

INSTALAÇÕES AT E MT

Sistemas de Alimentação de Corrente Contínua 48 Vcc com baterias do tipo alcalino para Concentradores de Informação

Características e ensaios

Elaboração: DAT, DTI

Homologação: conforme despacho do CA de 2011-04-20

Edição: 1ª

ÍNDICE

1	OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO	4
2	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3	SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	4
4	CONDIÇÕES GERAIS	5
4.1	Condições gerais de funcionamento	5
4.1.1	Condições ambientais climáticas	5
4.1.2	Condições de isolamento, de compatibilidade eletromagnética e de segurança	5
4.1.3	Condições de alimentação	5
5	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO	5
5.1	Constituição do Sistema de Alimentação	5
5.2	Esquemas-tipo	6
5.2.1	Esquema de projeto	6
5.2.2	Esquema unifilar dos circuitos de potência	7
5.3	Funcionamento do Sistema de Alimentação	8
6	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO	8
6.1	Módulo de potência	8
6.1.1	Módulo retificador	8
6.2	Módulo de supervisão e controlo (opcional)	9
6.2.1	Funcionalidades	11
6.3	Resistência de descarga	11
6.4	Transformador de isolamento	11
6.5	Interface de comunicações (opcional)	12
6.6	Proteções	12
6.6.1	Proteções do painel de 230 Vca (circuito de entrada)	12
6.6.2	Proteções do painel de 48 Vcc (circuito de saída)	12
6.6.3	Fusíveis	12
6.7	Baterias	12
6.7.1	Características de instalação das baterias	12
6.7.2	Características específicas do compartimento das baterias	13
6.7.3	Características específicas das baterias do tipo alcalino	13
6.7.4	Reciclagem de baterias	14
6.8	Cabos e barramentos de interligação	14
6.8.1	Cabos de interligação	14
6.8.2	Condutores	14
6.8.3	Barramentos	14
6.9	Armário do Sistema de Alimentação	14
6.9.1	Características do armário	14
6.9.2	Constituição do armário do Sistema de Alimentação	16
6.10	Etiquetas	17

7	ENSAIOS	17
7.1	Ensaio de receção em fábrica (FAT)	17
7.1.1	Ensaio do alimentador	17
7.1.2	Ensaio da bateria.....	17
7.2	Ensaio no local de instalação (SAT)	18
8	DOCUMENTAÇÃO.....	18
	ANEXO A – INTERFACE COM O EXTERIOR.....	19
A.1	Interface de força motriz com as celas MT.....	19
A.2	Interface de alimentação ao concentrador de comunicações SCADA.....	19
A.3	Interface de alimentação para os dispositivos de controlo das celas MT.....	19
A.4	Interface de comunicação com concentrador de comunicações SCADA	19
A.5	Interface de alimentação do armário (entrada de alimentação).....	19
	ANEXO B – DISPOSIÇÃO DOS CONETORES NO ARMÁRIO	20
	ANEXO C – MAPEAMENTO DAS ENTIDADES DE SUPERVISÃO (PROTOCOLO MODBUS)	21
C.1	Leitura das entidades de supervisão	21
C.2	Teste da bateria.....	21
C.3	Inibição da execução do teste de bateria	21
C.4	Parametrisação	22

1 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento destina-se a definir as características e ensaios aplicáveis a Sistemas de Alimentação CC, para Concentradores de Informação afetos ao telecomando de aparelhagem de Média Tensão de redes subterrâneas e mistas da EDP Distribuição – celas modulares ou blocos de rede em anel existentes em Postos de Transformação (PT), Postos de Seccionamento, Transformação (PST) e Postos de Seccionamento (PS).

Os Concentradores de Informação anteriormente referidos são novos dispositivos a instalar no terreno que permitirão dotar a actual rede de distribuição de energia elétrica de um nível de inteligência para responder aos desafios colocados pelos novos paradigmas de funcionamento do sistema elétrico.

O Sistema de Alimentação objeto do presente documento alimentará em permanência todos os circuitos de corrente contínua existentes nas instalações da EDP Distribuição anteriormente referidas, cujo telecomando é assegurado por um **Concentrador de Comunicações SCADA** e por **Dispositivos de Controlo das Celas** e assegurará, em simultâneo, a carga da bateria em qualquer dos seus regimes.

2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Na presente especificação são referidos os seguinte documentos normativos:

- EN 61204, Low-voltage power supplies devices, d.c. output – Performance characteristics
- EN 61204-3, Low-voltage power supplies, d.c. output – Part 3: Product EMC standard
- EN 61204-6, Low-voltage power supplies, d.c. output – Part 6: Requirements for low-voltage power supplies of assessed performance
- EN 61204-7, Low-voltage power supplies, d.c. output – Part 7: Safety requirements
- NP EN 60529, Graus de proteção assegurados pelos invólucros (Código IP)
- DMA-C33-201, Condutores isolados e seus acessórios para redes – Cabos ignífugos de baixa tensão. Características e ensaios
- DRE-C13-512/N, Instalações de AT e MT, Subestações de Distribuição, Circuitos BT, Regras de Execução

3 SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

No presente documento são utilizadas as seguintes abreviaturas:

DMA	Documento normativo de materiais e qparelhos. Características e ensaios
EN	Norma Europeia
ISO	International Standards Organization
CC	Corrente Contínua
IEC	International Electrotechnical Commission
TAN	Transformer Area Network
BRA	Bloco de Rede em Anel
CMMT	Quadro Modular de Média Tensão
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão
DCC	Dispositivo de Controlo das Celas
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Condições gerais de funcionamento

Os Sistemas de Alimentação, objeto da presente especificação serão instalados em armários próprios e deverão possuir as características ambientais climáticas, de compatibilidade eletromagnética e de alimentação indicadas no seguimento.

4.1.1 Condições ambientais climáticas

Temperatura ambiente: -15 °C a +55 °C.

Humidade relativa do ar: até 100%.

Altitude: inferior a 2000 m.

4.1.2 Condições de isolamento, de compatibilidade eletromagnética e de segurança

Os módulos de potência do Sistema de Alimentação devem obedecer às condições de isolamento e compatibilidade eletromagnética definidas na norma EN 61204.

Devem também cumprir-se as normas aplicáveis sobre segurança referidas na norma EN 61204.

4.1.3 Condições de alimentação

Tensão nominal de entrada: 230 Vca.

