

INSTRUÇÃO TÉCNICA

GR.IT.GER.002

RETORNO DA CORRENTE DE TRAÇÃO, TERRAS E PROTEÇÕES PARTE 15: REGRAS DE PROJETO DO SISTEMA RCT+TP

Aplicação:
Grupo IP

CICLO DE PRODUÇÃO DO DOCUMENTO

| ELABORAÇÃO | SUPERVISÃO | APROVAÇÃO |
|-----------------|------------|-------------------|
| EA-ESL e EA-ECE | EA-EPF | DEA 2023-05-02 |



ÍNDICE

| | Pág. |
|---|------|
| 1 INTRODUÇÃO | 6 |
| 2 OBJETIVO | 7 |
| 3 ÂMBITO | 7 |
| 4 SIGLAS E DEFINIÇÕES | 7 |
| 5 RESPONSABILIDADES | 8 |
| 6 OBJETOS DO SISTEMA FERROVIÁRIO | 9 |
| 7 DOCUMENTOS A ELABORAR PELOS PROJETISTAS | 11 |
| 7.1 Peças Escritas | 11 |
| 7.2 Peças Desenhadas | 11 |
| 8 PONTOS DE PARTIDA BASE | 11 |
| 9 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO RCT+TP | 12 |
| 9.1 Introdução | 12 |
| 9.2 Aspectos Gerais | 12 |
| 9.3 Interfaces com partes terceiras contratadas | 15 |
| 9.4 Interfaces entre especialidades internas do projeto | 16 |
| 9.5 Relatório do projeto preliminar (fase conceptual) | 16 |
| 9.6 Projetos de detalhe do sistema por disciplina | 17 |
| 9.7 Verificação mútua das interfaces e consistência dos projetos | 18 |
| 9.8 Relatório final de projeto | 18 |
| 9.9 Produção de desenhos | 19 |
| 9.10 Representação do sistema de terra nos desenhos | 21 |
| 9.10.1 Plano de isolamento | 21 |
| 9.10.2 Plantas de piquetagem (nas estações na escala 1/500) | 21 |
| 9.10.3 Desenhos da posição dos cabos | 21 |
| 9.10.4 Desenhos de construção Civil e Obras de Arte | 22 |
| 9.10.5 Sistemas ligados ao sistema de terra | 22 |
| 9.10.6 Faseamento dos projetos | 22 |
| 10 PROJETO TÉCNICO DO SISTEMA RCT+TP - INTERFACES COM A SINALIZAÇÃO | 23 |
| 10.1 Comentários gerais | 23 |
| 10.2 Localização principal das LTI | 24 |
| 10.3 Localização secundária das LTI | 25 |



| | | |
|--------|---|----|
| 10.4 | Localização das LEAE | 28 |
| 11 | UTILIZAÇÃO DO CONJUNTO COMPLETO DE ESPECIFICAÇÕES | 29 |
| 11.1 | Geral..... | 29 |
| 12 | ALGUNS EXEMPLOS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO | 31 |
| 12.1 | Introdução..... | 31 |
| 12.2 | Primeiro exemplo de colocação de LTI's e LEAE's | 31 |
| 12.3 | Segundo exemplo de colocação de LTI e LEAE | 35 |
| 12.4 | Terceiro exemplo: LTI e caixas de impedância sintonizadas (CIS) em estações e parques | 40 |
| 12.4.1 | Projeto de uma estação..... | 40 |
| 12.4.2 | Resumo..... | 45 |
| | ANEXO A – DESENHOS | 47 |
| | ANEXO B – MONTAGENS TIPO | 50 |
| | ANEXO C – SECÇÕES E NÚMERO DE CABOS | 90 |

Índice de Figuras

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1 – Interfaces dentro de um projeto e entre projetos de entidades externas | 13 |
| Figura 2 – Fluxograma global do processo de desenvolvimento do projeto | 14 |
| Figura 3 – Fluxograma global do processo de produção de desenhos | 20 |
| Figura 4 – Margem para a colocação de LTI em interfaces | 27 |
| Figura 5 – Especificações Normativas e Informativas..... | 29 |
| Figura 6 – Utilização genérica do conjunto de especificações | 30 |
| Figura 7 – Exemplo de layout da via..... | 31 |
| Figura 8 – Exemplo do traçado da via | 35 |
| Figura 9 – Corrente de curto-circuito em função do local ao longo da via..... | 36 |
| Figura 10 – Dados de entrada para o projeto de LTI's em Estações..... | 41 |
| Figura 11 – Inserção de ligações para retorno de corrente de tração por dois lados | 42 |
| Figura 12 – Colocação de LTI's na Interface com a Plena Via..... | 43 |
| Figura 13 – Colocação de LTI's numa Estação | 44 |



Índice de Tabelas

Pág.

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Documentos necessários para projeto RCT+TP | 9 |
| Tabela 2 – Especificações necessárias para projeto RCT+TP | 10 |
| Tabela 3 – Distâncias a praticar em situação Normal | 25 |
| Tabela 4 – Distâncias a praticar em situação Especial | 26 |
| Tabela 5 – Desenhos de Catenária e Energia de Tração | 48 |
| Tabela 6 – Secções dos cabos e número de cabos a utilizar no Sistema RCT+TP | 92 |
| Tabela 7 – Secção de cabos a utilizar na ligação da STT / Posto AT | 93 |
| Tabela 8 – Número de cabos a utilizar na LTI da STT / Posto AT | 93 |



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 | 2003-01-31 | Revisão | Todas |
| v.06 | 2015-11-26 | Revisão da Instrução Técnica para uma infraestrutura a 3 carris | Todas |
| v.07 | 2019-07-25 | Revisão | Todas |
| v.08 | 2023-05-02 | Revisão | Todas |

UO consultadas na elaboração da versão aprovada

- Não aplicável.

Documentos revogados

- GR.IT.GER.002 – Parte 15 | v.07 e ERRATA da GR.IT.GER.002 | v.07.

Documentos de Referência

- [1] EN 50122-1 "Railway applications - Fixed installationsElectrical safety, earthing and the return circuit - Part 1: Protective provisions against electric shock", 2011;
- [2] EN 50329 "Railway applications – Fixed installationsTraction transformers", 2003;
- [3] EN 50388 "Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability", 2012.

Documentos associados

- Não aplicável.

Referência SAP

224 10002011162

Distribuição

Restrito ao Grupo IP e Externa (Projetistas e Empreiteiros)



1 INTRODUÇÃO

O Normativo de RCT+TP é a especificação de Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções. Este normativo encontra-se dividido 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 e Ensaio;
- **Parte 15 Regras de Projeto do Sistema RCT+TP**

A Parte 15 da norma, onde nos encontramos, descreve as regras de projeto necessárias para a implementação do sistema, é composta pelos seguintes anexos:

- Anexo A – Desenhos
- Anexo B – Montagens Tipo
- Anexo C – Secções e número de cabos

E, está organizada em duas partes:

1. A primeira parte descreve genericamente o método de projeto no que respeita à ligação à terra, ao retorno da corrente de tração e à compatibilidade eletromagnética (CEM) para vias a 25 kV - 50 Hz. Esta descrição é geral e não detalha tecnicamente a metodologia de projeto, sendo que os assuntos tratados são essencialmente os seguintes:
 - Uma apresentação geral das disciplinas que possuem interfaces com o projeto de um sistema de RCT+TP;
 - Documentos a serem produzidos nas diferentes fases do projeto;
 - Decisões a tomar durante o desenvolvimento do projeto.



2. A segunda parte, descreve com maior detalhe o que tem de ser feito em cada uma das fases do projeto, qual a informação técnica necessária, quais os resultados desejáveis e o que pode ser feito quando surgem situações de conflito ou incompatibilidade entre as várias especialidades.

2 OBJETIVO

Especificar o processo de desenvolvimento de um projeto de RCT+TP que possa ser implementado numa linha eletrificada a 25kV 50Hz. Este projeto terá de dar resposta aos seguintes requisitos essenciais:

- Garantir a segurança de uma instalação a 25 kV 50Hz, no que diz respeito às tensões de passo e contacto, ou seja, criar um ambiente seguro para os seres humanos;
- Assegurar que uma eletrificação a 25 kV 50Hz dispõe de um sistema de retorno e terras compatível com o sistema de sinalização utilizado;
- Assegurar que um sistema de 25 kV 50Hz está em conformidade, do ponto de vista eletromagnético, com os sistemas na vizinhança da via, estejam ou não estes relacionados com a infraestrutura ferroviária;
- Assegurar que um sistema de 25 kV 50Hz não provoca corrosão (devido às correntes parasitas) nas estruturas de betão armado.

3 ÂMBITO

Aplicam-se a instalações existentes e a instalações novas de toda a Rede Ferroviária Nacional (RFN) eletrificada a 25 kV - 50Hz.

Aplicam-se igualmente no âmbito da Receção Provisória de uma Obra.

4 SIGLAS E DEFINIÇÕES

4.1 Siglas

Da Organização:

| | |
|--------|----------------------------------|
| DEA | Direção de Engenharia e Ambiente |
| EA-EF | Estudos e Projetos Ferroviários |
| EA-ECE | Catenária e Energia de Tração |
| EA-ESL | Sinalização |

Outras Siglas:

| | |
|----|---|
| AT | Autotransformador |
| RT | Sistema com Condutores de Retorno |
| ST | Sistema Tradicional (<i>standard</i>) |



| | |
|--------|---|
| CIS | Caixa de Impedância Sintonizada |
| CDTA | Cabo de Terra Aéreo |
| CDTE | Cabo de Terra Enterrado |
| CEM | Compatibilidade Eletromagnética |
| CONVEL | Controlo de Velocidade |
| CV | Circuito de Via |
| DRCT | Diagrama de Retorno da Corrente de Tração |
| EN | Norma Europeia (<i>European Norm</i>) |
| JES | Junta Elétrica de Separação (<i>Joint Electrique de Séparation</i>) |
| LEAE | Ligação Equipotencial entre cabo(s) de Terra Aéreo(s) (CDTA) e cabo(s) de Terra Enterrado(s) (CDTE) de ambas ou mais vias |
| LTI | Ligação Transversal entre cabo(s) de Terra Enterrado(s) (CDTE), cabo(s) de Terra Aéreo(s) (CDTA) e os carris |
| PH | Passagem Hidráulica |
| PI | Passagem Inferior |
| PS | Passagem Superior |
| RFN | Rede Ferroviária Nacional |
| RCT+TP | Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções |
| TN-C | Sistema com Terra e Neutro ligados |
| TN-S | Sistema com Terra e Neutro separados |
| TN-SC | Sistema com Terra e Neutro separados/ligados |
| TT | Sistema Terra-Terra |

4.2 Definições

Não aplicável.

5 RESPONSABILIDADES

Não aplicável.



6 OBJETOS DO SISTEMA FERROVIÁRIO

Para a elaboração de um Projeto RCT+TP são necessários em termos gerais os documentos constantes da Tabela 1 e Tabela 2:

Tabela 1 – Documentos necessários para projeto RCT+TP

| Título | Desenho | Documento |
|---|---------|-----------|
| Traçado das vias: 1:1000 em plena via; 1:500 em Estações | X | |
| Diagrama de alimentação de energia | X | |
| Esquema elétrico/Seccionamento da catenária | X | |
| Curva característica da corrente de curto-circuito a partir da SST | X | |
| Plantas de piquetagem das instalações fixas de tração elétrica | X | |
| Diagramas de sinalização | X | |
| Plano de cabos | X | |
| Planos de isolamento | X | |
| Plantas preliminares de arquitetura de edifícios e construções civis | X | |
| Plantas preliminares das instalações elétricas e mecânicas | X | |
| Plantas de Piquetagem da catenária | X | |
| Sinalização (Diagrama de Sinalização e Caminhos de Cabos, Plano de Isolamento de Via) | X | |
| CONVEL e/ou ATP (identificação e localização de armários) | X | |
| Telecomunicações (cadastro da instalação, com a localização dos equipamentos instalados e antenas) | X | |
| RSC – Rádio Solo Comboio (cadastro da instalação, com a localização dos equipamentos instalados) | X | |
| Edifícios (elementos de projeto que localizem os quadros de BT, os equipamentos e materiais instalados). No caso de as estações serem dotadas de Postos de Transformação devem ser fornecidos elementos para a sua ligação ao sistema de RCT+TP | X | |
| Obras de Arte (cadastro com a sua identificação e localização) | X | |
| Vedações, barreiras acústicas, etc. (elementos com a sua identificação e localização) | X | |



Tabela 2 – Especificações necessárias para projeto RCT+TP

| Especificações RCT+TP | | | | |
|------------------------------|--|------------------|----------------|------------------|
| Parte | Título | N.º. Doc. | Desenho | Documento |
| 1 | Generalidades | 224-10002011148 | | X |
| 2 | Funcionamento do Sistema de 25 KV | 224-10002011149 | | X |
| 3 | Introdução ao sistema de ligação à terra | 224-10002011150 | | X |
| 4 | Plena Via | 224-10002011151 | | X |
| 5 | Túneis | 224-10002011152 | | X |
| 6 | Pontes | 224-10002011153 | | X |
| 7 | Estruturas | 224-10002011154 | | X |
| 8 | Edifícios e Subestações | 224-10002011155 | | X |
| 9 | Áreas de Estação e Parques | 224-10002011156 | | X |
| 10 | Ligações Exteriores | 224-10002011157 | | X |
| 11 | Sinalização | 224-10002011158 | | X |
| 12 | Terceiros | 224-10002011159 | | X |
| 13 | Especificações dos Componentes | 224-10002011160 | | X |
| 14 | Manutenção e Ensaio | 224-10002011161 | | X |
| 15 | Regras de Projeto do Sistema RCT + TP | 224-10002011162 | | X |



7 DOCUMENTOS A ELABORAR PELOS PROJETISTAS

Um projeto de RCT+TP terá de ser composto pelas peças escritas e pelas peças desenhadas.

7.1 Peças Escritas

As peças escritas terão de ser compostas pelos seguintes documentos:

- Memória Descritiva e Justificativa (MDJ), na qual deverão constar os seguintes pontos:
 1. Introdução;
 2. Organização do Projeto;
 3. Critérios do Projeto;
 4. Características do Sistema de Energia;
 5. Soluções Propostas;
 6. Interfaces;
 7. Interoperabilidade.
- Mapa de Quantidades de Trabalho (MQT);
- Estimativa Orçamental (EO);
- Medições (MED).

7.2 Peças Desenhadas

As peças desenhadas terão de ser compostas pelos seguintes documentos:

- Diagrama geral de RCT+TP (DRCT) compatibilizado com a sinalização, incluindo CDTE e CDTA, e todas as ligações transversais e ligações a outros sistemas;
- Desenhos de edifícios, construções civis, obras de arte em geral, estruturas, sites GSM-R, etc., com rede de terras associada aos mesmos incluindo nomeadamente: placas de terra, armaduras no betão para integrar no sistema de terra, rede de terras exterior do edifício, ecrã CEM das salas técnicas e rede de interligação, etc..

8 PONTOS DE PARTIDA BASE

São necessários vários anos para projetar e construir uma via a 25 kV. Durante a elaboração de um projeto será necessário tomar várias decisões, envolvendo os vários subsistemas base que integram uma infraestrutura nova a construir ou existente a reabilitar. Assim, nem toda a documentação necessária constante da Tabela 1 poderá estar disponível contemporaneamente, dado que, essa documentação poderá integrar não só empreitadas distintas, como também Projetistas distintos, consoante a especialidade em que se insere a referida documentação.

Deste modo, há que estabelecer determinados pontos de partida essenciais ou base, sendo certo que no início de um projeto de RCT+TP, terá de estar especificado o seguinte:

- O traçado da via;



- O tipo de alimentação de energia a 25 kV que será utilizado em cada secção do traçado (ST, RT, AT);
- O tipo de via (balastrada / não balastrada, com laje de betão, ou outra...);
- O tipo, número e localização das construções civis, tais como viadutos, pontes, túneis, estruturas e edifícios;
- A posição das Subestações de fornecimento de energia a 25 kV, Postos de Seccionamento e Postos AT, incluindo o diagrama de alimentação;
- As especificações de projeto enunciadas na Tabela 2 anterior.

9 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO RCT+TP

9.1 Introdução

Neste capítulo é especificado o processo de desenvolvimento de um projeto RCT+TP, descrevendo como se faz a conceção e a integração do sistema de terras.

Em cada fase do processo, lista-se a informação de entrada e de saída e as atividades a executar que são necessárias. Ou seja, qual a informação necessária, que tipo de desenhos se têm de utilizar e como se deve representar o projeto nos desenhos. Não é possível fornecer no imediato informação precisa, nomeadamente em termos de peças desenhadas, já que isso depende de cada projeto em particular ou específico.

A informação deste capítulo não se aplica somente aos projetistas do sistema de terras. Pelo contrário, qualquer disciplina de um projeto ferroviário encontrará informação relevante acerca do processo de desenvolvimento da sua especialidade. A presente parte, bem como todas as partes do Normativo listadas na Tabela 2, constituem os documentos de partida obrigatórios para as várias disciplinas da engenharia ferroviária, razão pela qual o Normativo se encontra organizado em partes associadas a valências técnicas da infraestrutura ferroviária.

9.2 Aspetos Gerais

Com base no esquema da Figura 1 podemos concluir o seguinte:

Numa primeira fase tomam-se como referência as fronteiras do sistema associadas ao projeto na sua globalidade, que neste caso dirá respeito à Via A.

Seguidamente faz-se um inventário ou levantamento dos diferentes subsistemas de terra distribuídos ao longo da via, tais como em pontes, estruturas, túneis, etc., sendo deste modo identificadas as fronteiras associadas a cada subsistema.

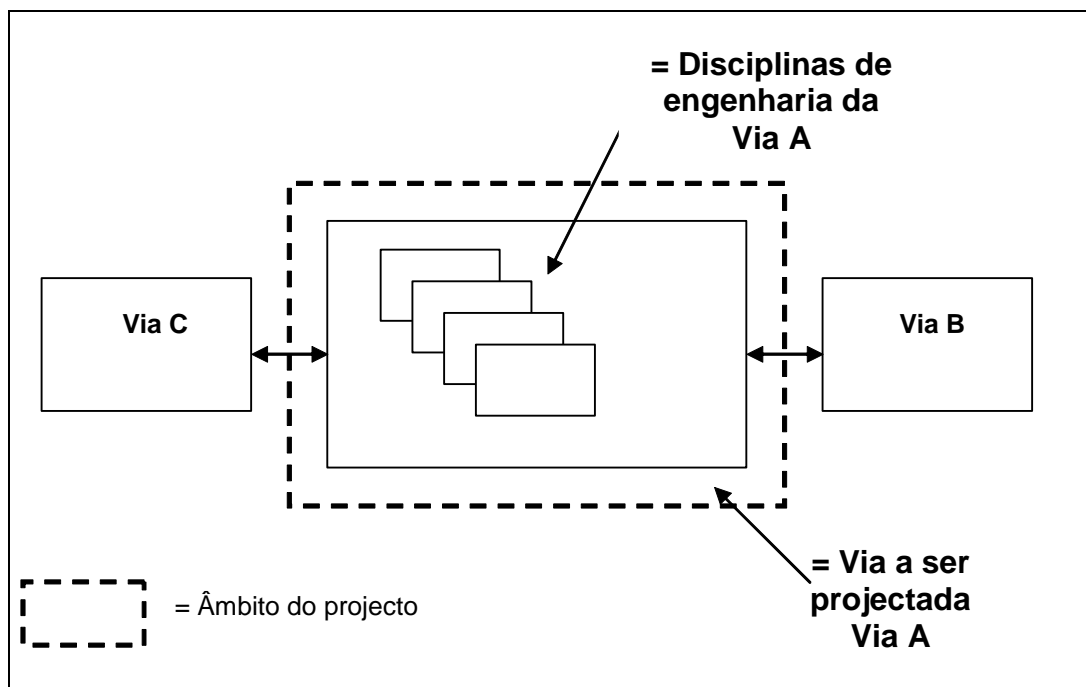


Figura 1 – Interfaces dentro de um projeto e entre projetos de entidades externas

O processo de desenvolvimento de uma infraestrutura, na sua globalidade, pode ser analisado na Figura 1.

O processo é geral para todas as disciplinas integradas no projeto. Contudo, a presente Parte 15 deste normativo, tem de descrever o processo naquilo que ao RCT+TP diz respeito. Como tal, as informações relevantes nesse domínio, encontram-se sombreadas em cor cinza na Figura 2.

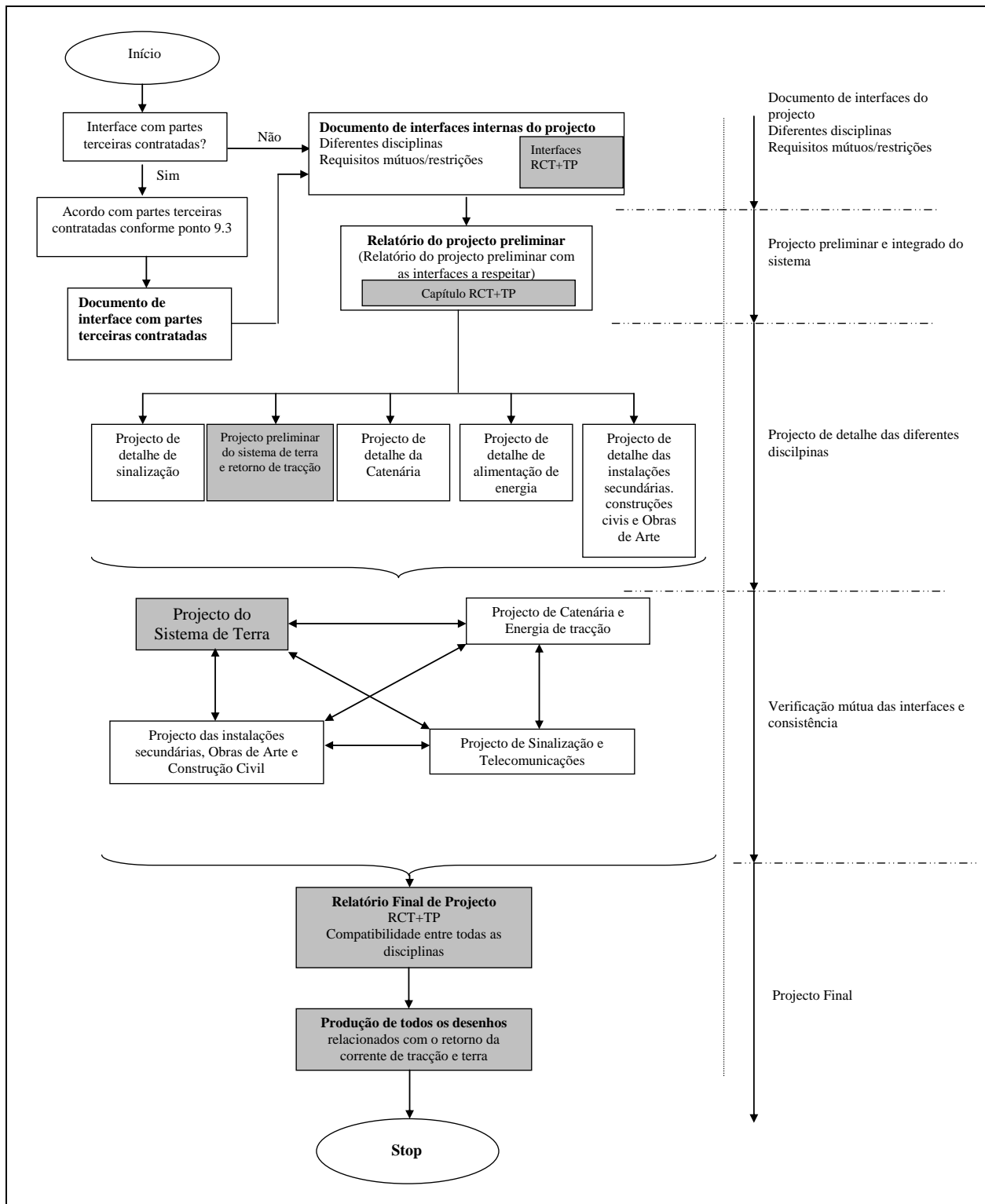


Figura 2 – Fluxograma global do processo de desenvolvimento do projeto

9.3 Interfaces com partes terceiras contratadas

Devido ao facto de o projeto de um sistema ferroviário ser multidisciplinar, tem de ser prestada muita atenção às interfaces entre as diferentes disciplinas. Cada disciplina que produz peças para um projeto, tem de ter em consideração o impacto que as suas opções podem ter nas outras disciplinas do projeto, como seja por exemplo a interface entre a catenária e a sinalização.

A interface entre sistemas ferroviários adjacentes, desenvolvidos por partes terceiras, é um aspeto importante no que respeita aos sistemas de sinalização e de ligação à terra da via. Um acordo acerca destas interfaces será, pois, o primeiro assunto a ser considerado.

Objetivo:

- Sistema contínuo de retorno da corrente de tração;
- Circuitos de via de sinalização compatíveis;
- Sistema de ligação à terra compatível em termos de CEM e de Segurança.

Aspetos a considerar:

- Tipo de circuito de via a utilizar na interface das vias;
- Tipo de circuito de via a utilizar por terceiros na interface das vias;
- Tipo de sistema de alimentação de energia de tração utilizado na interface dos dois sistemas (ST, RT, AT);
- Tipo de sistema de terra utilizado na interface dos dois sistemas (ligação direta à terra, assimétrica/simétrica);
- Especificações dos sistemas de terra e de sinalização (ver Tabela 2);
- Antevisão das correntes de curto-circuito que podem ocorrer em cada ponto da via (esta informação destina-se à determinação dos locais das LTI e LEAE);
- Desenhos à escala 1:1000 (1:500 para as áreas de estações) integrando uma peça desenhada global da linha em formato contínuo para que o projetista possa identificar todos os pontos onde a interação com terceiros pode eventualmente ocorrer.

Conteúdos do documento a produzir neste âmbito:

- Acordo entre os sistemas de terra e de sinalização nas interfaces de projeto com terceiros contratados;
- Ligação CDTE/CDTA nos pontos de interface;
- Ligação dos carris nas interfaces;
- Ligação das armaduras do betão armado para efeitos de ligação à terra (se aplicável);
- Um capítulo do documento de interfaces associado à fase preliminar de integração de sistemas, acerca do retorno da corrente de tração, terras e proteções;



- Informação provisória sobre as posições das ligações, juntas elétricas/mecânicas de separação e localização das LTI.

9.4 Interfaces entre especialidades internas do projeto

O segundo assunto a ser considerado são as interfaces entre as disciplinas do projeto. Em termos gerais, pode-se seguir o seguinte processo na elaboração do documento de interface:

Objetivo:

- Antevisão de todas as interfaces entre sistemas técnicos das disciplinas;
- Prevenção de incompatibilidades entre sistemas desde a fase inicial do projeto.

