



INSTRUÇÃO TÉCNICA

GR.IT.GER.002 RETORNO DA CORRENTE DE TRAÇÃO, TERRAS E PROTEÇÕES PARTE 3: INTRODUÇÃO AO SISTEMA RCT+TP

CICLO DE PRODUÇÃO DO DOCUMENTO

ELABORAÇÃO

SUPERVISÃO

APROVAÇÃO

SCE-EP

IC-AC

ACD

2015-05-29



ÍNDICE

Pág.

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVO	6
3. ÂMBITO	6
4. DOCUMENTOS	7
5. ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES	7
6. COMPONENTES	7
6.1. Lista dos componentes normalizados utilizados no sistema de terras	7
6.2. Sistema contínuo de retorno de corrente	7
6.3. Cabo de terra enterrado em linhas com 2 ou 3 carris - CDTE	8
6.4. Cabo de terra aéreo em linhas com 2 ou 3 carris – CDTA	10
6.5. Condutores utilizados no sistema de terras de linhas com 2 ou 3 carris	11
7. LIGAÇÃO À TERRA DOS COMPONENTES	11
7.1. Ligação à terra dos postes em linhas com 2 ou 3 carris	11
7.2. Ligação à terra dos carris	11
8. TIPOS DE CONEXÕES DO SISTEMA DE LIGAÇÃO À TERRA	14
8.1. Especificação da LEAE em linhas de 2 e 3 carris	14
8.2. Especificação da LTI em linhas de 2 e 3 carris	21
8.3. Ligação de objetos à terra no sistema de 25 kV em linhas de 2 ou 3 carris	28
9. VISÃO GERAL DO SISTEMA DE LIGAÇÃO À TERRA - RCT+TP	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1 - Ligação de continuidade por intermédio de acoplamentos "tipo CEMBRE"	8
Figura 2 - Localização do cabo de terra enterrado	9
Figura 3 - Ligação do cabo de terra enterrado à caixa de inspeção	10
Figura 4 - Ligação do CDTE à barra de terra, em caixa de inspeção de alvenaria (sinalização ou telecomunicações).....	10
Figura 5 - Diferentes tipos de ligação à terra dos carris	13
Figura 6 - LEAE para via única; desenho de princípio; Sistema AT.....	14
Figura 7 - LEAE para via única; desenho de princípio; Sistema RT	15
Figura 8 - LEAE para via única a 3 carris; desenho de princípio; Sistema AT.....	15
Figura 9 - LEAE para via dupla com um CDTE; desenho de princípio; Sistema AT	16
Figura 10 - LEAE para via dupla com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema AT	17
Figura 11 - LEAE para via dupla com um CDTE; desenho de princípio; Sistema RT	17
Figura 12 - LEAE para via dupla com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema RT.....	18
Figura 13 - LEAE para via dupla a 3 carris com um CDTE; desenho de princípio; Sistema AT ..	18
Figura 14 - LEAE para via dupla a 3 carris com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema AT .	19
Figura 15 - LEAE, quatro vias, dois CDTE (só quando existem dois caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos), desenho de princípio, Sistema RT.....	19
Figura 16 - LEAE, quatro vias, um CDTE (situação normal), desenho de princípio, Sistema RT	20
Figura 17 - LEAE, quatro vias, dois CDTE, postes centrais alinhados longitudinalmente, desenho de princípio, Sistema RT	20
Figura 18 - LEAE, quatro vias, um CDTE, postes centrais alinhados longitudinalmente, desenho de princípio, Sistema RT	20
Figura 19 - LTI para via única; desenho de princípio; Sistema AT.....	21
Figura 20 - LTI para via única; desenho de princípio; Sistema RT	22
Figura 21 - LTI para via única a 3 carris; desenho de princípio; Sistema AT.....	22
Figura 22 - LTI para via dupla com um CDTE; desenho de princípio; Sistema AT	23
Figura 23 - LTI para via dupla com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema AT	24
Figura 24 - LTI para via dupla com um CDTE; desenho de princípio; Sistema RT	24
Figura 25 - LTI para via dupla com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema RT.....	25
Figura 26 - LTI para via dupla a 3 carris com um CDTE; desenho de princípio; Sistema AT	25
Figura 27 - LTI para via dupla a 3 carris com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema AT .	26
Figura 28 - LTI, quatro vias, dois CDTE (só quando existem dois caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos), desenho de princípio, Sistema RT	26

Figura 29 - LTI, quatro vias, um CDTE (situação normal), desenho de princípio, Sistema RT	27
Figura 30 - LTI, quatro vias, dois CDTE, postes centrais alinhados longitudinalmente, desenho de princípio, Sistema RT	27
Figura 31 - LTI, quatro vias, um CDTE, postes centrais alinhados longitudinalmente, desenho de princípio, Sistema RT	27
Figura 32 - Zona de contacto, zona do pantógrafo e corredor ferroviário	29
Figura 33 - Ligação à terra de objetos compridos paralelos à via dentro da zona de ligação de objetos	30
Figura 34 - Zona de queda de objetos	31
Figura 35- Fluxograma de decisão para a ligação de objetos.....	32
Figura 36 - Vista geral do Sistema RCT+TP (linha a 2 carris)	34

Registo e Controlo das Alterações

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	PÁGINAS
v.01	2001-03-21	Versão inicial	Todas
v.02	2001-11-01	Versão adaptada aos comentários da REFER	Todas
v.03	2001-11-21	Idêntica à versão 002	Todas
v.04	2002-03-29	Tradução para a língua portuguesa, com incorporação de correções	Todas
v.05	2003-07-15	Revisão	Todas
v.06	2015-05-29	Revisão da Instrução Técnica para uma infraestrutura a 3 carris	Todas

Documentos Revogados

IT.GER.002 | v.05, 1º Aditamento à IT.GER.002-5.

Macroprocesso de Enquadramento

Gestão de Estudos e Projetos.

Referência SAP/DMS

224 10002011150

Distribuição

Grupo REFER e Externo.

1. INTRODUÇÃO

O Normativo RCT+TP é a especificação de retorno da corrente de tração, terras e proteções.

O seu principal objetivo é criar um ambiente seguro para seres humanos e sistemas na vizinhança da via-férrea. Esta especificação está dividida em 15 Partes:

- Parte 1 Generalidades;
- Parte 2 Funcionamento do sistema de 25 kV;
- **Parte 3 Introdução ao Sistema RCT+TP;**
- Parte 4 Plena Via;
- Parte 5 Túneis;
- Parte 6 Pontes;
- Parte 7 Estruturas;
- Parte 8 Edifícios e Subestações;
- Parte 9 Áreas de Estação e Parques;
- Parte 10 Ligações Exteriores;
- Parte 11 Sinalização;
- Parte 12 Terceiros;
- Parte 13 Especificações dos Componentes;
- Parte 14 Manutenção;
- Parte 15 Regras de Projeto do Sistema RCT+TP.

A Parte 3 especifica todos os módulos utilizados no conjunto completo de especificações.

2. OBJETIVO

Todos os requisitos básicos e módulos standard utilizados na constituição de um sistema de terras para qualquer situação de via são especificados no presente documento.

3. ÂMBITO

As especificações que constam da presente Parte 3 vêm acrescentar à anterior versão o conjunto de requisitos necessários a ter em consideração para a implementação do sistema numa linha a 3 carris, cujos pressupostos base foram enunciados na Parte 1.

Adicionalmente, introduz-se uma revisão aos conteúdos da anterior versão em aspetos de natureza prática de implementação do sistema, sem no entanto alterar os seus pressupostos

conceptuais de base iniciais, os quais que se mantêm nesse contexto inalterados.

Os requisitos específicos a respeitar, aplicáveis a uma linha a 3 carris, são, sempre que aplicável, destacados no texto da Norma e remetidos, caso se justifique, para um item adicional.

4. DOCUMENTOS

Os documentos de referência base utilizados para o desenvolvimento constam da parte 1 da GR.IT.GER.002 v06 e integram a seguinte informação:

- Normas internacionais aplicáveis;
- Documentos de base;
- Pressupostos base;
- Pressupostos aplicáveis a uma linha a 3 carris.

5. ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES

As Abreviaturas e definições utilizadas constam do ponto 4 da parte 1 desta GR.IT.GER.002 v06.

6. COMPONENTES

6.1. Lista dos componentes normalizados utilizados no sistema de terras

Os componentes utilizados no sistema de terras constam da Parte 13 – Especificação dos Componentes.

A menos que explicitamente mencionado, não são permitidos outros componentes que não os especificados.

As seções e o número de cabos a utilizar no sistema de terras constam da Parte 15 – Regras de Projeto.

6.2. Sistema contínuo de retorno de corrente

Linhas a 2 carris

1. Na direção longitudinal, o sistema de retorno de corrente de cada carril tem de ser contínuo por via de:
 - Soldadura direta dos carris;
 - Por intermédio de ligações indutivas associadas a circuitos de via ITE ou UM 71;
 - Por intermédio de 2 cabos do tipo LXV, com acoplamentos “tipo CEMBRE”, tal como apresentado na *Figura 1*.

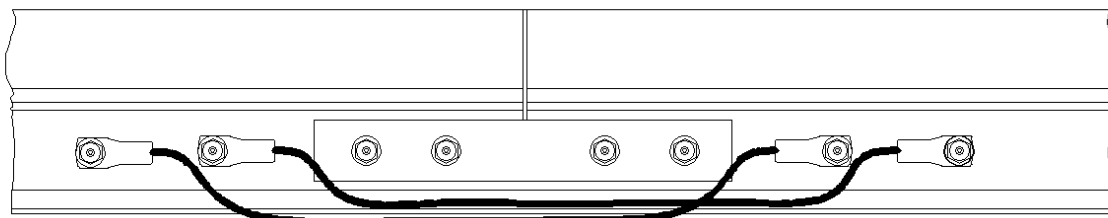


Figura 1 - Ligação de continuidade por intermédio de acoplamentos "tipo CEMBRE"

2. Para cada via, dois caminhos totalmente independentes devem estar disponíveis para a corrente de retorno de tração (de acordo com o conceito "fail-safe", requisito da Norma EN 50126).

Linhas a 3 carris

1. Em linhas a 3 carris a continuidade longitudinal deve ser sempre assegurada por soldadura, salvo em casos particulares excepcionais onde a existência de juntas se tenha de verificar por constrangimentos específicos decorrentes de soluções técnicas particulares excepcionais, impostas por outras disciplinas da infraestrutura, nomeadamente de sinalização ou via;
2. Nos casos de exceção referidos, a continuidade longitudinal do carril será sempre assegurada por via de ligações redundantes, conforme ilustrado na *Figura 1*, compatíveis com a solução técnica em causa;
3. Para cada via, dois caminhos totalmente independentes devem estar disponíveis para a corrente de retorno de tração (de acordo com os pressupostos da Parte 1 - Generalidades).

6.3. Cabo de terra enterrado em linhas com 2 ou 3 carris - CDTE

1. Por cada caminho de cabos ao longo da via onde existam cabos contendo condutores metálicos, tem de instalar-se um CDTE (de acordo com a Parte 13 - Especificações dos Componentes);
2. Terá de existir pelo menos um CDTE contínuo em toda a extensão do troço;
3. Se possível (na plena via, em parques e em estruturas) o CDTE deve ser colocado no solo, próximo do caminho de cabos (ver *Figura 2*);
4. Nas construções de betão, o CDTE tem de ser colocado no caminho de cabos (ver *Figura 2*);

