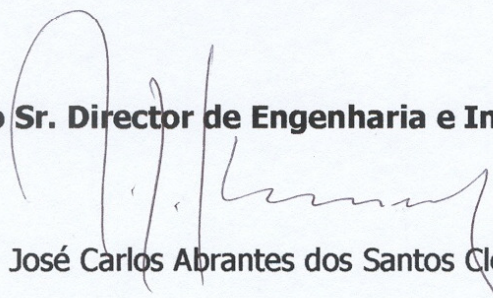


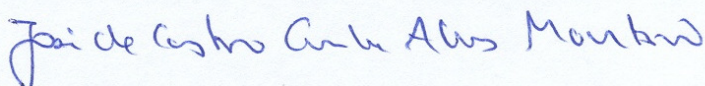
Identificação	IT.SIN.065
Designação	Requisitos Ambientais dos sistemas de controlo-comando e sinalização
Versão	01
Data	07.10.2008
Ficheiro	It_sin_065.doc
Classificação	EXT

**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:**

	<b>Pág.</b>
<b>Índice</b>	<b>II</b>
<b>Participantes na elaboração do documento normativo</b>	<b>III</b>
<b>Histórico do Documento</b>	<b>III</b>
<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
1.1. Âmbito	1
1.2. Documentos normativos revogados	1
1.3. Abreviaturas, siglas e símbolos (Unidades utilizadas)	1
1.4. Documentos de referência	2
<b>2. Requisitos gerais</b>	<b>2</b>
2.1 Enquadramento	2
2.2 Condições Ambientais	2
2.2.1. <i>Transporte</i>	3
2.2.2. <i>Requisitos complementares</i>	3
2.2.3. <i>Vibração e impactos</i>	5
2.2.4. <i>Durante o transporte</i>	6
2.2.5. <i>Ergonomia - Interferência e vibrações acústicas (ruído)</i>	6
2.2.6. <i>Corrosão – Poluentes e Contaminantes</i>	6
2.2.7. <i>Testes ambientais</i>	7



IT.SIN.065  
Requisitos Ambientais dos sistemas de  
controlo-comando e sinalização

Versão: 01  
Data: 07.10.2008  
Ficheiro: It\_sin\_065.doc  
Classificação: EXT

**Participantes na elaboração do documento normativo:**

Nome	Empresa	Cargo / Órgão
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 – IT.CCS.018	08.01.2008
01	Renumeração para IT.SIN.065	07.10.2008



## **1. Introdução**

### **1.1. Âmbito**

O objectivo deste documento é descrever os requisitos relacionados com condições ambientais que um Sistema de Controlo-Comando e Sinalização poderá encontrar durante o seu funcionamento.

A principal acção destes requisitos é indicar a escala das condições externas físicas, químicas, eléctricas e biológicas que o sistema suportará. Os exemplos incluem a temperatura, humidade, vento, chuva, neve, granizo, pressão, choque, vibração e a poluição.

Estes requisitos são aplicáveis ao Sistema de Comando e Controlo de Sinalização e respectivos subsistemas.

### **1.2. Documentos normativos revogados**

O presente revoga o documento IT.CCS.018 - Requisitos Ambientais dos sistemas de controlo-comando e sinalização de 08.01.2008.

### **1.3. Abreviaturas, siglas e símbolos (Unidades utilizadas)**

Pa	Pressão
W/m <sup>2</sup>	Radiação solar
g/m <sup>3</sup>	Humidade absoluta
%	Humidade relativa
°C	Temperatura
mm/min	Precipitação
g/ms	Valor máximo de amplitude associado à vibração mecânica do equipamento de Comando e Controlo de Sinalização
(m/s <sup>2</sup> )/ms	Valor de choque num intervalo de tempo associado ao equipamento de Comando e Controlo de Sinalização em diferentes posições da via (ex: instalado no carril, travessa)
mg/m <sup>3</sup>	Concentração de substâncias quimicamente activas
N	Força
N/m <sup>2</sup>	Frente de Pressão
Kg/m <sup>3</sup>	Densidade do ar
Hz	Frequência
Km/h	Velocidade do vento
(m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> / Hz	Densidade espectral de potência

