

INSTALAÇÕES AT E MT

Posto de Corte AT Tipo Interior

Projeto-tipo – Memória descritiva

Elaboração: DSAT, DPD, DIT

Homologação: conforme despacho do CA de 2024-03-25

Edição: 2ª. Substitui a 1ª edição de Nov 2013

Acesso: X Livre Restrito Confidencial

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	5
2	OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO	5
3	CONCEÇÃO GERAL DO PROJETO DO POSTO DE CORTE AT INTERIOR.....	5
3.1	Princípios básicos.....	5
3.2	Caracterização geral.....	6
3.3	Definição dos painéis AT.....	6
3.3.1	Painéis AT	7
4	CONFIGURAÇÃO DO POSTO DE CORTE AT TIPO INTERIOR.....	7
5	CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	7
5.1	Construção Civil.....	7
5.1.1	Área Exterior	7
5.1.2	Edifício de Comando.....	7
5.1.3	Disposições construtivas.....	8
5.1.3.1	Movimento de terras	8
5.1.3.2	Redes de drenagens e outras redes.....	8
5.1.3.3	Pavimentações e circulações.....	8
5.1.3.4	Betão, moldes e armaduras.....	9
5.1.3.5	Alvenarias e cantarias	9
5.1.3.6	Revestimentos e impermeabilizações	10
5.1.3.7	Serralharias.....	10
5.1.3.8	Proteção de superfícies e pinturas	11
5.1.3.9	Rede geral de terras	11
5.1.3.10	Especificações técnicas	11
5.2	Equipamento	12
5.2.1	Condições de serviço.....	12
5.2.2	Condições de segurança contra contactos diretos com peças em tensão	12
5.2.3	Proteção contra sobretensões.....	13
5.2.4	Características gerais das redes elétricas.....	13
5.2.5	Correntes estipuladas dos painéis AT.....	13
5.2.6	Disposição de equipamento e caracterização dos painéis	14
5.2.6.1	Posto Blindado de AT	14
5.2.6.2	Posto de transformação MT/BT	14
5.2.7	Aparelhagem, equipamento e materiais	15
5.2.7.1	Níveis de isolamento estipulados	15

5.2.7.2	Aparelhagem AT.....	15
5.2.7.3	Posto de transformação MT/BT	15
5.2.7.3.1	Equipamento de corte e proteção de MT do posto de transformação.....	15
5.2.7.3.2	Transformador de serviços auxiliares MT/BT	15
5.2.7.3.3	Alimentação do posto de transformação MT/BT	15
5.2.7.4	Cabos isolados de BT	16
5.2.7.5	Estruturas metálicas	16
5.2.7.6	Armários de reagrupamento de cabos.....	16
5.2.7.7	Armário de comando (armário SPCC para a UC e PCL).....	16
5.2.7.8	Armários de comando e controlo.....	16
5.2.7.9	Serviços auxiliares de corrente alternada	17
5.2.7.10	Serviços auxiliares de corrente contínua.....	17
5.2.7.11	Sistemas de iluminação, de tomadas, de deteção de intrusão e incêndio e de instalação telefónica.....	17
5.2.7.12	Equipamentos de segurança, de manobra e de apoio.....	18
5.2.8	Esquemas de princípio-tipo	18
5.2.9	Rede geral de terras	18
5.2.10 Numeração e referenciação de painéis, aparelhagem, equipamentos e materiais	19
5.2.11 Ensaios de verificação de funcionamento do Posto de Corte AT Tipo Interior	19
5.3	Sistemas de proteção, comando e controlo numérico (SPCC).....	19
5.3.1	Introdução.....	19
5.3.2	Arquitetura e organização funcional do SPCC	19
5.3.3	Caracterização funcional.....	20
5.3.3.1	Condições específicas e modo de funcionamento do posto de corte AT tipo interior	20
5.3.3.2	Funções de proteção	21
5.3.3.3	Funções de automatismo.....	21
5.3.3.4	Tratamento da informação.....	22
5.3.3.5	Estrutura da base de dados	22
5.3.3.6	Interface humano-máquina.....	22
5.3.3.7	Aplicações e serviços SPCC	23
5.3.3.7.1	SCADA.....	23
5.3.3.7.2	Tele-engenharia	23
5.3.3.7.3	Supervisão de equipamentos.....	23
5.3.3.7.4	Teledisparo.....	23
5.3.3.8	Outras aplicações/serviços.....	23
5.3.3.8.1	Videovigilância/Intrusão	23

5.3.3.8.2 Telefone.....	23
5.3.4 Protocolos de comunicação.....	24
5.3.5 Registo e tratamento de ocorrências	24
5.3.6 Caracterização técnica dos serviços de comunicação.....	24
5.3.7 Caracterização da Unidade Computacional de EDGE <i>Computing</i>	25
5.3.8 Localização e modo de instalação dos equipamentos integrante do SPCC	25
5.3.9 Esquemas de princípio desenvolvidos.....	26
5.3.10.....	Ensaios
.....	26
ANEXO A – LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	27
ANEXO B - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO.....	28
ANEXO C – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E FUNCIONAIS DO SISTEMA DE PROTEÇÃO, COMANDO E CONTROLO NUMÉRICO (SPCC).....	30
ANEXO D – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	31
ANEXO E – PEÇAS DESENHADAS.....	32
E.1 Equipamento	32
E.1.1 Esquema unifilar e de manobra.....	32
E.1.2 Edifício de comando.....	32
E.1.3 Planos Gerais	32
E.1.3.1 Esquemas de princípio	32
E.2 Construção civil.....	32
E.2.1 Planos do edifício.....	33
E.2.1 Planos Gerais Tipo	33

1 INTRODUÇÃO

A elaboração dos diferentes “*projetos-tipo*” para subestações e postos de corte de AT visa atingir os seguintes objetivos:

- estabelecimento de um projeto normalizado que articule as diferentes áreas técnicas de um posto de corte – construção civil, equipamento e sistema de proteção, comando e controlo numérico - por forma a constituir um patamar tecnológico;
- definição de uma solução modular e flexível que permita adaptar-se às necessidades específicas da rede e acompanhar a sua evolução;
- simplificação das soluções técnicas a adotar nas diferentes áreas do projeto da subestação e/ou do posto de corte e conseqüente otimização do espaço necessário para a sua implementação;
- redução dos prazos e custos de projeto e construção;
- melhoria dos níveis de continuidade e qualidade de serviço.

Esta versão do documento anula e substitui o documento DIT-C13-610/N de Março de 2014.

As alterações agora introduzidas referem-se à:

- Retificação descritiva do conteúdo do presente documento nas situações respetivamente assinaladas;
- Atualização da referência aos armários de comando e comunicações face às alterações construtivas adotadas para os mesmos;
- Eliminação de automatismos AT;
- Atualização da listagem referente a aplicações e serviços SPCC;
- Atualização do capítulo de caracterização técnica dos serviços de comunicação, decorrente da evolução desta solução para o IP/MPLS – Rede Core;
- Adição de subcapítulo referente à solução *EDGE Computing*;
- Reorganização de listagem dos desenhos técnicos de construção civil;
- Adição de desenhos técnicos e esquemas de princípio atualizados referentes a pormenores de construção civil de acordo com o listado nos Anexo E.

2 OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente projeto-tipo “Posto de Corte AT Tipo Interior”¹⁾ estabelece as características técnicas a respeitar na construção do Posto de Corte e de Seccionamento de AT em que o andar de AT está instalado no interior do edifício de comando.

O projeto-tipo define, igualmente, os diversos equipamentos e materiais constituintes, bem como, as regras que são cumpridas na construção do mesmo.

O presente projeto-tipo aplica-se, em regra, a instalações localizadas em áreas rurais com altitude superior a 1000 m ou em áreas urbanas, da rede de distribuição da E-REDES.

3 CONCEÇÃO GERAL DO PROJETO DO POSTO DE CORTE AT INTERIOR

3.1 Princípios básicos

A conceção geral do projeto é regida pela satisfação simultânea dos seguintes princípios básicos:

- segurança geral das pessoas e bens;
- simplificação e padronização da construção;
- facilidade de condução e manutenção.

A elaboração do projeto do Posto de Corte AT Interior teve em consideração a regulamentação de segurança em vigor, nomeadamente:

- “Regulamento de Segurança de Subestações e de Postos de Transformação e de Seccionamento” publicado pelo DL n.º 42 895, de 31 de março de 1960 e respetivas alterações;

1) Na redação do presente documento é igualmente identificado por Posto de Corte AT Interior, ou simplesmente por Posto de Corte AT.

- Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro;
- Norma Portuguesa NP EN 206:2007 ;
- “Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado” – REBAP (1983);
- “Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes” – RSA aprovado pelo Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de Maio;
- “Regulamento de Estruturas de Aço em Edifícios” – REAE;
- Eurocódigo 2 (EN1992), Eurocódigo 3 (EN1993) e Eurocódigo 8 (EN1998);
- “Regulamento Geral das Edificações Urbanas” publicado pelo DL n.º 38 382, de 7 de Agosto de 1951 e respetivas alterações.

3.2 Caracterização geral

O Posto de Corte AT Tipo Interior é uma instalação com aparelhagem de montagem interior a instalar no edifício de comando (EC).

O EC é constituído por três salas:

- sala onde é instalado o posto blindado de AT isolado a gás, os sistemas de alimentação e o sistema de proteção, comando e controlo numérico (SPCC);
- sala onde é instalado o posto de transformação MT/BT (PT).
- sala onde é instalado os sistemas de contagem, quando existentes.

Estão previstos sistemas de encravamento necessários ao funcionamento da instalação em condições de segurança que impeçam falsas manobras na aparelhagem de AT e no posto de transformação MT/BT.

Deste modo, existem conjuntos de encravamentos, quer elétricos quer mecânicos, para os níveis de tensão de AT e MT do posto de corte AT, destinados a garantir que a manobra de um aparelho esteja condicionada ao cumprimento de determinadas condições, tais como a posição de outros aparelhos do mesmo painel ou de painéis distintos.

O sistema de proteção, comando e controlo numérico (SPCC) é de tecnologia digital, constituído por diversos dispositivos eletrónicos inteligentes (IED), uma unidade central (UC) e um posto de comando local (PCL), interligadas por uma rede de comunicação local, e concebido de forma a permitir o funcionamento da instalação em regime não assistido por pessoal operador.

O SPCC assegura o comando e a supervisão da instalação, no local e à distância, através das funções de proteção, automatismo e encravamento, definidos para cada painel.