Frequência nominal de entrada: 50 Hz.

Limites de variação da tensão nominal de entrada: - 20% a +15%.

Limites de variação da frequência nominal de entrada: $\pm 5\%$.

5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

5.1 Constituição do Sistema de Alimentação

O Sistema de Alimentação (no seguimento apenas designado por Sistema) deverá ser composto pelo conjunto retificador e baterias alojados num único armário.

O Sistema deverá ser constituído pelos seguintes módulos, devidamente identificados, de acordo com os esquemas de implementação:

- 1 módulo retificador, 230 Vca / 48 Vcc, corrente nominal ≥ 10 A, enfiçável do tipo *switching*, preferencialmente digital;
- 1 módulo de supervisão e controlo, enfiçável, com ligação ao Concentrador de Comunicações SCADA através do protocolo de comunicações modbus via RS485 (**opcional**);
- 1 módulo de baterias alcalinas de 48 Vcc / 18 Ah;
- 1 painel de 230 Vca, composto pelos disjuntores ca e descarregadores de sobretensão;
- 1 painel de 48 Vcc, composto pelos disjuntores cc.

A organização dos painéis de 230 Vca e 48 Vcc deverá ser feita de forma a que todos os componentes destes painéis fiquem devidamente agrupados, para facilitar a operação e evitar eventuais erros de manobra.

Os disjuntores de saída de 48 Vcc para os circuitos de utilização, deverão ser individualizados e identificados com etiqueta de fundo vermelho, sendo dotados de acessórios que evitem as suas manobras intempestivas inadvertidamente.

Nota: *na conceção do sistema excluir-se-á a utilização de componentes cujo envelhecimento influa na precisão ou fiabilidade do mesmo.*

5.2 Esquemas-tipo

5.2.1 Esquema de projeto

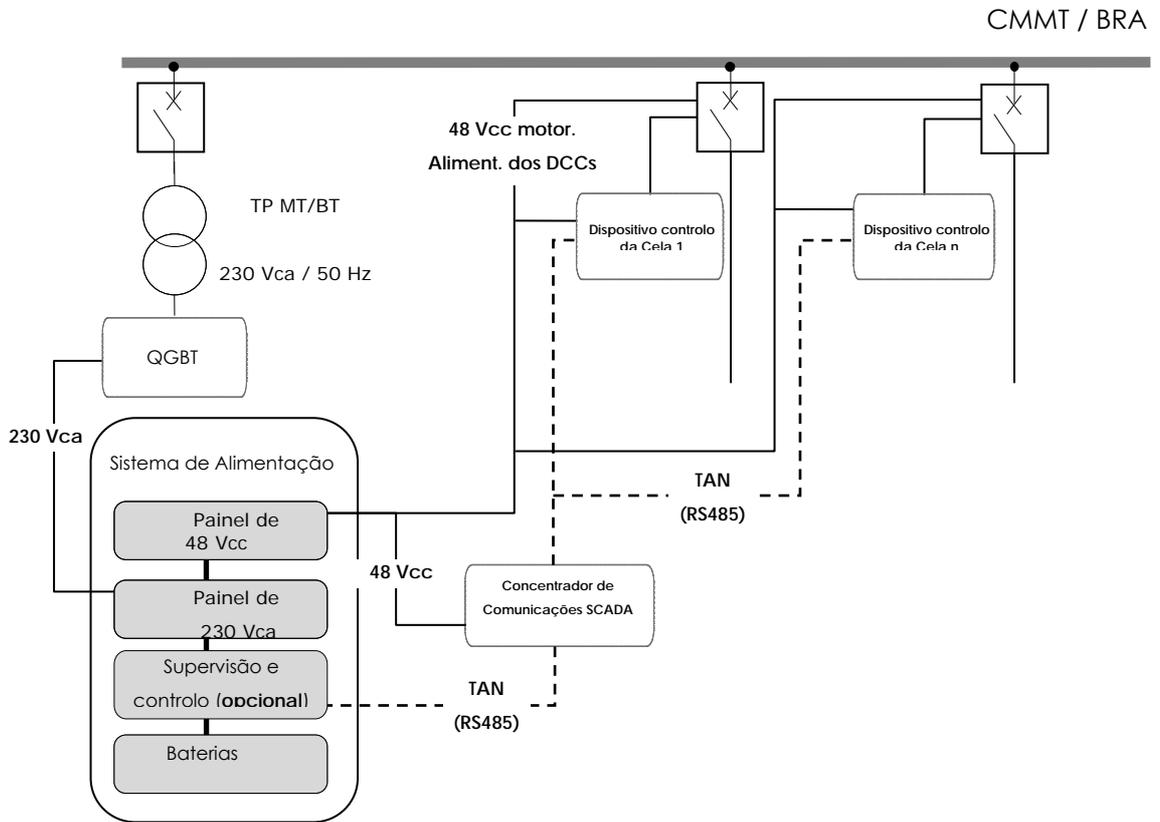


Figura 1 – Diagrama genérico da constituição do Sistema de Alimentação

5.2.2 Esquema unifilar dos circuitos de potência

O esquema unifilar da figura 2 representa a constituição do circuito de potência do Sistema de Alimentação.

