

Restauradores

Instrucciones de instalación y funcionamiento del control de restauradores controlado por microprocesador Forma 6 de montaje en poste

Información de servicio
S280-70-3S

Para los controles tipo F6-P2A y tipo
F6-P2B, con número de serie posterior
a 10000.

- **F6-P2A** corresponde al control Forma 6 en uso con restauradores NOVA W, VS y con alimentación auxiliar.
- **F6-P2B** corresponde a controles NOVA Forma 6 alimentados por control para uso con restauradores alimentados por control.



Figura 1.
Control de restauradores controlado por microprocesador Kyle® Forma 6.

Contenido

Información de seguridad	2	Conexiones de alimentación CA por el cliente	21
Información del producto	3	Antes de poner el control y el restaurador en servicio	30
Introducción	3	Uso de insertos retirables	31
Normas de ANSI	3	Accesorios	32
Normas de calidad	3	Cierre de bajo voltaje	32
Aceptación e inspección inicial	3	Receptáculos de alimentación entrante	32
Manejo y almacenamiento	3	Fundas de traba de cables	32
Alimentación del control	3	Tomacorriente doble de 120 VCA con GFI	32
Sustitución y desecho de baterías	3	Accesorios de gabinete	32
Funcionamiento ante pérdida de alimentación CA	4	Accesorio de bloques de bornes de transformadores de corriente con boquillas aislantes	35
Descripción del control de restauradores Forma 6	5	Accesorio de bloque de bornes auxiliar	35
Descripción	5	Accesorio de tarjeta de interfaz discreta opcional	36
Teoría de funcionamiento	5	Accesorio de montaje de radio	36
Tablero delantero del control	6	Accesorios de tarjeta de comunicaciones	37
Funciones del control	11	Pruebas	39
Comunicaciones	14	Prueba de un control instalado	39
Información del control	14	Retiro del control de servicio	40
Tablero trasero del control	14	Prueba con probador tipo MET	40
Procedimiento de instalación	15	Cierre del restaurador durante las pruebas	41
Programación inicial antes de la instalación	15	Procedimientos de prueba y carga de baterías	44
Compatibilidad entre el control y los restauradores	15	Puesta del control nuevamente en servicio	46
Monitor de ciclo de trabajo	16	Información adicional	47
Cable del control	16	Repuestos	47
Montaje del control	17	Centros de servicio autorizado por la fábrica	47
Puesta a tierra del control	18	Cursos de mantenimiento en la fábrica	47



SEGURIDAD PARA VIVIR



Los productos de Cooper Power Systems cumplen o exceden las normas aplicables de la industria relacionadas con la seguridad del producto. Nosotros fomentamos activamente las prácticas de seguridad en el uso y el mantenimiento de nuestros productos a través de nuestra literatura de servicio, programas de adiestramiento y los continuos esfuerzos de todos los empleados de Cooper Power Systems involucrados en el diseño, fabricación, comercialización y servicio del producto.

Le urgimos que siga todos los procedimientos e instrucciones de seguridad aprobados en su localidad cuando trabaje en equipos y líneas de alto voltaje y que apoye nuestra misión de "Seguridad para vivir".

INFORMACION DE SEGURIDAD

Las instrucciones en este manual no deben sustituir la capacitación apropiada o la experiencia adecuada en el manejo seguro del equipo descrito. Este equipo debe ser instalado, manejado y reparado únicamente por técnicos competentes familiarizados con él.

Un técnico competente cuenta con estas calificaciones:

- Está completamente familiarizado con estas instrucciones.
- Ha aprendido todas las prácticas y procedimientos aceptados por la industria para el manejo seguro de alto y bajo voltaje.
- Está entrenado y autorizado para activar, desactivar, despejar y conectar a tierra equipos de distribución de potencia.
- Ha aprendido el cuidado y uso del equipo protector tal como vestimentas antifogonazos, anteojos de seguridad, caretas, cascos, guantes de goma, pértigas, etc.

A continuación se detalla información importante de seguridad. Para la instalación y el funcionamiento seguros de este equipo, asegúrese de leer y comprender todas las precauciones y advertencias.

Avisos de advertencia

Este manual contiene cuatro tipos de avisos de advertencia:

PELIGRO: Indica una situación de peligro inminente que, si no se evita, resultará en lesiones graves o mortales.

ADVERTENCIA: Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede resultar en lesiones graves o mortales.

PRECAUCION: Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría resultar en lesiones moderadas o leves.

PRECAUCION: Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría resultar en daños al equipo solamente.

Instrucciones de seguridad

A continuación se indican precauciones y advertencias generales aplicables a este equipo. A través de este manual hay advertencias adicionales relacionadas a labores y procedimientos específicos.



PELIGRO: Voltajes peligrosos. El contacto con voltaje peligroso causará lesiones personales graves o la muerte. Siga todos los procedimientos de seguridad aprobados localmente al trabajar cerca de líneas y de equipo de alto o bajo voltaje.

G103.3



ADVERTENCIA: Antes de instalar, hacer funcionar, hacer trabajos de mantenimiento o probar este equipo, lea y comprenda el contenido de este manual. El funcionamiento, manejo o mantenimiento incorrecto podría causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo.

G101.0



ADVERTENCIA: Este equipo no está diseñado para salvaguardar vidas humanas. Respete todos los procedimientos y prácticas de seguridad aprobados localmente al instalar o hacer funcionar este equipo. El no hacerlo podría causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo.

G102.1



ADVERTENCIA: El equipo de distribución de potencia debe escogerse según la aplicación del caso. La instalación y el mantenimiento deben ser efectuados por personal competente que haya sido capacitado y que comprenda los procedimientos de seguridad apropiados. Estas instrucciones se han redactado para este tipo de personal y no son sustituto para la capacitación y experiencia en los procedimientos de seguridad. El no elegir, instalar o mantener apropiadamente este equipo de distribución de potencia puede causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo.

G122.2

INFORMACION DEL PRODUCTO

Introducción

El documento *Información de servicio S280-70-3S* proporciona las instrucciones de instalación y funcionamiento de controles de restauradores Kyle® Forma 6 con número de serie posterior al 10000.

Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S, Guía de programación de controles de restauradores controlados por microprocesador Forma 6* para obtener información adicional.

Lea este manual primero

Lea y comprenda el contenido de este manual y respete todos los procedimientos y prácticas de seguridad aprobados localmente antes de instalar o hacer funcionar este equipo.

Información adicional

No es posible cubrir con estas instrucciones todos los detalles o variaciones en el equipo, procedimientos o procesos descritos, ni proporcionar instrucciones que anticipen todas las contingencias posibles que surjan durante la instalación, funcionamiento o mantenimiento del equipo. Cuando se desee obtener más información acerca de algún problema no cubierto lo suficientemente para el usuario, comuníquese con un representante de ventas de Cooper Power Systems.

Normas de ANSI

Los restauradores Kyle® se diseñan y prueban según lo estipulado en las siguientes normas ANSI: C37.60 y C37.85 y la guía ANSI C37.61.

Normas de calidad

El sistema de control de calidad de la fábrica de productos de conmutadores de distribución Kyle de Cooper Power Systems cuenta con homologación según la norma ISO 9001.

Aceptación e inspección inicial

Cada control de restauradores Forma 6 ha sido completamente armado, probado e inspeccionado en la fábrica. Ha sido cuidadosamente calibrado y ajustado y está en buenas condiciones cuando el transportista lo acepta para embarcarlo.

Al recibirlo, inspeccione la caja de embalaje en busca de daños. Desembale el control e inspecciónelo a fondo en busca de daños incurridos durante su transporte. Si se descubren daños, presente un reclamo ante el transportista de inmediato.

Manejo y almacenamiento

Tenga cuidado durante el manejo y el almacenamiento del control para reducir la posibilidad de daños. Si se va a almacenar el control durante algún tiempo antes de instalarlo, almacénalo en una zona limpia y seca. Si se va a almacenar la unidad en un ambiente húmedo, tome medidas para mantener los circuitos del control con alimentación conectada.

Nota: Para conectar la alimentación al control, aplique alimentación CA al bloque de bornes de alimentación CA, ubicado en la esquina inferior derecha del tablero trasero del control. Consulte la sección **Conexión de alimentación CA por el cliente** de este manual.

Almacenamiento y carga de la batería del control

La batería de 24 VCC del control de restauradores Forma 6 está plenamente cargada antes de ser despachada y está lista para usarse.

IMPORTANTE: Para mantener una carga suficiente para hacer funcionar el control y evitar que se dañen las células de la batería, las baterías de plomo selladas deben someterse a un régimen de carga después de transcurridos no más de tres meses en almacenamiento.

La temperatura afecta la vida útil de las baterías. Las baterías de plomo selladas deben guardarse completamente cargadas a temperatura ambiente. Nunca guarde baterías de plomo a temperaturas superiores a los 47°C (117°F), puesto que éstas se dañarán en aproximadamente un mes.

Para mantener la batería cargada, active el cargador incorporado del control aplicando alimentación de CA al bloque de bornes TB1 de suministro de CA del usuario. Vea **Conexiones de alimentación CA por el cliente**. Además, si no se tiene disponible alimentación para el control, se ofrece un accesorio cargador portátil. La pieza con número de catálogo KA43ME7001 es un cargador de baterías de 120 V que sirve para cargar baterías individuales.

IMPORTANTE: Conecte la batería del control después de haber conectado la alimentación CA al bloque de bornes de alimentación CA. Es necesario desconectar la batería antes de embarcar o almacenar el control.

Nota: Al despachar la unidad de la fábrica, se desconectan los enchufes de las baterías y se sujetan con cinta adhesiva al gabinete. Conecte los enchufes de la batería a sus conectores correspondientes para cerrar el circuito de la batería.

Alimentación del control

El control puede alimentarse con una fuente de 120 ó 240 VCA. El interruptor selector de la tarjeta de fuente de alimentación permite al usuario seleccionar entre 120 VCA y 240 VCA.

Nota: El interruptor selector se fija en la fábrica según la especificación del cliente al pedirlo.

Sustitución y desecho de baterías

La batería de 24 VCC del control tiene una duración prevista comprendida entre cuatro y seis años. Se recomienda cambiar la batería a los cuatro años de servicio.

Deseche las baterías vencidas de modo responsable y sin dañar el medio ambiente. Consulte los reglamentos de la localidad en cuanto al desecho de baterías.

Funcionamiento ante pérdida de alimentación CA

El control está provisto de una batería de plomo de 24 VCC de 8 A·h o de 13 A·h que le permite funcionar ante la pérdida de alimentación CA. El control mantiene todas sus funciones con la batería por un período que depende del tamaño de la batería.

- 8 A·h — 15 horas máximo (20°C)
- 13 A·h — 25 horas máximo (20°C)

En caso que la alimentación de CA no haya retornado dentro de los intervalos arriba mencionados, el control desconecta la batería del circuito.

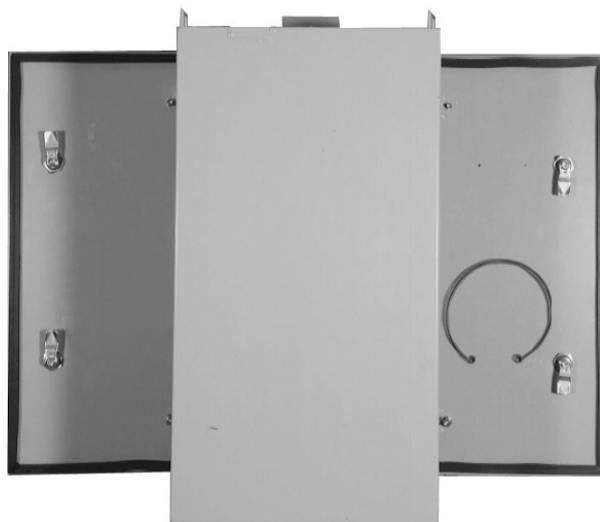
Nota: El control supervisa el voltaje de la batería continuamente. Para evitar dañar la batería, el control se apagará automáticamente si se detecta que el voltaje de la batería es bajo (menos de 22 VCC) por 60 segundos.

La programación y parámetros de configuración del control — incluso el registrador de eventos — se guardan en memoria no volátil y se retienen en caso de la pérdida de alimentación del control. El reloj de fecha/hora continúa funcionando por aproximadamente 30 días después de la pérdida de alimentación del control.

La fase predeterminada en fábrica es la fase B (Ø). A menos que esto haya sido cambiado por el usuario, el LED rojo de B PHASE VOLTAGE (voltaje de fase B) se ilumina para indicar que se recibe alimentación de CA. Si BØ (o la fase que haya seleccionado el usuario) pierde la alimentación de CA, el LED rojo de ALARM (alarma) se ilumina. El registro ALARM (alarma) de la pantalla LCD indica NO AC PRESENT (no hay CA presente) y el LED CONTROL OK (control funcionando correctamente) no se ilumina.

IMPORTANTE: Si el control se apaga debido a voltaje insuficiente en la batería antes de que se restablezca el suministro de CA, y el restaurador energizado conectado está CERRADO, éste se DISPARARA y BLOQUEARA únicamente por medio del botón del tablero delantero.

Un control que se ha apagado debido a voltaje insuficiente de la batería antes del restablecimiento del suministro de CA tendrá la pantalla LCD en blanco (no se despliega ningún mensaje de texto).



030034KM

Figura 2.
El control de restauradores Forma 6 de montaje en poste puede accederse desde las partes delantera y trasera de su gabinete.

Podría ser necesario ajustar el reloj si la alimentación se ha desconectado por más de treinta días. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S, Guía de programación de controles de restauradores controlados por microprocesador Kyle Forma 6* para el procedimiento de ajuste del reloj del control.

Nota: Cuando hay alimentación de CA presente, el control funcionará sin importar si la batería de respaldo se encuentra presente.

DESCRIPCION DEL CONTROL DE RESTAURADORES FORMA 6

Descripción

El control de restauradores controlado por microprocesador Kyle® Forma 6 de montaje en poste incluye funciones completas de protección del sistema, incluyendo protección contra sobrecorrientes de fase, tierra y secuencia negativa, sobrefrecuencia/subfrecuencia y protección contra voltaje, dirección de flujo de potencia, falla a tierra sensible y comprobación de sincronismo.

Las herramientas de análisis que ofrece incluyen la localización de fallas, registro de eventos, TCC Editor™ II, Idea Workbench™, administrador de perfil de datos y funciones de oscilógrafo, incluyendo reproducción en oscilógrafo.

Las funciones de medición incluyen demanda y corriente instantánea por cada fase, voltaje instantáneo y factor de potencia por cada fase y potencia (real, reactiva y aparente) por cada fase o total. Los componentes simétricos de los voltajes y corrientes se despliegan junto con el consumo de kilovatios-hora para la medición de energía. También se incluye la medición de frecuencias armónicas de la 2a a la 15a.

La pantalla LCD del tablero delantero se utiliza para configurar los valores de funcionamiento del control. También se utiliza para desplegar valores de medición, información de contadores, parámetros de control, reposicionar alarmas y ofrecer información de diagnóstico.

Los parámetros del control también pueden programarse por medio de una computadora personal que se conecta al control por medio del puerto RS-232 de su tablero delantero.

La programación, consulta y operaciones del control se ejecutan usando el software de interfaz ProView™ Forma 6 instalado en la computadora personal. ProView™ incluye funciones adicionales utilizadas para crear y desplegar gráficamente las curvas de tiempo-corriente y proporciona el Idea Workbench™ para configurar señales de entrada y salida seleccionadas por el usuario, datos de eventos y alarmas configurables y puntos de comunicaciones seleccionables para comunicaciones en serie.

El control funciona en sistemas de 50 y 60 Hz.

El control puede configurarse, en la fábrica o por el usuario, para una variedad de aplicaciones. Si los requisitos del usuario cambian, las funciones del control pueden modificarse para satisfacer los requisitos nuevos.

El control puede accederse desde las partes delantera y trasera de su gabinete (Figura 2).

Teoría de funcionamiento

La Figura 3 muestra un diagrama de bloques del funcionamiento del control de restauradores Forma 6. La detección de corriente se efectúa por medio de tres transformadores de corriente ubicados en el restaurador que se conectan al control de restauradores Forma 6 por medio del cable de control. Este cable también suministra la fuente a las funciones de disparo, cierre y estado del restaurador y se conecta al módulo de interfaz del restaurador (RIF) para proporcionar mejor aislamiento y un funcionamiento más confiable. Los voltajes de medición se conectan al módulo de entradas analógicas por medio del bloque de bornes TB8.

La corriente de línea que fluye a través del restaurador es transformada por el módulo de la CPU en una señal digital adecuada para las funciones de medición y el cálculo de corrientes de falla. El muestreo de datos se produce con una frecuencia de 64 veces por ciclo. La CPU contiene una sección de adquisición de datos que emplea las muestras adquiridas para calcular las intensidades y el voltaje fundamentales que deben utilizarse en la protección contra sobrecorriente, sub/sobrevoltaje y sub/sobrefrecuencia, así como las intensidades y los voltajes de las funciones de medición. La intensidad de la protección contra sobrecorriente se calcula a base de subciclos; incluye únicamente el componente de frecuencia fundamental y de CC.

Cuando la corriente de fase o de tierra es mayor que su valor mínimo programado de disparo y el correspondiente intervalo de temporización de su curva de tiempo-corriente (TCC), el control inicia la secuencia programada de operaciones de disparo y reconexión del restaurador por medio de los módulos de CPU y de RIF. Si la falla es temporal, el control cesa de iniciar operaciones del restaurador después de cerrarlo exitosamente y el control se reposiciona al inicio de su secuencia de trabajo

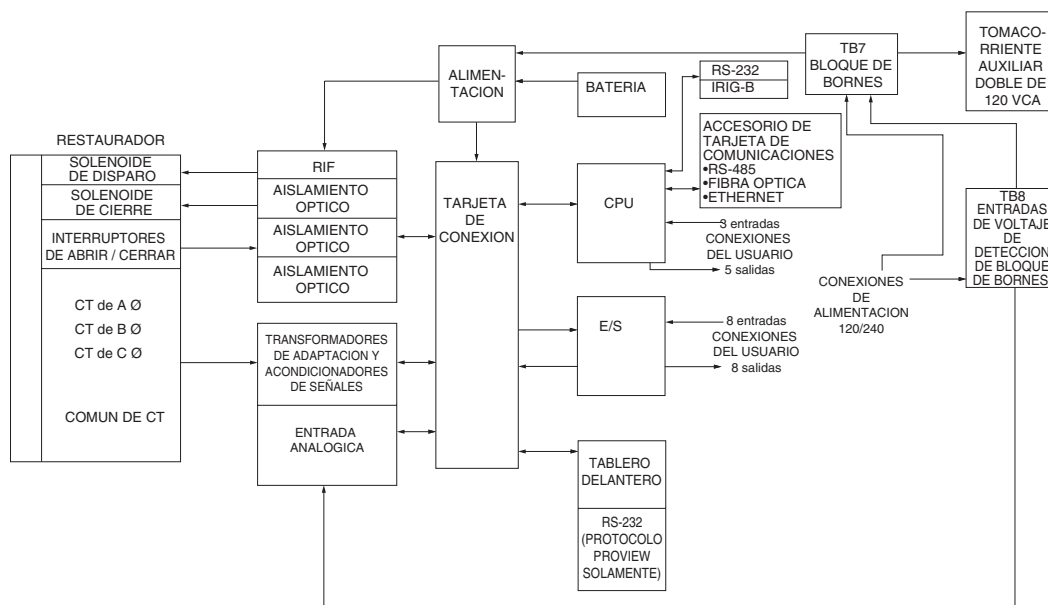


Figura 3.
Diagrama de flujo funcional del control Forma 6 de montaje en poste.

después de pasado un retardo determinado. Si la falla es permanente, el control ejecuta la secuencia completa de comandos emitidos al restaurador y bloquea a éste último abierto. Una vez bloqueado el control, éste debe cerrarse por medio de los botones del tablero del operador o de una orden recibida por los circuitos de comunicaciones SCADA. Esto reposiciona el control al inicio de la secuencia de funcionamiento.

La secuencia de eventos dada a continuación sucede para una secuencia de trabajo de dos disparos antes del bloqueo (un disparo en la TCC1, un disparo en la TCC2):

1. La señal de corriente excesiva se integra respecto al tiempo en la curva seleccionada para la primera operación de disparo (TCC1), produciendo la señal que alimenta el circuito de disparo.
2. Al energizar el circuito de disparo, se conecta la alimentación al solenoide de disparo para abrir el restaurador.
3. Una vez que se abre, el control empieza a sincronizarse con el primer intervalo de retardo de cierre.
4. Una vez transcurrido el retardo de cierre, el control emite una señal de cierre que cierra el restaurador y selecciona las curvas de respuesta de tiempo-corriente para la segunda operación de disparo (TCC2).
5. Si la corriente sigue siendo mayor que el nivel mínimo de disparo, el restaurador se dispara siguiendo la TCC2 y se bloquea.

Tablero delantero del control

La Figura 4 ilustra el tablero delantero del control Forma 6.

El tablero delantero queda separado en dos secciones claramente identificadas y codificadas por color:

- La parte superior del tablero delantero se usa para programar el control y ofrecer indicación de su estado por medio de los LED.
- La parte inferior del tablero delantero se usa para accionar el control y el restaurador.

El control incluye una función de ahorro de energía que apaga la pantalla LCD con su iluminación de fondo y todos los LED (salvo el de mantenimiento en línea energizada) si no se oprime tecla alguna del tablero delantero en un plazo de diez minutos. Si se oprime la tecla LAMP TEST (prueba de lámparas), se activa la pantalla y los LED.

Nota: La función de ahorro de energía está habilitada de modo predeterminado por el software de interfaz ProView. Esta función puede inhabilitarse usando el software de interfaz ProView.

El control incluye una función de Reset Menu (reposicionar menú) que hace que la pantalla LCD retorne al menú inicial después de transcurridos diez minutos de inactividad.

Nota: El reloj de diez minutos y la función MMI Reset Menu (reposicionar menú de MMI) se activan de modo predeterminado por el software ProView. La selección del menú y el reloj pueden cambiarse por medio del software ProView.

Mensajes de texto en tablero delantero

Los mensajes de la pantalla LCD se acceden desde el tablero delantero por medio del menú Text Messages. Este menú despliega los mensajes de texto configurados por el usuario que estén activos.

El usuario puede programar hasta catorce mensajes de texto configurables por medio del Idea Workbench. Consulte la publicación *Información de servicio S280-70-4S Guía de programación de controles Forma 6* para información en cuanto a la programación de mensajes de texto.

Estos mensajes de texto aparecen en la pantalla LCD del tablero delantero y pueden programarse de modo que se desplieguen cuando existen condiciones de alarma o de otro tipo.

Los mensajes de texto que se despliegan en el tablero delantero están limitados a 20 caracteres cada uno (incluso los espacios).

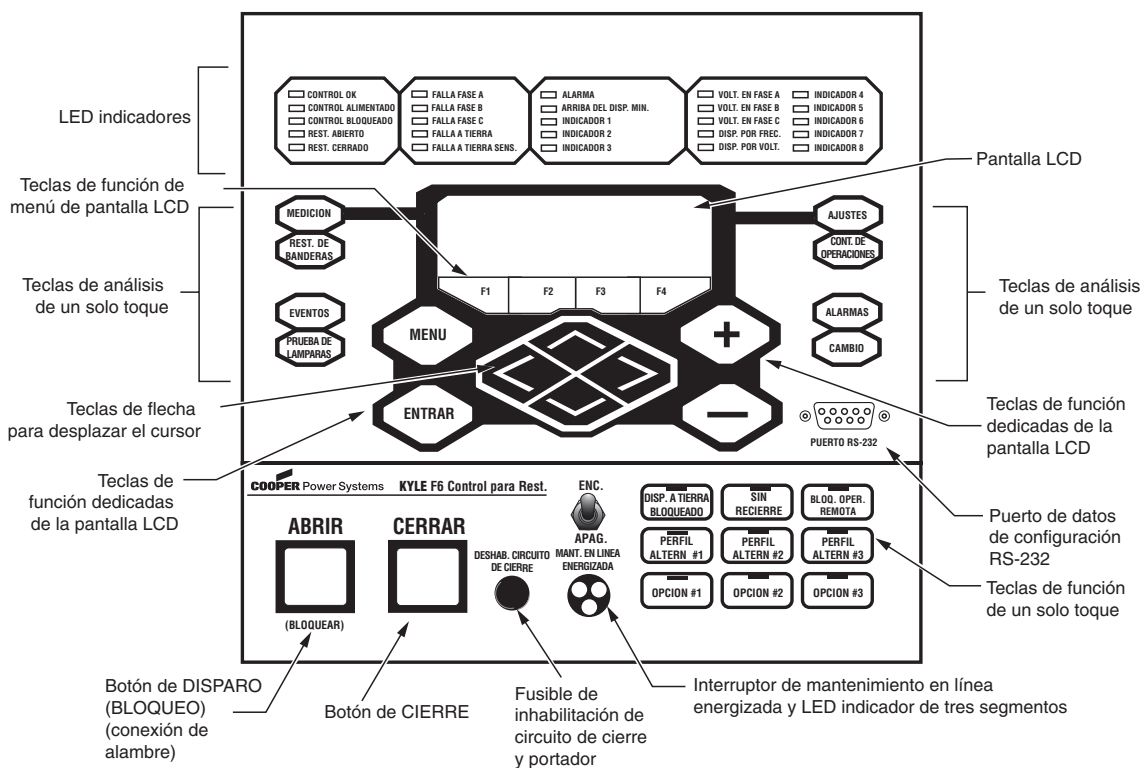


Figura 4.
Tablero delantero del control Forma 6 de montaje en poste.

Tablero de programación

El tablero de programación tiene las secciones siguientes:

Teclas de análisis de un solo toque

Hay ocho teclas de análisis (Figura 5) que dan acceso con sólo tocarlas a una variedad de funciones de control y supervisión que se despliegan en la pantalla LCD. Si se oprimen estas teclas se despliega la información o se ejecuta la función siguiente:

METERING (medición): Despliega en la pantalla LCD los valores instantáneos de corriente y voltaje medidos en el sistema.