A alimentação dos serviços auxiliares de corrente alternada (SACA) do posto de corte é assegurada pela instalação de um transformador de serviços auxiliares MT/BT, alimentado por uma linha de MT exterior.

Nota: *Em alguns projetos, e mediante análise técnico-económica, são instalados transformadores de tensão (TT) de AT, na linha principal que alimenta o posto de corte, para alimentação “direta” dos serviços auxiliares, não sendo efetuada a construção do posto de transformação.*

No EC são adotadas medidas construtivas que permitam um nível de isolamento térmico de forma a garantir uma temperatura média interior entre 15°C a 25°C. De modo a melhorar o comportamento da temperatura interior do edifício, prevê-se a instalação de equipamento de ar condicionado.

3.3 Definição dos painéis AT

Os tipos de painéis constituintes do andar AT do Posto de Corte AT e respetiva função estão definidos no quadro 1 seguinte.

3.3.1 Painéis AT

quadro 1
função dos painéis de AT

Tipo de painel	Função
Linha AT	Assegura a ligação entre o barramento de AT e a respetiva linha de distribuição de AT
Potencial de Barras AT	Assegura a ligação entre o barramento de AT e os transformadores de medida de tensão do barramento
Interbarras AT	Assegura a ligação entre dois barramentos de AT.

4 CONFIGURAÇÃO DO POSTO DE CORTE AT TIPO INTERIOR

O presente projeto, tendo em conta a evolução prevista para a rede elétrica, considera para a configuração máxima a existência de dois barramentos simples no andar de AT e 8 painéis de linha AT. A execução da instalação pode ser realizada de forma evolutiva até a configuração máxima.

O SPCC é independentemente da configuração inicial da instalação, assim, a UC e todos os equipamentos do sistema de uso geral são dimensionados para o número máximo de painéis previstos.

O tipo e número máximo de painéis para o andar de tensão AT são os seguintes:

- 8 painéis de Linha AT;
- 2 painéis de Potencial de Barras AT (I e II);
- 1 painel de Interbarras AT;
- 2 barramentos simples AT;

5 CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**5.1 Construção Civil**

O presente projeto do Posto de Corte AT Tipo Interior na área da construção civil visa dar resposta às necessidades de uniformização e padronização que permitam criar soluções de boa qualidade técnica num espaço adequado, com custos equilibrados.

Na presente solução existe um conjunto de trabalhos definidos compostos pelo edifício de comando (EC), pelas redes subterrâneas de cabos e aplicação de tubagens de modo a poder instalar as estruturas e ligar os equipamentos eletromecânicos do posto de corte AT.

A informação referente à sinalética e placas de identificação a aplicar no Posto de Corte AT Tipo Interior está presente no documento D00-C13-590.

5.1.1 Área Exterior

O presente projeto é composto por uma área exterior onde são instalados:

- as caixas de visita dos cabos de AT, MT, BT e de terras;
- as redes de terras;
- as redes de saneamento, rede de distribuição de água e rede de retenção de óleos;

Está prevista a entrada de cabos MT, em rede subterrânea através da passagem dos cabos por tubos, para alimentação do TSA.

As drenagens dos canais e caixas ligam ao local mais adequado para o encaminhamento das águas consoante a implantação do EC e do terreno.

5.1.2 Edifício de Comando

O EC do posto de corte AT interior é constituído por uma estrutura de betão armado devidamente dimensionada por programa de cálculo automático, tendo em conta as ações regulamentares aplicáveis.

O EC dispõe de elementos de ventilação, de modo a poder fazer-se uma renovação lenta ou rápida do seu ar interior.

O interior é composto três zonas distintas:

- uma, onde se encontra instalado o posto blindado de AT isolado a gás e o equipamento de comando e controlo. A localização dos perfis para fixação do equipamento AT depende do equipamento a instalar, sendo definida caso a caso. Sob este equipamento existe um canal de cabos AT por onde será feita a ligação entre estes e o posto blindado de AT. O equipamento de comando e controlo dispõe de uma frente de placas de pavimento sobrelevado com as características adequadas, sob o qual circulam os cabos de ligação aos armários. Os armários são instalados sobre uma estrutura metálica resistente;
- outra, designada por posto de transformação onde é instalado o equipamento de corte e de proteção e o transformador de serviços auxiliares MT/BT que dispõe de um pavimento de alta resistência mecânica de modo a suportar as condições de serviço. Todos os canais de passagem de cabos são em betão ligeiramente armado tapadas por chapas metálicas devidamente tratadas.
- A última, designada por sala de contagem, com acesso independente pelo exterior. Utilizada quando o ponto de interligação à rede de distribuição é a instalação da E-REDES, para que os clientes possam aceder à mesma.

Os diversos canais estão interligados entre si por tubos. No final e após a colocação dos equipamentos, todas as aberturas serão tapadas com chapas xadrez.

5.1.3 Disposições construtivas

Os elementos construtivos constantes, do presente projeto, são executados de acordo com o estipulado em especificações técnicas, seguidamente referidas.

As condições gerais de execução estão definidas na especificação D00-C13-580²⁾.

5.1.3.1 *Movimento de terras*

As movimentações de terras a executar são definidas caso a caso, dependendo da localização da instalação.

Todos os trabalhos referentes a esta tarefa são executados de acordo com a especificação DRE-C13-581³⁾.

5.1.3.2 *Redes de drenagens e outras redes*

Todos os trabalhos referentes a esta tarefa são executados de acordo com a especificação DRE-C13-582⁴⁾.

5.1.3.3 *Pavimentações e circulações*

O pavimento no interior do edifício é executado levando previamente um plástico para contenção das humidades do solo, seguido da fundação formada por caixa em *tout-venant*, levando por cima deste massame de betão com 0,15 m de espessura armada com *malhasol CQ30*.

Após a execução do pavimento anterior, é feita a selagem das estruturas metálicas (marcos de referência a fornecer pelo adjudicatário da empreitada elétrica) com uma argamassa monocomponente, fluida e de retração compensada (a definir em função do enchimento necessário).

Nota: *Este trabalho é objeto de verificação pela E-REDES e pelo adjudicatário da empreitada elétrica.*

As selagens das estruturas metálicas (marcos de referência) são executadas e apoiadas numa estrutura armada estudada unicamente para esse fim, de acordo com as cargas da aparelhagem.

Posteriormente é executada uma betonilha de regularização, em argamassa de cimento e areia ao traço 1:4, de forma a constituir a base de assentamento do revestimento a aplicar, o qual é executado em pavimento auto-

2) D00-C13-580 – INSTALAÇÕES AT E MT: *Construção Civil. Generalidades.*

3) DRE-C13-581 - INSTALAÇÕES AT E MT: *Construção Civil - Movimento de Terras. Regras de execução.*

4) DRE-C13-582 - INSTALAÇÕES AT E MT: *Construção Civil – Redes de tubagens. Regras de execução.*

nivelante com base de resinas epoxi e cristais de quartzo, com a aplicação de endurecedor de superfície mineral e colorido tipo “Sikafloor 3 Quartztop” ou similar.

Após finalizados os ensaios das montagens elétricas, de realizada a preparação mecânica do suporte e deste estar completamente isento de óleos e o pó totalmente aspirado, é feita a aplicação de primário com ligante de epóxi em dois componentes seguido de aplicação de um ligante de epóxi bi-componente de cor próximo do verde a definir pela E-REDES.

Todos estes trabalhos devem ser executados com um teor de humidade bastante baixo, e por firma credenciada e habilitada a usar este tipo de produtos, devendo ser cumpridas todas as especificações constantes das fichas técnicas do fornecedor.

Nota: *Em situações em que o teor de humidade seja elevado, poderão ser aplicados produtos de acordo com o teor existente, com acordo da E-REDES.*

O executante deve emitir uma declaração de garantia da aplicação e dos trabalhos executados, pelo prazo de 10 anos.

Os pavimentos do quarto de banho devem ser impermeabilizados com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2, com aditivo de hidrófugo incorporado e em camadas de 0,01 m de espessura, muito bem queimada.

Atender-se-á em especial às ligações com as superfícies verticais, tubos de abastecimento de águas e esgotos. A camada impermeável deve apresentar-se contínua, com a mesma resistência em todos os pontos e em todas as direções, devendo tomar-se as precauções necessárias para que todas as ligações com trabalhos feitos anteriormente, saiam perfeitas e não constituam pontos fracos da camada impermeável.

Aplicação de pavimento “NÓNIO” anti-estático, em elementos de 60x60, na sala de comando, com a entrega de duas ventosas.

É aplicado mosaico cerâmico nas instalações sanitárias, de acordo com o plano de acabamentos.

Junto à porta principal é embutido no pavimento um tapete de borracha, incluindo cantoneira de remate.

Todos os trabalhos referentes a esta tarefa são executados, no aplicável, de acordo com a especificação DRE-C13-584⁵⁾.

5.1.3.4 Betão, moldes e armaduras

Está prevista a construção de peças de betão armado, betonadas no local.

Além da estrutura de betão armado que constitui o edifício de comando, fazem parte da construção em betão, armado ou não, os canais interiores, as caixas interiores e exteriores (cabos, saneamento e drenagens), o pavimento interior do edifício e o envolvimento de tubagens.

O adjudicatário deve apresentar os resultados dos ensaios da resistência dos betões aos 7 e aos 28 dias, das colheitas efetuadas durante a betonagem dos elementos mais importantes de obra, tais como: fundações, paredes do edifício e canal de cabos AT, pilares, vigas, laje de pavimento e de cobertura.

Todas as peças definidas no projeto de betão armado são executadas de acordo com a especificação DRE-C13-583⁶⁾.

5.1.3.5 Alvenarias e cantarias

As paredes exteriores são duplas, em alvenaria de blocos de argamassa de cimento e areia de 45x25x11 (esp.11) ou 45x25x15 (esp.15), consoante as situações especificadas nos planos, e cantaria de forro em pedra da região (granito ou xisto), com altura e largura variáveis, assentes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:4. A cantaria exterior dobrará em todos os aros de portas e janelas.

5) DRE-C13-584 - INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil - Pavimentações e Circulações. Regras de execução.

6) DRE-C13-583 - INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil - Betões, Moldes e Armaduras. Regras de execução.

Antes de se iniciar a construção das paredes executar-se-á uma “tabela” em betão armado, na zona inferior, que substituirá a primeira fiada de blocos, na qual levará uma meia cana onde se irão depositar as humidades resultantes das condensações, a qual levará de onde a onde tubos VD, para drenarem para o exterior (ver pormenor de execução).

