

Manual de Instalação e Operação



Controladores de CC Multifunções
Série C

SOBRE A XANTREX

A Xantrex Technology Inc. é líder mundial no fornecimento de eletrônica e controle de potência avançados, com produtos desde unidades móveis de 50 watts a sistemas de emprego geral de 1 MW para aplicações de energia eólica, solar, baterias, células de combustível, microturbinas e secundários, em sistemas conectados em grade e independentes. Os produtos da Xantrex incluem inversores, carregadores de baterias, fontes de alimentação programáveis e acionadores de velocidade variável que convertem, fornecem, controlam, limpam e distribuem energia elétrica.

MARCAS REGISTRADAS

Trace e Xantrex são marcas registradas da Xantrex International.

AVISO DE DIREITOS AUTORAIS

Manual do Usuário da Série C © Janeiro de 2002 Xantrex Technology Inc. Todos os direitos reservados.

ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Embora todos os cuidados tenham sido tomados para garantir a precisão do conteúdo deste manual, a Xantrex International não assume responsabilidade por erros ou omissões. Observe também que as especificações e as funcionalidades dos produtos podem mudar sem aviso prévio.

Considerando que o uso deste manual e as condições ou métodos de instalação, operação, utilização e manutenção da unidade estão além do controle da Xantrex Technology Inc., a empresa não assume responsabilidade e se isenta expressamente de qualquer obrigação por perda, danos ou despesas resultantes ou de qualquer forma associadas a tal instalação, operação, utilização ou manutenção.

Devido à melhoria contínua resultante de atualizações de produtos, as fotografias e/ou ilustrações utilizadas neste manual podem não corresponder **exatamente** à sua unidade. A Xantrex Technology Inc. reserva-se o direito de atualizar este produto sem aviso prévio ou sem publicar um manual atualizado quando **a adequação, a forma ou a função** não forem afetadas.

DATA E VERSÃO

Janeiro de 2002 Rev A

NÚMERO DO PRODUTO

975-0004-09-01

INFORMAÇÕES PARA CONTATO

Web: www.xantrex.com
E-mail: dpm@xantrex.com
Telefone: 360.435.8826
Fax: 360.435.2229

Controladores de CC Multifunções Série C

Índice

<i>Seção</i>	<i>Descrição</i>	<i>Página</i>
1.	Introdução	1
	Modos de operação	
	Modo de controle de carregamento fotovoltaico	
	Desconexão noturna de arranjo fotovoltaico automática	
	Modo de controle de desvio	
	Modo de controle de carga de CC	
2.	Recursos	5
	Proteção contra temperatura excessiva	
	Proteção eletrônica contra sobrecarga de corrente	
	Compensação de temperatura da bateria	
	LED indicador de status	
	Indicadores de modo de controle de desvio ou carregamento	
	Verde sólido	
	Verde intermitente	
	Indicadores de Controle de carga	
	Vermelho sólido	
	Vermelho intermitente	
	Laranja intermitente lento	
	Indicador de modo de equalização	
	Vermelho e verde alternados	
	Indicador de modo de erro	
	Laranja intermitente rápido	
3.	Instalação	11
	Montagem	
	Fiação	
	Bitola mínima recomendada para o fio	
	Distância simples máxima e bitola do fio	
	Cabeamento de modo de controle de carregamento fotovoltaico	
	Cabeamento de modo de controle de desvio	
	Cabeamento de modo de controle de carga de CC	
	Aterramento	
	Configuração da Série C	
	Equalização de bateria (EQ) automática/manual e reconexão de tensão baixa (LVR)	
	Modo de operação	
	Chave de reinicialização	
	Tensão	
	Ajuste da Série C	
	Configuração de parâmetros de tensão	
	Pontos de teste para configurações de tensão	
	Equalização	
	Equalização manual	
	Equalização automática	
	Compensação de temperatura	
	Configuração de LVR e LVD (modo de controle de carga)	
	Configuração do modo de controle de desvio	

Controladores de CC Multifunções Série C
Índice
(continuação)

<i>Seção</i>	<i>Descrição</i>	<i>Página</i>
4.	Opções Monitores de medidor LCD da Série C Instalação do DVM/C40 Montagem do CM/R	35
5.	Operação Carregamento de bateria em três etapas Em Massa (BULK) Absorção (ABSORPTION) Flutuação (FLOAT) Equalização (somente baterias não-seladas)	37
6.	Baterias Baterias automotivas Baterias isentas de manutenção Baterias de ciclo profundo Baterias seladas Baterias NiCad e NiFe Tamanho da bateria	41
7.	Cargas de desvio Controlador de carregamento Controlador de carga Controlador de carregamento de desvio Tipos de cargas de desvio	43
8.	Especificações	47
9.	Informações de assistência técnica	49
10.	Garantia	51

INSTRUÇÕES IMPORTANTES DE SEGURANÇA

Este manual contém informações de segurança importantes, que devem ser seguidas durante a instalação e a manutenção deste produto.

Para reduzir o risco de choque elétrico, e garantir a instalação e a operação seguras deste produto, os seguintes símbolos de segurança foram dispostos neste manual para indicar condições perigosas e instruções de segurança importantes.



AVISO - HÁ UMA TENSÃO OU CONDIÇÃO PERIGOSA NESTA ÁREA. TENHA MUITO CUIDADO AO EXECUTAR ESTAS TAREFAS.



CUIDADO - Este procedimento é fundamental para a instalação ou operação segura da unidade. Siga estas instruções atentamente.



NOTA - Esta instrução é importante. Siga as instruções atentamente.

- ▶ Todo trabalho elétrico deve ser executado de acordo com as normas elétricas locais, nacionais e/ou internacionais.
- ▶ Antes de instalar ou utilizar este dispositivo, leia todas as instruções e advertências localizadas no manual, no inversor, no controlador, nas baterias e no arranjo fotovoltaico.
- ▶ Não exponha esta unidade a chuva, neve ou líquidos de qualquer tipo. Este produto é projetado apenas para montagem em recinto coberto.
- ▶ Para reduzir o risco de curtos-circuitos ao instalar ou trabalhar com o inversor, o controlador, as baterias ou o arranjo fotovoltaico, utilize ferramentas isoladas.
- ▶ Remova anéis, pulseiras, colares, etc., antes de instalar este sistema. Isso reduzirá muito a possibilidade de exposição acidental a circuitos energizados.
- ▶ O controlador contém mais de um circuito energizado (baterias e arranjo fotovoltaico). A energia pode estar presente em mais de uma fonte.
- ▶ Este produto não contém peças que possam ser consertadas pelo usuário. Não tente reparar esta unidade se não estiver plenamente qualificado.

GUARDE ESTAS INSTRUÇÕES !

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DA BATERIA

- ▶ Sempre utilize proteção ocular, como óculos de segurança, ao trabalhar com baterias.
- ▶ Remova todos os colares, pulseiras e anéis antes de trabalhar com baterias.
- ▶ Nunca trabalhe sozinho. Ao trabalhar com baterias, solicite a ajuda de alguém para a instalação ou tenha alguém perto o suficiente para que possa ajudar você em caso de emergência.
- ▶ Sempre utilize técnicas de elevação adequadas ao manusear baterias.
- ▶ Sempre utilize tipos idênticos de baterias.
- ▶ Nunca instale baterias antigas ou não testadas. Verifique a etiqueta ou código de data de cada bateria para confirmar a idade e o tipo.
- ▶ As baterias são sensíveis à temperatura. Para obter melhor desempenho, devem ser instaladas em um ambiente com temperatura estável.
- ▶ As baterias devem ser instaladas em uma área bem ventilada, para evitar a possível acumulação de gases explosivos. Se as baterias forem instaladas em um gabinete, ventile seu ponto mais alto ao ar-livre.
- ▶ Ao instalar baterias, deixe pelo menos 2,5 cm (1 polegada) de intervalo entre elas, para possibilitar resfriamento e ventilação.
- ▶ NUNCA fume perto de uma bateria ou gerador.
- ▶ Sempre conecte as baterias primeiro, e depois conecte os cabos ao inversor ou controlador. Isso reduzirá muito a possibilidade de faíscas perto das baterias.
- ▶ Utilize ferramentas isoladas ao trabalhar com baterias.
- ▶ Ao conectar baterias, sempre verifique a tensão e a polaridade adequadas.
- ▶ Não provoque curtos-circuitos em cabos de baterias. Pode ocorrer fogo ou explosão.
- ▶ Em caso de exposição a eletrólito de bateria, lave a área com sabonete e água. Se houver contato de ácido com os olhos, lave-os com água fria corrente durante pelo menos 15 minutos e procure assistência médica imediata.
- ▶ Sempre recicle as baterias antigas. Entre em contato com o centro de reciclagem local para obter informações sobre a eliminação adequada.

INTRODUÇÃO

Os controladores C35/C40/C60 (Série C) estão entre os controladores mais precisos disponíveis e podem ser usados com sistemas CC de 12, 24 ou 48 volts (dependendo do modelo) como controladores de carregamento fotovoltaico, controladores de desvio de CC ou controladores de carga de CC (desconexão de baixa tensão). Esses recursos tornam a Série C os únicos controladores de CC que você precisará usar! Vários recursos padrão são fornecidos para maximizar o desempenho do sistema:

- ▶ Processo de carga de modulação por largura de pulso (PWM) de estado sólido, com controle em três etapas, compensação de temperatura e equalização manual ou automática para maximizar o desempenho do sistema e aumentar a vida útil da bateria.
- ▶ Atende ao Código Elétrico Nacional dos E.U.A. e a outras especificações internacionais de controladores.
- ▶ Listado no UL para os Estados Unidos (Padrão UL 1741 (projeto) 1998) e Canadá (CSA -C22.2 No. 107.1-95).
- ▶ Proteção contra curto-circuito e sobrecarga eletrônica com recurso de rearme automático e manual aumenta a confiabilidade de sistemas não-supervisionados, eliminando a queima de fusíveis e o desarme de disjuntores.
- ▶ Ajuste de campo de pontos de configuração de carga é fornecido por controles rotativos com puxadores removíveis, reduzindo o potencial de forçamento de pontos de configuração. Escalas e pontos de teste calibrados permitem ajustes precisos das configurações.
- ▶ Sensor de compensação de temperatura de bateria (BTS) externo opcional para ajuste automático de pontos de configuração de carga (requerido pelo projeto de padrão UL 1741 e altamente recomendado para baterias seladas).
- ▶ Proteção contra temperatura excessiva para os circuitos eletrônicos quando utilizado em ambientes quentes (acima de 45 °C/113 °F).
- ▶ Gabinete com acabamento pulverizado para montagem em parede em recinto fechado.
- ▶ LED multicores com rótulo de modo/status fácil de ler.
- ▶ Medidor LCD opcional para montagem remota ou direta no controlador. Pode ser montado a até 300 metros de distância.
- ▶ Garantia limitada de 2 anos.

MODOS DE OPERAÇÃO

O controlador Série C pode operar como controlador de carregamento fotovoltaico, controlador de desvio ou controlador de carga de CC. O controlador não pode operar em mais de um modo simultaneamente. Se forem necessários vários modos em um sistema, um controlador dedicado deve ser usado para cada modo.

► **Controle de carregamento fotovoltaico**

Quando este modo está selecionado, o LED de status indicará verde intermitente ou verde sólido. Quando estiver no modo de equalização, alternará entre vermelho e verde.

► **Modo de controle de desvio**

Quando este modo está selecionado, o LED de status indicará verde intermitente ou verde sólido.

► **Modo de controle de carga de CC**

Quando este modo está selecionado, o LED de status indicará vermelho intermitente ou vermelho sólido quando o controlador desativar as cargas CC se a tensão da bateria estiver baixa.

Modo de controle de carregamento fotovoltaico

Dependendo do modelo, o controlador pode regular até 60 A de corrente contínua de um arranjo fotovoltaico a 12 ou 24 volts (C60), ou 12, 24 ou 48 volts CC (C40) para carregamento de baterias. Essa taxa inclui as reduções da capacidade normal requeridas pelo Código Elétrico Nacional. Ao utilizar este modo, verifique se o jumper de modo de operação está nos pinos de controle de carregamento. Para ativar o Modo de Controle de Carregamento Fotovoltaico, consulte o item *Configuração da Série C* na seção *Instalação* deste manual.



Se a saída do arranjo fotovoltaico aumentar acima do nível de amperagem classificado devido a reflexão ou “efeito borda de nuvem”, o controlador continuará a operar até que o dissipador alcance uma temperatura operacional de segurança máxima. Isso levará vários minutos, dependendo da temperatura ambiente envolvida. Quando o dissipador alcançar a temperatura de segurança máxima, o controlador reduzirá a corrente, resfriando os transistores e o dissipador.

Se a corrente do arranjo fotovoltaico alcançar 85 A, o controlador será desativado para proteger os circuitos. Caso ocorra uma desativação, o controlador será reiniciado automaticamente após 10 minutos (se a condição de sobrecarga de corrente não estiver mais presente).

O controlador de carregamento da Série C liga e desliga a fonte atual rapidamente, para controlar a corrente de carregamento e a tensão da bateria. Isso ocorre no modo de controle de carregamento e no modo de controle de desvio. O tempo de conexão da fonte atual à bateria é variado, para controlar o fluxo médio da corrente. Isso costuma ser denominado Modulação por Largura de Pulsos (PWM) e permite que a corrente seja drenada, em vez de ligada e desligada como ocorre com os controladores de carregamento de arranjo fotovoltaico de relé.