RESET TARGETS (reposicionar indicadores): Reposiciona los indicadores de falla del tablero del operador.

EVENTS (eventos): Despliega la información de localización de fallas, incluyendo la distancia en millas, la corriente de falla, la duración y el tipo de falla.

LAMP TEST (prueba de lámparas): Ilumina todos los LED del tablero del operador para verificar que estén debidamente conectados y en buenas condiciones. Todos los indicadores de estado retornan a su estado anterior al concluir la prueba. Mientras el control está en modo LAMP TEST (prueba de lámparas), no responde a los botones del tablero del operador, salvo los botones de TRIP (LOCKOUT) (disparo [bloqueo]), CLOSE (cierre) y HOT LINE TAG (mantenimiento en línea energizada).

SETTINGS (valores de configuración): Despliega los valores de configuración del restaurador en la pantalla LCD.

OPER COUNTER (contador de operaciones): Despliega el total de operaciones de disparo y de los contadores de indicadores de falla para las fases A, B y C, tierra y tierra sensible en la pantalla LCD.

ALARMS (alarmas): Ofrece información en la pantalla LCD sobre el estado de todas las alarmas del restaurador. Las alarmas se generan si se exceden ciertos valores especificados por el usuario.

CHANGE (cambiar): Permite al usuario cambiar el estado de las funciones de control de las teclas del tablero del operador.

Nota: El modo de CAMBIO ofrece un período de 10 segundos en el cual se puede cambiar el valor de una función. Si no se efectúa cambio alguno en ese período, el control retorna al valor actual.

Pantalla LCD:

La pantalla LCD presenta 4 renglones de 20 caracteres cada uno con iluminación de fondo y se usa para proporcionar información completa en cuanto al sistema de distribución, restaurador y estado del control usando un mínimo de ocho teclas de navegación (Figura 5).

Nota: El contraste de la pantalla LCD puede ajustarse en el campo para admitir diversas alturas de montaje y aplicaciones. Oprima la tecla MENU y después oprima las teclas (+) y (-) para aumentar o reducir el contraste.

Los cuatro botones de navegación usados con la pantalla LCD son los siguientes:

MENU: Identifica los elementos de menús en la pantalla LCD.

ENTER (introducir): Selecciona uno de los elementos de un menú.

+: Desplaza el cursor hacia arriba en el menú, o aumenta el valor seleccionado.

-: Desplaza el cursor hacia abajo en el menú, o disminuye el valor seleccionado.

Las cuatro teclas de función del menú en la pantalla LCD activan comandos específicos en cada menú. Cuando se despliega un comando directamente encima de una de las cuatro teclas de función en la pantalla LCD, se puede oprimir esa tecla para aceptar/seleccionar el comando.

Las cuatro teclas de función de menú usadas con la pantalla LCD son las siguientes:

F1 F2 F3 F4

Las cuatro teclas de flecha permiten desplazar el cursor en los sentidos siguientes:

- ◀ Desplaza el cursor hacia la izquierda.
- Desplaza el cursor hacia la derecha.
- ⬆ Desplaza el cursor un renglón hacia arriba.
- ⬇ Desplaza el cursor un renglón hacia abajo.

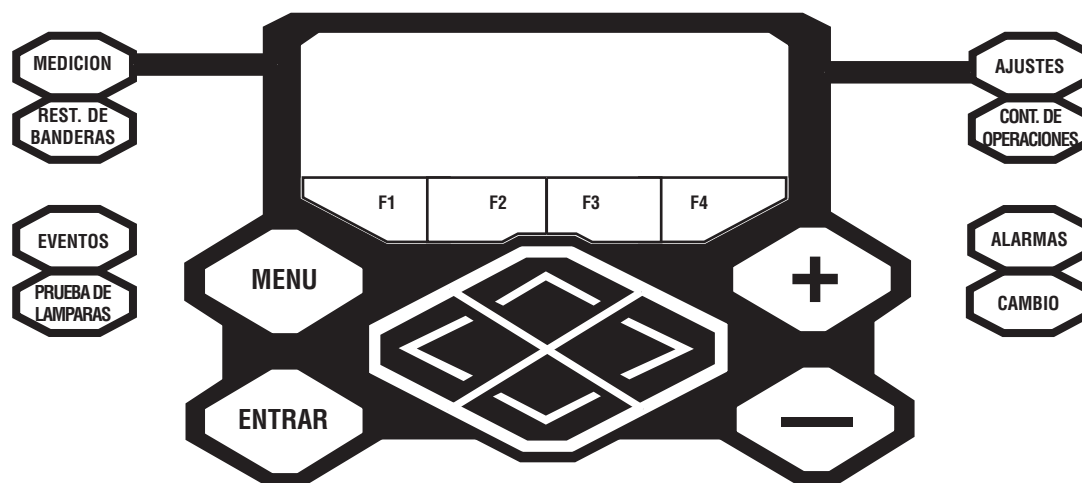


Figura 5.

Teclas de acceso rápido, pantalla LCD, teclas de función de menú y teclas de flecha para desplazar el cursor del control de restauradores Forma 6.

LED indicadores de estado

Los LED indicadores de estado (Figura 6) de la sección de programación del tablero del operador brindan información instantánea sobre el estado del control y del restaurador.

Todos los LED indicadores de estado predeterminados (salvo CONTROL OK, CONTROL POWER y ALARM) pueden reconfigurarse por medio del Idea Workbench. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S Guía de programación de controles Forma 6* para obtener información adicional.

El usuario puede personalizar los rótulos. Consulte la sección **Uso de insertos removibles** de este manual para información adicional.

CONTROL OK (control funcionando correctamente): El LED verde indica que el control funciona de modo normal y que no se encuentra en estado de alarma.

El LED CONTROL OK no se ilumina durante las alarmas mencionadas a continuación (indicadas cuando el LED rojo ALARM se ilumina y registradas en el registro de alarmas):

- **Alarma de batería:** Esta alarma indica que el voltaje de la batería es bajo o que la batería no pasó una prueba manual iniciada por el operador.
- **Memory Test (prueba de memoria):** Esta alarma indica una falla en la prueba de ROM o RAM.
- **No AC Power (falta de alimentación CA):** Esta alarma indica que la alimentación de CA no ha estado disponible por 10 segundos consecutivos. Esta alarma se reposiciona cuando se restaura la alimentación de CA.
- **Internal Power Failure (falla de alimentación interna):** Esta alarma indica que la alimentación interna de funcionamiento del control ha estado fuera de su margen de tolerancia admisible por más de 20 segundos. Esta alarma se reposiciona cuando la alimentación interna de funcionamiento del control retorna a su margen de tolerancia normal.
- **RIF Comms Failure (falla de comunicaciones de interfaz del restaurador):** Esta alarma indica la pérdida de comunicaciones de la tarjeta de circuitos RIF (interfaz del restaurador) a la tarjeta de circuitos de la CPU principal. Esta alarma se reposiciona si se restablecen las comunicaciones.

CONTROL POWER (alimentación del control): El LED verde indica que la carga (voltaje) del condensador del circuito de disparo es adecuada para disparar o cerrar el restaurador. Este LED no indica la presencia de corriente de CA o de batería.

CONTROL LOCKOUT (control bloqueado): Este LED verde indica que el restaurador está bloqueado y que la secuencia de restauración no está en proceso. Este LED no indica necesariamente que el restaurador (reconector) este abierto.

RECLOSER OPEN (restaurador abierto): El LED verde indica que el restaurador se encuentra abierto.

RECLOSER CLOSED (restaurador cerrado): El LED rojo indica que el restaurador se encuentra cerrado.

A PHASE FAULT, B PHASE FAULT, C PHASE FAULT, GROUND FAULT, SENSITIVE GROUND FAULT (falla en fase A, falla en fase B, falla en fase C, falla a tierra, falla a tierra sensible): Los LED rojos indican que el control ha emitido una señal de disparo por sobrecorriente mientras que la corriente de la fase A, B o C o de tierra excede el valor mínimo de acometida. Los LED rojos también indican si la magnitud de la corriente de la fase A, B o C o de tierra se encontraba dentro del 80% del valor mínimo de acometida cuando otra fase excedió el valor mínimo de disparo.

ALARM (alarma): El LED rojo indica que se ha activado una señal de alarma. Revise el estado de alarma y el registro de alarmas en la pantalla LCD para identificar la alarma específica.

ABOVE MINIMUM TRIP (excede el valor mínimo de disparo): El LED rojo indica que la corriente excede el nivel establecido como mínimo de disparo.

FREQUENCY TRIP (disparo por frecuencia): El LED rojo indica que el control de restauradores ha emitido una señal de disparo basada en los valores de configuración de frecuencia.

VOLTAGE TRIP (disparo por voltaje): El LED rojo indica que el voltaje excede o no llega a un umbral determinado.

A PHASE VOLTAGE, B PHASE VOLTAGE, C PHASE VOLTAGE (voltaje de fase A, voltaje de fase B, voltaje de fase C): El LED rojo indica la presencia de voltaje en las fases respectivas. El valor de acometida de subvoltaje de fase regula la indicación de voltajes de los LED del tablero delantero, según lo definido en el cuadro de diálogo de valores de bajo voltaje correspondiente al perfil de valores activos. Consulte **Valores de configuración - Voltaje** en la sección **Esquemas** del documento *S280-70-4S Guía de programación de controles Forma 6*.

INDICATOR 1, INDICATOR 2, INDICATOR 3, INDICATOR 4, INDICATOR 5, INDICATOR 6, INDICATOR 7, INDICATOR 8 (indicador 1-8): LED programables que se utilizan con funciones programadas a través del software Idea Workbench™. Estos LED no tienen valores predeterminados activos. Los LED se iluminan cuando exista el estado que se configure usando el Idea Workbench™.

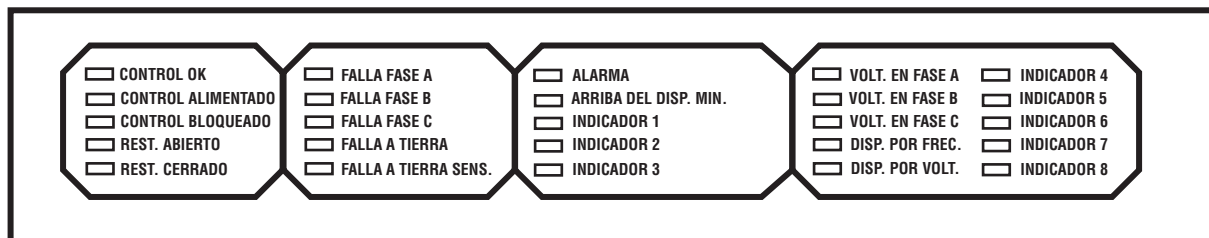


Figura 6.
LED indicadores de estado del control Forma 6 de montaje en poste.

Tablero del operador

Puerto de datos de configuración RS-232

El conector RS-232 (mostrado en la Figura 4) del tablero delantero del operador permite establecer una conexión directa con una computadora personal sin necesidad de usar cables ni conectores especiales. Este puerto se utiliza únicamente para configurar un control con el protocolo interno de Cooper Power Systems. Todos los valores de configuración, medición, eventos y datos de oscilógrafo pueden accederse a través de este puerto. Este puerto ha sido alambrado como equipo de comunicación de datos (DCE) para permitir la conexión directa a una computadora personal.

Se ofrece como accesorio un cable RS-232 de 9 clavijas (número en catálogo KME5-66) para conectar la computadora al puerto de datos RS-232.

Interruptor de encendido/apagado HOT LINE TAG (mantenimiento en línea energizada) y LED indicador



ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. No utilice la función de mantenimiento en línea energizada como sustituto de una desconexión visible. Siempre establezca una interrupción visible antes de llevar a cabo trabajos con una línea sin energía. El no hacerlo podría causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo.

T276.0

La función de mantenimiento en línea energizada se proporciona para las ocasiones en las cuales es necesario trabajar en líneas con corriente. Todas las funciones de cierre se desactivan cuando se activa la función de mantenimiento en línea energizada. Mientras está activa esta función, el control utiliza una curva de tiempo-corriente independiente y seleccionada por el usuario para las operaciones de disparo.

IMPORTANTE: La activación de la función de mantenimiento en línea energizada no hace que el restaurador se dispare y se abra. Sólo impide que el restaurador se cierre.

IMPORTANTE: La función de mantenimiento en línea energizada está destinada únicamente para trabajos hechos en líneas energizadas, tales como el mantenimiento, reparación o mejora del sistema de distribución, que se llevan a cabo mientras la línea sigue energizada.

La función Hot Line Tag (mantenimiento en línea energizada) impide todos los intentos de cierre iniciados desde el control y cambia el modo de protección a un solo disparo antes del bloqueo en la curva compuesta de tiempo definido de mantenimiento en línea energizada y en la curva TCC1 (el que sea más breve). La función de mantenimiento en línea energizada toma precedencia sobre las de arranque en frío, sin intento de restauración e inhabilitación de disparos rápidos.

El modo de mantenimiento en línea energizada se activa desde ya sea el interruptor del tablero del operador, por medio de comunicaciones en serie o por medio de una función discreta de SCADA. Todas las fuentes deberán estar desactivadas para poder desactivar el modo de mantenimiento en línea energizada.

Para activar la función desde el tablero del operador, mueva el interruptor hacia arriba, a la posición ON (conectada). Consulte la Figura 7. El LED se ilumina cuando la función está activa.

La función de mantenimiento en línea energizada sólo puede ser desactivada por la misma fuente que la activó. Por ejemplo, si la función de mantenimiento en línea energizada se activa desde el tablero del operador, sólo es posible desactivarla desde el tablero del operador y no es posible hacerlo por medio de un comando de SCADA.

IMPORTANTE: Si la función de ahorro de energía está habilitada (condición predeterminada) y transcurren más de diez minutos desde la última actividad en el tablero, se apagan todos los LED, salvo el de HOT LINE TAG (si está activo).

DESHAB. CIRCUITO DE CIERRE

La función DESHAB. CIRCUITO DE CIERRE (Figura 7) es un fusible que cuando se retira del tablero delantero, inhabilita el circuito de cierre del control al restaurador. Cuando se retira el fusible del control, se desactiva el cierre eléctrico del restaurador y se proporciona una desconexión física al circuito de cierre del restaurador. Como resultado de ello, el control no puede ejecutar una operación de cierre. Esta desconexión anula todas las funciones de cierre e imposibilita la ejecución de una operación de cierre por control remoto o manual.

Nota: Cuando se retira el fusible de inhabilitar el cierre, el circuito de disparo permanece activo y se dispara según la curva de tiempo-corriente programada en caso de existir una condición de falla.

IMPORTANTE: Si se oprime la tecla CLOSE después de haber retirado el fusible de inhabilitación del circuito de cierre, no lo reinstale hasta después que el LED ALARM se haya iluminado (aproximadamente cinco segundos) para indicar el MAL FUNCIONAMIENTO DE CIERRE. Si se reinstala el fusible de inhabilitar el cierre antes de la indicación de ALARMA DE MAL FUNCIONAMIENTO DE CIERRE, el control cerrará al restaurador.

Botón DISPARO - BLOQUEO

El botón ABRIR (Figura 7) permite disparar (bloquear) el restaurador desde el tablero delantero. Cuando se oprime el botón ABRIR, el restaurador se abre y bloquea el control.

Nota: En caso de la falla del microprocesador principal, el circuito de disparo puede accionarse de modo independiente del microprocesador principal.

Botón CIERRE

Cuando se oprime el botón de CIERRE (Figura 7), el control retorna a su secuencia inicial y se cierra el restaurador. El control ya está preparado para iniciar una nueva secuencia de disparo/cierre.

Nota: Si se oprime el botón CERRAR con el control bloqueado se inicia la protección de arranque en frío (CLPU), si esta función está habilitada.

El usuario tiene la capacidad de bloquear el arranque en frío a través de los menús en la pantalla LCD o configurando una de las teclas opcionales de un toque por medio del Idea Workbench en ProView.

Si el restaurador está cerrado y se oprime y mantiene en esa posición el botón CERRAR, la función de arranque en frío no se activa. Consulte **Arranque en frío** en la sección **Funciones del control** de este manual.

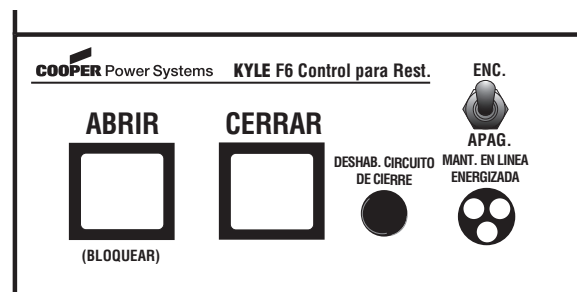


Figura 7.
Botón de disparo (bloqueo); botón de cierre, interruptor de mantenimiento en línea energizada y LED indicador de mantenimiento en línea energizada.

Teclas de función de un solo toque

Las nueve teclas de función del tablero del operador proporcionan acceso rápido a funciones del control Forma 6 que se utilizan con frecuencia. Las teclas de función de un solo toque del tablero del operador del control Forma 6 se ilustran en la Figura 8.



Figura 8.
Teclas de función de un toque del tablero del operador del control Forma 6 de montaje en poste.

Estas nueve funciones pueden activarse localmente por medio de las teclas o a distancia por medio del software ProView.

Los LED rojos ubicados en cada tecla indican el estado de la función, independientemente de que la activación sea local o remota. Por ejemplo, si el bloqueo de disparo por falla a tierra se activa a partir de una señal SCADA, el indicador rojo se ilumina aunque no se activó desde el tablero del operador.

Para la activación o desactivación de teclas de función en el tablero del operador se requiere que el operador primero oprima la tecla CAMBIO. Será necesario seleccionar una función dentro de un plazo de diez segundos para activarla o desactivarla. Una vez seleccionada, el control retorna a su modo de funcionamiento normal hasta que se solicite otra modificación. Esto impide alteraciones accidentales de los valores.

Nota: Sólo se puede cambiar una función por cada vez que se active el modo de CAMBIO.

BLOQUEO DE DISPARO POR FALLA A TIERRA

La función de bloqueo de disparo por falla a tierra bloquea toda la detección de tierra del control para el perfil activo. Este indicador rojo se ilumina cuando el bloqueo de disparo por falla a tierra se activa por medio del puerto en serie, E/S, el software de interfaz, o localmente (a través del tablero delantero), lo cual hace que el control bloquee toda la detección de tierra.

SIN RECIERRE

El control funciona en modo de sin recierre de restauración cuando el indicador de SIN RECIERRE está iluminado. El modo de recierre de restauración inhabilita toda operación automática de restauración. La ausencia de restauración no altera la TCC activa. La activación es posible a través del puerto serial, E/S, el software de interfaz o localmente (a través del tablero delantero).

SUPERVISIÓN DESACTIVADA

Cuando se ilumina el indicador rojo de SUPERVISIÓN DESACTIVADA, los comandos de supervisión quedan bloqueados. Las funciones de supervisión a través de los puertos de comunicación en serie del tablero trasero y de E/S discreta quedan bloqueados. Las comunicaciones en serie a través del puerto RS-232 del tablero delantero permanecen activas sin importar el estado de la tecla SUPERVISIÓN DESACTIVADA. La activación de esta tecla de función se restringe al tablero del operador y se logra oprimiendo la tecla CAMBIO y después oprimiendo la tecla SUPERVISIÓN DESACTIVADA. La información

de datos de funcionamiento y de medición se encuentra disponible cuando el control se encuentra en la posición de SUPERVISION OFF (supervisión desactivada). Los botones disparo y cierre y mantenimiento en línea activa son independientes de la función SUPERVISION OFF.

PERFIL ALTERNATIVO 1, 2 Y 3

El control Forma 6 tiene cuatro perfiles diferentes de protección: el perfil normal y los perfiles alternativos N° 1, N° 2 y N° 3. Cada perfil de protección modifica todos los parámetros de protección del control. Salvo el perfil normal, cada uno tiene un indicador y un botón de selección. Cuando las luces del tablero del operador se iluminan y ninguno de los tres indicadores está iluminado, el perfil normal es el activo. Sólo un perfil puede estar activo a la vez. Para elegir un perfil alternativo, oprima la tecla CAMBIO (cambiar) y después oprima la tecla del perfil alternativo deseado. Para retornar al perfil normal, oprima la tecla CAMBIO y después oprima la tecla del perfil alternativo activo para deseleccionarlo. Estas funciones pueden efectuarse por la vía remota a través de las interfaces de comunicaciones.

IMPORTANTE: Los perfiles alternativos no utilizados deben programarse con la misma configuración que uno de los aplicables. Los valores por omisión de perfiles alternativos no utilizados pueden provocar interrupciones innecesarias si están por debajo de los requisitos normales del sistema.

IMPORTANTE: Revise los valores mínimos de disparo antes de elegir un perfil alternativo para evitar el mal funcionamiento del control cuando trabaja bajo carga.

OPCION #1, OPCION #2 Y OPCION #3

Es necesario programar las teclas de función OPCION #1, OPCION #2 Y OPCION #3 a través del software Idea Workbench™ de ProView™.

Los LED de las teclas OPCION se iluminan cuando se seleccionan las opciones previamente configuradas con el Idea Workbench. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S, Guía de programación de controles Forma 6* para obtener información adicional.

Estas teclas OPCION producen una señal de tipo momentáneo. Por ejemplo, estas teclas pueden programarse para conmutar el estado del control, funciones de protección o un impulso de entrada momentáneo.

Las teclas de función OPCION #1, OPCION #2 Y OPCION #3 no ejecutan ninguna función predeterminada. Las funciones se asignan a cada tecla OPCION por medio del programa Idea Workbench™.

Funciones del control

El control de restauradores Forma 6 de montaje en poste ofrece muchas funciones estándar y accesorios que brindan al usuario la flexibilidad máxima de uso del control de restauradores.

Seguridad del control

El control de restauradores Forma 6 de montaje en poste tiene varios códigos de seguridad programables por el usuario que limitan el acceso a las funciones de programación y despliegue de información al personal autorizado. La interfaz hombre-máquina (MMI) del tablero delantero incluye un código de seguridad seleccionado por el usuario que da acceso a los valores de configuración. Además, el software de interfaz ProView™ cuenta con sus propios niveles de seguridad para dar acceso a varios usuarios.

Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S, Guía de programación de controles de restauradores controlados por microprocesador Forma 6* para obtener información adicional.

Perfiles de protección

El control ofrece como equipo estándar cuatro perfiles de protección capaces de especificar el funcionamiento del control. Cada perfil de protección incluye lo siguiente como mínimo:

- Protección contra sobrecorriente
- Protección contra sobrevoltaje/subvoltaje
- Protección contra sobrefrecuencia/subfrecuencia
- Protección direccional
- Funciones de mantenimiento en línea energizada
- Comprobación de sincronismo
- Protección de falla a tierra sensible
- Coordinación de secuencia
- Ajustes de funcionamiento

Curvas de respuesta de tiempo/corriente

Se ofrecen curvas de tiempo-corriente para efectuar funciones numerosas, incluyendo accionamiento rápido y con retardo para protección contra fallas de fase, tierra y secuencia negativa. Cada curva de tiempo-corriente se selecciona de las cincuenta curvas definidas que pueden ser personalizadas por el usuario. Las curvas de tiempo-corriente también se seleccionan de una vista gráfica en el TCC Editor™ II para visualizar las modificaciones hechas antes de configurar el control.

Las curvas de tiempo-corriente incluyen las modificaciones siguientes para protección contra fallas de fase, tierra y secuencia negativa.

- Multiplicador de tiempo con una gama de 0,1 a 25 en intervalos de 0,1 cada uno.
- Sumador de tiempo con una gama de 0 a 30 s en intervalos de 0,01 s.
- Tiempo mínimo de respuesta con una gama de 0,01 a 1 s en intervalos de 0,001 s.
- Multiplicador de disparo por corriente excesiva con una gama de 1 a 32 en intervalos de 0,1.
- Retardo de disparo por corriente excesiva con una gama de 0,01 a 0,150 s en intervalos de 0,001 s.
- Reposición de cuadrante de tiempo con una gama de 0,1 a 30 s en intervalos de 1 s.

Coordinación de secuencia

La coordinación de secuencia elimina los disparos erróneos por medio de la coordinación de las funciones de disparo. Permite al control avanzar por las operaciones seleccionadas en la secuencia de funcionamiento sin dispararse. El número de avances de coordinación de secuencia puede programarse de una a tres operaciones para proporcionar coordinación de disparo con un restaurador instalado en un punto posterior de la red. Esta función puede seleccionarse independientemente para cada perfil de protección.

Arranque en frío

El control incluye una función de arranque en frío que evita que el control se dispare mientras se conecta la energía a cargas del sistema sin fallas. Esta función tiene una curva de tiempo-corriente con valor de disparo mínimo, intervalo de restauración y un número de operaciones independientes antes del bloqueo que pueden programarse para cada perfil de protección. El arranque en frío también incluye multiplicadores de TCC, sumadores de TCC, tiempo mínimo de respuesta, reposición de cuadrante de tiempo y bloqueo por corriente excesiva. También se proporcionan valores directos, no múltiplos del valor de disparo mínimo, para el bloqueo por corriente excesiva.

Inhabilitación de disparos rápidos

El control incluye una función de inhabilitación de disparos rápidos para modificar la protección de modo que todas las operaciones de disparo utilicen la TCC2 programada. Esta función puede seleccionarse independientemente para cada perfil de protección. Todas las operaciones de disparo cuentan su tiempo según TCC2. Típicamente, TCC1 ofrece respuesta rápida y TCC2 incluye un retardo. Así, por ejemplo, el control cambia su secuencia de 2 operaciones rápidas y 2 con retraso a 2 operaciones sobre TCC2 cuando se activa la función de inhabilitación de disparos rápidos.

Bloqueo por corriente excesiva

La función de bloqueo por corriente excesiva bloquea el control automáticamente en la operación seleccionada si la corriente excede de un valor programable. Los números de disparo activo para el bloqueo pueden seleccionarse para fase, tierra y secuencia negativa. Esta función puede seleccionarse independientemente para cada perfil de protección.

