

# MOBATT 200

## CARREGADOR DE BATERIAS

### DESCRIÇÃO

O Carregador de Bateria MOBATT 200 Battery Charger é um equipamento destinado ao controle de sistema de carga de banco de baterias estacionárias aplicadas em qualquer processo industrial, tais como sistema de corrente contínua com nobreaks e sistemas com eletroimã e nobreaks, sistemas característicos que necessitam de fonte ininterrupta de energia.

O MOBATT 200 foi concebido seguindo os que há de mais atual em princípio de carga de baterias, podendo ser aplicado em baterias de chumbo-ácido ou baterias de outras tecnologias

O modo de carga das baterias seguem um algoritmo especial, seguindo as etapas a seguir:

#### 1 - Trickle

Neste modo a bateria é testada se está completamente descarregada antes de iniciar a carga rápida, evitando de se efetuar a carga com as células danificadas. Dependendo da aplicação, este modo é ignorado.

#### 2 - Carga Principal (Bulk)

O Mobatt 200 aplica corrente nominal no banco de baterias.

#### 3-Absorção (Over)

O Mobatt opera com tensão constante e espera que a corrente caia até o ponto predefinido.

#### 4- Flutuação

O Mobatt 200 opera com tensão constante e aplica-se uma baixa corrente ao banco de bateria, mantendo o nível até que a tensão atinja o nível de bateria carregada. Caso a tensão caia, a corrente pode subir até a corrente nominal.

Quatro contatos de saída relé e LEDs frontais no módulo de controle fornece indicações da etapa de carga atual.

Uma entrada digital para contato seco possibilita inibição da carga, com finalidade de manutenção ou outras situações que houver necessidade.

Para a alimentação do módulo de controle, há duas possibilidades de alimentação: uma de 90 to 240 VAC/VCC.

Há dois tipos de controle de potência, ambos por PWM.

O modelo T utiliza IGBT com frequência de operação entre 1000 e 3000Hz.

O modelo S utiliza SCR's com frequência de 360Hz.

### APLICAÇÃO

Para carga de banco de baterias estacionárias em qualquer aplicação industrial que utiliza sistemas com nobreaks ou alimentações em corrente contínua ininterruptas, etc.

#### Proteção de Curto Circuito (Modelo T):

O módulo IGBT tem uma proteção de curto circuito que desabilita os pulsos caso o VCE atinja limites definidos.

#### Medição de Corrente

A corrente de carga das baterias é medido por 3 TC's, que monitoram a potência de entrada, garantindo completa isolamento.

#### Entradas e Saídas

1 Entrada Disable para contatos secos;

4 Saídas relés de contato seco, NA, para indicação (Trickle, Bulk, Over, Float);

3 Entradas CA para potência;

2 Saídas CC de potência;

2 Entradas de alimentação para ventilador;

#### Modo de Controle

##### Modelo T

Circuito PWM atuando com frequência de operação entre 1000 Hz and 3000 Hz, com filtro LC para baixa ondulação da corrente de carga das baterias.

##### Modelo S

Ponte de potência com ponte de SCR's com controle PWM, com frequência de operação em torno de 360Hz e filtro LC para baixa ondulação da corrente de carga das baterias.

#### Etapas de Carga (Automático)

1- Trickle - ou etapa de teste e pré carga.

Esta etapa se inicia quando a bateria se encontra completamente descarregada e assim, o Mobatt 200



executa teste para verificar se não há células da bateria danificadas, injetando corrente relativamente baixa.

