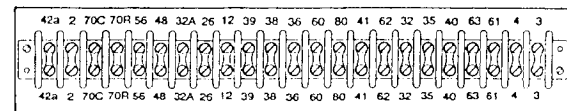
Se proporciona un suministro de voltaje de entrada a los terminales 42B (+) y N (-) desde la batería del grupo electrógeno. El circuito está protegido por un fusible de 10 amperios situado en la caja del juego de contactos secos. El consumo de corriente (indicador de sistema listo) es de 20ma en los sistemas de batería de 24V.



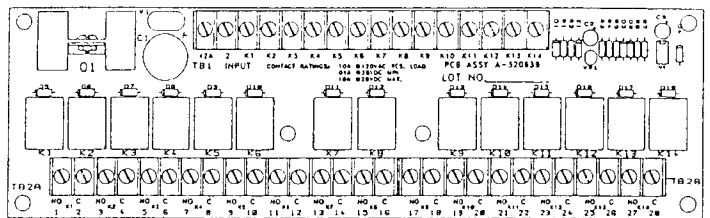
TARJETA DE CIRCUITOS
DECISION MAKER



REGLETA DE TERMINALES,
JUEGO CONEXIÓN

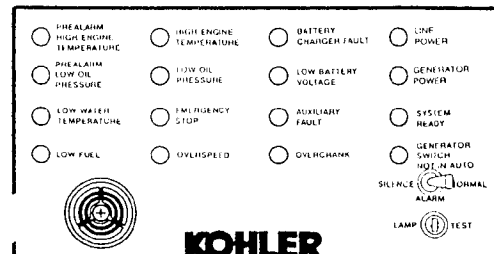
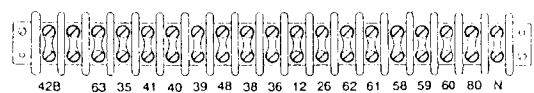


JUEGO DE CONTACTOS
SECOS DE RELÉS

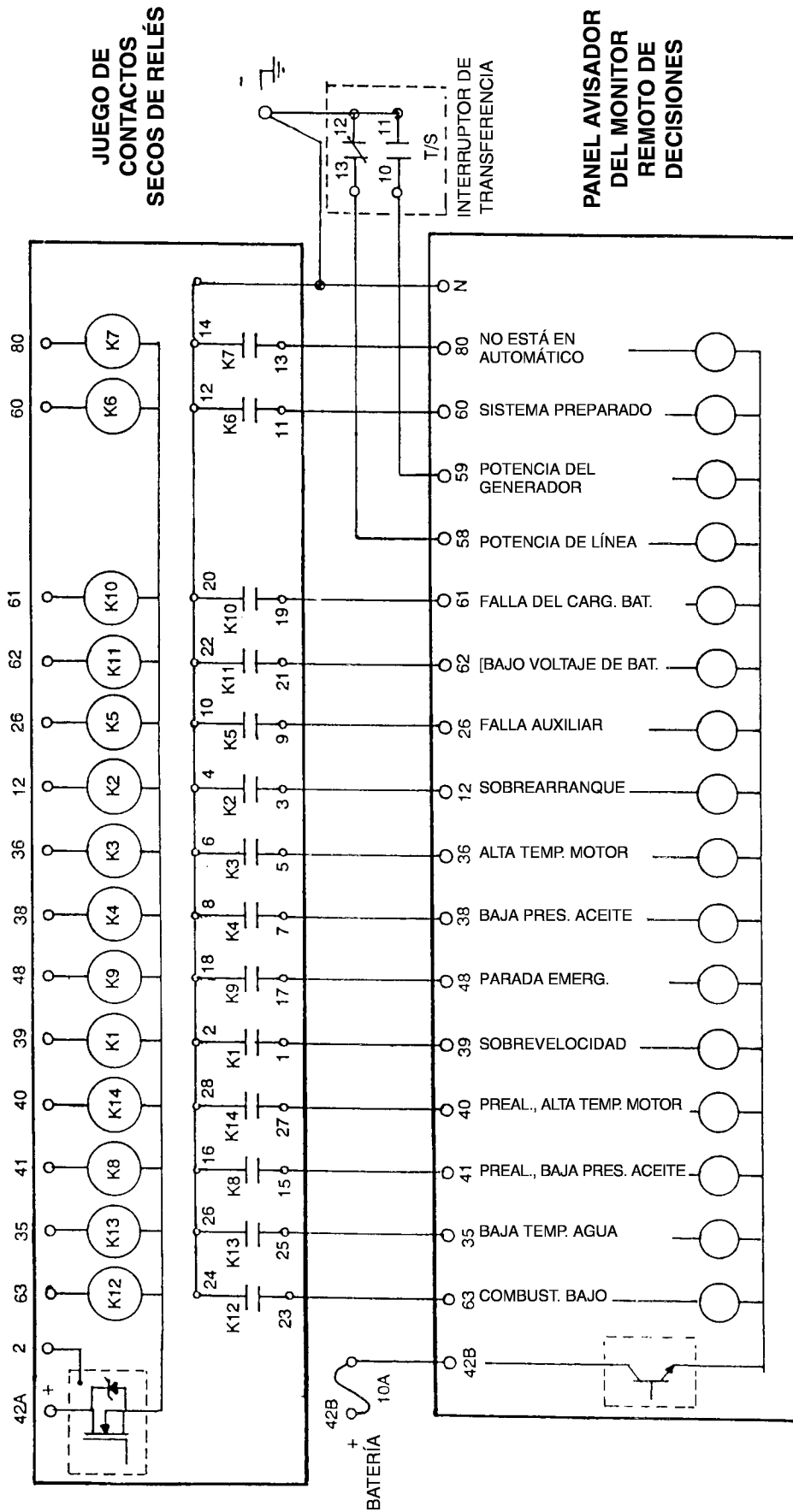


CONTACTOS NORM. ABTOS. (K)

PANEL AVISADOR

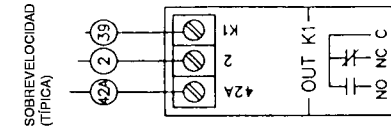
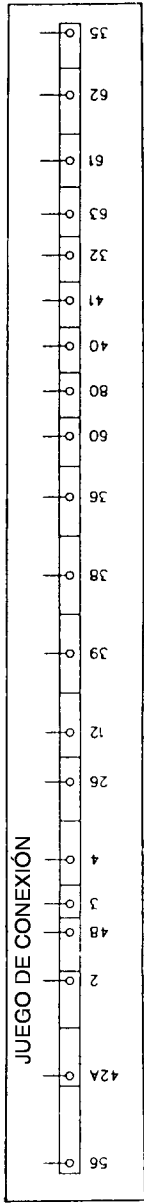
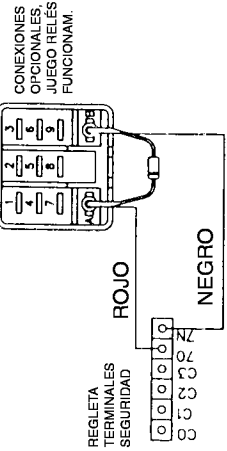
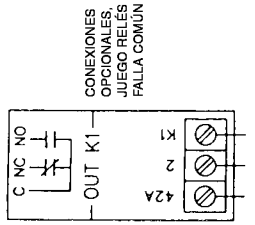
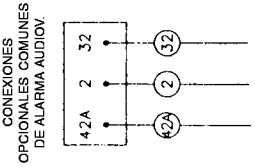
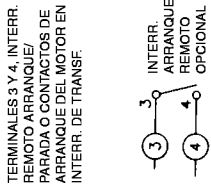
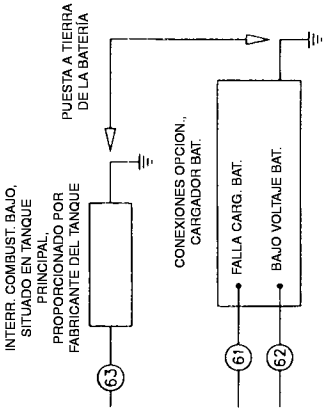


