WORKLIGHT SOLUÇÕES EM ENGENHARIA ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO LTDA
CNPJ: 38.230.831/0001-22 Insc.Est: 260651869 CREA-SC: 174980-3
Rua Tiradentes,877, Sala 01, Vila Pedrini, 89600-000 Joaçaba-SC
Fone: (49) 3090-0408E-mail: atendimento@worklight.eng.br

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

Dados da Obra
Descrição da Obra: Subestação de Medição em Baixa Tensão com Transformador em Poste Aéreo;
Endereço: Rua João Polmann, Irani, SC, CEP:89680-000
ART: 8868150-0

Dados do cliente
Proprietário: Escola Mun. Educação Valdecir Ângelo Zampieri.
CPF/CNPJ: 82.939.455/0001-31
Endereço Rua João Polmann, Irani, SC, CEP:89680-000

Responsável Técnico
Engenheiro Eletricista Rubens Walmorbida Neto
CREA SC 165273-0

Joaçaba – SC
Outubro/2023

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 3
1.1. OBJETIVO E LOCALIZAÇÃO 3
1.2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS 3
2. ASPECTOS CONSTRUTIVOS 4
2.1. ATERRAMENTO 4
2.1.1. Aterramento dos para-raios 4
2.2. PROTEÇÃO EM MÉDIA TENSÃO 5
2.2.1. Proteção contra curto-circuito e sobrecorrentes 5
2.2.2. Proteção contra descargas atmosféricas 5
2.3. PARA OS CÁLCULOS MECÂNICOS FORAM CONSIDERADOS 5
2.4. EXIGÊNCIAS: 6
3. SEGURANÇA 8
4. RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO 8
4.1. RELAÇÃO DE MATERIAS PARA INSTALAÇÃO 10

1. APRESENTAÇÃO

1.1. OBJETIVO E LOCALIZAÇÃO

O presente memorial visa descrever as diretrizes e requisitos para equipamentos, serviços e execução que complementam as informações contidas nas pranchas, e estabelecer a padronização das instalações de entrada de energia elétrica de unidades consumidoras atendidas em tensão primária de distribuição até 25kV, localizadas na área de concessão da Celesc D. Localizado na Rua Padre João Polmann, Irani, SC.

DOCUMENTAÇÃO BÁSICA

O projeto é composto pela seguinte documentação:

- Anotação de responsabilidade técnica (ART);
- Plantas;
- Memorial técnico descritivo;
- Memorial técnico de cálculo;
- Relação de materiais e mão de obra;

1.2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

O projeto foi elaborado em conformidade com as normativas da CELESC.

- Resolução Normativa nº 1000, de 07/12/2021, ANEEL;
- Procedimentos de Distribuição (PRODIST) – Módulo 3, ANEEL, (aplicáveis aos consumidores livres e especiais, e centrais geradoras); c)
- NBR 14039 - Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2kV, ABNT;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão, ABNT;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- E-313.0002 – Estruturas para Redes Aéreas Convencionais de Distribuição
- E-313.0007 - Acessórios e Ferragens de Distribuição;
- E-313.0010 – Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição;
- E-313.0012 – Para-raios poliméricos de Resistor não Linear a Óxido Metálico, sem centelhadores, para Redes de Distribuição e Subestações;
- E-313.0019 – Transformadores para Redes Aéreas de Distribuição;
- E-313.0064 – Transformadores de Distribuição a Seco;
- E-313.0069 – Transformador Pedestal para Redes de Distribuição Subterrâneas;
- I-321.0028 – Conexão de Gerador Particular em Unidade Consumidora Ligado à Rede de Distribuição;

- I-432.0003 – Requisitos Gerais para Conexão de Autoprodutor e Produtor Independente de Energia à Rede da Celesc.

2. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

A seleção da topologia de rede de média tensão a ser implementada deve seguir ao determinado na Instrução Normativa I-313.0021 – Critérios para Utilização de Redes de Distribuição. Redes secundárias devem obrigatoriamente ser isoladas conforme a E-313.0078.

