

Carregador de Baterias para Fontes Ininterruptas

Dr. Eng. Hermínio Duarte-Ramos
Dep. Eng. Electrotécnica (FCT/UNL)
Grupo de Engenharia Sistemica

1. Introdução

Uma fonte ininterrupta, conhecida também pela sigla inglesa UPS (Uninterruptible Power Supply), constitui um conjunto de componentes que integra uma bateria de acumuladores e um conversor electrónico de potência, de tal modo interconectados que garantem o fornecimento de energia eléctrica a determinados equipamentos (exemplo: para comunicação) sem interrupção de energia eléctrica, mesmo em caso de falha da rede normal de distribuição de energia.

Esta importante aplicação tem vindo a generalizar-se com a disseminação dos equipamentos informáticos e de telecomunicações, controlo e automação síncrona, nos quais é essencial manter a disponibilidade permanente de energia, sem qualquer interrupção da corrente de alimentação.

O dispositivo de carga das baterias acumuladoras da energia disponível em emergência, vulgarmente chamado carregador de baterias, desempenha um papel fundamental nesse processo tecnológico. Daí a importância da especificação dos carregadores de baterias para fontes ininterruptas, que a seguir se sistematiza.

2. Tipos gerais das fontes de alimentação ininterrupta

Uma fonte de alimentação ininterrupta destina-se a garantir a continuidade da alimentação de energia eléctrica aos respectivos consumidores em caso de falha do sector eléctrico.

Este tipo de fontes de alimentação pode ser conseguido por intermédio de duas tecnologias distintas:

- ☐ **Fonte de alimentação estática ininterrupta:** armazena energia eléctrica numa bateria de acumuladores, através da carga permanente com um sistema rectificador, e fornece energia aos utilizadores por meio de um sistema ondulator.
- ☐ **Fonte de alimentação rotativa ininterrupta:** fornece energia aos consumidores com uma máquina síncrona em permanente rotação, a funcionar como motor síncrono, quando o sector eléctrico estiver presente, em conjunto com um volante de inércia que arranca um motor diesel em caso de falha do sector, pela ligação automática de uma embraiagem electromagnética.

As fontes estáticas usam-se para potências mais baixas. A título de ordem de grandeza, as fontes rotativas constroem-se acima de 100 kW.

3. Especificações gerais

As fontes de alimentação ininterrupta devem satisfazer a determinadas prescrições para que o seu funcionamento seja considerado aceitável. Estes valores encontram-se regulamentos, em geral, devendo responder às grandezas indicadas a seguir.

- ☐ **Tensão nominal do lado da rede alimentação:** valor eficaz da tensão entre fases do sector eléctrico que determina o regime nominal. De preferência será 230V/400V.
- ☐ **Taxa de distorção admissível da tensão de alimentação do lado da rede:** não deve exceder limites fixados pela norma CEI 146.4. No caso de uma alimentação trifásica supõe-se que o sistema é simétrico.
- ☐ **Variação de tensão admissível do lado da rede:** é de +6% / -10%; mas numa alimentação autónoma (não conectada ao sector de distribuição nacional) admite-se uma variação de $\pm 15\%$.
- ☐ **Frequência nominal do lado da rede de alimentação** é de 50 Hz, como se sabe, na Europa.
- ☐ **Variação de frequência admissível do lado da rede:** aceita-se $\pm 2\%$; mas numa alimentação autónoma pode-se atingir uma variação de $\pm 5\%$.
- ☐ **Número de fases:** geralmente, nas potências inferiores a 5 kVA as fontes estáticas ininterruptas têm alimentação monofásica a 230 V e nas potências superiores são trifásicas a 400 V.
- ☐ **Eficiência de conversão:** corresponde à relação entre a potência do lado contínuo e a potência activa absorvida no lado alternado de alimentação. Obviamente, deve ser o maior valor possível.
- ☐ **Factor de potência global:** relação entre a potência activa e a potência aparente do lado da alimentação da fonte ininterrupta.
- ☐ **Factor de pico à entrada:** relação das intensidade de corrente referentes ao valor de pico e ao valor eficaz. Admitem-se dois tipos de equipamentos: na variante A verifica-se para este factor de pico $F_p \leq 2$ e na variante B determina-se $F_p \leq 5$.
- ☐ **Altitude:** não havendo indicação em contrário, a fonte de alimentação ininterrupta é concebida para funcionar em locais que não excedam a altitude de 1000 m.