#### 2- Carga Principal (Bulk)

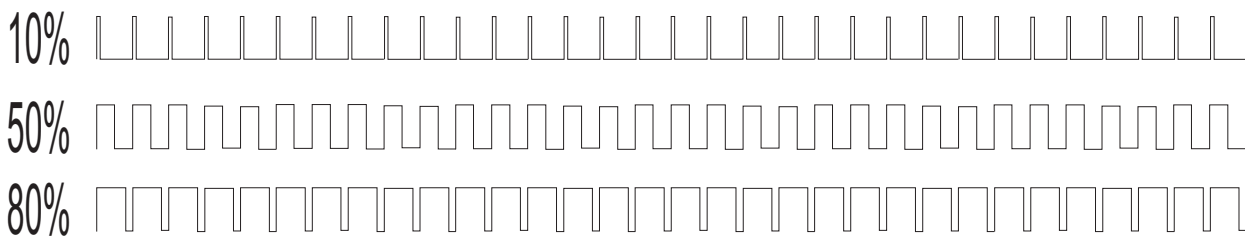
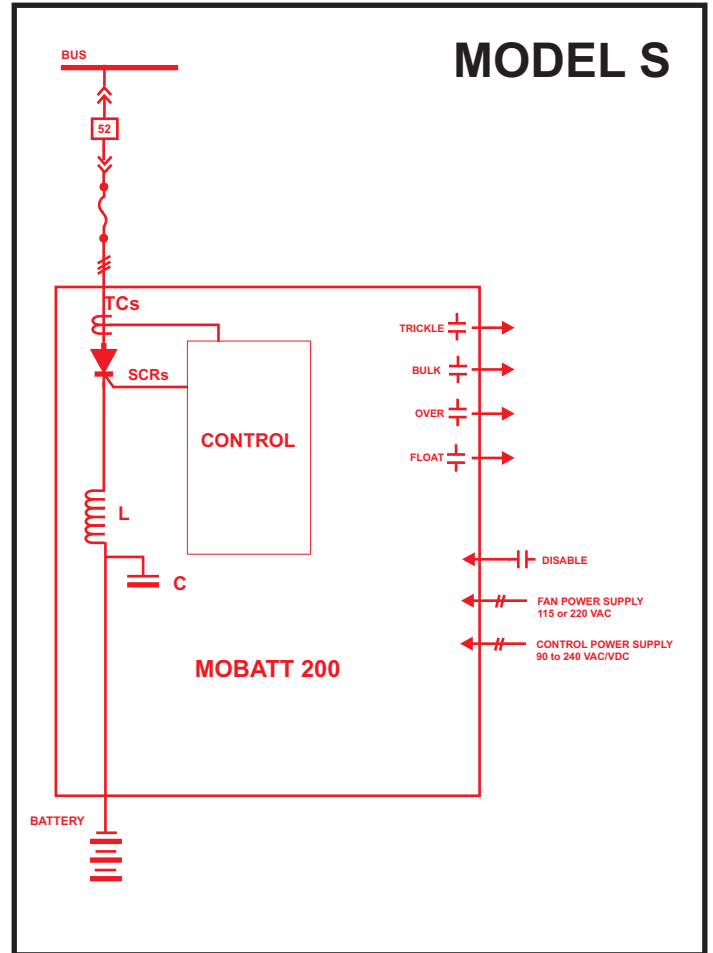
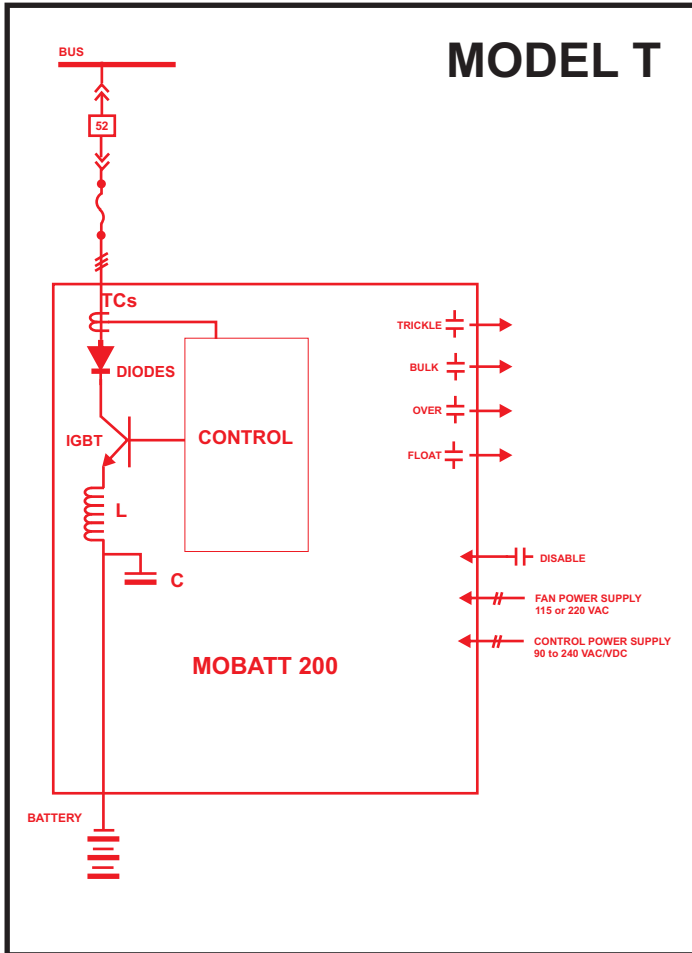
Opera com corrente nominal constante.

#### 3-Absorção (Over)

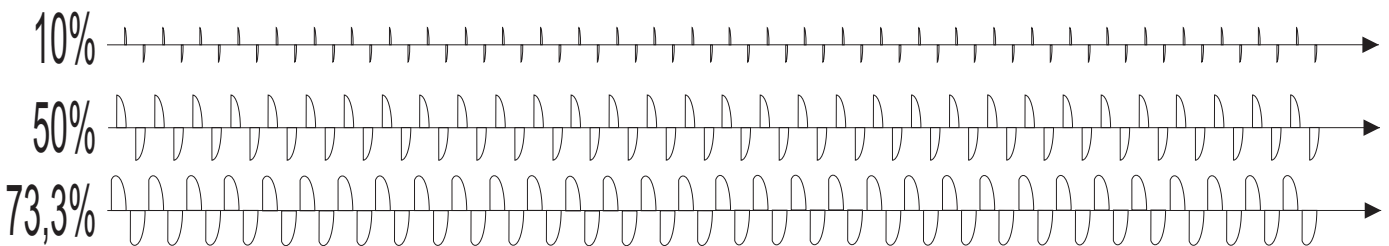
Após o período de carga principal, opera com tensão constante e a corrente diminui até um nível pré estabelecido.