Desconexão noturna de arranjo fotovoltaico automática

À noite, o arranjo fotovoltaico é desconectado automaticamente da bateria, para evitar fuga de energia. Isso elimina a necessidade de um diodo de bloqueio entre a bateria e o arranjo fotovoltaico. Se módulos solares amorfos ou de película fina estiverem sendo usados, os diodos podem ser necessários para evitar danos resultantes de condições de sombra parcial. Consulte a documentação fornecida com os módulos fotovoltaicos.

Modo de controle de desvio

A Série C pode operar como um controle de desvio para gerenciar o carregamento da bateria a partir de fontes de energia alternativas, como o vento ou geradores hidrelétricos. Os sistemas que utilizam matrizes solares não têm requisito de cargas de desvio, pois um módulo solar pode ter seu circuito interrompido sem danos. Contudo, mesmo em um sistema com base solar, pode ser desejável usar excesso de energia para operar cargas de CC. Quando utilizado dessa forma, o Série C controla uma carga de desvio para redirecionar o excesso de energia gerado, em vez de permitir que flua para a bateria. Isso evita danos à fonte de carga como resultado de uma condição de excesso de velocidade que poderia ocorrer se a fonte for desconectada subitamente de todas as cargas - como ocorre com reguladores de relé seriais. Consulte o seu fornecedor para obter recomendações de tamanho de carga e regulador.

Quando o controlador opera como um regulador de desvio, ele fornece regulação em três etapas da tensão da bateria, com compensação de temperatura e equalização manual ou automática. Consulte a seção *Carga da bateria em três etapas* para obter mais informações sobre este processo.



O modo de desvio requer uma carga para “descarregamento” separada para regular a bateria. Essa carga deve ser capaz de absorver mais energia do que a fonte de alimentação é capaz de produzir em sua saída máxima, ou a tensão de CC ficará desregulada. A carga para descarregamento deve estar disponível para o desvio de energia em todas as ocasiões. Elementos de aquecimento do tipo resistivo são as melhores cargas de desvio. Elementos especiais para aquecimento de água usando corrente contínua estão disponíveis. Lâmpadas e motores não são recomendados como cargas de desvio, porque não são confiáveis.

Ao utilizar o modo de desvio, verifique se os jumpers de modo de operação estão nos pinos de controle de carregamento. Consulte o item *Configuração da Série C na Seção 3* deste manual.

O consumo de corrente da carga de desvio é muito importante. Podem ocorrer problemas resultantes da operação com uma carga baixa demais ou alta demais. Uma carga de desvio baixa demais não conseguirá absorver todo o excesso de energia da fonte atual depois que as baterias estiverem carregadas.

Cargas de desvio com mais de 85 A conseguem absorver mais energia do que a Série C é projetada para suportar, resultando em uma desativação por sobrecarga de corrente. Durante esse tempo, a unidade não regulará o fluxo de eletricidade no sistema e a bateria poderá ser danificada.

Uma carga de desvio que consuma uma corrente 25 % superior à capacidade de saída máxima da fonte de alimentação é geralmente adequada para uso com a Série C.

1.0 INTRODUÇÃO

Modo de controle de carga de CC

A Série C também pode operar como controlador de carga (também denominado desconector por tensão baixa) para gerenciar o descarregamento da bateria. Um controlador de carga evita danos à bateria resultantes de descarga excessiva durante períodos de clima desfavorável ou cargas excessivas.



Ao utilizar o modo de controle de carga, verifique se os jumpers de modo de operação estão nos pinos de controle de carga. Consulte a seção *Configuração da Série C* deste manual.

O controlador retarda a desconexão das cargas de CC durante 6 minutos depois que a tensão fica inferior à configuração de desconexão por tensão baixa (LVD - low voltage disconnect). As cargas são reconectadas automática ou manualmente quando a tensão da bateria excede a configuração de LVR durante 6 minutos. O jumper EQUALIZE determina a reconexão manual ou automática quando a Série C é utilizada como controlador de carga.

Quando usado como controlador de carga de CC, as configurações de LVR e LVD são controladas por dois potenciômetros rotativos na placa de circuitos. A escala nos potenciômetros de ajuste difere da escala usada para outras funções. Um adesivo com a escala de ajuste apropriada é incluído com o Série C e mostrado abaixo. Coloque esta escala sobre os potenciômetros ao usar o Série C como controlador de carga. Não compense essas configurações de acordo com a temperatura. Não instale o sensor opcional de compensação de temperatura da bateria.

Coloque o adesivo sobre os potenciômetros para referenciar as Configurações de Controle de Carga

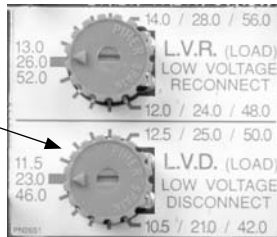


Figura 1
Adesivo com configurações de tensão de controle de carga

RECURSOS

Os recursos da Série C incluem proteção contra temperatura excessiva, proteção eletrônica contra sobrecarga de corrente, e compensação automática de temperatura da bateria.

Proteção contra temperatura excessiva

A temperatura dos transistores do controlador é monitorizada continuamente. Isso protege o controlador de carregamento de danos em ambientes de temperatura alta. Caso sejam detectadas temperaturas excessivas durante a operação nos modos de controle de carregamento ou desvio, os transistores do controlador são ligados e desligados rapidamente, para reduzir a velocidade de carregamento. Isso reduzirá a temperatura do transistor.

O controlador de carga desconecta a carga antes que os transistores alcancem uma temperatura excessiva. Depois que a temperatura cai, as cargas são reconectadas. Quando o sistema de proteção contra temperaturas excessivas desativar o controlador, o LED de status ficará laranja e piscará rápido (cerca de uma vez por segundo). É a mesma indicação de uma condição de sobrecarga de corrente.

Proteção eletrônica contra sobrecarga de corrente

Durante a operação, os controladores Série C monitorizam continuamente a corrente que passa por eles. Se a corrente superar 85 A, as chaves do transistor são abertas, interrompendo o fluxo de eletricidade. O circuito de detecção é mais rápido do que disjuntores ou fusíveis, e eles não desarmam nem queimam quando ocorre uma falha. Quando o sistema de proteção contra sobrecarga de corrente estiver ativado, o LED de status ficará laranja e piscará rápido (cerca de uma vez por segundo). É a mesma indicação de uma condição de temperatura excessiva.

Os controladores Série C reiniciam automaticamente o sistema de proteção contra sobrecarga de corrente a cada 6 minutos. Se ainda houver sobrecarga ou curto-circuito, o controlador será desativado e aguardará mais 6 minutos. Isso ocorrerá continuamente, até que o problema seja corrigido.

A chave de reinicialização, no lado direito do controlador, permite que o usuário reconecte manualmente o arranjo fotovoltaico ou as cargas de CC após uma condição de sobrecarga de corrente. Mantenha a chave de reinicialização pressionada durante 5 segundos para voltar à operação normal. Se não for possível reiniciar o controlador, verifique a fiação e reduza as cargas conectadas. Pode haver um retardo após a ativação manual da chave de reinicialização, antes da reconexão do arranjo fotovoltaico.

O shunt usado para medir o fluxo de corrente no Série C localiza-se no condutor positivo do circuito, oferecendo maior flexibilidade para aterramento do sistema. Os terminais negativos são compartilhados.

2.0 RECURSOS

Compensação de temperatura da bateria

O sensor de temperatura da bateria (BTS), um acessório opcional externo, ajusta automaticamente o processo de carregamento da Série C. O BTS é requerido pelo Padrão UL 1741 e a aprovação do UL baseia-se em sua instalação. Porém, não instale o sensor de temperatura da bateria ao usar o Série C como controlador de carga de CC. O BTS pode ser estendido utilizando um cabo telefônico padrão com conectores RJ-11.

Caso o sensor de temperatura seja instalado, os pontos de configuração de regulagem devem ser ajustados para uma bateria em temperatura ambiente (23-27 °C / 74-80 °F). O Série C ajusta os pontos de configuração EM MASSA e FLUTUAÇÃO -30 mV por grau Celsius para uma bateria de chumbo de **6 células** e -20 mV por grau Celsius para uma bateria NiCad de **10 células**, conforme requerido pelo Padrão UL 1741. Para sistemas de 24 e 48 volts, a compensação é o dobro e o quádruplo dos valores listados, respectivamente. Consulte a Tabela 1.

Caso o sensor de temperatura NÃO seja instalado, os pontos de configuração devem ser ajustados para a temperatura da bateria durante a operação. Pode ser necessário um ajuste sazonal dos pontos de configuração, para evitar danos à bateria e garantir o carregamento adequado. Se o sensor de temperatura da bateria estiver instalado, não são necessários ajustes sazonais (consulte compensação da temperatura, neste manual).

Se a fiação de conexão ao sensor estiver danificada e os fios estiverem reduzidos ou cortados, o sistema voltará às configurações sem compensação de temperatura.


Instale o BTS na lateral da bateria, abaixo do nível de eletrólito. É melhor posicionar o sensor entre baterias e colocá-las em uma caixa isolada, para reduzir a influência da temperatura ambiente externa ao gabinete da bateria. Ventile a caixa da bateria no ponto mais alto, para evitar acúmulo de hidrogênio.

QUADRO DE COMPENSAÇÃO DE TEMPERATURA DE PONTO DE CONFIGURAÇÃO DE CARREGADOR			
Tipo de bateria	Tensão do sistema		
	12 Vcc	24 Vcc	48 Vcc
Chumbo-ácido	0,030 volts/°C	0,060 volts/°C	0,120 volts/°C
NiCad	0,020 volts/°C	0,040 volts/°C	0,080 volts/°C

Tabela 1
Compensação de temperatura de ponto de configuração de carregador

LED indicador de status

Um LED multicores indica o status de operação do controlador. Uma etiqueta codificada por cores, incluída na cobertura do controlador, explica a operação do LED de status. Quando o controlador está no modo de controle de carregamento, o LED ficará verde. Quando está no modo de controle de carga, o LED ficará vermelho. Um LED laranja indica erro ou condição de desconexão de carga. Quando a equalização da bateria está em andamento, o LED alterna entre vermelho e verde.

 **NOTA:** A cor verde e vermelha do LED só indica o modo de operação específico e o nível de tensão da bateria. Não indica se a fonte de carregamento está funcionando adequadamente.

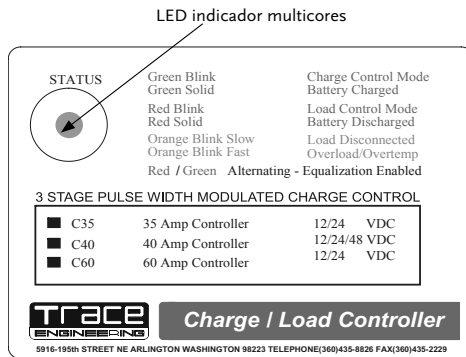


Figura 2
Etiqueta do painel frontal da Série C

TENSÃO DA BATERIA (usando LED indicador de status)						
LED verde (modo de carregamento/desvio)			STATUS DO LED	LED vermelho (modo de controle de carga)		
Bateria na configuração FLUTUAÇÃO			Sempre ATIVADO	Bateria na configuração LVD (para 6 minutos = LVD)		
Bateria na configuração EM MASSA			Pisca 5 vezes	> 0,15 acima do LVD	> 0,30 acima do LVD	> 0,45 acima do LVD
Configuração Em Massa Menos (-)				Configuração de LVD Mais (+)		
0,25 Vcc	0,50 Vcc	1,00 Vcc	Pisca 4 vezes	0,15 Vcc	0,30 Vcc	0,45 Vcc
0,50 Vcc	1,00 Vcc	2,00 Vcc	Pisca 3 vezes	0,30 Vcc	0,60 Vcc	0,90 Vcc
0,75 Vcc	1,50 Vcc	3,00 Vcc	Pisca 2 vezes	0,45 Vcc	0,90 Vcc	1,35 Vcc
> 0,75 abaixo de Em Massa	> 1,50 abaixo de Em Massa	> 3,00 abaixo de Em Massa	Pisca 1 vez	> 0,45 acima do LVD	> 0,90 acima do LVD	> 1,35 acima do LVD
12 volts	24 volts	48 volts	Tensão CC	12 volts	24 volts	48 volts

Tabela 2
LEDs indicadores de tensão da bateria

Indicadores de modo de controle de desvio ou carregamento

Verde sólido

A bateria está sendo carregada na etapa FLUTUAÇÃO. O LED de status permanece ATIVADO, sem piscar, a não ser que as baterias caiam abaixo da configuração de tensão de flutuação durante um período acumulado de uma hora. Isso permite que o usuário confirme que o sistema alcançou a etapa de flutuação durante o processo de carregamento, quando verificado no fim do dia. Com frequência, alcançar a etapa de flutuação é uma boa indicação da operação adequada do sistema e maximizará a vida útil e o desempenho da bateria.

Verde intermitente

O controlador está no modo CONTROLE DE CARREGAMENTO ou CONTROLE DE DESVIO, e a bateria não está totalmente carregada. À medida que a tensão da bateria se aproximar da configuração EM MASSA, o LED de status verde piscará várias vezes (até cinco) e depois parará, indicando que a tensão da bateria está se aproximando da configuração em massa, e fornecendo uma indicação da condição da bateria. Consulte a Tabela 2 na página anterior para determinar a tensão da bateria.



NOTA: Uma piscada verde única indica que a bateria está abaixo da configuração de tensão em massa. NÃO indica que as baterias estão sendo carregadas.

Indicadores de controle de carga

Vermelho sólido

O controlador está no modo CONTROLE DE CARGA DE CC e a tensão da bateria alcançou a configuração de desconexão por baixa tensão (LVD - Low Voltage Disconnect). Após um retardo de 6 minutos, as cargas de CC serão desconectadas, a menos que o usuário reduza as cargas a um ponto em que a tensão da bateria exceda a configuração LVD.