ENTRADAS DESDE LA TARJETA DE CIRCUITOS DECISION MAKER

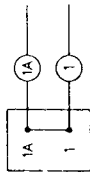
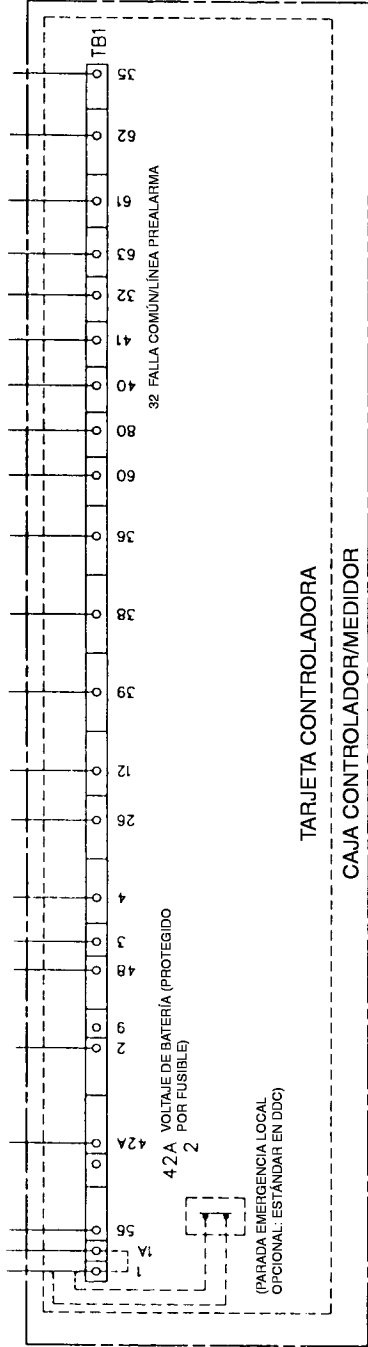


NOTA: Todo el cableado entre el juego de contactos de relés, interruptores de transferencia y el avisador remoto lo suministra el cliente.

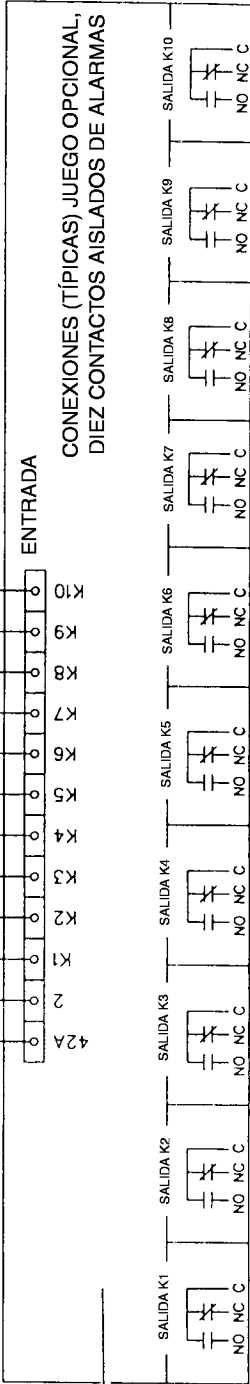
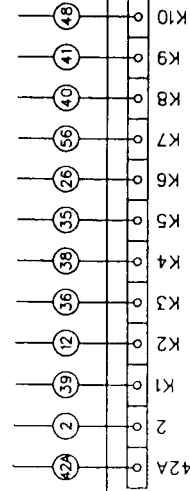
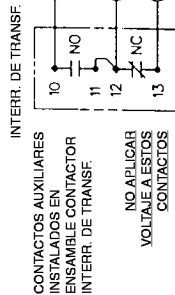
Conexiones para accesorios del controlador Dec 3



CONEXIONES, JUEGO OPCIONAL, UN CONTACTO AISLADO DE ALARMA

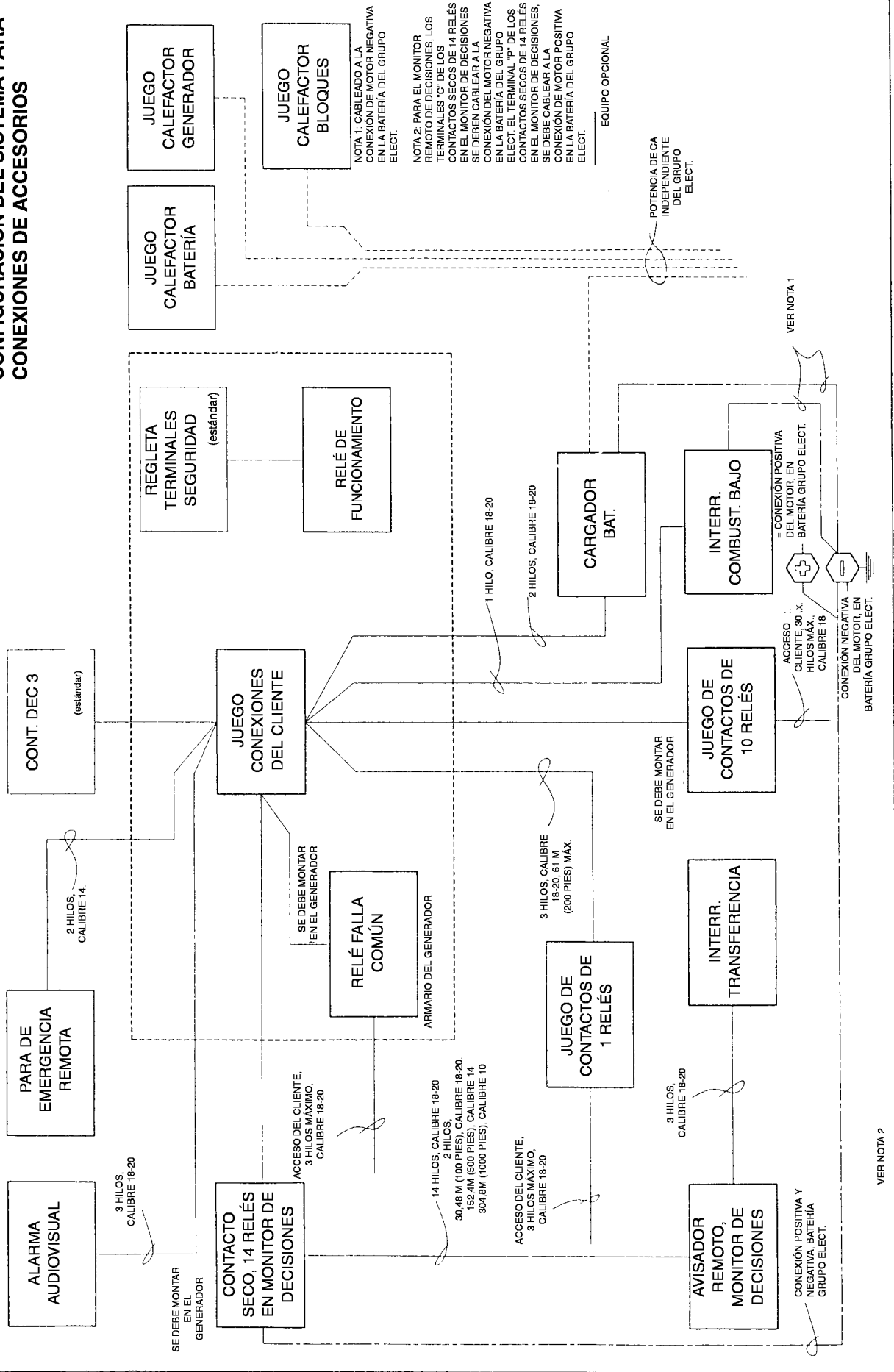


CONEXIONES, JUEGO PARADA EMERG. OPCIONAL



[N.O.] = NORM. ABTO.
[N.C.] = NORM. CERR.

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA PARA CONEXIONES DE ACCESORIOS



GLOSARIO

Acondicionador de potencia: Es un dispositivo que elimina los voltajes transitorios no deseados y la distorsión en una fuente de potencia.

