

Identificação	IT.SIN.055
Designação	Alimentação de energia
Versão	01
Data	25.09.2008
Ficheiro	It_sin_055.doc
Classificação	EXT

Aprovado pelo Sr. Director de Engenharia e Intervenções Especiais



José Carlos Abrantes dos Santos Clemente

Aprovado pelo Sr. Director Geral de Engenharia e Construção



José de Castro Cunha Alves Monteiro

Índice:

	Pág.
Índice	II
Índice de tabelas e figuras	III
Participantes na elaboração do documento normativo	IV
Histórico do Documento	IV
1. Introdução	1
1.1. Âmbito	1
1.2. Documentos normativos revogados	1
1.4. Documentos de referência	1
2. Aspectos Gerais	1
2.1. Energia	1
2.1.1. Requisitos Gerais	1
2.1.2. Valores de alimentação	2
2.1.3. O equipamento	3
2.1.4. Requisitos de Operação	4
3. ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À CONCEPÇÃO DAS INSTALAÇÕES	5
3.1. Alimentação das instalações	5
3.1.1. A alimentação das instalações de sinalização das estações	5
3.1.2. Regra	5
3.1.3. Encargo do Adjudicatário	5
3.1.4. Alimentação de recurso	6
3.1.5. As potências a instalar	6
3.1.6. Alimentação ininterrupta	6
3.1.7. Passagens de nível	6
3.1.8. A funcionalidade das instalações	6
3.1.9. Detectores de tensão	7
3.1.10. Comutação automática	7
3.1.11. Equipamentos de controlo de isolamento	7
3.1.12. Estabilizadores de tensão	7
3.1.13. Transformadores de isolamento	8
3.1.14. Sequência de fases	8
3.1.15. Medidas especiais de protecção	8
3.1.16. Os quadros de alimentação	8

4. ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS A MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**8**

4.1. Alimentadores

8

4.2. Baterias

9

Índice de tabelas e figuras

Nº	Designação	Capítulo	Pág.
Figura 1	Diagrama de distribuição de energia ao sistema	2	2

Participantes na elaboração do documento normativo:

Nome	Empresa	Cargo / Órgão
José Guerra	REFER	EN-EIE - Electrotecnia
João Alves	REFER	EN-EIE - Electrotecnia - PERTMS
Luís Brazinha	REFER	EN-EIE - Electrotecnia - PERTMS
Vítor Amaral	REFER	EN-EIE - Electrotecnia - PERTMS

Histórico do Documento:

Versão	Descrição	Data
01	Versão Inicial – ET.01.015	01.08.1999
02	Revisão do documento – ET.01.015	10.04.2000
01	Versão Inicial – IT.CCS.020	08.01.2008
01	Renumeração para IT.SIN.055	25.09.2008

1. Introdução

1.1. Âmbito

O presente documento apresenta os requisitos genéricos para um sistema de alimentação e respectivas especificações de instalação.

1.2. Documentos normativos revogados

O presente revoga o documento IT.CCS.020 - Alimentação de energia de 08/01/2008.

1.4. Documentos de referência

Na área dos sistemas de alimentação de energia eléctrica aplicam-se as seguintes normas:

EN 50110-1:2004, Operação de instalações eléctricas, Geral

EN 50110-2:1996, Operação de instalações eléctricas, Anexos Nacionais

EN 50121-4:2006 EMC - Compatibilidade Electromagnética: - Parte 4 Sinalização e Telecomunicações

EN 50121-5:2006 EMC - Compatibilidade Electromagnética - Parte 5 Instalações Fixas de Energia Eléctrica e Aparelhos de Medida

EN 50122-1:1997, Instalações Fixas - Medidas de Protecção para a protecção e segurança de instalações eléctricas

EN 50125-3:2006, Aplicações Ferroviárias: Condições ambientais para a Sinalização e Telecomunicações

EN 50160:2001, Características de Tensão da energia pública distribuída

IEC 60038:2002, Tensões Normalizadas

IEC 60059:1999, Valores de Corrente eléctrica normalizados

IEC 60196:1965, Frequências Normalizadas

IEC 60364:2005, Instalações eléctricas de edifícios

2. Aspectos Gerais

2.1. Energia

2.1.1. Requisitos Gerais

O principal objectivo deste item é apresentar os requisitos para o sistema de energia garantindo que o Sistema opera em segurança e com fiabilidade.

O diagrama abaixo indicado apresenta os diferentes domínios para a distribuição de energia ao Sistema de Comando Controlo e Sinalização.