4. Classificação dos carregadores de baterias

Uma das aplicações industriais da electrónica de potência consiste na construção de carregadores para baterias de acumuladores eléctricos. Estes equipamentos podem ser classificados segundo a sua curva característica $U = f(I)$ nos seguintes modos de funcionamento:

- ☐ **Modo U:** carregador com característica de tensão regulada em função das variações das grandezas de influência.
- ☐ **Modo I:** carregador com característica de corrente regulada em função das variações das grandezas de influência.
- ☐ **Modo W:** carregador com característica de corrente decrescente ajustável ou não em função das variações das grandezas de influência.
- ☐ **Modo WR:** carregador com característica de corrente decrescente regulada em função das variações das grandezas de influência.
- ☐ **Modo misto:** carregador com característica de corrente e de tensão resultante da combinação sucessiva de várias das características dos modos anteriores. Exemplos: UWR. A combinação mais usual é do modo IU.

O equipamento de regulação automática, que garante a correcção necessária para manter a característica de carga da bateria, é projectado de maneira a que o valor do correspondente parâmetro não se desvie mais de uma determinada quantidade à volta do valor médio previsto.

5. Carga de uma bateria

O processo de carga é a operação em que um acumulador eléctrico recebe, de um circuito exterior, a energia eléctrica que se transforma em energia química.

Geralmente, na indústria a carga de uma bateria efectua-se no modo IU, com tensão constante e corrente limitada. Nas fontes de alimentação ininterruptas utilizam-se baterias que operam num dos dois tipos de carga seguintes (Fig. 1):

- ☐ **Carga a dois patamares de tensão:** nas condições normais de temperatura, os valores de tensão são:

Tipo de elemento da bateria	1.º Patamar (alto)	2.º Patamar (baixo)
Chumbo de recombinação	2,30 V - 2,50 V	2,23 V - 2,30 V
Chumbo aberto	2,30 V - 2,50 V	2,18 V - 2,25 V
Níquel-Cádmio	1,42 V - 1,65 V	1,38 V - 1,50 V

- ☐ **Carga a um patamar de tensão:** nas condições normais de temperatura, os valores de tensão de carga correspondem aos indicados para o patamar baixo.

Durante a carga há que atender a vários parâmetros, conforme se discrimina a seguir:

- ☐ **Temperatura:** como os valores da tensão de carga dependem da temperatura, toma-se como referência a temperatura normal de + 20 °C e corrigem-se os valores quando a bateria tem temperatura diferente do intervalo + 15 °C a +25 °C.

