



A&C Automação & Controle
Energy Systems



Automação & Controle Energy Systems





Carregador BC40W

Este carregador foi desenvolvido a fim de atender a um público de usuários de motocicletas por solicitação da Triumph, pois hoje já existe nas motocicletas modernas o uso acentuado de baterias de Lítio, que justifica um carregador que possa ser empregado por ambas as tecnologias Lítio (LiFePO_4) e Chumbo (Pb).

This charger was developed to serve an public of motorcycle users, at the request of Triumph, as today there is already a heavy use of lithium batteries in modern motorcycles, which justifies a charger that can be used with both lithium technologies (LiFePO_4) and Lead (Pb).





Primeiramente temos que evidenciar a razão para o uso das baterias de Lítio.

A bateria de Lítio está sendo usada em larga escala, em função da sua capacidade de armazenamento de energia por massa (peso), sendo que é importante destacar que a diminuição de peso de qualquer veículo melhora sua eficiência.

Aproximadamente a energia específica de uma bateria de Chumbo ácido chega a 50 Wh/kg, e uma bateria de Lítio chega a 260 Wh/kg.

Firstly, we have to highlight the reason for using lithium batteries.

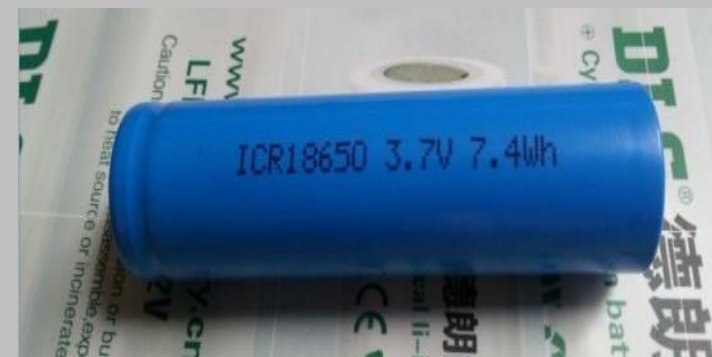
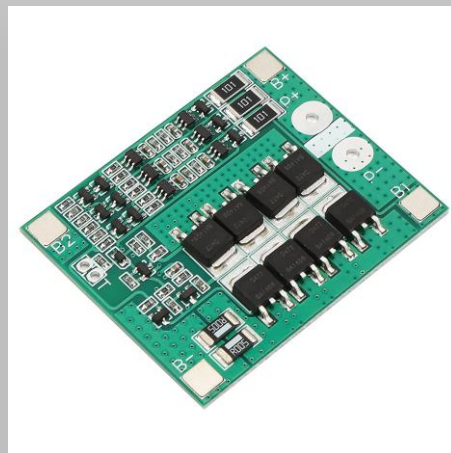
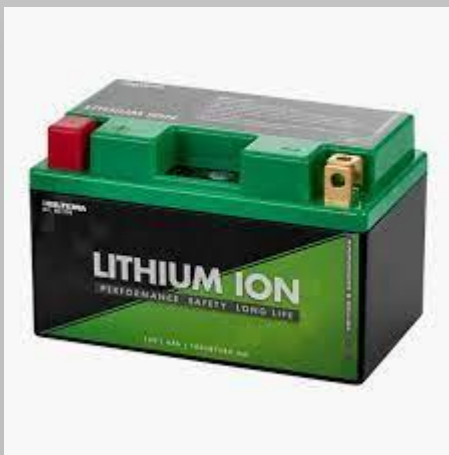
The lithium battery is being used on a large scale, due to its capacity to store energy per mass (weight), and it is important to highlight that reducing the weight of any vehicle improves its efficiency.

Approximately the specific energy of a Lead acid battery reaches 50 Wh/kg, and a Lithium battery reaches 260 Wh/kg.





Também é muito importante apontar que hoje existem basicamente duas tecnologias de baterias de Lítio em uso; a Lítio Cobalto e a Lítio Ferro, e que em função das características críticas destas baterias que empregam o Lítio, estas apresentam várias condições de limitações de uso, o que tornam de forma comum nestas, a existência de uma placa eletrônica de controle chamada BMS (Battery Manager System / Sistema Gerenciador da Bateria) interna ou externa em cada bateria.



It is also very important to point out that today there are basically two Lithium battery technologies in use, Lithium Cobalt and Lithium Iron, and that due to the critical characteristics of these batteries that use Lithium, they present several conditions of use limitations, what makes them common is the existence of an electronic control board called BMS (Battery Manager System) internal or ex-ternal in each battery.

