



Carregador Phoenix Smart IP43

Rev 11 - 10/2020

Este manual também está disponível no formato HTML5.

Índice

1. Instruções de segurança	1
2. Instalação	2
3. Guia Rápido do Utilizador	3
4. Propriedades e características principais	4
4.1. Funcionalidade de Bluetooth	4
4.2. Porta VE.Direct.	4
4.3. Relé programável	4
4.4. Carregador de bateria ecológico com uma eficiência muito elevada	4
4.5. Sustentável, seguro e silencioso	4
4.6. Carregamento com compensação de temperatura	4
4.7. Gestão adaptativa da bateria	4
4.8. Modo de armazenagem: menos corrosão das placas positivas	4
4.9. Recondicionamento	4
4.10. Baterias de iões de lítio (LiFePO ₄)	5
4.11. Ligar / desligar remoto	5
4.12. Led de alarme	5
4.13. Compensação da tensão automática	5
4.14. Versões de três saídas	6
5. Algoritmos de carga	7
5.1. Seleção de bateria	7
5.2. Baterias de iões de lítio (LiFePO ₄)	8
5.3. Algoritmo de carga completamente programável pelo utilizador.	8
5.4. Se a carga estiver ligada à bateria	8
5.5. Iniciar um ciclo de carga novo	8
5.6. Cálculo do tempo de carga	8
5.7. Utilização como fonte de alimentação	9
6. Especificações técnicas	10
7. Dimensões	12

1. Instruções de segurança



- Disponibilize uma ventilação adequada durante o carregamento.
- Evite cobrir o carregador.
- Nunca tente carregar baterias não-recarregáveis ou congeladas.
- Nunca posicione o carregador sobre a bateria durante o carregamento.
- Evite as faíscas na proximidade da bateria. A bateria pode emitir gases explosivos durante o carregamento.
- O ácido da bateria é corrosivo. Em caso de contacto com a pele, lave imediatamente com água.
- Este dispositivo não é adequado para a utilização por crianças. Armazene o carregador fora do alcance das crianças.
- Este dispositivo não deve ser utilizado por pessoas (incluindo crianças) com capacidades físicas, sensoriais ou mentais diminuídas ou sem experiência e informação, exceto se forem supervisionadas ou informadas sobre o dispositivo.
- A ligação à rede elétrica deve ser realizada em conformidade com a regulamentação local para as instalações elétricas. Contacte o fabricante ou o agente de assistência técnica se o cabo de alimentação estiver danificado.
- O carregador deve ser ligado unicamente a uma tomada elétrica com ligação à terra.

2. Instalação

- Instale o carregador na vertical numa superfície não combustível com o terminal de alimentação orientado para baixo. Para otimizar o arrefecimento, mantenha uma distância mínima de 10 cm sob e sobre o aparelho.
- Realize a instalação próximo da bateria, mas nunca imediatamente sobre a mesma (para evitar os danos causados pela gaseificação da bateria).
- Utilize cabos de cobre multicondutores para realizar as ligações: consulte as instruções de segurança.
- Uma compensação deficiente da temperatura interna (p. ex., condições ambientes da bateria e do carregador fora do intervalo de 5 °C) podem diminuir a vida útil da bateria.

3. Guia Rápido do Utilizador

1. Ligue o carregador de bateria à bateria ou baterias.
2. Ligue o carregador da bateria à tomada elétrica usando um cabo CA (pode ser encomendado separadamente).
Todos os leds acendem-se brevemente e quando o carregador tiver sido ativado, os leds de estado aplicáveis irão acender-se, dependendo do estado do aparelho. Por defeito, o carregador arranca no modo normal e de carregamento inicial.
3. Se for necessário, carregue no botão MODO para selecionar um algoritmo de carga diferente (o carregador de bateria recorda-se do modo quando for desligado da fonte de alimentação e/ou da bateria).
Depois de selecionar o acondicionamento, o led respetivo irá acender-se e começar a piscar quando este modo estiver ativo.
O carregador de bateria muda para LOW (energia reduzida) se carregar no botão MODO durante 3 s. O led LOW irá então acender-se e permanecer aceso, ao passo que a corrente de saída máxima será limitada a 50 % da potência de saída nominal. O modo LOW (energia reduzida) pode ser desativado se mantiver o botão MODO premido durante outros 3 s.
4. A bateria estará carregada a cerca de 80 % e preparada para utilizar quando o led de ABSORÇÃO se acender.
5. A bateria estará completamente carregada que o led de FLUTUAÇÃO (carga compensadora) ou de ARMAZENAGEM se acenderem.
6. Pode interromper o carregamento em qualquer momento se desligar a alimentação elétrica do carregador.