#### 4- Flutuação (Float)

Após a etapa de Absorção, opera com tensão constante, mantendo a bateria com carga completa por longo período de tempo, compensando efeitos de auto-descarga. Se a tensão cair em função de um consumo da carga, a corrente pode aumentar até a corrente nominal do Mobatt 200.



**MODULAÇÃO PWM PARA MODELO T (IGBT)**  
**OPERAÇÃO COM RAZÃO CÍCLICA DE 10%, 30% E 80%.**



**MODULAÇÃO PWM PARA MODELO S (SCR)**  
**OPERAÇÃO COM RAZÃO CÍCLICA DE 10%, 30% E 80%.**

## INTRODUÇÃO

Aplicações de baterias de chumbo-ácido como fonte de alimentação primária ou secundária estão em significativa ascensão. As razões para este crescimento devem-se nas melhorias tecnológicas que estas baterias vem sofrendo, sendo a mais importante delas, o aumento da densidade de energia. Outra razão importante pela busca da utilização de sistemas de baterias deve-se ao aumento do emprego de dispositivos de operação sem fio (wireless) em diversas aplicações. Então, fabricantes destes equipamentos que utilizam como fonte de alimentação as baterias, travaram uma busca intensa por soluções rápidas e eficientes em se tratando de sistemas de recargas de baterias, objetivando maximizar a capacidade e vida útil destas fontes de alimentação. Embora pareça ser uma tarefa fácil, satisfazer as diversas exigências associadas com a recarga e manuseio de baterias de chumbo-ácido, requer um que o carregador de baterias possua um circuito eletrônico inteligente que execute tal função com tamanha eficácia.

## BATERIAS DE CHUMBO-ÁCIDO

Com a finalidade de discutir as propriedades deste tipo de bateria, alguns termos técnicos comuns aos fabricantes de baterias devem ser definidos.

**Ampere-Hour (Ah)** - é a medida de carga elétrica contabilizada para a quantidade de corrente elétrica (in Ampères) e tempo (em horas).

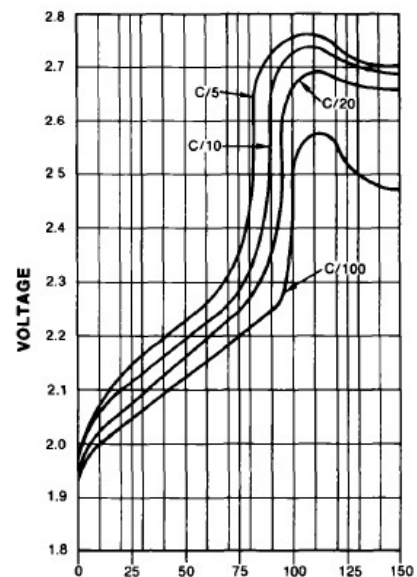
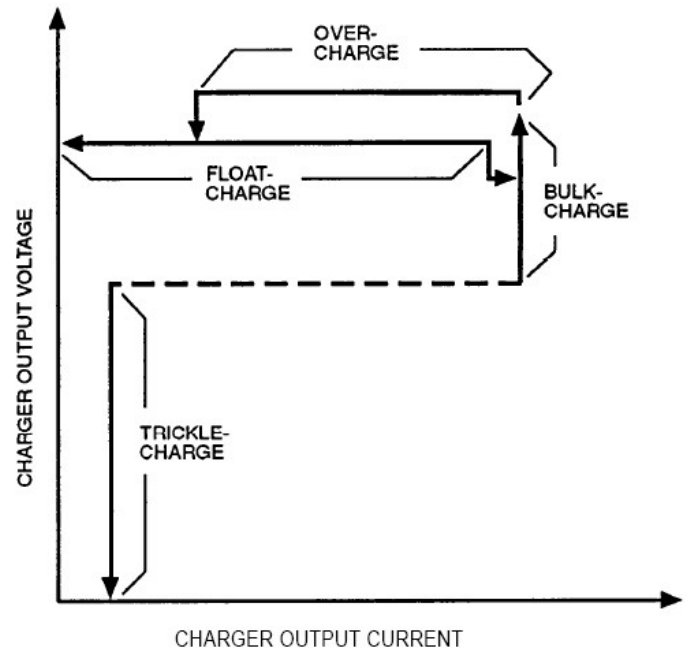
**Capacidade** - é a capacidade característica da bateria de carregar e descarregar uma dada quantidade de corrente em um específico período de tempo. A capacidade da bateria é expressa em Ampère-hora (Ah). A capacidade das baterias são mostradas em datasheets correspondem a medidas de taxa de descargas na capacidade de C/10.