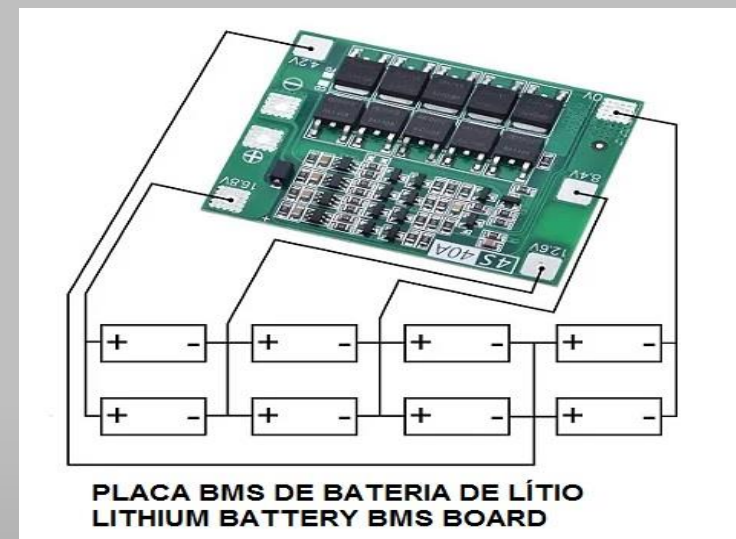


Sendo que de modo geral, podemos afirmar que em todas as baterias de Lítio, existe um BMS, que no mínimo controla / limita a tensão mínima da bateria, com a finalidade de evitar a deterioração das células.

Os BMS de modo geral atuam abrindo o circuito elétrico da bateria, assim como um interruptor, de forma que ao medirmos uma bateria de Lítio que tenha entrado em modo de proteção pelo BMS, praticamente medimos como se esta estivesse interrompida / aberta eletricamente, fato este que muitas vezes por falta de conhecimento desta tecnologia, temos que baterias boas são descartadas.

Generally speaking, we can say that in all Lithium batteries, there is a BMS, which at least controls/limits the minimum voltage of the battery, in order to prevent cell deterioration.

BMS generally act by opening the battery's electrical circuit, just like a switch, so that when we measure a Lithium battery that has entered protection mode by the BMS, we practically measure as if it were electrically interrupted/open, this fact that often due to lack of knowledge of this technology, good batteries are discarded.





Funções de controle de um placa BMS:

- **Temperatura das células;**
- **Temperatura ambiente;**
- **Tensão mínima;**
- **Tensão máxima;**
- **Controle / Limite de corrente máxima de descarga;**
- **Controle /limite da corrente de carga;**
- **Equalização das células;**
- **Envio de informações aos sistemas de recargas, e aos consumidores de energia destas (cargas);**

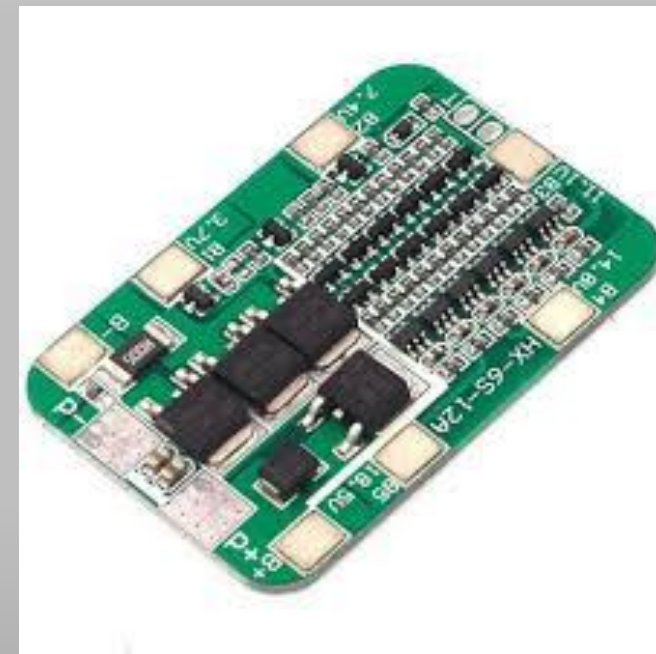
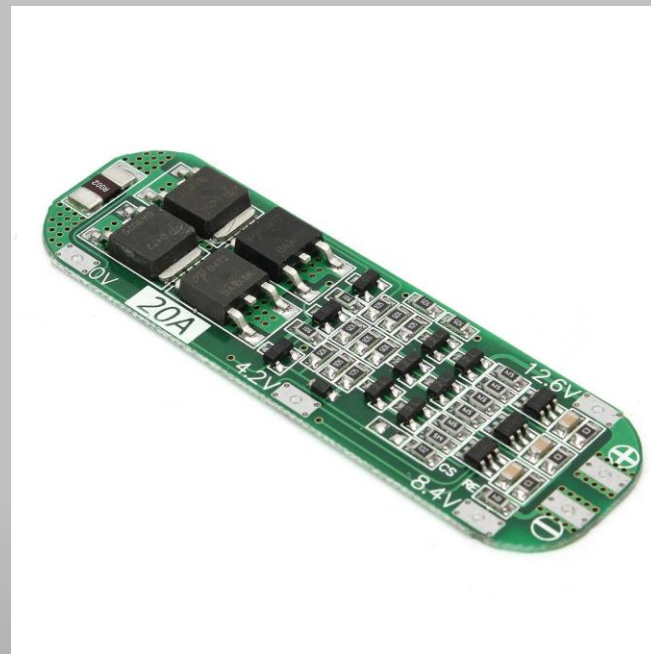
Control functions of a BMS board:

- *Cell temperature;*
- *Room temperature;*
- *Minimum voltage;*
- *Maximum voltage;*
- *Control / Limit of maximum discharge current;*
- *Load current control/limit;*
- *Cell equalization;*
- *Sending information to charging systems and their energy consumers (loads);*



Cada fabricante apresenta uma condição específica para fechamento do circuito elétrico do BMS para permitir a recarga de uma bateria descarregada e em modo de proteção. De modo geral, a condição para fechar o circuito elétrico de um BMS, é um trem de pulsos em frequência específica. Assim sendo fica evidente que não é viável recarregar uma bateria de Lítio em modo de segurança somente ligando a bateria a um carregador convencional, mesmo que a tensão máxima de recarga seja compatível.

Each manufacturer presents a specific condition for closing the BMS electrical circuit to allow re-charging of a discharged battery in protection mode. In general, the condition for closing the electrical circuit of a BMS is a pulses of train at a specific frequency. Therefore, it is clear that it is not viable to recharge a Lithium battery in safe mode, simply by connecting this type of battery to a conventional charger, even if the maximum recharge voltage is compatible.





Baterias, e suas características básicas:

a) Lítio Cobalto (LiCoO₂)

- **Maior densidade de energia armazenada por massa (peso) se comparada com a bateria de Lítio Ferro;**
- **Melhor custo por energia acumulada, se comparada com a bateria de Lítio Ferro**
- **Tensão nominal característica por célula 3,6 V a 3,7 V;**
- **Tensão de carga 4,2 V por célula**
- **Reage violentamente com a umidade do ar, gerando chamas;**

Batteries, and their basic characteristics:

a) Lithium Cobalt (LiCoO₂)

- *Greater energy density stored per mass (weight) compared to the Lithium Iron battery;*
- *Better cost per accumulated energy; compared to the Lithium Iron battery;*
- *Characteristic nominal voltage per cell 3,6 V to 3,7 V;*
- *Charge voltage 4,2 V per cell;*
- *Reacts violently with humidity ins the air, generating flames;*



b) Lítio Ferro (LiFePO_4)

- São baterias mais modernas e mais seguras quanto sua operação, apresentando maior estabilidade térmica e maior tolerância quanto aos seus limites ideais de operação, quanto a corrente de carga e descarga, porém em baixas temperaturas tem seu desempenho reduzido, e em altas temperaturas tem sua vida reduzida.
- Apresentam uma maior auto descarga, quando comparadas com as baterias LiCoO_2 .
- Maior custo por energia acumulada, se comparadas com a bateria de Lítio cobalto.
- Tensão nominal característica por célula 3,2 V.
- Tensão de carga 3,6 V por célula.

b) Lithium Iron (LiFePO_4)

- *They are more modern and safer batteries in terms of their operation, presenting greater thermal stability and greater tolerance in terms of their ideal operating limits, in terms of charging and dis-charging current, however at low temperatures their performance is reduced, and at high temperatures reduced life.*
- *They present greater self-discharge when compared to LiCoO_2 batteries.*
- *Higher cost per accumulated energy, compared to the Lithium cobalt battery.*
- *Characteristic nominal voltage per cell 3.2 V.*
- *Charge voltage 3.6 V per cell.*



c) Chumbo ácido (Pb)

As baterias de Chumbo ácido, basicamente são hoje utilizadas em dois modelos:

- **Bateria inundada (Flooded) SLI;**
- **Baterias AGM (Absorbent Glass Material);**
- **Considerando ambas as baterias com tensão nominal de 12 V;**
- **Para bateria SLI (100% carregada) temos 12,78 V, sendo 2,13 V por célula;**
- **Para baterias AGM (100% carregada) temos 13,2 V, sendo 2,2 V por célula;**
- **Tensão nominal para recarga bateria SLI (placa expandida 16 V), (placa fundida 14,5 V);**
- **Tensão nominal para recarga bateria AGM 14,8 V;**

c) Lead acid (Pb)

Lead acid batteries are basically used today in two models:

- *Flooded battery SLI;*
- *AGM battery (Absorbent Glass Material);*
- *Considering both batteries with a nominal voltage of 12 V;*
- *For SLI batteries (100% charged) is 12,78 V, with 2,13 V per cell;*
- *For AGM batteries (100% charged) is 13,2 V; 2,2 V per cell;*
- *Nominal voltage for recharging SLI battery (16 V expanded plate), (14,5 V cast plate);*
- *Nominal voltage for recharging 14,8 V AGM battery;*



Nosso BC40W da A&C foi desenvolvido para operar especificamente com as baterias 12 V de Chumbo Ácido tecnologia SLI ou AGM e baterias 12 V de Lítio (LiFePO₄ - Skyrich)
Esta compatibilidade é possível em função da tensão máxima de ambas as baterias no processo de carga ser de 14,4 V.



Our A&C BC40 was developed to operate specifically with 12 V Lead Acid SLI or AGM technology batteries and 12 V Lithium LiFePO₄ batteries.

This compatibility is possible because the maximum voltage of both batteries in the charging process is 14,4 V.



Inicialmente, ao ligarmos o BC40W na rede elétrica e a uma bateria, o equipamento dispara um trem de pulsos de corrente em uma frequência determinada por até 02 (dois) minutos, sendo que em cada desligada do sinal, este mede a tensão da bateria, e se esta existir, automaticamente através de seu *software* o equipamento muda de estágio.

Durante este processo o led de indicação da Função Start pisca intermitentemente.

Também a cada pulso é analisado pelo processador a condição de polaridade invertida ou curto circuito na saída, e em ambas condições, instantaneamente a saída de potência é desligada e temos a indicação nos leds do frontal do equipamento.

Initially, when we connect the BC40W to the electrical network and a battery, the equipment triggers a train of current pulses at a determined frequency for up to 02 (two) minutes, and each time the signal is disconnected, it measures the battery voltage, and if it exists, automatically through its software the equipment changes stage.

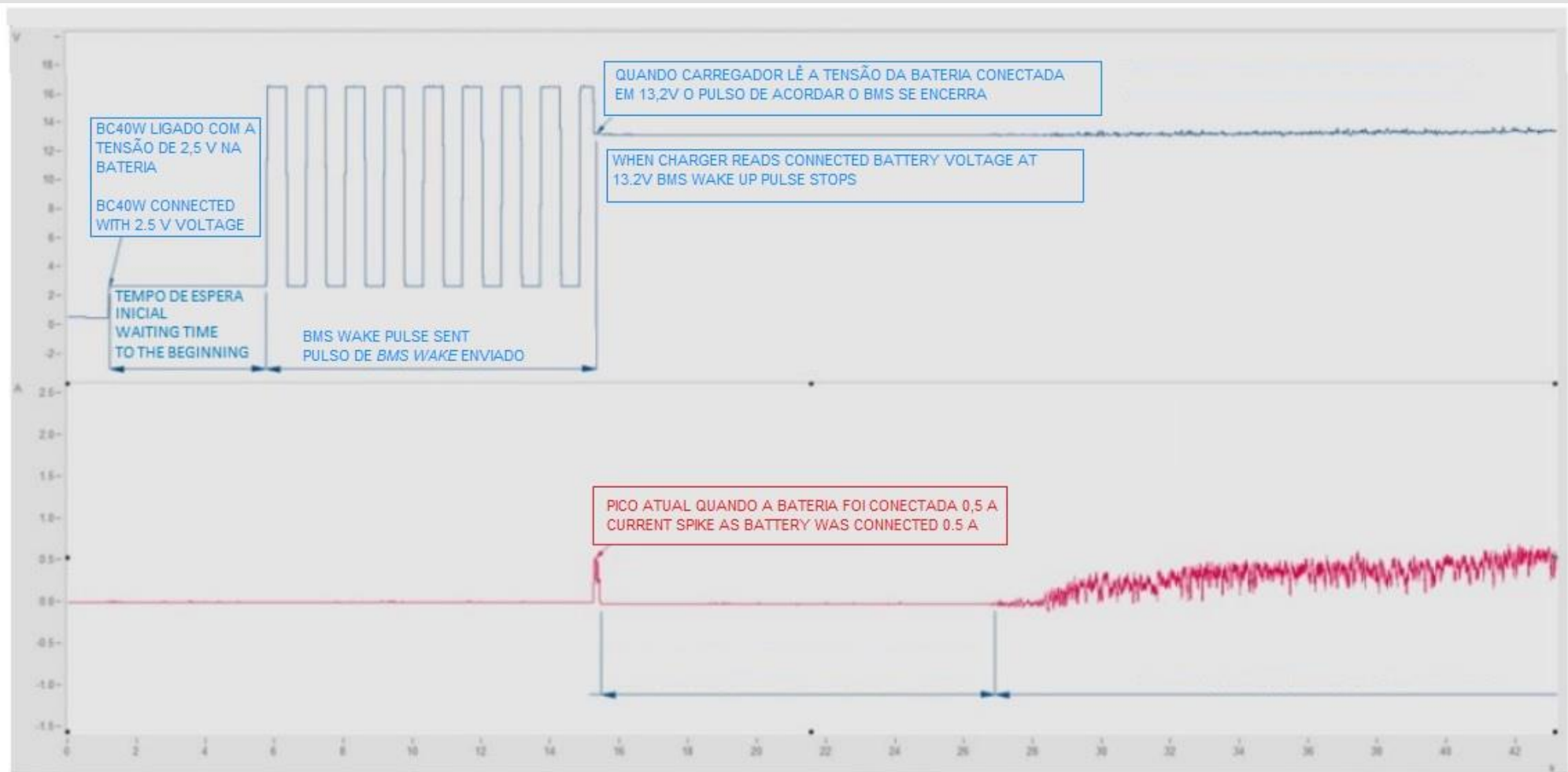
During this process, the Start Function indication LED flashes intermittently.