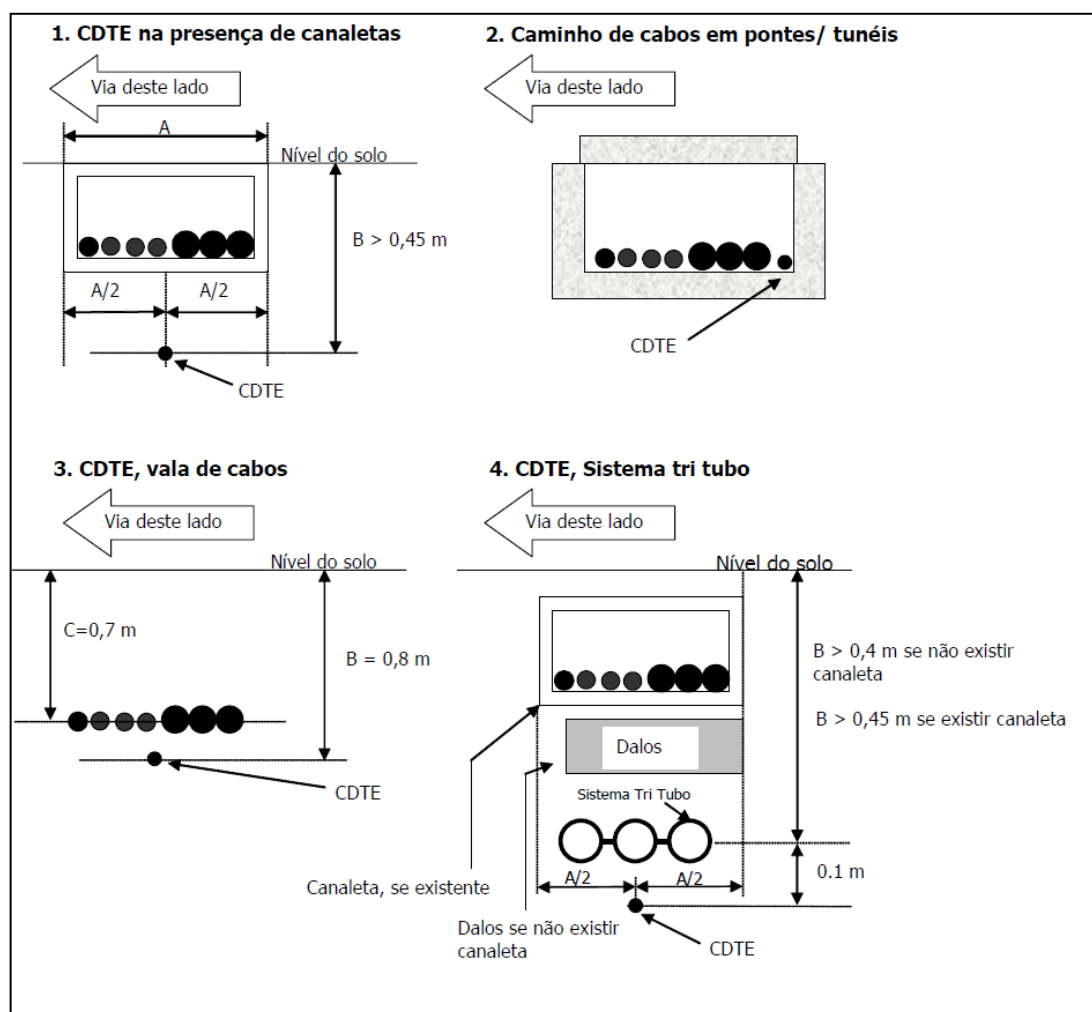


Figura 2 - Localização do cabo de terra enterrado

5. A ligação do CDTE na caixa de inspeção deve ser feita de acordo com a Figura 3. A continuidade elétrica do CDTE tem de ser efetuada unicamente na caixa de inspeção;
6. Se o CDTE está nu no solo todas as ligações ao CDTE têm de ser efetuadas por intermédio da barra de alumínio da caixa de inspeção;
7. Duas secções do CDTE associadas a uma canalização têm de ser ligadas por intermédio de uma caixa de inspeção de acordo com a Figura 3.

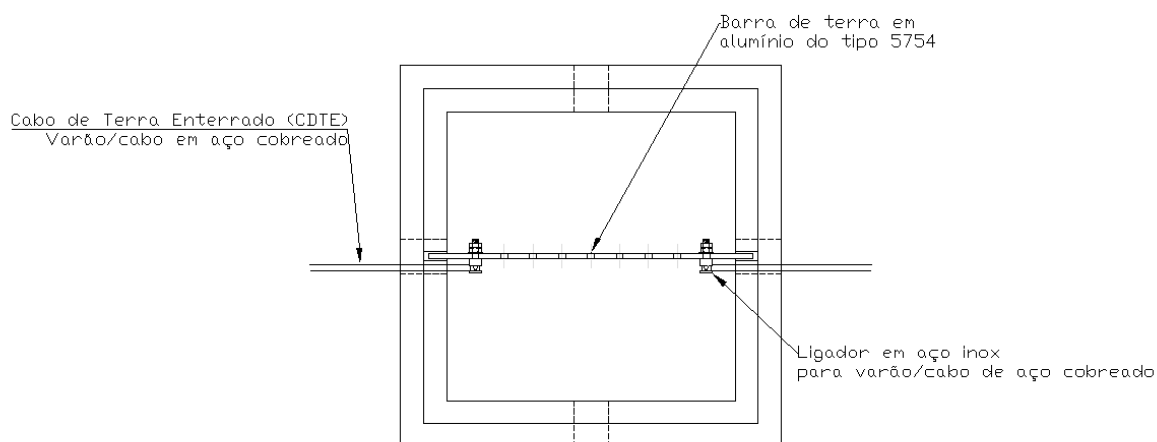


Figura 3 - Ligação do cabo de terra enterrado à caixa de inspeção

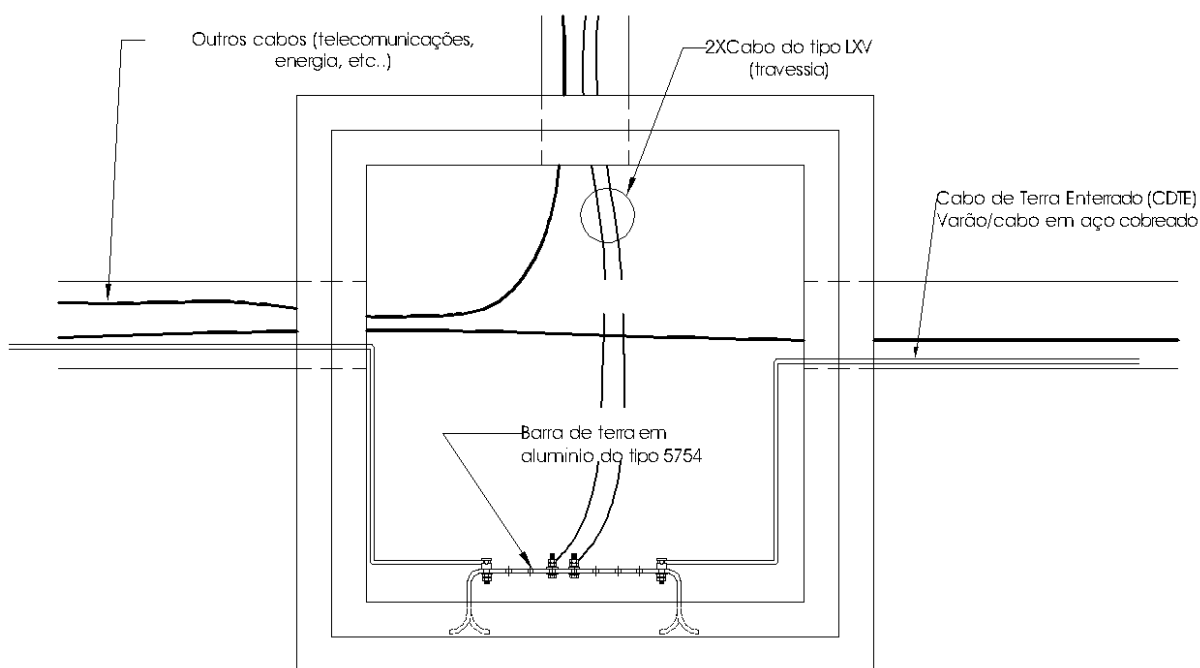


Figura 4 - Ligação do CDTE à barra de terra, em caixa de inspeção de alvenaria (sinalização ou telecomunicações)

6.4. Cabo de terra aéreo em linhas com 2 ou 3 carris – CDTA

1. O CDTA deve estar de acordo com as especificações da catenária aplicáveis;
2. O CDTA tem de ser eletricamente contínuo ao longo de toda a via;
3. Por princípio, por cada via é necessário um CDTA.

6.5. Condutores utilizados no sistema de terras de linhas com 2 ou 3 carris

1. O tipo, número e secção dos cabos/condutores utilizados no sistema de terras estão indicados na Parte 15 - Regras de Projeto;
2. O número de caixas de inspeção necessárias para efetuar ligações de objetos, de LEAE e de LTI, deve ser otimizado tanto quanto possível, podendo para o efeito e caso aplicável usar caixas existentes na proximidade para efetuar ligações. Admite-se ainda a possibilidade de determinadas ligações de objetos utilizarem um atravessamento para ligar numa caixa de outra via. A situação referida nunca deverá comprometer a existência de um CDTE ou continuidade do mesmo em cabo do tipo LXV, que acompanhe os cabos com blindagens metálicas até ao armário a que os mesmos se destinam;
3. A instalação do Sistema RCT+TP fará o aproveitamento do caminho de cabos existente nas estações, utilizando, sempre que possível, os caminhos de cabos longitudinais e travessias existentes nestas instalações.

7. LIGAÇÃO À TERRA DOS COMPONENTES

7.1. Ligação à terra dos postes em linhas com 2 ou 3 carris

1. Os postes de catenária têm de ser ligados ao CDTA por uma pinça. Esta deve garantir uma ligação elétrica entre o CDTA e o poste;
2. Os postes com seccionadores podem ser ligados ao CDTA por uma pinça. Esta deve garantir uma ligação elétrica entre o CDTA e o poste;
3. Se o poste com seccionador está localizado numa posição que não seja prática ou possível a sua ligação ao CDTA, o poste poderá ser ligado ao CDTE por intermédio da barra de terra instalada na caixa de inspeção. As ligações serão efetuadas com cabo do tipo LXV e acoplamentos aparafusados.

7.2. Ligação à terra dos carris

Linhas a 2 carris

A ligação de terra dos carris pode ser efetuada de diversas formas, dependendo do sistema de deteção de comboios utilizado. Em geral, distinguem-se três tipos de ligação de terra do carril: ligação de terra direta, ligação de terra simétrica e ligação de terra assimétrica. O tipo de ligação depende do sistema de deteção de comboios que for escolhido, assunto cujo desenvolvimento consta da Parte 11 – Sinalização.

A secção e o nº de condutores constam da Parte 15 – Regras de Projeto.

Na presente especificação a ligação de terra do carril, como parte de uma LTI, será especificada como uma caixa branca (ver *Figura 5*). Se o sistema de sinalização for conhecido, a caixa branca é substituída pelo componente adequado.

- *Ligação de via simétrica.*

A caixa branca será substituída por 1 ou 2.

- *Ligação de via assimétrica*

A caixa branca será substituída por 4.

- *Ligação de via direta*

A caixa branca será substituída por 3.

- *Caixa de impedância sintonizada*

Para assegurar a funcionalidade de detecção do carril partido poderá ser necessário adicionar o componente 5.

Os comprimentos dos cabos utilizados na ligação da barra de terra ou da conexão indutiva aos carris têm de ser iguais.

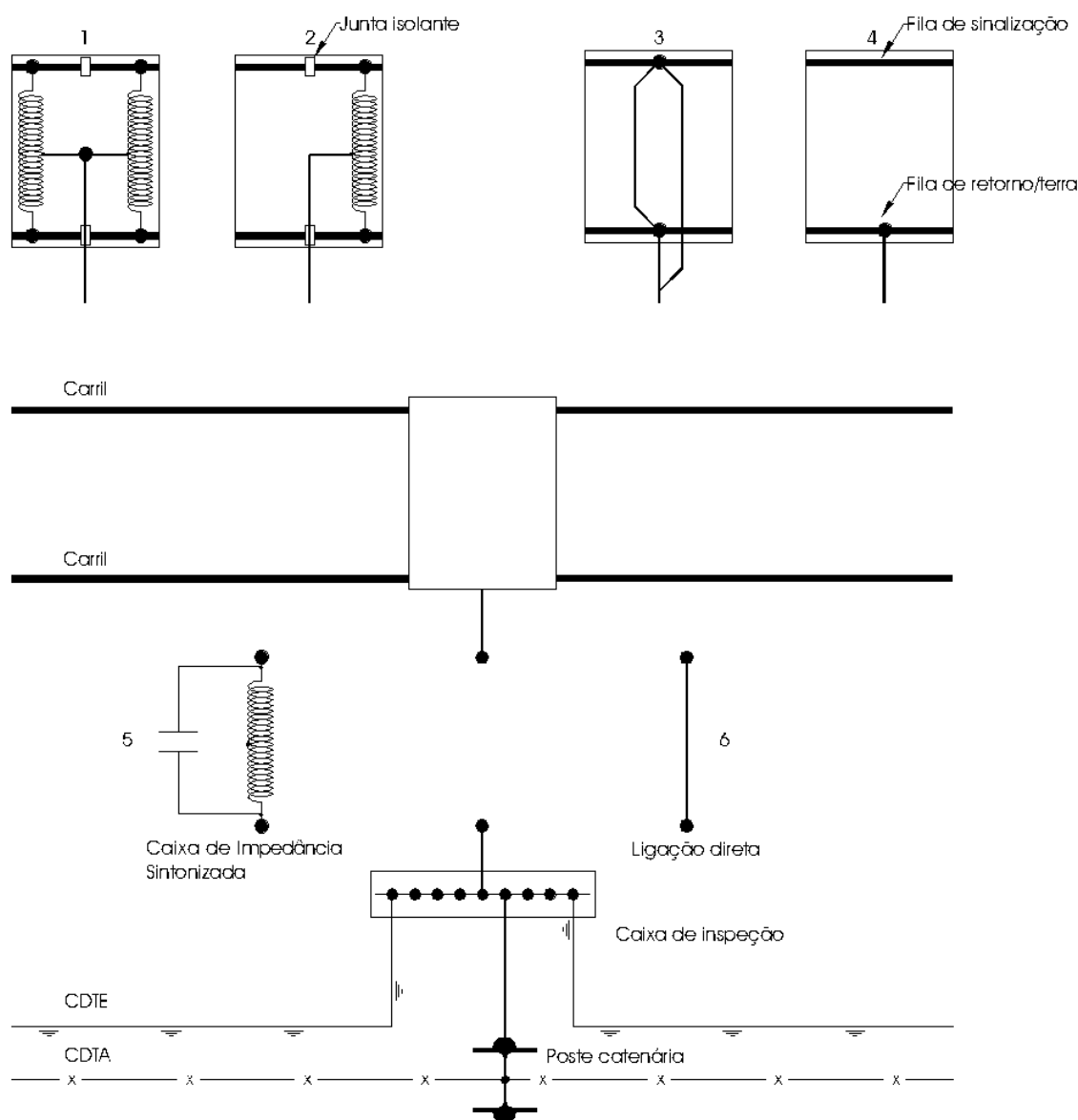


Figura 5 - Diferentes tipos de ligação à terra dos carris

Linhas a 3 carris

A ligação direta aos carris é aquela que se considera preferencial. Este tipo de ligação será aquele que se aplica numa situação em que a via está equipada com um sistema de sinalização a contadores de eixos.

