

TRACETM Serie C Reguladores de CC multifunción



Guía de instalación y funcionamiento

XANTREX
 Smart Choice For Power

Serie C

Reguladores de CC multifunción

Índice

Sección	Descripción	Página
1.	INTRODUCCIÓN	1
	Modos de funcionamiento	
	Modo de regulación de carga fotovoltaica	
	Desconexión nocturna automática de la matriz FV	
	Modo de regulación de derivación	
	Modo de regulación de cargas de CC	
2.	CARACTERÍSTICAS	5
	Protección contra sobretensión	
	Protección electrónica contra sobrecarga de corriente	
	Compensación de temperatura de la batería	
	LED indicador de estado	
	Indicaciones del modo de control de carga o de derivación	
	Verde fijo	
	Verde parpadeando	
	Indicaciones de regulación de cargas	
	Rojo fijo	
	Rojo parpadeando	
	Naranja parpadeando lentamente	
	Indicación de modo de ecualización	
	Rojo y verde alternativamente	
	Modo de indicación de error	
	Naranja parpadeando rápidamente	
3.	INSTALACIÓN	10
	Montaje	
	Cableado	
	Sección mínima de cable recomendada	
	Distancia máxima en un sentido y sección del cable	
	Cableado del modo de regulación de carga FV	
	Cableado del modo de regulación de derivación	
	Cableado del modo de regulación de cargas de CC	
	Conexión a tierra	
	Configuración de los equipos de la serie C	
	Ecualización de batería manual/automática (EQ) y	
	reconexión por baja tensión (LVR)	
	Modo de funcionamiento	
	Conmutador de rearme	
	Tensión	

Índice (continuación)

Sección	Descripción	Página
3.	INSTALACIÓN (continuación) Ajuste de los equipos de la serie C Ajuste de los parámetros de tensión Puntos de prueba para ajustes de tensión Ecuilización Ecuilización manual Ecuilización automática Compensación de temperatura Ajuste de LVR y LVD (Modo de regulación de cargas) Ajuste del modo de regulación de derivación	
4.	OPCIONES Pantallas del indicador de LCD de la serie C Instalación del DVM/C40 Montaje del CM/R	35
5.	FUNCIONAMIENTO Carga de batería de tres estados A tensión máxima (BULK) Absorción (ABSORPTION) Flotante (FLOAT) Ecuilización (sólo baterías no selladas)	38
6.	BATERÍAS Baterías de automoción Baterías sin mantenimiento Baterías de ciclo profundo (Deep Cycle) Baterías selladas Baterías de Ni-Cd y de Ni-Fe Tamaño de las baterías	41
7.	CARGAS DE DERIVACIÓN Regulador de carga Regulador de cargas Regulador de cargas de derivación Tipos de cargas de derivación	43
8.	ESPECIFICACIONES 	46
9.	INFORMACIÓN DE SERVICIO 	47
10.	GARANTÍA LIMITADA 	48

INSTRUCCIONES IMPORTANTES SOBRE SEGURIDAD

Este manual incluye instrucciones importantes sobre seguridad que debería seguir durante la instalación y mantenimiento de este producto.

Para reducir el riesgo de recibir una descarga eléctrica y para que la instalación y funcionamiento de este producto sean seguros, en este manual se han colocado los símbolos de seguridad siguientes para indicar situaciones peligrosas e instrucciones de seguridad importantes.



ADVERTENCIA - En esta zona puede darse una situación o una tensión peligrosas. Extreme las precauciones cuando realice esas tareas.

AVERTISSEMENT - Une tension ou condition dangereuse existe dans cette zone. Faire preuve d'extrême prudence lors de la réalisation de ces tâches.



PRECAUCIÓN - Este procedimiento es crítico para la instalación o el mantenimiento seguros de la unidad. Siga estrictamente estas instrucciones.

ATTENTION - Cette procédure est essentielle à l'installation ou l'utilisation de l'unité en toute sécurité. Suivre ces instructions de près.



NOTA - Esta instrucción es importante. Siga estrictamente las instrucciones.

NOTE - Cette déclaration est importante. Suivre les instructions de près.

- Todos los trabajos relacionados con el sistema eléctrico deben realizarse de conformidad con las normativas eléctricas locales, nacionales y/o internacionales.
- Antes de instalar o de utilizar este dispositivo, lea todas las instrucciones e indicaciones de precaución incluidas en el manual, en el ondulator, en el regulador, en las baterías y en la matriz FV.
- No exponga esta unidad a la lluvia, a la nieve o a líquidos de ningún tipo. Este producto está diseñado para montaje en interiores.
- Para reducir el riesgo de cortocircuitos durante la instalación o al trabajar con el ondulator, con las baterías o con la matriz FV, utilice herramientas aisladas.
- Quítese los anillos, pulseras, collares, etc. mientras instala este sistema. De esta forma reducirá en gran medida la posibilidad de contacto accidental con circuitos activos (con corriente).
- El regulador contiene más de un circuito activo (baterías y matriz FV). Puede haber corriente en más de un punto.
- Este producto no contiene elementos que pueda reparar el usuario. No intente reparar esta unidad a menos que sea una persona perfectamente cualificada.

¡ CONSERVE ESTAS INSTRUCCIONES !

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD SOBRE LAS BATERÍAS

- Utilice siempre gafas de seguridad cuando trabaje con baterías.
- Qúitese todo tipo de joyas antes de trabajar con baterías (anillos, pulseras, etc.).
- No trabaje nunca solo. Cuando trabaje con baterías, haga que otra persona le ayude durante la instalación, o procure que esté lo bastante cerca como para poder ayudarle si surgiera algún problema.
- Utilice siempre las técnicas de izado correctas cuando trabaje con baterías.
- Utilice siempre el mismo tipo de baterías.
- No instale nunca baterías viejas o sin comprobar. Compruebe la etiqueta o el código de fecha de cada batería para verificar su edad y tipo.
- Las baterías son sensibles a la temperatura. Para obtener un rendimiento óptimo, debería instalarlas en un entorno con temperatura estable.
- Las baterías se deberían instalar en una zona con buena ventilación para evitar una posible acumulación de gases explosivos. Si las baterías se instalan en el interior de un recinto, procure que en su punto más alto haya un respiradero hacia el exterior.
- Al instalar las baterías, deje una separación entre ellas de al menos 2,5 cm para favorecer la refrigeración y la ventilación.
- NUNCA fume junto a una batería o un generador.
- Conecte siempre primero las baterías y después los cables al ondulator o al regulador. De esta forma se reduce en gran manera la posibilidad de que se produzcan chispas en las baterías.
- Utilice herramientas aisladas cuando trabaje con baterías.
- Compruebe siempre que la tensión y la polaridad son correctas al conectar las baterías.
- No cortocircuite los cables de las baterías. Podría producirse un incendio o una explosión.
- En el caso de que sufra una salpicadura del electrolito de la batería, lave la zona con agua y jabón. Si el ácido ha alcanzado los ojos, enjuáguelos con abundante agua corriente fría durante al menos quince minutos y obtenga atención médica inmediata.
- Recicle siempre las baterías viejas. Póngase en contacto con su centro de reciclado local para obtener la información apropiada para un desecho correcto.

Introducción

Los reguladores C35/C40/C60 (Serie C) se cuentan entre los mejores equipos actuales, y pueden utilizarse en sistemas de 12, 24 o 48 voltios de CC (dependiendo del modelo) como reguladores de carga FV, como reguladores de derivación de CC, o como reguladores de cargas de CC (desconexión por baja tensión). Esas posibilidades hacen que los equipos de la serie C sean los únicos reguladores de CC que cubren todas sus necesidades. Disponen de numerosas características estándar para aumentar todavía más el rendimiento del sistema.

- Proceso de carga con Modulación de anchura de impulso (PWM) de estado sólido con regulación de tres estados, compensación de temperatura e ecualización manual o automática para aumentar al máximo el rendimiento del sistema e incrementar la vida de la batería.
- Cumple con el National Electrical Code (NEC) y otras especificaciones internacionales sobre reguladores.
- Inscrito en el registro UL de los EE.UU. (norma UL 1741 (borrador) 1998) y Canadá (CSA-C22.2 No. 107.1-95).
- Su protección electrónica contra sobrecargas y cortocircuitos y sus posibilidades de rearme manual, aumentan la fiabilidad de los sistemas sin atención directa, al eliminar la posibilidad de fusibles fundidos e interruptores automáticos disparados.
- El ajuste in situ de los ajustes de carga se realiza mediante controles giratorios con mandos extraíbles, reduciéndose así la posibilidad de manipulación no autorizada de los puntos de ajuste. Puntos de prueba y escalas calibradas permiten un ajuste preciso de los valores.
- Sensor de compensación de temperatura de la batería (BTS) externo opcional para el ajuste automático de los puntos de ajuste de carga (requerido por el estándar UL 1741 y altamente recomendado para las baterías selladas).
- Protección contra sobretensión destinada a la circuitería eléctrica cuando se utiliza en entornos con temperaturas elevadas (por encima de 113 °F/45 °C).
- Tipo para interiores con carcasa granulada para montaje en muros y paredes.
- LED multicolor con etiqueta de estado/modo de gran legibilidad.
- Medidor LCD opcional para montaje directo o remoto en el regulador. Se puede montar hasta una distancia de 1.000 pies.
- 2 años de garantía limitada.

Modos de funcionamiento

El regulador de la serie C puede funcionar como regulador de carga fotovoltaica, como regulador de derivación o como regulador de cargas de CC. El regulador no puede operar en más de un modo al mismo tiempo. Si se necesitan varios modos en un sistema, tiene que haber un regulador dedicado para cada uno de ellos.

Regulación de carga fotovoltaica

Al seleccionar este modo, el LED de estado parpadeará en verde o estará encendido fijo en verde. Alternará entre rojo y verde en el modo de ecualización.

Modo de regulación de derivación

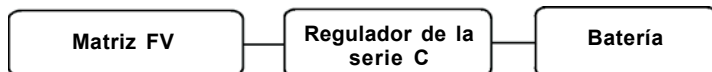
Al seleccionar este modo, el LED de estado parpadeará en verde o estará encendido fijo en verde.

Modo de regulación de cargas de CC

Al seleccionar este modo, el LED de estado normalmente parpadeará en rojo o estará encendido fijo en rojo en cuanto el regulador desconecte las cargas de CC cuando el nivel de tensión de la batería es bajo.

Modo de regulación de carga fotovoltaica

Dependiendo del modelo, el regulador puede regular hasta 60 amperios de corriente de la matriz fotovoltaica (FV) a 12 o 24 voltios (C60), o a 12, 24 o 48 voltios de CC (C40) para cargar las baterías. Estos valores incluyen la reducción de la capacidad normal requerida por NEC. Cuando lo utilice en este modo, compruebe que el puente del modo de funcionamiento está situado sobre las patillas de regulación de carga. Para activar el modo de regulación de carga fotovoltaica, consulte *Configuración de la serie C* en la sección de instalación de este manual.



Si la salida de la matriz FV aumenta por encima del nivel de amperaje nominal debido a la reflexión o al “efecto de borde de nube”, el regulador continuará funcionando hasta que el disipador alcance la temperatura máxima de funcionamiento seguro. Esto puede tardar varios minutos, dependiendo de la temperatura ambiente. Cuando el disipador llega a la temperatura máxima de funcionamiento seguro, el regulador reduce la corriente y refrigera los transistores y el disipador.

Si la corriente de la matriz FV llega a los 85 amperios, el regulador se desconectará para proteger la circuitería. En el caso de una desconexión, el regulador se rearmará automáticamente transcurridos diez (10) minutos (si no persisten las condiciones de sobrecarga de corriente).

El regulador de carga de la serie C realiza un ciclo rápido de activación y desactivación de la fuente de corriente para controlar la corriente y la tensión de la batería. Esto se produce en el modo de regulación de carga y en el modo de regulación de derivación. Se hace variar el tiempo que la fuente de corriente está conectada a la batería para controlar el flujo medio de corriente. Esto se conoce como “modulación de anchura de impulso” (PWM) y permite regular la corriente de un modo progresivo, con mucha mayor eficacia de la que se consigue con las secuencias conexión/desconexión que generan los reguladores de tipo relé.

Desconexión nocturna automática de la matriz FV

Por la noche, la matriz FV se desconecta automáticamente de la batería para evitar las fugas inversas de corriente. De esta forma se elimina la necesidad de situar un diodo de bloqueo entre la batería y la matriz FV. Si se están utilizando módulos solares amorfos o de película fina, puede que se necesite continuar utilizando diodos para evitar daños en el caso de condiciones de sombra parcial. Compruebe la documentación que se entrega con los módulos FV.

Modo de regulación de derivación

Los equipos de la serie C pueden funcionar como regulación de derivación para controlar la carga de la batería desde fuentes de energía alternativas, como los generadores eólicos o hidroeléctricos. Los sistemas que utilizan matrices solares no necesitan cargas de derivación, ya que un módulo solar puede quedar en circuito abierto sin sufrir daños. No obstante, incluso en un sistema solar, puede ser deseable utilizar el exceso de energía para alimentar cargas de CC. Cuando se utilizan de esta forma, los equipos de la serie C controlan una carga de derivación para redirigir el exceso de energía generado en lugar de dejar que pase a la batería. De esta forma se evitan daños en el generador de carga si se diera una situación de sobremarcha, que podría producirse si se desconectan repentinamente todas las cargas, algo que ocurre con los reguladores de relé. Póngase en contacto con el distribuidor para comprobar las recomendaciones establecidas sobre el tamaño del regulador y los valores de carga.

Cuando el regulador opera en el modo de derivación, proporciona regulación en tres estados de la tensión de la batería, con compensación de la temperatura y equalización manual o automática. Consulte la sección *Carga de baterías de tres estados* para obtener más información sobre ese proceso.



El modo de derivación necesita una carga de “volcado” independiente para regular la batería. La carga tiene que poder absorber más energía que la que pueda producir la fuente de carga en su pico más alto, o la tensión de CC quedará sin regular. La carga de volcado debe estar siempre disponible para la derivación de energía. Los elementos calefactores del tipo resistivo son unas de las mejores cargas de derivación. Hay disponibles elementos calefactores de agua directos especiales. Las bombillas y los motores no son recomendables como cargas de derivación debido a su poca fiabilidad.

