

INSTRUCCIONES

De Operación y Ajuste

CONTENIDO TEMÁTICO

Sección	Número de Página	Sección	Número de Página
INTRODUCCIÓN	1	PRUEBA OPERACIONAL	8
DESEMPEÑO FUNCIONAL	4	OPERACIÓN	10
INSTALACIÓN	6	MANTENIMIENTO	13
AJUSTES Y PROGRAMACIÓN	6	ESPECIFICACIONES	14

INTRODUCCIÓN

PRECAUCIÓN: El equipo que abarca la presente publicación se debe seleccionar para una aplicación específica y se debe instalar y hacer funcionar por personas calificadas, mismas que deben dar mantenimiento al equipo. Dichas personas calificadas deben estar completamente capacitadas y deben entender todos los riesgos involucrados. Esta publicación fue escrita exclusivamente para dichas personas capacitadas y no tiene la finalidad de sustituir la capacitación y experiencia adecuadas referentes a los procedimientos de seguridad que se deben seguir con este tipo de equipo.

Generalidades

Las instrucciones a continuación son referentes a la instalación en campo y operación de los Controles de Transferencia de S&C—Tipo AT-2 en Gabinetes Resistentes a la Intemperie. Ver Figura 1. Estos controles fueron diseñados para utilizarse en conjunto con Interruptores Alduti- Rupter® de S&C para montaje en poste o en estructuras de acero de operación eléctrica mediante Moto-Operadores de S&C—Tipo AS-1A (para mecanismos operativos giratorios) o Tipo AS-10 (para mecanismos operativos recíprocos) que estén debidamente equipados para este tipo de aplicaciones. Dicha configuración permite realizar la transferencia de fuente automática en los sistemas de distribución aérea con selectivo primario aterrizado cuya capacidad sea de 7.2 kV hasta 46 kV.

Para ver las instrucciones de instalación y operación de los Interruptores Alduti-Rupter y de los moto-operadores, consulte las hojas de instrucciones de S&C específicas que vienen con dichos dispositivos.

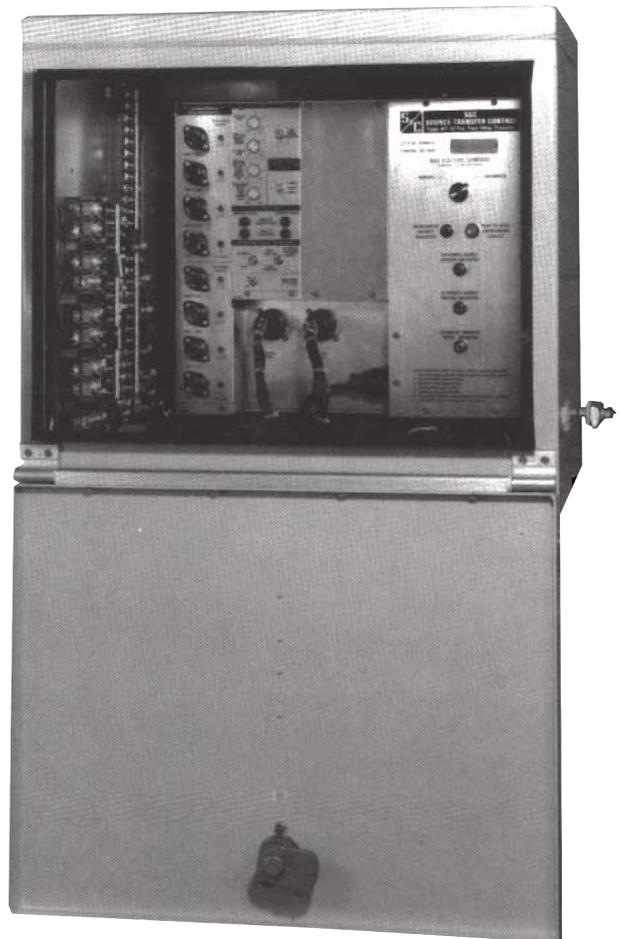


Figura 1. Control de Transferencia de Fuente de S&C Tipo AT-2 en Gabinete Resistente a la Intemperie.



INTRODUCCIÓN – Continuación

Características

Los Controles de Transferencia de Fuente de S&C—Tipo AT-2 en Gabinetes Resistentes a la Intemperie incluyen las siguientes características estándar que se ilustran en la Figura 2:

- Interruptor selector de operación *manual/automática*.
 - Interruptor selector de modalidad de *retorno automático* o de *retorno en espera*.
 - Interruptor selector de *transición abierta* (no paralela) o de *transición cerrada* (paralela) cuando se realice la re-transferencia.
 - Indicadores luminosos de transferencia automática “lista” y de pérdida de fuente. (Todos los indicadores luminosos cuentan con la función de oprimir para analizar.)
 - Marcación de temporizador de pérdida de fuente, ajustable en campo de 1 a 30 segundos[†] o (mediante un interruptor selector de 10 veces) de 10 a 300 segundos.
 - Marcación de temporizador de retorno de fuente, ajustable en campo de ½ minuto a 15 minutos.[‡]
- Interruptores de prueba para simular la pérdida de fuente (también para simular la sobrecorriente cuando se haya solicitado la función opcional de bloqueo por sobrecorriente).
 - Aditamentos para seleccionar en campo la fuente preferente o la fuente alterna.
 - Relevador localizador de tensión, el cual realiza transferencias entre la fuente alterna y la fuente preferente, según sea necesario, para garantizar el control adecuado de la tensión de los moto-operadores.
 - Regleta de terminales para las conexiones externas.
 - Portafusibles para los fusibles secundarios de los transformadores de tensión del usuario.
 - Transformadores auxiliares (sólo en el control de transferencia de fuente que utilice sensores de tensión trifásica mediante dos transformadores de tensión proporcionados por el usuario).
 - Gabinete resistente a la intemperie que se puede cerrar con candado.

[†] Ajustado en fábrica a 5 segundos.

[‡] Ajustado en fábrica a 3 minutos.