Pontos de partida:

- Informação específica acerca da disciplina de projeto (por exemplo: tipo de sinalização, tipo de sistema de 25 kV, tipo de sistema de terra);
- Especificações do Normativo (ver Tabela 2).

Atividade:

- Verificar se as soluções técnicas estão de acordo com o conceito geral do sistema de terra. Se não surgirem conflitos, o conceito geral será de acordo com a solução standard. Se surgirem conflitos com a solução standard, têm de ser encontradas soluções alternativas. Em geral pode dizer-se que é essencial interações entre as equipas de projeto das diferentes disciplinas.

Documentos a elaborar:

- Documento geral sobre interfaces (um documento para todas as disciplinas).

9.5 Relatório do projeto preliminar (fase conceptual)

Objetivo:

- No relatório de projeto preliminar são descritas as soluções conceptuais para as interfaces. O principal objetivo é projetar um sistema em que existe compatibilidade interna entre os diferentes sistemas no que diz respeito à ligação à terra e retorno da corrente de tração. Com base neste documento as equipas de cada disciplina podem desenvolver um projeto preliminar do sistema.

Pontos de partida:

- Documento de interfaces;
- Especificação Normativa de ligação à terra (ver Tabela 2);



- Requisitos para cada disciplina com interfaces com o sistema de ligação à terra e retorno da corrente de tração;
- Desenhos na escala 1:1000 (1:500 para as áreas de estações);
- Documento com as especificações do projeto (descrição das vias, como por exemplo balastrada/assente em laje, pontes, viadutos, etc.);
- Especificações de todos os sistemas técnicos relevantes, nomeadamente sinalização, subestações, etc.;
- Corrente de curto-circuito em função da distância ao longo da via.

Atividade:

- Ações de todas as disciplinas para verificar se a sua proposta de projeto está em conformidade com as especificações do Normativo (ver Tabela 2);
- Projetistas do sistema de ligação à terra e do retorno de corrente de tração verificam o projeto das outras disciplinas;
- Discussão entre a equipa da disciplina de ligação à terra e cada uma das outras disciplinas para resolver as incompatibilidades;
- Decisão acerca da forma como será apresentado o projeto de terra, que desenhos serão utilizados.

Documentos a elaborar:

- Estudo Prévio;
- Relatório de projeto da fase preliminar/conceitual, com o acordo de todas as disciplinas acerca do sistema de terras e de retorno proposto por estas, conforme descrito nas Partes 1 a 15 do sistema RCT+TP.

9.6 Projetos de detalhe do sistema por disciplina

Objetivo:

- Projetos de detalhe das disciplinas envolvidas no projeto;
- Todos os projetos de detalhe de acordo com o relatório de projeto da fase conceptual.

Pontos de partida:

- Relatório de projeto da fase preliminar/conceitual;
- Documentos de base específicos de cada disciplina (contrato, documentação de fornecedores);
- Para o projeto do sistema de terra: especificações do Normativo.



Atividade:

- Projeto do sistema ferroviário incluindo sistemas relacionados e o sistema retorno da corrente de tração, terras e proteções.

Documentos a elaborar:

- Projetos detalhados para cada uma das disciplinas.

9.7 Verificação mútua das interfaces e consistência dos projetos

O conceito de base do projeto de cada disciplina tem de ser revisto. Tem de ser prestada muita atenção aos requisitos descritos no relatório de projeto na fase conceptual. Todas as disciplinas têm de verificar quais as consequências que as alterações podem ter no seu projeto específico.

Objetivo:

- Verificação geral do projeto para determinar se os projetos são compatíveis entre si.

Pontos de partida:

- Projeto de detalhe de cada uma das disciplinas.

Atividade:

- Verificar a compatibilidade entre as diversas disciplinas e o projeto de terra e retorno da corrente de tração;
- Resolver incompatibilidades entre sistemas.

Documentos a elaborar:

- Sistemas que verificam os requisitos de compatibilidade;
- Atualização do relatório final de projeto e dos projetos individuais.

9.8 Relatório final de projeto

O relatório final de projeto é o documento central de projeto para todas as disciplinas. Os projetos de detalhe serão elaborados tendo por base este relatório. Todas as decisões técnicas de alteração têm de ser incorporadas neste relatório e todas as disciplinas têm de dar o seu acordo à atualização do relatório. Para além disso, será disponibilizada a seguinte informação:

- Um sumário da informação relativa a todas as outras disciplinas relevantes para cada fase do projeto de detalhe;
- Que desenhos serão utilizados para colocar a informação.



Objetivo:

- Um relatório de projeto detalhado que indica ao engenheiro projetista todos os parâmetros importantes para elaborar o projeto final do sistema de RCT+TP.

Pontos de partida:

- Projeto individual de cada disciplina.

Atividade:

- Integração dos projetos individuais num único documento.

Documentos a elaborar:

- Relatório final de projeto contendo:
 - Um projeto desenhado do sistema RCT+TP compatível com as outras disciplinas;
 - Um acordo entre todas as disciplinas que possuam uma interface com o sistema de RCT+TP;
 - O índice dos desenhos a elaborar;
 - Planeamento do projeto com os caminhos críticos (quando e que disciplina deve fornecer qual documento para assegurar o progresso do projeto).

9.9 Produção de desenhos

Após a produção do relatório final de projeto podem ser produzidos os desenhos. Este processo é ainda uma fase com diversas interações entre disciplinas.

Apesar de o relatório final de projeto constituir uma boa base para evitar alterações decorrentes de problemas nas interfaces, estas podem sempre vir a surgir, já que novas situações podem sempre ocorrer.

A Figura 3 ilustra o processo associado a esta fase.

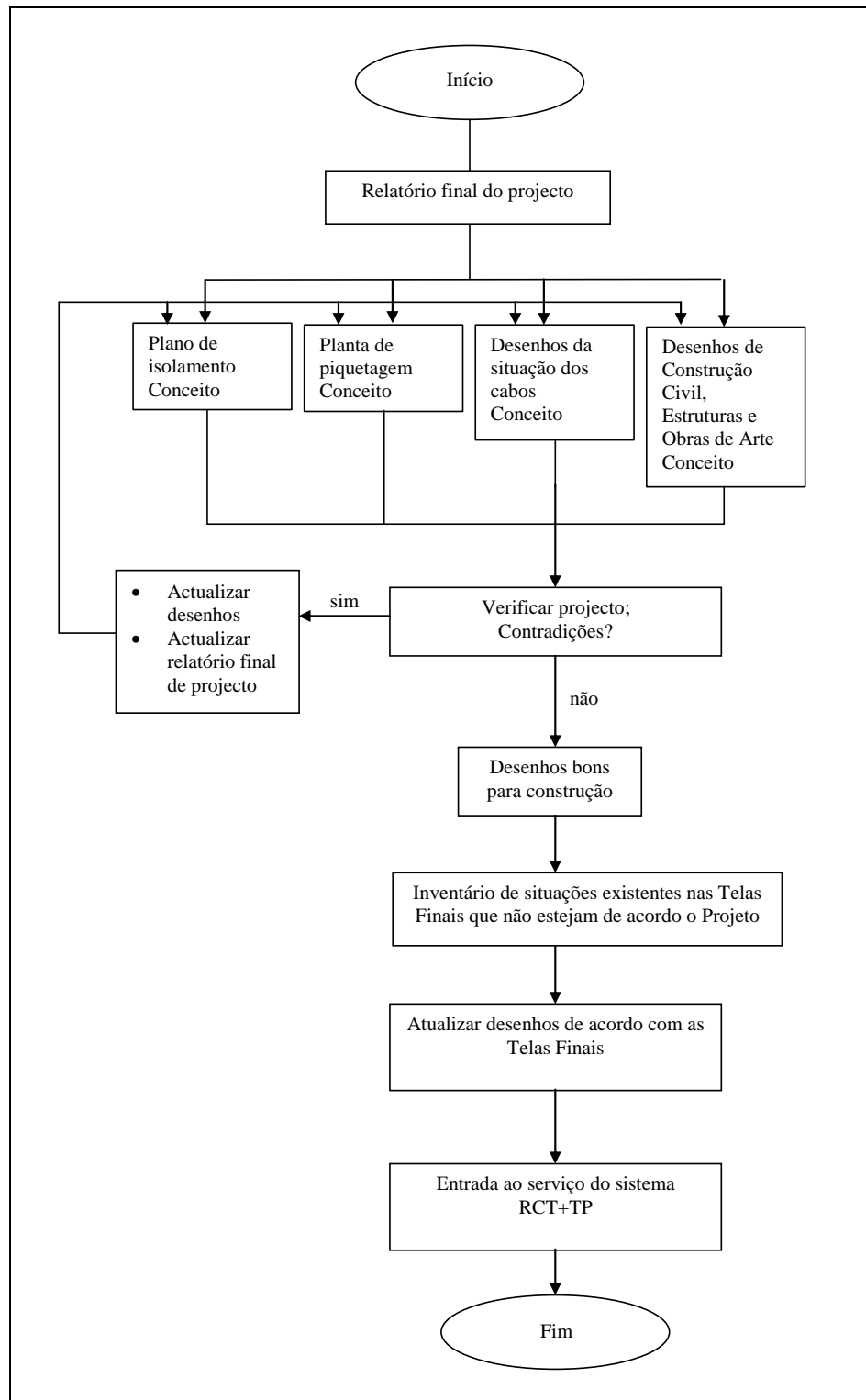


Figura 3 – Fluxograma global do processo de produção de desenhos



9.10 Representação do sistema de terra nos desenhos

Terá de ser refletida ou representada nos desenhos a informação constante dos pontos seguintes associada ao projeto de RCT+TP.

9.10.1 Plano de isolamento

No “Plano de isolamento” terá de ser desenhada a seguinte informação:

- Todos os circuitos de via (sistemas de deteção de comboios), incluindo o sistema de sinalização para cada extensão de via;
- Posição das juntas de isolamento;
- Posição das ligações de impedância (para as LTI);
- Posições de pontos de terra direta nos carris para as LTI's no caso de sistema de sinalização monocarril ou no caso de contadores de eixo;
- Posição do CDTE (indicativa);
- Posição do CDTA (indicativa);
- Posição das ligações de retorno de corrente de tração à via nas subestações e nos postos AT.

9.10.2 Plantas de piquetagem (nas estações na escala 1/500)

- Posição do CDTA ao longo da via.

9.10.3 Desenhos da posição dos cabos

A correlação entre os planos de cabos e as plantas de piquetagem permite identificar o posicionamento das caixas de inspeção.

Nos planos de cabos são representadas:

1. A posição de todas as caixas de inspeção;
2. A ligação do CDTE nas caixas de inspeção;
3. A posição dos elétrodos de terra;
4. A posição de todas:
 - As ligações transversais do tipo LTI;
 - As ligações transversais do tipo LEAE;
 - As ligações entre uma caixa de inspeção/CDTE e os seguintes objetos:
 - Instalações de catenária;
 - Armários de sinalização, telecomunicações;
 - Seccionadores de tensão e seccionadores de catenária;
 - Edifícios (ver 224-10002011155);
 - Objetos metálicos de/em pontes;



- Objetos metálicos em túneis;
- Etc.
- As ligações entre a subestação/postos AT e a via;
- As ligações entre os elétrodos de terra e as caixas de inspeção/CDTE;
- As ligações entre as placas de terra das estruturas de construção civil (obras de arte, túneis, pontes, viadutos, estruturas várias) e o CDTE.

Nota:

Todas as conexões têm de estar de acordo com as especificações da Tabela 2.

Os desvios relativamente às especificações têm de ser aprovados pela IP, para que sejam evitadas incompatibilidades com a sinalização ou outros sistemas.

O plano de cabos deve também ser utilizado para efeitos de manutenção.

9.10.4 Desenhos de construção Civil e Obras de Arte

Projeto de adequação ao sistema RCT+TP das Obras de Arte (Viadutos, Pontes ou Túneis), Estruturas ou outras Obras de Construção Civil que integrem a infraestrutura ferroviária. Tipicamente estes projetos são designados pelos projetistas por “Rede de Terras” da Obra em questão. Estas peças desenhadas incluem nomeadamente o desenho global das armaduras de terra (200 mm² Fe) colocadas no betão, outros componentes associados às mesmas, a posição das placas de terra e a sua ligação, nomeadamente aquelas que fazem interface com o restante sistema de RCT+TP exterior.

9.10.5 Sistemas ligados ao sistema de terra

O resultado final do processo de desenvolvimento do projeto consiste num conjunto de desenhos incluindo o relatório final de projeto. Todas as ligações entre objetos e o sistema de terras têm de estar representadas nos desenhos. Para a instalação e manutenção tem de ser elaborada uma lista dos objetos ligados ao sistema de terra. Tem de ser fornecida a seguinte informação:

- Nome do objeto;
- Tipo de objeto;
- Posição do objeto na via (km);
- Visão global dos componentes de ligação (tipo de cabo, acoplamentos, tipo de soldadura, etc.).

9.10.6 Faseamento dos projetos

É muito importante o faseamento da construção de um sistema ferroviário no que se refere ao RCT+TP e à sua ligação. O sistema de terras é um dos sistemas de base de um sistema ferroviário, interligando projetos de diversas disciplinas. O sistema de terra tem igualmente de criar um



ambiente elétrico e eletromagnético seguro para os seres humanos na vizinhança do sistema ferroviário.

Como tal, é necessário implementar um sistema RCT+TP em conformidade com o presente conjunto de especificações, desde a fase inicial do processo de construção.

Note-se que, por razões de segurança, o sistema de terra global, têm de estar concluído e operacional antes que quaisquer outros sistemas sejam colocados ao serviço, tais como a catenária e energia de tração, a sinalização, as telecomunicações, os sistemas elétricos e mecânicos, etc., já que estes sistemas fazem uso do sistema de terra. É igualmente fundamental que o sistema de terra e redes de terra em geral estejam completamente operacionais antes que o sistema de fornecimento de energia de tração seja posto em funcionamento. De acordo com a Legislação Europeia é obrigatório que qualquer sistema ferroviário com tração elétrica esteja provido de um sistema de retorno de corrente de tração, terras e proteções, funcionando corretamente em qualquer circunstância.

10 PROJETO TÉCNICO DO SISTEMA RCT+TP - INTERFACES COM A SINALIZAÇÃO

10.1 Comentários gerais

Os projetistas ao desenvolverem os seus projetos, terão de desenvolvê-los obrigatoriamente em conformidade com as especificações de interoperabilidade.

Relativamente às tensões de passo e contacto, aplica-se o disposto na norma [1]. A tensão de contacto efetiva máxima permitida é de 60 V em regime permanente e de 785 V durante 100ms em regime de curto-circuito.

A potência nominal instalada na subestação obedece aos critérios da norma [2] sendo os regimes de sobrecarga de acordo com o duty class IXB (c). A corrente máxima em regime de sobrecarga para uma subestação poderá assumir valores de 1,315 vezes a Potência Nominal durante 2h e de 1,937 vezes a Potência Nominal durante 300s.

A corrente curto-circuito não ultrapassa o valor máximo de 8,3kA, valor máximo verificado na Rede Ferroviária Nacional (RFN), durante um intervalo de tempo de 100ms, cumprindo com o requisito da ETI de Energia que limita o valor da corrente de curto-circuito a 15kA.

De acordo com o preconizado na ETI de Energia, designadamente na especificação constante da norma [3], a potência de uma unidade elétrica assume um valor até 15MVA (linhas de Categoria IV – linhas TEN-T Core), afetado do fator de correção “a” conforme previsto no ponto 7.2 da referida norma.

Assim, com base nos pressupostos enunciados são apresentadas nas Tabela 3 e Tabela 4 as distâncias a praticar entre LTI's e, entre LTI/LEAE em situação Normal e Especial.

Este formato de classificação é válido para o dimensionamento das distâncias a cumprir num determinado projeto de RCT+TP onde uma unidade elétrica consome até 15MVA, sendo que as distâncias a praticar estabelecidas são independentes do valor da potência nominal das subestações associadas e estão em conformidade com os pressupostos já enunciados.

Nesta abordagem, as distâncias a praticar definem-se em função da ordem de grandeza da corrente de curto-circuito ao carril de uma subestação de tração elétrica 1 x 25kV ou 2 x 25kV da



IP e aos setores alimentados por transformadores na SST em V ou em T. No caso 2x25kV a maior das duas correntes de CC: catenária/carril ou feeder/carril.

Importa referir que as distâncias em jogo nas Tabela 3 e Tabela 4 estão dimensionadas para linhas bicarril, onde ambos os carris funcionam como condutores contínuos sem interrupções de continuidade longitudinal e linhas monocarril onde apenas 1 carril é considerado como aproximadamente contínuo.

Em instalações bicarril, o dimensionamento efetuado, para uma unidade elétrica cujo consumo é de 15 MVA, pressupõe a implementação nessas linhas de sistemas de deteção baseados em circuitos de via sem juntas, ou a contadores de eixos.

Para este consumo, a utilização de circuitos de via do tipo ITE (com juntas físicas) que recorrem necessariamente à utilização de Caixas de Impedância Sintonizadas nas ligações das LTI's, conduz a maiores restrições nas distâncias a praticar entre LTI/LTI, relativamente aquelas que se apresentam nas Tabela 3 e Tabela 4.

Em geral, pode dizer-se que as ligações transversais LTI são inicialmente projetadas sem que se tenha em consideração o sistema de sinalização. Assim, cria-se a solução que se considera ótima do ponto de vista do retorno de corrente de tração. Seguidamente verifica-se a interação com o sistema de sinalização. A solução preliminar é possível do ponto de vista da sinalização? Caso não seja, os projetistas da sinalização e os do retorno de corrente de tração têm de posicionar as LTI nos locais adequados a esse projeto específico, por exemplo para onde a sinalização possa providenciar um acesso aos carris, tendo em consideração as distâncias máximas entre estas.

Normalmente na plena via, onde se utilizam contadores de eixos, é permitida a ligação direta dos carris à terra. Do ponto de vista da sinalização, somente um número limitado de problemas é expectável. Nas estações e parques, onde com frequência se utilizam circuitos de via, é expectável um maior número de conflitos. Este assunto é tratado na Parte 9 e na Parte 11.

Nota:

No presente documento apresenta-se um número limitado de regras de projeto. Para conhecer as regras de detalhe, o leitor deverá consultar as diferentes partes deste conjunto de especificações.

10.2 Localização principal das LTI

De entre as múltiplas possibilidades de localizar as LTI, existem algumas posições fixas para as mesmas.

1. No início de um projeto de terra, devem ser localizadas em primeiro lugar as seguintes LTI:
 - LTI na ligação da via à rede elétrica junto à Subestação: esta posição é obrigatória e não pode ser alterada;
 - LTI na ligação da via à rede elétrica junto a um Posto AT: esta posição é obrigatória e não pode ser alterada;
 - LTI no local de um Posto de Catenária: esta posição não é obrigatória, pode ser alterada, mas a sua localização é prioritária.
2. Em segundo lugar são localizadas as LTI nos parques:



- Colocar LTI's nas interfaces com a "Plena Via";
 - Se necessário colocar LTI no parque, é preferível que todas as ligações de impedância estejam no mesmo plano transversal. Ver o ponto seguinte para a colocação destas LTI secundárias;
 - Se esta situação entrar em conflito com as possibilidades do sistema de sinalização, a LTI pode ser dividida em duas ou mais partes, que devem estar o mais próximo possível umas das outras. Este formato de LTI é classificado como LTI distribuída para a qual apenas uma LEAE é necessária para todas as vias do parque (consultar a Parte 9 sobre este tema).
3. Em terceiro lugar são localizadas as LTI's nas estações de passageiros:
- Colocar LTI's nas interfaces com a "Plena Via";
 - Se necessário colocar LTI na estação é preferível que todas as ligações de impedância estejam no mesmo plano transversal. Se possível é preferível colocar a LTI na vizinhança do edifício da estação. Ver ponto seguinte para o posicionamento desta LTI secundária;
 - Se esta situação entrar em conflito com as possibilidades do sistema de sinalização, a LTI pode ser dividida em duas ou mais partes, que devem estar o mais próximo possível umas das outras. Este formato de LTI é classificado como LTI distribuída para a qual apenas uma LEAE é necessária para todas as vias do parque (consultar a Parte 9 sobre este tema).
4. Se existir um túnel no projeto:
- Colocar LTI's no local dos seccionadores de terra, caso previsto no Túnel. Se esta situação entrar em conflito com a sinalização, existe uma tolerância para a localização da LTI de 100 m ao lado da via. Tem de ser instalada uma LEAE no local do seccionador de terra.
 - Colocar uma LTI no local dos compartimentos técnicos no túnel. Se esta situação entrar em conflito com a sinalização, existe uma tolerância para a localização da LTI de 100 m ao lado da via. Tem de ser instalada uma LEAE no local do seccionador de terra.
5. Após se terem fixado as posições destas LTI's, com o acordo das disciplinas de sinalização e RCT+TP, estes locais podem ser utilizados como pontos de partida para o posicionamento das restantes LTI intermédias/secundárias.

10.3 Localização secundária das LTI

As distâncias máximas entre LTI's dependem do tipo de sistema de sinalização utilizado. As distâncias indicadas na Tabela 3 são as distâncias máximas típicas a aplicar em situação Normal.

Tabela 3 – Distâncias a praticar em situação Normal

| Intervalo da Corrente de CC ao carril ⁽¹⁾ | Sinalização | Distâncias a praticar em situação Normal | | |
|--|-------------|--|--------------|------|
| | | LTI/LTI [m] | LTI/LEAE [m] | Zona |
| $6,6\text{kA} \leq I_{cc} < 8,3\text{kA}$ | bicarril | 800 | 400 | Roxa |
| | monocarril | 400 | 200 | |



| | | | | |
|---|------------|------|-----|----------|
| $5,5\text{kA} \leq I_{cc} < 6,6\text{kA}$ | bicarril | 1000 | 500 | Vermelha |
| | monocarril | 500 | 250 | |
| $3,9\text{kA} \leq I_{cc} < 5,5\text{kA}$ | bicarril | 1200 | 600 | Laranja |
| | monocarril | 600 | 300 | |
| $I_{cc} < 3,9\text{kA}$ | bicarril | 1200 | - | Verde |
| | monocarril | 600 | - | |

Tabela 4 – Distâncias a praticar em situação Especial

| Intervalo da Corrente de CC ao carril ⁽¹⁾ | Sinalização | Distâncias a praticar em situação Especial | | |
|--|-------------|--|--------------|----------|
| | | LTI/LTI [m] | LTI/LEAE [m] | Zona |
| $6,6\text{kA} \leq I_{cc} < 8,3\text{kA}$ | bicarril | 500 | 250 | Roxa |
| | monocarril | 250 | 125 | |
| $5,5\text{kA} \leq I_{cc} < 6,6\text{kA}$ | bicarril | 625 | 315 | Vermelha |
| | monocarril | 312 | 157 | |
| $3,9\text{kA} \leq I_{cc} < 5,5\text{kA}$ | bicarril | 750 | 375 | Laranja |
| | monocarril | 375 | 187 | |
| $I_{cc} < 3,9\text{kA}$ | bicarril | 750 | - | Verde |
| | monocarril | 375 | - | |

(1) No caso 2x25kV a maior das duas correntes de CC: catenária/carril ou feeder/carril

- A “Situação Normal” (Tabela 3) refere-se a via balastrada em plena via, ou nas estações ou em parques. A “Situação Especial” (Tabela 4) refere-se a pontes, túneis ou carril embebido;
- A coluna “Sinalização” das Tabela 3 e Tabela 4 refere-se ao tipo de sistema de sinalização utilizado. Monocarril significa que só um carril está disponível para o retorno de corrente de tração e Bicarril significa que ambos os carris estão disponíveis para o retorno de corrente de tração, isto pode significar circuitos de via simétricos, mas também ligação direta do carril à terra;
- A coluna “Zona” das Tabela 3 e Tabela 4 refere-se à zona da via, se se trata de uma “Zona Roxa”, ou uma “Zona Vermelha”, ou uma “Zona Laranja” ou uma “Zona Verde” no que à Subestação diz respeito.

Uma vez localizadas as LTI principais de acordo com as regras indicadas no ponto 10.2 , são posicionadas LTI's secundárias entre as principais, cumprindo-se as regras relativas às distâncias máximas enunciadas nas Tabela 3 e Tabela 4.

Aplicam-se as regras seguintes:

1. A distância entre duas LTI's obrigatórias já está determinada. O resultado inteiro da divisão da distância entre LTI's obrigatórias pela distância máxima entre LTI's, arredondado superiormente, dá o número de LTI intermédias necessárias;
2. A interface entre dois sistemas diferentes, por exemplo entre a plena via e uma ponte, é considerada uma posição preferencial;
3. Se devido a restrições da sinalização (2) não for possível, dever-se-á colocar uma LEAE na interface;

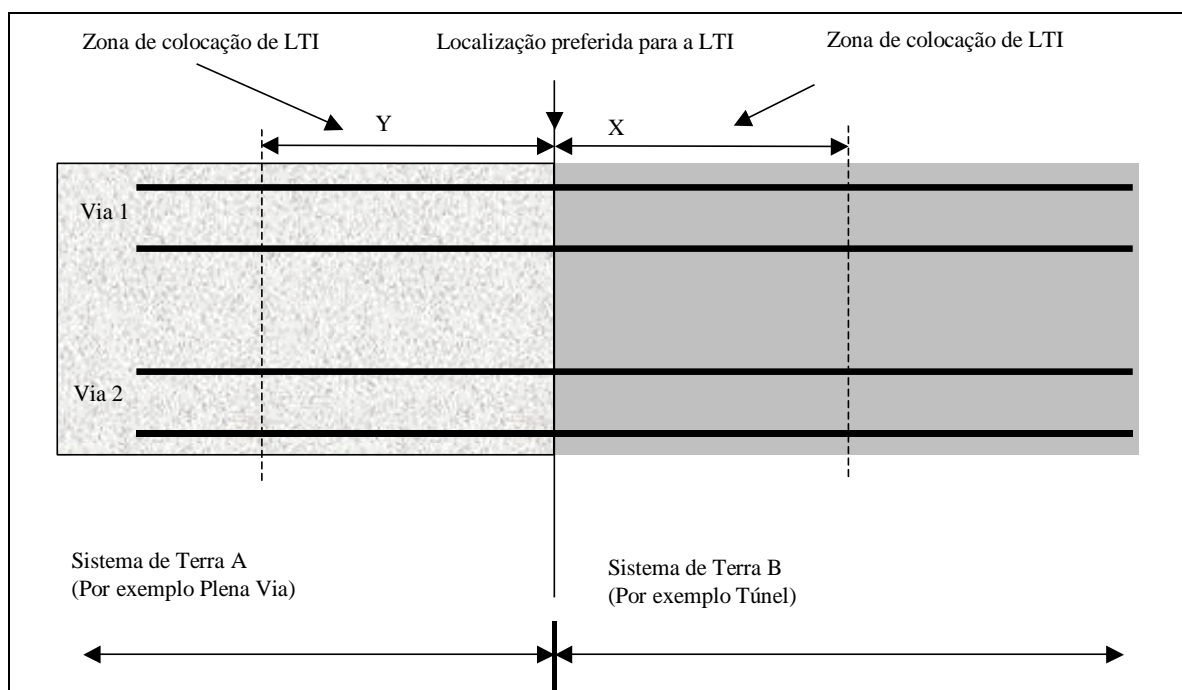


Figura 4 – Margem para a colocação de LTI em interfaces

4. Se devido a restrições da sinalização (2) não for possível, é preferível que a LTI mais próxima da LEAE mencionada em (3) esteja mais próxima do que metade do valor indicado na Tabela 3 para a situação aplicável.