Após a execução da parede interior esta é ceresitada pelo lado exterior, e posteriormente pintada com micro-argamassa de impermeabilização à base de cimento. Seguidamente é aplicado contra esta parede projeção de espuma de poliuretano (# 40 mm), sendo só à «posteriori» construída a parede exterior. A forra exterior dobra nas zonas das guarnições (aros) dos vãos exteriores.

As paredes dos compartimentos interiores são em tijolo vazado de 30x20x15, assentes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:4.

Previamente antes da colocação das caixilharias e portas, são fornecidos e colocados soleiras e peitoris em pedra de granito grão fino tipo “Vila Real”, bujardado de pico fino a jacto de areia, com espessura 4 cm.

Todas as peças definidas no projeto de arquitetura, relativas a este ponto, são executadas de acordo com a especificação DRE-C13-585⁷⁾.

5.1.3.6 Revestimentos e impermeabilizações

A fim de se proceder a uma drenagem franca do terreno e dos elementos exteriores à construção, todos os elementos em betão, face exterior das paredes ou outros elementos em contacto com o terreno, são impermeabilizados com duas camadas de emulsão betuminosa espessa modificada com látex.

Na zona exterior das paredes é aplicada uma membrana de polietileno de alta densidade (PEHD), e uma camada de brita envolvida em manta geotêxtil. No fundo e junto à fundação leva um dreno em PEAD Ø 100 mm (com manta geotêxtil incorporada) e respetivos acessórios.

O revestimento das paredes interiores e elementos estruturais é em reboco areado para acabamento a tinta, ou em material cerâmico, de acordo com o plano de acabamentos.

Sobre a laje de cobertura, e após desempanagem desta dos restos dos produtos resultantes da betonagem, é executada uma rega asfáltica de prévia impermeabilização da laje de cobertura, sobre a qual é executada a camada de forma com os caimentos necessários e de acordo com o projeto.

A segunda camada de impermeabilização em tela mineralizada dobra na zona da platibanda, onde é fixada por rufos em zinco n.º 16, e na zona da testa da laje com cantoneira L, conforme plano de pormenor.

Nota: O executante da impermeabilização deve emitir uma declaração de garantia do material e dos trabalhos executados, por um prazo de 10 anos.

Todas as peças definidas no projeto de arquitetura, relativas a este ponto, são executadas de acordo com a especificação DRE-C13-587⁸⁾.

5.1.3.7 Serralharias

As janelas e portas são, respetivamente, de alumínio termolacado e chapa de aço sobre estrutura rígida, galvanizadas, pintadas ou lacadas, de cor a definir de acordo com as exigências do local, estão estrategicamente dimensionadas e localizadas de modo a minimizar os efeitos térmicos no interior do edifício. As reduzidas dimensões e o tipo de vidros previstos, dado a não permanência de pessoas no local, pretendem dificultar a intrusão e reduzir os efeitos do vandalismo.

O portão a colocar deve ser seccional industrial, basculante, com abertura manual tipo “Mundiporta”, série Crawford, constituído por painéis “Sandwich” de alumínio de 42 mm, reforçado com barras de aço, devidamente tratado, pintado, incluindo todos os acessórios necessários à sua fixação, vedação e funcionamento.

O portão e a componente estrutural devem estar dimensionados para exposição permanentemente a fortes ventos (80 a 100 km/h).

7) DRE-C13-585 - INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil – Alvenarias e cantarias. Regras de execução.

8) DRE-C13-587 - INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil – Impermeabilizações e revestimentos. Regras de execução.

Nota 1: Por acordo entre a E-REDES e o adjudicatário pode ser instalado outro tipo de portão neste local.

Nota 2: Deve ser apresentada pelo adjudicatário, documentação técnica do tipo de portão a aplicar.

É executada pelo interior do portão seccionado, uma estrutura em perfis HEB, de sustentação ao respetivo portão, contra intempéries e contra roubo, que deve ser objeto de acordo entre a E-REDES e o adjudicatário.

O compartimento do TSA leva uma porta de duas folhas, em estrutura de ferro devidamente metalizada, com rede eletrosoldada, com todos os acessórios de fixação e vedação, garantindo o seu correto funcionamento.

O quarto de banho leva uma porta em alumínio termo lacado (RAL 7032).

As serralharias de ferro são aplicadas essencialmente em canais interiores do edifício, caixas, aberturas de pavimentos e nas estruturas metálicas para apoio de armários.

Nos canais são colocadas chapas xadrez, 5x7, galvanizadas a 80 µ, com os respetivos ganchos (2) para levantamento das mesmas.

Todas as peças definidas no projeto relativas a este ponto são executadas de acordo com as especificações DRE-C13-586⁹⁾ e DRE-C13-588¹⁰⁾.

5.1.3.8 *Proteção de superfícies e pinturas*

As superfícies metálicas, de betão armado e de reboco, são protegidas contra os fatores agressivos de acordo com a especificação DRE-C13-589¹¹⁾.

O revestimento das paredes interiores e elementos estruturais é em reboco areado para acabamento a tinta, ou em material cerâmico, de acordo com o plano de acabamentos.

Depois de rebocadas todas as paredes interiores, tetos e elementos estruturais, é aplicada uma demão de primário e três demãos de tinta texturizada plástica (sendo a última demão a aplicar após a conclusão dos ensaios elétricos).

As portas em estrutura de ferro ou rede, e os tubos de queda são pintados com tinta de esmalte sintético (RAL 6005), duas demãos, meio brilho, incluindo previamente uma demão de primário e todos os trabalhos preparatórios.

O acabamento dos perfilados é galvanizado, e das tampas em ferro é metalizado.

5.1.3.9 *Rede geral de terras*

A rede geral de terras compreende também a colocação dos “*piquets de terra*” em manilhas de acordo com o plano de execução.

No que se refere à movimentação de terras necessária para a execução da rede de terras, obedece ao referido na especificação DRE-C13-581.

Os trabalhos referentes à conceção da rede geral de terras são executados de acordo com a especificação DRE-C13-530¹²⁾.

5.1.3.10 *Especificações técnicas*

As especificações técnicas, que complementam as peças desenhadas, são indicadas no anexo E do presente documento.

As peças desenhadas são indicadas na secção E.2 presente documento.

9) DRE-C13-586 - INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil – Estruturas metálicas. Regras de execução.

10) DRE-C13-588 - INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil – Serralharias e carpintaria. Regras de execução.

11) DRE-C13-589 - INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil – Pinturas. Regras de execução.

12) DRE-C13-530 - INSTALAÇÕES AT E MT: Rede geral de terra. Regras de execução.

5.2 Equipamento

Na caracterização técnica do presente projeto na secção referente ao equipamento são definidas:

- as condições de segurança adotadas na concepção do projeto-tipo;
- o dimensionamento, a composição e a configuração dos diversos painéis;
- as características técnicas da aparelhagem e materiais complementares;
- as condições gerais que são cumpridas na montagem dos diversos componentes que constituem a instalação.

Tendo em conta os objetivos definidos para o presente projeto, este é caracterizado, na área de Equipamento, por considerar:

- soluções normalizadas para os vários níveis de tensão;
- posto blindado de AT isolado a gás, com concepção modular para os painéis de AT;
- disjuntores de AT e seccionadores de AT motorizados;
- transformador de serviços auxiliares (TSA) alimentado por linha MT exterior;
- barramento de AT simples, seccionado ou não, por painel interbarras;
- referenciação de aparelhagem de AT, equipamento de BT e cabos de BT normalizada por tipo de painel;
- referenciação de aparelhagem de MT, equipamento de BT e cabos de MT e BT normalizada para o posto de transformação (PT);
- disposição e instalação do equipamento de proteção, comando e controlo em compartimentos BT do posto blindado a gás.

5.2.1 Condições de serviço

As condições de serviço previstas para o posto de corte são as seguintes:

- Altitude < 2000 m;
- Temperatura máxima do ar ambiente 40 °C;
- Temperatura mínima do ar ambiente - 10 °C;
- Pressão máxima do vento 80 daN/m²;
- Nível de poluição forte.

5.2.2 Condições de segurança contra contactos diretos com peças em tensão

A técnica adotada com vista à garantia dum elevado grau de segurança das pessoas que desempenham atividades na instalação é a de “segurança por obstáculo”, que consiste na colocação de todas as partes em tensão no interior de diversos compartimentos completamente fechados do posto blindado.

O posto blindado é dotado de um sistema de encravamentos que impede a realização de qualquer falsa manobra ou contato acidental com peças em tensão. Complementarmente, os seus compartimentos são dimensionados para resistirem a um arco no seu interior, sem permitirem a propagação dos seus efeitos aos compartimentos vizinhos, nem provocar lesões em pessoas que se encontrem nas suas imediações.

Relativamente ao equipamento de MT instalado no PT no interior do EC, a técnica de segurança adotada é a de “segurança por obstáculo”, que consiste na colocação de todas as partes em tensão no interior de diversos compartimentos completamente fechados do bloco para rede em anel (BRA), e de uma porta em rede a proteger o transformador de serviços auxiliares MT/BT (TSA).

A abertura da porta da vedação que permite aceder aos bornes do TSA é efetuado através da libertação de chave proveniente do BRA após o fecho do seccionador de terra da “função proteção transformador”.

O BRA é dotado de um sistema de encravamentos que impede a realização de qualquer falsa manobra ou contacto acidental com peças em tensão. Complementarmente, os seus compartimentos são dimensionados para resistirem a um arco no seu interior, sem permitirem a propagação dos seus efeitos aos compartimentos vizinhos, nem provocar lesões em pessoas que se encontrem nas suas imediações.

5.2.3 Proteção contra sobretensões

Nas sobretensões de origem interna ou de origem atmosférica que penetram na instalação, a proteção é realizada através da instalação de descarregadores de sobretensões (DST) nas fases das linhas aéreas, na transição linha aérea – linha subterrânea.

O TSA é protegido contra sobretensões através da utilização de DST nas mesmas condições que o preconizado para os postos de transformação de cabina baixa (PTCB), no DRE-C13-901¹³⁾.

O sistema de alimentação de baixa tensão é protegido por um sistema de proteção contra sobretensões. Na alimentação de corrente alternada é prevista a implementação de três níveis de proteção (nível de proteção de alta capacidade, nível de proteção primária, ou média e nível de proteção secundária, ou fina) e na alimentação de corrente contínua são implementados dois níveis de proteção (nível de proteção de alta capacidade, nível de proteção primária, ou média).