Funcionamiento de falla a tierra sensible/falla a tierra

El control tiene una función de disparo por falla a tierra sensible/falla a tierra que dispara el restaurador después de que transcurra un tiempo definido y programable con corrientes de tierra inferiores a los niveles normales de disparo mínimo por falla a tierra. La función tiene un número programable de operaciones antes del bloqueo e intervalos de restauración que son independientes de los valores de tierra. Esta función puede seleccionarse independientemente para cada perfil de protección.

Calentador controlado termostáticamente

El control cuenta con un calentador estándar de 15 W controlado termostáticamente (se enciende a 21°C [70°F] y se apaga a 29°C [85°F]) para controlar la humedad. El calentador recibe alimentación de la tarjeta de fuente de alimentación.

Medición

El control proporciona medición de valores instantáneos y/o de demanda con intervalos programables de integración para las funciones siguientes:

- La potencia real y reactiva de cada fase y total, incluyendo medición direccional, por cada fase.
- Corrientes de demanda por cada fase.
- Corrientes instantáneas, incluso la corriente de tierra.
- Voltajes instantáneos por cada fase.
- Frecuencia instantánea.
- Voltajes de secuencia positiva, negativa y cero.
- Factor de potencia instantáneo por cada fase.
- Configuración de medición para incluir el intervalo de demanda y umbrales de alarma de corriente, kW monofásicos, kW trifásicos, kVAr monofásicos y kVAr trifásicos.

Registrador de eventos

El control Forma 6 contiene capacidades que permiten ejecutar la marcación de fecha y hora de secuencias de eventos para hasta 33 tipos de eventos. El usuario puede definir dieciséis tipos adicionales de eventos a través del Idea Workbench™.

Los tipos de eventos definidos en fábrica incluyen:

- Disparo por sobrecorriente
- Disparo externo
- Disparo sin reintento de restauración
- Cierre externo
- Bloqueo
- Reposición

El registrador de eventos mantiene un registro mínimo de 90 eventos. Los últimos 25 eventos pueden desplegarse en la pantalla LCD del tablero delantero. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S Guía de programación de controles Forma 6* para obtener información adicional.

Monitor de trabajo del restaurador

El software de control de restauradores Forma 6 viene provisto de un monitor de trabajo de interrupción del restaurador. El monitor de trabajo acumula la suma de $I^{1.5}$ para todas las corrientes interrumpidas en cada interruptor. Esta función permite programar valores para predeterminar el ciclo de trabajo de un restaurador existente. El monitor de trabajo del restaurador despliega el trabajo de interrupción expresándolo como porcentaje del trabajo utilizado. Si el monitor de ciclo de trabajo excede de 100%, se debe examinar el restaurador para darle mantenimiento.

Comunicaciones discretas de SCADA

El control proporciona cinco contactos de estado de salida configurables y tres contactos de control de entrada configurables como equipo estándar. Cada contacto de estado puede configurarse usando software de interfaz gráfica para combinar la funcionalidad del estado, junto con álgebra booleana. Los contactos de estado de salida predeterminados son: bloqueo, restaurador abierto, restaurador cerrado, bloqueo de disparo por falla a tierra y mantenimiento en línea energizada. Un contacto de estado de salida es un contacto de estado sólido (SS1) con un tiempo de activación no mayor que dos milisegundos.

El control también proporciona un mínimo de tres contactos de control de entrada configurables. Cada contacto de control puede configurarse usando el software de interfaz. Los contactos aceptan un voltaje de excitación de 12-250 VCC, 120/240 VCA. Cada entrada digital se configura para funcionar con un contacto momentáneo, mantenido o mantenido con precedencia. Los contactos de control de entrada predeterminados son: disparo y bloqueo por supervisión, cierre por supervisión y disparo y bloqueo remotos.

Una tarjeta de interfaz discreta también se ofrece como accesorio para proporcionar ocho contactos de estado de salida adicionales y ocho contactos de control de entrada. La tarjeta de E/S de expansión puede ser completamente configurada por el usuario.

TCC Editor™ II

Se pueden efectuar funciones de coordinación y modificaciones de tiempo-corriente real a través del software TCC Editor™ o un programa similar.

El TCC Editor™ II incluye una base de datos completa de curvas de tiempo-corriente (TCC) para restauradores de uso estándar en la industria, de tipo tanto ANSI como IEC, junto con la capacidad de personalizar las TCC con multiplicadores, sumadores de tiempo constante o sumadores de tiempo mínimo de respuesta. Además, el usuario puede derivar sus propias TCC por medio de la introducción de puntos de datos. Cada curva de tiempo-corriente modificada puede identificarse con un nombre designado por el usuario y puede seleccionarse para configurar el control. El retículo y formato de presentación de las TCC tiene una escala que el usuario puede ajustar, e incluye la opción de desplegar varias TCC en colores diferentes seleccionados por el usuario.

Oscilografía

Se proporciona la oscilografía para desplegar formas de onda de corriente y voltaje, junto con elementos de protección y cambios de estado de respuesta del restaurador. Se proporcionan datos filtrados y sin filtrar para desplegarlos.

Los valores registrados se superponen al esquema de protección, y se despliega el estado o valor en cualquier punto del esquema. El usuario tiene la capacidad de avanzar por el evento y observar la respuesta de todas las funciones. Se supervisan todas las señales analógicas, entradas digitales y contactos de salida. El oscilógrafo despliega la información analógica a razón de 16 muestras por ciclo.

Los datos oscilográficos se registran para analizar varios eventos durante una falla permanente u otro tipo de evento. Los datos oscilográficos muestran dos ciclos antes del punto de disparo y ocho ciclos posteriores al punto de disparo (valor predeterminado).

Nota: Los valores de configuración son programables.

La oscilografía automáticamente inicia los puntos de disparo para las funciones siguientes:

- Superior a disparo mínimo por falla de fase, tierra y secuencia negativa
- Sobrevoltaje monofásico y trifásico
- Subvoltaje monofásico y trifásico
- Sobrefrecuencia y subfrecuencia
- Señal de disparo emitida
- Señal de cierre emitida

Leyendas insertables

Se incluyen leyendas insertables con el diseño del control para personalizarlo según requisitos específicos de protección. Se ofrecen leyendas para los LED de estado, las teclas de función del tablero del operador y las teclas de análisis. Las leyendas insertables están diseñados para usarse sin necesidad de adhesivos, impresoras de rótulos ni rótulos temporales. Consulte **Uso de leyendas insertables** para más información.

Se incluye una plantilla electrónica en el CD del software ProView™, la cual puede accederse por medio de la vía de acceso predeterminada siguiente: C: / Program Files / Cooper / Provview40 / Form 6 / Form 6 Inserts.doc

Idea Workbench™

El Idea Workbench™ brinda acceso a varias entradas, variables intermedias y alarmas internas, estados e indicadores de falla del control Forma 6 que permiten al usuario configurar al control para satisfacer necesidades específicas y particulares. El Idea Workbench™ también da al usuario la capacidad de ejecutar funciones lógicas con estas variables por medio de una interfaz gráfica sencilla. No es necesario utilizar el Idea Workbench™ para hacer funcionar la unidad.

Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S Guía de programación de controles de restauradores controlados por microprocesador Forma 6* para información adicional sobre el Idea Workbench™.

Protección contra sobrefrecuencia/subfrecuencia

El control incluye funcionamiento en dos etapas para protección contra subfrecuencia y sobrefrecuencia. Se ofrece un retardo fijo que oscila entre 0 y 100 s en intervalos de 0,001 s para condición de sobrefrecuencia como para la de subfrecuencia. Se proporciona una función de restauración de frecuencia que el usuario puede habilitar o inhabilitar que permite al restaurador cerrarse automáticamente si la frecuencia retorna a la gama de valores configurada por un tiempo programado por el usuario. La protección contra sobrefrecuencia/subfrecuencia se incluye como parte de cada uno de los perfiles de protección.

Protección contra sobrevoltaje/subvoltaje

El control incluye disparos por subvoltaje monofásico y trifásico. El control también incluye el disparo por sobrevoltaje trifásico. Las funciones de sobrevoltaje y subvoltaje incluyen un valor de acometida de voltaje trifásico y un retardo monofásico y trifásico que oscila entre 0 y 100 s.

Direccional

La función de supervisión direccional mantiene la coordinación de fuentes múltiples del sistema al igual que permite la reconfiguración de circuitos para cada perfil de protección. La función direccional se aplica a las protecciones de fase, tierra y secuencia negativa, las cuales se seleccionan de modo independiente. El ángulo de par de torsión máximo tiene una gama de 0 - 90 grados.

Localización fallas

El control incluye un localizador de fallas basado en impedancias que utiliza el algoritmo Takagi. Se utilizan cálculos de impedancia compensada por carga para calcular la distancia. Las secuencias positiva y cero se configuran en ohmios y el largo de línea del localizador de fallas se configura en kilómetros o millas.

Comprobación de sincronismo

El sistema de comprobación de sincronismo es un sistema permisivo que se utiliza para calificar cualquier señal de cierre enviada al mecanismo cuando se lo habilita por medio de la configuración de la función Sync Check. La comprobación de sincronismo permite cerrar cualquier combinación de bus/línea muerto/energizado y efectuar un cierre anticipado para la condición de bus energizado/línea energizada al calcular la variación y anticipar el retardo de cierre del mecanismo. Además del cálculo de cierre anticipado, el sistema de comprobación de sincronismo efectúa la verificación de las magnitudes y frecuencias de los voltajes de línea y de bus para determinar si se encuentran dentro de gamas predeterminadas y si la diferencia de ángulos entre los dos sistemas también se encuentra dentro de la gama predeterminada. Para el cierre de una línea/bus energizado, cuando no hay variación entre los sistemas, el sistema de comprobación de sincronismo admite los cierres con autorización después que los dos sistemas se encuentren dentro de sus límites de frecuencia y voltaje y que la diferencia entre los ángulos de los sistemas haya estado dentro de los límites admisibles por un tiempo predeterminado.

La función de comprobación de sincronismo incluye los usos siguientes: cierre de línea energizada/bus energizado, cierre de línea muerta/bus energizado, cierre de línea energizada/bus muerto y cierre de línea muerta/bus muerto.

Los parámetros de comprobación de sincronismo incluyen los valores configurables siguientes: Ángulo de voltaje; retardo de funcionamiento del mecanismo; retardo de ángulo estático; umbral de línea muerta; umbral de línea energizada; umbral de secuencia positiva muerta; límite superior de voltaje; límite inferior de voltaje; límite inferior de frecuencia; límite superior de frecuencia y cronómetro de falla de cierre.

Administrador de perfil de datos

Se proporciona un administrador de perfil de datos plenamente configurable que permite al usuario recopilar información al obtener muestras de datos a intervalos determinados. Estos valores fechados pueden desplegarse para determinar los perfiles semanales de carga, las perturbaciones armónicas diarias o las fluctuaciones de voltaje por hora. El número de días de información que el administrador de datos puede suministrar depende de los parámetros de configuración.

Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S, Guía de programación de controles de restauradores controlados por microprocesador Forma 6* para obtener información adicional.

Retardo de cierre manual

La función de retardo de cierre manual establece un retardo entre el momento en que se oprime el botón MANUAL CLOSE (cierre manual) y el momento en que se efectúa la operación de cierre manual.

Este retardo puede programarse entre 0 y 60 segundos en incrementos de 1 segundo. El valor de retardo que está programado puede anularse, a fin de provocar el cierre inmediato, oprimiendo el botón CLOSE una segunda vez.

El retardo de cierre manual activo puede cancelarse presionando el botón DISPAR/BLOQUEO.

El valor predeterminado es la función inhabilitada (0 segundos). Un cronómetro de cuenta regresiva en la pantalla LCD del tablero delantero indica que el retardo de cierre manual está activo.

Comunicaciones

Puertos de comunicaciones

El control Forma 6 tiene dos puertos de comunicaciones en su tablero trasero y un puerto de datos de configuración en el tablero delantero.

El puerto de datos de configuración del tablero delantero se describe en la sección **Tablero del operador** de este manual.

Hay un puerto de comunicaciones estándar RS-232 con conector de 9 clavijas y un puerto opcional (RS-485, fibra óptica en serie, cable o fibra óptica Ethernet o ambos) en el tablero del operador trasero, al igual que un puerto IRIG-B estándar para las funciones de sincronismo del usuario. Consulte la Figura 9.

Protocolos de comunicaciones

El control de restauradores Forma 6 ofrece cuatro protocolos de comunicaciones:

- Modbus
- DNP3
- 2179
- IEC870-5-101

Se puede seleccionar un protocolo de comunicaciones a través de ya sea el puerto RS-232 del tablero trasero o el puerto de comunicaciones opcional.

El usuario puede seleccionar y configurar los cuatro protocolos usando el software Communications Workbench™ de ProView™.

Comunicaciones por Ethernet

- ProView a través de TCP/IP
- DNP3 a través de TCP/IP

La conexión Ethernet permite usar el control Forma 6 de montaje en poste en una red de computadoras con los protocolos DNP3 y ProView. Además, el puerto de datos del tablero delantero puede comunicarse simultáneamente con la computadora por medio de ProView.

La configuración de la red Ethernet se logra a través del software de interfaz ProView. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S Guía de programación de controles Forma 6, Sección 4: Esquemas, Comunicación con el control Forma 6*, para obtener información sobre la configuración de Ethernet.

Cuando se selecciona un protocolo de comunicaciones para las tarjetas de comunicaciones opcionales (en serie por fibra óptica o a través del puerto en serie RS-485), el puerto en serie RS-232 cambia al protocolo del software de interfaz ProView™.

El protocolo DNP3 se fija en fábrica al puerto RS-232.

Cuando se selecciona un protocolo de comunicaciones para el puerto en serie RS-232, el puerto RS-485 opcional o la tarjeta de puerto de fibra óptica en serie no está activo.

Los puertos en serie RS-485 ó de fibra óptica no aceptan el protocolo del software de interfaz ProView™.

El usuario puede comunicarse simultáneamente con el control Forma 6 usando el puerto de datos del tablero delantero y el puerto en serie apropiado del tablero trasero (siempre y cuando el puerto RS-232 y la tarjeta opcional de comunicaciones Ethernet no hayan sido configurados con el protocolo de ProView).

Información del control

La información del control incluye identificación del firmware por número de catálogo y nombre, código de fecha y número de versión de ProView. La información del control se obtiene a través del menú Settings (configuración) del tablero delantero (Figura 4).

Tablero trasero del control

El tablero trasero del control puede accederse fácilmente por medio de la puerta trasera del gabinete de control (Figura 2) con sus puertos en serie y conexiones fáciles de identificar (Figura 9).

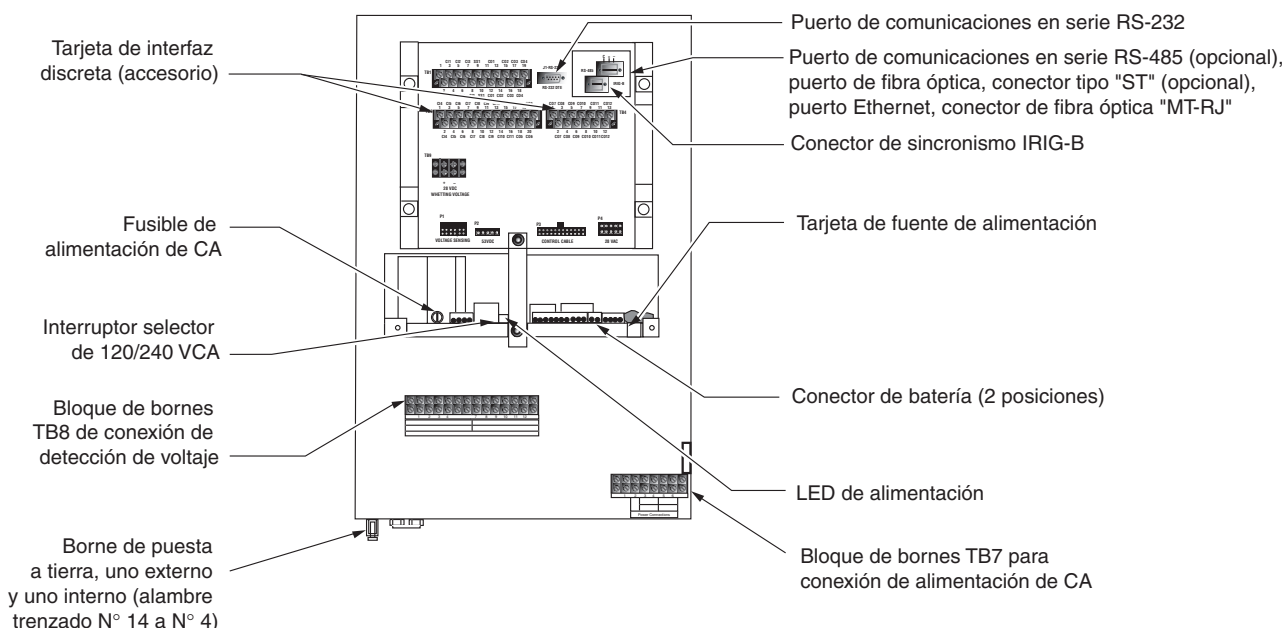


Figura 9. Bloque de bornes de tablero trasero e identificación de puertos de comunicación del control de restauradores Forma 6 de montaje en poste.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACION

Programación inicial antes de la instalación

PRECAUCION: Evite el funcionamiento incorrecto del equipo. No conecte este control a un restaurador que tenga conectada su alimentación hasta haber programado y verificado adecuadamente todos sus valores. Consulte la información de programación de este control. El no hacerlo podría causar el funcionamiento incorrecto del control y del restaurador, lesiones personales y daños al equipo. G110.3

PRECAUCION: Evite el funcionamiento incorrecto del equipo. Revise los valores mínimos de disparo antes de cambiar un perfil alternativo. El no hacerlo puede causar el mal funcionamiento del control bajo carga. T280.0

IMPORTANTE: Programe todos los perfiles de protección. Los perfiles alternativos no utilizados deben programarse con la misma configuración que uno de los aplicables. Los valores por omisión de perfiles alternativos no utilizados pueden provocar interrupciones innecesarias si están por debajo de los requisitos normales del sistema.

El control requiere ser programado con todos los ajustes y parámetros necesarios de trabajo y todos los perfiles alternativos antes de ponerlo en funcionamiento con un restaurador conectado a la alimentación.

Nota: La programación inicial del control es responsabilidad de un técnico calificado o un ingeniero familiarizado con las funciones del control y los parámetros de programación que se requieren para la instalación particular del restaurador.

Es necesario programar el control con el software ProView del control Forma 6. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S, Guía de programación de controles de restauradores controlados por microprocesador Forma 6* para obtener información adicional.

Nota: La casilla *Pole Mounted Control* (control montado en poste) de la vista System Configuration (configuración del sistema) de ProView debe estar seleccionada para todos los controles Forma 6 de montaje en poste. Esto incluye las versiones tanto de montaje en poste como de subestación.

Compatibilidad entre el control y los restauradores

El control de restauradores Forma 6 de montaje en poste puede adaptarse a los restauradores Kyle® siguientes: WE*, WVE27, WVE38X, VWE, VWVE27, VWVE38X, VSA12, VSA16, VSA20, VSA12B, VSA20A, VS012, VS016, NOVA15 y NOVA27.

* Este control no es compatible con los restauradores Forma 1 Tipo WE con números de serie anteriores al 300 ni los restauradores RE con números de serie anteriores al 400.

Los restauradores fabricados antes de junio de 1989 están equipados con transformadores de corriente con boquillas aislantes Tipo A. Estos restauradores se diseñaron para usarse con controles Forma 2, Forma 3 y Forma 3A. Debido a que el control de restauradores Forma 6 está diseñado para usarse con restauradores equipados con transformadores detectores de corriente Tipo B, los restauradores que hayan sido adaptados para uso con controles Forma 6 también deberán ser modificados instalándoles transformadores de corriente Tipo B. Los restauradores fabricados a partir de 1989 vienen equipados con transformadores detectores de corriente Tipo B (1000:1, 1000/500:1 ó 2000:1).

Los restauradores equipados con transformadores detectores de corriente Tipo B son compatibles con todos los controles de restauradores Kyle (controles Forma 2, Forma 3, Forma 3A, Forma 4A, Forma 4C, FXA, FXB, Forma 5, Forma 5 LS/UDP y Forma 6) y pueden identificarse mediante la etiqueta siguiente colocada en un punto prominente de la capucha o en el frente del gabinete:

AVISO

ESTE RESTAURADOR ESTA EQUIPADO
CON TRANSFORMADORES DE
CORRIENTE TIPO B.
EL RESTAURADOR NO TIENE
CARGADOR DE BATERIAS.

El control de restauradores Forma 6 puede utilizarse con los antiguos transformadores de corriente Tipo A; sin embargo, el registrador de eventos y el monitor de ciclo de trabajo no funcionarán con precisión a niveles de corriente superiores a los 5000 amperios.

Hay juegos de modificación para instalar los transformadores de corriente Tipo B nuevos en grupos existentes de restauradores para permitir que trabajen con controles de restauradores Forma 6. Para más información, comuníquese con el representante de Cooper Power Systems.

La Tabla 1 presenta los números de serie para los restauradores con transformadores de corriente antiguos Tipo A y los nuevos transformadores detectores de corriente Tipo B. Los restauradores con números de serie anteriores a los listados están equipados con los transformadores Tipo A.

Nota: Para los restauradores despachados antes de junio de 1989 y no indicados abajo, comuníquese con el representante de Cooper Power Systems indicándole el tipo de restaurador y su número de serie para verificar si tiene transformadores de corriente con boquillas Tipo A o Tipo B.

TABLA 1
Números de serie de restauradores equipados con transformadores de corriente Tipo A

Restaurador	Números de serie anteriores a
RXE	5831
RVE	5894
WE	11199
WVE	3695
VWE	7199
VWVE27	7208
VWVE38	1204

Todos los restauradores VSA están equipados con transformadores de corriente tipo A.

Todos los restauradores VSML están equipados con transformadores de corriente tipo A.

Todos los restauradores VSA12, VSA12B, VSA16, VSA20, VSA20A y VSA20B están equipados con transformadores de corriente tipo B.

Todos los restauradores VWVE38X y VWE38X están equipados con transformadores de corriente tipo B.

Monitor de ciclo de trabajo

El monitor de ciclo de trabajo proporciona la información siguiente sobre el ciclo de trabajo:

- Mide y registra el trabajo de cada fase individual y lo almacena en memoria no volátil.
- El trabajo del restaurador se mide y almacena en base a la *corriente^{1,5} x número de operaciones en cada fase* (ANSI C37.61).
- La información desplegada se basa en un porcentaje del ciclo de trabajo total de cada fase.
- El registro de trabajo puede ajustarse o reposicionarse si el restaurador es reemplazado, recibe servicio, etc.

Utilice la Tabla 2 para seleccionar el factor de ciclo de trabajo de interrupción del restaurador e introduzca ese valor utilizando el software de interfaz ProView™.

TABLA 2
Factor de ciclo de trabajo

Tipo de restaurador	Valor nominal de interrupción (A rms simétr.)	Factor de ciclo de trabajo del 100%*
RXE, RVE	6.000	97
WE	12.000 a 4,8 kV	257
WE	10.000 a 14,4 kV	196
VWE		
VWVE27	12.000	1045
VWVE38X		
WVE27	8.000	140
WVE38X	8.000	140
VSA12	12.000	1045
VSA16	16.000	1608
VSA20		
VSA20A	20.000	2248
VSA20B		
VSO12	12.000	1045
VSO16	16.000	1608
NOVA con alimentación auxiliar	12.500	1111
NOVA con alimentación del control	12.500	1111

*El factor del ciclo de trabajo es el valor x 10⁵.

TABLA 3
Largos de cable de control disponibles para restauradores Kyle® Forma 6

Tipo de restaurador	Calibre	Largo (metros)	Largo (pies)
WE, WVE27, WVE38X, VWE, VWVE27, VWVE38X, NOVA15 con alimentación auxiliar, NOVA27 con alimentación auxiliar	18	24,1 (máximo)	79 (máximo)
	16	24,4 a 38	80 a 125
	14	38,4 a 61	126 a 200
VSA12, VSA12B, VSA16, VSA20, VSA20A, VSO12, VSO16	18	3,4 a 6	11 a 20
	16	6,4 a 10,7	21 a 35
	14	11 a 15,25	36 a 50
NOVA15 alimentado por control, NOVA27 alimentado por control	16	3,4 a 38	11 a 125

Cable del control



ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. El restaurador y el control deben estar permanentemente puestos a tierra. Respete todos los procedimientos y prácticas de seguridad aprobados al conectar a tierra este equipo. Una puesta a tierra no adecuada podría resultar en el contacto con alto voltaje, lo cual causará la muerte o lesiones personales graves.

G115.1

El cable de control se fabrica con conectores que encajan en el receptáculo hembra del restaurador en uno de sus extremos y con el receptáculo macho del control o caja de empalme en el otro.

Nota: El cable de control deberá estar sujeto en diferentes puntos de su extensión para impedir su movimiento ocasionado por el viento u otras fuerzas externas, el cual podría dañar el cable.

IMPORTANTE: Todas las entradas externas al control Forma 6 deberán colocarse a menos de 200 mm (8 pulg) de sus conexiones a tierra correspondientes. Durante un sobrevoltaje, se podría desarrollar un campo eléctrico con una intensidad de aproximadamente 1,5 kV/pie en los conductores. Las diferencias entre las longitudes de las trayectorias de los conductores y de la conexión a tierra podrían imponer cargas adicionales a los componentes del control en caso de surgir un sobrevoltaje.

El límite de la longitud del cable de control es determinado según el tipo de restaurador y la distancia máxima entre el control y el restaurador. Vea la Tabla 3 para los largos de cables de control Forma 6 para los restauradores Kyle.