Vermelho intermitente

À medida que a tensão da bateria se aproximar da configuração LVD, o LED de status vermelho piscará várias vezes (até cinco) e depois parará, indicando a tensão da bateria. Consulte a Tabela 2 na página anterior para determinar a tensão da bateria.

Laranja intermitente lento

O controlador está no modo CONTROLE DE CARGA DE CC e desconectou as cargas por ter alcançado a configuração LVD. O usuário pode pressionar a chave de reinicialização para obter um período de “concessão” adicional durante no máximo 10 minutos, ou pode esperar até que a tensão supere a configuração de reconexão por baixa tensão (LVR - Low Voltage Reconnect) para permitir um reinício automático.

Indicador de modo de equalização

Vermelho e verde alternados

O controlador está no modo EQUALIZE. Ele interromperá automaticamente o processo de equalização depois de acumular duas horas de operação em uma tensão acima da configuração EM MASSA. O usuário pode interromper o processo de equalização a qualquer momento, pressionando a chave de reinicialização até que o LED de status pare de alternar entre vermelho e verde.

Indicador de modo de erro

Laranja intermitente rápido

O controlador detectou uma condição de sobrecarga de corrente ou excesso de temperatura e as cargas são desconectadas. O controlador tentará reiniciar automaticamente as cargas após um retardo de 6 minutos. Se o controlador não se reiniciar, desative todas as cargas e pressione a chave de reinicialização. Caso ele se reinicie agora, as cargas podem ser grandes demais. Pode ocorrer um retardo de até cinco segundos antes que o controlador tente se reiniciar depois que o usuário pressionar a chave de reinicialização.

INSTALAÇÃO

Os controladores Série C são instrumentos eletrônicos precisos de última geração. A instalação, ambientação, montagem e fiação devem ser executadas de acordo com as normas elétricas locais, nacionais e/ou internacionais. As instruções a seguir aplicam-se à instalação típica. Para aplicações especiais, consulte um electricista qualificado ou o seu fornecedor de produtos Trace™. Os procedimentos de instalação serão diferentes, de acordo com sua aplicação específica.

Montagem

Os controladores Série C são projetados apenas para montagem em recinto coberto. É necessário discernimento ao selecionar um local para montar o gabinete. Evite montá-lo sob exposição solar direta, para reduzir o aquecimento do gabinete e as posteriores temperaturas operacionais elevadas. O gabinete deve ser montado verticalmente em uma parede.

As dimensões da montagem e do gabinete são mostradas na Figura 3 (o controlador C-35 não possui um dissipador externo). Remova a frente do controlador e localize os dois encaixes de parafusos superiores na parede. A parte posterior do gabinete possui orifícios para montagem. Deixe as cabeças dos parafusos aproximadamente 6 mm (1/4 polegada) ou menos para fora. Coloque o controlador nos parafusos e encaixe-o nos orifícios. Em seguida, insira os dois parafusos inferiores para prender o gabinete à parede. Inclua grampos de sustentação ou eletrodutos para evitar danos à placa de circuito e ao bloco de terminal, como resultado da pressão nos fios. A frente deve ser recolocada e fixada com os parafusos fornecidos (#10-32 x 3/8" SMS).

Em instalações externas, as unidades Série C devem ser instaladas em um gabinete à prova d'água, para eliminar a exposição à chuva ou a respingos de água. A utilização de placas de circuito com revestimento adequado, terminais revestidos, componentes de metal com acabamento pulverizado e fixadores de aço inoxidável aumentam a tolerância a ambientes hostis.



CUIDADO: Instale o controlador Série C em um local seco e protegido, afastado de fontes de alta temperatura, umidade e vibração. A exposição à água salgada é especialmente destrutiva. A corrosão da placa de circuito não é coberta pela garantia.

3.0 INSTALAÇÃO

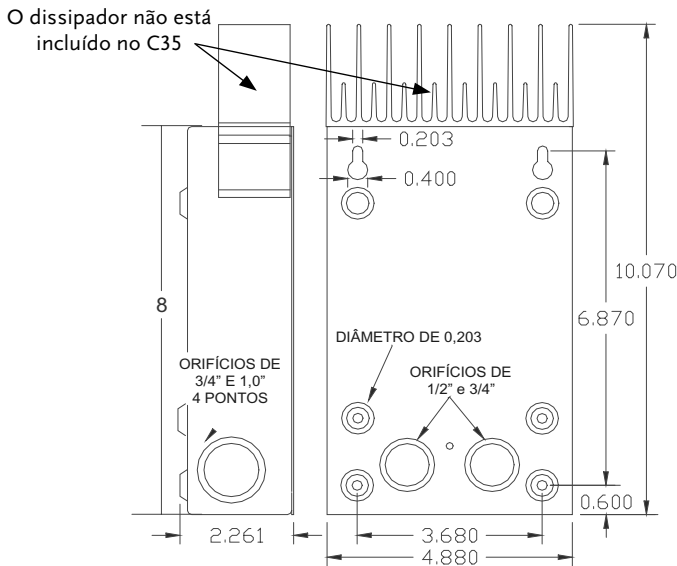


Figura 3
Dimensões da Série C

Não instale o controlador Série C em um compartimento selado com as baterias. As baterias podem liberar gás hidrogênio-sulfeto, que é corrosivo para equipamentos eletrônicos. As baterias também podem produzir gases de hidrogênio e oxigênio, que podem explodir quando expostos a faíscas.

Ao usar baterias “seladas”, o controlador pode ser montado no mesmo gabinete, desde que seja ventilado adequadamente.

Fiação

Desconecte as fontes fotovoltaicas e a bateria antes de instalar a fiação. Defina o jumper de seleção de tensão para a configuração apropriada antes de energizar o sistema (consulte *opções de configuração do usuário* para obter instruções). Configurações incorretas podem resultar em danos ao sistema, já que a regulagem do carregamento não ocorrerá. Aplique um torque nos terminais com 20 polegadas-libras para 14-10 AWG (25 para 8 AWG, 35 para #6 AWG) depois de instalar os fios. Recoloque a tampa.

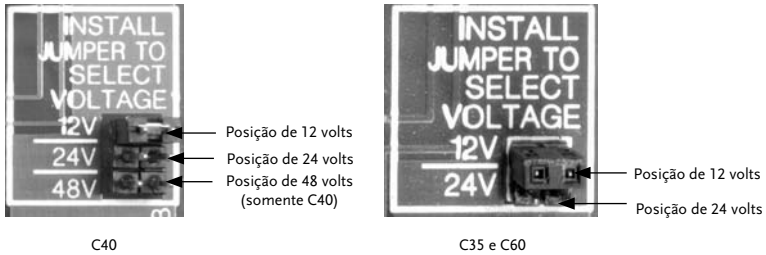


Figura 4
Jumper de seleção de tensão

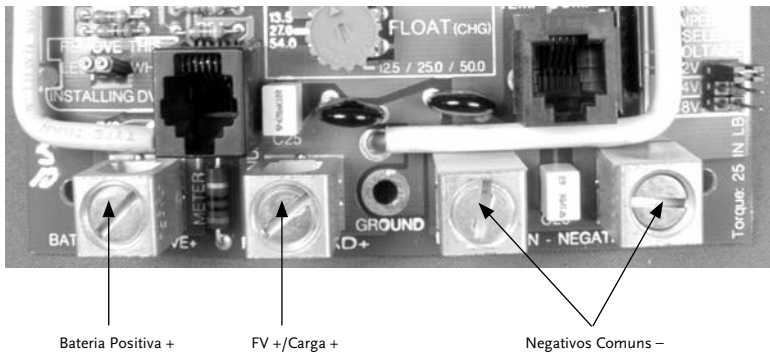


Figura 5
Terminais de conexão de bateria



NOTA: Independente da configuração, somente o condutor positivo de um arranjo fotovoltaico OU uma carga de CC pode ser conectada ao terminal marcado "PV POS/LOAD."

Bitola mínima recomendada para o fio

A bitola mínima recomendada para o fio é #8 AWG (para C35 e C40) com isolamento de 75 °C e um fio #6 AWG, 90 °C para o C60. Os terminais da Série C aceitarão fio de cobre ou alumínio de até #2 AWG (33,6 mm²), porém, as especificações UL só permitem o uso de no máximo #6 AWG (13,3 mm²). Não são necessários terminais ou crimpagem.

Cada modelo de controlador Série C tem capacidade para uma corrente contínua máxima de 35, 40 ou 60 A. Como as saídas fotovoltaicas podem variar devido ao tamanho do arranjo ou à insolação, a bitola mínima do fio para segurança deve se basear nas capacidades de corrente máximas. O Código Elétrico Nacional requer que condutores e dispositivos de sobrecarga de corrente sejam operados a não mais do que 80 % de suas capacidades. Consulte a Tabela 3 abaixo para obter uma lista da bitola mínima do fio que deve ser usada com cada modelo.

CONTROLADOR	BITOLA MÍNIMA DO FIO	CAPACIDADE DO DISPOSITIVO DE SOBRECARGA DE CORRENTE
C35	#8 AWG	45 A
C40	#8 AWG	50 A
C60*	#6 AWG (90 °C)	60 A (valor nominal a 100 %)
C60**	#4 AWG (75 °C)	60 A (valor nominal a 100 %)

Tabela 3
Bitola mínima do fio



*NOTA: *Para atender aos requisitos do UL, utilize um fio #6 AWG, 90 °C e um dispositivo de sobrecarga de corrente de 60 A com VALOR NOMINAL A 100 % para o controlador C60.*

*** Não aprovado pelo UL para conexão **direta** com o controlador. Utilize um bloco de junção conforme especificado abaixo e fio #6 AWG (90 °C) para a conexão com os terminais do controlador.*

Se houver uma distância significativa entre o arranjo fotovoltaico e o controlador e/ou o controlador e a bateria, fios mais largos podem ser usados para reduzir a queda de tensão e melhorar o desempenho. Consulte a Tabela 4.

Para usar uma bitola de fio mais larga, utilize um bloco de junção (bloco terminal) projetado para essa finalidade. Isso permite que o cabo mais largo das baterias possa ser conectado ao fio de menor bitola do controlador. Adaptadores duplos também podem ser usados para junção de fios. Siga as recomendações do fabricante sobre torque e montagem (caso necessário). Blocos de junção e adaptadores duplos são disponibilizados por fornecedores de energia alternativos.

Distância simples máxima e bitola do fio



*NOTA: O artigo 690 do Código Elétrico Nacional deve ser consultado para obter informações sobre a bitola do fio e quaisquer requisitos de instalação adicionais. Para um C60 utilize um disjuntor de 60 A com **rendimento contínuo de 100 %** e um fio #6 AWG, **90 °C**. Bitolas maiores podem ser usadas para melhorar o desempenho, mas **NÃO** são aprovadas pelo UL para instalação no controlador (utilize um bloco de junção, conforme descrito previamente na página 14 deste manual). Utilize o disjuntor adequado, se estiver usando um fio de bitola mais larga.*

Consulte a Tabela 4 e localize sua corrente máxima na coluna da esquerda, e a distância simples entre a fonte de alimentação (metros/pés) e o controlador Série C (ou a distância entre o controlador Série C e a sua carga) na mesma linha; em seguida, leia a bitola do fio necessária no topo da coluna.

A fiação, os dispositivos de proteção contra sobrecarga de corrente (fusíveis e disjuntores) e os métodos de instalação utilizados devem atender a todos os requisitos de normas elétricas nacionais e locais.

A fiação deve ser protegida de danos físicos com um eletroduto ou um grampo de sustentação. É necessário passar o cabo do sensor de temperatura pelo eletroduto primeiro, pois o conector pode não se encaixar se outros fios tiverem sido puxados antes.

Como mínimo, um disjuntor ou fusível com capacidade para limitação de 60 A CC deve ser fornecido próximo à bateria, para proteção contra curtos-circuitos. Para atender aos requisitos do Código Elétrico Nacional, utilize um disjuntor de 60 A com valor nominal a 100 % com o C60. Para atender aos requisitos do padrão UL, utilize fios de cobre #6 AWG 90 °C com o C60.