**C Rate** - é a carga ou descarga de corrente da bateria expressa em múltiplos da capacidade. Por exemplo, uma célula de 2,5Ah fornecerá 250mA por 10 horas. Neste caso particular, o C rate seria C/10. Em outras palavras, a célula não manteria a mesma capacidade para qualquer valor de C rates.

**Auto Descarga** - é a perda da capacidade útil de uma célula em armazenamento devido a reações químicas internas.

**Deep Discharge** - é a descarga da bateria quando operada abaixo da tensão de corte, tipicamente em torno de 1,7V-1,9V por célula a 25°C, dependendo da C rate. Isto acontece geralmente quando é consumido mais que 80% da capacidade das células.

**Constant Voltage Charge** - é uma técnica de recarga durante a qual a tensão nos terminais da bateria é constante e não varia, e a corrente varia em função do estado de carga que a bateria se encontra.



PERCENT OF PREVIOUS DISCHARGE CAPACITY RETURNED

VOLTAGE CURVES FOR CELLS CHARGED AT VARIOUS CONSTANT (CURRENT) RATES AT ROOM TEMPERATURE

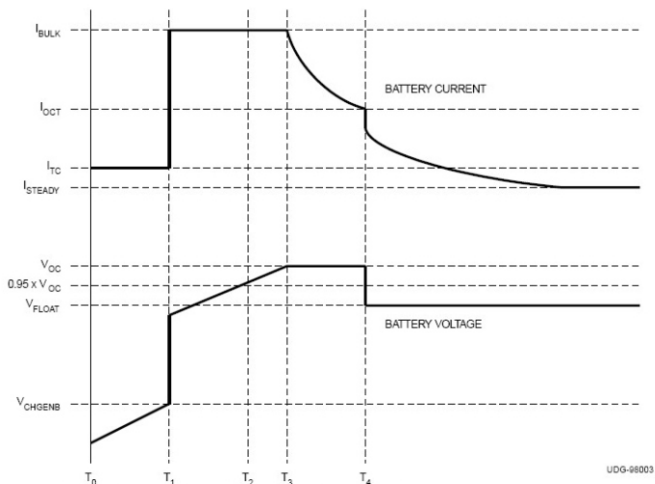
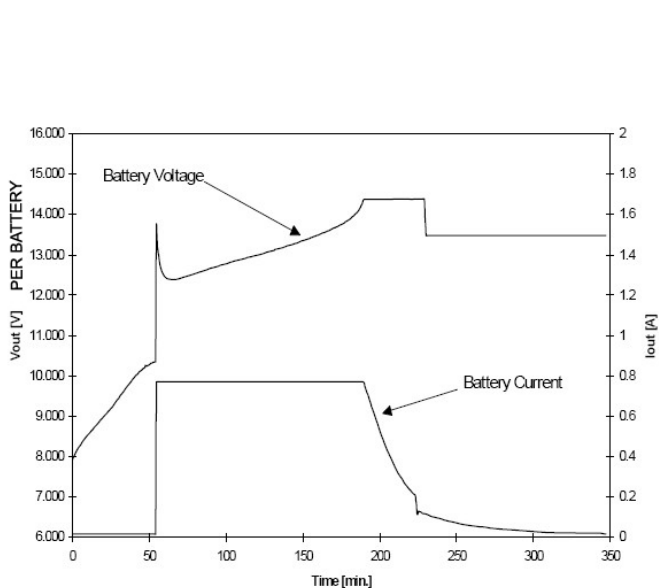


Figure 1. Battery voltage and current over one charging cycle.

**Constant Current Charge** - é um método de recarga o qual mantém a corrente de recarga constante e a tensão nos terminais da bateria variará em função do estado de carga da bateria.

**Trickle-Charge** - é utilizado o método de recarga por corrente constante. Nesta etapa, a corrente de recarga é baixa, geralmente em torno de  $C/100$  ou menor, sendo aplicada nos terminais das baterias para aumentar a tensão até ao limite de deep discharge (tensão de corte), um nível correspondente próximo ao zero de capacidade. A corrente desta etapa deve ser determinada de modo a não danificar as células.

**Carga Principal (Bulk-Charge)** - é uma das etapas para o método de recarga por corrente constante, para recarregar rapidamente as baterias. Os fabricantes de baterias definem a corrente para etapa bem como a máxima corrente de recarga permitido para as células. Esta etapa de operação deve ser aplicada quando a tensão está entre os limites de Deep Discharge e Over Charge. Normalmente, a corrente desta etapa deve ser entre os valores  $C/5$  and  $2 \times C$ , dependendo do fabricante e do tipo de bateria.

**Absorção (Over-Charge)** - o termo descreve as reações químicas que acontecem quando a maioria do sulfato de chumbo já tenha sido convertido em chumbo, resultando na geração de hidrogênio e oxigênio. O início das reações da etapa de Over Charge depende do valor de C rate, e é possível de ser detectado pelo aumento rápido da tensão na célula da bateria. Para que a bateria retorne com 100% da capacidade nesta etapa, a taxa de recarga deve ser menor do que  $C/100$ . Para baterias de chumbo ácido, é necessário maiores taxas de carga para que as células retornem à capacidade máxima. Para uma etapa Over Charge controlada, é aplicada tensão constante sobre as células. Este valor de tensão é tipicamente configurado entre 2,45V/célula e 2,65V/célula, dependendo da C rate. Seleção inadequada do nível de tensão para a etapa de Over Charge, resultará em desidratação das baterias e redução de alcance da vida útil.

