



## SEQ / SEQ-1U



**Secuenciador  
programable/eliminador de picos de  
corriente/acondicionador de  
potencia**

## Manual del Usuario

Versión del Software: 2.0

## AMETEK®

ADVANCED SERIES MODE®	ELIMINATOR SERIES™	ICE®	NEXT GEN®	SURGE ELIMINATION®
AXESS®	EMPOWER®	IMPEDANCE TOLERANT™	PCS™	SURGEX®
COUVS®	ENVISION®	INRUSH CURRENT ELIMINATION®	POWERFRAME®	
DEFENDER SERIES®	ESP®	MULTIPAK®	REMOTE PORTAL®	
DIGITAL QC®	FLATPAK™	MULTI-STAGE®	SERIES MODE®	

This product may be covered by one or more claims of the following patents or published patent application:

U.S. Patent Nos.: RE39,446; 4,870,528; 4,870,534; 5,136,455; 6,040,969; 6,728,089; 6,744,613; 6,947,266; 7,068,487; 7,184,252; 7,511,934; 7,541,696; 7,551,412; 8,482,885; 8,520,349; 8,547,672; 8,614,866; 9,166,396; 9,225,534; 9,310,870; 9,489,026; 9,577,473; 9,787,081; 9,787,086; 9,831,662; 10,014,680; 10,090,662; 10,114,395; 10,184,963

U.S. Patent Application Publication Nos.:

2012/0221161; 2012/0265361; 2013/0073060 2013/0258538; 2013/0073232; 2017/0005963

Canadian Patent Nos.: 1,332,439; 1,333,191; 2,461,332 and 2,511,695

European Patent Nos.: EP2469554; EP2482085; EP2512092; EP2555004; EP2680014; EP3021441: EP3062409

China Patent Nos.: 102916388B

1.	<u>Introducción</u>	<u>4</u>
2.	<u>Características</u>	<u>5</u>
3.	<u>Instalación</u>	<u>5</u>
	3.1 Conexiones de 120 voltios.....	5
	3.2 Conexiones del control remoto.....	6
	3.2.1 Entradas de control de secuencia arriba/abajo.....	7
	3.2.2 Entrada de anulación.....	7
	3.2.3 Conexiones LED externas.....	7
	3.2.4 Conexión de Confirmación.....	8
4.	<u>Inicio rápido</u>	<u>9</u>
5.	<u>Programación</u>	<u>10</u>
	5.1 Control de Secuenciación de Energía.....	10
	5.2 Control de anulación.....	11
	5.3 Botón pulsador del panel frontal.....	11
	5.4 Salida de 12 V CC.....	12
	5.5 Relé auxiliar.....	13
	5.6 Desconexión por voltaje de CA fuera de rango.....	14
	5.7 Desconexión por fallo del autodiagnóstico.....	15
	5.8 Restablecer funciones.....	15
	5.9 Contraseña.....	15
6.	<u>Aplicaciones</u>	<u>16</u>
	6.1 Aspectos generales.....	16
	6.1.1 Control del SEQ.....	16
	6.1.2 Salida de 12 V CC.....	16
	6.1.3 Relé auxiliar.....	17
	6.1.4 Función de anulación.....	17
	6.1.5 Otras funciones.....	18
	6.2 Sistemas de una sola unidad.....	19
	6.3 Sistema ampliado.....	20
	6.4 Sistema agrupado.....	23
	6.5 Sistema en cascada.....	24
7.	<u>Solución de problemas</u>	<u>25</u>
8.	<u>Códigos de error</u>	<u>26</u>
9.	<u>Especificaciones</u>	<u>27</u>

## 1. Introducción

Los SurgeX® SEQ y SEQ-1U son secuenciadores de corriente alterna de tres bancos de 120 V/20 A que incorporan acondicionamiento de energía y protección contra picos de corriente o sobrevoltajes momentáneos con SurgeX® Advanced Series Mode®. La protección contra sobrevoltajes momentáneos está clasificada como A-1-1, el estándar más alto de la Descripción Federal de Elementos Comerciales para la Resistencia.

Modelo	Tamaño	Receptáculos del Banco de Secuencias A	Receptáculos del Banco de Secuencias B	Receptáculos del Banco de Secuencias C	Receptáculos Siempre Encendidos	Total Receptáculos
SEQ	2 RU	4	4	4	2	14
SEQ-1U	1 RU	2	2	2	2	8

El Banco C (que está junto a los dos receptáculos siempre encendidos del panel trasero) puede configurarse para que esté siempre encendido, aumentando así el número de receptáculos siempre encendidos.

El SEQ incorpora el circuito de eliminación de corrientes de irrupción SurgeX ICE®. Esto elimina los problemas asociados a las corrientes de irrupción de grandes cargas, como los amplificadores. Con SurgeX ICE® no es necesario tener en cuenta las corrientes de irrupción al diseñar la alimentación de CA de un sistema, y no se necesitan disyuntores especiales de retardo: sólo tienes que asegurarte de que las corrientes estacionarias de todos los productos enchufados al SEQ estén dentro de la capacidad nominal de 20 Amperios.

El panel frontal alberga una pantalla LCD de dos líneas retroiluminada que indica la información de estado en uso normal y permite interferir con los elementos del menú durante la programación. También en el panel frontal hay dos codificadores giratorios accesibles con destornillador que se utilizan para recorrer y seleccionar un menú de elementos que determinan el funcionamiento de la unidad. El botón pulsador, cuando se pulsa, hace que la unidad se encienda o se apague. Este botón puede deshabilitarse si no es necesario. El LED situado sobre el botón indica el estatus de la unidad. Cuando el LED está apagado, la unidad está totalmente apagada; cuando está encendido, la unidad está totalmente encendida; cuando parpadea, la unidad está en proceso de encendido o apagado.

Un voltímetro de CA incorporado indica el voltaje de línea en la pantalla LCD. El voltímetro interno es del tipo de lectura de picos, que se escogió porque la mayoría de los equipos electrónicos incorporan una fuente de alimentación que se carga principalmente durante los picos de CA. Monitorear el pico de la CA indica de forma más útil el voltaje real disponible para el equipo electrónico enchufado al SEQ.

El SEQ está controlado por un microprocesador y está diseñado para ser versátil y escalable. Se pueden conectar entre sí dos o más SEQs para indicar el control y el acondicionamiento de potencia de sistemas más grandes. El SEQ también puede controlar otros productos SurgeX con sus contactos de relé auxiliares y/o su salida de 12 V cc. Todas las opciones se configuran a través del panel frontal y todas las conexiones se realizan en el panel posterior. Se puede especificar una contraseña opcional de hasta seis letras, que impide el acceso no autorizado a la información de configuración. Toda la información de configuración se almacena en una memoria no volátil.

Un bloque de terminales Phoenix enchufable en el panel trasero aloja las conexiones del mando a distancia y también las salidas de bajo voltaje. Hay tres entradas que controlan la secuenciación, una salida programable de 12 V cc y un relé auxiliar programable que indica contactos normalmente abiertos. Las entradas pueden controlarse mediante un voltaje de CC aplicado de 5 V a 30 V, mediante un cierre de contacto o mediante distintos tipos de interruptor; la selección de la entrada se realiza durante la programación. Las entradas y la salida de 12 V están diseñadas para soportar conexiones incorrectas, incluida la inversión de polaridad y los cortocircuitos.

## 2. Características

- Insuperable eliminación de sobrevoltajes momentáneos con SurgeX® Advanced Series Mode®
- Filtrado EMI/RFI con SurgeX® Impedance Tolerant®
- Eliminación de la corriente de irrupción con SurgeX® ICE®
- Retardos de todos los tiempos y funciones fácilmente programables desde el panel frontal
- El Banco C puede configurarse como siempre encendido
- Acepta entradas de control de voltaje de CC y de cierre de contacto
- Se pueden agrupar o conectar en cascada dos o más unidades para sistemas más grandes
- La salida de relé auxiliar programable puede utilizarse para controlar otros productos SurgeX®
- La salida de 12 voltios CC programable se puede utilizar para controlar otros productos SurgeX® o para controlar LEDs
- El relé auxiliar o la salida de CC de 12 voltios se pueden programar para indicar una respuesta de confirmación
- Voltímetro de CA incorporado
- Se puede utilizar una entrada de anulación independiente para forzar el apagado o el encendido de la unidad
- Se puede utilizar una contraseña opcional para evitar el acceso no autorizado a la información de configuración
- Desconexión ajustable por subvoltaje y sobrevoltaje
- Función opcional de restablecimiento tras fallo de alimentación

## 3. Instalación

El SEQ está diseñado para instalarse en un bastidor para equipos de 19 pulgadas y requiere dos unidades (2RU) de espacio de bastidor. Utilice los cuatro tornillos de mariposa (incluidos) para fijar las orejas del rack a los raíles del mismo. Estos tornillos se pueden apretar a mano y no requieren herramientas.

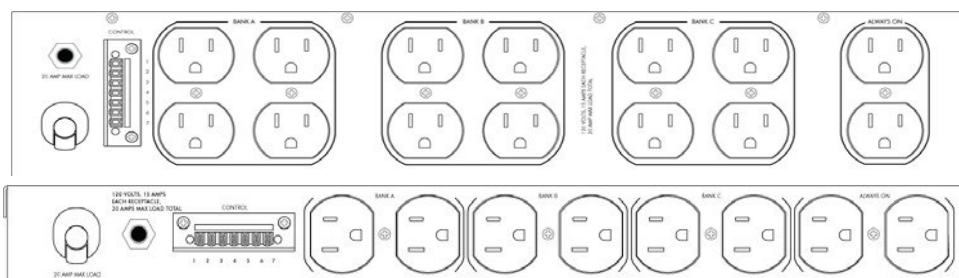
El SEQ-1U está diseñado para instalarse en un rack para equipos de 19 pulgadas y requiere una unidad (1RU) de espacio de rack. Utilice los once tornillos de cabeza plana (incluidos) para fijar las orejas de rack izquierda y derecha al producto. Utilice los cuatro tornillos de mariposa (incluidos) para fijar las orejas del rack a los raíles del mismo.

Conecte la alimentación a la unidad enchufando el cable a un receptáculo de pared o de suelo de 120 V CA y 20 amperios. No enchufe la unidad a una toma de corriente reubicable.

### 3.1 Conexiones de 120 voltios

El SEQ tiene un total de 14 receptáculos: tres bancos secuenciados de cuatro y dos siempre encendidos.

El SEQ-1U tiene un total de 8 receptáculos: tres bancos secuenciados de dos, y dos siempre encendidos. Cada receptáculo está clasificado para una carga máxima de 15 amperios, pero la carga total no debe superar los 20 amperios. Enchufe los cables del equipo en los bancos de receptáculos según sea necesario para encender el equipo en la secuencia requerida. Los receptáculos "siempre encendidos" indican energía siempre que se suministre energía al SEQ. El Banco "A" siempre se enciende al principio y se apaga al último.



## 3.2 Conexiones del control remoto

Las conexiones remotas se cablean al bloque de terminales Phoenix enchufable verde de 7 patillas situado en la parte posterior de la unidad, junto al cable de alimentación. El propio bloque de terminales se envía en la bolsa de accesorios. Una vez que haya realizado las conexiones al bloque de terminales, enchúfelo al conector de la parte posterior de la unidad. Nunca suelde (estañe) los cables antes de insertarlos en un bloque de terminales - ¡la soldadura se desliza y al final tendrá conexiones sueltas!

A continuación se muestran las conexiones:

<input type="checkbox"/>	Pin 1 – Entrada Arriba
<input type="checkbox"/>	Pin 2 – Entrada Abajo
<input type="checkbox"/>	Pin 3 – Entrada de anulación
<input type="checkbox"/>	Pin 4 - Salida de 12 V CC
<input type="checkbox"/>	Pin 5 - Común
<input type="checkbox"/>	Pin 6 – Contacto de relé auxiliar
<input type="checkbox"/>	Pin 7 – Contacto de relé auxiliar

### 3.2.1 Entradas de control de secuencia Up/Down (Arriba/Abajo)

El SEQ puede ser controlado por un voltaje de CC en el rango de 5V a 30V, por un cierre de contacto (como un relé), o por un interruptor. En este manual se utilizan los términos "momentáneo" y "de enclavamiento" cuando se describen los interruptores. Se considera que un interruptor momentáneo es un interruptor que indica una conexión sólo mientras se mantiene pulsado, y que un interruptor de enclavamiento es un interruptor que permanece en estado encendido o apagado (como un interruptor de la luz). Se prefieren los interruptores momentáneos para su uso con el SEQ ya que se pueden utilizar varias ubicaciones de control, y también porque algunas de las funciones del SEQ no están disponibles cuando se utiliza un interruptor de enclavamiento (consulte la sección de programación). Se recomiendan los interruptores con contactos de oro para una mayor fiabilidad a largo plazo. El tipo de entrada se selecciona totalmente a través de la programación, lo que hace que las conexiones eléctricas sean sencillas. A continuación se comentan las seis opciones de control:

- VOLTAJE CC:** El SEQ se encenderá cuando haya voltaje y se apagará cuando no lo haya. Conecte el cable positivo a la entrada "Up" y el cable de tierra (o negativo) a "Common" (Común). Programe la entrada para "5-30 V CC".
- CIERRE DE CONTACTOS:** El SEQ se encenderá cuando los contactos estén cerrados y se apagará cuando los contactos estén abiertos. Conecte los dos cables de los contactos a "Up" (Arriba) y "Common" (Común). Programe la entrada para "Latching" (Enclavamiento).
- INTERRUPTOR(ES) MOMENTÁNEO(S):** El SEQ se encenderá cuando se pulse un interruptor una vez y se apagará cuando se pulse un interruptor por segunda vez. Conecte los dos cables del interruptor(es) a "Up" (Arriba) y "Common" (Común). Programe la entrada para "Momentary" (Momentáneo).
- INTERRUPTORES SEPARADOS ARRIBA Y ABAJO:** El SEQ se encenderá cuando se pulse el interruptor UP (ARRIBA) y se apagará cuando se pulse el interruptor DOWN (ABAJO). Conecte los dos cables del interruptor ARRIBA a "UP" (Arriba) y "Common" (Común), y los dos cables del interruptor ABAJO a "Down" (Abajo) y "Common" (Común). Programe la entrada para "Separate Up & Down" (Subir y Bajar por separado).

- d) **INTERRUPTOR CENTRAL DE APAGADO:** El SEQ se encenderá cuando el interruptor se pulse en la ubicación UP (ARRIBA) y se apagará cuando el interruptor se pulse en la ubicación DOWN (ABAJO). Conecte el cable de la terminal ARRIBA a "Up" (Arriba), el cable de la terminal ABAJO a "Down" (Abajo) y el cable de la terminal COMMON (COMÚN) a "Common" (Común). Programe la entrada para "Separate Up & Down" (Subir y Bajar por separado).
- f) **INTERRUPTOR DE ENCLAVAMIENTO:** El SEQ se encenderá cuando el interruptor esté cerrado y se apagará cuando el interruptor esté abierto. Conecte los dos cables del interruptor a "Up" (Arriba) y "Common" (Común). Programe la entrada para "Latching" (Enclavamiento).

**Nota:** El botón del panel frontal no funcionará con las opciones **a**, **b** o **f**

### 3.2.2 Entrada de anulación

El SEQ tiene la opción de añadir una función de anulación para fines tales como indicar la anulación de seguridad contra incendios para forzar el encendido o apagado del sistema. La anulación se inicia aplicando un voltaje de CC de 5-30 V o mediante el cierre sostenido de un contacto. La selección del voltaje de CC o del cierre de contacto se realiza durante la programación. Este tema se trata en profundidad en la sección de programación.

Conecte la señal de anulación a la entrada "over-ride" (anulación) y "common" (común). En el caso de un voltaje de CC, conecte el cable positivo a "over-ride" (anulación) y el negativo a "common" (común).

### 3.2.3 Conexiones LED externas

El SEQ es capaz de accionar LEDs externos u otros dispositivos de señalización a través de su salida de 12V CC que puede indicar hasta 40mA de corriente. Los LEDs externos conectados de esta forma imitarán al LED del panel frontal. Cuando conecte LEDs a la salida de 12V, necesitará una resistencia en serie. Por ejemplo, muchos LED funcionan bien con 10mA de corriente, por lo que una resistencia de 1K suele ser una buena elección. Si se requiere más de un LED, entonces utilice una resistencia en serie separada para cada LED. En este ejemplo, cuatro LEDs externos podrían ser alimentados a 10mA cada uno desde un SEQ. Si se necesitan más de cuatro LED, será necesario aumentar la resistencia en serie para que la carga total no supere los 40mA.