INTRODUCCIÓN – Continuación

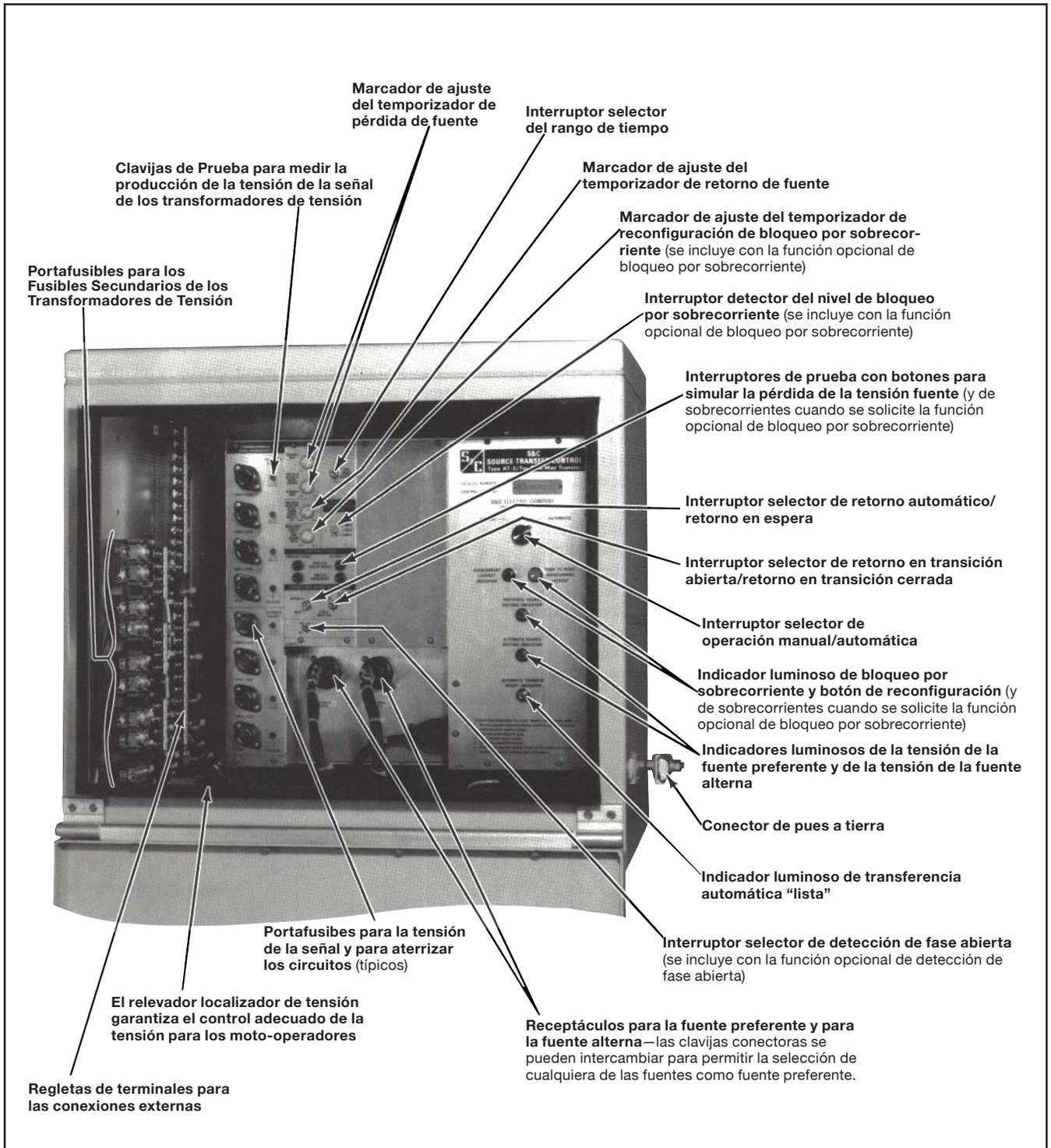


Figura 2. Vista de acercamiento a las funciones de ajuste, pruebas y programación.

DESEMPEÑO FUNCIONAL

El Control de Transferencia de Fuente Tipo AT-2 asegura un alto grado de continuidad en el servicio de carga crítica para los sistemas de distribución aérea de selectivo primario al reducir al mínimo las interrupciones que son ocasionadas por la pérdida de una de las fuentes. Con excepción del retraso de tiempo intencional para coordinarse con los dispositivos protectores de aguas arriba, la transferencia se logra en un lapso máximo de 1.5 segundos (cuando se utilizan Moto-Operadores Tipo AS-1A) o en lapso máximo de 2.4 segundos (cuando se utilizan Moto-Operadores Tipo AS-10).

Bajo condiciones operativas normales en un sistema selectivo primario de barra común, el seccionador interruptor de la fuente preferente está cerrado y el seccionador interruptor de la fuente alterna está abierto. Ver Figura 3.

El Control para Transferencia de Fuente Tipo AT-2 monitorea la condición de ambas fuentes de energía y da inicio al seccionamiento automático cuando se haya perdido la tensión de la fuente preferente (o el nivel de dicha tensión se haya reducido a un nivel predeterminado) durante un periodo de tiempo suficiente que permite determinar que la pérdida no es transitoria. El seccionador interruptor de la fuente preferente se abre automáticamente y el seccionador interruptor de la fuente alterna se cierra automáticamente, restableciendo así el suministro eléctrico a la carga.

La re-transferencia a la configuración de circuito normal—con el seccionador interruptor de la fuente preferente cerrado y el seccionador interruptor de la fuente alterna abierto—se puede realizar de manera automática al restablecerse el nivel de tensión normal de la fuente preferente, una vez que haya transcurrido un retraso de tiempo suficiente que permita establecer que el retorno no es temporal (*en modalidad de retorno automático*), o bien, se puede realizar de forma manual en un momento conveniente (*modalidad de retorno en espera*). En la modalidad de *retorno automático*, la re-transferencia se puede llevar a

cabo con *transición abierta* o con *transición cerrada*. En la re-transferencia de transición abierta—la cual se utiliza cuando las fuentes de alimentación no están en paralelo—, el seccionador interruptor de la fuente alterna se abre antes de que el seccionador interruptor de la fuente preferente se cierre...habiendo una interrupción momentánea en el abastecimiento a la carga. En el caso de la re-transferencia de *transición cerrada*—la cual se selecciona cuando sea permisible que las fuentes estén en paralelo para que no haya interrupción al abastecimiento de la carga—, el seccionador interruptor de la fuente alterna se abre después de que el seccionador interruptor de la fuente preferente se cierra. En la modalidad de *retorno en espera*, si la tensión de la fuente preferente falla (y se ha restablecido la tensión a la fuente preferente), se llevará a cabo una re-transferencia automática de transición abierta para que la carga sea abastecida a partir de la fuente preferente.

El sistema de circuitos de entrada de los detectores de tensión del control de transferencia de fuente se pueden adaptar a los siguientes esquemas de detección monofásica o trifásica, para lo cual se debe utilizar transformadores de tensión que tengan circuitos secundarios con capacidad de 240/120-voltios, 60-Hertz, mismos que debe proporcionar el usuario:

- En el caso de los sensores de tensión monofásicos, se necesita un transformador de tensión por cada fuente, mismo que deberá ir conectado e línea a línea o de línea a tierra.
- En el caso de los sensores de tensión trifásicos, se necesitan dos transformadores de tensión conectados de línea a línea para cada una de las fuentes; S&C proporciona un transformador auxiliar 1:1 para cada fuente cuando se solicite este esquema de detección; esto con el fin de producir una tercer entrada de tensión de la señal. De manera alternativa, se pueden utilizar tres transformadores de tensión para cada fuente, los cuales deben ir conectados de línea a tierra.

