



**DIREÇÃO DE ACESSIBILIDADE, TELEMÁTICA E
ITS**

AT-ENE – Telecomando de Energia

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

DESIGNAÇÃO: Requisitos Técnicos para Sistemas de Alimentação 48V/230V em Salas de Equipamento de Telecomunicações



Historial de Alterações

Revisão	Data	Descrição das Alterações	
Versão inicial	03-10-2018	-	
		Elaborado por: Mário Gomes	Verificado por:
Revisão 1	22-04-2020	Alteração das características dos módulos de gestão e onduladores	
		Elaborado por: M. Gomes e M. Lázaro	Verificado por:
Revisão 2	01-01-2020	Alteração das características dos Sistemas Tipo III, Tipo V e requisitos da UPS	
		Elaborado por: M. Gomes	Verificado por:
Revisão 3	07-01-2021	Alteração das características dos Sistemas e inclusão do sistema de monitorização de energias	
		Elaborado por: M. Gomes	Verificado por:
Revisão 4	13-01-2021	Revisão Geral e inclusão do 2º ondulador no SA tipo II	
		Elaborado por: M. Gomes e Tiago Cardoso	Verificado por:
Revisão 5	11-07-2024	Atualização dos requisitos técnicos dos Sistemas de Alimentação	
		Elaborado por: Inês Martins e Mário Gomes	
Revisão 6	14-11-2025	Atualização de requisitos de Cibersegurança para comunicação e interfaces de monitorização de energia.	
		Elaborado por: Inês Martins e Mário Gomes	



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO 230 VCA E 48VCC	5
2.1. Requisitos Técnicos Gerais	5
2.2. Cablagem interna do bastidor	6
2.2.1. Cabo H07Z1-k	7
2.2.2. Cabo LiHCH	7
2.3. Etiquetas	7
2.4. Características dos bastidores.....	8
2.4.1. Bastidor do Sistema de Alimentação.....	8
2.4.2. Bastidor do grupo de Baterias.....	9
2.5. Requisitos técnicos dos retificadores/onduladores	9
2.5.1. Retificadores -48 Vcc.....	9
2.5.2. Conversores CC/CA (Onduladores).....	10
2.6. Características técnicas da aparelhagem elétrica.....	12
2.6.1. Características gerais dos aparelhos de corte/proteção	12
2.6.2. Proteção / Distribuição de circuitos CC e CA	13
2.6.3. Disjuntores.....	13
2.6.4. Descarregadores de sobretensão	14
2.6.5. Barramentos de Fase/Neutro/Terra.....	15
2.6.6. Bornes de ligação	15
2.7. Comando e controlo remotos dos sistemas -48 Vcc	16
2.8. Grupo de baterias (-48 Vcc)	18
3. TIPIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO.....	18
3.1. Dimensionamento dos sistemas de alimentação de -48 Vcc e 230 Vca	19
3.2. Características técnicas e funcionais dos Sistemas de Alimentação.....	19
3.2.1. Sistema de Alimentação tipo VI.....	19
3.2.2. Alarmística.....	21
3.3. Sistema de monitorização de energia.....	22



3.3.1.	Características gerais	22
3.3.2.	Contador Trifásico (energia trifásica em corrente alternada)	22
3.3.3.	Contador Monofásico (energia monofásica em corrente alternada)	24
3.3.4.	Contador DC (energia em corrente continua)	25
3.3.5.	Comunicações	26
4.	MODO DE EXECUÇÃO	28
4.1.	Instalação dos Sistemas de Alimentação	28
4.2.	Desinstalação de Sistemas de Alimentação	29
4.3.	Transferência/substituição de Sistemas de Alimentação Ininterrupta	30
4.4.	Trabalhos nas imediações de vias-férreas	31
4.5.	Ensaio em fábrica	31
4.6.	Ensaio e Colocação em serviço	32
5.	GESTÃO DE RESÍDUOS DE OBRA	33
6.	ACESSO AOS ESPAÇOS TÉCNICOS	33
7.	GARANTIA	33
8.	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A ENTREGAR	34
9.	FORMAÇÃO	34
10.	ANEXOS	35
10.1.	Anexo 1 – Quadro de quantidades por tipo de Sistema de Alimentação	35



1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo descrever os requisitos técnicos necessários para a aquisição e instalação de Sistemas de Alimentação ininterrupta a 230Vca e 48Vcc nas Salas de Equipamento de Telecomunicações (SET) afetas aos sistemas de Telemática da Infraestruturas de Portugal (IP).

2. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO 230 VCA E 48VCC

Todo o equipamento a propor e a sua instalação terá que, pelo menos, respeitar todos os requisitos aqui expressos. A instalação dos equipamentos terá de ser realizada de forma que estes proporcionem um fácil acesso, tanto para a sua manutenção periódica, como para a sua eventual reparação.

2.1. Requisitos Técnicos Gerais

Todos os Sistemas de Alimentação ininterruptos a -48 Vcc e 230 Vca terão de cumprir o especificado nos seguintes pontos.

1. Os sistemas de alimentação de -48 Vcc terão de possuir as seguintes funções:
 - Fornecimento de energia a -48 Vcc, através de módulos retificadores monofásicos;
 - Armazenamento de energia a -48 Vcc, suportado em grupos de baterias;
 - Gestão remota e indicação de medidas elétricas e alarmes do próprio sistema;
 - Características mecânicas e elétricas específicas para telecomunicações ferroviárias.
2. Os sistemas de alimentação de 230 Vca terão de possuir as seguintes funções:
 - Fornecimento de energia ininterrupta a 230 Vca através de ondulator suportado nas baterias do sistema de -48 Vcc ou através de um *bypass*;
 - Gestão remota e indicação de medidas elétricas e alarmes do próprio sistema;
 - Características mecânicas e elétricas específicas para telecomunicações ferroviárias.
3. Os sistemas de carga de -48 Vcc terão de funcionar sem influência do módulo de gestão, à tensão previamente regulada nos retificadores (configuração de fábrica).



4. Em caso de falha da rede pública por período superior a 5 minutos, os retificadores passarão automaticamente do regime flutuante ao regime de equalização, por um intervalo de tempo proporcional à duração dessa falha. A comutação entre o modo de carga flutuante e de equalização poderá ser executada manualmente, por comando local. Terá que ser garantida a comutação simultânea dos retificadores ligados em paralelo, quer em caso de comando manual quer automático.
5. Os sistemas de alimentação -48 vcc estarão dotados de um dispositivo de interrupção da alimentação às cargas, no caso da tensão das baterias descer abaixo de um valor parametrizável, proteção de descarga profunda das baterias (*Low Voltage Disconnect* - LVD). Este sistema terá de estar condicionado por um interruptor de duas posições, automático e manual, sendo que na posição manual a função do dispositivo estará inibida.
6. Os sistemas de alimentação de -48 Vcc terão uma proteção interna de sobretensão na saída, desligando e/ou bloqueando os retificadores com defeito se a sua tensão de saída for superior a um valor ajustável, cerca de 58V. Será garantida seletividade na atuação desta proteção entre vários retificadores ligados em paralelo, sendo automaticamente desligado e/ou bloqueado apenas o retificador que provoca a sobretensão.
7. A disposição dos componentes dos sistemas deve permitir 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 nenhum dos circuitos elétricos de saída. As ligações elétricas (bornes e barramentos) devem ser instaladas na parte superior do armário/Sub-Rack.
8. Os comportamentos dos sistemas perante as interferências de radiofrequência estarão conforme a norma IEC 60898, ou norma equivalente.
9. Os fabricantes dos sistemas de alimentação, a fornecer, terão de possuir representação e assistência à reparação em Portugal.

2.2. Cablagem interna do bastidor

Na eletrificação do bastidor, os circuitos de potência devem ser executados com condutores flexíveis de secção não inferior a 4mm² e os circuitos de sinalização/comando devem ter uma secção mínima de 0,75 mm².

No interior do bastidor, as cablagens serão estabelecidas no interior de calhas técnicas perfuradas.



Nos circuitos monofásicos, a secção do condutor de neutro deve ser a mesma secção do condutor de fase.

Nos circuitos trifásicos deve manter-se a mesma secção para todos os condutores ativos incluindo o neutro.

O Adjudicatário deve apresentar antecipadamente à IP, para aprovação desta, os certificados de qualidade e de origem dos condutores e cabos elétricos a instalar.

2.2.1. Cabo H07Z1-k

Condutores unifilares flexível, da classe 5, de cobre macio, com isolamento em poliolefina termoplástica ignífuga (sem halogénios). Cabos para tensão nominal 450/750 V.

A cor do isolamento dos condutores deverá sempre distinguir os condutores de fase, neutro e terra, assim como o positivo e negativo dos sistemas a -48 Vcc, da seguinte forma:

- Fases 230/400 Vca: L1(castanho); L2(preto); L3 (Cinzento);
- Neutro 230/400 Vca: azul-claro;
- Terra de proteção 230/400V: verde/amarelo;
- -48 Vcc: Azul;
- 0 Vcc: Vermelho.