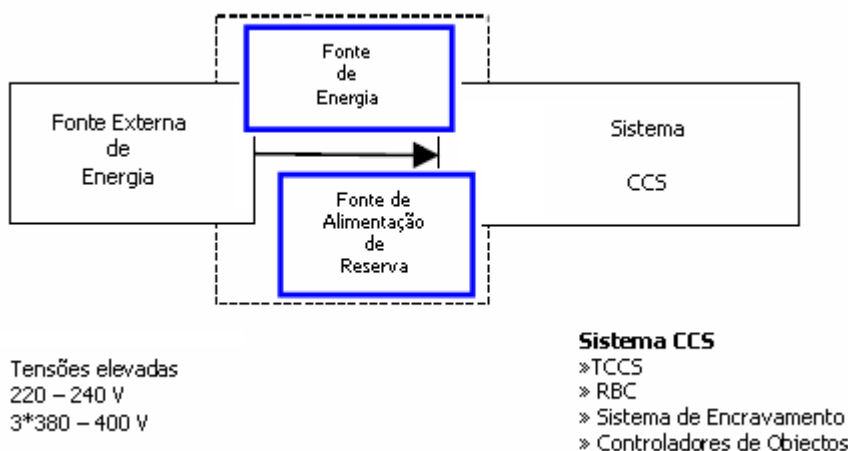


Figura 1 – Diagrama de distribuição de energia ao sistema

A fonte de energia externa é um dispositivo ou equipamento externo que alimenta o sistema de energia.

O sistema de energia fornece a energia necessária para o CCS incluindo a energia que pode ser fornecida a outros equipamentos.

A fonte de alimentação de energia pode ser vista como a interface entre a fonte de alimentação exterior e o Sistema CCS. Em determinadas aplicações a fonte de alimentação do sistema de sinalização alimenta igualmente elementos externos e os respectivos controladores de objectos. O sistema de energia eléctrica é constituído por uma fonte de alimentação principal e uma fonte de alimentação de energia socorrida. Esta fonte deverá operar durante a falha de energia exterior ou na situação de comutação de fonte de energia exterior para outra.

2.1.2. Valores de alimentação

A fonte de energia deverá suportar um curto-circuito na sua saída.

O Sistema de Sinalização deverá operar com os seguintes valores de alimentação:

- 220-240V AC, 50 HZ
- 3 x 380-400 V, AC, 50 HZ

O Sistema deverá operar correctamente com uma tensão de entrada dentro dos valores especificados nas normas ou no intervalo de valores indicado por cada Fornecedor.

Sincronização Automática e Corte Automático de Energia de dispositivos ou subsistemas deverá ser previsto.

A fonte de energia deverá fornecer a informação diagnóstico para sistemas exteriores TCCS e sistemas de diagnóstico.

A fonte de alimentação deve cumprir os requisitos referentes à compatibilidade electromagnética, bem como a norma EN 50110.

A fonte de energia não deverá falhar durante um abaixamento de tensão, variação da frequência da tensão, uma sobretensão temporária e a presença de harmónicas EN 50160 (EMC).

As fontes de alimentação devem funcionar de acordo com as características indicadas nos requisitos específicos ponto 5.6.2. Deve ser possível ao operador monitorizar as fontes de alimentação em funcionamento, bem como as que estão disponíveis e mostrar essa informação no TCCS ou em outro ponto de supervisão.

Deverá ser possível desligar individualmente cada fonte de energia externa da fonte de alimentação. A fonte de alimentação deve ter pelo menos duas ligações separadas para a fonte de alimentação exterior. Esta deverá ser compatível para alimentação exterior trifásica ou monofásica.

Através de controlo remoto poderá ser desligada a fonte de alimentação ou determinadas ligações, podendo ser estas acções tomadas automaticamente por situações predefinidas como por exemplo devido a incêndio.

Deverá ser possível monitorizar o estado da fonte de alimentação socorrida e os valores de tensão das principais fontes de alimentação.

O fornecedor deverá especificar os valores de tensão que serão monitorizados.

A fonte de alimentação deverá alimentar com uma tensão normal durante o dia e poderá alimentar com uma tensão reduzida durante a noite.

A fonte de energia deverá supervisionar automaticamente a presença da ligação à terra ao sistema de comando e controlo, devendo ser enviado um aviso no caso desta não existir.

2.1.3. O equipamento

O equipamento constituinte do sistema de alimentação deverá possuir a característica evitar a sobrecarga da fonte alimentação e enviar o estado do equipamento ou de qualquer defeito.

O factor de distorção harmónica não excederá:

- 8% no caso de uma fonte de alimentação nacional,
- 10% no caso de uma aplicação ferroviária específica.

Valores de Sobretensão e Subtensão da interferência poderão ser:

- Queda de tensão entre 10% e 100% até 3 s,

- Aumentos de tensão de 20% até 10 s.