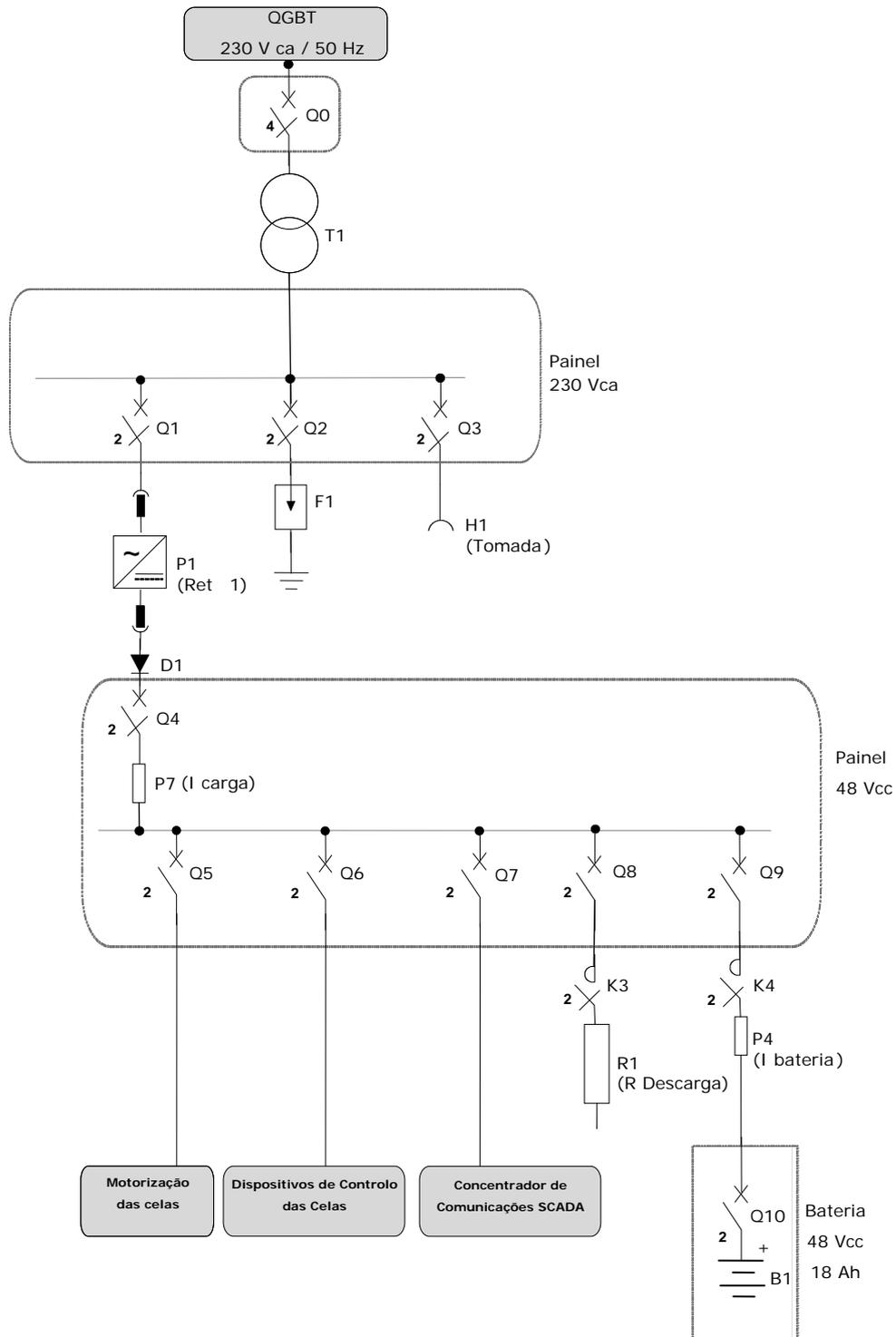


Figura 2 – Esquema unifilar dos circuitos de potência do Sistema de Alimentação

5.3 Funcionamento do Sistema de Alimentação

Em condições de funcionamento normais, o módulo retificador ligado à bateria, deverá garantir uma tensão nominal de saída constante, dentro dos limites admissíveis da tensão e da frequência da rede e do consumo das cargas, independentemente das suas variações.

Os módulo retificador deverá fornecer a potência necessária à carga de utilização e à recarga da bateria. A sua tensão de saída, aplicada à bateria em regime flutuante, deverá ser continuamente regulada em função da temperatura, medida junto desta¹⁾, de acordo com as especificações do fabricante da mesma.

Em situação de falha da rede, a bateria deverá passar a fornecer a potência à carga sem qualquer interrupção. O sistema deverá ter um dispositivo de proteção que evite a descarga total da bateria¹⁾.

O módulo retificador não deverá necessitar da bateria para o seu arranque e funcionamento.

O módulo retificador será equipado com um circuito de arranque lento para evitar transitórios de corrente no momento da sua ligação¹⁾.

6 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

Deverá existir uma placa de identificação em cada módulo, com o nome do fabricante, modelo/tipo, n.º de série, ano de fabrico e referência às suas características principais, afixada em local visível.

6.1 Módulo de potência

O módulo de potência possui as seguintes características gerais:

- configuração do tipo bloco compacto, enfiçável, de encaixe fácil no respetivo do armário e, de preferência, *hot-plug* (com possibilidade de substituição com o equipamento em serviço);
- o processo de arrefecimento deverá ser por convecção de ar, natural ou forçado, neste último caso com deteção de avaria da ventilação;
- os circuitos de entrada e de saída do módulo de potência deverão ser protegidos individualmente por disjuntor bipolar, com contacto auxiliar para sinalização em caso de disparo;
- sistema de supervisão e controlo simplificado, constituído por contactos de sinalização para alarme²⁾.

6.1.1 Módulo retificador

O módulo retificador deverá ser de tecnologia *switching* e deverá ter as características seguintes.

- Características elétricas de entrada
 - tensão nominal: 230 Vca (monofásico);
 - frequência nominal: 50 Hz;
 - limites de variação da tensão nominal: - 20% a + 15%;
 - limites de variação da frequência nominal: ± 5%.
 - fator de potência igual ou superior a 0,98;
 - taxa de distorção harmónica da corrente e tensão inferior ou igual a 5%;
 - rendimento igual ou superior a 90%;
 - pico de arranque limitado (*soft start*), que não provoque uma actuação intempestiva das proteções de entrada;
 - filtragem de harmónicas introduzidas na rede.

1) Funcionalidade assegurada pelo módulo de supervisão e controlo, caso exista.

2) A informação disponibilizada por estes contactos, será adquirida pelo módulo de supervisão e controlo, caso exista.

- Características elétricas de saída
 - tensão nominal: 48 Vcc;
 - corrente nominal: $\geq 10\text{A}$;
 - variação estática da tensão: $\pm 1\%$;
 - variação da corrente: $\pm 2\%$;
 - possibilidade de ajuste da limitação da corrente nominal de saída, entre 50% a 100%. Caso a corrente de saída seja superior a 10A, deverá ser possível limitá-la a esse valor³⁾;
 - o tempo de resposta para estabilizar a tensão de saída deverá ser inferior a 0,5 segundos. A tensão de saída não poderá, em caso algum, ultrapassar o valor nominal de saída durante o processo de arranque do módulo;
 - proteção interna de tensão elevada na saída (OVP - *overvoltage protection*), desligando e/ou bloqueando o módulo retificador com defeito se a sua tensão de saída for superior a um valor parametrizável de tensão e de tempo;
 - o fator de tremor deverá ser inferior a 2 mV psfométricos a 800 Hz, em relação ao valor da tensão nominal de saída.