Em linhas equipadas com circuitos de via interoperáveis compatíveis com uma via a 3 carris, podem surgir conflitos associados aos interfaces específicos decorrentes das ligações com esses sistemas de sinalização. Essa situação ocorre, caso as ligações ao carril imponham regras particulares distintas daquelas que se praticam na ligação direta aos carris (caso das linhas

equipadas com contadores de eixos já referida). Na fase de projeto as disciplinas da sinalização e RCT+TP têm de ser criteriosamente coordenadas para que sejam respeitados os requisitos específicos de cada um dos sistemas. Este assunto encontra-se desenvolvido na Parte 11 – Sinalização.

A seção e o nº de condutores constam da Parte 15 – Regras de Projeto.

8. TIPOS DE CONEXÕES DO SISTEMA DE LIGAÇÃO À TERRA

8.1. Especificação da LEAE em linhas de 2 e 3 carris

Via única Figura 6, Figura 7 e Figura 8

1. O CDTA deve ser ligado eletricamente ao poste por uma pinça;
2. O poste terá de ser ligado à barra de terra na caixa de inspeção através de um cabo do tipo LXV e de acoplamentos aparafusados.

Nas figuras seguintes são apresentadas as várias situações possíveis.

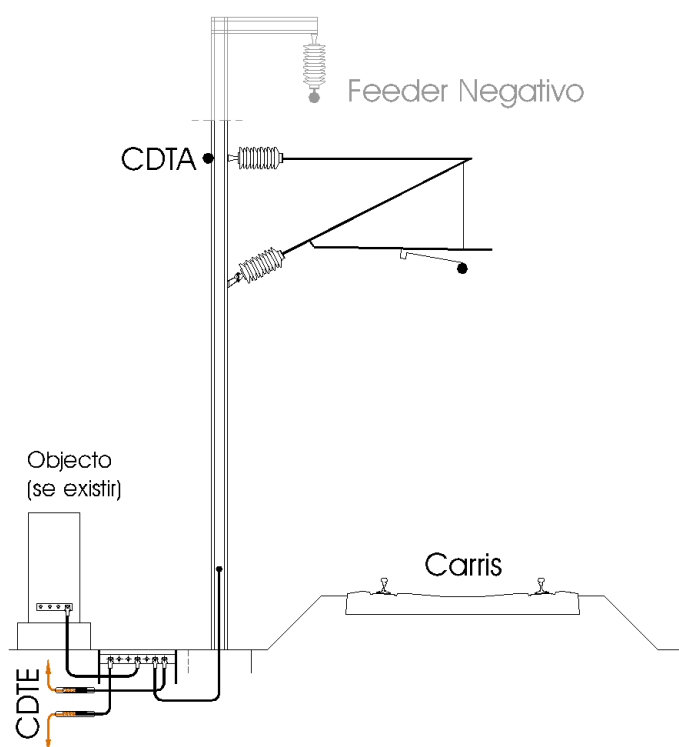


Figura 6 - LEAE para via única; desenho de princípio; Sistema AT

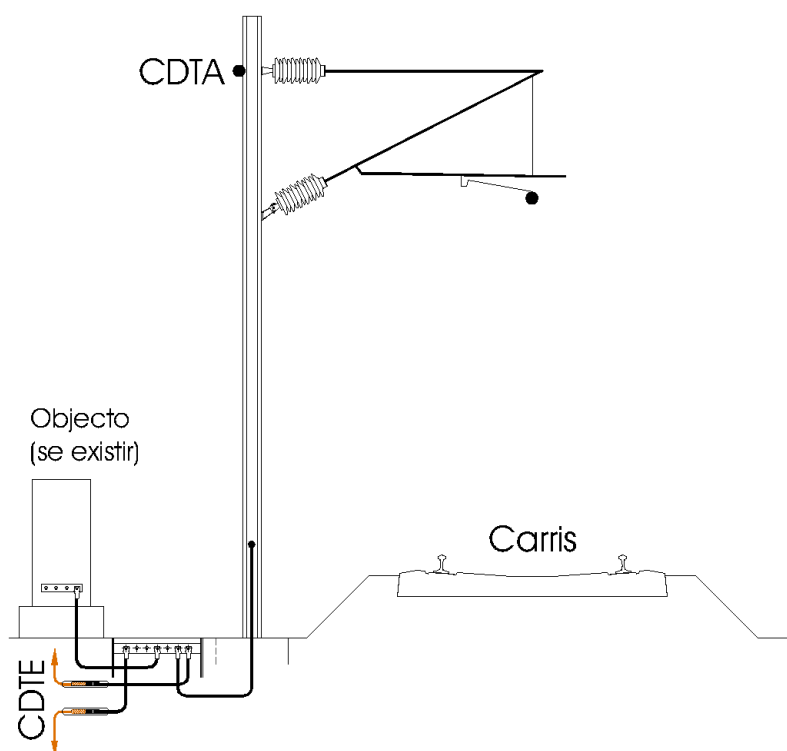


Figura 7 - LEAE para via única; desenho de princípio; Sistema RT

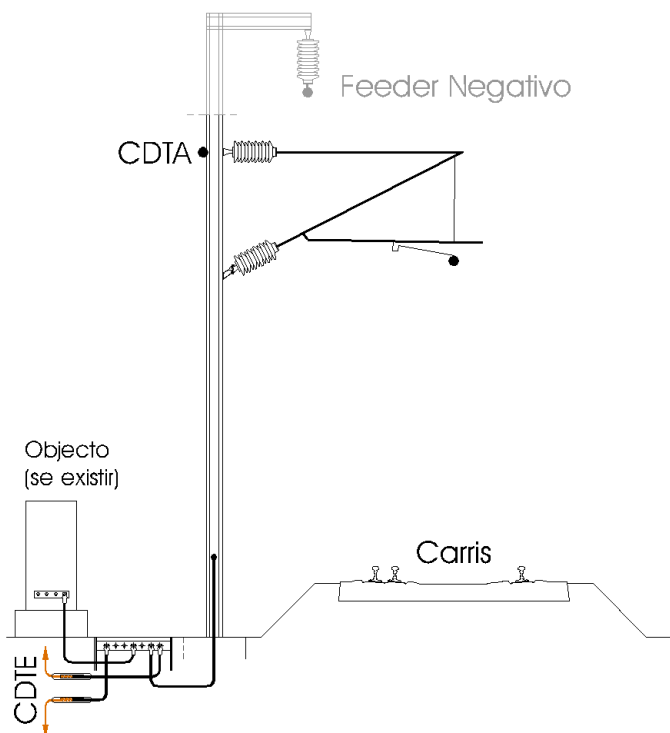


Figura 8 - LEAE para via única a 3 carris; desenho de princípio; Sistema AT

Via dupla Figura 9, Figura 10, Figura 11, Figura 12, Figura 13 e Figura 14

1. O CDTA tem de ser ligado eletricamente ao poste por uma pinça;
2. O poste terá de ser ligado à barra de terra na caixa de inspeção através de um cabo do tipo LXV e de acoplamentos aparafusados;
3. O CDTE tem de ser ligado na caixa de inspeção através de um acoplamento aparafusado;
4. As barras de terra de ambos os lados da via têm de ser ligadas por intermédio de 2 cabos do tipo LXV, para além das restantes ligações que compõem a LEAE.

Nas figuras seguintes são apresentadas as várias situações possíveis.

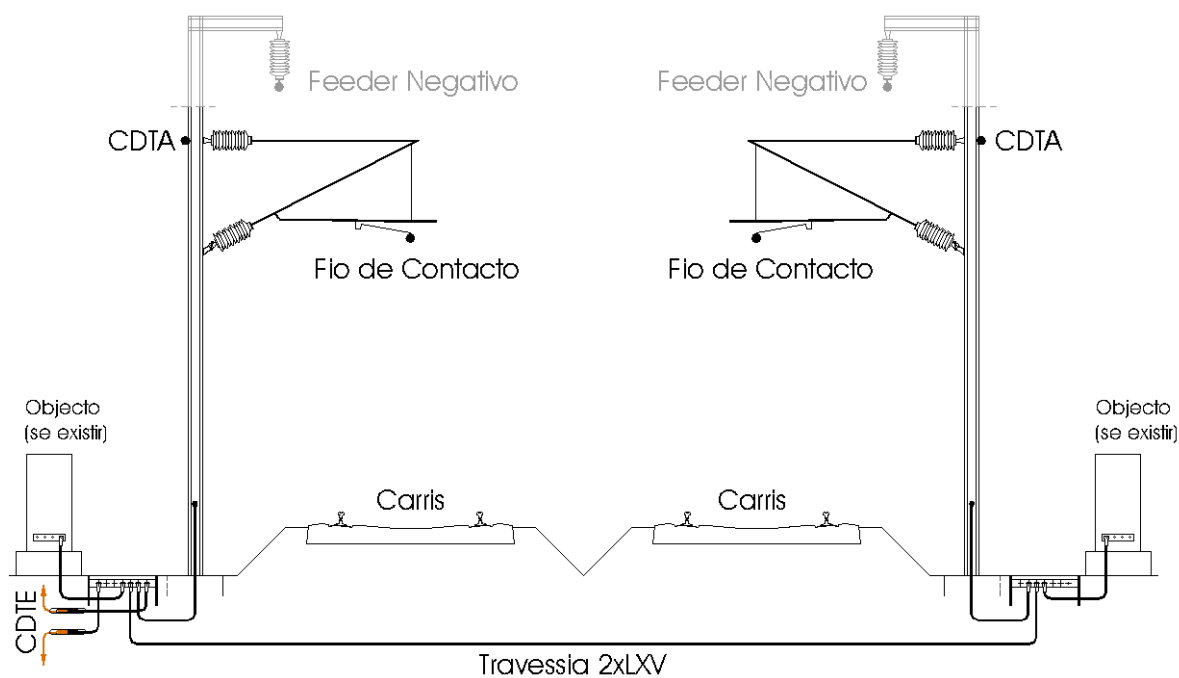


Figura 9 - LEAE para via dupla com um CDTE; desenho de princípio; Sistema AT

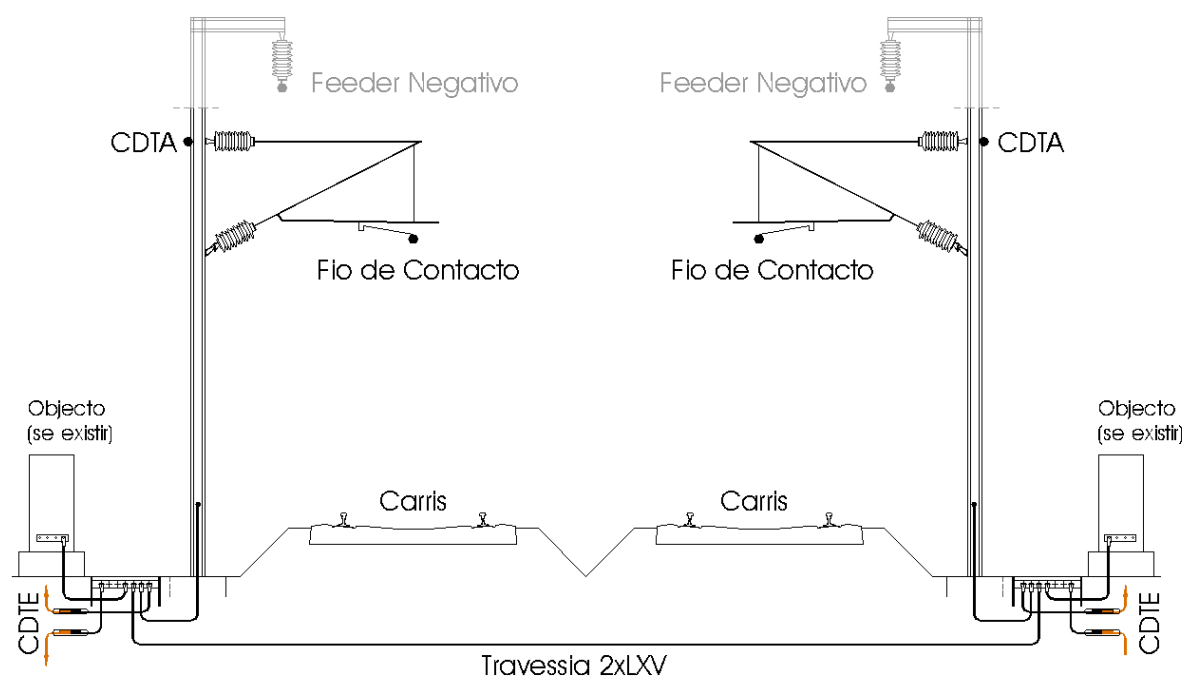


Figura 10 - LEAE para via dupla com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema AT