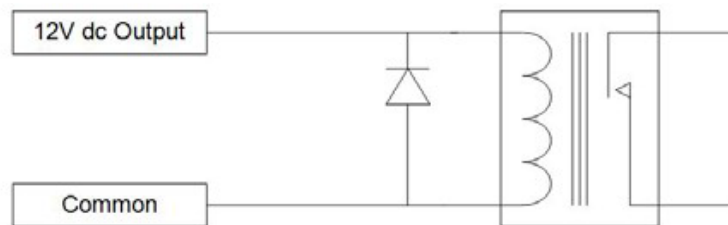
Conecte el ánodo de cada LED a "Salida 12V CC" a través de una resistencia, y los cátodos a "Common" (Común). Programe la salida de 12V CC para "LED". Esto hace que los LEDs conectados al SEQ parpadeen mientras la unidad se está encendiendo o apagando de la misma manera que el LED del panel frontal.

### 3.2.4 Conexión de Confirmación

El SEQ ofrece dos formas de indicar confirmación a un controlador central: una salida de 12V CC y contactos de relé aislados. La confirmación indica al controlador que la SEQ efectivamente se ha encendido o que está totalmente apagada. Si la salida de 12V CC y los contactos auxiliares de relé no se utilizan para ninguna otra función, usted será libre de escoger la que le indique la mejor interfaz para la aplicación. Sin embargo, si una de estas salidas se utiliza para otra función tendrá que utilizar la que esté disponible.

Para utilizar la salida de 12V CC para confirmación, conecte "12V DC output" (Salida 12V CC) a la entrada positiva del programador y "Common" (Común) a la tierra. La salida estará a 12V cuando todos los bancos estén encendidos y será cero cuando todos los bancos estén apagados. Programe la salida de 12V CC para "Confirm" (Confirmar). Tenga en cuenta que el terminal común SEQ se comparte entre las entradas y la salida de 12V CC. Si necesita contactos de relé para la confirmación y está utilizando el relé auxiliar para otra función, puede conectar un pequeño relé entre la salida de 12V CC y el común. La corriente de la bobina del relé no debe ser superior a 40mA, y debe conectar un diodo como un 1N4148 o 1N4002 a través de la bobina del relé (cátodo a +12V cc) para suprimir la FEM de retorno de la bobina. Si necesita ayuda con esto por favor contacte con nuestro departamento de soporte técnico.

Para utilizar los contactos del relé auxiliar para la confirmación, conecte los contactos a la entrada del programador. Los contactos del relé se cerrarán cuando todos los bancos estén encendidos y se abrirán cuando todos los bancos estén apagados. El valor predeterminado para el elemento de menú "Aux Output" (Salida auxiliar) es "Confirm" (Confirmar), por lo que no es necesario programar este elemento a menos que lo haya cambiado previamente. Los contactos tienen un voltaje nominal de 30 V CC a 1 amperio.



Connectina a 12 Volt relav to the 12V DC output

## 4. Inicio rápido

Esta sección está pensada para que los usuarios con un sistema sencillo que incorpore un único SEQ puedan ponerlo en marcha con el mínimo esfuerzo. Si este no es su caso, sáltese esta sección y vaya directamente a la sección sobre programación detallada (Sección 5). Si va a seguir las instrucciones de inicio rápido, sólo tendrá que realizar los siguientes pasos, ya que la unidad se envía con los ajustes predeterminados adecuados para un funcionamiento básico.

1. Realice todas las conexiones según la Sección 3.
2. Introduzca un desatornillador en el orificio etiquetado SEL y gírelo un clic en el sentido de las agujas del reloj. Pulse el botón del panel frontal y verá el primer elemento del menú "Función del Banco C" en la pantalla. Déjelo ajustado en Secuencia a menos que quiera utilizar el Banco C como receptáculos 'Always On' (Siempre Encendido). En ese caso inserte el desatornillador en el agujero etiquetado ADJ y gire un clic en el sentido de las agujas del reloj para cambiarlo a Siempre Encendido.
3. Avance el SEL un clic para obtener la segunda opción del menú "Up & Down Inputs" (Entradas Arriba y Abajo). Seleccione la opción requerida para la instalación consultando la sección 3.2.1 y ajuste la opción girando el ADJ.
4. Avance el SEL un clic más. Ahora podrá ajustar el primer tiempo de retardo que es para el encendido del Banco A. Utilice el ADJ para fijar el tiempo de retardo deseado en segundos.
5. Avanzando el SEL un clic cada vez y utilizando el ADJ para ajustar los tiempos de retardo, ajuste los cinco tiempos de retardo restantes: B encendido, C encendido, A apagado, B apagado, C apagado. Si ha ajustado el Banco C para que esté siempre encendido omita los ajustes de retardo para el Banco C.
6. Si se ha conectado un LED a la salida de 12V CC para señalización remota, avance por el menú hasta llegar a "Salida 12V CC". A continuación, avance por el ADJ para seleccionar "LED". Esta selección hará que el LED remoto imite al LED del panel frontal que parpadea mientras la unidad se enciende o se apaga.
7. Gire SEL completamente en el sentido contrario a las agujas del reloj y pulse el botón para salir de la programación.

Aunque los pasos anteriores son todo lo que se necesita para poner en marcha el SEQ, puede que quiera echar un vistazo a las siguientes opciones de programación para ver si quiere hacer uso de alguna de estas funciones. Las encontrará enumeradas en el reverso de la Guía de Programación y Conexión, y están cerca del final del menú por el que se pasa girando el SEL.

Opción de programación	Descripción
Desconexión por bajo voltaje	Desconecta la unidad si el voltaje de CA cae por debajo del punto establecido
Desconexión por alto voltaje	Desconecta la unidad si el voltaje de CA supera el valor programado.
Desconexión por Autodiagnóstico	Desconecta la unidad si falla el autodiagnóstico
Restablecimiento de la alimentación	Vuelve a encender la unidad tras un fallo de alimentación si la unidad estaba encendida cuando se produjo el fallo.

## 5. Programación

El SEQ es un secuenciador muy versátil y dispone de 25 opciones de menú que controlan su funcionamiento. Algunos elementos del menú permiten seleccionar opciones predeterminadas y otros permiten ajustar los retardos de tiempo o los límites del voltaje. Todos los ajustes se realizan a través del panel frontal y se consiguen girando los dos codificadores giratorios accesibles con destornillador etiquetados SEL (seleccionar) y ADJ (ajustar). Al girar el SEL se avanza por el menú (se muestra en la primera línea de la pantalla) y al girar el ADJ se puede modificar cada elemento del menú (se muestra en la segunda línea de la pantalla).

Para entrar en el modo de programación, gire primero el SEL una vuelta en el sentido de las agujas del reloj. La pantalla le indicará entonces que pulse el botón del panel frontal. Esto lo pone en el modo de programación. Todas las opciones, tiempos de retardo y ajustes de voltaje se configuran utilizando este modo. Cuando haya finalizado la configuración, gire el sel en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que la pantalla le indique que vuelva a pulsar el botón. Al hacerlo, guardará la nueva información de configuración en la memoria no volátil y regresará al modo de funcionamiento normal.

Se puede establecer una contraseña mientras se está en el modo de programación. Una vez establecida una contraseña, deberá introducir la misma contraseña para poder regresar de nuevo al modo de programación. Esto impide que personal no autorizado modifique la información de configuración. La opción de contraseña es el último elemento del menú y puede ser de una a seis letras (A-Z).

***Debe asegurarse de recordar la contraseña una vez configurada, ya que la única forma de borrarla es borrar toda la información de configuración almacenada en la memoria no volátil. Por favor, consulte a la fábrica para obtener instrucciones si alguna vez necesita hacer esto.***

Las instrucciones y notas que siguen están en el mismo orden que los elementos reales del menú.

### 5.1 Control de Secuenciación de Energía

Los siguientes ocho elementos de menú deben ajustarse antes de poder utilizar el SEQ en un sistema. Éstos determinan la función y los tiempos de retardo de los bancos secuenciados, así como el tipo de entrada de control: Voltaje CC, cierre de contacto o interruptor. Por favor, consulte la Sección 3.2.1 para más detalles.

Elemento de menú	Opciones	Descripción
Función del Banco C	Secuencia	El Banco C se secuencia normalmente
	Siempre	El Banco C deja de secuenciarse Encendido y Apagado
Entradas Arriba y Abajo	Momentáneo	Utilizar con interruptor(es) momentáneo(s)
	Separados Arriba y Abajo	Utilizar con interruptores separados para Arriba y Abajo
	Enclavamiento	Utilícelo con un interruptor de enclavamiento o un cierre de contacto
	5-30V DC	Utilícelo con un voltaje de CC aplicado de 5 a 30 voltios
Retardo A, B, C Encendido	1 – 40 Segundos	Ajuste el tiempo de retardo de encendido para cada banco
Retardo A, B, C Apagado	1 – 40 Segundos	Ajuste el tiempo de retardo de apagado para cada banco

## 5.2 Control de Anulación

El SEQ tiene una anulación opcional y cuatro opciones de menú que controlan esta función. Si no necesita una anulación, puede omitir las cuatro opciones de menú siguientes, ya que las unidades se envían con esta función deshabilitada. La anulación puede utilizarse para fines tales como la anulación de seguridad contra incendios, y puede ajustarse para forzar el encendido o el apagado de la unidad cuando se produzca una señal de anulación. La entrada de anulación también se utiliza para la retroalimentación cuando dos o más SEQ se conectan en cascada. Esto se trata en la sección de Aplicaciones.

Elemento de menú	Opciones	Descripción
Entrada de Anulación	Cierre de contacto	Utilizar con contactos de relé o interruptor de enclavamiento
	5 – 30V DC	Utilícelo con un voltaje de CC aplicado de 5 a 30 voltios
Función de Anulación	Deshabilitar	Deshabilita la anulación si no es necesaria
	Forzar encendido	Fuerza la unidad a On (encendido) cuando se aplica la anulación a la entrada
	Forzar apagado	Fuerza la unidad a Off (apagado) cuando la anulación se aplica a la entrada
	Maestro	Usar cuando la unidad es la maestra en una cadena en cascada
	Pass-Thru	Utilizar cuando la unidad es una unidad intermedia en una cadena
Opción de Anulación	Utilizar retardos	Los retardos principales se utilizan cuando se produce una anulación
	Retardo especial	El retardo especial se utiliza cuando se produce una anulación. No se debe utilizar un retardo especial cuando el relé auxiliar se utiliza para indicar un cuarto banco secuenciado, ya que la secuenciación entre el cuarto banco y los tres bancos principales durante una anulación puede no coordinarse correctamente.
Retardo de anulación	0 – 30 Segundos	Ajuste el tiempo de retardo que se utilizará sólo durante una anulación

## 5.3 Botón pulsador del panel frontal

El botón pulsador del panel frontal permite encender o apagar la unidad desde el panel frontal. Hay una opción de menú asociada al botón pulsador que permite deshabilitarlo o hacerlo funcionar sólo después de un retardo de un segundo. La opción de retardo evita que la unidad se encienda o apague inadvertidamente si se golpea accidentalmente el botón pulsador. Tenga en cuenta que el botón pulsador no puede utilizarse junto con entradas de voltaje aplicado o de mando a distancia de tipo enclavamiento.

Elemento de menú	Opciones	Descripción
Panel frontal Botón	Habilitar	Botón del panel frontal habilitado
	Retardo	El botón tiene un retardo de 1 segundo
	Deshabilitar	Botón del panel frontal está deshabilitado

## 5.4 Salida de 12 V CC

La salida programable de 12 V CC indica una tensión nominal de 12 voltios a un máximo de 40 mA de corriente continua y está disponible en la parte posterior de la unidad. La salida de 12 V CC puede utilizarse para indicar confirmación a un controlador central, para controlar otro producto de distribución de energía, para accionar LEDs o para proporcionar retroalimentación al SEQ anterior de una cadena en cascada. Por favor, consulte la sección de aplicaciones para obtener todos los detalles sobre la configuración de un sistema ampliado. Hay tres opciones de menú para controlar la salida de 12 V CC: una para seleccionar el modo de funcionamiento y dos para ajustar los tiempos de retardo. Los dos tiempos de retardo sólo son aplicables cuando se selecciona la opción A, B o C para la salida de 12V CC. Hay información adicional sobre la salida de 12V CC en las secciones 3.2.3 y 3.2.4. Si no se utiliza la salida de CC, puede dejarse en cualquier ajuste.

Elemento de menú	Opciones	Descripción
Salida de 12 V CC	Confirmar	La salida indica la confirmación a un controlador
	A	Salida sincronizada con el Banco A
	B	Salida sincronizada con el Banco B
	C	Salida sincronizada con el Banco C
	LED	Parpadea al encenderse y apagarse para controlar los LED
	En cascada	Proporciona retroalimentación a la unidad en cascada anterior
Retardo de 12 V Encendido	0 – 40 Segundos	Establece el tiempo de retardo de encendido cuando se ajusta a A, B o C. Este tiempo de retardo comienza con el mismo disparo interno que el banco seleccionado en el elemento anterior. Por ejemplo, si desea que un cuarto banco se encienda al principio y se apague al último, debe seleccionar A como salida de 12 V CC y ajustar este tiempo de retardo para que sea más corto que el retardo que estableció para el encendido del banco principal A (el retardo de encendido de 12 V puede ajustarse a cero en este caso); o si desea que un cuarto banco se encienda al último y se apague al principio, debe seleccionar C como salida de 12 V CC y ajustar este tiempo de retardo para que sea más largo que el retardo que estableció para el encendido del banco principal C.
Retardo de 12 V Apagado	0 – 40 Segundos	Establece el tiempo de retardo de apagado cuando se ajusta en A, B o C. Este tiempo de retardo comienza con el mismo disparo interno que el banco seleccionado en la Salida de 12 V CC. Por ejemplo, si desea que un cuarto banco se encienda al principio y se apague al último, debe seleccionar A como salida de 12 V cc y ajustar este tiempo de retardo para que sea mayor que el retardo que ha ajustado para el banco principal A apagado; o si desea que un cuarto banco se encienda al último y se apague al principio, debe seleccionar C como salida de 12 V cc y ajustar este tiempo de retardo para que sea menor que el retardo que ha ajustado para el banco principal C apagado (el retardo de 12 V apagado puede ajustarse a cero en este caso).

## 5.5 Relé auxiliar

El relé auxiliar programable indica un único contacto normalmente abierto que está disponible en la parte posterior de la unidad. El relé auxiliar puede utilizarse para indicar una confirmación a un controlador central, para controlar otro producto de distribución de energía o para controlar otro SEQ cuando dos o más están agrupados o conectados en cascada. Por favor, consulte la sección de aplicaciones para obtener todos los detalles sobre la configuración de un sistema ampliado. Existen tres opciones de menú para controlar el relé auxiliar: una para seleccionar el modo de funcionamiento y dos tiempos de retardo. Los dos tiempos de retardo sólo son aplicables cuando se selecciona la opción A, B o C para la salida auxiliar. Existe información adicional sobre el relé auxiliar en la sección 3.2.4.

Elemento de menú	Opciones	Descripción
Salida Aux	Confirmar	Los contactos de relé indican la confirmación a un controlador
	A	Contactos sincronizados con el Banco A
	B	Contactos sincronizados con el Banco B
	C	Contactos sincronizados con el Banco C
	Agrupación	Indican el control a la siguiente unidad agrupada
	En cascada	Indican el control a la siguiente unidad de una cadena en cascada
Retardo Auxiliar Encendido	0 – 40 Segundos	Establece el tiempo de retardo de encendido cuando se ajusta a A, B o C. Este tiempo de retardo comienza con el mismo disparo interno que el banco seleccionado en el elemento anterior. Por ejemplo, si desea que un cuarto banco se encienda el primero y se apague el último, debe seleccionar A como salida auxiliar y ajustar este tiempo de retardo para que sea más corto que el retardo que ha ajustado para Banco A principal encendido (el Retardo auxiliar encendido puede ajustarse a cero en este caso); o si desea que un cuarto banco se encienda el último y se apague el primero, debe seleccionar C como salida auxiliar y ajustar este tiempo de retardo para que sea más largo que el retardo que ha ajustado para Banco C principal encendido.
Retardo Auxiliar Apagado	0 – 40 Segundos	Ajuste el tiempo de retardo de apagado cuando se ajusta a A, B o C. Este tiempo de retardo comienza con el mismo disparo interno que el banco seleccionado en Salida Aux. Por ejemplo, si desea que un cuarto banco se encienda el primero y se apague el último, debe seleccionar A como salida auxiliar y ajustar este tiempo de retardo para que sea más largo que el retardo que estableció para Banco A principal apagado; o si desea que un cuarto banco se encienda el último y se apague el primero, debe seleccionar C como salida auxiliar y ajustar este tiempo de retardo para que sea más corto que el retardo que estableció para Banco C principal apagado (el retardo auxiliar apagado puede ajustarse a cero en este caso).