Veja-se um exemplo na Figura 4. Neste exemplo, existe um túnel com sinalização bicarril. Não sendo possível colocar uma LTI no Pk de interface, coloca-se nesse local uma LEAE. A máxima distância entre LTI's dentro do Túnel é de 750 m, pelo que $X \leq 375m$. A máxima distância entre LTI's fora do Túnel, em plena via é de 1200 m, pelo que $Y \leq 600m$. Por outras palavras a LTI para o lado da plena via não deverá afastar-se da interface mais do que $Y=600m$. A LTI dentro do túnel não deverá afastar-se da interface mais do que $X=375m$;

5. Se devido a restrições da sinalização não for possível executar a LTI no local previsto de acordo com (2), pode-se alterar a posição das mesmas desde que se respeitem as distâncias máximas indicadas nas Tabela 3 e Tabela 4. Entre os projetistas de sinalização e de RCT+TP terá de ser encontrada uma solução.



10.4 Localização das LEAE

Em geral, pode dizer-se que colocação de LEAE é muito mais fácil do que a colocação de LTI's. Com efeito, não existindo nas LEAE ligação aos carris, não é comum existirem restrições de sinalização.

Os requisitos detalhados para a colocação das LEAE são indicados nas partes aplicáveis deste conjunto de especificações. No presente documento apenas se indicam as regras gerais e se descreve o processo da sua colocação.

Devem então ser seguidos os seguintes passos:

1. Colocar LEAE's em todas as posições mencionadas nos pontos 10.2 e 10.3 ;
2. Se no Posto de Catenária não existir uma LTI, deverá colocar-se uma LEAE;
3. Colocar LEAE em todos os postes onde se encontrem instalados equipamentos de catenária (Transformadores de Tensão, Transformadores de Alimentação, Seccionadores, Descarregadores de Sobreensões, etc.);
4. Colocar LEAE em todas as outras posições definidas nas partes aplicáveis deste conjunto de especificações;
5. Determinar os troços que são Zona Roxa, Vermelha e Laranja e os troços que são Zona Verde;
6. Na ZONA VERDE não é necessária qualquer medida adicional;
7. Nas ZONAS ROXA, VERMELHA e LARANJA são necessárias LEAE's adicionais colocadas de acordo com as distâncias máximas definidas nas Tabela 3 e Tabela 4;
8. A posição ideal de uma LEAE em ZONA ROXA, VERMELHA ou LARANJA é tipicamente a meia distância entre LTI's. Normalmente, este requisito pode ser cumprido, já que usualmente não existem restrições do ponto de vista da sinalização.

11 UTILIZAÇÃO DO CONJUNTO COMPLETO DE ESPECIFICAÇÕES

11.1 Geral

A especificação de Retorno de Corrente de Tração, Terras e Proteções é constituída por 15 partes, das quais algumas têm um carácter informativo.

A Parte 1 – Generalidades é informativa e é importante por aí se definirem os documentos e as normas aplicáveis, mas não contém regras para o projeto.

A Parte 2 – Funcionamento do sistema de 25 kV tem também um carácter informativo e o seu objetivo fundamental é fornecer informação geral acerca dos sistemas a 25 kV.

A Parte 12 – Terceiros é informativa já que, por definição, a IP não pode impor regras aos sistemas de terceiros. Contudo, a Parte 12 pode ser utilizada pela IP para determinar eventuais influências de terceiros nos seus sistemas e informar acerca de soluções possíveis.

A Parte 14 – Manutenção e Ensaio é normativa e é utilizada quer para manutenção dos sistemas, quer para definir ensaios de verificação de conformidade da instalação, a título de exemplo antes de uma colocação ao serviço de um sistema de RCT+TP.

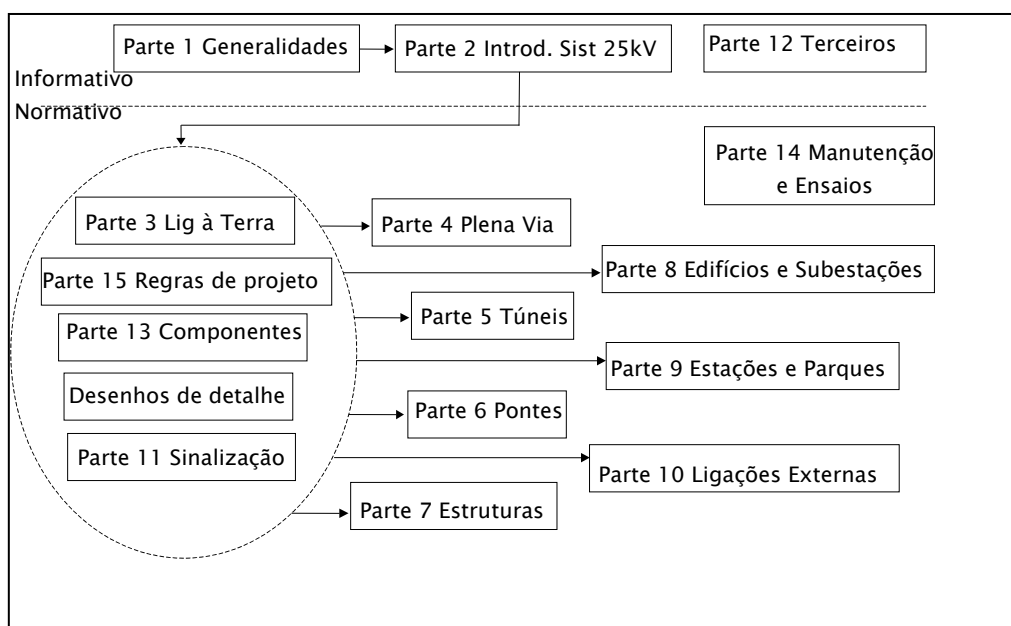


Figura 5 – Especificações Normativas e Informativas

A Parte 3 – Introdução ao Sistema RCT + TP, a Parte 11 – Sinalização, a Parte 13 – Especificações dos Componentes, a Parte 15 – Regras de Projeto do Sistema RCT + TP e os desenhos de princípio constituem um conjunto de especificações normativas comuns a todos os projetos.

A 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 e a Parte 10 – Ligações Exteriores são partes normativas específicas de subsistemas vários da infraestrutura ferroviária, as quais as áreas de interesse a que especificações utilizadas num projeto se a situação a que se referem tiverem aplicação no projeto. Estas partes são igualmente normativas.

Utilização genérica das especificações

Um exemplo típico da utilização deste conjunto de especificações é dado na Figura 6.

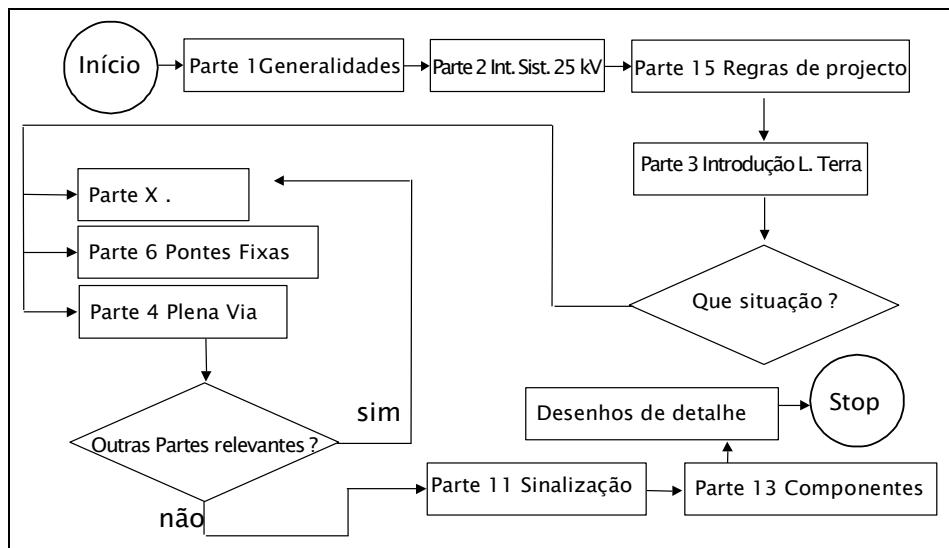


Figura 6 – Utilização genérica do conjunto de especificações

O projetista começa pela Parte 1 onde se informa acerca dos documentos aplicáveis e dos pontos de partida. Se necessitar, o projetista pode de seguida consultar a Parte 2 onde encontrará informação acerca do funcionamento dos sistemas de 25 kV.

De seguida inicia a “fase normativa” pela Parte 15, por forma a familiarizar-se com a utilização do conjunto completo de especificações e com as “regras de projeto”.

O projetista deverá passar de seguida para a Parte 3 – Introdução ao Sistema de Ligação à Terra, já que esta parte contém as generalidades válidas para todas as especificações.

Após esta fase obrigatória, segue-se uma fase onde o projetista escolherá a parte que se aplica à situação ou subsistema que está a projetar, por exemplo, a Parte 4 – Plena Via, a Parte 5 – Túneis, etc.

Deste modo, antes de iniciar o projeto propriamente dito, o projetista verificará então se existe alguma outra especificação aplicável, por exemplo, na plena via poderá haver uma ponte, pelo que nesse caso a Parte 6 – Pontes deverá também ser utilizada, etc., até que todas as possíveis interfaces tenham sido verificadas.

Finalmente segue-se uma outra fase, sempre obrigatória, onde se aplicará a Parte 11 – Sinalização, a Parte 13 – Especificação dos Componentes e os desenhos de princípio. A Parte 11 deve-se à necessidade do projetista se informar (e verificar) acerca dos aspetos relacionados com a sinalização e a Parte 13 para avaliar os componentes que utilizará no projeto e os desenhos de princípio para se informar acerca dos detalhes da instalação.

12 ALGUNS EXEMPLOS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

12.1 Introdução

A colocação das LTI, das LEAE, bem como das caixas de impedância é por vezes uma matéria complexa, pelo que nos capítulos seguintes são fornecidos alguns exemplos associados com essas matérias. Note-se que estes exemplos estão “construídos” apenas para ilustração e não representam qualquer situação existente.

12.2 Primeiro exemplo de colocação de LTI's e LEAE's

No texto seguinte dá-se um exemplo acerca de como se pode determinar o local de colocação de LTI. Para outras situações específicas poderão existir outras soluções mais económicas.

Pretende-se colocar LTI e LEAE ao longo da via representada na Figura 7. A alimentação para efeitos de tração utiliza o sistema RT. Toda a sinalização é bicarril. Existem seccionadores de terra da catenária no início e no fim do túnel. Com as regras constantes na Parte 3 – Introdução ao Sistema RCT+TP vai-se determinar o local de colocação das LTI e das LEAE.

Entre o km 0 e o km 8 da via as correntes de curto-circuito situam-se entre os 3,9 kA e os 5,5 kA e, portanto, é uma Zona Laranja (ver Tabela 3 e Tabela 4).

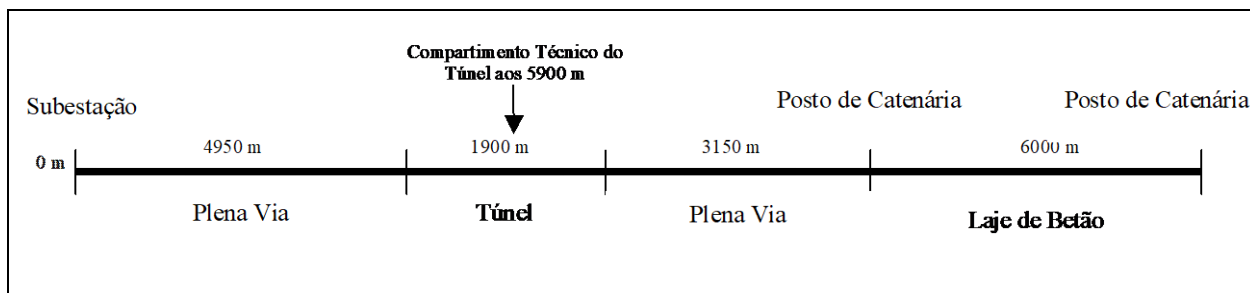


Figura 7 – Exemplo de layout da via

No local da subestação ao km 0 existirá uma LTI obrigatória.

Os Postos de Catenária ao km 10 e ao km 16 são também locais preferenciais para as LTI.

O resultado preliminar 1 é:

| Nº | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|----|------------------|----------------------|--------------------|
| 1 | 0.00 | LTI, tipo subestação | Subestação |
| 2 | 10.00 | LTI | Posto de Catenária |
| 3 | 16.00 | LTI | Posto de Catenária |

O local do compartimento técnico do túnel também é um local preferencial, o que conduz a colocar-se uma LTI ao km 5,9. Também o início e o fim do túnel são locais preferenciais para colocar LTI, devido aos seccionadores de terra e às interfaces do sistema.



O resultado preliminar 2 é:

| Nº | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|----|------------------|----------------------|--------------------------------|
| 1 | 0.00 | LTI, tipo subestação | Subestação |
| 4 | 4.95 | LTI | Início do túnel |
| 5 | 5.90 | LTI | Compartimento técnico no túnel |
| 6 | 6.85 | LTI | Início do túnel |
| 2 | 10.00 | LTI | Posto de Catenária |
| 3 | 16.00 | LTI | Posto de Catenária |

A distância entre as LTI 4 e 5 = 950 m, e a distância entre as LTI 5 e 6 = 950 m, é mais do que a distância máxima indicada na Tabela 4, do ponto 10.3 (750 m). Assim, insere-se uma nova LTI 7 no km 5,43 e uma nova LTI 8 no km 6,38.

O resultado preliminar 3 é:

| N.º | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|-----|------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1 | 0.00 | LTI, tipo subestação | Subestação |
| 4 | 4.95 | LTI | Interface e seccionador de terra |
| 7 | 5.43 | LTI | Túnel |
| 5 | 5.90 | LTI | Compartimento Técnico do Túnel |
| 8 | 6.38 | LTI | Túnel |
| 6 | 6.85 | LTI | Interface e seccionador de terra |
| 2 | 10.00 | LTI | Posto de Catenária |
| 3 | 16.00 | LTI | Posto de Catenária |

O passo seguinte consiste em colocar LTI's na plena via. A distância entre as LTI 1 e 4 é de 4950 m, pelo que são necessárias 4 LTI's ($4950 \text{ m} / 1200 \text{ m} = 4,125$, o conduz a 5 secções de 990 m). A distância entre as LTI 6 e 2 é de 3150 m, pelo que são necessárias 2 LTI intermédias distanciadas de 1050 m.

O resultado preliminar 4 é:

| N.º | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|-----|------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1 | 0.00 | LTI, tipo subestação | Subestação |
| 9 | 0.99 | LTI | Normal |
| 10 | 1.98 | LTI | Normal |
| 11 | 2.97 | LTI | Normal |
| 12 | 3.96 | LTI | Normal |
| 4 | 4.95 | LTI | Interface e seccionador de terra |
| 7 | 5.43 | LTI | Túnel |
| 5 | 5.90 | LTI | Compartimento Técnico do Túnel |



| | | | |
|----|-------|-----|----------------------------------|
| 8 | 6.38 | LTI | Túnel |
| 6 | 6.85 | LTI | Interface e seccionador de terra |
| 13 | 7.90 | LTI | Normal |
| 14 | 8.95 | LTI | Normal |
| 2 | 10.00 | LTI | Posto de Catenária |
| 3 | 16.00 | LTI | Posto de Catenária |

Se a via assenta em laje de betão, a distância máxima entre LTI's é a indicada na Tabela 4, do ponto 10.3 . A distância entre as LTI 2 e 3 é de 6000 m, assim são necessárias 7 LTI's espaçadas de 750 m.

O resultado preliminar 5 é:

| N.º | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|-----|------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1 | 0.00 | LTI, tipo subestação | Subestação |
| 9 | 0.99 | LTI | Normal |
| 10 | 1.98 | LTI | Normal |
| 11 | 2.97 | LTI | Normal |
| 12 | 3.96 | LTI | Normal |
| 4 | 4.95 | LTI | Interface e seccionador de terra |
| 7 | 5.43 | LTI | Túnel |
| 5 | 5.90 | LTI | Compartimento Técnico do Túnel |
| 8 | 6.38 | LTI | Túnel |
| 6 | 6.85 | LTI | Interface e seccionador de terra |
| 13 | 7.90 | LTI | Normal |
| 14 | 8.95 | LTI | Normal |
| 2 | 10.00 | LTI | Posto de Catenária |
| 15 | 10.75 | LTI | Normal |
| 16 | 11.50 | LTI | Normal |
| 17 | 12.25 | LTI | Normal |
| 18 | 13.00 | LTI | Normal |
| 19 | 13.75 | LTI | Normal |
| 20 | 14.5 | LTI | Normal |
| 21 | 15,25 | LTI | Normal |
| 3 | 16.00 | LTI | Posto de Catenária |

Nesta altura todas as LTI's estão localizadas.

O passo seguinte consiste em colocar as LEAE's. Dado que para o fornecimento de energia de tração se utiliza o sistema RT, a Zona Laranja prolonga-se enquanto a corrente de CC estiver no intervalo de 3,9 kA e 5,5 kA, aqui assumida como sendo 8 km a contar da Subestação. Significa isto que entre o km 0 e o km 8 são necessárias LEAE's a meia distância entre LTI's.



Resultado Final:

| N.º | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|-----|------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1 | 0.00 | LTI, tipo subestação | Subestação |
| 22 | 0.50 | LEAE | Zona Laranja |
| 9 | 0.99 | LTI | Normal |
| 23 | 1.49 | LEAE | Zona Laranja |
| 10 | 1.98 | LTI | Normal |
| 24 | 2.48 | LEAE | Zona Laranja |
| 11 | 2.97 | LTI | Normal |
| 25 | 3.47 | LEAE | Zona Laranja |
| 12 | 3.96 | LTI | Normal |
| 26 | 4.46 | LEAE | Zona Laranja |
| 4 | 4.95 | LTI | Interface e seccionador de terra |
| 27 | 5.19 | LEAE | Zona Laranja |
| 7 | 5.43 | LTI | Túnel |
| 28 | 5.67 | LEAE | Zona Laranja |
| 5 | 5.90 | LTI | Compartimento Técnico do Túnel |
| 29 | 6.14 | LEAE | Zona Laranja |
| 8 | 6.38 | LTI | Túnel |
| 30 | 6.62 | LEAE | Zona Laranja |
| 6 | 6.85 | LTI | Interface e seccionador de terra |
| 31 | 7.38 | LEAE | Zona Laranja |
| 13 | 7.90 | LTI | Normal |
| 14 | 8.95 | LTI | Normal |
| 2 | 10.00 | LTI | Posto de Catenária |
| 15 | 10.75 | LTI | Normal |
| 16 | 11.50 | LTI | Normal |
| 17 | 12.25 | LTI | Normal |
| 18 | 13.00 | LTI | Normal |
| 19 | 13.75 | LTI | Normal |
| 20 | 14.5 | LTI | Normal |
| 21 | 15,25 | LTI | Normal |
| 3 | 16.00 | LTI | Posto de Catenária |

Note-se que não se colocou nenhuma LEAE associada aos Transformadores de Tensão, Transformadores de Alimentação ou mesmo às passagens de nível. Esse requisito não constitui uma interface com os sistemas de sinalização e dado o facto de este exemplo servir apenas para ilustração, termina-se aqui.

Se devido a restrições da sinalização não se pudesse colocar as LTI nos locais indicados, estas podiam ser movidas desde que se continuassem a respeitar as distâncias máximas indicadas na Tabela 3 e Tabela 4, do ponto 10.3 . Por exemplo, a LTI 9 colocada ao km 0,99 pode ser movida entre o km 0,98 e o km 1,00 sem que isso tenha qualquer consequência. Se esta situação não conduzisse a uma solução, as outras LTI (por exemplo 10 e 11) tinham também de ser movidas. Numa situação real de projeto, para a colocação das LTI será também necessário obter uma cooperação estreita com a equipa de projeto da sinalização.

12.3 Segundo exemplo de colocação de LTI e LEAE

No texto seguinte dá-se um exemplo acerca de como se pode determinar o local de colocação de LTI's. Para outras situações específicas, poderão existir outras soluções mais económicas.

Pretende-se colocar LTI's e LEAE's ao longo da via representada na Figura 8. A alimentação para efeitos de tração utiliza o sistema AT. Toda a sinalização é bicarril. Existem seccionadores de terra da catenária no início e no fim do túnel. Com as regras constantes na Parte 3 vai-se determinar o local de colocação das LTI's e das LEAE's. Para não se repetir o primeiro exemplo, modificou-se ligeiramente o traçado da via.

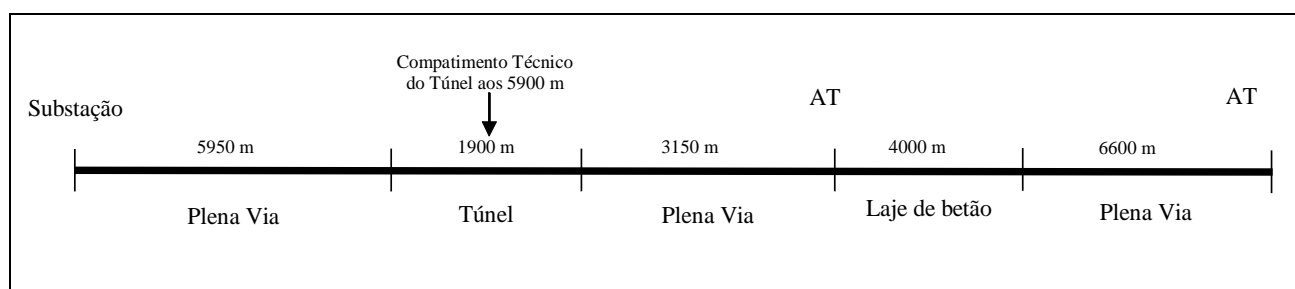


Figura 8 – Exemplo do traçado da via

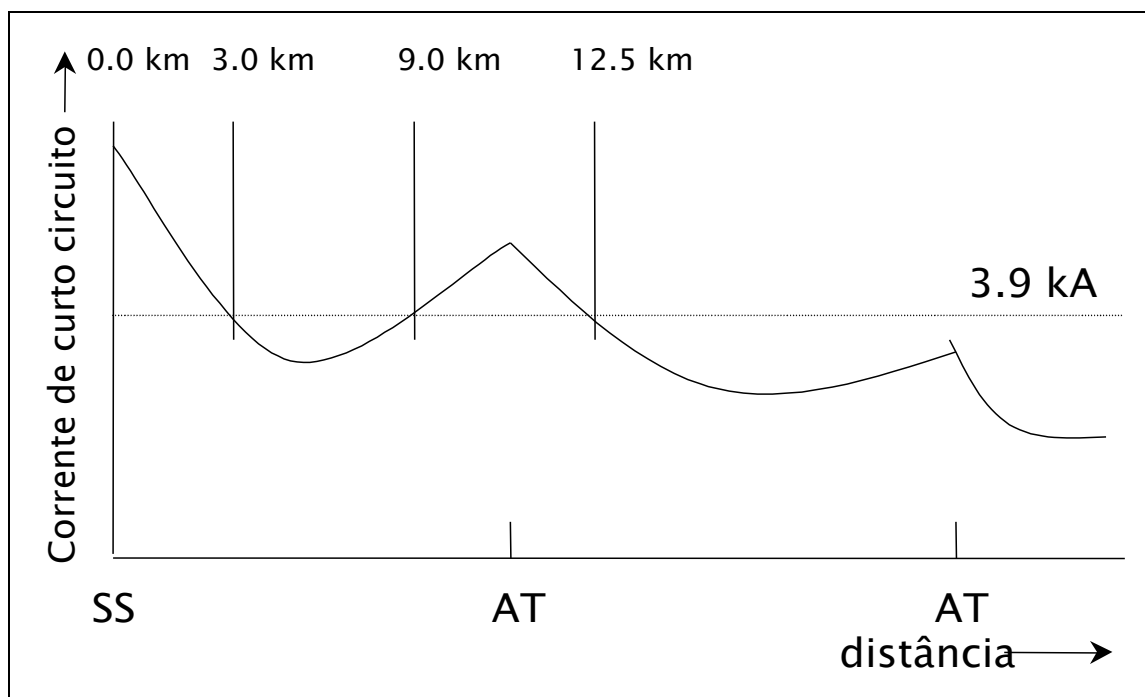


Figura 9 – Corrente de curto-circuito em função do local ao longo da via

No local da Subestação ao km 0 é obrigatório colocar uma LTI. Os Postos AT aos km 11 e km 21,6 são também locais preferenciais para a colocação de LTI.

O resultado preliminar 1 é o seguinte:

| N.º | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|-----|------------------|----------------------|------------|
| 1 | 0,00 | LTI, tipo Subestação | Subestação |
| 2 | 11,00 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |
| 3 | 21,60 | LTI, tipo Subestação | Porto AT |

O compartimento técnico no Túnel é também uma localização preferencial, o que conduz a uma LTI ao km 6,9. Também o início (km 5,95) e o final do túnel (km 7,85) são locais preferenciais para a colocação de LTI devido aos seccionadores de terra, e também por serem locais de interface de sistemas (plena via-túnel-plena via).

O resultado preliminar 2 é o seguinte:

| N.º | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|-----|------------------|----------------------|--------------------------------|
| 1 | 0,00 | LTI, tipo Subestação | Subestação |
| 4 | 5,95 | LTI | Início do Túnel |
| 5 | 6,90 | LTI | Compartimento Técnico do Túnel |
| 6 | 7,85 | LTI | Fim do Túnel |
| 2 | 11,00 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |
| 3 | 21,60 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |



Verifica-se que a distância entre as LTI 4 e 5 é de 950 m, e que entre as LTI 5 e 6 é também de 950 m, maior do que a distância máxima indicada na Tabela 4, que é de 750 m. Como tal, move-se a LTI 4 para o km 6,15, e a LTI 6 para o km 7,65. Assim, tornam-se necessárias LEAE adicionais ao km 5,95, bem como ao km 7,85.