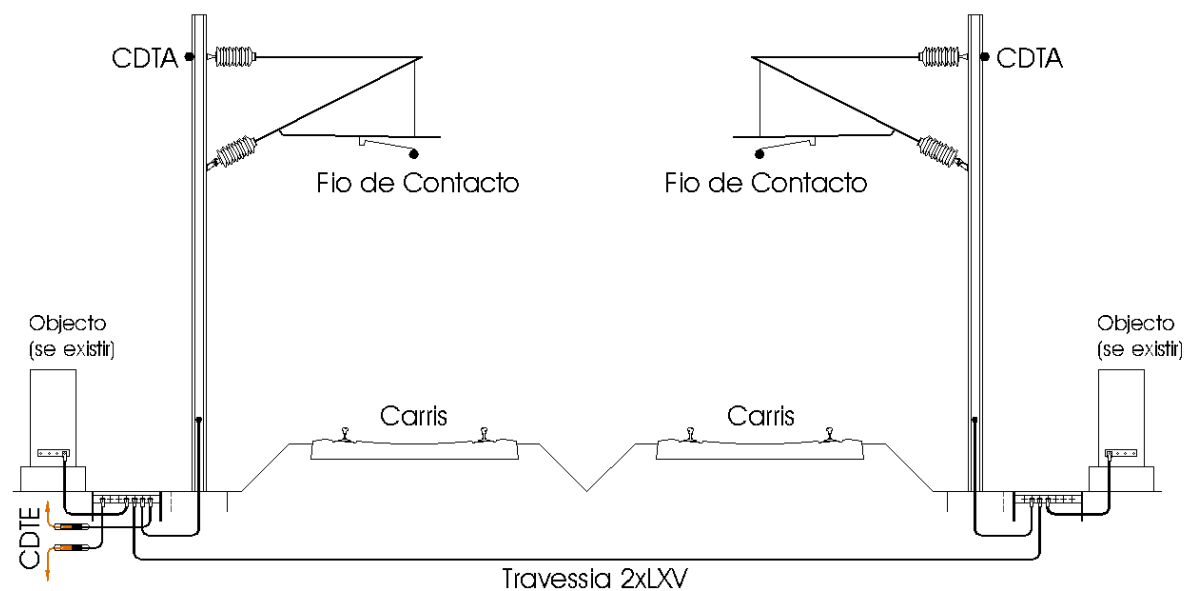


Figura 11 - LEAE para via dupla com um CDTE; desenho de princípio; Sistema RT

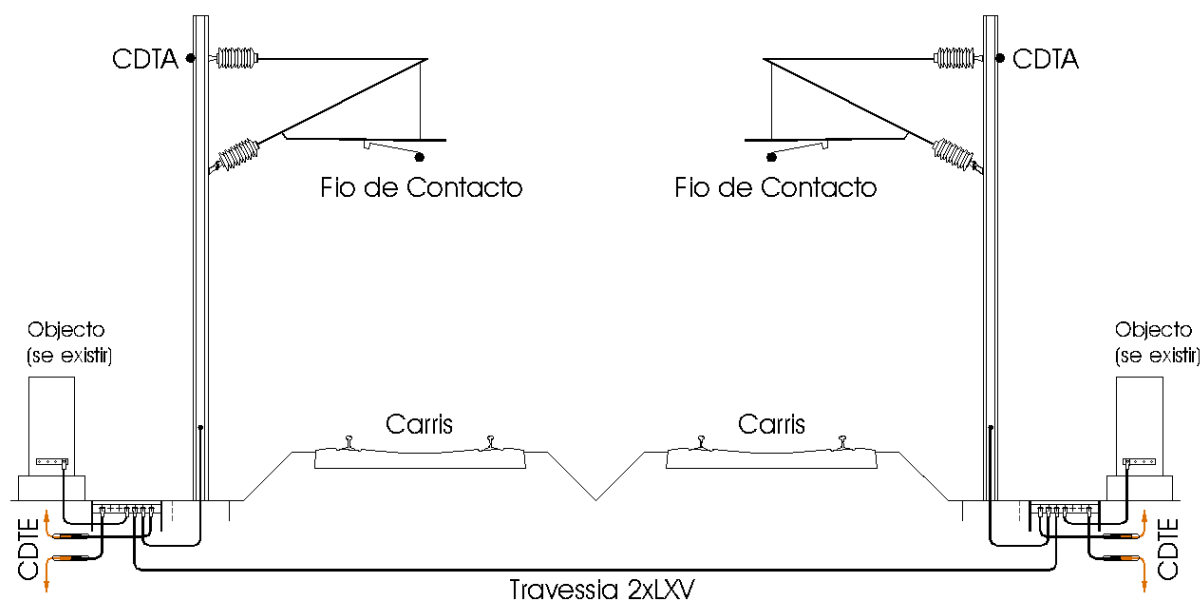


Figura 12 - LEAE para via dupla com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema RT

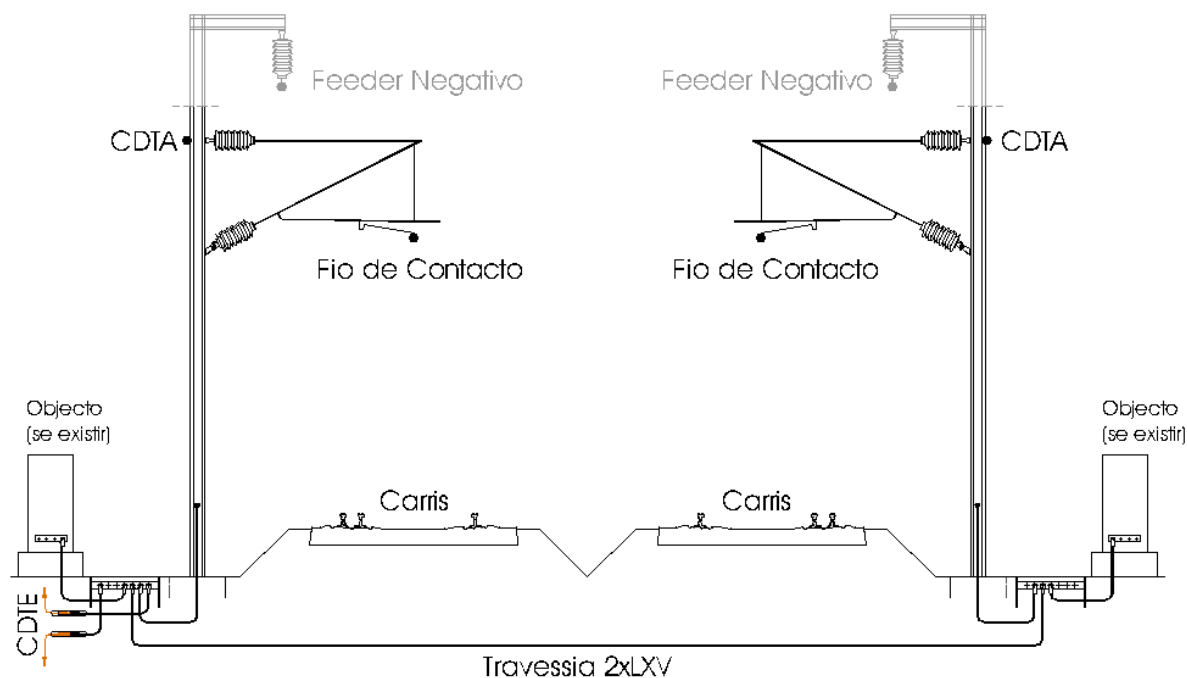


Figura 13 - LEAE para via dupla a 3 carris com um CDTE; desenho de princípio; Sistema AT

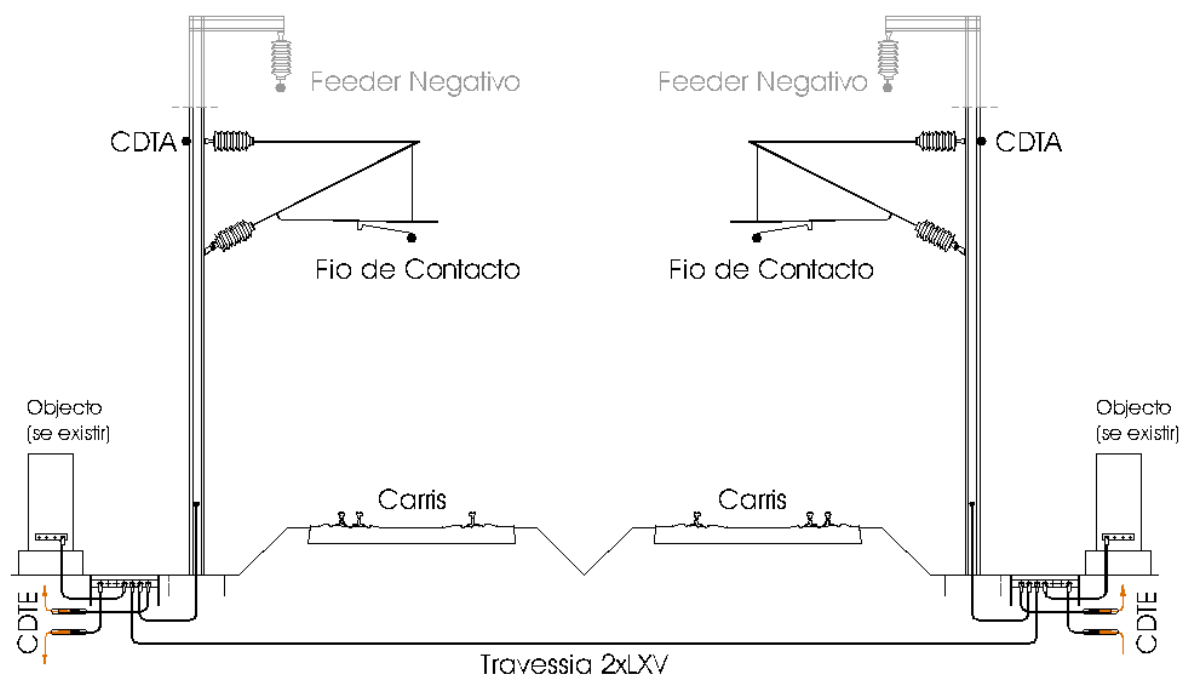


Figura 14 - LEAE para via dupla a 3 carris com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema AT

Via quadrupla Figura 15, Figura 16, Figura 17 e Figura 18

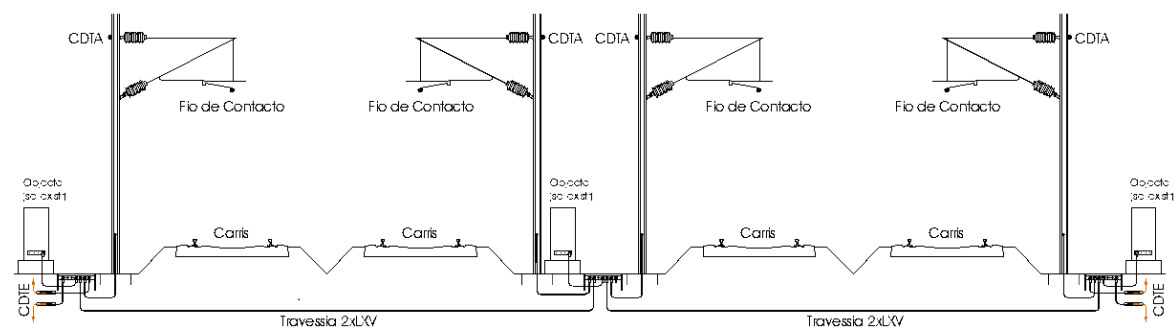


Figura 15 - LEAE, quatro vias, dois CDTE (só quando existem dois caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos), desenho de princípio, Sistema RT

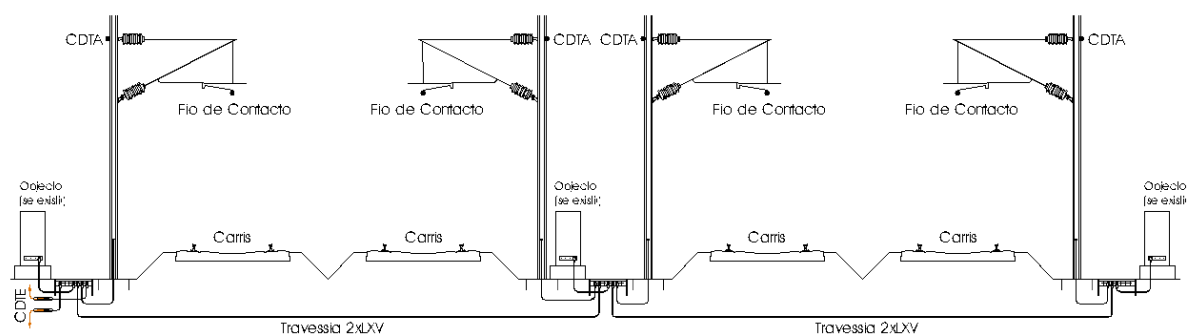


Figura 16 - LEAE, quatro vias, um CDTE (situação normal), desenho de princípio, Sistema RT