- Regimes de funcionamento
 - regime flutuante;
 - regime de reforço;
 - regime manual;

A tensão nos dois primeiros regimes de funcionamento deverá ser parametrizável e regulada automaticamente, em conformidade com as especificações do fabricante das baterias.

O módulo retificador deverá possuir um conjunto de sinalizações, com possibilidade de comunicação com o módulo de supervisão e controlo (caso exista). Essas sinalizações, disponibilizadas por contactos livres de potencial, são as seguintes:

- avaria do módulo;
- funcionamento normal;
- modo de funcionamento;
- limitação de corrente.

6.2 Módulo de supervisão e controlo (opcional)

O módulo de supervisão e controlo, caso exista, deverá possuir calendário e relógio de tempo real, entradas e saídas digitais e analógicas, porta(s) de comunicações, e sinalizadores luminosos para as seguintes funções:

- comando, parametrização e monitorização de todo o sistema;
- apresentação de medidas, alarmes e respetiva sinalização;
- registo cronológico de acontecimentos com capacidade para 250 eventos, guardados em memória não volátil;
- sinalizações, através de no mínimo 4 contactos livres de potencial (ver quadro1 seguinte). Destinam-se à transferência de sinalizações e alarmes em tempo real a fio, caso necessário, para o Concentrador de Comunicações SCADA:

3) Funcionalidade assegurada pelo módulo de supervisão e controlo, caso exista.

Quadro 1
Módulo de supervisão e controlo (sinalizações por intermédio de contactos livres de potencial)

Relé	Descritivo	Estado 0	Estado 1
1	Falha de Tensão AC	Presente	Ausente
2	Retificador 48 Vcc	Normal	Falha
3	Agrupamento Disj	Ligado	Desligado
4	Reserva		

Quadro 2
Módulo de supervisão e controlo (medidas)

Descritivo	Unidades
Tensão de Utilização de 48 Vcc	V
Corrente de Utilização de 48 Vcc	A

- medidas, através de duas saídas analógicas (ver quadro 3 seguinte). Destinam-se à aquisição de medidas:
- *interface* com o utilizador;
- formato do calendário do tipo DD-MM-AAAA ou AAAA-MM-DD;
- formato do relógio de tempo real do tipo hh:mm:ss;
- a sincronização da data e hora deverá ser efetuada pelo *interface* de comunicação;
- *interface* de comunicação para gestão remota de todos os eventos, medidas, e reporte de alarmes para o Concentrador de Comunicações SCADA especificados no anexo C do presente documento segundo o protocolo normalizado ModBus via RS485;
- sinalizadores luminosos com as seguintes funções:

Quadro 3
Módulo de supervisão e controlo (sinalizadores luminosos)

Sinalizadores	Descrição
<i>Power</i>	Aceso sempre que o módulo de supervisão e controlo tiver tensão no conetor de alimentação, e dentro dos parâmetros definidos
<i>Run</i>	Deverá estar intermitente, caso contrário o módulo de supervisão e controlo ou se encontra avariado ou sem alimentação dentro dos valores permitidos. Com o cabo de diagnóstico ligado na respetiva porta, este <i>led</i> está cerca de 25% aceso e 75% apagado. Sem o cabo diagnóstico ligado, está intermitente com um <i>duty cycle</i> aproximadamente de 50%
<i>Bat. Test ON</i>	Aceso com o teste de bateria em curso
<i>Vac Present</i>	Aceso para indicar a presença de tensão ac na entrada do módulo de supervisão e controlo
<i>Bat. Fail</i>	Aceso para indicar que a tensão da bateria se encontra fora da gama de valores admissíveis
<i>Bat. Charger Fail</i>	Aceso para indicar avaria do carregador de baterias
<i>Conv. Fail</i>	Aceso para indicar a avaria do retificador
<i>Bat. Test Fail</i>	Aceso para indicar que o último teste de bateria terminou sem sucesso. A bateria poderá estar avariada

O módulo de supervisão e controlo e todos os periféricos de comunicações devem ser alimentados em CC, pela tensão de funcionamento do retificador.

6.2.1 Funcionalidades

A limitação da corrente de carga da bateria deverá ser feita por regulação contínua da tensão de saída do módulo retificador.

A corrente máxima de carga da bateria deverá ser parametrizável em função da capacidade e tipo da bateria, segundo as especificações do fabricante.

O regime flutuante deverá ter um valor de tensão parametrizável estabilizado, com compensação da tensão de saída do módulo retificador em função da temperatura da bateria, de acordo com as especificações do fabricante. A activação da compensação de tensão deverá ser parametrizável pelo operador ou desactivada em caso da medida da temperatura inválida (comutando neste caso para modo manual).

O regime de reforço contempla um valor de tensão, parametrizável, superior ao flutuante.

O regime de reforço deve ser iniciado automaticamente após ocorrer uma falha de energia de rede durante um período de tempo superior a um tempo parametrizável, ou manualmente pelo operador.

O regime de reforço deverá ser mantido durante o tempo suficiente para se repor a capacidade da bateria, mas nunca contrariando as especificações do seu fabricante. Este regime deverá ser interrompido, regressando ao regime flutuante ao atingir uma das seguintes condições:

- quando a corrente de carga da bateria se mantenha constante durante 3 horas;
- seja atingido o tempo máximo de regime de reforço aconselhado pelo fabricante da bateria;
- seja atingido o limite máximo de temperatura da bateria aconselhado pelo seu fabricante.

Deverá ser possível executar ensaios de descarga da bateria, por automatismo ou manualmente, registando a sua autonomia e valores de tensão e corrente. Este ensaio deverá ter uma periodicidade programável (de 1 mês a 24 meses) e poderá ser executado localmente e à distância, de acordo com várias características da bateria (tipo, capacidade e percentagem de descarga). O funcionamento deste automatismo não pode, em caso algum, comprometer a alimentação das cargas, não desligando a saída dos módulos de potência, mas baixando a sua tensão para um valor inferior ao da bateria e deve ser abortado nas seguintes situações:

- falha de rede;
- tensão CC baixa;
- anomalia do equipamento.