O resultado preliminar 3 é:

| N.º | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|-----|------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1 | 0,00 | LTI, tipo Subestação | Subestação |
| 7 | 5,95 | LEAE | Interface e seccionador de terra |
| 4 | 6,15 | LTI | Túnel |
| 5 | 6,90 | LTI | Compartimento Técnico do Túnel |
| 6 | 7,65 | LTI | Túnel |
| 8 | 7,85 | LEAE | Interface e seccionador de terra |
| 2 | 11,00 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |
| 3 | 21,60 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |

O passo seguinte consiste em colocar LTI's na plena via.

A distância entre as LTI 1 e 4 é de 6150 m. Isto significa que são necessárias 5 LTI (6150 m/1200 m = 5,125, o que conduz a 6 secções de 1025 m). A distância entre as LTI's 6 e 2 é de 3350 m. Isto significa que são necessárias 2 LTI, distanciadas de 1117 m.

O resultado preliminar 4 é:

| N.º | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|-----|------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1 | 0,00 | LTI, tipo Subestação | Subestação |
| 9 | 1,025 | LTI | Normal |
| 10 | 2,05 | LTI | Normal |
| 11 | 3,075 | LTI | Normal |
| 12 | 4,10 | LTI | Normal |
| 13 | 5,125 | LTI | Normal |
| 7 | 5,95 | LEAE | Interface e seccionador de terra |
| 4 | 6,15 | LTI | Túnel |
| 5 | 6,90 | LTI | Compartimento Técnico do Túnel |
| 6 | 7,65 | LTI | Túnel |
| 8 | 7,85 | LEAE | Interface e seccionador de terra |
| 14 | 8,77 | LTI | Normal |
| 15 | 9,88 | LTI | Normal |
| 2 | 11,00 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |
| 3 | 21,60 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |



O passo seguinte consiste em colocar LTI's na laje de betão e na plena via entre os Postos AT. Note-se que a interface ao km 15 é um local para a colocação de uma LTI e que a laje de betão é considerada uma zona especial onde a distância máxima entre LTI's (Tabela 4) é de 750 m.

A distância entre a LTI 2 e o ponto da LTI de interface (laje de betão para plena via ao km 15) é de 4000 m. Isto significa que são necessárias 5 LTI ($4000 \text{ m} / 750 \text{ m} = 5,333$, o que conduz a 6 secções de 667 m).

A distância entre a última LTI na interface laje de betão – plena via e a LTI 3 é de 6600 m, o que significa que são necessárias 5 LTI's de 1100 m.

Temos assim, o resultado preliminar 5:

| N.º | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|-----|------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1 | 0,00 | LTI, tipo Subestação | Subestação |
| 9 | 1,025 | LTI | Normal |
| 10 | 2,05 | LTI | Normal |
| 11 | 3,075 | LTI | Normal |
| 12 | 4,10 | LTI | Normal |
| 13 | 5,125 | LTI | Normal |
| 7 | 5,95 | LEAE | Interface e seccionador de terra |
| 4 | 6,15 | LTI | Túnel |
| 5 | 6,90 | LTI | Compartimento Técnico do Túnel |
| 6 | 7,65 | LTI | Túnel |
| 8 | 7,85 | LEAE | Interface e seccionador de terra |
| 14 | 8,77 | LTI | Normal |
| 15 | 9,88 | LTI | Normal |
| 2 | 11,00 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |
| 17 | 11,667 | LTI | Normal |
| 18 | 12,334 | LTI | Normal |
| 19 | 13,001 | LTI | Normal |
| 20 | 13,668 | LTI | Normal |
| 21 | 14,335 | LTI | Normal |
| 16 | 15,00 | LTI | Interface |
| 22 | 16,10 | LTI | Normal |
| 23 | 17,20 | LTI | Normal |
| 24 | 18,30 | LTI | Normal |
| 25 | 19,40 | LTI | Normal |
| 26 | 20,50 | LTI | Normal |
| 3 | 21,60 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |

Uma vez colocadas as LTI, o passo seguinte consiste em colocar as LEAE.



Dado que o fornecimento de energia de tração utiliza o sistema AT, a Zona Laranja tem de ser determinada com a informação acerca da corrente de curto-circuito em função da posição ao longo da via. Esta informação é fornecida pela especialidade de Subestações, em gráfico (ver Figura 9).

Da análise à Figura 9 observa-se que a Zona Laranja se encontra entre o km 0 e o km 3 e entre o km 9 e o km 12,5. Nestas zonas têm de se colocar LEAE's adicionais.

As LEAE's têm de ser colocadas entre as LTI's, o que conduz ao seguinte resultado final:

| N.º | Localização [km] | Ligação transversal | Razão |
|-----|------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1 | 0,00 | LTI, tipo Subestação | Subestação |
| 27 | 0,513 | LEAE | Zona LARANJA |
| 9 | 1,025 | LTI | Normal |
| 28 | 1,54 | LEAE | Zona LARANJA |
| 10 | 2,05 | LTI | Normal |
| 29 | 2,56 | LEAE | Zona LARANJA |
| 11 | 3,075 | LTI | Normal |
| 12 | 4,10 | LTI | Normal |
| 13 | 5,125 | LTI | Normal |
| 7 | 5,95 | LEAE | Interface e seccionador de terra |
| 4 | 6,15 | LTI | Túnel |
| 5 | 6,90 | LTI | Compartimento Técnico do Túnel |
| 6 | 7,65 | LTI | Túnel |
| 8 | 7,85 | LEAE | Interface e seccionador de terra |
| 14 | 8,77 | LTI | Normal |
| 30 | 9,33 | LEAE | Zona LARANJA |
| 15 | 9,88 | LTI | Normal |
| 31 | 10,44 | LEAE | Zona LARANJA |
| 2 | 11,00 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |
| 32 | 11,33 | LEAE | Zona LARANJA |
| 17 | 11,667 | LTI | Normal |
| 33 | 12,00 | LEAE | Zona LARANJA |
| 18 | 12,334 | LTI | Normal |
| 34 | 12,67 | LEAE | Zona LARANJA |
| 19 | 13,001 | LTI | Normal |
| 20 | 13,668 | LTI | Normal |
| 21 | 14,335 | LTI | Normal |
| 16 | 15,00 | LTI | Interface |
| 22 | 16,10 | LTI | Normal |
| 23 | 17,20 | LTI | Normal |
| 24 | 18,30 | LTI | Normal |
| 25 | 19,40 | LTI | Normal |



| | | | |
|----|-------|----------------------|----------|
| 26 | 20,50 | LTI | Normal |
| 3 | 21,60 | LTI, tipo Subestação | Posto AT |

Note-se que não se colocou nenhuma LEAE associada aos Transformadores de Tensão ou Transformadores de Alimentação ou mesmo às passagens de nível. Dado que não determinam uma interface com os sistemas de sinalização e o facto de este exemplo servir apenas para ilustração, termina-se aqui.

Com os métodos descritos é sempre possível desenvolver um projeto de Retorno da Corrente de tração, Terras e Proteções, de tal modo que as LTI e as LEAE sejam colocadas de acordo com os requisitos especificados na Tabela 2.

De forma a facilitar a deteção de carril partido poderá ser necessário colocar caixas de impedância sintonizadas em algumas LTI, que deverão respeitar o especificado na Parte 11. Para mais informação o leitor deverá consultar as diversas partes do normativo, bem como para o exemplo no capítulo seguinte.

12.4 Terceiro exemplo: LTI e caixas de impedância sintonizadas (CIS) em estações e parques

12.4.1 Projeto de uma estação

No seguinte exemplo apresenta-se o projeto de uma estação em combinação com um parque numa das suas extremidades. Fora do local da estação, na plena via, utilizam-se contadores de eixo e a ligação dos carris à terra é direta. Na estação utiliza-se o sistema ITE simétrico. O fornecimento de energia de tração utiliza o sistema RT e a estação encontra-se a situada em zona verde (ver Tabela 3). Note-se que a linha “sistema de terra” representa todos os condutores longitudinais do sistema de terra, o CDTE, bem como o CDTA de ambas as vias da linha principal e os CDTA das vias exteriores da estação e do parque.

Na Figura 10 observa-se o projeto preliminar que será utilizado como ponto de partida. Pode observar-se que se utiliza um sistema de terra típico em forma de estrela. O parque é ligado à via principal num ponto. A via 71T é ligada à via principal unicamente num ponto.

Como primeiro passo, para todas as vias, cria-se um sistema de retorno de corrente de tração, inserindo ligações à via principal em ambas as extremidades do parque. Liga-se também o lado esquerdo da via 71T. O resultado pode ser observado na Figura 11.

O segundo passo consiste em colocar LTI's nas interfaces com a plena via. O resultado pode ser observado na Figura 12. Note-se que a ligação da via da direita do parque foi movida para a LTI.

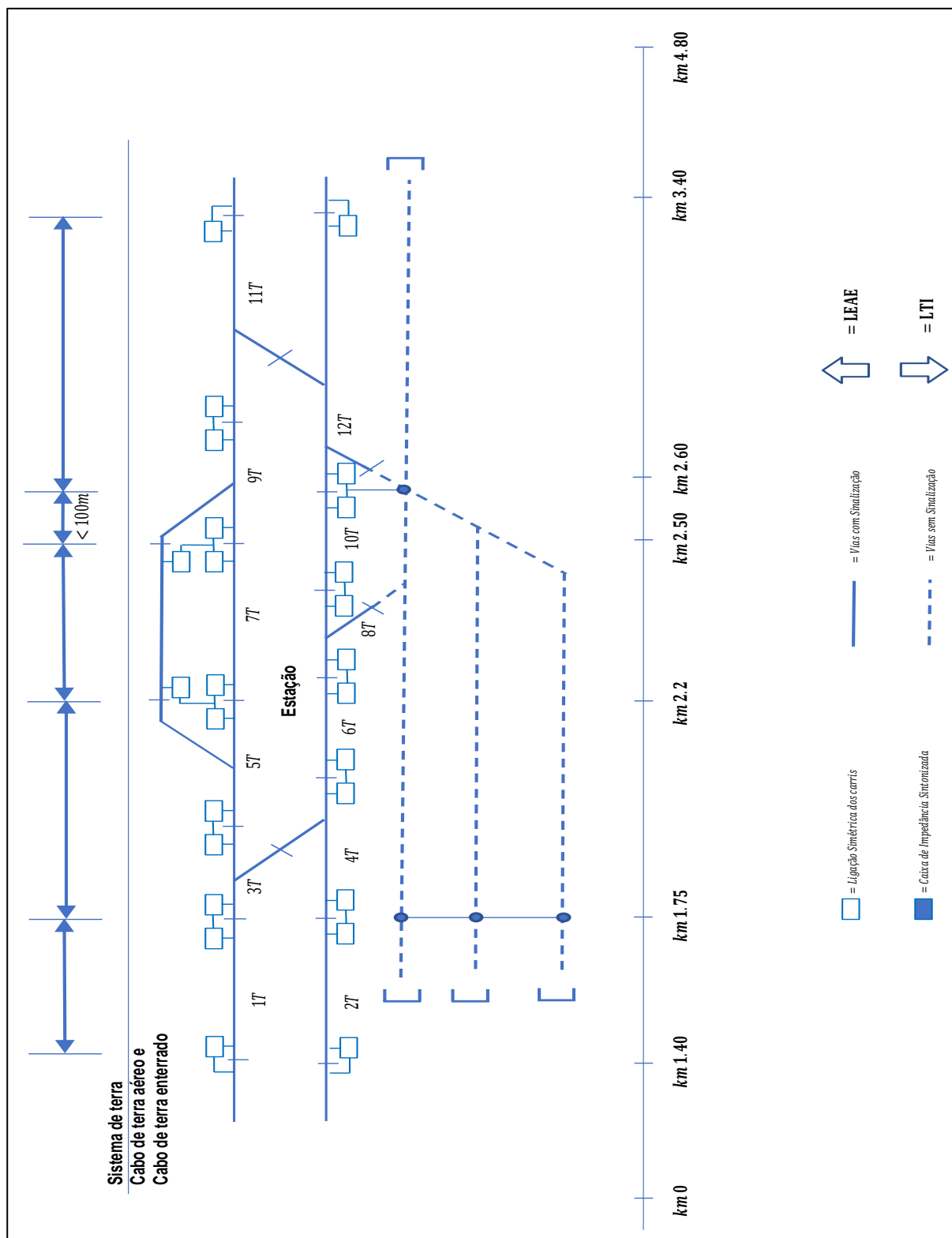


Figura 10 – Dados de entrada para o projeto de LTI's em Estações

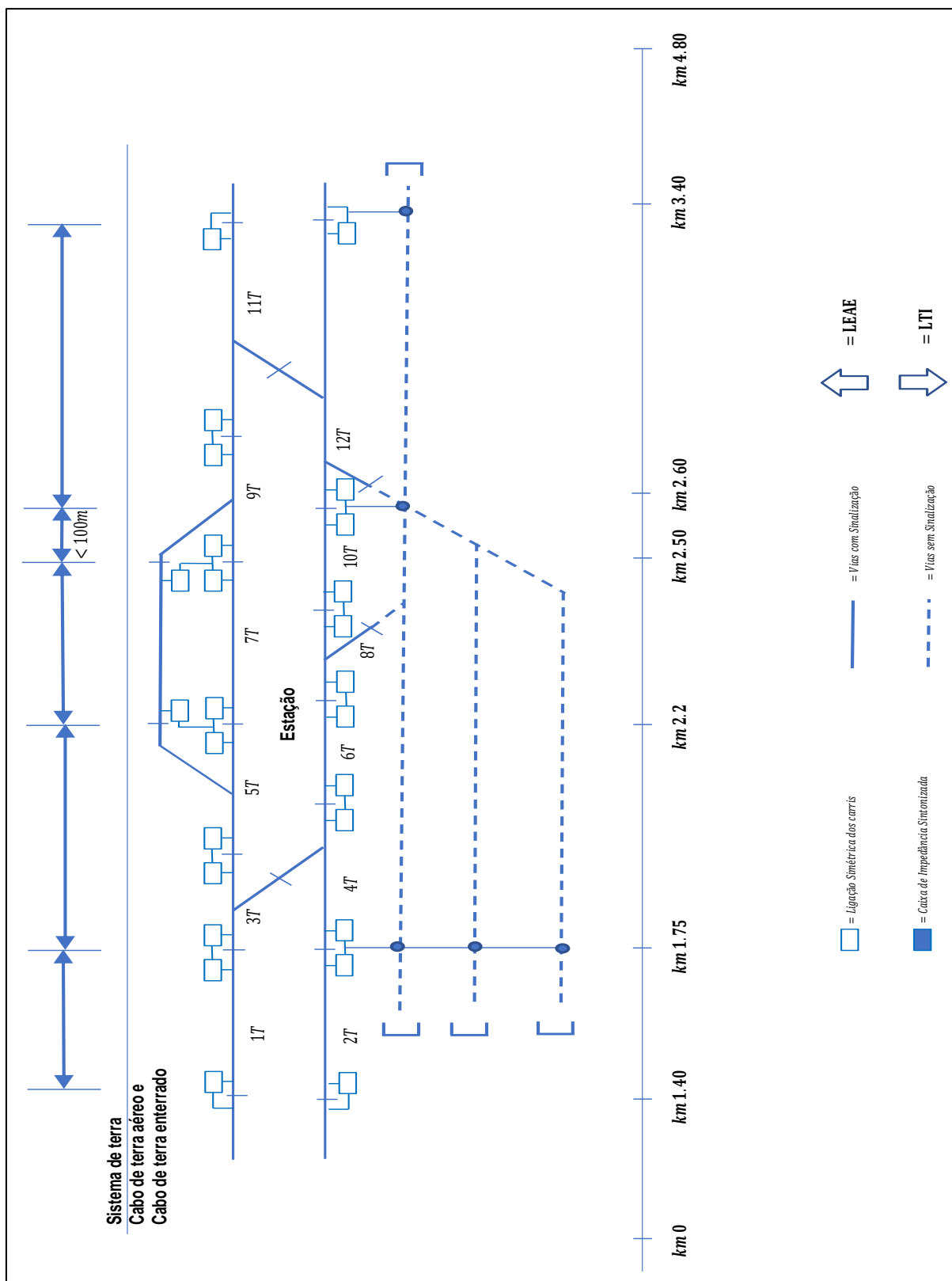


Figura 11 – Inserção de ligações para retorno de corrente de tração por dois lados

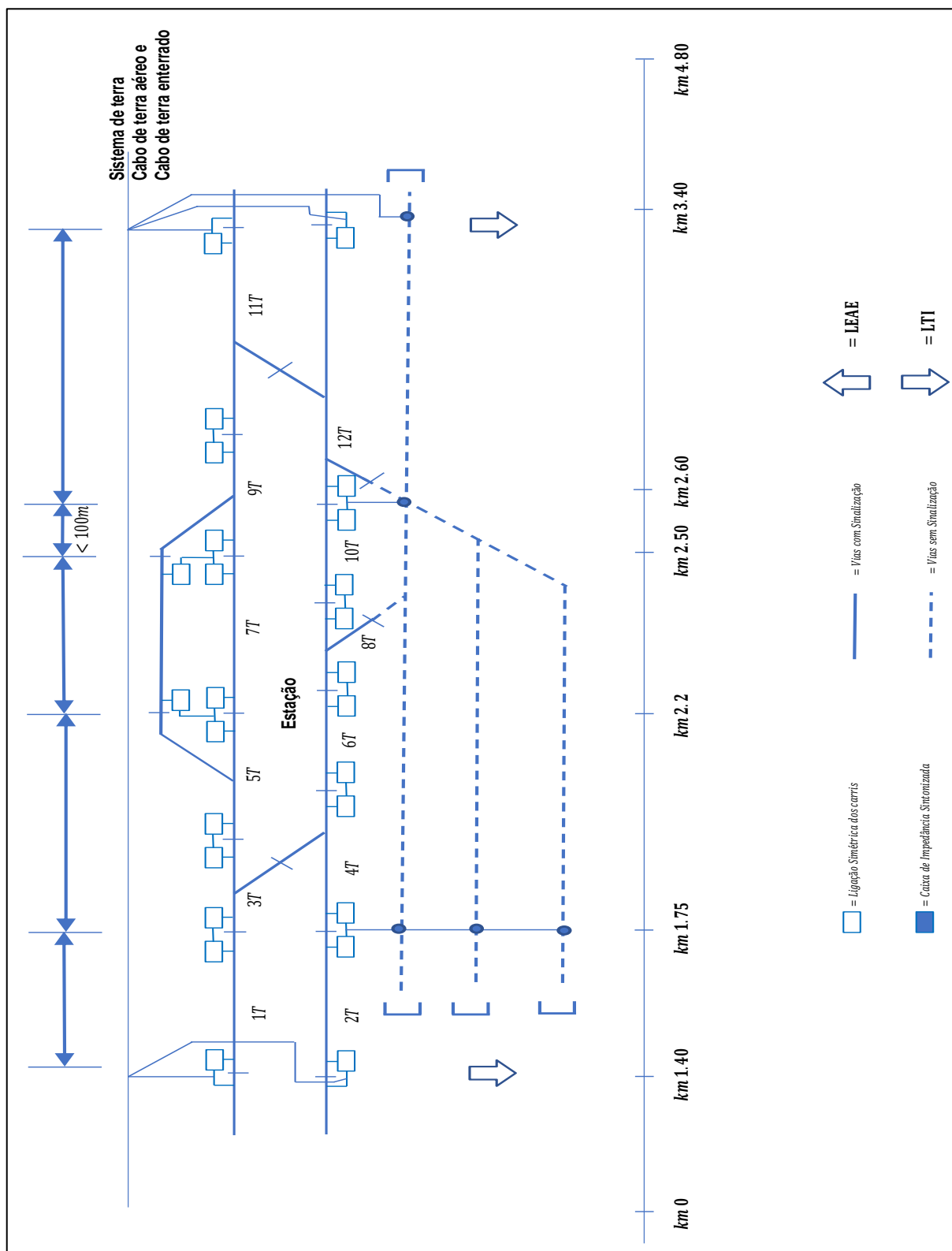


Figura 12 – Colocação de LTI's na Interface com a Plena Via

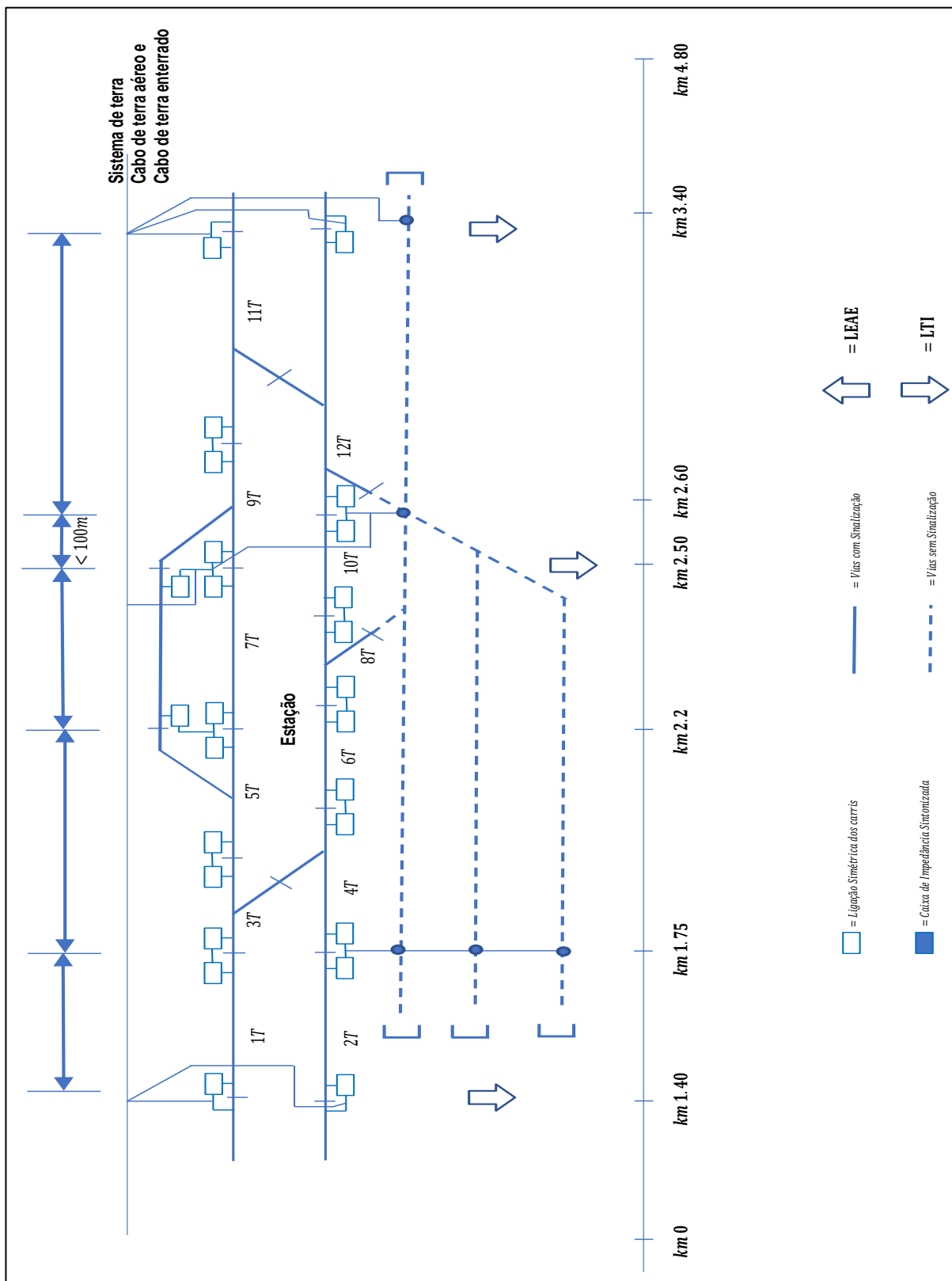


Figura 13 – Colocação de LTI's numa Estação



Como as LTI colocadas na fronteira da área da estação distam 2000 m, tem de se colocar uma LTI intermédia.

Se a estação, o parque e as zonas adjacentes de plena via se encontrassem numa Zona Laranja seria necessário colocar LEAE adicionais. Apresenta-se um exemplo. A posição das LEAE situa-se no ponto médio entre duas LTI.

Note-se que não se colocou nenhuma LEAE devido aos Transformadores de Tensão ou Transformadores de Alimentação ou mesmo às passagens de nível. Dado que não constitui uma interface com os sistemas de sinalização e o facto de este exemplo servir apenas para ilustração, termina-se aqui.

12.4.2 Resumo

Os passos usuais para o projeto de estações e parques podem ser descritos como se segue:

1. Criar um sistema de retorno da corrente de tração com redundância nas vias e circuitos de via.
2. Colocar LTI nas interfaces com a plena via.
3. Verificar a distância entre as LTI e, se necessário, colocar uma ou mais LTI intermédias.
4. Verificar todos os circuitos de via para a Detecção do Carril Partido. O projetista deverá verificar todas as malhas fechadas possíveis utilizando a regra do 1/3 enunciada no ponto 8 da Parte 11. Anotar todas as malhas fechadas e circuitos de via que possam causar problemas com a Detecção do Carril Partido.
5. Inserir CIS nas malhas fechadas que causem problemas, de acordo com as regras apresentadas na Parte 11. Note-se que em locais bem escolhidos uma CIS pode proteger circuitos de via em duas direções.
6. Verificar as interfaces com a plena via e, se necessário, inserir CIS na primeira LTI da Plena Via. Usualmente é uma boa solução mover a primeira LTI na Plena Via para a máxima distância desde a interface.
7. Para se instalarem as CIS pode ser necessário dividir a LTI. Neste caso, deverá ser implantada uma LTI adicional (ver Figura 11, da Parte 9).
8. Verificar se está numa Zona Verde, Laranja, Vermelha ou Roxa e, no caso de se estar numa Zona Laranja, Vermelha ou Roxa, colocar LEAE adicionais conforme requerido.
9. Verificar a existência de Transformadores de Alimentação ou de Transformadores de Tensão, e colocar LEAE de acordo com a Parte 10 (se aplicável).
10. Finalmente, todo o projeto tem de ser verificado em todas as partes aplicáveis do conjunto de especificações.

Naturalmente que cada projeto constitui um caso único em si mesmo, pelo que não pode haver uma “receita” global 100% exaustiva. Contudo, se se utilizarem adequadamente as regras apresentadas neste conjunto de especificações, é sempre possível projetar um sistema de Retorno da Corrente de Tração, Terras e Proteções das Instalações, de modo a que funcione a Detecção do Carril Partido, que exista um retorno de tração com redundância, em que as tensões de passo e de contacto se mantenham dentro dos limites de segurança para os seres humanos, tanto em situação normal, como em situação de curto-circuito.