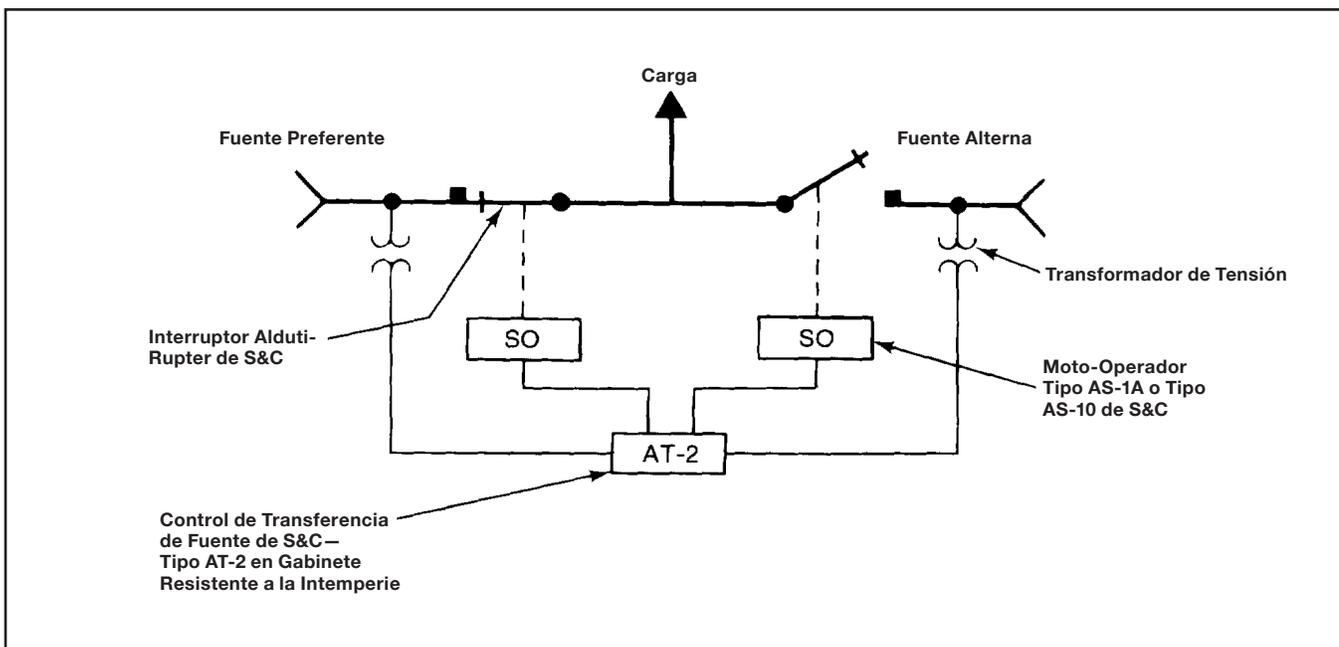


Figura 3. Diagrama del sistema.

DESEMPEÑO FUNCIONAL – Continuación

- En el caso de los sensores de tensión trifásicos, cuando se solicite la función opcional de detección de fase abierta, se necesitan tres transformadores de tensión para cada fuente, mismos que deben ir conectado de línea a tierra.

Los fusibles secundarios del transformador de tensión están contenidos en el interior del gabinete del control de transferencia de fuente.

Detección de Fase Abierta

La exclusiva función de detección de fase abierta de S&C se puede incluir en las aplicaciones de sistemas aterrizados para brindar protección a la carga ante cualquier condición de fase abierta del lado de la fuente—sin importar si ésta fue provocada por una avería en la línea, conductores rotos, seccionamiento monofásico, malfuncionamiento de los equipos, o la puesta a una fase que sea el resultado de fusibles quemados del lado de la fuente. Esta función opcional desarrolla y monitorea, de manera continua, la suma de las tensiones de línea a tierra de los fasores con el fin de detectar cualquier desbalance que esté presente como resultado de una condición de fase abierta. Si el desbalance supera un nivel de referencia predeterminado de 15% por un periodo de tiempo lo suficientemente prolongado como para determinar que la pérdida no es transitoria, se produce una señal de salida, la cual da inicio a la transferencia automática hacia la otra fuente. Al sumar las tensiones de los fasores, la función de detección de fase abierta de S&C detecta todas las condiciones de fase abierta del lado de la fuente, inclusive aquellas en las cuales el flujo opuesto de energía vence los esquemas simples de detección de la magnitud de la tensión.

Bloqueo por Sobrecorriente

También se puede incluir una función de bloqueo por sobrecorriente para evitar toda operación de transferencia automática que de otra manera cerraría un seccionador interruptor fuente en una

falla, lo cual evitaría cualquier perturbación adicional en el sistema de la compañía eléctrica. Cuando la sobrecorriente sea ocasionada por una falla que haya sido despejada por un dispositivo protector del lado de la fuente, la pérdida prolongada de tensión provoca que el seccionador interruptor relacionado se abra. Al mismo tiempo, la modalidad de bloqueo se configura en el control de transferencia de fuente para que el otro interruptor fuente no se cierre automáticamente en la falla. (Cuando la sobrecorriente sea provocada por una falla que haya sido despejada por un dispositivo protector del lado de la carga, no hay pérdida de tensión prolongada y, por lo tanto, el control de transferencia de fuente no da inicio a operación de seccionamiento alguna.)

Cuando se haya solicitado la función de bloqueo por sobrecorriente, cada fuente necesitará tres dispositivos para detección de corriente proporcionados por el usuario. Se pueden utilizar ya sea transformadores de corriente o Sensores de Corriente para Poste de Línea Powerflex® Serie 1301 de Fisher Pierce.

Cuando se utilicen transformadores de corriente, el relevador de sobrecorriente está configurado de fábrica para responder a toda corriente secundaria igual o superior a los 5 amperes; la proporción del transformador de corriente se debe seleccionar adecuadamente y debe tomar en consideración la corriente anticipada de carga pico de emergencia del sistema, de tal manera que se evite todo bloqueo indebido. Cuando se utilicen Sensores de Corriente para Poste de Línea Powerflex Serie 1301 de Fisher Pierce, el detector del nivel de tensión viene equipado con un interruptor selector de cuatro posiciones, el cual permite ajustar en campo el nivel de detección en el caso de las sobrecorrientes en exceso de 200 amperes, 400 amperes, 600 amperes, o 1200 amperes; en esa situación, la configuración del interruptor selector deberá tomar en consideración la corriente anticipada de carga pico de emergencia del sistema, de tal manera que se evite todo bloqueo indebido.

INSTALACIÓN

Paso 1

Instale los Interruptores Alduti-Rupter de S&C y los Moto-Operadores Tipo AS-1A o Tipo AS-10 de conformidad con las hojas de instrucciones y planos de montaje de S&C que vienen con dichos dispositivos. Instale también los transformadores de tensión y, en caso de que haya solicitado la función de bloqueo por sobrecorriente (sufijo de número de catálogo “-K1” o “-K2”), instale los dispositivos detectores de corriente según las instrucciones proporcionadas por los proveedores de dichos dispositivos.

Paso 2

Sujete el gabinete del Control de Transferencia de Fuente Tipo AT-2 a su estructura de montaje. De manera alternativa, si el gabinete se debe montar en poste, primero deberá sujetar la ménsula para montaje en poste (sufijo de número de catálogo “-P”) al poste y luego sujetar el gabinete a la ménsula de montaje.

Paso 3

Enganche el conector a tierra sobre el gabinete a una conexión a tierra adecuada.★

Paso 4

Quite los fusibles secundarios del transformador de tensión y los trozos de metal de los circuitos de conexión a tierra del control de transferencia de fuente.

Paso 5

Termine las interconexiones entre los controles de transferencia de fuente, los moto-operadores, los transformadores de tensión, y los dispositivos detectores de corriente (según corresponda) de conformidad con el diagrama de cableado del sistema y el diagrama de cableado de interconexión que viene con el control de transferencia de fuente. Después, reemplace los fusibles y trozos de metal que quitó en el paso 4.

★ Las recomendaciones aquí contenidas referentes a las conexiones a tierra pueden ser diferentes de los procedimientos operativos estándar y de seguridad de ciertas compañías de suministro eléctrico. En el caso de que haya alguna discrepancia, se deben utilizar los procedimientos operativos de la compañía eléctrica.

