

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

SUBESTAÇÃO GINÁSIO MUNICIPAL MODESTO TORTELLI

Dados da Obra

Descrição da Obra: Subestação de Medição em Baixa Tensão com Transformador em Poste Aéreo;
Endereço: Rua José Kades, 854, Irani, SC, CEP:89680-000
ART:

Dados do cliente

Proprietário: MUNICIPIO DE IRANI
CPF/CNPJ: 82.939.455/0001-31
Endereço Rua João Polmann, Irani, SC, CEP:89680-000

Responsável Técnico

Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos
CREA-RS: 134651

Ijuí-RS
Junho/2024

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
1.1.	OBJETIVO E LOCALIZAÇÃO	3
1.2.	DOCUMENTAÇÃO BÁSICA	3
1.3.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	3
2.	ASPECTOS CONSTRUTIVOS	4
3.	TOMADA DE ENERGIA;	4
4.		
4.	CARACTERISTICA DA REDE MT	4
4.1.	PARA OS CÁLCULOS MECÂNICOS FORAM CONSIDERADOS	5
4.	CÁLCULO DE DEMANDA:	5
5.	TRANSFORMADOR:	6
6.	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA:	7
7.	MEDIÇÃO:	7
8.	ATERRAMENTO:	8
9.	SEGURANÇA	8
10.	RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	9

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. Para atendimento do aumento de carga do Ginásio Municipal De Esportes Modesto Tortelli, localizado na Rua José Kades, 854 , Irani, SC.

1.2. DOCUMENTAÇÃO BÁSICA

O projeto é composto pela seguinte documentação:

- Anotação de responsabilidade técnica (ART);
- Plantas;
- Memorial técnico descritivo;

1.3. 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

3. TOMADA DE ENERGIA;

A tomada de energia será feita na rede da Celesc, em Média Tensão através da estrutura primária do tipo “N3”, com tensão nominal de operação de 23,10kV. Classe de isolamento da rede de média tensão 25kV.

4. CARACTERISTICA DA REDE MT

A rede existente de média tensão é do tipo Alumínio, na configuração 3A04.

As estruturas primárias possuem isolador tipo corrugado, classe 25kV e isolador suspensão

polimérica classe 25kV.

Está sendo prevista a construção de 81 metros de rede de média tensão entre o pontos 01 e 05 com condutor de alumínio nú 2AWG, na configuração 3#02CA-MT, classe de isolamento 25kV tensão nominal de operação 23,1kV.

4.1. 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

4. CÁLCULO DE DEMANDA:

Apresentamos tabelas de quadro de cargas conforme projeto elétrico interno.