4. Propriedades e características principais

4.1. Funcionalidade de Bluetooth

Configuração, monitorização e atualização do carregador. Opção para carregamento redundante paralelo.

As novas funções podem ser adicionadas quando estiverem disponíveis através de smartphones, tablets e outros dispositivos Apple e Android.

Ao utilizar a funcionalidade de Bluetooth pode definir um PIN para prevenir um acesso não autorizado ao dispositivo. Este PIN pode ser redefinido para o valor de defeito (000000) mantendo o botão MODO durante 10 s. Consulte o [manual VictronConnect](#) para obter mais informação..

4.2. Porta VE.Direct.

Para uma ligação com fios ao painel Color Control, Venus GX ou a outros dispositivos.

4.3. Relé programável

Pode ser programado (p. ex., com um smartphone) para ativar um alarme ou outros eventos. Lembre-se de que o relé apenas funciona quando houver CA disponível nos terminais de entrada CA e, portanto, não pode ser utilizado como, por exemplo, um sinal de início/paragem do gerador.

4.4. Carregador de bateria ecológico com uma eficiência muito elevada

Com uma eficiência até 94 %, estes carregadores geram até quatro vezes menos calor que a norma na indústria. Quando a bateria estiver completamente carregada, o consumo de energia diminui para menos de 1 W, um valor cinco a 10 vezes melhor que a norma neste setor.

4.5. Sustentável, seguro e silencioso

- Baixa carga térmica nos componentes eletrónicos.
- Proteção de sobreaquecimento: A corrente de saída diminui se a temperatura aumentar até 60 °C.
- O carregador é arrefecido por convecção natural. Isto elimina a necessidade de uma ventoinha de arrefecimento ruidosa.

4.6. Carregamento com compensação de temperatura

A tensão de carga ótima de uma bateria de chumbo-ácido é inversamente proporcional à temperatura. O carregador Smart mede a temperatura ambiente no início da fase de carregamento e compensa a temperatura durante o processo. A temperatura é medida novamente quando o carregador de bateria estiver no modo de baixa corrente durante a absorção ou a armazenagem. Portanto, as definições especiais para um ambiente frio ou quente não são necessárias.

4.7. Gestão adaptativa da bateria

As baterias de chumbo-ácido devem ser carregadas em três fases, nomeadamente [1] *inicial*, [2] *absorção* e [3] *flutuação*.

São necessárias várias horas de carregamento de absorção para a bateria carregar completamente e evitar os danos precoces causados por sulfatação.

No entanto, a relativamente elevada tensão durante a absorção reduz a vida útil da bateria em resultado da corrosão das placas positivas.

A *gestão adaptativa da bateria* limita a corrosão ao reduzir o período de absorção, se possível, isto é, ao carregar uma bateria que está (quase) completamente carregada.

4.8. Modo de armazenagem: menos corrosão das placas positivas

Mesmo a menor tensão de carga de flutuação a seguir à absorção irá causar corrosão. Portanto, é essencial diminuir a tensão de carga ainda mais, se a bateria permanecer ligada ao carregador durante mais de 48 h.

4.9. Recondicionamento

Uma bateria de chumbo-ácido que seja carregada de forma insuficiente ou deixada numa condição descarregada durante vários dias ou semanas irá deteriorar-se por causa da sulfatação. Se isto for detetado atempadamente, a sulfatação pode, por vezes, ser revertida parcialmente ao carregar a bateria com uma tensão mais alta e uma corrente reduzido.

Notas:

O recondicionamento deve ser utilizado ocasionalmente apenas nas baterias VRLA (gel e AGM), pois os gases formados nesta operação secam o eletrólito.

As baterias VRLA com células cilíndricas acumulam mais pressão interna antes de os gases se formarem e, portanto, perdem menos água durante o recondicionamento. Alguns fabricantes de baterias com células cilíndricas recomendam o recondicionamento em caso de aplicação cilíndrica.