Cuando utilice el equipo en modo de derivación, compruebe que los puentes del modo de funcionamiento están situados sobre las patillas de regulación de carga. Consulte *Configuración de la serie C* en la sección 3 de este manual.

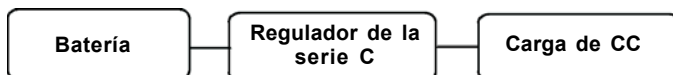
El consumo de corriente de la carga de derivación es muy importante. Puede haber problemas si se trabaja con una carga demasiado pequeña o demasiado grande. Una carga de derivación demasiado pequeña no podrá absorber el exceso de energía de la fuente de corriente cuando las baterías estén completamente cargadas.

Las cargas de derivación que superan los 85 amperios pueden absorber más energía de la que los equipos de la serie C pueden regular, con lo cual se produce un corte por sobrecarga de corriente. Durante ese tiempo, la unidad no regulará el flujo eléctrico en el sistema y la batería puede resultar dañada.

Normalmente, una carga de derivación que absorba un 25% de corriente más que la salida máxima del generador de carga suele ser adecuada para utilizarla con los equipos de la serie C.

Modo de regulación de cargas de CC

Los equipos de la serie C también pueden actuar como reguladores de las cargas conectadas (característica denominada desconexión por baja tensión) para controlar la descarga de la batería. Un regulador de cargas evita que se produzcan daños en la batería por exceso de descarga durante los períodos de climatología adversa o de exceso en la demanda de las cargas.



Cuando utilice el equipo en modo de regulación de cargas, compruebe que los puentes del modo de funcionamiento están situados sobre las patillas de regulación de carga. Consulte la sección *Configuración de la serie C* en este manual.

El regulador retarda la desconexión de las cargas de CC durante 6 minutos una vez que la tensión ha caído por debajo del valor del ajuste de desconexión por baja tensión (LVD). Las cargas se pueden volver a conectar automática o manualmente cuando la tensión de la batería sobrepasa el valor de desconexión por baja tensión (LVR) durante 6 minutos. El puente EQUALIZE (ECUALIZAR) determina la reconexión manual o automática cuando se utiliza un equipo de la serie C como regulador de cargas.

Cuando se emplea como regulador de cargas de CC, los ajustes de LVR y LVD están controlados por dos potenciómetros giratorios situados en la tarjeta de circuito. La escala de los potenciómetros difiere de la utilizada para otras funciones. En los equipos de la serie C se incluye un adhesivo con la escala de ajuste apropiada como el que se muestra a continuación. Coloque esta escala sobre los potenciómetros cuando utilice el equipo de la serie C como regulador de cargas. Esos valores no tienen compensación de temperatura. No instale el sensor opcional de compensación de temperatura de la batería.

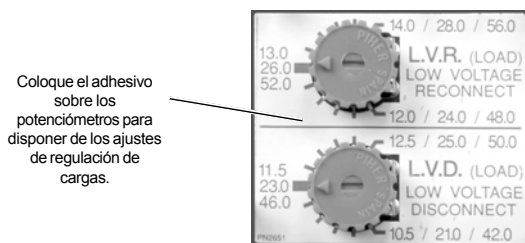


Figura 1
Adhesivo con los valores de tensión de la regulación de cargas

Características

Las características de los equipos de la serie C incluyen la protección contra sobretemperatura, la protección electrónica contra sobrecarga de corriente y la compensación automática de temperatura de la batería.

Protección contra sobretemperatura

La temperatura de los transistores del regulador se supervisa de forma continua. De esta forma se protege el regulador contra daños en entornos de altas temperaturas. Si se detecta una temperatura excesiva mientras se está trabajando en modo de carga o de derivación, se activan y desactivan rápidamente los transistores del regulador para reducir la tasa de carga. De esta forma se reduce la temperatura del transistor.

En el caso de un regulador de cargas, la carga se desconecta antes de que los transistores alcancen una temperatura excesiva. Una vez ha bajado la temperatura, las cargas se vuelven a conectar. Cuando el sistema de protección contra sobretemperatura ha puesto fuera de servicio el regulador, el LED de estado pasa a color naranja y parpadea rápidamente (una vez por segundo, aproximadamente). Es la misma indicación que se produce durante una sobrecarga de corriente.

Protección electrónica contra sobrecarga de corriente

Durante el funcionamiento, los reguladores de la serie C supervisan continuamente el flujo de corriente que pasa por ellos. Si la corriente sobrepasa los 85 amperios, se abren los conmutadores del transistor que interrumpen el flujo de electricidad. La circuitería de detección es más rápida que los interruptores automáticos o los fusibles y no se disparará o fundirá cuando se produzca un fallo. Cuando el sistema de protección contra sobrecarga de corriente está activado, el LED de estado parpadeará en color naranja rápidamente (una vez por segundo aproximadamente). Es la misma indicación que se produce durante una situación de sobretemperatura.

Los reguladores de la serie C rearman automáticamente el sistema de protección contra sobrecarga de corriente cada 6 minutos. Si continúa habiendo una sobrecarga o un cortocircuito, el regulador volverá a realizar un corte y esperará otros seis minutos. Esta operación se seguirá realizando continuamente mientras persista el problema.

El conmutador de rearme situado en el lado derecho del regulador permite al usuario volver a conectar manualmente la matriz FV o las cargas de CC después de producirse una condición de sobrecarga de corriente. Mantenga pulsado el conmutador de rearme durante 5 segundos para volver al modo de funcionamiento normal. Si el regulador no se puede reiniciar, compruebe el cableado y reduzca las cargas conectadas. Después de pulsar manualmente el conmutador de rearme, puede haber un retardo antes de que se conecte la matriz FV.

El puente utilizado para medir el flujo de corriente en los equipos de la serie C está situado en el conductor positivo del circuito, permitiendo gran flexibilidad para poner a tierra el sistema. Los bornes negativos son comunes.

2.0 CARACTERÍSTICAS

Compensación de temperatura de la batería

El sensor de temperatura de la batería (BTS) externo enchufable realiza un ajuste fino automático del proceso de carga de los equipos de la serie C. La norma 1741 de UL exige la presencia del BTS y la homologación UL se basa en su instalación. No obstante, no instale el sensor de temperatura de la batería si está utilizando el regulador de la serie C como regulador de cargas de CC. Se puede realizar una extensión del BTS mediante un cable telefónico estándar con tomas RJ-11.

Si el sensor de temperatura está instalado, debería ajustar los puntos de regulación para una batería a la temperatura ambiente de la sala (23–27 °C/74–80 °F). Los equipos de la serie C regulan los puntos de ajuste BULK (A Tensión MÁXIMA) y FLOAT (FLOTANTE) –30 mV por grado Celsius para una batería de ácido-plomo de 6 vasos, y –20 mV por grado Celsius para una batería de tipo Ni-Cd de 10 vasos, como establece la norma 1741 de UL. En el caso de sistemas de 24 y 48 voltios, la compensación es dos o cuatro veces los valores indicados, respectivamente. Consulte la tabla 1.

Si el sensor de ajuste NO está instalado, debería regular los puntos de ajuste para la temperatura de la batería durante el funcionamiento. Puede que se necesite una regulación de los puntos de ajuste según el cambio de estaciones para evitar daños a la batería y asegurar una carga correcta. Si el sensor de temperatura de la batería está instalado, no se necesita un ajuste estacional (consulte Compensación de temperatura en este manual).

Si el cableado del sensor está dañado y los conductores están cortocircuitados o cortados, el sistema volverá a los ajustes sin compensación de temperatura.

Instale el BTS en un lateral de la batería y por debajo del nivel del electrolito. Es mejor colocar el sensor entre las baterías y colocar las baterías en una caja aislada para reducir la influencia de la temperatura ambiente exterior al recinto de las baterías. Procure que haya un respiradero en el punto más alto de la caja de las baterías para evitar la acumulación de hidrógeno.

TABLA DE COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA DE PUNTO DE AJUSTE DE CARGADOR			
Tipo de batería	Tensión del sistema		
	12 VCC	24 VCC	48 VCC
Ácido-Plomo	0,030 V / °C	0,060 V / °C	0,120 V / °C
Ni-Cd	0,020 V / °C	0,040 V / °C	0,080 V / °C

Tabla 1
Compensación de temperatura de punto de ajuste del cargador

LED indicador de estado

Un LED multicolor indica el estado de funcionamiento del regulador. En la carcasa del regulador se incluye una etiqueta codificada por colores que describe el funcionamiento del LED de estado. Cuando el regulador está en el modo de regulación de carga, el LED se encenderá en verde. Cuando está en modo de regulación de cargas aplicadas, el LED se encenderá en rojo. Si el LED se enciende en color naranja indica un error o una desconexión de las cargas. Cuando las baterías están en curso, el LED alterna entre verde y rojo.



NOTA: Los colores rojo y verde del LED sólo indican el modo de operación en particular y el nivel de tensión de la batería. No indican si el generador de carga está funcionando correctamente.

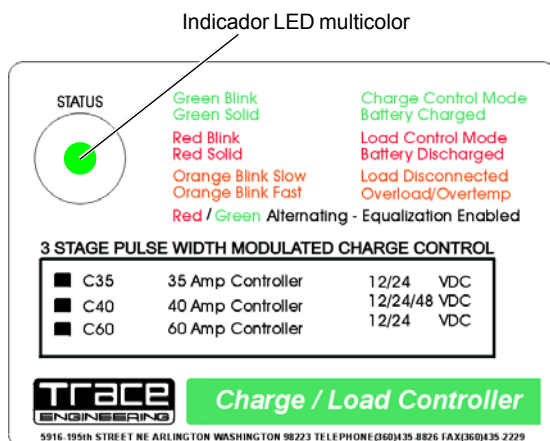


Figura 1
Etiqueta del panel frontal de la serie C

TENSIÓN DE LA BATERÍA (utilizando el LED como indicador de estado)						
LED verde (modo de carga/derivación)			ESTADO DEL LED	LED rojo (modo de regulación de carga)		
Batería con el ajuste FLOAT (flotante)			Siempre encendido	Batería con el ajuste LVD (durante 6 minutos = LVD)		
Batería con el ajuste BULK (a tensión máxima)			5 parpadeos	> 0,15 Por encima de LVD	>0,30 Por encima de LVD	>0,45 Por encima de LVD
Ajuste carga a tensión máxima menos (-)				Ajuste LVD más (+)		
0,25 VCC	0,50 VCC	1,00 VCC	4 parpadeos	0,15 VCC	0,30 VCC	0,45 VCC
0,50 VCC	1,00 VCC	2,00 VCC	3 parpadeos	0,30 VCC	0,60 VCC	0,90 VCC
0,75 VCC	1,50 VCC	3,00 VCC	2 parpadeos	0,45 VCC	0,90 VCC	1,35 VCC
> 0,75 Por debajo de la carga a tensión máx.	> 1,50 Por debajo de la carga a tensión máx.	> 3,00 Por debajo de la carga a tensión máx.	1 parpadeo	> 0,45 Por encima de LVD	> 0,90 Por encima de LVD	> 1,35 Por encima de LVD
12 V	24 V	48 V	Tensión de CC	12 V	24 V	48 V

Tabla 2
Indicaciones del LED de tensión de la batería

Indicaciones del modo de regulación de carga o de derivación

Verde fijo

La batería se está cargando en estado FLOAT. El LED de estado permanece encendido fijo a menos que las baterías caigan por debajo del ajuste de tensión flotante durante un período acumulativo de una hora. Esto permite al usuario confirmar que el sistema ha llegado al estado flotante durante el proceso de carga cuando se realiza una comprobación al final del día. Llegar a la etapa flotante con frecuencia es una buena indicación de un funcionamiento correcto del sistema y aumentará al máximo la vida y el rendimiento de la batería.

Verde parpadeando

El regulador está en el modo de REGULACIÓN DE CARGA o en el modo de REGULACIÓN DE DERIVACIÓN y la batería no está completamente cargada. A medida que la tensión de la batería llega al ajuste BULK (A TENSIÓN MÁXIMA), el LED de estado parpadeará en verde varias veces (hasta cinco) y después hará una pausa, indicando que la tensión de la batería se está aproximando al ajuste de carga a tensión máxima y proporcionando una indicación del estado de la batería. Consulte la tabla 2 de la página anterior para determinar la tensión de la batería.



NOTA: Un único parpadeo verde indica que la batería está por debajo del ajuste de la tensión de carga a tensión máxima. NO indica que las baterías se estén cargando.

Indicaciones de regulación de cargas

Rojo fijo

El regulador está en el modo de REGULACIÓN DE CARGAS DE CC y la tensión de la batería ha llegado al ajuste de Desconexión por baja tensión (LVD). Después de un retardo de 6 minutos, se desconectarán las cargas de CC a menos que el usuario reduzca las cargas hasta un punto en el que la tensión de la batería sobrepase el ajuste de LVD.

Rojo parpadeando

A medida que la tensión de la batería se aproxima al ajuste de LVD, el LED parpadeará en rojo varias veces (hasta cinco) y después hará una pausa, con indicación de la tensión de la batería. Consulte la tabla 2 de la página anterior para determinar la tensión de la batería.

Naranja parpadeando lentamente

El regulador está en el modo de REGULACIÓN DE CARGAS DE CC y ha desconectado las cargas al haber llegado al ajuste de LVD. El usuario puede pulsar el conmutador de rearme para obtener un período de "gracia" máximo de 10 minutos, o puede esperar hasta que la tensión sobrepase el ajuste de reconexión por baja tensión (LVR) para que se produzca un reinicio automático.

Indicación de modo de ecualización

Rojo y verde alternativamente

El regulador está en el modo de ECUALIZACIÓN. Interrumpirá automáticamente el proceso de ecualización después de acumular dos horas de funcionamiento con una tensión superior al ajuste de BULK (A Tensión MÁXIMA). El usuario puede interrumpir el proceso de ecualización en cualquier momento pulsando el conmutador de rearme hasta que el LED de estado deje de encenderse en rojo y verde alternativamente.

Modo de indicación de error

Naranja parpadeando rápidamente

El regulador ha detectado una situación de sobrepemperatura o de sobrecarga de corriente y ha desconectado las cargas. El regulador intentará reiniciar las cargas automáticamente transcurrido un retardo de 6 minutos. Si el regulador no se reinicia, desconecte todas las cargas y pulse el conmutador de rearme. Si se reinicia, las cargas puede que sean demasiado grandes. Después de pulsar el conmutador de rearme, se puede producir un retardo de hasta cinco segundos antes de que el regulador intente el reinicio.