## 5.6 Desconexión por voltaje de CA fuera de rango

El SEQ lleva incorporado el monitoreo del voltaje de línea y el desconectado por fuera de los límites. Los límites por defecto son 90V en el extremo inferior y 150V en el extremo superior, y la secuencia de desconexión comienza si el voltaje de línea permanece fuera de los límites establecidos durante 1 segundo o más. Estos límites se ajustan mediante dos opciones de menú, siendo el límite bajo ajustable de 90V a 110V y el límite alto ajustable de 130V a 150V. Si la unidad se ha desconectado debido a un voltaje de línea fuera de rango y el voltaje de línea regresa posteriormente a la normalidad, la secuencia de encendido sólo se reanuda si la opción Restablecer fallo de alimentación (sección 5.8) se ha ajustado en "Activar".

Elemento de menú	Opciones	Descripción
Desconexión por bajo	90 - 110 VCA	Ajuste el punto de desconexión por bajo voltaje
Desconexión por alto	130 - 150 VCA	Ajuste el punto de desconexión por alto voltaje

## 5.7 Desconexión por fallo del Autodiagnóstico

El circuito SEQ tiene un auto-monitoreo integral que le indica al microprocesador que la protección contra sobrevoltaje momentáneo está en línea y operando dentro de las especificaciones. Este elemento del menú permite seleccionar una opción para que la unidad inicie la secuencia de apagado en caso de que falle alguna vez el autodiagnóstico.

Elemento de menú	Opciones	Descripción
Autodiagnóstico	Deshabilitar	Los bancos no se apagarán si falla el autodiagnóstico
Apagado	Habilitar	Los bancos se apagarán si falla el autodiagnóstico

## 5.8 Restablecer funciones

Hay dos opciones de menú que, cuando están activadas, permiten al SEQ restablecer la condición original de "encendido" después de un desconectado causado por la pérdida de corriente alterna (o corriente alterna fuera de rango) o por una anulación. Cuando estas opciones están deshabilitadas, el SEQ no se encenderá cuando desaparezca la condición que causó el desconectado. Las funciones de restauración no pueden utilizarse junto con entradas de voltaje aplicado o de control remoto de tipo enclavamiento.

Elemento de menú	Opciones	Descripción
Fallo de alimentación	Deshabilitar	Los bancos permanecerán apagados después de un corte de alimentación
Restaurar	Habilitar	Restablecer el estatus original tras un fallo de alimentación
Anulación	Deshabilitar	No se restablecerá el estatus original después de una anulación
Restaurar	Habilitar	Se restablecerá el estatus original después de una anulación

## 5.9 Contraseña

Se puede establecer una contraseña que impedirá el acceso no autorizado al modo de programación. Como contraseña se pueden utilizar de una a seis letras, de la A a la Z.

***Es importante recordar la contraseña porque, una vez establecida, no podrá acceder de nuevo al modo de programación sin introducir la contraseña. Si olvida la contraseña, la única forma de borrarla es borrar toda la información de configuración. Si alguna vez necesita hacer esto, por favor llame a la planta para obtener la información relevante.***

Cuando seleccione Contraseña en el menú, verá un cursor parpadeante en la línea inferior de la pantalla. Configure la primera letra de la contraseña girando el ADJ. A continuación, avance el SEL un clic para que el cursor se desplace a la siguiente ubicación y repita el proceso hasta que haya ajustado todas las letras de la contraseña que haya escogido.

Para borrar una contraseña sitúe el cursor en la primera letra y gire el ADJ en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que sólo vea el cursor y ninguna letra por encima de él. Gire entonces el SEL un clic hacia atrás. No es necesario borrar cada letra; al borrar la primera letra se borra toda la contraseña.

Elemento de menú	Opciones	Descripción
Contraseña	A - Z	Establezca una contraseña opcional de hasta seis letras. Configure cada letra con el ADJ y avance el SEL para pasar a la siguiente letra.

## 6. Aplicaciones

El SEQ se puede utilizar en cuatro tipos de configuración: una sola unidad que proporciona tres bancos secuenciados; un sistema ampliado en el que el SEQ controla los productos SurgeX de encendido remoto que proporcionan cuatro o cinco bancos secuenciados (o tres bancos con capacidad de corriente aumentada en unidades adicionales); un sistema agrupado en el que dos o más SEQ se conectan entre sí de forma que todos se encienden y apagan al mismo tiempo proporcionando tres bancos con capacidad de corriente aumentada para los tres bancos; un sistema en cascada en el que dos o más SEQ se conectan entre sí de forma que los bancos se encienden secuencialmente de un SEQ al siguiente SEQ. Cada configuración se trata por separado en su propia sección, pero antes hay algunos puntos generales que se aplican a todos los tipos de instalación.

### 6.1 Aspectos generales

En esta sección se indica información detallada sobre las conexiones del control remoto. Si aún no lo ha hecho, por favor lea la Sección 3.2 antes de seguir. La información de la Sección 6.1 se aplica a todos los tipos de instalaciones y también debería leer esta sección antes de seguir.

#### 6.1.1 Control del SEQ

El SEQ está diseñado principalmente para ser utilizado con interruptores de acción momentánea. Un interruptor momentáneo es un interruptor en el que los contactos están cerrados sólo mientras el interruptor está realmente pulsado, como un interruptor pulsador. El uso de interruptores momentáneos permite conectar varios interruptores en paralelo para poder controlar la SEQ desde varios lugares. Un único interruptor pulsador haría que la unidad se encendiera con la primera pulsación y se apagara con la segunda. Un interruptor momentáneo doble, como un oscilador de polarización central, o dos interruptores pulsadores separados (uno para ARRIBA y otro para ABAJO), también pueden utilizarse con igual versatilidad. Corresponde al instalador escoger la configuración. Sea cual sea el tipo de interruptor utilizado, se recomienda utilizar interruptores con contactos de oro para obtener la mayor fiabilidad a largo plazo.

Cuando hay varios puestos de control es ventajoso utilizar la salida de 12 V cc para accionar LEDs, de modo que haya un LED en cada puesto de control. Se pueden alimentar hasta cuatro LED que funcionen a 10 mA cada uno desde la salida de 12 V cc. De este modo, cada puesto de control dispone de una indicación del estatus operativo del SEQ, independientemente del último puesto que haya iniciado el encendido o el apagado.

El SEQ también admite interruptores de enclavamiento, cierre de contactos y voltaje de CC aplicado, pero estos tipos de entrada no se pueden utilizar con varias ubicaciones de control: están pensados principalmente para un sistema pequeño o para la conexión a un controlador central. El pulsador del panel frontal no funcionará con un interruptor de enclavamiento, cierre de contacto o entradas de voltaje aplicado.

#### 6.1.2 Salida de 12 V CC

La salida de 12 V CC puede utilizarse para accionar LEDs, mostrando así el estatus operativo en lugares de control remoto. Esta salida puede conducir hasta 40mA que pueden alimentar cuatro LEDs a 10mA cada uno, o más LEDs a corriente reducida. Se requiere una resistencia para cada LED para limitar la corriente. La salida de 12V CC también puede indicar confirmación a un controlador central o utilizarse para accionar un pequeño relé (corriente máxima de bobina de 40mA).

La salida de 12V CC puede configurarse para controlar un banco externo de equipos como alternativa o además del relé auxiliar. Consulte la Sección 3.2 para los detalles de conexión y la Sección 5.3 para los detalles de programación.

La salida de 12V CC tiene un uso especial cuando los SEQs están conectados en cascada - esto se trata en la sección sobre sistemas en cascada.

### **6.1.3 Relé auxiliar**

Los usos principales del relé auxiliar son controlar otros productos de encendido remoto o indicar el estatus a un controlador central para confirmar que la unidad ha finalizado la operación solicitada. Los detalles sobre el uso del relé auxiliar para controlar otros productos se tratan en las secciones de aplicaciones específicas. El relé auxiliar indica un contacto normalmente abierto en el bloque de terminales trasero y puede manejar 1 amperio a hasta 30 Voltios de CC. Consulte la Sección 3.2 para los detalles de conexión y la Sección 5.4 para los detalles de programación.

El relé auxiliar tiene un uso especial cuando los SEQ están agrupados o conectados en cascada – esto se trata en las secciones sobre sistemas agrupados y conectados en cascada.

### **6.1.4 Función de anulación**

El SEQ tiene una función de anulación que se puede utilizar para la seguridad contra incendios y otras aplicaciones en las que se debe mantener o forzar la desconexión de la alimentación. La función de anulación es programable, por lo que puede ajustarse para forzar el apagado o el encendido de la unidad. Cuando se aplica una señal a la entrada de anulación, la unidad se encenderá o apagará independientemente de las entradas principales.

Si la unidad ha sido forzada a apagarse a causa de una anulación, la opción de menú Restablecer anulación determina si la unidad se encenderá de nuevo o permanecerá apagada.

Existe un retardo especial que sólo puede utilizarse con una condición de anulación. Esto permite un encendido (o apagado) más rápido que los retardos principales. No se recomienda utilizar el retardo especial con sistemas expandidos porque el banco auxiliar podría no encenderse (o apagarse) en la secuencia correcta durante una condición de anulación.

La entrada de anulación puede programarse para aceptar un cierre de contacto o un voltaje de CC aplicado. Consulte la Sección 3.2 para los detalles de conexión y la Sección 5.2 para los detalles de programación.

La entrada de anulación tiene un uso especial cuando los SEQ están conectados en cascada. Esto se trata en la sección sobre sistemas en cascada. Si se requiere una anulación con un sistema agrupado, utilice la entrada de anulación en el primer SEQ. Si se requiere una anulación con un sistema en cascada, utilice la entrada de anulación en el último SEQ.

## 6.1.5 Otras funciones

Leer la sección de programación es una buena manera de entender todas las funciones y opciones disponibles en el SEQ. La mayoría de las funciones están asociadas al funcionamiento principal descrito anteriormente en esta sección. Sin embargo, hay algunas otras funciones independientes que pueden seleccionarse:

El botón del panel frontal puede programarse para que sea operativo, no operativo o para que funcione tras un retardo de un segundo. Escogiendo el último ajuste se evitan encendidos o apagados accidentales. Consulte la Sección 5.5 para más detalles.

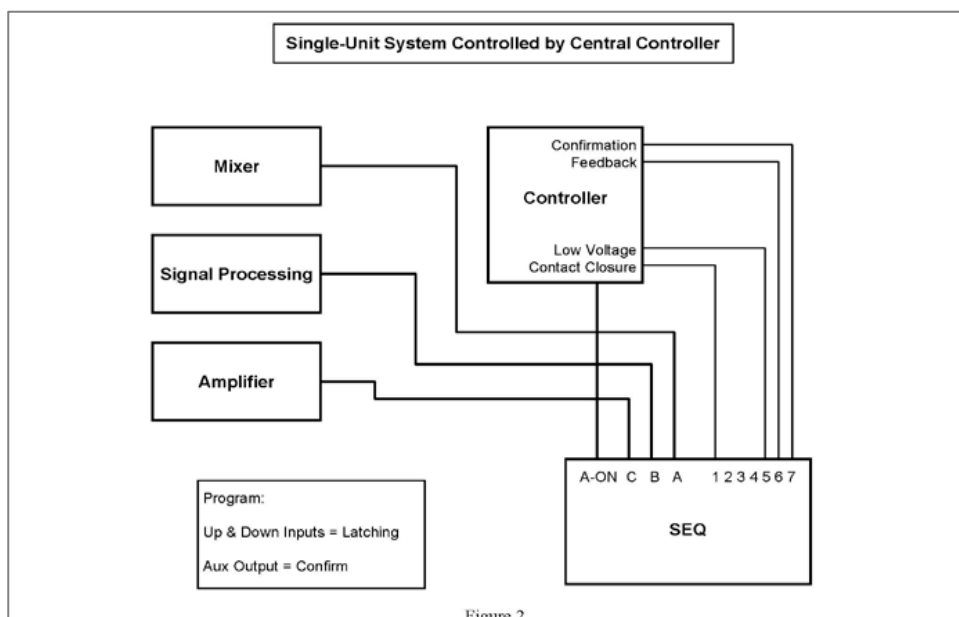
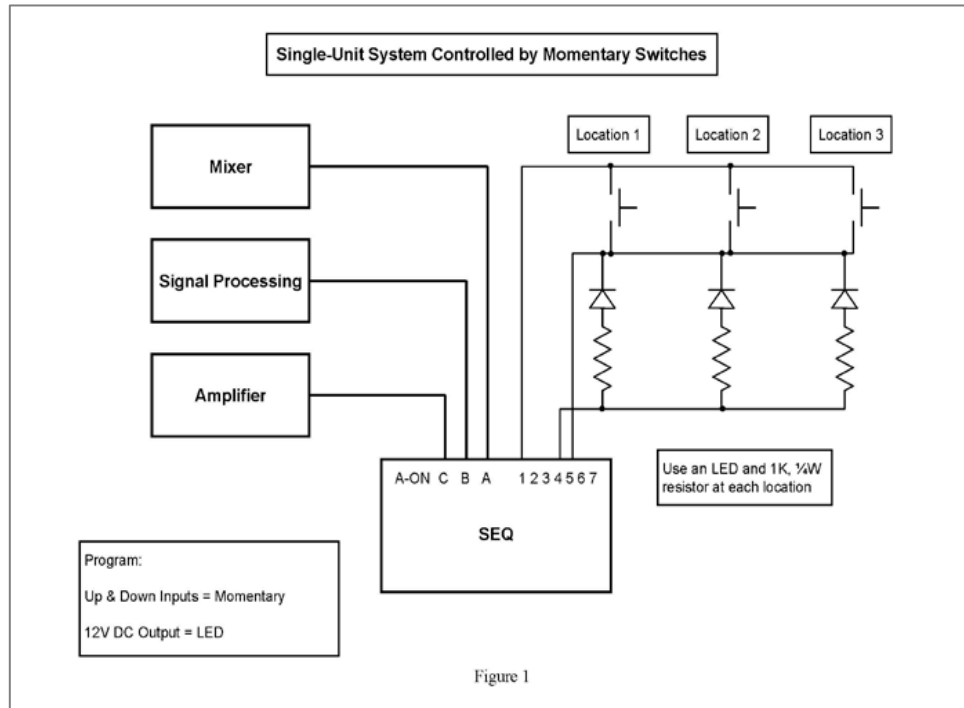
El SEQ tiene límites de voltaje incorporados que harán que la unidad se apague si el voltaje de línea está fuera de estos límites. El límite bajo puede ajustarse de 90V a 110V y el límite alto de 130V a 150V. Consulte la Sección 5.6 para más detalles.

El SEQ tiene circuitos internos de autodiagnóstico que monitorean constantemente el funcionamiento de la unidad y muestran la palabra "Bien" o "Fallo" en el panel frontal. La unidad puede programarse para desconectarse en el improbable caso de que falle el autodiagnóstico. Consulte la Sección 5.7 para más detalles.

Existen dos opciones para "Restablecer". La primera opción permite a la unidad restablecer el estado de encendido tras una pérdida de alimentación de CA o un voltaje de CA fuera de rango. La segunda opción permite que la unidad se restablece a un estado de encendido después de haber sido forzada a apagarse por una anulación. Consulte la Sección 5.8 para más detalles.

## 6.2 Sistemas de una sola unidad

La mayor parte de la información necesaria para instalar y configurar un sistema de unidad única se puede encontrar en las Secciones 3.2 y 6.1. La Figura 1 muestra un sistema de unidad única controlado por interruptores momentáneos en tres ubicaciones diferentes, y la Figura 2 muestra una unidad única controlada por un controlador central.