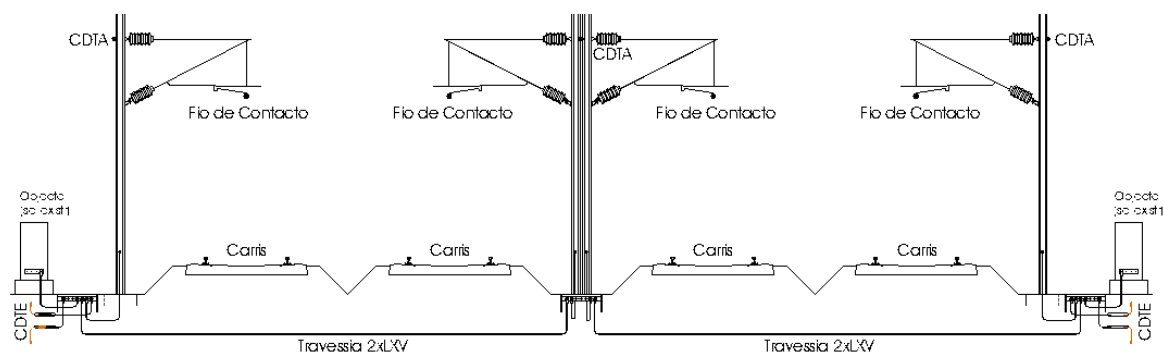


Figura 17 - LEAE, quatro vias, dois CDTE, postes centrais alinhados longitudinalmente, desenho de princípio, Sistema RT

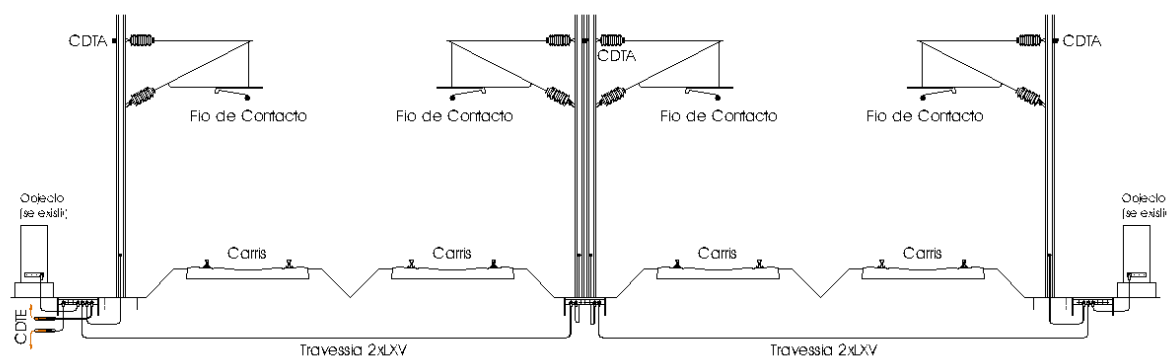


Figura 18 - LEAE, quatro vias, um CDTE, postes centrais alinhados longitudinalmente, desenho de princípio, Sistema RT

8.2. Especificação da LTI em linhas de 2 e 3 carris

Via única *Figura 19, Figura 20 e Figura 21*

1. O CDTA tem de ser ligado eletricamente ao poste por uma pinça;
2. O poste terá de ser ligado à barra de terra na caixa de inspeção através de um cabo do tipo LXV e de acoplamentos aparafusados;
3. O CDTE tem de ser ligado na barra de terra através de um acoplamento aparafusado;
4. Têm de ser cumpridos os requisitos do parágrafo 7.2 para ligação de terra direta, assimétrica ou simétrica.

Nas figuras seguintes são apresentadas as várias situações possíveis.

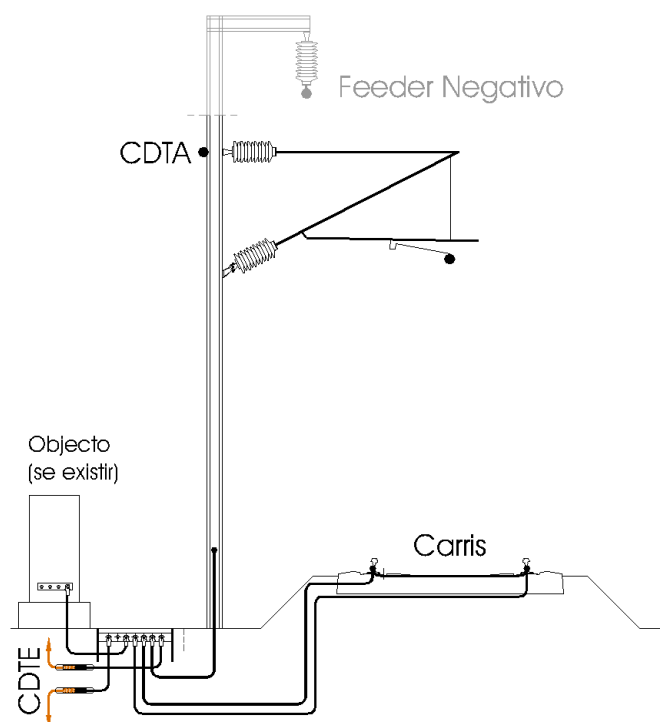


Figura 19 - LTI para via única; desenho de princípio; Sistema AT

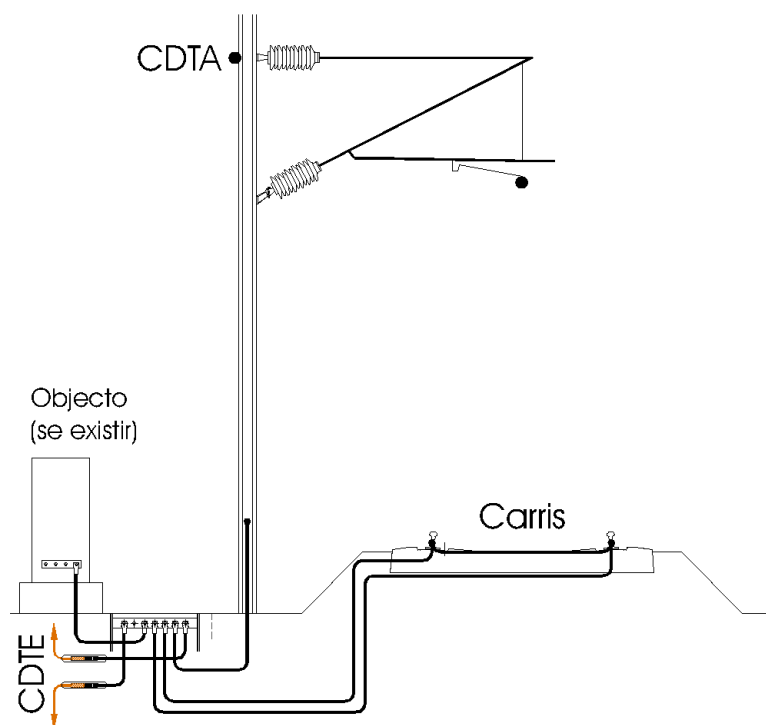


Figura 20 - LTI para via única; desenho de princípio; Sistema RT

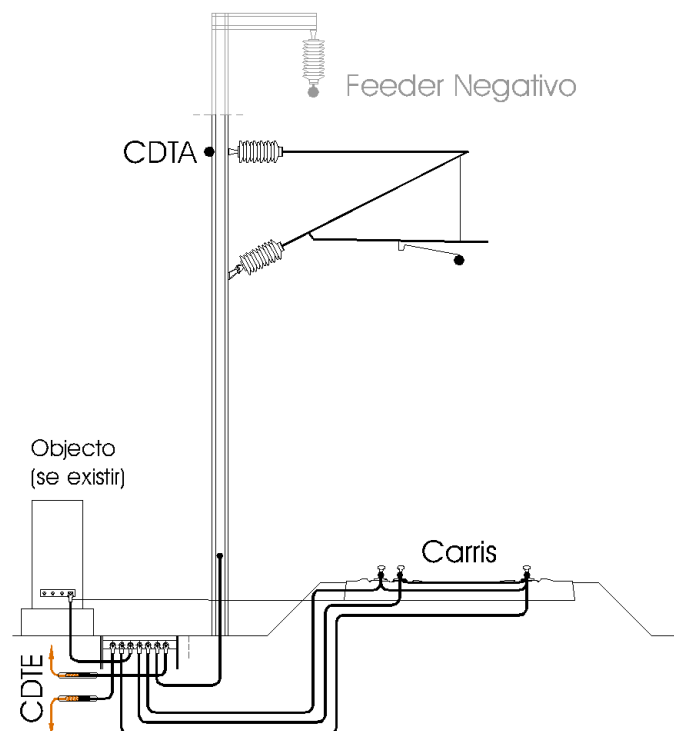


Figura 21 - LTI para via única a 3 carris; desenho de princípio; Sistema AT

Via dupla Figura 22, Figura 23, Figura 24, Figura 25, Figura 26 e Figura 27

1. O CDTA tem de ser ligado eletricamente ao poste por uma pinça;
2. O poste terá de ser ligado à barra de terra na caixa de inspeção através de um cabo do tipo LXV e de acoplamentos aparafusados;
3. O CDTE tem de ser ligado na barra de terra através de um acoplamento aparafusado;
4. As barras de terra de ambos os lados da via têm de ser ligadas por intermédio de 2 cabos do tipo LXV, para além das restantes ligações que compõem a LTI;
5. Têm de ser cumpridos os requisitos do parágrafo 7.2 para ligação de terra direta, assimétrica ou simétrica.

Nas figuras seguintes são apresentadas as várias situações possíveis.