Each pulse is also analyzed by the processor for the condition of inverted polarity or short circuit at the output, and in both conditions, the power output is instantly turned off and we have the indication on the LEDs on the front of the equipment.



- Estágios (Stages)
- Função Start**
Start function
 - Corrente máx.**
Maximum current
 - Equalização**
Constant voltage
 - Pronto/Mant.**
Ready/Maintainer

Obs.: Led piscando.





Detectado a tensão, no estágio de Função Start o equipamento libera uma corrente máxima para a bateria de 0,3 A e verifica o nível de tensão na bateria até que esta atinja 11 V considerando uma bateria descarregada e, a partir do momento que este valor de *setpoint* é alcançado, o software avança para outro estágio.

Once the voltage is detected, in the Start Function stage the equipment releases a maximum current to the battery of 0.3 A and checks the voltage level in the battery until it reaches 11 V considering a discharged battery and, from the moment this value setpoint is reached the software advances to another stage.





No estágio de Corrente Máxima, o equipamento eleva a corrente de saída para 1 A até que a tensão da bateria atinja 12,8 V e então o *software* analisa se a tensão bateria cai até certo valor fazendo um rápido desligamento da saída e religando novamente e, caso não ocorra, o equipamento eleva ainda mais sua corrente de saída para 2 A permanecendo assim até que a saída alcance 14,4 V que é tensão de Equalização.

In the Maximum Current stage, the equipment increases the output current to 1 A until the battery voltage reaches 12.8 V and then the software analyzes whether the battery voltage has dropped to a certain value by quickly turning off the output and turning it back on again and If this does not occur, the equipment increases its output current even further to 2 A, remaining at this level until the output reaches 14.4 V, which is the Equalization voltage.



A&C Automação & Controle

Energy Systems

Estágios (Stages)