A caracterização deste sistema, assim como, as formas de implementação estão definidas no DMA-C13-511¹⁴⁾.

5.2.4 Características gerais das redes elétricas

O Posto de Corte AT tem características compatíveis com as das redes elétricas de AT e MT em que é integrado, cujas características principais estão enumeradas no quadro 2 seguinte:

quadro 2
características gerais das redes elétricas

Características	Un	Rede de 60 kV	Rede de 30 kV	Rede de 15 kV	Rede de 10 kV
Número de Fases		3	3	3	3
Tensão Nominal	kV	60	30	15	10
Tensão Estipulada	kV	72,5	36	17,5	12
Valor Eficaz da Corrente Estipulada de Curta Duração (3 s)	kA	25	8	12,5	16
Valor de Pico da Corrente Estipulada de Curta Duração	kA	63	20	31,5	40
Frequência Nominal	Hz	50	50	50	50
Fator de Defeito à Terra		1,73	1,73	1,73	1,73
Sobretensões Temporárias					
- Sobretensão Fase – Terra	p u	1,73	1,73	1,73	1,73
- Duração	s	3	3	3	3

5.2.5 Correntes estipuladas dos painéis AT

As correntes estipuladas para as quais são dimensionados os painéis e barramentos de AT são as indicadas no quadro seguinte:

quadro 3
corrente estipulada para os painéis de AT

Painéis AT	Corrente estipulada (A)
Barramento AT	2000
Linha AT	1250

13) DRE-C13-901 – INSTALAÇÕES AT E MT: Postos de transformação em cabina baixa – Instalação de descarregadores de sobretensões. Regras de execução e de montagem.

14) DMA-C13-511 – INSTALAÇÕES AT E MT. Sistemas de proteção contra sobretensões BT – Características.

Potencial de barras AT	não aplicável
Interbarras AT	2000

5.2.6 Disposição de equipamento e caracterização dos painéis

5.2.6.1 Posto Blindado de AT

Os painéis de AT são caracterizados por possuírem uma conceção modular e compacta.

Conforme estabelecido no esquema unifilar, a constituição dos diversos painéis tipo de AT relativamente à aparelhagem que neles se encontra inserida é a referida no quadro 4 seguinte.

quadro 4
aparelhagem constituinte dos painéis de AT

Aparelhagem	Painel AT		
	Linha	Potencial de Barras	Interbarras
Transformador de Medida de Tensão	1	3	---
Transformador de Medida de Corrente	3	---	3
Seccionador de Linha	1	---	---
Seccionador de Terra principal	1	---	---
Seccionador de Terra manutenção	2	1	2
Seccionador de Barramento	1	---	2
Disjuntor	1	---	1

5.2.6.2 Posto de transformação MT/BT

A constituição do posto de transformação MT/BT relativamente à aparelhagem de MT que neles se encontra montada é a referida no quadro 5.

quadro 5
constituição do PT MT/BT

Aparelhagem	Posto de Transformação
Bloco para rede em anel	1
Transformador de serviços auxiliares MT/BT	1
Descarregador de sobretensões (Fase-Terra)	(*)
(*) a instalar de acordo com o preconizado no DRE-C13-901	

O PT obedece ao representado no esquema unifilar indicado na secção E.1.1 , do presente documento

5.2.7 Aparelhagem, equipamento e materiais

5.2.7.1 Níveis de isolamento estipulados

Os níveis de isolamento estipulados da aparelhagem e restantes partes sob tensão de AT e MT são os seguintes:

quadro 6
níveis de isolamento estipulados para a aparelhagem de AT e MT

Tensão mais elevada da rede kV (valor eficaz)	Valor estipulada de tensão suportável à frequência industrial (durante 1 minuto) kV (valor eficaz)	Valor estipulada de tensão suportável ao choque atmosférico kV (valor de crista)
72,5	140	325
36	70	170
17,5	38	95
12	28	75

Por sua vez, todos os equipamentos de BT têm um nível de isolamento para suportarem uma tensão eficaz de 2 kV, à frequência industrial, durante 1 minuto.

5.2.7.2 Aparelhagem AT

A aparelhagem de AT cumpre com o estipulado no seguinte documento normativo da E-REDES:

quadro 7
documentação normativa para a aparelhagem de AT

Aparelhagem AT	Especificação técnica
Posto Blindado de AT	DMA-C64-404 - MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT: Posto Blindado a Gás. Características e ensaios.

5.2.7.3 Posto de transformação MT/BT

5.2.7.3.1 Equipamento de corte e proteção de MT do posto de transformação

Para equipamento de corte e proteção é definido o bloco para rede em anel (BRA) de uma só função (combinado interruptor-seccionador-fusíveis). O BRA obedece ao especificado no documento normativo DMA-C64-420¹⁵⁾.

Nota: pode ser instalado um BRA constituído por duas funções: “função anel” mais uma “função proteção transformador”, quando justificável.

5.2.7.3.2 Transformador de serviços auxiliares MT/BT

O transformador de serviços auxiliares MT/BT é definido para uma potência de 50kVA e obedece, no aplicável, ao documento DMA-C52-126¹⁶⁾.

5.2.7.3.3 Alimentação do posto de transformação MT/BT

Os cabos isolados de MT referentes ao circuito de alimentação do TSA são instalados na totalidade do seu trajeto em tubos ou canais reservados para o efeito.

Os cabos isolados de MT e respetivos acessórios de ligação são instalados de acordo com o definido no DRE-C33-250¹⁷⁾.

15) DMA-C64-420 – MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT: Blocos para Rede em Anel (BRA). Características.

16) DMA-C52-126 – TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA: Transformadores de serviços auxiliares para instalação de AT e de MT. Características e ensaios.

5.2.7.4 Cabos isolados de BT

Os cabos isolados de BT que asseguram os circuitos de corrente contínua e os circuitos de corrente alternada são do tipo XAZ1, com armadura de aço, e do tipo XHZ1, com armadura em fita de cobre, possuem isolamento de cor preta, tensão nominal de 0,6/1 kV e secção de acordo com as funções que vão desempenhar.

Estes cabos são isentos de halogéneos, resistentes ao fogo e não propagadores da chama e do fogo.

Os cabos isolados de BT do tipo XHZ1 são utilizados exclusivamente nos circuitos de medida de corrente e tensão de AT, de modo a assegurar um melhor isolamento eletromagnético, sendo os restantes circuitos implementados com cabos isolados de BT do tipo XAZ1.

Todos os cabos isolados de BT têm a sua armadura ligada à terra nas duas extremidades.

No interior do EC os cabos isolados de BT são instalados em tubos e canais reservados para o efeito e sob o piso falso na zona dos armários de comando e controlo.

Os cabos isolados de BT e respetivos acessórios de ligação são instalados de acordo com o definido no DRE-C13-512¹⁸⁾.

5.2.7.5 Estruturas metálicas

As estruturas metálicas a instalar no EC devem obedecer ao especificado no DMA-C13-522¹⁹⁾.

A proteção anticorrosiva das estruturas metálicas e seus acessórios é assegurada por galvanização por imersão em banho de zinco quente, com exceção dos parafusos, porcas e anilhas que são de aço inox do tipo A2.

5.2.7.6 Armários de reagrupamento de cabos

Com o objetivo de diminuir o número de cabos BT entre o PT e o EC, e de forma a garantir o agrupamento de determinados circuitos é instalado o seguinte armário de reagrupamento de cabos:

— Transformador de serviços auxiliares (a instalar no PT).

O armário é instalado por fixação mural à parede no interior do PT.

O armário de reagrupamento de cabos obedece, no aplicável, ao estipulado no DMA-C13-523²⁰⁾.

5.2.7.7 Armário de comando (armário SPCC para a UC e PCL)

O armário de comando é concebido de modo a receber a UC, o PCL e os equipamentos da rede de comunicação local.

O armário de comando obedece, no aplicável, ao DMA-C13-501²¹⁾.

5.2.7.8 Armários de comando e controlo

Os armários de comando e controlo são concebidos de modo a receber os equipamentos destinados ao sistema de comunicações, bem como os referentes aos serviços auxiliares de corrente alternada e contínua, incluindo os seus IED. É, igualmente, prevista a instalação dos IED referentes à proteção diferencial de barramento AT em armários de comando e controlo, nas situações em que não é possível a sua aplicação nos compartimentos de BT do posto blindado.

São definidos os seguintes armários de comando e controlo

— Serviços auxiliares de corrente contínua.

17) DRE-C33-250 - CABOS ISOLADOS E SEUS ACESSÓRIOS PARA REDES. Cabos Ignífugos de média tensão – Regras de execução e de montagem.

18) DRE-C13-512 - INSTALAÇÕES AT E MT: Circuitos BT. Regras de execução.

19) DMA-C13-522 - INSTALAÇÕES AT E MT: Estruturas metálicas. Características.

20) DMA-C13-523 - INSTALAÇÕES AT E MT: Armários de reagrupamento de cabos. Características.

21) DMA-C13-501 - INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). Características e ensaios.

- Serviços auxiliares de corrente alternada;
- Comunicações (exceto no relativo aos equipamentos da rede de comunicação local);
- Diferencial de barramento (apenas quando não for possível instalar nos compartimentos BT do posto blindado de AT).

Os armários de comando e controlo são instalados com rodapé sobre estrutura metálica. A parte frontal é dotada de piso falso para facilitar a passagem e ligação dos cabos de BT, provenientes da aparelhagem AT e de interligação entre armários.

No caso específico dos armários de comunicações, estes deverão ser dotados de piso falso perfurado com filtro antipartículas, para permitir a entrada de ar, e de sistemas de extração de ar forçados no topo do armário, para a extração forçada de ar quente de dentro do armário.

Os armários de comando e controlo e respetivo equipamento complementar obedecem ao DMA-C13-524²²⁾.

5.2.7.9 *Serviços auxiliares de corrente alternada*

Os serviços auxiliares de corrente alternada (SACA) do posto de corte AT estão previstos para 400-230 V, 50 Hz, sendo a alimentação assegurada por um PT instalado no posto de corte e alimentado por linha MT exterior.