Para situações regionais especiais não previstas nesta Especificação, tais como áreas com acentuada presença de substâncias corrosivas e/ou poluidoras, poder-se-ão adotar soluções próprias até o desenvolvimento das etapas complementares da padronização.

O projeto poderá eventualmente sofrer alterações ou complementar detalhes para atender casos especiais.

Nesta padronização, foram consideradas redes urbanas com condutores nus de alumínio, CA e CAA, conforme a especificação Celesc D E-313.0018 – Cabos de Alumínio Nu – CA e CAA e de cobre, CU conforme a especificação Celesc D E-313.0032 – Especificação de Condutores de Cobre Nu, nas seções indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Condutores padrão

Condutores CA para redes urbanas				
Seção (mm^2)	53,52	67,35	107,41	170,48
Seção (AWG/MCM)	1/0	2/0	4/0	336,4
Condutores CAA para redes urbanas				
Seção (mm^2)	39,19	62,44	125,09	198,38
Seção (AWG/MCM)	2	1/0	4/0	336,4
Condutores CU para redes urbanas/litorâneas				
Seção (mm^2)	25	35	50	120

2.1. ATERRAMENTO

2.1..1. Aterramento dos para-raios

O objetivo do aterramento de equipamentos á assegurar a operação rápida e efetiva dos dispositivos de proteção na ocorrência de defeitos devido a ruptura no isolamento e limitar a valores não perigosos, as tensões de toque e passo durante a passagem da corrente para a terra.

Para tal objetivo, deverão ser adotados os procedimentos estabelecidos nos incisos a seguir:

Aterrar as carcaças de todos os equipamentos que compõe a instalação.

Os aterramentos deverão ser projetados para serem auto suficientes, com resistência máxima de 5 Ohms para bancos ligados em estrela aterrado e 10 Ohms para os demais tipos de instalações.

Quando o neutro estiver disponível no ponto de instalação, este deverá ser interligado ao circuito de aterramento, a fim de melhorar o grau de efetividade do aterramento.

O circuito de aterramento deverá ser interligado à malha de terra através de um único condutor de aterramento, seção 25 mm? de cobre.

A malha de terra deverá ser composta por hastes de aterramento cobreadas, interligadas através de cabos cobre ou de aço cobreado. Á feita exceção ao circuito de aterramento de banco de capacitores, cujo condutor deve ser de 70 mm2

Sempre que possível, o condutor de aterramento deverá ser instalado internamente ao poste.

2.2. PROTEÇÃO EM MÉDIA TENSÃO

2.2..1. Proteção contra curto-circuito e sobrecorrentes

Para a proteção dos transformadores deverão ser instalados um conjunto de três chaves fusíveis unipolares, abertura sob carga, de 100A, com capacidade de ruptura mínima de 6,3kA, com elos fusíveis tipo K 6A

2.2..2. Proteção contra descargas atmosféricas

Para proteção contra surtos de sobre tensão deverão ser instalados para-raios de distribuição polimérico com tensão nominal de 23,1kV e corrente nominal de descarga de 10kA. Os para-raios serão instalados em cruzetas, com suporte L.

2.3. PARA OS CÁLCULOS MECÂNICOS FORAM CONSIDERADOS

1. Vão máximo: 80 metros;
2. Velocidade máxima do vento: 80 km/h;
3. características dos condutores conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Trações de projeto