**Flutuação (Float-Charge)** - é uma etapa de recarga que aplica tensão constante nos terminais da bateria, depois de completo o processo de recarga. Esta tensão mantém a capacidade da bateria contra auto descarga. Apesar de fornecer uma tensão de saída fixa ser uma tarefa relativamente simples, o valor da tensão de flutuação tem um profundo efeito sobre o desempenho da bateria. Por exemplo, 5% de desvio da tensão de célula ideal para a etapa Floating, poderia resultar aproximadamente 30% de diferença na capacidade disponível da bateria. Além disso, o coeficiente de temperatura normalmente  $3,9\text{mV}/^\circ\text{C}$  por célula acrescenta complicação. Caso a tensão de flutuação não seja compensada de acordo com a temperatura da bateria, ocorrerá perda da capacidade, já que com o aumento da temperatura da bateria, deve-se aumentar o nível da tensão de flutuação.



# PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

## continuação...

# MOBATT 200

### SISTEMA DE RECARGA PARA BATERIAS

O que diferencia um carregador de bateria de uma fonte de alimentação convencional é a capacidade de satisfazer as necessidades únicas requeridas pela bateria. Carregadores de baterias de chumbo-ácido normalmente têm duas tarefas a cumprir. A primeira tarefa é restaurar a capacidade o mais rápido possível. A segunda é para manter a capacidade diante da auto descarga e de variações de temperatura ambiente.

Há duas técnicas de recarga de baterias de chumbo-ácido. No método de recarga com tensão constante, a tensão nos terminais da bateria permanece constante e as condições da bateria determina a corrente de carga. Este método de carga é utilizado principalmente na etapa de Flutuação. O processo de recarga é normalmente terminada após um tempo limite é atingido. Outro método de recarga seria a de corrente constante, a qual é utilizada em aplicações que se deseja uma recarga rápida do banco de baterias, situações que o tempo de recarga deve ser relativamente curto. Diferentemente do primeiro método mencionado, este método consiste em aplicar corrente constante nas células. Há muitas variações dos dois métodos básicos. Para um bom projeto de um circuito eletrônico para carregadores de baterias, a utilização dos dois métodos de recarga (tensão constante e corrente constante) seria uma ótima escolha. O melhor desempenho das células de chumbo-ácido pode ser conseguida através de um algoritmo de quatro estados de carga das baterias. Este algoritmo integra as vantagens da recarga por corrente constante para recargas rápidas e seguras e equalização das células de chumbo-ácido, com as vantagens de uma recarga com tensão constante, o que resultaria num controle durante a etapa Over Charge e manter a capacidade de carga da bateria completa em aplicações durante a etapa de Flutuação. Estes cuidados maximizam a capacidade e a expectativa de vida útil das baterias.

As quatro etapas de recarga são: Trickle Charge, Bulk Charge, Over Charge e Float Charge. Partindo do princípio que as baterias encontram-se inteiramente descarregadas, a sequência de recarga são:

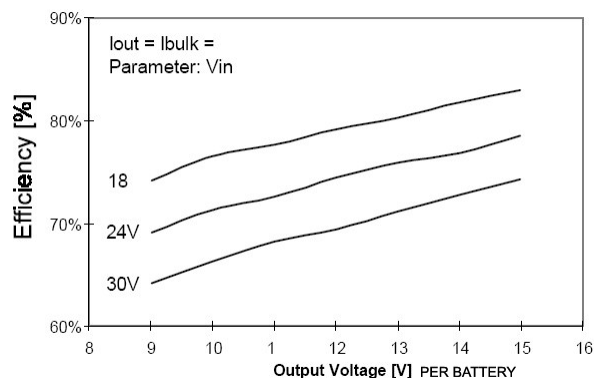
**Etapa 1: Trickle Charge** - Se a tensão da bateria está no nível abaixo do limite inferior de tensão, o carregador aplicará uma corrente predefinida para esta etapa ( $I_{TRICKLE}$ ). No caso de um banco de baterias com células ainda em bom estado funcional, a tensão aumentará até atingir a tensão de corte. A partir de então, iniciará a próxima etapa, a Bulk Charge ou Carga Principal. Caso exista células das baterias em curto circuito, ou seja, algumas células danificadas, esta primeira etapa será mais segura para esta detecção em função do baixo valor de corrente injetado nos terminais das. Assim, a tensão da bateria vai ficar abaixo do limiar da tensão de corte ( $V_{CUTOFF}$ ) impedindo que o carregador prossiga para a etapa de Bulk Charge ou Carga Principal. Quando a