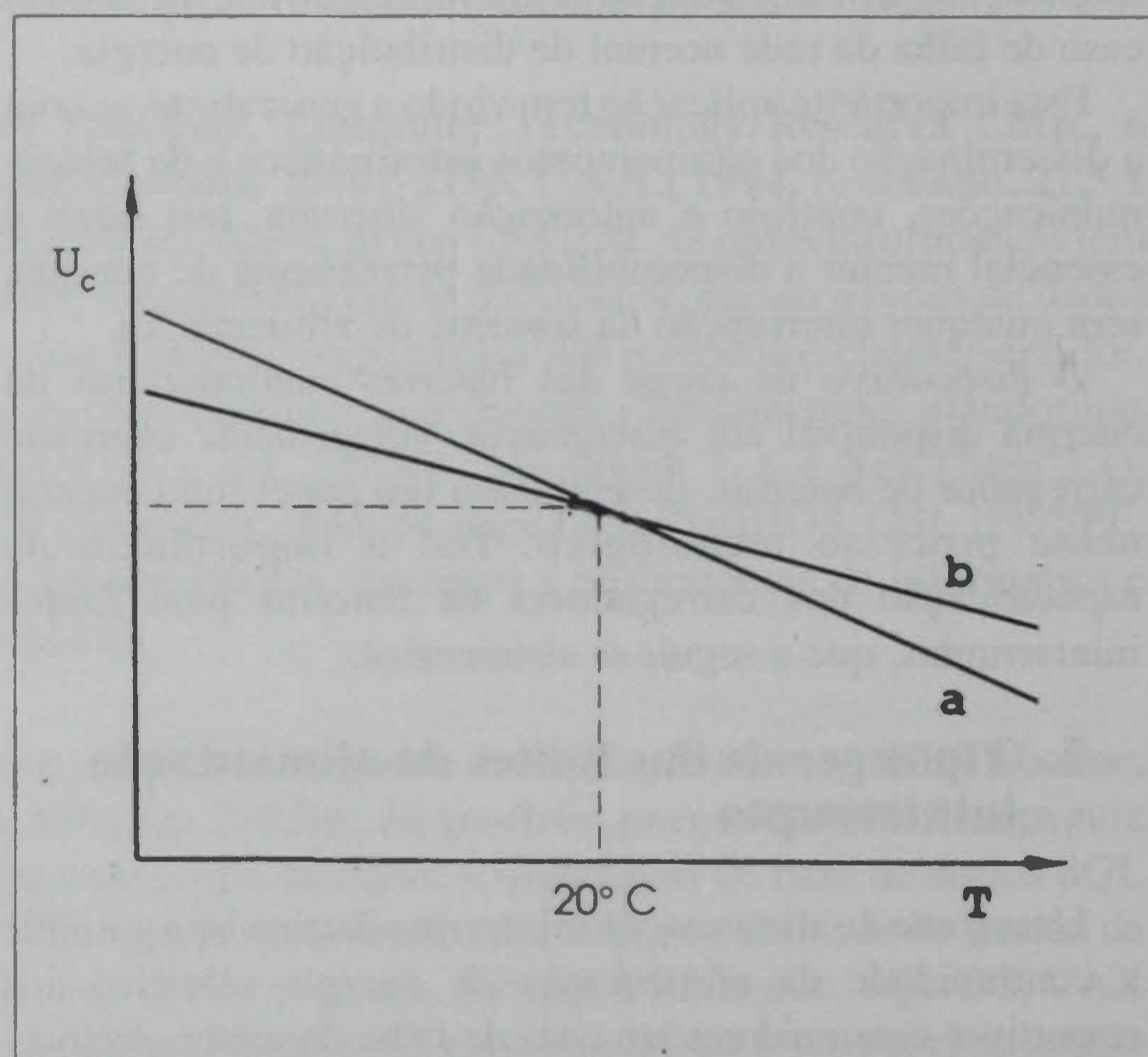


Fig. 1 - Correcção da tensão de carga em função da temperatura de bateria (ponto de referência de 20°C).
a - Bateria de chumbo (-3mV/°C).
b - Bateria de níquel-cádmio (-2mV/°C)

Colabore com artigos técnicos

Electricidade

uma revista para difundir o conhecimento criado
pelos investigadores e profissionais de engenharia