A proteção de pessoas contra contatos indiretos na rede dos SACA da instalação é garantida pela adoção do sistema TN-S, cujas normas de conceção se encontram dentro das disposições regulamentares, nomeadamente:

- disparo ao primeiro defeito;
- neutro de baixa tensão do TSA ligado à rede geral de terras;
- massas da instalação ligadas à rede geral de terras;
- utilização de disjuntores diferenciais de média sensibilidade, montados de forma seletiva, assegurando o corte dos circuitos em caso de defeito à terra;
- existência de terra geral com resistência inferior a 1 Ω ;
- cumprimento, no aplicável, das disposições constantes no documento DRP-C13-530²³⁾.

5.2.7.10 *Serviços auxiliares de corrente contínua*

Os serviços auxiliares de corrente contínua (SACC) do posto de corte de AT estão previstos para 110 V e 48 V, sendo a sua alimentação realizada a partir de um conjunto "alimentador-bateria".

Os SACC são equipados com um dispositivo de controlo permanente do isolamento dos circuitos, para a deteção e sinalização da ocorrência de defeitos à terra. Em caso de defeito o disparo automático não é provocado devido a imperativos de exploração.

A bateria e alimentador obedecem ao especificado no DMA-C13-510²⁴⁾.

5.2.7.11 *Sistemas de iluminação, de tomadas, de deteção de intrusão e incêndio e de instalação telefónica*

O EC é equipado com um sistema de iluminação principal e um sistema de iluminação de emergência. Este último sistema assegura a iluminação necessária à circulação de pessoas em caso de falha de alimentação ao barramento geral dos SACA.

O EC é equipado com um circuito de tomadas monofásicas e trifásicas para usos gerais.

O EC é equipado com um sistema de deteção de intrusão e incêndio constituído por centrais separadas, detetores de intrusão do tipo micro-ondas e infravermelhos e detetores de incêndio do tipo ótico. No sistema de intrusão está também considerada a sinalização de porta aberta.

O EC está equipado com um sistema de extração de fumos constituído por dois extractores instalado junto ao teto, de acordo com o disposto na planta de disposição do equipamento.

22) DMA-C13-524 - INSTALAÇÕES AT E MT: Armários de comando e controlo. Características.

23) DRP-C13-530 - INSTALAÇÕES AT E MT: Validação da rede geral de terra de subestações AT/MT pelo controlo das tensões de contacto e de passo. Recomendações de projeto.

24) DMA-C13-510 - INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de alimentação de corrente contínua 110/48Vcc com baterias do tipo alcalino. Características e ensaios.

O EC está equipado com um sistema de ar condicionado constituído por dois conjuntos cuja unidade interior é colocada junto ao teto, de acordo com o disposto na planta geral de disposição do equipamento.

A instalação telefónica prevista para o EC é constituída por uma rede estruturada entre as tomadas terminais e o bastidor passivo. Neste bastidor são ligados os circuitos provenientes da rede pública ou da rede interna do Grupo EDP.

Os circuitos de BT previstos no edifício de comando destinados a iluminação normal e de emergência, tomadas, ventilação, ar condicionado, deteção de intrusão e incêndio e rede estruturada são instalados no interior de calhas técnicas.

O EC está equipado com 2 sensores de SF₆, um instalado na cave de cabos e o outro junto ao chão do EC. Está prevista a sinalização local e à distância.

Estes sistemas obedecem ao disposto na planta geral de disposição do equipamento e ao DRE-C13-511²⁵⁾.

5.2.7.12 Equipamentos de segurança, de manobra e de apoio

Os equipamentos de segurança, manobra e de apoio estão de acordo com o disposto no DMA-C13-525²⁶⁾ e devem obedecer ao indicado no plano de disposição de equipamentos.

5.2.8 Esquemas de princípio-tipo

Os circuitos de BT dos diversos painéis constituintes da instalação são estabelecidos de acordo com os esquemas de princípio indicados na secção E.1.3.1, do presente documento.

Os esquemas para além de caracterizarem os circuitos e ligações necessários ao correto funcionamento dos diversos painéis definem a identificação de todos os seus componentes, incluindo a referenciação de régua e numeração de terminais, de acordo com o estabelecido no DRE-C13-510²⁷⁾ e no D00-C13-500²⁸⁾.

5.2.9 Rede geral de terras

A rede geral de terras é concebida de forma a constituir uma rede equipotencial, reduzindo os riscos de tensões de passo e de contacto e limitando-as a valores não perigosos, em caso de defeito à terra.

A rede geral de terras é um conjunto interligado formado por:

- terra de proteção, destinada a contribuir para a segurança das pessoas nas proximidades de um objeto metálico da instalação suscetível de colocação acidental sob tensão em caso de defeito de isolamento;
- terra de serviço, destinada a influenciar o comportamento da rede em caso de defeito à terra e limitar o potencial dos condutores em relação ao solo;

A rede geral de terras é uma terra única, constituída por um circuito de instalação subterrânea e por um circuito de instalação à superfície, ligados entre si, e obedece ao DRE-C13-530²⁹⁾ e ser calculada, no aplicável, de acordo com o especificado no DRP-C13-530³⁰⁾.

O dimensionamento da rede geral de terras para a instalação (secção do cabo de terra e dimensão da quadrícula) depende de vários fatores, condicionados pela localização do posto de corte, nomeadamente:

- da resistividade do solo;
- da subestação de alimentação da rede AT (corrente de curto-circuito máxima trifásica e fase-terra, duração da corrente de curto-circuito, ...);

25) DRE-C13-511 - INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de iluminação, tomadas interiores, extração de fumos, ar condicionado, centrais de intrusão e incêndio. Regras de execução.

26) DMA-C13-525 - INSTALAÇÕES AT E MT: Equipamento de apoio e de segurança. Características.

27) DRE-C13-510 - INSTALAÇÕES AT E MT: Tecnologias de electrificação. Regras de execução.

28) D00-C13-500 - INSTALAÇÕES AT E MT: Referenciação. Generalidades.

29) DRE-C13-530 - INSTALAÇÕES AT E MT: Rede geral de terra. Regras de execução.

30) DRP-C13-530 – INSTALAÇÕES AT E MT: Validação da rede geral de terra de subestações AT/MT pelo controlo das tensões de contacto e de passo. Recomendações de projeto.

- das características da interligação à subestação de alimentação da rede AT (configuração, material dos condutores, secção, distância, ...).

A rede geral de terras tipo apresentada foi dimensionada considerando a resistividade média do solo igual ou inferior a 100 W.m e uma corrente de curto-circuito máxima trifásica e fase-terra igual ou inferior a 25 kA com uma duração máxima de 1,5 s na subestação de alimentação da rede AT, sendo a interligação a esta subestação constituída por uma linha dupla de alumínio-aço de 325 mm² com comprimento superior ou igual a 8 km.

Quando alguma destas condições não seja satisfeita é necessário proceder ao redesenho da rede geral de terras, nomeadamente, no que se refere à dimensão da quadrícula a adotar para o circuito de instalação subterrânea, tendo em atenção todos os fatores condicionantes atrás referidos.

5.2.10 Numeração e referenciação de painéis, aparelhagem, equipamentos e materiais

Todos os painéis, aparelhagem, equipamentos e materiais são numerados e referenciados por forma a permitir a correta e fácil identificação, bem como a flexibilização da expansão dos SPCC.

A numeração e referenciação são realizadas de acordo com o estipulado no documento normativo D00-C13-500.

5.2.11 Ensaio de verificação de funcionamento do Posto de Corte AT Tipo Interior

Os ensaios a efetuar para a verificação do funcionamento de todos os componentes da instalação e das condições de segurança e de instalação que devem ser garantidas (definidas pelo Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e Seccionamento, publicado pelo DL n.º 42 895, de 31 de Março de 1960 e pelas Diretivas Europeias transpostas para o nosso enquadramento legal pelos DL n.º 441/91 de 14 de Novembro e DL n.º 155/95 de 1 de Julho) são realizados de acordo com o estipulado no DPE-C13-500³¹⁾.

5.3 Sistemas de proteção, comando e controlo numérico (SPCC)

5.3.1 Introdução

Na caracterização técnica do sistema de proteção, comando e controlo numérico (SPCC) do projeto tipo do Posto de Corte AT Interior, é definido:

- a arquitetura e configuração de princípio do sistema;
- o conjunto de funções por painel que garantem o funcionamento do posto de corte com segurança, qualidade de serviço e fiabilidade – funções de comando, encravamento, proteção e automatismos;
- a informação a adquirir do processo, a gerar e a disponibilizar na instalação e no centro de condução;
- as *interfaces* humano-máquina necessárias para o comando e supervisão local da instalação;
- os suportes de comunicação e os protocolos associados;
- as funções de supervisão e controlo à distância da instalação – teleação, teleparametrização, telemanutenção de equipamentos, e televigilância.

A solução a implementar baseia-se em equipamentos de tecnologia digital aplicados de uma forma integrada, constituindo um sistema único, que visa, fundamentalmente, a obtenção de:

- uma estrutura do sistema de proteção, comando e controlo modular e flexível, facilmente adaptável às evoluções da instalação;
- simplificação das interligações entre os diversos equipamentos de proteção, comando e controlo da instalação;
- maior eficiência na supervisão da instalação, conseguida pela disponibilização à distância da informação adequada a um leque variado de agentes que nela intervêm (funções de autodiagnóstico), facilitando assim a realização das tarefas de planificação, de controlo, de conservação e de manutenção;
- uma otimização do controlo das diversas funcionalidades do Sistema, como consequência da integração permitida pela tecnologia utilizada.

5.3.2 Arquitetura e organização funcional do SPCC

31) DPE-C13-500 - INSTALAÇÕES AT E MT: Ensaio de funcionamento e verificações gerais. Protocolo de ensaios.

O SPCC é o responsável pela proteção, comando e controlo de todos os órgãos da instalação, sendo constituído por diversos módulos de processamento de informação que, devidamente interligados, lhes permitem desempenhar as funções inerentes a um posto de corte, nomeadamente no que se refere a:

- modo de funcionamento e encravamentos;
- proteções;
- automatismos;
- gestão da informação;
- manutenção e teleparametrização;
- *interface* humano-máquina.

Uma abordagem generalizada da arquitetura do SPCC pode dividi-lo em três níveis hierárquicos interligados entre si:

- nível 0 – Processo (constituído pelos equipamentos AT da instalação com os quais o SPCC interage);
- nível 1 – Dispositivo eletrónico inteligente (IED) – equipamentos responsáveis pela execução de funções de proteção, automatismo e comando e controlo do *Processo*;
- nível 2 – Unidade central – equipamento responsável pela execução de funções de comando e controlo de toda a instalação, no local e remotamente.