Sequência de realização dos trabalhos

De uma forma geral, a realização dos trabalhos de implementação do Projeto do Sistema RCT+TP deve obedecer à seguinte sequência:

1. Ligação da LTI da subestação (ligar CDTE + CDTA/poste + carril + terra da subestação nas barras de terra) de acordo com a Parte 8 – Edifícios e Subestações;
2. Instalação de CDTE contínuo - barras instaladas e ligadas ao CDTE (nos casos de CDTE existente, realizar ensaios de continuidade do CDTE no início dos trabalhos);
3. Ligação de LEAE's (ligar CDTA/poste + poste/barra), evoluindo no sentido da subestação para a Zona Neutra;
4. Ligação de LTI's - apenas parte LEAE (ligar CDTA/poste + poste na barra), evoluindo no sentido da subestação para a Zona Neutra;
5. Criação de CDTA contínuo (nas instalações existentes com Sistema ST, retirar isoladores de CDTA longitudinais e fazer as continuidades aérea e térrea do CDTA), evoluindo no sentido da subestação para a Zona Neutra;
6. Completar ligação de LTI's (ligar carril à barra; a parte restante das ligações foi realizada em "3.º"), evoluindo no sentido da subestação para a Zona Neutra;
7. Ligação de objetos (ligar sinais, vedações, armários, PS, etc. na barra), evoluindo no sentido da subestação para a Zona Neutra;
8. Ligação de elementos de catenária - ligar CDTA aos postes onde existem TP, TT, TI, Seccionadores, etc. (Nas instalações com sistema ST, retirar o isolador entre o CDTA e o poste);
9. Realização dos ensaios necessários para avaliação de conformidade e colocação ao serviço da instalação.

Em situações particulares de instalações existentes, nomeadamente naquelas em que o sistema de terras das instalações fixas de energia de tração é independente do sistema de terras das instalações de sinalização e telecomunicações, terá de ser desenvolvido pelo Projetista, com o acompanhamento da IP, um procedimento operacional para o efeito, que não comprometa a segurança das instalações ao serviço.



ANEXO A – DESENHOS



1 Desenhos

O presente documento tem por objetivo listar alguns dos desenhos necessários à realização do Projeto do Sistema RCT+TP.

Desenhos adicionais de Catenária e de Energia de Tração poderão ser consultados nos documentos técnicos da IP GR.IT.CAT.060 e IT.ENT.002, respetivamente.

Tabela 5 – Desenhos de Catenária e Energia de Tração

| Descrição | Ref. Desenho | Nº SAP | Tipo |
|---|--------------|-------------|------|
| Ligação de transformadores (Lado BT) | C-12136 | 10002001025 | 222 |
| Montagem da plataforma de manobra | C-7239 | 10002001013 | 222 |
| Montagem do transformador de alimentação – 25 kVA; 50 kVA e 100 kVA | E-3214 | 10002000902 | 222 |
| Posto Auxiliar (Sem seccionador no T.T) | EC-258 | 10002001570 | 222 |
| Montagem do transformador de tensão com fusível | EC-237 | 10002001449 | 222 |
| Ligação à Terra dos postes | E-6177 | 10002000386 | 222 |
| Ligação de feeder aéreo a feeder subterrâneo ou em obras de arte (montagem de conjunto) | E-6229 | 10002000926 | 222 |
| Baixada do seccionador de terra | E-7229 | 10002000387 | 222 |
| Interruptor / Disjuntor VSV 25kV da Coelme – Montagem de conjunto | EC-306 | 10002002185 | 222 |
| Montagem do descarregador de sobretensão | EC-275 | 10002001643 | 222 |
| RCT+TP – Ligação LTI – via dupla | EC-168 | 10002000384 | 222 |
| RCT+TP – Ligação LTI – via única | EC-169 | 10002000385 | 222 |
| RCT+TP – Ligação LEAE – via dupla | EC-170 | 10002001049 | 222 |
| RCT+TP – Ligação LEAE – via única | EC-171 | 10002001050 | 222 |
| Seccionador com comando elétrico – Ligação ao CDTE | EC-173 | 10002000989 | 222 |
| RCT+TP – Tipos de ligações | EC-176 | 10002000383 | 222 |
| Caixas de visita do circuito de terra (tipo E e F) | EC-178 | 10002000886 | 222 |
| Caixas de inspeção do circuito de terras tipo C | EC-302 | 10002002124 | 222 |

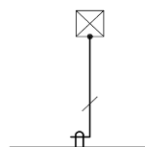


| | | | |
|---|--------|-------------|-----|
| Barras de Terra para o circuito de terras | EC-329 | 10002002289 | 222 |
| Fiadores de continuidade elétrica de carril | EC-201 | 10002000371 | 222 |

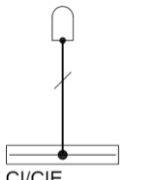


ANEXO B – MONTAGENS TIPO



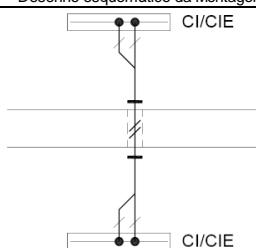
| | | | | | | |
|--|---|--|--|-----|---------------------------------|---|
| 101 | Ligação de Objeto a cabo coletor de terra LXV isolado | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. |  |
| CABO | | | | | | |
| Cabo LXV 50mm² | | | | m | 5 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | | | | un | 1 | |
| TUBOS | | | | | | |
| Tubo Corrugado 63mm | | | | m | 3 | |
| FIXAÇÕES | | | | | | |
| Ligador Tipo C Al/Al ou Al/Cu de compressão | | | | un | 1 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 1 | |
| OUTROS | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | | | un | 1 | |
| Manga termoretrátil p/ cabo LXV 50 | | | | m | 0,1 | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar um qualquer objeto (exceto armário) a um cabo coletor de terra. Para além do | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo conforme montagem 310- Corte de cabo no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento de cabo e fixação de terminal de compressão;- Instalação de 1 ligador de compressão tipo C Al/Al ou AL/Cu entre o cabo de ligação e o cabo coletor;- Passagem do cabo entre o objeto e o cabo coletor de terra;- Furação do objeto e tratamento da zona do furo contra corrosão e aparafusamento do cabo ao objeto;- Aplicação de fita isolante na ligação entre os cabos de alumínio;- Aplicação de manga termoretrátil no terminal de ligação ao objeto;- Etiquetagem do cabo LXV identificando o destino. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |

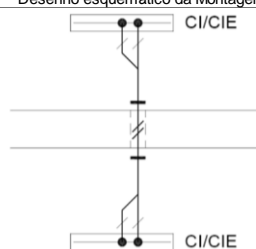
| | | | | | | |
|--|---|----|-----|---------------------------------|----|--------|
| 102 | Ligação de Armário a barra de terra | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | m | 8 | 01.200.01 | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/cabo LXV 50 | un | 1 | 05.900.08 | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 1 | 05.900.02 | | |
| TUBOS | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | m | 6 | 02.505.01 | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x30/30 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | | | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar um armário de Sinalização ou de CONVEL a uma barra de terra. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Corte de cabo no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento de cabo e fixação de terminais de compressão (bimetalico Cu-Al na extremidade a fixar no armário e Al na extremidade a fixar na barra de terra da caixa de inspeção);- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Fornecedor e instalação da peça de interface entre a barra do armário e o terminal do cabo LXV;- Passagem do cabo entre a caixa de inspeção e o armário;- Aparafusamento do cabo às barras de terra;- Etiquetagem do cabo na barra de terra. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (Cl-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | | |

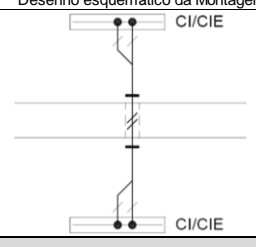


Cl/CIE



| | | | | | |
|---|--|----|-----|-----------|---|
| 103 | Cabo para atravessamento de 1 via 50 mm ² | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | |  |
| CABO | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm ² | m | 20 | 01.200.01 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 4 | 05.900.02 | |
| OUTROS | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 4 | 08.200.36 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar duas barras de terra em lados opostos de uma via. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem dos cabos em tubo entre ambas as caixas de inspeção/visita;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----|-----|-----------|--|
| 103.1 | Cabo para atravessamento de 1 via 70 mm ² (LTI) | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | |  |
| CABO | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm ² | m | 20 | 01.200.02 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | un | 4 | 05.900.03 | |
| OUTROS | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 4 | 08.200.36 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar duas barras de terra em lados opostos de uma via. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem dos cabos em tubo entre ambas as caixas de inspeção/visita;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|----|-----|-----------|---|--|
| 103.2 | Cabo para atravessamento de 1 via 95 mm2 (LTI) | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | |  | |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo LXV 95mm2 | m | 20 | 01.200.03 | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | un | 4 | 05.900.04 | | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 4 | 08.200.36 | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar duas barras de terra em lados opostos de uma via. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem dos cabos em tubo entre ambas as caixas de inspeção/visita;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | | |

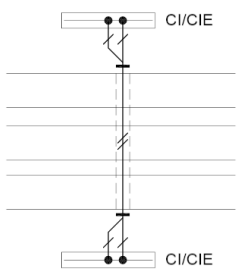


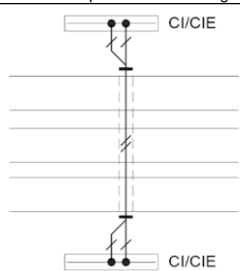
| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---------------------------------|--|
| 104 | Cabo para atravessamento de 2 vias 50 mm ² | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| CABO | | | | | | |
| Cabo LXV 50mm ² | | | | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | | | | | | |
| OUTROS | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | | | | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|----|-----|-----|---------------------------------|--------|
| 104.1 | Cabo para atravessamento de 2 vias 70 mm2 (LTI) | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm2 | m | 32 | | 01.200.02 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | un | 4 | | 05.900.03 | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 4 | | 08.200.36 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | | 08.200.33 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar duas barras de terra em lados opostos de duas vias. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem dos cabos em tubo entre ambas as caixas de inspeção/visita;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|----|-----|-----------|---------------------------------|--------|
| 104.2 | Cabo para atravessamento de 2 vias 95 mm2 (LTI) | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo LXV 95mm2 | m | 32 | 01.200.03 | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | un | 4 | 05.900.04 | | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 4 | 08.200.36 | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar duas barras de terra em lados opostos de duas vias. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem dos cabos em tubo entre ambas as caixas de inspeção/visita;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | | |



| | | | | | |
|---|--|----|-----|-----------|---|
| 105 | Cabo para atravessamento de 3 vias de 50 mm ² | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | |  |
| CABO | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm ² | m | 50 | 01.200.01 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 4 | 05.900.02 | |
| OUTROS | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 4 | 08.200.36 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar duas barras de terra em lados opostos de três vias. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem dos cabos em tubo entre ambas as caixas de inspeção/visita;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|----|-----|-----------|--|--------|--|
| 105.1 | Cabo para atravessamento de 3 vias de 70 mm ² (LTI) | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm ² | m | 50 | 01.200.02 |  | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | un | 4 | 05.900.03 | | | |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 4 | 08.200.36 | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar duas barras de terra em lados opostos de três vias. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem dos cabos em tubo entre ambas as caixas de inspeção/visita;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | | | |




| | | | | | |
|---|--|----|-----|-----------|---------------------------------|
| 105.2 | Cabo para atravessamento de 4 vias de 70 mm ² (LTI) | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| CABO | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm2 | m | 70 | 01.200.02 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | un | 4 | 05.900.03 | |
| OUTROS | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 4 | 08.200.36 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar duas barras de terra em lados opostos de três vias. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem dos cabos em tubo entre ambas as caixas de inspeção/visita;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | |


| | | | | | | |
|---|--|-----|-----------|--|---------------------------------|--------|
| 105.3 | Cabo para atravessamento de 3 vias de 95 mm2 (LTI) | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | CI/CIE |
| CABO | | | | | | |
| Cabo LXV 95mm2 | m | 50 | 01.200.03 | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | un | 4 | 05.900.04 | | | |
| OUTROS | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | un | 4 | 08.200.36 | | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar duas barras de terra em lados opostos de três vias. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem dos cabos em tubo entre ambas as caixas de inspeção/visita;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | | |


| | | | | | |
|---|--|-----|-----------|--|---------------------------------|
| 105.4 | Cabo para atravessamento de 4 vias de 50 mm ² (LTI) | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| CABO | | | | | |
| Cabo LXV 50mm ² | m | 70 | 01.200.01 | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 4 | 05.900.02 | | |
| OUTROS | | | | | |
| Etiqueta para cabo | un | 4 | 08.200.36 | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar duas barras de terra em lados opostos de três vias. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem dos cabos em tubo entre ambas as caixas de inspeção/visita;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | |




| | | | | | | | | |
|-----|---|--|--|--|---------------------------------|----|-----------|---|
| 106 | Caixa de inspeção e barra de terra tipo F - barra com 2 furos de diâmetro 10,50mm e 5 furos de diâmetro 12,50mm | | | | Desenho esquemático da Montagem | | | |
| | MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |  |
| | CAIXAS DE INSPEÇÃO, BARRAS E BARRAMENTOS DE TERRA | | | | | | | |
| | | Caixa de Inspeção Tipo F c/ tampa (470X470) | | | un | 1 | 07.700.02 | |
| | | Barra de terra p/ Caixa de Inspeção tipo F (Al 5754, 2xØ=10,5 e 5xØ=12,5mm, L=390mm) | | | un | 1 | 02.403.13 | |
| | PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | | Parafusos, porcas e anilhas M10x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | un | 2 | | |
| | | Parafusos, porcas e anilhas M12x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | un | 5 | | |
| | TRABALHOS INCLuíDOS E DESCRIÇÃO DA MONTAGEM | | | | | | | |
| | A presente montagem consiste na execução de caixa de inspeção com barra de terra. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |

- Abertura de vala para instalação de caixa de inspeção e reposição de passeio de via devidamente compactado;
- Fornecimento e instalação de caixa de inspeção pré-fabricada tipo F (470 mm X 470 mm);
- Fornecimento e fixação de barra de terra para caixa do tipo F, em alumínio com 390 mm e o fornecimento de 7 parafusos e porcas.
- Está também incluído o transporte e deposição em destino final licenciado de terras de escavação sobranes.

| | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---------------------------------|----|-----------|---|
| 106.1 | Caixa de inspeção e barra de terra tipo E - barra com 3 furos de diâmetro 10,50mm e 6 furos de diâmetro 12,50mm | | | | Desenho esquemático da Montagem | | | |
| | MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |  |
| | CAIXAS DE INSPEÇÃO, BARRAS E BARRAMENTOS DE TERRA | | | | | | | |
| | Caixa de Inspeção Tipo E c/ tampa (660X660) | | | | un | 1 | 07.700.01 | |
| | Barra de terra p/ Caixa de Inspeção tipo E (Al 5754, 3xØ=10,5 e 6xØ=12,5mm, L=560mm) | | | | un | 1 | 02.403.11 | |
| | PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 3 | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 6 | | |
| | TRABALHOS INCLUIDOS E DESCRIÇÃO DA MONTAGEM | | | | | | | |
| | A presente montagem consiste na execução de caixa de inspeção com barra de terra. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura de vala para instalação de caixa de inspeção e reposição de passeio de via devidamente compactado;- Fornecimento e instalação de caixa de inspeção pré-fabricada tipo E (660 mm X 660 mm);- Fornecimento e fixação de barra de terra para caixa do tipo E, em alumínio com 560 mm e o fornecimento de 9 parafusos e porcas.- Está também incluído o transporte e deposição em destino final licenciado de terras de escavação sobranes. | | | | | | | | |

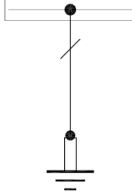
| | | | | | | | | |
|-------|---|--|--|--|---------------------------------|----|-----------|---|
| 106.2 | Caixa de inspeção e barra de terra tipo F - barra com 7 furos de diâmetro 12,50mm | | | | Desenho esquemático da Montagem | | | |
| | MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |  |
| | CAIXAS DE INSPEÇÃO, BARRAS E BARRAMENTOS DE TERRA | | | | | | | |
| | Caixa de Inspeção Tipo F c/ tampa (470X470) | | | | un | 1 | 07.700.02 | |
| | Barra de terra p/ Caixa de Inspeção tipo F (Al 5754, 7xØ=12,5mm, L=390mm) | | | | un | 1 | 02.403.14 | |
| | PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 7 | | |
| | TRABALHOS INCLuíDOS E DESCRIÇÃO DA MONTAGEM | | | | | | | |
| | A presente montagem consiste na execução de caixa de inspeção com barra de terra. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">- Abertura de vala para instalação de caixa de inspeção e reposição de passeio de via devidamente compactado;- Fornecimento e instalação de caixa de inspeção pré-fabricada tipo F (470 mm X 470 mm);- Fornecimento e fixação de barra de terra para caixa do tipo F, em alumínio com 390 mm e o fornecimento de 7 parafusos e porcas.- Está também incluído o transporte e deposição em destino final licenciado de terras de escavação sobranes. | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-------|---|--|--|-----|---|----|-----------|
| 106.3 | Caixa de inspeção e barra de terra tipo E - barra com 9 furos de diâmetro 12,50mm | | | |  | | |
| | Desenho esquemático da Montagem | | | | | | |
| | MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| | CAIXAS DE INSPEÇÃO, BARRAS E BARRAMENTOS DE TERRA | | | | | | |
| | Caixa de Inspeção Tipo E c/ tampa (660X660) | | | un | | 1 | 07.700.01 |
| | Barra de terra p/ Caixa de Inspeção tipo E (Al 5754, 9xØ=12,5mm, L=560mm) | | | un | | 1 | 02.403.12 |
| | PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | un | | 9 | |
| | TRABALHOS INCLUIDOS E DESCRIÇÃO DA MONTAGEM | | | | | | |
| | A presente montagem consiste na execução de caixa de inspeção com barra de terra. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |

- Abertura de vala para instalação de caixa de inspeção e reposição de passeio de via devidamente compactado;
- Fornecimento e instalação de caixa de inspeção pré-fabricada tipo E (660 mm X 660 mm);
- Fornecimento e fixação de barra de terra para caixa do tipo E, em alumínio com 560 mm e o fornecimento de 9 parafusos e porcas.
- Está também incluído o transporte e deposição em destino final licenciado de terras de escavação sobranes.



| | | | | | |
|--|--|-----|-----|-----------|---------------------------------|
| 107 | Ligação de Caixa de Impedância Sintonizada (CIS) | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| Terminal de compressão bimetalico p/cabo LXV 70 | | un | 4 | 05.900.09 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | un | 4 | 04.202.06 | |
| Parafusos, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | | | |
| OUTROS | | | | | |
| CIS | | un | 1 | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | m | 0,4 | 08.200.33 | |
| Maciço de betão da classe C25/30 | | un | 1 | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste no fornecimento e montagem de CIS e execução de ligação de cabos na CIS. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Instalação e fixação de CIS em maciço de betão da classe C25/30 (incluindo a sua execução);- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Passagem e descarnamento de cabos;- Descarnamento dos cabos e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretratil nos terminais;- Ligações dos cabos à CIS com parafusos e porca e sintonização da CIS; | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem, deve ser vista em complemento com as 111, 119 ou 120 para a completa ligação das CIS aos circuitos de via, carris, etc. | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|----|-----|-----------|---|--------|
| 108 | Elétrodo de Terra (des. EC-176) | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | |  | CI/CIE |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo LXV 95mm2 | m | 1 | 01.200.03 | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | un | 1 | 05.900.04 | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/cabo LXV 95 | un | 1 | 05.900.10 | | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Ligador de condutor a eletrodo terra (inclui parafuso) | un | 1 | 05.101.15 | | |
| | Elétrodo de terra | un | 4 | 02.600.03 | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste na instalação de eletrodo de terra em caixa de inspeção com valor de resistência à terra de acordo com regulamentos/ITs aplicáveis. | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Instalação de eletrodo de terra;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Etiquetagem do cabo com a identificação da ligação. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|----|-----|-----------|---------------------------------|--------|--|
| 109 | Ligação entre barra de terra ou barramento terras a CDTE Cu | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm2 | m | 3 | 01.200.02 | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | União bimetalica Al/Cu 70/50 - Cu 48,33 mm2 topo a topo | un | 1 | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | un | 1 | 05.900.03 | | | |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação do CDTE a uma caixa de inspeção. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte do cabo no comprimento adequado à situação em causa;- Passagem de cabo entre a CI e o CDTE;- Descarnamento de cabo para fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil no terminal;- Aparafusamento à barra de terra da CI;- Fixação do cabo LXV ao CDTE com 1 união bimetalica topo a topo e aplicação de tubo termoretrátil;- Etiquetagem do cabo com a identificação da ligação no lado caixa de inspeção;- Estão incluídos, no caso de ligação a CDTEs existentes, todos os trabalhos necessários para descobrir o CDTE e a sua interrupção, quando nesse local este for contínuo. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|--|---|--|--|-----|--|----|-----------|
| 109.1 | Ligação entre barra de terra ou barramento terras a CDTE (varão/cabo aço cobreado 70 mm2) (des. EC-176) | | | | <div>Desenho esquemático da Montagem</div> | | |
| | MATERIAIS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| | Ligador Inox | | | | | | |
| | Ligador em Inox para ligação do Varão/cabo de aço cobreado com a barra de terra. | | | un | | 1 | 05.100.14 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação do CDTE a uma caixa de inspeção. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes | | | | | | | |
| <div><div>-</div> Passagem do varão/cabo até à barra de terra da CI;</div> | | | | | | | |
| <div><div>-</div> Aparafusamento à barra de terra da CI através de ligador de Inox;</div> | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|-----|---------------------------------|-----------|--|
| 109.2 | Ligação entre barra de terra ou barramento terras a cabo LXV longitudinal | | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | | | | | un | 1 | 05.900.03 | |
| OUTROS | | | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | | | | un | 1 | 08.200.36 | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | | | | m | 0,1 | 08.200.33 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação do CDTE a uma caixa de inspeção. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Passagem do cabo até à barra de terra da entre CI;- Aparafusamento à barra de terra da CI.- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Etiquetagem do cabo com a identificação da ligação. | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Aplicável em pontes, PIs e PHs quando existam caixas nas extremidades.- Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121.1 | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---------------------------------|----|-----------|
| 109.3 | Ligação entre barra de terra ou barramento terras a CDTE - fita de aço cobreado 3,5x30 mm (des. EC-176) | | | | | | |
| | | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| Cantoneira Inox | | | | | | | |
| Esquadro em aço inox para fixação do CDTE em fita de aço cobreado à barra de terra | | | | | un | 1 | 02.401.03 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | | | un | 1 | 04.202.06 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação do CDTE a uma caixa de inspeção. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Passagem da fita até à barra de terra da CI;- Furação da fita de aço cobreado;- Aparafusamento do esquadro em aço inox à barra de terra da CI;- Aparafusamento da fita de aço cobreado ao esquadro em aço inox ; | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|----|-----|-----------|---------------------------------|
| 109.4 | Ligação entre barra de terra ou barramento terras a CDTE - varão de aço cobreado 70mm2 com recurso a união bimetalica (des. EC-176) | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| CABO | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm2 | m | 3 | 01.200.02 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| | União bimetalica Al70/Cu70 topo a topo | un | 1 | 05.102.11 | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | un | 1 | 05.900.03 | |
| OUTROS | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação do CDTE a uma caixa de inspeção. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte do cabo no comprimento adequado à situação em causa;- Passagem de cabo entre a CI e o CDTE;- Descarnamento de cabo para fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil no terminal;- Aparafusamento à barra de terra da CI;- Fixação do cabo LXV ao CDTE com 1 união bimetalica topo a topo e aplicação de tubo termoretrátil;- Etiquetagem do cabo com a identificação da ligação no lado caixa de inspeção;- Estão incluídos, no caso de ligação a CDTEs existentes, todos os trabalhos necessários para descobrir o CDTE e a sua interrupção, quando nesse local este for contínuo. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | |



| | | | | | |
|--|--------------------------------------|-----|-----------|--|---------------------------------|
| 110 | Ligação de Edifício a barra de terra | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| CABO | | | | | |
| Cabo LXV 50mm2 | m | 15 | 01.200.01 | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 1 | 05.900.02 | | |
| Terminal de compressão bimetalico p/ cabo LXV 50 | un | 1 | 05.900.08 | | |
| TUBOS | | | | | |
| Tubo Corrugado 63mm | m | 13 | 02.505.01 | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 inox c/ Hu+Hm | un | 1 | 04.202.05 | | |
| OUTROS | | | | | |
| Etiqueta para cabo | un | 2 | 08.200.36 | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS E DESCRIÇÃO DA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação do barramento de terra de edifícios a uma barra de terra em CI. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Corte do cabo no comprimento adequado à situação em causa;- Passagem de cabos entre a barra de terra da CI e o barramento de terras no edifício;- Descarnamento de cabo e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento ao barramento de terras do edifício e à barra de terra da CI;- Etiquetagem do cabo com a identificação da ligação. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---------------------------------|
| 111 | 4 Ligações no carril com cabo LXV 70 mm2 | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| CABO | | | | | |
| Cabo LXV 70mm2 | | | | | |
| TERMINAIS P/ CABO AL | | | | | |
| Terminal de compressão bimetalico p/ cabo LXV 70 | | | | | |
| TUBOS | | | | | |
| Tubo Corrugado 63mm | | | | | |
| OUTROS | | | | | |
| Kit Cembre AR60D ou equivalente | | | | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de cabo LXV a um carril. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Furação de carril para montagem de kit tipo Cembre;- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Descarnamento de cabo numa extremidade;- Fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil no terminal;- Montagem do kit Cembre ou equivalente no carril e o aparafusamento do cabo no carril. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Este conjunto de componentes configura uma montagem a instalar quando associado a uma das seguintes montagens: 107, 117, 119 ou 120. | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|-----|-----|-----------|---------------------------------|
| 111.1 | 1 Ligação no carril (1 cabo LXV 70 mm2) | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| CABO | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| | Cabo LXV 70mm2 | m | 5 | 01.200.02 | |
| TERMINAIS P/ CABO AL | | | | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/ cabo LXV 70 | un | 1 | 05.900.09 | |
| TUBOS | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | m | 3 | 02.505.01 | |
| OUTROS | | | | | |
| | Kit Cembre AR60D ou equivalente | un | 1 | 05.901.01 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,1 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de cabo LXV a um carril. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Furação de carril para montagem de kit tipo Cembre;- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Descarnamento de cabo numa extremidade;- Fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil no terminal;- Montagem do kit Cembre ou equivalente no carril e o aparafusamento do cabo no carril. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagem 117 onde são indicados os trabalhos e os materiais relativos à fixação no carril. | | | | | |