AJUSTES Y PROGRAMACIÓN

Las instrucciones a continuación dan por hecho que los seccionadores interruptores, moto-operadores, y el control de transferencia de fuente han sido instalados de conformidad con los planos, hojas de instrucciones y diagramas de cableado correspondientes, y que el equipo está listo, en todos los sentidos, para funcionar cuando los circuitos de alta tensión estén energizados.

Antes de continuar, coloque el interruptor selector de operación manual/automática del control Tipo AT-2 en la posición *manual* y desactive los moto-operadores.

Ajustes a los Temporizadores

Los temporizadores de pérdida de fuente—62P y 62A, el temporizador de retorno de fuente—2P, y el temporizador de reconfiguración de bloqueo por sobrecorriente—62LR (el cual se proporciona cuando se solicita la función opcional de bloqueo por sobrecorriente correspondiente al sufijo de número de catálogo “-K1” o “-K2”) han sido configurados en fábrica y conservarán una precisión repetitiva de $\pm 3\%$ de su configuración. Consulte el apartado “ESPECIFICACIONES” en la página 14 para ver sus configuraciones respectivas.

Estos temporizadores se pueden configurar mediante sus marcadores de ajuste a $\pm 20\%$ del retraso de tiempo deseado. (Para obtener configuraciones más precisas, se debe implementar la temporización operacional al colocar el interruptor selector de operación manual/automática en la posición automática; dicho tipo de pruebas se deben realizar al terminar las instrucciones que se presentan en este apartado. Consulte el apartado “PRUEBA OPERACIONAL” en la página 8.)

Si desea otro tipo de retrasos de tiempo que no sean los configurados en fábrica, realice los pasos 6 al 8, según corresponda. De lo contrario, continúe con el paso 9.

Paso 6

Ajuste los temporizadores de 1-30 segundos de pérdida de fuente de la fuente preferente y de la fuente alterna según los retrasos de tiempo deseados. Dichos temporizadores se pueden configurar, de manera opcional, con retrasos de tiempo en el rango de 10 a 300 segundos gracias al interruptor selector de 10-veces.

Los temporizadores de pérdida de fuente se deben configurar para que den inicio a la apertura del seccionador interruptor fuente sólo después de un retraso de tiempo suficiente que permita que el

AJUSTES Y PROGRAMACIÓN— Continuación

circuito del lado de la fuente del interruptor automático realice la cantidad deseada de intentos de reconexión—verificando así que la pérdida de tensión no es transitoria. *En cualquier caso, la configuración de retraso de tiempo debe ser más larga que el tiempo de despeje total más largo de cualquier de los fusibles alimentadores del lado de la carga a los niveles anticipados de corriente de falla—incluyendo los que podrían resultar debido a las fallas en el lado secundario del transformador.*

Paso 7

Ajuste el temporizador de retorno de fuente de ½ minuto-15 minutos para un periodo suficiente que permita determinar que el retorno de la tensión de la fuente preferente no es temporal.

Paso 8

Ajuste el temporizador de reconfiguración de bloqueo por sobrecorriente de 1-30 segundos, en caso de que se cuente con estos, para el retraso de tiempo deseado antes de que el circuito de bloqueo se reconfigure automáticamente. (Este circuito se “configura” al presentarse una sobrecorriente de magnitud suficiente.)

El temporizador de reconfiguración de bloqueo por sobrecorriente se debe configurar para un periodo de tiempo que se considere suficiente para establecer que el retorno de la tensión fuente no es temporal, según sea determinado por la secuencia de reconexión del interruptor de circuito del lado de la carga. (Toda sobrecorriente provocada por una falla del lado de la carga que sea despejada por fusibles alimentadores sería transitoria—no ocurriría tarea de seccionamiento alguna el temporizador terminaría su ciclo para reconfigurar el circuito. Toda sobrecorriente provocada por una falla del lado de la carga que no sea despejada por fusibles alimentadores resultaría en una pérdida prolongada de la tensión fuente—el seccionador interruptor fuente se abriría y el otro seccionador interruptor permanecería abierto y bloqueado. . . el temporizador no se interrumpiría y el bloqueo permanecería en efecto.)

Selección de la Fuente Preferente

Paso 9

Seleccione la fuente preferente al conectar el enchufe de conexión adecuado en el receptáculo de “fuente preferente” del control Tipo AT-2. Conecte el otro enchufe de conexión en el receptáculo de la “fuente alterna”.

Selección de la Modalidad de Operación

Paso 10

Coloque el interruptor selector de retorno automático/retorno en espera en la modalidad deseada. En el “retorno automático”, la retransferencia a la configuración de circuito normal—con el seccionador interruptor de la fuente preferente cerrado y el seccionador interruptor de la fuente preferente abierto—se llevará a cabo automáticamente tras el restablecimiento de la tensión normal a la fuente preferente, después de que haya transcurrido el periodo de tiempo seleccionado en el temporizador de retorno de fuente. En el “retorno en espera”, la retransferencia se debe realizar en forma manual—a menos de que la tensión de la fuente alterna sea inadecuada (y la tensión de la fuente preferente sea adecuada), situación en la cual se llevará a cabo una retransferencia automática de transición abierta a la fuente preferente.

Paso 11

Coloque el interruptor selector de retorno de transición abierta/retorno de transición cerrada en la modalidad deseada. En el “retorno de transición abierta”, la retransferencia automática (en caso de que ésta se haya seleccionado en el paso 10) provocará que el seccionador interruptor de la fuente alterna se abra *antes* de que el seccionador interruptor de la fuente preferente se cierre—presentándose una interrupción momentánea al suministro de la carga. En el “retorno de transición cerrada”, la retransferencia automática (en caso de que ésta se haya seleccionado en el paso 10) provocará que el seccionador interruptor de la fuente alterna se abra *después* de que el seccionador interruptor de la fuente preferente se cierre—de tal manera que no habrá interrupción alguna al suministro de la carga. El “retorno de transición cerrada” se debe seleccionar solamente en el caso de que sea posible poner las fuentes en paralelo.

Paso 12

Coloque el interruptor selector de detección de fase abierta, en caso de que se cuente con éste, en la posición de “encendido”.

Paso 13

Configure el interruptor detector de nivel de sobrecorriente, en caso de que se cuente con éste, según el nivel de detección deseado—200, 400, 600 o 1200 amperes.

PRUEBA OPERACIONAL

Los procedimientos de la prueba operacional que aquí se describe se deben realizar durante el arranque inicial y también en lo sucesivo aproximadamente una vez al año con el fin de verificar que el control de transferencia de fuente y sus moto-operadores relacionados sigan en condiciones funcionales.

Debido a que los Moto-Operadores de S&C—Tipo AS-1A y Tipo AS-10 se pueden desacoplar con facilidad de los Interruptores Alduti-Rupter que se relacionan con estos, es posible realizar, en cualquier momento que sea conveniente, la verificación del desempeño funcional (por ejemplo, la secuencia operativa y la temporización) del control Tipo AT-2—al igual que de los moto-operadores. Lo anterior se puede llevar a cabo sin tener que interrumpir el suministro. Consulte el apartado “Ajustes a los Temporizadores” en la página 6.

Antes de continuar, asegúrese que cada moto-operador esté desacoplado de su seccionador interruptor correspondiente (a menos de que sea permisible implementar interrupciones temporales al servicio) y que el interruptor selector de operación manual/automática del control Tipo AT-2 esté en la posición *automática*. El control no funcionará automáticamente si uno de los moto-operadores está acoplado y el otro moto-operador está desacoplado.