Instalación

Los reguladores de la serie C son instrumentos electrónicos de precisión de última generación. La instalación, las condiciones del entorno, el montaje y el cableado deben realizarse y estar conformes con las normativas sobre electricidad nacionales y locales. Las instrucciones que figuran a continuación son las destinadas a una aplicación típica. En el caso de aplicaciones especiales, póngase en contacto con un electricista cualificado o con su distribuidor de Trace™. Los procedimientos de instalación pueden variar de acuerdo con la aplicación.

Montaje

Los reguladores de la serie C están destinados al montaje en interiores. Debe elegir cuidadosamente tanto su ubicación como el montaje del equipo. Evite montar el equipo en un lugar expuesto a la luz solar directa para que no se caliente la carcasa, para descartar elevadas temperaturas de trabajo. La carcasa se debe montar vertical en una pared.

Las dimensiones de montaje y de la carcasa se muestran en la figura 2 (el regulador C-35 no dispone de disipador externo). Retire la placa frontal del regulador y marque las posiciones de los dos tornillos superiores en la pared. La parte posterior de la carcasa dispone de orificios de montaje. Deje que las cabezas de los tornillos sobresalgan ¼ de pulgada (6 mm) o menos, aproximadamente. Coloque el regulador sobre los tornillos y encájelo haciendo presión hacia abajo sobre las ranuras de montaje. Introduzca después los dos tornillos inferiores para sujetar la carcasa al muro. Coloque un conducto o abrazaderas de protección contra tirones para evitar daños en la tarjeta de circuito impreso y en el bloque de bornes en caso de que se tire de los cables. Coloque la cubierta y sujétela con los tornillos que se entregan (No. 10-32 x 3/8" SMS).

En instalaciones en exteriores, las unidades de la serie C deben situarse en recintos protegidos contra la lluvia o el agua pulverizada. El uso de tarjetas de circuito recubiertas, de bornes chapados, de componentes metálicos recubiertos y de sujeciones de acero inoxidable aumentan la tolerancia a entornos agresivos.



PRECAUCIÓN: INSTALE EL REGULADOR DE LA SERIE C EN UN LUGAR SECO Y PROTEGIDO, ALEJADO DE FUENTES DE CALOR, DE LA HUMEDAD Y DE LAS VIBRACIONES. LA EXPOSICIÓN AL AGUA SALADA ES ESPECIALMENTE DESTRUCTIVA. LA CORROSIÓN DE LA TARJETA DE CIRCUITO NO ESTÁ CUBIERTA POR LA GARANTÍA.

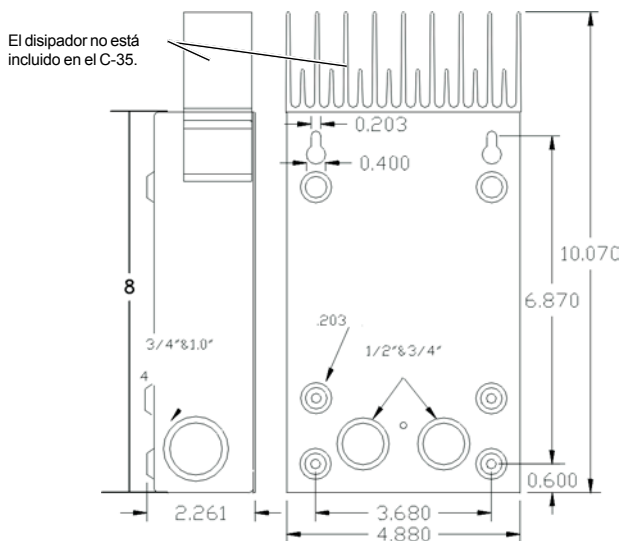


Figura 2
Dimensiones del equipo de la serie C

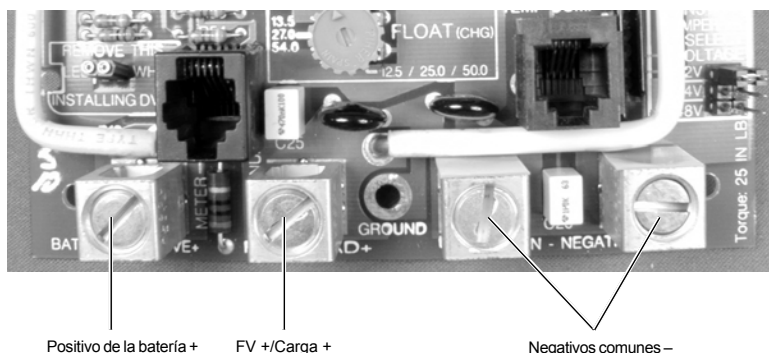
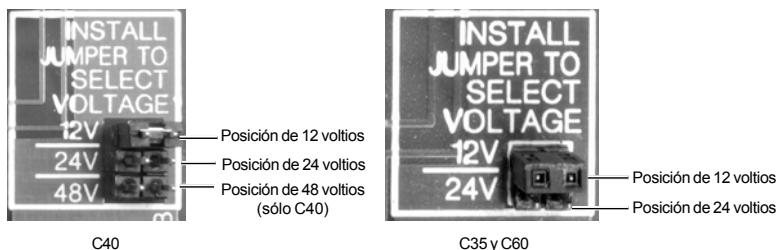
No coloque el regulador de la serie C en un compartimento sellado junto con las baterías. Las baterías pueden desprender anhídrido sulfuroso, que es corrosivo para los equipos electrónicos. Las baterías también generan hidrógeno y oxígeno, cuya mezcla puede explotar si se produce una chispa.

Si se utilizan baterías "selladas", el regulador se puede montar en el mismo recinto que las baterías mientras haya la ventilación adecuada.

3.0 INSTALACIÓN

Cableado

Desconecte la batería y las matrices FV antes de efectuar el cableado. Sitúe el puente de selección de tensión en el ajuste adecuado antes de suministrar alimentación al sistema (consulte *Opciones de configuración de usuario* para obtener instrucciones). Unos ajustes incorrectos pueden producir daños en el sistema si no se produce la regulación de la carga. Una vez haya instalado los conductores, apriete los bornes hasta 20 libras-pulgada para 14-10 AWG (25 para 8 AWG, 35 para 6 AWG). Vuelva a colocar la cubierta.



NOTA: Sin tener en cuenta la configuración, sólo el conductor positivo de una matriz FV o de una carga de CC se puede conectar al borne marcado "PV POS/LOAD."

Sección mínima de cable recomendada

La sección mínima de cable recomendada es del n°. 8 AWG (para C35 y C40) con un aislamiento para 75 °C, y del n°. 6 AWG, 90 °C para el C60. Los bornes de los equipos de la serie C aceptarán hasta el n°. 2 AWG (33,6 mm²) de cobre o aluminio, no obstante las especificaciones UL sólo permiten el uso hasta el n°. 6 AWG (13,3 mm²) como máximo. No se necesitan orejetas o terminales engrazados.

Todos los modelos de regulador de la serie C están calibrados para soportar una corriente continua máxima de 35, 40 o 60 amperios. Debido a que las salidas FV pueden variar debido al tamaño de la matriz o a la cantidad de luz solar que reciben, la sección de conductor mínima para trabajar con seguridad debería estar basada en los valores máximos de corriente. El NEC exige conductores y dispositivos de protección contra sobrecarga de corriente que trabajen sin sobrepasar el 80% de su valor nominal. Consulte la tabla 3 siguiente para ver un listado de la sección mínima de conductor a utilizar en cada modelo.

REGULADOR	SECCIÓN MÍNIMA DEL CONDUCTOR	VALOR DEL DISPOSITIVO CONTRA SOBRECARGA DE CORRIENTE
C35	Nº 8 AWG	45 amperios
C40	Nº 8 AWG	50 amperios
C60*	Nº 6 AWG (cable 90° C)	60 amperios (listado 100% trabajo)
C60**	Nº 4 AWG (cable 75° C)	60 amperios (listado 100% trabajo)

Tabla 3
Sección mínima de conductor



NOTA: *Para cumplir con los requisitos de UL, utilice conductores n°.6 AWG, 90 °C y un dispositivo de protección contra sobrecarga de corriente de 60 amperios LISTADO 100% DUTY para el regulador C60.

** No aprobado por UL para conexión directa en el regulador. Utilice un bloque de conexiones como se especifica a continuación y un conductor n°. 6 AWG (90 °C) para conectar los bornes del regulador.

Si hay una distancia significativa entre la matriz FV y el regulador, y el regulador y la batería, puede emplear conductores de mayor sección para reducir la caída de tensión y mejorar el rendimiento. Consulte la tabla 4.

Para utilizar un conductor de mayor sección, emplee un bloque de conexiones (bloque de bornes) destinado a ese propósito. Esto permite conectar el cable de mayor sección procedente de las baterías con los cables de menor sección que se conectan al regulador. También se pueden emplear espárragos de conexión para conectar los cables. Siga las recomendaciones del fabricante en lo que respecta al par de apriete y al montaje (si es necesario). Como alternativa, dispone de bloques y bornes fabricados por otros proveedores.

Distancia máxima en un sentido y sección del cable



NOTA: Debería consultar el artículo 690 NEC y las normativas locales sobre instalaciones eléctricas para calcular el dimensionado de los conductores y cualquier otro requisito adicional de la instalación. En el caso del C60 utilice un interruptor automático de 60 amperios de 100% trabajo continuo y un conductor del n°. 6 AWG, 90 °C. Puede utilizar conductores de mayor sección para aumentar el rendimiento, pero NO están aprobados por UL para instalarlos en el regulador (utilice un bloque de conexiones, como ya se ha descrito en la página 23 de este manual). Haga que el interruptor automático esté en consonancia con el cable que utiliza, si la sección es mayor.

Consulte la tabla 4 y busque la corriente máxima en la columna de la izquierda y la distancia en un sentido desde la fuente de energía (pies/metros) hasta el regulador de la serie C (o la distancia desde el regulador de la serie C hasta las cargas alimentadas) en la misma línea y después lea en la parte superior de la columna la sección de cable necesaria.

El cableado, los dispositivos de protección contra sobrecarga de corriente (fusibles e interruptores automáticos) y los métodos de instalación utilizados deben estar conformes con todas las normativas sobre instalaciones eléctricas nacionales y locales.

Debe proteger el cableado contra daños físicos utilizando un conducto o una abrazadera contra tirones. En primer lugar, debería pasar el cable del sensor de temperatura por el conducto, ya que el conector puede que no pudiera pasar si ha pasado otros cables primero.

Como mínimo, junto a la batería debería instalar un fusible o un interruptor automático para 60 amperios de CC como protección contra los cortocircuitos. Para satisfacer los requisitos de NEC, utilice un interruptor automático de 60 amperios homologado para ciclo de trabajo completo (100 %), en el caso de C60. Para satisfacer los requisitos de UL, utilice conductores de cobre del no. 6 AWG para 90 °C, en el caso del C60.

Distancia máxima de conductor en un sentido para una caída de tensión <3% Se muestra para una aplicación de 12 VCC Para sistemas de 24 VCC, multiplicar la distancia por 2 Para sistemas de 48 VCC, multiplicar la distancia por 4										
Distancia en pies -ft- (metros -m-)					Distancia en pies-ft- (metros -m-) Esta secciones de conductor no están aprobadas por UL, ya que sobrepasan sus especificaciones máximas sobre sección.					
Amps	12 AWG	10 AWG	8 AWG	6 AWG	4 AWG	3 AWG	2 AWG	1 AWG	1/0 AWG	2/0 AWG
10	8,8 ft. (2,68 m)	14 ft. (4,27 m)	22,2 ft. (6,77 m)	35,3 ft. (10,76 m)	56,1 ft. (17,09 m)	70,9 ft. (2,68 m)	89,6 ft. (27,31 m)	112,5 ft. (34,29 m)	141,7 ft. (43,19 m)	225,8 ft. (68,82 m)
12	7,3 ft. (2,23 m)	11,6 ft. (3,54 m)	18,5 ft. (5,64 m)	29,4 ft. (8,96 m)	46,7 ft. (14,23 m)	59,1 ft. (21,61 m)	74,6 ft. (22,74 m)	93,7 ft. (28,56 m)	118,1 ft. (36,00 m)	188,2 ft. (57,36 m)
14	6,3 ft. (1,92 m)	10 ft. (3,05 m)	15,9 ft. (4,85 m)	25,2 ft. (7,68 m)	40,1 ft. (12,22 m)	50,6 ft. (15,42 m)	64,0 ft. (19,51 m)	80,4 ft. (24,39 m)	101,2 ft. (30,85 m)	161,3 ft. (49,16 m)
16	5,5 ft. (1,68 m)	8,7 ft. (2,44 m)	13,9 ft. (4,24 m)	22,1 ft. (6,74 m)	35,0 ft. (10,67 m)	44,3 ft. (13,50 m)	56,0 ft. (17,07 m)	70,3 ft. (21,43 m)	88,6 ft. (27,01 m)	141,2 ft. (43,04 m)
18	4,9 ft. (1,49 m)	7,8 ft. (2,38 m)	12,4 ft. (3,78 m)	19,6 ft. (5,97 m)	31,2 ft. (9,51 m)	39,4 ft. (12,01 m)	49,8 ft. (15,18 m)	62,5 ft. (19,05 m)	78,7 ft. (23,99 m)	125,5 ft. (38,25 m)
20	4,4 ft. (1,39 m)	7 ft. (2,13 m)	11,1 ft. (3,38 m)	17,6 ft. (5,36 m)	28,0 ft. (8,53 m)	35,4 ft. (10,79 m)	44,8 ft. (13,66 m)	56,2 ft. (17,13 m)	70,9 ft. (21,61 m)	112,9 ft. (34,41 m)
25		5,6 ft. (1,71 m)	8,9 ft. (2,71 m)	14,1 ft. (4,30 m)	22,4 ft. (6,83 m)	28,3 ft. (8,63 m)	35,8 ft. (10,91 m)	45,0 ft. (2,68 m)	56,7 ft. (17,28 m)	90,3 ft. (27,52 m)
30		4,7 ft. (1,43 m)	7,4 ft. (2,26 m)	11,8 ft. (3,59 m)	18,7 ft. (5,67 m)	23,6 ft. (7,19 m)	29,9 ft. (9,11 m)	37,5 ft. (13,7 m)	47,2 ft. (14,39 m)	75,3 ft. (22,95 m)
35			6,4 ft. (1,95 m)	10,1 ft. (3,08 m)	16,0 ft. (4,88 m)	20,2 ft. (6,16 m)	25,6 ft. (7,80 m)	32,1 ft. (9,78 m)	40,5 ft. (12,34 m)	64,5 ft. (19,66 m)
40				5,6 ft. (1,71 m)	8,8 ft. (2,68 m)	14,0 ft. (4,27 m)	17,7 ft. (5,39 m)	22,4 ft. (6,83 m)	28,1 ft. (8,56 m)	35,4 ft. (10,79 m)
45					7,8 ft. (2,38 m)	12,5 ft. (3,81 m)	15,7 ft. (4,79 m)	19,9 ft. (6,07 m)	25,0 ft. (7,62 m)	31,5 ft. (9,60 m)
50					7,1 ft. (2,16 m)	11,2 ft. (3,41 m)	14,2 ft. (4,33 m)	17,9 ft. (5,46 m)	22,5 ft. (6,86 m)	28,3 ft. (8,63 m)
60					6,3 ft. (1,92 m)	9,3 ft. (2,83 m)	11,8 ft. (3,60 m)	14,9 ft. (4,54 m)	18,7 ft. (5,7 m)	23,6 ft. (7,19 m)

Tabla 4
Distancia máxima en un sentido y sección del cable

3.0 INSTALACIÓN

Cableado del modo de regulación de carga FV

Las matrices fotovoltaicas generan corriente siempre que la luz incide en su superficie. Antes de conectar el regulador de la serie C, cubra o desconecte dicha matriz para evitar que se genere corriente.