A arquitetura e a organização funcional do SPCC segue uma orientação modular, flexível e de fácil expansão, baseada em tecnologia digital de processamento distribuído.

As funções que caracterizam os dispositivos eletrónicos inteligentes (IED), unidade central (UC) e posto de comando local (PCL) estão definidas no DMA-C13-501³²⁾.

A interligação entre os níveis 0 e 1 é efetuada por intermédio de ligações elétricas a fio.

A interligação entre os equipamentos de nível 1 e entre o nível 1 e 2 é efetuada por uma rede local de comunicação de dados com um suporte físico em fibra ótica. A rede local de comunicação é definida no DMA-C13-501 e na especificação funcional DEF-C13-504³³⁾.

O SPCC assegura continuamente que todos os dados provenientes da interação com o posto de corte e por si gerados são disponibilizados para o nível superior – centro de condução – o que permite o comando e controlo da instalação ser efetuado remotamente.

5.3.3 Caracterização funcional

5.3.3.1 *Condições específicas e modo de funcionamento do posto de corte AT tipo interior*

As funções referentes às condições específicas de funcionamento do posto de corte (sinalizações geradas, encravamentos e regimes de funcionamento) são implementadas ao nível dos IED (nível 1) no respetivo módulo de processamento. O seu funcionamento é independente dos seguintes fatores:

- modo de funcionamento da instalação (Local / Distância);
- modo de funcionamento do painel (Local / Distância);
- regime de funcionamento das funções de automatismo (Em Serviço / Fora de Serviço).

O modo de funcionamento considerado no posto de corte define-se em relação ao seguinte:

- tipos de comando (ação voluntária e automática);
- permissão e inibição de comando por ação voluntária (hierarquia de comandos);
- permissão e inibição de comando por ação automática (por atuação das funções de proteção e dos automatismos);
- coordenação entre a ação de comando voluntária e automática.

32) DMA-C13-501 - *INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). Características e ensaios.*

33) DEF-C13-504 – *INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC) – Protocolos de comunicação. Especificação funcional.*

Atendendo à conceção do Posto de Corte AT Tipo Interior, objeto da presente especificação, e em especial à arquitetura definida para o SPCC, a implementação do modo de funcionamento é efetuada por *software* e fica residente nos IED.

Em termos gerais, para garantir a segurança de pessoas e bens, são respeitados os seguintes princípios:

- o comando voluntário dos órgãos de manobra (disjuntores e seccionadores) não é possível de efetuar em simultâneo a partir de locais distintos;
- a ação de comando sobre os órgãos de manobra (disjuntores) proveniente das funções de proteção, não é sujeita a qualquer hierarquia estabelecida para o comando voluntário;
- a ação de comando proveniente das funções de automatismo sobre os órgãos de manobra (disjuntores), obedece a uma sequência de operações pré-definida e tem em consideração o modo de comando selecionado para a ação voluntária.

As condições específicas e modos de funcionamento do Posto de Corte AT Interior obedecem à especificação funcional DEF-C13-501³⁴.

5.3.3.2 Funções de proteção

Cada um dos IED integrantes do SPCC possui um conjunto de funções de proteção que asseguram a vigilância do funcionamento da rede detetando defeitos e, por interação ou não com as funções de automatismo, procuram eliminá-los o mais rapidamente possível, no sentido de garantir simultaneamente uma exploração segura e uma elevada continuidade e qualidade de serviço.

As funções de proteção regem-se pelos seguintes princípios:

- seletividade de atuação, minimizando a área afetada;
- redundância na atuação, permitindo colmatar o deficiente funcionamento de qualquer componente do sistema de proteções;
- coexistência com as restantes funcionalidades do SPCC.

A topologia do Posto de Corte AT Interior, objeto do presente projeto tipo, prevê a implementação das funções de proteção nos seguintes painéis:

- Painel de linha AT
- Painel de barras AT

As funções de proteção associadas a cada painel e as respetivas características são definidas na especificação funcional DEF-C13-570³⁵.

5.3.3.3 Funções de automatismo

O SPCC assegura, de forma distribuída, um conjunto de funções de automatismo com o objetivo de eliminar determinado tipo de defeitos e garantir elevados níveis de qualidade de serviço.

As funções de automatismo consideradas são apresentadas no seguimento:

- religação rápida e/ou lenta de disjuntores³⁶;
- deslastre e reposição por tensão³⁷;

34) DEF-C13-501 - INSTALAÇÕES AT E MT: Condições específicas e modos de funcionamento. Especificação funcional.

35) DEF-C13-570 - INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC) - Funções de proteção. Especificação funcional.

36) A descrição da função de automatismo “religação rápida e/ou lenta de disjuntores” está definida na especificação funcional DEF-C13-551 – INSTALAÇÕES AT E MT: Função de automatismo: religação rápida e/ou lenta de disjuntores. Especificação funcional.

37) A descrição da função de automatismo “deslastre e reposição por tensão” está definida na especificação funcional DEF-C13-553 – INSTALAÇÕES AT E MT: Função de automatismo: deslastre por falta de tensão/reposição por regresso de tensão. Especificação funcional.

As características e a sequência de operações das funções de automatismo, associadas a cada tipo de painel e andar de tensão, obedecem ao descrito na respectiva especificação funcional.

O desempenho das funções de automatismo é assegurado de uma forma distribuída ao nível dos vários IED. No quadro 10 seguinte são apresentados os painéis onde cada uma das funções de automatismo atua.

O SPCC garante, via rede de comunicação que interliga os diferentes IED, a correta atuação das funções de automatismo de acordo com os limites temporais definidos para cada uma delas.

quadro 8
quadro resumo de atuação das diferentes funções de automatismo

Programas das funções de automatismo	Informação desencadeadora da função de automatismo	Painéis onde as funções de automatismo atuam
		LAT
Religação Rápida AT	Desencadeada por: "Proteção Distância" "Proteção Diferencial" "Máxima Intensidade Homopolar Direcional" (MIHD)	X

5.3.3.4 Tratamento da informação

Os IED possuem os seguintes módulos:

- módulo de aquisição de medidas;
- módulo de aquisição de sinalizações;
- módulo de saída de comandos;
- módulo de comunicação.

O dimensionamento dos módulos de aquisição e restituição de informação dos IED, quanto ao número de entradas (digitais e analógicas) e saídas (digitais), tem em conta a base de dados tipo por painel, e está de acordo com o documento normativo D00-C13-570³⁸⁾.

5.3.3.5 Estrutura da base de dados

A base de dados é concebida de modo a garantir um tratamento de dados adequado à arquitetura e organização funcional do SPCC, possuindo uma estrutura distribuída, total ou parcialmente replicada.

A base de dados do Posto de Corte AT Interior está indicada no documento DIT-C10-001³⁹⁾.

5.3.3.6 Interface humano-máquina

O SPCC possui um conjunto de ferramentas necessárias e adequadas ao bom desempenho das funções de supervisão, comando e manutenção da instalação.

Deste modo, o acesso aos dois níveis do SPCC é possível através de um *interface* humano-máquina (IHM).

Nos IED (interface com o nível 1) são considerados dois níveis de acesso distintos:

- nível de supervisão e comando do painel;
- nível de parametrização / configuração do IED (funções de proteção e automatismo, modo de atuação, editor dos quadros de *interface*, etc.)

Relativamente ao PCL (interface com o nível 2) são considerados dois níveis de acesso:

38) D00-C13-570 – INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). Dispositivos Eletrónicos Inteligentes (IED) - Entradas e saídas externas. Generalidades.

39) DIT-C10-001 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: Sistemas de Proteção Comando e Controlo Numérico (SPCC) – Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). Normalização de Descritivos e Atributos das Bases de Dados do SPCC e SCADA.

- nível de supervisão e comando da instalação;
- nível de engenharia (configuração do sistema, alteração da base de dados, alteração de quadros, etc.).

As características específicas destas funcionalidades estão estabelecidas na especificação funcional DEF-C13-503⁴⁰.

5.3.3.7 Aplicações e serviços SPCC

O conjunto de aplicações SPCC, para além de permitirem a implementação do serviço SCADA, possibilitam também configurar, parametrizar e recolher dados dos IED (e da UC) remotamente e comunicar com os diferentes agentes que intervêm na rede.

As aplicações e serviços SPCC são as seguintes:

- SCADA;
- Tele-engenharia;
- Supervisão de equipamentos;
- Teledisparo.

Nos parágrafos seguintes são caracterizadas cada uma das aplicações SPCC definidas anteriormente, bem como outras aplicações e serviços não diretamente asseguradas pelos SPCC.

5.3.3.7.1 SCADA

Este serviço possibilita a supervisão e comando do posto de corte, local ou remotamente.

5.3.3.7.2 Tele-engenharia

Este serviço possibilita a alteração de parâmetros e o modo de funcionamento das funções de proteção e de automatismo, e ainda a recolha de dados relativos ao registo de acontecimentos e de osciloperturbografia residentes nos IED.

Possibilita também a alteração de parâmetros e de configuração da UC do SPCC, e ainda, a recolha de dados resultantes das funções próprias de autodiagnóstico que permitem, remotamente, uma análise das perturbações verificadas a este nível.

Este serviço é executado a pedido, a partir de um centro de engenharia, ou do centro de condução, que para o efeito está equipado com um sistema central de teleparametrização adequado.

5.3.3.7.3 Supervisão de equipamentos

Trata-se de um serviço genérico de manutenção e/ou supervisão à distância de equipamentos existentes na instalação, como por exemplo o conjunto *alimentador-bateria*.

5.3.3.7.4 Teledisparo

Este serviço assegura a ligação ponto-a-ponto digital entre duas ou três instalações distintas.

5.3.3.8 Outras aplicações/serviços

5.3.3.8.1 Videovigilância/Intrusão

Este serviço possibilita a recolha e gravação de imagens, em formato digital, as quais resultam de alarmes, deteção de movimento ou gravação manual comandada a partir do centro de condução.

5.3.3.8.2 Telefone

Este serviço consiste no estabelecimento de comunicações de fonia.

40) DEF-C13-503 - INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). Interface Humano-Máquina. Especificação funcional.