Aislamiento: Los materiales aislantes se utilizan en toda la maquinaria eléctrica para aislar y mantener el flujo de corriente por los conductores. La temperatura influye en la vida útil de los materiales de aislamiento. La falla de los materiales aislantes generalmente es mecánica y se produce por una disminución de su resistencia, provocada por la exposición prolongada a la humedad y materiales extraños. Ello produce mayores temperaturas que la temperatura límite de los materiales utilizados. La mayoría de los materiales de aislamiento utilizados en los generadores actuales es de clase F. Dichos materiales permiten un aumento de la temperatura de 105°C (221°F), en funcionamiento continuo, y de 130°C (266°F), en reserva.

Alternador: Es un término que se utiliza frecuentemente para describir a un generador de CA. Se prefiere utilizar "Generador de CA".

Amperímetro: Es un dispositivo que sirve para medir la corriente. Los instrumentos que miden corriente se deben conectar en serie con un circuito, nunca en paralelo. Los amperímetros de CA se utilizan frecuentemente con transformadores de corriente para reducir la corriente del medidor. Las proporciones más comunes de transformadores son 100:5 y 500:5.

Amperio - (Símbolo I, A, i, a): Es una unidad de medición de la velocidad del flujo de la electricidad. Fluye un amperio de corriente cuando se aplica una tensión de un voltio a una impedancia de un ohmio.

Armónica: Cualquier irregularidad en la forma de onda se puede resolver en una onda sinusoidal fundamental de la frecuencia del sistema y una o más ondas sinusoidales de frecuencias más altas que modifiquen la fundamental. En los circuitos de CA sólo se producen armónicas impares. Las armónicas posibles para diversas conexiones del estator son las siguientes:

Conexión	Puesta a tierra	Armónicas posibles
En estrella	Sí	1, 3, 5, 7, 9, 11, etc.
En estrella	No	1, 5, 7, 11, etc.
En triángulo		3, 9, 15, 21, etc. (circulante) y 1, 5, 7, 11 etc. (línea)

Asociación Nacional de Fabricantes de Equipos Eléctricos (NEMA): Ésta es una organización de fabricantes de componentes eléctricos en EE.UU., cuyo objetivo consiste en suministrar información limitada relativa a algunos tipos de equipos eléctricos. Una de las principales funciones de la organización es establecer una nomenclatura uniforme en toda la industria y promover la economía en la fabricación. Los estándares NEMA no contemplan generadores de tracción, generadores para soldadura al arco ni generadores autorregulados, debido a que se trata de tipos de equipo especializado de fabricantes que establecen estándares aceptables.

Caída de voltaje: "La caída de voltaje" es la disminución momentánea del voltaje de salida del generador que se produce cada vez que una carga se agrega al sistema. Cada vez que se extrae una carga del sistema hay un incremento momentáneo en el voltaje de salida, lo cual se denomina "aumento del voltaje". El aumento del voltaje no debiera causar problemas si se cuenta con un buen regulador de voltaje.

Calibre norteamericano - (símbolo AWG): Los alambres se fabrican en calibres numerados según una tabla que se conoce como calibre norteamericano o "American Wire Gauge" (este calibre era conocido antiguamente como Brown and Sharp, abreviado como B&S). A medida que disminuyen los diámetros de alambres, aumentan sus números de calibre. La proporción entre el diámetro correspondiente a un número de calibre determinado y el diámetro del número de calibre superior siguiente es una constante de 1,23. El área de la sección transversal varía según el cuadrado del diámetro. El área de la sección transversal se divide (o multiplica) por dos (aproximadamente) cada tres números de calibre. El área de la sección transversal aumenta o disminuye 10 veces por cada diez números de calibre. Utilizando como base el alambre No. 10 (con un diámetro aproximado de 10 milipulgadas y un área de la sección transversal aproximada de 10,400 milipulgadas circulares y un ohmio por cada 305 m [1000 pies]) es posible estimar rápidamente el área de la sección transversal y el calibre del alambre sin tener que consultar directamente a una tabla.

Campo magnético: Las líneas de fuerza que se producen con la correcta alineación de los átomos se denominan líneas de flujo magnético y conforman el campo magnético. Por convención, las líneas comienzan en el polo norte y terminan en el polo sur.

Capacitancia (símbolo C): Si se aplica voltaje a dos conductores separados por un aislante, dicho aislante adoptará una carga eléctrica. Si se aplica un voltaje alterno, fluirá una corriente alterna hacia y desde el aislante (en este caso llamado dieléctrico) a medida que se cargue y descargue con el voltaje inverso aplicado. En los circuitos de corriente alterna la carga es máxima, pero llega a cero a medida que el voltaje llega al máximo. El cambio de corriente precede al cambio de voltaje, vale decir, la corriente se adelanta al voltaje, contrariamente a lo que ocurre con la inductancia. La capacidad para aceptar una carga eléctrica se conoce como capacitancia (C) y se mide en faradios.

Carga: Hay dos tipos de carga, positiva (+, protón) y negativa (-, electrón). Un átomo sin electrones no está equilibrado, tiene más protones que electrones y por ende está cargado positivamente. El mismo análisis es válido para un átomo que tiene más electrones de los que debiera; es decir, está cargado negativamente. Las cargas similares se repelen y las distintas se atraen.

Compensación de caída de voltaje reactivo: Es un sistema similar a la compensación con corriente cruzada (ver definición) en el cual se introduce una caída de voltaje artificial en la potencia reactiva, sólo si fuese necesario para forzar a los generadores a dividir la carga reactiva al estar funcionando en paralelo. No se requiere una conexión con corriente cruzada entre los generadores. Generalmente, este sistema es preferible a la compensación con corriente cruzada.

Compensación con corriente cruzada: La compensación con corriente cruzada se utiliza para dividir a potencia reactiva en kVA en partes iguales entre generadores que funcionan en paralelo, para lo cual se emplea un transformador de corriente. La división de kVA reactivos entre generadores de CA que funcionan en paralelo es una función de la excitación del generador. Al hacer operar generadores de CA en paralelo es necesario igualar las salidas de kVA reactivos de los generadores individuales. Ello evita que un generador se sobrecargue al transportar toda la potencia reactiva en kVA porque su excitación individual es mayor que la de las demás máquinas. Para ello se emplea el transformador de corriente, que limita o controla el elemento sensible de voltaje en cada regulador de voltaje con corriente reactiva. Esta corriente reactiva divide los kVAR entre los generadores según el régimen nominal de cada uno, permitiendo así que los generadores funcionen con el mismo factor de potencia. Frecuentemente, la compensación de caída de voltaje reactivo se utiliza sin la conexión con corriente cruzada.

Compuesto: Es una combinación química de elementos que no se pueden separar por simples métodos físicos tales como disolver uno y conservar los demás, ni tampoco filtrando o destilando, etc. Para separar un compuesto se debe producir una reacción química.

Conexión en estrella: En un generador conectado en Y o en estrella, los tres extremos de inicio de cada devanado monofásico están conectados entre sí a un punto neutro común, y los extremos opuestos o finales están conectados a los terminales de línea. Cuando tanto las cargas de bajo voltaje monofásicas como las de alto voltaje trifásicas se encuentran, una línea al punto neutro o común servirá como circuito de retorno común para las tres fases, es decir, una máquina de 120/208 voltios, trifásica y tetrafilar. En una máquina conectada en estrella, el voltaje entre una línea y otra es igual al voltaje entre la línea y neutro multiplicado por 1,73. Por ejemplo, en una máquina de 208 voltios, el voltaje entre la línea y neutro serían 208: $\sqrt{3}$ ó 120 voltios.

En un generador tetrafilar de 120/208 voltios, los motores pueden funcionar conectándolos a los conductores trifásicos de 208 voltios, y las cargas de iluminación de 120 voltios se pueden conectar en cualquier parte del circuito entre las diversas líneas y el neutro. De ser así, es importante equilibrar la carga monofásica de 120 voltios lo más posible para que toda carga de iluminación adicional no se conecte a un tramo o bobina monofásicos.