Como dato informativo, cuando se realice la prueba operacional con los moto-operadores desacoplados, el indicador luminoso de “listo” no se encenderá. (Consulte el apartado “Condiciones necesarias para que se encienda el indicador luminoso de ‘listo’” en la página 9.)

Prueba de Pérdida de Fuente

Se proporcionan interruptores de prueba con botones en el control Tipo AT-2 para simular la pérdida de tensión ya sea en la fuente preferente o en la fuente alterna.

Para simular la pérdida de tensión fuente, oprima el botón de prueba de fuente preferente y manténgalo oprimido durante un periodo de tiempo suficiente para permitir que el temporizador de pérdida de fuente de la fuente preferente concluya su ciclo predeterminado y se realice la transferencia a la fuente alterna. Después, suelte el botón, simulando así el regreso de la tensión fuente.

Si el interruptor selector de retorno automático/retorno en espera está programado para que realice la operación de *retorno automático*, la retransferencia a la fuente preferente se llevará a cabo en forma automática después de un periodo de tiempo que sea igual a la configuración del temporizador de retorno de fuente. La retransferencia será de *transición cerrada* o de *transición abierta* según sea determinado por la posición del interruptor selector de retorno de transferencia abierta/retorno de transferencia cerrada.

Por otro lado, si el interruptor selector de retorno automático/retorno en espera está programado para que realice la operación de retorno en espera (para que el retorno se realice de forma manual durante un momento conveniente), no se llevará a cabo la acción de retransferencia a menos de que el botón de prueba de fuente alterna esté oprimido en ese momento y se mantenga oprimido durante un periodo de tiempo suficientemente prolongado como para que el temporizador de pérdida de fuente de la fuente alterna concluya su ciclo, y en ese caso se realizará una retransferencia de fuente automática de transición abierta a la fuente preferente. De lo contrario, la retransferencia a la fuente preferente se puede llevar a cabo en forma manual de dos maneras diferentes:

- (1) Coloque el interruptor selector de operación manual/automática del control Tipo AT-2 en la posición *manual* para evitar que se lleve a cabo la operación de manera automática. Cada uno de los seccionadores interruptores relacionados[⊕] se puede abrir y cerrar de manera individual en ese momento para así concretar la acción de re-transferencia (en cualquier secuencia) gracias al botón correspondiente de “Apertura” o “Cierre” que está ubicado en el moto-operador. Después, coloque el interruptor selector de operación manual/automática en la posición de *automática*.
- (2) De manera temporal, coloque el interruptor selector de retorno automático/retorno en espera del control en la posición de *retorno automático*. Después de que haya ocurrido una retransferencia a la fuente preferente, el interruptor selector de retorno automático/retorno en espera se puede colocar una vez más en la posición de *retorno en espera*.

Prueba de Bloqueo por Sobrecorriente

Si se cuenta con la función opcional de bloqueo por sobrecorriente, se incluyen interruptores de prueba con botones en el control Tipo AT-2 para simular las condiciones de sobrecorriente. Dichos botones—uno para la fuente preferente y otro para la fuente alterna—están colocados directamente debajo de los botones correspondientes de prueba de pérdida de fuente.

Para simular la condición de sobrecorriente, deberá oprimir *momentáneamente* y luego soltar el botón correspondiente de la fuente que esté dando servicio a la carga (simulando así una falla que fue despejada por fusibles alimentadores). Esto “configurará” el circuito de bloqueo, según se indicará al iluminarse el indicador luminoso de bloqueo por sobrecorriente del control Tipo AT-2. Sin embargo, la continuidad de la tensión fuente dará inicio al temporizador de reconfiguración de bloqueo por sobrecorriente, mismo que, una vez que haya concluido su ciclo, el circuito de blo-

[⊕] Aunque el término “seccionador interruptor” se utiliza para hacer referencia a las operaciones de apertura y cierre, en realidad, si los moto-operadores están en la condición desacoplada, solamente los moto-operadores se desplazarán a sus posiciones de seccionador abierto y seccionador cerrado.

PRUEBA OPERACIONAL – Continuación

queo se reconfigurará automáticamente, apagando el indicador luminoso de bloqueo por sobrecorriente.

Para simular el bloqueo, oprima momentáneamente y luego suelte el botón correspondiente de simulación de sobrecorriente de la fuente que esté dando servicio, y al mismo tiempo oprima y mantenga oprimido el botón correspondiente de simulación de pérdida de fuente. (Esto hará una simulación de una falla que ha sido despejada por un dispositivo protector del lado de la fuente.) Si el botón de simulación de pérdida de fuente se mantiene oprimido durante un periodo de tiempo lo suficientemente prolongado como para que el temporizador de pérdida de fuente relacionado concluya su ciclo, el seccionador interruptor[⊕] que esté abasteciendo la carga se abrirá—y el otro seccionador interruptor permanecerá abierto y en posición de bloqueo.

⊕ Aunque el término “seccionador interruptor” se utiliza para hacer referencia a las operaciones de apertura y cierre, en realidad, si los moto-operadores están en la condición desacoplada, solamente los moto-operadores se desplazarán a sus posiciones de seccionador abierto y seccionador cerrado.

Para cancelar la condición de bloqueo, coloque el interruptor selector de operación manual/automática en la posición *manual* y oprima el botón de reconfiguración de bloqueo por sobrecorriente del control Tipo AT-2. El indicador luminoso de bloqueo por sobrecorriente se apagará. Después, restablezca el servicio al oprimir el botón de “Cerrar” del moto-operador de la fuente preferente (o el moto-operador de la fuente alterna en el caso de que no haya tensión disponible en la fuente preferente). De manera alternativa, tras realizar la cancelación de la condición de bloqueo, el servicio se puede restablecer al colocar el interruptor selector de operación manual/automática en la posición *automática*. Inmediatamente, el seccionador interruptor de la fuente preferente se cerrará (o el seccionador interruptor de la fuente alterna se cerrará en el caso de que no haya disponible tensión en la fuente preferente).

Antes de Retirarse...

Para que el control AT-2 esté listo y pueda realizar la operación de manera automática, deberá estar seguro de que los interruptores selectores del dispositivo estén posicionados correctamente. También, deberá estar seguro de que el indicador luminoso de “listo” esté encendido. Consulte el apartado “Condiciones requeridas para encender el indicador luminoso de ‘listo’” que se listan en el panel frontal del control al igual que en la parte derecha de éste.

Observación: Un indicador luminoso de “listo” encendido indica que el estatus de los componentes relacionados con éste es normal, pero el hecho de que esté apagado no significa necesariamente que el control no esté en condiciones de operar. Por ejemplo, cuando ocurre una transferencia a la fuente alterna, el indicador luminoso se apaga, pero el control está listo para realizar toda operación automática programada subsecuente que sea necesaria debido a un cambio en las condiciones fuente. De igual manera, si los moto-operadores están desacoplados, el indicador luminoso de “listo” se apagará, pero el control seguirá estando completamente operacional. Por supuesto, el control no funcionará si, por ejemplo, el interruptor selector

de operación manual/automática o si existe una condición de bloqueo por sobrecorriente—según lo indica la iluminación del indicador luminoso de bloqueo por sobrecorriente.