3.0 INSTALAÇÃO

Distância simples máxima para uma queda de tensão < 3 % Aplicação de 12 VCC Para sistemas de 24 VCC, multiplique a distância por 2 Para sistemas de 48 VCC, multiplique a distância por 4										
Distância em metros (pés)					Distância em metros (pés)					
Essas bitolas de fios não são aprovadas pelo UL, pois excedem a especificação máxima										
A	12 AWG	10 AWG	8 AWG	6 AWG	4 AWG	3 AWG	2 AWG	1 AWG	1/0 AWG	2/0 AWG
10	2,68 m (8,8 pés)	4,27 m (14 pés)	6,77 m (22,2 pés)	10,76 m (35,3 pés)	17,09 m (56,1 pés)	2,68 m (70,9 pés)	27,31 m (89,6 pés)	34,29 m (112,5 pés)	43,19 m (141,7 pés)	68,82 m (225,8 pés)
12	2,23 m (7,3 pés)	3,54 m (11,6 pés)	5,64 m (18,5 pés)	8,96 m (29,4 pés)	14,23 m (46,7 pés)	21,61 m (59,1 pés)	22,74 m (74,6 pés)	28,56 m (93,7 pés)	36 m (29,4 pés)	57,36 m (118,2 pés)
14	1,92 m (6,3 pés)	3,05 m (10 pés)	4,85 m (15,9 pés)	7,68 m (25,2 pés)	12,22 m (40,1 pés)	15,42 m (50,6 pés)	19,51 m (64,0 pés)	24,39 m (80,4 pés)	30,85 m (101,2 pés)	49,16 m (161,3 pés)
16	1,68 m (5,5 pés)	2,44 m (8,7 pés)	4,24 m (13,9 pés)	6,74 m (22,1 pés)	10,67 m (35 pés)	13,50 m (44,3 pés)	17,07 m (56 pés)	21,43 m (70,3 pés)	27,01 m (88,6 pés)	43,04 m (141,2 pés)
18	1,49 m (4,9 pés)	2,38 m (7,8 pés)	3,78 m (12,4 pés)	5,97 m (19,6 pés)	9,51 m (31,2 pés)	12,01 m (39,4 pés)	15,18 m (49,8 pés)	19,05 m (62,5 pés)	23,99 m (78,7 pés)	38,25 m (125,5 pés)
20	1,34 m (4,4 pés)	2,13 m (7 pés)	3,38 m (11,1 pés)	5,36 m (17,6 pés)	8,53 m (28 pés)	10,79 m (35,4 pés)	13,66 m (44,8 pés)	17,13 m (56,2 pés)	21,61 m (70,9 pés)	34,41 m (112,9 pés)
25		1,71 m (5,6 pés)	2,71 m (8,9 pés)	4,30 m (14,1 pés)	6,83 m (22,4 pés)	8,63 m (28,3 pés)	10,91 m (35,8 pés)	2,68 m (45 pés)	17,28 m (56,7 pés)	27,52 m (90,3 pés)
30		1,43 m (4,7 pés)	2,26 m (7,4 pés)	3,59 m (11,8 pés)	5,67 m (18,7 pés)	7,19 m (23,6 pés)	9,11 m (29,9 pés)	13,70 m (37,5 pés)	14,39 m (47,2 pés)	22,95 m (75,3 pés)
35			1,95 m (6,4 pés)	3,08 m (10,1 pés)	4,88 m (16 pés)	8,16 m (20,2 pés)	7,80 m (25,6 pés)	9,78 m (32,1 pés)	12,34 m (40,5 pés)	19,66 m (64,5 pés)
40			1,71 m (5,6 pés)	2,68 m (8,8 pés)	4,27 m (14 pés)	2,68 m (17,7 pés)	6,83 m (22,4 pés)	8,56 m (28,1 pés)	10,79 m (35,4 pés)	17,22 m (56,5 pés)
45				2,38 m (7,8 pés)	3,81 m (12,5 pés)	4,79 m (15,7 pés)	6,07 m (19,9 pés)	7,62 m (25 pés)	9,60 m (31,5 pés)	15,30 m (50,2 pés)
50				2,16 m (7,1 pés)	3,41 m (11,2 pés)	4,33 m (14,2 pés)	5,46 m (17,9 pés)	6,86 m (22,5 pés)	8,63 m (28,3 pés)	13,78 m (45,2 pés)
60				1,92 m (6,3 pés)	2,83 m (9,3 pés)	3,60 m (11,8 pés)	4,54 m (14,9 pés)	5,70 m (18,7 pés)	7,19 m (23,6 pés)	11,50 m (37,6 pés)

Tabela 4
Distância simples e bitola do fio

Cabeamento de modo de controle de carregamento fotovoltaico

Os arranjos fotovoltaicos geram corrente sempre que a luz atinge a superfície do arranjo. Antes de conectar o controlador Série C, cubra ou desconecte o arranjo, para evitar a geração de corrente.

- ▶ Remova um ou mais dos plugues protetores da caixa do controlador e passe os fios de conexão pela caixa.
- ▶ Conecte a saída positiva (+) do arranjo fotovoltaico ao terminal marcado com PV POS/LOAD na base da placa de circuito do Série C e aperte os terminais.
- ▶ Conecte a saída negativa (-) do arranjo fotovoltaico ao terminal marcado com COMMON NEGATIVES e aperte os terminais.
- ▶ Conecte o cabo da bateria positiva (+) ao terminal marcado com BAT POS e aperte os terminais.
- ▶ Conecte o cabo da bateria negativa (-) ao terminal marcado com COMMON NEGATIVES e aperte os terminais.
- ▶ Proteja o cabeamento com aliviadores de tensão, permitindo uma pequena folga dentro do gabinete para evitar danos à placa de circuito do controlador.

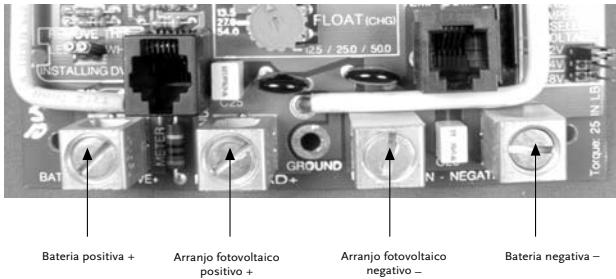
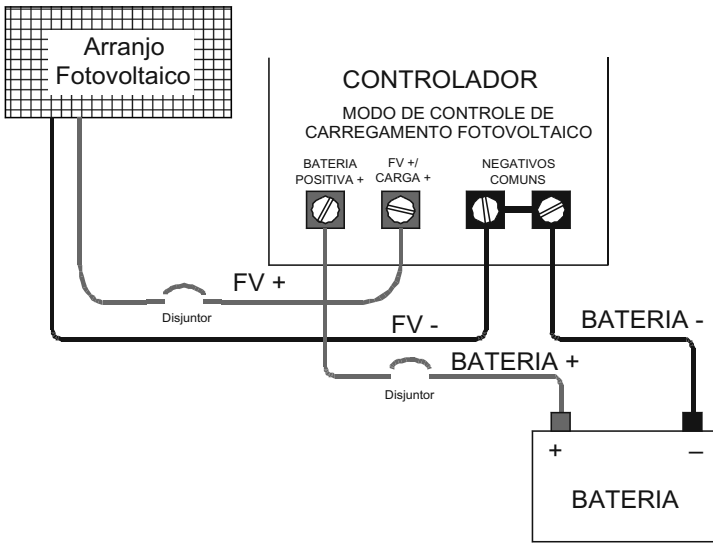


Figura 6
Fiação de modo de controle de carregamento fotovoltaico



3553-W01-00A

Figura 7
Diagrama de fiação de controle de carregamento fotovoltaico

Cabeamento de modo de controle de desvio

Ao utilizar a unidade Série C como controlador de carga de CC ou desvio, a carga de CC precisa estar conectada aos terminais do controlador marcados como PV POS/LOAD e COMMON NEGATIVE. Os negativos comuns podem ser invertidos ou roteados com um condutor simples de tamanho adequado para um local mais conveniente, como um barramento negativo de centro de carga de CC.

- ▶ Conecte sua fonte de CC (fotovoltaica, eólica, hídrica, etc.) diretamente a uma bateria.
- ▶ Conecte um cabo com bitola apropriada entre o terminal positivo da bateria e o terminal do controlador marcado com BAT POS.
- ▶ Conecte um cabo entre o terminal negativo da bateria e o terminal marcado com COMMON NEGATIVES na placa de circuito do controlador.
- ▶ Conecte um cabo entre o terminal do controlador marcado com PV POS/LOAD ao terminal positivo da carga de desvio de CC.
- ▶ Conecte um cabo entre o terminal do controlador marcado com COMMON NEGATIVES ao terminal negativo da carga de desvio de CC.
- ▶ Aplique aos terminais um torque de 20 polegadas-libras para #14-10 AWG (25 polegadas-libras com #8 AWG, 35 polegadas-libras com #6 AWG). Permita uma pequena folga nos cabos dentro do controlador e proteja a fiação com aliviadores de tensão.



NOTA: Não utilize lâmpadas para cargas de desvio. Use apenas cargas resistivas, como elementos de aquecimento resfriados com ar ou água.

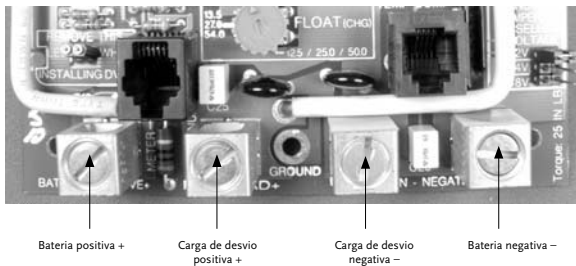
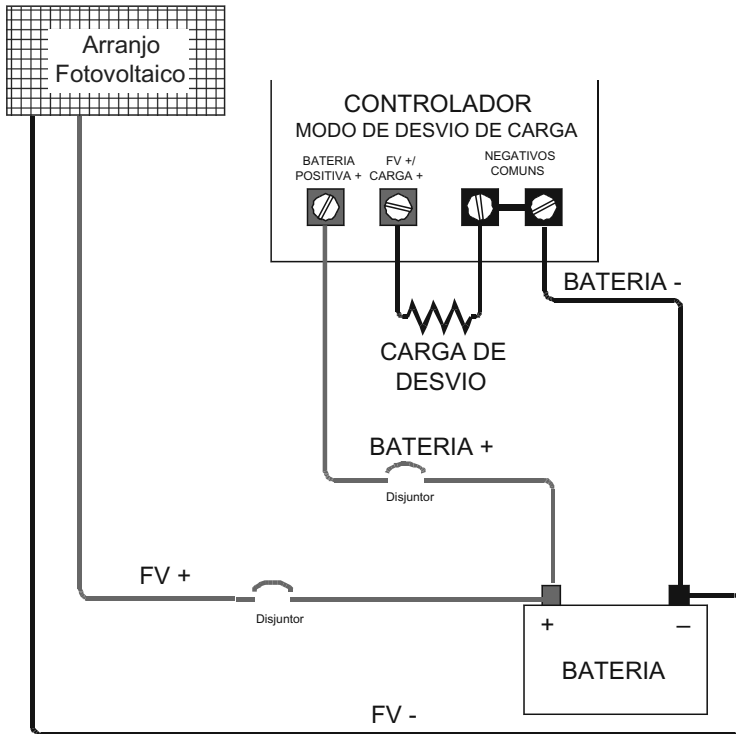


Figura 8
Fiação de desvio de carga fotovoltaica



3553-W02-00A

Figura 9
Diagrama de fiação de desvio de carga

Cabeamento de modo de controle de carga de CC

- ▶ Conecte o cabo positivo da bateria ao terminal marcado com BAT POSITIVE no controlador.
- ▶ Conecte o cabo negativo da bateria ao terminal marcado com COMMON NEGATIVES.
- ▶ Conecte um cabo entre o terminal PV POS/LOAD no controlador e o terminal positivo na carga de CC.
- ▶ Conecte um cabo entre o terminal COMMON NEGATIVES do controlador e o terminal negativo da carga.

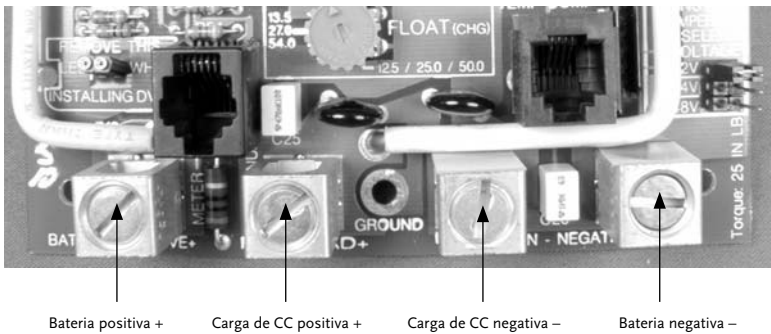
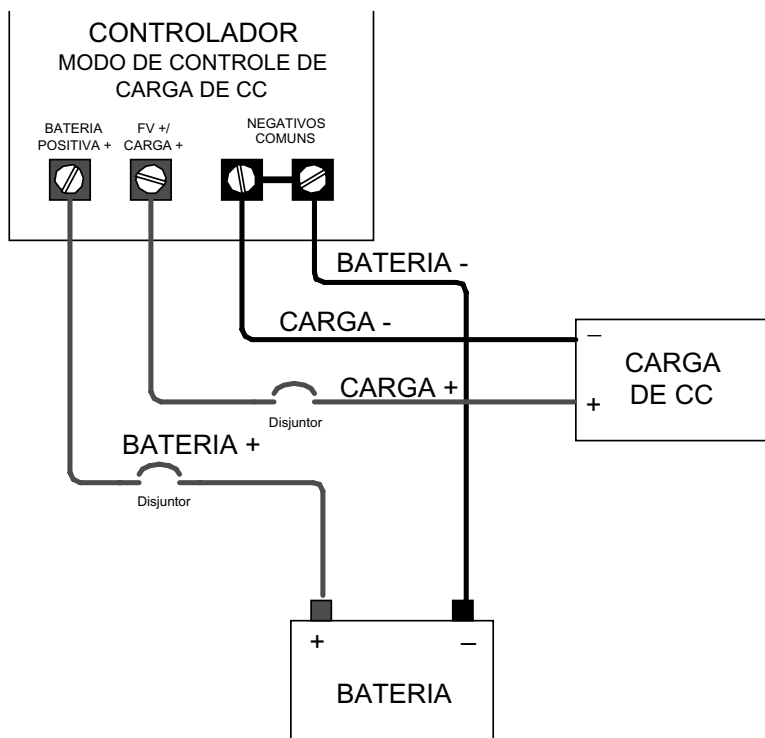


Figura 10
Fiação de controle de carga



3553-W03-00A

Figura 11
Diagrama de fiação de controle de carga

Aterramento

Os controladores Série C são projetados para trabalhar com sistemas elétricos com terra negativo e não aterrados. O chassi metálico desse controlador de carregamento/carga deve ser aterrado para ambos os sistemas, conectando-o com um fio de cobre a um eletrodo de aterramento, como uma haste enterrada.