Conexión en triángulo: La conexión en triángulo también se conoce como "conexión en delta" porque su configuración se asemeja a la cuarta letra del alfabeto griego. Para efectuar una conexión en triángulo, el extremo final del primer devanado se conecta al inicio del segundo devanado, la terminación de este segundo se empalma al comienzo del tercer devanado, y la terminación de este tercer devanado se une al comienzo del primero.

Por diversas razones, los generadores modernos normalmente van conectados en un patrón de Y o estrella, en vez de la disposición en triángulo. El generador conectado en triángulo no tiene ventajas en comparación con las máquinas conectadas en estrella, pero esta última posee la ventaja de poder sacar el alambre neutro. Además, en las máquinas conectadas en triángulo es difícil diseñar el generador de modo tal que la magnitud de las corrientes circulantes se mantenga baja. Normalmente, las máquinas conectadas en estrella ofrecen mejores características en cuanto a la forma de onda. En las máquinas conectadas en estrella, las armónicas tienden a cancelarse entre sí en el voltaje de línea a línea entre dos tramos o fases. En las máquinas conectadas en triángulo, el voltaje de línea a línea se da en paralelo con una bobina o grupo de bobinas, y los efectos armónicos no se cancelan, excepto que la tercera armónica y sus múltiplos hacen cortocircuito y no aparecen en la salida. Los generadores conectados en triángulo se utilizan para suministrar sistemas trifásicos o monofásicos de 120/240 voltios y 4 hilos.

Conexión en Y: Ver conexión en estrella.

Constante de tiempo: Cualquier dispositivo con hierro en el circuito magnético posee lo que se puede considerar como inercia magnética. Esta inercia se opone a cualquier cambio de corriente aunque el voltaje cambie. Si un generador hace corto circuito, el tiempo necesario para que la corriente del cortocircuito descienda al 36,8% de la corriente máxima original del corto circuito se denomina constante de tiempo del generador. Esta constante es importante para determinar el cambio y la recuperación de voltaje de un generador cuando se produce un cambio de carga repentino.

Corriente: Es un flujo de electricidad. La CC fluye del polo negativo al positivo. La CA alterna en su dirección.

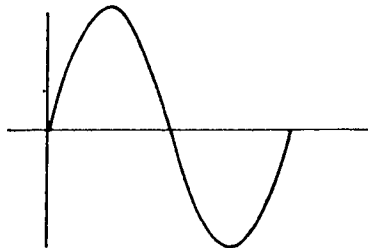
El símbolo estándar de la corriente es "I" y se mide en amperios (amps.).

Para describir matemáticamente la potencia se utiliza la teoría del flujo de corriente, puesto que el sentido de la corriente es de positiva a negativa, al contrario del flujo de electrones.

Corriente alterna — (Símbolo CA): Es un tipo de corriente cuya dirección se invierte periódicamente y cuya magnitud cambia a medida que fluye por un conductor o un circuito eléctrico.

La magnitud de una corriente alterna aumenta desde cero al valor máximo en una dirección, vuelve a cero y luego efectúa la misma variación en la dirección opuesta. Una alternación completa equivale a un ciclo de 360 grados eléctricos. En el caso de la corriente alterna de 60 ciclos, el ciclo se completa 60 veces por segundo.

La corriente alterna se utiliza en una proporción mucho mayor que la corriente continua, debido que a se puede transformar fácilmente de un voltaje a otro para la transmisión y uso, y porque la maquinaria generadora de electricidad produce naturalmente corriente alterna. Un generador de CC es básicamente un generador de CA con la adición de un dispositivo denominado inversor de corriente, el cual transforma la CA en CC.



Onda de CA

Corriente continua (símbolo CC): Es un tipo de corriente que fluye en una sola dirección con una resistencia y un voltaje determinados. Una corriente continua generalmente es constante en magnitud para una carga dada. La electricidad se genera como corriente alterna en las máquinas de tipo giratorio. En los generadores de CC la corriente de CA se convierte en corriente continua mediante la conmutación. Si bien el voltaje de CC es sumamente constante en un generador de CC, si se produce una leve fluctuación, ésta se deberá a la conmutación.

Corriente magnetizante: Los transformadores, motores y otros dispositivos electromagnéticos que contienen hierro en el circuito magnético se deben magnetizar para funcionar. Es muy común referirse a la corriente inductiva retardada como corriente magnetizante.

Para CA-

$$I = \frac{E}{Z}$$

$$Z = \frac{E}{I}$$

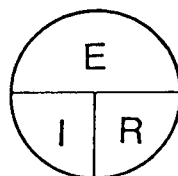
$$E = IZ$$

donde: **I = corriente en amperios**

E = diferencia de tensión en voltios

Z = impedancia eléctrica en ohmios. Para la corriente continua, Z es numéricamente igual a la resistencia R. En los circuitos de CA, Z está conformada por la resistencia R y la reactancia X (ver impedancia)

Para que un amperio de corriente eléctrica fluya por una impedancia de 1 ohmio, se requiere un voltio.



Según este diagrama, al cubrir el valor deseado, queda la relación matemática correcta. Por ejemplo, si desea determinar la resistencia (R), se obtiene $\frac{E}{I}$

Por lo tanto, **R = $\frac{E}{I}$**

Corriente monofásica: Un circuito de CA monofásico generalmente consta de 2 ó 3 alambres. La corriente monofásica se utiliza comúnmente para cargas de iluminación y potencia fraccional. Es posible obtener corriente monofásica de un generador monofásico, de un generador trifásico apropiadamente empalmado de 10 ó 12 conexiones, o bien de las fases individuales de un generador trifásico.

Devanado amortiguador: Las estructuras de campo giratorio de las máquinas síncronas incluyen postes con caras ranuradas paralelas al eje. Las ranuras tienen barras conductoras, cuyos extremos están conectados entre sí, de modo que forman una estructura similar al devanado en jaula de ardilla de un motor de inducción. Estos devanados aminoran la tendencia de un generador a "oscilar" con los cambios de carga. Son necesarios en todos los generadores de campo giratorio accionados por motores de combustión interna y que pueden ser utilizados para operar en forma paralela y/o monofásica.

Diseño B de NEMA: Motores a inducción con torsión normal para uso general. Estos motores representan alrededor del 90% de los motores de inducción.

Diseño C de NEMA: Motores de alta torsión de arranque y baja corriente de arranque. Generalmente se utilizan para arrancar y hacer funcionar compresores y bombas con cargas, etc. donde se requiere una alta torsión de arranque.

Diseño D de NEMA: Motores de alta torsión de arranque y alto resbalamiento. Generalmente se encuentran en cargas que tienen efecto de volante, tales como ascensores, montacargas, prensas troqueladoras, etc.

Disyuntor de línea: Se denomina disyuntor a un interruptor especial que se utiliza para proteger circuitos eléctricos. Generalmente está diseñado para abrir (cortar) el circuito cuando se produce una situación anormal, como por ejemplo una sobrecarga. El disyuntor de línea generalmente tiene mayores costos iniciales que un interruptor de cuchilla con fusibles, pero tiene la ventaja de abrir el circuito más rápidamente y además se puede reinicializar con mayor facilidad una vez que se haya solucionado la sobrecarga. Es difícil fijar con exactitud la capacidad de los disyuntores para proteger un generador accionado por motor. El régimen nominal que se utiliza generalmente es del 125% para generadores; sin embargo, la potencia del motor generalmente limita la carga del generador a un porcentaje menor al señalado.

Efecto de volante: Los grupos electrógenos a motor de combustión interna deben contar con el efecto de volante para que se cumpla lo siguiente:

1. Evitar vibraciones torsionales peligrosas.
2. La variación de velocidad, cuando el generador funciona por sí solo, se debe reducir hasta el punto de evitar variaciones nocivas de voltaje o frecuencia.
3. Que sea posible la operación en paralelo con un sistema de gran envergadura.
4. La frecuencia natural debe diferir en al menos un 20% de las frecuencias forzadas de los grupos electrógenos con los cuales esté funcionando en paralelo.