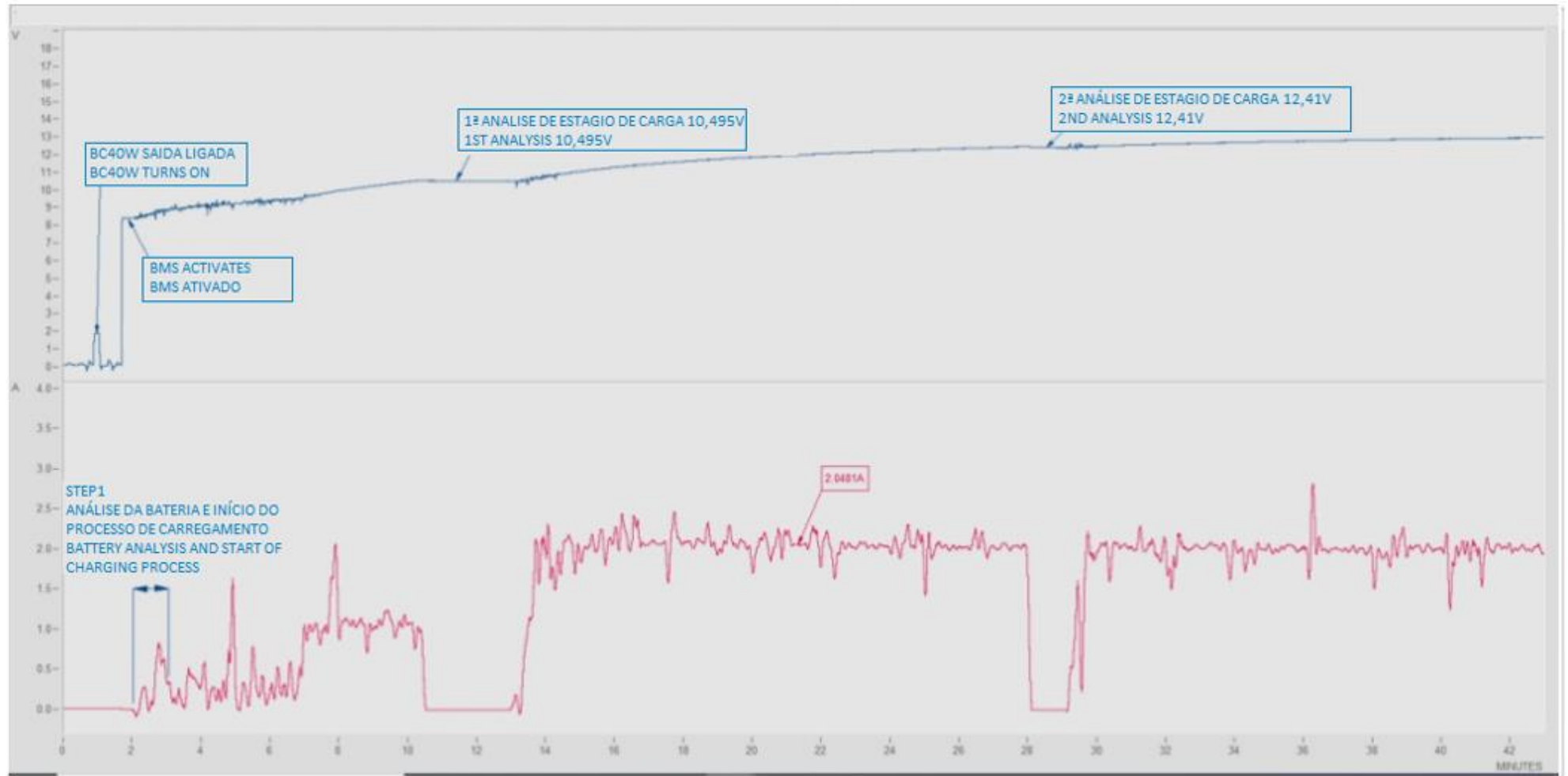
- Função Start**
Start function
- Corrente máx.**
Maximum current
- Equalização**
Constant voltage
- Pronto/Mant.**
Ready/Maintainer

Obs.: Led piscando.

Estágios (Stages)

- Função Start**
Start function
- Corrente máx.**
Maximum current
- Equalização**
Constant voltage
- Pronto/Mant.**
Ready/Maintainer

Obs.: Led aceso.





No estágio de Equalização, o equipamento rebaixa a corrente de saída para 1 A e o *software* analisa a tensão da bateria, que esta não esteja abaixo de 13,8 V, e então este mantém essa corrente até a tensão bateria atingir 14,4 V novamente e então, o equipamento rebaixa sua corrente de saída novamente para 0,3 A permanecendo assim até que a saída alcance 14,4 V.

In the Equalization stage, the equipment lowers the output current to 1 A and the software analyzes the battery voltage, ensuring that it is not below 13,8 V, and then maintains this current until the battery voltage reaches 14,4 V. again and then, the equipment lowers its output current again to 0,3 A remaining that way until the output reaches 14,4 V.