O recondicionamento pode ser aplicado a baterias de células húmidas para “compensar” as células e prevenir a estratificação de ácido.

Alguns fabricantes de carregadores de baterias recomendam o carregamento por impulso para reverter a sulfatação. No entanto, a maior parte dos especialistas de bateria concordam em que não existem evidências conclusivas de que o carregamento por impulso seja melhor que o carregamento com uma corrente baixa / tensão elevada. Isto é confirmado pelos nossos próprios testes.

4.10. Baterias de íões de lítio (LiFePO₄)

As baterias de íões de lítio não sofrem de sulfatação e não têm de ser completamente carregadas regularmente.

No entanto, estas baterias são altamente sensíveis a baixas e altas tensões. Por isto, são equipadas frequentemente com um sistema integrado de compensação das células e de proteção contra as baixas tensões (UVP: Proteção de SubTensão).

Nota importante:

NUNCA tente carregar uma bateria de íões de lítio se a temperatura da mesma for inferior a 0 °C.²

Corte por temperatura da bateria baixa: Serve para interromper o carregamento das baterias de lítio abaixo de 5 °C (defeito). Pode necessitar do sensor de rede VE.Smart como, p. ex., um sensor de bateria Smart ou um SmartShunt.

4.11. Ligar / desligar remoto

Existem três formas de ligar o dispositivo:

1. Colocar os pinos L e H em curto-circuito (por defeito de fábrica)
2. Colocar o pino H num nível superior (p. ex., o positivo da bateria)
3. Colocar o pino L num nível inferior (p. ex., o negativo da bateria)

4.12. Led de alarme

Se ocorrer um erro, o led ALARME vai acender-se em vermelho. Os leds de estado indicam o tipo de erro com um código de intermitência. Consulte na tabela seguinte os códigos de erro possíveis.

Erro	REDUZIDO	INICIAL	ABS	FLOAT (Carga Lenta)	STORAGE (Armazenagem)	ALARME
Proteção de tempo inicial	○	⊗	○	○	○	●
Erro interno	○	⊗	⊗	⊗	○	●
Sobretensão de carregamento	○	○	⊗	○	⊗	●

- Desligado
- ⊗ Intermitente
- Ligado

4.13. Compensação da tensão automática

O carregador compensa a queda de tensão nos cabos CC aumentando gradualmente a tensão de saída se a corrente de carga aumentar.

O desvio de tensão fixo são 100 mV. O desvio de tensão é ajustado com a corrente de carga e adicionado à tensão de saída. O desvio de tensão baseia-se em 2 x 1 m de cabo, na resistência de contacto e na resistência do fusível.

Cálculo de exemplo para 12-50 (1+1):

A resistência do cabo R pode ser calculada com a seguinte fórmula:

$$R = \frac{\rho \times l}{A}$$

Em que R é a resistência em ohms (Ω), ρ é a resistividade do cobre ($1,786 \times 10^{-8} \Omega m$ a 25 °C), l é o comprimento do cabo (em m) e A é a área superficial do cabo (em m^2).

Uma distância amplamente utilizada do carregador à bateria é 1 m. Neste caso, o comprimento do cabo são 2 m (positivo e negativo). Ao utilizar um cabo 6 AWG (16 mm^2), a resistência do cabo é:

$$R_{\text{wire}} = \frac{1,786 \times 10^{-8} \times 2}{16 \times 10^{-6}} = 2,24 m\Omega$$

Instalar um fusível próximo da bateria é altamente recomendado. A resistência de um fusível normal de 80 A é:

$$R_{\text{fusível}} = 0,720 m\Omega$$

A resistência global do circuito pode então ser calculada com a seguinte fórmula:

$$R_{\text{total}} = R_{\text{cabo}} + R_{\text{fusível}}$$

Portanto:

$$R_{\text{total}} = 2,24 m\Omega + 0,720 m\Omega = 2,96 m\Omega$$

A compensação da queda de tensão necessária ao longo do cabo pode ser calculada com a seguinte fórmula:

$$U = I \times R_{\text{total}}$$

Em que U é a queda de tensão em volts (V) e I é a corrente através do cabo em amperes (A).

