Este documento constitui um instrumento de documentação e não vincula as instituições

►**B**

REGULAMENTO (UE) N.º 1301/2014 DA COMISSÃO

de 18 de novembro de 2014

relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «energia» do sistema ferroviário da União

(Texto relevante para efeitos do EEE)

(JO L 356 de 12.12.2014, p. 179)

Retificado por:

►**C1** Retificação, JO L 13 de 20.1.2015, p. 13 (1301/2014)

▼B

REGULAMENTO (UE) N.º 1301/2014 DA COMISSÃO

de 18 de novembro de 2014

relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «energia» do sistema ferroviário da União

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta a Diretiva 2008/57/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho de 2008, relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário na Comunidade ([1]), nomeadamente o artigo 6.º, n.º 1,

Considerando o seguinte:

(1) O artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 881/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho ([2]) prevê que a Agência Ferroviária Europeia («a Agência») assegure a revisão das especificações técnicas de interoperabilidade (ETI) em função do progresso técnico e da evolução do mercado e das exigências sociais e proponha à Comissão os projetos de adaptação das ETI que considere necessários.

(2) Pela Decisão C(2010) 2576, de 29 de abril de 2010, a Comissão conferiu à Agência um mandato para aprofundar e rever as ETI com vista ao alargamento do seu âmbito de aplicação a todo o sistema ferroviário da União. Ao abrigo desse mandato, a Agência foi convidada a alargar o âmbito da ETI relativa ao subsistema de energia a todo o sistema ferroviário da União Europeia.

(3) A 24 de dezembro de 2012, a Agência emitiu uma recomendação sobre as alterações da ETI relativa ao subsistema de energia (ERA/REC/11-2012/INT).

(4) A fim de acompanhar a evolução tecnológica e incentivar a modernização, deverão promover-se soluções inovadoras, cuja aplicação seria permitida em determinadas condições. Se for proposta uma solução inovadora, o fabricante, ou o seu mandatário, deve declarar de que modo ela se desvia da secção pertinente da ETI, ou a complementa, e a solução inovadora deverá ser avaliada pela Comissão. Se a avaliação for positiva, a Agência definirá as especificações funcionais e de interface adequadas da solução inovadora e os métodos de avaliação conexos.

([1]) JO L 191 de 18.7.2008, p. 1.
([2]) Regulamento (CE) n.º 881/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, que institui a Agência Ferroviária Europeia (JO L 164 de 30.4.2004, p. 1).

▼B

(5) A ETI relativa ao subsistema de energia estabelecida pelo presente regulamento não contempla todos os requisitos essenciais. Em conformidade com o artigo 5.º, n.º 6, da Diretiva 2008/57/CE, os aspetos técnicos não abrangidos devem ser identificados como «pontos em aberto», regidos pelas normas nacionais aplicáveis em cada Estado-Membro.

(6) Em conformidade com o artigo 17.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE, cada Estado-Membro deve notificar à Comissão e aos outros Estados-Membros os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a utilizar nos casos específicos, bem como os organismos responsáveis pela execução desses procedimentos. A mesma obrigação deve ser imposta no que diz respeito aos pontos em aberto.

(7) O tráfego ferroviário processa-se atualmente ao abrigo de acordos nacionais, bilaterais, multinacionais ou internacionais. É importante que estes acordos não impeçam a progressão atual e futura da interoperabilidade. Os Estados-Membros devem, por conseguinte, notificá-los à Comissão.

(8) Em conformidade com o artigo 11.º, n.º 5, da Diretiva 2008/57/CE, a ETI relativa ao subsistema de energia deve permitir, durante um período limitado, a incorporação em subsistemas de componentes de interoperabilidade não certificados, caso estejam preenchidas determinadas condições.

(9) As Decisões 2008/284/CE [1] e 2011/274/UE [2] da Comissão devem, por conseguinte, ser revogadas.

(10) A fim de obviar a encargos administrativos e custos adicionais desnecessários, as Decisões 2008/284/CE e 2011/274/UE devem continuar a aplicar-se, depois de revogadas, aos subsistemas e projetos referidos no artigo 9.º, n.º 1, alínea a), da Diretiva 2008/57/CE.

(11) A fim de assegurar a interoperabilidade do subsistema «energia», convirá estabelecer um plano de aplicação progressiva.

(12) Atendendo a que os sistemas de recolha de dados compilam os dados obtidos pelos sistemas de bordo de medição da energia, os Estados-Membros devem assegurar que é criado um sistema apto a receber esses dados e aceite para fins de faturação.

---

[1] Decisão 2008/284/CE da Comissão, de 6 de março de 2008, relativa à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «energia» do sistema ferroviário transeuropeu de alta velocidade (JO L 104 de 14.4.2008, p. 1).

[2] Decisão 2011/274/UE da Comissão, de 26 de abril de 2011, relativa à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «energia» do sistema ferroviário transeuropeu convencional (JO L 126 de 14.5.2011, p. 1).

▼B

(13) As medidas previstas no presente regulamento estão em conformidade com o parecer do comité referido no artigo 29.º, n.º 1, da Diretiva 2008/57/CE,

ADOTOU O PRESENTE REGULAMENTO:

Artigo 1.º

Objeto

É adotada a especificação técnica de interoperabilidade (ETI) para o subsistema «energia» do sistema ferroviário de toda a União Europeia, constante do anexo.

Artigo 2.º

Âmbito de aplicação

1. A ETI é aplicável aos subsistemas de energia novos, adaptados ou renovados do sistema ferroviário da União Europeia descritos no anexo II, secção 2.2, da Diretiva 2008/57/CE.

2. Sem prejuízo do disposto nos artigos 7.º e 8.º e na secção 7.2 do anexo, a ETI aplica-se às linhas ferroviárias novas da União Europeia que entrem em serviço a 1 de janeiro de 2015 ou posteriormente.

3. A ETI não se aplica às infraestruturas existentes do sistema ferroviário da União Europeia que já estejam em serviço na totalidade ou em parte da rede de qualquer Estado-Membro à data de 1 de janeiro de 2015, exceto se forem objeto de renovação ou adaptação nos termos do artigo 20.º da Diretiva 2008/57/CE e da secção 7.3 do anexo.

4. A ETI é aplicável:

a) na rede do sistema ferroviário transeuropeu convencional, descrita no anexo I, secção 1.1, da Diretiva 2008/57/CE,

b) na rede do sistema ferroviário transeuropeu de alta velocidade (RTE), descrita no anexo I, secção 2.1, da Diretiva 2008/57/C e

c) nas outras partes da rede do sistema ferroviário da União,

excluindo os elementos referidos no artigo 1.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE.

5. A ETI aplica-se às linhas com as seguintes bitolas nominais: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm e 1 668 mm.

▼B

6. O domínio técnico de aplicação da ETI não abrange a bitola métrica.

Artigo 3.º

Pontos em abertos

1. No que respeita aos aspetos classificados de «ponto em aberto» no apêndice F da ETI, as condições a satisfazer para a verificação da interoperabilidade nos termos do artigo 17.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE são as normas nacionais aplicáveis no Estado-Membro que autoriza a entrada em serviço de subsistemas abrangidos pelo presente regulamento.

2. No prazo de seis meses a contar da data de entrada em vigor do presente regulamento, cada Estado-Membro deve notificar aos outros Estados-Membros e à Comissão as seguintes informações, a menos que estas já lhes tenham sido comunicadas por força das Decisões 2008/284/CE ou 2011/274/UE da Comissão:

a) As normas nacionais referidas no n.º 1;

b) Os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a executar no contexto da aplicação das normas nacionais referidas no n.º 1;

c) Os organismos designados nos termos do artigo 17.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE para executar os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação no que respeita aos pontos em aberto.

Artigo 4.º

Casos específicos

1. No que respeita aos casos específicos identificados na secção 7.4.2 do anexo, as condições a satisfazer para a verificação da interoperabilidade nos termos do artigo 17.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE são as normas nacionais aplicáveis no Estado-Membro que autoriza a entrada em serviço de subsistemas abrangidos pelo presente regulamento.

2. No prazo de seis meses a contar da entrada em vigor do presente regulamento, cada Estado-Membro deve notificar aos outros Estados-Membros e à Comissão:

a) As normas nacionais referidas no n.º 1;

b) Os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a executar no contexto da aplicação das normas nacionais referidas no n.º 1;

c) Os organismos designados nos termos do artigo 17.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE para executar os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação no que respeita aos casos específicos identificados na secção 7.4.2 do anexo.

▼B

Artigo 5.º

Notificação de acordos bilaterais

1. Os Estados-Membros devem notificar à Comissão, até 1 de julho de 2015, os acordos nacionais, bilaterais, multilaterais ou internacionais que tenham concluído com empresas ferroviárias, gestores de infraestrutura ou países terceiros, necessários devido à especificidade ou ao caráter local do serviço ferroviário ou que aumentem significativamente o nível de interoperabilidade local ou regional.

Esta obrigação não se aplica aos acordos já notificados por força da Decisão 2008/284/CE da Comissão.

2. Os Estados-Membros devem notificar à Comissão os novos acordos que concluam, bem como as alterações a acordos existentes.

Artigo 6.º

Projetos em fase avançada de desenvolvimento

Em conformidade com o artigo 9.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE, os Estados-Membros devem enviar à Comissão, no prazo de um ano a contar da data de entrada em vigor do presente regulamento, a relação dos projetos em curso no seu território que se encontrem em fase avançada de desenvolvimento.

Artigo 7.º

Certificado CE de verificação

1. Sob reserva da observância das disposições da secção 6.3 do anexo, durante um período de transição que termina a 31 de maio de 2021 podem ser emitidos certificados de verificação CE para subsistemas que incorporem componentes de interoperabilidade sem declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização.

2. A construção, a adaptação ou a renovação de subsistemas com recurso a componentes de interoperabilidade não certificados, e a sua entrada em serviço, têm de estar concluídas antes de terminar o período de transição previsto no n.º 1.

3. Durante o período de transição previsto no n.º 1:

a) As razões da não-certificação de componentes de interoperabilidade devem ser adequadamente identificadas pelo organismo notificado previamente à emissão do certificado CE ao abrigo do artigo 18.º da Diretiva 2008/57/CE;

▼B

b) A autoridade nacional de segurança deve, nos termos do artigo 16.º, n.º 2, alínea c), da Diretiva 2004/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]), mencionar no relatório anual a que se refere o artigo 18.º desta diretiva a utilização de componentes de interoperabilidade não certificados no quadro dos procedimentos de autorização.

4. A partir de 1 de janeiro de 2016, os componentes de interoperabilidade de construção recente devem estar cobertos pela declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização.

Artigo 8.º

Avaliação da conformidade

1. Os procedimentos de avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização e de verificação CE estabelecidos no capítulo 6 do anexo devem ter por base os módulos estabelecidos na Decisão 2010/713/UE da Comissão ([2]).

2. O certificado de exame do tipo ou do projeto de componentes de interoperabilidade é válido por um período de sete anos. Durante esse período é autorizada a entrada em serviço de componentes novos do mesmo tipo sem os submeter a nova avaliação da conformidade.

3. Os certificados a que se refere o n.º 2, emitidos ao abrigo da Decisão 2011/274/UE da Comissão (ETI ENER RC) ou da Decisão 2008/284/CE da Comissão (ETI ENER AV), são válidos até à data original de expiração, não se exigindo nova avaliação da conformidade. Para efeitos de renovação do certificado, o tipo ou o projeto devem ser reavaliados apenas à luz dos requisitos novos ou alterados estabelecidos no anexo.

Artigo 9.º

Aplicação

1. O capítulo 7 do anexo estabelece o processo a seguir para que o subsistema «energia» seja totalmente interoperável.

([1]) Diretiva 2004/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, relativa à segurança dos caminhos de ferro da Comunidade e que altera a Diretiva 95/18/CE do Conselho relativa às licenças das empresas de transporte ferroviário e a Diretiva 2001/14/CE relativa à repartição de capacidade da infraestrutura ferroviária, à aplicação de taxas de utilização da infraestrutura ferroviária e à certificação da segurança («diretiva relativa à segurança ferroviária») (JO L 164 de 30.4.2004, p. 44).

([2]) Decisão 2010/713/UE da Comissão, de 9 de novembro de 2010, relativa aos módulos para os procedimentos de avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização e de verificação CE a utilizar no âmbito das especificações técnicas de interoperabilidade adotadas ao abrigo da Diretiva 2008/57/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 319 de 4.12.2010, p. 1).

▼B

Sem prejuízo do disposto no artigo 20.º da Diretiva 2008/57/CE, os Estados-Membros devem estabelecer um plano nacional de aplicação que descreva as medidas que irão tomar para aplicar a ETI, conforme indicado no capítulo 7 do anexo. Cada Estado-Membro deve enviar o plano nacional aos outros Estados-Membros e à Comissão até 31 de dezembro de 2015, exceto se já o tiver feito.

2. Nos termos do artigo 20.º da Diretiva 2008/57/CE, se for necessária uma nova autorização e a ETI não for integralmente aplicada, os Estados-Membros devem comunicar à Comissão as seguintes informações:

— o motivo pelo qual a ETI não é integralmente aplicada,

— as características técnicas aplicáveis em vez da ETI,

— os organismos responsáveis pela aplicação do procedimento de verificação referido no artigo 18.º da diretiva.

3. Três anos após a entrada em vigor do presente regulamento, os Estados-Membros devem apresentar à Comissão um relatório sobre a aplicação do artigo 20.º da Diretiva 2008/57/CE no que respeita ao subsistema «energia». O relatório será discutido no comité referido no artigo 29.º da Diretiva 2008/57/CE e a ETI estabelecida no anexo será adaptada caso se justifique.

4. Além do sistema de terra de recolha de dados energéticos (SRD), previsto na secção 7.2.4 do anexo, e sem prejuízo das disposições da secção 4.2.8.2.8 do anexo do Regulamento (UE) n.º 1302/2014 da Comissão (nova ETI LOC/PASS) ([1]), os Estados-Membros devem assegurar que é implementado, dois anos depois do encerramento do ponto em aberto referido na secção 4.2.17 do anexo, um sistema de liquidação apto a receber os dados do SRD e a aceitá-los para fins de faturação. O sistema de liquidação deve poder transferir dados compilados para faturação energética (DCFE) para outros sistemas de liquidação, validar os DCFE e alocar corretamente os dados do consumo de energia aos respetivos consumidores. Na aplicação desta disposição deve ter-se em conta a legislação pertinente relativa ao mercado da energia.