- Retire uno o más de los tapones de paso de la carcasa del regulador y pase los cables de conexión por ellos.
- Conecte la salida del positivo (+) de la matriz FV al borne marcado PV POS/LOAD situado en la parte inferior de la tarjeta de circuito del equipo de la serie C y apriete las orejetas.
- Conecte la salida del negativo (-) de la matriz FV al borne COMMON NEGATIVES y apriete las orejetas.
- Conecte el cable positivo (+) de la batería al borne marcado BAT POS y apriete las orejetas.
- Conecte el cable negativo (-) de la batería al borne marcado COMMON NEGATIVES y apriete las orejetas.
- Sujete el cableado con abrazaderas contra tirones después de dejar un pequeño trozo sobrante dentro de la carcasa para evitar daños a la tarjeta de circuito del regulador.

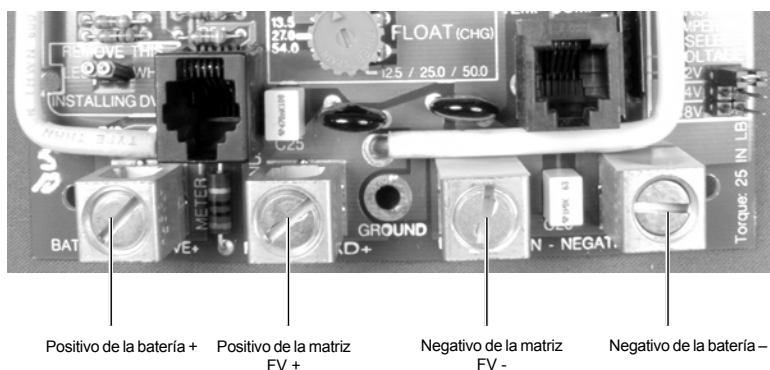


Figura 5
Cableado del modo de regulación de carga FV

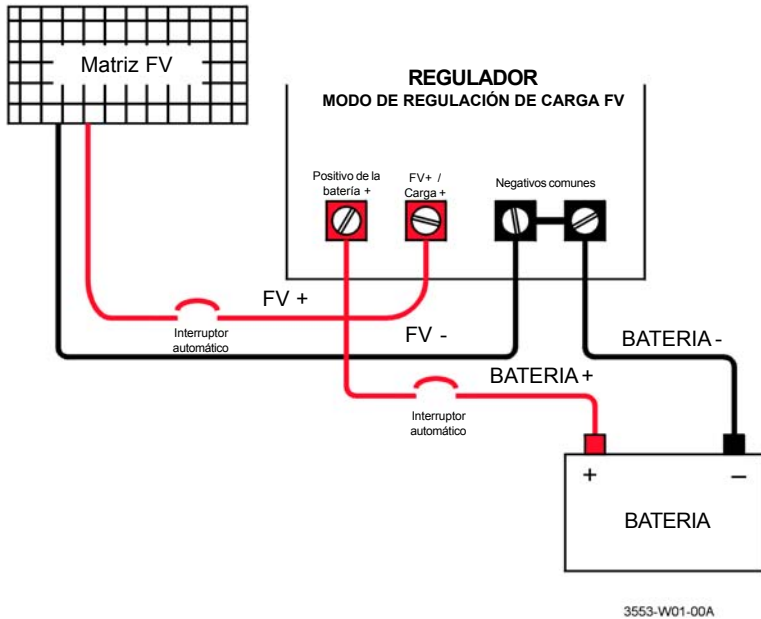


Figura 6
Diagrama del cableado de la regulación de carga FV

3.0 INSTALACIÓN

Cableado del modo de regulación de derivación

Cuando utilice la unidad de la serie C como regulador de cargas de CC o de derivación, necesita conectar las cargas de CC a los bornes marcados como PV POS/LOAD y COMMON NEGATIVE. Los negativos comunes se pueden invertir o cablear con un conductor de la sección adecuada y llevarlos hasta una ubicación más conveniente, como una barra colectora de negativos de las cargas de CC.

- Conecte la fuente de corriente continua (FV, hidráulica, eólica, etc.) directamente a una batería.
- Conecte un cable de la sección apropiada desde el borne positivo de la batería al borne del regulador marcado BAT POS.
- Conecte un cable desde el borne negativo de la batería al borne marcado COMMON NEGATIVES en la tarjeta de circuito del regulador.
- Conecte un cable desde el borne del regulador marcado PV POS/LOAD hasta el borne positivo de la carga de derivación de CC.
- Conecte un cable desde el borne del regulador marcado COMMON NEGATIVES hasta el borne negativo de la carga de derivación de CC.
- Apriete las orejetas del borne hasta 20 libras-pulgada para los cables n°. 14-10 AWG (25 para el n°. 8 AWG y 35 para el no. 6 AWG). Deje un poco de cable suelto dentro del regulador y sujete el cableado con abrazaderas de protección contra tirones.



NOTA: No utilice bombillas como cargas de derivación. Emplee sólo cargas resistivas, como elementos calefactores de aire o de agua.

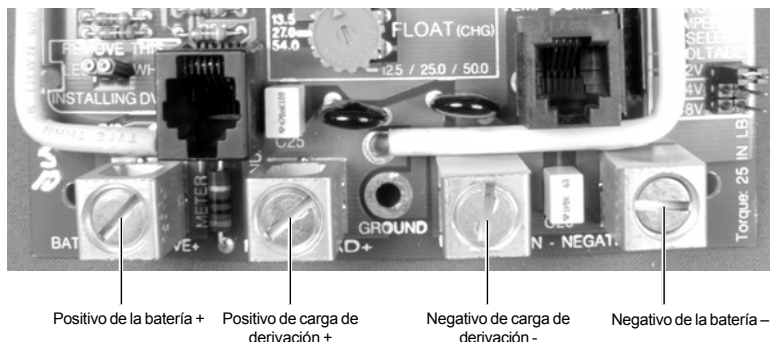
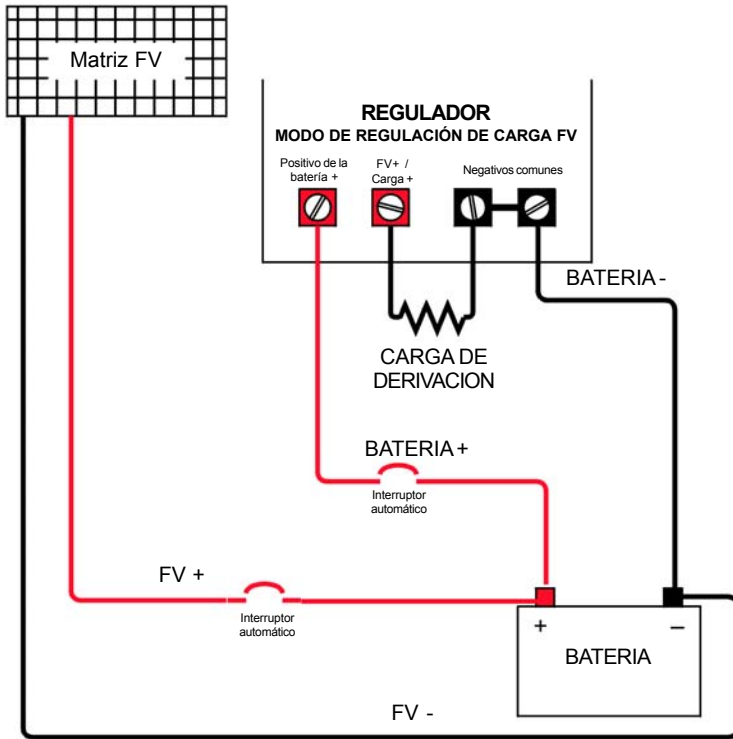


Figura 7
Cableado de carga de derivación FV



3553-W02-00A

Figura 8
Diagrama de cableado de derivación de carga

3.0 INSTALACIÓN

Cableado del modo de regulación de cargas de CC

- Conecte el cable positivo de la batería al borne marcado BAT POSITIVO del regulador.
- Conecte el cable negativo de la batería al borne marcado COMMON NEGATIVES.
- Conecte un cable entre el borne PV POS/LOAD del regulador y el borne positivo de la carga de CC.
- Conecte un cable entre el borne del regulador marcado COMMON NEGATIVES y el borne negativo de las cargas.

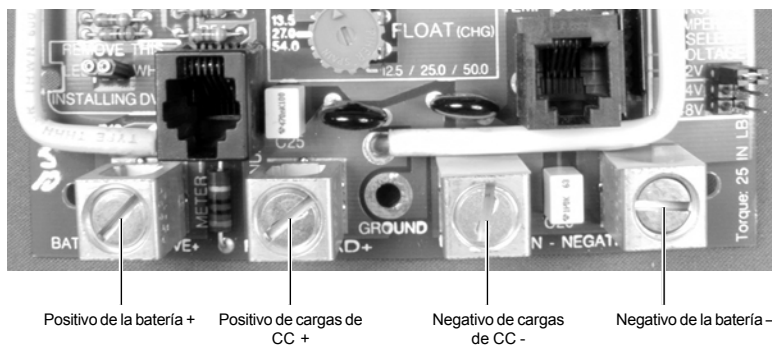


Figura 9
Cableado de regulación de cargas

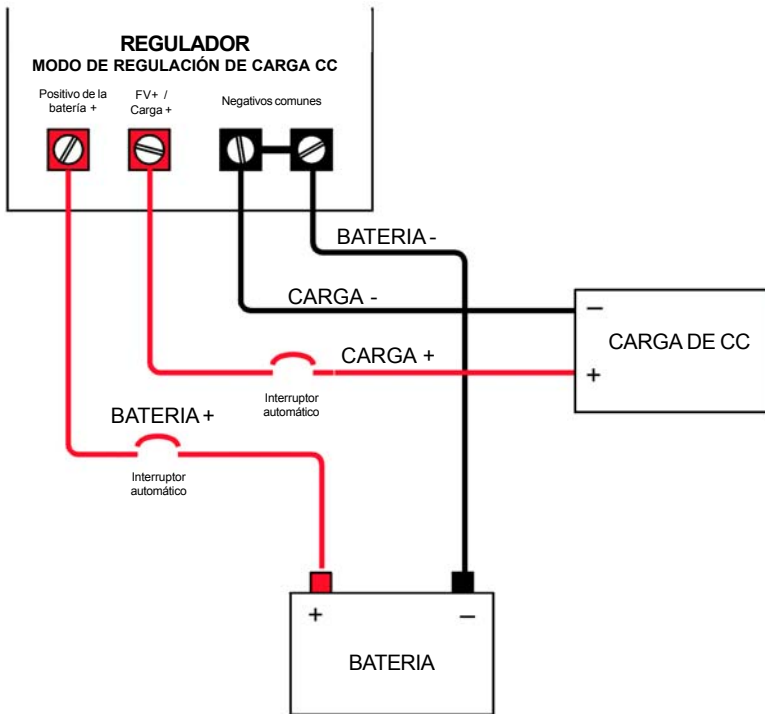


Figura 10
Diagrama de cableado de regulación de cargas

Conexión a tierra

Los reguladores de la serie C están diseñados para trabajar con sistemas eléctricos con el negativo a tierra y sin tierra. El bastidor metálico de este regulador se debe conectar a tierra siempre, mediante un cable de cobre conectado a un electrodo de toma de tierra, que puede ser una barra de toma de tierra introducida en el suelo.

Si desea un sistema con el negativo a tierra, conecte en un punto del sistema el conductor negativo que transporta la corriente al sistema de toma de tierra. Consulte las normativas nacionales y locales sobre instalaciones eléctricas para obtener más información y ver si hay requisitos adicionales.

Configuración de los equipos de la serie C

En el lado derecho de la tarjeta de circuito del regulador se encuentran situados tres conjuntos de puentes. Los puentes controlan la ecualización, la reconexión por baja tensión, la tensión de la batería y los modos de funcionamiento. Se deben colocar correctamente para que la unidad funcione con su máximo potencial.

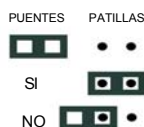


Figura 11
Puentes

Los reguladores de la serie C están equipados con varios de esos puentes. Cada uno de ellos se describe en la sección apropiada de este manual. A continuación se muestran los ajustes predeterminados de fábrica de los puentes.