DADOS DOS CONDUTORES					REDES URBANAS			
ITEM	TIPO	SEÇÃO (mm^2)	DIÂMETRO (mm)	PESO (daN/m)	MÓDULO (daN/mm^2)	DILATAÇÃO (m/°C)	RUPTURA (daN)	TRAÇÃO PROJETO (daN)
1	1/0 CA	53,52	9,36	0,147	6.000	2,30E-05	884	173
2	2/0 CA	67,35	10,5	0,185	6.000	2,30E-05	1.112	218
3	4/0 CA	107,41	13,26	0,296	6.000	2,30E-05	1.701	348
4	336,4 CA	170,48	16,9	0,47	5.700	2,30E-05	2.727	526
5	25 CU	23,33	6,18	0,212	10.890	1,70E-05	837	141
6	35 CU	34,36	7,5	0,312	10.890	1,70E-05	1.215	208
7	50 CU	49,48	9	0,449	10.890	1,70E-05	1.725	299
8	120 CU	125,5	14,5	1,138	10.890	1,70E-05	4.414	758
9	2 CAA	39,19	8,01	0,136	7.900	1,91E-05	1.246	138
10	1/0 CAA	62,44	10,11	0,216	7.900	1,91E-05	1.904	193
11	4/0 CAA	125,09	14,31	0,433	7.900	1,91E-05	3.644	363
12	336,4 CAA	198,38	18,31	0,688	7.400	1,89E-05	6.181	561

As dimensões dos desenhos são em milímetros, salvo indicação em contrário.

São considerados normais os vãos primários de até 80 metros e secundários de até 40 metros. Em projetos especiais, admitem-se vãos primários acima de 80 metros, alterando-se o espaçamento nominal da rede primária para 1 (um) metro, conforme NBR 15688, e secundárias de até 80 m, alterando-se o espaçamento para 400 milímetros Nesses casos, deve ser realizado estudo de suportabilidade mecânica específica.

2.4 EXIGÊNCIAS:

A altura mínima dos postes utilizados nas redes de média tensão é de 11 metros

O poste mínimo a ser utilizado para instalação de transformadores trifásicos é o 12/300 daN (até 75 kVA) e 11/300 para transformadores monofásicos. Demais transformadores devem ser instalados conforme a tabela.

Postes de concreto circular deverão ser usados em saídas de subestação, em ângulos muito acentuados, ou em situações especiais. Em situações normais, recomenda-se o uso de postes DT. Os postes padronizados encontram-se no Anexo 7.3.

Estrutura de fim de rede com transformador, além da instalação de para-raios no transformador, deverá ser precedida de outra estrutura com para-raios.

Devem ser mantidos os afastamentos mínimos estabelecidos no subitem 5.3. Nos casos em que for necessária a mudança de tipo de estrutura vertical, circuito duplo (2- P2); para horizontal (dois níveis de cruzeta), deve-se usar estruturas de transferência antes e depois da mudança.

Nos casos em que for necessária a mudança de estrutura vertical para horizontal, deve-se utilizar a estrutura de transferência conforme Figura 19 e iniciar e terminar em estrutura N4 ou N4-1.

Considerando que o isolador pilar possui uma resistência a flexão de 400 daN, nos circuitos horizontais (com cruzeta), não devem ser utilizadas estruturas tipo 2, ou seja, N2, M2 ou B2.

Nos fins de rede, usar obrigatoriamente as estruturas de ancoragem tipo 3 e as tipo 3-1 para cabos de alumínio até 1/0 AWG CAA (53,52 mm²) e de cobre até 25 mm².

É imprescindível o uso de para-raios do tipo polimérico de 10 kA. Em redes sem circuito secundário, usar no mínimo um conjunto de para-raios a cada 500 metros de rede. Em regiões com alta densidade de descargas atmosféricas, devem ser instalados no mínimo um conjunto de para-raios a cada 300 metros de rede.

No encabeçamento de cabos de alumínio até 1/0 AWG CAA (53,52 mm²) e de cobre até 25 mm², aplicar estrutura N3, M3 ou B3 com uma cruzeta e estai de cruzeta. As cruzetas deverão ser de madeira, polimérica ou aço.

Os isoladores pilar padronizados pela Celesc D são: isolador pilar de porcelana conforme a E-313.0011, o isolador pilar polimérico conforme a E-313.0057 e o isolador com perfil protegido conforme a E-313.0074. Os isoladores de ancoragem padronizados devem ser conforme a E-313.0046.