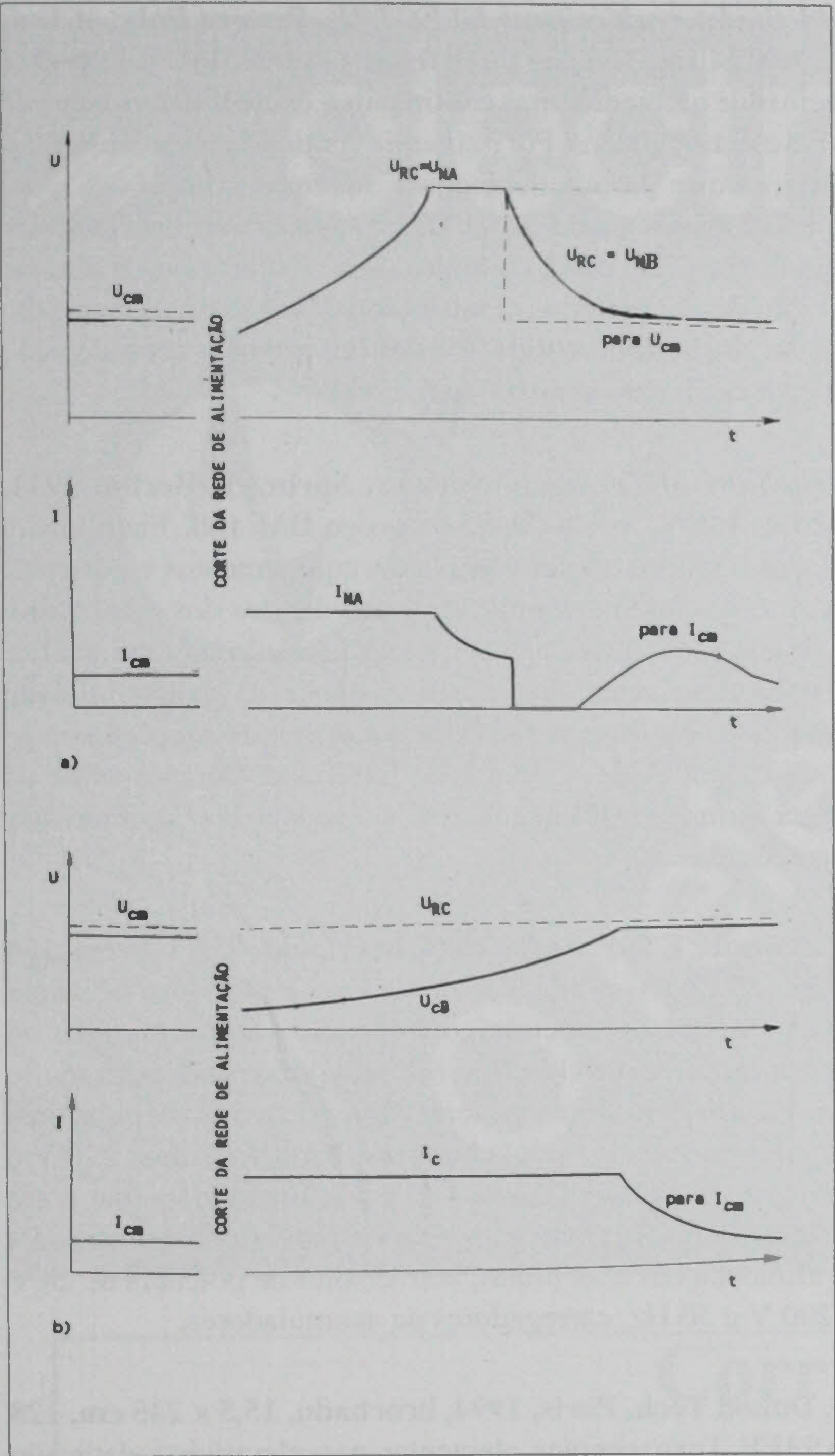


Fig.2 - Carga de uma bateria para fonte de alimentação ininterrupta em função do tempo.

- a) Carga a dois níveis de patamar.
b) Carga a um nível de patamar.

U_{cm} - Tensão de carga de manutenção.
 I_{cm} - Corrente de carga de manutenção.
 U_{RC} - Tensão de referência do carregador.
 U_{NA} - Tensão do nível alto.
 U_{NB} - Tensão do nível baixo.
 U_{CB} - Tensão da bateria em carga.

Na gama de utilização normal das fontes ininterruptas, que é de 0 °C a 40 °C, os factores de correcção linear são (Fig. 2):

Tipo de elemento da bateria	Factor de correcção
Chumbo	-3 mV por elemento e por °C
Níquel-Cádmio	-2 mV por elemento e por °C

Limitação da corrente de carga: o regime de carga das baterias deve ser limitado conforme o seu tipo. Para definir esse valor limite toma-se por referência uma certa capacidade. No caso das baterias de chumbo admite-se C_{10} , igual à capacidade nominal da bateria para uma duração de descarga de 10 horas (exemplo: $0,3C_{10}$ A exprime a intensidade de corrente correspondente a 30% da corrente constante respeitante a uma descarga de 10 h). São habituais os seguintes valores máximos:

Tipo de bateria	Corrente máxima de descarga
Aberta de chumbo	$0,3 C_{10}$
Recombinação de chumbo	$0,3 C_{10}$
Abertura de níquel-cádmio	$1 C_5 - 3 C_5$
Recombinação de níquel-cádmio	$1 C_5$

Qualidade da corrente de carga: depende do factor de ondulação da corrente de carga, em resultado da rectificação e respectiva filtragem. De facto, quando a corrente alternada atravavessa os elementos da bateria provoca nos seus eléctrodos fenómenos electroquímicos prejudiciais, que dependem da forma de onda, da intensidade e da frequência dessa corrente. Nas baterias de níquel-cádmio a influência desta componente alternada reduz-se ao aquecimento por efeito de Joule. Em qualquer caso, convém realizar a conveniente filtragem se a componente alternada exceder os limites do valor eficaz admissível. Geralmente admitem-se os valores limites a seguir indicados para a corrente eficaz da componente alternada sobreposta à corrente contínua lisa:

Tipo de bateria	Corrente eficaz limite da componentes alternada
Chumbo	- $0,1 C_{10}$ A em regime permanente - $0,2 C_{10}$ A regime ocasional (<100 h/ano)
Níquel-Cádmio	- $0,2 C_5$ A em regime permanente

Anuncie os seus produtos e sistemas

Electricidade

uma revista para prestigiar a sua actividade

levando ao mercados a melhor informação