	C40	C35, C60
Tensión de la batería	12 V CC	12 V CC
Ecualizar/LVR	Ecualización manual	Ecualización manual
Modo de funcionamiento	Regulación de carga	Regulación de carga

Tabla 5
Ajustes predeterminados de fábrica para los reguladores de la serie C

3.0 INSTALACIÓN

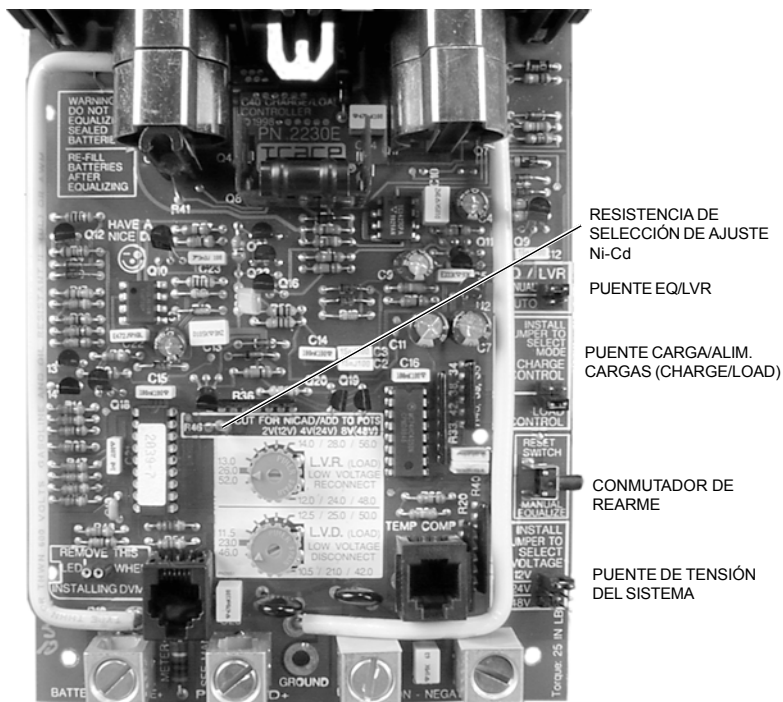


Figura 12
Situación de los puentes de configuración

Ecualización de batería manual/automática (EQ) y Reconexión por baja tensión (LVR)

Permite la ecualización manual o automática de la batería en el modo de regulación de carga, y la reconexión manual o automática en el caso de baja tensión en el borne BAT POS en el modo de regulación de cargas. Cuando AUTO está habilitado en el modo de regulación de cargas, la unidad se volverá a conectar automáticamente cuando la tensión en el borne BATTERY POSITIVE sobrepase el valor de LVR. El ajuste de fábrica es *ecualización manual* (*manual equalization*) y *reconexión manual*.

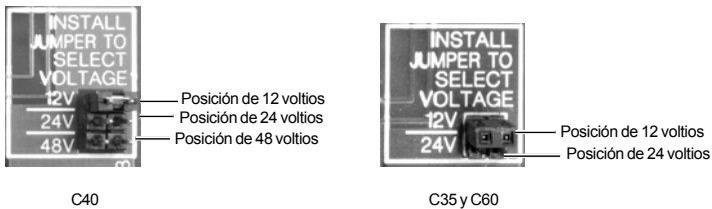


Figura 13
Puente de selección de tensión

Modo de funcionamiento

Este puente determina el modo de funcionamiento: Modo de derivación y de regulación de carga FV (Charge Control), o modo de regulación de cargas (Load Control). El ajuste de fábrica es modo de regulación de carga (Charge Control).

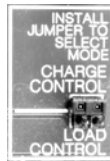


Figura 14
Puente de modo de funcionamiento

Conmutador de rearme

Si se pulsa y se mantiene pulsado, se inicia o suspende manualmente la ecualización de la batería en el modo de regulación de carga. Para efectuar un reinicio después de una situación de error, pulse y suelte el conmutador. Para volver a conectar después de una desconexión por baja tensión, pulse y suelte el conmutador. Si la tensión permanece por debajo del ajuste de LVD, la unidad se desconectará transcurrido un período de 'gracia' de 6 minutos.



Figura 15
Puente del conmutador de rearme

3.0 INSTALACIÓN

Tensión

Este puente determina la tensión del sistema con el que se utilizará el regulador. Conecte las dos patillas adyacentes a la leyenda para la tensión de su sistema. 12, 24, 48. El ajuste de fábrica son 12 voltios para los C35, C40 y C60. La tensión máxima de CC permitida son 125 VCC para un C40 y 55 VCC para los C35 y C60.

Si tiene conectado el medidor de LCD opcional (DVM/C40 o CM/R) al regulador de la serie C, compruebe que coloca el puente localizado en su parte posterior en la posición correspondiente a la tensión apropiada del sistema. El puente para limitar el consumo de energía y para atenuar la pantalla CM también está situado en la parte posterior de la LCD.

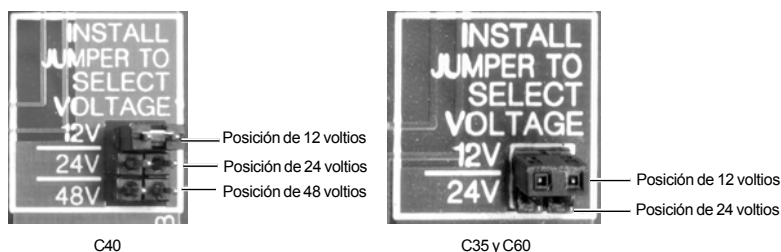


Figura 16
Puente de selección de tensión

Ajuste de los equipos de la serie C

La tasa de carga y el valor de tensión de reconexión/desconexión del regulador se pueden ajustar con dos potenciómetros giratorios. Los mandos se pueden retirar para reducir la posibilidad de manipulaciones no autorizadas. Se dispone de escalas calibradas para efectuar los ajustes sin necesitar un voltímetro digital. El ajuste visual permite una precisión de $\pm 0,1$ voltio.

Ajuste de los parámetros de tensión

En el modo de regulación de carga, puede ajustar la tensión de carga flotante y de carga a tensión máxima regulando los potenciómetros (pots) situados en la parte inferior central de la tarjeta de circuito (para obtener más información sobre las tasas de carga a tensión máxima y flotante, consulte la sección *Proceso de carga de batería de tres estados* de este manual). La escala del potenciómetro para la tensión de carga a tensión máxima está calibrada desde 13,0 a 15,0 voltios (cuando el puente de tensión está ajustado para un sistema de 12 voltios) en incrementos de 0,2 voltios, desde 26,0 a 30,0 voltios (sistema de 24 voltios) en incrementos de 0,4 voltios, o desde 52,0 a 60,0 voltios (sistema de 48 voltios) en incrementos de 0,8 voltios. Para la tensión de carga flotante, la escala del potenciómetro está calibrada desde 12,5 a 14,5 voltios (sistema de 12 voltios), 25,0 a 29,0 voltios (sistema de 24 voltios), y desde 50,0 a 58,0 voltios (sistema de 48 voltios) con los mismos incrementos anteriores.



Modo de regulación de carga/derivación

Figura 17
Potenciómetros de ajuste de tensión BULK (a tensión máx.) y FLOAT (flotante)

3.0 INSTALACIÓN

Puntos de prueba para ajustes de tensión

En la parte media de esas escalas, se dispone de un punto de prueba destinado a conectar un voltímetro digital de CC para asegurar un ajuste más exacto. Los potenciómetros disponen de cabezales extraíbles para evitar posibles ajustes accidentales o no autorizados. En el caso de que pierda los cabezales, puede utilizar un destornillador hexagonal de 5/64" para ajustar los valores. Puede conectar un voltímetro digital al borne COMMON NEGATIVE de la tarjeta de circuito y al pequeño punto de prueba situado a la izquierda de cada potenciómetro de ajuste y en la posición de las nueve horas del reloj. El punto de prueba proporciona una lectura de 0 a 2 voltios; este valor se debe añadir al valor inferior del rango de ajuste (A tensión máxima=13,0, Flotante=12,5, LVR=12,0, LVD=10,5). Multiplique este valor por 2 para 24 voltios y por 4 para 48 voltios.

Por ejemplo, para establecer la tensión a tensión máxima en 14,4 voltios, ajuste el potenciómetro hasta que el DVM muestre 1,4 voltios ($13,0 \text{ V} + 1,4 \text{ V} = 14,4 \text{ V}$). Para establecer la carga a tensión máxima en 28,2, ajuste el potenciómetro hasta que el DVM muestre 1,10 voltios ($1,10 \times 2 [24 \text{ voltios}] = 2,2 + 26,0 = 28,2$). Cuando utilice baterías de Ni-Cd, añada otros 2 (12-voltios), 4 (24-voltios) u 8 (48-voltios) a los ajustes.

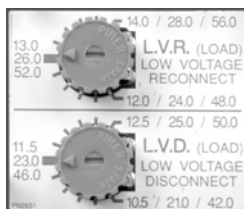
PUNTOS DE PRUEBA
para voltímetro electrónico de CC
(patillas centrales del
potenciometro)
Conecte el cable negativo del
DVM al borne NEGATIVO
COMÚN



Figura 18

Puntos de prueba de CC para carga a tensión máxima y flotante

Si está utilizando la unidad como regulador de cargas de CC, compruebe que ajusta el potenciómetro tal como se muestra en la sección *Regulación de cargas de CC* de este manual. Los ajustes superiores del mando se reducen en 1 voltio, y dan lugar a un rango de 14,0 VCC a 12,0 VCC (para un sistema de 12 voltios). Los ajustes inferiores del mando se reducen en 2 voltios, y dan lugar a un rango de 12,5 VCC a 10,5 VCC (para un sistema de 12 voltios).



Modo de regulación de cargas
(adhesivo)

Figura 19

Adhesivo de ajuste de regulación de cargas de CC



ECUALIZACIÓN

PRECAUCIÓN: ¡NO ECUALICE BATERÍAS DE TIPO GEL O SELLADAS!

Las unidades de la serie C disponen de activación manual o automática del proceso de equalización (el ajuste predeterminado es manual). La equalización automática se habilita moviendo el puente situado en el lado de derecho de la tarjeta de circuito sobre el conmutador de rearme. Cuando se ha seleccionado el modo automático, se efectúa una carga de equalización cada 30 días (manteniendo la tensión de 1 voltio para sistemas de 12 voltios, de 2 voltios para sistemas de 24 voltios y de 4 voltios para sistemas de 48 voltios, por encima del ajuste de la carga a tensión máxima durante 2 horas). Durante el proceso de equalización, el LED de estado parpadea en rojo y verde de manera alternativa. (No se aconseja llevar a cabo la equalización con las baterías de Ni-Cd y, de hecho, está inhabilitada cuando la resistencia R46 está cortada).

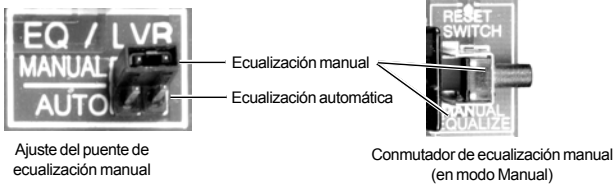


Figura 20
Ajustes de equalización



Figura 21
Ajustes de equalización

3.0 INSTALACIÓN

Ecualización manual

La ecualización manual de la batería se puede habilitar pulsando durante 10 segundos el conmutador de rearme situado en el lado derecho de las unidades de la serie C. Una vez la ecualización se haya activado, el LED de estado comenzará a parpadear en rojo y verde alternativamente. El proceso de ecualización continuará hasta que las baterías hayan estado al mismo nivel, o por encima del ajuste de carga a tensión máxima durante dos horas de tiempo acumulado. Durante el proceso de ecualización, la tensión de la batería estará limitada a 1 voltio por encima del ajuste para carga a tensión máxima en los sistemas de 12 voltios (2 voltios para los sistemas de 24 voltios y 4 voltios para los sistemas de 48 voltios). Una vez la tensión de la batería tenga el mismo valor, o esté por encima del ajuste para carga a tensión máxima durante un período acumulado de dos horas, la unidad de la serie C volverá al estado flotante del proceso de carga.

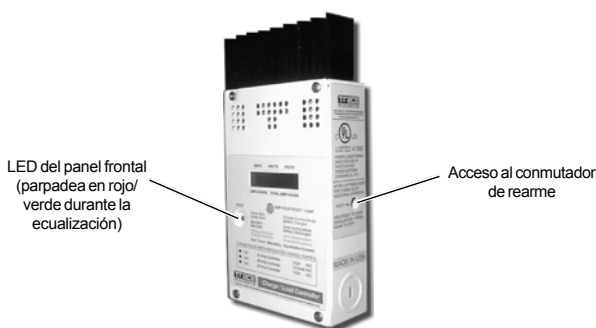


Figura 22
Panel lateral y frontal de la unidad C40

Para interrumpir el proceso de ecualización, pulse el conmutador de rearme. El LED de estado interrumpirá el parpadeo alternativo en rojo y verde. Si el proceso de ecualización ha durado menos de una hora, el regulador continuará con un ciclo de carga a tensión máxima y después mantendrá la batería con el ajuste de carga a tensión máxima durante una hora (absorción) antes de volver al ajuste de carga flotante.

Durante el proceso de ecualización, el LED de estado se encenderá en rojo y verde de manera alternativa y no proporcionará indicación alguna de modo/estado. Los bancos de baterías grandes pueden que necesiten varios ciclos de ecualización para mezclar completamente el electrolito y cargar los vasos. Los ciclos han de realizarse consecutivamente hasta que la tensión de la batería alcance el límite superior durante dos horas completas.



Ecualización automática

PRECAUCIÓN: ¡NO ECUALICE BATERÍAS DE TIPO GEL O SELLADAS!

Los reguladores de la serie C pueden iniciar automáticamente una carga de ecualización cada 30 días. El LED de estado indicará que se está ejecutando el proceso de ecualización. El proceso de ecualización continuará hasta que la tensión haya estado por encima del ajuste de carga a tensión máxima durante un período acumulado de dos horas. Este proceso podría tardar varios días en sistemas grandes con baterías de gran capacidad y matrices FV pequeñas. Sólo es necesario que la tensión de la batería sobrepase el ajuste de carga a tensión máxima para que el temporizador inicie la cuenta, pudiendo ser que la tensión no llegue al valor de ecualización.

Para habilitar la ecualización automática, debe colocar en AUTO el puente situado en el lado derecho de la tarjeta de circuito. El ajuste predeterminado de los reguladores de la serie C es ecualización MANUAL. Para inhabilitar el sistema de ecualización automática, cambie el puente de ecualización.