Artigo 10.º

Soluções inovadoras

1. A fim de acompanhar o ritmo da evolução tecnológica, poderão ser necessárias soluções inovadoras que não satisfaçam as especificações estabelecidas no anexo ou às quais não seja possível aplicar os métodos de avaliação nele prescritos.

2. As soluções inovadoras podem dizer respeito ao subsistema «energia», às suas partes ou aos seus componentes de interoperabilidade.

([1]) Regulamento (UE) n.º 1302/2014 da Comissão, de 18 de novembro de 2014, relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante — locomotivas e material circulante de passageiros» do sistema ferroviário da União Europeia (ver página 228 do presente Jornal Oficial).

▼B

3. Se for proposta uma solução inovadora, o fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União, deve declarar de que modo ela se desvia das disposições pertinentes da ETI, ou as complementa, e submeter os desvios à apreciação da Comissão. A Comissão pode solicitar o parecer da Agência sobre a solução inovadora proposta.

4. A Comissão emite parecer sobre a solução inovadora proposta. Se o parecer for positivo, serão estabelecidas e subsequentemente integradas na ETI, no quadro do processo de revisão previsto no artigo 6.º da Diretiva 2008/57/CE, as especificações funcionais e de interface adequadas e o método de avaliação que é necessário incluir na ETI para permitir a utilização da solução inovadora. Se o parecer for negativo, a solução inovadora proposta não pode ser aplicada.

5. Na pendência de revisão da ETI, o parecer positivo emitido pela Comissão é considerado um meio aceitável de cumprimento dos requisitos essenciais da Diretiva 2008/57/CE e pode ser utilizado para efeitos da avaliação do subsistema.

Artigo 11.º

Revogação

As Decisões 2008/284/CE e 2011/274/UE da Comissão são revogadas, com efeitos a partir de 1 de janeiro de 2015.

Continuam, no entanto, a aplicar-se:

a) Aos subsistemas autorizados ao seu abrigo;

b) Aos projetos de subsistemas novos, renovados ou adaptados que se encontravam em fase avançada de desenvolvimento ou eram objeto de contrato em execução à data da publicação do presente regulamento.

Artigo 12.º

Entrada em vigor

O presente regulamento entra em vigor no vigésimo dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

O presente regulamento é aplicável a partir de 1 de janeiro de 2015. Antes dessa data podem, no entanto, ser emitidas autorizações de entrada em serviço ao abrigo da ETI estabelecida no anexo.

O presente regulamento é obrigatório em todos os seus elementos e diretamente aplicável em todos os Estados-Membros.

▼B

ANEXO

ÍNDICE

1. Introdução

1.1. Domínio técnico de aplicação

1.2. Domínio geográfico de aplicação

1.3. Teor da ETI

2. Descrição do subsistema «energia»

2.1. Definição

2.1.1. Alimentação elétrica

2.1.2. Geometria da catenária e qualidade da captação de corrente:

2.2. Interfaces com outros subsistemas

2.2.1. Introdução

2.2.2. Interfaces com a ETI STF (segurança nos túneis ferroviários)

3. Requisitos essenciais

4. Caracterização do subsistema

4.1. Introdução

4.2. Especificações técnicas e funcionais do subsistema

4.2.1. Disposições gerais

4.2.2. Parâmetros fundamentais do subsistema «energia»

4.2.3. Tensão e frequência

4.2.4. Parâmetros de desempenho do sistema de alimentação elétrica

4.2.5. Capacidade de corrente, sistemas c.c., comboio parado

4.2.6. Frenagem por recuperação

4.2.7. Disposições de coordenação da proteção elétrica

4.2.8. Harmónicas e efeitos dinâmicos em sistemas c.a. de alimentação de energia de tração

4.2.9. Geometria da catenária

4.2.10. Gabari do pantógrafo

4.2.11. Força de contacto média

4.2.12. Comportamento dinâmico e qualidade da captação de corrente

4.2.13. Espaçamento dos pantógrafos em consonância com as características da catenária

4.2.14. Material do fio de contacto

4.2.15. Zonas neutras

4.2.16. Zonas de separação de sistemas

▼B

4.2.17. Sistema em terra de recolha de dados energéticos

4.2.18. Disposições de proteção contra choques elétricos

4.3. Especificações técnicas e funcionais das interfaces

4.3.1. Generalidades

4.3.2. Interface com o subsistema «material circulante»

4.3.3. Interface com o subsistema «infraestrutura»

4.3.4. Interface com o subsistema «controlo-comando e sinalização»

4.3.5. Interface com o subsistema «exploração e gestão do tráfego»

4.4. Regras de exploração

4.5. Regras de manutenção

4.6. Qualificações profissionais

4.7. Proteção da saúde e segurança

5. Componentes de interoperabilidade

5.1. Lista de componentes

5.2. Especificações e desempenho dos componentes

5.2.1. Catenária

6. Avaliação da conformidade dos componentes de interoperabilidade e verificação CE dos subsistemas

6.1. Componentes de interoperabilidade

6.1.1. Procedimentos de avaliação da conformidade

6.1.2. Aplicação dos módulos

6.1.3. Soluções inovadoras para componentes de interoperabilidade

6.1.4. Procedimento específico de avaliação do componente de interoperabilidade «catenária»

6.1.5. Declaração CE de conformidade do componente de interoperabilidade «catenária»

6.2. Subsistema «energia»

6.2.1. Disposições gerais

6.2.2. Aplicação dos módulos

6.2.3. Soluções inovadoras

6.2.4. Procedimentos específicos de avaliação do subsistema «energia»

6.3. Subsistemas com componentes de interoperabilidade sem declaração CE

6.3.1. Condições

6.3.2. Documentação

6.3.3. Manutenção dos subsistemas certificados de acordo com a secção 6.3.1

7. Aplicação da ETI Energia

7.1. Aplicação da ETI às linhas ferroviárias

7.2. Aplicação da ETI às linhas novas, renovadas ou adaptadas

▼B

7.2.1. Introdução

7.2.2. Plano de aplicação — tensão e frequência

7.2.3. Plano de aplicação — geometria da catenária

7.2.4. Sistema em terra de recolha de dados energéticos

7.3. Aplicação da ETI às linhas existentes

7.3.1. Introdução

7.3.2. Adaptação/renovação da catenária e/ou do sistema de alimentação elétrica

7.3.3. Parâmetros de manutenção

7.3.4. Subsistemas existentes que não são objeto de projetos de renovação ou adaptação

7.4. Casos específicos

7.4.1. Generalidades

7.4.2. Lista de casos específicos

Apêndice A — Avaliação da conformidade dos componentes de interoperabilidade

Apêndice B — Verificação CE do subsistema «energia»

Apêndice C — Tensão eficaz média

Apêndice D — Especificação do gabari do pantógrafo

Apêndice E — Relação das normas referenciadas

Apêndice F — Pontos em aberto

Apêndice G — Glossário

▼B

1. INTRODUÇÃO

1.1. **Domínio técnico de aplicação**

1) A presente ETI respeita ao subsistema «energia» e a parte do subsistema «manutenção» do sistema ferroviário da União a que se refere o artigo 1.º da Diretiva 2008/57/CE.

2) O subsistema «energia» é descrito no anexo II (secção 2.2) da Diretiva 2008/57/CE.

3) O domínio técnico de aplicação da presente ETI é igualmente definido no artigo 2.º do presente regulamento.

1.2. **Domínio geográfico de aplicação**

O domínio geográfico de aplicação da presente ETI é definido no artigo 2.º, n.º 4, do presente regulamento.

1.3. **Teor da ETI**

1) Nos termos do artigo 5.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE, a presente ETI:

a) Define o âmbito de aplicação previsto (capítulo 2);

b) Estabelece os requisitos essenciais aplicáveis ao subsistema «energia» (capítulo 3);

c) Define as especificações técnicas e funcionais a que devem obedecer o subsistema e as suas interfaces com outros subsistemas (capítulo 4);

d) Especifica os componentes de interoperabilidade e as interfaces que devem ser objeto de especificações europeias, incluindo normas europeias, necessários para assegurar a interoperabilidade no sistema ferroviário da União (capítulo 5);

e) Indica, em cada caso considerado, os procedimentos a utilizar para efeitos da avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização dos componentes de interoperabilidade e da verificação CE do subsistema (capítulo 6);

f) Define o plano de aplicação da ETI (capítulo 7);

g) Indica, para o pessoal envolvido, as qualificações profissionais e as condições de proteção da saúde e de segurança exigidas para a exploração e a manutenção do subsistema, bem como para a execução da ETI (capítulo 4).

2) Nos termos do artigo 5.º, n.º 5, da Diretiva 2008/57/CE, estabelecem-se no capítulo 7 disposições para os casos específicos.

3) Os requisitos da presente ETI são válidos para todos os sistemas de bitola por ela abrangidos, salvo nos casos em que se referem sistemas de bitola específicos ou bitolas nominais específicas.

▼B

2. DESCRIÇÃO DO SUBSISTEMA «ENERGIA»

2.1. **Definição**

1) A presente ETI abrange todas as instalações fixas associadas ao fornecimento de energia de tração aos comboios e necessárias para garantir a interoperabilidade.

2) O subsistema «energia» é composto por:

a) Subestações: ligadas, do lado primário, à rede de alta tensão, sendo a alta tensão transformada numa tensão adequada para os comboios e/ou convertida para um sistema de alimentação elétrica adequado para os comboios. Do lado secundário, as subestações estão ligadas ao sistema de linhas de contacto;

b) Postos de catenária: equipamento elétrico localizado em pontos intermédios entre as subestações, que permite alimentar e pôr em paralelo as linhas de contacto e assegurar a proteção, o isolamento e a alimentação auxiliar;

c) Secções de separação: equipamento que efetua a transição entre sistemas eletricamente diferentes ou entre fases diferentes do mesmo sistema elétrico;

d) Sistema de linhas de contacto: sistema que distribui a energia elétrica, transmitindo-a aos comboios em circulação por meio de coletores de corrente. O sistema de linhas de contacto está também equipado com seccionadores comandados manualmente ou à distância, necessários para isolar secções elementares, ou grupos de secções elementares, do sistema de linhas de contacto em função das necessidades de exploração. As linhas de alimentação (*feeders*) fazem igualmente parte do sistema de linhas de contacto;

e) Circuito da corrente de retorno: os condutores que formam o circuito previsto de retorno da corrente de tração. Assim, quanto a este aspeto, o circuito da corrente de retorno faz parte do subsistema «energia» e faz interface com o subsistema «infraestrutura».

3) O equipamento de terra do sistema de medição do consumo de eletricidade referido no anexo II, secção 2.2, da Diretiva 2008/57/CE, denominado «sistema em terra de recolha de dados energéticos» na presente ETI, é definido na secção 4.2.17.

2.1.1. *Alimentação elétrica*

1) A finalidade do sistema de alimentação elétrica é fornecer energia aos comboios para que estes possam circular no horário previsto.

2) Os parâmetros fundamentais do sistema de alimentação elétrica são definidos na secção 4.2.

2.1.2. *Geometria da catenária e qualidade da captação de corrente:*

1) Estes elementos visam garantir a transmissão fiável e contínua de energia do sistema de alimentação elétrica ao material circulante. A interação entre a catenária e o pantógrafo é um aspeto importante da interoperabilidade.

▼B

2) Os parâmetros fundamentais respeitantes à geometria da catenária e à qualidade da captação de corrente são definidos na secção 4.2.

2.2. **Interfaces com outros subsistemas**

2.2.1. *Introdução*

1) O subsistema «energia» faz interface com outros subsistemas do sistema ferroviário para obter o desempenho previsto. Esses subsistemas são:

a) Material circulante

b) Infraestrutura

c) Controlo-comando e sinalização de via

d) Controlo-comando e sinalização de bordo

e) Exploração e gestão do tráfego

2) Na secção 4.3 estabelecem-se as especificações técnicas e funcionais destas interfaces.

2.2.2. *Interfaces com a ETI STF (segurança nos túneis ferroviários)*

Os requisitos a que deve obedecer o subsistema «energia» para garantir a segurança nos túneis ferroviários são definidos na ETI STF.

3. REQUISITOS ESSENCIAIS

O quadro seguinte indica os parâmetros fundamentais da presente ETI e a sua correspondência com os requisitos essenciais estabelecidos no anexo III da Diretiva 2008/57/CE.

Secção	Título	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica	Acessibilidade
4.2.3	Tensão e frequência	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.4	Parâmetros de desempenho do sistema de alimentação elétrica	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.5	Capacidade de corrente, sistemas c.c., comboio parado	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.6	Frenagem por recuperação	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.7	Disposições de coordenação da proteção elétrica	2.2.1	—	—	—	1.5	—
4.2.8	Harmónicas e efeitos dinâmicos em sistemas c.a. de alimentação de energia de tração	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5	—

▼B

Secção	Título	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica	Acessibilidade
4.2.9	Geometria da catenária	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.10	Gabari do pantógrafo	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.11	Força de contacto média	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.12	Comportamento dinâmico e qualidade da captação de corrente	—	—	—	1.4.1 2.2.2	1.5 2.2.3	—
4.2.13	Espaçamento dos pantógrafos em consonância com as características da catenária	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.14	Material do fio de contacto	—	—	1.3.1 1.3.2	1.4.1	1.5 2.2.3	—
4.2.15	Zonas neutras	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.16	Zonas de separação de sistemas	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.17	Sistema em terra de recolha de dados energéticos	—	—	—	—	1.5	—
4.2.18	Disposições de proteção contra choques elétricos	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5	—
4.4	Regras de exploração	2.2.1	—	—	—	1.5	—
4.5	Regras de manutenção	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5 2.2.3	—
4.6	Qualificações profissionais	2.2.1	—	—	—	—	—
4.7	Proteção da saúde e segurança	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—	—

4. CARACTERIZAÇÃO DO SUBSISTEMA

4.1. **Introdução**

1) O sistema ferroviário a que a Diretiva 2008/57/CE é aplicável e de que o subsistema «energia» faz parte é um sistema integrado cuja coerência tem de ser verificada. Essa verificação deve incidir, em especial, nas especificações do subsistema «energia» e nas suas interfaces com o sistema em que se integra, bem como nas regras de exploração e manutenção. Exceto se estritamente necessário para assegurar a interoperabilidade da rede ferroviária, as especificações técnicas e funcionais do subsistema e das suas interfaces, estabelecidas nas secções 4.2 e 4.3, não impõem a utilização de tecnologias ou soluções técnicas específicas.