Condiciones requeridas para que el indicador luminoso de “listo” se encienda:

1. El interruptor selector de operación manual/automática debe estar en la posición automática.
2. El moto-operador preferente debe estar cerrado.
3. El moto-operador alterno debe estar abierto.
4. El indicador luminoso debe estar en una condición funcional (oprimir para analizar).
5. Los moto-operadores deben estar acoplados a los seccionadores.
6. El interruptor selector de detección de fase abierta (en caso de que se cuente con éste) debe estar en la posición de encendido.
7. El indicador de bloqueo por sobrecorriente debe estar reconfigurado (en caso de que se cuente con éste).

OPERACIÓN

Condiciones Normales

Bajo condiciones normales, es decir, que haya un nivel de tensión adecuada disponible proveniente de ambas fuentes de la compañía eléctrica, el seccionador de la fuente preferente está cerrado y el seccionador interruptor de la fuente alterna está abierto, teniendo su circuito relacionado disponible a manera de respaldo. El interruptor selector de operación del control Tipo AT-2 está configurado en la posición *automática* y ambos indicadores luminosos de la tensión fuente, al igual que el indicador luminoso de transferencia automática “lista”, están encendidos. Consulte el apartado “Condiciones requeridas para encender el indicador luminoso de ‘listo’” que se listan en el control Tipo AT-2 y en la página 9.

Transferencia Inducida por Pérdida de la Tensión Fuente

En las instalaciones que utilicen un solo transformador de tensión conectado de línea a línea o de línea a tierra por cada fuente para realizar las tareas de detección de tensión, el control Tipo AT-2 monitorea, de manera continua, los niveles de tensión de la señal de entrada de cada una de las fases de ambas fuentes y compara dichos datos con el nivel de referencia para determinar el estatus de cada fuente. El control dará inicio a una transferencia por pérdida de fuente cuando se cumplan las dos condiciones a continuación:

- (a) El nivel de tensión de la entrada de la señal de la fase detectada que esté dando servicio a la carga se reduzca a un nivel inferior al predeterminado (normalmente se configura en fábrica a 1.77 voltios)[†] durante un periodo de tiempo lo suficientemente prolongado como para confirmar que la condición no es transitoria (normalmente se configura en fábrica a 5 segundos) , y
- (b) El nivel de tensión de la entrada de la señal de la fase detectada de la fuente de respaldo supera el nivel predeterminado (normalmente se configura en fábrica a 2.19 voltios)[‡]

En las instalaciones que utilicen dos transformadores de tensión conectados de línea a línea (y un transformador auxiliar) por cada fuente para detectar la tensión o que utilicen tres transformadores de tensión conectados de línea a tierra por cada fuente para

detectar la tensión, el control Tipo AT-2 monitorea, de manera continua, los niveles de tensión de la señal de entrada de cada una de las fases de ambas fuentes y compara dichos datos con el nivel de referencia para determinar el estatus de cada fuente. El control dará inicio a una transferencia por pérdida de fuente cuando se cumplan las dos condiciones a continuación:

- (a) El nivel de tensión de la entrada de una o más de las fases de la fuente que esté dando servicio a la carga se reduzca a un nivel inferior al predeterminado (normalmente se configura en fábrica a 1.77 voltios)[†] durante un periodo de tiempo lo suficientemente prolongado como para confirmar que la condición no es transitoria (normalmente se configura en fábrica a 5 segundos) , y
- (b) El nivel de tensión de la entrada de la señal de todas las fases de la fuente de respaldo superan el nivel predeterminado (normalmente se configura en fábrica a 2.19 voltios)[‡]

Por lo tanto, el control no permitirá que se realice una transferencia a la fuente equivocada. Además, las transferencias repetidas quedan imposibilitadas en el caso de que ambas fuentes estén por debajo del nivel aceptable. (Como dato informativo, los indicadores luminosos de la tensión fuente permanecen completamente iluminados hasta que la tensión de la entrada de la señal se reduce al nivel predeterminado—1.77 voltios o 2.19 voltios—, momento en el cual el indicador correspondiente se apagará por completo.)

Si ocurre la transferencia a la fuente alterna, el indicador luminoso de “listo” se apagará—indicando que las condiciones normales ya no están presentes.

[†] Como dato informativo, 1.77 voltios es equivalente a 85 voltios en una base de 120-voltios, (lo cual corresponda aproximadamente al 70.8% de la tensión de línea a tierra del sistema) y 2.19 voltios es equivalente a 105 voltios en una base de 120-voltios (lo cual corresponde aproximadamente a 87.5% de la tensión de línea a tierra del sistema).

OPERACIÓN—Continuación

Transferencia de Retorno

Después del retorno de la tensión de la fuente preferente por un periodo de tiempo lo suficientemente prolongado que permita determinar que el retorno no es temporal, la retransferencia automática a esa fuente ocurrirá si el interruptor selector de la modalidad de operación del control Tipo AT-2 se coloca en la posición de retorno automático. La retransferencia puede ser ya sea de transición cerrada o de transición abierta, según sea predeterminado por el posicionamiento del interruptor selector de retorno de transición abierta/retorno de transición cerrada.

Durante el *retorno de transición cerrada*, el seccionador interruptor de la fuente alterna se abrirá una vez que el seccionador interruptor de la fuente preferente se haya cerrado, por lo que no habrá interrupción alguna al servicio de la carga. Por otro lado, durante el *retorno de transición abierta*—el cual evita que se realice la operación automática que pondría las fuentes de energía en paralelo—, el seccionador interruptor e la fuente alterna se abrirá antes de que el seccionador interruptor de la fuente preferente se haya cerrado.

Si el interruptor selector de la modalidad de operación está colocado en la posición de *retorno en espera*, la retransferencia a la fuente preferente se deberá realizar en forma manual—a menos de que la tensión de la fuente alterna llegue a un nivel inadecuado (y que la tensión de la fuente preferente sea adecuado), en cual caso se llevará a cabo la re-transferencia automática de transición abierta a la fuente preferente.

Cuando la carga sea abastecida una vez más a partir de la fuente preferente, el indicador luminoso de “listo” se iluminará nuevamente.

Transferencia Inducida por Condición de Fase Abierta

En las instalaciones en las cuales se utilicen tres transformadores de tensión conectados de línea a tierra por cada fuente para detectar la tensión, el control Tipo AT-2 se puede equipar con la función opcional de detección de fase abierta (correspondiente al sufijo de número de catálogo “-L1”). Dicha función protege a la carga ante cualquier condición de fase abierta del *lado de la carga*, ya sea que haya sido provocada por un apagón en la línea de la compañía eléctrica, conductores rotos, seccionamiento monofásico, malfuncionamiento de los equipos, o puesta a una fase como resultado de fusibles quemados del *lado de la fuente*.

Cuando el control esté equipado con la función de detección de fase abierta, éste dará inicio a una transferencia de fuente automática—de la manera que se describe en el apartado “Transferencia Inducida por Pérdida de la Tensión Fuente” en la página 10—como resultado de la pérdida de cualquiera de las fuentes o de una fase abierta del *lado de la fuente* cuando se cumplan las dos condiciones a continuación:

- (a) El nivel de tensión de la entrada de una o más de las fases de la fuente que esté dando servicio a la carga se reduzca a un nivel inferior al predeterminado (normalmente se configura en fábrica a 1.77 voltios);▲ o si el desbalance de la tensión de fase de la entrada de la señal supera el 15%▲ durante un periodo de tiempo lo suficientemente prolongado como para confirmar que la condición no es transitoria (normalmente se configura en fábrica a 5 segundos), y
- (b) El nivel de tensión de la entrada de la señal de todas las fases de la fuente de respaldo superan el nivel predeterminado (normalmente se configura en fábrica a 2.19 voltios); y el desbalance de la tensión de fase de la entrada de la señal es menor al 15%.▲

Por lo tanto, el control no permitirá que se realice una transferencia a la fuente equivocada. Además, las transferencias repetidas quedan imposibilitadas en el caso de que ambas fuentes estén por debajo del nivel aceptable. (Como dato informativo, los indicadores luminosos de la tensión fuente permanecen completamente iluminados hasta que la tensión de la entrada de la señal se reduce al nivel predeterminado—1.77 voltios o 2.19 voltios—o hasta que el desbalance de tensión de fase de la entrada de la señal supere el 15%, momento en el cual el indicador correspondiente se apagará por completo.)