## 6.3 Sistema ampliado

Un sistema expandido básico consiste en una SEQ en combinación con un SurgeX de encendido remoto como el SX1120- RT o el SX20-NE/RT. Un sistema de este tipo indica un total de cuatro bancos y una capacidad de carga total de 40 amperios. El relé auxiliar del interior de la SEQ se utiliza normalmente para controlar la segunda unidad, aunque la salida de 12 V CC también puede utilizarse para este fin. La única diferencia en estas configuraciones de control remoto es que, cuando el relé auxiliar se utiliza para controlar una segunda unidad, no se puede utilizar para la retroalimentación de confirmación a un controlador central, y cuando la salida de 12V cc se utiliza para el control no se puede utilizar para accionar los LED.

Si se necesita más capacidad de corriente, se pueden conectar productos SurgeX RT adicionales a la segunda unidad. Conecte los pines 6 y 7 de la segunda unidad a los pines 1 y 2 de la tercera, y así sucesivamente.

Es posible configurar un sistema expandido de cinco bancos utilizando tanto el relé auxiliar como la salida de 12 V cc para controlar simultáneamente dos equipos separados o dos bastidores de equipos. En este caso, consulte las Figuras 3, 4 y 5 y siga las instrucciones a continuación.

El SEQ de un sistema ampliado puede controlarse mediante las mismas entradas que un sistema de una sola unidad. La Figura 3 (página 16) muestra cómo se cablean las dos unidades utilizando los contactos de relé auxiliares. Los contactos de relé auxiliares del SEQ (terminales 6 y 7) se conectan a las entradas de cierre de contacto de la parte posterior del RT (terminales 1 y 2). Para que funcione como un sistema de 4 bancos, el relé auxiliar debe programarse en consecuencia. El elemento de menú Salida Aux debe ajustarse a A, B o C. Esto sincroniza el relé auxiliar a uno de los disparadores internos utilizados para los bancos principales A, B o C. Los tiempos de retardo Aux Delay On (Retardo Aux Encendido) y Aux Delay Off (Retardo Aux Apagado) se ajustan entonces para ubicar el 4º banco donde se requiera que esté en la secuencia. A modo de ejemplo: si un SX1120-RT, conectado a un SEQ, debe encenderse el último y apagarse el primero, los elementos de menú que se muestran a continuación deben programarse de la siguiente manera:

Elemento de menú	Ajuste
Retardo C Encendido	5*
Retardo C Apagado	5*
Salida auxiliar (o salida de 12 V CC)	C
Retardo Aux (o 12V) Encendido	10*
Retardo Aux (o 12V) Apagado	0
*Estos tiempos de retardo se dan como ejemplo. Ajuste los tiempos reales según sea necesario para cada aplicación.	

En el ejemplo anterior, el retardo de encendido del Banco C es de 5 segundos y el del SX1120-RT es de 10 segundos. Como la salida auxiliar está ajustada al Banco C, se utiliza el mismo disparador interno para iniciar ambos retardos. Lo que ocurre entonces es que después de que se encienda el Banco B, hay un retardo de 5 segundos antes de que se encienda el Banco C, luego hay otro retardo de 5 segundos antes de que se encienda el SX1120-RT (el temporizador de 10 segundos se inició al mismo tiempo que el temporizador de 5 segundos para el Banco C). Cuando llega el momento de apagarse, el SX1120-RT se apaga inmediatamente (el retardo se pone a cero), y 5 segundos después se apaga el Banco C.

En otro ejemplo, si el SX1120-RT debe encenderse primero y apagarse después, la programación sería la siguiente:

Elemento de menú	Ajuste
Retardo A Encendido	5*
Retardo A Apagado	5*
Salida auxiliar (o salida de 12 V CC)	A
Retardo Aux (o 12V) Encendido	0
Retardo Aux (o 12V) Apagado	10*

\*Estos tiempos de retardo se dan como ejemplo. Ajuste los tiempos reales según sea necesario para cada aplicación.

Como puede verse en los dos ejemplos anteriores, escogiendo el ajuste de sincronización y los tiempos de retardo adecuados es posible situar el 4º banco en cualquier lugar de la secuencia.

Si se utiliza una anulación con un sistema expandido, no utilice el retardo especial porque es posible que el 4º banco no se encienda y apague en la secuencia correcta durante una condición de anulación.

La Figura 4 (página 17) muestra cómo configurar un sistema expandido utilizando la salida de 12 V CC en lugar del relé auxiliar para controlar unidades externas. Esta opción permite utilizar el relé auxiliar para la confirmación, pero entonces ya no es posible controlar los LED externos desde la salida de 12 V CC. La programación y el ajuste de la temporización de retardo siguen los mismos conceptos que para el relé auxiliar, que se ha explicado anteriormente.

La Figura 5 (página 17) muestra un ejemplo de un sistema de tamaño medio en el que el SEQ está controlando dos conjuntos separados de equipos de forma independiente utilizando tanto la salida auxiliar como la salida de 12V CC como salidas de control. El rack de equipos está controlado por la salida de 12V CC y el banco de amplificadores está controlado por la salida aux (a través de los SX1120RT). El equipo de procesamiento de señal se alimenta desde el propio SEQ. El cableado de control y la programación se hacen de acuerdo con las Figuras 3 y 4. La Figura 5 es sólo un ejemplo de la versatilidad del SEQ, y los bancos no tienen por qué configurarse exactamente como se muestra en este ejemplo. La salida auxiliar y la salida de 12 V CC podrían programarse para ser los dos primeros bancos secuenciados, o los dos últimos bancos secuenciados. Del mismo modo, en este ejemplo se utilizó el SurgeX de encendido remoto SX1120RT montado en rack, mientras que el ICE20C o el SX20-NE/RT cableado podrían haberse utilizado igualmente.

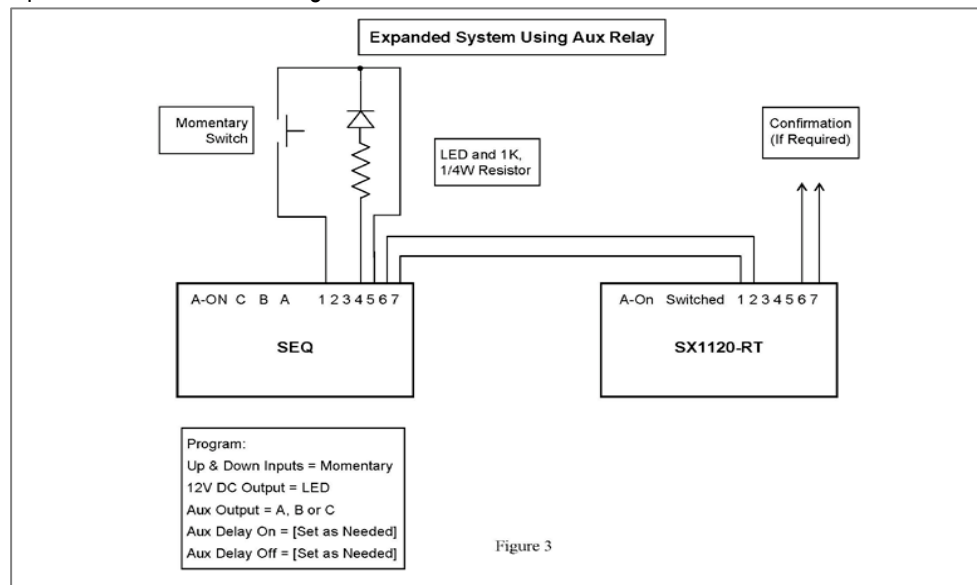


Figure 3

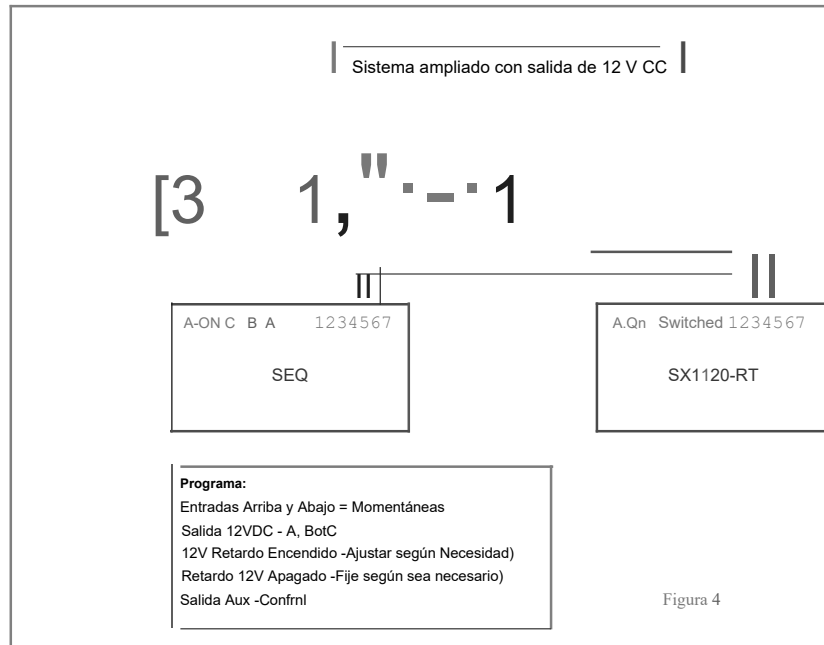


Figura 4

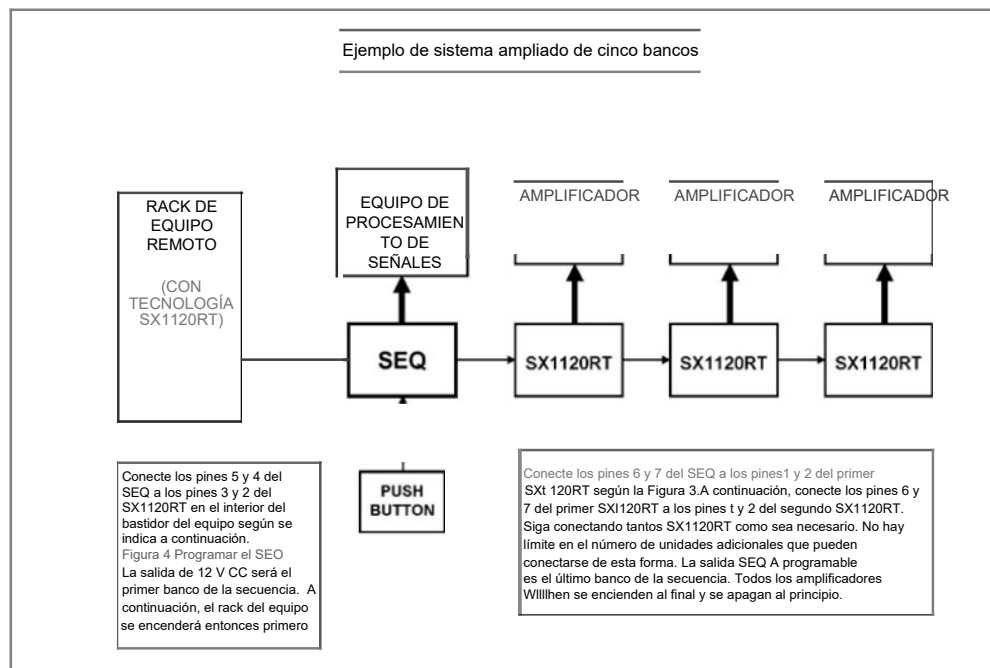


Figura 5

## 6.4 Sistema agrupado

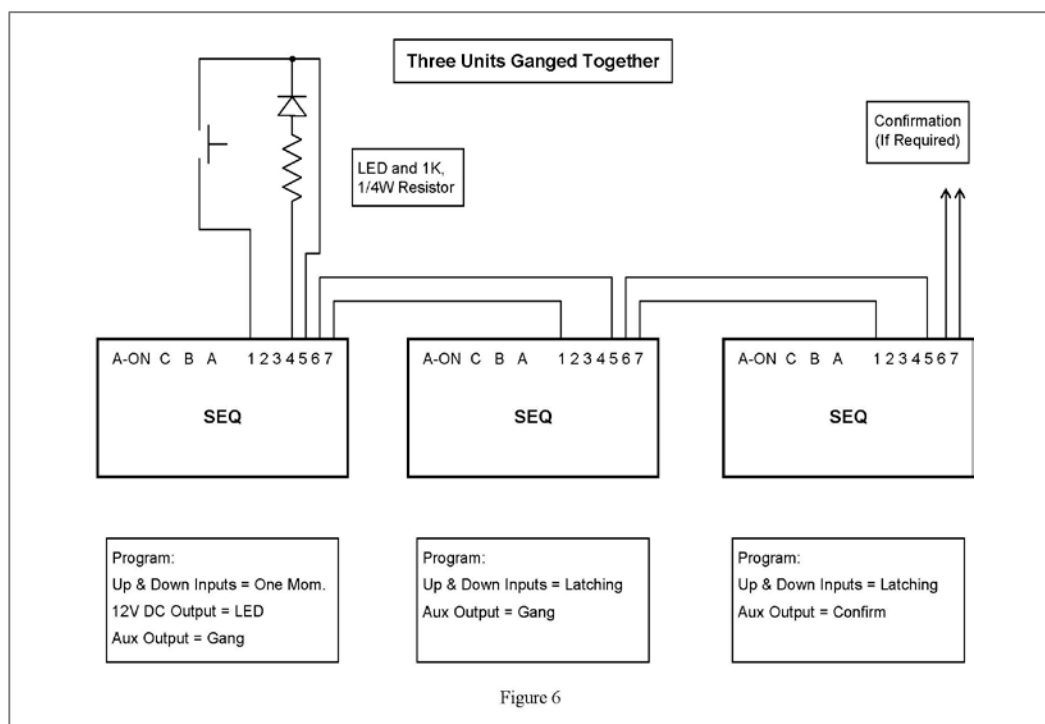
Un sistema agrupado consiste en dos o más SEQ conectados entre sí de tal manera que todos se encienden y apagan a la vez. La Figura 6 muestra cómo conectar y programar cada unidad en un sistema de tres unidades. Si sólo se van a conectar dos unidades, ignore la unidad central del diagrama. Si se van a conectar más de tres unidades, mantenga la primera y la última tal y como se muestra, agregue las unidades del medio y conéctelas de la misma forma que la unidad central del diagrama.

Las entradas de control remoto deben conectarse a la primera unidad, y se dispone de las mismas opciones de control que para un sistema de una sola unidad. Si se requiere retroalimentación de confirmación para un controlador central, utilice los contactos de relé auxiliares de la última unidad.

Los tiempos de retardo deben ajustarse igual para todas las SEQ, a menos que desee sesgar los puntos de encendido o apagado de una unidad a otra.

Si los puntos de desconexión por bajo y alto voltaje se reducen respecto a sus valores por defecto de 90V y 150V, esto debe hacerse sólo en la primera unidad. Las otras unidades deben dejarse ajustadas a 90V y 150V. Las dos opciones de restablecimiento sólo deben activarse (si es necesario) en la primera unidad. La desconexión del autodiagnóstico debe ser la misma para todas las unidades.

Si se requiere una anulación conéctela a la primera unidad.