2.2.2. Cabo LIHCH

Cabo com condutores flexíveis de cobre nu de classe 5, isolados por uma bainha tipo LSZH (Low Smoke Zero Halogen) e protegidos por blindagem em malha trançada de cobre estanhado (TXWB). Estes cabos deverão ser utilizados para fazer a ligação BUS do protocolo de comunicação modbus. A secção mínima pretendida para estes cabos é de 0,75 mm².

2.3. Etiquetas

Na parte frontal do painel interior do bastidor, os aparelhos (disjuntores, interruptores, contadores, etc) devem ser identificados através de uma solução de etiquetas com porta-etiquetas (tipo Hager JE003



ou equivalente). Estas etiquetas devem ser instaladas por baixo dos aparelhos, com a respetiva identificação dos circuitos/utilização.

Todos os condutores no interior do bastidor devem ser identificados junto ao ponto de ligação através de etiquetas plásticas de encaixe, com a referência das peças de projeto ou outra a acordar com a fiscalização.

No exterior do bastidor, todos os cabos devem ser identificados, mediante a sua função, através de etiquetas do tipo WKM da Weidmuller, ou equivalente.

Os sistemas terão uma placa de identificação com o nome do fabricante, modelo / tipo, nº. de série, ano de fabrico, e referência às características principais do sistema.

2.4. Características dos bastidores

2.4.1. Bastidor do Sistema de Alimentação

O armário deve ter as seguintes características mínimas:

- Um grau de proteção IP20;
- Ser metálico e com uma estrutura para rack de 19”;
- Ter uma porta ou duas meias portas na parte frontal e na parte traseira com fechadura;
- Possuir perfis laterais e superior extraíveis;
- Estar preparado para a entrada de cabos no painel superior e inferior através de uma chapa segmentada por forma a se adaptar à entrada de cabos. A parte frontal, apesar de possuir uma porta, deve também possuir painéis/frontões que impossibilitem o acesso diretos às partes metálicas ativas;
- Possuir as dimensões 600mm*600mm;
- Suportar uma carga estática mínima de 800kg.

Na porta frontal deve ser instalado um porta documentos.

A ventilação dos armários deve efetuar-se apenas pela face frontal e traseira, pelo que os respetivos painéis serão perfurados de forma a permitir a circulação natural do ar. A perfuração não deve ter diâmetro superior a 3 mm.

Os sistemas terão proteções contra contactos diretos nas partes metálicas do seu interior sujeitas a tensão elétrica superior a 50V.



2.4.2. Bastidor do grupo de Baterias

Para os sistemas de alimentação tipo III e tipo V, deverá ser fornecido um armário só para colocar as baterias.

O armário deve ter as seguintes características mínimas:

- Um grau de proteção IP20;
- Ser metálico e com uma estrutura para rack de 19”;
- Ter uma porta na parte frontal e na parte traseira com fechadura;
- Possuir perfis laterais e de fundo extraíveis;
- Estar preparado para a entrada de cabos no painel superior e inferior através de uma chapa segmentada por forma a se adaptar à entrada de cabos. A parte frontal, apesar de possuir uma porta, deve também possuir painéis/frontões que impossibilitem o acesso diretos às partes metálicas ativas;
- Possuir as dimensões 600mm*600mm;
- Suportar uma carga estática mínima de 800kg.

Na porta frontal deve ser instalado um porta documentos.

A ventilação dos armários deve efetuar-se apenas pela face frontal e traseira, pelo que os respetivos painéis serão perfurados de forma a permitir a circulação natural do ar. A perfuração não deve ter diâmetro superior a 3 mm.

Os sistemas terão proteções contra contactos diretos nas partes metálicas do seu interior sujeitas a tensão elétrica superior a 50V.

2.5. Requisitos técnicos dos retificadores/onduladores

2.5.1. Retificadores -48 Vcc

1. Os sistemas de alimentação a -48 Vcc terão como fonte de potência um sistema trifásico simétrico (proveniente do QSET), com neutro e terra, e cada fase será distribuída para um número equilibrado de retificadores. Embora os sistemas de alimentação recebam as três fases, todos os módulos de retificação serão monofásicos.

Na **entrada de alimentação dos retificadores**, deverá ser instalado um interruptor com a designação **S0**. Este interruptor deverá ser de 4P e ter um calibre mínimo de **40A**.

No **circuito de entrada**, deverá também ser instalado um descarregador de sobretensão com proteção interna contra curto-circuitos e sobrecargas ou associado a um disjuntor.



2. Os retificadores devem ter a sua saída regulada, estabilizada e filtrada, de modo a permitir a alimentação de equipamentos de telecomunicações, mesmo na ausência de bateria, com uma tensão de ripple inferior a 2mV psofométricamente ponderados a 800 Hz em relação à tensão de saída. A sua corrente de saída deve ser limitada eletronicamente, podendo o alimentador suportar um curto-circuito na saída e retomar automaticamente as condições normais de funcionamento ao ser removido o defeito.
3. Os módulos retificadores devem ser do tipo “hot-swappable”, não provocando perturbações no bom funcionamento do sistema no caso de existir um erro com um módulo ou em caso de substituição em carga. O número mínimo de módulos retificadores deve garantir a arquitetura de redundância N+1.
4. As características dos retificadores devem permanecer inalteradas para variações da tensão de alimentação entre 185 e 285 Vca, devem ter varístores internos para proteção contra transitórios e picos de tensão, assim como possuir função de “auto-shutdown” (> 290 Vca) e “auto-restart”.
5. No **circuito de saída de retificação**, o sistema deverá entregar energia a dois barramentos denominados de:
 - **BAR_DC_1 (+)** – Referente ao polo 0V;
 - **BAR_DC_1 (-)** – Referente ao polo 48V.

2.5.2. Conversores CC/CA (Onduladores)

1. A alimentação dos onduladores é realizada pelo barramento 48Vcc (BAR_DC_1 (+) e BAR_DC_1 (-)).
2. É requisito que os módulos de onduladores funcionem sem perturbações na gama de tensão de entrada de -40 a -60 Vcc, com um ripple psofométrico de 2 mV.
3. Os módulos onduladores paralelizáveis devem ser do tipo “hot-swappable”, não provocando perturbações no bom funcionamento do sistema no caso de existir um erro com o módulo ou em caso de substituição em carga. O sistema deve realizar a deteção automática dos módulos, quando são retirados e quando são inseridos novos.
4. Quando previsto na configuração do sistema de alimentação, os conversores CC/CA (onduladores) de tecnologia Switching, paralelizáveis, ou em standalone, devem fornecer uma tensão de 230 Vca \pm 5%, 50Hz \pm 2Hz, com uma distorção harmónica de tensão inferior a 1,5 % para uma carga resistiva. A potência de saída deve ser dimensionada em função da carga em cada equipamento.



5. Todos os sistemas devem possuir um dispositivo de bypass estático interno, permitindo a remoção do(s) ondulator(es) sem que esta ação provoque a interrupção no fornecimento de energia 230 Vca.
6. Para que não exista interrupção de energia, devem também possuir um dispositivo de comutação (S2) de bypass externo para manutenção do sistema. No caso de falha do sistema de ondulação, o dispositivo de comutação de bypass externo deverá efetuar a comutação automática.

O sistema terá de ser dotado de um comutador com a designação **S2** para o bypass, que manualmente deverá poder ativar-se o modo:

- **Bypass** - Que atua sobre um sistema, permitindo, ao seu comando, que a distribuição de 230V seja realizada via saída do ondulator ou pela linha de bypass (entrada do ondulator shuntada com a saída).
- **Automático** – A entrada de energia vai pela entrada do ondulator e a saída vai para a saída do ondulator. Se o modo automático estiver em modo de falha, o comutador terá de comutar automaticamente para o modo manual pelas baterias ou pelo QSET.

No bastidor dos ondulators, para proteção do bypass é necessário a instalação de um disjuntor magnetotérmico monofásico de curva C (o alarme deste disjuntor, deve ser recolhido no controlador deste sistema) com o calibre:

- **20 A** para sistema Tipo II e VI;
 - **32 A** para sistema Tipo III e V.
7. O circuito de alimentação do bypass externo deve ser independente do circuito de alimentação dos retificadores. Neste caso, é necessário instalar um circuito entre o quadro QSET existente e o bastidor dos ondulators. Este circuito terá de ser alimentado através de um cabo RZ1-K 2x10 mm², ou equivalente, protegido no QSET por um disjuntor magnetotérmico monofásico de curva C com contacto auxiliar livre de potencial OF e com o calibre:
 - **40 A** para sistema Tipo III e V.
 - **32 A** para sistema Tipo II e VI;
 8. O sistema de ondulators deve permitir a configuração/seleção da fonte de energia principal e secundária, ou seja, deve ser possível selecionar se a fonte principal será a do bypass ou alimentação a -48 Vcc.
 9. O sistema de ondulators deve possuir um controlador que comunique com o módulo de gestão do sistema de alimentação -48 Vcc, para que seja possível a integração da informação dos seus



estados/alarmes, medidas e do registo de eventos, assim como a possibilidade da respetiva configuração remota.