▼B

2) As soluções de interoperabilidade inovadoras que não satisfaçam os requisitos da presente ETI, e que não possam ser avaliadas conforme a ETI determina, exigem novas especificações e/ou novos métodos de avaliação. Devem, portanto, ser estabelecidas essas especificações e métodos de avaliação, pelo processo descrito nas secções 6.1.3 e 6.2.3, a fim de permitir a inovação tecnológica.

3) Tendo em conta os requisitos essenciais aplicáveis, o subsistema «energia» é caracterizado pelas especificações estabelecidas nas secções 4.2 a 4.7.

4) Os procedimentos de verificação CE do subsistema «energia» são estabelecidos na secção 6.2.4 e no quadro B.1 do apêndice B.

5) Os casos específicos são apresentados na secção 7.4.

6) Nos casos em que a presente ETI remete para normas EN, as eventuais variações nelas previstas, chamadas «desvios nacionais» ou «condições nacionais especiais», não são aplicáveis nem fazem parte da ETI.

4.2. **Especificações técnicas e funcionais do subsistema**

4.2.1. *Disposições gerais*

O desempenho do subsistema «energia» é definido, nomeadamente, pelo desempenho exigido do sistema ferroviário em termos de:

a) Velocidade máxima da linha

b) Tipo(s) de comboio

c) Requisitos de serviço do comboio

d) Energia solicitada pelos comboios nos pantógrafos

4.2.2. *Parâmetros fundamentais do subsistema «energia»*

Os parâmetros fundamentais que caracterizam o subsistema «energia» são:

4.2.2.1. Alimentação elétrica

a) Tensão e frequência (4.2.3)

b) Parâmetros de desempenho do sistema de alimentação elétrica (4.2.4)

c) Capacidade de corrente, sistemas c.c., comboio parado (4.2.5)

d) Frenagem por recuperação (4.2.6)

e) Disposições de coordenação da proteção elétrica (4.2.7)

f) Harmónicas e efeitos dinâmicos em sistemas c.a. de alimentação de energia de tração (4.2.8)

▼B

4.2.2.2. Geometria da catenária e qualidade da captação de corrente

a) Geometria da catenária (4.2.9)

b) Gabari do pantógrafo (4.2.10)

c) Força de contacto média (4.2.11)

d) Comportamento dinâmico e qualidade da captação de corrente (4.2.12)

e) Espaçamento dos pantógrafos em consonância com as características da catenária (4.2.13)

f) Material do fio de contacto (4.2.14)

g) Zonas neutras (4.2.15)

h) Zonas de separação de sistemas (4.2.16)

4.2.2.3. Sistema em terra de recolha de dados energéticos (4.2.17)

4.2.2.4. Disposições de proteção contra choques elétricos (4.2.18)

4.2.3. *Tensão e frequência*

1) A tensão e a frequência do subsistema «energia» devem ser as indicadas numa das alíneas seguintes, consoante especificado no capítulo 7:

a) 25 kV c.a. 50 Hz

b) 15 kV c.a. 16,7 Hz

c) 3 kV c.c.

d) 1,5 kV c.c.

2) Os valores e os limites da tensão e da frequência devem ser os indicados na EN 50163:2004, secção 4, para o sistema utilizado.

4.2.4. *Parâmetros de desempenho do sistema de alimentação elétrica*

Deve atender-se aos seguintes parâmetros:

a) Corrente máxima admissível no comboio (4.2.4.1)

b) Fator de potência dos comboios e tensão eficaz média (4.2.4.2)

4.2.4.1. Corrente máxima admissível no comboio

A conceção do subsistema «energia» deve assegurar a capacidade da fonte de alimentação para obter o desempenho especificado e permitir a exploração de comboios de potência inferior a 2 MW sem limitação de potência ou de corrente.

▼B

4.2.4.2. Tensão eficaz média

O valor calculado da tensão eficaz média «no pantógrafo» deve ser o indicado na EN 50388:2012, secção 8 (exceto a secção 8.3, que é substituída pela secção C.1 do apêndice C). A simulação deve atender aos valores do fator de potência real dos comboios. A secção C.2 do apêndice C contém informação adicional à da secção 8.2 da EN 50388:2012.

4.2.5. *Capacidade de corrente, sistemas c.c., comboio parado*

1) A catenária dos sistemas c.c. deve ser dimensionada para suportar 300 A (em sistemas de 1,5 kV) ou 200 A (em sistemas de 3 kV) por pantógrafo, com o comboio parado.

2) Deve obter-se a capacidade da corrente com o comboio parado com o valor de ensaio da força de contacto estática indicada na secção 7.2, quadro 4, da EN 50367:2012.

3) A catenária deve ser dimensionada atendendo aos limites de temperatura indicados na EN 50119:2009, secção 5.1.2.

4.2.6. *Frenagem por recuperação*

1) Os sistemas de alimentação elétrica c.a. devem ser projetados para permitir a frenagem por recuperação com capacidade para efetuar transferências de energia com outros comboios ou por outros meios.

2) Os sistemas de alimentação elétrica c.c. devem ser projetados para permitir a frenagem por recuperação com, pelo menos, transferências de energia com outros comboios.

4.2.7. *Disposições de coordenação da proteção elétrica*

A conceção da coordenação da proteção elétrica do subsistema «energia» deve satisfazer as prescrições da EN 50388:2012, secção 11.

4.2.8. *Harmónicas e efeitos dinâmicos em sistemas c.a. de alimentação de energia de tração*

1) A interação do sistema de alimentação de energia de tração com o material circulante pode causar instabilidade elétrica no sistema.

2) Para assegurar a compatibilidade elétrica do sistema, as sobretensões devem permanecer abaixo dos valores críticos indicados na EN 50388:2012, secção 10.4.

▼B

4.2.9. *Geometria da catenária*

1) A catenária deve ser projetada para pantógrafos de paleta com a geometria especificada na ETI LOC/PASS, secção 4.2.8.2.9.2, tendo em conta as regras definidas na secção 7.2.3 da presente ETI.

2) A altura do fio de contacto e o desvio lateral do fio de contacto sob a ação de ventos laterais são fatores da interoperabilidade da rede ferroviária.

4.2.9.1. Altura do fio de contacto

1) Os valores admissíveis para a altura do fio de contacto são indicados no quadro 4.2.9.1.

Quadro 4.2.9.1

Altura do fio de contacto

Descrição	v ≥ 250 km/h	v < 250 km/h
Altura nominal do fio de contacto (mm)	Entre 5 080 e 5 300	Entre 5 000 e 5 750
Altura mínima de projeto do fio de contacto (mm)	5 080	Consoante indicado na EN 50119:2009, secção 5.10.5, em função do gabari
Altura máxima de projeto do fio de contacto (mm)	5 300	6 200 ([1])

([1]) Tendo em conta as tolerâncias e a sobre-elevação indicadas na EN 50119:2009, figura 1, a altura máxima do fio de contacto não deve ser superior a 6 500 mm.

2) Para a relação entre a altura do fio de contacto e a gama de alturas de funcionamento do pantógrafo, ver EN 50119:2009, figura 1.

3) A altura do fio de contacto nas passagens de nível deve ser a especificada nas normas nacionais ou, não as havendo, na EN 50122-1:2011, secções 5.2.4 e 5.2.5.

4) Para os sistemas de 1 520 e 1 524 mm, os valores da altura do fio de contacto são os seguintes:

a) Altura nominal: entre 6 000 e 6 300 mm

b) Altura mínima de projeto: 5 550 mm

c) Altura máxima de projeto: 6 800 mm

4.2.9.2. Desvio lateral máximo

1) O desvio lateral máximo admissível do fio de contacto em relação ao eixo da via sob a ação de ventos laterais é o indicado no quadro 4.2.9.2.

▼B

Quadro 4.2.9.2

Desvio lateral máximo admissível em função do comprimento do pantógrafo

Comprimento do pantógrafo (mm)	Desvio lateral máximo
1 600	400 ([1])
1 950	550 ([1])

([1]) Valores a ajustar tendo em conta a amplitude do movimento do pantógrafo e as tolerâncias da via, conforme indicado no apêndice D, secção 1.4.

2) Tratando-se de vias multicarris, a prescrição relativa ao desvio lateral é aplicável a cada par de carris (previsto, no projeto, como via separada) a avaliar com base na ETI.

3) Sistema de 1 520 mm:

Nos Estados-Membros que aplicam o perfil de pantógrafo definido na secção 4.2.8.2.9.2.3 da ETI LOC/PASS, o desvio lateral máximo admissível do fio de contacto em relação ao centro do pantógrafo, sob a ação de ventos laterais, é de 500 mm.

4.2.10. *Gabari do pantógrafo*

1) Nenhum componente do subsistema «energia», além do fio de contacto e do braço de chamada, deve penetrar no gabari mecânico cinemático do pantógrafo (ver apêndice D, figura D.2).

2) Para as linhas interoperáveis, o gabari mecânico cinemático do pantógrafo é determinado pelo método apresentado no apêndice D, secção D.1.2, e os perfis de pantógrafo são definidos na ETI LOC/PASS, secções 4.2.8.2.9.2.1 e 4.2.8.2.9.2.2.

3) Este gabari deve ser calculado por um método cinemático, com os valores:

a) e_{pu} (oscilação do pantógrafo) de 0,110 m à altura de verificação inferior h'_u = 5,0 m e

b) e_{pu} de 0,170 m à altura de verificação superior h'_o = 6,5 m,

em conformidade com a secção D.1.2.1.4 do apêndice D, e com os outros valores indicados na secção D.1.3 do mesmo apêndice.

4) Sistema de 1 520 mm:

Nos Estados-Membros que aplicam o perfil de pantógrafo definido na secção 4.2.8.2.9.2.3 da ETI LOC/PASS, o gabari estático do pantógrafo é o definido na secção D.2 do apêndice D.

▼B

4.2.11. *Força de contacto média*

1) A força de contacto média (F_m) é o valor médio estatístico da força de contacto e é formada pelas componentes estática, dinâmica e aerodinâmica da força de contacto do pantógrafo.

2) Os valores de F_m para cada sistema de alimentação elétrica são os definidos na EN 50367:2012, quadro 6.

3) A catenária deve ser dimensionada para o valor do limite superior de projeto de F_m indicado na EN 50367:2012, quadro 6.

4) As curvas de distribuição são aplicáveis para velocidades até 320 km/h. Para velocidades superiores a 320 km/h, aplica-se o procedimento previsto na secção 6.1.3.

4.2.12. *Comportamento dinâmico e qualidade da captação de corrente*

1) Com o método de avaliação escolhido, a catenária deve observar os valores de desempenho dinâmico e sobre-elevação do fio de contacto (à velocidade de projeto) estabelecidos no quadro 4.2.12.

Quadro 4.2.12

Requisitos relativos ao comportamento dinâmico e à qualidade da captação de corrente

Requisito	v ≥ 250 km/h	250 > v > 160 km/h	v ≤ 160 km/h
Espaço para a sobre-elevação do braço de chamada	2 S_0		
Força de contacto média F_m	*Vide* 4.2.11		
Desvio-padrão à velocidade máxima da linha σ_{max} (N)	0,3 F_m		
Percentagem de arcos à velocidade máxima da linha, NQ (%) (duração mínima do arco 5 ms)	≤ 0,2	≤ 0,1 para sistemas c.a. ≤ 0,2 para sistemas c.c.	≤ 0,1

2) S_0 é o valor calculado, simulado ou medido, da sobre-elevação do fio de contacto no braço de chamada, gerada em condições normais de exploração, com um ou mais pantógrafos e o limite superior de F_m à velocidade máxima da linha. Quando a sobre-elevação do braço de chamada está fisicamente limitada devido à conceção da catenária, é admissível que o espaço necessário seja reduzido para 1,5 S_0 (ver EN 50119:2009, secção 5.10.2).

3) A força de contacto máxima (F_{max}) situa-se normalmente na gama de F_m + três desvios-padrão σ_{max}; em determinados locais podem ocorrer valores mais elevados, apresentados na EN 50119:2009, secção 5.2.5.2, quadro 4. Para componentes rígidos, como os isoladores de secção do sistema de catenária, a força de contacto pode aumentar para 350 N no máximo.

4.2.13. *Espaçamento dos pantógrafos em consonância com as características da catenária*

A catenária deve ser projetada para um mínimo de dois pantógrafos adjacentes a funcionar em simultâneo e com uma distância entre os eixos das respetivas paletas igual ou inferior aos valores estabelecidos na coluna A, B ou C do quadro 4.2.13.

▼B

Quadro 4.2.13

Espaçamento dos pantógrafos em consonância com as características da catenária

Velocidade de projeto (km/h)	Distância mínima (m) para c.a.			Distância mínima (m) para 3 kV c.c.			Distância mínima (m) para 1,5 kV c.c.		
Tipo	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$v \geq 250$	200			200			200	200	35
$160 < v \leq 250$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

4.2.14. *Material do fio de contacto*

1) O desgaste dos fios de contacto e das escovas depende grandemente dos materiais de que ambos são constituídos.

2) Os materiais admissíveis para as escovas são definidos na secção 4.2.8.2.9.4.2 da ETI LOC/PASS.

3) Os materiais admissíveis para os fios de contacto são o cobre e a liga de cobre. O fio de contacto deve satisfazer as prescrições da EN 50149:2012, secções 4.2 (excluindo a remissão para o anexo B da norma), 4.3 e 4.6 a 4.8.

4.2.15. *Zonas neutras*

4.2.15.1. Generalidades

1) A conceção das zonas neutras deve assegurar que os comboios podem passar do setor em que se encontram ao setor adjacente sem curto-circuitar as duas fases. O consumo de energia (tração e auxiliares, corrente em vazio do transformador) deve ser levado a zero antes de o comboio entrar na zona neutra. Devem prever-se meios adequados (exceto nas zonas de separação curtas) para permitir que um comboio que pare na zona neutra volte a ser posto em andamento.