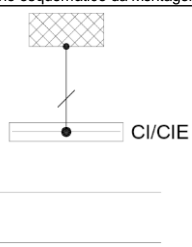


| | | | | | | | |
|--|--|--|--|-----|-----|-----------|-----------|
| 111.2 | 4 Ligações no carril com cabo LXV 95 mm2 | | | | | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 95mm2 | | | m | | 10 | 01.200.03 |
| TERMINAIS P/ CABO AL | | | | | | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/ cabo LXV 95 | | | un | | 4 | 05.900.10 |
| TUBOS | | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | | | m | | 4 | 02.505.01 |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Kit Cembre AR60D ou equivalente | | | un | | 4 | 05.901.01 |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | m | 0,4 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de cabo LXV a um carril. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Furação de carril para montagem de kit tipo Cembre;- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Descarnamento de cabo numa extremidade;- Fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil no terminal;- Montagem do kit Cembre ou equivalente no carril e o aparafusamento do cabo no carril. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Este conjunto de componentes configura uma montagem a instalar quando associado a uma das seguintes montagens: 107, 117, 119 ou 120.1 | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|----|-----|-----------|---------------------------------|--|
| 111.3 | 2 Ligações no carril com cabo LXV 70 mm2 | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm2 | m | 8 | 01.200.02 | | |
| TERMINAIS P/ CABO AL | | | | | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/ cabo LXV 70 | un | 2 | 05.900.09 | | |
| TUBOS | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | m | 4 | 02.505.01 | | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Kit Cembre AR60D ou equivalente | un | 2 | 05.901.01 | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de cabo LXV a um carril. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Furação de carril para montagem de kit tipo Cembre;- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Descarnamento de cabo numa extremidade;- Fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil no terminal;- Montagem do kit Cembre ou equivalente no carril e o aparafusamento do cabo no carril. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Este conjunto de componentes configura uma montagem a instalar quando associado à montagem 120. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|----|-----|-----------|---------------------------------|----|--------|
| 111.4 | 2 Ligações no carril com cabo LXV 95 mm2 | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 95mm2 | m | 8 | 01.200.03 | | | |
| TERMINAIS P/ CABO AL | | | | | | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/ cabo LXV 95 | un | 2 | 05.900.10 | | | |
| TUBOS | | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | m | 4 | 02.505.01 | | | |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Kit Cembre AR60D ou equivalente | un | 2 | 05.901.01 | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de cabo LXV a um carril. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Furação de carril para montagem de kit tipo Cembre;- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Descarnamento de cabo numa extremidade;- Fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil no terminal;- Montagem do kit Cembre ou equivalente no carril e o aparafusamento do cabo no carril. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Este conjunto de componentes configura uma montagem a instalar quando associado à montagem 120.1 | | | | | | | |



| | | | | | |
|---|--|----|-----|-----------|---|
| 112 | Ligação de objetos com redes metálicas, incluindo ligador de aperto para redes | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | |  |
| CABO | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | m | 10 | 01.200.01 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| | Ligador inox de aperto | un | 1 | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 2 | 05.900.02 | |
| TUBOS | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | m | 8 | 02.505.01 | |
| OUTROS | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de cabo LXV com um ligador a um objecto metálico afastado da via. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Corte do cabo no comprimento adequado à situação em causa;- Passagem do cabo entre a barra de terra e o objeto;- Descarnamento de cabo e fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aperto das abraçadeiras, ligação do cabo à barra de terra e etiquetagem do mesmo com a identificação da ligação na barra de terra. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra) | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---------------------------------|-----|-----------|
| 113 | Ligação de Objeto junto à via a barra de terra | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | | | | m | 8 | 01.200.01 |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | | | | un | 2 | 05.900.02 |
| TUBOS | | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | | | | m | 6 | 02.505.01 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 1 | 04.202.05 |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | | | | un | 1 | 08.200.36 |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | | m | 0,2 | 08.200.33 |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de um objeto metálico junto da via a uma barra de terra em caixa de inspeção com um cabo LXV. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem do cabo entre o objeto e a barra de terra;- Corte do cabo no comprimento necessário;- Descarnamento do cabo para fixação de terminais de compressão;- Fixação dos terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento e etiquetagem do cabo com a identificação da ligação;- Regra geral é necessário executar furo no objeto metálico, que nesse caso deverá ser objeto de tratamento anticorrosão; | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra).- Tipicamente estes objetos são equipamentos ferroviários como sejam pedais, balanços, telefones ou podem ser também redes de incêndio, tubos metálicos, guarda corpos, etc. | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|---|---|----|-----|-----------|---------------------------------|----|--------|
| 114 | Ligação de Objeto afastado da via a barra de terra | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | m | 16 | 01.200.01 | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 2 | 05.900.02 | | | |
| TUBOS | | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | m | 14 | 02.505.01 | | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | 04.202.05 | | | |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de um objeto metálico afastado da via a uma barra de terra em caixa de inspeção com um cabo LXV. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem do cabo entre o objeto e a barra de terra;- Corte do cabo no comprimento necessário;- Descarnamento do cabo para fixação de terminais de compressão;- Fixação dos terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento e etiquetagem do cabo com a identificação da ligação;- Regra geral é necessário executar furo no objeto metálico, que nesse caso deverá ser objeto de tratamento anticorrosão; | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico;- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra);- Tipicamente estes objetos são guarda corpos, postes de iluminação, redes e vedações, etc. | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----|-----|---------------------------------|-----------|
| 115 | Ligação de Poste de Catenária a barra de terra com 1 cabo LXV 70 mm ² | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| CABO | | Un. | Q. | | CÓDIGO |
| Cabo LXV 70mm ² | | m | 8 | | 01.200.02 |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | | un | 2 | | 05.900.03 |
| TUBOS | | | | | |
| Tubo Corrugado 63mm | | m | 6 | | 02.505.01 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | un | 1 | | 04.202.06 |
| OUTROS | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | un | 1 | 08.200.36 | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | m | 0,2 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de um poste de catenária a uma barra de terra com um cabo LXV. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem do cabo entre o poste e a barra de terra;- Corte do cabo no comprimento necessário;- Descarnamento do cabo para fixação de terminais de compressão;- Fixação dos terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento e etiquetagem do cabo com a identificação da ligação;- Regra geral é necessário executar furo no poste de catenária, que nesse caso deverá ser objecto de tratamento de galvanização; | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspecção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Para instalação de 2 terminais no mesmo furo utilizar parafusos de 60 mm, de acordo com parte 13 da IT.GER.002.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | |



| | | | | | | | |
|---|---|--|--|---------------------------------|-----|-----------|--|
| 115.1 | Ligação de Poste de Catenária a barra de terra com 1 cabo LXV 95 mm2 | | | Desenho esquemático da Montagem | | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 95mm2 | | | m | 8 | 01.200.03 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | | | un | 2 | 05.900.04 | |
| TUBOS | | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | | | m | 6 | 02.505.01 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | un | 1 | 04.202.06 | |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | | | un | 1 | 08.200.36 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | m | 0,2 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de um poste de catenária a uma barra de terra com um cabo LXV. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem do cabo entre o poste e a barra de terra;- Corte do cabo no comprimento necessário;- Descarnamento do cabo para fixação de terminais de compressão;- Fixação dos terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento e etiquetagem do cabo com a identificação da ligação;- Regra geral é necessário executar furo no poste de catenária, que nesse caso deverá ser objecto de tratamento de galvanização; | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspecção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Para instalação de 2 terminais no mesmo furo utilizar parafusos de 60 mm, de acordo com parte 13 da IT.GER.002.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra) | | | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------|---------------|
| 116 | Ligação de Poste de Catenária terminal a barra de terra com 2 cabos LXV 50 mm ² | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. CódIGO |
| CABO | | | | | |
| Cabo LXV 50mm ² | | | | m | 16 01.200.01 |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | | | | un | 4 05.900.02 |
| TUBOS | | | | | |
| Tubo Corrugado 63mm | | | | m | 6 02.505.01 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M10x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 1 |
| OUTROS | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | | | un | 2 08.200.36 |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | | | m | 0,4 08.200.33 |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de um poste de catenária a uma barra de terra com um cabo LXV. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem do cabo entre o poste e a barra de terra;- Corte do cabo no comprimento necessário;- Descarnamento do cabo para fixação de terminais de compressão;- Fixação dos terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento e etiquetagem do cabo com a identificação da ligação;- Regra geral é necessário executar furo no poste de catenária, que nesse caso deverá ser objeto de tratamento de galvanização. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | |



| | | | | |
|--|---|-----|-----------|---------------------------------|
| 116.1 | Ligação de Poste de Catenária a barra de terra com 2 cabos LXV 70 mm2 | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | |
| CABO | | | | |
| Cabo LXV 70mm2 | m | 16 | 01.200.02 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | un | 4 | 05.900.03 | |
| TUBOS | | | | |
| Tubo Corrugado 63mm | m | 6 | 02.505.01 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M12x60/60 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | | |
| OUTROS | | | | |
| Etiqueta para cabo | un | 2 | 08.200.36 | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de um poste de catenária a uma barra de terra com um cabo LXV 70mm2. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem do cabo entre o poste e a barra de terra;- Corte do cabo no comprimento necessário;- Descarnamento do cabo para fixação de terminais de compressão;- Fixação dos terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento e etiquetagem do cabo com a identificação da ligação;- Regra geral é necessário executar furo no poste de catenária, que nesse caso deverá ser objeto de tratamento de galvanização. | | | | |
| NOTAS | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetálico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | |

-0,25

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|---------------------------------|-----|-----------|--|
| 116.2 | Ligação de Poste de Catenária a barra de terra com 2 cabos LXV 95 mm2 | | | Desenho esquemático da Montagem | | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| CABO | | | | | | | |
| Cabo LXV 95mm2 | | | | m | 16 | 01.200.03 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | | | | un | 4 | 05.900.04 | |
| TUBOS | | | | | | | |
| Tubo Corrugado 63mm | | | | m | 6 | 02.505.01 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M12x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 1 | | |
| OUTROS | | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | | | un | 2 | 08.200.36 | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | | | m | 0,4 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de um poste de catenária a uma barra de terra com um cabo LXV 95mm2. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem do cabo entre o poste e a barra de terra;- Corte do cabo no comprimento necessário;- Descarnamento do cabo para fixação de terminais de compressão;- Fixação dos terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento e etiquetagem do cabo com a identificação da ligação;- Regra geral é necessário executar furo no poste de catenária, que nesse caso deverá ser objeto de tratamento de galvanização. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetálico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---------------------------------|-----|-----------|--|
| 117 | Ligação de Poste de Catenária | | | | Desenho esquemático da Montagem | | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| CABO | | | | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm2 | | | | m | 1 | 01.200.02 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | | | | un | 1 | 05.900.03 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 1 | 04.202.06 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | | m | 0,1 | 08.200.33 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de um poste de catenária ao carril com cabo LXV. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Passagem de cabo entre o poste e o carril;- Corte do cabo com comprimento necessário;- Descarnamento do cabo e fixação do terminal de compressão que será aparafusado ao poste de catenária;- Aplicação de tubo termoretrátil no terminal;- Aparafusamento do terminal de compressão ao poste, regra geral é necessário executar furo no poste de catenária, que nesse caso deverá ser objecto de tratamento de galvanização a frio; | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagem 111.1 onde são indicados os trabalhos e os materiais relativos à fixação no carril. | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---------------------------------|-----|-----------|
| 118 | Ligação "shunt" entre dois objetos afastados da via | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | | | | m | 0,5 | 01.200.01 |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | | | | un | 2 | 05.900.02 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 2 | 04.202.05 |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | | m | 0,2 | 08.200.33 |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na interligação de dois objetos metálicos. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Passagem do cabo entre os dois objetos;- Corte e descarnamento do cabo para fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Fixação do cabo nos objetos metálicos com ligação aparafusada, aplicar tratamento anticorrosão na zona da furação. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- De um modo geral os objetos em causa são idênticos entre si, por exemplo dois troços consecutivos de uma vedação ou uma vedação e um portão, etc., dado que as tipologias de vedações, guarda corpos, redes, etc., são bastante variadas, poderá dar-se o caso de não ser possível, por exemplo, executar furos para aparafusamento de terminal de compressão, nestes casos deverá ser apresentada à fiscalização dos trabalhos uma proposta de ligação alternativa. | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|----|-----|-----------|---------------------------------|--------|--|
| 119 | Ligação a conexão indutiva | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm2 | m | 6 | 01.200.02 | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/cabo LXV 70 | un | 2 | 05.900.09 | | | |
| TUBOS | | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | m | 4 | 02.505.01 | | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm | un | 2 | 04.202.06 | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de cabos a conexão indutiva. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem de cabos para a conexão indutiva;- Corte e descarnamento dos cabos para fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos terminais de compressão na conexão indutiva. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagens 107, 111, 119 (ligação entre duas conexões indutivas) ou 120. | | | | | | | |



| | | | | |
|--|---|-----|-----------|---------------------------------|
| 120 | Ligação de barra de terra a CIS, a conexão indutiva ou a carril com cabo LXV 70 mm2 | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | |
| CABO | | | | |
| Cabo LXV 70mm2 | m | 6 | 01.200.02 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | un | 2 | 05.900.03 | |
| TUBOS | | | | |
| Tubo Corrugado 63mm | m | 4 | 02.505.01 | |
| OUTROS | | | | |
| Etiqueta para cabo | un | 2 | 08.200.36 | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de cabos desde uma barra de terra para uma conexão indutiva, CIS ou carril. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem de cabos para a barra de terra;- Corte e descarnamento dos cabos para fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos terminais de compressão na barra de terra;- Etiquetagem dos cabos com a identificação da ligação. | | | | |
| NOTAS | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra).- Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagens 107, 111 ou 119. | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|----|-----|-----------|---------------------------------|----|--------|
| 120.1 | Ligação de barra de terra a CIS, a conexão indutiva ou a carril com cabo LXV 95 mm2 | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 95mm2 | m | 6 | 01.200.03 | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | un | 2 | 05.900.04 | | | |
| TUBOS | | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | m | 4 | 02.505.01 | | | |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 2 | 08.200.36 | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação de cabos desde uma barra de terra para uma conexão indutiva, CIS ou carril. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem de cabos para a barra de terra;- Corte e descarnamento dos cabos para fixação de terminal de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos terminais de compressão na barra de terra;- Etiquetagem dos cabos com a identificação da ligação. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra).- Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagens 107, 111 ou 119. | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|----------------|---|-----|---------------------------------|-----------|--------|
| 121 | Cabo LXV 50 mm2 em montagens diversas | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| | MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| | CABO | | | | | | |
| | | Cabo LXV 50mm2 | m | 1 | | 01.200.01 | |
| | TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| | Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| | - Fornecimento e montagem de cabo entre quaisquer dois pontos, entubado ou em canaleta; | | | | | | |
| | - Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | |
| | NOTAS | | | | | | |
| - Esta é uma montagem complementar a outras montagens com cabo 50 mm2 permitindo quantificar cabo adicional | | | | | | | |



| | | | | | | |
|-------|---------------------------------------|--|--|--|--|---|
| 121.1 | Cabo LXV 70 mm2 em montagens diversas | | | | | Desenho esquemático da Montagem |
|-------|---------------------------------------|--|--|--|--|---|

| | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|
| 121.2 | Cabo LXV 120 mm2 em montagens diversas | | | | | Desenho esquemático da Montagem < |
|-------|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----|---|----|--------|
| 121.3 | Cabo LXV 185 mm2 em montagens diversas | | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | | |
| | Cabo LXV 185mm2 | | | | m | | 1 | |
| | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | | |
| - Fornecimento e montagem de cabo entre quaisquer dois pontos, entubado ou em canaleta; | | | | | | | | |
| - Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |
| - Esta é uma montagem complementar a outras montagens com cabo 185 mm2 permitindo quantificar cabo adicional | | | | | | | | |

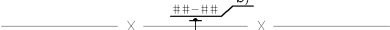
| | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|---|
| 121.4 | Cabo LXV 300 mm2 em montagens diversas | | | | | Desenho esquemático da Montagem |
|-------|--|--|--|--|--|---|

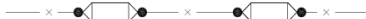
| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|---|---|-----------|--|---------------------------------|
| 121.5 | Cabo LXV 95 mm2 em montagens diversas | | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo LXV 95mm2 | m | 1 | 01.200.03 | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| - Fornecimento e montagem de cabo entre quaisquer dois pontos, entubado ou em canaleta; | | | | | | |
| - Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| - Esta é uma montagem complementar a outras montagens com cabo 95 mm2 permitindo quantificar cabo adicional | | | | | | |




| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----|---------------------------------|----|--------|
| 122 | Fornecimento e instalação de condensadores de 5uF-630V | | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| OUTROS | | | | | | | | |
| | Condensadores de 5uF-630V | | | | m | | 1 | |
| | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| A presente montagem refere-se à ao fornecimento e instalação de condensadores 5uF-630V. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | | |
| <div>- Passagem de cabos entre quaisquer dois pontos em adição a montagens de sinalização.</div> <div>- Fixação do Condensador e respetivas ligações;</div> <div>- Atualização dos esquemas dos armários de Sinalização.</div> | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|-----|----|--------|--|
| 123 | Desmontagem de CI e respetivo maciço | | | | | | | | | | |
| | Desenho esquemático da Montagem | | | | | | | | | | |
| | MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| | | | | | | | | | | | |
| | TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | | | |
| | A presente montagem refere-se à desmontagem de CI e respetivo maciço. Estão incluídos os seguintes trabalhos: - Levantamento de cabos; - Desmontagem da CI; - Transporte da CI e respetivo maciço para local a definir pelo Dono de Obra; - Reposição de banquetta da Via. | | | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------|---|
| 201 | Desmontagem de suspensão isolada e fixação de CDTA em poste de catenária | | | | <div>Desenho esquemático da Montagem</div>  |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. Q. CÓDIGO | |
| FIXAÇÕES | | | | | |
| | Pinça de Suspensão do CDTA (Alumínio-Aço) Cod. 560 | | | Un. 1 05.200.07 | |
| | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| <p>A presente montagem consiste na substituição de uma suspensão isolada do CDTA por uma suspensão não isolada. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Desmontagem da suspensão isolada;- Montagem de pinça de suspensão e fixação do CDTA na pinça de suspensão;- Caso necessário, executar furação no poste de catenária para montagem da pinça de suspensão, neste caso, os furos devem ter tratamento de galvanização. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|----------------------------|--|--|-----|--|----|-----------|
| 202 | Substituição de isolador de CDTA por duas mangas de junção | | | | | <div>Desenho esquemático da Montagem</div>  | | |
| | MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| | CABO | | | | | | | |
| | | Cabo Alumínio-Aço 93,3 mm2 | | | m | | 4 | 01.200.04 |
| | OUTROS | | | | un | | 2 | 05.102.07 |
| | Manga de Junção para cabo de terra de alumínio-aço (cod. 382) | | | | | | | |
| | TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| | A presente montagem consiste na substituição de um isolador em CDTA por duas mangas de junção. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| | - Desmontagem do isolador, interligação das mangas de junção com cabo de Alumínio-Aço 93,3 mm2 e ligação do CDTA às duas mangas de junção mantendo a tensão mecânica no CDTA. | | | | | | | |
| | NOTAS | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----|----|-----------|--|
| 202.1 | Substituição de isolador de CDTA por uma manga de junção | | | | | | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | Desenho esquemático da Montagem  |
| CABO | | | | | | | | |
| Cabo Alumínio-Aço 93,3 mm2 | | | | | m | 2 | 01.200.04 | |
| OUTROS | | | | | | | | |
| Manga de Junção para cabo de terra de alumínio-aço (cod. 382) | | | | | un | 1 | 05.102.07 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na substituição de um isolador em CDTA por uma só manga de junção. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | | |
| - Desmontagem do isolador, montagem da manga de junção no CDTA mantendo a tensão mecânica no CDTA. | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |



| | | | | | | |
|--|--------------------------------|----|-----------|--|---------------------------------|--|
| 203 | Transformador de potência - TP | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| CABO | | | | | | |
| Cabo LXV 50mm2 | m | 19 | 01.200.01 | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 10 | 05.900.02 | | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | 04.202.05 | | | |
| OUTROS | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | m | 1 | 08.200.33 | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| As ligações de terra a efetuar, caso não haja reaproveitamento de ligações já existentes, são as seguintes: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Do borne de terra dos chassis do TP ao poste;- Do borne de neutro "P2" ao poste;- Do borne de terra "S2" à barra de terra da caixa de inspeção;- Ligação "Shunt" entre o borne de "P2" e "S2";- Da plataforma de manobra ao poste e deste à caixa de inspeção (Contabilizada nas ligações da série 100). | | | | | | |
| A presente montagem consiste na realização das ligações acima descritas. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Furação de poste de catenária incluindo o seu tratamento por galvanização a frio;- Passagem de cabos entre a barra de terra e o transformador e entre o transformador e o poste;- Corte de cabos no comprimento necessário;- Descarnamento dos cabos;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos no transformador, no poste de catenária e na plataforma de manobra;- Fixação de cabos ao poste e dado;- Etiquetagem do cabo com a identificação da ligação. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetálico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra).- Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagem 115 substituindo-se o parafuso no poste. | | | | | | |

204

Transformador de tensão - TT / Transformador de Intensidade TI

Desenho esquemático da Montagem

| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
|---|--|--|--|-----|-----|-----------|
| CABO | | | | | | |
| Cabo LXV 50mm2 | | | | m | 12 | 01.200.01 |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | | | | un | 6 | 05.900.02 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 1 | 04.202.05 |
| OUTROS | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | | | un | 1 | 08.200.36 |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | | | m | 0,6 | 08.200.33 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |

As ligações de terra a efetuar, caso não haja reaproveitamento de ligações já existentes, são as seguintes:

- Do borne de terra dos chassis "P2" do TT ao poste;
- Do borne de neutro do secundário "S2" do TT à barra de terra da caixa de inspeção;
- Verificar existência de ligação entre "P2" e "S2";
- Da plataforma de manobra ao poste e deste à CI (Contabilizada nas ligações da série 100).

A presente montagem consiste na realização das ligações acima descritas. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes

- Furação de poste de catenária incluindo o seu tratamento por galvanização a frio;
- Passagem de cabos entre a barra de terra e o transformador, entre o transformador e o poste e entre a plataforma de manobra e o poste;
- Corte de cabos no comprimento necessário;
- Descarnamento dos cabos,
- Fixação de terminais de compressão;
- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;
- Aparafusamento dos cabos no transformador, no poste de catenária e na plataforma de manobra;
- Fixação de cabos ao poste e dado.
- Etiquetagem do cabo no lado da barra de terra.