Interrupções breves:

- zero no caso da aplicação padrão nacional,
- inferior a 60 segundos no caso de aplicação ferroviária.

Desequilíbrio entre meia onda positiva e negativa:

- 2 % no caso de aplicação padrão nacional,
- 3 % no caso de aplicação ferroviária.

Ripple

As tensões medidas nos terminais do barramento de energia pode atingir os seguintes valores de amplitude:

- 1 V com baterias de 24 V,
- 0.33 V com baterias de 8 V.

2.1.4. Requisitos de Operação

A fonte de alimentação deverá disponibilizar o estado respectivo. Em caso de interrupção de todas as fontes de alimentação de energia disponíveis, o estado funcional do Sistema de Comando e Controlo não deverá mudar. Qualquer variação de energia das fontes de alimentação externas não deverá afectar o funcionamento seguro do Sistema.

Durante a transição de uma fonte de alimentação externa para outra fonte a operação do sistema de comando e controlo deverá continuar.

Deverá ser monitorizado o estado da principal fonte de alimentação durante a operação com fonte de alimentação de reserva ou fonte de alimentação de energia socorrida. Neste estado o operador será informado assim que a fonte de alimentação externa tiver recuperado as características de funcionamento normal, devendo a comutação ser efectuada automaticamente, sem influenciar a operação do Sistema de Comando e Controlo.

Após a reinicialização do Sistema de Comando e Controlo a fonte de alimentação deverá verificar a disponibilidade da fonte de alimentação externa para os subsistemas de Comando e Controlo e respectivos elementos físicos.

A mudança para uma fonte de alimentação externa não deverá alterar o estado funcional do sistema de comando e controlo, não devendo resultar uma sobrecarga ou interrupção que possa causar um mau funcionamento do sistema de Comando e Controlo. Na

situação de falha da fonte de alimentação externa o TCCS e o sistema de manutenção deverão receber informação sobre o estado de falha.

A saída do sistema de energia deve estar filtrada e isolada galvanicamente da entrada.

A fonte de alimentação deve ser capaz de fornecer a corrente directa pulsada para o sistema de comando e controlo.

Se a tensão de entrada está fora dos limites especificados o rectificador deve parar de operar e após retomar os valores de entrada para a tensão, deverá automaticamente volta a funcionar.

Os rectificadores devem suportar curto-circuitos na sua saída e terem capacidade de iniciar o seu funcionamento sem baterias.

As ligações dos rectificadores devem ser do tipo de cavilha de forma a permitir uma fácil substituição da unidade da fonte de alimentação, assim como as ligações das baterias quando utilizadas.

3. ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À CONCEPÇÃO DAS INSTALAÇÕES

3.1. Alimentação das instalações

3.1.1. A alimentação das instalações de sinalização das estações

A alimentação das instalações de sinalização das estações será feita em situação normal através da rede pública trifásica 380/220 V, 50 Hz.

As instalações de sinalização de plena via serão alimentadas por meio de "feeder" a partir das estações colaterais, de acordo com solução a propor pelo Adjudicatário, que deverá ser a mais adequada sob o ponto de vista técnico-económico.

As passagens de nível poderão ser alimentadas pela rede pública local ou por meio de "feeder" independente específico a partir de uma estação colateral. Eventuais equipamentos de interface entre os sistemas de sinalização a instalar e a lógica de comando da PN a instalar nos abrigos das PNs serão contudo alimentados pelo mesmo "feeder" que alimentará as restantes instalações de sinalização da plena via

3.1.2. Regra

Como regra, em todas as instalações deverá ser considerada uma potência de reserva de aproximadamente 25% para futuras ampliações.

3.1.3. Encargo do Adjudicatário

As instalações de alimentação de energia deverão satisfazer as normas regulamentares portuguesas aplicáveis.

Constitui encargo do Adjudicatário o desenvolvimento de todas as acções, junto da empresa distribuidora de energia eléctrica e/ou de outras entidades, para obtenção da energia com a potência necessária para cada instalação.

3.1.4. Alimentação de recurso

Deverá ser também prevista uma alimentação de recurso que será obtida através da catenária, devendo ser considerada a instalação em cada estação dos transformadores de catenária com a potência adequada para o efeito.

3.1.5. As potências a instalar

As potências a instalar quer a nível da rede pública quer da alimentação de recurso atrás referida devem prever adicionalmente a potência necessária para os equipamentos de telecomunicações.

Os projectos das instalações deverão ser acompanhados de memória descritiva contendo uma justificação detalhada da potência a instalar para cada instalação.