2) O comprimento global (D) das zonas neutras é definido na EN 50367:2012, secção 4. Para o cálculo das tolerâncias de D de acordo com a EN 50119:2009, deve ter-se em conta a secção 5.1.3 da norma e a sobre-elevação S_0.

4.2.15.2. Linhas exploradas a velocidades iguais ou superiores a 250 km/h

Podem adotar-se dois tipos de conceção para as zonas neutras:

a) Zona neutra que abarca todos os pantógrafos do mais longo comboio conforme com a ETI. O comprimento global da zona neutra será, no mínimo, de 402 m.

As prescrições detalhadas constam da EN 50367:2012, anexo A.1.2; ou

b) Zona neutra mais curta, com três lâminas de ar, conforme indicado na EN 50367:2012, anexo A.1.4. O comprimento global da zona neutra, folgas e tolerâncias inclusive, será inferior a 142 m.

▼B

4.2.15.3. Linhas exploradas a velocidades inferiores a 250 km/h

Para a conceção das zonas neutras deverão normalmente adotar-se as soluções descritas na EN 50367:2012, anexo A.1. Se for proposta uma solução alternativa, deve demonstrar-se que esta tem, no mínimo, a mesma fiabilidade.

4.2.16. *Zonas de separação de sistemas*

4.2.16.1. Generalidades

1) A conceção das zonas de separação de sistemas deve assegurar que os comboios podem passar do sistema de alimentação elétrica com que estão a circular ao sistema diferente adjacente sem fazer a ligação entre os dois sistemas. Há dois métodos para a transposição das zonas de separação de sistemas:

   a) Com o pantógrafo levantado e em contacto com o fio de contacto;

   b) Com o pantógrafo baixado e sem contacto com o fio de contacto.

2) Os gestores das infraestruturas vizinhas devem chegar a acordo quanto à utilização do método (a) ou (b), em função das condições prevalecentes.

3) O comprimento global D das zonas neutras é definido na EN 50367:2012, secção 4. Para o cálculo das tolerâncias de D de acordo com a EN 50119:2009, deve ter-se em conta a secção 5.1.3 da norma e a sobre-elevação S_0.

4.2.16.2. Pantógrafos levantados

1) O consumo de energia (tração e auxiliares, corrente em vazio do transformador) deve ser levado a zero antes de o comboio entrar na zona de separação de sistemas.

2) Se as zonas de separação de sistemas forem transpostas com os pantógrafos levantados e em contacto com o fio de contacto, a sua conceção funcional deve ser a seguinte:

   a) A geometria dos diferentes elementos da catenária deve impedir que os pantógrafos estabeleçam curto-circuito ou façam a ligação entre os dois sistemas de alimentação;

   b) Devem tomar-se disposições sistémicas para impedir a ligação entre os dois sistemas de alimentação elétrica adjacentes em caso de falha do desarme do(s) disjuntor(es) de bordo;

   c) A variação da altura do fio de contacto ao longo da zona de separação deve satisfazer as prescrições da EN 50119:2009, secção 5.10.3.

4.2.16.3. Pantógrafos baixados

1) Quando as condições de exploração com os pantógrafos levantados não sejam possíveis, deve escolher-se esta opção.

2) Se as zonas de separação de sistemas forem transpostas com os pantógrafos baixados, a sua conceção funcional deve impedir que um pantógrafo involuntariamente levantado faça a ligação entre os dois sistemas.

▼B

4.2.17. *Sistema em terra de recolha de dados energéticos*

1) Os requisitos aplicáveis aos sistemas de bordo de medição da energia (SME), destinados a produzir e transmitir os dados compilados para faturação energética (DCFE) aos sistemas em terra de recolha de dados energéticos, são definidos na secção 4.2.8.2.8 da ETI LOC/PASS.

2) O sistema em terra de recolha de dados energéticos (SRD) deve receber, armazenar e exportar os DCFE sem os corromper.

3) As especificações relativas aos protocolos das interfaces entre o SME e o SRD e o formato dos dados transferidos constituem um ponto em aberto, o qual, em todo o caso, deverá ser encerrado no prazo de dois anos após a entrada em vigor do presente regulamento.

4.2.18. *Disposições de proteção contra choques elétricos*

A segurança elétrica do sistema de catenárias e a proteção contra choques elétricos devem satisfazer as prescrições da EN 50122--1:2011+A1:2011, secções 5.2.1 (apenas para as zonas de acesso público), 5.3.1, 5.3.2, 6.1 e 6.2 (excluindo as prescrições relativas às ligações dos circuitos de via) e, no que respeita aos limites de tensão em corrente alternada e em corrente contínua para a segurança das pessoas, as prescrições das secções 9.2.2.1 e 9.2.2.2 e das secções 9.3.2.1 e 9.3.2.2, respetivamente, da mesma norma.

4.3. **Especificações técnicas e funcionais das interfaces**

4.3.1. *Generalidades*

Do ponto de vista da compatibilidade técnica, as interfaces são enumeradas por subsistema: material circulante, infraestrutura, controlo--comando e sinalização, exploração e gestão do tráfego.

4.3.2. *Interface com o subsistema «material circulante»*

Referência na ETI ENER		Referência na ETI LOC/PASS	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Tensão e frequência	4.2.3	Exploração dentro da gama de tensões e frequências	4.2.8.2.2
Parâmetros de desempenho do sistema de alimentação elétrica: — corrente máxima admissível no comboio — fator de potência dos comboios e tensão eficaz média	4.2.4	Corrente máxima absorvida da catenária Fator de potência	4.2.8.2.4 4.2.8.2.6
Capacidade de corrente, sistemas c.c., comboio parado	4.2.5	Corrente máxima com o comboio parado	4.2.8.2.5
Frenagem por recuperação	4.2.6	Frenagem por recuperação com devolução de energia à catenária	4.2.8.2.3

▼B

Referência na ETI ENER		Referência na ETI LOC/PASS	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Disposições de coordenação da proteção elétrica	4.2.7	Proteção elétrica do comboio	4.2.8.2.10
Harmónicas e efeitos dinâmicos em sistemas c.a. de alimentação de energia de tração	4.2.8	Perturbações do sistema de energia em sistemas c.a.	4.2.8.2.7
Geometria da catenária	4.2.9	Gama de alturas de funcionamento do pantógrafo Geometria da paleta do pantógrafo	4.2.8.2.9.1 4.2.8.2.9.2
Gabari do pantógrafo	4.2.10 Apêndice D	Geometria da paleta do pantógrafo Gabari	4.2.8.2.9.2 4.2.3.1
Força de contacto média	4.2.11	Força de contacto estática do pantógrafo	4.2.8.2.9.5
		Força de contacto e comportamento dinâmico do pantógrafo	4.2.8.2.9.6
Comportamento dinâmico e qualidade da captação de corrente	4.2.12	Força de contacto e comportamento dinâmico do pantógrafo	4.2.8.2.9.6
Espaçamento dos pantógrafos em consonância com as características da catenária	4.2.13	Disposição dos pantógrafos	4.2.8.2.9.7
Material do fio de contacto	4.2.14	Material da escova	4.2.8.2.9.4
Zonas de separação: zonas neutras zonas de separação de sistemas	4.2.15 4.2.16	Transposição de zonas neutras e zonas de separação de sistemas	4.2.8.2.9.8
Sistema em terra de recolha de dados energéticos	4.2.17	Sistema de bordo de medição da energia	4.2.8.2.8

4.3.3. *Interface com o subsistema «infraestrutura»*

Referência na ETI ENER		Referência na ETI INF	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Gabari do pantógrafo	4.2.10	Gabari de obstáculos	4.2.3.1

4.3.4. *Interface com o subsistema «controlo-comando e sinalização»*

1) A interface para o controlo da potência faz-se entre os subsistemas de energia e de material circulante.

2) A informação é, todavia, transmitida pelo subsistema de controlo-comando e sinalização, pelo que a interface de transmissão é especificada nas ETI CCS e LOC/PASS.

▼B

3) A informação necessária para a comutação do disjuntor, a alteração da corrente máxima admissível no comboio, a mudança de sistema de alimentação elétrica e a gestão do pantógrafo deve ser transmitida pelo ERTMS, se a linha estiver equipada com este sistema.

4) As correntes harmónicas que afetam os subsistemas de controlo-comando e sinalização são tratadas na ETI CCS.

4.3.5. *Interface com o subsistema «exploração e gestão do tráfego»*

Referência na ETI ENER		Referência na ETI EGT	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Corrente máxima admissível no comboio	4.2.4.1	Composição do comboio Elaboração do Guia de Itinerários	4.2.2.5 4.2.1.2.2.1
Zonas de separação: zonas neutras zonas de separação de sistemas	 4.2.15 4.2.16	Composição do comboio Elaboração do Guia de Itinerários	4.2.2.5 4.2.1.2.2.1

4.4. **Regras de exploração**

1) As regras de exploração são definidas no âmbito do sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura. Tais regras devem ter em conta a documentação de exploração, que é parte do processo técnico previsto no artigo 18.º, n.º 3, e descrito no anexo VI da Diretiva 2008/57/CE.

2) Em determinadas situações de obras programadas, poderá ser necessária uma derrogação temporária das especificações do subsistema «energia» e dos seus componentes de interoperabilidade definidas nos capítulos 4 e 5.

4.5. **Regras de manutenção**

1) As regras de manutenção são definidas no âmbito do sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura.

2) O dossiê de manutenção dos CI e dos elementos do subsistema deve ser preparado previamente à entrada em serviço do subsistema e é a parte do processo técnico que acompanha a declaração de verificação.

3) O subsistema deve ser objeto de um plano de manutenção, para assegurar que satisfaz os requisitos da presente ETI durante toda a sua vida útil.

4.6. **Qualificações profissionais**

As qualificações profissionais do pessoal necessário para a exploração e a manutenção do subsistema «energia» são contempladas no sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura, não estabelecendo a presente ETI requisitos a esse respeito.

4.7. **Proteção da saúde e segurança**

1) As condições de segurança e de proteção da saúde do pessoal necessário para a exploração e a manutenção do subsistema «energia» devem satisfazer a legislação europeia e nacional aplicável.

▼B

2) Esta matéria é igualmente contemplada no sistema de gestão da segurança do gestor da infraestrutura.

5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDADE

5.1. **Lista de componentes**

1) Os componentes de interoperabilidade são contemplados pelas disposições pertinentes da Diretiva 2008/57/CE, enumerando-se a seguir os que dizem respeito ao subsistema «energia».

2) Catenária:

a) O componente de interoperabilidade «catenária» é constituído pelos componentes a seguir indicados, a instalar no subsistema de energia, e pelas normas de projeto e dimensionamento conexas.

b) Os componentes da catenária consistem no conjunto de fios e cabos suspensos por cima da via-férrea e que fornecem eletricidade aos comboios elétricos, juntamente com os seus acessórios, isoladores em linha e outras ligações, incluindo *feeders* e ligações diretas. A catenária está instalada acima da envolvente superior do gabari dos veículos, alimentando-os com energia elétrica através dos pantógrafos.

c) Os componentes de apoio, como consolas, postes e fundações, condutores de retorno, *feeders* negativos, aparelhos de corte e outros isoladores não fazem parte do componente de interoperabilidade «catenária». No que respeita à interoperabilidade, estes componentes são abrangidos pelos requisitos do subsistema.

3) A avaliação da conformidade deve abranger as fases e características indicadas na secção 6.1.4 e assinaladas com «X» no quadro A.1 do apêndice A.

5.2. **Especificações e desempenho dos componentes**

5.2.1. *Catenária*

5.2.1.1. Geometria da catenária

A conceção da catenária deve obedecer ao disposto na secção 4.2.9.

5.2.1.2. Força de contacto média

A catenária deve ser dimensionada para a força de contacto média F_m definida na secção 4.2.11.

5.2.1.3. Comportamento dinâmico

Os requisitos relativos ao comportamento dinâmico da catenária são definidos na secção 4.2.12.

5.2.1.4. Espaço para a sobre-elevação do braço de chamada

A catenária deve ser dimensionada de modo a proporcionar o espaço necessário para a sobre-elevação, especificado na secção 4.2.12.

5.2.1.5. Espaçamento dos pantógrafos em consonância com as características da catenária

A catenária deve ser dimensionada para o espaçamento dos pantógrafos especificado na secção 4.2.13.

▼B

5.2.1.6. Corrente com o comboio parado

No caso dos sistemas c.c., a catenária deve ser dimensionada para satisfazer os requisitos da secção 4.2.5.

5.2.1.7. Material do fio de contacto

O material do fio de contacto deve satisfazer os requisitos da secção 4.2.14.

6. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DOS COMPONENTES DE INTEROPERABILIDADE E VERIFICAÇÃO CE DOS SUBSISTEMAS

Os módulos para os procedimentos de avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização e de verificação CE são os estabelecidos na Decisão 2010/713/UE da Comissão.

6.1. **Componentes de interoperabilidade**

6.1.1. *Procedimentos de avaliação da conformidade*

1) Os procedimentos de avaliação da conformidade dos componentes de interoperabilidade definidos no capítulo 5 devem efetuar-se segundo os módulos aplicáveis.

2) Os procedimentos de avaliação dos componentes de interoperabilidade à luz dos requisitos específicos que lhes são aplicáveis são estabelecidos na secção 6.1.4.

6.1.2. *Aplicação dos módulos*

1) Para a avaliação da conformidade dos componentes de interoperabilidade devem utilizar-se os módulos seguintes:

a) CA Controlo interno da produção

b) CB Exame CE do tipo

c) CC Conformidade com o tipo baseada no controlo interno da produção

d) CH Conformidade baseada no sistema de gestão da qualidade total

e) CH1 Conformidade baseada no sistema de gestão da qualidade total e no exame do projeto

Quadro 6.1.2

Módulos de avaliação da conformidade aplicáveis aos CI

Procedimento	Módulo
Componente colocado no mercado da UE antes da entrada em vigor da ETI	CA ou CH
Componente colocado no mercado da UE após a entrada em vigor da ETI	CB + CC ou CH1

2) Os módulos de avaliação da conformidade dos componentes de interoperabilidade devem ser selecionados entre os indicados no quadro 6.1.2.