Deverá existir um sistema de autodiagnostico que verifique continuamente o estado do *hardware* e *software* de todos os módulos afetos ao sistema de alimentação e que reporte os estados para o Concentrador de Comunicações SCADA.

6.3 Resistência de descarga

Deverá ser dimensionada de acordo com as características do sistema de alimentação e da bateria, devendo assegurar a corrente mínima de descarga de bateria durante o teste de autonomia.

Esta resistência só será utilizada nos testes de autonomia da bateria, e caso a corrente da carga não seja suficiente.

O módulo de supervisão e controlo (caso exista) deve controlar o seu funcionamento, utilizando para o efeito um contactor.

A resistência deverá ser montada na parte superior do armário e afastada de qualquer outro componente ou módulo, de forma a que a dissipação de temperatura não afete qualquer outro equipamento.

6.4 Transformador de isolamento

Deverá ser monofásico e dimensionado em função da potência máxima do Sistema de Alimentação.

6.5 Interface de comunicações (opcional)

O módulo de supervisão e controlo (caso exista) deve ser equipado para comunicação TCP/IP à velocidade de 10/100 Mbps e com *interface* RJ45 para parâmetrização e configuração local (HMI).

A alimentação deve ser à tensão de CC disponível no Sistema de Alimentação.

6.6 Proteções

O Sistema de Alimentação deverá ser equipado com proteções, com calibres e curvas de funcionamento adequados aos circuitos a proteger. Os sistemas de proteção a utilizar deverão ser dimensionados de acordo com a corrente de curto-circuito máxima para o circuito em que são utilizados.

6.6.1 Proteções do painel de 230 Vca (circuito de entrada)

O painel de 230 Vca deverá ser equipado com as seguintes proteções:

- proteção geral de entrada: disjuntor bipolar com capacidade de corte até 25 KA, com contacto auxiliar;
- proteção de entrada do módulo retificador: disjuntor bipolar, com contacto auxiliar;
- proteção contra transitórios e sobretensões da rede de alimentação: descarregador de sobretensão, equipado com contacto auxiliar de sinalização de atuação;
- proteção contra subtensões na alimentação;
- proteção contra sobrecarga térmica, por relé térmico.

6.6.2 Proteções do painel de 48 Vcc (circuito de saída)

O painel de 48 Vcc deverá ser equipado com as seguintes proteções:

- proteção de saída do módulo retificador: disjuntor bipolar, com contacto auxiliar, devidamente dimensionado;
- proteção do circuito da bateria: disjuntor bipolar, com contacto auxiliar;
- proteção do circuito de saída para utilização: disjuntores bipolares, com contactos auxiliares;
- proteção contra sobretensões e subtensões, no circuito de utilização;
- proteção contra inversão de polaridade, na ligação à bateria.

6.6.3 Fusíveis

Os fusíveis de proteção de circuitos auxiliares, caso existam, deverão ser instalados na parte frontal do equipamento e devidamente identificados.

A fusão de qualquer destes fusíveis deverá provocar uma sinalização correspondente.

6.7 Baterias

6.7.1 Características de instalação das baterias

As baterias serão do tipo alcalino (Ni-Cd), de manutenção reduzida, compostas por elementos individualizados, em vasos auto-extinguíveis ao fogo. Não serão admitidos blocos de elementos.

As baterias deverão ser instaladas dentro do armário do Sistema de Alimentação, de forma a possibilitar o fácil acesso a todos os elementos, para manutenção ou substituição utilizando uma prateleira amovível dimensionada para o peso total da bateria.

O armário do Sistema de Alimentação deverá ser compartimentado de forma a garantir a separação física entre a zona do retificador e da bateria.

Todos os elementos deverão ser numerados sequencialmente, correspondendo o número 1 ao elemento ligado ao terminal positivo.

Deverá ser efetuada a medida de temperatura nas baterias, de modo a ser efetuada a compensação da tensão flutuante das baterias em função da temperatura⁴⁾.

Deverá ser efetuada a medida do valor da tensão e corrente aos terminais do grupo de baterias⁴⁾.

As ligações entre os diversos blocos da bateria deverão ser efetuadas com shunts metálicos apropriados e convenientemente isolados com tampas de proteção. Os shunts deverão ser fabricados em cobre niquelado.

Serão fornecidos todos os acessórios necessários à montagem das baterias, nomeadamente os shunts metálicos, tampas de proteção, porcas e anilhas, etc.

A bateria estará permanentemente ligada em paralelo com o módulo retificador e a carga.

6.7.2 Características específicas do compartimento das baterias

O armário do Sistema de Alimentação deverá ter a capacidade para alojar as baterias do tipo alcalino previstas, de acesso frontal, montadas em prateleiras a toda a largura e profundidade do armário. As prateleiras devem estar devidamente reforçadas para a situação mais desfavorável, de modo a não se deformarem.

As operações de montagem e desmontagem de um dado bloco de baterias deverão ser facilmente executáveis. Para as operações de montagem e desmontagem de um bloco de baterias, não deverá ser necessário retirar de serviço nenhum outro, para além do intervencionado

Espaço suficiente para permitir medir livremente a tensão de todos os blocos de baterias, os quais devem ser devidamente numeradas e etiquetadas com data de fabrico.

As prateleiras onde estão instalados os elementos de bateria deverão ser interligadas com a gaveta de retenção de líquidos, para efeitos de escoamento de eletrólito derramado.

Todas as prateleiras deverão ser construídas em aço inox. Deverão ser construídas de forma a evitar o derrame de eletrólito de qualquer elemento.

Todas as prateleiras deverão ser equipadas com corrediças dimensionadas para o peso a suportar, que permitiram movimentar a bateria para o exterior do armário, para operações de manutenção, sem desligar qualquer cabo.

6.7.3 Características específicas das baterias do tipo alcalino

As baterias deverão ter as seguintes características principais:

- tipo de eletrólito: alcalino (Ni/Cd)
- tensão nominal: 48 Vcc;
- capacidade: ≥ 18 Ah;
- nº de elementos individuais: 38;
- vida útil: ≥ 15 anos;
- tipo de descarga: lenta

Deverão ser indicadas também as seguintes características da bateria:

- tensão por elemento em regime flutuante;
- tensão por elemento em regime de reforço;

4) Funcionalidade assegurada pelo módulo de supervisão e controlo, caso exista.