Em alternativa, o controlador do sistema deve disponibilizar os principais alarmes através de contacto livre de potencial e disponibilizar comunicação Ethernet, com um interface remoto por página web. Deve suportar comunicação por protocolo SNMP, para disponibilização em tempo real dos alarmes, medidas e do registo de eventos.

Os requisitos técnicos do controlador devem ser equivalentes aos identificados no ponto **2.7**, com exceção das alíneas 6 a 9.

2.6. Características técnicas da aparelhagem elétrica

Os equipamentos ativos e de proteção/distribuição de cada sistema de alimentação terão de ser alojados em armário próprio e dimensionado para o efeito.

2.6.1. Características gerais dos aparelhos de corte/proteção

Toda a aparelhagem/equipamentos devem ser modulares e de instalação em calha DIN e devem cumprir com os requisitos da Diretiva Europeia ROHS.

Devem possuir as características mínimas indicadas na **Tabela 1**.

Categoria de sobretensão	III
Grau de Poluição de acordo com a norma IEC 60947	3
Tipo de tensão de serviço	AC/DC
Frequência de Operação	50/60Hz
Classe de proteção IP	IP20 (apenas aparelho)
Tipo de fixação	Calha DIN
Temperatura de Operação	-20°C a 55°C

Tabela 1 – Características mínimas gerais

Todos os circuitos de saída devem possuir proteção magnetotérmica individual, garantida por disjuntores com poder de corte adequado, que face à corrente de curto-circuito prevista no local não deve ser inferior a 6kA.

Todos os disjuntores devem ser equipados com contacto auxiliar livre de tensão do tipo OF (contacto livre de potencial), devendo ser cablados para bornes as ligações NO e COM (13-14) dos contactos auxiliares terminais.



Para cada aparelho, as características devem estar indicadas no esquema elétrico:

- Número de polos;
- Corrente nominal;
- Tipo de curva.

2.6.2. Proteção / Distribuição de circuitos CC e CA

Cada sistema de alimentação terá de possuir, no mínimo, o número de proteções elétricas para distribuição CA e CC conforme a **Tabela 2**.

	Nº de proteções CA	Secção do borne de ligação 230 Vca	Nº de proteções CC	Secção do borne de ligação @ 48 V
Sistema Tipo I			1 x 32 A 1 x 16 A 2 x 10 A 4 x 6 A	2 x 16 mm ² 2 x 10 mm ² 4 x 4 mm ² 8 x 4 mm ²
Sistema Tipo II	2 x 32 A 2 x 16 A 4 x 10 A 4 x 6 A	4 x 10 mm ² 4 x 6 mm ² 8 x 4 mm ² 8 x 4 mm ²	2 x 63 A 2 x 32 A 4 x 16 A 4 x 10 A	4 x 25 mm ² 4 x 16 mm ² 8 x 16 mm ² 8 x 4 mm ²
Sistema Tipo III	2 x 32 A 2 x 16 A 4 x 10 A 4 x 6 A	4 x 10 mm ² 4 x 6 mm ² 8 x 4 mm ² 8 x 4 mm ²	1 x 100 A 2 x 63 A 2 x 32 A 4 x 16 A 2 x 10 A	2 x 35 mm ² 4 x 16 mm ² 4 x 16 mm ² 8 x 16 mm ² 4 x 4 mm ²
Sistema Tipo IV	1 x 16 A 2 x 10 A 2 x 6 A	2 x 6 mm ² 4 x 4 mm ² 4 x 4 mm ²	2 x 16 A 2 x 10 A 4 x 6 A	4 x 16 mm ² 4 x 4 mm ² 8 x 4 mm ²
Sistema Tipo V	2 x 32 A 2 x 16 A 4 x 10 A 4 x 6 A	4 x 10 mm ² 4 x 6 mm ² 8 x 4 mm ² 8 x 4 mm ²	1 x 100 A 3 x 63 A 2 x 32 A 4 x 16 A 4 x 10 A	2 x 35 mm ² 6 x 25 mm ² 4 x 16 mm ² 8 x 16 mm ² 8 x 4 mm ²
Sistema Tipo VI (A)	1 x 32 A 3 x 16 A 2 x 10 A 4 x 6 A	2 x 10 mm ² 6 x 6 mm ² 4 x 4 mm ² 8 x 4 mm ²	1 x 63 A 2 x 32 A 8 x 16 A 2 x 10 A	2 x 25 mm ² 4 x 16 mm ² 16 x 16 mm ² 4 x 4 mm ²
Sistema Tipo VI (B)			3 x 32 A 8 x 16 A 3 x 10 A	6 x 16 mm ² 16 x 16 mm ² 6 x 4 mm ²

Tabela 2 - Identificação de proteções e bornes do circuito de saída

2.6.3. Disjuntores



Os disjuntores devem ter proteção eletromagnética e térmica, monofásicos ou trifásicos, com corte de neutro, calibres mínimos indicados nas peças desenhadas e com as características mínimas indicadas na **Tabela 3**.

Tipologia	1P (48V)	1P+N	3P
Conformidade com as Normas	IEC EN 60898 IEC EN 60947-2		
Valor estipulado de tensão de funcionamento nominal (Ue)	Mínimo de 12V CA/12V CC Máximo 60 V AC/ 72V CC	220V a 240V	Entre fase e neutro - 230V Entre fases - 400V
Tecnologia do Disparador	Termomagnético		
Tipo de Curva	C (Excetuando o circuito de bypass que é de curva D)		
Poder de Corte Último (Icu) em CA	In (0,5A a 4A) - 50kA In(6 a 63A) - 36kA	In (0,5A a 4A) - 50kA In(6 a 63A) - 10kA	
Poder de Corte Último (Icu) em CC	6kA		
Limite de disparo magnético em conformidade com IEC/EN 60898-1	Curva C - 5 a 10 In Curva D - 10 a 14 In		
Poder de Corte Estipulado (Icn)	6kA		
Tensão Estipulada De Isolamento (Ui)	500V		
Tensão De Resistência aos Choques (Uimp)	4kV		
Durabilidade Mecânica (ciclos)	20 000		
Durabilidade Elétrica (ciclos)	10 000		

Tabela 3 - Características mínimas dos disjuntores

Os disjuntores dos circuitos de 230 V AC devem ser do tipo 1P+N, de curva C. O disjuntor tem proteção termomagnética do condutor de fase e corte simultâneo, em carga, do neutro.

2.6.4. Descarregadores de sobretensão

A entrada de energia no Sistema de Alimentação deve ser equipada com proteções contra sobretensões, constituídas por descarregadores de proteção combinada para descargas de elevada e média intensidade, cumprindo as características mínimas técnicas da **Tabela 4**.



Categoria IEC	II
Tipo EN	T2
Conformidade com as normas	IEC/EN 61643-11
Tensão nominal (Un)	240/415 V AC
Uc (L-N):	275 V AC
Uc (N-PE):	275 V AC
Uc (N-PE):	260 V AC
In (8/20) μs	20 kA
Temperatura de operação	-40 °C a 80 °C

Tabela 4 - Características mínimas dos descarregadores de sobretensão

A informação de atuação dos descarregadores de sobretensão será adquirida pelo sistema de alimentação, que por sua vez agregará esta informação num alarme (alarme geral, alarme não urgente, ou outro) a disponibilizar por contacto livre de potencial. Esta informação também terá de ser integrada no módulo de gestão, disponibilizada localmente e remotamente através de protocolo SNMP.

2.6.5. Barramentos de Fase/Neutro/Terra

Por cada alvéolo, só é permitido uma ligação/condutor.

2.6.6. Bornes de ligação

Os bornes de ligação no interior do bastidor devem ser de aperto por parafuso, excetuando os bornes de sinalizações e comunicações que poderá ser de aperto por mola. Contudo, os bornes de aperto por mola, devem ser previamente submetidos e aprovados pela IP. Devem ter uma tampa plástica no final de cada fileira, a fim de não existirem partes em tensão facilmente acessíveis.

Os bornes deverão ser agrupados por réguas e identificados de acordo com a sua utilização, (bornes de saída, bornes de entrada, sinalizações e etc). Na identificação destas réguas, deverão ser utilizadas as seguintes referências:

- Régua -X0: entradas de alimentação;



- Régua -X1: saídas de alimentação;
- Régua -X2: sinalizações do quadro;
- Régua -XA: alarmes;
- Régua - XB: ligação das comunicações RS485/Modbus;
- Régua -XC: sinalização/comando do comutador.
- Réguas -Xn: outras que venham a ser necessárias, por conjunto funcional. Exemplos: X24 (alimentações 24V), X48 (alimentação 48V DC), para a identificação mais específica do objetivo de cada régua e ajudar o operador na manutenção;

A localização dos bornes de saída e de alarmes, sempre que possível, devem ser localizados na parte superior do bastidor.