Según las prácticas actuales, es responsabilidad del fabricante del motor o el ensamblador del generador velar porque se suministre el efecto de volante correcto para cumplir con las condiciones antedichas. El fabricante del generador suministrará información sobre la rigidez del eje y demás detalles que se requieren para efectuar estos cálculos.

Eficiencia: La energía de entrada multiplicada por la eficiencia es igual a la de salida, o bien la eficiencia equivale a la energía de salida dividida por la salida más las pérdidas. La eficiencia de generadores se da comúnmente con cargas de $4/4$, $3/4$ y $1/2$. A menos que se establezca lo contrario, la eficiencia del generador siempre se basa en la potencia aparente expresada en kVA y en el factor de alimentación que lo rige.

Elemento: Es una sustancia que no se puede descomponer en una sustancia más simple conservando sus propiedades originales. Por ejemplo, el cobre, el hidrógeno y el oxígeno son tres elementos distintos que no se pueden reducir a ningún elemento más simple sin destruir sus propiedades.

EMF: Fuerza electromotriz. Ver voltio.

Excitación de un circuito abierto: Con el rotor excitado y girando a plena velocidad, se genera un voltaje alterno. Si los terminales del generador se dejan desconectados y se suministran los valores correctos de excitación, se obtiene la curva de saturación del circuito abierto.

Por encima del 75% del voltaje de funcionamiento normal se produce lo que se conoce como saturación. La fuerza magnética (flujo) no aumenta proporcionalmente con el aumento de la excitación, sino que se incrementa un poco más lentamente. La proporción de aumento de la excitación a aumento del voltaje en la intersección entre la curva de saturación y la línea de voltaje normal se conoce como constante de saturación.

Excitador: Los generadores de CA síncronos requieren corriente CC de excitación de campo. La mayoría de los generadores actuales de este tipo cuentan con excitadores que son generadores de CA con salida rectificada.

Factor de influencia de teléfono — (símbolo TIF): Ésta es la medida del efecto inductivo de un sistema de potencia en los circuitos telefónicos cercanos, que se expresa en el nivel de ruido en el receptor telefónico. Técnicamente, el TIF de una máquina trifásica síncrona corresponde a la proporción entre la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los valores RMS ponderados de las armónicas fundamentales en serie y no triples y el valor TMS de la onda de voltaje sin carga. Los receptores telefónicos están generalmente diseñados a una frecuencia resonante de aproximadamente 1100 Hz. El oído humano es muy sensible a la frecuencia de 1100 Hz. Un alto TIF indica la presencia de armónicas, las cuales se manifiestan en un zumbido agudo en un circuito telefónico cercano. Una onda sinusoidal pura de 60 ciclos tiene un TIF igual a 1. Un TIF normal balanceado de 250 para los generadores con regímenes nominales de kVA de 6,25 a 62,5 es comercialmente aceptable. Desde 62,5 a 500 kVA, el TIF normal es de 150.

Factor de potencia (símbolo PF): El factor de potencia es la proporción que expresa qué porcentaje de la potencia aparente (kVA) que fluye en un circuito de CA corresponde a potencia real (kW).

Forma de onda: La forma de la onda de voltaje que produce un generador depende fundamentalmente del diseñador, aun cuando la mayoría de las máquinas están diseñadas para producir ondas que se aproximen bastante a la onda sinusoidal verdadera. Factores tales como la histéresis y el ranurado del devanado del rotor o del estator y la reactancia de la armadura evitan que se genere una onda sinusoidal perfecta.

Frecuencia - (Símbolo Hz): El número de ciclos por segundo que alterna la corriente se denomina frecuencia. La frecuencia más común en Estados Unidos es 60 Hz. En la mayoría de los países se utiliza la corriente de 50 Hz. También se fabrican generadores con altas frecuencias especiales para ciertas aplicaciones específicas. La unidad de medida de la frecuencia es el Hertzio, que equivale a un ciclo por segundo.

Fuente de potencia ininterrumpible (UPS): Un sistema diseñado para suministrar potencia sin retardo ni voltajes transitorios durante un período en que el suministro normal de potencia no pueda desempeñarse satisfactoriamente.

Generador de dos rangos: Cualquier generador de 10 ó 12 alambres se puede conectar de tal manera que los devanados del estator en cada fase queden en serie o en paralelo. Cuando están en serie, el voltaje de salida es alto. Cuando están en paralelo, el voltaje de salida es equivalente a la mitad del voltaje alto, pero se duplica la capacidad de corriente. La capacidad nominal típica es de 240/480 voltios. Si la máquina también es de rango amplio, la capacidad nominal típica es de 208-240/416-480 voltios.

Generador resguardado: Según el estándar NEMA MG1-1.20, un generador resguardado es una máquina abierta en la cual las aberturas de ventilación están construidas con un diseño especial. Dicho diseño impide que las gotas de líquido o partículas sólidas que caen en la máquina en cualquier ángulo no superior a los 15° desde la posición vertical ingresen en la máquina, ya sea en forma directa o bien golpeando y deslizándose por una superficie horizontal o inclinada hacia adentro.

Impedancia (símbolo Z): La oposición total al flujo de corriente alterna en un circuito que contenga resistencia y reactancia se denomina impedancia. En teoría, el componente de reactancia incorpora tanto los componentes capacitivos como inductivos, pero para fines prácticos en los circuitos de potencia se puede despreciar la reactancia capacitiva (X_C).

$$\text{Impedancia total} = Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

R = resistencia pura

X_L = reactancia inductiva

X_C = reactancia capacitiva

Si se desprecia el factor X_C , la fórmula se reduce a:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

Inductancia (L): Todo dispositivo que contenga hierro en su estructura magnética posee lo que se podría considerar inercia magnética. Esta inercia se opone a cualquier cambio en la corriente. Es muy evidente en la corriente alterna, ya que el valor instantáneo del voltaje cambia continuamente, y la inercia hace que los cambios en la corriente ocurran siempre con el mismo retardo en relación a los correspondientes cambios en el voltaje. La característica de un circuito que causa esta inercia magnética se conoce como autoinductancia. Se mide en henrios y su símbolo es "L".

Inductancia reactiva (X_L): En un circuito de CA con frecuencia definida, la inductancia produce una reactancia inductiva (X_L), la cual se mide en ohmios y se determina de la siguiente manera:

$$X_L \text{ (ohmios)} = 2\pi f L$$

Inercia: La inercia es la resistencia de una masa al cambio de velocidad. Un cuerpo en movimiento tiende a viajar en una línea recta y a la misma velocidad a menos que se vea afectado por una fuerza externa. La inercia es la fuerza que empuja a las personas hacia adelante en un automóvil al desacelerar o al frenar bruscamente.

Interruptor de transferencia automática: Éste es un interruptor de dos tiros, operado eléctricamente, que dada una señal determinada, desconectará un conjunto de contactos y conectará el segundo grupo de contactos. Como ocurre normalmente en los hospitales, estaciones de radio y televisión y otras instalaciones donde se utiliza potencia de emergencia, el interruptor transfiere automáticamente una carga desde su fuente normal de potencia eléctrica a una fuente de emergencia cuando se produce una falla en el sistema normal. La carga vuelve automáticamente a la fuente normal cuando la fuente vuelve a funcionar correctamente. El sistema ofrece relés para la operación retardada, arranque del motor, reposición manual y características similares. Como sucede normalmente en estos casos, el interruptor funciona eléctricamente, se sostiene mecánicamente y tiene un interbloqueo positivo para evitar que se enganchen dos grupos de contactos al mismo tiempo.

Irregularidad cíclica: La irregularidad cíclica es la proporción entre magnitud de la fluctuación de la velocidad y la velocidad media. Este valor se calcula basándose en diagramas de activación y en la masa del sistema. Las características torsionales no se toman en cuenta y el sistema se considera rígido.

$$\text{Proporción de irregularidad cíclica} = \frac{\text{Máx. veloc. instantánea} - \text{Mín. veloc. instantán.}}{\text{Velocidad media}}$$

Su aplicación a problemas específicos es fundamental en muchos generadores de gran tamaño y baja velocidad accionados por motores y que tienen muchos polos (18 ó 36). O bien si tienen pequeños grupos de 4 ó 6 polos, los cuales tienen menos que una fase de activación por cada 2 ciclos, en cuyo caso la velocidad instantánea del volante puede disminuir considerablemente entre los impulsos de activación.