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetálico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra).- Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagem 115 substituindo-se o parafuso no poste. | | | | | | |



| | | | | | | |
|---|---|----|-----|-----------|---------------------------------|--|
| 205 | Interruptor de comando elétrico ICE | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | m | 13 | 01.200.01 | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 8 | 05.900.02 | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x60/60 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | | | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,8 | 08.200.33 | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| As ligações de terra a efetuar, caso não haja reaproveitamento de ligações já existentes, são as seguintes: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Dos chassis da caixa de comando do ICE ao poste;- Do chassis do ICE à barra de terra da caixa de inspeção;- Do chassis do ICE ao poste;- Da plataforma de manobra ao poste e deste à CI (Contabilizada nas ligações da série 100). | | | | | | |
| A presente montagem consiste na realização das ligações acima descritas. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Furação de poste de catenária incluindo o seu tratamento por galvanização a frio;- Passagem de cabos entre a barra de terra e o interruptor, entre o interruptor e o poste e entre a plataforma de manobra e o poste;- Corte de cabos no comprimento necessário;- Descarnamento dos cabos;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos no interruptor (ICE), no poste de catenária, na caixa de comando e na plataforma de manobra;- Fixação de cabos ao poste e dado;- Etiquetagem do cabo no lado da barra de terra. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetálico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra).- Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagem 115 substituindo-se o parafuso no poste. | | | | | | |

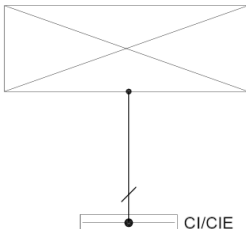
| | | | | | | | |
|---|--|--|--|-----|---------------------------------|-----------|--|
| 206 | Ligação de poste a Seccionador de comando elétrico - SCE | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | | | m | 2 | 01.200.01 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | | | un | 4 | 05.900.02 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | un | 1 | | |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | m | 0,4 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| As ligações de terra a efetuar, caso não haja reaproveitamento de ligações já existentes, são as seguintes: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Dos chassis da caixa de comando elétrico ao poste;- Da plataforma de manobra ao poste e deste à caixa de inspeção (Contabilizada nas ligações da série 100). | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na realização das ligações acima descritas. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Passagem de cabo entre a caixa de comando e o poste e entre a plataforma de manobra e o poste;- Corte de cabo no comprimento necessário;- Descarnamento dos cabos;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos no poste de catenária, na caixa de comando e na plataforma de manobra; | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagem 115, substituindo-se o parafuso no poste. | | | | | | | |

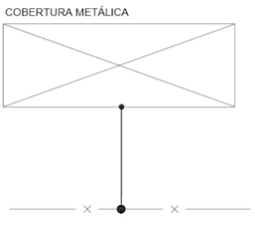


| | | | | | |
|---|-----------------|-----|-----------|---------------------------------|--|
| 207 | Pára-raios- PRS | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| CABO | | | | | |
| Cabo LXV 95mm2 | m | 10 | 01.200.03 | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | un | 4 | 05.900.04 | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | 04.202.06 | | |
| OUTROS | | | | | |
| Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| As ligações de terra a efetuar, caso não haja reaproveitamento de ligações já existentes são as seguintes: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Do pára-raios ao poste;- Do pára-raios à barra de terra da CI;- Do poste à CI (Contabilizada nas ligações da série 100). | | | | | |
| A presente montagem consiste na realização das ligações acima descritas. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Furação de poste de catenária incluindo o seu tratamento por galvanização;- Passagem de cabos entre a barra de terra e o pára-raios e entre o pára-raios e o poste;- Corte de cabos no comprimento necessário;- Descarnamento dos cabos;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos no pára-raios e no poste de catenária;- Etiquetagem do cabo no lado da barra de terra. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra).- Para instalação de 2 terminais no mesmo furo do poste utilizar parafusos de 60 mm.- Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagem 115, substituindo-se o parafuso no poste. | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|-----|-----------|---------------------------------|--|
| 208 | Ligação de Seccionador de terra a barra de terra - SCT | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| CABO | | | | | |
| Cabo LXV 50mm2 | m | 15 | 01.200.01 | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 6 | 05.900.02 | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | 04.202.05 | | |
| OUTROS | | | | | |
| Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,6 | 08.200.33 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| As ligações de terra a efetuar, caso não haja reaproveitamento de ligações já existentes são as seguintes: | | | | | |
| - Do talão de terra do seccionador ao poste; | | | | | |
| - Do talão de terra do seccionador à barra de terra da CI; | | | | | |
| - Da plataforma de manobra ao poste e deste à CI (Contabilizada nas ligações da série 100). | | | | | |
| A presente montagem consiste na realização das ligações acima descritas. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes | | | | | |
| - Furação de poste de catenária incluindo o seu tratamento por galvanização; | | | | | |
| - Passagem de cabos entre a barra de terra e o seccionador de terra, o seccionador de terra e o poste e a plataforma de manobra e o poste; | | | | | |
| - Corte de cabos no comprimento necessário; | | | | | |
| - Descarnamento dos cabos; | | | | | |
| - Fixação de terminais de compressão; | | | | | |
| - Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais; | | | | | |
| - Aparafusamento dos cabos no seccionador de terra e no poste de catenária; | | | | | |
| - Etiquetagem do cabo no lado da barra de terra. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| - Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico. | | | | | |
| - Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra). | | | | | |
| - Esta montagem deve ser vista em conjunto com a montagem 115, substituindo-se o parafuso no poste. | | | | | |



| | | | | | | |
|--|---|----|-----|-----------|---|--|
| 209 | Ligação Cobertura Metálica a barra de terra | | | | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| CABO | | | | | COBERTURA METÁLICA | |
| | Cabo LXV 50mm2 | m | 12 | 01.200.01 |  | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 2 | 05.900.02 | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | 04.202.05 | | |
| TUBOS | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | m | 4 | 02.505.01 | | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação com um cabo LXV de uma cobertura metálica em estação ou apeadeiro a uma barra de terra em caixa de inspeção. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310- Passagem de cabo entre a cobertura metálica e a caixa de inspeção;- Corte do cabo no comprimento necessário;- Descarnamento do cabo;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento do cabo à cobertura metálica e à barra de terra;- Etiquetagem com cabo com a identificação da ligação no lado da barra de terra;- Pode também ser necessário executar furo na cobertura metálica e proceder ao seu tratamento anti corrosão. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspeção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetalico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra) | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|----|---|-----------|---|--|
| 209.1 | Ligação Cobertura Metálica a CDTA | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | |  | |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo Alumínio-Aço 93,3 mm2 | m | 4 | 01.200.04 | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | un | 1 | 05.900.04 | | |
| LIGADOR | | | | | | |
| | Meia garra de aperto para cabos de 95 mm2 (cod. 360) | un | 2 | 05.100.02 | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x40/40 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | 04.101.06 | | |
| OUTROS | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste na ligação com cabo alumínio-aço 93,3 mm2 entre a cobertura metálica e o CDTA. | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte do cabo no comprimento necessário;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Passagem do cabo entre cobertura metálica e o CDTA;- Aparafusamento do cabo à cobertura metálica e ao CDTA;- Pode também ser necessário executar furo na cobertura metálica e proceder ao seu tratamento anti corrosão. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |



| | | | | | | |
|--|---|-----|-----------|--|---------------------------------|--|
| 210 | Ligação de PS c/ guarda-corpos e rede de protecção de catenária a barra de terra com recurso a cabo LXV 50mm2 | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| CABO | | | | | | |
| Cabo LXV 50mm2 | m | 35 | 01.200.01 | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | un | 8 | 05.900.02 | | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M10x40/40 Inox c/ Hu+Hm | un | 2 | 04.101.04 | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M10x80/80 Inox c/ Hu+Hm | un | 2 | | | | |
| TUBOS | | | | | | |
| Tubo Ferro Galvanizado ø1" (2 m) | un | 1 | | | | |
| Tubo Corrugado 63mm | m | 5 | 02.505.01 | | | |
| OUTROS | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | un | 2 | 08.200.36 | | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,8 | 08.200.33 | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste nas seguntes ligações: <ul style="list-style-type: none">- As redes de protecção de PS à barra de terra;- Entre cada rede de protecção e o guarda corpos mais próximo;- Deverá também ser assegurada a continuidade do próprio guarda corpos e da rede de protecção. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: <ul style="list-style-type: none">- Abertura e tapamento de vala para colocação de tubo corrugado entre a caixa de inspecção e a parede da PS, conforme montagem 310;- Fixação de tubos de ferro galvanizados na parede da PS;- Passagem dos cabos de ligação às redes de protecção no interior dos tubos de ferro galvanizados;- Passagem dos cabos de ligação das redes de protecção aos guarda-corpos e respectiva fixação na estrutura da PS;- Corte de cabos no comprimento necessário;- Descarnamento dos cabos;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Fornecimento e aplicação das ferragens necessárias para fixação dos cabos à estrutura;- Aparafusamento dos cabos nas redes de protecção e nos guarda-corpos;- Etiquetagem dos cabos no lado da barra de terra; | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspecção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetálico.- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra).- A utilização de tubo de ferro galvanizado para protecção dos cabos fica restrita a situações em que os cabos se encontrem em zonas de acesso a pessoas.- Pode também ser necessário executar furos nas redes de protecção e nos guarda-corpos e proceder ao seu tratamento anti corrosão. | | | | | | |

210.1

Ligação de PS c/ guarda-corpos e rede de protecção de catenária à barra de terra com recurso a cabo LXV 70mm2

Desenho esquemático da Montagem

| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | Un. | Q. | CÓDIGO |
|---|----|-----|-----------|--------|
| CABO | | | | |
| Cabo LXV 70mm2 | m | 35 | 01.200.02 | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | un | 8 | 05.900.03 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M12x40/40 Inox c/ Hu+Hm | un | 2 | 04.101.06 | |
| Parafusos, porcas e anilhas M12x80/80 Inox c/ Hu+Hm | un | 2 | | |
| TUBOS | | | | |
| Tubo Ferro Galvanizado ø1" (2 m) | un | 1 | | |
| Tubo Corrugado 63mm | m | 5 | 02.505.01 | |
| OUTROS | | | | |
| Etiqueta para cabo | un | 2 | 08.200.36 | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,8 | 08.200.33 | |
| | | | | |

CI/CIE

TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM

A presente montagem consiste nas seguintes ligações:

- As redes de protecção de PS à barra de terra;
- Entre cada rede de protecção e o guarda corpos mais próximo;
- Deverá também ser assegurada a continuidade do próprio guarda corpos e da rede de protecção.

Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos:

- Abertura e tapamento de vala para colocação de tubo corrugado entre a caixa de inspecção e a parede da PS, conforme montagem 310;
- Fixação de tubos de ferro galvanizados na parede da PS;
- Passagem dos cabos de ligação às redes de protecção no interior dos tubos de ferro galvanizados;
- Passagem dos cabos de ligação das redes de protecção aos guarda-corpos e respectiva fixação na estrutura da PS;
- Corte de cabos no comprimento necessário;
- Descarnamento dos cabos;
- Fixação de terminais de compressão;
- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;
- Fornecimento e aplicação das ferragens necessárias para fixação dos cabos à estrutura;
- Aparafusamento dos cabos nas redes de protecção e nos guarda-corpos;
- Etiquetagem dos cabos no lado da barra de terra;

NOTAS

- Sempre que exista uma barra de cobre numa caixa de inspecção (CI-Cu) o terminal de compressão para cabo LXV acima indicado deverá ser substituído por um terminal de compressão bimetálico.
- Os parafusos e as porcas das barras de terra (ou barramentos) são quantificados conjuntamente com as próprias barras (ou barramentos de terra).
- A utilização de tubo de ferro galvanizado para protecção dos cabos fica restrita a situações em que os cabos se encontrem em zonas de acesso a pessoas.
- Pode também ser necessário executar furos nas redes de protecção e nos guarda-corpos e proceder ao seu tratamento anti corrosão.



| 211 | Ligação entre rede de protecção de catenária e o CDTA | | | | Desenho esquemático da Montagem |
|--|---|--|--|--|---------------------------------|
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| CABO | | | | | |
| Cabo Alumínio-Aço 93,3 mm2 | | | | | |
| TERMINAIS P/ CABO | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | | | | | |
| LIGADOR | | | | | |
| Meia garra de aperto para cabos de 95 mm2 (cod. 360) | | | | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M10x40/40 Inox c/ Hu+Hm | | | | | |
| OUTROS | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste nas seguintes ligações: | | | | | |
| - Ligação com cabo alumínio-aço 93,3 mm2 entre as guardas de protecção à catenária e o CDTA; | | | | | |
| - Deverá também ser assegurada a continuidade do próprio guarda corpos e da rede de protecção à catenária. | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| - Corte de cabos no comprimento necessário; | | | | | |
| - Fixação de terminais de compressão; | | | | | |
| - Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais; | | | | | |
| - Passagem dos cabos de ligação entre as redes de protecção e os guarda-corpos e respectiva fixação; | | | | | |
| - Passagem dos cabos entre as redes de protecção e o CDTA; | | | | | |
| - Aparafusamento dos cabos nas redes de protecção, no CDTA e nos guarda-corpos; | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| - Poderá ser necessário executar furos nas redes de protecção e nos guarda-corpos e proceder ao seu tratamento anti corrosão. | | | | | |
| - Quando os cabos CDTA e CDTE se encontrem do mesmo lado, a ligação na rede de protecção será efectuada do lado oposto ao do CDTA. | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|----|---------------------------------|-----------|
| 212 | Ligação de cabo LXV 50 mm2 à barra de terra | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un | Q. | CÓDIGO |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | | | un | 1 | 05.900.02 |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | | | un | 1 | 08.200.36 |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | m | 0,1 | 08.200.33 |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos à barra de terra ou objeto e posterior etiquetagem dos cabos;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121. | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|---------------------------------|-----|-----------|
| 212.1 | Ligação de cabo LXV 70 mm2 à barra de terra | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un | Q. | CÓDIGO |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | | | | un | 1 | 05.900.03 |
| OUTROS | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | | | un | 1 | 08.200.36 |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | | | m | 0,1 | 08.200.33 |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| - Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa; | | | | | | |
| - Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão; | | | | | | |
| - Fornecimento e montagem de terminais de compressão; | | | | | | |
| - Fornecimento e montagem de tubo termoretrátil nos terminais; | | | | | | |
| - Aparafusamento dos cabos à barra de terra ou objeto e posterior etiquetagem dos cabos; | | | | | | |
| - Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| - Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121.1. | | | | | | |

CI/CIE



| | | | | | | |
|--|--|--|-----|-----|---------------------------------|--|
| 212.2 | Ligação de cabo LXV 120 mm ² à barra de terra | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 120 | | un | 1 | | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | | un | 1 | 08.200.36 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | m | 0,2 | 08.200.33 | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos à barra de terra ou objeto e posterior etiquetagem dos cabos;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| - Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121.2. | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----|---------------------------------|-----------|
| 212.3 | Ligação de cabo LXV 185 mm2 à barra de terra | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 185 | | | un | 1 | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | | | un | 1 | 08.200.36 |
| | Tubo termoretrátil 45/17,5 | | | m | 0,2 | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos à barra de terra ou objeto e posterior etiquetagem dos cabos;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| - Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121.3. | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|----|---------------------------------|-----------|
| 212.4 | Ligação de cabo LXV 300 mm2 à barra de terra | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | Un | Q. | CÓDIGO |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 300 | | | un | 1 | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | | | un | 1 | 08.200.36 |
| | Tubo termoretrátil 45/17.5 | | | m | 0,2 | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos às barras de terra e posterior etiquetagem dos cabos;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121.4 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|----------------------------|--|--|-----|--|----|-----------|
| 213 | Instalação de Cabo Al-Aço | | | | <div>Desenho esquemático da Montagem</div> <div></div> | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo Alumínio-Aço 93,3 mm2 | | | m | | 1 | 01.200.04 |
| | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste em dar continuidade a CDTA interrompido por meio de cabo de CDTA adicional. A IP deverá aprovar cada uma destas montagens de CDTA, para as quais serão necessários componentes de fixação e/ou outras a especificar caso a caso. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos todos os trabalhos e materiais necessários. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| - Deverá ser verificada a tensão mecânica do CDTA. | | | | | | | |



| | | | | | | |
|---|---|--|--|-----|---------------------------------|-----------|
| 214 | Atravessamento aéreo do CDTA - 1 Via | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo Alumínio-Aço 93,3 mm2 | | | m | 40 | 01.200.04 |
| | Pinça de Suspensão do CDTA (Alumínio-Aço) - des. EC-287 | | | un | 2 | 05.200.07 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em dar continuidade ao CDTA através de atravessamento aéreo. A IP deverá aprovar cada uma destas montagens de CDTA, para as quais serão necessários componentes de fixação e/ou outras a especificar caso a caso. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos todos os trabalhos e materiais necessários. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| - Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a montagem 215. | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|----|----|-----------|---------------------------------|--|
| 214.1 | Atravessamento aéreo do CDTA - 2 Via | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo Alumínio-Aço 93,3 mm2 | m | 20 | 01.200.04 | | |
| | Pinça de Suspensão do CDTA (Alumínio-Aço) - des. EC-287 | un | 2 | 05.200.07 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em dar continuidade ao CDTA através de atravessamento aéreo. A IP deverá aprovar cada uma destas montagens de CDTA, para as quais serão necessários componentes de fixação e/ou outras a especificar caso a caso. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos todos os trabalhos e materiais necessários. Esta montagem deverá ser vista em conjunto com a montagem 215. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| - Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a montagem 215. | | | | | | |

| | | | | | |
|--|-------------------------------------|-----|----|-----------|---------------------------------|
| 215 | Postaleta para CDTA | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| | | | | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| APOIOS | | | | | |
| | Postaleta | un | 1 | 06.600.08 | |
| PARAFUSOS | | | | | |
| | Parafuso M20x60/46 c/Hu+Hm | un | 2 | 04.101.28 | |
| | Parafuso M16x170/44 c/Hu+Hm | un | 2 | 04.101.21 | |
| OUTROS | | | | | |
| | Ferro U de fixação da pinça do CDTA | un | 1 | 02.204.01 | |
| | Cantoneira de fixação (L 60X60X6) | un | 1 | 02.100.01 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem aplica-se quando é necessário dar continuidade ao CDTA e existe impedimento em se efectuar na cota normal de instalação. Pelo que, terão que ser instalados postaletes no topo dos postes de forma a elevar o CDTA. A IP deverá aprovar cada uma destas montagens de CDTA, para as quais serão necessários componentes de fixação e/ou outras a especificar caso a caso. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos todos os trabalhos e materiais necessários. O postaleta definido para esta montagem tem L=3100mm, no entanto, poderá ser utilizado outro postaleta com comprimento mais adequado à situação, de acordo com o desenho EC-127. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| - Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a montagem 214 ou 214.1. | | | | | |



| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|-----|---------------------------------|-----|-----------|
| 216 | Ligação de plataforma de manobra ao poste | | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | | | | m | | 1 | 01.200.01 |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | | | | un | | 2 | 05.900.02 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | | 1 | |
| OUTROS | | | | | | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | | m | | 0,2 | 08.200.33 |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | | |
| - Fornecimento e montagem do cabo; | | | | | | | | |
| - Corte de cabo no comprimento necessário; | | | | | | | | |
| - Descarnamento do cabo para fixação dos terminais de compressão; | | | | | | | | |
| - Fornecimento e montagem de terminais de compressão; | | | | | | | | |
| - Fornecimento e montagem de tubo termoretrátil nos terminais; | | | | | | | | |
| - Execução de furo no poste de catenária (quando necessário) com tratamento por galvanização a frio; | | | | | | | | |
| - Aparafusamento do cabo; | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|-------------------------------------|--|--|--|---------------------------------|
| 217 | Ligação de cabo LXV 50 mm2 a objeto | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50 | | | | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | | | |
| OUTROS | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | | | | |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos ao objeto, com furação e tratamento anti-corrosão, se necessário, e posterior etiquetagem dos cabos;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121. | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|----|---------------------------------|-----------|
| 217.1 | Ligação de cabo LXV 70 mm2 a objeto | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | Un | Q. | CÓDIGO |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | | | un | 1 | 05.900.03 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | un | 1 | 04.202.06 |
| OUTROS | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | | | un | 1 | 08.200.36 |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | m | 0,1 | 08.200.33 |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| - Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa; | | | | | | |
| - Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão; | | | | | | |
| - Fornecimento e montagem de terminais de compressão; | | | | | | |
| - Fornecimento e montagem de tubo termoretrátil nos terminais; | | | | | | |
| - Aparafusamento dos cabos ao objeto, com furação e tratamento anti-corrosão, se necessário, e posterior etiquetagem dos cabos; | | | | | | |
| - Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| - Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121.1. | | | | | | |



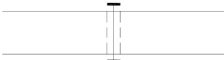

| | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--|--|--|-----|--|-----|-----------|
| 217.2 | Ligação de cabo LXV 120 mm2 a objeto | | | | | <div>Desenho esquemático da Montagem</div> | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 120 | | | | | un | | 1 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M12x60x60 Inox c/ Hu+Hm | | | | | un | | 1 | |
| OUTROS | | | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | | | | un | | 1 | 08.200.36 |
| Tubo termoretrátil 25/8 | | | | | m | | 0,2 | 08.200.33 |
| | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de tubo termoretratil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos ao objeto, com furação e tratamento anti-corrosão, se necessário, e posterior etiquetagem dos cabos;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121.2 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|-----|--|-----|-----------|
| 217.3 | Ligação de cabo LXV 185 mm2 a objeto | | | | | <div>Desenho esquemático da Montagem</div> | | |
| | MATERIAIS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| | TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 185 | | | un | | 1 | |
| | PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | | Parafusos, porcas e anilhas M12x60x60 Inox c/ Hu+Hm | | | un | | 1 | |
| | OUTROS | | | | | | | |
| | | Etiqueta para cabo | | | un | | 1 | 08.200.36 |
| | | Tubo termoretrátil 45/17,5 | | | m | | 0,2 | |
| | | | | | | | | |
| | TRABALHOS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| | Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de tubo termoretrátil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos ao objeto, com furação e tratamento anti-corrosão, se necessário, e posterior etiquetagem dos cabos;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | | |
| | NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121.3. | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--|--|--|----------------|--|
| 217.4 | Ligação de cabo LXV 300 mm2 a objeto | | | | | <div>Desenho esquemático da Montagem</div> |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 300 | | | | | un 1 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| Parafusos, porcas e anilhas M16x60x60 Inox c/ Hu+Hm | | | | | un 1 | |
| OUTROS | | | | | | |
| Etiqueta para cabo | | | | | un 1 08.200.36 | |
| Tubo termoretrátil 45/17,5 | | | | | m 0,2 | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de tubo termoretratil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos ao objeto, com furação e tratamento anti-corrosão, se necessário, e posterior etiquetagem dos cabos;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121.4. | | | | | | |



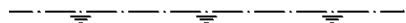
| | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---------------------------------|-----|-----------|
| 217.5 | Ligação de cabo LXV 95 mm2 a objeto | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | | | | un | 1 | 05.900.04 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 1 | 04.202.06 |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | | | | un | 1 | 08.200.36 |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | | m | 0,1 | 08.200.33 |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte dos cabos no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento dos cabos para fixação de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de terminais de compressão;- Fornecimento e montagem de tubo termoretratil nos terminais;- Aparafusamento dos cabos ao objeto, com furação e tratamento anti-corrosão, se necessário, e posterior etiquetagem dos cabos;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Esta montagem deve ser considerada em conjunto com a 121.5 | | | | | | | |

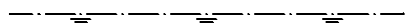
| | | | | | | |
|---|--------------------------|---|----|-----------|---|--|
| 301 | Atravessamento sob 1 via | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | |  |  |
| TUBOS | | | | | | |
| | Tubo PEAD ø110mm (2X) | m | 12 | 02.504.01 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em executar, sob uma via existente, um atravessamento de via com colocação de dois tubos PEAD para passagem de cabos. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos todos os trabalhos e materiais necessários para a execução do atravessamento, nomeadamente abertura e fecho de valas de cada um dos lados do atravessamento. Não inclui o fornecimento e montagem de cabos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |

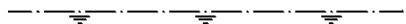
| | | | | | | |
|--|---------------------------|--|--|-----|---------------------------------|-----------|
| 302 | Atravessamento sob 2 vias | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| TUBOS | | | | | | |
| | Tubo PEAD ø110mm (2X) | | | m | 24 | 02.504.01 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em executar, sob duas vias existentes, um atravessamento de via com colocação de dois tubos PEAD para passagem de cabos. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos todos os trabalhos e materiais necessários para a execução do atravessamento, nomeadamente abertura e fecho de valas de cada um dos lados do atravessamento. Não inclui o fornecimento e montagem de cabos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |

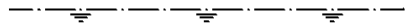


| | | | | | | | |
|--|---------------------------|--|--|--|---------------------------------|----|-----------|
| 303 | Atravessamento sob 3 vias | | | | | | |
| | | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| TUBOS | | | | | | | |
| | Tubo PEAD ø110mm (2X) | | | | m | 36 | 02.504.01 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste em executar, sob três vias existentes, um atravessamento de via com colocação de dois tubos PEAD para passagem de cabos. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos todos os trabalhos e materiais necessários para a execução do atravessamento, nomeadamente abertura e fecho de valas de cada um dos lados do atravessamento. Não inclui o fornecimento e montagem de cabos. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |

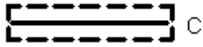
| | | | | | | | | |
|-------|--|------------------|---|---|-----|--|----|--------|
| 304 | Cabo CDTE Cu | | | | | <div>Desenho esquemático da Montagem</div>  | | |
| | MATERIAIS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| | CABO | | | | | | | |
| | | Cabo Cu 48,33mm2 | m | 1 | | | | |
| | TRABALHOS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| | A presente montagem refere-se ao fornecimento de CdTE. Não está incluída a montagem. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |

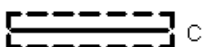
| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----|--|----|--------|
| 304.1 | Cabo CDTE Varão de aço cobreado 70 mm2 | | | | | <div>Desenho esquemático da Montagem</div>  | | |
| MATERIAIS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | | |
| | Varão de aço cobreado 70 mm2 | | | | m | | 1 | |
| | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| A presente montagem refere-se ao fornecimento de CdTE. Não está incluída a montagem. | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|--|-----------------------------|--|--|-----|--|----|--------|
| 304.2 | Cabo CDTE Cabo de aço cobreado 50 mm2 | | | | | Desenho esquemático da Montagem  | | |
| | MATERIAIS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| | CABO | | | | | | | |
| | | Cabo de aço cobreado 50 mm2 | | | m | | 1 | |
| | | | | | | | | |
| | TRABALHOS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| | A presente montagem refere-se ao fornecimento de CdTE. Não está incluída a montagem. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|-----|--|----|--------|
| 304.3 | Cabo CDTE em fita de aço cobreado 3,5x30 mm | | | | | Desenho esquemático da Montagem  | | |
| MATERIAIS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | | |
| | Fita de aço cobreado 3,5x30 mm | | | | m | | 1 | |
| | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| A presente montagem refere-se ao fornecimento de CdTE. Não está incluída a montagem. | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |

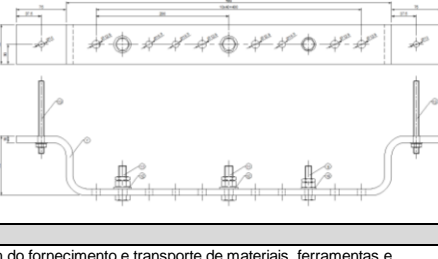


| | | | | | | |
|---|---|----|-----|-----------|---------------------------------|--|
| 305 | caixa de inspeção em alvenaria do tipo C - barra com 4 furos de diâmetro 10,50mm e 7 furos de diâmetro 12,50mm | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | Un. | Q. | CÓDIGO |  CI |
| CAIXAS DE VISITA, BARRAS E BARRAMENTOS DE TERRA | | | | | | |
| | Materiais necessários para a construção de uma caixa de inspeção em alvenaria de 1 X 1 m, incluindo tampa (CI tipo C) | un | 1 | 07.700.03 | | |
| | Barra de terra rabo de peixe-CI alvenaria (Al 5754, 4xØ=10,5 e 7xØ=12,5mm, L=490mm) | un | 1 | 02.403.15 | | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x60/60 Inox c/ Hu+Hm | un | 4 | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x60/60 Inox c/ Hu+Hm | un | 7 | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS E DESCRIÇÃO DA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste na execução de caixa de inspeção com barra de terra. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura de cabouco para construção de caixa de inspeção e reposição de passeio de via devidamente compactado;- Fornecimento materiais e construção no local de caixa de inspeção em alvenaria tipo C (1 m X 1 m) incluindo tampa;- Fornecimento e fixação de barra de terra, em alumínio com 490 mm e o fornecimento de 11 parafusos, porcas e anilhas.- Está também incluído o transporte e deposição em destino final licenciado de terras de escavação sobranes. | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|---|--|--|--|-----|--|----|-----------|
| 305.1 | caixa de inspeção em alvenaria do tipo C - barra com 11 furos de diâmetro 12,50mm | | | | |  CI | | |
| | Desenho esquemático da Montagem | | | | | | | |
| | MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| | CAIXAS DE VISITA, BARRAS E BARRAMENTOS DE TERRA | | | | | | | |
| | Materiais necessários para a construção de uma caixa de inspeção em alvenaria de 1 X 1 m, incluindo tampa (CI tipo C) | | | | un | | 1 | 07.700.03 |
| | Barra de terra rabo de peixe - CI alvenaria (Al 5754, 11xØ=12,5mm, L=490mm) | | | | un | | 1 | 02.403.16 |
| | PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | | 11 | |
| | TRABALHOS INCLuíDOS E DESCRIÇÃO DA MONTAGEM | | | | | | | |
| | A presente montagem consiste na execução de caixa de inspeção com barra de terra. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |

- Abertura de cabouco para construção de caixa de inspeção e reposição de passeio de via devidamente compactado;
- Fornecedor materiais e construção no local de caixa de inspeção em alvenaria tipo C (1 m X 1 m) incluindo tampa;
- Fornecedor e fixação de barra de terra, em alumínio com 490 mm e o fornecimento de 11 parafusos, porcas e anilhas.
- Está também incluído o transporte e deposição em destino final licenciado de terras de escavação sobranes.