Nos bornes de saída e em bornes alimentados por disjuntor ou interruptor de calibre superior a 32 A, devem ser utilizados bornes de secção mínima transversal de 10 mm², do tipo AB1 da schneider electric, ou equivalente, de modo a serem cumpridos os requisitos da presente especificação.

A secção mínima dos bornes de potência deve ser de 4 mm², com uma corrente de serviço de 24 A, do tipo AB1 da schneider electric, ou equivalente.

A secção mínima dos bornes das sinalizações auxiliares deve ser de 2.5 mm², com uma corrente de serviço de 5 A, do tipo AB1 da schneider electric, ou equivalente. Devem ser de dupla camada, de modo a que cada borne apenas aloje condutores relativos a um módulo de contactos auxiliares, não devendo existir qualquer repicagem entre eles.

2.7. Comando e controlo remotos dos sistemas -48 Vcc

1. Os sistemas de alimentação devem estar preparados para serem controlados a partir de uma plataforma remota, sendo a comunicação estabelecida através de rede Ethernet.
2. O módulo de comando/gestão deve suportar a comunicação por protocolo SNMP. Deve ser entregue, junto com a documentação técnica, a respetiva MIB (*Management Information Base*).
3. A MIB deve ser constituída por OID (*Object Identifiers*) do tipo de dados inteiro (*OID Data Types Integer*) para o envio dos alarmes/estados que sejam fundamentais ao bom funcionamento do



sistema (medidas, estado das proteções, avarias dos retificadores, falha de equipamentos, etc...).

4. O protocolo SNMP deve disponibilizar dois níveis de acesso protegidos por *password*, passíveis de alteração remota através do *web browser* do controlador, nomeadamente, um só de leitura e outro de leitura e escrita (SNMP access - *read-only* e *read-write*).
5. O módulo de comando/gestão do Sistema de Alimentação deve possuir um “*web server*”, de modo a que seja possível, através deste, efetuar a monitorização e gestão do sistema através de *web browser*. O acesso através de *web browser* deve possuir três níveis de acesso, nomeadamente, administração, de serviço e só de leitura. Deverá de ser possível a gestão, configuração e alteração dos utilizadores/passwords, em modo de administração pelo *web browser*, de forma a se poder atribuir diferentes níveis de acesso.
6. O sistema deve possuir a capacidade de efetuar o teste remoto de descarga às baterias (com tensão de segurança nos retificadores e com análise em simultâneo da simetria). No final de cada teste deverá efetuar um relatório e fazer o respetivo arquivo. Deve possibilitar a consulta remota e no local, dos relatórios.
7. O sistema deve realizar a análise/monitorização da simetria dos níveis da tensão, individual de cada bateria e por grupo, devendo para o efeito ser possível a sua parametrização remota por *web browser*. O valor limite da simetria deve ser configurável entre 0,0 V e 4,0 V. A partir do valor configurado, deve ser gerado alarme, tanto na carga como na descarga das baterias.
8. O sistema deve possuir a capacidade de arquivar as medidas de tensão de cada bateria e a corrente total das baterias, tanto em carga como em descarga. Estas medidas deverão ser arquivadas com possibilidade da sua consulta remota e local.
9. O sistema deve possibilitar a compensação automática da tensão face à temperatura, numa relação mV/°C por célula. Deve ser possível alterar a parametrização da compensação de forma remota e local.
10. O módulo de comando/gestão deve arquivar os eventos ocorridos e registados pelo sistema de alimentação, possibilitando a sua consulta remota e no local. Os eventos devem permanecer arquivados no módulo e só poderão ser apagados por ação de *reset* ao módulo.
11. A comunicação Ethernet –TCP/IP terá de ser assegurada por cabo tipo UTP Cat 5e, devendo para tal estar prevista a sua instalação entre o Sistema de Alimentação e o bastidor onde esteja instalado o equipamento de Rede de Suporte à Exploração (RSE), também este instalado na SET.



12. O módulo de comando/gestão deve possibilitar a sincronização da data/hora de forma automática, por protocolo NTP/SNTP. A data/hora recebida do servidor de sincronismo horário devem ser suportadas em UTC.

2.8. Grupo de baterias (-48 Vcc)

1. As baterias a fornecer devem ser do tipo alcalino ou ácidas seladas (VRLA – Valve Regulated Lead Acid batteries) sem manutenção, com bornes de ligação frontal (tipo FT). As baterias devem ser dimensionadas para uma vida útil mínima de 10 anos (20 °C), classificadas no mínimo como “Long Life”, conforme norma Eurobat, ou norma equivalente. Como forma de orientação para o fornecimento, as baterias a considerar poderão ser do tipo Marathon, ou equivalente.
2. Por forma a garantir a fiabilidade, cada sistema de alimentação -48 Vcc deve possuir, no mínimo, os grupos de baterias e capacidades, conforme indicado no Anexo 1. Cada grupo de baterias será exclusivamente constituído com recurso a séries de baterias individuais de 12V. A capacidade mínima aceitável de cada bateria é de 105 Ah para os sistemas tipo I e IV e de 155 Ah para os sistemas do tipo II, III, V e VI.
3. A montagem e desmontagem das baterias terá de ser de fácil execução, permitindo intervir num dos grupos sem que os outros grupos sejam afetados. Terá que existir espaço suficiente que permita efetuar medidas de tensão e resistência interna de todas as baterias do grupo, sem ser necessário deslocar as próprias baterias.
4. As baterias terão de ser alojadas em prateleiras, num armário próprio (sistemas Tipo III e V) ou no armário geral de alimentações (sistemas Tipo I, II, IV e VI), conforme o tipo de sistema de alimentação. Cada prateleira apenas poderá albergar elementos do mesmo grupo de baterias. Os grupos de baterias serão ligados em paralelo sobre um dispositivo de proteção constituído por disjuntor magnetotérmico bipolar de calibre adequado, por cada grupo de baterias. Cada bateria terá, bem visível, uma etiqueta com o número do grupo, número de ordem da bateria dentro do grupo e data de instalação.

3. TIPIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO

Os sistemas terão de ser dimensionados tendo em consideração os consumos estimados pelos equipamentos, acrescidos de uma reserva adicional de 30%.



3.1. Dimensionamento dos sistemas de alimentação de -48 Vcc e 230 Vca

O dimensionamento dos sistemas deve ter em consideração uma autonomia mínima das baterias de 3 horas (exceto as cargas prioritárias do sistema de alimentação tipo VI), para uma carga de potência igual ao número de retificadores instalados. Para o cálculo da potência deve ser considerado menos um retificador, para que seja cumprida a arquitetura N+1 no total de retificadores.

Os módulos retificadores dos sistemas de alimentação indicados nesta Especificação Técnica estão quantificados em múltiplos de 2000 W e os onduladores em múltiplos de 2500 VA. Caso os sistemas propostos não sejam escalonados na mesma potência, o número total de retificadores e onduladores de cada sistema deve garantir uma arquitetura de redundância “N+1” e a potência total do sistema não pode ser inferior à especificada no presente documento (**Anexo 1**).

Todos os sistemas de carregadores de baterias a instalar, utilizarão o mesmo tipo e potência de módulos.

No **Anexo I** do presente documento, estão especificadas as quantidades de equipamentos para cada tipo de Sistema de Alimentação.

3.2. Características técnicas e funcionais dos Sistemas de Alimentação

3.2.1. Sistema de Alimentação tipo VI

O Sistema de Alimentação Tipo VI é caracterizado para aplicação em casos muito especiais, como é o caso dos locais com GSM-R e arquitetura ETCS Nível 2.

Este sistema deve ser construído por forma a garantir uma autonomia de alimentação às cargas prioritárias, no mínimo de 8 horas. Para tal, cada sistema deve ter instalado, no mínimo, 3 grupos de 4 de baterias de 155Ah (465Ah cada sistema), ou seja, os dois sistemas em conjunto devem ter um total de 930 Ah de capacidade de baterias.

Pretende-se que este sistema, para além da autonomia, também reforce a disponibilidade dos equipamentos, quer seja pela sua duplicação ou através de mecanismos de comutação entre equipamentos.

Os circuitos de saída para as cargas devem ser subdivididos face à sua criticidade:

- As cargas prioritárias 48 Vcc devem ser instaladas no Sistema B;

- As cargas não prioritárias de 48 Vcc e 230 Vca devem ser instaladas no Sistema A.

Nos casos particulares dos sistemas de GSM-R e equipamentos da Rede de Suporte à Exploração (RSE), estes são considerados como **cargas prioritárias**, nesse sentido, os circuitos de alimentação devem ser distribuídos por forma a que os equipamentos principais fiquem alimentados pelo sistema A e os equipamentos redundantes pelo sistema B. O adjudicatário poderá propor uma arquitetura alternativa, devendo esta ter sempre como princípio a maior fiabilidade dos sistemas e eficiência da autonomia das baterias do Sistema de Alimentação.

Na **figura 2**, apresenta-se o esquema elétrico que exemplifica a solução pretendida.