Para interrumpir manualmente el proceso de ecualización, pulse el conmutador de rearme situado en el lado derecho de la unidad hasta que el LED de estado deje de parpadear en rojo y verde. Si el proceso de ecualización ha durado menos de una hora, el regulador continuará con un ciclo de carga a tensión máxima y después mantendrá la batería con el ajuste de carga a tensión máxima durante una hora (el estado de absorción) antes de volver al ajuste de carga flotante. Una vez ha comenzado una ecualización manual, también se reinicia el período de 30 días hasta la ecualización siguiente. Para impedir la ecualización automática, coloque el puente de ecualización en la posición manual.

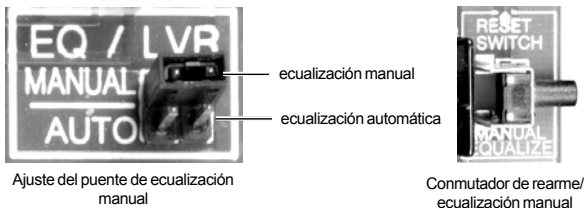


Figura 23
Puente de ecualización y conmutador de rearme

3.0 INSTALACIÓN

Compensación de temperatura

Si hay instalado un sensor de temperatura de la batería (BTS), el proceso de regulación de carga se ajustará automáticamente en función de la temperatura de la batería. Ajuste la tensión de carga flotante y a tensión máxima para una batería a temperatura normal de la sala 74–80 °F (23–27 °C). La tensión real puede estar por encima o por debajo de esos valores debido al ajuste de la temperatura de la batería.

Si no se ha instalado un sensor de temperatura de la batería (BTS) y las baterías van a trabajar en condiciones de temperaturas muy elevadas o muy bajas, ajuste los valores de carga a tensión máxima y flotante para respetar la temperatura de la batería. Puede encontrar los ajustes recomendados en la tabla siguiente. Debería reducir los valores con temperaturas ambiente situadas por encima de los 80 °F (27 °C) y aumentarlos con temperaturas ambiente por debajo de los 75 °F (23 °C). Si hay variaciones de temperatura significativas con el cambio de estaciones, tendrá que cambiar esos ajustes varias veces al año para evitar daños en la batería y garantizar un funcionamiento correcto.



NOTA: NO compense los ajustes cuando utilice un regulador de la serie C como regulador de cargas de CC.

TABLA DE COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA DE PUNTO DE AJUSTE DE CARGADOR			
Tensión del sistema	Tipo de batería		
	12 VCC	24 VCC	48 VCC
Ácido-Plomo	0,030 V/°C	0,060 V/°C	0,120 V/°C
Ni-Cd	0,020 V/°C	0,040 V/°C	0,080 V/°C

Tabla 6
Compensación de temperatura

La compensación de temperatura está basada en el tipo de batería: 5 mV/vaso para baterías de ácido-plomo y 2 mV/vaso para baterías alcalinas (Ni-Cd o Ni-Fe).

Ajuste de LVR y LVD (Modo de regulación de cargas)

Para cambiar los valores de desconexión por baja tensión (LVD) y de reconexión por baja tensión (LVR), utilice los mismos potenciómetros BULK y FLOAT.

Cuando las unidades de la serie C están cableadas para el modo **Regulación de cargas de CC**, la calibración de la escala del potenciómetro no es la misma que la que está impresa en la tarjeta de circuito. Con las unidades de la serie C se entrega un adhesivo con la escala correcta de calibrado para el modo de regulación de cargas. El potenciómetro BULK se convierte en reconexión por baja tensión (LVR), y el potenciómetro FLOAT se convierte en desconexión por baja tensión (LVD). Coloque el adhesivo que se entrega sobre los potenciómetros. Deberá retirar los mandos de los potenciómetros para colocar el adhesivo y después volver a instalarlos. El adhesivo se entrega en el interior de la unidad de la serie C (en la parte inferior de la unidad).

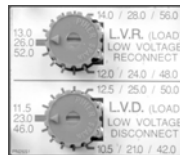


Figura 24

Adhesivo de ajuste de regulación de cargas de CC

Si ha perdido el adhesivo, siga las instrucciones de calibración de tensión utilizando la escala impresa en la tarjeta de circuito de las unidades de la serie C.

Utilizando la escala mostrada en la tarjeta de circuito para el ajuste de LVR (BULK cuando está en el modo de regulación de cargas de CC), reste 1 voltio en los sistemas de 24 voltios, 2 voltios (en los sistemas de 24 voltios), y 4 voltios (en los sistemas de 48 voltios).

En la escala mostrada para el ajuste de LVD (ajuste FLOAT en el modo de control de carga), reste 2 voltios en el caso de sistemas de 12 voltios, 4 voltios para sistemas de 24 voltios y 8 voltios para sistemas de 48 voltios.

En caso de que falte el adhesivo, reste las tensiones correctas de los valores impresos en la tarjeta de circuito



Figura 25

Adhesivo de ajuste de regulación de cargas de CC

Se permite la reconexión MANUAL de las cargas cuando la tensión no ha excedido el ajuste de LVR. Para reconectar las cargas, pulse el botón de rearme situado en el lado derecho de la unidad. Si la tensión está por debajo del nivel de LVR, puede volver a conectar la carga de CC durante 6 minutos aproximadamente. Se pueden realizar múltiples reconexiones, pero el tiempo de "funcionamiento" variará dependiendo de la tensión de la batería. El puente EQUALIZE permite situar al regulador en reconexión AUTO de la carga de cc cuando la tensión excede el ajuste de LVR.



NOTA: El LED sólo se encenderá en rojo en el modo de regulación de cargas; nunca en el modo de carga o de derivación (a menos que se haya invertido después de la reinstalación).

3.0 INSTALACIÓN

Ajuste del modo de regulación de derivación

Cuando el regulador de la serie C está configurado para el modo de regulación de derivación, puede ajustar la tensión a la que la unidad comienza a derivar corriente (derivación por tensión elevada). La unidad continuará derivando el exceso de corriente a la carga de derivación hasta que la tensión de la matriz pase al valor de carga a tensión máxima. Después de estar dos horas en carga a tensión máxima, la unidad reducirá la tensión de carga de la batería al valor de la tensión de carga flotante. Esto normalmente hace que se derive más corriente a la carga de derivación.

La velocidad de parpadeo del LED indica el estado de carga de la batería. Verde fijo indica que la batería está completamente cargada (modo flotante). Cinco parpadeos indican que la batería está en modo de carga a tensión máxima. A medida que disminuye la frecuencia del parpadeo, la batería se descarga hasta un nivel de tensión inferior (es decir, algo menos del ajuste de tensión de carga a tensión máxima). La tabla 7 indica el nivel aproximado de la batería (por debajo del ajuste de la tensión de carga a tensión máxima).

Ejemplo: si la tensión de la batería del sistema son 24 voltios y el ajuste interno de tensión de carga a tensión máxima son 26 voltios, puede calcular aproximadamente el nivel a que están las baterías por debajo del ajuste de carga a tensión máxima, restando el número de la tabla 7 de 26 (el ajuste de carga a tensión máxima interno). Cuando el LED emite 2 parpadeos, la tensión de la batería es de aproximadamente 24,5 voltios (26 voltios del ajuste de carga a tensión máxima menos 1,5 voltios de la tabla). Cuando el LED emite 1 parpadeo, la tensión de la batería está en un punto por debajo de los 24,5 voltios, indicando que la batería puede verse seriamente dañada.



NOTA: EL LED sólo se encenderá en verde en los modos de control de carga y de derivación (a menos que se haya vuelto a reinstalar).

TENSION DE LA BATERIA (utilizando el LED como indicador de estado)						
LED verde (modo de carga/derivación)			ESTADO DEL LED	LED rojo (modo de regulación de carga)		
Batería con el ajuste FLOAT (flotante)			Siempre encendido	Batería con el ajuste LVD (durante 6 minutos = LVD)		
Batería con el ajuste BULK (a tensión máxima)			5 parpadeos	> 0,15 Por encima de LVD	>0,30 Por encima de LVD	>0,45 Por encima de LVD
Ajuste carga a tensión máxima menos (-)				Ajuste LVD más (+)		
0,25 VCC	0,50 VCC	1,00 VCC	4 parpadeos	0,15 VCC	0,30 VCC	0,45 VCC
0,50 VCC	1,00 VCC	2,00 VCC	3 parpadeos	0,30 VCC	0,60 VCC	0,90 VCC
0,75 VCC	1,50 VCC	3,00 VCC	2 parpadeos	0,45 VCC	0,90 VCC	1,35 VCC
> 0,75 Por debajo de la carga a tensión máx.	> 1,50 Por debajo de la carga a tensión máx.	> 3,00 Por debajo de la carga a tensión máx.	1 parpadeo	> 0,45 Por encima de LVD	> 0,90 Por encima de LVD	> 1,35 Por encima de LVD
12 V	24 V	48 V	Tensión de CC	12 V	24 V	48 V

Tabla 7
Indicaciones del LED de tensión de la batería

Pantallas del indicador de LCD de la serie C

Se dispone de dos pantallas de LCD de medidor digital opcionales para los reguladores de la serie C; la DVM/C40 sustituye la placa frontal estándar del regulador de la serie C y las CMR/50 o CMR/100 se montan de forma remota. La versión remota está disponible con cables de 50 o de 100 pies. Se pueden utilizar cables de mayor longitud (hasta 1000 pies/305 m), ya que la comunicación es un enlace de tipo de datos serie.

Estas pantallas disponen de dos líneas LCD de 32 caracteres y un LED indicador de estado.

La LCD proporciona la información siguiente:

- Corriente de la matriz FV o de paso de cargas de CC: 0 a 85 amperios CC
- Tensión de la batería: 4 a 100 voltios CC
- Vatios: 0 a 3600 vatios (voltios por amperios)
- Amperios-hora: 0 a 65536 Ah; se puede poner a cero (0)
- Amperios-hora totales: 0 a 65536 Ah; se pone a cero cuando se desconecta la energía de alimentación
- LED de estado: verde, rojo o naranja

Si el regulador de la serie C se desconecta de la batería o del cable del medidor, se pondrá a cero cuando vuelva a recibir energía. Pulse y mantenga pulsado el botón pulsador situado en la parte frontal del medidor para poner a cero manualmente el indicador de amperios-hora. Pulse y suelte este botón para encender o apagar la retroiluminación. Un potenciómetro ajustable situado en la parte posterior del medidor le permite regular el contraste de la LCD. Cuando instale el medidor, compruebe que sitúa el puente de la tarjeta de circuito impreso sobre la patilla que coincide con la tensión del sistema de la tarjeta controladora (12, 24 o 48 voltios).

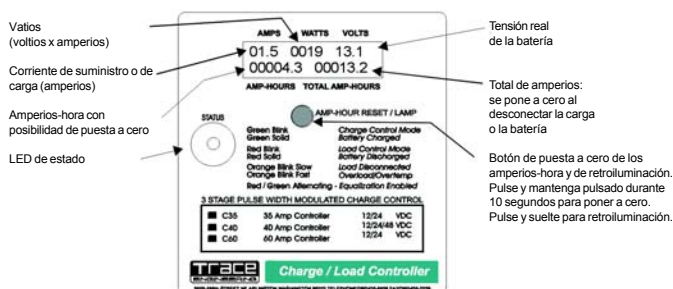


Figura 26
Panel frontal del DVM/C40

Instalación del DVM/C40

Para instalar la placa frontal de LCD:

- Desconecte todas las fuentes de energía y extraiga la placa frontal instalada en fábrica retirando los cuatro tornillos Phillips.
- Extraiga el indicador LED situado junto al ángulo inferior izquierdo de la tarjeta de circuito impreso del regulador (PCB), justo encima del conector BATTERY POSITIVE +.
- Enchufe el cable amarillo de la pantalla CM en la toma modular RJ15 de seis conductores situada junto al LED que acaba de retirar.
- Alinee la placa frontal y vuelva a colocar los tornillos.

Si debe volver a instalar el LED en un futuro, funcionará en cualquier orientación; si lo coloca de manera incorrecta, el color del LED de estado se invertirá.

El cable de conexión de la pantalla es un cable telefónico de seis conductores con conectores modulares RJ15. Aunque se puede utilizar cualquier cable telefónico, los que se entregan con la pantalla utilizan conductores trenzados y recubiertos para obtener mayor rendimiento y mayor vida útil de servicio.

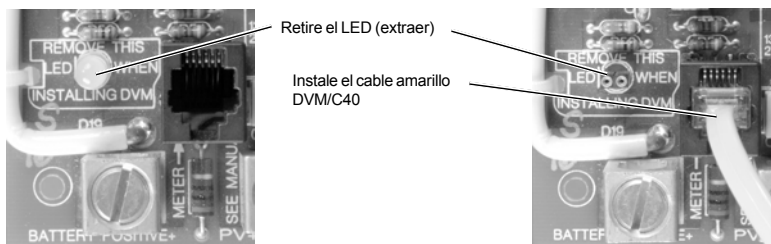


Figura 27
Retire el LED e instale el cable

Montaje del CM/R

El CM/R es un voltímetro digital con LCD y de montaje remoto que se puede instalar de forma permanente en una pared o en un armario. La unidad también se puede montar en superficie con un refuerzo posterior, y se puede situar hasta a 1000 pies (305 m) del regulador de la serie C. Si las indicaciones del CMR parecen ser inexactas, fuera de lo normal o si el dispositivo está situado a más de 100 pies del regulador, retire el puente situado debajo de las patillas de configuración de tensión de la parte posterior del CM/R. Esto atenúa la retroiluminación de la LCD, reduce el consumo de energía y mejora la precisión del medidor.

Carga de batería de tres estados

Durante el proceso de carga de tres estados, la tensión y la corriente de la batería oscilan del modo que se indica a continuación.

A TENSIÓN MÁXIMA (BULK)

Durante este estado, las baterías se cargan con el ajuste de tensión máxima y la salida máxima de corriente del generador de CC. Cuando la tensión de la batería llega al ajuste de tensión BULK, el regulador activa el estado siguiente (absorción). Durante el proceso de carga a tensión máxima, el LED de estado (verde) puede parpadear de una a cinco veces antes de hacer una pausa. Cuantas más veces parpadee consecutivamente, más cerca está la tensión de la batería del ajuste de tensión BULK.