▼B

3) Tratando-se de componentes de interoperabilidade colocados no mercado antes da publicação das ETI aplicáveis, presume-se que o tipo foi aprovado e que, portanto, o exame CE do tipo (módulo CB) é dispensável se o fabricante demonstrar que os ensaios e verificações do componente efetuados no âmbito de pedidos anteriores e em condições comparáveis tiveram resultados positivos e satisfazem os requisitos da ETI. Em tal caso, a avaliação será válida para o novo pedido. Se não for possível demonstrar que a solução foi provada no passado com resultados positivos, aplica-se o procedimento para os CI colocados no mercado da UE após a publicação da ETI.

6.1.3. *Soluções inovadoras para componentes de interoperabilidade*

Se for proposta uma solução inovadora para um componente de interoperabilidade, aplica-se o processo previsto no artigo 10.º do presente regulamento.

6.1.4. *Procedimento específico de avaliação do componente de interoperabilidade «catenária»*

6.1.4.1. Avaliação do comportamento dinâmico e da qualidade da captação de corrente

1) Metodologia:

a) A avaliação do comportamento dinâmico e da qualidade da captação de corrente respeita à catenária (subsistema «energia») e ao pantógrafo (subsistema «material circulante»).

b) A conformidade com os requisitos de comportamento dinâmico deve ser verificada através da avaliação:

— da sobre-elevação do fio de contacto

e de um dos seguintes parâmetros:

— força de contacto média F_m e desvio-padrão σ_{max}

ou

— percentagem de arcos.

c) A entidade adjudicante deve declarar o método a utilizar na verificação.

d) A conceção da catenária deve ser avaliada com um instrumento de simulação, validado de acordo com a EN 50318:2002, e por medição, de acordo com a EN 50317:2012.

e) Para as catenárias de conceção em uso há pelo menos 20 anos, a simulação prescrita no ponto 2 é facultativa. A medição prescrita no ponto 3 deve efetuar-se com a pior disposição dos pantógrafos para efeitos do desempenho da interação com a catenária da conceção considerada.

f) A medição pode efetuar-se numa via de ensaio especialmente construída ou numa via em que a catenária esteja em construção.

▼B

2) Simulação:

a) Para efeitos da simulação e da análise dos resultados, devem considerar-se elementos representativos (túneis, diagonais, zonas neutras).

b) As simulações devem fazer-se com pantógrafos de dois tipos distintos, pelo menos, conformes com a ETI e compatíveis com a velocidade ([1]) e o sistema de alimentação considerados, até à velocidade de projeto admitida pelo componente de interoperabilidade «catenária» proposto.

c) Admite-se a utilização, na simulação, de tipos de pantógrafos cuja certificação como CI esteja em curso, desde que satisfaçam os outros requisitos da ETI LOC/PASS.

d) A simulação deve efetuar-se com um único pantógrafo e com múltiplos pantógrafos espaçados conforme prescrito na secção 4.2.13.

e) Para ser aceitável, a qualidade da captação de corrente simulada deve ser conforme com a secção 4.2.12 no que respeita à sobre-elevação, à força de contacto média e ao desvio-padrão em cada um dos pantógrafos.

3) Medição:

a) Se os resultados da simulação forem aceitáveis, deve realizar-se um ensaio dinâmico no terreno num troço representativo da nova catenária.

b) A medição pode ser efetuada antes da entrada em serviço ou em condições reais de exploração.

c) Para o ensaio no terreno, um dos pantógrafos dos dois tipos escolhidos para a simulação deve ser instalado em material circulante que possa atingir a velocidade apropriada no troço representativo.

d) O ensaio deve efetuar-se, pelo menos, com a pior disposição dos pantógrafos para efeitos do desempenho da interação decorrente das simulações. Se não for possível efetuar o ensaio com os pantógrafos espaçados 8 m, é admissível, para velocidades até 80 km/h, aumentar para 15 m o espaçamento de dois pantógrafos adjacentes.

e) A força de contacto média de cada pantógrafo deve satisfazer os requisitos da secção 4.2.11, até à velocidade de projeto admitida pela catenária em ensaio.

f) Para ser aceitável, a qualidade da captação de corrente medida deve ser conforme com a secção 4.2.12 no que respeita à sobre-elevação, bem como à força de contacto média e ao desvio-padrão ou à percentagem de arcos.

g) Se todas as avaliações supramencionadas tiverem resultados positivos, a conceção da catenária ensaiada será considerada conforme e poderá ser utilizada em linhas cujas características de projeto sejam compatíveis.

([1]) Ou seja, a velocidade admitida pelos dois tipos de pantógrafos deve ser, pelo menos, igual à velocidade de projeto admitida pela catenária objeto da simulação.

▼B

h) As disposições relativas à avaliação do comportamento dinâmico e da qualidade da captação de corrente do componente de interoperabilidade «pantógrafo» figuram na secção 6.1.3.7 da ETI LOC/PASS.

6.1.4.2. Avaliação da corrente com o comboio parado

A avaliação da conformidade deve efetuar-se segundo as prescrições da EN 50367:2012, anexo A.3, no que respeita à força estática definida na secção 4.2.5 da presente ETI.

6.1.5. *Declaração CE de conformidade do componente de interoperabilidade «catenária»*

Conforme disposto no anexo IV, secção 3, da Diretiva 2008/57/CE, a declaração CE de conformidade deve ser acompanhada de um documento que estabeleça as condições de utilização:

a) Velocidade máxima de projeto

b) Tensão e frequência nominais

c) Corrente nominal

d) Perfil de pantógrafo admitido

6.2. **Subsistema «energia»**

6.2.1. *Disposições gerais*

1) A pedido do requerente, o organismo notificado procede à verificação CE em conformidade com o artigo 18.º da Diretiva 2008/57/CE e aplicando os módulos pertinentes.

2) Se o requerente demonstrar que os ensaios ou as verificações de um subsistema de energia, efetuados no âmbito de pedidos anteriores relativos a um projeto em circunstâncias semelhantes, tiveram resultados positivos, o organismo notificado deve tê-los em conta na verificação CE.

3) Os procedimentos de avaliação respeitantes a requisitos específicos aplicáveis ao subsistema são estabelecidos na secção 6.2.4.

4) O requerente deve elaborar a declaração CE de verificação para o subsistema «energia» em conformidade com o artigo 18.º, n.º 1, e o anexo V da Diretiva 2008/57/CE.

6.2.2. *Aplicação dos módulos*

Para efeitos da verificação CE do subsistema «energia», o requerente, ou o seu mandatário estabelecido na Comunidade, pode escolher um dos seguintes módulos:

a) Módulo SG: verificação CE à unidade

b) Módulo SH1: verificação CE com base no sistema de gestão de qualidade total e no exame do projeto

6.2.2.1. Aplicação do módulo SG

Se for aplicado o módulo SG, o organismo notificado pode ter em conta os dados dos exames, verificações ou ensaios efetuados com resultados positivos e em condições equivalentes por outros organismos ou pelo (ou em nome do) requerente.

▼B

6.2.2.2. Aplicação do módulo SH1

O módulo SH1 só pode ser escolhido se as atividades que dão origem ao subsistema proposto a verificar (projeto, construção, montagem, instalação) forem objeto de um sistema de gestão da qualidade que cubra o projeto, a construção e a inspeção e ensaio finais do produto, aprovado e supervisionado por um organismo notificado.

6.2.3. *Soluções inovadoras*

Se for proposta uma solução inovadora para o subsistema de energia, aplica-se o processo previsto no artigo 10.º do presente regulamento.

6.2.4. *Procedimentos específicos de avaliação do subsistema «energia»*

6.2.4.1. Avaliação da tensão eficaz média

1) A avaliação deve efetuar-se segundo as prescrições da EN 50388:2012, secção 15.4.

2) A avaliação efetuar-se-á apenas se se tratar de subsistemas de construção recente ou adaptados.

6.2.4.2. Avaliação da frenagem por recuperação

1) A avaliação das instalações fixas c.a. de alimentação de energia deve efetuar-se segundo as prescrições da EN 50388:2012, secção 15.7.2.

2) A avaliação do sistema c.c. de alimentação de energia consistirá na análise do projeto.

6.2.4.3. Avaliação das disposições de coordenação da proteção elétrica

A avaliação deve respeitar ao projeto e funcionamento das subestações e efetuar-se segundo as prescrições da EN 50388:2012, secção 15.6.

6.2.4.4. Avaliação das harmónicas e dos efeitos dinâmicos em sistemas c.a. de alimentação de energia de tração

1) Deve efetuar-se um estudo de compatibilidade segundo as prescrições da EN 50388:2012, secção 10.3.

2) O estudo efetuar-se-á apenas se se tiverem introduzido conversores com semicondutores ativos no sistema de alimentação elétrica.

3) O organismo notificado avaliará a observância dos critérios prescritos na EN 50388:2012, secção 10.4.

6.2.4.5. Avaliação do comportamento dinâmico e da qualidade da captação de corrente (integração no subsistema)

1) A finalidade principal deste ensaio é identificar os eventuais erros de conceção e construção em relação com a utilização concreta, e não avaliar a conceção no seu princípio.

2) As medições respeitantes aos parâmetros de interação devem efetuar-se segundo as prescrições da EN 50317:2012.

3) Estas medições devem efetuar-se com um componente de interoperabilidade «pantógrafo» que apresente as características de força de contacto média previstas na secção 4.2.11 para a velocidade de projeto da linha, considerando os aspetos relacionados com a velocidade mínima e as linhas desviadas.

▼B

4) A catenária instalada deve ser aceite se os resultados das medições satisfizerem os requisitos da secção 4.2.12.

5) Para velocidades de exploração até 120 km/h (sistemas c.a.) ou até 160 km/h (sistemas c.c.), a medição do comportamento dinâmico não é obrigatória. Nesse caso, devem utilizar-se métodos alternativos de identificação de erros de construção, designadamente a medição da geometria da catenária em conformidade com a secção 4.2.9.

6) A avaliação do comportamento dinâmico e da qualidade da captação de corrente para a integração do pantógrafo no subsistema «material circulante» é descrita na secção 6.2.3.20 da ETI LOC/ /PASS.

6.2.4.6. Avaliação das disposições de proteção contra choques elétricos

1) Em relação a cada instalação, deve demonstrar-se que a conceção de base das disposições de proteção contra choques elétricos satisfaz a secção 4.2.18.

2) Além disso, deve verificar-se se há regras e procedimentos que assegurem que a montagem da instalação obedece ao projeto.

6.2.4.7. Avaliação do plano de manutenção

1) A avaliação consistirá na verificação da existência do plano de manutenção.

2) O organismo notificado não é responsável por avaliar a adequação das disposições concretas do plano.

6.3. **Subsistemas com componentes de interoperabilidade sem declaração CE**

6.3.1. *Condições*

1) Até 31 de maio de 2021, os organismos notificados estão autorizados a emitir o certificado CE de verificação para subsistemas que incorporem componentes de interoperabilidade desprovidos da declaração CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização exigida pela presente ETI, se estiverem preenchidos os critérios seguintes:

   a) O organismo notificado verificou a conformidade do subsistema com os requisitos do capítulo 4, do capítulo 7 (exceto secção 7.4) e das secções 6.2 e 6.3. A conformidade dos componentes de interoperabilidade com os requisitos do capítulo 5 e da secção 6.1 não é exigida;

   b) Os componentes de interoperabilidade sem declaração CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização já são utilizados em subsistemas aprovados e colocados em serviço num dos Estados-Membros antes da entrada em vigor da presente ETI.

2) Para os componentes de interoperabilidade assim avaliados não devem ser emitidas declarações CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização.

6.3.2. *Documentação*

1) O certificado CE de verificação do subsistema deve indicar claramente que componentes de interoperabilidade foram avaliados pelo organismo notificado no âmbito da verificação do subsistema.

▼B

2) A declaração CE de verificação do subsistema deve indicar claramente:

a) Os componentes de interoperabilidade avaliados como parte do subsistema;

b) A confirmação de que o subsistema incorpora componentes de interoperabilidade idênticos aos avaliados como parte do subsistema;

c) Em relação a esses componentes de interoperabilidade, a razão ou razões por que o fabricante não emitiu a declaração CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização antes da sua incorporação no subsistema, bem como a aplicação de normas nacionais notificadas em conformidade com o artigo 17.º da Diretiva 2008/57/CE.

6.3.3. *Manutenção dos subsistemas certificados de acordo com a secção 6.3.1*

1) Durante o período de transição e após o seu termo, até que o subsistema seja adaptado ou renovado (tendo em conta a decisão do Estado-Membro sobre a aplicação das ETI), os componentes de interoperabilidade que não disponham da declaração CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização mas sejam do mesmo tipo podem ser utilizados no subsistema como componentes de substituição no quadro da manutenção (peças sobressalentes), sob a responsabilidade da entidade de manutenção.

2) Em qualquer caso, a entidade de manutenção deve assegurar que os componentes utilizados como componentes de substituição no quadro da manutenção são adequados e usados para os fins a que se destinam, permitem a interoperabilidade no sistema ferroviário e satisfazem os requisitos essenciais. A sua proveniência deve poder ser identificada e devem estar certificados de acordo com a norma nacional ou internacional pertinente, caso exista, ou com códigos de prática amplamente aceites no universo ferroviário.

7. APLICAÇÃO DA ETI ENERGIA

Os Estados-Membros devem estabelecer um plano nacional de aplicação da presente ETI, que tenha em conta a coerência de todo o sistema ferroviário da União Europeia. O plano deve abranger todas as linhas novas, renovadas ou adaptadas a que se referem as secções 7.1 a 7.4.

7.1. **Aplicação da ETI às linhas ferroviárias**

Os capítulos 4 a 6 e as eventuais disposições específicas das secções 7.2 e 7.3 são aplicáveis na íntegra às linhas que se inscrevam no domínio geográfico de aplicação da presente ETI e venham a entrar em serviço como linhas interoperáveis após a entrada em vigor da ETI.

7.2. **Aplicação da ETI às linhas novas, renovadas ou adaptadas**

7.2.1. *Introdução*

1) Para os fins da presente secção, entende-se por «linha nova» uma linha que crie um itinerário onde nenhum existia.

▼B

2) As situações a seguir indicadas podem ser consideradas adaptação ou renovação de linhas existentes:

a) Realinhamento de parte de um itinerário;

b) Construção de um desvio;

c) Construção de uma ou mais vias num itinerário existente, independentemente da distância entre as vias originais e as novas.

3) Em conformidade com as condições estabelecidas no artigo 20.º, n.º 1, da Diretiva 2008/57/CE, o plano de aplicação deve indicar como devem ser adaptadas as instalações existentes referidas na secção 2.1, caso se justifique em termos económicos.