5.3.4 Protocolos de comunicação

A definição da rede local de comunicação de dados e a escolha do protocolo a utilizar na mesma, obedeceram a critérios relacionados com a funcionalidade pretendida para o SPCC, sendo assim definidas, como essenciais, as seguintes propriedades:

- interoperabilidade;
- disponibilidade
- expansibilidade;
- performance;
- segurança;
- tempos máximos admitidos para as funções críticas;
- vida útil;

As características do protocolo da rede local de comunicações e a definição do protocolo para ligação ao Centro de Condução obedecem ao estabelecido no DEF-C13-504⁴¹⁾.

5.3.5 Registo e tratamento de ocorrências

O registo e tratamento das ocorrências verificadas quer na instalação de AT, quer nas redes de AT a ela ligadas, está previsto ser efetuado por uma função de registo sequencial de acontecimentos (RSA) que estabelece a correta ordem cronológica dos mesmos e a sua datação com um tempo de resolução de milissegundos entre ocorrências ($= < 10$ ms).

Em complemento à função de RSA, alguns IED têm incorporado um sistema de registo de perturbações de alta velocidade distribuído para análise das formas de onda das grandezas analógicas e as transições dos sinais digitais - Osciloperturbografia.

As características específicas destas funcionalidades estão estabelecidas no DEF-C13-505⁴²⁾.

5.3.6 Caracterização técnica dos serviços de comunicação

O suporte de comunicações dos serviços SPCC do Posto de Corte AT Tipo Interior que requerem comunicação para o exterior são assegurados pelo sistema de comunicação IP/MPLS e encontram-se definidos no DMA-C98-110.

41) DEF-C13-504 - INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC) – Protocolos de comunicação. Especificação funcional.

42) DEF-C13-505 - INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC) – Registo e tratamento de ocorrências. Especificação funcional.

No esquema genérico da figura seguinte, é representada a constituição do sistema de comunicações IP/MPLS e a localização da disponibilização dos serviços de acesso:

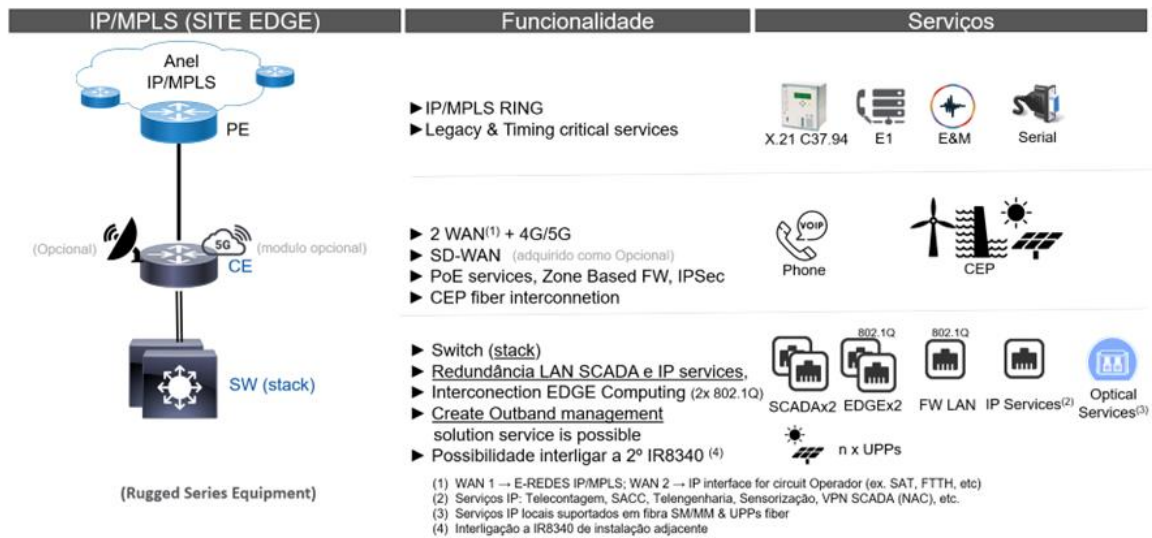


Figura 1 – Arquitetura Geral de comunicações para todos os serviços de apoio à exploração da instalação.

5.3.7 Caracterização da Unidade Computacional de EDGE Computing

O servidor *EDGE Computing* pretende capacitar instalações críticas como subestações e postos de corte com a capacidade de computação local agregadora de diferentes *use cases* e projetos piloto, garantindo a agilidade no aprovisionamento de recursos, conectividade e segurança.

De forma a promover a simplificação da arquitetura para integração de diferentes pilotos em instalações críticas e considerando o espaço disponível em edifício de comando, esta unidade de *hardware* computacional deverá ser instalada segundo a seguinte ordem de prioridade:

- 1) No espaço reservado ao armário AC 13 (em armário semelhante ao A904.2);
(Este espaço foi considerado em específico no projeto tipo SE para acolher o armário de DWDM mas dado serem raros os casos de aplicação do mesmo e não tendo sido identificada a necessidade deste espaço para aplicação com novos painéis em situações de ampliação, considera-se esta como sendo a primeira opção.)
- 2) Armário dos passivos de rede (A904.2);
- 3) Armário do nó de comunicações IP/MPLS da instalação (A904.1).

Nota: De forma a acomodar outros projetos pilotos que requeiram *hardware* de natureza computacional além do que constitui o cluster do *EDGE Computing*, o mesmo deverá ficar integrado no mesmo armário.

Face a natureza de suporte não crítico que o servidor *EDGE Computing* tem atualmente, preconiza-se que o mesmo utilize circuito de alimentação proveniente dos SACA da instalação. Num momento futuro caso se identifique que o mesmo deve passar a assumir um papel crítico, justificar-se-á passar a ser alimentado através de circuito proveniente dos SACC.

O enquadramento e a caracterização técnica da solução *EDGE Computing* encontram-se definidos no DMA-C98-511.

5.3.8 Localização e modo de instalação dos equipamentos integrante do SPCC

Todo o equipamento, que integra o nível 1 do SPCC, fica distribuído pelos armários de comando e controlo e pelos compartimentos de BT do posto blindado de AT.

Nos armários de comando e controlo⁴³⁾ ficam instaladas as IED pertencentes aos seguintes painéis:

- serviços auxiliares de corrente alternada;
- serviços auxiliares de corrente contínua;

Nos compartimentos de BT do posto blindado de AT⁴⁴⁾ ficam instalados os IED pertencentes aos seguintes painéis:

- linha AT
- interbarras AT e Potencial de Barras AT

Nota: *os IED referentes à proteção diferencial de barramento AT podem ser instalados em armários de comando e controlo, nas situações em que o posto blindado de AT não dispõe de espaço suficiente para a sua instalação.*

O equipamento que constitui o nível 2 do SPCC (UC, PCL e equipamento da rede de comunicação local) fica instalado num único armário com características técnicas definidas no DMA-C13-501.

Nota: *A disposição dos armários atrás referidos é a indicada no plano de disposição de equipamentos no EC apresentado na secção E.1.2*

5.3.9 Esquemas de princípio desenvolvidos

Os esquemas de princípio desenvolvidos referentes aos diferentes tipos de painéis AT do presente projeto-tipo estão definidos na secção E.1.3.1 do presente documento.

5.3.10 Ensaios

Os ensaios a efetuar para a verificação do correto funcionamento do sistema de proteção, comando e controlo numérico da instalação, no que se refere a:

- modo de funcionamento e encravamentos;
- proteções;
- automatismos;
- gestão da informação;
- interface humano-máquina;

são realizados de acordo com o protocolo de ensaios a acordar previamente com a E-REDES.

43) *Os armários de comando e controlo estão de acordo com o especificado no DMA-C13-524.*

44) *As características dos compartimentos de baixa tensão do posto blindado de AT isolado a gás são definidas no DMA-C64-404.*

ANEXO A – LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT	alta tensão
BRA	bloco para rede em anel
BT	baixa tensão
D00	documento normativo. generalidades
DEF	documento normativo. especificação funcional
DIT	documento normativo. instalações tipo
DMA	documento normativo. materiais e aparelhos – características e ensaios
DPE	documento normativo. protocolo de ensaios
DRE	documento normativo. regras de execução e de montagem
DRP	documento normativo. recomendações de projeto
DST	descarregador de sobretensões
EC	edifício de comando
IED	dispositivo eletrônico inteligente (<i>intelligent electronic devices</i>)
IHM	<i>Interface</i> humano-máquina
LAN	<i>local area network</i>
MT	média tensão
PCL	posto de comando local
PEA	parque exterior de aparelhagem
PT	posto de transformação
PTCB	posto de transformação de cabina baixa
PVC	policloreto de vinilo
REAE	regulamento de estruturas de aço em edifícios
REBAP	regulamento de estruturas de betão armado e pré-esforçado
RSA	registo sequencial de acontecimentos
RSSPTS	regulamento de segurança de subestações e de postos de transformação e de seccionamento
SACA	serviços auxiliares de corrente alternada
SACC	serviços auxiliares de corrente contínua
SCADA	<i>supervisory control and data acquisition</i>
SE	subestação
SPCC	sistemas de proteção, comando e controlo numérico
TP	transformador de potência
TSA	transformador de serviços auxiliares
TT	transformador de tensão
UC	unidade central
VLAN	<i>virtual local area network</i>
WAN	<i>wide area network</i>