Montaje del control

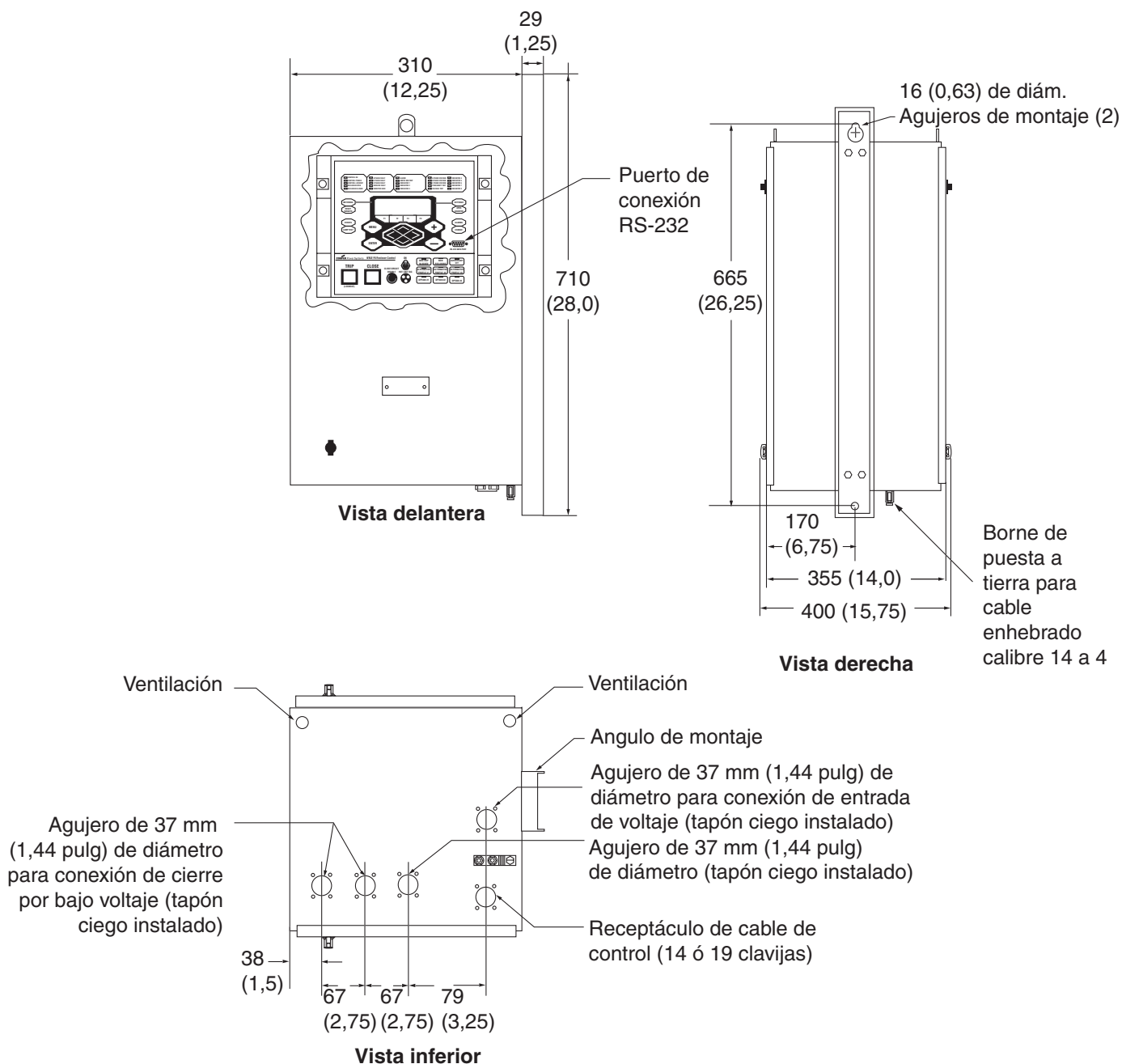
ADVERTENCIA: Este equipo no está diseñado para salvaguardar vidas humanas. Respete todos los procedimientos y prácticas de seguridad aprobados localmente al instalar o hacer funcionar este equipo. El no hacerlo podría causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo.

G102.1

Instale el control de restauradores Forma 6 de montaje en poste en un punto conveniente y accesible. Las dimensiones de montaje se dan en la Figura 10.

Nota: Salvo indicación contraria, todas las dimensiones se expresan en mm (pulg).

Un agujero alargado en la escuadra de montaje del control acepta un perno de 15,9 mm (5/8 pulg).



PESO DEL CONTROL 34 kg (75 lb)

Figura 10.
Peso y dimensiones del control de restauradores Forma 6 de montaje en poste.

Puesta a tierra del control



ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. El restaurador y el control deben estar permanentemente puestos a tierra. Respete todos los procedimientos y prácticas de seguridad aprobados localmente al conectar a tierra este equipo. Una puesta a tierra no adecuada podría resultar en el contacto con alto voltaje, lo cual causará la muerte o lesiones personales graves.

G115.1

El gabinete del control debe conectarse a tierra. El conector de puesta a tierra ubicado en el lado inferior del gabinete permite la conexión de cables desde calibre 14 sólido hasta calibre 4 trenzado. Los métodos sugeridos de puesta a tierra del control y del restaurador se ilustran en las Figuras 11 y 12.

La Figura 11 presenta métodos de puesta a tierra para sistemas con puntos múltiples de puesta a tierra de 4 hilos con transformador de voltaje de alimentación local.

La Figura 12 presenta métodos de puesta a tierra para sistemas con puntos múltiples de puesta a tierra de 4 hilos con transformador de voltaje de alimentación remoto.

Para ofrecer una protección efectiva contra sobrevoltajes, es importante colocar todos los conductores de control y de alimentación del control Forma 6 en trayectorias paralelas a la trayectoria a tierra. Por ejemplo, el cable de alimentación CA del control deberá colocarse paralelo al conductor de puesta a tierra del transformador y deberá tener una longitud igual a la de éste. Se debe colocar el cable de control paralelo a la trayectoria de tierra del restaurador y cerca a ésta.

Puesta a tierra con transformador de voltaje de suministro local; 4 hilos con puntos múltiples de puesta a tierra

La instalación de un control Forma 6 de montaje en poste con transformador de voltaje de alimentación local debe incluir lo siguiente:

- El uso de disipadores de sobrevoltajes para proteger las boquillas aislantes del restaurador y del transformador de alimentación.
- Conexión a tierra de la cabeza y tanque del restaurador.
- Conexión a tierra del tanque del transformador.
- Conexión a tierra del gabinete del control.
- Conexión a tierra del equipo SCADA.

IMPORTANTE: Todas las entradas externas al control Forma 6 deberán colocarse a menos de 200 mm (8 pulg) de sus conexiones a tierra correspondientes. Durante un sobrevoltaje, se podría desarrollar un campo eléctrico con una intensidad de aproximadamente 1,5 kV/pie en los conductores. Las diferencias entre las longitudes de las trayectorias de los conductores y de la conexión a tierra podrían imponer cargas adicionales a los componentes del control en caso de surgir un sobrevoltaje.

Sistemas con puntos múltiples de puesta a tierra de 4 hilos

IMPORTANTE: En instalaciones en poste, debe establecerse una conexión a tierra entre el restaurador, el transformador, el control del restaurador y el equipo SCADA para proteger adecuadamente el equipo. La tierra del poste debe tener el tamaño correspondiente a prácticas normales de los servicios públicos locales para minimizar la impedancia entre el restaurador y el control.

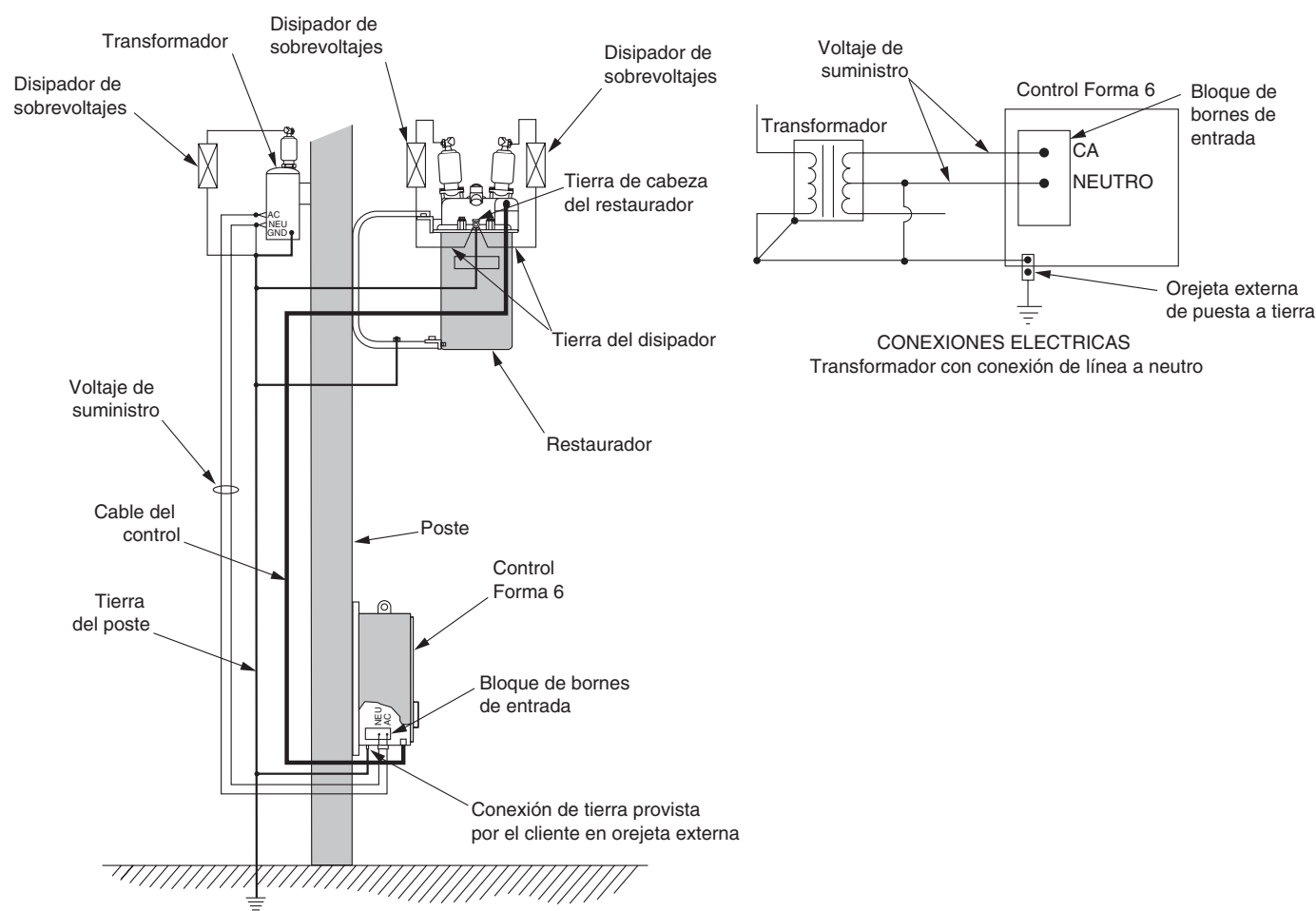


Figura 11. Método recomendado de puesta a tierra del control de restauradores Forma 6 montado en poste con 4 hilos y puntos múltiples de puesta a tierra, con transformador de voltaje de suministro local.

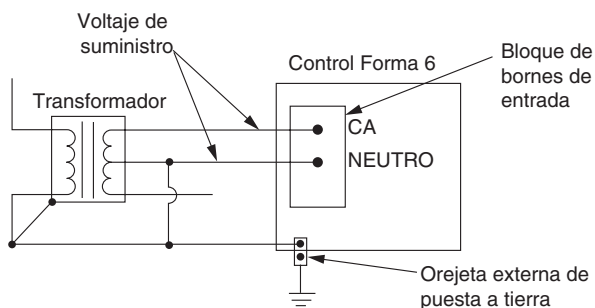
Puesta a tierra con transformador de voltaje de suministro remoto; 4 hilos con puntos múltiples de puesta a tierra

La instalación de un control Forma 6 de montaje en poste con transformador de voltaje de alimentación remoto debe incluir lo siguiente:

- El uso de disipadores de sobrevoltajes para proteger las boquillas aislantes del restaurador y del transformador de alimentación.
- Conexión a tierra de la cabeza y tanque del restaurador.
- Conexión a tierra del tanque del transformador.
- Conexión a tierra del gabinete del control.
- Conexión a tierra del equipo SCADA.

IMPORTANTE: En instalaciones en poste, debe establecerse una conexión a tierra entre el restaurador, el transformador, el control del restaurador y el equipo SCADA para proteger adecuadamente el equipo. La tierra del poste debe tener el tamaño correspondiente a prácticas normales de los servicios públicos locales para minimizar la impedancia entre el restaurador y el control.

IMPORTANTE: Todas las entradas externas al control Forma 6 deberán colocarse a menos de 200 mm (8 pulg) de sus conexiones a tierra correspondientes. Durante un sobrevoltaje, se podría desarrollar un campo eléctrico con una intensidad de aproximadamente 1,5 kV/pie en los conductores. Las diferencias entre las longitudes de las trayectorias de los conductores y de la conexión a tierra podrían imponer cargas adicionales a los componentes del control en caso de surgir un sobrevoltaje.



CONEXIONES ELECTRICAS - Transformador de alimentación remoto dedicado

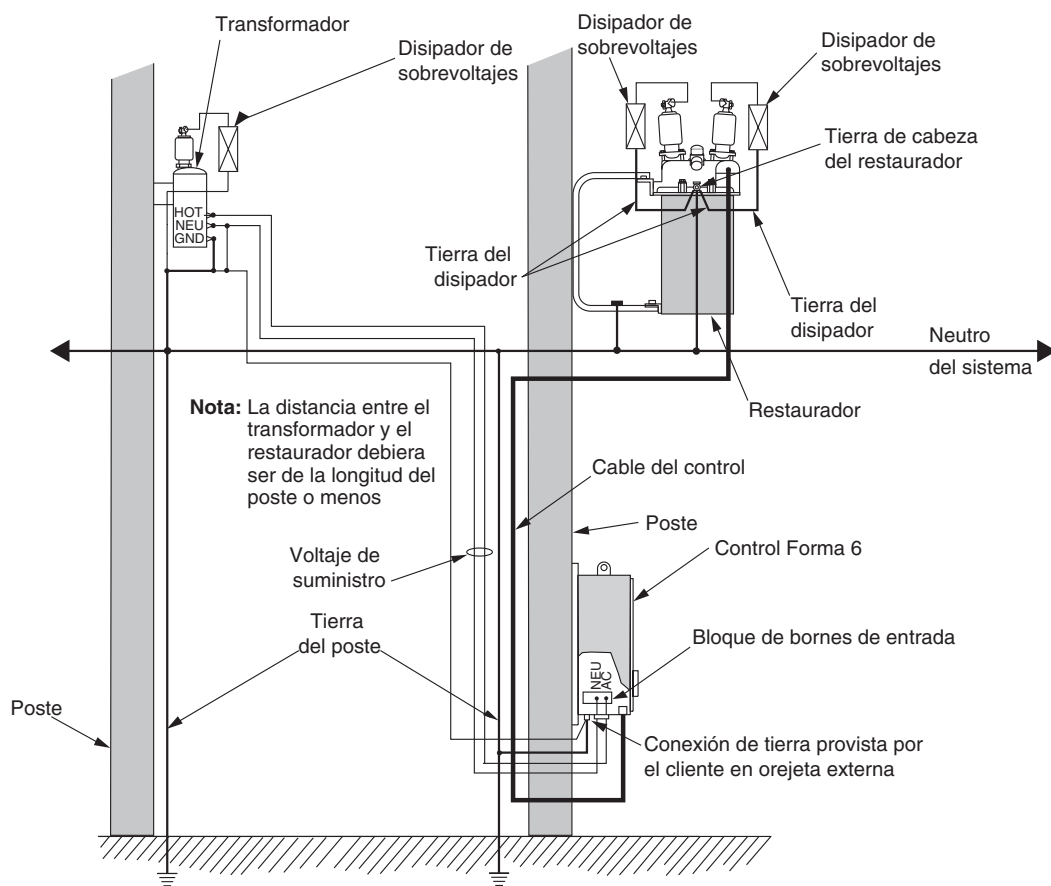


Figura 12. Método recomendado de puesta a tierra del control de restauradores Forma 6 con 4 hilos y puntos múltiples de puesta a tierra, con transformador de voltaje de suministro remoto.

Conexiones de alimentación CA por el cliente

PRECAUCIÓN: Daños al equipo. No taladre agujeros de conexión en la parte superior del gabinete. Si se abren agujeros de conexión en la parte superior del gabinete, éstos permitirán el ingreso de humedad en el control, dañándolo o causando su funcionamiento incorrecto. El no respetar esta advertencia anulará la garantía de fábrica del control.

T249.0

La alimentación de entrada del control de restauradores Forma 6 de montaje en poste se conecta al bloque de bornes TB7 para alimentación monofásica, o al TB8 para alimentación trifásica. Consulte las Figuras 15, 17 y 19. Para un suministro de alimentación monofásica de 120 VCA ó 240 VCA, conecte el suministro a TB7 como se muestra en la Figura 15. Para un suministro de alimentación trifásica, conecte el suministro a TB8 como se muestra en la Figura 17. Para una conexión de 240 voltios con transformador de 3 hilos, consulte la Figura 19. Consulte la sección **Accesorios** para el cierre por voltaje bajo de 120 VCA ó 240 VCA.

Se necesita alimentación de entrada:

- Para alimentar el control
- Para proporcionar voltaje y capacidad de medición de potencia
- Para alimentar el calentador controlado termostáticamente
- Para el accesorio de cierre de bajo voltaje
- Para el accesorio de tomacorriente auxiliar

Tarjeta de fuente de alimentación / cargador de baterías

La alimentación de CA entrante se envía a la tarjeta de fuente de alimentación / cargador de baterías, la cual se configura para aceptar 120 VCA ó 240 VCA por medio de un selector ubicado directamente en la tarjeta (Figura 13). El cargador de baterías incorpora un diseño con compensación de temperatura que mantiene la batería del control con carga óptima. La tarjeta de fuente de alimentación / cargador de baterías también incluye una fuente de alimentación auxiliar para alimentar a equipos de comunicaciones (radio, módem, etc.). La fuente de alimentación auxiliar tiene valores nominales de 28 VCC, 65 vatios pico. Se ofrece una fuente de alimentación auxiliar de 28 VCC a 13,8 VCC separada para equipos de comunicaciones con alimentación de 13,8 VCC. Algunas funciones adicionales son las siguientes:

- LED indicador de presencia de suministro de alimentación.
- Interruptor selector de 120/240 VCA para adaptar la unidad a varias conexiones de transformador. El interruptor selector se fija en la fábrica según la especificación del cliente al pedirlo.
- Fusible protector (5 A, 250 VCA).
- Voltaje de excitación de 28 VCC para contactos de entrada de E/S.

IMPORTANTE: Antes de conectar la energía al control, fije el interruptor selector de la manera siguiente:

- Para un suministro de 120 VCA, coloque el selector en la posición de 115 V.
- Para un suministro de 240 VCA, coloque el selector en la posición de 230 V.

PRECAUCIÓN: Evite el funcionamiento incorrecto del equipo. Verifique que el selector de 120/240 VCA esté ajustado según el voltaje de suministro. Si no se hace esto se puede causar el funcionamiento incorrecto (accionamiento no intencional) del control y/o daños al equipo, posiblemente causando lesiones personales.

T278.0

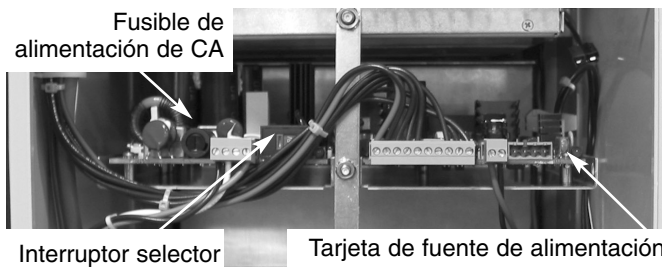


Figura 13.
Tarjeta de fuente de alimentación / cargador de baterías.

030003KM

Bloques de bornes

Se usan dos bloques de bornes para las conexiones al control de restauradores Forma 6. Los dos bloques de bornes tienen tornillos N° 6, lo cual admite una terminal de ojo para cables calibre 10 AWG para medición.

El bloque de bornes TB7 suministra alimentación al control de restauradores Forma 6 y se conecta directamente a la tarjeta de la fuente de alimentación. El bloque de bornes TB8 se usa para conectar el voltaje al transformador detector. El alambrado de los transformadores deberá ceñirse a las ilustraciones de uso de las Figuras 16, 17, 18 y 19.

El alambrado en fábrica incluye la conexión de dos alambres del bloque de bornes de la fuente de alimentación TB7 al bloque de bornes de medición TB8. Consulte la Figura 14.

La Figura 18 muestra las conexiones hechas por el cliente en TB8 para una conexión en delta de 120 VCA.

El alambrado de TB7-3 a TB8-3 y de TB7-5 a TB8-4 conecta la fase B de medición al control. Si el voltaje de suministro es diferente, la entrada de la fase B del suministro de alimentación deberá trasladarse al punto adecuado. Consulte la Figura 16.

Para suministro de alimentación por la fase A, conéctela a TB8-1.

Para suministro de alimentación por la fase C, conéctela a TB8-5.

Nota: Se instala un puente entre las posiciones TB7-3 y TB7-4 del bloque de bornes en la fábrica.

Nota: Se instala un puente entre las posiciones TB7-5 y TB7-6 del bloque de bornes en la fábrica.

Conexiones eléctricas

El transformador requerido para suministrar alimentación deberá tener una capacidad mínima de 5 kVA para restauradores de cierre con bajo voltaje CA y de 1 kVA para restauradores de cierre con alto voltaje CA y restauradores NOVA alimentados por el control.

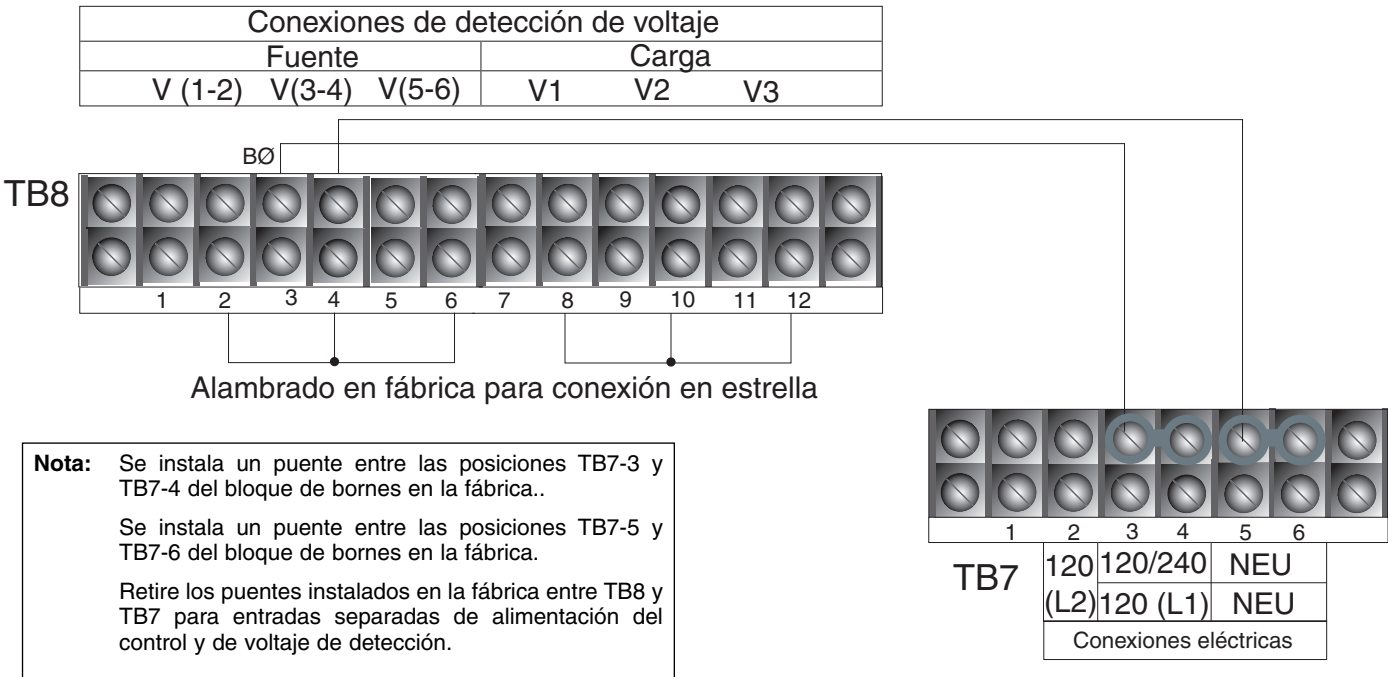


Figura 14. El alambrado en fábrica conecta la medición de voltaje de la fase B con el suministro entrante de la fase B.