Estágios (Stages)

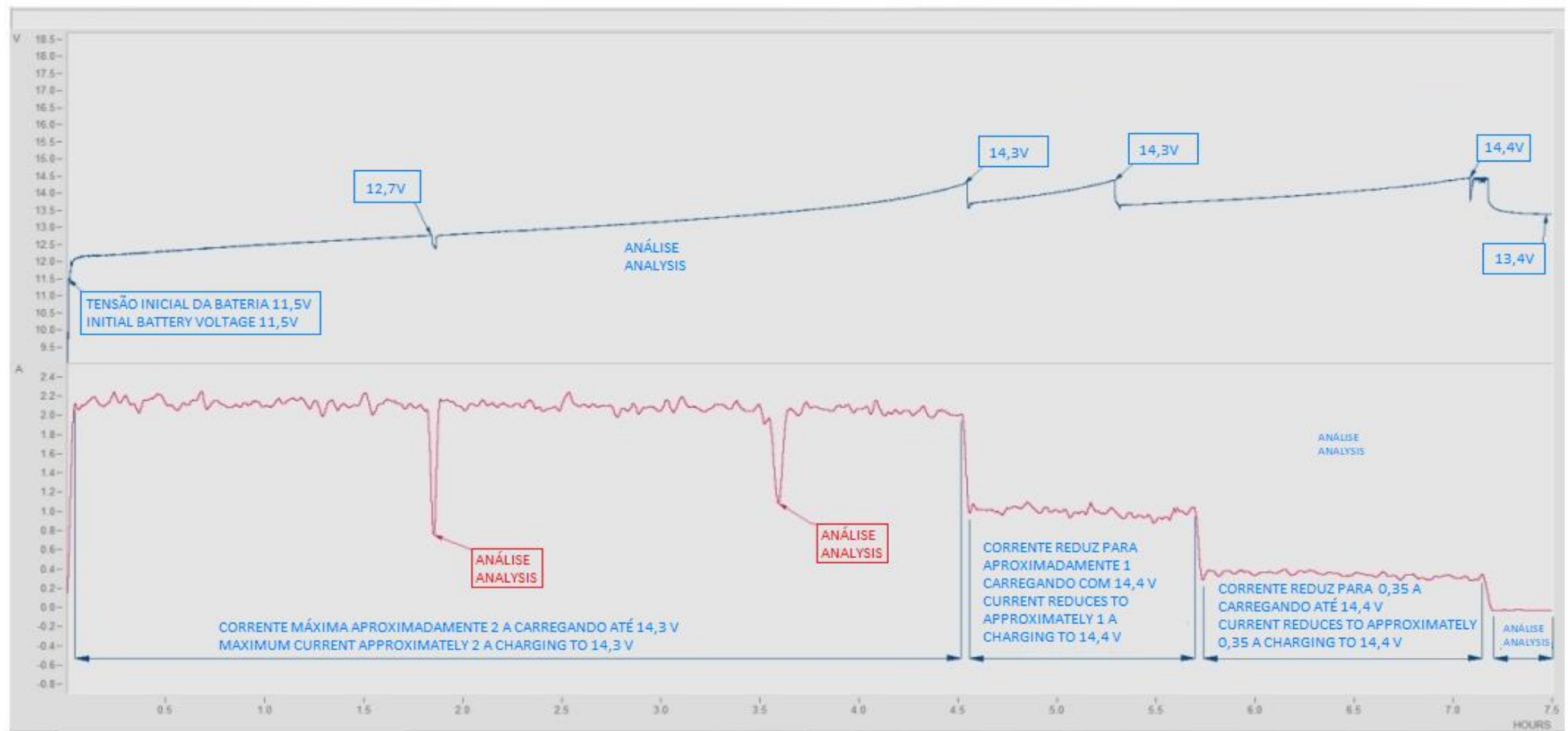
- Função Start**
Start function
- Corrente máx.**
Maximum current
- Equalização**
Constant voltage
- Pronto/Mant.**
Ready/Maintainer

Obs.: Led aceso.

Estágios (Stages)

- Função Start**
Start function
- Corrente máx.**
Maximum current
- Equalização**
Constant voltage
- Pronto/Mant.**
Ready/Maintainer

Obs.: Led piscando.





Após um período aproximado de 4 horas de carga na bateria sem alteração na corrente mínima de Equalização, o *software* avança para o próximo estágio de carregamento.

No estágio de Flutuação, o equipamento liga de forma controlada a saída de corrente para manter uma tensão de saída de 13,5 V permanecendo assim por 30 minutos. Após 7 dias, se o equipamento estiver ligado na rede elétrica e a uma bateria durante este período, o BC40W reinicia processa de carga a partir do estágio de Equalização repetindo o processo de carga.

After approximately 4 hours of charging the battery without changing the minimum Equalization current, the software advances to the next charging stage.

In the Float stage, the equipment turns on the current output in a controlled manner to maintain an output voltage of 13,5 V remaining this way for 30 minutes. After 7 days, if the equipment is connected to the mains and a battery during this period, the BC40W restarts the charging process from the Equalization stage repeating the charging process.



