



| Secretaria dos Transportes Metropolitanos

CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda

**ANEXO II.B – APENSO 3 – TELECONTROLE DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE
ENERGIA DAS LINHAS 8 E 9 A PARTIR DO CCO**



Secretaria dos Transportes Metropolitanos

**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda**

1. INTRODUÇÃO

Este Apenso 3 sintetiza as diretrizes referenciais para a implantação do Sistema de Telecontrole do Sistema de Alimentação de Energia das LINHAS no novo CCO e nas subestações e cabines seccionadoras.

As atividades compreendem a modernização do Sistema de Telecontrole de Energia do sistema existente, para possibilitar a operação via CCO a ser implementado pela CONCESSIONÁRIA. Este Sistema de Telecontrole será integrado às funcionalidades de supervisão e controle desse novo CCO.

Esta concepção do Sistema de Telecontrole do Sistema de Energia apresenta os requisitos técnicos e operacionais recomendados, que deverão ser observados para implantação nas LINHAS.

2. GLOSSÁRIO

BB	Baterias – 125 Vcc
CA	Corrente Alternada
CC	Corrente Contínua
CB	Carregador de Baterias – 220 Vca/125 Vcc
CCO	Centro de Controle Operacional
COE	Console de Operações de Energia
CD	Caixa de Distribuição de Telefonia
CLP	Controlador Lógico Programável
CMC	Cubículo de Manobra e Controle – Média Tensão
CPF	Caixa Porta-Fusível – 125 Vcc
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
DPS	Dispositivo de Proteção Contra Surtos
DR	Dispositivos Diferencial Residual
ET	Especificação Técnica
FO	Fibra óptica
IED	Dispositivo Eletrônico Inteligente
IHM	Interface Homem Máquina
PCC	Posto de Controle Centralizado da Subestação ou Cabine
PCCP	Painel de Comando, Controle e Proteção
PDCC	Painel de Distribuição de Corrente Contínua – 125 Vcc
PDCA	Painel de Distribuição de Corrente Alternada – 220/127 Vca
PE	Condutor de Proteção
PL	: Painel de Luz – 220/127 V
PLE	Painel de Luz de Emergência – 125 Vcc
RAC	Ramal de Alimentação ao Consumidor
SCCS	Sistema de Comando, Controle e Supervisão
SE	Subestação
SPDA	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda

SSDI	Sistema de Supervisão e Detecção de Incêndio
SSO	Sala de Supervisão Operacional
STE	Sistema de Transmissão de Energia
STO	Sistema de Transmissão Óptico
TC	Transformador de Corrente
TF	Transformador de Potência
TP	Transformador de Potencial
UCD	Unidade Concentradora de Dados (rede aérea e circuitos auxiliares)
UDQ	Unidade de Diodos de Queda
USCC	Unidade de Supervisão de Corrente Contínua
UTR	Unidade de Transmissão Remota
UPC	Unidades de Processamento Central

3. NORMAS, LEIS, DECRETOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Deverão ser observadas as normas citadas na especificação técnica de cada equipamento / sistema na sua edição a mais recente. Na ausência dessas normas, deverão ser atendidas preferencialmente as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT em suas versões mais atualizadas. Nos tópicos onde as normas supracitadas forem omissas, poderão ser utilizadas normas internacionais, de reconhecida competência.

3.1 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

- (i) NBR 5052 - Máquina síncrona - Ensaio;
- (ii) NBR 5032 - Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1.000 V - Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada;
- (iii) NBR 5034 - Buchas para tensões alternadas superiores a 1 kV;
- (iv) NBR 5101 – Iluminação pública
- (v) NBR 5111 - Fios de cobre nu, de seção circular, para fins elétricos - Especificação;
- (vi) NBR 5114 - Reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares – Especificação;
- (vii) NBR 5117 - Máquina elétrica girante - Máquina síncrona - Especificação;
- (viii) NBR 5123 - Relé fotoelétrico e tomada para iluminação - Especificação e método de ensaio;
- (ix) NBR 5172 – Reatores para lâmpadas fluorescentes – ensaios;
- (x) NBR 5180 - Instrumentos elétricos indicadores;
- (xi) NBR 5287 – Para-raios de resistor não-linear a carboneto de silício (SiC) para circuitos de potência de corrente alternada.
- (xii) NBR 5356-1 - Transformadores de potência - Parte 1: Generalidades;
- (xiii) NBR 5356-2 - Transformadores de potência - Parte 2: Aquecimento;