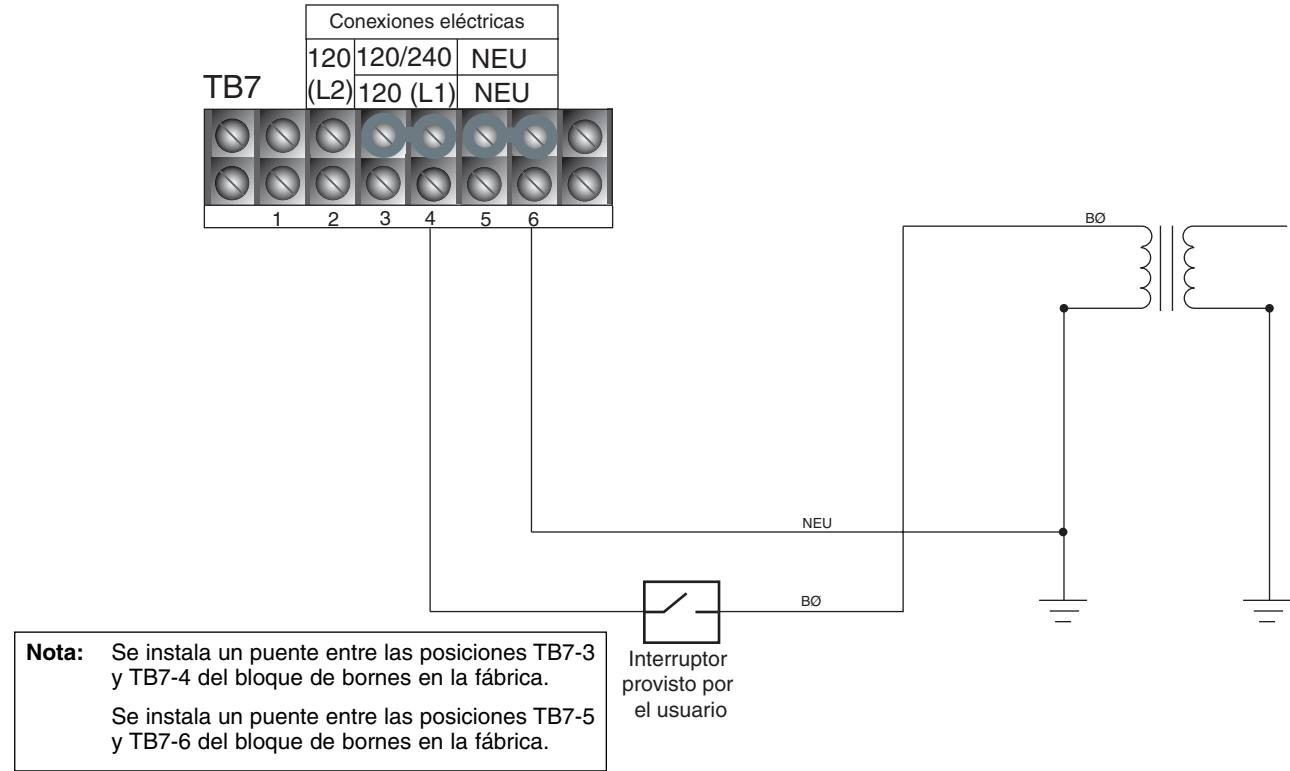


Figura 15. Conexión de transformador monofásico, entrada de fase B para alimentación y detección.

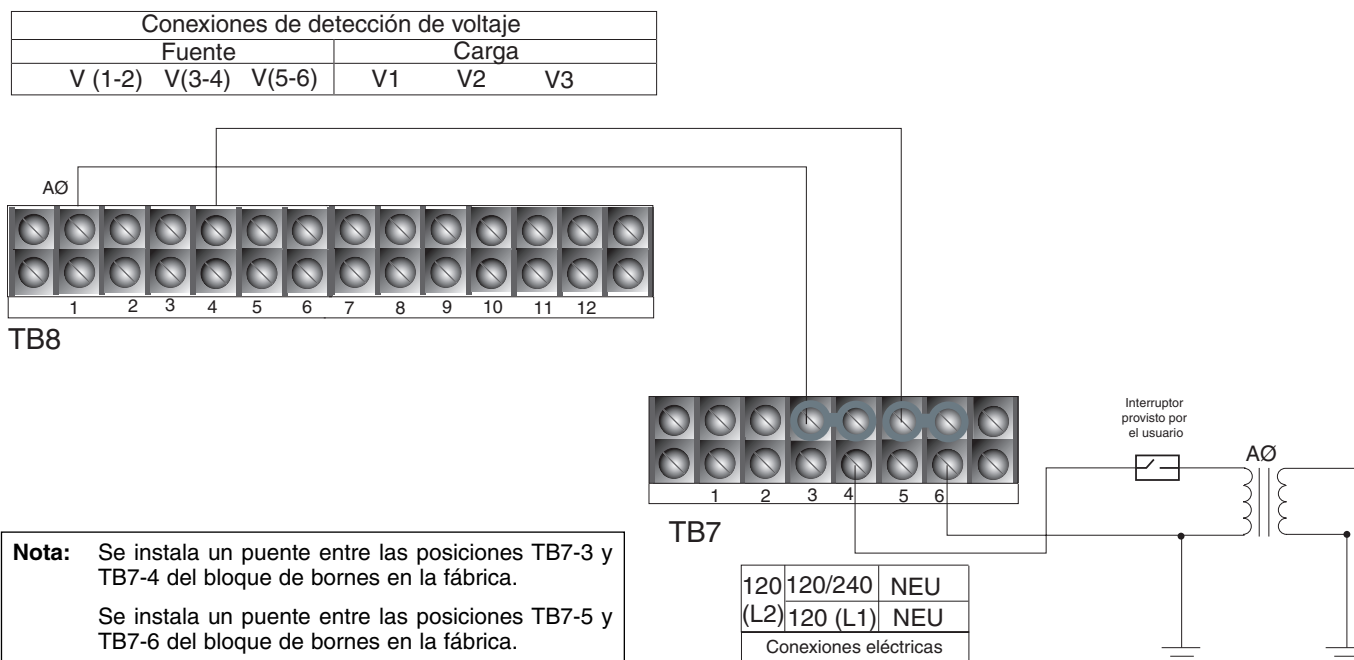


Figura 16.
Alambrado modificado que conecta la medición de voltaje de la fase A con el suministro entrante de la fase A.

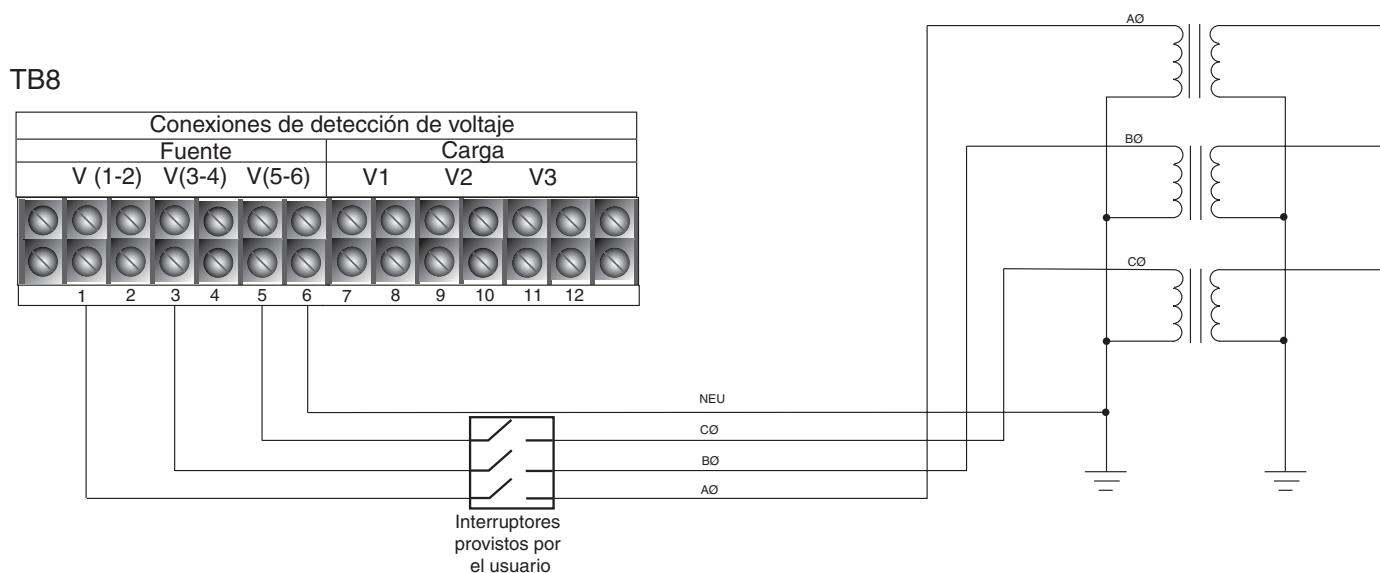


Figura 17.
Conexión de transformador trifásico, configuración en estrella solamente (conexión en bloque de bornes TB8).

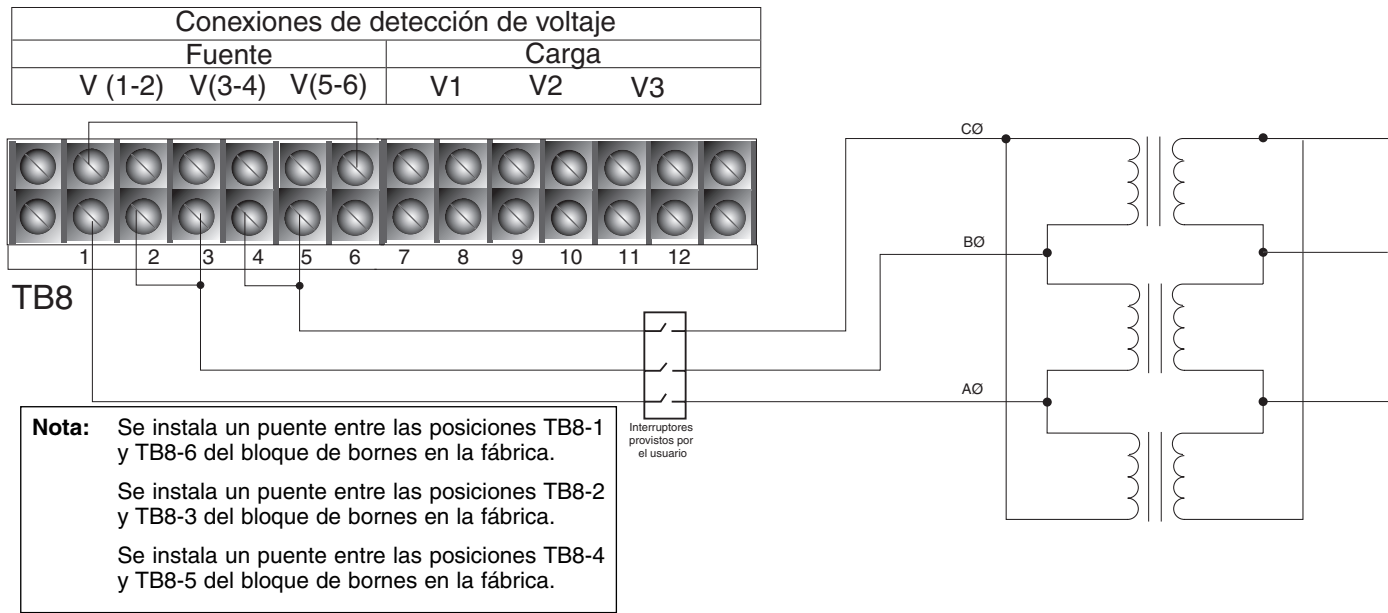


Figura 18. Conexiones hechas por el cliente en TB8, conexión en delta para 120 VCA.

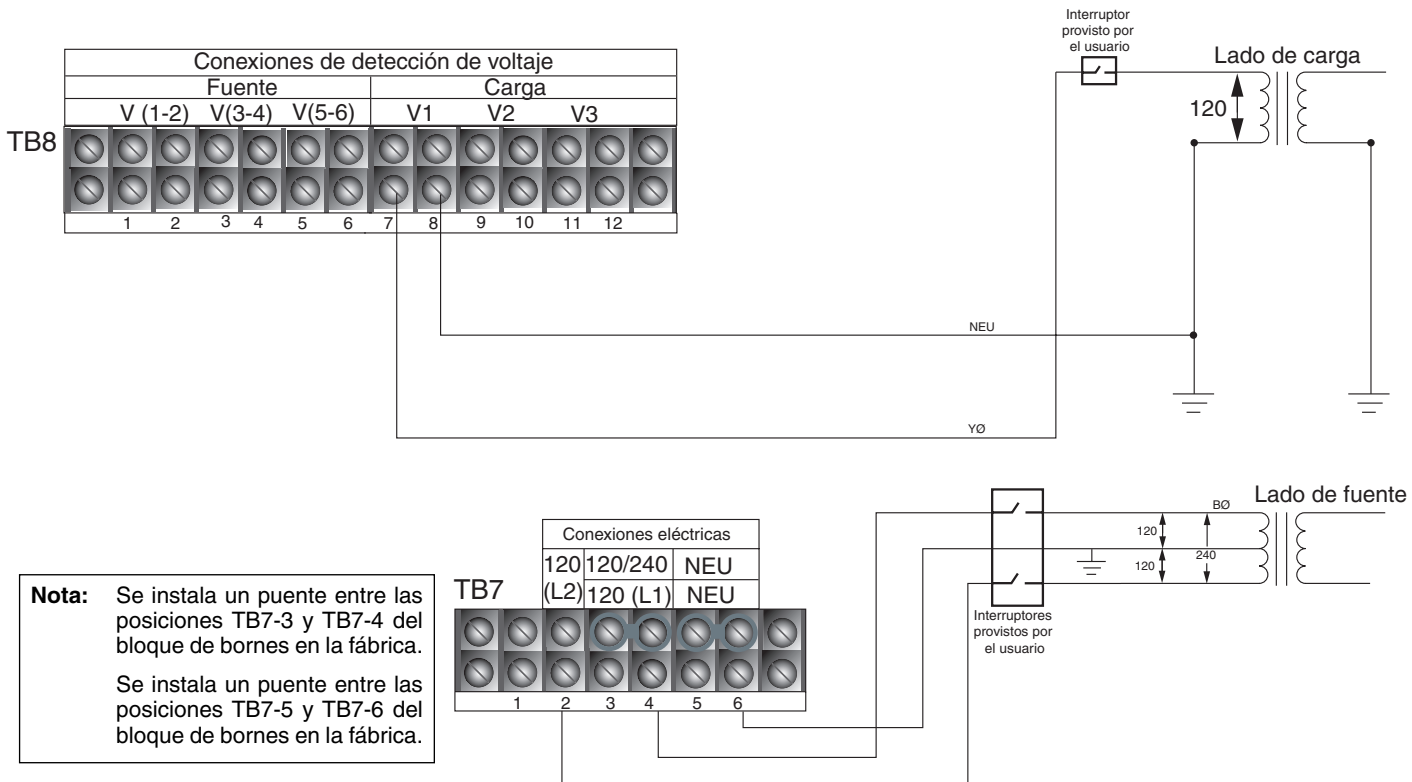


Figura 19. Conexión de transformador de 240 V con 3 hilos. Entrada de fase B para alimentación y detección. *YØ para voltaje de comprobación de sincronismo.

Contactos de control de entrada de supervisión y contactos de estado de salida predeterminados estándar

Las conexiones estándar del cliente se hacen en TB1 y las conexiones auxiliares del cliente se hacen en TB3 y TB4. Consulte las Figuras 20 y 21 y las Tablas 4, 5 y 6. El Idea Workbench™ permite personalizar todos los puntos de control y de estado. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S, Guía de programación de controles de restauradores controlados por microprocesador Forma 6* para obtener información adicional.

IMPORTANTE

Blindaje y protección contra sobrevoltajes de los cables de supervisión

Se deben usar cables blindados para proteger los conductores de funcionamiento y de control de supervisión. Consulte la Figura 22.



PRECAUCION: Daños al equipo; mal funcionamiento. Los cables externos deben estar blindados y el blindaje debe estar conectado a tierra en ambos extremos. Termine cada conductor con una resistencia de óxido metálico (MOV) de 320 VCA, 160 J, o una equivalente, en el extremo lejano. Conecte las resistencias de MOV entre los cables y tierra. El no blindar y proteger debidamente los cables puede provocar daños al equipo y/o funcionamiento no intencionado.

G117.3

TABLA 4

Requisitos de corriente de funcionamiento para las entradas estándar y opcional de supervisión

Voltaje de entrada	Corriente nominal	Tiempo mínimo de funcionamiento
12 VCC – 250 VCC, 120/240 VCA	5 mA	5 ms

TABLA 5

Tabla de valores nominales de contactos de estado de salida CO1 a CO12

(Carga resistiva – Tiempo de activación: 8 ms; de desconexión: 15 ms)

Voltaje de entrada	Capacidad nominal de contacto
120 VCA	8 A
12 VCC	8 A
24 VCC	8 A
48 VCC	1 A
125 VCC	0,4 A

TABLA 6

Tabla de valores nominales del contacto de estado de salida SS1 (carga resistiva – tiempo de activación: 2 ms; de desconexión: 15 ms)

Voltaje de entrada	Capacidad nominal de contacto
120 VCA	8 A
12 VCC	8 A
24 VCC	8 A
48 VCC	8 A
125 VCC	8 A

IMPORTANTE

Blindaje y protección contra sobrevoltajes de los cables de supervisión

Se deben usar cables blindados para proteger los conductores de funcionamiento y de control de supervisión. Consulte la Figura 22.



PRECAUCION: Daños al equipo; mal funcionamiento. Los cables externos deben estar blindados y el blindaje debe estar conectado a tierra en ambos extremos. Termine cada conductor con una resistencia de óxido metálico (MOV) de 320 VCA, 160 J, o una equivalente, en el extremo lejano. Conecte las resistencias de MOV entre los cables y tierra. El no blindar y proteger debidamente los cables puede provocar daños al equipo y/o funcionamiento no intencionado.

G117.3

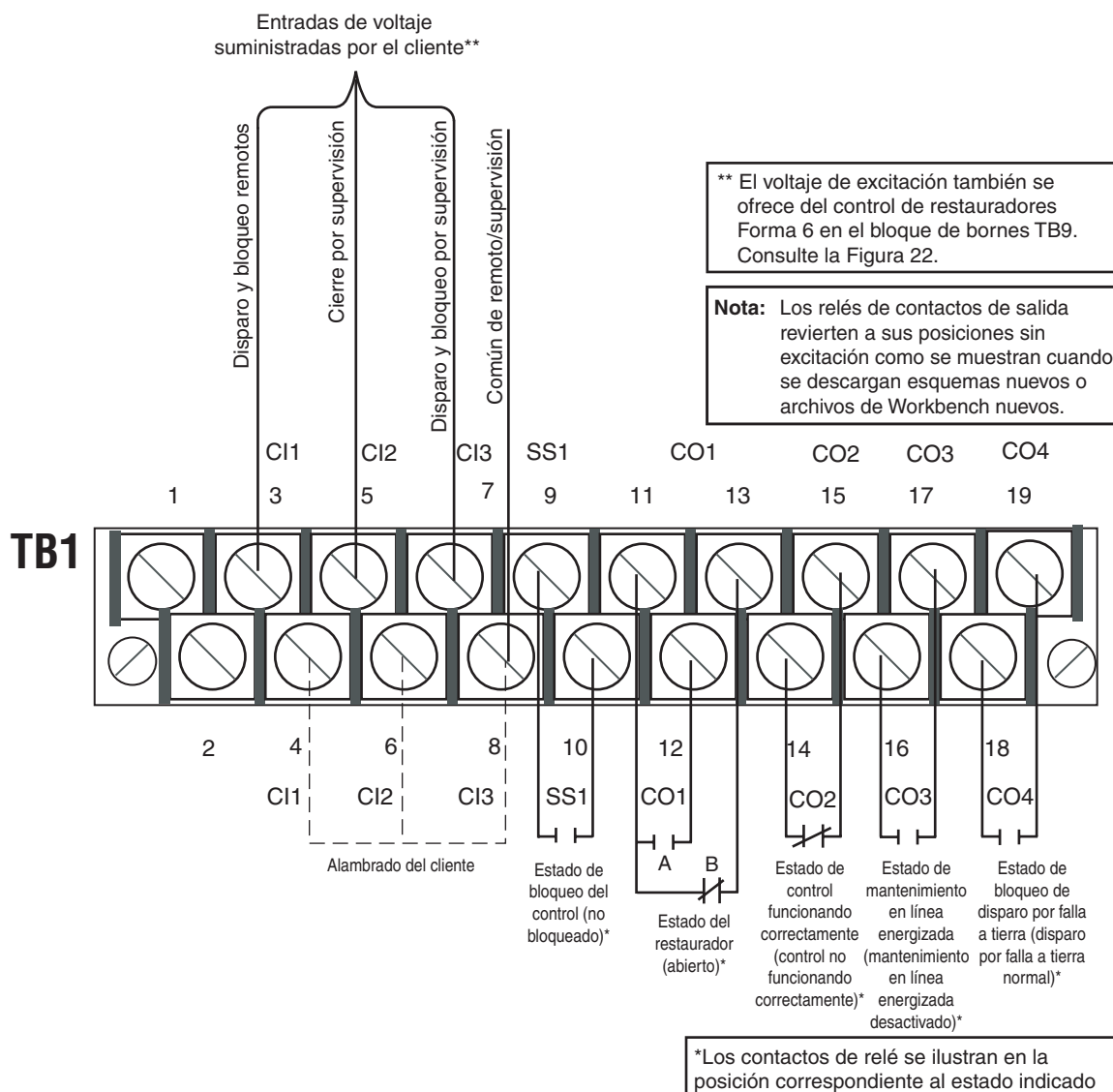


Figura 20.

Contactos de control de entrada y de estado de salida estándar de supervisión del control de restauradores Forma 6 de montaje en poste.

IMPORTANTE

Blindaje y protección contra sobrevoltajes de los cables de supervisión

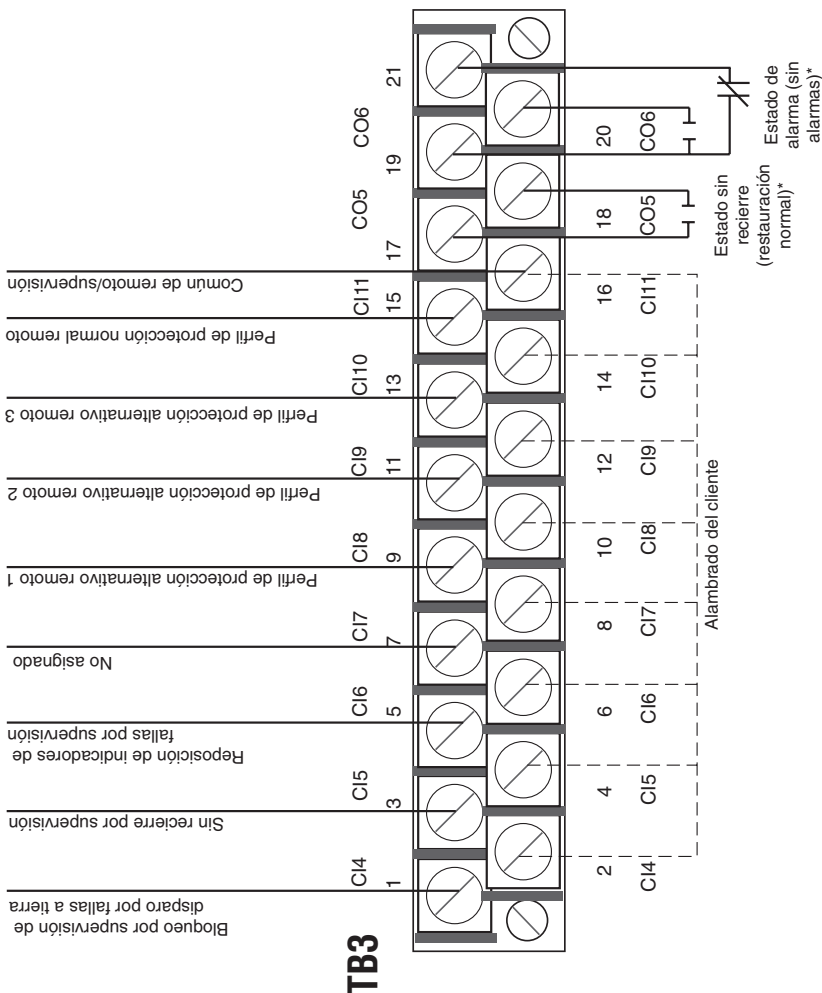
Se deben usar cables blindados para proteger los conductores de funcionamiento y de control de supervisión. Consulte la Figura 22.

PRECAUCIÓN: Daños al equipo; mal funcionamiento. Los cables externos deben estar blindados y el blindaje debe estar conectado a tierra en ambos extremos. Termine cada conductor con una resistencia de óxido metálico (MOV) de 320 VCA, 160 J, o una equivalente, en el extremo lejano. Conecte las resistencias de MOV entre los cables y tierra. El no blindar y proteger debidamente los cables puede provocar daños al equipo y/o funcionamiento no intencionado.

G117.3

** El voltaje de excitación se ofrece del control de restauradores Forma 6 en el bloque de bornes TB9. Consulte la Figura 22.

Entradas de voltaje
suministradas por el cliente**



*Los contactos de relé se ilustran en la posición correspondiente al estado indicado

Figura 21. Contactos de control de entrada y de estado de salida de supervisión de la tarjeta de interfaz discreta del control de restauradores Forma 6 de montaje en poste.