A amarração dos cabos aos isoladores deve ser realizada através de pré-formados, escolhidos conforme a forma de instalação do isolador e o ângulo que o cabo faz com a estrutura, de acordo com o subitem5.10.

O isolador pilar e de ancoragem padronizados para as redes com tensão nominal de 13,8 e 23,1 kV são os isoladores classe 25kV. Para as redes de 34,5 kV, devem ser utilizados os isoladores padronizados para essa classe de tensão.

Os afastamentos referentes à faixa de ocupação da estrutura devem atender à instrução I313.0015 Compartilhamento de Postes.

O material olhal para parafuso (F-25) realiza a mesma função e pode ser substituído pela porca-olhal (F-40), acrescentando-se uma arruela quadrada à lista de material da estrutura para cada troca. Deve-se observar ainda os parafusos utilizados. Quando as duas porcas olhal estiverem no mesmo furo do poste DT ou da cruzeta, o parafuso utilizado deve ser de rosca dupla (F-32).

Quando o transformador possuir suporte para-raios fixado no tanque, este deve ser instalado diretamente no mesmo, conforme a Figura 83. Nos casos de manutenção, essa prática deve ser adotada sempre que possível, de forma a melhorar a proteção contra sobretensões nos transformadores.

Nas áreas rurais os postes de concreto podem ser substituídos por postes poliméricos em PRFV ou de madeira.

3. SEGURANÇA

A empresa que realizará a implantação da rede no referido loteamento deverá ser credenciada com a CELESC, deverá possuir habilitação com a mesma para realizar os serviços.

Todos os integrantes da equipe deverão ser capacitados e habilitados com curso de NR-10 e NR-35 assim como os procedimentos de execução, manutenção e operação devem estar em acordo com a mesma. Toda documentação deve estar em dia, todos os funcionários deverão registrados e uniformizados usando todos os EPIs e EPCs necessários a realização da obra, atendendo as regras e procedimentos padronizados pela CELESC. Onde já existe rede da CELESC, e haverá intervenção da empreiteira, deverá ser feito pedido de desligamento com 15 dias de antecedência, no momento do desligamento um fiscal da CELESC acompanhará o mesmo e a rede deverá ser: Desligada, testada, aterrada e sinalizada para depois iniciar os trabalhos na mesma.

A rede compacta deve ser tratada como rede convencional nua para os aspectos de segurança que envolvam construção, operação e manutenção, desta forma seus condutores e acessórios não devem ser tocados enquanto a rede não estiver desligada e corretamente aterrada, exceto na condição de linha viva, sob pena de colocar em risco a segurança dos profissionais.

Para o desenvolvimento deste projeto, foram obedecidas as normas da concessionária.

Todos os materiais a serem aplicados nas estruturas especificadas em projetos, deverão conter materiais padronizados pela concessionária CELESC.

Qualquer alteração das características do projeto acima descrito pode comprometer a segurança e a qualidade das instalações. Qualquer alteração deverá ser solicitada por escrito ao responsável técnico da obra.

4. RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A relação de materiais e mão de obra apresentada nas planilhas é orientativa, devendo a empresa executora conferir e considerar todos os materiais necessários para a entrega da obra completa e em perfeitas condições de funcionamento para incorporação da mesma pela CELESC.

Todos os materiais utilizados para execução desta obra deverão estar em conformidade com as ETDs da Fecoergs.

A equipe executora deve avaliar a possiblidade da execução dos serviços descritos utilizando equipes habilitadas para trabalho com a rede energizada (linha viva). Os serviços descritos com linha viva são apenas sugestivos.

A altura mínima dos postes utilizados nas redes de média tensão é de 11 metros.

O poste mínimo a ser utilizado para instalação de transformadores trifásicos é o 12/300 daN (até 75 kVA) e 11/300 para transformadores monofásicos. Demais transformadores devem ser instalados conforme a tabela do Anexo 7.4.