I Secretaria dos Transportes Metropolitanos

CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda

- (xiv) NBR 5356-3 - Transformadores de potência - Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos em ar;
- (xv) NBR 5356-4 - Transformadores de potência - Parte 4: Guia para ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores;
- (xvi) NBR 5356-5 - Transformadores de potência - Parte 5: Capacidade de resistir a curtos-circuitos;
- (xvii) NBR 5368 - Fios de cobre mole estanhados para fins elétricos - Especificação;
- (xviii) NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- (xix) NBR 5413 - Iluminância de interiores;
- (xx) NBR 5416 - Aplicação de cargas em transformadores de potência – Procedimento;
- (xxi) NBR 5417 - Tolerâncias para peças de porcelana para equipamentos elétricos. NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- (xxii) NBR 5424 – Guia de aplicação de para-raios de resistor não-linear em sistemas de potência.
- (xxiii) NBR 5426: Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- (xxiv) NBR 5598: Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos;
- (xxv) NBR 5624: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133;
- (xxvi) NBR 5626 – Instalação predial de água fria;
- (xxvii) NBR 5680: Dimensões de tubos de PVC rígido;
- (xxviii) NBR 5683: Tubos de PVC - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna;
- (xxix) NBR 5687: Tubos de PVC - Verificação da estabilidade dimensional;
- (xxx) NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações;
- (xxxi) NBR 6233: Eletroduto de PVC rígido e respectiva junta - Verificação da estanqueidade à pressão interna;
- (xxxii) NBR 6251 - Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos Construtivos;
- (xxxiii) NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação;
- (xxxiv) NBR 6502: Rochas e solos;
- (xxxv) NBR 6813 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento;
- (xxxvi) NBR 6814 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica;
- (xxxvii) NBR 6815: Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação da resistividade em componentes metálicos;



I Secretaria dos Transportes Metropolitanos

**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda**

- (xxxviii) NBR 6821 - Transformador de corrente;
- (xxxix) NBR 6855 - Transformador de potencial indutivo;
- (xl) NBR 6856 - Transformador de corrente;
- (xli) NBR 6881 - Fios e cabos elétricos de potência ou controle - Ensaio de tensão elétrica;
- (xlii) NBR 6882 - Isolador suporte pedestal de porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características;
- (xliii) NBR 6939 – Coordenação do isolamento – Procedimento;
- (xliv) NBR 6940: Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Medição de descargas parciais;
- (xlv) NBR 7000 - Alumínio e suas ligas - produtos extrudados – propriedades mecânicas;
- (xlvi) NBR 7008 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente – Especificação;
- (xlvii) NBR 7013: Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente - Requisitos gerais;
- (xlviii) NBR 7098 - Desempenho dos contatos dos relés elétricos;
- (xlix) NBR 7110: Isolador de pino de porcelana ou vidro - Padronização de dimensões e características;
- (l) NBR 7116 - Relés elétricos - Ensaio de isolamento;
- (li) NBR 7195 – Cores para segurança;
- (lii) NBR 7271 – Cabos de alumínio para linhas aéreas.
- (liii) NBR 7277 - Transformadores e reatores - Determinação do nível de ruído;
- (liv) NBR 7286 - Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etileno propileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- (lv) NBR 7289 - Cabos de controle com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho;
- (lvi) NBR 7290 - Cabos de controle com isolamento extrudada de XLPE ou EPR para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho;
- (lvii) NBR 7294 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de descargas parciais;
- (lviii) NBR 7295 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de capacitância e fator de dissipação;
- (lix) NBR 7296 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de impulso atmosférico;
- (lx) NBR 7300 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistividade volumétrica;
- (lxi) NBR 7307 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de fragilização;