Se for desejado um terra negativo, conecte o condutor de corrente negativa ao sistema de aterramento em um ponto no sistema. Consulte as normas elétricas locais e nacionais para obter mais informações e quaisquer requisitos adicionais.

Configuração da Série C

Há três conjuntos de jumpers no lado direito da placa de circuito do controlador. Esses jumpers controlam a equalização, a reconexão de baixa tensão, a tensão da bateria e os modos de operação. Eles devem ser configurados corretamente para que a unidade opere com seu potencial máximo.

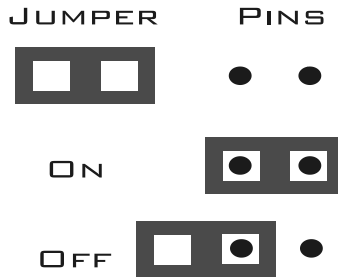


Figura 12
Jumpers

Os controladores Série C são equipados com vários desses jumpers. Cada jumper é discutido na seção apropriada deste manual. As configurações padrão de fábrica são mostradas abaixo.

	C40	C35, C60
Tensão da bateria	12 volts CC	12 volts CC
Equalizar/LVR	Equalização manual	Equalização manual
Modo de operação	Controle de carregamento	Controle de carregamento

Tabela 5
Configurações padrão de fábrica para controladores Série C

3.0 INSTALAÇÃO

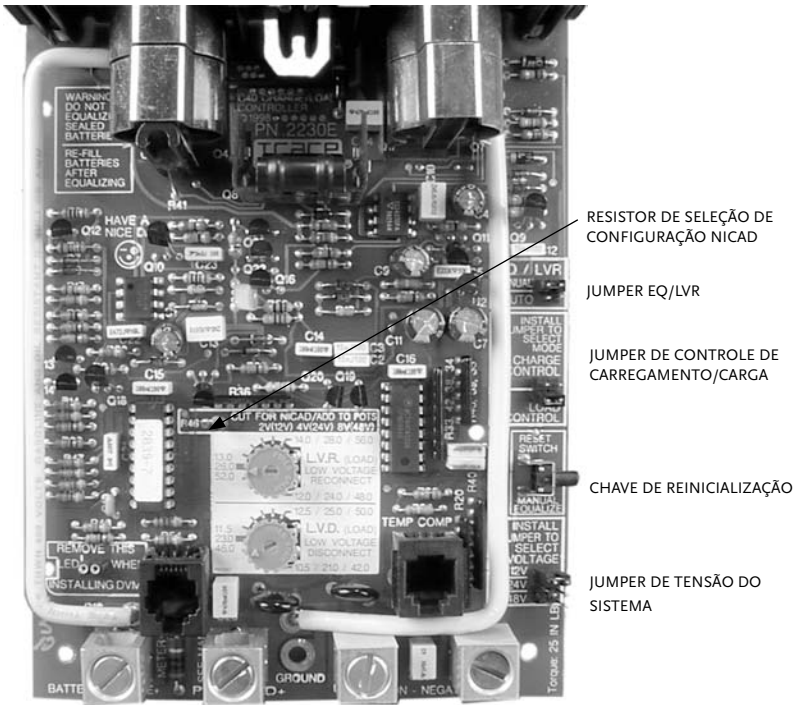


Figura 13
Localização dos jumpers de configuração

Equalização de bateria (EQ) automática/manual e reconexão de tensão baixa (LVR)

Esse recurso habilita a equalização automática ou manual da bateria no modo de controle de carregamento, e a reconexão automática ou manual em caso de baixa tensão no terminal BATERIA POS no modo de controle de carga. Quando AUTO está ativado no modo de controle de carga, a unidade será reconectada automaticamente quando o terminal BATERIA POSITIVA exceder a configuração LVR. A configuração de fábrica é *equalização manual e reconexão manual*.

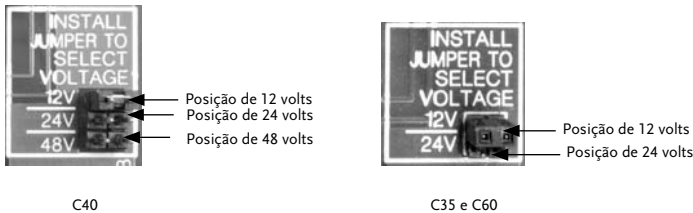


Figura 14
Jumper de Seleção de Tensão

Modo de operação

Esse jumper determina o modo de operação: Modo de controle de carregamento fotovoltaico e desvio, ou modo de controle de carga. A configuração de fábrica é o modo de controle de carregamento.

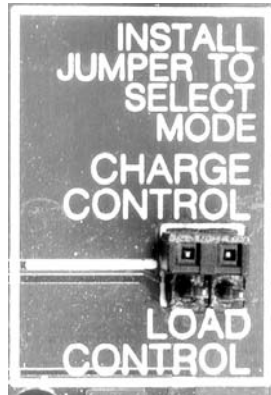


Figura 15
Jumper de modo de operação

Chave de reinicialização

Pressione e mantenha pressionada para iniciar ou suspender manualmente a equalização da bateria no modo de controle de carregamento. Pressione e libere para reiniciar após uma condição de erro. Pressione e libere para reconectar após um evento de desconexão por baixa tensão. Se a tensão permanecer abaixo da configuração LVD, a unidade será desconectada depois de um período de 'concessão' de 6 minutos.

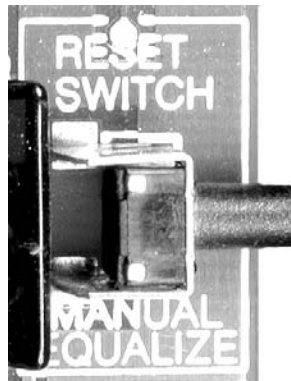


Figura 16
Jumper da chave de reinicialização

3.0 INSTALAÇÃO

Tensão

Esse jumper determina a tensão do sistema com o qual o controlador será usado. Conecte os dois pinos adjacentes à legenda correspondente à tensão do seu sistema: 12, 24, 48. A configuração de fábrica é 12 volts para os controladores C35, C40 e C60. A tensão máxima permitida de CC é 125 VCC para C40, e 55 VCC para C35 e C60.

Se o medidor LCD opcional (DVM/C40 ou CM/R) estiver conectado ao controlador Série C, configure o jumper em sua parte posterior com a tensão de sistema adequada. O jumper para limitação do consumo de energia e redução da intensidade do monitor CM também está localizado na parte posterior dos Monitores LCD.

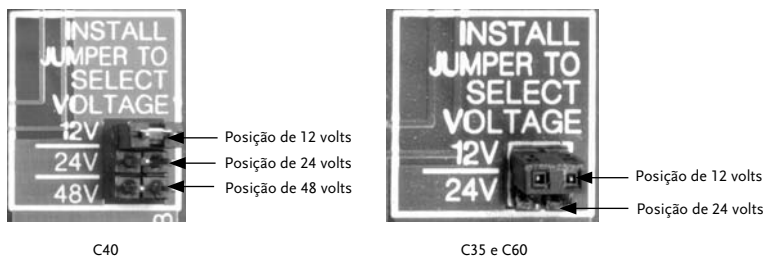


Figura 17
Jumper de seleção de tensão

Ajuste da Série C

A taxa de carregamento e a configuração de reconexão/desconexão de tensão do controlador podem ser ajustadas com dois controles rotativos de potenciômetro. Os puxadores são removíveis, para reduzir a possibilidade de alteração acidental das configurações. São fornecidas escalas calibradas, para permitir a configuração do controle sem a necessidade de utilizar um voltímetro digital. O ajuste visual permite uma precisão de $\pm 0,1$ volts.

Configuração de parâmetros de tensão

No modo de controle de carregamento, pode-se ajustar a tensão de carga em massa e flutuação, ajustando os potenciômetros (pots) localizados no centro inferior da placa de circuito impresso (para obter mais informações sobre capacidades de carregamento em massa e flutuação, consulte a seção *Carregamento de bateria em três etapas*, neste manual).

A escala de potenciômetro para tensão de carga em massa é calibrada de 13,0 a 15,0 volts (quando o jumper de tensão é configurado para um sistema de 12 volts) em incrementos de 0,2 volts, de 26,0 a 30,0 volts (sistema de 24 volts) em incrementos de 0,4 volts, ou de 52,0 a 60,0 volts (sistema de 48 volts) em incrementos de 0,8 volts. Para tensão de carga de flutuação, a escala do potenciômetro é calibrada de 12,5 a 14,5 volts (sistema de 12 volts), 25,0 a 29,0 volts (sistema de 24 volts) e de 50,0 a 58,0 volts (sistema de 48 volts), com os mesmos incrementos descritos acima.



Modo de controle de carregamento/desvio

Figura 18
Potenciômetros de ajuste de tensão EM MASSA (BULK) e FLUTUAÇÃO (FLOAT)

3.0 INSTALAÇÃO

Pontos de teste para configurações de tensão

Na metade dessas escalas, um ponto de teste é fornecido para uso com um voltímetro digital de CC, para garantir um ajuste mais preciso. Os potenciômetros são equipados com puxadores removíveis, para evitar alterações acidentais por curiosos ou pessoas mal-informadas. Se os puxadores estiverem ausentes, uma chave de cabeça sextavada de 5/64" pode ser utilizada para ajudar as configurações. Um voltímetro digital pode ser conectado entre o terminal NEGATIVOS COMUNS na placa de circuito e o pequeno ponto de teste localizado à esquerda de cada potenciômetro de ajuste na posição 9:00. O ponto de teste fornece uma leitura de 0 a 2 volts; esse valor deve ser adicionado ao valor inferior do intervalo de ajuste (Em Massa = 13,0, Flutuação = 12,5, LVR=12,0, LVD=10,5). Multiplique esse valor por 2 para 24 V e por 4 para 48 V.

Por exemplo, para definir a tensão em massa como 14,4 volts, ajuste o potenciômetro até que o DVM exiba 1,4 volts ($13,0\text{ V} + 1,4\text{ V} = 14,4\text{ V}$). Para definir a tensão em massa como 28,2 volts, ajuste o potenciômetro até que o DVM exiba 1,10 volts ($1,10 \times 2 [24\text{ volt}] = 2,2 + 26,0 = 28,2$). Ao usar baterias do tipo NiCad, adicione 2 (12 volts), 4 (24 volts) ou 8 (48 volts) às configurações.

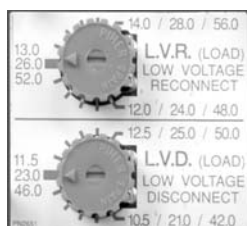
PONTOS DE TESTE para multímetro de CC (segmentos centrais do potenciômetro)
Conecte a carga negativa do DVM ao terminal NEGATIVOS COMUNS



Figura 19

Pontos de teste de CC para carga Em Massa (BULK) e Flutuação (FLOAT)

Se estiver usando a unidade como um controlador de carga de CC, configure os potenciômetros conforme descrito na seção *Modo de controle de carga de CC* deste manual. As configurações do controle superior são reduzidas em 1 volt, resultando em um intervalo de 14,0 Vcc para 12,0 Vcc (para um sistema de 12 volts). As configurações do controle inferior são reduzidas em 2 volts, resultando em um intervalo de 12,5 para 10,5 Vcc (para um sistema de 12 volts).



Modo de controle de carga (adesivo)

Figura 20

Adesivo de ajuste de controle de carga de CC

Equalização



CUIDADO: Não equalize baterias de gel ou seladas!

A Série C oferece acionamento manual ou automático do processo de equalização (a configuração padrão é manual). A equalização automática é ativada movendo o jumper localizado do lado direito da placa de circuito, acima da chave de reinicialização. Quando a opção automática é selecionada, um carregamento de equalização ocorrerá a cada 30 dias (mantendo a tensão com 1 volt para sistemas de 12 volts, 2 volts para sistemas de 24 volts, e 4 volts para sistemas de 48 volts, acima da configuração em massa durante 2 horas). Durante o processo de equalização, o LED de status indica a equalização, alternando entre verde e vermelho. (A equalização não é recomendada para baterias NiCad e fica desativada quando o resistor R46 é removido).

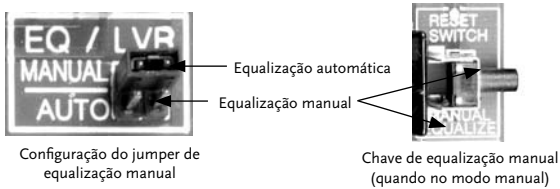


Figura 21
Configurações de equalização

Remoção de R46 para
aplicações NiCad



Figura 22
Configurações de equalização

Equalização manual

A equalização manual da bateria pode ser ativada pressionando a chave de reinicialização no lado direito do Série C durante 10 segundos. O indicador de LED de status começará a alternar entre vermelho e verde, quando a equalização estiver ativada. O processo de equalização continuará até que as baterias tenham sido mantidas na configuração em massa ou acima dela durante duas horas de tempo acumulado. Durante o processo de equalização, a tensão da bateria será limitada a 1 volt acima da configuração em massa para sistemas de 12 volts (2 volts para sistemas de 24 volts, e 4 volts para sistemas de 48 volts). Depois que a tensão da bateria tiver sido mantida na configuração em massa ou acima dela durante duas horas de tempo acumulado, o controlador Série C voltará ao estágio de flutuação do processo de carregamento.