#### **1.4. Documentos de referência**

IT.SIN.066 – Normativos dos Sistemas de controlo-comando e sinalização

IEC 60721-2 Parte 2 (Edição 1.0): Classificação das condições ambientais Temperatura e Humidade, Precipitação e Vento, Pressão, Radiação solar e Temperatura, Choque e Exposição ao Fogo

IEC 60068.2.5: 1975 – Teste das Condições Ambientais

EN 50125-3: 2006 – Aplicações ferroviárias para Sinalização e Telecomunicações – condições ambientais

EN 50155: 2007 - Aplicações ferroviárias – equipamento electrónico utilizado no material circulante

EN 60721-3-4: 1995, Classificação das condições ambientais (Edição 2). Parte 3: Classificação dos grupos de agentes ambientais e suas severidades - Utilização fixa em local não protegido contra as intempéries

EN 61000-4-2: 1998, Compatibilidade electromagnética - Parte 4: Ensaio e técnicas de medição. Secção 2: Ensaio de imunidade às descargas electrostáticas

IEC 60529 Edição 2.1: 2001 – Níveis de Protecção

NP EN 60529 (Ed. 1): 1994, Graus de Protecção assegurados pelos invólucros (código IP)

EN 50124-1: 2001 Aplicações ferroviárias – Coordenação de Isolamento. Parte 1: Requisitos básicos - Linhas de Fuga e distâncias de isolamento no ar para todos os equipamentos eléctricos e electrónicos

NP EN ISO/IEC 17050: 2006, Avaliação de conformidade do fornecedor

## **2. Requisitos gerais**

### **2.1 Enquadramento**

A finalidade principal deste documento é descrever os requisitos que asseguram de que os constituintes do Sistema CCS - Controlo-Comando e Sinalização funcionem com segurança e fiabilidade nas circunstâncias ambientais encontradas na rede ferroviária nacional.

### **2.2 Condições Ambientais**

O material e a estrutura de cada constituinte do Sistema CCS serão transportados, armazenados e instalados sem quaisquer danos. Igualmente permanecerão em funcionamento normal enquanto operam sob as condições ambientais que prevalecem no ambiente operacional de cada componente.

Durante o transporte, armazenamento, instalação e operação os constituintes podem submeter-se aos esforços causados pelas seguintes circunstâncias:

- Condições climáticas;
- Condições mecânicas;
- Substâncias quimicamente activas;
- Substâncias mecanicamente activas;
- Condições electromagnéticas.

Os componentes podem submeter-se a valores extremos da temperatura, pressão de ar, esforços mecânicos e perturbações electromagnéticas simultaneamente.

O sistema CCS e constituintes não deverão sofrer nenhum dano devido às condições ambientais que poderão vir a ser encontradas durante o armazenamento para qualquer período dentro do tempo operacional de vida.

#### **2.2.1. Transporte**

Os equipamentos do sistema CCS não deverão sofrer nenhum dano devido às condições ambientais que poderão vir a ser encontradas durante o transporte, devendo ser minimizadas as quedas dos equipamentos.

Deverão ser acauteladas condições logísticas dos equipamentos durante o transporte por forma a garantir que em situação de queda accidental de equipamento, ocorra de altura igual ou inferior à que se indica seguidamente:

- 100 cm, se a massa for inferior a 25kg;
- 25 cm, se a massa for entre 25Kg - 100kg.

#### **2.2.2. Requisitos complementares**

- Protecção do fogo

O equipamento constituinte do Sistema CCS deverá estar instalado de forma a minimizar o risco de início de incêndio devido a sobrecarga, curto-circuito, deterioração prematura de isolamento térmico.

Todo o material pertencente a um sistema CCS deverá ser não inflamável assim como ser capaz de se auto extinguir.

Em nenhuma circunstância se desprenderão gases corrosivos tais como o cloro quando qualquer material for aquecido.

– Temperatura Ambiente

A classe climática aplicável é a TX para os constituintes do Sistema CCS instalados nas seguintes infra-estruturas:

Ambiente exterior [ -55°C - +40°C ]

Cubículo [ -55°C - +70°C ]

Abrigo sem controlo de climatização [ -35°C - +55°C ]

Abrigo com controlo de climatização [ +15°C - +30°C ]

Edifício sem controlo de climatização [ -5°C - +45°C ]

Edifício com controlo de climatização [ +18°C - +27°C ]

Contudo é de referir que para as aplicações na rede ferroviária nacional a temperatura mínima expectável em condições extremas nos cubículos, abrigos e em edifícios sem controlo de climatização é de -12°C.