A queda de tensão será então:

$$U = 50 \times 2,96 m\Omega = 148 mV \text{ para a corrente de carga total } 50 A$$

4.14. Versões de três saídas

Os carregadores de três saídas têm um isolador de bateria FET integrado e, portanto, proporcionam três saídas isoladas.

Embora todas as saídas possam fornecer a corrente de saída nominal completa, a corrente de saída de todas as saídas está limitada à corrente de saída nominal completa.

Ao utilizar o carregador de três saídas é possível carregar três baterias separadas com apenas um carregador, mantendo as baterias isoladas entre si.

As saídas não são reguladas individualmente. Um algoritmo de carga é aplicado a todas as saídas.

5. Algoritmos de carga

5.1. Seleção de bateria

O algoritmo de carga do carregador deve ser adequado ao tipo de bateria conectada ao carregador. A seguinte tabela mostra os três tipos de bateria predefinidos disponíveis. O utilizador pode programar um tipo de bateria personalizada.

Tensões de carga à temperatura ambiente:

MODO	V ABS	V FLUTUAÇÃO	V ARMAZENAGEM	RECONDICIONAMENTO Máx. V@ % de Inom
NORMAL	14.4	13.8	13.2	16,2@8 %, 1 h máx.
HIGH (Intenso)	14.7	13.8	13.2	16,5@8 %, 1 h máx.
LI-ION	14.2	13.5	13.5	N/A

Para carregadores de bateria de 24 V: multiplicar todos os valores por dois.

NORMAL (14,4 V): recomendado para baterias de antimónio-chumbo de placa lisa célula húmida (bateria de arranque), baterias de gel e AGM de placa lisa.

HIGH (14,7 V): recomendado para baterias de cálcio-chumbo de célula húmida, baterias de célula em espiral Optima e baterias Odyssey.

LI-ION (14,2 V): recomendado para baterias de Fosfato de ferro-lítio (LiFePo4).

PERSONALIZADO (reg.): recomendado para qualquer outra bateria diferente das mencionadas anteriormente se as tensões reguláveis forem definidas de acordo com as recomendações do fabricante da bateria.

Botão MODO

Depois de ligar o carregador à fonte de alimentação CA, prima o botão MODO para selecionar um algoritmo de carga diferente se for necessário (o carregador de baterias recorda o modo depois de desligar a fonte de alimentação e/ou a bateria).

Depois de selecionar o recondicionamento, o led respetivo irá acender-se e começar a piscar quando este modo estiver ativo.

O carregador de bateria muda para LOW (energia reduzida) se carregar no botão MODO durante 3 s. O led LOW (energia reduzida) vai permanecer aceso. O modo LOW (energia reduzida) irá permanecer ativo até que o botão de MODO seja premido durante mais 3 s.

Quando LOW (energia reduzida) estiver ativo, a corrente de saída está limitada ao máximo de 50 % da potência de saída nominal.

Algoritmo de carga de sete etapas inteligente para baterias de chumbo-ácido: (com recondicionamento opcional)

1. INICIAL

Carrega a bateria usando a corrente máxima até atingir a tensão de absorção. No final da fase inicial, a bateria estará cerca de 80 % carregada e pronta a usar.

2. ABS - absorção

Carrega a bateria usando uma tensão constante e uma corrente decrescente até a bateria estar completamente carregada. Consulte a tabela acima para a tensão de absorção à temperatura ambiente.

Tempo de absorção variável:

O tempo de absorção é breve (pelo menos 30 min) se estiver conectada uma bateria quase completamente carregada e aumenta para 8 h para uma bateria completamente descarregada.

3. RECONDITION (Renovação)

O RECONDICIONAMENTO é uma opção para os programas de carga NORMAL e ELEVADO e pode ser selecionada se premir novamente o botão MODO depois de selecionar o algoritmo de carga pretendido.

Durante o RECONDICIONAMENTO, a bateria é carregada com uma tensão superior, usando uma corrente reduzida (8 % da corrente nominal). Este modo decorre no final da fase de absorção e termina uma hora ou antes, quando a tensão mais elevada tiver sido atingida.

O led de RECONDICIONAMENTO estará aceso durante o carregamento e irá piscar durante este modo.

Exemplo:

Para um carregador de bateria 12/30: a corrente de recondicionamento são $30 \times 0,08 = 2,4 A$

4. FLOAT (Carga Lenta)

Carregamento de flutuação. Mantém a bateria a uma tensão constante e completamente carregada.