7.2.2. *Plano de aplicação — tensão e frequência*

1) A escolha do sistema de alimentação elétrica é da competência dos Estados-Membros. A decisão deve ter fundamentação económica e técnica, tomando em consideração, no mínimo, os seguintes fatores:

a) O sistema de alimentação elétrica existente no Estado-Membro;

b) A ligação com linhas ferroviárias de países vizinhos que dispõem de um sistema de alimentação elétrica;

c) As necessidades de potência.

2) As linhas novas exploradas a velocidades superiores a 250 km/h devem ser eletrificadas com um dos sistemas c.a. definidos na secção 4.2.3.

7.2.3. *Plano de aplicação — geometria da catenária*

7.2.3.1. Âmbito do plano

O plano nacional de aplicação deve ter em conta os elementos seguintes:

a) As soluções de continuidade para as diferentes geometrias da catenária;

b) A ligação com catenárias de geometria diferente em regiões vizinhas;

c) As catenárias existentes certificadas como componente de interoperabilidade.

7.2.3.2. Regras de aplicação para o sistema de 1435 mm

A catenária deve ser projetada tendo em conta as regras seguintes:

a) As linhas novas exploradas a velocidades superiores a 250 km/h devem admitir ambos os pantógrafos especificados na ETI LOC/ /PASS, secções 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) e 4.2.8.2.9.2.2 (1 950 mm).

Se tal não for possível, a catenária deve ser projetada para admitir, pelo menos, um pantógrafo de paleta com a geometria especificada na ETI LOC/PASS, secção 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm).

▼B

b) As linhas renovadas ou adaptadas exploradas a velocidades iguais ou superiores a 250 km/h devem admitir, pelo menos, um pantógrafo de paleta com a geometria especificada na ETI LOC/PASS, secção 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm).

c) Outros casos: a catenária deve ser projetada para admitir, pelo menos, um pantógrafo de paleta com a geometria especificada na ETI LOC/PASS, secção 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) ou 4.2.8.2.9.2.2 (1 950 mm).

7.2.3.3. Outros sistemas de bitola diferentes de 1435 mm

A catenária deve ser projetada para admitir, pelo menos, um pantógrafo de paleta com a geometria especificada na ETI LOC/PASS, secção 4.2.8.2.9.2.2.

7.2.4. *Sistema em terra de recolha de dados energéticos*

Os Estados-Membros devem assegurar, no prazo de dois anos após o encerramento do «ponto em aberto» referido na secção 4.2.17, a implementação de um sistema em terra de recolha de dados energéticos capaz de efetuar transferências de dados de faturação energética.

7.3. **Aplicação da ETI às linhas existentes**

7.3.1. *Introdução*

Caso a presente ETI se aplique às linhas existentes, e sem prejuízo da secção 7.4 (casos específicos), devem ser considerados os elementos seguintes:

a) Quando se aplique o artigo 20.º, n.º 2, da Diretiva 2008/57/CE, os Estados-Membros devem decidir que requisitos da ETI se devem aplicar tendo em conta o plano de aplicação.

b) Quando não se aplique o artigo 20.º, n.º 2, da Diretiva 2008/57/CE, recomenda-se a conformidade com a presente ETI. Caso não seja possível obtê-la, a entidade adjudicante deve informar o Estado-Membro dos motivos dessa impossibilidade.

c) Se o Estado-Membro exigir uma nova autorização de entrada em serviço, a entidade adjudicante deve definir as medidas práticas e as várias fases do projeto necessárias para se atingirem os níveis de desempenho exigidos. Essas fases podem incluir períodos transitórios para a entrada em serviço de equipamentos com níveis de desempenho inferiores.

d) Um subsistema existente pode admitir a circulação de veículos conformes com a presente ETI, respeitando-se os requisitos essenciais da Diretiva 2008/57/CE. O procedimento a utilizar para a demonstração do nível de conformidade com os parâmetros fundamentais da ETI deve respeitar a recomendação 2011/622/UE da Comissão ([1]).

([1]) Recomendação 2011/622/UE da Comissão, de 20 de setembro de 2011, relativa ao procedimento de demonstração do nível de conformidade das linhas de caminho de ferro existentes com os parâmetros de base das especificações técnicas de interoperabilidade (JO L 243 de 21.9.2011, p. 23).

▼B

7.3.2. *Adaptação/renovação da catenária e/ou do sistema de alimentação elétrica*

1) É possível modificar gradualmente, no todo ou em parte, a catenária e/ou o sistema de alimentação elétrica — elemento a elemento — durante um período alargado, para se obter a conformidade com a ETI.

2) No entanto, o subsistema no seu todo só pode ser declarado conforme quando todos os elementos estiverem conformes com a ETI num troço completo do itinerário.

3) O processo de adaptação/renovação deve atender à necessidade de preservar a compatibilidade com o subsistema de energia e os outros subsistemas existentes. Relativamente a um projeto que compreenda elementos não conformes com a ETI, os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação CE a aplicar devem ser acordados com o Estado-Membro.

7.3.3. *Parâmetros de manutenção*

No quadro da manutenção do subsistema de energia não se exigem verificações formais nem autorizações de entrada em serviço. Contudo, sempre que possível, as substituições no quadro da manutenção deverão efetuar-se em conformidade com os requisitos da ETI, contribuindo-se, assim, para o desenvolvimento da interoperabilidade.

7.3.4. *Subsistemas existentes que não são objeto de projetos de renovação ou adaptação*

O procedimento a utilizar para a demonstração do nível de conformidade das linhas existentes com os parâmetros fundamentais da ETI deve respeitar a Recomendação 2011/622/UE da Comissão.

7.4. **Casos específicos**

7.4.1. *Generalidades*

1) Os casos específicos enumerados na secção 7.4.2 descrevem as disposições especiais necessárias e autorizadas em determinadas redes de cada Estado-Membro.

2) Esses casos específicos classificam-se de:

— Casos «P»: casos «permanentes»;

— Casos «T»: casos «temporários», em que se prevê que o sistema-alvo seja implementado no futuro.

7.4.2. *Lista de casos específicos*

7.4.2.1. Particularidades da rede da Estónia

7.4.2.1.1. Tensão e frequência (4.2.3)

Caso «P»

A tensão máxima da catenária admitida na Estónia é de 4 kV (3 kV no sistema c.c.).

▼B

7.4.2.2. Particularidades da rede de França

7.4.2.2.1. Tensão e frequência (4.2.3)

Caso «T»

Os valores e os limites da tensão e da frequência nos terminais das subestações e nos pantógrafos, nas linhas eletrificadas com 1,5 kV c.c. de

— Nîmes-Port Bou e

— Toulouse-Narbonne

podem exceder os prescritos na EN 50163:2004, secção 4 (U_{max2} próximo de 2 000 V).

7.4.2.2.2. Zonas neutras — linhas exploradas a velocidades ≥ 250 km/h (4.2.15.2)

Caso «P»

Em caso de adaptação ou renovação das linhas de alta velocidade LN 1, 2, 3 e 4, admitem-se zonas neutras de conceção especial.

7.4.2.3. Particularidades da rede da Itália

7.4.2.3.1. Zonas neutras — linhas exploradas a velocidades ≥ 250 km/h (4.2.15.2)

Caso «P»

Em caso de adaptação ou renovação da linha de alta velocidade Roma-Nápoles, admitem-se zonas neutras de conceção especial.

7.4.2.4. Particularidades da rede da Letónia

7.4.2.4.1. Tensão e frequência (4.2.3)

Caso «P»

A tensão máxima da catenária admitida na Letónia é de 4 kV (3 kV no sistema c.c.).

7.4.2.5. Particularidades da rede da Lituânia

7.4.2.5.1. Comportamento dinâmico e qualidade da captação de corrente (4.2.12)

Caso «P»

No caso das catenárias existentes, o espaço para a sobre-elevação do braço de chamada é calculado de acordo com as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

7.4.2.6. Particularidades da rede da Polónia

7.4.2.6.1. Disposições de coordenação da proteção elétrica (4.2.7)

Caso «P»

Para a rede polaca de 3 kV c.c., a nota c) do quadro 7 da EN 50388:2012 é substituída pela nota seguinte: O desarme do disjuntor deve ser muito rápido para correntes de curto-circuito elevadas; o disjuntor da unidade de tração deverá desarmar, se possível, para se evitar o desarme do disjuntor da subestação.

▼B

7.4.2.7. Particularidades da rede de Espanha

7.4.2.7.1. Altura do fio de contacto (4.2.9.1)

Caso «P»

Em alguns troços das futuras linhas com v ≥ 250 km/h, admite-se uma altura nominal do fio contacto de 5,60 m.

7.4.2.7.2. Zonas neutras — linhas exploradas a velocidades ≥ 250 km/h (4.2.15.2)

Caso «P»

Em caso de adaptação ou renovação de linhas de alta velocidade existentes, devem manter-se as zonas neutras de conceção especial.

7.4.2.8. Particularidades da rede da Suécia

7.4.2.8.1. Avaliação da tensão eficaz média (6.2.4.1)

Caso «P»

Em alternativa à avaliação da tensão eficaz média segundo a EN 50388:2012, secção 15.4, o desempenho do sistema de alimentação elétrica poderá ser avaliado:

— Por aferição com um sistema de referência cuja solução de alimentação elétrica se tenha utilizado para um serviço similar ou mais exigente do comboio. No sistema de referência:

  — a distância à barra coletora controlada por tensão (estação de conversão de frequências) deve ser igual ou superior;

  — a impedância do sistema de catenária deve ser a mesma ou superior.

— Por estimativa por alto da $U_{média\ eficaz}$ para casos simples de que resulte uma maior capacidade adicional de resposta à evolução do tráfego.

7.4.2.9. Particularidades da rede do Reino Unido (Grã-Bretanha)

7.4.2.9.1. Tensão e frequência (4.2.3)

Caso «P»

É admissível adaptar, renovar e expandir as redes equipadas com o sistema de eletrificação de 600/750 V c.c. e que utilizam carris condutores, numa configuração de três e/ou quatro carris, aplicando as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

Caso específico do Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda do Norte, válido apenas para a rede principal da Grã-Bretanha.

7.4.2.9.2. Altura do fio de contacto (4.2.9.1)

Caso «P»

Em caso de construção de um novo subsistema de energia, ou de adaptação ou renovação do subsistema, na infraestrutura existente, admite-se o cálculo da altura do fio de contacto da catenária segundo as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

Caso específico do Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda do Norte, válido apenas para a rede principal da Grã-Bretanha.

▼B

7.4.2.9.3. Desvio lateral máximo (4.2.9.2) e gabari do pantógrafo (4.2.10)

Caso «P»

Em caso de construção de um novo subsistema de energia, ou de adaptação ou renovação do subsistema, na infraestrutura existente, admite-se o cálculo do ajustamento do desvio lateral máximo, das alturas de verificação e do gabari do pantógrafo segundo as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

Caso específico do Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda do Norte, válido apenas para a rede principal da Grã-Bretanha.

7.4.2.9.4. Disposições de proteção contra choques elétricos (4.2.18)

Caso «P»

Em caso de construção de um novo subsistema de energia, ou de adaptação ou renovação do subsistema, na infraestrutura existente, em substituição das prescrições da EN 50122-1:2011+A1:2011, secção 5.2.1, admite-se a conceção das disposições de proteção contra choques elétricos segundo as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

Caso específico do Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda do Norte, válido apenas para a rede principal da Grã-Bretanha.

7.4.2.9.5. Avaliação da conformidade do componente «catenária»

Caso «P»

As normas nacionais poderão definir o procedimento de avaliação da conformidade dos elementos a que se referem as secções 7.4.2.9.2 e 7.4.2.9.3, bem como os certificados conexos.

O referido procedimento poderá compreender a avaliação da conformidade de elementos que não constituam caso específico.

7.4.2.10. Particularidades da rede do Túnel da Mancha

7.4.2.10.1. Altura do fio de contacto (4.2.9.1)

Caso «P»

Em caso de adaptação ou renovação do subsistema de energia existente, admite-se o cálculo da altura do fio de contacto da catenária segundo as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

7.4.2.11. Particularidades da rede do Luxemburgo

7.4.2.11.1. Tensão e frequência (4.2.3)

Caso «T»

Os valores e os limites da tensão e da frequência nos terminais das subestações e nos pantógrafos, nas linhas eletrificadas com 25 kV c.a. entre Bettembourg e Rodange (fronteira) e entre Pétange e Leudelange, podem exceder os prescritos na EN 50163:2004, secção 4 (U_{max1} próxima de 30 kV e U_{max2} próxima de 30,5 kV).

▼B

Apêndice A

Avaliação da conformidade dos componentes de interoperabilidade

A.1 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente apêndice diz respeito à avaliação da conformidade do componente de interoperabilidade «catenária» do subsistema de energia.

Para os componentes de interoperabilidade existentes, deve seguir-se o processo descrito na secção 6.1.2.

A.2 CARACTERÍSTICAS

As características dos componentes de interoperabilidade a avaliar por meio dos módulos CB ou CH1 são assinaladas com X no quadro A.1. A fase de produção deve ser avaliada no âmbito do subsistema.

Quadro A.1

Avaliação do componente de interoperabilidade «catenária»

	Avaliação na fase seguinte			
	Fase de projeto e desenvolvimento			Fase de produção
Característica — Secção	Análise do projeto	Análise do processo de fabrico	Ensaio (2)	Qualidade do produto (produção em série)
Geometria da catenária — 5.2.1.1	X	n.a.	n.a.	n.a.
Força de contacto média — 5.2.1.2 (1)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Comportamento dinâmico — 5.2.1.3	X	n.a.	X	n.a.
Espaço para a sobre-elevação do braço de chamada — 5.2.1.4	X	n.a.	X	n.a.
Espaçamento dos pantógrafos em consonância com as características da catenária — 5.2.1.5	X	n.a.	n.a.	n.a.
Corrente com o comboio parado — 5.2.1.6	X	n.a.	X	n.a.
Material do fio de contacto — 5.2.1.7	X	n.a.	n.a.	n.a.

n.a.: não aplicável

(1) A medição da força de contacto insere-se no processo de avaliação do comportamento dinâmico e da qualidade da captação de corrente.

(2) Conforme definido na secção 6.1.4 (Procedimento específico de avaliação do componente de interoperabilidade «catenária»).