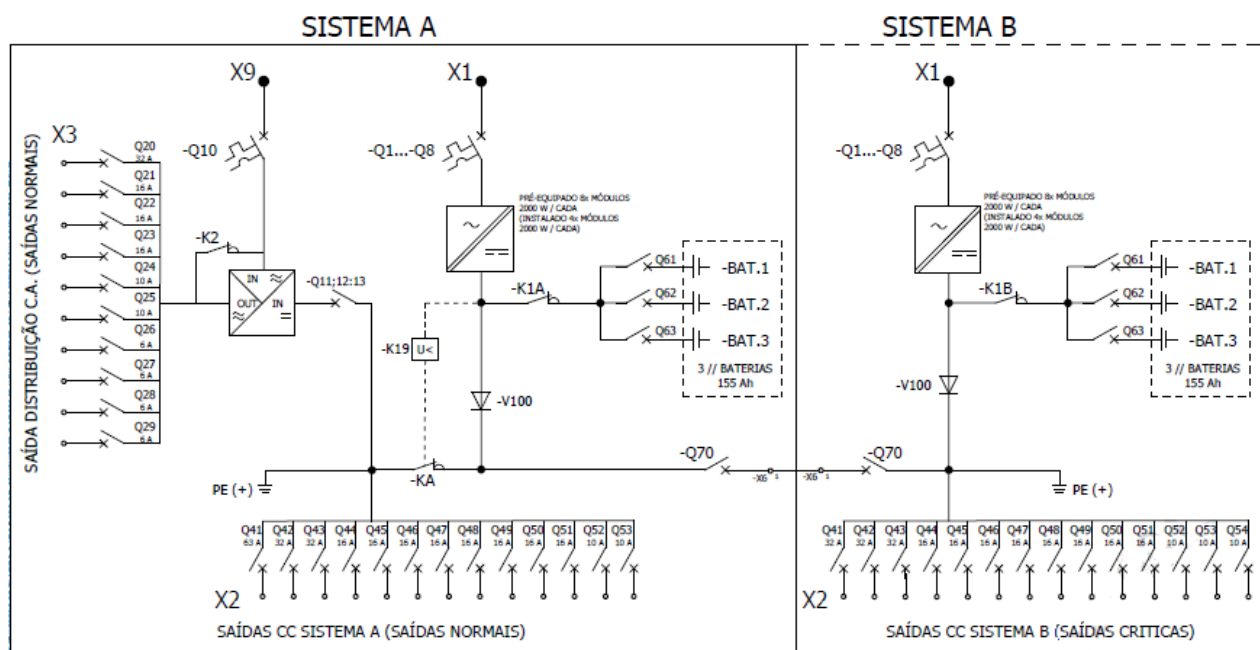


Figura 1 - Esquema elétrico da solução pretendida para o Sistema de Alimentação Tipo VI

Os sistemas A e B deverão:

- Estar preparados para ser alimentados através de fontes de potência trifásica, com respetiva proteção;
- Estar em paralelo e devem poder ser isolados pelos disjuntores Q70 (um no Sistema A e outro no B).

Pretende-se neste sistema, a monitorização de energia no Sistema A e no Sistema B que meça os seguintes circuitos:

- Entrada do Sistema A (contador trifásico);
- Entrada do Sistema B (contador trifásico);
- Saídas de distribuição em 48Vcc no Sistema A (contador de corrente contínua);



- Saídas de distribuição em 48Vcc no Sistema B (contador de corrente contínua);
- Saídas de distribuição em 230Vca no Sistema A (contador monofásico).

Modo de funcionamento do Conjunto de Sistemas A e B:

Numa situação de falha da alimentação de entrada, as cargas normais e as cargas prioritárias devem estar socorridas pelas baterias.

Durante a descarga das baterias e quando o valor da tensão 48 Vcc atingir o valor parametrizado no relé K19, este deverá dar a indicação ao contactor KA para abrir e neste momento os seis grupos de baterias devem ficar dedicados às cargas prioritárias, ou seja, com a abertura do contactor KA as cargas normais deixam de estar socorridas pelas baterias.

Para além da operação automática acima descrita, por questões de segurança, continuidade de serviço e manutenção, deve existir um comutador manual S3 (comando manual do contactor KA) que permita a operação manual por forma a atuar sobre o contactor KA.

O comutador **S3** deve possibilitar três posições de funcionamento:

- **A** - Contactor Fechado, ou seja, as cargas prioritárias e cargas normais são socorridas pelas baterias;
- **B** – Funcionamento “Automático” o deslastre das cargas normais depende da indicação das informações do relé K19;
- **C** – Contactor Aberto, ou seja, as cargas normais ficam sem estar socorridas pelas baterias;

3.2.2. Alarmística

Os sistemas de alimentação terão de ser dotados de um interface, através de contactos livres de potencial, para transmissão dos seguintes alarmes:

- Falta de tensão de entrada 230 Vca;
- Tensão de -48 Vcc baixa;
- Disjuntores de baterias abertos;
- Disjuntores de distribuição 230 Vca abertos;
- Disjuntores de distribuição -48 Vcc abertos;
- Disjuntores dos retificadores abertos;
- Ondulador em avaria.

Este interface terá funcionamento autónomo, sem influência do módulo de gestão do alimentador.



No caso dos alarmes dados pelo controlador, deve ser solicitado á IP quais os alarmes que devem ser integrados.

3.3. Sistema de monitorização de energia

Todos os Sistemas de Alimentação ininterruptos de -48 Vcc e 230 Vca terão de possuir um sistema de monitorização e contagem de energia.

Os Sistemas de Alimentação terão integrado um sistema de monitorização de energia, que realize a medição, contagem e registo do consumo de energia dos circuitos monitorizados. A leitura das medidas deverá poder realizar-se localmente, através de display e remotamente através de comunicação protocolar (ModBus ou SNMP), por forma a disponibilizar a informação no servidor de gestão das energias da IP.

A monitorização deverá realizar-se nas 3 fases de entrada do sistema, no barramento de saída de 48 Vcc e no caso do Sistema A nas cargas e na saída de 230 Vca (ininterruptos) para as cargas.

3.3.1. Características gerais

O sistema de monitorização de energia deve realizar a medição, contagem e registar o consumo de energia dos circuitos monitorizados, conforme detalhado nos pontos seguintes. Pretende-se que a leitura das medidas seja feita através de display local e remotamente através de comunicação protocolar (ModBus/TCP ou SNMP), por forma a disponibilizar a informação no servidor de gestão das energias da IP.

A instalação de cada equipamento, periférico e BUS de comunicação, deverá ter em consideração as recomendações dos fabricantes.

3.3.2. Contador Trifásico (energia trifásica em corrente alternada)

O contador trifásico pretendido deverá cumprir com os seguintes requisitos mínimos:

- Os contadores terão de ser preferencialmente autoalimentados. Os que não possuam esta característica, terão de ser alimentados a partir de circuito protegido através de bornes seccionáveis com fusível, à tensão socorrida de **230 V AC ou 48 V DC**.
- Estrutura mecânica do tipo compacta para instalação em calha DIN;
- Medição de várias grandezas elétricas, sendo as seguintes obrigatórias:
 - *True RMS*;



- Tensão por fase;
 - Corrente por fase;
 - Potência por fase;
 - Fator de Potência;
 - Corrente de Neutro;
 - Frequência.
 - Energia trifásica total e por fase;
- Classe de Precisão 0,5, energia ativa.
- Cumprir as normas:
 - EU Measuring Instruments Directive (MID);
 - Classe de precisão energia ativa: EN 50470-1, -3;
 - Compatibilidade eletromagnética: EN/IEC 62052-11 / EN 50470-1, -3;
- Comunicação suportada no mínimo por um dos seguintes protocolos: **Modbus RS-485, Modbus TCP/IP ou SNMP**.
- Garantir segurança de acesso à configuração de equipamento por *Password*.

O contador a instalar deverá, sempre que possível, fazer a medição direta da tensão e corrente (figura 1). Nos circuitos onde não seja possível a medição direta da corrente, deverão ser utilizados transformadores de corrente (toro), compatíveis com o contador.

Os transformadores de corrente poderão ser do tipo anel fechado (Split Core) e deverão ter classe de precisão 0,5.

Para os contadores que não possuam autoalimentação, deverá ser prevista a instalação de uma fonte de alimentação e respetiva proteção elétrica, através de bornes seccionáveis com fusível.

Nos casos em que não seja possível os contadores realizarem a medição direta da corrente, deverá ser prevista a instalação de proteção no circuito de medição da tensão, através de bornes seccionáveis com fusível conforme ilustrado na figura 1.

A figura abaixo ilustra os tipos de ligação possíveis para medição de energia.