I Secretaria dos Transportes Metropolitanos

CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda

- (Ixi) NBR 7397 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio;
- (Ixii) NBR 7398 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento;
- (Ixiii) NBR 7399 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo;
- (Ixiv) NBR 7400 - Produto de aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento;
- (Ixv) NBR 7571 - Seccionadores - Características técnicas e dimensionais;
- (Ixvi) NBR 8133: Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação, dimensões e tolerâncias;
- (Ixvii) NBR 8036: Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios – Procedimento;
- (Ixviii) NBR 8158: Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica – Especificação;
- (Ixix) NBR 8160- Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.
- (Ixx) NBR 8451 – Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação.
- (Ixxi) NBR 8452 – Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Padronização.
- (Ixxii) NBR 9312 - Receptáculo para lâmpadas fluorescentes e starters;
- (Ixxiii) NBR 9314 - Emendas e terminais para cabos de potência com isolamento para tensões de 3,6/6 kV a 27/35 kV;
- (Ixxiv) NBR 9368 - Transformadores de potência de tensões máximas até 145 kV - Características elétricas e mecânicas;
- (Ixxv) NBR 9511 - Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento;
- (Ixxvi) NBR 10295 - Transformadores de potência secos;
- (Ixxvii) NBR 10299 - Análise estatística da rigidez dielétrica de cabos elétricos em corrente alternada e a impulso;
- (Ixxviii) NBR 10495 - Fios e cabos elétricos - Determinação da quantidade de gás ácido halogenado emitida durante a combustão de materiais poliméricos;
- (Ixxix) NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento;
- (Ixxx) NBR 10898 - Sistema de iluminação de emergência;



Secretaria dos Transportes Metropolitanos

**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda**

- (lxxxii) NBR 11300 - Fios e cabos elétricos - Determinação da densidade de fumaça emitida em condições definidas de queima;
- (lxxxiii) NBR 11468 - Conversor a semicondutores - conversor auto comutado;
- (lxxxiv) NBR 11788 – Conectores de alumínio para ligações aéreas de condutores elétricos em sistema de potência.
- (lxxxv) NBR 11836 – Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio;
- (lxxxvi) NBR 12139 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação do índice de toxidez dos gases desenvolvidos durante a combustão dos materiais poliméricos;
- (lxxxvii) NBR 12460: Buchas de tensões nominais 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV para transformadores e reatores de potência – Padronização;
- (lxxxviii) NBR 12523 - Símbolos gráficos de equipamentos de manobra e controle e de dispositivos de proteção;
- (lxxxix) NBR 13231 - Proteção contra incêndio em subestações elétricas de geração, transmissão e distribuição.
- (xc) NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho;
- (xci) NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos Específicos;
- (xcii) NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreado e acessórios
- (xciii) NBR 13593 - Reator e ignitor para lâmpada a vapor de sódio a alta pressão - Especificação e ensaios;
- (xciv) NBR 13859 – Proteção contra incêndio em subestações elétricas de distribuição;
- (xcv) NBR 13897: Duto espiralado corrugado flexível, em polietileno de alta densidade, para uso metroferroviário;
- (xcvi) NBR 13898: Duto espiralado corrugado flexível, em polietileno de alta densidade, para uso metroferroviário;
- (xcvii) NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1 kV a 36,2 kV;
- (xcviii) NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização;
- (xcix) NBR 14197 - Acumulador Chumbo - Ácido - Estacionário Ventilado -
(c) Especificação;
- (ci) NBR 14198 - Acumulador Chumbo - Ácido - Estacionário Ventilado -
Terminologia;
- (cii) NBR 14199 - Acumulador Chumbo - Ácido - Estacionário Ventilado - Ensaios