CONTROL DE RESTAURADORES FORMA 6 DE MONTAJE EN POSTE

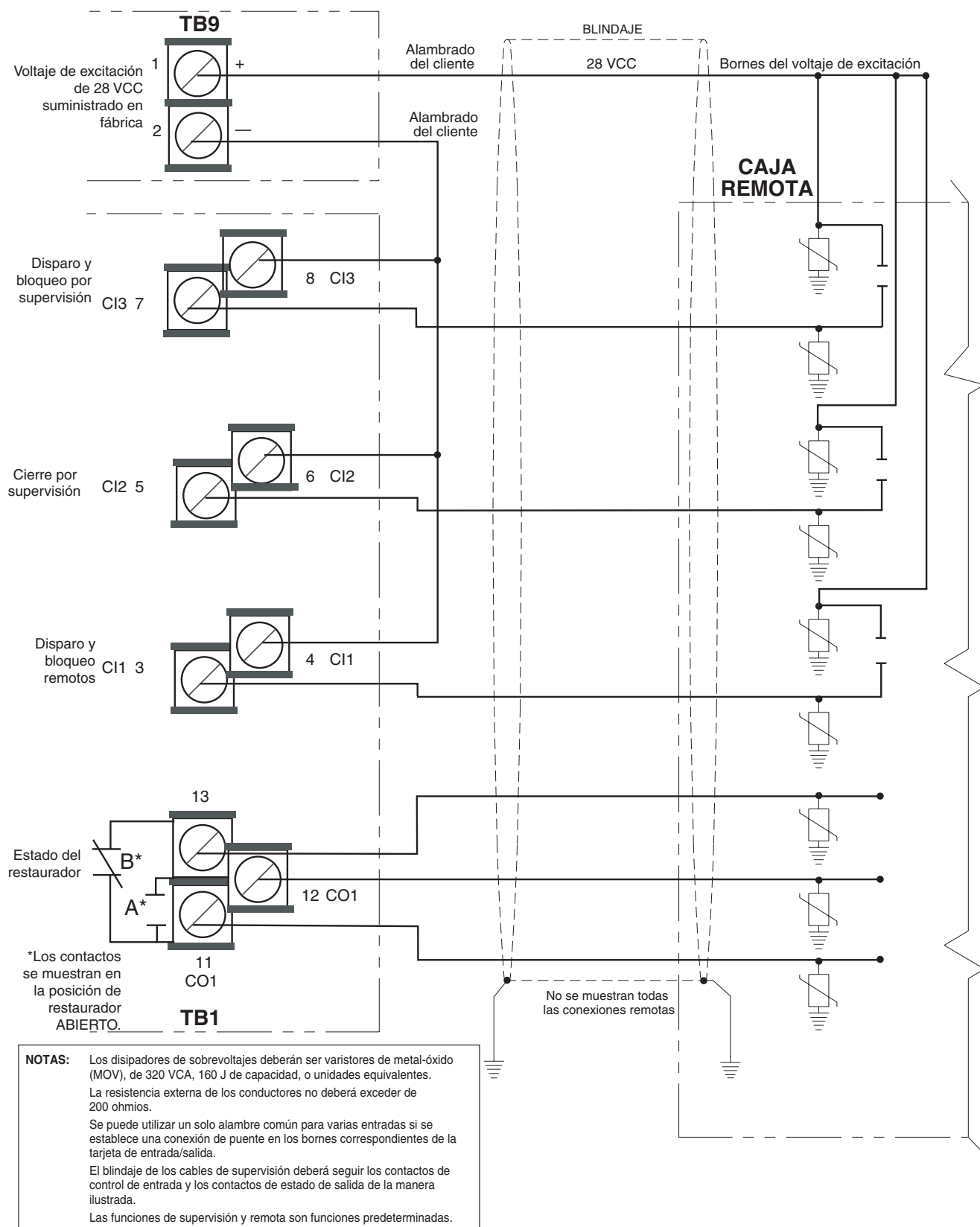


Figura 22.
Blindaje y protección contra sobretensiones de los cables de supervisión y remotos.

Designación de clavijas del puerto de comunicaciones RS-232 del tablero trasero

La Tabla 7 indica la designación de las clavijas del puerto de comunicaciones RS-232 del tablero trasero (Figura 23). Consulte la Figura 24 para la identificación de las clavijas. Consulte **Protocolos** para información adicional.

Consulte la sección **Accesorios** de este manual para las opciones de comunicaciones adicionales.

TABLA 7
Designación de clavijas del puerto de comunicaciones RS-232 del tablero trasero

Número de clavija	Nombre de señal
1 DCD	Detección de portadora
2 RXD	Recepción de datos
3 TXD	Transmisión de datos
4 DTR	Terminal de datos listo (no conectado)
5 GND	Puesta a tierra de señal
6 DSR	Grupo de datos listo (no conectado)
7 RTS	Solicitud de envío
8 CTS	Autorización de envío
9 NC	No se usa
10 (blindaje)	Tierra de chasis

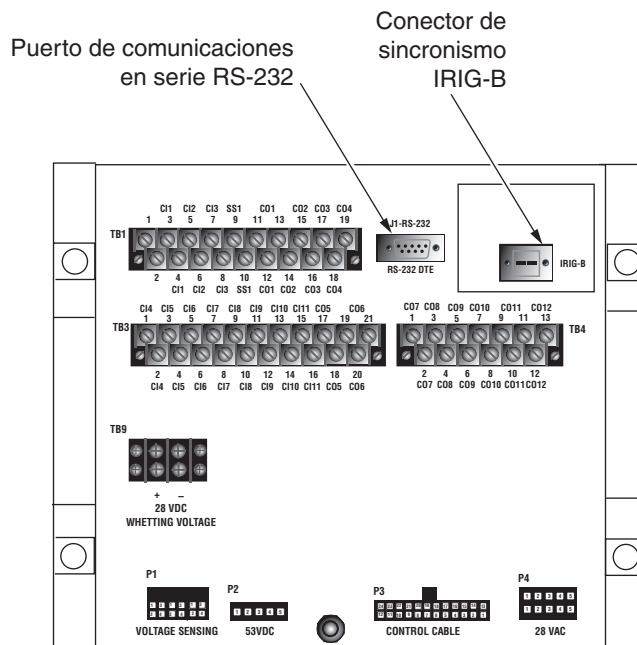


Figura 23.
Puertos de comunicaciones RS-232 del tablero trasero del control de restauradores Forma 6 de montaje en poste (configuración estándar).



Figura 24.
Designación de clavijas del puerto de comunicaciones RS-232 del tablero trasero.

Antes de poner el control y el restaurador en servicio

PRECAUCION: Evite el funcionamiento incorrecto del equipo. No conecte este control a un restaurador que tenga conectada su alimentación hasta haber programado y verificado adecuadamente todos sus valores. Consulte la información de programación de este control. El no hacerlo podría causar el funcionamiento incorrecto del control y del restaurador, lesiones personales y daños al equipo. G110.3

Antes de poner el control y el restaurador en servicio, complete y verifique los procedimientos de instalación siguientes:

1. Se han cambiado las leyendas de rótulos del tablero delantero (en su caso).
Nota: Consulte **Uso de Leyendas insertables** en este manual.
2. El control ha sido adecuadamente montado de acuerdo a la instalación.
3. El restaurador ha sido instalado según las normas y prácticas aprobadas localmente.
4. Se han instalado los interruptores de desconexión de CA.
5. El control y el restaurador han sido adecuadamente puestos a tierra según los lineamientos dados en el presente manual y en el manual del restaurador.
6. El cable de control ha sido adecuadamente conectado y sujeto.

PRECAUCION: Evite el funcionamiento incorrecto del equipo. Verifique que el selector de 120/240 VCA esté ajustado según el voltaje de suministro. Si no se hace esto se puede causar el funcionamiento incorrecto (accionamiento no intencional) del control y/o daños al equipo, posiblemente causando lesiones personales. T278.0

7. Verifique que el selector de la tarjeta de fuente de alimentación/cargador de baterías esté colocado en la posición correcta según el suministro de alimentación disponible:

- Para un suministro de 120 VCA, coloque el selector en la posición de 115 V.
- Para un suministro de 240 VCA, coloque el selector en la posición de 230 V.

8. Se ha conectado y probado la batería del control.

Nota: La prueba de batería queda bloqueada por 60 segundos cuando se conecta la alimentación del control.

Probar la batería de la manera siguiente:

- A. Presione el botón MENU en el tablero delantero.
- B. Utilice la tecla de flecha abajo para seleccionar el menú BATTERY (batería) y oprima la tecla ENTRAR.
- C. Utilice la tecla de flecha abajo para seleccionar el menú TEST BATTERY (prueba de batería) y oprima la tecla ENTRAR.
- D. Oprima la tecla F4 para probar la batería.

Nota: La pantalla LCD del tablero de programación desplegará el mensaje siguiente: ---TESTING---

Los resultados de la prueba de batería se despliegan en el menú de medición de la batería.

Nota: Con la CA desconectada y la batería alimentando la carga, la corriente medirá entre -400 y -600 mA, según la cantidad de accesorios conectados.

9. La alimentación CA está conectada al control. (El LED "CONTROL OK" está iluminado.)

Nota: La función de ahorro de energía del control apaga la pantalla LCD con su iluminación de fondo y todos los LED si no se oprime tecla alguna del tablero delantero en un plazo de diez minutos.

10. El personal correspondiente ha introducido y verificado toda la programación del control.

Nota: Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S Guía de programación de controles de restauradores controlados por microprocesador Kyle Forma 6* para obtener información adicional.

11. Se ha ajustado la hora del reloj del control.

Nota: Consulte el tema **Menú de reloj** del documento *Información de servicio S280-70-4S Guía de programación de controles de restauradores controlados por microprocesador Kyle Forma 6* para obtener información adicional.

PRECAUCION: Daños al equipo; mal funcionamiento. Los cables externos deben estar blindados y el blindaje debe estar conectado a tierra en ambos extremos. Termine cada conductor con una resistencia de óxido metálico (MOV) de 320 VCA, 160 J, o una equivalente, en el extremo lejano. Conecte las resistencias de MOV entre los cables y tierra. El no blindar y proteger debidamente los cables puede provocar daños al equipo y/o funcionamiento no intencionado. G117.3

12. Se han terminado y revisado las conexiones del cliente para el funcionamiento remoto y de supervisión según las instrucciones de blindaje y protección contra sobrevoltajes dadas en este manual (Figura 22).

Uso de Leyendas insertables

PRECAUCION: Daños al control. Desconecte tanto la alimentación CA como la CC antes de quitar o instalar las conexiones internas o tarjetas de circuitos en el control. El no hacerlo podría causar daños al control.

T241.1

PRECAUCION: Daños al equipo. Lleve puesta siempre una tira de puesta a tierra para controlar la electricidad estática al manipular tarjetas de circuitos. Si no utiliza esta tira puede provocar desperfectos en las tarjetas de circuitos.

T253.1

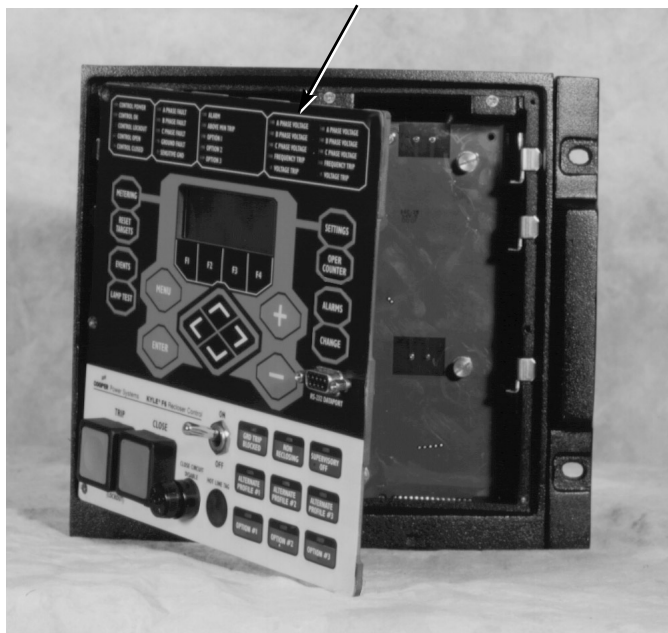
Las leyendas del tablero delantero pueden cambiarse si así se desea.

1. Desconecte la alimentación de CA y de CC.
2. Utilice un destornillador plano para desenroscar los seis tornillos del tablero delantero.
3. Tire del lado derecho del tablero delantero hacia fuera y hacia la izquierda (Figura 25).

Nota: Hay varios alambres que mantendrán el tablero conectado al control.

Nota: No es necesario desconectar ninguno de los alambres.

Tablero de LED indicadores de estado retirable



030038KM

Figura 25.
Abra el tablero delantero. Los rótulos se retiran y se insertan fácilmente por la parte superior de la sección de LED de estado del tablero de programación.

4. Utilice pinzas para sacar la leyenda insertable suavemente.

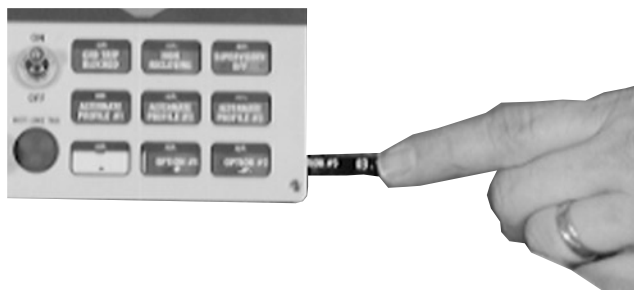
Nota: La leyenda se saca por el lado derecho del tablero del operador (Figura 26).

Nota: La leyenda se saca por la parte superior de la sección de indicadores del tablero de programación (Figura 25).

5. Cambie el rótulo existente o inserte un rótulo nuevo con el nombre de la opción programada. Se incluye una plantilla electrónica en el CD del software ProView™, la cual puede accederse por medio de la vía de acceso predeterminada siguiente: C: / Program Files / Cooper / Proview40 / Form 6 / Form 6 Inserts.doc

IMPORTANTE: Cubra los insertos retirables con una capa de plástico antes de instalarlos. Esto sella la tinta/toner y evita los daños al tablero delantero.

6. Empuje suavemente el inserto retirable de derecha a izquierda para insertarlo por el lado derecho del tablero del operador (Figura 26) o por la parte superior de la sección de LED indicadores del tablero de programación (Figura 25).



000008KM

Figura 26.
Los rótulos se sacan y se insertan fácilmente en el tablero del operador.

7. Vuelva a colocar el tablero delantero en el control. Utilice un destornillador plano para enroscar los tornillos en el control y apriete toda la tornillería bien firme.

ACCESORIOS

Se ofrecen los accesorios siguientes. Para más información, comuníquese con el representante de Cooper Power Systems.

Cierre de bajo voltaje

El accesorio de cierre de bajo voltaje utiliza 120 ó 240 VCA como alimentación para el cierre (Figuras 27, 28, 29 y 30). Se ofrecen accesorios múltiples de cierre de bajo voltaje para restauradores provistos de la función de cierre de bajo voltaje. Los accesorios de cierre de bajo voltaje disponibles para el control de restauradores Forma 6 incluyen los receptáculos y alambrado apropiados, según el voltaje de suministro. La Tabla 8 indica los receptáculos y cables de entrada/salida disponibles para cierre de bajo voltaje con el control de restauradores Forma 6 de montaje en poste.

Receptáculos de alimentación entrante

El receptáculo de alimentación entrante permite al usuario enchufar el cable de alimentación en el control, eliminándose la necesidad de hacer una conexión de alambrado al control. Se ofrecen varias opciones según el voltaje de alimentación entrante y los requisitos de detección de fase. La Tabla 8 indica los receptáculos de alimentación entrante y cables disponibles para el control de restauradores Forma 6 de montaje en poste.

TABLA 8
Receptáculos y cables de entrada y de cierre de bajo voltaje

Descripción	N° de catálogo
Receptáculos de 2 clavijas de entrada y de 2 clavijas de salida de cierre de bajo voltaje de 120 VCA	KME6-1775-A
Receptáculos de 3 clavijas de entrada y de 2 clavijas de salida de cierre de bajo voltaje de 120 VCA	KME6-1775-B
Receptáculos con agujero de entrada y de 2 clavijas de salida de cierre de bajo voltaje de 120 VCA	KME6-1775-C
Receptáculos de 2 clavijas de entrada y de 2 clavijas de salida de cierre de bajo voltaje de 240 VCA	KME6-1775-D
Receptáculos de 3 clavijas de entrada y de 2 clavijas de salida de cierre de bajo voltaje de 240 VCA	KME6-1775-E
Receptáculos para 2 alambres con agujero de entrada y de 2 clavijas de salida de cierre de bajo voltaje de 240 VCA	KME6-1775-F
Receptáculos para 3 alambres con agujero de entrada y de 2 clavijas de salida de cierre de bajo voltaje de 240 VCA	KME6-1775-G
Receptáculo de entrada de 2 clavijas para 120 VCA ó 240 VCA	KME6-1775-H
Receptáculo de entrada de 3 clavijas para 120 VCA	KME6-1775-J
Receptáculo de entrada de 3 clavijas para 240 VCA	KME6-1775-K
Cable de entrada para 120 ó 240 VCA, de 2 alambres para 2 clavijas de entrada para usarse con los receptáculos KME6-1775-A, KME6-1775-D o KME6-1775-H. Sustituya la 'X' por el largo deseado. Seleccione de 3,0 to 24 m (10 a 80 pies).	KMA11ME1-X
Cable de entrada para 240 VCA, de 3 alambres para 3 clavijas de entrada para usarse con los receptáculos KME6-1775-E o KME6-1775-K. Sustituya la 'X' por el largo deseado. Seleccione de 3,0 to 24 m (10 a 80 pies).	KME4-67-2-X
Cable de entrada para 120 VCA, de 3 alambres para 3 clavijas de entrada para usarse con los receptáculos KME6-1775-B y KME6-1775-J. Sustituya la 'X' por el largo deseado. Seleccione de 3,0 to 24 m (10 a 80 pies).	KME4-67-3-X
Cable de cierre de bajo voltaje de 2 alambres para uso con los receptáculos KME6-1775-A, KME6-1775-B, KME6-1775-C, KME6-1775-D, KME6-1775-E y KME6-1775-F y KME6-1775-G de cierre de bajo voltaje. Sustituya la 'X' por el largo deseado. Seleccione de 3,0 to 24 m (10 a 80 pies).	KA13ME1-X

Fundas de traba de cables

Para evitar la desconexión del cable del gabinete del control por personal no autorizado, se ofrece una funda de traba (número de catálogo KME6-1772-1) que encierra el enchufe del cable. El enchufe pasa por la funda y la funda se fija por la parte interior del gabinete de control. No es posible acceder al receptáculo del cable sin abrir la puerta con seguro del gabinete y retirar la funda primero.

Tomacorriente doble de 120 VCA con GFI

El tomacorriente doble con GFI (número de catálogo KME6-1776) se ofrece para los controles con alimentación de 120 VCA ó 240 VCA de tres alambres. Este tomacorriente auxiliar tiene capacidad de 15 amperios y puede accederse a través de la puerta delantera del gabinete del control. El tomacorriente doble con GFI de 120 VCA tiene muchos usos, tales como suministrar alimentación al probador tipo MET, a equipos auxiliares de medición y luces adicionales.

Accesorios de gabinete

- Gabinete fabricado de acero AISI 304
- Pestillo de puerta de tres puntos

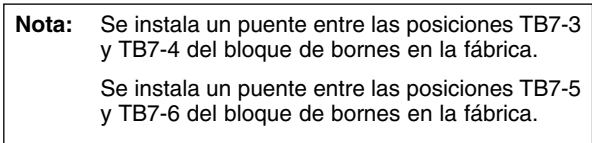
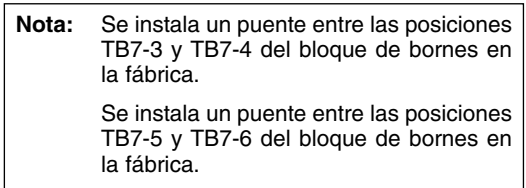


Figura 28.
Accesorio de cierre de bajo voltaje de 120 VCA trifásico con bloque de bornes de alimentación entrante y receptáculo de cierre de bajo voltaje.



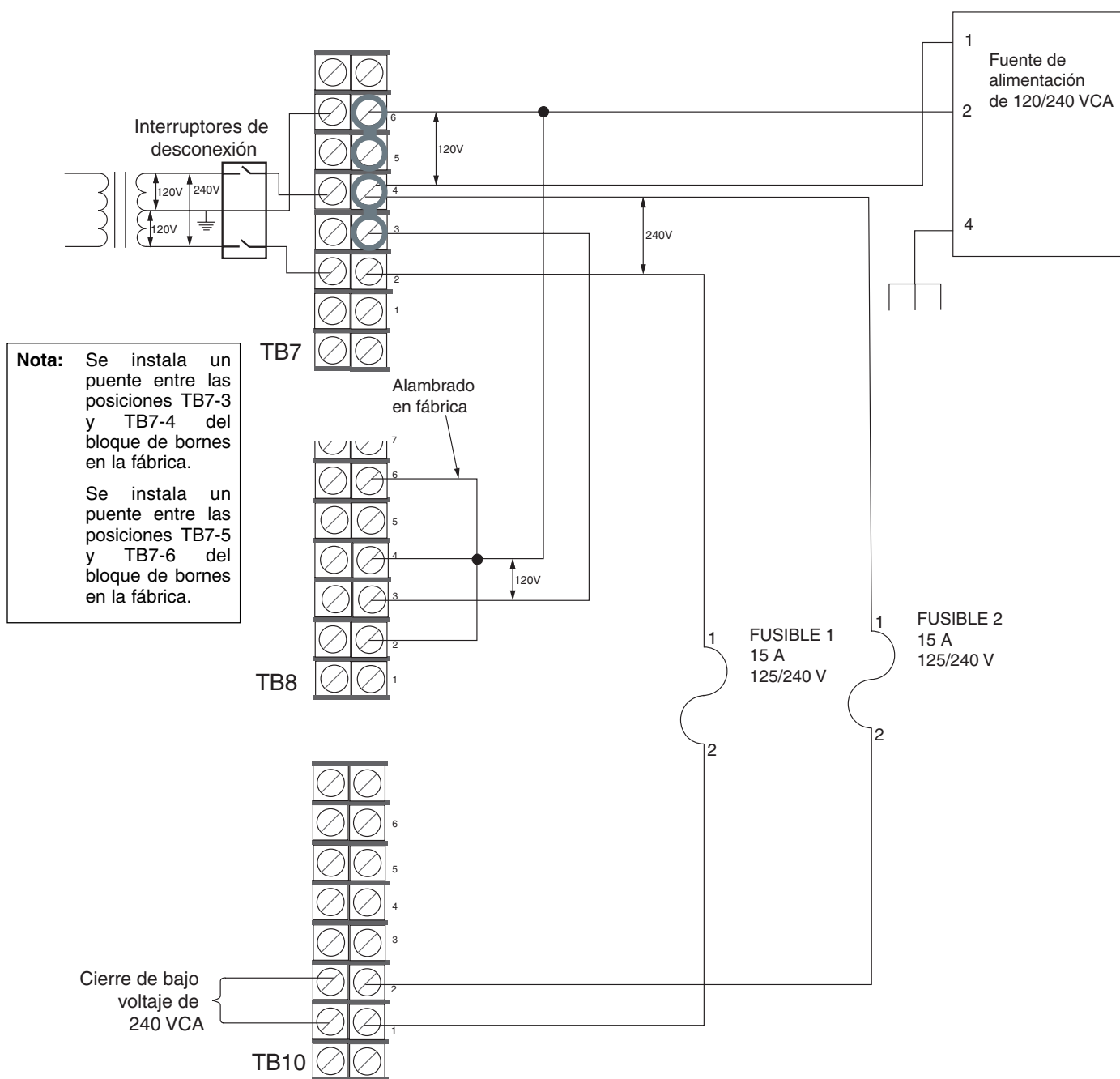


Figura 29.
Conexión de 3 hilos para transformador de 240 V con cierre de bajo voltaje de 240 VCA.

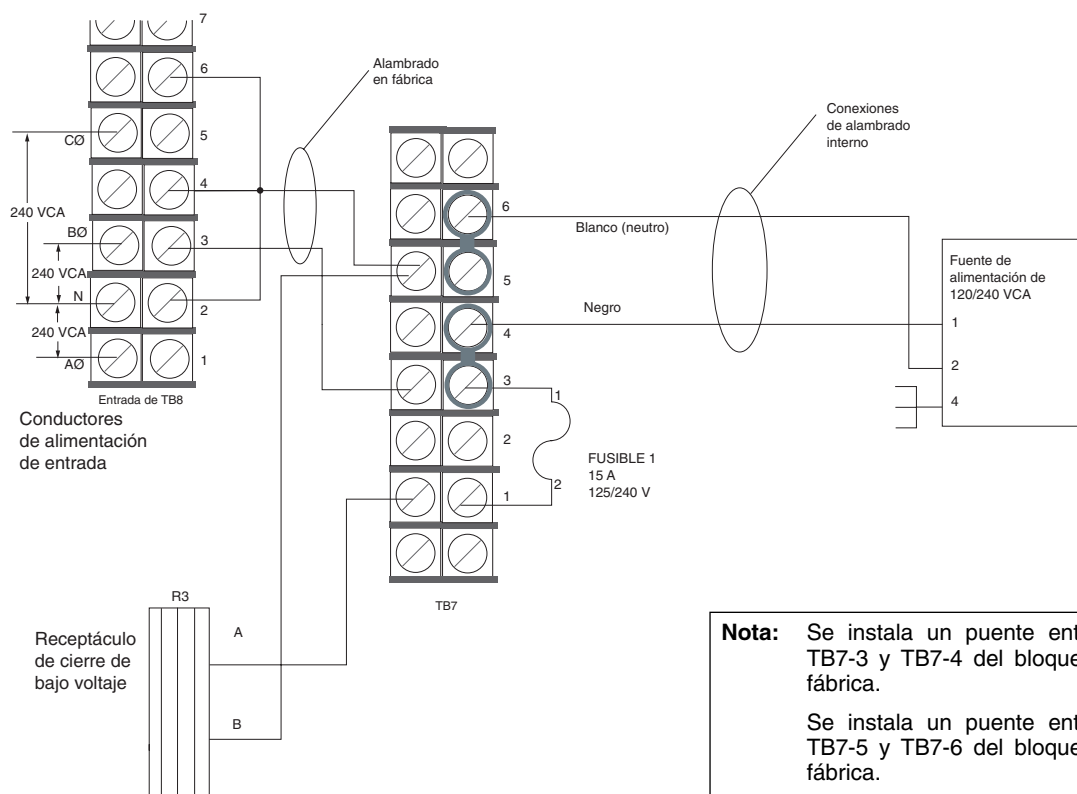


Figura 30. Accesorio de cierre de bajo voltaje de 240 VCA trifásico con bloque de bornes de alimentación entrante y receptáculo de cierre de bajo voltaje.

Accesorio de bloques de bornes de transformadores de corriente externos (BCT)

Los bloques de bornes BCT (Figura 31) se fijan a la parte trasera del control y proporcionan un punto de conexión para transformadores de corriente externos con relaciones múltiples de 600:5 ó 1200:5. Los bloques de bornes BCT se ofrecen para los lados de fuente o de carga e incluyen alambres para todas las relaciones de los BCT. Consulte la Tabla 9.

Accesorio de bloque de bornes auxiliar

Se ofrece un bloque de bornes auxiliar y receptáculo para el alambrado de interruptores auxiliares de tres etapas. Consulte la Tabla 9.