5. STORAGE (Armazenagem)

Modo de Armazenagem Mantém a bateria a uma tensão constante inferior para limitar a formação de gás e a corrosão das placas positivas.

6. PREPARADO (bateria completamente carregada)

A bateria está completamente carregada quando os leds de FLUTUAÇÃO ou ARMAZENAGEM estiverem acesos.

7. RESTAURAR

A autodescarga lenta é prevenida restaurando automaticamente a bateria com uma carga de absorção rápida.

5.2. Baterias de íões de lítio (LiFePO₄)

Ao carregar uma bateria de íões de lítio, o carregador utiliza um algoritmo de carga específico que maximiza o seu desempenho. Selecione LI-ION com o botão MODO. Ao utilizar o corte por temperatura da bateria baixa, o carregamento irá parar quando a temperatura das baterias for inferior 5 °C (defeito) e estiver instalado um sensor de temperatura adequado para a rede VE.Smart como, p. ex., o sensor de bateria Smart ou o SmartShunt.

Pode saber quando esta função está ativa carregando no botão “Porque o carregador está desligado?” em VictronConnect, que indicará que o carregador não está a funcionar devido à baixa temperatura da bateria.

Os valores de referência da tensão são definidos para o menor valor possível (em vez de desligar a unidade completamente), por não poder garantir que a tensão da bateria está sempre presente, uma condição para o carregador se desligar.

Algumas baterias de lítio com BMS integrado irão desligar-se em caso de tensão ou temperatura excessiva ou insuficiente, incluindo as baterias Victron Smart Lithium. O BMS desativará o carregamento quando as baterias estiverem abaixo de 5 °C e também em caso de sobretensão da célula.

Não é necessário usar a função de medição VE.Smart ou comprar um sensor de bateria Smart para garantir que o carregador Smart interrompe o carregamento da bateria de lítio Smart Victron abaixo de 5 °C, se o BMS estiver instalado corretamente.

5.3. Algoritmo de carga completamente programável pelo utilizador.

Se os três algoritmos de carga pré-programados não forem adequados para as suas aplicações, também pode programar o seu algoritmo através de Bluetooth ou da interface VE.Direct.

Se um algoritmo de carga programado por si estiver selecionado, os leds NORMAL, HIGH e LI-ION não se acenderão. Os LED de estado indicam a localização do programa de carregamento no carregador.

Se o botão MODO for premido durante o algoritmo de carga programado por si, o carregador irá regressar ao algoritmo de carga NORMAL pré-programado.

5.4. Se a carga estiver ligada à bateria

Uma carga pode ser aplicada à bateria durante o carregamento. Nota: A bateria não será carregada se a corrente de carga superar a corrente de saída do carregador de bateria. Não é possível realizar o recondicionamento se uma carga estiver ligada à bateria.

5.5. Iniciar um ciclo de carga novo

Um novo ciclo de carga irá começar se:

1. O carregador estiver na fase de flutuação ou armazenagem e a corrente aumentar para o seu valor máximo durante mais de 4 s devido a uma carga.
2. O botão MODO for premido durante o carregamento.
3. A energia da rede elétrica for desligada e ligada novamente.

5.6. Cálculo do tempo de carga

Uma bateria de chumbo está cerca de 80 % carregada no início da fase de absorção.

O tempo T até 80 % pode ser calculado da seguinte forma:

$$T = Ah / I$$

Em que:

I é a corrente de carga (= corrente do carregador menos qualquer corrente para uma carga).

Ah o número de **ampères hora** que devem ser carregados.

Um período de absorção completo até 8 h será necessário para carregar uma bateria 100 %.

Exemplo:

Tempo de carregamento até 80 % para uma bateria de 220 Ah completamente descarregada quando for carregada com um carregador de 30 A : $T = 220 / 30 = 7,3$ h.

Tempo de carregamento até 100 %: $7,3 + 8 = 15,3$ h

Uma bateria de íões de lítio está carregada a mais de 95 % no início da fase de absorção e estará completamente carregada passados cerca de 30 min do carregamento de absorção.

5.7. Utilização como fonte de alimentação

O carregador pode ser utilizado como uma fonte de alimentação (uma carga está presente, sem qualquer bateria ligada). A tensão de alimentação pode ser definida através de Bluetooth ou da interface VE.Direct.