ABSORCIÓN (ABSORPTION)

Durante este estado, la tensión de la batería se mantiene con el ajuste de tensión BULK hasta que un temporizador interno haya acumulado una hora. La corriente va disminuyendo gradualmente a medida que se llega a la capacidad de la batería. Durante el estado de ABSORPTION, el LED de estado (verde) parpadea cinco veces, hace una pausa y repite el parpadeo.

FLOTANTE (FLOAT)

Durante este estado, la tensión de la batería se mantiene con el ajuste de tensión FLOAT. Durante el estado flotante, desde la matriz FV se puede proporcionar corriente al máximo nivel a las cargas conectadas a la batería. Cuando el regulador llega al estado FLOAT, el LED de estado (verde) estará encendido fijo en verde.

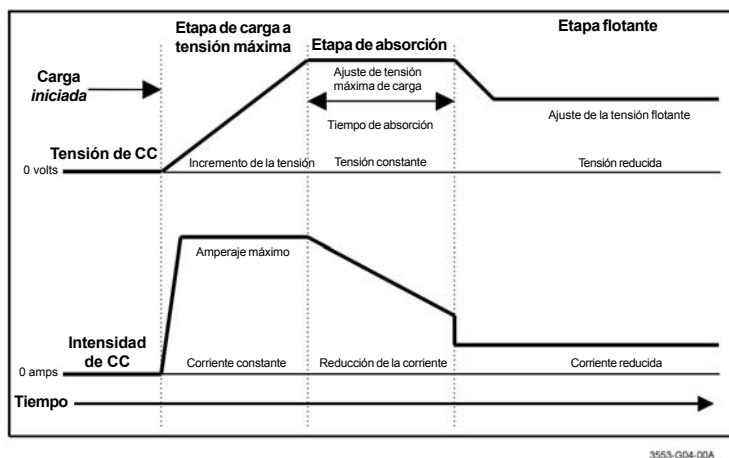


Figura 28
Parámetros de carga

TENSIÓN DE LA BATERÍA (utilizando el LED como indicador de estado)						
LED verde (modo de carga/derivación)			ESTADO DEL LED	LED rojo (modo de regulación de carga)		
Batería con el ajuste FLOAT (flotante)			Siempre encendido	Batería con el ajuste LVD (durante 6 minutos = LVD)		
Batería con el ajuste BULK (a tensión máxima)			5 parpadeos	> 0,15 Por encima de LVD	>0,30 Por encima de LVD	>0,45 Por encima de LVD
Ajuste carga a tensión máxima menos (-)				Ajuste carga a tensión máxima menos (-)		
0,25 VCC	0,50 VCC	1,00 VCC	4 parpadeos	0,15 VCC	0,30 VCC	0,45 VCC
0,50 VCC	1,00 VCC	2,00 VCC	3 parpadeos	0,30 VCC	0,60 VCC	0,90 VCC
0,75 VCC	1,50 VCC	3,00 VCC	2 parpadeos	0,45 VCC	0,90 VCC	1,35 VCC
> 0,75 Por debajo de la carga a tensión máx.	> 1,50 Por debajo de la carga a tensión máx.	> 3,00 Por debajo de la carga a tensión máx.	1 parpadeo	> 0,45 Por encima de LVD	> 0,90 Por encima de LVD	> 1,35 Por encima de LVD
12 V	24 V	48 V	Tensión de CC	12 V	24 V	48 V

Tabla 8
Indicaciones del LED de tensión de la batería

Cuando la tensión de la batería está por debajo del ajuste FLOAT durante un período acumulado de una hora, se iniciará un nuevo ciclo BULK. Esto es normal que se produzca cada noche. Si la batería está cargada al comienzo del día, recibirá una carga de ABSORCIÓN (ABSORPTION) durante una hora y se mantendrá con el ajuste FLOAT durante el resto del día. Si la tensión de la batería cae por debajo del ajuste FLOAT durante un período acumulado de una hora, se iniciará un nuevo ciclo BULK y ABSORPTION.

Este proceso de carga en tres estados facilita una carga más rápida si se compara con el de los reguladores de estado sólido de tensión constante o del tipo relé sí/no. Una recarga más rápida incrementa el rendimiento del sistema almacenando más de la salida limitada de la matriz FV. El ajuste final de tensión FLOAT reduce la gasificación de la batería, disminuye las necesidades de adición de agua y asegura una recarga completa de la batería.

PUNTOS DE AJUSTE TÍPICOS DE CARGA A TENSIÓN MÁXIMA Y FLOTANTE PARA BATERÍAS			
Tipo de batería	Tipo de batería	Tensión flotante	Proceso de carga de equalización
Valores predeterminados (mandos en la posición de las nueve horas del reloj)	14,0 VCC	13,5 VCC	Inhabilitado (puente manual)
Batería de gel de ácido-plomo sellada	14,1 VCC	13,6 VCC	No recomendado. Consulte al fabricante.
Batería de ácido-plomo AGM	14,4 VCC	13,4 VCC	Cargar hasta 15,5 VCC o según lo indicado por el fabricante.
Batería marina VRI sin mantenimiento	14,4 VCC	13,4 VCC	Idoneidad limitada - si se puede comprobar el nivel del agua
Batería de antimonio-plomo con electrolito líquido y de ciclo profundo	14,6 VCC	13,4 VCC	Cargar hasta 15,5 VCC o según lo indicado por el fabricante.
Batería alcalina de Ni-Fe o de Ni-Cd*	16,0 VCC	14,5 VCC	No recomendado. Consulte al fabricante
Los valores mostrados son para sistemas de 12 voltios. Para sistemas de 24 voltios, multiplique los valores por 2. Para sistemas de 48 voltios, multiplique los valores por 4.			
*En el caso de las baterías de Ni-Cd y de Ni-Fe, retire R46 y añada 2 V a los valores de BULK y FLOAT mostrados en la tarjeta del circuito. Por ejemplo, para ajustar BULK en 16,0 V, ajuste el mando BULK hasta 14,0 V después de retirar R46. Los valores anteriores se dan para baterías que estén a la temperatura ambiente. Para aplicaciones con variaciones significativas de la temperatura o para sistemas con baterías selladas, instale un sensor de temperatura de la batería.			

Tabla 9
Puntos de ajuste típicos para baterías

Ecualización (sólo baterías no selladas)

Aproximadamente cada mes, es necesario "ecualizar" algunas baterías. Dado que los vasos de la batería no son idénticos, algunos de ellos puede que no están totalmente cargados cuando haya terminado el proceso de carga. Si las baterías se han dejado descargadas durante largos períodos de tiempo, las placas estarán sulfatadas. Si el sulfato permanece en las placas durante cierto tiempo, se endurecerá y sellará un porcentaje del área de la placa, reduciendo la capacidad de la batería. Ecualizando las baterías antes de que el sulfato se endurezca, se elimina el sulfato de las placas.

Las baterías con electrolito líquido pueden estratificarse. La estratificación concentra el ácido sulfúrico en el fondo del vaso, mientras que en la parte superior está muy diluido. Esto corroe la parte inferior de las placas y reduce la vida de la batería. Mezclando el electrolito mediante la formación de burbujas de gas durante el proceso de ecualización se reduce la estratificación.

Se pueden emplear dos métodos para determinar si es necesario ecualizar una batería. Si es posible, mida la tensión de cada vaso independiente mientras la batería está inactiva (no se está cargando o está descargada; una variación de 0,5 voltios entre vasos indica que hay un desequilibrio. Si la construcción de la batería impide la medición de la tensión de vasos independientes, utilice un hidrómetro. Una variación de 0,020 en la densidad entre vasos se considera significativa. Ambas condiciones se pueden corregir con una carga de ecualización.

Una carga de ecualización correcta no dañará una batería de tipo de electrolito líquido bien ventilada. No obstante, puede consumir bastante electrolito y necesitar que se rellene la batería con agua destilada hasta el nivel correcto. Esto puede constituir un problema en sistemas desatendidos instalados en zonas remotas que no reciben un mantenimiento regular. Póngase en contacto con el fabricante de la batería para obtener sus recomendaciones.



PRECAUCIÓN: LA ECUALIZACIÓN SÓLO DEBE EFECTUARSE EN BATERÍAS DE ÁCIDO-PLOMO VENTILADAS Y CON ELECTROLITO LÍQUIDO (NO EN BATERÍAS SELLADAS O SIN MANTENIMIENTO). DEBERÍA PONERSE EN CONTACTO CON EL FABRICANTE ANTES DE ECUALIZAR CUALQUIER OTRO TIPO DE BATERÍA. DESPUÉS DEL PROCESO DE ECUALIZACIÓN, AÑADA AGUA LIMPIA DESTILADA A LA BATERÍA.

Necesita desconectar las cargas de CC desactivando los interruptores automáticos o retirando los fusibles antes del proceso de ecualización para evitar daños debido a las altas tensiones requeridas en el proceso de ecualización.



PRECAUCIÓN: SI LAS BATERÍAS DISPONEN DE HYDROCAPS (TAPONES RECOMBINANTES DE GAS CATALÍTICO), DEBERÍA RETIRARLOS DURANTE EL PROCESO DE ECUALIZACIÓN. SI UTILIZA ESTE TIPO DE TAPONES, DEBERÍA INHABILITAR LA ECUALIZACIÓN AUTOMÁTICA PARA EVITAR POSIBLES DAÑOS.

Baterías

Las características de las baterías pueden variar en cuanto a tamaño, tipo, capacidad de amperios-hora, tensiones y sustancias químicas empleadas. A continuación se ofrecen algunas directrices que le servirán de ayuda para seleccionar la batería y para controlar que las baterías se mantienen del modo correcto. La mejor fuente de información sobre los valores apropiados para las utilizadas con las unidades de la serie C se obtendrán del fabricante o del proveedor de las baterías.

Baterías de automoción

Las baterías de automoción y las destinadas a camiones están diseñadas para ofrecer una gran potencia de arranque, no para ciclo profundo. No las utilice a menos que no haya otro tipo de batería disponible. Sencillamente no durarán mucho en una aplicación de repetición cíclica.

Baterías sin mantenimiento

Este tipo de baterías se vende con frecuencia como batería marina o RV y casi nunca es apropiado para utilizarlo en un sistema FV. Normalmente disponen de una reserva adicional de electrolito, pero son ventiladas. No son lo mismo que una batería sellada.

Baterías de ciclo profundo

Son las más adecuadas para su uso en sistemas FV; este tipo de batería está diseñada para que se descargue más profundamente antes de la recarga. Hay muchos tipos y tamaños de baterías de ciclo profundo. El tipo más común es el de electrolito líquido ventilado.

Las baterías ventiladas suelen tener tapones. Puede parecer que los tapones estén sellados, pero no lo están. Debería retirar los tapones periódicamente para comprobar el nivel del electrolito. Cuando un vaso esté bajo, deberá añadir agua destilada después de que la batería esté completamente cargada. Si el nivel es extremadamente bajo, después de recargar sólo debe añadir agua destilada en la medida suficiente para cubrir las placas. El volumen del electrolito aumenta durante el proceso de carga y la batería podría desbordarse si se llena hasta el tope antes de la recarga. Sólo debe emplear agua destilada, ya que las impurezas reducirán el rendimiento de la batería.

Una batería de ciclo profundo barata y popular es la batería de "carro de golf". Es una batería de 6 voltios y de 220 amperios-hora. Las baterías de ciclo profundo marinas y RV son también muy populares para pequeños sistemas. Normalmente se conocen como baterías del grupo 24 o del grupo 27 y suelen ser de 80 a 100 amperios-hora y 12 voltios. Muchos sistemas grandes emplean baterías L16, que normalmente son de 350 amperios-hora y 6 voltios. Tienen 17 pulgadas de altura y suelen pesar unas 130 libras. Las baterías 8D están disponibles en versiones de arranque y de ciclo profundo. Adquiera solo la versión de ciclo profundo. La 8D suele ser de 220 amperios-hora y 12 voltios.

Baterías selladas

Otro tipo de batería es la de vaso de gel sellado. No utiliza tapones de batería. El electrolito es un gel en lugar de un líquido, lo que permite montarlas en cualquier posición. Las ventajas son la ausencia de mantenimiento, la larga vida útil (más de 800 ciclos) y su baja autodescarga. También se pueden aceptar las baterías con alfombrilla de fibra de vidrio impregnada de electrolito (AGM). El electrolito está contenido en alfombrillas situadas entre las placas de la batería.

Las baterías selladas reducen las necesidades de mantenimiento del sistema y son una buena elección para aplicaciones remotas. Son mucho más sensibles al proceso de carga y pueden quedar destruidas con un solo día de sobrecarga.

Baterías de Ni-Cd y de Ni-Fe

Las unidades de la serie C de Trace™ son compatibles con las baterías de tipo Ni-Cd (níquel-cadmio), Ni-Fe (níquel-hierro) y alcalinas, que se deben cargar con mayor tensión para obtener una carga completa. Para utilizar las unidades de la serie C con baterías de Ni-Cd, retire la resistencia etiquetada como "R60" situada en el centro de la tarjeta de circuito de las unidades de la serie C. Evite dañar los componentes circundantes. Esto añade 2 voltios a la escala impresa en la tarjeta de circuito alrededor de los potenciómetros BULK y FLOAT.

Al seleccionar el modo Ni-Cd, el proceso de ecualización queda desactivado. Ajuste la tensión de carga BULK al valor recomendado por el fabricante de la batería. Añada 2 voltios a la escala mostrada cuando realice el ajuste. Los valores de la tensión flotante para las baterías de Ni-Cd/Ni-Fe también se deberían ajustar siguiendo las recomendaciones del fabricante de la batería.



NOTA: En todas las aplicaciones, la tensión BULK debería ajustarse a un nivel por debajo de la tensión máxima de funcionamiento de las cargas de CC. Esto puede suponer unos 15 voltios para algunos tipos de cargas electrónicas. En ese caso puede producirse una falta de carga, pero el equipo de CC estará protegido. Póngase en contacto con el fabricante del equipo de CC a alimentar para ver su tolerancia máxima de tensión de CC de entrada. Si se espera que se produzca ecualización, el equipo de CC a utilizar debe tolerar las tensiones que se produzcan durante el proceso de ecualización.