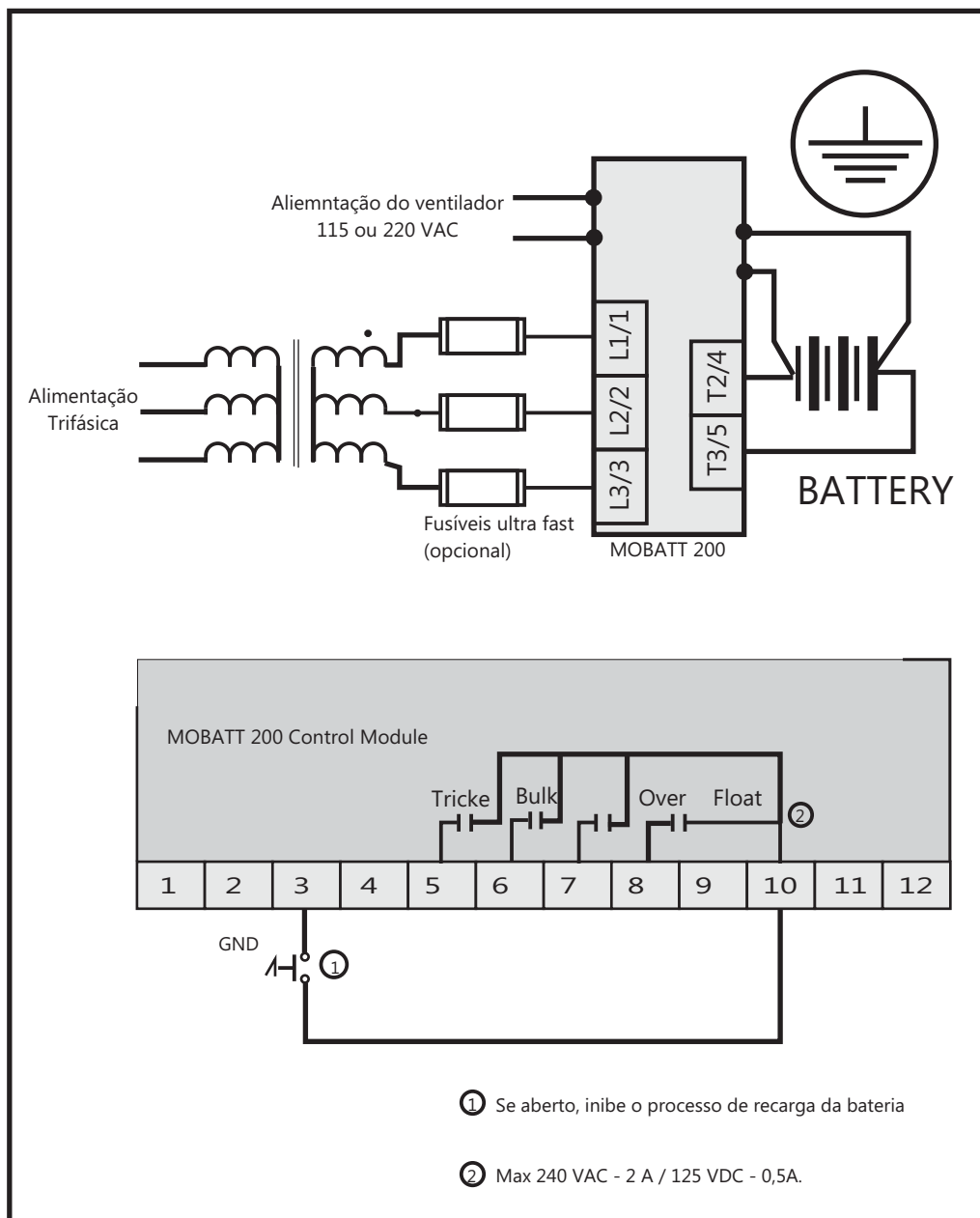
tensão da bateria está acima do limiar da tensão de corte já no início do ciclo de carga, a etapa Trickle Charge é ignorada e o carregador começa o processo de recarga já na etapa Bulk Charge ou Carga Principal.

**Etapa 2: Bulk Charge** - Nesta etapa é aplicada a máxima corrente de carga permitida na bateria ( $I_{BULK}$ ). Durante este intervalo, na maioria das baterias, a capacidade é restaurada rapidamente. Esta etapa finaliza quando é atingido o limite superior de tensão da bateria ( $V_{OC}$ ).

**Etapa 3: Over-Charge** - Durante esta etapa, a tensão da bateria já está regulada. O valor inicial da corrente é igual ao valor no final da etapa Bulk Charge e, como a bateria se aproxima da capacidade nominal, a corrente diminui. Quando a corrente de carga se torna suficientemente baixa ( $I_{OCT}$ ), o processo de carregamento é essencialmente terminada e o carregador comuta para a etapa de Flutuação ou Floating. O valor de  $I_{OCT}$  é programável e geralmente é igual a  $I_{BULK} / 5$ .