▲ Como dato informativo, 1.77 voltios es equivalente a 85 voltios en una base de 120-voltios, (lo cual corresponde aproximadamente al 71% de la tensión de línea a tierra del sistema) y 2.19 voltios es equivalente a 105 voltios en una base de 120-voltios (lo cual corresponde aproximadamente a 87% de la tensión de línea a tierra del sistema). El desbalance de 15% en la tensión de fase es equivalente a 18 voltios en una base de 120-voltios.

OPERACIÓN—Continuación

Una vez que las tensiones de fase de la fuente preferente regresen a su estado balanceado y normal, la retransferencia a dicha fuente se puede lograr tal y como se describe en el apartado “Transferencia de Retorno” en la página 11.

Bloqueo por Sobrecorriente

Cuando se incluya la función opcional de bloqueo por sobrecorriente (correspondiente al sufijo de número de catálogo “-K1” o “-K2”), ésta evita que se realice una operación de transferencia automática que cerraría uno de los interruptores fuente contra una falla, con lo cual se evita toda perturbación adicional al sistema de la compañía eléctrica.

En caso de que se haya proporcionado la versión “-K1”, se deben utilizar tres Sensores de Corriente para Poste de Línea Powerflex Serie 1301 de Fisher Pierce en cada una de las fuentes para las tareas de detección de corriente. Toda sobrecorriente en exceso de 200 amperes, 400 amperes, 600 amperes o 1200 amperes‡ que sea detectada por uno de los sensores de corriente configurará el circuito de bloqueo del control Tipo AT-2 para evitar que el seccionador interruptor de la fuente alterna se cierre. El indicador luminoso de bloqueo por sobrecorriente se encenderá.

En caso de que se haya proporcionado la versión “-K2”, se deben utilizar tres transformadores de corriente en cada una de las fuentes para las tareas de detección de corriente. Toda sobrecorriente igual o superior a 5 amperes§ en el circuito secundario de uno de los transformadores de corriente configurará el circuito de bloqueo del control Tipo AT-2 para evitar que el seccionador interruptor se cierre. El indicador luminoso de bloqueo por sobrecorriente se encenderá.

‡ Se puede seleccionar en campo.

§ La proporción del transformador de corriente se debe seleccionar adecuadamente.

Si la sobrecorriente se debe a una falla que haya sido despejada por un dispositivo protector del lado de la fuente, la pérdida prolongada de la tensión fuente provocará que el seccionador interruptor de la fuente preferente se abra, y el circuito de bloqueo evitará que el seccionador interruptor de la fuente alterna se cierre contra la falla. (Por el contrario, si la carga está siendo abastecida por la fuente alterna, el funcionamiento aquí descrito con respecto a la fuente preferente/alterna se invertirá.) Una vez que la falla haya sido localizada y reparada, el interruptor selector de operación manual/automática del control Tipo AT-2 se debe colocar primero en la posición *manual* y el botón de reconfiguración de bloqueo por sobrecorriente se debe oprimir para cancelar la condición de bloqueo—y para apagar el indicador luminoso de bloqueo por sobrecorriente. Después, para restablecer el servicio a la carga, el interruptor selector de operación manual/automática se debe colocar en la posición *automática*. El seccionador interruptor de la fuente preferente se cerrará de inmediato y el indicador luminoso de “listo” se encenderá, o bien, en caso de que no haya disponible alimentación en la fuente preferente, el seccionador interruptor de la fuente alterna se cerrará, pero el indicador luminoso de “listo” no se encenderá.★

Si la sobrecorriente se debe a una falla que haya sido despejada por fusibles alimentadores, no ocurrirá tarea de seccionamiento alguna debido a que la duración de la pérdida de la tensión fuente no es lo suficientemente prolongada como para dar inicio a la apertura del seccionador interruptor fuente que esté

★ Una de las condiciones requeridas para que se encienda el indicador luminoso de “listo” es que el seccionador interruptor de la fuente preferente esté cerrado y que el seccionador interruptor de la fuente alterna esté abierto.

OPERACIÓN—Continuación

abasteciendo la carga. En ese caso, aunque la corriente de falla al principio configura el circuito de bloqueo con el fin de evitar el cierre automático del seccionador interruptor de respaldo fuente (y el indicador luminoso de bloqueo por sobrecorriente se enciende), el retorno subsecuente de la tensión normal de la fuente una vez que la falla haya sido despejada (por el fusible

alimentador) activará el temporizador de reconfiguración de bloqueo por sobrecorriente. Tras un periodo de tiempo predeterminado (normalmente configurado en fábrica para una duración de 20 segundos), el circuito de bloqueo se reconfigurará automáticamente y el control Tipo AT-2 regresará a su previo estado “normal” (y el indicador luminoso de bloqueo se apagará).

MANTENIMIENTO

No se recomienda realizar tarea de mantenimiento alguna para el Control de Transferencia de Fuente de S&C—Tipo AT-2, con excepción de la ejercitación ocasional del mismo, de la manera que se describe en las páginas 8 y 9, lo cual se debe hacer una vez al año con el fin de verificar que el control y sus moto-operadores relacionados estén en una condición operacional. De manera ocasional, se debe verificar el funcionamiento del indicador

luminoso de bloqueo por sobrecorriente, al igual que de todo indicador luminoso que no esté encendido. Esto se realiza al oprimir la lente de los indicadores. Dichos indicadores tienen una expectativa de vida de dos años bajo condiciones de operación continua. La experiencia ha demostrado que, en el caso de que un indicador luminoso falle, será necesario reemplazar todos los indicadores luminosos.

ESPECIFICACIONES

Control de Transferencia de Fuente de S&C—Tipo AT-2 en Gabinete Resistente a la Intemperie

Circuito de Control

Tensión, Nomina	120 Vac
Tensión, Rango Operativo	de 80 a 140 Vac
Corriente	100 miliamperes
Capacidad del Fusible	KTK-R-10

Rango de Temperatura Operativa

Ambiente en el Interior del Dispositivo	de -40°F a +160°F
-----------------------------------------------	-------------------

Circuitos de Entrada de Señal

Entrada de Tensión, Nominal	2.5 V RMS
Entrada de Corriente (primaria del sensor de corriente)	
Configuración de Fábrica	1.77 V RMS★
Rango de Ajuste▲	de 1.67 a 2.19 V RMS
Detector del Nivel de Tensión (retorno de fuente)	
Configuración de Fábrica	2.19 V RMS■
Rango de Ajuste▲	de 1.87 a 2.5 V RMS
Precisión del Nivel de Tensión	
(por todo el rango de temperatura ambiente)	±3% de la Configuración