- corrente limite de carga;
- tensão máxima por elemento em função da temperatura;
- tipo das placas constituintes dos elementos;
- dimensões exteriores dos blocos;
- peso total da bateria;
- força máxima de aperto dos terminais;
- número de descargas permitidas durante o tempo de vida útil estimada e o seu valor percentual de descarga;
- curvas de descarga normalizada (C10) para as seguintes correntes (temperatura ambiente de + 25 °C, com a bateria completamente carregada):
 - 0,1 x C10;
 - 0,2 x C10;
 - 0,5 x C10;
 - 1,0 x C10;
 - 1,5 x C10;
 - 2,0 x C10.

6.7.4 Reciclagem de baterias

Deverá ser previsto e assegurado o processo de reciclagem dos elementos de bateria usada, a serem substituídos. Será obrigatoriamente preenchida e assinada a “Declaração de Recebimento de Baterias para Reciclagem”, bem como o Modelo nº 1428 – Guia de Acompanhamento de Resíduos, da Imprensa Nacional Casa da Moeda.

6.8 Cabos e barramentos de interligação

Todos os cabos e condutores deverão ser ignífugos e respeitar o DMA-C33-201/N.

6.8.1 Cabos de interligação

Todos os cabos de potência e sinalização, de interligação entre o armário de baterias e o alimentador, devem estar incluídos no fornecimento.

Todos os cabos utilizados devem ser ignífugos, com proteção mecânica e devem cumprir as normas aplicáveis em vigor (DRE-C13-512/N e DMA-C33-201/N).

O cabo de potência deverá ser de cobre, com a secção mínima de 6 mm², com proteção mecânica e ignífugo.

6.8.2 Condutores

Todos os condutores da eletrificação interna dos armários devem ser ignífugos, com as cores normalizadas e dimensionados para as correntes e tensões a suportar.

6.8.3 Barramentos

Não será permitida a utilização de barramentos não isolados.

6.9 Armário do Sistema de Alimentação

6.9.1 Características do armário

Todo o equipamento e acessórios constituintes do Sistema de Alimentação, devem ser alojados no interior de um armário.

O invólucro do armário do Sistema de Alimentação destina-se a assegurar a proteção do equipamento instalado no seu interior, bem como a proteção de pessoas contra contactos com peças em tensão.

O invólucro deve possuir as seguintes características:

- índice de proteção não inferior a IP 3X;
- ser construído em material metálico ou isolante e ser de classe II de isolamento;
- porta frontal com abertura por botão de pressão e deverá ser concebida de modo a permitir a colocação de uma fechadura, a qual deve ser isolada de molde a assegurar o duplo isolamento;
- obedecer, no aplicável, ao especificado na norma EN 62208⁵⁾ (2003);
- bornes de ligação com fácil acesso para ligação.

O tipo de bornes a utilizar no armário, deverá ser:

- do tipo aperto por mola;
- de secção adequada aos condutores que neles ligam;
- autoextinguíveis.

Todos os perfis metálicos da estrutura deverão ter tratamento anticorrosivo, com eletrozincagem e revestimento final por pintura de longa durabilidade (por exemplo, pó epoxy-polyester polimerizado a quente ou equivalente).

As pinturas de revestimento devem ser preferencialmente ignífugas, sendo do tipo pintura eletrostática. Deve ser garantido que os materiais utilizados não agredem o meio ambiente (Certificados pela norma EN ISO 14001).

Todas as restantes peças metálicas, incluindo suportes, parafusos, etc., deverão ter tratamento anticorrosivo por metalização.

A conceção do Sistema de Alimentação deverá permitir que o armário possa ser instalado com as faces laterais e posteriores obstruídas.

Deverá ser garantido o acesso a todos os componentes apenas pela face frontal do armário, sem dificuldade de manuseamento nas atividades de montagem e manutenção.

A estrutura mecânica deverá ser rígida, de forma a suportar todos os componentes constituintes do sistema, e a sua manobra.

A disposição dos componentes do sistema deverá ser tal que permita ligar e desligar os cabos de alimentação das cargas nas suas saídas, bem como substituir os seus elementos constituintes, com o equipamento em serviço e em segurança, sem necessidade de interromper nenhuma alimentação às saídas (tipo *hot plug*).

Deverão existir mecanismos de proteção de pessoas contra contactos diretos, nas partes metálicas sujeitas a tensão perigosa.

A ventilação do armário deverá efetuar-se apenas pelas faces frontal, inferior e superior, pelo que os respetivos painéis deverão ser perfurados de forma a permitir a sua ventilação natural.

O armário do Sistema de Alimentação deverá ser ligado ao exterior (processo físico) através de conetores retangulares⁶⁾ (normas DIN EN 175301-801 e IEC 61984) da seguinte forma:

- conector de 2 pinos 16 A / 250 V / 4 KV3 (motorização das celas), com código de proteção de encaixe;

5) Aceita-se, também, a conformidade do invólucro com o estipulado na norma EN 50298 (1998).

6) A ficha a fornecer deverá ser compatível com a ficha de marca HARTING.

- conector de 2 pinos 16 A / 250 V / 4 KV3 (alimentação dos Dispositivos de Controlo das Celas), com código de proteção de encaixe;
- conector de 2 pinos 16 A / 250 V / 4 KV3 para alimentação do Concentrador de Comunicações SCADA, com código de proteção de encaixe;
- conector de 3 pinos 16 A / 250 V / 4 KV3 para entrada de alimentação do Sistema de Alimentação, com código de proteção de encaixe.

A comunicação entre o armário do Sistema de Alimentação, o Concentrador de Comunicações SCADA e os Dispositivos de Controlo das Celas - *interface* de comunicações RS485 (processo físico) deverá ser efetuado por um conector de 2 pinos para comunicação modbus através de RS485 com Concentrador de Comunicações SCADA⁷⁾;

Todos os componentes e terminais de condutores e de cabos deverão ser identificados com sistema de etiquetagem adequado, de longa duração, com identificação, de acordo com os respetivos esquemas.

Deverá existir uma bolsa, no interior do armário, adequada para colocação de um conjunto de documentação técnica.

Deverá existir uma placa de identificação no armário com o nome do fabricante, modelo/tipo, n.º de série, ano de fabrico e referência às suas características principais, afixada em local visível, na face interior da porta.