I Secretaria dos Transportes Metropolitanos

**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda**

- (ciii) NBR 14201 - Acumulador Alcalino de Níquel - Cádmio Estacionário –
- (civ) Especificação;
- (cv) NBR 14202 - Acumulador Alcalino de Níquel - Cádmio Estacionário - Ensaio
- (cvi) NBR 14203 - Acumulador Alcalino de Níquel - Cádmio Estacionário –
- (cvii) Terminologia;
- (cviii) NBR 14306 - Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações – Projeto;
- (cix) NBR 14334 Alumínio na liga 6101 — Tubos estruturais para fins elétricos – Requisitos;
- (cx) NBR 14417 - Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Prescrições gerais e de segurança;
- (cxi) NBR 14418 - Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Prescrições de desempenho;
- (cxii) NBR 14744 - Poste de aço para iluminação;
- (cxiii) NBR 15124: Isolador de porcelana ou vidro para tensões acima de 1 000 V - Ensaio de perfuração sob impulso;
- (cxiv) NBR 15129 - Luminárias para iluminação pública - Requisitos particulares;
- (cxv) NBR 15465: Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- (cxvi) NBR 15626 - Máquinas elétricas girantes - Motores de indução – Especificação;
- (cxvii) NBR 17240 – Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos;
- (cxviii) NBR IEC 60050-446 - Vocabulário eletrotécnico internacional - Parte 446: Relés elétricos;
- (cxix) NBR IEC 60079: Atmosferas explosivas;
- (cxx) NBR IEC 60081 - Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral;
- (cxxi) NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testado (PTTA);
- (cxxii) NBR IEC 60439-2 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados);
- (cxxiii) NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão



I Secretaria dos Transportes Metropolitanos

**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda**

destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição;

- (cxxiv) NBR IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos;
- (cxxv) NBR IEC 60598-1 - Luminárias - Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;
- (cxxvi) NBR IEC 60598-2-1 - Luminárias - Parte 2 - Requisitos particulares - Capítulo 1 - Luminárias fixas para uso em iluminação geral;
- (cxxvii) NBR IEC 60662 - Lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão;
- (cxxviii) NBR IEC 60670: Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas;
- (cxxix) NBR IEC 60947-2: Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2 - Disjuntores;
- (cxxx) NBR IEC 60947-3: Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 3 – Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores e unidades combinadas de dispositivo fusível;
- (cxxxix) NBR IEC/TR 61467 – Isolador de porcelana ou vidro para tensões acima de 1000 V – Ensaio de arco de potência em cadeias de isoladores;
- (cxxxii) NBR IEC 62271-100 - Equipamentos de alta tensão - Parte 100: Disjuntores de alta-tensão de corrente alternada;
- (cxxxiii) NBR IEC 62271-102 - Equipamentos de alta tensão - Parte 102: Seccionadores e Chaves de Aterramento;
- (cxxxiv) NBR IEC 62271-200 - Conjunto de manobra e controle de alta tensão - Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV;
- (cxxxv) NBR ISO 2107: Alumínio e suas ligas - Produtos trabalháveis - Designações das têmperas;
- (cxxxvi) NBR ISO 6892: Materiais metálicos - Ensaio de tração à temperatura ambiente;
- (cxxxvii) NBR ISO 7240: Sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- (cxxxviii) NBR ISO 9000 - Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário;
- (cxxxix) NBR NM 247-3 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);
- (cxl) NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- (cxli) NBR NM IEC 60332-3-10 - Métodos de ensaios para cabos elétricos submetidos ao fogo - Parte 3: Ensaio de propagação vertical da chama de cabos em feixes na posição vertical - Equipamento de ensaio;



Secretaria dos Transportes Metropolitanos

**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda**

- (cxlvi) NBR NM IEC 60332-3-21 - Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 3-21: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria A F/R;
- (cxlii) NBR NM IEC 60332-3-22 - Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 3-22: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria A;
- (cxliii) NBR NM IEC 60332-3-23 - Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 3-23: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria B;
- (cxliv) NBR NM IEC 60332-3-24 - Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 3-24: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria C;
- (cxlv) NBR NM IEC 60332-3-25 - Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 3-25: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria D;
- (cxlvii) NBR NM IEC 60811-1-1 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaio para a determinação das propriedades mecânicas;
- (cxlviii) NBR NM IEC 60811-1-2 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico;
- (cxlix) NBR NM IEC 60811-1-3 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 3: Métodos para a determinação da densidade de massa - Ensaio de absorção de água - Ensaio de retração;
- (cl) NBR NM IEC 60811-2-1 Métodos de ensaio comuns para materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos e ópticos - Parte 2: Métodos específicos para materiais elastoméricos - Capítulo 1: Ensaio de resistência ao ozônio, de alongamento a quente e de imersão em óleo mineral;
- (cli) IEEE Std. 80 – Guide to safety in A.C. substation grounding;
- (clii) IEC Std 99.1 – Non-linear resistor type gapped surge arrester for A.C. systems;
- (cliii) Committee Draft TC37WG – Non-linear metal oxide resistor polymeric housed surge arresters without spark gaps.