TABLA 9
Bloques de bornes

Descripción	N° de catálogo
Bloque de bornes para transformadores de corriente con boquillas aislantes tipo cortocircuito para boquillas aislantes (CARGA) 2, 4, 6KME6-1773-A
Bloque de bornes para transformadores de corriente con boquillas aislantes tipo cortocircuito para boquillas aislantes (FUENTE) 1, 3, 5KME6-1773-B
Bloque de bornes y receptáculo para alambrado de interruptor auxiliar de tres etapas KA542R3	. KME6-1801-1

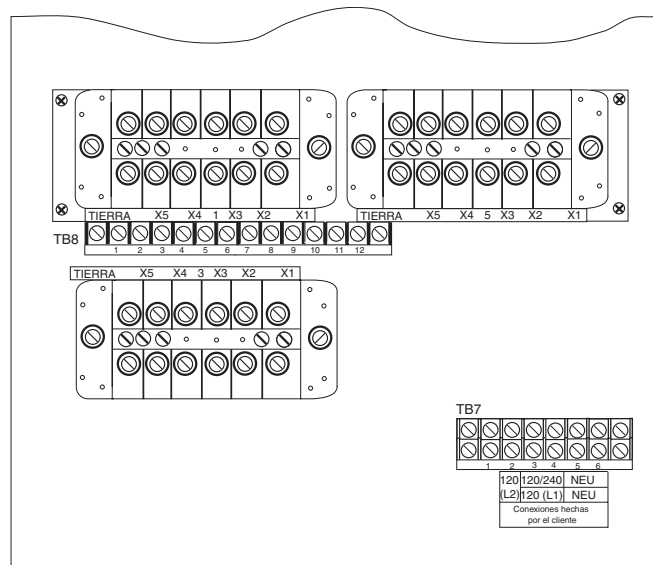


Figura 31. Accesorio de bloque de bornes para transformadores de corriente externos en control Forma 6 para montaje en poste.

Accesorio de tarjeta de interfaz discreta opcional

El accesorio de tarjeta de interfaz discreta opcional proporciona ocho contactos de control de entrada y ocho contactos de estado de salida que pueden configurarse (Figura 32). Las opciones de pedido incluyen: Estándar (3 entradas / 5 salidas) o adicional (8 entradas / 8 salidas).

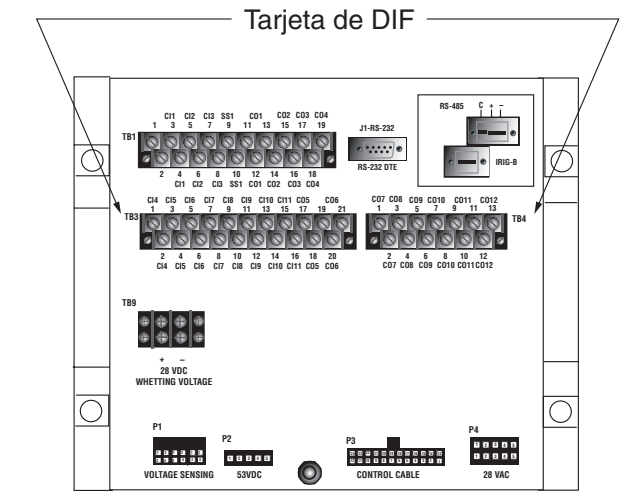


Figura 32. Accesorio de tarjeta de interfaz discreta (DIF) de control de restauradores Forma 6.

Accesorio de montaje de radio

El accesorio de montaje de radio (Figura 33) recibe alimentación de una fuente de alimentación con regulación de voltaje calibrada para suministrar 13,8 VCC.

Nota: Esta salida no puede calibrarse en campo.

La radio continuará funcionando si se interrumpe la alimentación de CA siempre y cuando reciba alimentación de la batería. La fuente de alimentación está diseñada para suministrar hasta 40 W (pico) y tiene fusibles para aislar los problemas potenciales de la radio sin perturbar el sistema de protección del control de restauradores. Consulte la Tabla 10. Para requisitos de voltaje adicionales, comuníquese con el representante de Cooper Power Systems.

TABLA 10 Accesorios de montaje de radio

Descripción	Nº de catálogo
Accesorio de funcionamiento automático pleno Provisión para radio de 12 VCC	KME6-1774-3
(No incluye radio ni interfaz de cable de fibra óptica/RS232)	
Accesorio de funcionamiento automático (escuadra solamente) Provisión para 12 VCC	KME6-1774-2

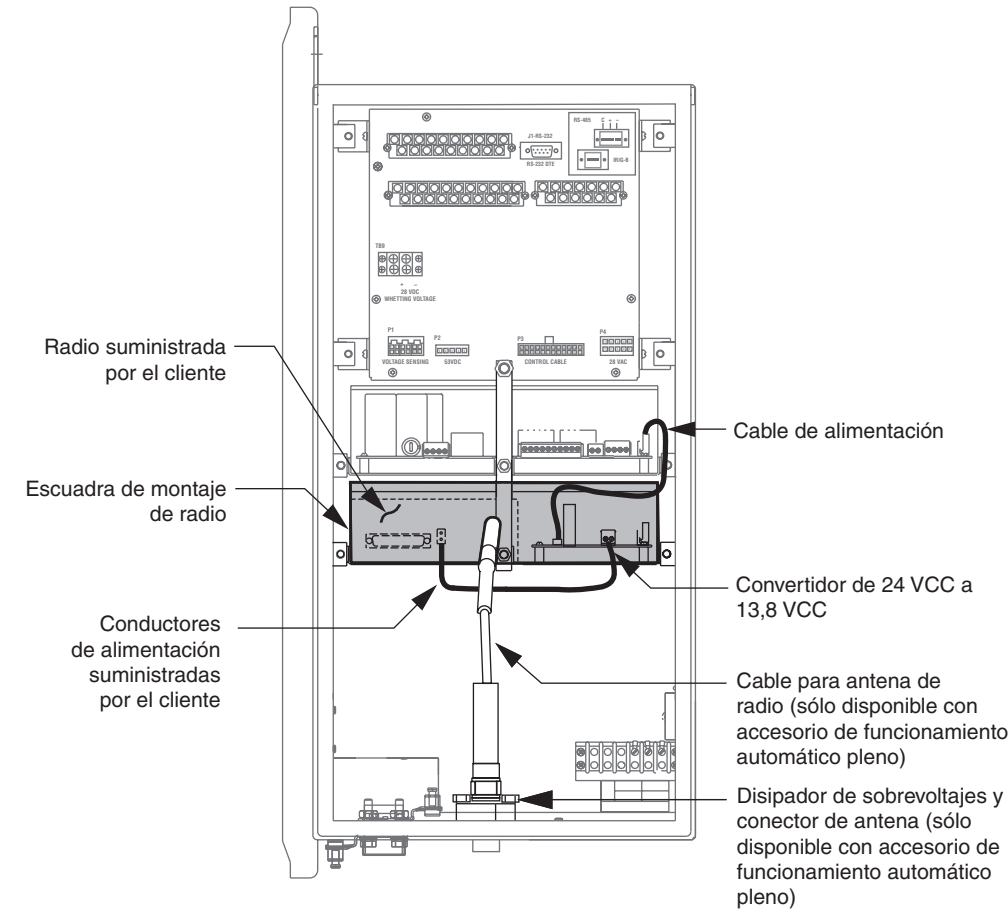


Figura 33. Accesorio de montaje de radio en control de restauradores Forma 6.

Accesorios de tarjeta de comunicaciones

El control Forma 6 de montaje en poste viene equipado con un accesorio para tarjeta de comunicaciones (posición de expansión) que ofrece un apoyo versátil a medios de comunicaciones modernos. Se ofrecen seis opciones de comunicaciones distintas (Figura 34) que proporcionan comunicaciones digitales de dos vías en tiempo real con una unidad de terminal remoto (RTU), unidad inalámbrica, módem telefónico, red Ethernet u otros dispositivos de comunicaciones. Se dispone de las siguientes opciones:

- Sin tarjeta auxiliar de comunicaciones instalada (estándar)
- Tarjeta de comunicaciones en serie RS485 (aislada)
- Tarjeta de comunicaciones en serie por fibra óptica (ST)
- Tarjeta de comunicaciones Ethernet doble 10/100 Base-T (2*RJ-45)
- Tarjeta de comunicaciones Ethernet doble 100 Base-FX (2*MT-RJ)
- Tarjeta de comunicaciones Ethernet doble 10/100 Base-T, 100 Base-FX (RJ-45 + MT-RJ)

El concepto de accesorio para tarjeta de comunicaciones ofrece una versatilidad superior con respecto a los medios de comunicaciones y aceptación de protocolos. Accesorios adicionales se están desarrollando continuamente. Comuníquese con el representante de Cooper Power Systems para la información más reciente en cuanto a medios particulares de comunicaciones y protocolos aceptados.

Tarjeta de comunicaciones en serie RS485

La tarjeta de comunicaciones en serie RS485 proporciona los medios para establecer comunicaciones digitales basadas en enlaces asíncronos con el control Forma 6 de montaje en poste. El puerto RS485 con aislamiento galvánico (1000 VCC) utiliza una conexión de un solo par trenzado de alambres y admite hasta 16 dispositivos en conexión paralela. La velocidad de comunicaciones se controla por medio de software y puede fijarse en los valores: 1200, 2400, 4800, 9600, 19,2k, 38,4k, 57,6k y 115 kb/s.

Las comunicaciones deben programarse a través del Communications Workbench para asegurar el funcionamiento correcto de la tarjeta de comunicaciones RS485 auxiliar. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S Guía de programación del control Forma 6* para obtener información adicional sobre los protocolos aceptados.

Tarjeta de comunicaciones en serie por fibra óptica

La tarjeta de comunicaciones en serie por fibra óptica ofrece medios para establecer comunicaciones digitales asíncronas (similares a RS-232) utilizando cables de fibra óptica de modos múltiples. El uso de la tarjeta de comunicaciones en serie auxiliar por fibra óptica puede mejorar la confiabilidad de las comunicaciones y proporciona un aislamiento eléctrico excelente, protegiendo así los datos transmitidos contra interferencias eléctricas espurias.

Se ofrece un convertidor opcional de fibra óptica a RS-232D con conector DB-25 (número de catálogo KME4-163) para establecer la conexión entre la señal óptica y una señal RS-232 transmitida por alambres eléctricos, si se requiere.

Se monta un par de conectores de cables de fibra óptica tipo ST estándar en la parte trasera de la tarjeta, permitiendo que el cliente conecte un sistema de comunicaciones digitales utilizando cables de fibra óptica (provistos por el cliente).

El enlace de fibra óptica tiene puertos separados de recepción (RX) y de transmisión (TX) que funcionan a 820 nm. La distancia típica de transmisión es de 2000 m con cable de fibra óptica de 62,5/125 μ m de modos múltiples. Consulte con el representante de Cooper Power Systems para la disponibilidad de cables de fibra óptica de distancias largas y de modo sencillo. La velocidad de comunicaciones por el enlace se controla por medio de software y puede fijarse en los valores: 1200, 2400, 4800, 9600, 19,2k, 38,4k, 57,6k y 115 kb/s.

Es necesario programar el accesorio de fibra óptica a través del Communications Workbench para asignarle el protocolo correcto. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S Guía de programación de controles Forma 6* para obtener información adicional.

El accesorio de comunicaciones en serie por fibra óptica incluye LED indicadores de TX y RX para verificar el establecimiento de las comunicaciones y un interruptor de eco / sin eco para aceptar las topologías de fibra óptica de anillo / estrella.

Cuando se trabaja con una configuración de anillo, el interruptor deberá colocarse en la posición ECHO (eco). En este modo, la tarjeta de fibra óptica repite (deja pasar) todos los mensajes recibidos en la fibra óptica RX y responde al puesto maestro primeramente repitiendo el comando recibido y después enviando la respuesta. Este arreglo es mejor para la creación de lazos de fibra óptica con dispositivos múltiples de bajo costo. Para la confiabilidad en las comunicaciones, el sistema de lazo de fibra óptica requiere que todos los dispositivos del lazo permanezcan con su alimentación conectada en todo momento, permitiéndose así el flujo sin obstrucciones de información por el lazo.

Un sistema más robusto puede diseñarse utilizando los puertos de fibra óptica en configuración de conexión punto a punto o múltiples de punto a punto (estrella). En este modo, coloque el interruptor en la posición NON-ECHO (sin eco). El control Forma 6 de montaje en poste responde al puesto maestro enviando únicamente una respuesta (separación total de las fibras ópticas de transmisión y recepción). Se requiere equipo físico adicional (acoplador estrella para fibra óptica) para poder utilizar la configuración de conexiones múltiples punto a punto de dispositivos.

Tarjetas de comunicaciones Ethernet

Las tarjetas de comunicaciones Ethernet permiten conectar el control de restauradores Forma 6 de montaje en poste a una red Ethernet. Es sumamente flexible y ofrece soporte simultáneo para varias sesiones, gestión de dispositivos (ProView a través de TCP/IP) y comunicaciones SCADA (DNP3 a través de TCP/IP).

Al ofrecer soporte nativo a un grupo de normas de la industria con aceptación amplia (TCP/IP, UDP/IP, OSI), la tarjeta auxiliar de comunicaciones Ethernet asegura un funcionamiento sin obstáculos con otros dispositivos en la red.

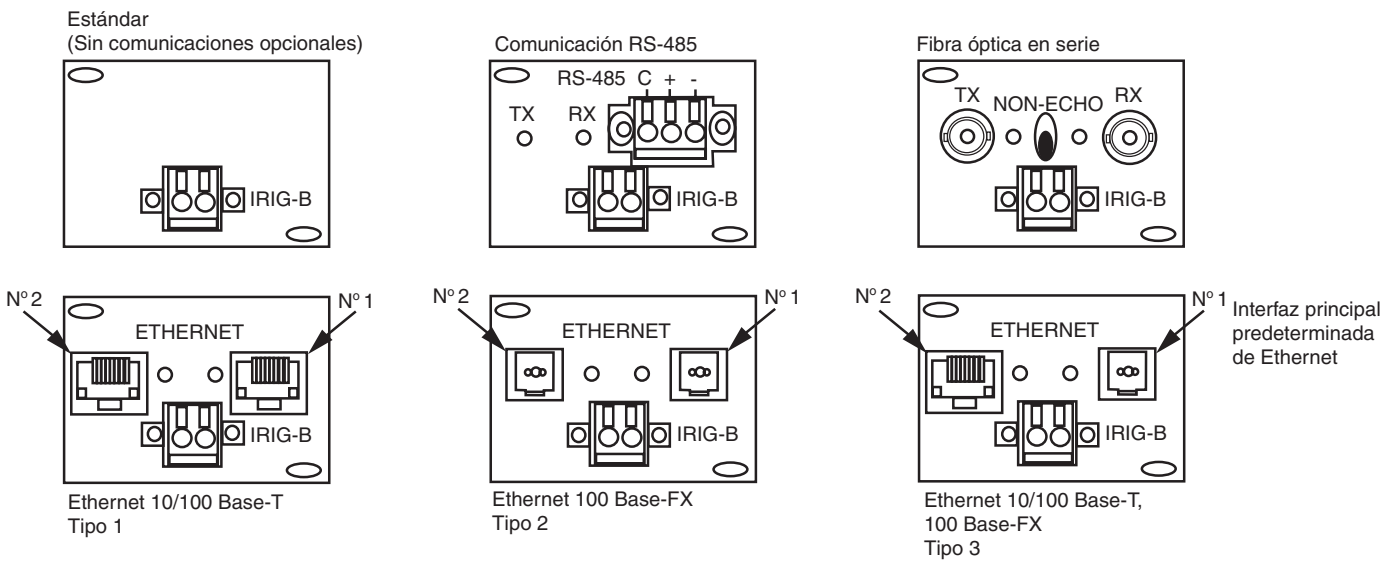


Figura 34.
Opciones de comunicaciones y Ethernet del tablero trasero.

La tarjeta de comunicaciones Ethernet se ofrece en 3 configuraciones de capas físicas (opciones de conexión por par trenzado y fibra óptica) como se muestra en la Tabla 11.

TABLA 11
Configuraciones de tarjetas de comunicaciones Ethernet

Tipo	Configuración de tarjetas	Conectores de salida	Velocidad de comunicación
1	10/100 Base-T	2 * RJ-45	10 / 100 MB/s (conmutación automática)
2	100 Base-FX (fibra óptica)	2 * MT-RJ	100 MB/s (dúplex completo)
3	10/100 Base-T, 100 Base-FX	RJ-45 + MT-RJ	10/100 MB/s y 100 MB/s

El largo máximo del enlace se determina según el uso de la implementación de capa física particular y puede tener limitaciones adicionales por la configuración de la red. En caso de usarse la configuración con conectores 100Base-FX MT-RJ, se pueden lograr distancias de conexión superiores a los 2000 m con un cable de fibra óptica de 62,5/125 µm de modos múltiples. El enlace de fibra óptica utiliza una longitud de onda de 1300 nm y puede conectarse fácilmente con otras soluciones tipo 100Base-FX (solución con conector para cables puente tipo ST).

La tarjeta de comunicaciones Ethernet (Figura 34) viene provista de dos puertos físicos que se configuran para actuar como conexiones principal y de respaldo de LAN. La disponibilidad del puerto de comunicaciones de respaldo permite crear redes Ethernet con grados elevados de redundancia, aumentando así la confiabilidad total del sistema.

Nota: Bajo condiciones normales de red, todas las comunicaciones se envían a través del puerto primario (N° 1, Figura 34), con el puerto de respaldo inhabilitado lógicamente o configurado para conexión automática en caso de la falla del enlace Ethernet principal. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S Guía de programación de controles Forma 6* para obtener información adicional sobre la configuración de la tarjeta auxiliar Ethernet.

PRUEBAS

PRECAUCIÓN: Evite el funcionamiento incorrecto del equipo. No conecte este control a un restaurador que tenga conectada su alimentación hasta haber programado y verificado adecuadamente todos sus valores. Consulte la información de programación de este control. El no hacerlo podría causar el funcionamiento incorrecto del control y del restaurador, lesiones personales y daños al equipo.

G110.3

IMPORTANTE: Se puede poner el control Forma 6 fuera de servicio para probarlo y volverlo a poner en servicio sin necesidad de desconectar el restaurador o de interrumpir el servicio del sistema. Sin embargo, mientras el control está fuera de servicio, el restaurador queda inoperante.

Prueba de un control instalado

Las siguientes pruebas para determinar el funcionamiento inicial del control Forma 6 de montaje en poste pueden efectuarse mientras está conectado a un restaurador en funcionamiento.

Nota: Estas son las únicas pruebas que pueden efectuarse en un control instalado y en funcionamiento.

1. Verifique el estado funcional de todas las luces indicadoras manteniendo pulsada la tecla PRUEBA DE LÁMPARAS por dos segundos en el tablero de programación (Figura 35).
2. Compruebe los valores de funcionamiento de las corrientes, los voltajes y otra información medida.

Nota: Avance por los mensajes en la pantalla LCD oprimiendo las teclas de flecha Y y / para desplazar el cursor, ubicadas debajo de la pantalla LCD en el tablero de programación (Figura 35).

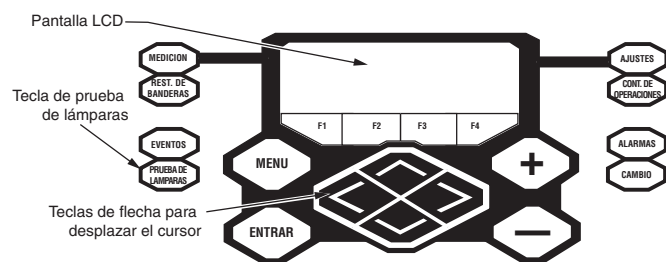


Figura 35.
Botón de prueba de lámparas, pantalla LCD y teclas de flecha.

3. Probar el funcionamiento de la batería de la manera siguiente:

Nota: La prueba de batería queda bloqueada por 60 segundos cuando se conecta la alimentación del control.

Nota: La alimentación de CA puede estar conectada o desconectada durante la prueba de la batería.

A. Presione el botón MENU en el tablero delantero.

B. Utilice la tecla de flecha abajo para seleccionar el menú BATTERY (batería) y oprima la tecla ENTRAR.

C. Utilice la tecla de flecha abajo para seleccionar el menú TEST BATTERY (prueba de batería) y oprima la tecla ENTRAR.

D. Oprima la tecla F4 para probar la batería.

Nota: La pantalla LCD del tablero de programación desplegará el mensaje siguiente: ---TESTING---

Los resultados de la prueba de batería se despliegan en el menú de medición de la batería.

Nota: El voltaje debe medir entre 25 y 31 VCC y debe ser mayor cuanto más baja sea la temperatura.

En condiciones normales, con la alimentación de CA conectada y la batería plenamente cargada, la corriente de carga debe ser menor que 20 mA.

Con la alimentación de CA conectada y la batería descargada, la corriente debe medir 20-450 mA.

Con la CA desconectada y la batería alimentando la carga, la corriente medirá entre -400 y -600 mA, según la cantidad de accesorios conectados.

4. Verifique que el LED "Control OK" se encuentre iluminado en el tablero del operador del control (Figura 36). Esto indica que la alimentación CA está presente.

Nota: El control incluye una función de ahorro de energía que apaga la pantalla LCD con su iluminación de fondo y todos los LED si no se oprime tecla alguna del tablero delantero en un plazo de diez minutos. Si se oprime la tecla PRUEBA DE LÁMPARAS, se activa la pantalla y los LED.

Las pruebas restantes descritas en esta sección de **PRUEBAS** requieren poner el control Forma 6 de montaje en poste fuera de servicio, conectarlo a un restaurador en derivación o llevar el control a un lugar en donde se tenga disponible el equipo adecuado de pruebas.

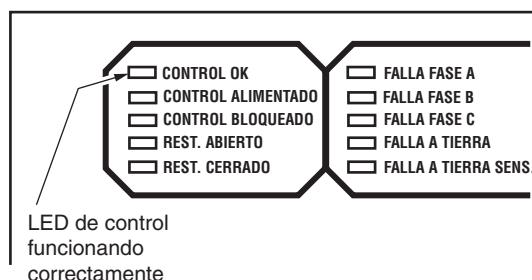


Figura 36.
LED de control funcionando correctamente.

Retiro del control de servicio

IMPORTANTE: Se necesitan interruptores de desconexión para la detección de CA y las conexiones de suministro de alimentación para poder aislar el control Forma 6 con el fin de efectuar pruebas y mantenimiento.

1. Habilite la función DISP. A TIERRA BLOQUEADO para permitir la inhabilitación del disparo por falla a tierra cuando se restaure la energía.

A. Oprima el botón CAMBIO del tablero del operador para entrar al modo de cambio.

B. Oprima el botón DISP. A TIERRA BLOQUEADO menos de diez segundos después de haber entrado en el modo de cambio.

Nota: Si no se oprime el botón DISP. A TIERRA BLOQUEADO en menos de diez segundos, la función no se activa.

2. Desconecte la batería.

3. Retire las conexiones de detección de CA y de alimentación del control usando un interruptor independiente.

ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. Si se energiza el restaurador con el cable del control desconectado, los devanados secundarios de los transformadores de corriente pueden generar voltajes elevados. El contacto con el alto voltaje causará lesiones personales graves o la muerte.

T204.2

4. Desconecte el cable del control.

PRECAUCION: Voltajes peligrosos. Los conductores de los cables conectados a restauradores NOVA permanecerán a un potencial de 53 VCC después de haberse desconectado la fuente de alimentación del restaurador. El contacto con las clavijas de los cables conectados directa o indirectamente a un restaurador NOVA puede causar lesiones personales y daños al equipo.

T312.0

5. Retire los alambres de las entradas de control y salidas de estado de los bloques de bornes TB1, TB3 y TB4 (Figura 37).

6. Desconecte las conexiones de los puertos de comunicaciones en serie y las conexiones de sincronización IRIG-B (Figura 37).

7. Desconecte el conductor de tierra del control.

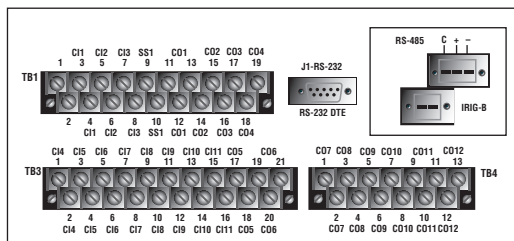


Figura 37.
Vista trasera de mitad superior del control de restauradores Forma 6 de montaje en poste.

Prueba con probador tipo MET

El probador electrónico Kyle® tipo MET para controles de restauradores (Figura 38) se usa para probar las funciones siguientes del control de restauradores Forma 6.

- Sincronización de sobrecorriente
- Tiempo de cierre
- Secuencia de operaciones
- Tiempo de reposición
- Corriente mínima de disparo
- Disparo y bloqueo por corriente excesiva

El probador MET es totalmente autocontenido y es capaz de efectuar las comprobaciones y pruebas necesarias, desde una prueba sencilla hasta una verificación completa de todos los parámetros de funcionamiento.

Para una adecuada configuración y utilización del probador MET, consulte el documento *Información de servicio S280-76-1, Type MET Electronic Recloser Control Tester Operator Instructions* (disponible en inglés solamente).



Figura 38.
Probador electrónico Kyle tipo MET para controles de restauradores.

010028KM

Cierre del restaurador durante las pruebas

Cierre eléctrico - Restauradores accionados por solenoide

Se necesita voltaje de línea para el funcionamiento de los restauradores automáticos durante la prueba de restauradores equipados con solenoide de cierre (salvo los restauradores equipados con un accesorio de cierre de bajo voltaje).



ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. Conecte los conductores X, Y y de tierra firmemente al tanque del restaurador (Figura 41). NO conecte el conductor Z a ninguna otra fase ni a tierra mecánica. En la fase conectada al conductor Z existen voltajes a tierra peligrosos. Conecte firmemente a tierra todo el equipo. El no hacerlo podría causar lesiones personales graves y/o daños al equipo.