Na utilização como fonte de alimentação, apenas os leds INICIAL, ABSORÇÃO, FLUTUAÇÃO e ARMAZENAGEM se irão acender e permanecer acesos.

Quando o carregador estiver definido como fonte de alimentação, não irá responder ao ligar / desligar remoto.

Se o botão MODO for pressionado quando o carregador estiver a funcionar como uma fonte de alimentação, irá voltar ao algoritmo de carga NORMAL pré-programado.

6. Especificações técnicas

Carregador Smart IP43	12/30 (1+1) e (3)	12/50 (1+1) e (3)	24/16 (1+1) e (3)	24/25 (1+1) e (3)
Tensão de Entrada	85 VCA - 265 VCA (potência completa desde 100 VCA, arranque desde 90 VCA)			
Intervalo da tensão de entrada CC	290 VCC a 375 VCC			
Frequência	45 Hz a 65 Hz			
Fator de potência	1			
Descarga de corrente de retorno	CA desligado: < 0,1 mA		CA ligado e carregador desligado remotamente: < 6 mA	
Consumo de energia com carga nula	1 W			
Eficácia máxima	12/30: 94 %	12/50: 92 %	94 %	94 %
Tensão de carga - Absorção / Flutuação / Armazenagem ¹	Normal: 14,4 V / 13,8 V / 13,2 V Alto: 14,7 V / 13,8 V / 13,2 V Li-ion: 14,2 V / N/A / 13,5 V		Normal: 28,8 V / 27,6 V / 26,4 V Alto: 29,4 V / 27,6 V / 26,4 V Li-ion: 28,4 V / N/A / 27,0 V	
Totalmente programável	Sim, com Bluetooth e/ou VE.Direct			
Configuração da corrente de entrada máxima	3 A – 10 A			
Corrente de carga de bateria de serviço	30 A	50 A	16 A	25 A
Modo de baixa corrente	15 A	25 A	8 A	12,5 A
Compensação da temperatura - Defeito	-16 mV/°C		-32 mV/°C	
Corrente de carga - bateria de arranque	4 A máx. (apenas modelos com saída 1+1)			
Algoritmo de carga	Adaptativa de seis etapas (três para íons de lítio)			
Capacidade da bateria	150 Ah a 300 Ah	250 Ah a 500 Ah	80 Ah a 160 Ah	125 Ah a 250 Ah
Número de ligações da bateria	2	3	2	3
Proteção	Polaridade invertida bateria (fusível, não acessível pelo utilizador) / Curto-circuito de saída / Temperatura excessiva			
Pode ser utilizada como fonte de energia	Sim, a tensão de saída pode ser definida por Bluetooth e/ou VE.Direct			
Temperatura de funcionamento	-20 °C a 60 °C (0 °F a 140 °F) Corrente de saída nominal até 40 °C, diminuição nominal linear para 20 % a 60 °C			
Humidade (sem condensação)	máx. 95 %			
Ligar / desligar remoto	Sim (terminais de 2 polos)			
Relé (programável)	Sim (SPDT - 5 A até 250 VCA / 5 A até 28 VCA)			
Bluetooth	Alimentação: -4 dBm Frequência: 2402 MHz - 2480 MHz			
CAIXA				
Material e Cor	Alumínio (azul RAL 5012)			
Ligações da bateria	Terminais de parafuso de 16 mm ² (AWG6)			
Ligação CA	Entrada IEC 320 C14 com clipe retentor (o cabo CA com ficha específica do país deve ser encomendado separadamente)			
Classe de proteção	IP43 (componentes eletrónicos), IP22 (área de ligação)			
Peso kg (lb)	2,7 kg (6 lbs)			

Carregador Smart IP43	12/30 (1+1) e (3)	12/50 (1+1) e (3)	24/16 (1+1) e (3)	24/25 (1+1) e (3)
Dimensões (al x la x pr em mm)	180 mm x 249 mm x 116 mm (7,1 in x 9,8 in x 4,0 in)			
NORMAS				
Segurança	EN 60335-1, EN 60335-2-29			
Emissão	EN 55014-1, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2			
Imunidade	EN 55014-2, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-3-3			
Vibração	IEC68-2-6:10-150 Hz/1.0G			

7. Dimensões