I Secretaria dos Transportes Metropolitanos

**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda**

4. DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE TELECONTROLE

4.1 Requisitos Gerais

Este documento tem por objetivo apresentar os requisitos técnicos e operacionais recomendados que deverão ser observados referente à implantação do Sistema de Telecontrole do Sistema de Energia das LINHAS.

O Sistema de Suprimento de Energia de Tração estabelece que todas as Subestações Retificadoras, Cabines Seccionadoras, Circuitos Auxiliares e a Rede Aérea de Tração, distribuídas ao longo das LINHAS, sejam tele controladas a partir do CCO da CONCESSIONÁRIA.

A implantação do sistema deverá incluir todas as atividades necessárias para o perfeito funcionamento de forma integrada e proporcionar todas as interfaces de serviços com os demais sistemas, incluindo as proteções, supervisão e controle. Também deve também introduzir todas as programações, configurações e atualizações nas telas do CCO da CONCESSIONÁRIA.

A CPTM possui atualmente um sistema de Telecontrole à distância, centralizado no Prédio do Brás, onde se encontra o Console de Operações de Energia (COE), parte do Centro de Controle Operacional (CCO).

O sistema de Telecontrole é responsável pelo controle da circulação de trens das linhas da CPTM. O sistema é operado no COE, através de painel mímico, no qual consta todo o diagrama de distribuição da Rede Aérea de Tração, com as posições de comando e sinalização de chaves seccionadoras e sensores de energia de catenária, responsável pelo Telecontrole dos equipamentos de campo.

O painel também apresenta os diagramas unifilares das cabines seccionadoras e das subestações, nos quais também estão os comandos e sinalizações dos equipamentos tele controlados e sua distribuição ao longo das linhas.

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar todos os softwares de instalação, operacional e aplicativos, necessários para o perfeito funcionamento e configuração do sistema de Telecontrole no seu novo CCO.

A CPTM está implantando o novo STO desde Varginha até o CCO de Brás e liberará os pontos com a disposição em cada estação, subestação e cabine para viabilizar a implantação do Sistema de Telecontrole de Energia das LINHAS. A CONCESSIONÁRIA será responsável pela interconexão entre as estações, subestações e cabines e a sua conexão com as chaves seccionadoras ao longo das LINHAS. O funcionamento e as interfaces do STO em cada estação e subestação encontra-se detalhado no Apenso 1.



I Secretaria dos Transportes Metropolitanos

CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda

4.2 Arquitetura do Sistema de Telecontrole

A arquitetura definida para o Sistema de Telecontrole de Energia das LINHAS, possuirá a seguinte configuração:

- (i) o Sistema de Telecontrole de Energia será dividido em domínios localizados nas Subestações, Cabines Seccionadoras e Estações das LINHAS;
- (ii) o Telecontrole de cada domínio se fará através de Unidade Terminal Remota – UTR, a serem instaladas nas Salas de Controle Local das Subestações, nas Cabines Seccionadoras e/ou Paralelismo, e estarão conectadas ao CCO através do Sistema de Transmissão de Dados Óptico (STO);
- (iii) as UTRs também processarão comandos e indicações dos equipamentos da Rede Aérea de Tração / Circuitos Auxiliares sob seu domínio, permitindo operação pelas IHMs locais específicas das estações / subestações / cabines, ou de forma centralizada no CCO. A CONCESSIONÁRIA será responsável pela alimentação elétrica para as chaves seccionadoras já instaladas ao longo da rede aérea das LINHAS;
- (iv) para atender as necessidades do Sistema de Telecomunicações / Telecomando, deverão ser disponibilizados, dentro das Subestações ou Cabines Seccionadoras ou Estações de Passageiros, pontos para a interligação com o STO das LINHAS;
- (v) cada UTR será montada em denominado Gabinete da Unidade Terminal Remota – UTR

O Sistema de Telecontrole deverá executar, mas não se limitar, as seguintes funções:

- (i) as transferências automáticas requeridas nas subestações / cabines;
- (ii) a operação e controle de todos os equipamentos;
- (iii) a supervisão de todos os dispositivos e equipamentos do Sistema de Serviços Auxiliares, que são vitais para a operação das subestações / cabines, a nível local e remoto;
- (iv) os intertravamentos e bloqueios requeridos nas subestações / cabines;
- (v) supervisão e controle das subestações / cabines seccionadoras;
- (vi) supervisão e controle das chaves seccionadoras da Rede Aérea de Tração / Circuitos auxiliares;
- (vii) medição de energia local e remoto (coletados nos relés digitais de proteção / medição, painel da concessionária, medidor de energia da SE, entre outros);
- (viii) tratamento de todos os alarmes e eventos, a nível local e remoto;

CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda

- (ix) apresentar sequências de eventos e falhas cronologicamente, a nível local e remoto, obedecendo à hierarquia de comando;
- (x) ter auto supervisão.

As figuras de nº 1 e 2 apresentam as arquiteturas típicas e orientativas do Sistema de Telecontrole das Estações, Subestações Retificadoras, Cabines Seccionadoras e Chaves Seccionadoras.

Figura 1 – Arquitetura típica do tele controle das subestações e cabines seccionadoras

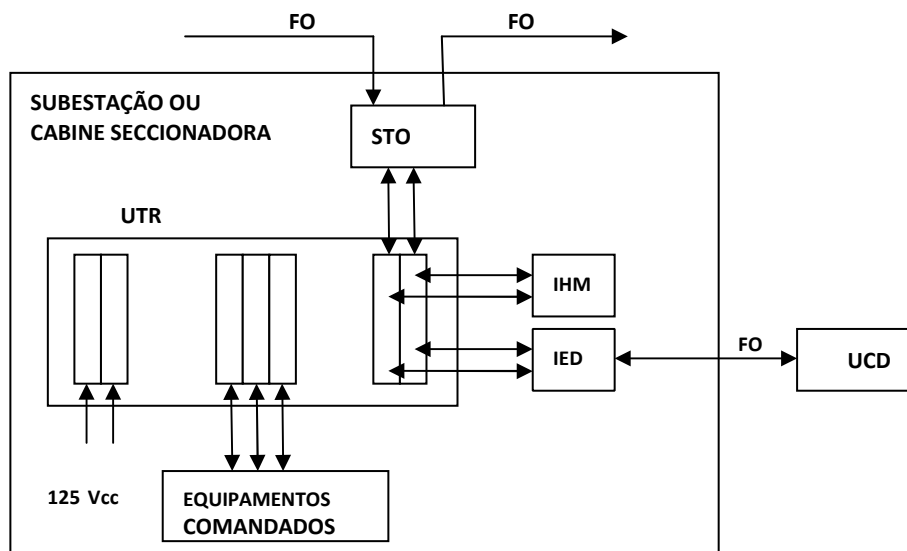
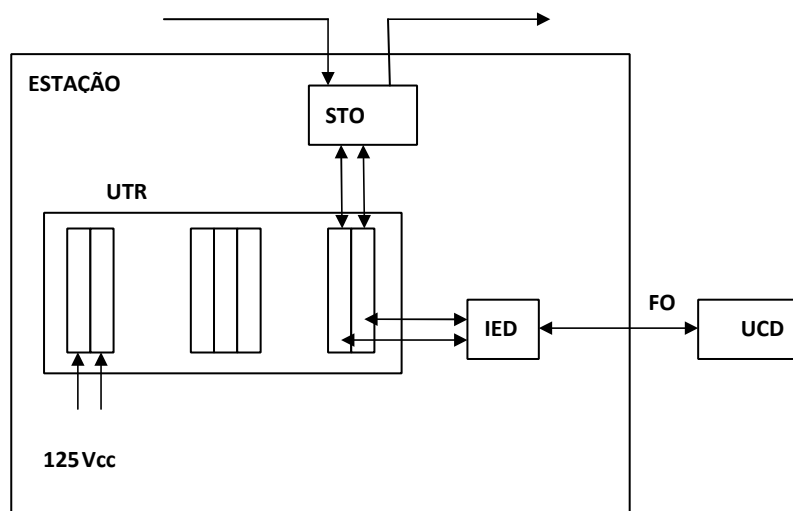