A&C Automação & Controle

Energy Systems

Estágios (Stages)

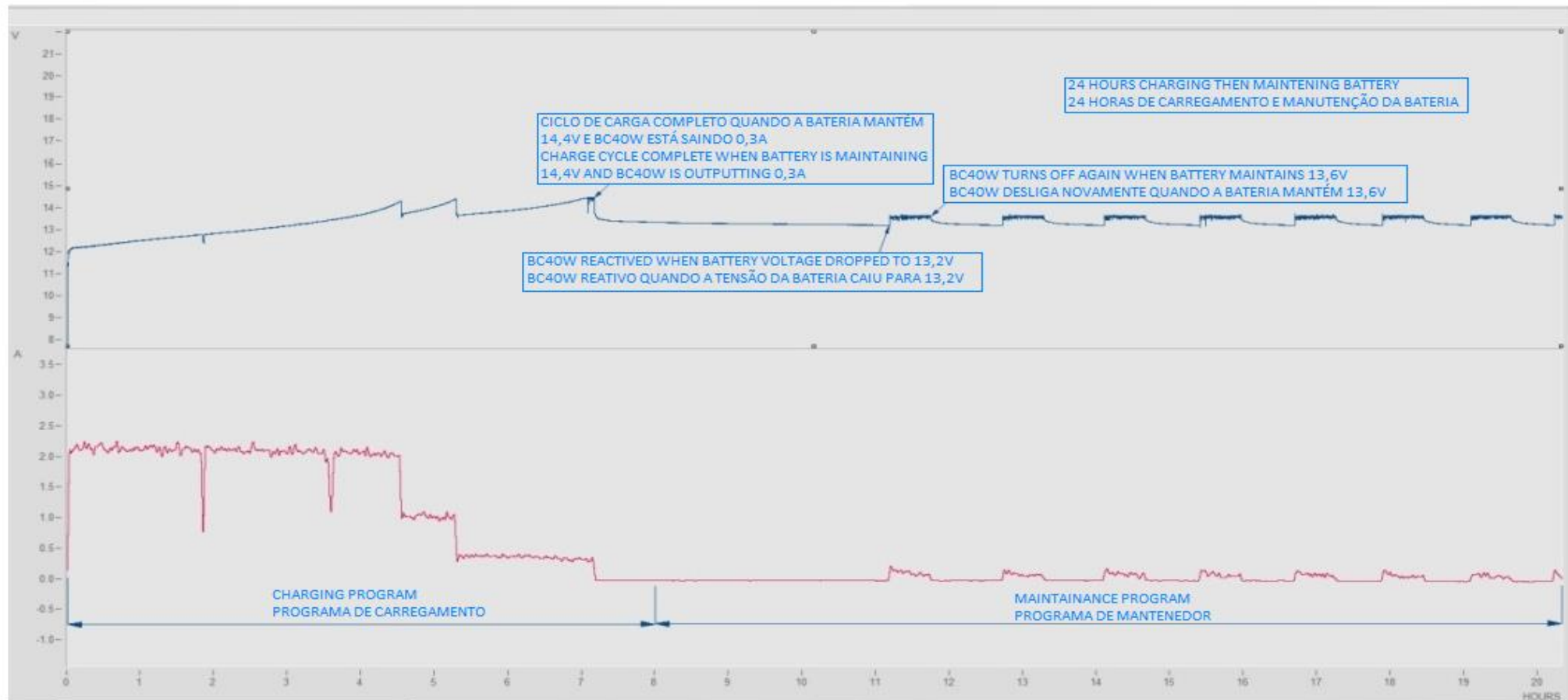
- Função Start**
Start function
- Corrente máx.**
Maximum current
- Equalização**
Constant voltage
- Pronto/Mant.**
Ready/Maintainer

Obs.: Led aceso.

Estágios (Stages)

- Função Start**
Start function
- Corrente máx.**
Maximum current
- Equalização**
Constant voltage
- Pronto/Mant.**
Ready/Maintainer

Obs.: Led piscando.





Visite nosso estande n° 25, onde temos lançamentos e outros equipamentos para baterias de Lítio e Chumbo, assim como baterias de Lítio e BMS's.

Visit our stand no. 25, where we have launches and other equipment for Lithium and Lead batteries, as well as Lithium batteries and BMS's.

Obrigado !

Thanks !





A&C Automação & Controle
Energy Systems




Automação & Controle Energy Systems



SIGA-NOS NO
FACEBOOK!



[/aec.automacao.e.controle](https://www.facebook.com/aec.automacao.e.controle)

Rua Itápolis, 84 – Vila Vivaldi – São Bernardo do Campo / SP
Telefone (11)4368-4202 / (11) 95555-7559 

WWW.AECAUTOMACAO.COM.BR