3.1.6. Alimentação ininterrupta

Haverá que prever igualmente as unidades de alimentação ininterrupta (U.P.S.), que permitam garantir a alimentação do conjunto das instalações de sinalização da estação e da plena via durante cerca de 6 horas de serviço normal, após a falha da rede pública e da alimentação de recurso.

3.1.7. Passagens de nível

Nas passagens de nível, quando alimentadas a partir da rede pública (e sem recurso a nenhum tipo de fonte secundária) deverão as baterias assegurar uma autonomia mínima de 12 horas de funcionamento, após falta da rede pública.

No caso de passagens de nível alimentadas a partir do "feeder" assistido da sinalização (com as características de assistência indicadas no ponto anterior), não se dispensa a instalação local de baterias em tampão na PN, sendo no entanto a autonomia exigida de apenas 2 horas.

3.1.8. A funcionalidade das instalações

A funcionalidade das instalações quando alimentadas a partir de qualquer das fontes de recurso deverá ser absolutamente a mesma do que quando alimentadas pela rede normal, garantindo-se igualmente a continuidade de funcionamento, com eventual

exclusão da manobra das agulhas, no período de transição da rede normal para a de recurso e vice-versa.

3.1.9. Detectores de tensão

Deverá ser prevista a comutação automática da fonte de alimentação normal para a de recurso, quando as características de tensão se afastem dos valores admissíveis.

Existirão assim detectores de tensão que controlarão permanentemente se a tensão de alimentação permanece dentro dos limites fixados.

Em caso de variações anormais ou de uma falha total, aqueles detectores provocarão a comutação, após um certo intervalo de tempo, para a fonte de alimentação de recurso.

Logo que se restabeleça a fonte de alimentação normal, os detectores provocarão, após um certo intervalo de tempo, a comutação em sentido inverso.

3.1.10. Comutação automática

A comutação automática das fontes de energia, bem como a diminuição da tensão das baterias para um valor mínimo admitido como limite, serão assinaladas na mesa de comando, por alarme visual e acústico (este cancelável pelo operador), bem como no posto central de CTC.

3.1.11. Equipamentos de controlo de isolamento

Deverão ser instalados equipamentos de controlo de isolamento das instalações interiores e exteriores de sinalização, que desencadeiem alarme sempre que as condições de isolamento se situarem abaixo de valores a propor pelo Adjudicatário e sujeitos a aprovação pela REFER.

3.1.12. Estabilizadores de tensão

Deverão ser previstos estabilizadores de tensão por forma a garantir no barramento de 380/220 V, 50 Hz flutuações de tensão que não ultrapassem - 5% e + 10% do valor nominal. Os alimentadores (transformadores - rectificadores) dos equipamentos das instalações deverão garantir, a nível dos equipamentos, as variações de tensão e de frequência admissíveis para os equipamentos face às flutuações admitidas na tensão das fontes de alimentação de energia.

3.1.13. Transformadores de isolamento

Deverão ser previstos transformadores de isolamento para permitir a separação eléctrica segura das instalações de sinalização e telecomando da rede de alimentação normal e de recurso.

3.1.14. Sequência de fases

Na alimentação da energia eléctrica deverá ser observada a devida sequência de fases na rede trifásica, o que será continuamente supervisionado por meio de aparelhagem de medida.

3.1.15. Medidas especiais de protecção

Deverão ser tomadas medidas especiais de protecção que permitam proteger o pessoal de serviço e de manutenção das instalações de sinalização contra tensões de contacto demasiado elevadas.

3.1.16. Os quadros de alimentação

Os quadros de alimentação deverão dispor de aparelhagem de corte, protecção e medida adequados (p.ex., voltímetros e amperímetros) por forma a controlar os circuitos mais importantes.

4. ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS A MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**4.1. Alimentadores**

Os alimentadores deverão:

1. ser alimentados à tensão alternada monofásica de 220 V, 50 Hz;
2. ter protecções contra sobreintensidades e sobretensões nomeadamente as resultantes de descargas atmosféricas;
3. ter robustez que garanta uma fiabilidade compatível com a exploração ferroviária;
4. não produzir interferências radioeléctricas, de acordo com as normas aplicáveis;
5. ser susceptíveis de funcionamento com bateria, em tampão com o alimentador;
6. ter, em princípio, dispositivo automático de passagem do regime de carga de manutenção ("floating") ao da carga rápida, com reposição automática;
7. ter dispositivo manual para aplicação de cargas de igualização.

4.2. Baterias

1. As baterias poderão ser ácidas, do tipo "high-performance" ou de NI-CD, devendo ser dimensionadas de forma a garantir os períodos mínimos de autonomia anteriormente especificados.
2. As baterias deverão ser instaladas em local próprio, bem ventilado e com características apropriadas, e, se requerido pelas características das baterias, separado do resto da aparelhagem.