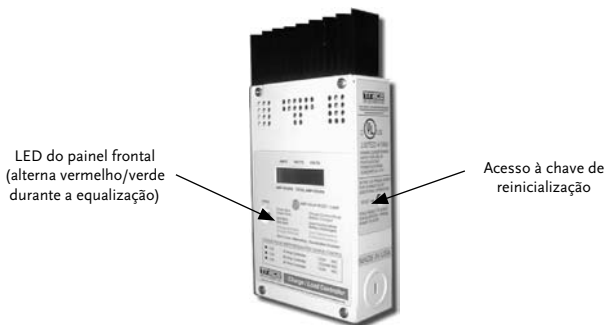


Figura 23
Frente e painel lateral do C40

Para interromper o processo de equalização, pressione a chave de reinicialização. O LED de status parará de alternar entre vermelho e verde. Se o processo de equalização durar menos de uma hora, o controlador continuará com um ciclo de carregamento em massa e depois manterá a bateria na configuração em massa durante uma hora (a etapa de absorção) antes de voltar à configuração de flutuação.

Durante o processo de equalização, o LED de status alternará entre vermelho e verde, e não fornecerá nenhuma outra indicação de modo/status. Bancos de baterias grandes podem requerer vários ciclos de equalização para agitar completamente o eletrólito e carregar as células. Esses ciclos devem se suceder até que a tensão da bateria se mantenha no limite máximo por duas horas.

Equalização automática***CUIDADO: Não equalize baterias de gel ou seladas!***

Os controladores Série C podem ativar automaticamente um carregamento de equalização a cada 30 dias. O LED de status indicará que o processo de equalização está ocorrendo. O processo de equalização continuará até que a tensão tenha sido mantida acima da configuração em massa durante um período acumulado de duas horas. Podem ser necessários vários dias em sistemas maiores, com baterias grandes e arranjos fotovoltaicos pequenos. A tensão da bateria só precisa exceder a configuração em massa para que o cronômetro comece a contar-a tensão pode não alcançar a configuração de tensão de equalização.

Para habilitar a equalização automática, o jumper localizado no lado direito da placa de circuito deve ser movido para a configuração AUTO. A configuração padrão dos controladores Série C é manual. Para desativar o sistema de equalização automática, mova o jumper de equalização.

Para interromper manualmente o processo de equalização, pressione a chave de reinicialização à direita da unidade, até que o LED de status pare de alternar entre vermelho e verde. Se o processo de equalização durar menos de uma hora, o controlador continuará com um ciclo de carregamento em massa e depois manterá a bateria na configuração em massa durante uma hora (a etapa de absorção) antes de voltar à configuração de flutuação. Depois que uma equalização manual for acionada, o período de 30 dias até a equalização automática seguinte será reinicializado. Para impedir a equalização automática, mova o jumper de equalização para a posição manual.

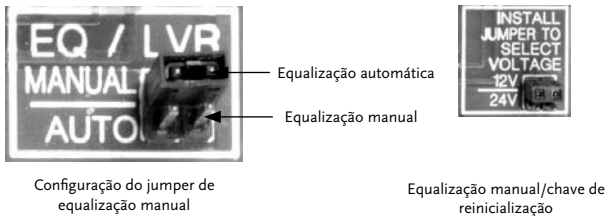


Figure 24
Jumper de equalização e chave de reinicialização

Compensação de temperatura

Se um sensor de temperatura da bateria (BTS) for instalado, o processo de controle de carregamento será ajustado automaticamente para a temperatura da bateria. Defina a tensão em massa e de flutuação para uma bateria em temperatura ambiente (23-27 °C / 74-80 °F). A tensão real pode variar acima ou abaixo dessas configurações, devido ao ajuste para a temperatura da bateria.

Se não houver um sensor de temperatura da bateria (BTS) instalado e as baterias estiverem operando em condições muito quentes ou muito frias, ajuste as configurações de tensão em massa e de flutuação de acordo com a temperatura da bateria. Os ajustes recomendados podem ser encontrados na tabela abaixo. A configuração deve ser reduzida para temperaturas ambientes acima de 27 °C (80 °F) e elevada para temperaturas ambientes abaixo de 23 °C (75 °F). Caso variações sazonais significativas sejam comuns, você precisará alterar as configurações várias vezes ao ano, para evitar danos à bateria e garantir a operação adequada.



NOTA: NÃO compense as configurações ao usar o controlador Série C como controlador de carga de CC.

QUADRO DE COMPENSAÇÃO DE TEMPERATURA DE PONTO DE CONFIGURAÇÃO DE CARREGADOR			
Tipo de bateria	Tensão do sistema		
	12 Vcc	24 Vcc	48 Vcc
Chumbo-ácido	0,030 volts/°C	0,060 volts/°C	0,120 volts/°C
NiCad	0,020 volts/°C	0,040 volts/°C	0,080 volts/°C

Tabela 6
Compensação de temperatura

A compensação de temperatura baseia-se no tipo de bateria: 5 mV/célula para baterias de chumbo-ácido e 2 mV/célula para baterias alcalinas (NiCad ou NiFe).

Configuração de LVR e LVD (modo de controle de carga)

Para alterar as configurações de desconexão por baixa tensão (LVD) e reconexão por baixa tensão (LVR), utilize os mesmos potenciômetros EM MASSA (BULK) e FLUTUAÇÃO (FLOAT).

Quando o Série C está configurado para o modo de **controle de carga de CC**, a calibragem da escala do potenciômetro é alterada para corresponder ao que está impresso na placa de circuito. O Série C inclui um adesivo com as calibrações de escala apropriadas para o modo de controle de carga. O potenciômetro EM MASSA torna-se LVR (reconexão por baixa tensão) e o potenciômetro FLUTUAÇÃO torna-se LVD (desconexão por baixa tensão). Posicione o adesivo sobre os potenciômetros. Os puxadores podem ser removidos para colocação do adesivo, e depois reinstalados. O adesivo é fornecido dentro do Série C (base da unidade).



Figura 25
Adesivo de ajuste de Controle de carga de CC

Em caso de perda do adesivo, siga estas instruções para calibragem da tensão usando a escala impressa na placa de circuito da Série C.

Da escala mostrada na placa de circuito para a configuração LVR (configuração EM MASSA quando no modo de controle de carregamento), subtraia 1 volt para sistemas de 12 volts, 2 volts (para sistemas de 24 volts) e 4 volts (para sistemas de 48 volts).

Da escala mostrada para a configuração LVD (configuração FLUTUAÇÃO quando no modo de controle de carregamento), subtraia 2 volts para o sistema de 12 volts, 4 volts para um sistema de 24 volts, e 8 volts para um sistema de 48 volts.

Subtraia as voltagens apropriadas dos valores impressos na placa de circuito, se o adesivo estiver ausente.



Figura 26
Adesivo de ajuste de Controle de carga de CC

A reconexão MANUAL das cargas é permitida quando a tensão não excedeu a configuração LVR. Para reconectar as cargas, pressione o botão de reinício no lado direito da unidade. Se a tensão estiver abaixo do nível LVR, a carga de CC pode ser reconectada por aproximadamente 6 minutos. São permitidas várias reconexões, mas a duração da conexão variará de acordo com a tensão da bateria. O jumper EQUALIZE permite que o controlador seja configurado para a reconexão AUTO da carga de CC quando a tensão superar a configuração LVR.



NOTA: O LED só ficará vermelho no modo de controle de carga; nunca nos modos de carregamento ou desvio (a menos que seja invertido na reinstalação).

3.0 INSTALAÇÃO

Configuração do modo de controle de desvio

Quando o controlador Série C é configurado para o modo de controle de desvio, pode-se definir a tensão na qual a unidade começa a desviar a corrente (desvio de alta tensão). A unidade continuará a desviar o excesso de corrente para a carga de desvio, até que a tensão da unidade caia para a configuração Em Massa. Depois de duas horas na configuração Em Massa, a unidade reduzirá a tensão de carregamento da bateria para a configuração de tensão de Flutuação. Isso geralmente resultará em mais corrente sendo desviada para a carga de desvio.

A taxa de intermitência do LED indica o estado de carregamento da bateria. Verde sólido indica que a bateria está totalmente carregada (modo flutuação). Piscar cinco vezes indica que a bateria está no modo Em Massa. À medida em que a taxa de intermitência se reduz, a bateria é descarregada para um nível de tensão mais baixo (isto é, um pouco abaixo da configuração de tensão em massa). A Tabela 7 indica o nível aproximado em que a bateria está abaixo da configuração de tensão em massa.

Por exemplo, se a tensão da bateria do sistema é 24 volts e a configuração de tensão em massa interna está definida para 26 volts, você pode calcular aproximadamente o quanto abaixo da configuração de tensão em massa as baterias estão, subtraindo o número na Tabela 7 de 26 (a configuração de tensão em massa interna). Com o LED piscando duas vezes, a tensão da bateria é de aproximadamente 24,5 volts (configuração de tensão em massa de 26 volts, menos 1,50 volts na tabela). Com o LED piscando uma vez, a tensão da bateria está um pouco abaixo dos 24,5 volts, indicando que a bateria pode estar gravemente danificada.



NOTA: O LED só ficará verde nos modos de Controle de carregamento e de Controle de desvio (a menos que seja reinstalado de forma inversa).

TENSÃO DA BATERIA (usando LED indicador de status)						
LED Verde (modo de carregamento/desvio)			STATUS DO LED	LED Vermelho (modo de controle de carga)		
Bateria na configuração FLUTUAÇÃO			Sempre ATIVADO	Bateria na Configuração LVD (para 6 minutos = LVD)		
Bateria na configuração EM MASSA			Pisca 5 vezes	> 0,15 acima do LVD	> 0,30 acima do LVD	> 0,45 acima do LVD
Configuração Em Massa menos (-)				Configuração de LVD mais (+)		
0,25 Vcc	0,50 Vcc	1,00 Vcc	Pisca 4 vezes	0,15 Vcc	0,30 Vcc	0,45 Vcc
0,50 Vcc	1,00 Vcc	2,00 Vcc	Pisca 3 vezes	0,30 Vcc	0,60 Vcc	0,90 Vcc
0,75 Vcc	1,50 Vcc	3,00 Vcc	Pisca 2 vezes	0,45 Vcc	0,90 Vcc	1,35 Vcc
0,75 abaixo de Em Massa	> 1,50 abaixo de Em Massa	> 3,00 abaixo de Em Massa	Pisca 1 vez	> 0,45 acima do LVD	> 0,90 acima do LVD	> 1,35 acima do LVD
12 volts	24 volts	48 volts	Tensão CC	12 volts	24 volts	48 volts

Tabela 7
LEDs indicadores de tensão da bateria

Instalação do DVM/C40

Para instalar o LCD frontal:

- ▶ Desconecte todas as fontes de alimentação e remova o painel frontal instalado na fábrica, removendo os quatro parafusos Phillips.
- ▶ Retire o LED próximo ao canto inferior esquerdo da placa de circuito impresso (PCB) do controlador, imediatamente acima do conector BATERIA POSITIVA +.
- ▶ Conecte o cabo amarelo do monitor CM ao conector modular RJ15 de seis condutores, adjacente ao LED que você removeu.
- ▶ Alinhe o painel frontal e reinstale os parafusos.

Caso o LED precise ser recolocado no futuro, ele operará em ambas as orientações, exceto se for recolocado incorretamente, a cor do LED de status será invertida.

O cabo de conexão do monitor é um cabo telefônico de seis condutores com conectores de tipo modular (RJ15). Embora qualquer cabo telefônico funcione, os cabos fornecidos com os monitores utilizam fios trançados e revestidos com estanho para melhor desempenho e vida útil mais longa.

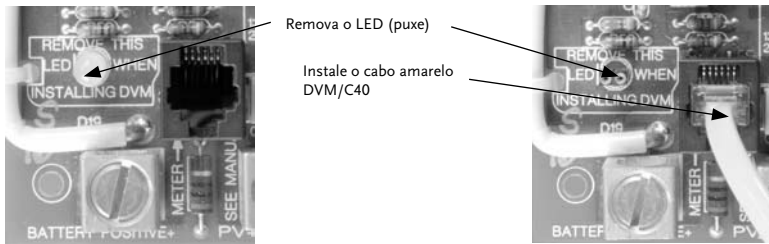


Figura 28
Remova o LED e instale o cabo

Montagem do CM/R

O CM/R é um multímetro LCD digital montado remotamente, que pode ser instalado permanentemente em uma parede ou gabinete. A unidade também pode ser montada em superfície com um apoio por trás, e pode ser localizada a até 305 metros (1.000 pés) do controlador Série C. Caso o CMR pareça impreciso ou estranho em distâncias acima de 30,48 m (100 pés) do controlador, remova o jumper localizado abaixo dos pinos de configuração de tensão na parte posterior do CM/R. Isso atenua a luz de fundo do LCD, reduz o consumo de energia e melhora a precisão do medidor.

Carregamento de bateria em três etapas

A tensão da bateria e a corrente variam durante o processo de carregamento em três etapas, da seguinte forma.

EM MASSA (BULK)

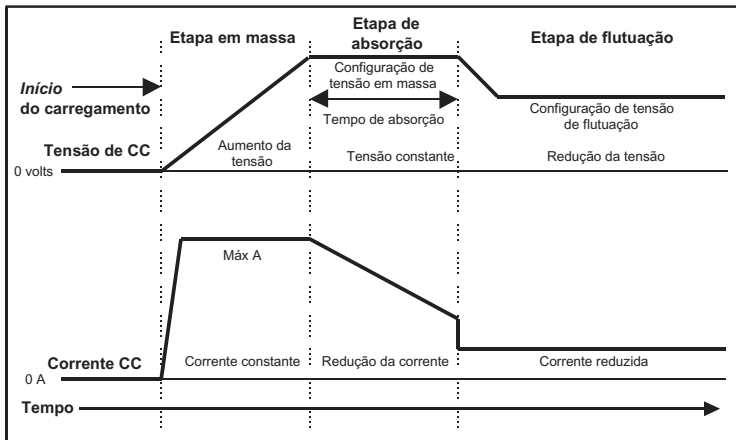
Durante esta etapa, as baterias são carregadas na configuração de tensão em massa e na saída de corrente máxima da fonte de CC. Quando a tensão da bateria alcança a configuração de tensão EM MASSA, o controlador ativa a etapa seguinte (absorção). Durante o processo de carregamento em massa, o LED de status (verde) pode piscar de uma a cinco vezes antes de fazer uma pausa. Quanto mais vezes consecutivas o LED piscar, mais próxima a tensão da bateria está da configuração de tensão EM MASSA.