Kilovatio - (Símbolo kW): La potencia es la proporción con que se efectúa el trabajo. La potencia eléctrica se expresa en vatios o kilovatios (1000 vatios). Un caballo de fuerza equivale a 0,746 kW o aproximadamente 3/4 kW. Y a la inversa, un kW equivale a 1,34 caballos de fuerza. La potencia real (kW) equivale a la potencia aparente (kVA) multiplicada por el factor de potencia (expresado en forma decimal).

$$\text{Potencia (HP)} = \frac{\text{kW}}{0,746 \times \text{eficiencia del generador}}$$

Para calcular la energía de entrada (en kW) de un motor eléctrico —

$$\text{Kilovatios} = \frac{\text{Potencia (HP) del motor} \times 0,746}{\text{Eficiencia del motor}}$$

El método básico se basa en el 90% de la eficiencia del generador —

$$\text{HP del motor} = \text{kW del generador} \times 1 - 1/2$$

Para generadores monofásicos —

$$\text{kW} = \frac{\text{Voltios} \times \text{amperios} \times \text{factor de potencia}}{1000}$$

Para generadores trifásicos —

$$\text{kW} = \frac{\text{Voltios} \times \text{amperios} \times \text{factor de potencia} \times \sqrt{3}}{1000}$$

Kilovatio hora - (Símbolo kWh): La medida de la energía eléctrica es el kilovatio hora. Un kilovatio de potencia eléctrica consumido durante una hora equivale a un kilovatio-hora (kWh) de energía eléctrica. Esta energía se puede determinar mediante un medidor de kilovatios-hora, que es un pequeño motor eléctrico sensible cuya velocidad de rotor es proporcional a los kilovatios que fluyen en el circuito al cual está conectado el medidor. Las revoluciones del motor se transmiten mediante un tren de engranajes a los punteros de un dial de registro calibrado en kWh. Los medidores de kilovatios hora se pueden utilizar para obtener lecturas aproximadas instantáneas de la carga de kW midiendo la velocidad de rotación de su disco.

Kilovoltio amperio - (Símbolo kVA): En los circuitos de CA, la potencia en kVA corresponde a la medida de la potencia aparente que fluye en el circuito. Para descubrir la potencia real verdadera (kW), la potencia en kVA se debe multiplicar por el factor de potencia (expresado en forma decimal).

Kilovoltio amperios reactivos - (Símbolo rkVA o kVAR): La potencia reactiva en kVA corresponde a la medida del componente reactivo o magnetizante de la potencia total en kVA que fluye en un circuito. El componente fuera de fase o reactivo cumple una importante función de magnetización en equipos magnéticos, vale decir, en motores de inducción, transformadores, etc. durante una porción de cada ciclo. La magnitud de este componente se establece por la proporción de equipos magnéticos a las cargas de resistencia pura, lo cual determina la cantidad de retraso de la corriente en relación con el voltaje. Matemáticamente, la tangente del ángulo de retardo es igual a la potencia reactiva en kVA dividida por la potencia en kW. En un circuito trifásico:

$$\text{kVAR} = \frac{\sqrt{3} \times \text{voltios} \times \text{amperios reactivos}}{1000}$$

Ley de OHM: Es la ley fundamental de la electricidad. La intensidad de la corriente en cualquier circuito eléctrico es igual a la diferencia de tensión (expresada en voltios) en el circuito, dividida por la resistencia (expresada en ohmios) del circuito. Esta ley se puede expresar de tres maneras:

Para CC

$$I = \frac{E}{R} \qquad R = \frac{E}{I} \qquad E = IR$$

donde: I =corriente en amperios
E =diferencia de tensión en voltios
R =resistencia en ohmios

Magnetismo: Es un fenómeno que poseen algunos materiales (hierro, níquel, cobalto), que cuando sus átomos se alinean en su interior, se establece un campo de fuerza que puede afectar otros materiales magnéticos que estén dentro de ese campo. Un extremo del imán se denomina polo norte y el otro polo sur.

Margen amplio: Los generadores que tienen un margen con el cual se puede ajustar el voltaje de salida se conocen como máquinas con "margen amplio". Por ejemplo, un generador con una capacidad nominal de 416-480 voltios se puede ajustar para que produzca un voltaje de salida cualquiera comprendido entre dichos valores.

Molécula: La partícula más pequeña de un **compuesto** que retiene las propiedades de dicho compuesto. Una molécula está conformada por dos o más átomos según el compuesto. Por ejemplo, una molécula de agua (H₂O) está compuesta de dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno.

Motor de rotor devanado: El motor de inducción con rotor devanado o de anillo colector se utiliza cuando es necesario para variar la resistencia del rotor a fin de limitar la corriente de inicio o variar la velocidad del motor. La alta resistencia se utiliza para arrancar y apagar el sistema cuando el motor alcanza la velocidad con el corte de la resistencia. Las características de funcionamiento son aproximadamente las mismas que las de un motor estándar tipo jaula de ardilla. El motor de rotor devanado ofrece una alta torsión inicial con una corriente de inicio comparativamente menor. Por otro lado, sus costos iniciales y de mantenimiento son altos y la resistencia externa es de gran volumen.

Normalmente, un motor de rotor devanado tiene una corriente inicial instantánea de 150 a 160% de la corriente nominal a plena carga, y la corriente durante la aceleración a aproximadamente 125% de la corriente a plena carga. Con la alta resistencia en el circuito de inicio, el factor de potencia es alto durante el arranque, de modo que el típico factor limitante en la selección de un grupo electrógeno común es la capacidad de kW del grupo electrógeno-motor.

National Electrical Code, NEC (Código Eléctrico Nacional): El Código Eléctrico Nacional es un compendio de reglamentos eléctricos estándar elaborados por la Asociación Nacional para Protección contra Incendios de EE.UU. El código contiene las disposiciones básicas mínimas consideradas necesarias para garantizar la seguridad. Estas reglas mínimas son modificadas, complementadas e interpretadas por los organismos reguladores de la seguridad eléctrica. Se debe solicitar asesoría a los inspectores de electricidad y edificaciones de una localidad en particular acerca de la interpretación de los códigos concernientes a una instalación en particular válidos para dicho lugar.

Ohmio: Es la unidad que representa la cantidad de resistencia o impedancia eléctrica al flujo de corriente eléctrica.

Operación en paralelo: Las unidades en paralelo deben tener la misma frecuencia, número de fases, voltaje y rotación de fases. Esto significa simplemente que el voltaje de los terminales debe alcanzar los mismos valores máximo y mínimo en el mismo orden. De lo contrario, las fuerzas magnéticas procurarían encender los rotores en direcciones opuestas.

Panel de distribución: Es el panel de control de conmutación para múltiples circuitos, que se utiliza a fin de suministrar potencia a las cargas individuales.

Potencia: La potencia de CC siempre es el producto de los voltios por los amperios y se expresa en vatios.

$$\text{Vatios} = \text{Voltios} \times \text{Amperios} (P = E \times I)$$

La salida de CA de un generador es la potencia aparente y es igual a los voltios multiplicados por los amperios, tal cual se miden en el generador.

$$\text{Potencia aparente (kVA)} = \frac{EI}{1000}$$

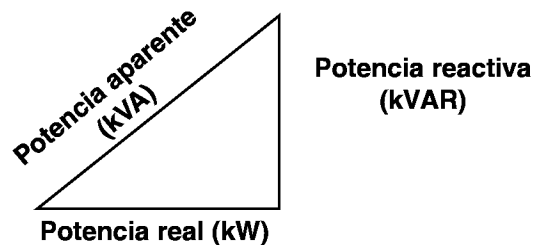
La potencia aparente (kVA) producida por el generador se usa en dos lugares:

1. Potencia utilizable para la carga (kW)
2. Potencia perdida debido a la reactancia (kVAR) de la carga

La potencia empleada en la carga se denomina potencia utilizable o real y se expresa en vatios o kilovatios (kW). Cada vez que se hable de vatios o kW, significa que se trata de potencia utilizable.