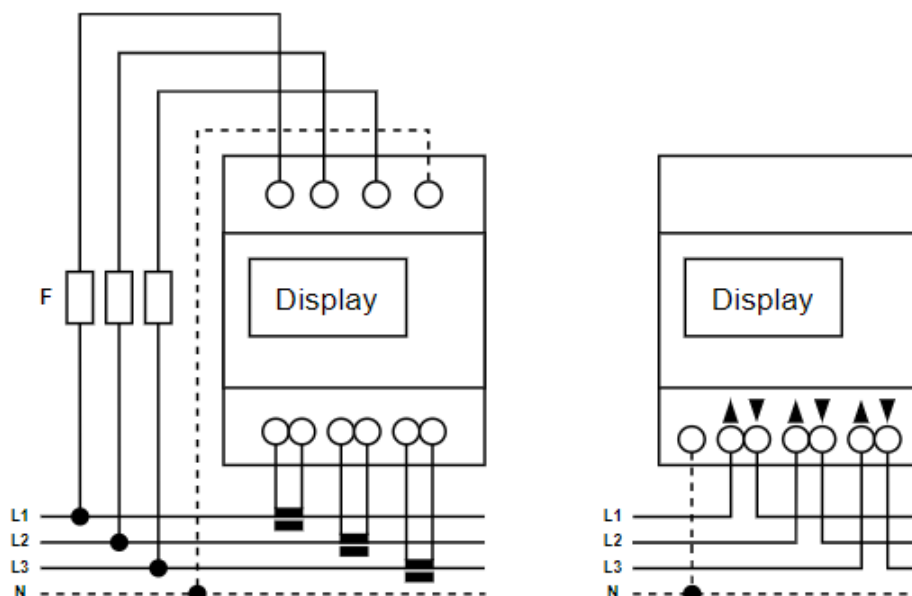


Figura 2 - Medição indireta de energia (esquerda) e medição direta de energia (direita).

3.3.3. Contador Monofásico (energia monofásica em corrente alternada)

O contador monofásico pretendido deverá cumprir com os seguintes requisitos mínimos:

- Os contadores terão de ser preferencialmente autoalimentados. Os que não possuam esta característica, terão de ser alimentados a partir de circuito protegido através de bornes seccionáveis com fusível, à tensão de **230 V AC ou 48 V DC**, devendo ser previstos, caso aplicável, conversores de tensão para alimentação do mesmo.
- Estrutura mecânica do tipo compacta para instalação em calha DIN.
- Medição de várias grandezas elétricas, sendo as seguintes obrigatórias
 - *True RMS*;
 - Tensão;
 - Corrente;
 - Potência;
 - Fator de Potência;
 - Corrente de Neutro;
 - Frequência.
 - Energia monofásica instantânea ativa e reativa;
 - Energia monofásica total;



- Classe de Precisão 0.5, energia ativa.
- Cumprir as normas:
 - EU Measuring Instruments Directive (MID);
 - Classe de precisão energia ativa: EN 50470-1, -3;
 - Compatibilidade eletromagnética: EN/IEC 62052-11 / EN 50470-1, -3;
- Comunicação suportada no mínimo por um dos seguintes protocolos: **Modbus RS-485, Modbus TCP/IP ou SNMP.**
- Garantir segurança de acesso à configuração de equipamento por *Password*.

O contador a instalar deverá, sempre que possível, fazer a medição direta da tensão e corrente (figura 1). Nos circuitos onde não seja possível a medição direta da corrente, deverão ser utilizados transformadores de corrente (toro), compatíveis com o contador.

Os transformadores de corrente poderão ser do tipo anel fechado (Split Core) ou anel aberto e deverão ter classe de precisão 0,5.

Para os contadores que não possuam autoalimentação, deverá ser prevista a instalação de uma fonte de alimentação e respetiva proteção elétrica, através de bornes seccionáveis com fusível.

Nos casos em que não seja possível os contadores realizarem a medição direta, deverá ser prevista a instalação de proteção no circuito de medição da tensão, através de bornes seccionáveis com fusível conforme ilustrado na figura 1.

3.3.4. Contador DC (energia em corrente continua)

O contador DC pretendido deverá cumprir com os seguintes requisitos mínimos:

- Os contadores terão de ser preferencialmente autoalimentados. Os que não possuam esta característica, terão de ser alimentados a partir de circuito protegido, através de bornes seccionáveis com fusível, à tensão de **48 V DC**, devendo ser previsto, caso aplicável, conversor de tensão para alimentação do mesmo;
- Estrutura mecânica do tipo compacta e instalação em calha DIN;
- Medição de várias grandezas elétricas, sendo as seguintes obrigatórias
 - Tensão;
 - Corrente;



- Potência;
- Medida de energia total;
- Classe de Precisão 0.5.
- Comunicação suportada no mínimo por um dos seguintes protocolos: **Modbus RS-485, Modbus TCP/IP ou SNMP**;
- Garantir segurança de acesso à configuração de equipamento por *Password*.

O contador a instalar deverá, sempre que possível, fazer a medição direta da tensão. No circuito de medição da tensão terá de ser instalada uma proteção, através de bornes seccionáveis com fusível.

A medição da corrente deverá ser feita através de sensores de efeito de Hall compatíveis com o contador ou por shunt.

Os sensores de corrente deverão ser do tipo anel aberto (*Split Core*) e devem ter classe de precisão 0,5.

Pretende-se que a medição dos circuitos de clientes externos da IP seja feita por um único sensor de corrente. Deverá ser tido em consideração a possibilidade de aumento do número de circuitos de clientes a medir.

3.3.5. Comunicações

Pretende-se que a comunicação com os elementos do sistema de monitorização (contadores) e a disponibilização da informação no servidor de gestão das energias da IP, seja suportada por protocolos Ethernet – TCP/IP, como é o exemplo do Modbus TCP/IP e SNMP.

Não são admitidas comunicações wireless.

Caso a solução para a comunicação entre os elementos do sistema seja suportada por protocolo físico tipo RS-485, esta deverá realizar-se através de uma rede ligada em “BUS”, de acordo com as recomendações dos fabricantes, onde todos os elementos terão de comunicar sobre o mesmo protocolo de comunicação, como é o exemplo do Modbus RTU.

No caso do ponto anterior e para que seja possível a aquisição remota da informação e a disponibilização no servidor de gestão das energias da IP, deve ser previsto a instalação de um equipamento de conversão protocolar Modbus RS-485 para Ethernet.



O conversor protocolar deve garantir uma comunicação segura, devendo atuar como uma ligação TLS (Transport Layer Security), do tipo cliente/servidor para encapsular Modbus em TLS, ou solução equivalente.

2.4.3.1 Conversor Protocolar

O equipamento de conversão protocolar deverá cumprir com os seguintes requisitos mínimos:

- Uma porta de interface RS-485;
- Uma porta Ethernet 10/100BaseT, com conetor RJ45;
- Acesso para configuração remota por consola WEB (webserver)
- Conversão Serial para Ethernet;
- Modo de operação TCP Client, TCP server e UDP;
- Alimentação 12 V a 48 V (DC). Sempre que possível esta alimentação deve ser ininterrupta, podendo ter origem no Sistema de Alimentação das Telecomunicações, existente no local;
- Cumprir as normas EN 55032/24, IEC 61000-4 e UL 60950-1 ou equivalentes;
- Instalação em calha DIN;

A comunicação Ethernet –TCP/IP deverá ser assegurada por cabo tipo UTP CAT 6.

2.4.3.2 Equipamento de rede de comunicação

Todos os Sistemas de Alimentação ininterruptos -48 Vcc e 230 Vca terão de possuir um switch de rede para todas as ligações Ethernet no seu interior, incluindo uma porta de “uplink” para ligação com a rede técnica da IP.

O switch deve ser instalado no interior do bastidor do Sistema de Alimentação e deve cumprir os seguintes requisitos mínimos:

- Conetores RJ45 - 10/100BaseT
- Suporte as normas IEEE802.3/802.3u/802.3x
- Modo Full/Half Duplex



- Ligação Auto MDI/MDI-X
- Alimentação 12 a 48 Vcc
- Instalação em calha DIN
- Temperatura de funcionamento -10° a 60°
- Certificação das seguintes normas, ou equivalentes:
 - EN 60950-1
 - EN 55032/24
 - IEC 61000-4- (2, 3, 4, 5, 6 e 8)
 - IEC 60068-2- (6, 27 e 31)

4. MODO DE EXECUÇÃO

Todos os equipamentos a instalar no âmbito da presente Especificação Técnica serão colocados ao serviço, minimizando ao máximo a indisponibilidade energética aos equipamentos alimentados e em serviço.

4.1. Instalação dos Sistemas de Alimentação

O adjudicatário terá de contactar a IP, com uma antecedência mínima de 10 dias antes da data prevista da entrega do equipamento, para obter confirmação do local e da data prevista para a instalação do equipamento, de modo a ser autorizado o acesso do adjudicatário às instalações técnicas, tendo este de ser acompanhado pela IP.

O equipamento será transportado e instalado nos locais conforme indicado no mapa de quantidades.

Nos casos omissos, neste documento, deverão ser seguidas as instruções de instalação do fabricante.

Competirá ao adjudicatário o transporte e bom uso de ferramentas, equipamentos e acessórios, quando necessário, reservando-se a IP o direito de os rejeitar, se em obediência às boas regras de segurança, assim o reconhecer conveniente. Os materiais e utensílios a aplicar ou a utilizar na execução dos trabalhos, serão convenientemente arrumados de forma a não obstruir as passagens ou prejudicar os trabalhos de terceiros.