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----|---------------------------------|-----------|
| 306 | Barra de Terra para instalação em caixa de inspeção de Alvenaria - barra com 4 furos de diâmetro 10,50mm e 7 furos de diâmetro 12,50mm | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| BARRAS E BARRAMENTOS DE TERRA | | | | | | |
| | Materiais necessários para a fixação da barra de terra à caixa de inspeção em alvenaria. | | | un | 1 | |
| | Barra de terra rabo de peixe-CI alvenaria (Al 5754, 4xØ=10,5 e 7xØ=12,5mm, L=490mm) | | | un | 1 | 02.403.15 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | un | 4 | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | | un | 7 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS E DESCRIÇÃO DA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste no fornecimento e instalação de uma barra de terra em caixa de inspeção de alvenaria. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Fornecedor e fixação de barra de terra em alumínio com 490 mm na caixa de inspeção e fornecimento de 11 parafusos, porcas e anilhas.- Está também incluído o transporte e deposição em destino final licenciado de materiais sobrantes. | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|-----|----|---------------------------------|--|
| 306.1 | Barra de Terra para instalação em estrutura de betão - barra com 4 furos de diâmetro 10,50mm e 7 furos de diâmetro 12,50mm | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | Un. | Q. | CÓDIGO |  |
| BARRAS E BARRAMENTOS DE TERRA | | | | | | |
| | Materiais necessários para a fixação da barra de terra à estrutura em betão. | | un | 1 | | |
| | Barra de terra - estrutura betão (Al 5754, 4xØ=10,5 e 7xØ=12,5mm, L=490mm) | | un | 1 | 02.403.17 | |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M10x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | un | 4 | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x60/60 Inox c/ Hu+Hm | | un | 7 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS E DESCRIÇÃO DA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste no fornecimento e instalação de uma barra de terra em estrutura de betão. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Fornecedor e fixação de barra de terra em alumínio com 490 mm na estrutura de betão e fornecimento de 11 parafusos, porcas e anilhas.- Está também incluído o transporte e deposição em destino final licenciado de materiais sobranes. | | | | | | |



| | | | | | |
|---|--|--|-----|----|--------|
| 309 | Fornecimento e instalação de canaleta tipo ES-0224 da IP | | | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| Canaleta tipo IP | | | m | 1 | |
| Desenho esquemático da Montagem | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM A presente montagem refere-se ao fornecimento e instalação de canaleta. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: <ul style="list-style-type: none"> - Abertura de Vala para instalação do canaleta em terreno de qualquer natureza; - Instalação de canaleta; - Colocação de tampas; - Reposição e compactação de passeio de via; - Transporte e tratamento dos materiais sobranes. | | | | | |



| | | | | | | |
|--|------------------------------|----|--------|--|---------------------------------|--|
| 310 | Abertura e tapamento de vala | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| | Un. | Q. | CÓDIGO | | | |
| | | | | | | |
| Abertura e tapamento de vala | m | 1 | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem refere-se à abertura e tapamento de vala com profundidade mínima de 40 cm em terreno de qualquer natureza. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Abertura de Vala em terreno de qualquer natureza;- Entivações, se necessário;- Remoção e reposição cuidada de balastro, se necessário;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos;- Tapamento de vala;- Reposição e compactação de passeio de via;- Transporte e tratamento dos materiais sobranes, incluindo o seu transporte para destino final licenciado, se necessário. | | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|---------------|---------------------------------|
| 311 | Fornecimento e Instalação de Tubo Corrugado 63mm | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. Q. CódIGO | |
| | | | | | |
| | Tubo Corrugado 63mm | | | m 1 02.505.01 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem refere-se ao fornecimento e montagem de Tubo Corrugado para proteção de cabos. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que necessário abertura de vala em terreno de qualquer natureza;- Instalação do tubo;- Tapamento de vala;- Reposição e compactação de passeio de via;- Transporte e tratamento dos materiais sobranes. | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|----|-----------|--|--|---------------------------------|
| 311.1 | Fornecimento e Instalação de Tubo Corrugado 90mm | | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| | Un. | Q. | CÓDIGO | | | |
| | | | | | | |
| Tubo Corrugado 90mm | m | 1 | 02.505.02 | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem refere-se ao fornecimento e montagem de Tubo Corrugado para proteção de cabos. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Sempre que necessário abertura de vala em terreno de qualquer natureza;- Instalação do tubo;- Tapamento de vala;- Reposição e compactação de passeio de via;- Transporte e tratamento dos materiais sobranes | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|-----|----|--------|
| 311.2 | Fornecimento e Instalação de Tubo Corrugado 110mm | | | | | |
| | MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| | | | | | | |
| | Tubo Corrugado 110mm | | | m | 1 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem refere-se ao fornecimento e montagem de Tubo Corrugado para proteção de cabos. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">- Sempre que necessário abertura de vala em terreno de qualquer natureza;- Instalação do tubo;- Tapamento de vala;- Reposição e compactação de passeio de via;- Transporte e tratamento dos materiais sobranes.</div></div> | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|----|--------|--|--|---------------------------------|
| 312 | Fornecimento e Instalação de Tubo de Ferro Galvanizado | | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| | Un. | Q. | CÓDIGO | | | |
| | | | | | | |
| Tubo de Ferro Galvanizado | m | 1 | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem refere-se ao fornecimento e montagem de Tubo de Ferro Galvanizado para proteção mecânica de cabos. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| - Corte do tubo e instalação de braçadeiras de fixação; | | | | | | |
| - Instalação do tubo; | | | | | | |
| - Transporte e tratamento dos materiais sobranes. | | | | | | |



| | | | | | | |
|-----|---|---|-----|---|--|---------------------------------|
| 313 | Fornecimento de Parafuso, porcas e anilhas M10x45/45 Inox | | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| | MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| | PARAFUSOS | | | | | |
| | | Parafusos, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm | Un. | 1 | | |
| | TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| | A presente montagem refere-se ao fornecimento de parafuso, porcas e anilhas M10x45/45 Inox c/ Hu+Hm. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: - Instalação de parafusos, porcas e anilhas | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|-----|---|-----------|---------------------------------|
| 313.1 | Fornecimento de Parafuso, porcas e anilhas M12x45/45 Inox | | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| | MATERIAIS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| | PARAFUSOS | | | | | |
| | | Parafusos, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm | Un. | 1 | 04.202.06 | |
| | | | | | | |
| | TRABALHOS INCLUÍDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem refere-se ao fornecimento de parafuso, porcas e anilhas M12x45/45 Inox c/ Hu+Hm. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| - Instalação de parafusos, porcas e anilhas | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----|---------------------------------|----|--------|
| 314 | Placas Identificadoras de Barra de Terra em Canaleta | | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| | MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| | | | | | | | | |
| | Placas Identificadoras de Barra de Terra em Canaleta | | | | Un. | | 1 | |
| | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| A presente montagem refere-se ao fornecimento e instalação de Placas identificadoras de Barra de Terra em tampa de canaletede. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | | |
| - Fornecimento das Placas Identificadoras de Barra de Terra; | | | | | | | | |
| - Instalação das Placas Identificadoras de Barra de Terra em tampa de canaleta. | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|-----|----|--------|--|---------------------------------|
| 315 | Pintura de travessas com tinta refletora | | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| | | Un. | Q. | CÓDIGO | | |
| | Tinta refletora conforme ficha técnica aprovada. | Un. | 1 | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem refere-se à pintura de travessas com tinta refletora para identificação de travessia de cabos. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| - Fornecimento de tinta refletora; | | | | | | |
| - Aplicação de tinta refletora nas travessas adjacentes da travessia. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|-----|----|---------------------------------|--------|
| 316 | Braçadeiras em Inox para Tubo Rede de Incêndio ou outras Tubagens | | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| | MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | Un. | Q. | | CÓDIGO |
| | | | | | | | |
| | Braçadeiras em Inox para Tubo Rede de Incêndio ou outras Tubagens | | | Un. | 1 | | |
| | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem refere-se ao fornecimento e montagem de Braçadeiras em Inox para ligação à terra de Tubos de Rede de Incêndio ou outras Tubagens. Para além de ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| - Fornecimento de braçadeiras com diâmetro apropriado; | | | | | | | |
| - Aplicação de braçadeiras em tubo. | | | | | | | |



317

Instalação de placa de terra para ligação de estrutura de betão com recurso a cabo LXV 70mm2

Desenho esquemático da Montagem

| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | Un. | Q. | CÓDIGO |
|---------------------------------|---|-----|-----|-----------|
| CABO | | | | |
| | Cabo LXV 70mm2 | m | 9 | 01.200.02 |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/ cabo LXV 70 | un | 1 | 05.900.09 |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 70 | un | 1 | 05.900.03 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x20/20 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | |
| | Parafusos, porcas e anilhas M12x80/80 Inox c/ Hu+Hm | un | 1 | |
| TUBOS | | | | |
| | Tubo Ferro Galvanizado ø1" | m | 2 | |
| | Tubo Corrugado 63mm | m | 5 | 02.505.01 |
| OUTROS | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,2 | 08.200.33 |
| | Placa de terra tipo ERICO B16412K, ou equivalente | un | 1 | |
| | Betão de recobrimento | un | 1 | |

?

#

TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM

A presente montagem consiste em instalar uma placa de terra ligada à armadura de uma estrutura de betão.

Os trabalhos consistem em:

- Efetuar a demolição localizada do recobrimento de betão, expondo-se as armaduras

- Soldar o cabo da placa de terra a pelo menos quatro ferros longitudinais da armadura

- Reparar o recobrimento do betão deixando a placa de terra à face - a 1 metro de altura em relação ao solo (se aplicável)

- Efetuar a ligação da placa de terra à barra da caixa de inspeção

Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos:

- Abertura e tapamento de vala para a instalação do tubo corrugado conforme montagem 310;

- Colocação de tubo corrugado entre a caixa de inspeção e o tubo de ferro;

- Fixação de tubo de ferro galvanizado na parede da estrutura de betão;

- Passagem do cabo de ligação no interior dos tubos;

- Corte de cabos no comprimento necessário;

- Descarnamento dos cabos;

- Fixação de terminais de compressão (bimetalico Cu-Al na extremidade a fixar na placa e Al na extremidade a fixar na barra de terra da caixa de inspeção);

- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;

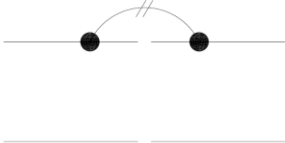
- Etiquetagem do cabos no lado da barra de terra;

| | | | | | | |
|--|---|--|--|-----|---------------------------------|-----------|
| 318 | Instalação de placa de terra para ligação de estrutura de betão ao CDTA | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | |
| Cabo Alumínio-Aço 93,3 mm2 | | | | m | 2 | 01.200.04 |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | |
| Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 95 ou cabo Alumínio-Aço 93,3mm2 | | | | un | 1 | 05.900.04 |
| LIGADOR | | | | | | |
| Meia garra de aperto para cabos de 95 mm2 (cod. 360) | | | | un | 2 | 05.100.02 |
| PARAFUSOS P/ TERMINAL | | | | | | |
| Parafuso M12x20/20 Inox c/ Hu+Hm | | | | un | 1 | |
| OUTROS | | | | | | |
| Placa de terra tipo ERICO B16412K, ou equivalente | | | | un | 1 | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste em instalar uma placa de terra ligada à armadura de uma estrutura de betão. | | | | | | |
| Os trabalhos consistem em: | | | | | | |
| - Efetuar a demolição localizada do recobrimento de betão, expondo-se as armaduras | | | | | | |
| - Soldar o cabo da placa de terra a pelo menos quatro ferros longitudinais da armadura | | | | | | |
| - Reparar o recobrimento do betão deixando a placa de terra à face | | | | | | |
| - Efetuar a ligação da placa de terra ao CDTA | | | | | | |
| Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| - Corte de cabos no comprimento necessário; | | | | | | |
| - Descarnamento dos cabos; | | | | | | |
| - Fixação do terminal de compressão; | | | | | | |
| - Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais; | | | | | | |
| - Aparafusamento do cabo no CDTA | | | | | | |

?

#

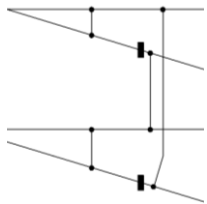


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------|-----------|--|---|--|-----|----|--------|------|--|--|--|---|-----|-----------|----------------------|--|--|--|----|---|-----------|--------|--|--|--|----|---|-----------|--|---|-----|-----------|---------------------------------|--|--|
| 319 | Continuidade longitudinal de carril | | | | | <div>Desenho esquemático da Montagem</div>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | <table><tr><td>Un.</td><td>Q.</td><td>CÓDIGO</td></tr><tr><td colspan="3">CABO</td></tr><tr><td></td><td>m</td><td>3,4</td><td>01.200.02</td></tr><tr><td colspan="3">TERMINAIS P/ CABO AL</td></tr><tr><td></td><td>un</td><td>4</td><td>05.900.09</td></tr><tr><td colspan="3">OUTROS</td></tr><tr><td></td><td>un</td><td>4</td><td>05.901.01</td></tr><tr><td></td><td>m</td><td>0,4</td><td>08.200.33</td></tr><tr><td colspan="3">TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM</td></tr></table> <p>A presente montagem consiste na execução da continuidade elétrica dos carris com cabo LXV 70mm2. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Furação de carril para montagem de kit tipo Cembre;- Fornecimento e montagem do cabo;- Descarnamento de cabo nas duas extremidades;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Montagem do kit Cembre ou equivalente no carril e o aparafusamento do cabo no carril. | | Un. | Q. | CÓDIGO | CABO | | | | m | 3,4 | 01.200.02 | TERMINAIS P/ CABO AL | | | | un | 4 | 05.900.09 | OUTROS | | | | un | 4 | 05.901.01 | | m | 0,4 | 08.200.33 | TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | |
| Un. | Q. | CÓDIGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CABO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | m | 3,4 | 01.200.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TERMINAIS P/ CABO AL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | un | 4 | 05.900.09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OUTROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | un | 4 | 05.901.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | m | 0,4 | 08.200.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CABO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | m | 3,4 | 01.200.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TERMINAIS P/ CABO AL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | un | 4 | 05.900.09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OUTROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | un | 4 | 05.901.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | m | 0,4 | 08.200.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A presente montagem consiste na execução da continuidade elétrica dos carris com cabo LXV 70mm2. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Furação de carril para montagem de kit tipo Cembre;- Fornecimento e montagem do cabo;- Descarnamento de cabo nas duas extremidades;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Montagem do kit Cembre ou equivalente no carril e o aparafusamento do cabo no carril. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conforme montagem F1 do desenho EC-201 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

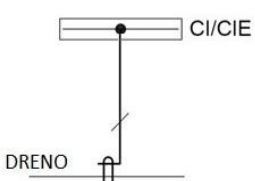
| | | | | | | |
|---|--|----|-----|-----------|--|---------------------------------|
| 319.1 | Continuidade de carris em AD | | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| CABO | | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm2 | m | 3,4 | 01.200.02 | | |
| TERMINAIS P/ CABO AL | | | | | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/ cabo LXV 70 | un | 4 | 05.900.09 | | |
| OUTROS | | | | | | |
| | Kit Cembre AR60D ou equivalente | un | 4 | 05.901.01 | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,4 | 08.200.33 | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste na execução da continuidade elétrica dos carris com cabo LXV 70mm2. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| - Furação de carril para montagem de kit tipo Cembre; | | | | | | |
| - Fornecimento e montagem do cabo; | | | | | | |
| - Descarnamento de cabo nas duas extremidades; | | | | | | |
| - Fixação de terminais de compressão; | | | | | | |
| - Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais; | | | | | | |
| - Montagem do kit Cembre ou equivalente no carril e o aparafusamento do cabo no carril. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |
| Conforme montagem F2 do desenho EC-201. | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---------------------------------|-----|-----------|--|
| 319.2 | Continuidade de carris em AMV em cabo de LXV 70mm2 | | | | Desenho esquemático da Montagem | | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| CABO | | | | | | | | |
| | Cabo LXV 70mm2 | | | | m | 8,0 | 01.200.02 | |
| TERMINAIS P/ CABO AL | | | | | | | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/ cabo LXV 70 | | | | un | 8 | 05.900.09 | |
| OUTROS | | | | | | | | |
| | Kit Cembre AR60D ou equivalente | | | | un | 8 | 05.901.01 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | | | | m | 0,8 | 08.200.33 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| <p>A presente montagem consiste na execução da continuidade elétrica dos carris com cabo LXV 70mm2. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Furação de carril para montagem de kit tipo Cembre;- Fornecimento e montagem do cabo;- Descarnamento de cabo nas duas extremidades;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Montagem do kit Cembre ou equivalente no carril e o aparafusamento do cabo no carril. | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |



| | | | | | |
|--|--|----|-----|-----------|---|
| 319.3 | Continuidade de carris em AMV em cabo de LXV 95mm2 | | | | Desenho esquemático da Montagem |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | |  |
| CABO | | | | | |
| | Cabo LXV 95mm2 | m | 8,0 | 01.200.03 | |
| TERMINAIS P/ CABO AL | | | | | |
| | Terminal de compressão bimetalico p/ cabo LXV 95 mm2 | un | 8 | 05.900.10 | |
| OUTROS | | | | | |
| | Kit Cembre AR60D ou equivalente | un | 8 | 05.901.01 | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,8 | 08.200.33 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | |
| A presente montagem consiste na execução da continuidade elétrica dos carris com cabo LXV 95mm2. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Furação de carril para montagem de kit tipo Cembre;- Fornecimento e montagem do cabo;- Descarnamento de cabo nas duas extremidades;- Fixação de terminais de compressão;- Aplicação de tubo termoretrátil nos terminais;- Montagem do kit Cembre ou equivalente no carril e o aparafusamento do cabo no carril. | | | | | |
| NOTAS | | | | | |

| | | | | | | |
|---|----------------------------------|----|-----|-----|---------------------------------|--------|
| 320 | Passagem de cabo fixo à travessa | | | | Desenho esquemático da Montagem | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| OUTROS | | | | | | |
| | Fita perfurada inox | m | 0,5 | | | |
| | Parafuso Ø10 | un | 10 | | | |
| | Bucha Ø10 | un | 10 | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | |
| A presente montagem consiste na instalação do cabo e respetivas fixações à travessa. Para além do transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Passagem do cabo pela travessa;- Fornecimento da fita perfurada inox para fixação do cabo à travessa;- Furação da travessa;- Fixação do cabo à travessa em 5 locais, 3 entre os carris e 1 no exterior de cada carril. | | | | | | |
| Não está incluído o fornecimento dos cabos. | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|----|-----|-----------|---|--------|--|
| 321 | Ligação de cabo Dreno (cobre) a barra de terra | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | Un. | Q. | CÓDIGO | |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | m | 3 | 01.200.01 |  | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50mm2 | un | 1 | 05.900.02 | | | |
| FIXAÇÕES | | | | | | | |
| | Ligador Tipo C Al/Cu de compressão | un | 1 | | | | |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,1 | 08.200.33 | | | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar um cabo de Dreno a uma barra de terra. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte de cabo no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento de cabo e fixação de terminal de compressão;- Instalação de 1 ligador de compressão tipo C Al/Cu entre o cabo de Dreno e o cabo LXV 50mm2;- Passagem do cabo entre o cabo de Dreno e a barra de terra;- Aplicação de fita isolante na ligação entre os cabos;- Aplicação de tubo termoretrátil;- Etiquetagem do cabo do lado da barra de terra com a identificação da ligação. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| Para instalação quando o cabo de "Dreno" é de Cobre | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|--|---|----|-----|-----------|---------------------------------|----|--------|
| 321.1 | Ligação de cabo Dreno (alumínio) a barra de terra | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | m | 3 | 01.200.01 | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50mm2 | un | 1 | 05.900.02 | | | |
| FIXAÇÕES | | | | | | | |
| | Ligador Tipo C AL/AL de compressão | un | 1 | | | | |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,1 | 08.200.33 | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar um cabo de Dreno a uma barra de terra. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte de cabo no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento de cabo e fixação de terminal de compressão;- Instalação de 1 ligador de compressão tipo C AL/AL entre o cabo de Dreno e o cabo LXV 50mm2;- Passagem do cabo entre o cabo de Dreno e a barra de terra;- Aplicação de fita isolante na ligação entre os cabos;- Aplicação de tubo termoretrátil;- Etiquetagem do cabo do lado da barra de terra com a identificação da ligação. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| Para instalação quando o cabo de "Dreno" é de Alumínio (caso instalações SSI) | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|----|-----|-----------|---------------------------------|----|--------|
| 321.2 | Ligação de cabo Dreno (aço) a barra de terra | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | Q. | CÓDIGO |
| CABO | | | | | | | |
| | Cabo LXV 50mm2 | m | 3 | 01.200.01 | | | |
| TERMINAIS P/ CABO LXV | | | | | | | |
| | Terminal de compressão AL p/ cabo LXV 50mm2 | un | 1 | 05.900.02 | | | |
| FIXAÇÕES | | | | | | | |
| | Ligador Tipo C Inox de compressão | un | 1 | | | | |
| OUTROS | | | | | | | |
| | Etiqueta para cabo | un | 1 | 08.200.36 | | | |
| | Tubo termoretrátil 25/8 | m | 0,1 | 08.200.33 | | | |
| TRABALHOS INCLuíDOS NA MONTAGEM | | | | | | | |
| A presente montagem consiste em ligar um cabo de Dreno a uma barra de terra. Para além do fornecimento e transporte de materiais, ferramentas e equipamentos estão incluídos os seguintes trabalhos: | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Corte de cabo no comprimento adequado à situação em causa;- Descarnamento de cabo e fixação de terminal de compressão;- Instalação de 1 ligador de compressão tipo C Inox entre o cabo de Dreno e o cabo LXV 50mm2;- Passagem do cabo entre o cabo de Dreno e a barra de terra;- Aplicação de fita isolante na ligação entre os cabos;- Aplicação de tubo termoretrátil;- Etiquetagem do cabo do lado da barra de terra com a identificação da ligação. | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | |
| Para instalação quando o cabo de "Dreno" é de Aço (caso instalações ESTW) | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|-----|---------------------------------|----|--------|
| 322 | Instalação de Cabo de Terra Enterrado (CdTE) | | | | | Desenho esquemático da Montagem | | |
| MATERIAIS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | Un. | | Q. | CÓDIGO |
| | | | | | | | | |
| Instalação de CdTE | | | | | m | | 1 | |
| TRABALHOS INCLUIDOS NA MONTAGEM | | | | | | | | |
| A presente montagem refere-se à instalação de CdTE em vala ou canaleta. Não inclui o fornecimento do cabo. Consideram-se incluídos nos preços unitários as seguintes tarefas: <ul style="list-style-type: none">- Assentamento do cabo;- Ancoragem do cabo todos os 50 m com camada de argamassa de cimento;- Execução da continuidade longitudinal, quando necessário;- Transporte de materiais, ferramentas e equipamentos;- Transporte para destino final licenciado de produtos sobranes. | | | | | | | | |
| NOTAS | | | | | | | | |



"Este documento é propriedade exclusiva da IP e empresas participadas, não podendo ser reproduzido, utilizado, modificado ou comunicado a terceiros sem autorização expressa"



ANEXO C – SECÇÕES E NÚMERO DE CABOS



2 Secções e número de cabos

De um modo geral todas as ligações do sistema de RCT+TP poderão ser efetuadas através de cabos LXV com secção mínima de 50 mm², à exceção das ligações de retorno propriamente ditas, destacando-se nomeadamente as seguintes:

- Fiadores de continuidade longitudinal;
- Ligações equipotenciais entre vias;
- Ligações do carril ou CI à barra de terra;
- Travessias em Ligações Transversais Integrais (LTI's);
- Continuidade do CDTE em Obras de Arte (Pontes, Túneis, Viadutos, etc.).

As secções dos cabos e número de cabos a considerar são as indicadas na Tabela 6.

Os cabos de ligação da tomada de retorno na ligação da LTI das Subestações ou Postos Autotransformadores terão de apresentar uma secção de acordo com a Tabela 7, válida tanto para os cabos de ligação entre a barra de terra da via e a subestação (barra de terra principal), como para a travessia (entre barras de terra da via, lado esquerdo/lado direito). O número de cabos a considerar consta da Tabela 8, estando representados no ponto 6.2 da Parte 8 – Edifícios e Subestações, desenhos ilustrativos destas LTI's.



Tabela 6 – Secções dos cabos e número de cabos a utilizar no Sistema RCT+TP

| Tipo de Cabo/Função | Material | Secção | Número de cabos |
|--|-----------------------|---------------------------------------|-----------------|
| Cabo de terra enterrado (CDTE) | Fita de aço cobreado | 3,5 x 30 mm (105 mm ²) | 1 |
| Cabo de terra enterrado (CDTE) | Varão de aço cobreado | 70 mm ² | 1 |
| Continuidade longitudinal do carril (fiadores) | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 2 |
| Continuidade longitudinal do CDTE em pontes e túneis com canalização de cabos, canaleta de caminho de cabos ou tubo metálico | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 2 |
| Continuidade / travessia transversal do CDTE - Ligação entre barras de terra | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 2 |
| Ligação da barra de terra à via para efeitos de LTI | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 2 |
| Ligação do ponto médio da caixa de impedância à barra de terra | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 2 |
| Ligação do carril à caixa de impedância | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 2 |
| Ligação entre caixas de impedância | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 2 |
| Shunt entre carris | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 1 |
| Travessia de LTI - Ligação entre barras de terra | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 2 |
| Travessia de LEAE - Ligação entre barras de terra | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 2 |
| Ligação dos equipamentos de catenária à barra de terra | Alumínio (LXV) | 50 mm ² | 1 |
| Ligação dos postes de catenária à barra de terra | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 1 |
| Ligação do poste terminal de CDTA à barra de terra | Alumínio (LXV) | 70 mm ² | 2 |
| Ligação de objetos à barra de terra | Alumínio (LXV) | 50 mm ² | 1 |

Em novas instalações o CDTE terá de ser em fita de aço cobreado.



Tabela 7 – Secção de cabos a utilizar na ligação da STT / Posto AT

| Tipo de ligação | Material | Secção Transversal | | |
|-------------------------------------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | 15 MVA / 17,5 MVA | 20 MVA / 22 MVA | 32 MVA |
| Tomada de retorno de uma Subestação | Al (LXV) | 120 mm ² | 185 mm ² | 300 mm ² |
| - | - | 5 MVA / 10 MVA | | |
| Tomada de retorno de um Posto AT | Al (LXV) | 95 mm ² | | |

Tabela 8 – Número de cabos a utilizar na LTI da STT / Posto AT

| # | De | Para | Tipo de cabo ¹ | Número de cabos |
|---|--|---|---------------------------|-----------------|
| 1 | Barra de terra, via esq. | Barra de terra, via dta. | Alumínio (LXV) | 2 |
| 2 | Barra de terra (lado da subestação) | Barra/barramento principal da subestação | Al (LXV) | 4 |
| 3 | Poste | Barra de terra | Al (LXV) | 2 |

1 A secção dos cabos a utilizar terá de estar de acordo com a Tabela 7, expeto a ligação Poste – Barra de terra que deverá ser feita com cabo LXV com uma secção mínima de 70 mm²;