## 6.5 Sistema en cascada

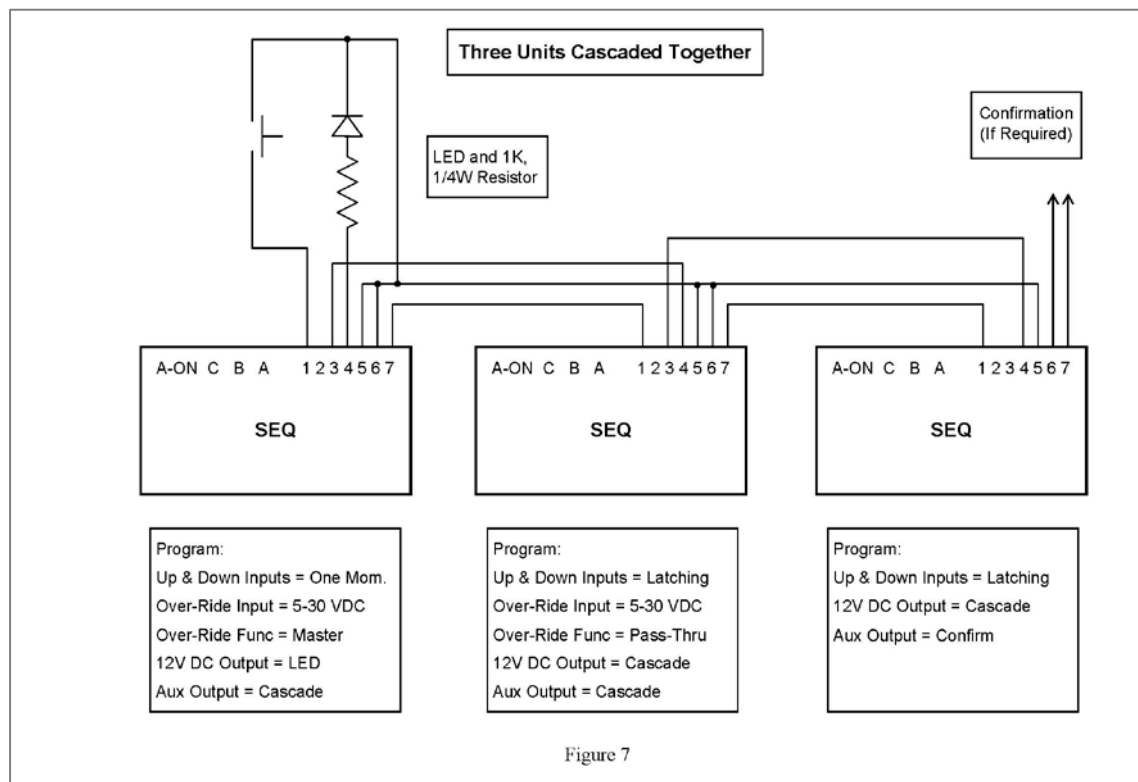
Un sistema en cascada consiste en dos o más SEQs conectados entre sí de forma que se enciendan y apaguen uno tras otro en una secuencia prolongada. Conectar un sistema en cascada es un poco más complicado que los otros tipos de sistema porque debe haber retroalimentación de cada unidad a la unidad anterior así como control de cada unidad a la siguiente. La salida de 12 V CC (terminal 4) se utiliza como fuente de retroalimentación y la entrada de anulación (terminal 3) se utiliza como entrada de retroalimentación. La Figura 7 muestra cómo conectar y programar cada unidad en un sistema de tres unidades. Observe que las terminales 5 y 6 están conectadas entre sí para todas las unidades excepto la última. Si sólo se van a conectar en cascada dos unidades, ignore la unidad del medio en el diagrama. Si se van a conectar en cascada más de tres unidades, entonces mantenga la primera y la última unidades configuradas como se muestra, agregue unidades en el medio y configúrelas y conéctelas de la misma manera que la unidad del medio en el diagrama.

Las entradas de control remoto deben conectarse a la primera unidad, y se dispone de las mismas opciones de control que para un sistema de una sola unidad. Si se requiere retroalimentación de confirmación para un controlador central, utilice los contactos de relé auxiliares de la última unidad.

Los tiempos de retardo deben ajustarse según lo requiera la aplicación.

Si los puntos de desconexión por bajo y alto voltaje se reducen respecto a sus valores por defecto de 90V y 150V, esto debe hacerse sólo en la primera unidad. Las otras unidades deben dejarse ajustadas a 90V y 150V. Las dos opciones de restablecimiento sólo deben activarse (si es necesario) en la primera unidad. La desconexión del autodiagnóstico debe ser la misma para todas las unidades.

Si necesita una anulación, conéctela a la última unidad y prográmela para que acepte el tipo de anulación que necesite.



## 7. Solución de problemas

Estado	Comprobar
Comprobación inicial	<p>Siempre que se aplique corriente a la SEQ, la pantalla LCD debe iluminarse y mostrar dos líneas de texto como sigue:</p> <p><b>Estatus: Todo Encendido o Todo Apagado 120VCA</b> (o cualquiera que sea el voltaje de línea real) <b>Protección: Buena</b></p> <p>Si la primera línea de la pantalla no muestra "Estatus" la unidad está en modo de programación y por lo tanto los tres bancos de receptáculos no se encenderán. Gire el codificador giratorio SEL en el sentido contrario a las agujas del reloj y luego pulse el botón para salir del modo de programación.</p> <p>Si la pantalla no está iluminada y no muestra las dos líneas de información anteriores, compruebe que realmente se está suministrando corriente a la unidad y que el disyuntor del panel trasero adyacente al cable de alimentación no se ha disparado. Si está seguro de que se está suministrando corriente a la unidad, consulte a la planta para obtener ayuda.</p>
La unidad no se enciende desde la conexión del control remoto	Si ha realizado las comprobaciones iniciales como se indica más arriba y la unidad sigue sin encenderse, podría deberse a que la entrada "abajo" (terminal 2) se mantiene activa todo el tiempo. Retire el bloque de terminales de la parte posterior y compruebe con un medidor que las señales de subida y bajada son correctas.
El botón del panel frontal no funciona	<p>Compruebe si el botón del panel frontal se ha programado en Retraso o Deshabilitar. Si se ha programado en Retardo, deberá mantener pulsado el botón durante un segundo antes de que funcione. Si se ha programado en Deshabilitar no funcionará en absoluto.</p> <p>El botón del panel frontal no funcionará si las Entradas Arriba y Abajo se han programado en Enclavamiento o 5-30V CC. Esto se debe al hecho de que una entrada de tipo enclavamiento siempre anulará un interruptor momentáneo como el botón del panel frontal.</p>
La unidad secuencía hacia arriba pero no hacia abajo.	Compruebe las conexiones del control remoto utilizando un medidor y también la programación de las entradas Up (Arriba) y Down (Abajo). Si las Entradas Arriba y Abajo están configuradas en Arriba y Abajo Separadas y está utilizando un único interruptor momentáneo, la unidad secuenciará hacia arriba pero no hacia abajo.
La unidad empieza a secuenciar hacia arriba pero inmediatamente secuencía hacia abajo	Hay dos causas probables para esto: Una causa es una entrada de bajada que está encendida todo el tiempo y anula la secuencia de subida. Compruebe la entrada de bajada con un medidor. La otra causa es que la opción de menú Over-Ride Func (Función de Anulación) se haya ajustado a Master cuando la unidad no está realmente conectada a otro SEQ y está en modo cascada. Cambie esta opción de menú a Deshabilitar.
La unidad no entrará en modo de	Debe apagar primero la unidad antes de poder entrar en el modo de programación.

## 8. Códigos de error

Error	Descripción del error
Error 05	La calibración del voltímetro de CA ya no es precisa. Por lo demás, la unidad está plenamente operativa.
Error 15	Hay un error de suma de comprobación en la memoria no volátil. Esto indica que la información de configuración podría ser incorrecta. Se recomienda comprobar completamente la programación y volver a guardar los ajustes. Si el error 15 sigue apareciendo, lo más probable es que exista un problema permanente en la memoria no volátil.
Error 16	Se ha producido un error interno. Será necesario regresar la unidad a la planta para su reparación.
Error 24	Por favor, llame a la planta.

## 8. Especificaciones

Parámetro		Especificación
Carga nominal		20 Amperios a 120 Voltios
Energía de irrupción de carga máxima		1400 Joules en total durante el encendido
Sobrevoltaje momentáneo (sobrevoltaje de 6000 voltios)		0 Voltios
Resultados de la prueba de clasificación adjunta UL 1449		1000 sobrevoltajes momentáneos, 6000 voltios, 3000 amperios, pulso B3;
Sobrevoltaje máximo aplicado		6000 Voltios *
Corriente de sobrecarga máxima aplicada		Ilimitada (debido a la limitación actual) *
Energía de sobrecarga máxima aplicada		Ilimitada (debido a la limitación actual) *
Resistencia (pulsos C62.41-1991 categoría B3)		1 KV > 500,000; 3 KV > 10,000; 6 KV > 1000
Filtro EMI/RFI	Modo normal (carga de 50Ω)	> 30 dB 100 KHz - 50 MHz
	Modo común (carga de 50Ω)	> 20 dB 1 MHz - 50 MHz
Desconexión automática por subvoltaje		Ajustable de 90 V a 110 V
Desconexión automática por sobrevoltaje		Ajustable de 130 V a 150 V
Tiempo de retardo por Banco		1 - 40 segundos en incrementos de 1 segundo
Precisión de voltímetro		± 2 %
Entrada de control remoto	Voltaje	5 – 30 VCC
	Consumo de corriente	4 mA máximo
Capacidad del contacto del relé auxiliar		30 V CC a 1 A
Resistencia máxima de cierre de contacto		100 Ω
Corriente máxima de salida de 12 V CC		40 mA
Dimensiones	SEQ	19" ancho x 10.5" largo x 3.5" alto (2 RU)
	SEQ-1U	19" ancho x 12.25" largo x 1.75" alto (1 RU)
Peso	SEQ	16 lb.
	SEQ-1U	13 lb.
Rango de temperatura:		5°C a 35°C
Rango de humedad		0% a 95% de H. R. Sin condensación
Listados de agencia		UL 1449 3ª edición (SEQ-1U Pendiente)
		UL 1283 5ª edición (SEQ-1U Pendiente)
		CSA C22.2 No.8-M1986 (R2008) (SEQ-1U Pendiente)
* Sobrevoltaje de onda combinada estándar de la industria de 1,2 x 50 microsegundos según IEEE C62.41		
<b>*PRECAUCIÓN: No instale este dispositivo si no hay al menos 10 metros (30 pies) o más entre la toma de corriente y el panel de servicio eléctrico.</b>		

1.	<u>Introduction</u>	<u>4</u>
2.	<u>Features</u>	<u>3</u>
3.	<u>Installation</u>	<u>3</u>
	3.1 120 Volt Connections.....	3
	3.2 Remote Control Connections.....	4
	3.2.1 Up/Down Sequence Control Inputs.....	4
	3.2.2 Over-ride Input.....	5
	3.2.3 External LED Connections.....	5
	3.2.4 Confirmation Connection.....	5
4.	<u>Quick Start</u>	<u>6</u>
5.	<u>Programming</u>	<u>7</u>
	5.1 Power Sequencing Control.....	7
	5.2 Over-ride Control.....	8
	5.3 Front Panel Push Button.....	8
	5.4 12V DC Output.....	9
	5.5 Auxiliary Relay.....	10
	5.6 Out-of-Range AC Voltage Shut Down.....	10
	5.7 Self-Test Failure Shut Down.....	11
	5.8 Restore Functions.....	11
	5.9 Password.....	11
6.	<u>Applications</u>	<u>12</u>
	6.1 General Points.....	12
	6.1.1 Controlling the SEQ.....	12
	6.1.2 12V DC Output.....	12
	6.1.3 Auxiliary Relay.....	13
	6.1.4 Over-ride Function.....	13
	6.1.5 Other Functions.....	13
	6.2 Single Unit Systems.....	14
	6.3 Expanded System.....	15
	6.4 Ganged System.....	18
	6.5 Cascaded System.....	19
7.	<u>Troubleshooting</u>	<u>20</u>
8.	<u>Error Codes</u>	<u>20</u>
9.	<u>Specifications</u>	<u>21</u>

## 1. Introduction

The SurgeX® SEQ and SEQ-1U are 120V/20 Amp three-bank AC power sequencers incorporating SurgeX® Advanced Series Mode® power conditioning and surge protection. The surge protection is rated A-1-1, the highest standard of the Federal Commercial Item Description for Endurance.

Model	Size	Sequence Bank A Receptacles	Sequence Bank B Receptacles	Sequence Bank C Receptacles	Always On Receptacles	Total Receptacles
SEQ	2 RU	4	4	4	2	14
SEQ-1U	1 RU	2	2	2	2	8

Bank C (which is next to the two always-on receptacles on the rear panel) can itself be configured to be always on, increasing the number of always-on receptacles.

SurgeX ICE® Inrush Current Elimination circuitry is incorporated into the SEQ. This eliminates problems associated with inrush currents from large loads such as amplifiers. With SurgeX ICE® it is not necessary to take inrush currents into account when designing the AC power for a system, and special time-delay circuit breakers are not required: you only need to ensure that the steady-state currents of all products plugged into the SEQ are within the 20 Amp rating.

The front panel houses a two-line back-lit LCD display which provides status information in normal use and allows interaction with menu items during programming. Also on the front panel are two screwdriver-accessible rotary encoders which are used to step through and select from a menu of items which determine the operation of the unit. The push button, when pressed, causes the unit to power up or power down. This button can be disabled if not required. The LED above the button indicates the status of the unit. When the LED is off the unit is fully powered down; when it is on the unit is fully powered up; when it is flashing the unit is in the process of powering up or down.

A built-in AC voltmeter indicates the line voltage on the LCD display. The internal voltmeter is a peak reading type which was chosen because most electronic equipment incorporates a power supply that charges mostly during the AC peaks. Monitoring the peak of the AC provides a more useful indication of the real voltage available to the electronic equipment plugged into the SEQ.

The SEQ is microprocessor controlled and designed to be versatile and expandable. Two or more SEQs can be connected together to provide control and power conditioning for larger systems. The SEQ can also control other SurgeX products with its auxiliary relay contacts and/or its 12V dc output. All options are set via the front panel and all connections are made at the rear panel. An optional password of up to six letters may be specified, preventing unauthorized access to set-up information. All set-up information is stored in non-volatile memory.

A plug-in Phoenix terminal block on the rear panel accommodates the remote control connections and also the low-voltage outputs. There are three inputs which control sequencing; one programmable 12V dc output; and one programmable auxiliary relay providing normally-open contacts. The inputs can be controlled by an applied DC voltage from 5V to 30V, by a contact closure, or by different types of switch; the input selection being made during programming. The inputs and 12V output are designed to withstand incorrect connections including polarity reversal and shorts.

## 2. Features

- Unsurpassed SurgeX® Advanced Series Mode® surge elimination
- SurgeX® Impedance Tolerant® EMI/RFI filtering
- SurgeX® ICE® Inrush Current Elimination
- All-time delays and functions easily programmed from the front panel
- Bank C can be configured as always on
- Accepts both DC voltage and contact closure control inputs
- Two or more units can be ganged or cascaded together for larger systems
- Programmable auxiliary relay output can be used to control other SurgeX® products
- Programmable 12 Volt DC output can be used to control other SurgeX® products or drive LEDs
- Auxiliary relay or 12 Volt DC output can be programmed to provide confirmation feedback
- Built-in AC Voltmeter
- Separate over-ride input can be used to force unit off or force unit on
- Optional password can be used to prevent unauthorized access to set-up information
- Adjustable under-voltage and over-voltage shut-down
- Optional restore after power failure feature

## 3. Installation

The SEQ is designed to be installed in a 19 inch equipment rack and requires two units (2RU) of rack space. Use the four thumbscrews (included) to secure the rack ears to the rack rails. These screws can be tightened by hand and do not require tools.

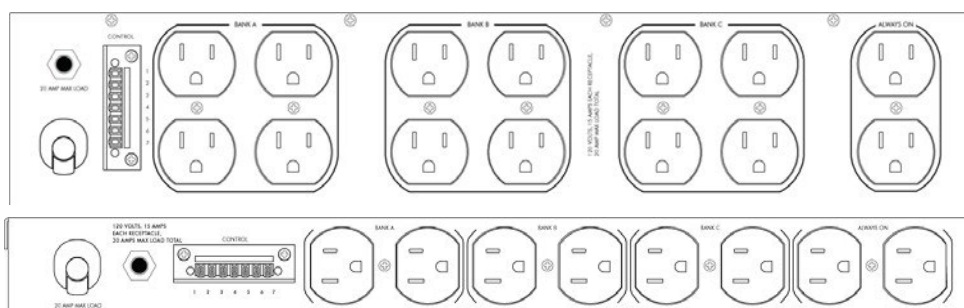
The SEQ-1U is designed to be installed in a 19 inch equipment rack and requires one unit (1RU) of rack space. Use the eleven flathead screws (included) to secure the left and right rack ears to the product. Use the four thumbscrews (included) to secure the rack ears to the rack rails.

Connect power to the unit by plugging the cord into a 120VAC, 20 Amp wall or floor receptacle. Do not plug the unit into a re-locatable power tap.