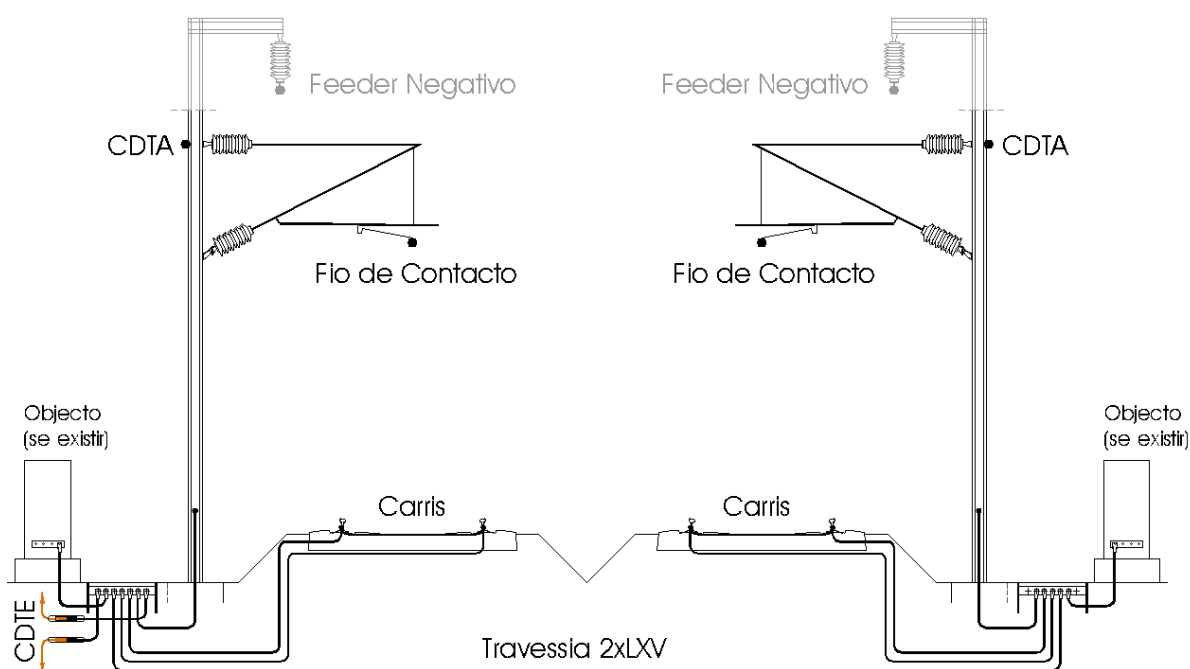


Figura 22 - LTI para via dupla com um CDTE; desenho de princípio; Sistema AT

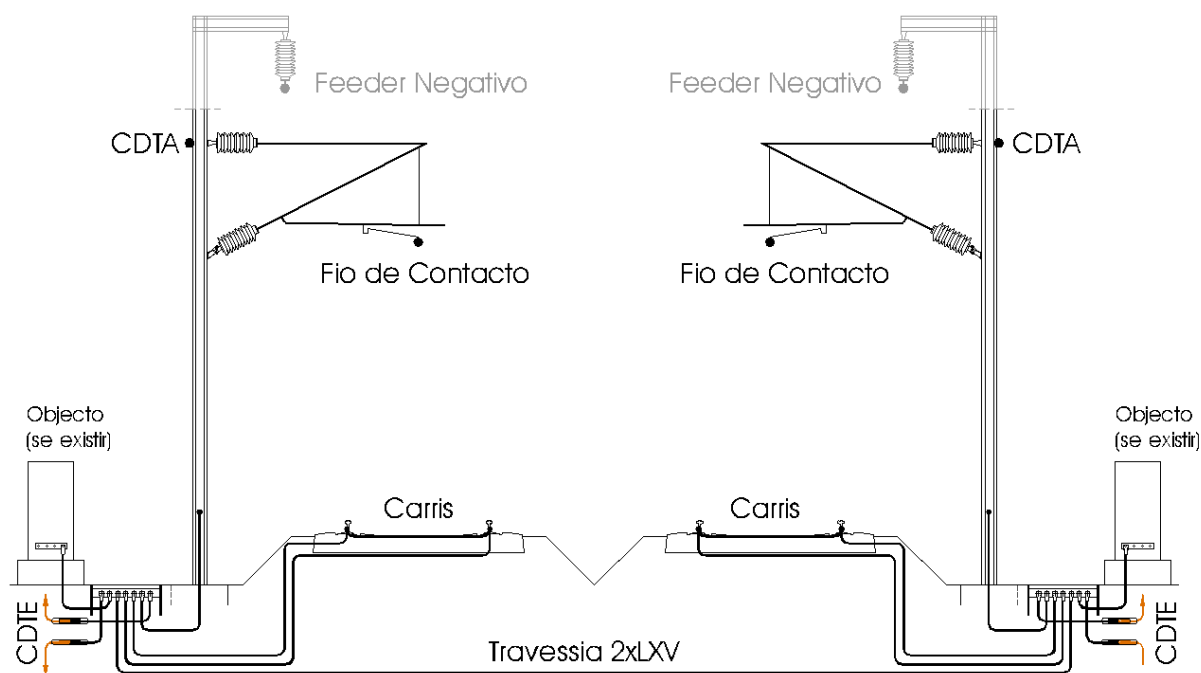


Figura 23 - LTI para via dupla com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema AT

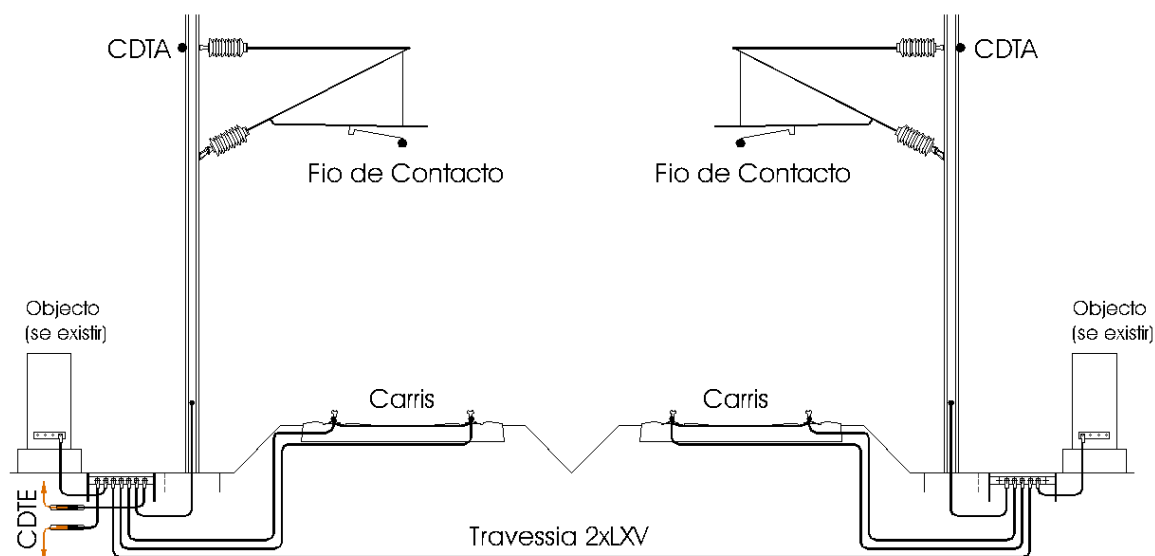


Figura 24 - LTI para via dupla com um CDTE; desenho de princípio; Sistema RT

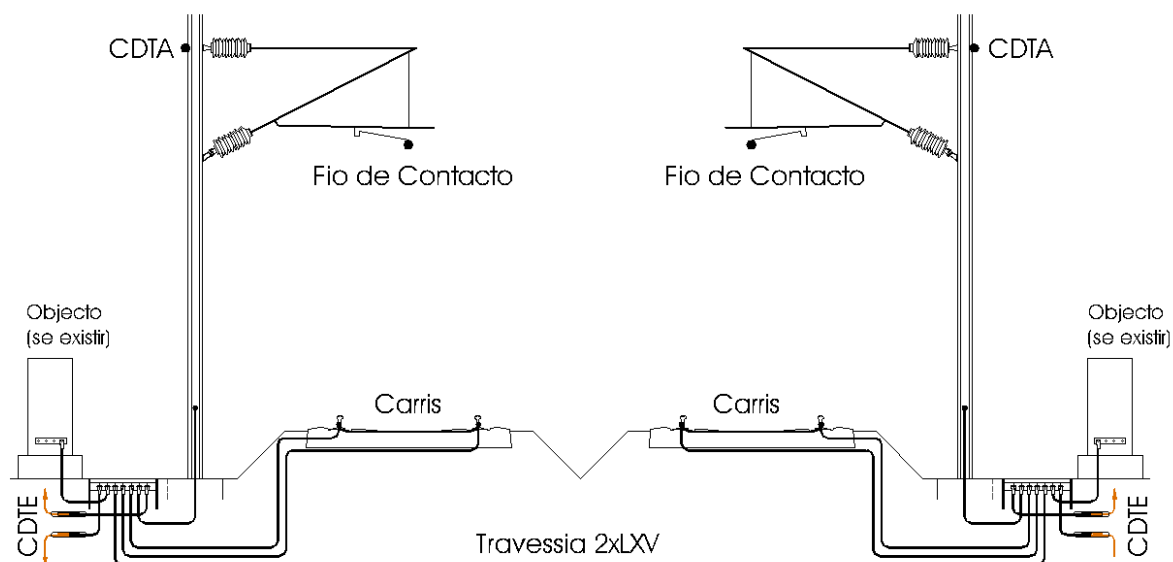


Figura 25 - LTI para via dupla com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema RT

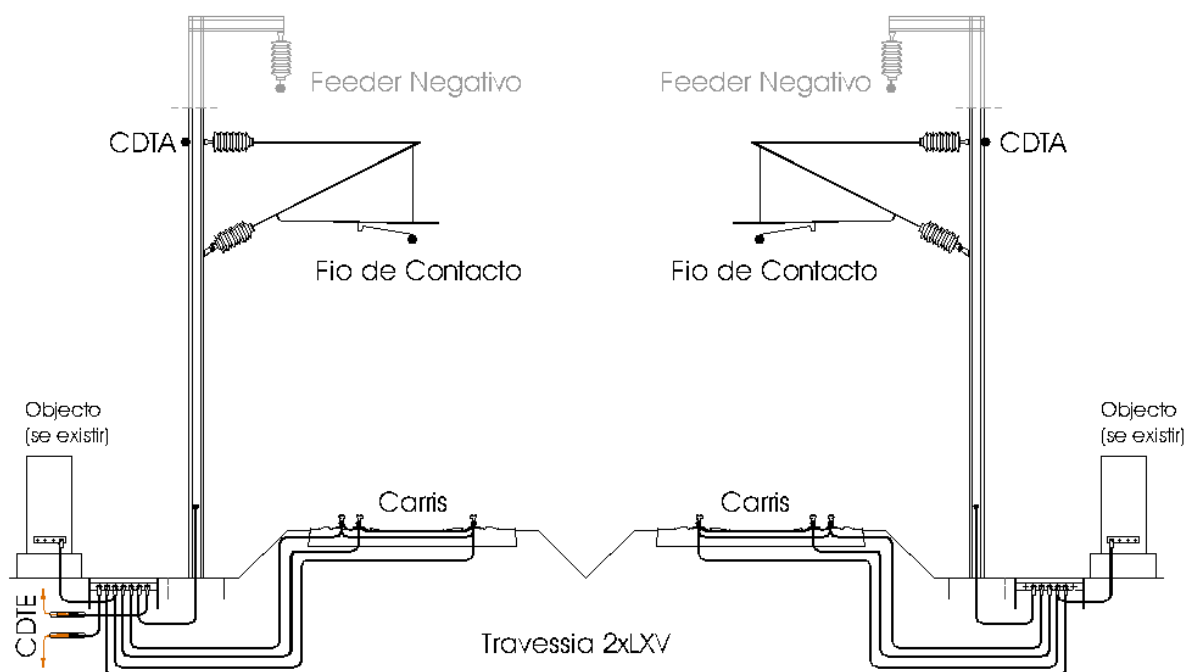


Figura 26 - LTI para via dupla a 3 carris com um CDTE; desenho de princípio; Sistema AT

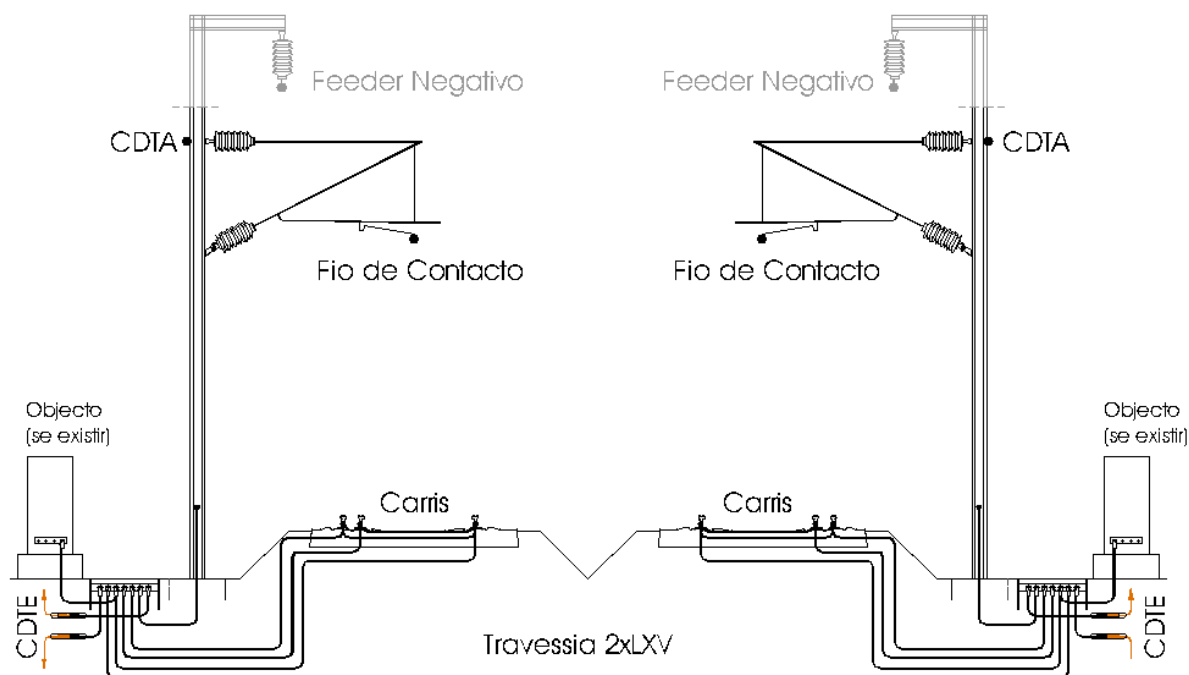


Figura 27 - LTI para via dupla a 3 carris com dois CDTE (só quando existem 2 caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos); desenho de princípio; Sistema AT

Via quadrupla Figura 28, Figura 29, Figura 30 e Figura 31

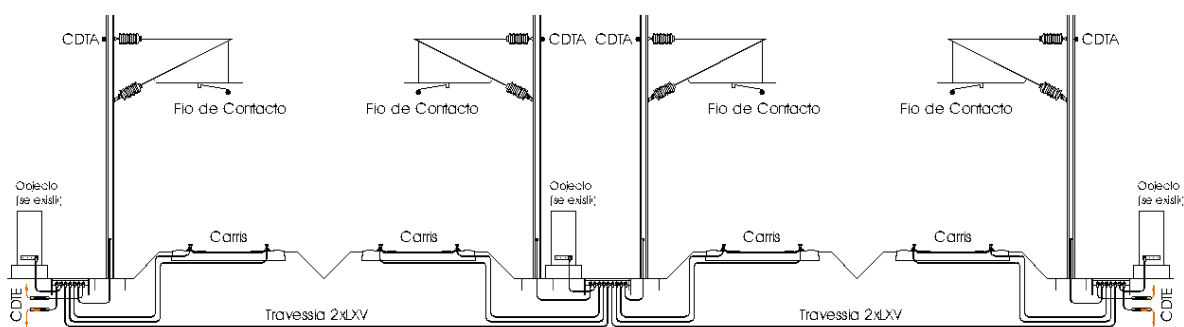


Figura 28 - LTI, quatro vias, dois CDTE (só quando existem dois caminhos de cabos, ambos contendo cabos com condutores metálicos), desenho de princípio, Sistema RT