**Etapa 4: Float Charge** - Esta etapa entra em operação somente quando a bateria é usada como fonte auxiliar para redundância. O carregador manterá a capacidade máxima do banco de baterias, considerando a compensação de temperatura da bateria. Nesta etapa de operação, o carregador fornecerá qualquer que seja o valor da corrente necessária para compensar a auto descarga, até nível da corrente máxima da etapa Bulk Charge. Caso a fonte de alimentação primária seja perdida ou se a corrente de carga exceder o limite do valor de corrente da etapa Bulk Charge, a bateria fornecerá corrente à carga. Quando a tensão da bateria cai para 90% da tensão de flutuação, isso fará com que o Mobatt volte a operar na etapa de Bulk Charge.





## Detalhes

Note-se que o transformador da alimentação trifásica é um componente externo e necessário para adaptar a tensão da linha de alimentação para a tensão necessária para o banco de baterias, podendo ser fornecido juntamente com o Mobatt200, conforme solicitação do cliente.

Os fusíveis ultra-rápidos são opcionais na entrada de energia e devem ter a corrente nominal de 1,5 x corrente nominal do Mobatt200.

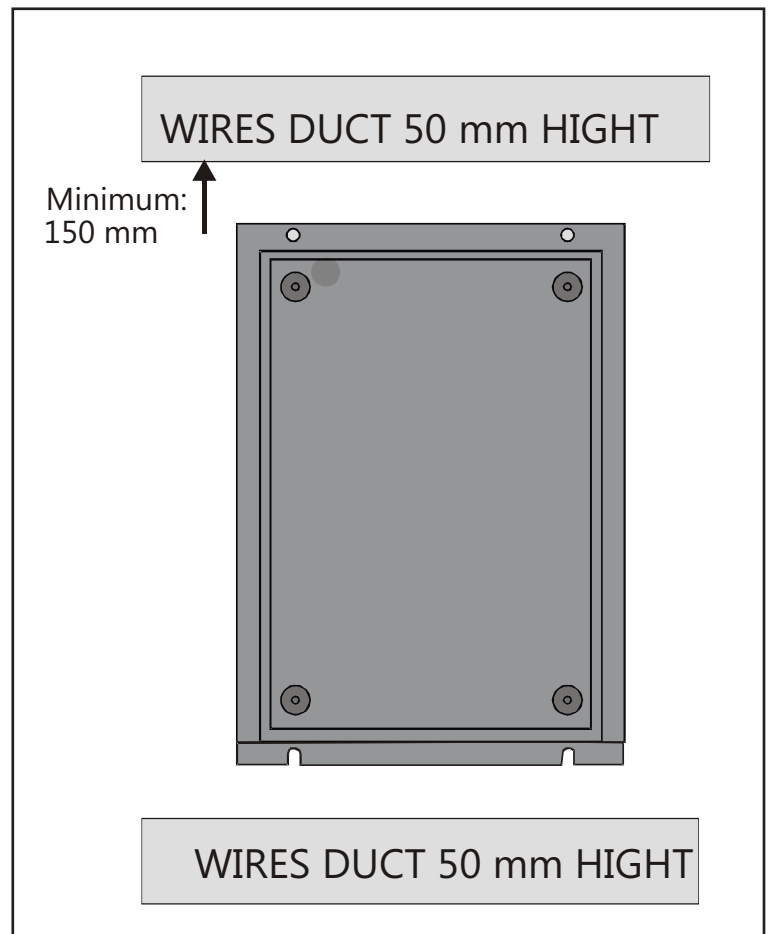
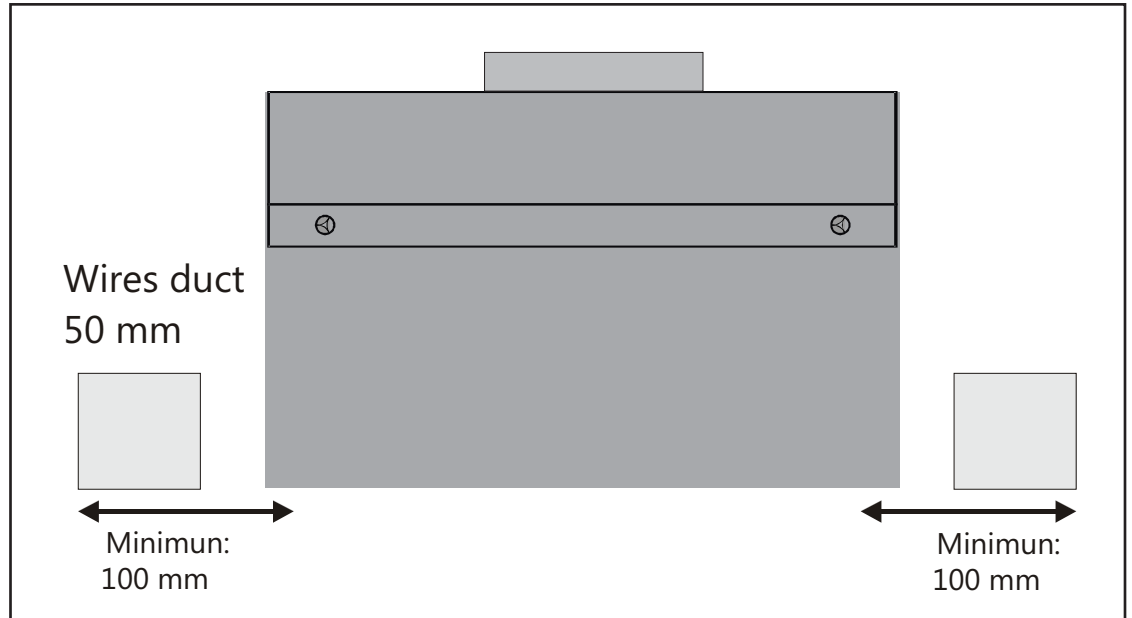
Para efetuar manutenções no banco de baterias e/ou no carregador, abrir contatos 3 e 10 para interromper as etapas de recarga das baterias.