▼B

Apêndice B

Verificação CE do subsistema «energia»

B.1 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente apêndice diz respeito à verificação CE do subsistema «energia».

B.2 CARACTERÍSTICAS

As características do subsistema a avaliar nas diversas fases de projeto, instalação e exploração são assinaladas com X no quadro B.1.

Quadro B.1

Verificação CE do subsistema «energia»

Parâmetros fundamentais	Fase de avaliação			
	Fase de desenvolvimento do projeto	Fase de produção		
	Análise do projeto	Construção, montagem, instalação	Montado, antes da entrada em serviço	Validação em condições reais de exploração
Tensão e frequência (4.2.3)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Parâmetros de desempenho do sistema de alimentação elétrica (4.2.4)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Capacidade de corrente, sistemas c.c., comboio parado (4.2.5)	X (1)	n.a.	n.a.	n.a.
Frenagem por recuperação (4.2.6)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Disposições de coordenação da proteção elétrica (4.2.7)	X	n.a.	X	n.a.
Harmónicas e efeitos dinâmicos em sistemas c.a. de alimentação de energia de tração (4.2.8)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Geometria da catenária (4.2.9)	X (1)	n.a.	n.a. (3)	n.a.
Gabari do pantógrafo (4.2.10)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Força de contacto média (4.2.11)	X (1)	n.a.	n.a.	n.a.
Comportamento dinâmico e qualidade da captação de corrente (4.2.12)	X (1)	n.a.	X (2) (3)	n.a. (2)
Espaçamento dos pantógrafos em consonância com as características da catenária (4.2.13)	X (1)	n.a.	n.a.	n.a.
Material do fio de contacto (4.2.14)	X (1)	n.a.	n.a.	n.a.
Zonas neutras (4.2.15)	X	n.a.	n.a.	n.a.
Zonas de separação de sistemas (4.2.16)	X	n.a.	n.a.	n.a.

▼B

Parâmetros fundamentais	Fase de avaliação			
	Fase de desenvolvimento do projeto	Fase de produção		
	Análise do projeto	Construção, montagem, instalação	Montado, antes da entrada em serviço	Validação em condições reais de exploração
Sistema em terra de recolha de dados energéticos (4.2.17)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Disposições de proteção contra choques elétricos (4.2.18)	X	X (4)	X (4)	n.a.
Regras de manutenção — 4.5	n.a.	n.a.	X	n.a.

n.a.: não aplicável

(1) A efetuar se a catenária não tiver sido avaliada enquanto componente de interoperabilidade.

(2) A validação em condições reais de exploração só deve efetuar-se se não for possível a validação na fase «montado, antes da entrada em serviço».

(3) Método de avaliação alternativo para o caso de não ser medido o comportamento dinâmico da catenária integrada no subsistema (*vide* 6.2.4.5).

(4) A efetuar se a verificação não tiver sido efetuada por outro organismo independente.

▼B

Apêndice C

Tensão eficaz média

C.1 VALORES DA TENSÃO MÉDIA EFICAZ NO PANTÓGRAFO

Os valores mínimos de $U_{média\ eficaz}$ no pantógrafo, em condições normais de exploração, devem ser os indicados no quadro C.1.

Quadro C.1

Tensão média eficaz no pantógrafo

	v	
Sistema de alimentação elétrica	Velocidade da linha > 200 km/h	Velocidade da linha ≤ 200 km/h
	Zona e comboio	Zona e comboio
25 kV c.a. 50 Hz	22 500	22 000
15 kV c.a. 16,7 Hz	14 200	13 500
3 kV c.c.	2 800	2 700
1,5 kV c.c.	1 300	1 300

C.2 REGRAS DE SIMULAÇÃO

Zona de simulação para o cálculo de $U_{média\ eficaz}$

— As simulações devem efetuar-se numa zona que represente uma parte significativa de uma linha ou uma parte da rede, tais como a secção ou secções de alimentação na rede relevantes para o objeto a projetar e avaliar.

Período de simulação para o cálculo de $U_{média\ eficaz}$

— Para a simulação de $U_{média\ eficaz}$ (comboio) e $U_{média\ eficaz}$ (zona) deverão considerar-se apenas os comboios que participam na simulação durante um período pertinente, designadamente o tempo necessário para o comboio passar por uma secção completa de alimentação.

▼B

Apêndice D

Especificação do gabari do pantógrafo

D.1 ESPECIFICAÇÃO DO GABARI MECÂNICO CINEMÁTICO DO PANTÓGRAFO

D.1.1 **Generalidades**

D.1.1.1 *Espaço a desobstruir para as linhas eletrificadas*

No caso de linhas eletrificadas com catenária, deve desobstruir-se espaço suplementar para

— acomodar o equipamento da catenária e

— permitir a passagem livre do pantógrafo.

O presente apêndice incide na passagem livre do pantógrafo (gabari do pantógrafo). A guarda de ar elétrica é da responsabilidade do gestor da infraestrutura.

D.1.1.2 *Particularidades*

O gabari do pantógrafo difere em alguns aspetos do gabari de obstáculos:

— O pantógrafo está (em parte) sob tensão e, por este motivo, é necessária uma guarda de ar elétrica, que é função da natureza do obstáculo (com ou sem isolamento).

— A presença de cornos isolantes no pantógrafo deverá ser tomada em consideração, se for caso disso. Deve, portanto, definir-se um contorno de referência duplo, para ter em conta simultaneamente as interferências mecânicas e elétricas.

— Na posição de captação, o pantógrafo está em contacto permanente com o fio de contacto, pelo que a sua altura é variável. O gabari do pantógrafo varia igualmente em altura.

D.1.1.3 *Símbolos e abreviaturas*

Símbolo	Designação	Unidade
b_w	Meio-comprimento da paleta do pantógrafo	m
$b_{w,c}$	Meio-comprimento da parte condutora da paleta do pantógrafo (com cornos isolantes) ou comprimento funcional (com cornos condutores)	m
$b'_{o,mec}$	Largura do gabari mecânico cinemático do pantógrafo no ponto de verificação superior	m
$b'_{u,mec}$	Largura do gabari mecânico cinemático do pantógrafo no ponto de verificação inferior	m
$b'_{h,mec}$	Largura do gabari mecânico cinemático do pantógrafo a uma altura intermédia h	m
d_l	Desvio lateral do fio de contacto	m
D'_0	Escala de referência a considerar para o veículo no que respeita ao gabari do pantógrafo	m

▼B

Símbolo	Designação	Unidade
e_p	Oscilação do pantógrafo decorrente das características do veículo	m
e_{po}	Oscilação do pantógrafo no ponto de verificação superior	m
e_{pu}	Oscilação do pantógrafo no ponto de verificação inferior	m
f_s	Margem para ter em conta a subida do fio de contacto	m
f_{wa}	Margem para ter em conta o desgaste da escova do pantógrafo	m
f_{ws}	Margem para ter em conta a subida da paleta acima do fio de contacto devido à oscilação do pantógrafo	m
h	Altura em relação ao plano de rolamento	m
h'_{co}	Altura de referência do centro de *roulis* para o gabari do pantógrafo	m
h'	Altura de referência no cálculo do gabari do pantógrafo	m
h'_{o}	Altura máxima de verificação do gabari do pantógrafo em posição de captação	m
h'_{u}	Altura mínima de verificação do gabari do pantógrafo em posição de captação	m
h_{eff}	Altura efetiva do pantógrafo levantado	m
h_{cc}	Altura estática do fio de contacto	m
I'_{0}	Insuficiência de escala de referência a considerar para o veículo no que respeita ao gabari do pantógrafo	m
L	Entre-eixo das vias	m
l	Bitola, distância entre as faces interiores dos carris	m
q	Folga transversal entre o eixo e o quadro do bogie ou, para veículos não equipados com bogies, entre o eixo e a caixa do veículo	m
qs'	Movimento quase-estático	m
R	Raio das curvas em planta	m
s'_{o}	Coeficiente de flexibilidade considerado na compatibilização de veículo e infraestrutura para o gabari do pantógrafo	

▼B

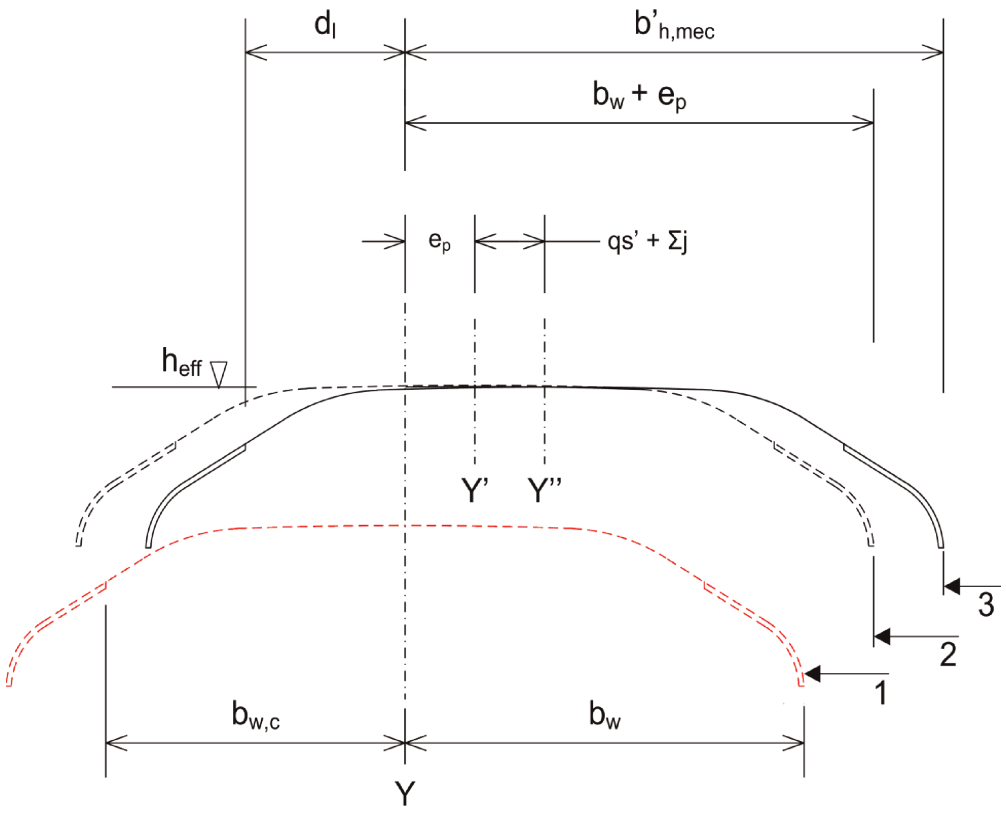
Símbolo	Designação	Unidade
$S'_{i/a}$	Desalinhamento suplementar admitido para os pantógrafos no intradorso/extradorso da curva	m
w	Folga transversal entre o bogie e a caixa	m
Σ_j	Soma das margens de segurança (horizontais) respeitantes a alguns fenómenos aleatórios (j = 1, 2 ou 3) para o gabari do pantógrafo	m

Índice «a»: refere-se ao extradorso da curva.
Índice «i»: refere-se ao intradorso da curva.

D.1.1.4 *Princípios fundamentais*

Figura D.1

Gabaris mecânicos do pantógrafo



Legenda:

Y: Eixo da via

Y′: Eixo do pantógrafo — para determinar o contorno de referência da passagem livre

Y″: Eixo do pantógrafo — para determinar o gabari mecânico cinemático

1: Perfil do pantógrafo

2: Contorno de referência da passagem livre

3: Gabari mecânico cinemático

▼B

O gabari do pantógrafo só é respeitado se os gabaris mecânico e elétrico forem respeitados em simultâneo:

— O contorno de referência da passagem livre inclui o comprimento da paleta do pantógrafo e a oscilação do pantógrafo (e_p), admissível até à escala ou à insuficiência de escala de referência.

— Os obstáculos sob tensão ou com isolamento devem permanecer fora do gabari mecânico.

— Os obstáculos sem isolamento (ligados à terra ou com um potencial diferente do da catenária) devem permanecer fora dos gabaris mecânico e elétrico.

D.1.2 **Especificação do gabari mecânico cinemático do pantógrafo**

D.1.2.1 *Especificação da largura do gabari mecânico*

D.1.2.1.1 Âmbito de aplicação

A largura do gabari do pantógrafo é dada essencialmente pelo comprimento e pelos deslocamentos do pantógrafo. À parte os fenómenos específicos, ocorrem fenómenos semelhantes aos do gabari de obstáculos nos deslocamentos transversais.

O gabari do pantógrafo deve ser considerado às seguintes alturas:

— Altura de verificação superior — h'_o

— Altura de verificação inferior — h'_u

Pode considerar-se que, entre essas duas alturas, a largura do gabari varia linearmente.

A figura D.2 apresenta os diversos parâmetros.

D.1.2.1.2 Metodologia de cálculo

A largura do gabari do pantógrafo é dada pela soma dos parâmetros definidos a seguir. No caso de uma linha onde circulam diversos pantógrafos, deve tomar-se em consideração a largura máxima.

Para o ponto de verificação inferior, com h = h'_u:

$$b'_{u(i/a),mec} = (b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qs'_{i/a} + \sum_j)_{\max}$$

Para o ponto de verificação superior, com h = h'_o:

$$b'_{o(i/a),mec} = (b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qs'_{i/a} + \sum_j)_{\max}$$

NOTA: i/a = intradorso/extradorso da curva

Para qualquer altura intermédia h, a largura é determinada por interpolação:

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \times (b'_{o,mec} - b'_{u,mec})$$

D.1.2.1.3 Meio-comprimento (b_w) da paleta do pantógrafo

O valor de b_w da paleta depende do tipo de pantógrafo utilizado. Os perfis de pantógrafo a considerar são os definidos na ETI LOC/PASS, secção 4.2.8.2.9.2.