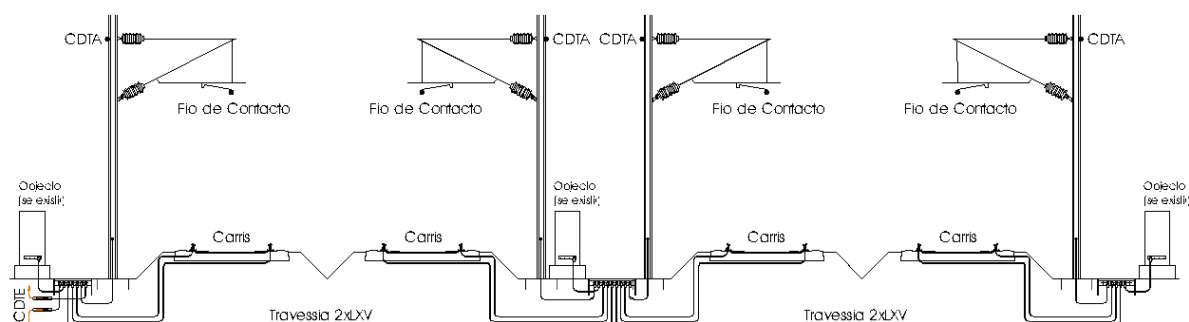


Figura 29 - LTI, quatro vias, um CDTE (situação normal), desenho de princípio, Sistema RT

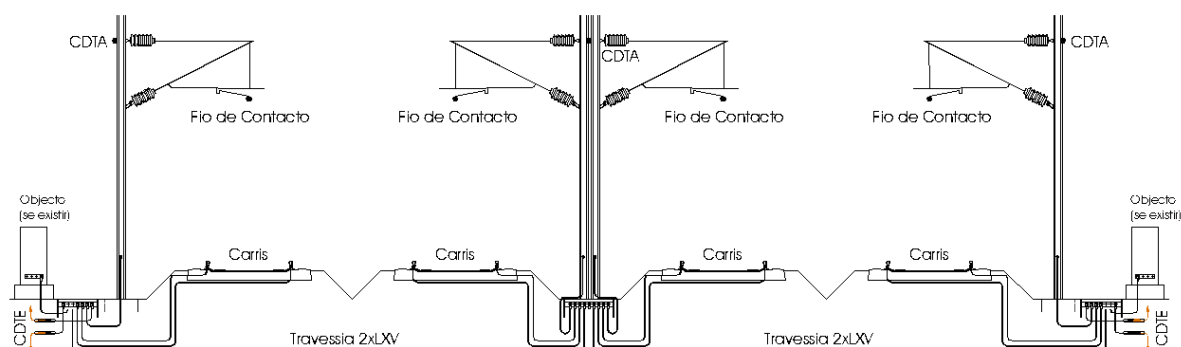


Figura 30 - LTI, quatro vias, dois CDTE, postes centrais alinhados longitudinalmente, desenho de princípio, Sistema RT

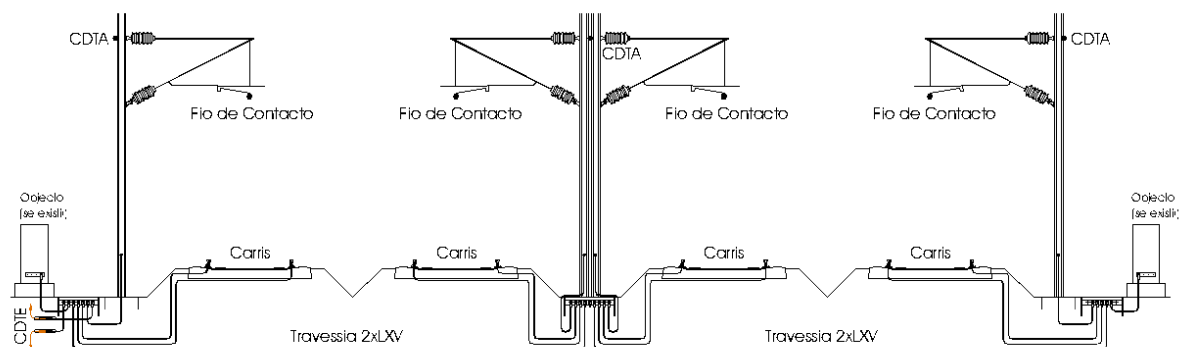


Figura 31 - LTI, quatro vias, um CDTE, postes centrais alinhados longitudinalmente, desenho de princípio, Sistema RT

8.3. Ligação de objetos à terra no sistema de 25 kV em linhas de 2 ou 3 carris

Neste item descreve-se a ligação de objetos à terra. Como o número de objetos e a sua variedade é considerável, descrevem-se os requisitos gerais que têm de ser utilizados para todos os objetos.

Nesta matéria cumpre-se com o disposto na norma EN 50122-1 sendo para o efeito necessário expor alguns conceitos e definições que se apresentam em seguida:

Zona de contacto e Zona de pantógrafo

- As zonas de contacto e de pantógrafo estão de acordo com a [EN50122-1];
- Para X toma-se o valor de 4 metros, para Y o valor de 2 metros e para Z o valor de 2 metros, valores de referência indicados na Norma (ver *Figura 32*).

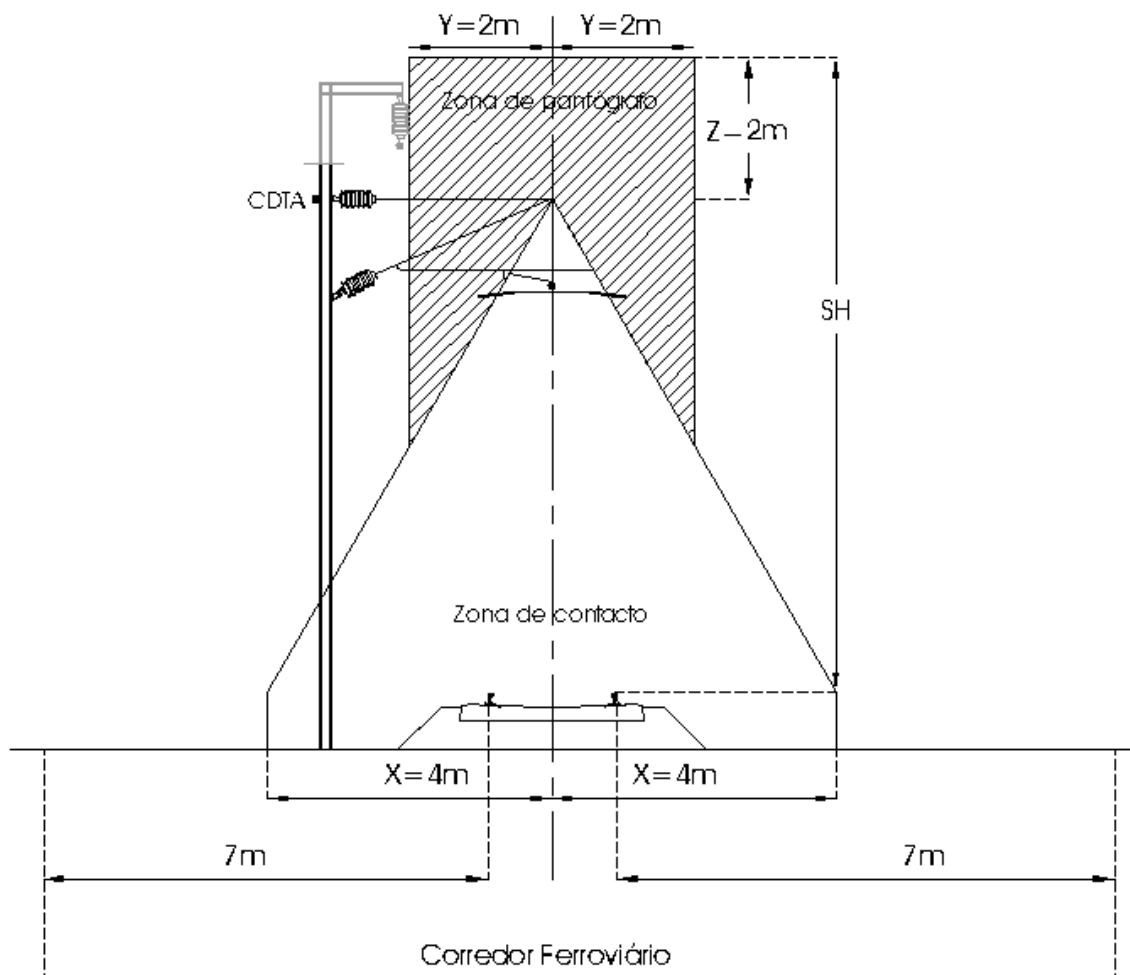


Figura 32 - Zona de contacto, zona do pantógrafo e corredor ferroviário

A ligação de objetos à terra (CDTE) obedece às seguintes regras:

- Ligam-se ao CDTE todos os objetos metálicos com mais de $1 m^2$ de área ou $0,125 m^3$ de volume, contidos no Corredor Ferroviário ou que intersetem esse Corredor;
- Objetos metálicos paralelos à via com comprimento maior do que 100 metros, contidos no Corredor Ferroviário ou que intersetem esse Corredor, têm de ser ligados ao CDTE em ambas as extremidades. A distância entre ligações consecutivas não pode exceder 700 metros;
- Nos locais onde se verifique a existência de uma travessia e simultaneamente a necessidade de ligar até 3 objetos situados do lado oposto ao CDTE, essa ligação pode ser feita diretamente à barra de terra do lado do CDTE;

- Caso não exista travessia e se comprove que a sua execução se verifica ser de extrema dificuldade (terreno rochoso, ou dificuldade similar), os cabos poderão atravessar a via fixados na travessa, cumprindo nesta situação com as regras vigentes para este tipo de ligação;
- As ligações às caixas de inspeção têm de ser efetuadas por meio de acoplamentos aparafusados e cabos do tipo LXV;
- Se um objeto metálico e um poste de catenária podem ser simultaneamente tocados por uma pessoa, o poste e o objeto têm de ser ligados entre si por um cabo do tipo LXV;
- O comprimento máximo do condutor entre o objeto e o sistema de ligação à terra (caixa de inspeção) é de 100 metros.

A Figura 33 ilustra um exemplo de ligação de objetos à terra

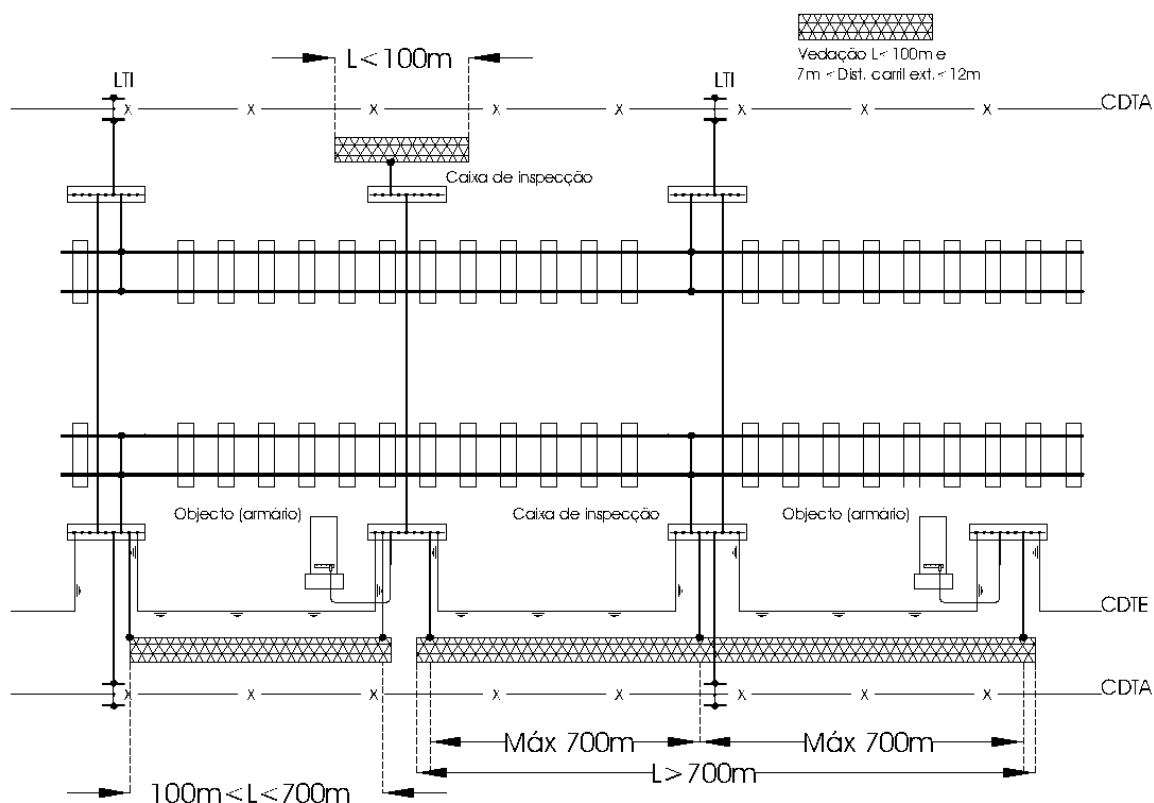


Figura 33 - Ligação à terra de objetos compridos paralelos à via dentro da zona de ligação de objetos

Outras situações identificadas relacionadas com objetos que evidenciem riscos em matéria de segurança, deverão ser analisadas caso a caso.