Todos os elementos amovíveis do armário, deverão ter assegurada a continuidade elétrica com a sua estrutura pela instalação de tranças de cobre estanhado de secção apropriada.

A estrutura do armário deverá possuir terminal para ligação ao circuito da rede geral de terra.

6.9.2 Constituição do armário do Sistema de Alimentação

O armário do Sistema de Alimentação é constituído por:

- painéis e módulos de encaixe rápido do tipo referido nas secções 6.1 e 6.2 do presente documento;
- ficha de ligação de alimentação de entrada de 230 Vca;
- disjuntores de proteção para todos os circuitos de entrada e de saída;
- fichas de ligação para os circuitos de saída de 48 Vcc;
- bornes de ligação para o circuito da bateria;
- bornes seccionáveis para ligação de circuitos de sinalização e medida;
- descarregadores de sobretensão e outras proteções;
- contactos livres de potencial para envio de sinalizações e alarmes;
- cabos de ligação isolados com 10 metros de comprimento e com respetivas fichas de acordo com os *interfaces* definidos no anexo A do presente documento;
- dimensões do armário (valores máximos):
 - 600 mm de largura;
 - 400 mm de profundidade;
 - 800 mm de altura incluindo os conectores na parte inferior do armário.

A disposição dos conectores deverá estar preferencialmente de acordo com o descrito no anexo B do presente documento.

7) *Funcionalidade assegurada pelo módulo de supervisão e controlo, caso exista.*

6.10 Etiquetas

Todos os módulos de comando e potência deverão ser devidamente identificados com etiquetas adequadas.

Todos os disjuntores dos painéis de ca e cc deverão ser devidamente identificados com etiquetas adequadas.

Todos os restantes equipamentos auxiliares deverão ser devidamente identificados com etiquetas adequadas.

A gaveta de retenção de líquidos deverá estar devidamente identificada com etiqueta adequada.

7 ENSAIOS

Serão efetuados ensaios de receção em fábrica (FAT) e no local da instalação (SAT).

Previamente à realização desses ensaios, deverão ser disponibilizados à EDP os respetivos protocolos de ensaio, os quais, após os ensaios, deverão ser assinados por ambas as partes (fornecedor e EDP).

7.1 Ensaios de receção em fábrica (FAT)

O protocolo de ensaios deverá ser enviado para validação prévia da EDP, duas semanas antes da data dos ensaios em fábrica.

7.1.1 Ensaios do alimentador

O alimentador deverá ser objecto dos seguintes FAT:

- verificação de aspetos construtivos, acabamento e facilidade de acesso aos componentes;
- relatórios/certificados de ensaios dielétricos (resistência de isolamento, rigidez dielétrica e onda de choque atmosférica);
- medição e registo de valores dos parâmetros a seguir indicados, para 25%, 50%, 75% e 100% da potência nominal do equipamento:
 - tensão de entrada;
 - corrente de entrada;
 - distorção harmónica da corrente de entrada;
 - curva de tensão e corrente de entrada;
 - funcionamento do alimentador nos limites máximo e mínimo de tensão de entrada admissível;
 - tensão de saída;
 - corrente de saída;
 - valor do fator de tremor (*ripple*);
 - rendimento;
- verificação de todas as funcionalidades e regimes de funcionamento do equipamento.

7.1.2 Ensaios da bateria

Verificação das seguintes características:

- aspetos de montagem, nomeadamente a facilidade de acesso para manutenção e substituição de um elemento avariado;
- aspetos de construção e acabamento;
- verificação da inscrição dos números de série e da data de fabrico, em cada bloco;
- verificação do nível de eletrólito e respetiva densidade de todos os elementos;

- medição da tensão por elemento, em regime flutuante e reforço, com verificação do desequilíbrio de tensão entre elementos;
- ensaio de autonomia, para o regime de descarga a corrente constante, de acordo com as especificações do fabricante.

7.2 Ensaios no local de instalação (SAT)

Os ensaios a realizar no local de instalação devem incluir:

- verificação de todas as ligações e cablagens;
- verificação de todas as funcionalidades e regimes de funcionamento;
- verificação de todos os sinais da base de dados (medidas, comandos, sinalizações e alarmes);
- verificação de todos os parâmetros de configuração e regulação do equipamento;
- verificação do funcionamento do automatismo de manutenção de baterias;
- verificação da autonomia das baterias;
- colocação em serviço do equipamento;
- emissão do respetivo protocolo de ensaios final.

8 DOCUMENTAÇÃO

Cada Sistema de Alimentação deverá ser acompanhado da seguinte documentação, que deverá ser entregue em papel e em suporte informático:

- protocolo de ensaios FAT;
- protocolo de ensaios SAT (colocação em serviço);
- instruções de montagem dos equipamentos constituintes do armário e em particular das baterias, que deverão ser devidamente complementadas com imagens;
- nota técnica específica com indicação dos circuitos a ligar e respetivos bornes, que também deverá indicar todos os cabos a utilizar, tipos e respetivas secções;
- manual de utilização do equipamento;