ANEXO B - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO

D00-C13-500	INSTALAÇÕES AT E MT: Referenciação. Generalidades
DMA-C13-511	INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de proteção contra sobretensões em circuitos BT. Características
DMA-C13-520	INSTALAÇÕES AT E MT: Isoladores de suporte de AT e de MT. Características e ensaios
DMA-C13-521	INSTALAÇÕES AT E MT: Barramentos e ligadores de AT e de MT. Características e ensaios
DMA-C13-522	INSTALAÇÕES AT E MT: Estruturas metálicas. Características
DMA-C13-523	INSTALAÇÕES AT E MT: Armários de reagrupamento de cabos. Características
DMA-C13-524	INSTALAÇÕES AT E MT: Armários de comando e controle. Características
DMA-C13-525	INSTALAÇÕES AT E MT: Equipamento de apoio e de segurança. Características
DMA-C42-510	TRANSFORMADORES DE MEDIDA: Transformadores de tensão MT e de 60 kV. Características e ensaios
DMA-C42-550	TRANSFORMADORES DE MEDIDA: Transformadores de corrente MT e de 60 kV. Características e ensaios
DMA-C52-126	TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA: Transformadores de serviços auxiliares para instalação de AT e de MT. Características e ensaios
DMA-C64-120	MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT: Disjuntores AT - 72,5 kV. Características
DMA-C64-180	MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT: Seccionadores AT - 72,5 kV. Características
DMA-C64-404	MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT: Posto Blindado a Gás. Características e ensaios
DMA-C64-420	MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT: Blocos para Rede em Anel (BRA). Características
DMA-C65-110	MATERIAIS DE PROTEÇÃO DE REDE E SEUS ACESSÓRIOS: Descarregadores de sobretensões de óxido de zinco sem explosores para redes de corrente alternada. Características e ensaios
DMA-C98-110	INSTALAÇÕES TELECOMANDADAS AT E MT: Sistemas de Comunicação IP/MPLS. Características e requisitos.
DMA-C98-511	INSTALAÇÕES AT E MT: EDGE Computing. Características e requisitos.
DPE-C13-500	INSTALAÇÕES AT E MT: Ensaios de funcionamento e verificações gerais. Protocolo de ensaios
DRE-C13-510	INSTALAÇÕES AT E MT: Tecnologias de eletrificação. Regras de execução
DRE-C13-511	INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de iluminação, tomadas interiores, extração de fumos, ar condicionado, centrais de intrusão e incêndio. Regras de execução
DRE-C13-512	INSTALAÇÕES AT E MT: Circuitos BT. Regras de execução
DRE-C33-250	CABOS ISOLADOS E SEUS ACESSÓRIOS PARA REDES. Cabos Ignífugos de média tensão – Regras de execução e de montagem
DRE-C13-530	INSTALAÇÕES AT E MT: Rede geral de terra. Regras de execução
DRE-C13-901	INSTALAÇÕES AT E MT: Postos de transformação em cabina baixa – Instalação de descarregadores de sobretensões. Regras de execução e de montagem
DRP-C13-530	INSTALAÇÕES AT E MT: Validação da rede geral de terra de subestações AT/MT pelo

controlo das tensões de contacto e de passo. Recomendações de projeto

ANEXO C – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E FUNCIONAIS DO SISTEMA DE PROTEÇÃO, COMANDO E CONTROLO NUMÉRICO (SPCC)

D00-C13-570	INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). Dispositivos Eletrônicos Inteligentes (IED) - Entradas e saídas externas. Generalidades
DEF-C13-501	INSTALAÇÕES AT E MT: Condições específicas e modos de funcionamento. Especificação funcional
DEF-C13-503	INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). Interface Humano-Máquina. Especificação funcional
DEF-C13-504	INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC) – Protocolos de comunicação. Especificação funcional
DEF-C13-505	INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC) – Registo e tratamento de ocorrências. Especificação funcional
DEF-C13-551	INSTALAÇÕES AT E MT: Função de automatismo: religação rápida e/ou lenta de disjuntores. Especificação funcional
DEF-C13-553	INSTALAÇÕES AT E MT: Função de automatismo: deslastre por falta de tensão/reposição por regresso de tensão. Especificação funcional
DEF-C13-570	INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC) - Funções de proteção. Especificação funcional
DIT-C10-001	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: Sistemas de Proteção Comando e Controlo Numérico (SPCC) – Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). Normalização de Descritivos e Atributos das Bases de Dados do SPCC e SCADA.
DMA-C13-501	INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de Proteção, Comando e Controlo Numérico (SPCC). Características e ensaios
DMA-C13-510	INSTALAÇÕES AT E MT: Sistemas de alimentação de corrente contínua 110/48Vcc com baterias do tipo alcalino. Características e ensaios

ANEXO D – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

D00-C13-580	INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil. Generalidades
D00-C13-590	MANUAL DE MARCA: Sinalética de Subestações
DRE-C13-581	INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil - Movimento de Terras. Regras de execução
DRE-C13-582	INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil – Redes de tubagens. Regras de execução
DRE-C13-583	INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil - Betões, Moldes e Armaduras. Regras de execução
DRE-C13-584	INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil - Pavimentações e Circulações. Regras de execução
DRE-C13-585	INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil - Alvenarias e Cantarias. Regras de execução
DRE-C13-586	INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil - Estruturas Metálicas. Regras de execução
DRE-C13-587	INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil - Impermeabilizações e Revestimentos. Regras de execução
DRE-C13-588	INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil - Serralharias e carpintaria. Regras de execução
DRE-C13-589	INSTALAÇÕES AT E MT: Construção Civil - Pinturas. Regras de execução

ANEXO E – PEÇAS DESENHADAS**E.1 Equipamento**

E.1.1 Esquema unifilar e de manobra

descrição	Esquema
Esquema unifilar PT 10kV	00 00 P1 3000 00 01 003 01 00
Esquema unifilar PT 15kV	00 00 P2 3000 00 01 003 01 00
Esquema unifilar PT 30kV	00 00 P3 3000 00 01 003 01 00
Esquema unifilar	00 00 P5 3000 00 01 003 11 00
Esquema manobra	00 00 P5 3000 00 01 004 11 00

E.1.2 Edifício de comando

Descrição	Esquema
Edifício de comando - Disposição do equipamento	00 00 P5 3000 00 02 001 11 00
Edifício de comando – Alimentação e Tomadas	00 00 P5 3000 00 02 002 11 00
Edifício de comando - Iluminação principal e emergência	00 00 P5 3000 00 02 003 11 00
Edifício de comando - Detecção de intrusão e incêndio	00 00 P5 3000 00 02 005 11 00
Edifício de comando - Rede estruturada	00 00 P5 3000 00 02 006 11 00
Edifício de comando - Ar condicionado	00 00 P5 3000 00 02 007 11 00
Edifício de comando - Disposição de tubos e canais	00 00 P5 3000 00 02 008 11 00

E.1.3 Planos Gerais

E.1.3.1 Esquemas de princípio

Descrição	Esquema
Serviços auxiliares de corrente alternada	00 00 P5 3000 00 09 101 01 00
Serviços auxiliares de corrente contínua	00 00 P5 3000 00 09 102 01 00
Interbarras AT + potencial de barras AT	00 00 S5 3000 00 09 104 00 00
Linha AT	00 00 S5 3000 00 09 105 00 00
Potencial de barras AT + Interligação	00 00 S5 3000 00 09 107 00 00
Comunicações A904.1	00 00 S5 3000 00 09 115 01 00
Comunicações A904.2	00 00 S5 3000 00 09 115 02 00
PCL/UC	00 00 S5 3000 00 09 116 00 00
Diferencial de Barramento A911.1	00 00 S5 3000 00 09 146 01 00
Diferencial de Barramento A911.2	00 00 S5 3000 00 09 146 02 00
Quadro de iluminação e tomadas	00 00 S5 3000 00 09 149 01 00

E.2 Construção civil

E.2.1 Planos do edifício

Descrição	Plano
Edifício de comando - plantas e cortes	00 00 P5 3000 00 55 001 11 00
Edifício de comando - cobertura	00 00 P5 3000 00 55 002 11 00
Edifício de comando - alçados e acabamentos	00 00 P5 3000 00 55 004 11 00
Edifício de comando - pormenores construtivos	00 00 P5 3000 00 55 005 11 00
Edifício de comando - rede de águas e esgotos - planta e corte	00 00 P5 3000 00 55 008 11 00
Edifício de comando - pormenores de serralharia - planta	00 00 P5 3000 00 55 010 11 00
Edifício de comando - caixilharias - pormenores	00 00 P5 3000 00 55 013 11 00
Edifício de comando - porta de 2 folhas - pormenores	00 00 P5 3000 00 55 013 12 00
Edifício de comando - porta de homem - pormenores	00 00 P5 3000 00 55 013 13 00
Edifício de comando - portão - pormenores	00 00 P5 3000 00 55 013 14 00
Edifício de comando - betão armado - vigas V1, V2, V3 e V3A	00 00 P5 3000 00 56 004 11 00
Edifício de comando - betão armado - vigas lintéis VL1, VL2 e VL2A	00 00 P5 3000 00 56 004 12 00
Edifício de comando - betão armado - vigas cintas CT1, CT2 e CT3	00 00 P5 3000 00 56 004 13 00
Edifício de comando - betão armado - pilares P1, P1A, P1B, P2A, P2B e sapata S1	00 00 P5 3000 00 56 004 14 00
Edifício de comando - betão armado - parede PAR 1 / canais / pala (LM3)	00 00 P5 3000 00 56 004 15 00
Edifício de comando - betão armado - canal de cabos AT / lajes LM1 / LM2 / PAV1	00 00 P5 3000 00 56 004 16 00
Edifício de comando - Betão armado - plantas distribuição	00 00 P5 3000 00 56 009 11 00

E.2.1 Planos Gerais Tipo

Descrição	Plano
Caixa receptora de óleo II - pormenores	00 00 P5 3000 00 54 009 02 00
Caixa de visita tipo V - pormenores	00 00 P5 3000 00 54 013 04 00
Tampa para caixa de visita tipo IVA e V	00 00 S5 3000 00 54 014 01 00
Caixa de visita para eléctrodo de terra - pormenores	00 00 S5 3000 00 54 015 01 00
Transformador dos serviços auxiliares - maciço MTSA	00 00 P5 3000 00 57 005 02 00
Câmara de visita - pormenores	00 00 S5 3000 00 58 002 01 00
Caixa de Visita Tipo IA	00 00 S5 3000 00 58 004 01 00
Caixa de Visita Tipo IIA	00 00 S5 3000 00 58 004 02 00
Canal com grelha metálica - pormenores	00 00 S5 3000 00 58 005 01 00
Sarjeta de pavimento - pormenores	00 00 S5 3000 00 58 006 01 00
Fossa Estanque - pormenores	00 00 S5 3000 00 58 009 01 00
Esquema de captação de água através de furo	00 00 S5 3000 00 58 012 01 00

REDE DE TERRAS	Esquema
Rede geral de terras – edifício – (ligação exterior)	00 00 P5 3000 00 05 002 11 00
Rede geral de terras – edifício – (ligação interior)	00 00 P5 3000 00 05 002 12 00
Rede geral de terras - eléctrodo de terra - pormenor	00 00 S5 3000 00 05 003 01 00
Rede geral de terras - transição de cabo cobre nu p/ barra de cobre – pormenor	00 00 S5 3000 00 05 004 01 00
Rede geral de terras - ligação à terra das portas metálicas - pormenor	00 00 S5 3000 00 05 005 01 00
Rede geral de terras - ligação à terra de estruturas metálicas simples – pormenor	00 00 S5 3000 00 05 006 01 00
Rede geral de terras - vala - pormenor	00 00 S5 3000 00 05 009 01 00