T224.1

Para efectuar pruebas con la unidad conectada a la línea, ponga el restaurador en derivación, abra los interruptores de desconexión del lado de la carga y mantenga los interruptores de desconexión del lado de fuente cerrados. Esto pondrá el restaurador fuera de servicio, pero mantendrá el voltaje de línea conectado al solenoide de cierre (Figura 39).



ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. Se deben colocar el dispositivo de conmutación y el transformador de alto voltaje en una jaula de prueba o dispositivo similar para evitar el contacto accidental con las piezas de alto voltaje. Conecte firmemente a tierra todo el equipo. El no hacerlo podría causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo.

T221.3

Para hacer pruebas en taller, el voltaje del solenoide de cierre se alimenta mediante retroalimentar un transformador con un valor nominal en su lado más bajo igual al voltaje nominal de una fuente de alimentación disponible y con un valor nominal en su lado alto igual al voltaje nominal del restaurador (Figura

41). Un transformador de 75 kVA con el voltaje nominal adecuado y con una reducción de impedancia de aproximadamente 3% da resultados satisfactorios. La fuente de alimentación CA deberá tener una reducción de impedancia comparable.

En la Figura 41 se muestra un circuito de prueba para estos restauradores cerrados por solenoide. Para efectuar la prueba recomendada en taller se requiere el siguiente equipo:

Nota: Los restauradores cerrados por solenoide y equipados con un accesorio de bobina de cierre de bajo voltaje de 120 ó 240 VCA se pueden probar como se muestra en la Figura 42.

- Autotransformador variable T1, 230 V, 20 A.
- Transformador de bajo voltaje T2 para simular condiciones de falla.

La relación y el tamaño dependerán de la corriente máxima que se vaya a usar. El restaurador presenta una impedancia baja al transformador, por lo tanto el voltaje secundario debe ser sólo lo suficientemente alto para forzar la corriente requerida a través del devanado secundario del transformador y el restaurador.

Nota: En la Figura 40 se muestra el método alternativo de proveer la corriente necesaria a través del transformador.

- T3 de alto voltaje para accionar el solenoide de cierre.

La bobina de cierre requiere aproximadamente 200 kVA durante la operación de cierre de dos o tres ciclos. El voltaje de trabajo de la bobina del solenoide deberá permanecer aplicado en las boquillas del restaurador durante el intervalo del ciclo en que se aplica alimentación a la bobina de cierre. Este procedimiento no debe usarse en restauradores equipados con el accesorio de cierre de bajo voltaje.

- Amperímetro con una capacidad nominal basada en el nivel de la corriente de prueba.
- Cronómetro accionado por corriente.

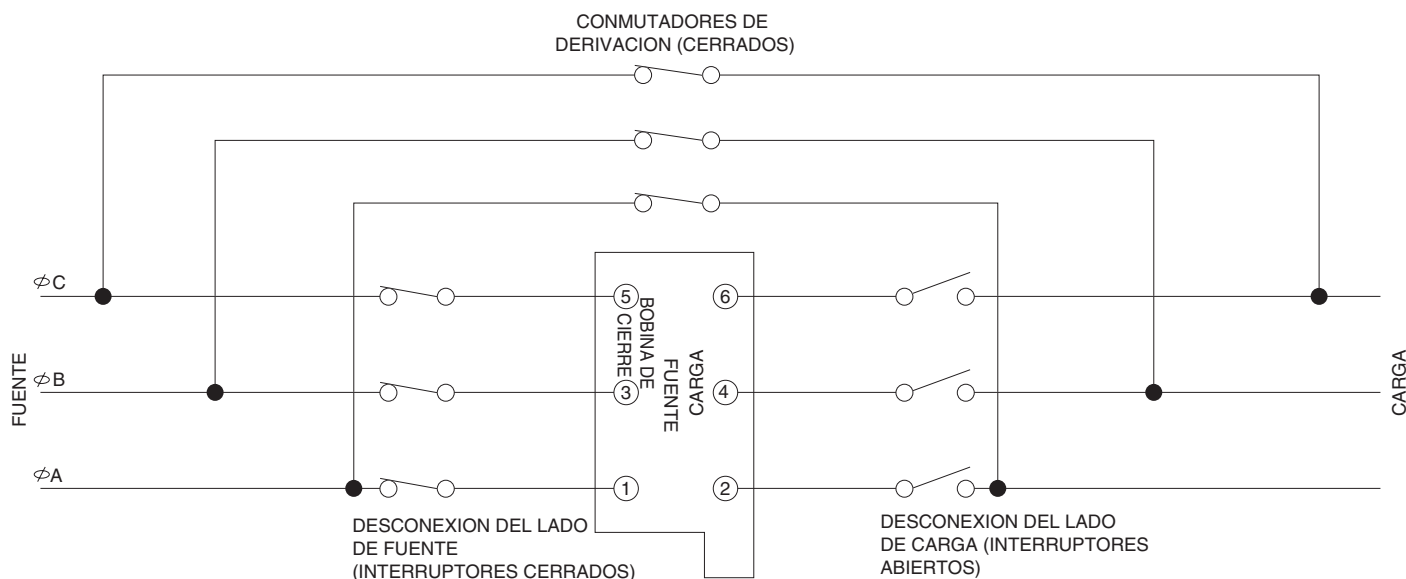


Figura 39.

Al cerrar los interruptores del lado de fuente en un restaurador en derivación mientras está conectado a la línea, se proporciona alimentación al solenoide de cierre para permitir el funcionamiento automático durante las pruebas.

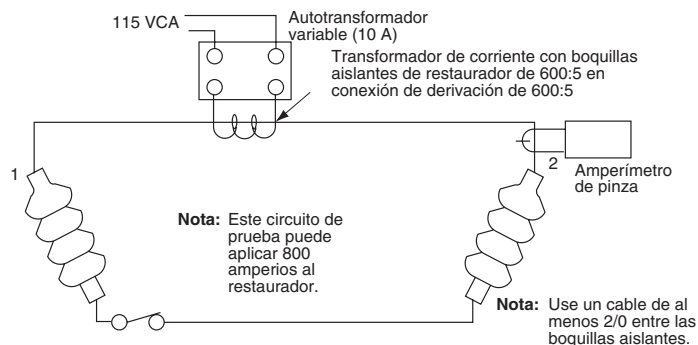


Figura 40.
Método alternativo de producir corriente de línea variable
(sustituya por circuitos T2 y W-X en las Figuras 41 y 42).

Cierre eléctrico - Restauradores accionados por motor

Restauradores con solenoide de cierre de bajo voltaje / NOVA

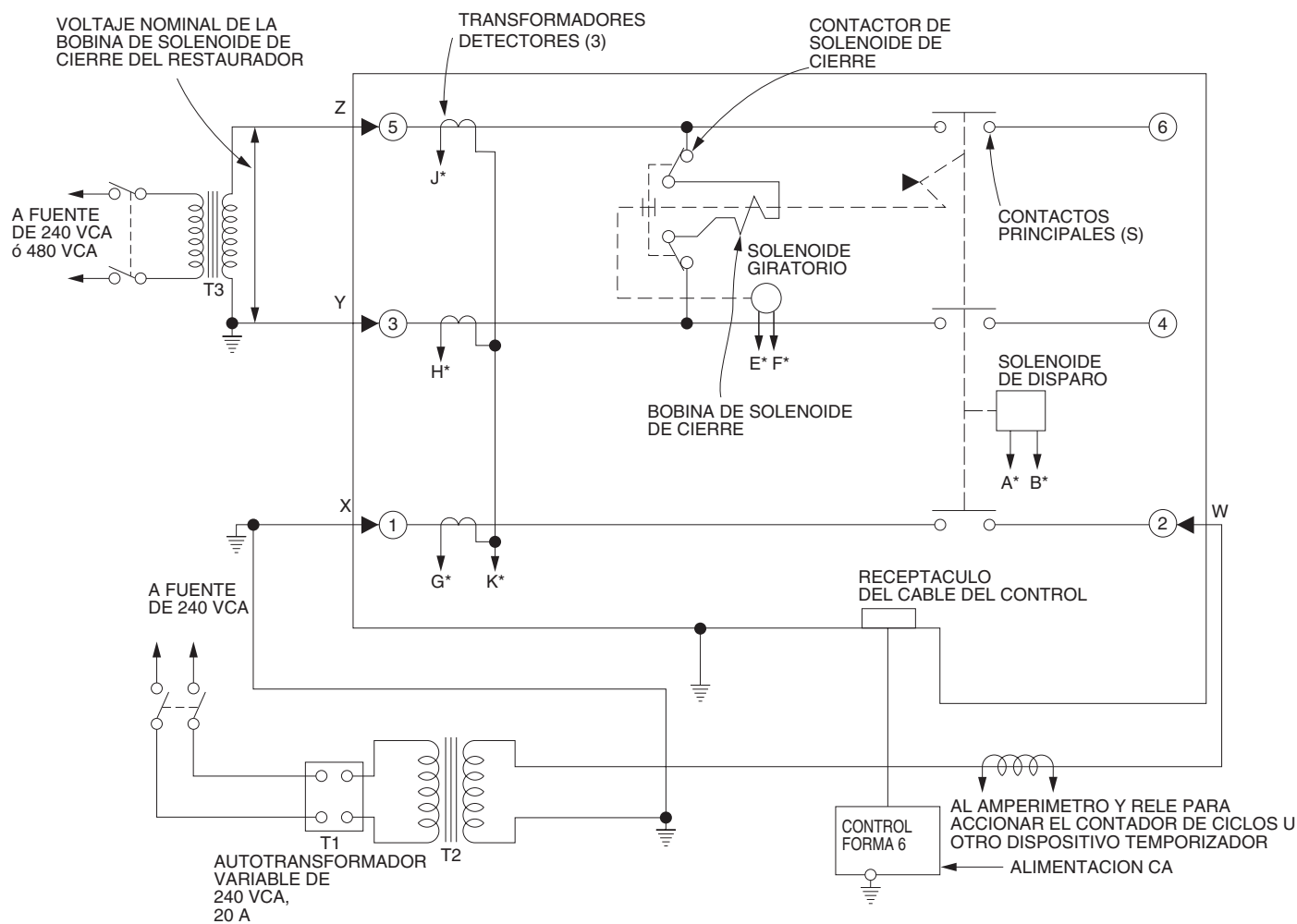


ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. Conecte firmemente a tierra todo el equipo. El no hacerlo podría causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo.

T223.2

No es necesario aplicar alto voltaje a los restauradores que utilizan un mecanismo de cierre por motor, cierre por bajo voltaje o NOVA. Para información respecto a la alimentación del restaurador, consulte el manual de instalación adecuado del restaurador. El suministro de bajo voltaje puede usar 120 ó 240 VCA Revise la chapa de identificación del restaurador para verificar los requisitos adecuados de alimentación de cierre.

La Figura 42 representa un circuito de prueba para restauradores accionados por motor, con solenoide de cierre con cierre de bajo voltaje y NOVA. Ya que estos restauradores sólo requieren una fuente de bajo voltaje para el cierre, el transformador de alto voltaje T3 y su jaula protectora se eliminan. El equipo restante es igual al mostrado en la Figura 41.



*Indica la designación de clavijas/receptáculos del cable del control.

Figura 41.
Circuito de prueba sugerido para “prueba en taller” de alto voltaje de restauradores con solenoides de cierre.

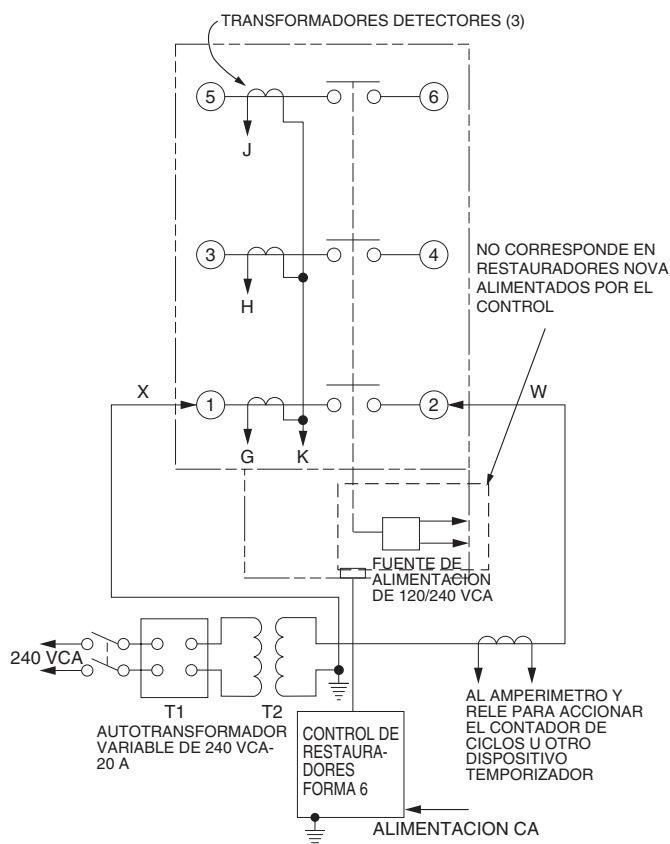
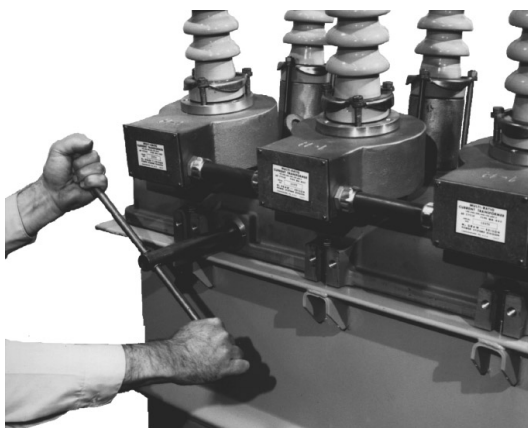


Figura 42.
Circuito de prueba propuesto para restauradores accionados por motor y de solenoide de cierre con cierre de bajo voltaje.



82284KMA-F

Figura 43.
Uso de la herramienta de cierre manual para accionar el restaurador.

Cierre manual - Restauradores accionados por solenoide

ADVERTENCIA: Riesgo de explosión. Formación excesiva de arcos en los contactos. No utilice la herramienta de cierre manual para cerrar un restaurador aislado por aceite que esté energizado. Si se cierra un restaurador aislado por aceite con alimentación conectada usando la herramienta de cierre manual se puede causar la formación excesiva de arcos en los contactos, la acumulación rápida de gas dentro del equipo y una posible explosión, la cual puede causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo.

T203.2

Si no se tiene alto voltaje disponible para alimentar el solenoide de cierre, se puede efectuar un cierre manual en lugar de uno eléctrico. Sin embargo, esto no permite comprobar todos los parámetros del control ya que el cierre manual no está sincronizado con el circuito de control de la bobina de cierre en el control. Efectúe los pasos siguientes para cerrar el restaurador manualmente:

1. Quite la empaquetadura y la tapa de la abertura para la herramienta de cierre manual del costado de la cabeza del restaurador.

PRECAUCION: Daños al equipo. No gire la herramienta de cierre manual más de un cuarto de vuelta en sentido horario. Si se fuerza la herramienta más allá del tope del mecanismo, se podría romper el pasador del eje de cierre del restaurador.

T222.0

2. Inserte la herramienta tipo T de cierre (accesorio opcional) en la abertura y engánchela en el pasador del eje de cierre (Figura 43).
3. Cierre el restaurador poniendo la manija accionadora amarilla (ubicada debajo de la capucha) hacia arriba (posición CLOSED) y girando la herramienta de cierre un cuarto de vuelta en sentido horario.
4. Después de cada operación de disparo, transcurre aproximadamente 1/2 segundo mientras el émbolo del solenoide de cierre está subiendo antes de que se reposicione la traba principal.
5. Una vez que se reposiciona la traba principal, se puede volver a cerrar el restaurador con la herramienta de cierre manual.
6. Vuelva a colocar la empaquetadura y la tapa de la abertura en la cabeza del restaurador después de terminar las pruebas.

Procedimientos de prueba y carga de baterías

Procedimiento de prueba de batería instalada

Efectúe el procedimiento dado a continuación para probar la batería del control Forma 6 de montaje en poste. Los valores de los procedimientos de prueba se basan en pruebas a 25°C (77°F). La condición de la batería del control Forma 6 de montaje en poste puede determinarse usando la función Battery Test (prueba de batería) del menú BATTERY (batería). Para la prueba no se necesita un medidor externo de corriente/voltaje.

Condiciones de alarma:

- Durante una prueba manual de la batería se coloca una resistencia de 5 Ω , 55 W entre los bornes de la batería por aproximadamente 5 s. El control Forma 6 mide el voltaje de la batería. Si el voltaje de la batería desciende a menos de 22,8 VCC por un segundo completo, el LED ALARMA se ilumina.
- Cuando se desconecta el control Forma 6 de montaje en poste de la alimentación de CA y el voltaje de la batería del control disminuye a menos de 23,5 VCC por 60 s, el LED ALARMA se ilumina. Si el voltaje de la batería continúa decayendo y disminuye a menos de 22 VCC, el control Forma 6 se apaga.

Nota: La prueba de batería queda bloqueada por 60 segundos cuando se conecta la alimentación del control.

Nota: La alimentación de CA puede estar conectada o desconectada durante la prueba de la batería.

1. Presione el botón MENU en el tablero delantero.
2. Utilice la tecla de flecha abajo para seleccionar el menú BATTERY (batería) y oprima la tecla ENTRAR.
3. Utilice la tecla de flecha abajo para seleccionar el menú TEST BATTERY (prueba de batería) y oprima la tecla ENTER.
4. Oprima la tecla F4 para probar la batería. Los resultados de la prueba de batería se despliegan en el menú de medición de la batería.

Nota: El voltaje debe medir entre 25 y 31 VCC y debe ser mayor cuanto más baja sea la temperatura.

En condiciones normales, con la alimentación de CA conectada y la batería plenamente cargada, la corriente de carga debe ser menor que 20 mA.

Con la alimentación de CA conectada y la batería descargada, la corriente debe medir 20-450 mA.

Con la alimentación de CA desconectada y la batería alimentando la carga, la corriente medirá entre -400 y -600 mA, según la cantidad de accesorios conectados.

Procedimiento de prueba de batería no instalada



PRECAUCION: Funcionamiento incorrecto del restaurador. Es necesario retirar el control de servicio antes de desconectar la batería del control. Si se desconecta la batería de un control en servicio, el restaurador puede funcionar incorrectamente (activarse inesperadamente). El no cumplir con esta disposición podría causar daños al equipo y/o lesiones personales.

T213.4

Todo el proceso debe efectuarse en un entorno limpio, tal como un taller de reparaciones.

Consulte la Tabla 12 y siga el procedimiento dado a continuación para efectuar una prueba en banco de una batería de un control:

1. Ponga el control fuera de servicio. Consulte el procedimiento **Retiro del control de servicio** en la sección **Pruebas** de este manual.
2. Retire la batería del control y téngala con cuidado a un taller de servicio adecuado.
3. Mida el voltaje de la batería.
4. Aplique una carga de prueba y mida el voltaje de la batería después de 5 segundos de tener la carga conectada para determinar la disminución del voltaje. Consulte la Tabla 12 para las condiciones de carga de prueba en banco.
5. Quite la carga de prueba.

Si la batería no pasa la prueba, o si tiene al menos cuatro años de uso, sustitúyala. Consulte la Tabla 12 para los números de pieza en catálogo de la batería.

TABLA 12
Información de prueba en banco y sustitución de batería del control

Tipo de control	Batería	N° de pieza en catálogo de batería	Voltaje	Tipo	Amperios hora	Condición de carga por 5 s en prueba de banco	Caída de voltaje admisible al final de prueba de carga
Forma 6 de montaje en poste (capacidad estándar)	Hawker Cyclon	KME4-215	24 V	Plomo	8	5 Ω 55 W	3 V o menos
Forma 6 de montaje en poste (capacidad alta)	Hawker Genesis	KME5-134-1	24 V (dos baterías de 12 V)	Plomo	13	5 Ω 55 W	2 V o menos



Carga de baterías

Si no es posible cargar la batería con el cargador incorporado del control, se ofrece un cargador de baterías portátil tipo banco KA43ME7001 (120 VCA) como equipo opcional. Consulte el documento *S280-79-14 KA43ME7001 Portable Lead Acid Battery Charger Instructions* (disponible en inglés solamente) para obtener información adicional.

IMPORTANTE: No intente cargar una batería de plomo que se encuentre a menos de 19 VCC con el cargador KA43ME7001. El intentarlo dañará el cargador.

Si el voltaje de una batería de plomo es menor que 19 VCC, sustitúyala. La batería vencida deberá desecharse de manera no dañina al medio ambiente. Consulte los reglamentos de la localidad en cuanto al desecho de baterías.

Cargue la batería con un cargador portátil KA43ME7001 (120 VCA) según se requiera:

- Control de restauradores Forma 6 de montaje en poste (**capacidad estándar**) - Conecte la batería directamente al cargador KA43ME7001. El cargador supervisa el voltaje de la batería continuamente.
- Control de restauradores Forma 6 de montaje en poste (**capacidad alta**) - Utilice el adaptador KME5-325-1 para conectar las dos baterías de 12 V al cargador KA43ME7001.

IMPORTANTE: Nunca conecte una sola batería de 12 V al cargador KA43ME7001. Utilice el adaptador KME5-325-1 con el conjunto de baterías al conectar el cargador a dos baterías de 12 V.

Nota: Un LED rojo en el cuerpo del cargador se ilumina cuando está ejecutando una carga.


El cargador detecta cuando el voltaje de la batería llega a 2,27 V por cada célula y luego el cargador reduce su régimen para mantener una carga lenta. El LED rojo destella para indicar que la batería está plenamente cargada. Este proceso puede tardar hasta 24 horas.

Consulte la Tabla 13 para accesorios adicionales para cargar baterías.

TABLA 13
Accesorios de carga de baterías

Descripción	N° de catálogo
Cargador de baterías de 120 VCA	KME5-60-1
Cargador de 240 VCA para baterías de reserva . .	KME5-60-2

Puesta del control nuevamente en servicio


 **PRECAUCION:** Evite el funcionamiento incorrecto del equipo. No conecte este control a un restaurador que tenga conectada su alimentación hasta haber programado y verificado adecuadamente todos sus valores. Consulte la información de programación de este control. El no hacerlo podría causar el funcionamiento incorrecto del control y del restaurador, lesiones personales y daños al equipo.

G110.3

Después de terminados los trabajos necesarios, desconecte el control del equipo de pruebas y ejecute el procedimiento siguiente para poner el control nuevamente en servicio:

1. Con la unidad en el taller de servicio, el personal adecuado deberá verificar que todos los valores de configuración del control son los correctos.
2. Vuelva a conectar el conductor de tierra al control.
3. El cable de control ha sido adecuadamente conectado y sujeto.
4. Enchufe la batería del control.

Nota: El control Forma 6 de montaje en poste no se encenderá hasta que se conecte la alimentación CA.

 **PRECAUCION:** Evite el funcionamiento incorrecto del equipo. Verifique que el selector de 120/240 VCA esté ajustado según el voltaje de suministro. Si no se hace esto se puede causar el funcionamiento incorrecto (accionamiento no intencional) del control y/o daños al equipo, posiblemente causando lesiones personales.

T278.0

5. Verifique que el selector de la tarjeta de fuente de alimentación/cargador de baterías esté colocado en la posición correcta según el suministro de alimentación disponible:

- Para un suministro de 120 VCA, coloque el selector en la posición de 115 V.
- Para un suministro de 240 VCA, coloque el selector en la posición de 230 V.

6. Conecte la alimentación CA al control.

7. Inhabilitar la función DISP. A TIERRA BLOQUEADO.

A. Oprima el botón CAMBIO del tablero del operador para entrar al modo de cambio.

B. Oprima el botón DISP. A TIERRA BLOQUEADO menos de diez segundos después de haber entrado en el modo de cambio.

Nota: Una vez que se ha hecho una selección (o luego de diez segundos de inactividad), el control retorna al modo de funcionamiento normal.

8. Verifique que el reloj del control tenga la hora correcta después de haber conectado la alimentación de CA.

Nota: Podría ser necesario ajustar el reloj si la alimentación se ha desconectado por más de treinta días. Consulte el documento *Información de servicio S280-70-4S, Guía de programación de controles de restauradores controlados por microprocesador Kyle Forma 6* para el procedimiento de ajuste del reloj del control.

INFORMACION ADICIONAL



PRECAUCION: Este equipo requiere de inspección y mantenimiento periódicos para asegurar su funcionamiento apropiado. Si no se le mantiene debidamente, podría dejar de funcionar correctamente. El funcionamiento incorrecto podría causar daños al equipo y posiblemente ocasionar lesiones personales.

G105.1

Repuestos

Los repuestos para los controles Kyle Forma 6 de montaje en poste pueden obtenerse a través del departamento de servicio de la fábrica. Para pedir repuestos, consulte la lista de precios de repuestos para obtener los números de catálogo y precios correspondientes. Consulte con el representante de ventas de Cooper Power Systems para obtener más información y los procedimientos de pedido.

Centros de servicio autorizado por la fábrica

Hay centros de servicio autorizado por la fábrica en todos los Estados Unidos que proporcionan los servicios de mantenimiento, reparación y pruebas para los controles y restauradores Kyle. Para más información, comuníquese con el representante de Cooper Power Systems.

Cursos de mantenimiento en la fábrica

El departamento de servicio de la fábrica ofrece un curso básico de pruebas y localización de averías para controles de restauradores controlados por microprocesador Forma 6. Este curso, dictado por técnicos de servicio con experiencia, se celebra en el centro de adiestramiento de la fábrica. Para más información, comuníquese con el representante de Cooper Power Systems.

Probador de controles tipo MET de restauradores

Una cinta de video de 30 minutos de duración intitulada *KSPV7 Kyle® Type MET Electronic Recloser Control Tester Operation and Testing Procedures* (disponible en inglés solamente) se encuentra disponible como una ayuda suplementaria para el adiestramiento del personal de servicio.