ANEXO A
INTERFACE COM O EXTERIOR

A.1 Interface de força motriz com as celas MT

Pino do conector	Descrição	Observações
1	+ 48 VCC	
2	- 48 VCC	

A.2 Interface de alimentação ao concentrador de comunicações SCADA

Pino do conector	Descrição	Observações
1	+ 48 VCC	
2	- 48 VCC	

A.3 Interface de alimentação para os dispositivos de controlo das celas MT

Pino do conector	Descrição	Observações
1	+ 48 VCC	
2	- 48 VCC	

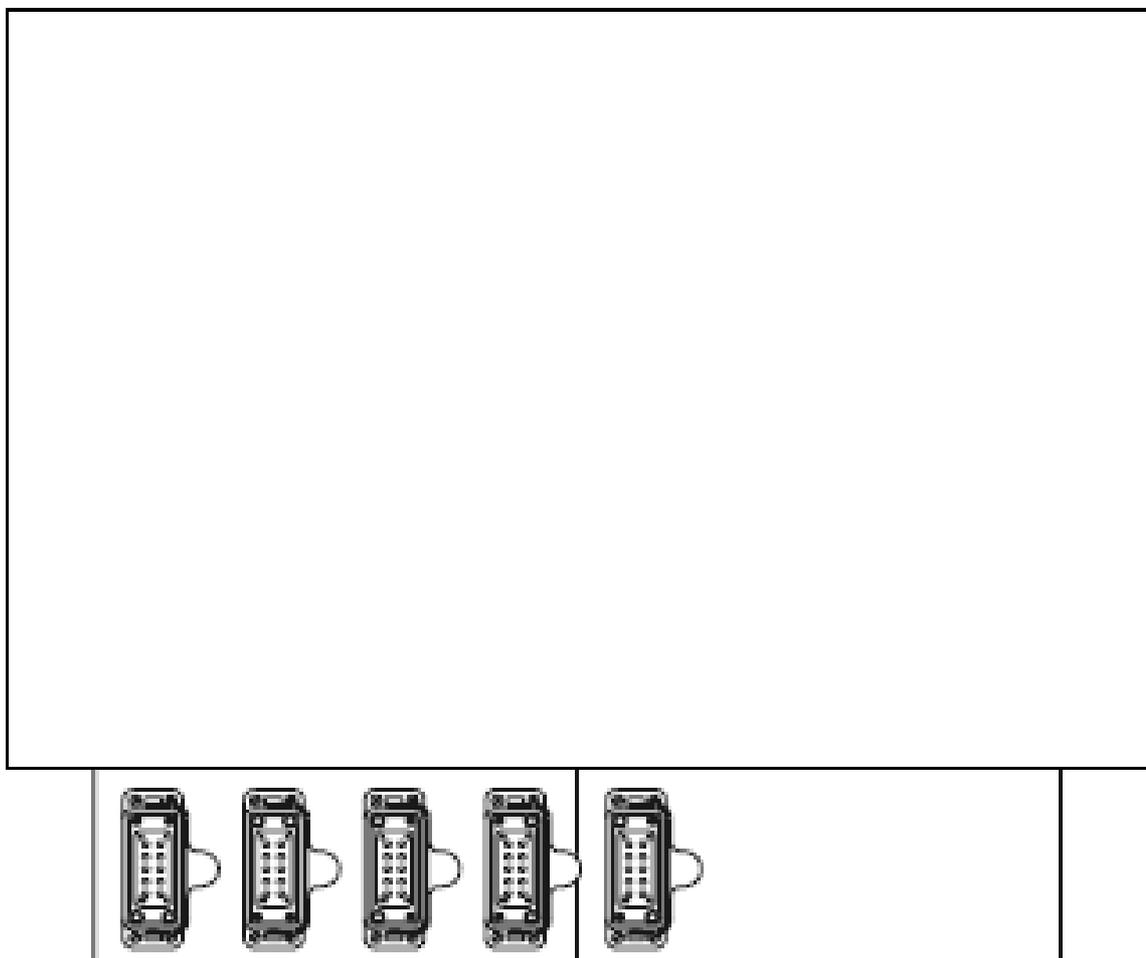
A.4 Interface de comunicação com concentrador de comunicações SCADA

Pino do conector	Descrição	Observações
1	+ RS485 (comunicações)	
2	- RS485 (comunicações)	
3	GND	

A.5 Interface de alimentação do armário (entrada de alimentação)

Pino do conector	Descrição	Observações
1	230 VAC (Fase)	
2	0 VAC (Neutro)	
3	Terra	

ANEXO B
DISPOSIÇÃO DOS CONETORES NO ARMÁRIO



ANEXO C

 MAPEAMENTO DAS ENTIDADES DE SUPERVISÃO (PROTOCOLO MODBUS)⁸⁾

C.1 Leitura das entidades de supervisão

Entidade	Endereço MODBUS	Descrição
Aux1	4096, bit 0	A entrada está ativa se o <i>bit</i> estiver a 1. Nota que o estado ativo desta entrada é configurável
Aux2	4096, bit 1	A entrada está ativa se o <i>bit</i> estiver a 1. Nota que o estado ativo desta entrada é configurável
V12	4096, bit 2	A entrada está ativa se o <i>bit</i> estiver a 1
Vac	4096, bit 3	A entrada está ativa se o <i>bit</i> estiver a 1
<i>LowBat</i>	4096, bit 4	A sinalização de bateria baixa está ativa se o <i>bit</i> estiver a 1
<i>HighBat</i>	4096, bit 5	A sinalização de bateria alta está ativa se o <i>bit</i> estiver a 1
<i>TestBatInhibit</i>	4096, bit 6	O teste de baterias encontra-se inibido se o <i>bit</i> estiver a 1
<i>ChargeBatFail</i>	4096, bit 7	A sinalização de falha de carregador de baterias está ativa se o <i>bit</i> estiver a 1
<i>BatTestON</i>	4096, bit 8	O teste de bateria encontra-se em curso se o <i>bit</i> estiver a 1
<i>BatTestFail</i>	4096, bit 9	Se o <i>bit</i> estiver a 1, o último teste de baterias executado falhou
<i>VBat</i>	4097	Valor da tensão da bateria (tensão Bateria x 100)
<i>V48</i>	4098	Valor da tensão do carregador da bateria (Tensão Carregador x 100)

Estes registos devem ser lidos com *Function Code 3 (read holding registers)* – de acordo com a especificação do protocolo *Modbus*. A leitura deve ser feita de uma só vez, lendo os três registos a partir do endereço base.

C.2 Teste da bateria

Entidade	Endereço MODBUS
<i>BatTestON</i>	8

Acesso através do *Function Code 5 (write single coil)* – de acordo com a especificação do protocolo *Modbus*.

C.3 Inibição da execução do teste de bateria

Entidade	Endereço MODBUS
<i>TestBatInhibit</i>	6

Acesso através do *Function Code 5 (write single coil)* – de acordo com a especificação do protocolo *Modbus*.

⁸⁾ Aplicável apenas no caso de existir o módulo de supervisão e controlo.

C.4 Parametrização

Parâmetros	Endereço <i>MODBUS</i>	Descrição
<i>VChargeBat</i>	8192	Valor da tensão de saída do carregador de baterias abaixo do qual é sinalizada falha do carregador (V*100)
<i>VBatLow</i>	8193	Valor mínimo de tensão da bateria (V*100)
<i>VBatHigh</i>	8194	Valor máximo de tensão da bateria (V*100)
<i>TestTimeCycle</i>	8195	Tempo entre testes de bateria (horas)
<i>TestTimeACInhibit</i>	8197	Tempo de inibição do teste de bateria após falha de Vac (horas)