▼B

D.1.2.1.4 Oscilação do pantógrafo (e_p)

A oscilação depende essencialmente dos seguintes fenómenos:

— Folga $q + w$ nas caixas de eixos e entre bogie e caixa

— Grau de inclinação da caixa considerado para o veículo (em função da flexibilidade específica s_0' , da escala de referência D'_0 e da insuficiência de escala de referência I'_0)

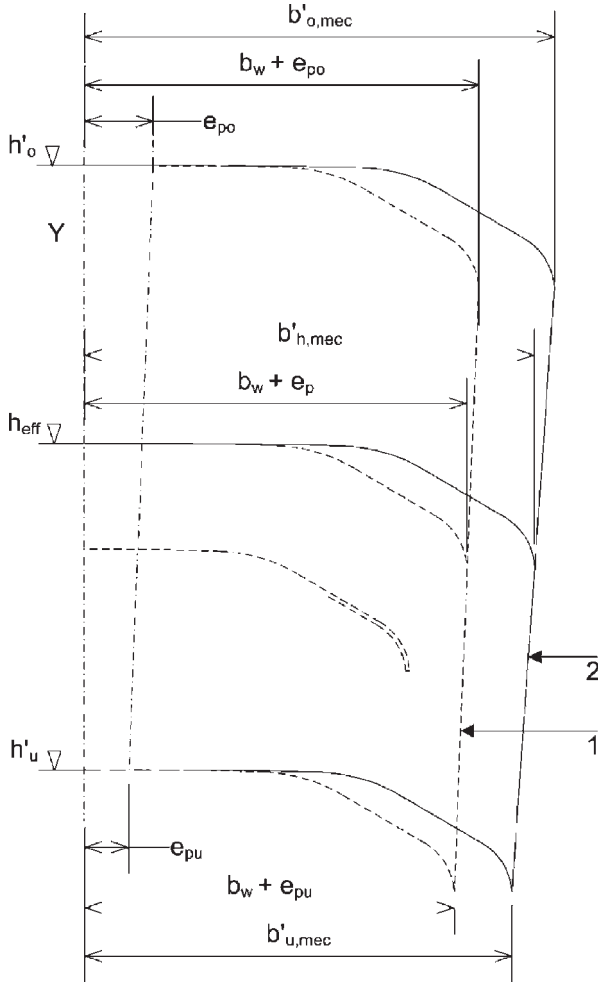
— Tolerância de montagem do pantógrafo no tejadilho

— Flexibilidade transversal do dispositivo de montagem no tejadilho

— A altura considerada (h')

Figura D.2

Especificação da largura do gabari mecânico cinemático do pantógrafo a várias alturas



Legenda:

Y: Eixo da via

1: Contorno de referência da passagem livre

2: Gabari mecânico cinemático do pantógrafo

▼B

D.1.2.1.5 Desalinhamento suplementar

O gabari do pantógrafo tem um desalinhamento suplementar específico. Para as vias de bitola *standard* aplica-se a fórmula:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{\ell - 1,435}{2}$$

Para as outras bitolas aplicam-se as normas nacionais.

D.1.2.1.6 Efeito quase-estático

Dado que o pantógrafo está instalado no tejadilho, o efeito quase-estático tem um papel importante no cálculo do gabari do pantógrafo. Esse efeito é calculado com base na flexibilidade específica s_0', na escala de referência D'_0 e na insuficiência de escala de referência I'_0:

$$qs'_i = \frac{S'_0}{L}[D - D'_0]_{>0}(h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{S'_0}{L}[I - I'_0]_{>0}(h - h'_{c0})$$

Nota: Os pantógrafos são normalmente montados no tejadilho de uma unidade motora, cuja flexibilidade de referência s_0' é geralmente inferior à do gabari de obstáculos s_0.

D.1.2.1.7 Tolerâncias

De acordo com a definição do gabari, devem considerar-se os seguintes fenómenos:

— Dissimetria da carga

— Ripagem da via ocorrida entre duas operações de manutenção consecutivas

— Variação da escala ocorrida entre duas operações de manutenção consecutivas

— Oscilações causadas por irregularidades da via

A soma das referidas tolerâncias é dada por Σ_j.

D.1.2.2 *Especificação da altura do gabari mecânico*

A altura do gabari é determinada com base na altura estática (h_{cc}) do fio de contacto no ponto considerado. Devem considerar-se os parâmetros seguintes:

— A subida (f_s) do fio de contacto causada pela força de contacto do pantógrafo. O valor de f_s depende do tipo de catenária, pelo que deve ser especificado pelo gestor da infraestrutura em conformidade com a secção 4.2.12.

▼B

— A subida da paleta do pantógrafo causada pelo seu enviesamento, resultante, por sua vez, do desalinhamento no ponto de contacto e do desgaste da escova (f_{ws} + f_{wa}). O valor de f_{ws} admissível é dado na ETI LOC/PASS e f_{wa} é função dos requisitos de manutenção.

A altura do gabari mecânico é dada pela fórmula:

$$h_{eff} = h_{cc} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

D.1.3 **Parâmetros de referência**

Os parâmetros para a especificação do gabari mecânico cinemático do pantógrafo e do desvio lateral máximo do fio de contacto são os seguintes:

— l — de acordo com a bitola da via

— $s'_o = 0{,}225$

— $h'_{co} = 0{,}5$ m

— $I'_0 = 0{,}066$ m e $D'_0 = 0{,}066$ m

— $h'_o = 6{,}500$ m e $h'_u = 5{,}000$ m

D.1.4 **Cálculo do desvio lateral máximo do fio de contacto**

O desvio lateral máximo do fio de contacto é calculado considerando a amplitude total do movimento do pantógrafo em relação à implantação nominal da via e à zona condutora do pantógrafo (ou comprimento funcional, para os pantógrafos sem cornos feitos de material condutor):

▼C1

$$d_l = b_{w,c} + b_w - b'_{h,mec}$$

▼B

$b_{w,c}$ — definido nas secções 4.2.8.2.9.1 e 4.2.8.2.9.2 da ETI LOC/ /PASS.

D.2 ESPECIFICAÇÃO DO GABARI ESTÁTICO DO PANTÓGRAFO (SISTEMA DE 1 520 mm)

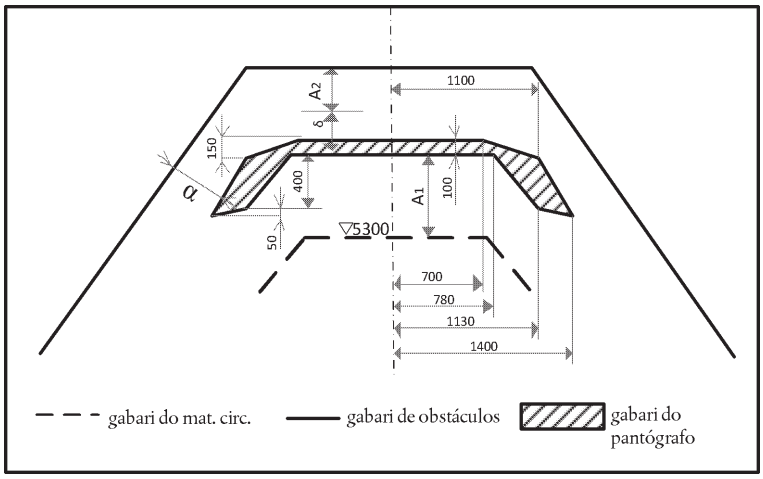
Esta especificação é aplicável nos Estados-Membros em que o perfil do pantógrafo é o especificado na ETI LOC/PASS, secção 4.2.8.2.9.2.3.

O gabari do pantógrafo deve respeitar as dimensões dadas na figura D.3 e os valores indicados no quadro D.1.

▼B

Figura D.3

Gabari estático do pantógrafo para o sistema de 1 520 mm



Quadro D.1

Distância entre as partes sob tensão da catenária e do pantógrafo e as partes do material circulante e das instalações fixas ligadas à terra no sistema de 1 520 mm

Tensão do sistema de contacto em relação ao solo (kV)	Guarda de ar vertical A_1 entre o material circulante e o fio de contacto na posição mais baixa (mm)			Guarda de ar vertical A_2 entre as partes sob tensão da catenária e as partes ligadas à terra [mm]		Guarda de ar lateral α entre as partes sob tensão do pantógrafo e as partes ligadas à terra [mm]		Espaço vertical δ para as partes sob tensão da catenária [mm]			
	Normal		Mínima admitida para vias de estação simples e principais em que não está previsto o estacionamento					Sem fio de catenária		Com fio de catenária	
	Vias de estação simples e principais em que não está previsto o estacionamento	Outras vias de estação		Normal	Mínima admitida	Normal	Mínima admitida	Normal	Mínima admitida	Normal	Mínima admitida
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,5–4	450	950	250	200	150	200	150	150	100	300	250
6–12	450	950	300	250	200	220	180	150	100	300	250
25	450	950	375	350	300	250	200	150	100	300	250

▼B

Apêndice E

Relação das normas referenciadas

Quadro E1

Relação das normas referenciadas

Índice	Referência	Título do documento	Versão	*Parâmetros fundamentais*
1	EN 50119	Aplicações ferroviárias — Instalações fixas — Linhas aéreas de contacto para a tração elétrica	2009	*Capacidade de corrente, sistemas c.c., comboio parado (4.2.5) Geometria da catenária (4.2.9) Comportamento dinâmico e qualidade da captação de corrente (4.2.12) Zonas neutras (4.2.15) Zonas de separação de sistemas (4.2.16)*
2	EN 50122--1:2011 +A1:2011	Aplicações ferroviárias — Instalações fixas — Segurança elétrica, requisitos para as correntes de retorno e ligação à terra. Parte 1: Medidas de proteção contra os choques elétricos	2011	*Geometria da catenária (4.2.9) Disposições de proteção contra choques elétricos (4.2.18)*
3	EN 50149	Aplicações ferroviárias — Instalações fixas — Tração elétrica — Fios de contacto ranhurados em cobre e em liga de cobre	2012	*Material do fio de contacto (4.2.14)*
4	EN 50163	Aplicações ferroviárias — Tensões de alimentação dos sistemas de tração	2004	*Tensão e frequência (4.2.3)*
5	EN 50367	Aplicações ferroviárias — Sistemas de captação de corrente — Critérios técnicos para a interação entre o pantógrafo e a linha aérea de contacto (para conseguir o livre acesso)	2012	*Capacidade de corrente, sistemas c.c., comboio parado (4.2.5) Força de contacto média (4.2.11) Zonas neutras (4.2.15) Zonas de separação de sistemas (4.2.16)*
6	EN 50388	Aplicações ferroviárias — Alimentação de energia e material circulante — Critérios técnicos para a coordenação entre a alimentação de energia (subestação) e o material circulante para conseguir a interoperabilidade	2012	*Parâmetros de desempenho do sistema de alimentação elétrica (4.2.4) Disposições de coordenação da proteção elétrica (4.2.7) Harmónicas e efeitos dinâmicos nos sistemas c.a. (4.2.8)*
7	EN 50317	Aplicações ferroviárias — Sistemas de captação de corrente — Requisitos e validação das medições da interação dinâmica entre o pantógrafo e a linha aérea de contacto	2012	*Avaliação do comportamento dinâmico e da qualidade da captação de corrente (6.1.4.1 e 6.2.4.5)*
8	EN 50318	Aplicações ferroviárias — Sistemas de captação de corrente — Validação da simulação da interação dinâmica entre o pantógrafo e a linha aérea de contacto	2002	*Avaliação do comportamento dinâmico e da qualidade da captação de corrente (6.1.4.1)*

▼B

Apêndice F

Pontos em aberto

1) Especificações relativas aos protocolos das interfaces entre o sistema de medição da energia (SME) e o sistema de recolha de dados energéticos (SRD) (4.2.17).

▼B

Apêndice G

Glossário

Quadro G.1

Glossário

Termo/Expressão	Abrev.	Definição
Altura mínima do fio de contacto		Valor mínimo da altura do fio de contacto ao longo do vão, a respeitar para evitar a formação de arcos entre um ou mais fios de contacto e veículos, em quaisquer condições
Altura nominal do fio de contacto		Valor nominal da altura do fio de contacto, num ponto de apoio, em condições normais
c.a.		Corrente alternada
c.c.		Corrente contínua
Catenária		Linha de contacto instalada acima (ou a par) do limite superior do gabari do veículo e que alimenta os veículos com energia elétrica através de equipamento de captação de corrente montado no tejadilho destes
Circuito da corrente de retorno		Os condutores que formam o circuito previsto de retorno da corrente de tração
Coletor de corrente		Equipamento instalado no veículo e destinado a captar a corrente de um fio de contacto ou carril condutor
Contorno de referência		Contorno associado a cada gabari, que apresenta a forma de uma secção transversal e é utilizado para determinar as regras de dimensionamento da infraestrutura e do veículo
Dados compilados para faturação energética	DCFE	Conjunto de dados adequados para faturação energética compilado pelo sistema de gestão de dados (SGD)
Desvio lateral		Desalinhamento do fio de contacto com vento lateral máximo
Força de contacto		Força vertical aplicada pelo pantógrafo à catenária
Força de contacto estática		Força vertical média ascendente exercida pela paleta do pantógrafo na catenária, causada pelo dispositivo de elevação do pantógrafo, estando o pantógrafo levantado e o veículo parado
Força de contacto média		Valor médio estatístico da força de contacto
Gabari		
Isolador de zona neutra		Montagem inserida num segmento contínuo da linha de contacto para isolar entre si duas secções elétricas, que mantém continuamente a captação de corrente durante a passagem do pantógrafo
Passagem de nível		Intersecção ao mesmo nível de uma estrada e de uma ou mais vias férreas

▼B

Termo/Expressão	Abrev.	Definição
Plano de manutenção		Conjunto de documentos em que se definem os procedimentos de manutenção da infraestrutura adotados pelo gestor desta.
Serviço regular		Serviço com horário programado
Sistema de catenária		Sistema que distribui a energia elétrica aos comboios em circulação por meio de coletores de corrente
Sistema em terra de recolha de dados energéticos (serviço de recolha de dados)	SRD	O serviço em terra que recolhe os DCFE do sistema de medição de energia
Sobre-elevação do fio de contacto		Movimento vertical ascendente do fio de contacto causado pela força exercida pelo pantógrafo
Tensão eficaz média — comboio		Tensão que identifica o comboio de dimensionamento e permite quantificar os efeitos no seu desempenho
Tensão eficaz média — zona		Tensão que dá uma indicação da qualidade da alimentação elétrica numa dada zona durante o período de pico de tráfego previsto nos horários
Tensão nominal		Tensão pela qual uma instalação ou parte de uma instalação é designada
Velocidade da linha		Velocidade máxima, em quilómetros por hora, para a qual a linha foi dimensionada