### 3.1 120 Volt Connections

The SEQ has a total of 14 receptacles: three sequenced banks of four, and two always on.

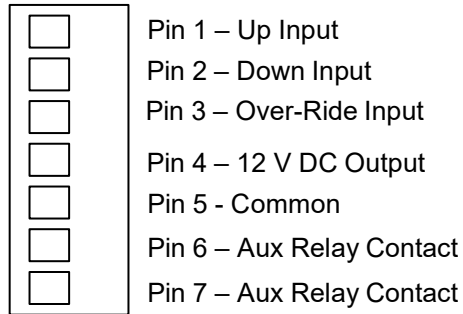
The SEQ-1U has a total of 8 receptacles: three sequenced banks of two, and two always on. Each receptacle is rated for a maximum load of 15 Amps but the total load must not exceed 20 Amps. Plug the equipment cords into the receptacle banks as needed to turn on equipment in the required sequence. The “always on” receptacles provide power as long as power is supplied to the SEQ. Bank “A” always powers up first and off last.



## 3.2 Remote Control Connections

Remote connections are wired to the green 7-pin plug-in Phoenix terminal block on the rear of the unit next to the power cord. The terminal block itself is shipped in the accessory bag. After you have made the connections to the terminal block, plug it into the connector on the rear of the unit. Never solder (tin) wires before inserting in a terminal block – solder creeps and you will eventually have loose connections!

The connections are shown here:



### 3.2.1 Up/Down Sequence Control Inputs

The SEQ can be controlled by a DC voltage in the range of 5V to 30V, by a contact closure (such as a relay), or by a switch. In this manual the terms “momentary” and “latching” are used when describing switches. A momentary switch is considered to be a switch which provides a connection only while it is actually held pressed, and a latching switch is considered to be a switch which remains in either the on or the off state (like a light switch). Momentary switches are preferred for use with the SEQ since multiple control locations can be used, and also because some of the functions of the SEQ are not available when a latching switch is used (see programming section). Switches with gold contacts are recommended for the best long-term reliability. The type of input is selected totally through programming, making the electrical connections straightforward. The six control options are discussed below:

- a) **DC VOLTAGE:** The SEQ will power up when the voltage is present and power down when there is no voltage. Connect the positive wire to the “Up” input, and the ground (or negative) wire to “Common”. Program the input for “5-30 V DC”.
- b) **CONTACT CLOSURE:** The SEQ will power up when the contacts are closed and power down when the contacts are open. Connect the two wires from the contacts to “Up” and “Common”. Program the input for “Latching”.
- c) **MOMENTARY SWITCH(ES):** The SEQ will power up when a switch is pressed once and power down when a switch is pressed a second time. Connect the two wires from the switch(es) to “Up” and “Common”. Program the input for “Momentary”.
- d) **SEPARATE UP & DOWN SWITCHES:** The SEQ will power up when the UP switch is pressed and power down when the DOWN switch is pressed. Connect the two wires from the UP switch to “Up” and “Common”, and the two wires from the DOWN switch to “Down” and “Common”. Program the input for “Separate Up & Down”.
- e) **CENTER-OFF SWITCH:** The SEQ will power up when the switch is pressed to the UP position and power down when the switch is pressed to the DOWN position. Connect the wire from the UP terminal to “Up”, the wire from the DOWN terminal to “Down”, and the wire from the COMMON terminal to “Common”. Program the input for “Separate Up & Down”.
- f) **LATCHING SWITCH:** The SEQ will power up when the switch is closed and power down when the switch is open. Connect the two wires from the switch to “Up” and “Common”. Program the input for “Latching”.

**Note:** The front panel button will not operate with options **a**, **b** or **f**

### 3.2.2 Over-Ride Input

The SEQ has the option of adding an over-ride function for purposes such as providing fire safety over-ride to force the system either on or off. An over-ride is initiated by applying a dc voltage of 5-30V or by a sustained contact closure. The selection of dc voltage or contact closure is accomplished during programming. This topic is covered fully in the programming section.

Connect the over-ride signal to the “over-ride” input and “common”. In the case of a dc voltage, connect the positive wire to “over-ride” and the negative wire to “common”.

### 3.2.3 External LED Connections

The SEQ is able to drive external LEDs or other signaling devices through its 12V DC output which can provide up to 40mA of current. External LEDs connected in this way will mimic the LED on the front panel. When connecting LEDs to the 12V output, a series resistor is required. For example, many LEDs work well with 10mA of current, so a 1K resistor is usually a good choice. If more than one LED is required, then use a separate series resistor for each LED. In this example, four external LEDs could be powered at 10mA each from one SEQ. If more than four LEDs are required, it will be necessary to increase the series resistor so that the total load is not more than 40mA.

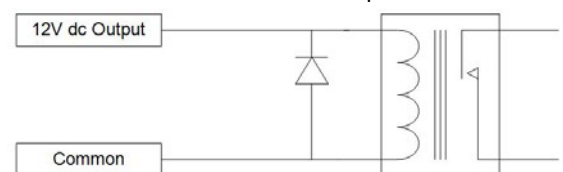
Connect each LED anode to “12V DC output” through a resistor, and the cathodes to “Common”. Program the 12V DC Output for “LED”. This causes LEDs connected to the SEQ to flash while the unit is powering up or powering down in the same manner as the front panel LED.

### 3.2.4 Confirmation Connection

The SEQ offers two ways to provide confirmation feedback to a central controller: a 12V DC output and isolated relay contacts. Confirmation tells the controller that the SEQ has indeed powered up or that it is fully powered down. If the 12V DC output and the Aux Relay contacts are not used for any other function, you will be free to choose whichever provides the best interface for the application. However, if one of these outputs is used for another function you will have to use the one that is available.

To use the 12V DC output for confirmation, connect “12V DC output” to the positive input of the controller and “Common” to ground. The output will be at 12V when all banks are powered up and will be zero when all banks are powered down. Program 12V DC Output for “Confirm”. Note that the SEQ common terminal is shared between the inputs and the 12V DC output. If you need relay contacts for confirmation and you are using the Aux Relay for another function you can connect a small relay between the 12V DC output and common. The relay coil current must not be more than 40mA, and you must connect a diode such as a 1N4148 or 1N4002 across the relay coil (cathode to +12V dc) to suppress the back-EMF from the coil. If you need assistance with this please contact our technical support department.

To use the Auxiliary Relay contacts for confirmation, connect the contacts to the input of the controller. The relay contacts will be closed when all banks are powered up and open when all banks are powered down. The default for menu item “Aux Output” is “Confirm” so you do not need to program this item unless you previously changed it. The contacts are rated for 30V DC at 1 Amp.



Connecting a 12 Volt relay to the 12V DC output

## 4. Quick Start

This section is intended to allow users with a simple straightforward system incorporating a single SEQ to get up and running with minimum effort. If this is not the case then skip this section and go directly to the section on detailed programming (Section 5). If you are going to follow the quick start instructions, you only need to perform the following steps since the unit has been shipped with default settings suitable for basic operation.

1. Make all connections as per Section 3.
2. Insert a screwdriver in the hole labeled SEL and turn it one click clockwise. Press the front panel button and you will see the first menu item “Bank C Function” on the display. Leave this set to Sequence unless you want to use Bank C as Always On receptacles. In that case insert the screwdriver in the hole labeled ADJ and turn one click clockwise to change it to Always On.
3. Advance SEL one click to get the second menu item “Up & Down Inputs”. Select the option required for the install by referring to section 3.2.1 and set the option by rotating ADJ.
4. Advance SEL one more click. You will now be able to set the first delay time which is for bank A powering up. Use ADJ to set the required delay time in seconds.
5. Advancing SEL one click at a time and using ADJ to adjust the delay times, set the remaining five delay times: B on, C on, A off, B off, C off. If you have set Bank C to be Always On skip the delay settings for Bank C.
6. If you have connected an LED to the 12V DC output for remote signaling, step through the menu until you reach “12V DC Output”. Then advance ADJ to select “LED”. This selection will make the remote LED mimic the LED on the front panel which flashes while the unit is powering up or powering down.
7. Turn SEL fully counter-clockwise and press the button to exit programming.

Although the above steps are all that are required to get the SEQ running, you may want to take a look at the following programming options to see if you want to make use of any of these functions. You will find these listed on the reverse side of the Programming and Connection Guide, and they are near the end of the menu that you step through by turning SEL.

Programming Option	Description
Low Voltage Shutdown	Shuts unit off if AC voltage drops below the set point
High Voltage Shutdown	Shuts unit off if AC voltage rises above the set point
Self-Test Shutdown	Shuts down unit if self-test fails
Power Fail Restore	Turns unit back on after a power failure if unit was powered up when the power failed

## 5. Programming

The SEQ is a very versatile sequencer and has 25 menu items that control its operation. Some menu items allow predetermined options to be selected and others allow time delays or voltage limits to be adjusted. All adjustments are made via the front panel and are achieved by turning the two screwdriver-accessible rotary encoders labeled SEL (select) and ADJ (adjust). Turning SEL steps through the menu (shown on the first line of the display), and turning ADJ allows each menu item to be changed (shown on the second line of the display).

To enter the programming mode first turn SEL one click clockwise. The display will then tell you to press the front panel button. This puts you into the programming mode. All the options, delay times and voltage adjustments are set using this mode. When you have completed the set-up turn SEL counter-clockwise until the display tells you to press the button again. Doing so saves the new set-up information in non-volatile memory and puts you back into normal operation.

A password can be set while in the programming mode. Once a password has been set, you need to enter the same password before you can get back into the programming mode again. This prevents unauthorized personnel from changing the set-up information. The password option is the last menu item and can be from one to six letters (A-Z).

***You must be sure to remember the password once it is set as the only way to erase it is to erase all the set-up information stored in the non-volatile memory. Please consult the factory to get instructions if you ever need to do this.***

The instructions and notes that follow are in the same order as the actual menu items.

### 5.1 Power Sequencing Control

The following eight menu items must be set before the SEQ can be used in a system. These determine the function and delay times of the sequenced banks, and the type of control input: DC voltage, contact closure or switch. Please see Section 3.2.1 for details.

Menu Item	Options	Description
Bank C Function	Sequence	Bank C is sequenced normally
	Always On	Bank C is no longer sequenced On and Off
Up & Down Inputs	Momentary	Use with momentary switch(es)
	Separate Up & Down	Use with separate switches for Up and Down
	Latching	Use with a latching switch or contact closure
	5-30V DC	Use with an applied DC voltage of 5 to 30 Volts
Delay A, B, C On	1 – 40 Seconds	Set power-up delay time for each bank
Delay A, B, C Off	1 – 40 Seconds	Set power-down delay time for each bank

## 5.2 Over-Ride Control

The SEQ has an optional over-ride and four menu items that control this function. If you do not require an over-ride, you can skip the next four menu items since units are shipped with this function disabled. The over-ride can be used for such purposes as fire safety over-ride, and can be set to either force the unit on or force it off when an over-ride signal occurs. The over-ride input is also used for feedback when two or more SEQs are cascaded together. This is covered in the applications section.

Menu Item	Options	Description
Over-Ride Input	Contact Closure	Use with relay contacts or latching switch
	5 – 30V DC	Use with an applied DC voltage of 5 to 30 Volts
Over-Ride Func	Disable	Disable over-ride if not required
	Force On	Force unit On when over-ride is applied to input
	Force Off	Force unit Off when over-ride is applied to input
	Master	Use when unit is the master in a cascaded chain
	Pass-Thru	Use when unit is an intermediate unit in a chain
Over-Ride Option	Use Main Delays	The main delays are used when an over-ride occurs
	Special Delay	The special delay is used when an over-ride occurs. A special delay should not be used when the Aux Relay is used to provide a fourth sequenced bank, as the sequencing between the fourth bank and the three main banks during an over-ride may not coordinate correctly.
Over-Ride Delay	0 – 30 Seconds	Set delay time to be used only during an over-ride

## 5.3 Front Panel Push Button

The front panel push button allows the unit to be powered up or powered down from the front panel. There is one menu item associated with the push button which allows it to be disabled or to operate only after a one second delay. The delay option prevents the unit inadvertently powering on or off if the push button is accidentally bumped. Note that the push button cannot be used in conjunction with applied voltage or latching type remote control inputs.

Menu Item	Options	Description
Front Panel Button	Enable	Front panel button is enabled
	Delay	Button has a 1 second delay
	Disable	Front panel button is disabled

## 5.4 12V DC Output

The programmable 12V DC output provides a nominal 12 Volts at up to 40mA of direct current and is available at the rear of the unit. The 12V DC output can be used to provide confirmation to a central controller, to control another power distribution product, to drive LEDs, or to provide feedback to the previous SEQ in a cascaded chain. Please see the applications section for full details on setting up an expanded system. There are three menu items to control the 12V DC output: one to select the mode of operation, and two to set the delay times. The two delay times are only applicable when option A, B, or C is selected for 12V DC Output. There is additional information on the 12V DC output in Sections 3.2.3 and 3.2.4. If the DC output is not used it can be left at any setting.

Menu Item	Options	Description
12V DC Output	Confirm	Output provides confirmation to a controller
	A	Output synchronized with Bank A
	B	Output synchronized with Bank B
	C	Output synchronized with Bank C
	LED	Flashes while powering Up and Down to drive LEDs
	Cascade	Provide feedback to the previous cascaded unit
12V Delay On	0 – 40 Seconds	Set power-up delay time when set to A, B, or C. This delay time begins with the same internal trigger as the bank selected in the previous item. For example, if you wanted a fourth bank to power on first and off last, you should select A as the 12V DC Output and set this delay time to be shorter than the delay that you set for Main Bank A On (the 12V Delay On can be set to zero in this case); or if you wanted a fourth bank to power on last and off first, you should select C as the 12V DC Output and set this delay time to be longer than the delay that you set for Main Bank C On.
12V Delay Off	0 – 40 Seconds	Set power-down delay time when set to A, B, or C. This delay time begins with the same internal trigger as the bank selected in 12V DC Output. For example, if you wanted a fourth bank to power on first and off last, you should select A as the 12V dc Output and set this delay time to be longer than the delay that you set for Main Bank A Off; or if you wanted a fourth bank to power on last and off first, you should select C as the 12V DC Output and set this delay time to be shorter than the delay that you set for Main Bank C Off (the 12V Delay Off can be set to zero in this case).

## 5.5 Auxiliary Relay

The programmable Auxiliary Relay provides a single normally-open contact which is available at the rear of the unit. The aux relay can be used to provide confirmation to a central controller, to control another power distribution product, or for controlling another SEQ when two or more are ganged or cascaded together. Please see the applications section for full details on setting up an expanded system. There are three menu items to control the aux relay: one to select the mode of operation, and two delay times. The two delay times are only applicable when option A, B, or C is selected for Aux Output. There is additional information on the aux relay in section 3.2.4.

Menu Item	Options	Description
Aux Output	Confirm	Relay contacts provide confirmation to a controller
	A	Contacts synchronized with Bank A
	B	Contacts synchronized with Bank B
	C	Contacts synchronized with Bank C
	Gang	Provide control to the next ganged unit
	Cascade	Provide control to the next unit in a cascaded chain
Aux Delay On	0 – 40 Seconds	Set power-up delay time when set to A, B, or C. This delay time begins with the same internal trigger as the bank selected in the previous item. For example, if you wanted a fourth bank to power on first and off last, you should select A as the Aux Output and set this delay time to be shorter than the delay that you set for Main Bank A On (the Aux Delay On can be set to zero in this case); or if you wanted a fourth bank to power on last and off first, you should select C as the Aux Output and set this delay time to be longer than the delay that you set for Main Bank C On.
Aux Delay Off	0 – 40 Seconds	Set power-down delay time when set to A, B, or C. This delay time begins with the same internal trigger as the bank selected in Aux Output. For example, if you wanted a fourth bank to power on first and off last, you should select A as the Aux Output and set this delay time to be longer than the delay that you set for Main Bank A Off; or if you wanted a fourth bank to power on last and off first, you should select C as the Aux Output and set this delay time to be shorter than the delay that you set for Main Bank C Off (the Aux Delay Off can be set to zero in this case).

## 5.6 Out-of-Range AC Voltage Shut Down

The SEQ has built-in line voltage monitoring and out-of-range shut down. The default limits are 90V at the low end and 150V at the high end, and the shut down sequence begins if the line voltage remains outside the set limits for 1 second or more. These limits are adjusted by using two menu items, with the low limit adjustable from 90V to 110V and the high limit adjustable from 130V to 150V. If the unit has shut down due to an out-of-range line voltage and the line voltage subsequently returns to normal, the power up sequence will only resume if the Power Fail Restore option (section 5.8) has been set to “Enable”.