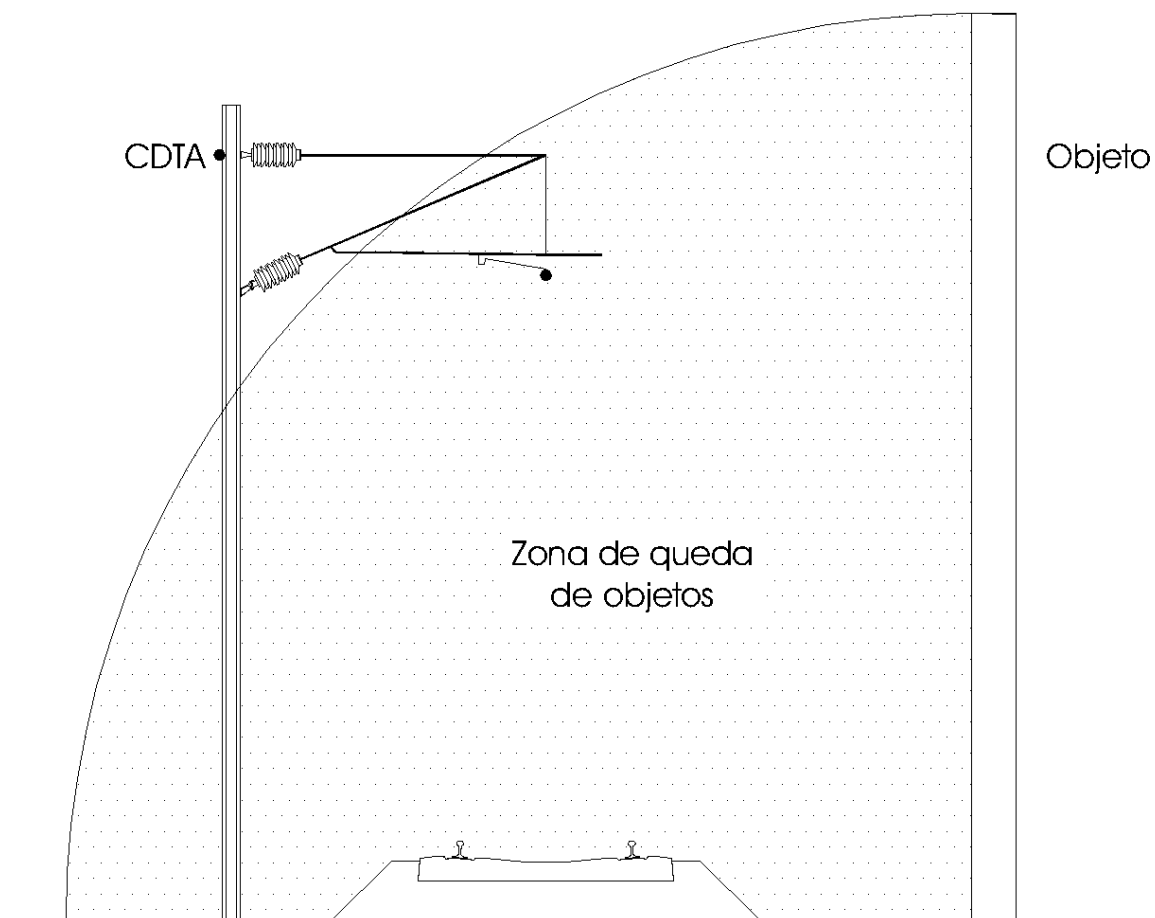


Figura 34 - Zona de queda de objetos

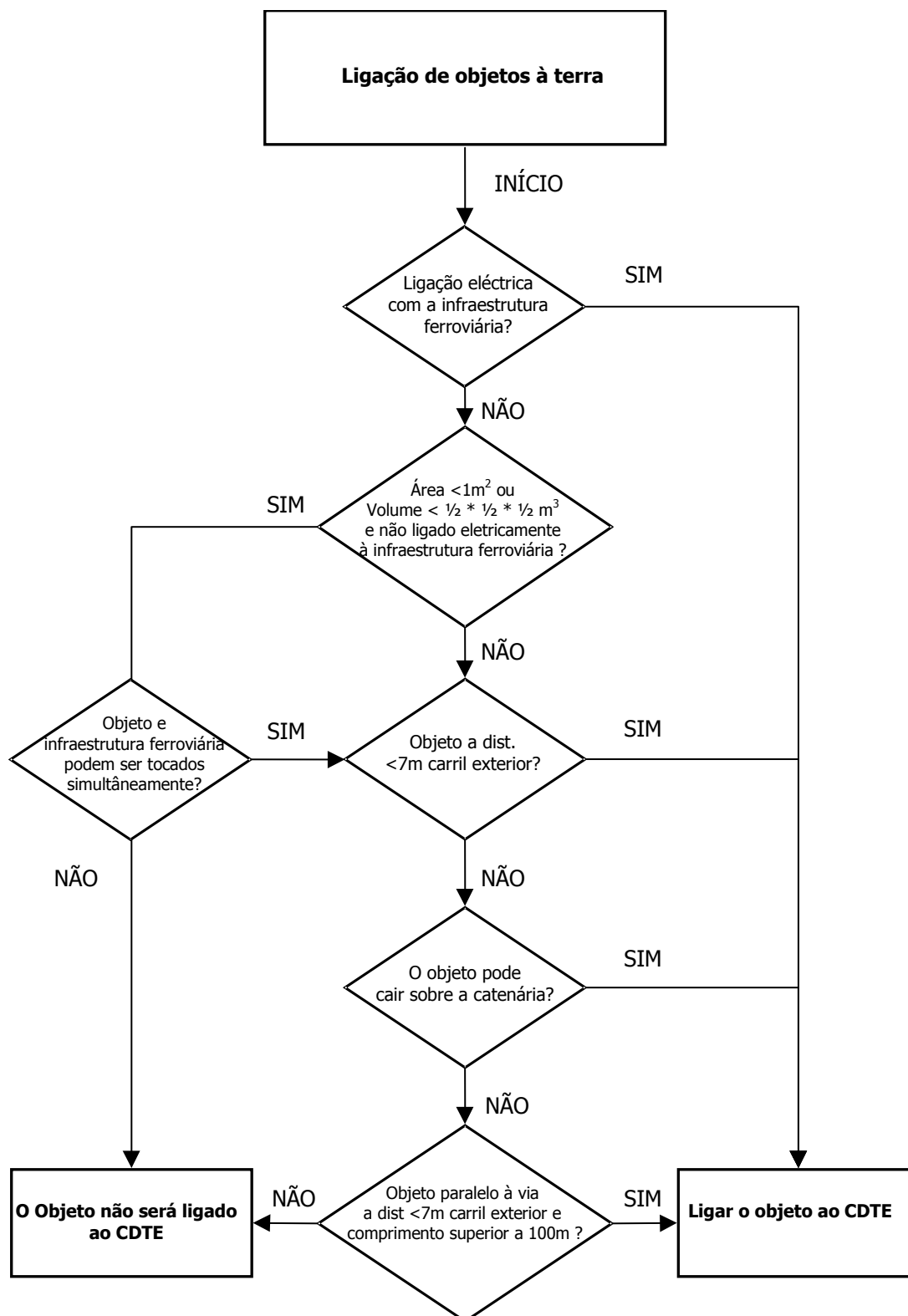


Figura 35- Fluxograma de decisão para a ligação de objetos

Nota importante:

A ligação de um objeto ao CDTE poderá ser feita através de um cabo diferente do especificado nas partes 13 e 15, desde que sejam satisfeitos os seguintes requisitos:

1. Em qualquer circunstância o objeto pode estar sujeito a uma corrente de curto-circuito. Como tal o objeto deve estar fora da zona de contacto e, se aplicável, a zona de queda do objeto (ver *Figura 34*) não pode atingir qualquer parte em tensão do sistema ferroviário;
2. A ligação de terra do objeto está protegida mecanicamente (por exemplo, no interior de um tubo);
3. A ligação do objeto à terra através de um cabo do tipo LXV especificado não é prática devido à natureza do objeto;
4. As dimensões do objeto são inferiores a $3 \times 2 \times 2 \text{ m}^3$.

Se todos os requisitos acima referidos forem cumulativamente satisfeitos, a ligação do objeto à terra pode ser efetuada por intermédio de um cabo de cobre isolado (amarelo e verde) de 6 mm^2 de secção, ou por intermédio de um cabo de alumínio isolado (amarelo e verde) de 10 mm^2 de secção.

Para a ligação de redes, vedações, etc., à terra a utilização do cabo do tipo LXV especificado continua a ser obrigatória uma vez que as ligações a este tipo de objetos estão sempre sujeitas a estragos de origem mecânica.

9. VISÃO GERAL DO SISTEMA DE LIGAÇÃO À TERRA - RCT+TP

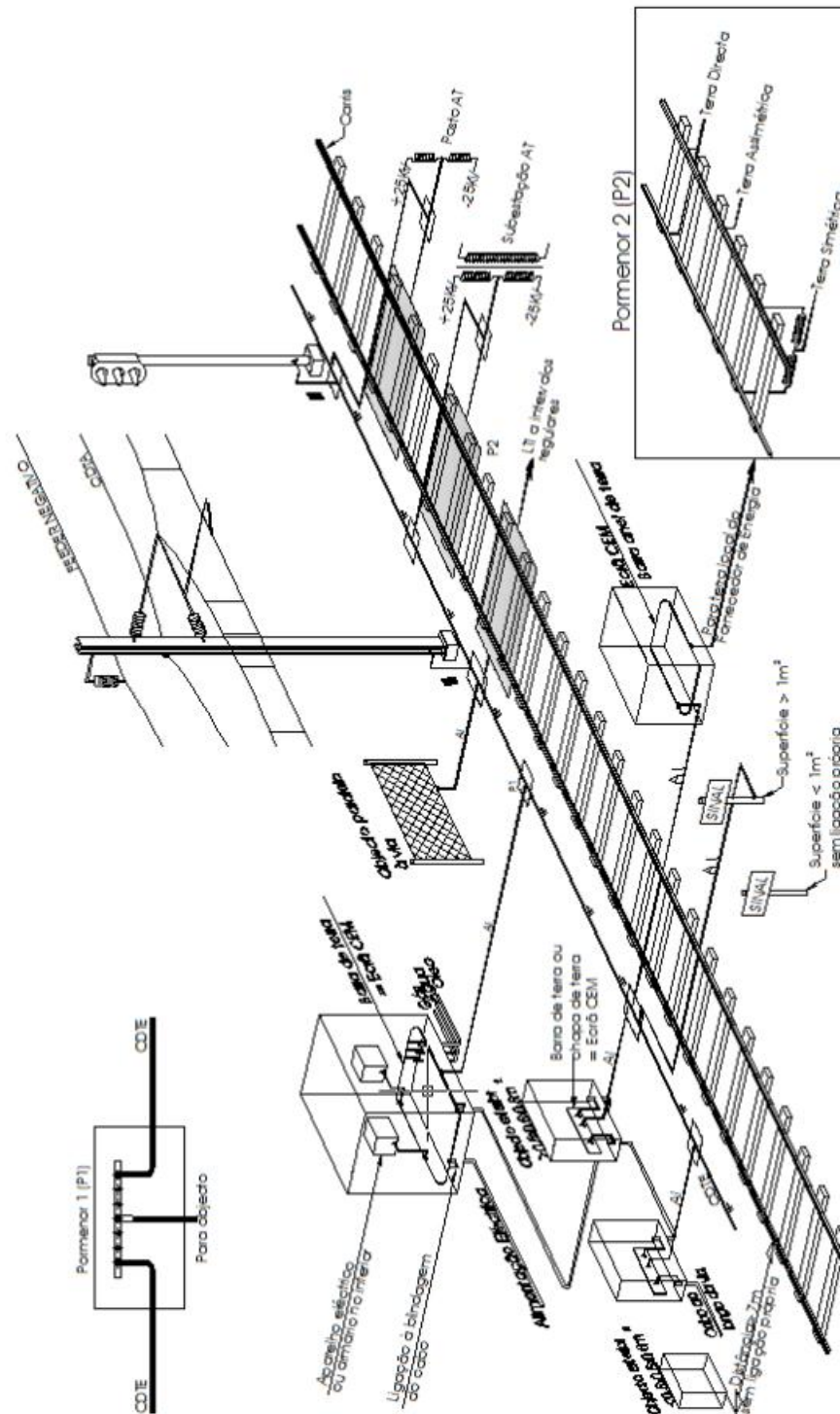


Figura 36 - Vista geral do Sistema RCT+TP (linha a 2 carris)



Co-financiamento da União Europeia
Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T)

A presente publicação é da exclusiva responsabilidade do autor. A União Europeia não se responsabiliza pela eventual utilização das informações nela contida.