A IP poderá ordenar a remoção de todos os materiais, ou equipamentos, cuja localização prejudique, de qualquer forma, direta ou indiretamente o normal desenvolvimento dos trabalhos e funcionamento das instalações intervencionadas ou circundantes.



O adjudicatário terá de comunicar com antecedência à IP o planeamento da instalação dos sistemas. O adjudicatário, no final dos trabalhos, obrigará-se a deixar o local convenientemente limpo.

A instalação dos sistemas englobará o seguinte:

- Fornecimento dos planos de instalação que caracterize os trabalhos a executar em cada dos locais objeto de intervenção, que identifique com detalhe todos os elementos constituintes e aspetos da instalação;
- Fornecimento e instalação do novo sistema. Quando aplicável, deve ser instalado um sistema de recurso que garanta a alimentação de 48 Vcc na transição para o novo sistema;
- Fornecimento, instalação e ligação de todos os cabos e acessórios, conforme previsto na presente Especificação Técnica;
- Fornecimento e instalação do sistema de monitorização de energia. Inclui a instalação de todos os materiais acessórios (calhas técnicas, quadros, bornes, etiquetas, etc..), circuitos de alimentação e comunicações com os diversos equipamentos do sistema.
- Fornecimento e instalação das proteções elétricas necessárias, com as características adequadas à proteção do cabo e do sistema de alimentação instalado. Estas proteções serão equipadas com contato auxiliar de sinalização do estado aberto/fechado (Contacto tipo OF) da respetiva proteção elétrica;
- Fornecimento e instalação de cabo tipo H05Z-K, de cor Verde/Amarela com secção mínima de 35 mm², a instalar entre o novo sistema de alimentação e a barra de terra da SET. Este cabo servirá para ligação do positivo do sistema de alimentação e da estrutura do bastidor(es) ao circuito de terra da SET;
- Identificação de equipamentos e cabos, através do processo de etiquetagem, conforme definido na presente especificação técnica;
- Ensaios de verificação e validação das parametrizações e testes elétricos.

4.2. Desinstalação de Sistemas de Alimentação

Todos os equipamentos a desinstalar no âmbito desta empreitada, devem ser colocados fora de serviço, minimizando ao máximo a indisponibilidade energética aos equipamentos.



Em todos os locais de onde forem desinstalados equipamentos/materiais, deve ser previsto o tapamento dos furos de fixação e devem ser pintados os espaços da parede com tinta da mesma cor (geralmente da cor branco).

Nos trabalhos de remoção dos atuais sistemas de alimentação ininterrupta, quadros elétricos e respetivos cabos, quando aplicável, deve ser tido em atenção que todos os materiais recolhidos terão de ser avaliados pela fiscalização da IP quanto à sua valorização ou possível reutilização.

Para os equipamentos que forem avaliados como aptos para reutilização, deve ser acordado previamente com a fiscalização/IP o local da sua entrega, ficando a cargo do adjudicatário o transporte para o destino final.

Para os equipamentos e materiais que forem considerados como valorizados, o adjudicatário deve realizar o transporte para o complexo Logístico do Entroncamento, devendo comunicar atempadamente à Fiscalização, para que esta possa comunicar a intensão de descarga ao Complexo Logístico da IP no Entroncamento, até às 12 horas da 5ª feira da semana N-1.

Para os equipamentos e materiais que forem considerados como não valorizáveis, o adjudicatário deve entregar numa entidade licenciada para gestão e tratamento de resíduos. Após a entrega dos materiais, deve ser fornecido à fiscalização/IP a respetiva documentação comprovativa, nomeadamente, Mapa de Controlo de Materiais e Resíduos Levantados/Entregues, Guias de Transporte, Guia de Acompanhamento de Resíduos, Certificado de Receção.

4.3. Transferência/substituição de Sistemas de Alimentação Ininterrupta

Nos locais onde esteja previsto a transferência ou substituição do sistema de alimentação ininterrupta, o adjudicatário deve proceder do seguinte modo:

1. Quando a localização do novo sistema de alimentação ininterrupta interferir com a do sistema existente, deve ser instalado um alimentador de baterias provisório e instalada a alimentação de 48 Vcc em paralelo com o existente. De seguida, deve ser desinstalado o sistema existente e instalado o novo sistema.

A alimentação de 48 Vcc do novo sistema deve ser ligada em paralelo com o alimentador provisório. Só quando o novo sistema estiver instalado e ensaiado é que se deve proceder à desinstalação do provisório;

2. Quando o novo sistema de alimentação ininterrupta tiver uma localização distinta do sistema existente, a alimentação de 48 Vcc do novo sistema deve ser instalada em paralelo com o



existente. Só quando o novo sistema estiver instalado e ensaiado é que se deve proceder à desinstalação do existente;

3. Nos sistemas de alimentação de 230 Vca ininterrupta, a intervenção deve ser realizada de forma a minimizar ao máximo o número de interrupções e tempo de indisponibilidade. Para tal e dado estarem envolvidas potências de valor considerável, deve em primeiro lugar estabelecer-se uma alimentação provisória através da energia não socorrida e só após estar instalado e ensaiado o novo sistema de alimentação ininterrupta, proceder-se ao restabelecimento definitivo dos circuitos de alimentação 230 Vca ininterrupta. O restabelecimento deve ser faseado, tendo em atenção que será instalado/ligado um circuito de cada vez.
4. No caso das transferências onde os circuitos existentes não sejam compatíveis com a localização do novo sistema, ou seja, os cabos não tenham comprimento suficiente, o adjudicatário deve prever à sua substituição por cabos equivalentes aos existentes.

Após a instalação e as respetivas colocações em serviço dos novos sistemas/equipamentos, cabos e materiais, e por forma a libertar espaço ocupado, o adjudicatário deve proceder à desinstalação e transporte dos equipamentos, cabos e materiais desativados/obsoletos.

4.4. Trabalhos nas imediações de vias-férreas

Os trabalhos a serem executados nas proximidades das vias-férreas ou passíveis de invadir a via-férrea decorrerão de acordo com as regras de segurança em vigor na IP.

4.5. Ensaios em fábrica

Todos os equipamentos constituintes da proposta, serão sujeitos a ensaios em fábrica, para comprovação de todas as suas características, independentemente das verificações a efetuar aquando da instalação e dos ensaios prévios à sua colocação em serviço. A IP reserva-se o direito de verificar em fábrica se estão cumpridos todos os requisitos apresentados na presente Especificação Técnica.

Nos ensaios das baterias dos Sistemas de Alimentação ter-se-ão em consideração os seguintes aspetos:

- Montagem das baterias no armário;
- Construção e acabamento;



- Verificação da inscrição do lote e da data de fabrico, em cada bloco. Confirmação que a data de fabrico é, no máximo, 6 meses anterior à data da instalação;
- Configuração e ajustes das parametrizações do sistema de acordo com as recomendações do fabricante e requisitos da IP;
- Tensão por elemento da bateria em regime de vazio, flutuante, e reforço, com verificação do desequilíbrio de tensão entre elementos;
- Teste de capacidade das baterias para o regime de descarga a corrente constante equivalente, em 1 ou 2 horas;
- Todos os ensaios serão protocolados e efetuados na presença da IP;

Todos os sistemas/equipamentos a entregar após a realização dos ensaios em fábrica, incluindo a respetiva documentação técnica, terão de ser iguais aos que foram submetidos a ensaios.

O adjudicatário submeterá, para aprovação da IP, o protocolo de ensaios de fábrica e o correspondente formulário para registo dos resultados desses ensaios, com a antecedência mínima de um mês relativamente à data de realização dos ensaios.

4.6. Ensaios e Colocação em serviço

A colocação em serviço constará do seguinte:

- Verificação dos equipamentos e da respetiva instalação em conformidade com a Especificação Técnica, com o manual de instalação e com os planos de instalação, elaborados previamente;
- Verificação do funcionamento dos sistemas e da programação correta de todos os seus parâmetros de funcionamento, em conformidade com o indicado na documentação técnica e de acordo com o protocolo/manuais dos fabricantes;
- Verificação do funcionamento, local e remoto, dos alarmes, sinalizações, comandos e configurações.

Para os ensaios e colocação ao serviço dos Sistemas de Alimentação e Sistemas de Monitorização de Energia, o adjudicatário deve fazer-se acompanhar do protocolo de ensaios “SAT”. Após os ensaios e colocação ao serviço o protocolo SAT deve ser assinado por ambas as partes.

Findas estas verificações e comprovação da correção de anomalias que eventualmente tenham sido detetadas, o sistema poderá ser colocado em serviço.



5. GESTÃO DE RESÍDUOS DE OBRA

Todos os equipamentos/materiais recolhidos ou desinstalados pelo adjudicatário devem ser avaliados pela fiscalização da IP quanto à sua valorização ou possível reutilização.