– Radiação Solar

Os elementos constituintes do sistema CCS deverão operar correctamente quando expostos directamente no exterior ao nível máximo de radiação solar de 1120W/m<sup>2</sup> em conformidade com NP EN50125-3 e EN 60721-3-4. Deverão ser tomadas medidas de forma a minimizar os efeitos dos raios ultravioletas sobre os equipamentos expostos à radiação solar.

– Humidade

Os equipamentos constituintes do sistema CCS deverão funcionar correctamente para a humidade registada nos diversos locais com as gamas de temperatura da classe TX:

Ambiente exterior [ 0,02 g/m<sup>3</sup> – 25 g/m<sup>3</sup> ]

Cubículo [ 0,02 g/m<sup>3</sup> – 25 g/m<sup>3</sup> ]

Abrigo sem controlo de climatização [ 0,02 g/m<sup>3</sup> – 25 g/m<sup>3</sup> ]

Abrigo com controlo de climatização [ 2 g/m<sup>3</sup> – 22 g/m<sup>3</sup> ]

Edifício sem controlo de climatização [ 0,02 g/m<sup>3</sup> – 25 g/m<sup>3</sup> ]

Edifício com controlo de climatização [ 4 g/m<sup>3</sup> – 15 g/m<sup>3</sup> ].

A humidade máxima registada em túneis poderá atingir o valor de 30 g/m<sup>3</sup>, devendo o equipamento constituinte do sistema CCS colocado no interior dos túneis funcionar correctamente.



– Vento e Pressão

Os equipamentos instalados no exterior devem funcionar correctamente na presença de ventos permanentes até 126 Km/h e de rajadas de vento com duração de um segundo e de velocidade máxima de 180 Km/h.

O correcto funcionamento dos equipamentos instalados nos túneis não deverá ser alterado resultante da variação de pressão verificada localmente de 5 kPa.

– Altitude

O efeito da altitude não é considerado dado que as instalações do sistema CCS são consideradas em locais geograficamente abaixo dos 1000 metros onde a influência da pressão atmosférica sobre os sistemas de refrigeração das instalações de temperatura controlada do sistema CCS não é relevante.

– Água e precipitação

Os equipamentos do Sistema CCS deverão operar sem perturbação de performance nas condições seguintes: imersão temporária, efeitos do granizo e da neve.

A classificação segundo os parâmetros previstos nas normas IEC 60529 e IEC 60721 são seguidamente indicados para equipamentos CCS em diversos locais de instalação.

O equipamento CCS instalado na via terá a classificação 4K3/4Z8 e IP 67 e aquele que for instalado ao lado da via ou não estiver protegido das condições atmosféricas apresentará a classificação 4K3/4Z8 e IP 55.

No caso de estar instalado em edifícios ou abrigos os itens da classificação serão os seguintes 3K1 e IP 51.

– Fauna e Flora

É considerada a classe 3B2 para equipamento colocado em abrigo ou edifício e a classe 4B1 para equipamento colocado no exterior ou em armário. Os equipamentos do sistema CCS e cabos instalados no exterior serão assim protegidos contra os danos provocados por roedores e em locais onde a presença de lama possa danificar os equipamentos.

### **2.2.3. Vibração e impactos**

Em funcionamento, os equipamentos do sistema CCS deverão ser capazes de suportar esforços mecânicos inerentes à posição da instalação de cada elemento.

Os equipamentos instalados deverão estar ajustados para posições em que os choques a que estão submetidos e os níveis de vibração a que estão sujeitos sejam minimizados

(energia e respectiva distribuição em frequência – aceleração vertical, transversal, longitudinal).

Exemplos das fontes de tal esforço são o Material circulante quando passa, as actividades de movimento no equipamento próprias da manutenção ou elementos próximos da infraestrutura ferroviária.

As curvas de densidade espectral de potência estão representadas na norma EN 50125-3 resultante das vibrações a que os equipamentos podem estar sujeitos em diversos pontos de instalação (carril, travessas, fora da via de 1 a 3 metros do carril).