Menu Item	Options	Description
Low Volt Shut Down	90 – 110 VAC	Set low voltage shut down point
High Volt Shut Down	130 – 150 VAC	Set high voltage shut down point

## 5.7 Self-Test Failure Shut Down

The SEQ circuitry has integral self-monitoring which tells the microprocessor that the surge protection is on-line and operating within specification. This menu item allows an option to be selected so that the unit will begin the power down sequence should the self-test ever fail.

Menu Item	Options	Description
Self-Test Shut Down	Disable	Banks will not be powered off if self-test fails
	Enable	Banks will be powered off if self-test fails

## 5.8 Restore Functions

There are two menu items which, when enabled, allow the SEQ to restore the original “on” condition after shut-down caused either by loss of AC power (or out-of-range AC) or by an over-ride. When these options are disabled, the SEQ will not power up when the condition that caused the shut down goes away. The restore functions cannot be used in conjunction with applied voltage or latching type remote control inputs.

Menu Item	Options	Description
Power Fail Restore	Disable	Banks will remain off after a power failure
	Enable	Restore the original status after a power failure
Over-Ride Restore	Disable	Original status will not be restored after an over-ride
	Enable	Original status will be restored after an over-ride

## 5.9 Password

A password can be set which will prevent unauthorized access to the programming mode. From one to six letters, A through Z, can be used as a password.

***It is important to remember the password because, once it has been set, you cannot get into the programming mode again without entering the password. If you do forget the password, the only way to erase it is to erase all the set-up information. If you ever need to do this, please call the factory to obtain instructions.***

When you select Password in the menu you will see a blinking cursor on the bottom line of the display. Set the first letter of the password by turning ADJ. Then advance SEL one click so that the cursor moves to the next position and repeat the process until you have set all the letters of your chosen password.

To erase a password set the cursor on the first letter and turn ADJ counter-clockwise until you see only the cursor and no letter above it. Then turn SEL one click back. It is not necessary to erase each letter; erasing the first letter erases the whole password.

Menu Item	Options	Description
Password	A - Z	Set optional password of up to six letters. Set each letter with ADJ and advance SEL to go to the next letter.

## 6. Applications

The SEQ can be used in four types of configuration: a single unit providing three sequenced banks; an expanded system where the SEQ controls remote turn-on SurgeX products providing four or five sequenced banks (or three banks with increased current capacity on extra units); a ganged system where two or more SEQs are connected together such that they all turn on and off at the same time providing three banks with increased current capacity for all three banks; a cascaded system where two or more SEQs are connected together such that the banks turn on sequentially from one SEQ to the next SEQ. Each configuration is covered separately in its own section, but first there are some general points which apply to all types of installation.

### 6.1 General Points

This Section provides detailed information about the remote control connections. If you have not already done so, please read Section 3.2 before continuing. The information in Section 6.1 applies to all types of installations and you should also read this section before continuing further.

#### 6.1.1 Controlling the SEQ

The SEQ is primarily designed to be used with momentary action switches. A momentary switch is a switch where the contacts are closed only while the switch is actually pressed, such as a push switch. Using momentary switches allows several switches to be connected in parallel so that the SEQ can be controlled from multiple locations. A single push switch would cause the unit to power-up on the first press and then power down on the second press. A dual momentary switch, such as a center-biased rocker, or two separate push switches (one for UP and the other for DOWN), can also be used with equal versatility. It is up to the installer to choose the configuration. Whatever type of switch is used, switches with gold contacts are recommended for the best long-term reliability.

Where there are multiple control locations it is advantageous to use the 12V dc output to drive LEDs so that there is an LED at each control location. Up to four LEDs running at 10mA each can be powered from the 12V dc output. Each control location then has an indication of the operational status of the SEQ regardless of which location last initiated power-up or power-down.

The SEQ also supports latching switches, contact closure and applied DC voltage, but these types of input cannot be used with multiple control locations – they are intended primarily for a small system or for hook-up to a central controller. The front-panel push-button will not work with a latching switch, contact closure or applied voltage inputs.

#### 6.1.2 12V DC Output

The 12V DC output can be used to drive LEDs, thereby showing the operational status at remote control locations. This output can drive up to 40mA which can power four LEDs at 10mA each, or more LEDs at reduced current. A resistor is required for each LED to limit the current. The 12V DC output can also provide confirmation to a central controller or be used to drive a small relay (40mA maximum coil current). The 12V DC output can be configured to control an external bank of equipment as an alternative to or in addition to the Aux Relay. See Section 3.2 for connection details and Section 5.3 for programming details.

The 12V DC output has a special use when SEQs are cascaded together – this is covered in the section on cascaded systems.

### **6.1.3 Auxiliary Relay**

The primary uses of the aux relay are to control other remote turn-on products or to provide status feedback to a central controller to confirm that the unit has completed the requested operation. Details of using the aux relay to control other products are covered in the specific applications sections. The aux relay provides one normally-open contact at the rear terminal block and can handle 1 Amp at up to 30 Volts DC. See Section 3.2 for connection details and Section 5.4 for programming details.

The aux relay has a special use when SEQs are ganged or cascaded together – this is covered in the sections on ganged and cascaded systems.

### **6.1.4 Over-Ride Function**

The SEQ has an over-ride function that can be used for fire safety and other applications where the power must be held on or forced off. The over-ride function is programmable so that it can be set to either force the unit off or force it on. When a signal is applied to the over-ride input the unit will be forced on or off regardless of the main inputs.

If the unit has been forced off by an over-ride, the Over-Ride Restore menu option determines whether the unit will power up again or remain off.

There is a special delay which can be used only with an over-ride condition. This allows a faster turn on (or turn off) than the main delays. It is not recommended to use the special delay with expanded systems because the auxiliary bank may not turn on (or turn off) in the correct sequence during an over-ride condition.

The over-ride input can be programmed to accept either a contact closure or applied DC voltage. See Section 3.2 for connection details and Section 5.2 for programming details.

The over-ride input has a special use when SEQs are cascaded together. This is covered in the section on cascaded systems. If an over-ride is required with a ganged system, use the over-ride input on the first SEQ. If an over-ride is required with a cascaded system, use the over-ride input on the last SEQ.

### **6.1.5 Other Functions**

Reading through the programming section is a good way to understand all the functions and options available in the SEQ. Most of the functions are associated with main operation outlined in this section above. However, there are some other independent functions that can be selected:

The front panel button can be programmed to be operational, non-operational or operate after a one-second delay. Choosing the last setting prevents accidental power-up or power-down. See Section 5.5 for more details.

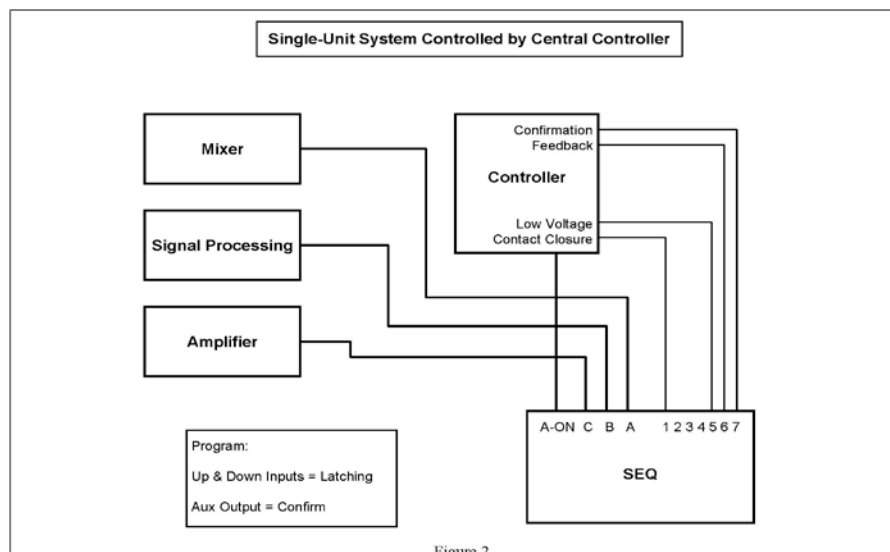
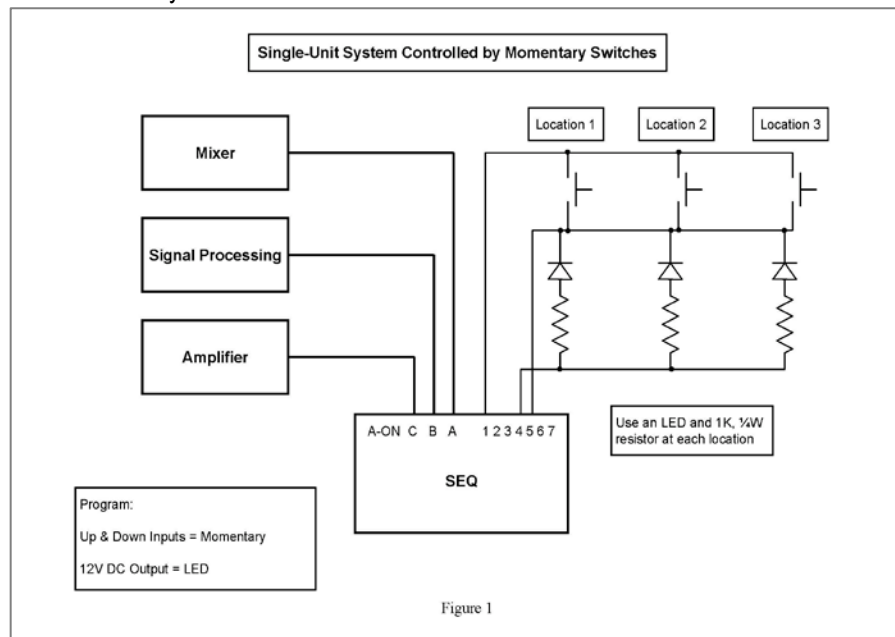
The SEQ has built-in voltage limits that will cause the unit to power down if the line voltage is outside these limits. The low limit can be set from 90V to 110V and the high limit can be set from 130V to 150V. See Section 5.6 for more details.

The SEQ has internal self-test circuitry that constantly monitors the operation of the unit and displays the word “Good” or “Fail” on the front panel. The unit can be programmed to shut down in the unlikely event that the self-test should fail. See Section 5.7 for more details.

There are two “Restore” options. The first option allows the unit to restore to a power-on state after loss of AC power or out-of-range AC voltage. The second option allows the unit to restore to a power-on state after being forced off by an over-ride. See Section 5.8 for more details.

## 6.2 Single Unit System

Most of the information necessary to install and set up a single unit system can be found in Sections 3.2 and 6.1. Figure 1 shows a single unit system controlled by momentary switches at three different locations, and Figure 2 shows a single unit controlled by a central controller.



## 6.3 Expanded System

A basic expanded system consists of an SEQ in combination with a remote turn-on SurgeX such as the SX1120-RT or the SX20-NE/RT. Such a system provides a total of four banks and 40 Amps total load capacity. The auxiliary relay inside the SEQ is normally used to control the second unit although the 12V DC output can also be used for this purpose. The only difference in these remote control configurations is that, when the aux relay is used to control a second unit, it cannot be used for confirmation feedback to a central controller, and when the 12V dc output is used for control it cannot be used to drive LEDs.

If more current capability is required, additional SurgeX RT products can be connected to the second unit. Connect pins 6 & 7 of the second unit to pins 1 & 2 of the third unit, and so on.

It is possible to configure a five bank expanded system by using both the aux relay and the 12V dc output to simultaneously control two separate pieces of equipment or two racks of equipment. In this case, refer to Figures 3, 4 & 5 and follow the instructions below.

The SEQ in an expanded system can be controlled by the same inputs as a single unit system.

Figure 3 (page 16) shows how the two units are wired together using the aux relay contacts. The aux relay contacts on the SEQ (terminals 6 & 7) are connected to the contact closure inputs at the back of the RT (terminals 1 & 2). In order to work as a 4-bank system the aux relay must be programmed accordingly. The Aux Output menu item must be set to A, B or C. This synchronizes the aux relay to one of the internal triggers used for main banks A, B or C. The Aux Delay On and Aux Delay Off delay times are then set to position the 4<sup>th</sup> bank wherever it is required to be in the sequence. As an example: if an SX1120-RT, connected to an SEQ, should turn on last and off first, the menu items shown below should be programmed as follows:

Menu Item	Setting
Delay C On	5*
Delay C Off	5*
Aux Output (or 12V DC Output)	C
Aux (or 12V) Delay On	10*
Aux (or 12V) Delay Off	0
*These delay times are an example. Set actual times as required for each application.	

In the above example, the turn-on delay for Bank C is 5 seconds and the turn-on delay for the SX1120-RT is 10 seconds. Because the Aux Output is set to Bank C, the same internal trigger is used to start both time delays. What then happens is that after Bank B turns on, there is a 5 second delay before Bank C turns on, then there is further 5 second delay before the SX1120-RT turns on (the 10 second timer started at the same time as the 5 second timer for Bank C). When it is time to power down, the SX1120-RT turns off immediately (the delay is set to zero), then 5 seconds later Bank C turns off.

In another example, if the SX1120-RT should turn on first and off last, the programming would be as follows:

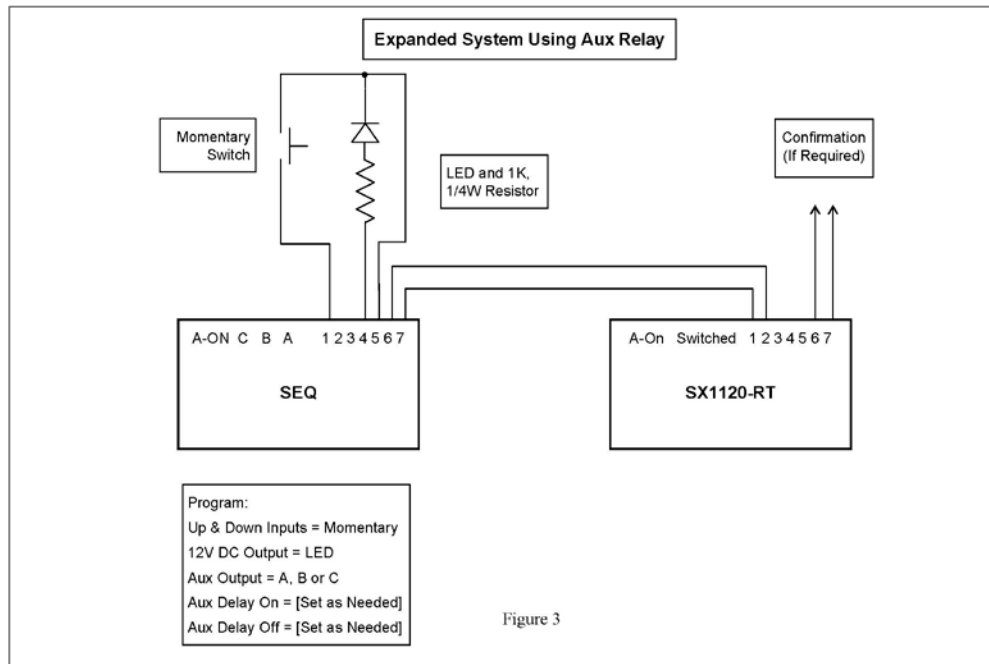
Menu Item	Setting
Delay A On	5*
Delay A Off	5*
Aux Output (or 12V DC Output)	A
Aux (or 12V) Delay On	0
Aux (or 12V) Delay Off	10*
*These delay times are an example. Set actual times as required for each application.	

As can be seen in the above two examples, by choosing the appropriate sync setting and delay times it is possible to position the 4<sup>th</sup> bank anywhere in the sequence.

If an over-ride is used with an expanded system do not use the Special Delay because the 4<sup>th</sup> bank may not turn on and off in the correct sequence during an over-ride condition.

Figure 4 (page 17) shows how to configure an expanded system using the 12V DC output instead of the Aux Relay to control external units. This option allows the aux relay to be used for confirmation but it is then no longer possible to drive external LEDs from the 12V DC output. The programming and delay timing set up follow the same concepts as for the aux relay which is explained above.