Figura 2 – Arquitetura típica do telecontrole das estações





I Secretaria dos Transportes Metropolitanos

**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda**

4.2.1 Gabinete da UTR

Deverão ser implantadas nas Subestações e Cabines Seccionadoras todas as partes inerentes aos diversos conjuntos, dispositivos e equipamentos de montagem e instalação

Os equipamentos e periféricos da UTR, partes do sistema, deverão ser acondicionados em um gabinete metálico

Para atender às condições operativas das Subestações e Cabines Seccionadoras, deverá ser implantado Sistema de Telecontrole com todos os equipamentos e periféricos integrados, padronizados, com alto grau de confiabilidade, segurança e disponibilidade.

A UTR deverá possuir redundância de execução das funções de alimentação de energia 125 Vcc, processamento e de comunicação.

A alimentação da UTR deverá ser em 125 Vcc, com disjuntores específicos para corrente contínua, circuito redundante, a partir do PAINEL de Distribuição de Corrente Contínua PDCC localizados nas salas técnicas das Estações, Subestações e nas Cabines Seccionadoras.

Prever resistências blindadas, tomadas 2P+T e iluminação, protegidos por disjuntores termomagnéticos, em tensão de 220 Vca.

As UTRs das Subestações / Cabines deverão ser interligadas com o STO e com o Sistema de Comando, Controle e Supervisão (SCCS) da subestação/cabine.

4.2.2 Protocolo Básico de Comunicação da UTR

O Sistema de Telecomando deverá receber as informações dos equipamentos / sistemas e retransmiti-las ao CCO (estas informações são apenas orientativas, cabendo à CONCESSIONÁRIA defini-las quando da elaboração do PROJETO BÁSICO):

- (i) canal de 512 kbps Ethernet (IP livre) para o CCO por localidade.
- (ii) para aquisição de informações digitais e analógicas por protocolo:
 - a. comunicação por rede - Porta Ethernet em switch disponível e comunicação entre equipamentos e UTR em protocolos IEC 61850 e/ou IEC 104;
 - b. comunicação serial - Porta serial RS232 para comunicação em protocolo 101 ou MODBUS.
- (iii) a aquisição de informação digital deverá ser por contato seco;
- (iv) a aquisição de informação analógica deverá ser em 4-20 mA ou 0-10 V;
- (v) todas as interfaces da IHM devem ser imunes a transitórios de rede, harmônicos, ruídos elétricos e interferência de natureza eletromagnética, não permitindo



Secretaria dos Transportes Metropolitanos

**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2020
PROCESSO STM Nº 2907444/2019
Concessão das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda**

operações indevidas nem requisições de comandos espúrios sobre os equipamentos controlados.

- (vi) os protocolos devem ser abertos, não proprietários e largamente utilizados no mercado e devem permitir a total interoperabilidade entre equipamentos do Sistema de Telecontrole de Energia e com Sistemas de Interface.

5. ESCOPO DOS EQUIPAMENTOS DOS SISTEMAS DE TELECONTROLE

5.1 Implantação do Sistema de Telecontrole no CCO

Tabela 1

ITEM	DESCRIÇÃO
	IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE TELECONTROLE DE ENERGIA
	Implantação de Equipamentos Associados ao CCO
	Instalação de software para o Sistema de Telecontrole de Energia
	Implantação de consoles de controle e supervisão
	Implantação de Painel Sinóptico
	Implantação de rede interna
	Instalação de suprimento de energia redundante Nobreak e acessórios
	Serviços
	Inspeção e Ensaio diversos dos Equipamentos Associados ao CCO
	Montagem e Instalação de Equipamentos Associados ao CCO do Brás
	Montagem e Instalação (cabos e fibras) nas SE 88/138KV e cabinas

5.2 Instalação do Sistema de Telecontrole nas Subestações e Cabinas das LINHAS

O escopo da implantação do Sistema de Telecontrole em subestações e cabinas será incluído na configuração das IED's cujas diretrizes mandatórias estão descritas no Parte II do Anexo II.B.