Detector del Nivel de Corriente—Utilizando Sensores de Corriente para Poste de Línea Powerflex Serie 1301 de Fisher Pierce (opcionales)

Rango de Ajuste●	200, 400, 600
.....	6 1200 amperes RMS
Grado de Precisión	±15% de la configuración†§

Detector del Nivel de Corriente—Utilizando Transformadores de Corriente (opcionales)

Configuración de Fábrica⊖	5 amperes RMS
Grado de Precisión	±5% de la configuración†

Detector de Fase Abierta (opcional)

Configuración de Fábrica (2.5 V ac = 100%)15% de desbalance⊕
Rango de Frecuencia60 ± 0.3 hertz ‡

Temporización

Configuración de Fábrica	
62A y 62P	5 segundos
2P	3 minutos
62LR (opcional)	20 segundos
Rango de Ajustes	
62A y 62P	de 1 a 30 segundos o de 10 a 300 segundos▼
2P	de ½ minuto a 15 minutos
62LR (opcional)	de 1 a 30 segundos
Grado de Precisión	± 3%

Capacidades del Contacto del Relevador de Salida

Conducción de Corriente	
Continua	10 amperes
De corta duración (1 segundo)	50 amperes
Interrupción	10 amperes, 120 V ac, 80% P.F.

Indicadores Luminosos

Chicago Miniature Lamp Works	
Número de Catálogo	CM-382
Sylvania o General Electric	
Número de Catálogo	382

- ★ Equivalente a 85 voltios en una base de 120-voltios.
- ▲ No se puede ajustar en campo.
- Equivalente a 105 voltios en una base de 120-voltios.
- Detectado en el primario de los Sensores de Corriente de S&C.
- † Permite hacer variaciones a la posición de montaje del sensor de corriente, al tamaño del cable, a la tolerancia de manufactura, y a las temperaturas operativas.
- § Factor de corrección para los Sensores de Corriente de Poste de Línea Powerflex Serie 1301 de Fisher Pierce = 4.45/(3.92+D), donde D equivale al diámetro exterior del conductor.
- ⊖ Detectado en el secundario de los transformadores de corriente.
- ⊕ Equivalente a 18 voltios en una base de 120-voltios.
- ‡ En el caso de las aplicaciones de 50-hertz, consulte con la Oficina de Ventas de S&C más cercana.
- ▼ Seleccionado mediante un interruptor selector con potencia de magnificación de 10 veces.

ESPECIFICACIONES—Continuación

CONTROLES DE TRANSFERENCIA DE FUENTE TIPO AT-2 EN GABINETES RESISTENTES A LA INTEMPERIE^{①②}

Método de Detección de Tensión ^③	Número de Catálogo ^④
Un Transformador de Tensión Monofásico (conectado de línea a línea o de línea a tierra) por Cada Fuente	38950
Dos Transformadores de Tensión Trifásicos (conectados de línea a línea) y Un Transformador Auxiliar ⁵ por Cada Fuente	38951
Tres Transformadores de Tensión Trifásicos (conectados de línea a tierra) por Cada Fuente ^⑥	38952

- ① Para utilizarse únicamente con Moto-Operadores de S&C—Tipo AS-1A y Tipo AS-10 que utilicen tensión motriz y de control de 115-voltios, 60-Hertz o 230-voltios, 60-Hertz, y que estén equipados con un dispositivo de compatibilidad opcional para adaptarlo al control de transferencia de fuente.
- ② El Accesorio de Pruebas de S&C que se ofrece para los Controles de Transferencia de Fuente Tipo AT no se puede utilizar en los Equipos con Gabinete Metálico Tipo Metal-Enclosed de S&C.
- ③ Se debe utilizar transformadores de tensión proporcionados por el usuario.
- ④ En el caso del montaje en estructura de acero para montaje en poste, se requiere de la ménsula de montaje opcional. Consulte la tabla “OPCIONES PARA LOS CONTROLES DE TRANSFERENCIA DE FUENTE EN GABINETES RESISTENTES A LA INTEMPERIE” que se presenta a continuación.
- ⑤ Proporciónado por S&C.
- ⑥ Este método de detección de tensión se requiere en el caso de que se solicite la función de detección de fase abierta (correspondiente al sufijo de número de catálogo “-L1”. Consulte la tabla “OPCIONES PARA LOS CONTROLES DE TRANSFERENCIA DE FUENTE EN GABINETES RESISTENTES A LA INTEMPERIE” que se presenta a continuación.

Las funciones opcionales que hayan sido incluidas en el Control de Transferencia de Fuente de S&C—Tipo AT-2 se identifican al agregar uno o más sufijos al número de catálogo del control, tal y como se indica en la tabla a continuación:

OPCIONES PARA LOS CONTROLES DE TRANSFERENCIA DE FUENTE EN GABINETES RESISTENTES A LA INTEMPERIE

Artículo	Para el Control de Transferencia de Fuente con Número de Catálogo	Sufijo que se Debe Agregar al Número de Catálogo del Control de Transferencia de Fuente
Función de Bloqueo por Sobrecorriente—Mediante Sensores de Corriente de Poste de Línea Powerflex Serie 1301 de Fisher Pierce. Incluye interruptor selector del nivel ajustable en campo a 200-A, 400-A, 600-A, y 1200-A; marcador de temporizador de reconfiguración ajustable en campo a 1-30 segundos, ‡indicador luminoso de bloqueo, y botón de reconfiguración manual ^①	Todo	-K1
Función de Bloqueo por Sobrecorriente—Mediante Transformadores de Corriente. Incluye relevador de sobrecorriente, ; marcador de temporizador de reconfiguración ajustable en campo a 1-30 segundos, ‡indicador luminoso de bloqueo, y botón de reconfiguración manual ^②	Todo	-K2
Función de Detección de Fase Abierta. Desarrolla y monitorea la suma de fasores de las tensiones de línea a tierra para dar inicio a la transferencia de fuente cuando ocurra la condición de fase abierta del lado de la fuente—inclusive si se da un flujo opuesto de energía en la fase abierta por las cargas conectadas, tales como motores, etc.	38952●	-L1
Función de Indicación Remota. Incluye aditamentos para habilitar el monitoreo remoto de la presencia o ausencia de tensión en las fuentes preferente y alterna, el modo de operación del control de transferencia de fuente (es decir, automático o manual), y el estatus del indicador de “listo”. Esta característica opcional también incluye aditamentos para habilitar la indicación remota de sobrecorriente (en caso de que aplique)	Todo	-A1
Ménsula para Montaje en Poste con Tornillería	Todo	-P1

- ① Se requiere de tres Sensores de Corriente de Poste de Línea Powerflex Serie 1301 de Fisher Pierce proporcionados por el usuario para cada fuente. La configuración del interruptor detector de nivel debe tomar en cuenta la corriente de carga pico de emergencia del sistema, de tal manera que se evite todo bloqueo indebido.
- ② Se requiere de tres transformadores de corriente proporcionados por el usuario para cada fuente. El relevador de sobrecorriente está configurado de fábrica para que responda a una corriente secundaria igual o superior a 5 amperes, por lo que la proporción del transformador de corriente debe seleccionarse adecuadamente—y debe tomar en consideración la corriente de carga pico de emergencia del sistema, de tal manera que se evite todo bloqueo indebido.
- ‡ Ajustado en fábrica a 5 segundos.
- Utilizando sensores de tensión trifásicos mediante tres transformadores de tensión proporcionados por el usuario para cada fuente, y conectados de línea a tierra.