ABSORÇÃO (ABSORPTION)

Durante esta etapa, a tensão da bateria é mantida na configuração de tensão EM MASSA até que um cronômetro interno tenha acumulado uma hora. A corrente gradualmente se reduz, à medida em que a capacidade da bateria é alcançada. Durante a etapa de ABSORÇÃO, o LED de status (verde) pisca cinco vezes, faz uma pausa e repete.

FLUTUAÇÃO (FLOAT)

Durante esta etapa, a tensão da bateria é mantida na configuração de tensão FLUTUAÇÃO. Pode ser fornecida uma corrente integral às cargas conectadas à bateria durante a etapa de flutuação do arranjo fotovoltaico. Quando o controlador alcançar a etapa FLUTUAÇÃO, o LED de status (verde) ficará verde sólido.



3553-G04-00A

Figura 29
Parâmetros de carregamento

5.0 OPERAÇÃO

TENSÃO DA BATERIA (usando LED indicador de status)						
LED Verde (modo de carregamento/desvio)			STATUS DO LED	LED Vermelho (modo de controle de carga)		
Bateria na configuração FLUTUAÇÃO			Sempre ATIVADO	Bateria na Configuração LVD (para 6 minutos = LVD)		
Bateria na configuração EM MASSA			Pisca 5 vezes	> 0,15 acima do LVD	> 0,30 acima do LVD	> 0,45 acima do LVD
Configuração Em Massa menos (-)				Configuração de LVD mais (+)		
0,25 Vcc	0,50 Vcc	1,00 Vcc	Pisca 4 vezes	0,15 Vcc	0,30 Vcc	0,45 Vcc
0,50 Vcc	1,00 Vcc	2,00 Vcc	Pisca 3 vezes	0,30 Vcc	0,60 Vcc	0,90 Vcc
0,75 Vcc	1,50 Vcc	3,00 Vcc	Pisca 2 vezes	0,45 Vcc	0,90 Vcc	1,35 Vcc
0,75 abaixo de Em Massa	> 1,50 abaixo de Em Massa	> 3,00 abaixo de Em Massa	Pisca 1 vez	> 0,45 acima do LVD	> 0,90 acima do LVD	> 1,35 acima do LVD
12 volts	24 volts	48 volts	Tensão CC	12 volts	24 volts	48 volts

Tabela 8
LEDs indicadores de tensão da bateria

Quando a tensão da bateria cai abaixo da configuração FLUTUAÇÃO durante um período acumulado de uma hora, um novo ciclo EM MASSA será acionado. Isso geralmente ocorre a cada noite. Se a bateria estiver cheia no início do dia, receberá uma carga de ABSORÇÃO durante uma hora e depois será mantida na configuração de FLUTUAÇÃO durante o período restante do dia. Se a tensão da bateria cair abaixo da configuração FLUTUAÇÃO durante um período acumulado de uma hora, outro ciclo EM MASSA e ABSORÇÃO será iniciado.

Esse processo de carregamento em três etapas resulta em um carregamento mais rápido, em comparação com o relé liga-desliga ou os reguladores de estado sólido de tensão constante. O recarregamento mais rápido aumenta o desempenho do sistema, armazenando mais da saída limitada do arranjo fotovoltaico. A configuração de tensão FLUTUAÇÃO final reduz a formação de gases da bateria, minimiza os requisitos de água e garante a recarga completa da bateria.

PONTOS DE CONFIGURAÇÃO EM MASSA E FLUTUAÇÃO TÍPICOS PARA BATERIAS			
Tipo de bateria	Volts em massa	Volts de flutuação	Processo de equalização de carga
Configurações padrão (puxadores na posição 9:00)	14,0 Vcc	13,5 Vcc	Desativado (jumper manual)
Bateria de chumbo-ácido de gel selada	14,1 Vcc	13,6 Vcc	Não recomendado. Consulte o fabricante.
Bateria de chumbo-ácido AGM	14,4 Vcc	13,4 Vcc	Carregue até 15,5 Vcc ou siga as recomendações do fabricante.
Marinha RVI isenta de manutenção	14,4 Vcc	13,4 Vcc	Adequação limitada - se o nível de água puder ser verificado.
Bateria de antimônio e chumbo com eletrólitos líquidos e ciclo profundo	14,6 Vcc	13,4 Vcc	Carregue até 15,5 Vcc ou siga as recomendações do fabricante.
Bateria alcalina NiCad ou NiFe*	16,0 Vcc	14,5 Vcc	Não recomendado. Consulte o fabricante.
Os valores mostrados correspondem a sistemas de 12 volts. Para sistemas de 24 volts, multiplique as configurações por 2. Para sistemas de 48 volts, multiplique as configurações por 4.			
*Para baterias NiCad e NiFe, limite o R46 e adicione 2 V aos valores EM MASSA e FLUTUAÇÃO mostrados na placa de circuito. Por exemplo, para definir a configuração EM MASSA como 16,0 V, ajuste o regulador EM MASSA para 14,0 V depois de limitar o R46. Os valores acima correspondem a baterias à temperatura ambiente. Para aplicações com variações de temperatura significativas ou sistemas com baterias seladas, instale um sensor de temperatura da bateria.			

Tabela 9
Pontos de configuração típicos para baterias

Equalização (somente baterias não-seladas)

Aproximadamente a cada mês, pode ser necessário “equalizar” algumas baterias. Como as células individuais da bateria não são idênticas, algumas células podem não estar totalmente carregadas quando o processo de carregamento é completado. Se as baterias foram deixadas descarregadas durante muito tempo, as placas terão depósitos de sulfato resultantes do eletrólito. Se o sulfato permanecer nas placas por muito tempo, ele endurecerá e selará parte da área da placa, reduzindo a capacidade da bateria. Ao equalizar as baterias antes que o sulfato endureça, o sulfato é removido das placas.

As baterias com eletrólitos líquidos podem ficar estratificadas. A estratificação concentra-se no ácido sulfúrico na base da célula, enquanto o topo se dilui. Isso corrói a parte inferior das placas, reduzindo a vida útil da bateria. Misturar o eletrólito com a formação de bolhas de gás durante o processo de equalização reduz a estratificação.

Podem ser usados dois métodos para determinar se uma bateria precisa ser equalizada. Se possível, meça a tensão de cada célula enquanto a bateria está em descanso (não está sendo carregada nem descarregada). Uma variação de 0,05 volts entre as células indica um desequilíbrio. Se a construção da bateria impede a medição das voltagens individuais das células, use um hidrômetro. Uma variação de 0,020 na gravidade específica entre as células é considerada significativa. Ambas as condições podem ser corrigidas com uma carga de equalização.

Uma carga de equalização adequada não danificará uma bateria de eletrólito líquido ventilada. Porém, pode causar uma utilização significativa do eletrólito e requer que a bateria seja completada com água destilada até o nível correto. Isso pode ser um problema com sistemas não supervisionados, em áreas remotas que não recebem manutenção regular. Consulte o fabricante da bateria para se informar sobre as recomendações.

5.0 OPERAÇÃO



CUIDADO: *A equalização só deve ser feita em baterias de eletrólito líquido ou chumbo-ácido ventiladas (não seladas ou isentas de manutenção). Consulte o fabricante antes de tentar equalizar qualquer outro tipo de bateria. Adicione água limpa e destilada à bateria, após o processo de equalização.*

Pode ser necessário desconectar as cargas de CC, desativando os disjuntores ou removendo fusíveis antes da equalização, para evitar danos resultantes das voltagens mais altas utilizadas no processo de equalização.



CUIDADO: *Se as baterias forem equipadas com hidrocápsulas (cápsulas de recombinação de gás catalítico), elas devem ser removidas durante o processo de equalização. Se hidrocápsulas forem usadas, desative a equalização automática para evitar possíveis danos.*

BATERIAS

As baterias têm diferentes tamanhos, tipos, capacidade A-hora, voltagens e químicas. Estas são algumas diretrizes que ajudarão a selecionar a bateria e garantirão que sua manutenção seja adequada. A melhor fonte para obter as configurações apropriadas para a Série C será o fabricante ou fornecedor das baterias.

Baterias automotivas

Baterias de automóveis e caminhões são projetadas para potência propulsora alta - e não ciclos profundos. Só as utilize se não houver outro tipo de bateria disponível. Elas não durarão em uma aplicação cíclica.

Baterias isentas de manutenção

Esse tipo de bateria costuma ser vendido como bateria marinha ou RV, mas raramente é apropriado para uso com um sistema fotovoltaico. Elas costumam ter uma reserva adicional de eletrólitos, mas são ventiladas. Isso não é o mesmo que uma bateria selada.

Baterias de ciclo profundo

Mais adequadas para uso com sistemas fotovoltaicos, essa bateria é projetada para ser descarregada mais profundamente antes de ser recarregada. As baterias de ciclo profundo estão disponíveis em muitos tipos e tamanhos. A mais comum é a bateria de eletrólito líquido ventilada.

As baterias ventiladas geralmente têm cápsulas. As cápsulas podem parecer seladas, mas não estão. As cápsulas devem ser removidas periodicamente, para verificação do nível de eletrólito. Quando uma célula estiver baixa, água destilada deve ser adicionada depois que a bateria estiver totalmente carregada. Se o nível estiver extremamente baixo, adicione água destilada suficiente para cobrir as placas antes de recarregar. O volume de eletrólito aumenta durante o processo de carregamento, e a bateria transbordará se for completamente cheia antes da recarga. Só utilize água destilada, porque as impurezas reduzirão o desempenho da bateria.

Uma bateria de ciclo profundo popular e barata é a bateria de “carrinho de golfe”. Tem um projeto de 6 volts, com capacidade típica de 220 A-hora. As baterias de ciclo profundo RV e marinhas também são populares para sistemas pequenos. Geralmente, são denominadas baterias Grupo 24 ou Grupo 27 e têm capacidade para 80 a 100 A-hora a 12 volts. Muitos sistemas maiores utilizam baterias L16, que geralmente têm capacidade para 350 A-hora a 6 volts. Elas têm 43 cm de altura e pesam cerca de 60 kg. Baterias 8D estão disponíveis, com construção de potência propulsora alta ou ciclos profundos. Compre apenas a versão de ciclos profundos. A capacidade da 8D típica é de 220 A-hora a 12 volts.

Baterias seladas

Outro tipo de construção de bateria é a célula de gel selada. Elas não utilizam cápsulas de bateria. O eletrólito está na forma de um gel em vez de líquido, o que permite que as baterias sejam montadas em qualquer posição. As vantagens são isenção de manutenção, vida longa (estimativa de 800 ciclos) e baixa auto-descarga. Baterias de eletrólito AGM também são aceitáveis. Seu eletrólito está contido em painéis entre as placas da bateria.

Baterias seladas reduzem os requisitos de manutenção para o sistema e são boas para aplicações remotas. São muito mais sensíveis ao processo de carregamento e podem ser danificadas com um único dia de sobrecarga.

Baterias NiCad e NiFe

A Série C da Trace™ é compatível com baterias alcalinas, NiCad (níquel-cádmio) e NiFe (níquel-ferro), que devem ser carregadas com um nível de tensão mais alto para alcançar uma carga completa. Para usar a Série C com baterias NiCad, remova o resistor com o rótulo “R46” no meio da placa de circuito Série C, cortando-o. Evite danos aos componentes adjacentes. Isso adiciona 2 volts à escala impressa na placa de circuitos ao redor dos potenciômetros EM MASSA e FLUTUAÇÃO.

Quando o modo NiCad está selecionado, o processo de equalização é desativado.

Ajuste a tensão de carregamento EM MASSA para a tensão recomendada pelo fabricante da bateria. Adicione 2 volts à escala mostrada ao fazer o ajuste. As configurações de tensão de flutuação para baterias NiCad/NiFe também devem ser definidas de acordo com as recomendações do fabricante da bateria.



NOTA: Em todas as aplicações, a configuração de tensão EM MASSA deve ser ajustada para um nível inferior à tensão operacional máxima das cargas de CC. Isso pode ser de apenas 15 volts para alguns tipos de cargas eletrônicas. Neste caso, pode ocorrer carga insuficiente, mas o equipamento de CC estará protegido. Consulte os fabricantes do equipamento de CC que está sendo alimentado para saber qual é a tolerância de tensão de entrada de CC máxima. Se uma equalização estiver prevista, o equipamento de CC que está sendo usado deve tolerar as voltagens que ocorrerão durante o processo de equalização.

Tamanho da bateria

As baterias são o tanque de combustível do sistema. Quanto maiores forem as baterias, mais tempo o sistema poderá operar sem necessidade de recarga. Um banco de bateria subdimensionado pode resultar em redução da vida útil e em desempenho insatisfatório. Para determinar o tamanho adequado para o banco da bateria, calcule o número de A-hora que serão usados entre ciclos de carregamento. Depois que os A-hora necessários forem conhecidos, dimensione as baterias com aproximadamente o dobro desse valor. Dobrar o uso de A-hora esperado garante que as baterias não serão excessivamente descarregadas e aumentará sua vida útil.

A fórmula é: Watts = Volts X A

Divida a potência da carga pela tensão da bateria para determinar a amperagem que a carga consumirá da bateria. Multiplique a amperagem pelas horas de operação e o resultado será a A-hora necessária.