La potencia perdida debido a la reactancia se llama potencia reactiva y se expresa en kilovoltamperios reactivos (kVAR). La potencia perdida no contribuye a la generación de energía.

En el siguiente triángulo se representan de manera gráfica las relaciones entre la potencia aparente, real y reactiva.



Potencia aparente - (Símbolo kVA, V): Cuando la corriente y el voltaje no están en fase, es decir, el voltaje y la corriente no alcanzan valores correspondientes en el mismo instante, el producto resultante del voltaje y la corriente es la potencia aparente en lugar de la potencia real. La potencia aparente se mide en voltamperios o kilovoltamperios. La potencia real (kW) se calcula multiplicando el factor de potencia por la potencia aparente en kVA.

Potencia en kVA de arranque: Los motores de inducción requieren más potencia en kVA para arrancar que la necesaria durante el funcionamiento estable. "La potencia en kVA de arranque" se utiliza para definir la condición de esta demanda adicional, que normalmente dura un período breve de algunos segundos o menos. Es un efecto transitorio, pero de gran importancia. Los motores estándar tienen una letra de código que indica la potencia en kVA de arranque por HP.

Potencia principal: Es el régimen nominal en el cual puede funcionar el generador continuamente como única fuente de potencia, con sobrecargas intermitentes hasta el régimen de reserva.

Proporción de cortocircuito: La proporción entre la corriente del campo excitador (para el voltaje nominal de la armadura en circuito abierto a la frecuencia nominal) y la corriente de campo (para la corriente nominal de la armadura en un cortocircuito simétrico sostenido a la frecuencia nominal) se denomina proporción de cortocircuito del generador.

Prueba dieléctrica: Los estándares de National Electrical Manufacturers Association (Asociación Nacional de Fabricantes de Equipos Eléctricos) estipulan que a cada generador con una salida de 250 vatios o más se le debe aplicar en fábrica la prueba de alta tensión para verificar su aislamiento:

Devanados del estator: aplicar dos veces el voltaje normal más 1000 voltios.

Devanados de campo: aplicar diez veces el voltaje del excitador, pero bajo ninguna circunstancia menos de 1500 voltios.

Reacción de la armadura: Se sabe que si la corriente fluye por una bobina que rodee un núcleo de hierro, se forma un imán. Esto sucede en el estator y en el rotor. La corriente que fluye a través de las bobinas del estator produce polos magnéticos, en general opuestos en posición y dirección a los polos del rotor. Esta característica del estator, que tiende a oponerse y a forzar hacia abajo el flujo desarrollado por el rotor, se conoce como reacción de la armadura.

Reactancia capacitiva (símbolo X_c): Cuando se considera en un circuito de CA con una frecuencia definida, la capacitancia produce una reactancia capacitiva que se mide en ohmios. La reactancia capacitiva hace que la corriente se adelante al voltaje en 90 grados eléctricos. El valor en ohmios se determina por la siguiente fórmula:

$$X_c = 1/2\pi f c$$

$f = \text{frecuencia (HZ)}$
 $c = \text{capacitancia (faradios)}$
 $\pi = 3,1416$

Rectificador: Si sólo se cuenta con corriente alterna, ésta se puede convertir en corriente continua utilizando dispositivos que ofrecen una mayor resistencia al flujo de corriente en una dirección, y una baja resistencia al flujo en la dirección opuesta. Estos dispositivos se denominan rectificadores. Un rectificador común es el diodo.

Régimen de temperatura: Un generador con un régimen de aumento de la temperatura de 105°C (221°F) es aquél en el cual el fabricante garantiza que la temperatura del generador no aumentará más de 50°C (122°F) por sobre la temperatura ambiente (aire circundante) de 40°C (104°F), al transportar ininterrumpidamente una carga nominal completa, a una altura que no supere los 1006 m (3300 pies) sobre el nivel del mar. El término "carga nominal" implica que el voltaje y el factor de potencia son aquéllos indicados en el rótulo del generador. El generador puede (según el estándar NEMA MG1-16.40) tener un aumento de 130°C (266°F) en un régimen nominal de reserva.

El aumento de temperatura de 105°C (221°F) por sobre la temperatura ambiente mencionada anteriormente, se basa en una medición de la temperatura del rotor y el estator hecha por la resistencia.

Regulación: La regulación de voltaje se define como el aumento del voltaje (manteniendo constantes la corriente de campo y la velocidad), cuando el generador funciona a plena carga.

$$\% \text{ regulación de voltaje} = \frac{(\text{voltaje sin carga} - \text{voltaje a plena carga}) \times 100}{\text{voltaje a plena carga}}$$

La regulación de velocidad es similar.

$$\% \text{ regulación de velocidad} = \frac{(\text{rpm sin carga} - \text{rpm a plena carga}) \times 100}{\text{rpm a plena carga}}$$

Regulador isócrono: Es un regulador que mantiene constante la velocidad del motor desde el funcionamiento sin carga a plena carga. Es un regulador con cero caída de voltaje. La precisión típica es de $\pm 0,25\%$ de la velocidad nominal.

Regla de la mano derecha: Al emplear la "teoría del flujo de la corriente", ésta fluye de positivo a negativo. Si el pulgar de la mano derecha apunta a lo largo del conductor en la dirección del flujo de corriente, al tomar el conductor con los dedos, éstos indicarán la dirección de las líneas magnéticas de fuerza.

Reóstato: La resistencia ajustable utilizada para controlar, limitar o regular la cantidad de flujo de corriente en un circuito se denomina reóstato o potenciómetro. Los reóstatos generalmente están contruidos de tal manera que se pueda modificar la resistencia en el circuito girando una perilla o palanca.

Reserva continua: Es el régimen nominal en el cual puede funcionar un grupo electrógeno mientras dure una interrupción del suministro eléctrico. No se garantiza la capacidad de sobrecarga.

Resistencia: La resistencia eléctrica es la cualidad que tiene un circuito eléctrico para oponerse al flujo de corriente que transita por él. En un circuito eléctrico, mientras mayor es el diámetro de los alambres, menor será su resistencia eléctrica al flujo de la corriente. La temperatura también afecta en cierto modo la resistencia de conductores eléctricos. En la mayoría de los conductores (cobre, aluminio, etc) la resistencia aumenta con la temperatura.

Resistor: Es un dispositivo utilizado para limitar el flujo de corriente.

Servicio interrumpible: Es un plan mediante el cual una empresa eléctrica puede interrumpir el servicio de un cliente específico en un momento determinado. En dichos contratos, siempre se ofrecen tarifas especiales para los clientes.

Sincronizador automático: Este dispositivo, en su forma más elemental, es un relé de control tipo magnético que cerrará automáticamente el interruptor del generador cuando se den las condiciones para la conexión en paralelo.

Sincroscopio: Un sincroscopio es un instrumento que indica cuando un generador está en una correcta relación de fase para conectarse en paralelo y al mismo tiempo revela la velocidad con que está funcionando el generador de entrada. El instrumento tiene dos circuitos independientes, uno conectado al generador de entrada y el otro a la barra colectora. El campo magnético establecido por estos dos circuitos hace que gire una aguja. Cuando dicha aguja deja de girar en la marca del dial que indica sincronización, se puede cerrar el interruptor que conecta el generador a la línea de la barra colectora.

Sobrecarga: El estándar NEMA MG1-16.41 referido a la capacidad de sobrecarga establece que: los generadores síncronos de potencia principal para uso general deben ser capaces de soportar un 10% de sobrecarga durante dos de cada 24 horas. Se reconoce que el voltaje, el factor de potencia y el aumento de la temperatura tendrán valores diferentes a los establecidos cuando los generadores sean sometidos a sobrecarga.