Postes de concreto circular deverão ser usados em saídas de subestação, em ângulos muito acentuados, ou em situações especiais. Em situações normais, recomenda-se o uso de postes DT. Os postes padronizados encontram-se no Anexo 7.3.

Estrutura de fim de rede com transformador, além da instalação de para-raios no transformador, deverá ser precedida de outra estrutura com para-raios. Devem ser mantidos os afastamentos mínimos estabelecidos no subitem 5.3.

Nos casos em que for necessária a mudança de tipo de estrutura vertical, circuito duplo (2- P2). Para horizontal (dois níveis de cruzeta), deve-se usar estruturas de transferência antes e depois da mudança.

Nos casos em que for necessária a mudança de estrutura vertical para horizontal, deve-se utilizar a estrutura de transferência conforme Figura 19 e iniciar e terminar em estrutura N4 ou N4-1.

Considerando que o isolador pilar possui uma resistência a flexão de 400 daN, nos circuitos horizontais (com cruzeta), não devem ser utilizadas estruturas tipo 2, ou seja, N2, M2 ou B2 Nos fins de rede, usar obrigatoriamente as estruturas de ancoragem tipo 3 e as tipo 3-1 para cabos de alumínio até 1/0 AWG CAA (53,52 mm²) e de cobre até 25 mm².

É imprescindível o uso de para-raios do tipo polimérico de 10 kA. Em redes sem circuito secundário, usar no mínimo um conjunto de para-raios a cada 500 metros de rede. Em regiões com alta densidade de descargas atmosféricas, devem ser instalados no mínimo um conjunto de para-raios a cada 300 metros de rede.

No encabeçamento de cabos de alumínio até 1/0 AWG CAA (53,52 mm²) e de cobre até 25 mm², aplicar estrutura N3, M3 ou B3 com uma cruzeta e estai de cruzeta. As cruzetas deverão ser de madeira, polimérica ou aço.

Os isoladores pilar padronizados pela Celesc D são: isolador pilar de porcelana conforme a E-313.0011, o isolador pilar polimérico conforme a E-313.0057 e o isolador com perfil protegido conforme a E-313.0074. Os isoladores de ancoragem padronizados devem ser conforme a E-313.0046.

A amarração dos cabos aos isoladores deve ser realizada através de pré-formados, escolhidos conforme a forma de instalação do isolador e o ângulo que o cabo faz com a estrutura, de acordo com o subitem5.10.

O isolador pilar e de ancoragem padronizados para as redes com tensão nominal de 13,8 e 23,1 kV são os isoladores classe 25kV. Para as redes de 34,5 kV, devem ser utilizados os isoladores padronizados para essa classe de tensão.

Os afastamentos referentes à faixa de ocupação da estrutura devem atender à instrução I313.0015 – Compartilhamento de Postes.

O material olhal para parafuso (F-25) realiza a mesma função e pode ser substituído pela porca-olhal (F-40), acrescentando-se uma arruela quadrada à lista de material da estrutura para cada troca. Deve-se observar ainda os parafusos utilizados. Quando as duas porcas olhal estiverem no mesmo furo do poste DT ou da cruzeta, o parafuso utilizado deve ser de rosca dupla (F-32).

Quando o transformador possuir suporte para-raios fixado no tanque, este deve ser instalado diretamente no mesmo, conforme a Figura 83. Nos casos de manutenção, essa prática deve ser adotada sempre que possível, de forma a melhorar a proteção contra sobretensões nos transformadores.

Nas áreas urbanas os postes de concreto podem ser substituídos por postes poliméricos em PRFV; Nas áreas rurais os postes de concreto podem ser substituídos por postes poliméricos em PRFV ou de madeira.

4.1. RELAÇÃO DE MATERIAS E SERVIÇOS

Vide planilha.

Documento assinado digitalmente
gov.br
RUBENS WALMORBIDA NETO
Data: 18/10/2023 14:04:04-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br