#### **2.2.4. Durante o transporte**

O equipamento de sistema CCS durante o transporte em sua embalagem deverá ser capaz de suportar esforços mecânicos resultado de diversas situações das quais se destaca as seguintes:

- Vibrações que ocorrem no curso do transporte,
- Impactos.

#### **2.2.5. Ergonomia - Interferência e vibrações acústicas (ruído)**

O nível de ruído da instalação do sistema CCS e constituintes, é expressa geralmente por DB e não deverá exceder os valores legalmente impostos ou indicados especialmente nas especificações do fornecedor para o equipamento.

O ruído do equipamento não será de um nível ou de um tipo que perturbe os operadores da mesa de comando ou a equipe de funcionários de conservação que trabalham na sala do equipamento.

#### **2.2.6. Corrosão – Poluentes e Contaminantes**

Os subsistemas do sistema CCS ou as partes que são sujeitas à corrosão deverão ser protegidas.

Além da corrosão proveniente da salinidade, deverão ser acauteladas os eventuais efeitos e respectiva imunidade dos equipamentos a herbicidas, sulfuretos, outras substâncias químicas, substâncias biológicas activas e substâncias mecanicamente activas.

No último item deverá ser garantida a robustez do equipamento a efeitos provocados pelas pedras de balastro até ao diâmetro de 15 mm e a presença de poeira condutora de electricidade na presença de humidade e de partículas metálicas ou carvão.

Os níveis de poluição considerados são os seguintes: 1 – baixo, 2 – médio e 3 – elevado.

Para uma instalação do sistema CCS são recomendados os seguintes níveis de classes, podendo em casos específicos os níveis escolhidos corresponderem a uma maior severidade:

- Equipamento instalado na via ou instalado junto à via e não protegido contra condições atmosféricas adversas:

4 B1 – nível baixo para substâncias biológicas activas

4 C3 – nível elevado para substâncias químicas activas

4 S3 – nível elevado para substâncias mecanicamente activas

- Equipamento instalado em edifícios ou em abrigos:

3 B1 – nível baixo para substâncias biológicas activas

3 C2 – nível médio para substâncias químicas activas

3 S1 – nível baixo para substâncias mecanicamente activas

#### **2.2.7. Testes ambientais**

O sistema CCS deverá submeter-se a testes para provar a conformidade com as exigências ambientais. O sistema de Comando e Controlo de Sinalização será operado correctamente sob as condições ambientais que se espera que possam ocorrer durante a sua vida operacional.

Este sistema e seus constituintes serão projectados de forma a operar correctamente sob as circunstâncias descritas na EN 50125-3. O sistema CCS funcionará correctamente sob as influências climáticas descritas na EN 50125-3 padrão e outras normas indicadas no ponto 1.4 do presente documento. O sistema deverá cumprir com as leis ambientais internacionais, bem como com as leis ambientais nacionais existentes para o transporte, armazenamento e operação dos equipamentos constituintes do sistema CCS.

Os testes ambientais deverão ser cumpridos de acordo com o padrão do IEC 60068.

O fornecedor deve apresentar um relatório que inclua os testes realizados para os diversos itens:

- Temperatura ambiente,
- Radiação solar,
- Humidade,
- Vento e Variações de Pressão na aplicação de Circulações em Túneis,
- Água e Precipitação,
- Poluentes e Contaminantes,
- Transporte e Armazenamento.

No relatório acima indicado para as diversas condições deverá ser obrigatória a inclusão dos seguintes elementos:

- Soluções utilizadas para a obtenção da conformidade dos requisitos,
- Resultados dos Testes,
- Registo de qualquer falha verificada durante os testes,
- Alterações efectuadas durante o programa de testes,
- Testes complementares realizados considerados necessários,
- Problemas não solucionados,
- Indicação por parte do fornecedor da existência de não conformidades e acções previstas para as ultrapassar.

Os organismos responsáveis pela execução das verificações dos relatórios e ensaios são designados pela REFER, exclui-se os casos em que as verificações são realizadas por organismos acreditados.

Após o procedimento de análise concluído é da competência da REFER a aprovação dos relatórios e respectiva conformidade dos requisitos.