Sobrevelocidad: Los estándares NEMA para generadores síncronos MG1-16.46 referidos a la sobrevelocidad establecen que: los generadores síncronos de polos salientes deben estar contruidos de manera tal que, en una situación de emergencia, soporten una sobrevelocidad del 25% sin sufrir averías mecánicas.

$$\text{Factor de potencia} = \frac{\text{KW}}{\text{KVA}}$$

Con un factor de potencia de uno, los kW y kVA son iguales. Con cualquier otro factor potencia (ya sea de adelanto o de retardo), la potencia en kVA supera a los kW. Cuando ello ocurre, hay un componente reactivo de la potencia total en kVA que fluye en el circuito.

Matemáticamente, el factor de potencia es igual al coseno del ángulo por el cual la corriente adelanta o retarda el voltaje

Cuando hay una carga con bajo de factor de potencia, el componente reactivo es superior, y por ende se requiere más capacidad de kVA en el generador que suministra la potencia. Para una carga de kW determinada, el aumento en kVA causado por un factor de potencia bajo se traduce en más corriente en las bobinas. La capacidad (kVA) de generadores, transformadores, etc. normalmente está limitada por la capacidad de la corriente y el nivel de calentamiento de las bobinas.

Temperatura ambiente: Es la temperatura del aire circundante en la cual funciona el equipo. Ésta se puede expresar en grados Celsius o Fahrenheit. Normalmente, la temperatura ambiente se expresa en grados Celsius cuando se trata de equipos eléctricos. Los grados Fahrenheit se utilizan con mayor frecuencia en el caso de motores y equipos mecánicos.

Trifásico: Un circuito trifásico de CA es una combinación de tres circuitos eléctricos con una diferencia de voltaje de 120 grados eléctricos (1/3 de ciclo). Un sistema trifásico puede constar con 3 ó 4 hilos (3 hilos y neutro).

Vatímetro: La potencia eléctrica se mide por medio de un vatímetro. Debido a que la potencia eléctrica es una función de la corriente y el voltaje, un vatímetro debe contar con dos elementos: uno para la corriente y el otro para el voltaje. La potencia indicada por un vatímetro es el resultado del voltaje presente en la carga, de la corriente que fluye por la carga, y del factor de potencia de la carga. En efecto, el vatímetro multiplica el voltaje, la corriente y el factor de potencia para indicar la potencia real. Al utilizar un vatímetro, adopte todas las precauciones mencionadas para los amperímetros y voltímetros. Además, cerciórese de que ni la corriente ni el voltaje sobrepasen la capacidad del vatímetro. Pruebe el circuito con un voltímetro y amperímetro antes de conectar un vatímetro. El cambio de escala en el vatímetro no indica si el medidor está sobrecargado o no. El voltaje puede ser bajo y la corriente alta y aún indicar una potencia real en el límite de la escala del medidor, pero el elemento de corriente puede estar sobrecargado.

Vatio: Ver kilovatio.

Velocidad síncrona: El número de polos en un generador de CA está directamente relacionado con la velocidad síncrona o de funcionamiento. Es posible obtener cualquier velocidad que corresponda a un número par de polos y la frecuencia deseada.

$$N = \frac{120f}{P}$$

f = frecuencia en ciclos por segundo

N = velocidad síncrona en RPM

P = Número de polos

60 Hz		50 Hz	
rpm	Número de polos	rpm	Número de polos
1800	4	1500	4
1200	6	1000	6
900	8		

Para mantener la frecuencia nominal, la velocidad del generador se debe conservar tal como se indica en la tabla superior.

Vibración torsional: Las vibraciones torsionales se pueden encontrar en los ejes de maquinaria giratoria en la cual hay variaciones torsionales cíclicas. Una vibración torsional es una oscilación periódica alrededor del eje central. Si esta vibración alcanza proporciones peligrosas a la velocidad crítica, se podrían producir serios daños en la maquinaria involucrada. Se debe calcular y/o probar la tensión torsional de grupos electrógenos-motores para asegurar el rendimiento satisfactorio.

Voltio (símbolo V o E): Es la unidad para medir la presión eléctrica o la fuerza electromotriz necesaria para que fluya una corriente eléctrica. En realidad el voltaje muestra la diferencia en fuerza electromotriz entre dos puntos de un circuito. Para forzar un amperio a través de un ohmio de resistencia se requiere un voltio. En un circuito de CA que tiene una onda sinusoidal verdadera, el voltaje RMS (media cuadrática), es decir los voltios efectivos, es igual a 0,707 veces el voltaje máximo. Los voltímetros de CA típicos generalmente miden los voltios efectivos, y a menos que se especifique lo contrario, los valores del voltaje siempre aparecen expresados en voltios efectivos.

Voltajes - estándar: Hasta cierto punto, la industria de manufactura de componentes eléctricos se ha estandarizado en cuanto a un cierto grado de voltajes. Los voltajes estándar de generadores son mayores que los voltajes de motor o nominales, para poder soportar caídas de voltaje en las líneas de distribución. Como regla general los motores eléctricos de CA están diseñados para funcionar satisfactoriamente a $\pm 10\%$ del voltaje nominal (el que aparece en la placa). La mayoría de los generadores regulados externamente funcionarán satisfactoriamente a $\pm 10\%$ del voltaje indicado en la placa.

**Corriente alterna
Voltajes estándar**

Generador		Motor o nominal
120	(1)	115
120/240	(2)(3)	115/230
120/208	(2)	200
240	(1)	230
230/400	(2)	380
277/480	(2)	460
400	(1)	380, 400, 440
480	(1)	440
600	(1)	575
(1) trifásico, 3 alambres o monofásico, 2 alambres		
(2) trifásico, 4 alambres		
(3) monofásico, 3 alambres		

Voltímetro: Cuando se conecta a la línea, este instrumento indica la diferencia de tensión expresada en voltios. En realidad, estos instrumentos funcionan generalmente bajo el mismo principio que un amperímetro, a excepción de que se instala una alta resistencia en serie con la bobina a fin de limitar el flujo de corriente cuando el medidor está conectado a la línea. La corriente en la bobina es proporcional al voltaje de la línea. La escala no se divide de manera uniforme, como sucede en los voltímetros de CC, por lo que los cambios de escala son casi proporcionales al cuadrado del voltaje. Las divisiones de la parte inferior de la escala están muy juntas, de modo que se obtendrá una baja precisión. Sin embargo, es posible leer con precisión las divisiones de las porciones media y superior de la escala.

Fórmulas eléctricas varias:

Potencia - Circuitos de C.A.:

$$\text{Factor de potencia} = \frac{\text{Vatios}}{\text{Voltios x amperios}}$$

$$\text{Kilovatios trifásicos} = \frac{\text{Voltios x amperios por factor de potencia x } \sqrt{3}}{1000}$$

$$\text{Voltamperios trifásicos} = \text{Voltios x amperios x } \sqrt{3}$$

$$\text{Amperios trifásicos} = \frac{746 \text{ x caballos de fuerza}}{\sqrt{3} \text{ x voltios x eficiencia x factor de potencia}}$$

$$\text{Kilovatios monofásicos} = \frac{\text{Voltios x amperios x factor de potencia}}{1000}$$

$$\text{Amperios monofásicos} = \frac{746 \text{ x caballos de fuerza}}{\text{Voltios x eficiencia x factor de potencia}}$$

Fórmulas de aplicación de motores:

$$\text{Torsión (lb. - pies)} = \frac{\text{Caballos de fuerza x 5250}}{\text{rpm}}$$

Para bombas:

$$\text{Caballos de fuerza} = \frac{\text{gpm x Cabezal en pies x gravedad específica}}{3960 \text{ x eficacia de la bomba}}$$

Para ventiladores y sopladores:

$$\text{Caballos de fuerza} = \frac{\text{pies cúbicos por minuto x presión (libras/pies}^2\text{)}}{33000 \text{ x eficacia}}$$

Velocidad:

$$\text{rpm síncronos} = \frac{\text{Hz x 120}}{\text{Polos}}$$

$$\text{Porcentaje de resbalamiento} = \frac{\text{rpm síncronos} - \text{rpm a plena carga}}{\text{rpm síncronos}}$$

Notas