Figure 5 (page 17) shows an example of a medium-sized system where the SEQ is controlling two separate sets of equipment independently by using both the aux output and the 12V DC output as control outputs. The equipment rack is controlled by the 12V DC output and the bank of amplifiers is controlled by the aux output (via SX1120RTs). The signal processing equipment is powered from the SEQ itself. Control wiring and programming is as per Figures 3 and 4. Figure 5 is just one example of the versatility of the SEQ, and the banks do not have to be set up exactly as shown in this example. The aux output and the 12V DC output could be programmed to be the first two sequenced banks, or the last two sequenced banks. Similarly, the rack-mount SX1120RT remote turn-on SurgeX was used in this example whereas the ICE20C or the hard-wired SX20-NE/RT could equally have been used.



Expanded System Using 12V DC Output

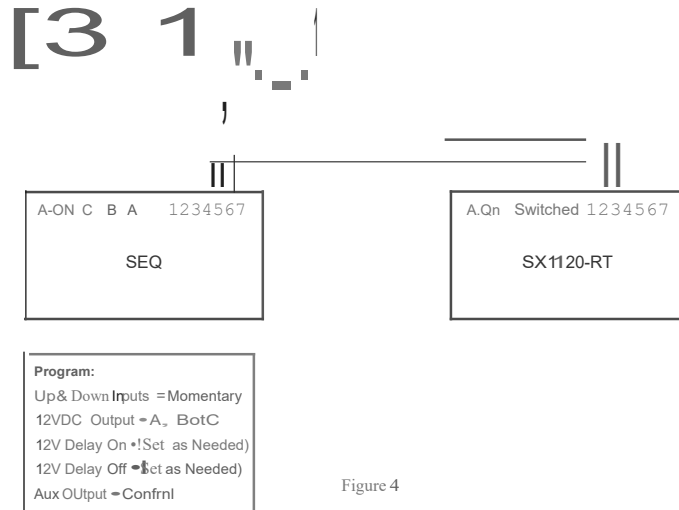


Figure 4

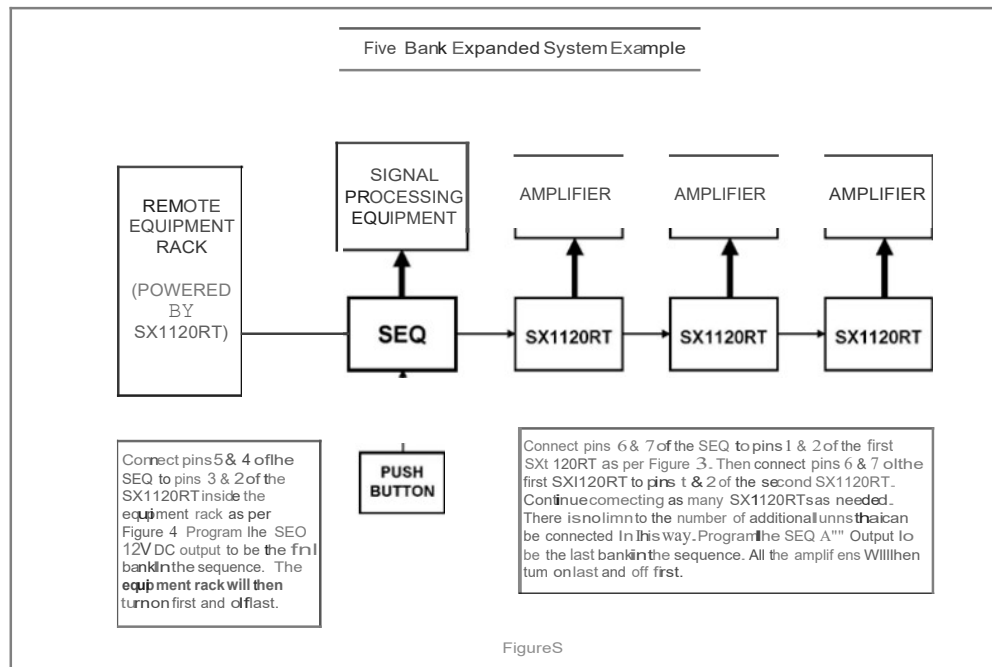


Figure 5

## 6.4 Ganged System

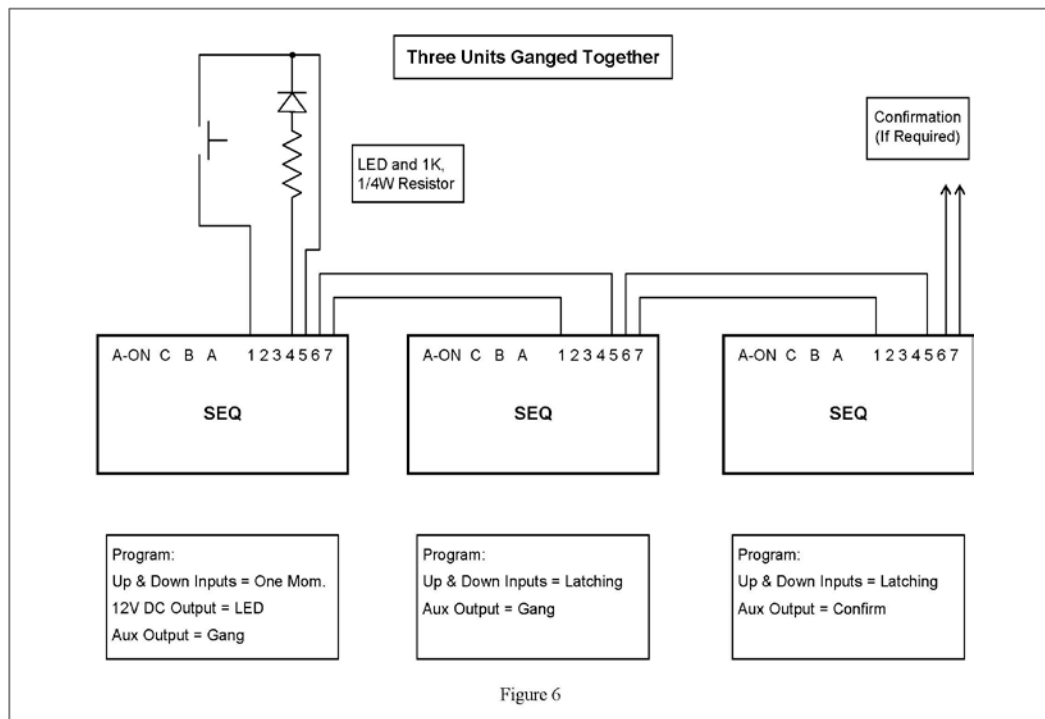
A ganged system consists of two or more SEQs connected together in such a way that they all turn on and off together. Figure 6 shows how to connect and program each unit in a three-unit system. If only two units are to be ganged together then ignore the middle unit in the diagram. If more than three units are to be ganged together then keep the first and last units set up as shown, add units in the middle and set them up and connect them in the same way as the middle unit in the diagram.

The remote control inputs should be connected to the first unit, and the same control options are available as for a single-unit system. If confirmation feedback is required for a central controller, use the aux relay contacts on the last unit.

The delay times should be set the same for all the SEQs unless you want to skew the turn-on or turn-off points from one unit to the next.

If the low and high voltage shutdown points are narrowed from their defaults of 90V and 150V this should be done on the first unit only. The other units should be left set to 90V and 150V. The two restore options should only be enabled (if required) on the first unit. The self-test shutdown should be the same for all units.

If an over-ride is required connect it to the first unit.



## 6.5 Cascaded System

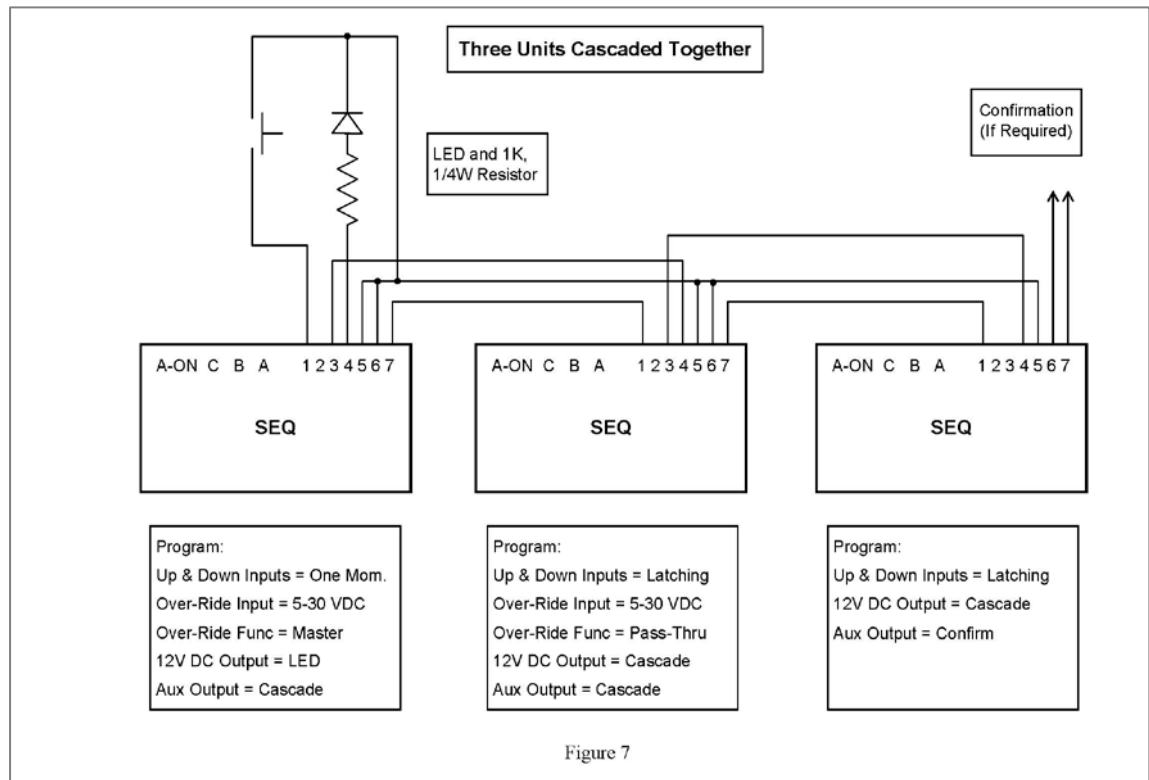
A cascaded system consists of two or more SEQs connected together such that they turn on and off one after another in an extended sequence. Connecting a cascaded system together is a little more complicated than the other types of system because there must be feedback from each unit to the previous unit as well as control from each unit to the next unit. The 12V DC output (terminal 4) is used as the feedback source and the over-ride input (terminal 3) is used as the feedback input. Figure 7 shows how to connect and program each unit in a three-unit system. Note that terminals 5 and 6 are connected together for all units except the last one. If only two units are to be cascaded together, then ignore the middle unit in the diagram. If more than three units are to be cascaded together, then keep the first and last units set up as shown, add units in the middle and set them up and connect them in the same way as the middle unit in the diagram.

The remote control inputs should be connected to the first unit, and the same control options are available as for a single-unit system. If confirmation feedback is required for a central controller, use the aux relay contacts on the last unit.

The delay times should be set as required for the application.

If the low and high voltage shutdown points are narrowed from their defaults of 90V and 150V this should be done on the first unit only. The other units should be left set to 90V and 150V. The two restore options should only be enabled (if required) on the first unit. The self-test shutdown should be the same for all units.

If an over-ride is required connect it to the last unit and program that unit to accept the type of over-ride you need.



## 7. Troubleshooting

Condition	Check
Initial Check	<p>Whenever power is applied to the SEQ the LCD display should be illuminated and should show two lines of text as follows:</p> <p><b>Status: All On</b> or <b>All Off 120VAC</b> (or whatever the actual line voltage is)  <b>Protection: Good</b></p> <p>If the first line of the display does not show "Status" the unit is in programming mode and therefore the three banks of receptacles will not turn on. Turn the SEL rotary encoder counter-clockwise and then press the button to get out of programming mode.</p> <p>If the display is not illuminated and showing the above two lines of information check that power is actually being supplied to the unit and that the breaker on the rear panel adjacent to the power cord has not tripped. If you are certain that power is being supplied to the unit, consult the factory for assistance.</p>
Unit will not power up from remote control connection	<p>If you have performed initial checks as above and the unit will still not power up it could be because the "down" input (terminal 2) is being held active all the time. Remove the terminal block from the rear and check that the Up and Down signals are correct with a meter.</p>
The front panel button will not work	<p>Check whether the front panel button has been programmed to Delay or Disable. If it has been programmed to Delay you must hold the button for one second before it will operate. If it has been programmed to Disable it will not operate at all.</p> <p>The front panel button will not work if the Up &amp; Down Inputs has been set to Latching or 5-30V DC. This is due to the fact that a latching type input will always over-ride a momentary switch like the front panel button.</p>
The unit sequences up but will not sequence down	<p>Check the remote control connections using a meter and also the programming of the Up &amp; Down Inputs. If Up &amp; Down Inputs is set to Separate Up &amp; Down and you are using a single momentary switch the unit will sequence up but not sequence down.</p>
The unit starts to sequence up but then immediately sequences down	<p>There are two likely causes for this: One cause is a Down input that is on all the time and over-riding the power up sequence. Check the down input with a meter. The other cause is that the Over-Ride Func menu item has been set to Master when the unit is not actually connected to another SEQ and is in cascade mode. Change this menu item to Disable.</p>
The unit will not go into programming mode	<p>You must power down the unit first before you can get into the programming mode.</p>

## 8. Error Codes

Error	Error Description
Error 05	The calibration of the AC voltmeter is no longer accurate. The unit is otherwise fully operational. Call the factory for assistance.
Error 15	There is a checksum error in the non-volatile memory. This indicates that the set-up information could be incorrect. It is recommended that you completely check the programming and save the settings again. If Error 15 is still displayed there is most likely a permanent problem with the non-volatile memory.
Error 16	There is an internal error. The unit will need to be returned to the factory for repair.
Error 24	Please call the factory.

## 9. Specifications

Parameter		Specification
Load Rating		20 Amps at 120 Volts
Maximum Load Inrush Energy		1400 Joules total during power-up
Surge Let-through Voltage (6000 Volt Surge)		0 Volts
UL 1449 Adjunct Classification Test Results		1000 Surges, 6000 Volts, 3000 Amps, B3 pulse; measured suppressed voltage, 170 Volts; no failures
Maximum Applied Surge Voltage		6000 Volts *
Maximum Applied Surge Current		Unlimited (due to current limiting) *
Maximum Applied Surge Energy		Unlimited (due to current limiting) *
Endurance (C62.41-1991 category B3 pulses)		1 KV > 500,000; 3 KV > 10,000; 6 KV > 1000
EMI/RFI Filter	Normal mode (50Ω load)	> 30 dB 100 KHz - 50 MHz
	Common Mode (50Ω load)	> 20 dB 1 MHz - 50 MHz
Under-Voltage Auto Shutdown		Adjustable from 90V to 110V
Over-Voltage Auto Shutdown		Adjustable from 130V to 150V
Delay Time per Bank		1 – 40 seconds in 1 second increments
Voltmeter Accuracy		± 2%
Remote Control Input	Voltage	5 – 30 VDC
	Current Draw	4 mA Maximum
Auxiliary Relay Contact Rating		30V DC at 1A
Contact Closure Max Resistance		100 Ω
12V DC Output Max Current		40 mA
Dimensions	SEQ	19" W x 10.5" D x 3.5" H (2 RU)
	SEQ-1U	19" W x 12.25" D x 1.75" H (1 RU)
Weight	SEQ	16 lb.
	SEQ-1U	13 lb.
Temperature Range:		5C to 35C
Humidity Range		0% to 95% R.H. Non-condensing
Agency Listings		UL 1449 3 <sup>rd</sup> Edition (SEQ-1U Pending)
		UL 1283 5 <sup>th</sup> Edition (SEQ-1U Pending)
		CSA C22.2 No.8-M1986 (R2008) (SEQ-1U Pending)
* 1.2 x 50 microsecond industry standard combination wave surge as per IEEE C62.41		
<b>*CAUTION: Do not install this device if there is not at least 10 meters (30 feet) or more between the electrical outlet and the electrical service panel.</b>		