Para os equipamentos/materiais que forem avaliados como aptos para reutilização, deve ser acordado previamente com a fiscalização/IP o local da sua entrega, ficando a cargo do adjudicatário o transporte para o destino final.

Para os equipamentos e materiais que forem considerados como valorizados, o adjudicatário deve realizar o transporte para o complexo Logístico do Entroncamento, devendo comunicar atempadamente à Fiscalização, para que esta possa comunicar a intensão de descarga ao Complexo Logístico da IP no Entroncamento, até às 12 horas da 5ª feira da semana N-1.

Para os equipamentos e materiais que forem considerados como não valorizáveis, o adjudicatário deve entregar numa entidade licenciada para gestão e tratamento de resíduos. Após a entrega dos materiais, deve ser fornecido à fiscalização/IP a respetiva documentação comprovativa, nomeadamente, Mapa de Controlo de Materiais e Resíduos Levantados/Entregues, Guias de Transporte, Guia de Acompanhamento de Resíduos, Certificado de Receção.

6. ACESSO AOS ESPAÇOS TÉCNICOS

Tendo em consideração a natureza dos espaços técnicos a intervencionar, ter-se-á em consideração que todo o trabalho a realizar nos espaços técnicos afetos às Telecomunicações, será acompanhado por técnicos da área das Telecomunicações. O adjudicatário apresentará, previamente, com antecedência de 7 dias, um planeamento das atividades a realizar, de modo a ser aprovado pela IP.

7. GARANTIA

De acordo com a Alínea c) do nº2 do artigo 397.º do DL n.º 78/2022, de 07 de novembro, as garantias devem ser as seguintes:

- a) Equipamentos afetos à obra, mas dela autonomizáveis (equipamentos dos Sistemas de alimentação, quadros elétricos, disjuntores, etc...) devem estar sob garantia total durante 3 anos;
- b) Instalações Técnicas (condutas, tubagens, cabos, etc...) devem estar sob garantia total durante 5 anos.



8. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A ENTREGAR

A documentação técnica será organizada e identificada de modo que, sendo arquivada, possa ser inequivocamente associada ao equipamento a que corresponde, ao longo de toda a sua vida útil.

Cada equipamento será acompanhado de documentação técnica em língua portuguesa, em papel e formato digital, que incluirá, no mínimo, os seguintes elementos:

- Manual de instalação dos equipamentos;
- Esquemas elétricos com a discriminação de todas as ligações (deve-se incluir nestes esquemas, secção e identificação da cablagem interna do sistema, bornes, barramentos, alarmes, estados, comandos, etc...);
- Esquemas mecânicos com a representação dos equipamentos no sistema;
- Manual de operação, dos equipamentos;
- Detalhes e indicações sobre a manutenção e conservação;
- Cuidados e aspetos a considerar durante a instalação.

9. FORMAÇÃO

No âmbito do fornecimento dos novos sistemas de alimentação, o adjudicatário efetuará uma sessão de formação para 4 Técnicos da IP, nas nossas instalações, para cada tipo de sistemas/equipamentos, considerando que terá de ter a duração mínima adequada. O adjudicatário fornecerá todos os documentos técnicos de apoio, prevendo-se também um período para esclarecimentos e apoio técnico.



10. ANEXOS

10.1. Anexo 1 – Quadro de quantidades por tipo de Sistema de Alimentação

Item	Designação	Sistema Tipo I	Sistema Tipo II	Sistema Tipo III	Sistema Tipo IV	Sistema Tipo V	Sistema Tipo VI
		Quant.	Quant.	Quant.	Quant.	Quant.	Quant.
1	Estrutura exterior						
1.1	Armário/bastidor com porta ou duas meias portas na parte frontal e parte traseira com fechadura, perfis laterais e superior extraíveis e possuir parte inferior em chapa segmentada, equipado, cablado e preparado para albergar: retificadores, ondulator e baterias, conforme Especificação Técnica.		1	1		1	1 + 1
1.2	Armário/bastidor, com porta frontal e traseira com fechadura, perfis laterais e de fundo extraíveis, equipado, cablado e preparado para albergar baterias, conforme Especificação Técnica.			1		1	
1.3	Armário/bastidor outdoor PODS 19" 2000x800x800mm, com portas frontal e traseira com chave, equipado, cablado e preparado para albergar: retificadores, ondulator e baterias, conforme especificação técnica.				1		
1.4	Sub-rack 19" para instalação em armário existente, equipado, cablado e preparado para albergar: retificadores e baterias, conforme especificação técnica.	1					
2	Composição interior mínima						
2.1	Sub-rack preparado para instalar até 4 módulos alimentador/retificador -48 Vcc de 2000 W cada, ou equivalente	1	1		1		
2.2	Sub-rack preparado para instalar até 8 módulos alimentador/retificador -48 Vcc de 2000 W cada, ou equivalente			1		1	1 + 1
2.3	Sub-rack preparado para instalar até 3 módulos ondulator paralelizáveis 230Vca de 2500 VA cada, ou equivalente		1		1		1
2.4	Sub-rack preparado para instalar até 4 módulos ondulator paralelizáveis 230Vca de 2500 VA cada, ou equivalente			1		1	
2.5	Sub-rack com prateleira para 1 grupo de baterias (4x12V) de 105Ah de ligação frontal	1					
2.6	Sub-rack com prateleiras para 2 grupos de baterias (4x12V) de 155Ah de ligação frontal		1		1		
2.7	Sub-rack com prateleiras para 3 grupos de baterias (4x12V) de 155Ah de ligação frontal			1		1	1 + 1
2.8	Módulo de controlo dos retificadores, com interface de comunicação por protocolo SNMP e acesso web.	1	1	1	1	1	1 + 1
2.9	Módulo de alarmes, por contacto livre de potencial	1	1	1	1	1	1 + 1
2.10	Módulo de controlo dos ondulators, com interface de comunicação por protocolo SNMP e acesso web.		1	1	1	1	1
2.11	Painel de proteção/distribuição CC, conforme descrito na Especificação Técnica (incluindo os disjuntores com alarme de abertura/fecho)	1	1	1	1	1	1 + 1
2.12	Painel de proteção/distribuição CA, conforme descrito na Especificação Técnica (incluindo os disjuntores com alarme de abertura/fecho)		1	1	1	1	1



2.13	Sistema de monitorização de energia. Inclui medida e contagem do sistema, das 3 fases de entrada e da saída de 48 Vcc para as cargas, conforme Especificação Técnica.	1					
2.14	Sistema de monitorização de energia. Inclui medida e contagem do sistema, das 3 fases de entrada, da saída de 48 Vcc para as cargas e saída de 230 Vca para as cargas, conforme Especificação Técnica.		1	1	1	1	1
2.15	Interruptor tetrapolar (corte ao neutro) para corte geral do sistema (incluindo o contacto auxiliar com alarme de abertura/fecho).	1	1	1	1	1	1 + 1
2.16	Proteções de entrada dos retificadores, com disjuntores bipolares (corte ao neutro) individualizados por retificador (incluindo os contactos auxiliares com alarme de abertura/fecho).	1	1	1	1	1	1 + 1
2.17	Disjuntor By-pass (quando aplicável) para o sistema de onduladores (incluindo os contactos auxiliares com alarme de abertura/fecho).		1	1	1	1	1
2.18	Descarregador de sobretensões, com alarme de defeito, conforme Especificação Técnica	1	1	1	1	1	1 + 1
2.19	By-Pass externo ao sistema de onduladores, através de comutador manual, com alarme de abertura/fecho.		1	1	1	1	1
2.20	Proteção dos grupos de baterias, por disjuntor, com alarme de abertura/fecho	1	1	1	1	1	1 + 1
2.21	Proteção de descarga profunda das baterias através de LVD e respetivo comutador Manual/Automático, com alarme de abertura/fecho	1	1	1	1	1	1 + 1
2.22	Sensores de temperatura e simetria das baterias	1	1	1	1	1	1 + 1
2.23	Comutador de barramentos de saídas de 48 Vcc						1
3	Equipamentos						
3.1	Alimentador/retificador 2000W ou equivalente, tipo <i>switching</i> , para funcionamento redundante, conforme Especificação Técnica.	2	3	4	3	6	4 + 4
3.2	Ondulador 2500VA ou equivalente, tipo <i>switching</i> conforme Especificação Técnica.		2	2	1	4	2
3.3	Grupos de baterias ácidas seladas de 105Ah (4x12V), do tipo VRLA, com bornes de ligação frontal, ou equivalente, conforme especificação técnica.	1			2		
3.4	Grupos de baterias ácidas seladas de 155Ah (4x12V), do tipo VRLA, com bornes de ligação frontal, do tipo <i>Marathon</i> ou equivalente, conforme Especificação Técnica.		2	3		4	3 + 3
4	Serviços						
4.1	Licenças, ensaios de fábrica, documentação técnica e formação, conforme especificação técnica.	1	1	1	1	1	1
4.2	Transporte, entrega e instalação no local – inclui configuração e ensaios.	1	1	1	1	1	1