Controlador de carregamento

O controlador de carregamento é um componente crítico em qualquer sistema de geração solar, eólico ou hídrico. O controlador de carregamento protege as baterias de condições de descarga excessiva e sobrecarga.

Controlador de carga

Um controlador de carga geralmente é projetado para remover uma carga ou cargas de um sistema quando ocorre uma condição de descarga excessiva ou sobrecarga.

Controlador de carregamento de desvio

Um controlador de carregamento de desvio é projetado para monitorizar a tensão da bateria e, no nível de tensão EM MASSA, desviar a energia que sai da fonte (gerador solar, eólico ou hídrico) para uma carga que utilize o excesso de energia. Geralmente, um aquecedor de água ou outro tipo de elemento calefator é utilizado para essa finalidade.

Sistemas que utilizam arranjos solares não têm um requisito de cargas de desvio, pois um módulo solar pode ter seus circuitos abertos sem danos. Contudo, mesmo em um sistema baseado em energia solar, pode ser desejável usar o excesso de energia para operar cargas de CC.

Quando um gerador eólico ou hídrico está operando, uma carga de desvio evita danos ao gerador se uma carga for removida subitamente, pois o gerador poderá girar em excesso. A carga de desvio também desvia o excesso de energia para longe das baterias, evitando danos de sobrecarga.

Tipos de cargas de desvio

Há vários tipos de cargas de desvio disponíveis no mercado de energia alternativa. Essas cargas são projetadas para operar com os níveis de potência de saída comuns à maioria dos controladores de carga de desvio. A seguir, são apresentadas várias cargas de desvio disponíveis, que podem ser usadas com êxito para aquecer água ou ar.

Um elemento de calefação hídrico de 120 VAC e 2000 watts, disponível na maioria das lojas de equipamentos, pode ser usado com um sistema de CC de 12, 24 ou 48 volts; contudo, não espere uma dissipação de potência de 2000 watts. O gasto de energia é determinado pela resistência de CC do elemento de calefação, pela tensão de saída do controlador e pela capacidade da corrente de saída das fontes de carregamento. Esses elementos de calefação foram projetados para operar em 120 volts CA. Um controlador de carregamento de 48 volts e 40 A operará adequadamente com esse tipo de sistema, fornecendo cerca de 500 watts de dissipação de potência. Um controlador de carga de desvio de 12 ou 24 volts funcionará, mas não dissipará potência suficiente para aquecer água com eficácia com apenas um elemento. A solução para esse tipo de problema é colocar vários elementos de calefação em paralelo, para aumentar a potência de saída.

A Tabela 10 abaixo mostra a dissipação de potência de um elemento de calefação de 120 VAC e 2000 watts, operado em voltagens diferentes. Observe que as voltagens fornecidas correspondem aproximadamente às voltagens da etapa de carregamento em massa de um determinado sistema. Lembre-se de que se você colocar elementos de calefação em paralelo, a carga de desvio pode gerenciar mais corrente.

Tensão do sistema	Potência	Amperagem
60 Vcc (sistema de 48 Vcc)	500 W	8,3 A
30 Vcc (sistema de 24 Vcc)	125 W	4,2 A
15 Vcc (sistema de 12 Vcc)	31 W	2,1 A
120 Vca	2000 W	16,7 A

Tabela 10
Dissipação de potência

Outras cargas de desvio excelentes que podem ser utilizadas com eficácia estão disponíveis no Alternative Energy Engineering (AEE) de Redway, Califórnia.

1. Um elemento de calefação hídrico de 12/24 volts CC ou 24/48 volts CC (Número de série AEE 20909 ou 20919 (24/48 V)).
2. Calefator ao ar-livre com ventilador (Número de série AEE 2091312 (12 V, 720 W), 2091324 (24 V, 720 W), 2091412 (12 V, 1440 W), 2091524 (24 V, 1440 W) e 2091648 (48 V, 1440 W)).

Para obter mais informações, entre em contato com a AEE no telefone:

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

Independente do tipo de carga de desvio que você decida utilizar, certifique-se de que a carga de desvio pode gerenciar toda a energia que o sistema de carregamento é capaz de produzir. Elementos de calefação paralelos (ao ar-livre ou aquecedores hídricos) permitirão mais dissipação de potência. Uma boa base para cálculo é não ter uma fonte de carregamento combinada superior a 80 % da capacidade atual do controlador de carga de desvio. Por exemplo, se um controlador de carga de desvio Trace™ Série C de 40 A estiver sendo utilizado, não utilize uma combinação de fontes de carregamento que seja capaz de colocar mais de 32 A (80 % de 40 A) no circuito do controlador de carga. Dimensionar um sistema de desvio dessa forma resultará em uma margem de segurança para condições não-usuais (ventos intensos, grande fluxo de água, etc.). Não é recomendável usar lâmpadas como cargas de desvio por vários motivos:

1. Uma lâmpada incandescente têm uma resistência de filamento frio substancialmente mais baixa quando está acesa. Isso significa que é necessária mais energia (até cinco vezes) para acender a lâmpada quando ela está fria do que depois que o filamento se aqueceu. Ao ser ligada, mesmo uma lâmpada de 40 watts pode ter uma amperagem de 200 A. Isso poderia causar a desativação do controlador de carga.
2. Se a lâmpada queimar, uma carga menor do que o necessário estará presente, e o excesso de energia não terá para onde ir.

MODELO	C35		C40			C60	
Especificidades							
Configurações de tensão	12 Vcc	24 Vcc	12 Vcc	24 Vcc	48 Vcc	12 Vcc	24 Vcc
Tensão de circuito aberto de arranjo fotovoltaico máxima	55 Vcc	55 Vcc	125 Vcc	125 Vcc	125 Vcc	55 Vcc	55 Vcc
Corrente de carga de carregamento	35 A CC contínua		40 A CC contínua			60 A CC contínua	
Tamanho de disjuntor recomendado com bitola de fio recomendada no eletroduto	60 A CC, #6 AWG		60 A CC, #6 AWG			60 A CC (100 % ciclo de trabalho contínuo), #6 AWG (90 °C)	
Corrente de curto-circuito máxima	60 A intermitente		80 A intermitente			80 A intermitente	
Especificações gerais							
Tensão de disparo máxima	0,30 volts - modo de controle de carregamento.						
Consumo de corrente total	Em operação - 15 mA (típica), ocioso - 3 mA (tara).						
Método de regulação do carregador	PMW em 3 etapas (Em Massa, Absorção e Flutuação), estado sólido.						
Configurações de ajuste de regulação	Configuração de modo de Controle de carregamento para:						
Bateria de chumbo-ácido	Configuração de 12 Volts: Flutuação 12,5-14,5 Vcc Em Massa 13,0-15,0 Vcc EQ +1 Vcc acima de Em Massa		Configuração de 24 Volts: Flutuação 25,0-29,0 Vcc Em Massa 26,0-30,0 Vcc EQ +2 Vcc acima de Em Massa			Configuração de 48 Volts: Flutuação 50,0-58,0 Vcc Em Massa 52,0-60,0 Vcc EQ + 4 Vcc acima de Em Massa	
Bateria NiCad (Vcc acima da configuração de ajuste)	Flutuação ou Em Massa (adicionar 2 Vcc)		Flutuação ou Em Massa (adicionar 4 Vcc)			Flutuação ou Em Massa (adicionar 8 Vcc)	
Configurações de regulação	LVR - Subtrair 1 V (para sistemas de 12 Vcc), 2 V (para sistemas de 24 Vcc), e 4 V (para sistemas de 48 Vcc) para a configuração Em Massa.						
Modo de Controle de carga	LVD - Subtrair 2 V (para sistemas de 12 Vcc), 4 V (para sistemas de 24 Vcc) e 8 V (para sistemas de 48 Vcc) da configuração de Flutuação.						
Recursos Padrão							
Indicador de status	O LED multicores indica o status de tensão operacional/da bateria.						
Desconexão por baixa tensão modo de Controle de carga	Reconexão manual ou automática selecionável pelo usuário - inclui um flash de aviso antes da desconexão e um período de "concessão" de 6 minutos.						
Carregamento de equalização modo de Controle de carregamento	Equalização manual ou automática selecionável pelo usuário (a cada 30 dias).						
Proteção contra curto-circuito	Proteção eletrônica completa com reinício automático.						
Pontos de configuração de controle ajustáveis em campo (pontas de controle fornecidas para maior precisão)	Dois pontos de configuração ajustáveis pelo usuário, para controle de cargas ou de fontes de carregamento (as configurações são mantidas se a bateria for desconectada).						
Opções							
Painel de medidor LCD (DVM/C40, CMR/50, CMR/100)	Painel de cristal líquido alfanumérico com 32 caracteres e duas linhas com iluminação posterior para montagem remota (CM-R) ou frontal (DCV/C40) no controlador Série C.						
Sensor de temperatura da bateria externo (BTS/15, BTS/35)	Fornece ajuste automático dos pontos de configuração de controle de carregamento para a temperatura da bateria (podem ser estendidos).						
Limitações ambientais							
Tipo de gabinete	Aço com acabamento pulverizado e ventilado para recinto fechado, com orifícios de 3/4" e 1".						
Faixa de temperatura operacional	0 a +40 °C (32 a 104 °F).						
Temperatura não-operacional	-55 a +75 °C (-67 a 284 °F).						
Limite de altitude (operacional)	5.000 metros (15.000 pés).						
Limite de altitude (não-operacional)	16.000 metros (50.000 pés).						
Dimensões (A x L x P)	C35: 20,3 cm x 12,7 cm x 6,35 cm (8" x 5" x 2,5"). C40, C60: 25,4 cm x 12,7 cm x 6,35 cm (10" x 5" x 2,5").						
Montagem	Montagem em Parede Vertical.						
Peso (somente controlador)	C35: 1,2 kg (2,5 lbs). C40: 1,4 kg (3,0 lbs). C60: 1,4 kg (3,0 lbs).						
Peso (embalagem)	C35: 1,4 kg (3,0 lbs). C40: 1,6 kg (3,5 lbs). C60: 1,6 kg (3,5 lbs).						
Especificações a 25 °C. Especificações sujeitas a alteração sem aviso prévio.							

INFORMAÇÕES DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A Xantrex Technology Inc. tem muito orgulho de seus produtos e faz todos os esforços para garantir que sua unidade satisfaça totalmente suas necessidades de alimentação independente.

Caso o produto precise de reparos, entre em contato com o departamento de assistência técnica, no telefone: +1 (360) 435-8826 para obter um número RMA e informações para o envio; ou envie esta página por fax com as seguintes informações para: (360) 474-0616.

Forneça:

Número do modelo: _____

Número de série: _____

Data de aquisição: _____

Problema: _____

Inclua um número de telefone onde possa ser encontrado em horário comercial e um endereço completo para retorno (números de caixa postal não são aceitáveis).

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____

Estado / Município: _____

CEP: _____

País: _____

Telefone: _____

FAX: _____

E-mail: _____

GARANTIA LIMITADA

A Xantrex Technology Inc. garante seus produtos de energia contra defeitos de material e mão-de-obra durante um período de dois (2) anos a partir da data da aquisição, estabelecido com prova de compra ou registro formal de garantia, e estende essa garantia a todos os compradores ou proprietários do produto durante o período da garantia. A Xantrex não garante seus produtos de todo e qualquer defeito:

- ▶ resultante de materiais ou mão-de-obra não fornecidos pela Xantrex ou por seus Centros de Assistência Técnica Autorizados;
- ▶ quando o produto é instalado ou exposto a um ambiente inadequado, conforme evidenciado por corrosão generalizada ou infestação biológica;
- ▶ resultante de mau uso do produto, alteração ou uso em violação às instruções;
- ▶ em componentes, peças ou produtos expressamente garantidos por outro fabricante.

A Xantrex concorda em fornecer todas as peças e mão-de-obra para reparar ou substituir defeitos cobertos por esta garantia com peças ou produtos do projeto original ou aperfeiçoado, à escolha da empresa. A Xantrex também se reserva o direito de melhorar o projeto de seus produtos sem obrigação de modificar ou atualizar os fabricados anteriormente. Produtos com defeito devem ser devolvidos à Xantrex ou a seu Centro de Assistência Técnica Autorizado na embalagem original ou equivalente. O custo de transporte e seguro referente a itens devolvidos para assistência técnica é responsabilidade do cliente. O transporte de retorno (UPS Terrestre ou equivalente), assim como o seguro sobre todos os itens reparados, será pago pela Xantrex Technology Inc.

Todas as compensações e as dimensões dos danos são limitadas pelos termos da garantia acima. Em nenhuma circunstância, a Xantrex Technology Inc. poderá ser responsabilizada por danos consequentes, incidentais, contingentes ou especiais, mesmo se a Xantrex Technology Inc. tenha sido alertada sobre a possibilidade de tais danos. Todas as outras garantias, expressas ou implícitas, resultantes de lei, negociação, desempenho, uso comercial ou outras, incluindo, mas não se limitando a, garantias implícitas de comerciabilidade e adequação a uma finalidade específica, têm duração limitada a um período de dois (2) anos, a partir da data de aquisição original.

Alguns estados ou regiões não permitem limitações no prazo de uma garantia implícita, ou a exclusão ou limitação de danos incidentais ou consequentes, o que significa que as limitações e exclusões desta garantia podem não ser aplicáveis ao seu caso. Embora esta garantia conceda direitos legais específicos, o usuário pode ter outros direitos, que variam de um estado para outro.



xantrex

Smart Choice for Power

+1 360 435 8826 *telephone*

+1 360 435 2229 *fax*

dpm@xantrex.com *email*

www.xantrex.com