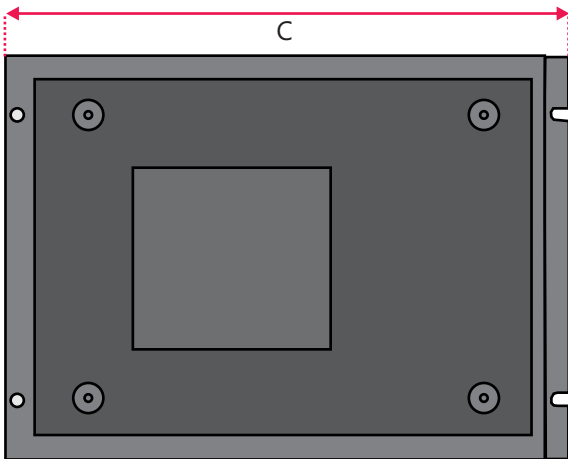
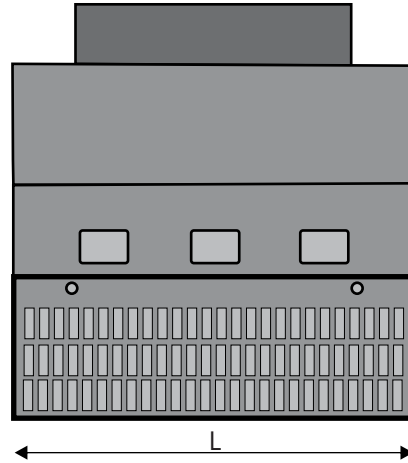
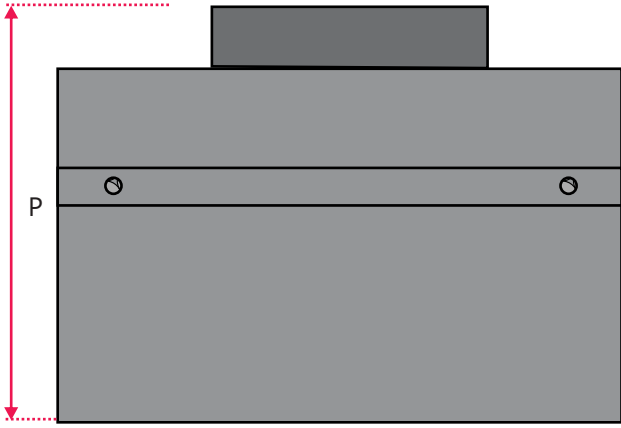
**Tome o máximo de cuidado durante a manutenção do banco de baterias ou do carregador. Níveis de alta tensão estão presentes e podem causar ferimentos graves ou morte.**

# MONTANDO DENTRO DE UM PAINEL

## MOBATT 200



## MOBATT 200



MOBATT 200/---/xxx/y

| MODEL | SIZE | WIDHT<br>mm | LENGHT<br>mm | DEPHT<br>mm |
|-------|------|-------------|--------------|-------------|
| 20 A  | 1    | ASK         | ASK          | ASK         |
| 30 A  | 1    | ASK         | ASK          | ASK         |
| 40 A  | 2    | ASK         | ASK          | ASK         |
| 50 A  | 2    | ASK         | ASK          | ASK         |
| 60 A  | 3    | ASK         | ASK          | ASK         |
| 70 A  | 3    | ASK         | ASK          | ASK         |
| 80 A  | 4    | ASK         | ASK          | ASK         |
| 90 A  | 4    | ASK         | ASK          | ASK         |
| 100 A | 4    | ASK         | ASK          | ASK         |

DATA CAN BE CHANGED AT ANY MOMENT  
WITHOUT NOTICE - ASK FACTORY



# NOTES

**MOBATT 200**

# MOBATT 200

**Varixx Industria Eletrônica**  
Rua Phelipe Zaidan Maluf 450 - Distrito Industrial Unileste  
Piracicaba - SP - CEP13.422.190 - Fone: (55) (19) 3424.4000 - Fax: (55) (19) 3424.4001  
www.varixx.com.br info@varixx.com.br