Tamaño de las baterías

Las baterías son el depósito de combustible del sistema. Cuanto mayores sean las baterías, más tiempo podrá funcionar el sistema sin necesitar una recarga. Un banco de baterías infradimensionado acortará la vida de las baterías y afectará al rendimiento del sistema. Para determinar el tamaño correcto del banco de baterías, calcule el número de amperios-hora que se utilizará entre ciclos de carga. Una vez sepa el número de amperios-hora, calcula las baterías para que rindan aproximadamente el doble de esa cantidad. Doblar el número de amperios-hora esperado asegura que las baterías no se descargarán completamente y prolongará su vida útil.

La fórmula crítica es $\text{Vatios} = \text{Voltios} \times \text{Amperios}$.

Divida el vataje de las cargas por la tensión de la batería para determinar el amperaje que dichas cargas consumirán de las baterías. Multiplique el amperaje por las horas de funcionamiento y el resultado son los amperios-hora necesarios.

Regulador de carga

El regulador de carga es un componente crítico en cualquier sistema generador solar, eólico o hidráulico. El regulador de carga protege a las baterías contra descargas o sobrecargas excesivas.

Regulador de cargas

Un regulador de cargas se diseña normalmente para desconectar una carga o varias cargas del sistema cuando se produce un exceso de descarga o una sobrecarga.

Regulador de carga de derivación

Un regulador de carga de derivación está diseñado para supervisar la tensión de la batería y, al nivel de tensión BULK, derivar la energía que proviene del generador (solar, eólico o hidráulico) hacia una carga que utilizará el exceso de energía. Para esta finalidad se suele utilizar un calentador de agua u otro elemento calefactor.

Los sistemas que utilizan matrices solares no necesitan cargas de derivación, ya que un módulo solar puede quedar en circuito abierto sin sufrir daños. No obstante, incluso en un sistema solar, puede ser deseable utilizar el exceso de energía para alimentar cargas de CC .

Cuando un generador hidráulico o eólico está funcionando, una carga de derivación evita que se produzcan daños en dicho generador si se retira una carga repentinamente, hecho que podría dar lugar a una situación de sobremarcha. La carga de derivación también desvía energía de las baterías para evitar daños por sobrecarga.

7.0 CARGAS DE DERIVACIÓN

Tipos de carga de derivación

En el mercado de energías alternativas se encuentran diversos tipos de cargas de derivación. Esas cargas están diseñadas para funcionar con los niveles de salida de energía comunes a la mayoría de los reguladores de carga de derivación. A continuación figuran varias cargas de derivación disponibles que se pueden utilizar para calentar agua o aire.

Un elemento calefactor de agua de 120 VCA, y 2000 vatios, que se puede encontrar en muchas tiendas de electricidad, se puede utilizar con un sistema de CC de 12, 24 o 48 voltios; no obstante, no se puede esperar una disipación de energía de 2000 vatios. La potencia consumida viene determinada por la resistencia de DC del elemento calefactor, la tensión de salida del regulador y las posibilidades de corriente de salida de las fuentes de carga. Esos elementos calefactores se han diseñado para funcionar a 120 voltios de CA. Un regulador de carga de 48 voltios y 40 amperios trabajará perfectamente con este tipo de sistema, proporcionando aproximadamente 500 vatios de disipación de energía. Un regulador de carga de derivación de 12 o de 24 voltios también funcionará, pero no tendrá la potencia suficiente para calentar agua con efectividad disponiendo de sólo un elemento. La solución para este tipo de problema consiste en colocar en paralelo varios de estos elementos calefactores para aumentar la salida de energía.

La tabla 10 siguiente muestra la disipación de energía de un elemento calefactor de 120 VCC y 2000 vatios trabajando con diferentes tensiones. Observe que las tensiones ofrecidas corresponden "grosso modo" a las tensiones del estado de carga a tensión máxima para un sistema dado. Recuerde que si instala en paralelo los elementos calefactores, la carga de derivación puede controlar más corriente.

Tensión del sistema	Potencia	Amperaje
60 VCC (sistema de 48 VCC)	500 W	8,3 amps
30 VCC (sistema de 48 VCC)	125 W	4,2 amps
15 VCC (sistema de 48 VCC)	31 W	2,1 amps
120 VCA	2000 W	16,7 amps

Tabla 10
Disipación de energía

Dentro de la oferta de Alternative Energy Engineering (AEE) de Redway, California, EE.UU., encontrará disponibles dos excelentes cargas de derivación de gran eficacia.

1. Un elemento calefactor de agua de 12/24 voltios de CC o de 24/48 voltios de CC (Nº. de artículo AEE 20909 o 20919 (24/48 V)).
2. Calentador de aire con ventilador (Nº. de artículo AEE 2091312 -12 V, 720 W), 2091324 (24 V - 720 W), 20 91412 (12 V - 1440 W), 2091524 (24 V - 1440 W), y 2091648 (48 V -1440 W)).

Para obtener más información, llame a AEE al:

1(800) 800-0624, o 1(800) 777-6609, o al FAX 1 (800) 777-6648.

Sin tener en cuenta el tipo de carga de derivación que decida utilizar, compruebe que la carga de derivación puede controlar toda la potencia que el sistema de carga puede generar. Situar en paralelo los elementos calefactores (ya sean de aire o de agua) permitirá una mayor disipación de la energía. Una buena norma básica es no tener una fuente de carga combinada superior al 80% de la posibilidad de control de corriente del regulador con respecto a la carga de derivación. Por ejemplo, si está utilizando un regulador de carga de derivación Trace™ de la serie C de 40 amperios, no aplique una combinación de generadores de carga que sea capaz de enviar más de 32 amperios (80% de 40 amperios) al circuito del regulador de cargas. Dimensionar de esta forma un sistema de derivación permite un margen de seguridad para condiciones anormales (vientos fuertes, gran flujo de agua, etc.). No es recomendable utilizar bombillas como cargas de derivación por dos razones:

1. Una bombilla incandescente tiene una resistencia substancialmente menor cuando el filamento está frío que cuando está encendida. Esto significa que se necesita más energía (hasta cinco veces) para encender el filamento cuando está frío que una vez se ha caldeado. Incluso una bombilla de 40 vatios puede tener un amperaje de arranque de casi 200 amperios. Esto podría hacer que el regulador se quedara fuera de servicio.
2. Si se funde una bombilla, habrá una carga menor de la necesaria y el exceso de energía no tendría donde ir.

8.0 ESPECIFICACIONES

MODELO	C35		C40			C60	
Especificaciones particulares							
Tensiones	12 V CC	24 V CC	12 V CC	24 V CC	48 V CC	12 V CC	24 V CC
Tensión máxima del circuito abierto de la matriz FV	55 V CC	55 V CC	125 V CC	125 V CC	125 V CC	55 V CC	55 V CC
Corriente de carga	35 amp CC continua		40 amp CC continua			60 amp CC continua	
Características del interruptor automático con el conductor recomendado	60 amp CC, Nº 6 AWG		60 amp CC, Nº 6 AWG			60 amp CC (ciclo de servicio continuo 100%), Nº 6 AWG (para 90 °C)	
Corriente de cortocircuito máxima	60 amp intermitente		80 amp intermitente			80 amp intermitente	
Especificaciones generales							
Caída de tensión máxima	0,30 voltios - modo de regulación de carga						
Consumo de corriente total	En funcionamiento - 15 mA (típica), inactivo - 3 mA (tara)						
Método de regulación del cargador	Estado sólido, 3 estados (A tensión máxima, absorción y flotante) Modulación de anchura de pulso (PWM)						
Ajustes de la regulación	Configuración del modo de regulación de carga para:						
Batería ácido-plomo	Configuración 12 V: Flotante 12,5–14,5 V CC A tens. máx. 13,0–15,0 V CC IG + 1 V CC sobre tens. máx.		Configuración 24 V: Flotante 25,0–29,0 V CC A tens. máx. 26,0–30,0 V CC IG + 2 VDC sobre tensión máx.			Configuración 48 V: Flotante 50,0–58,0 V CC A tens. máx. 52,0–60,0 V CC IG + 4 V CC sobre tens. máx.	
Batería tipo NiCad (V CC superior a los ajustes)	Flotante o a tensión máxima (añadir 2 V CC)		Flotante o a tensión máxima (añadir 4 V CC)			Flotante o a tensión máxima (añadir 8 V CC)	
Ajustes de regulación	LVR - Reste 1 V (en sistemas 12 V CC), 2 V (en sistemas 24 V CC), y 4 V (en sistemas 48 V CC) al ajuste a tensión máxima.						
Modo de regulación de cargas	LVD - Reste 2 V (en sistemas 12 V CC), 4 V (en sistemas 24 V CC), y 8 V (en sistemas 48 V CC) al ajuste Flotante.						
Características estándar							
Indicador de estado	El LED multicolor indica el estado de tensión de la batería/funcionamiento.						
Desconexión por baja tensión Modo de regulación de cargas	Reconexión automática o manual, accionable por el usuario. Se incluye un aviso luminoso antes de la desconexión y un periodo de "gracia" de 6 minutos.						
Carga de equalización Modo de regulación de carga	Equalización manual o automática, seleccionable por el usuario (cada 30 días)						
Protección contra cortocircuitos	Con protección electrónica total con auto-reset						
Valores de regulación ajustables (se dispone de puntos de prueba para mayor precisión)	Dos valores de tensión ajustables por el usuario para la regulación de las cargas o de los generadores de carga (los valores se conservan aunque se desconecte la batería)						
Opciones							
Panel indicador LCD (DVM/C40, CMR/50, CMR/100)	Retroiluminada, 2 líneas, 32 caracteres, pantalla de cristal líquido alfanumérica para montaje remoto (CM-R) o frontal (DCV/C40) en el regulador de la serie C						
Sensor de temperatura de batería externo (BTS/15, BTS/35)	Permite un ajuste automático de los valores de regulación de carga a la temperatura de la batería (puede prolongarse)						
Limitaciones ambientales							
Tipo de carcasa	Para interiores, ventilada, chapa de acero con capa de pintura en polvo, con agujeros ciegos de 3/4" y 1"						
Temperatura de funcionamiento	32 a 104 °F (0 a +40 °C)						
Temperatura de almacenaje	-67 a 284 °F (-55 a +75 °C)						
Límite de altitud (funcionamiento)	15.000 pies (5.000 metros)						
Límite de altitud (almacenaje)	50.000 pies (16.000 metros)						
Dimensiones (H x A x P)	C35: 8" x 5" x 2,5" (20,3 cm x 12,7 cm x 6,35 cm) C40, C60: 10" x 5" x 2,5" (25,4 cm x 12,7 cm x 6,35 cm)						
Montaje	Montaje en pared vertical						
Peso (sólo regulador)	C35: 2,5 lbs. (1,2 kg), C40: 3,0 lbs. (1,4 kg), C60: 3,0 lbs. (1,4 kg)						
Peso (envío)	C35: 3,0 lbs. (1,4 kg), C40: 3,5 lbs. (1,6 kg), C60: 3,5 lbs. (1,6 kg)						
Especificaciones a 25 °C							
Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso							

Información de servicio

Xantrex Technology Inc. presta una excepcional atención a sus productos y encamina sus esfuerzos a garantizar que sus unidades satisfacen las necesidades de energía de sus clientes.

Si el producto necesita reparación, póngase en contacto con nuestro departamento de servicio en el: (360) 435-8826 para obtener un número de RMA e información de envío, o envíe por fax esta página con la información siguiente al: (360) 474-0616.

Incluya:

Número de modelo: _____
Número de serie: _____
Fecha de compra: _____
Problema: _____

Incluya un número de teléfono en el que se le pueda localizar durante el horario comercial y una dirección completa de devolución (no son válidos los números de apartado de correos).

Nombre: _____
Dirección: _____
Ciudad: _____
Estado / Provincia: _____
Código postal: _____
País: _____
Teléfono: () _____
FAX: () _____
Dirección de correo electrónico: _____



visite nuestro sitio web en: www.traceengineering.com
o envíe un mensaje de correo electrónico a: traceengineering.com

Garantía limitada

Xantrex Technology Inc. garantiza sus productos eléctricos contra defectos de materiales y mano de obra durante un período de dos (2) años a partir de la fecha de compra, demostrable mediante la prueba de compra o el registro de garantía formal, y amplía esta garantía a todos los compradores o propietarios del producto durante el período de garantía. Xantrex no garantiza sus productos contra los defectos ocasionados por:

- materiales o mano de obra no suministrados por Xantrex o sus centros de servicio autorizados;
- instalación o exposición del producto a un entorno inadecuado, evidenciado por una corrosión generalizada o una infestación biológica;
- el uso anormal del producto o la alteración o el uso sin respetar las instrucciones;
- componentes, piezas o productos garantizados expresamente por otro fabricante.

Xantrex acuerda suministrar todas las piezas y mano de obra para reparar o sustituir los defectos cubiertos por esta garantía con piezas o productos originales o con diseño mejorado, a discreción de la compañía. Xantrex también se reserva el derecho de mejorar el diseño de sus productos sin obligación de modificar o actualizar los fabricados previamente. Los productos defectuosos deben devolverse a Xantrex o a su Centro de servicio autorizado en su embalaje original u otro equivalente. El coste del transporte y seguro de los elementos devueltos para su reparación corre a cargo del cliente. El transporte de retorno (UPS normal o equivalente) y el seguro de todos los elementos reparados corre a cargo de Xantrex Technology Inc.

Todas las soluciones y medidas sobre daños quedan limitadas a lo expresado anteriormente. Xantrex Technology Inc. no será responsable en ningún caso de los daños derivados, incidentales, contingentes o especiales, incluso en el caso de que Xantrex Technology Inc. haya advertido sobre la posibilidad de esos daños. Las demás garantías, ya sean implícitas o explícitas, derivadas de litigio, venta, rendimiento, uso de marca comercial u otras cualesquiera, incluidas pero no limitadas a las garantías implícitas de comerciabilidad y adecuación para una finalidad determinada, están limitadas en duración a un período de dos (2) años a partir de la fecha de compra original.

Algunos estados o países no permiten limitaciones en el plazo de una garantía implícita o la exclusión o limitación de daños incidentales o derivados, lo que significa que las limitaciones y exclusiones de esta garantía puede que no se apliquen en su caso. Aunque esta garantía le otorga derechos legales específicos, puede tener otros derechos que podrían variar dependiendo del estado.



Xantrex Technology Inc.

5916 - 195th Street N.E., Arlington, WA 98223 Teléfono: (360) 435-8826 Fax: (360) 435-2229

visite nuestro sitio web en: www.traceengineering.com