Quadro de Cargas (CD ENTRADA1) - Nível Entrada																								
Circuito	Descrição	Iluminação (W)			Tomadas (W)			Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)		
		40	50	150	100	600	1100																5500	
Quadro Palco1									12500	12500	4500	4500	3500	1.00	1.00	20.5	20.5	6	48.0	4.5	40	2.80	3.23	
1	ILUMINAÇÃO QUADRA - A			5					833	750			750	1.00	1.00	3.8	3.8	2.5	24.0	3	16	0.63	1.06	
2	ILUMINAÇÃO ARQUIBANCADA DIREITA	20							889	800			800	1.00	0.60	6.7	4.0	4	32.0	3	16	0.54	0.97	
3	ILUMINAÇÃO ARQUIBANCADA ESQUERDA	22							978	880	880			1.00	0.60	7.4	4.4	4	32.0	3	16	0.95	1.38	
4	ELEVADOR					1			2041	1100	367	367	367	1.00	0.60	5.2	3.1	4	28.0	3	16	0.21	0.64	
5	ILUMINAÇÃO CABINE	2							89	80	80			1.00	0.60	0.7	0.4	4	32.0	3	16	0.07	0.50	
6	TOMADAS CABINE				6				667	600	600			1.00	0.60	5.1	3.0	4	32.0	3	16	0.49	0.92	
7	ILUMINAÇÃO COZINHA	8							356	320	320			1.00	0.60	2.7	1.6	4	32.0	3	16	0.76	1.19	
8	TOMADAS COZINHA/COPA - A				13				1444	1300		1300		1.00	0.60	10.9	6.6	4	32.0	3	16	2.42	2.85	
9	TORNEIRA ELÉTRICA						1		6111	5500			5500	1.00	1.00	27.8	27.8	10	57.0	3	32	4.14	4.57	
10	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA				22				2444	2200			2200	1.00	0.60	18.5	11.1	4	32.0	3	16	1.32	1.75	
11	TOMADAS BANHEIRO FUNDO				9				1000	900		900		1.00	0.60	7.6	4.5	4	32.0	3	16	1.22	1.65	
12	ILUMINAÇÃO BANHEIRO FUNDO	4							178	160	160			1.00	0.60	1.3	0.8	4	32.0	3	16	0.15	0.58	
13	TOMADAS BANHEIRO FRENTE				4				444	400	400			1.00	0.60	3.4	2.0	4	32.0	3	16	0.19	0.62	
14	ILUMINAÇÃO BANHEIRO FRENTE	4							178	160	160			1.00	0.60	1.3	0.8	4	32.0	3	16	0.08	0.51	
15	ILUMINAÇÃO CIRCULAÇÃO FRENTE	5							222	200	200			1.00	0.65	1.6	1.0	4	32.0	3	16	0.10	0.53	
16	ILUMINAÇÃO EXTERNA		14						1400	700		700		1.00	0.60	10.6	6.4	4	32.0	3	16	1.21	1.64	
17	ILUMINAÇÃO COPA/COZINHA	3							133	120	120			1.00	0.65	0.9	0.6	4	32.0	3	16	0.08	0.50	
18	TOMADAS COPA/SALA 01E				9				1000	900		900		1.00	0.65	7.0	4.5	4	32.0	3	16	0.40	0.83	
19	ILUMINAÇÃO DEPÓSITO/BILHETERIA	5							222	200	200			1.00	0.65	0.9	1.0	4	32.0	3	16	0.03	0.46	
20	TOMADAS DEPÓSITO/BILHETERIA				5				556	500	500			1.00	0.65	2.3	2.5	4	32.0	3	16	0.06	0.49	
21	ILUMINAÇÃO ENTRADA	5							222	200	200			1.00	0.65	1.6	1.0	4	32.0	3	16	0.12	0.55	
22	Reserva								0	0				1.00	1.00	0.0	0.0	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	
23	Reserva								0	0				1.00	1.00	0.0	0.0	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	
24	Reserva								0	0				1.00	1.00	0.0	0.0	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	
25	Reserva								0	0				1.00	1.00	0.0	0.0	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	
26	ILUMINAÇÃO QUADRA - B			5					833	750			750	1.00	1.00	3.8	3.8	2.5	24.0	3	16	0.78	1.20	
27	ILUMINAÇÃO QUADRA - C			5					833	750			750	1.00	1.00	3.8	3.8	2.5	24.0	3	16	0.92	1.35	
28	ILUMINAÇÃO QUADRA - D			5					833	750	750			1.00	1.00	3.8	3.8	2.5	24.0	3	16	1.06	1.49	
29	ILUMINAÇÃO QUADRA - E			5					833	750	750			1.00	1.00	3.8	3.8	2.5	24.0	3	16	1.21	1.64	
30	ILUMINAÇÃO QUADRA - F			5					833	750	750			1.00	1.00	3.8	3.8	2.5	24.0	3	16	1.36	1.79	
31	ILUMINAÇÃO QUADRA - G			5					833	750	750			1.00	1.00	3.8	3.8	2.5	24.0	3	16	1.50	1.93	
32	ILUMINAÇÃO QUADRA - H			5					833	750	750			1.00	1.00	3.8	3.8	2.5	24.0	3	16	1.65	2.08	
33	TOMADAS COZINHA/COPA - B				7	1			1444	1300		1300		1.00	1.00	6.6	6.6	2.5	24.0	3	16	2.90	3.33	
TOTAL		78	14	40	75	1	1	1	41185	37020	12437	12267	12317											

Quadro de Cargas (CD APOIO1) - Nivel Quadra																								
Circuito	Descrição	Iluminação (W)	Tomadas (W)		Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm²)	Ic (A)	Icc (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)					
		40	100	815	5400																			
1	CHUVEIRO FEMININO 1			1	5684	5400	5400			1.00	1.00	25.8	25.8	6	41.0	3	32	1.62	5.46					
2	TOMADAS FEMININO (BWC/VESTIÁRIO)		8		889	800			800	1.00	1.00	4.0	4.0	2.5	24.0	3	16	0.47	4.31					
3	ILUMINAÇÃO FEMININO	5			222	200			200	1.00	1.00	1.0	1.0	2.5	24.0	3	16	0.15	3.99					
4	TOMADAS APOIO (1E2)		16		1778	1600	1600			1.00	1.00	4.5	8.1	2.5	24.0	3	16	0.33	4.17					
5	ILUMINAÇÃO APOIO	9			400	360			360	1.00	1.00	1.0	1.8	2.5	24.0	3	16	0.10	3.94					
6	CHUVEIRO MASCULINO 1			1	5684	5400		5400		1.00	1.00	25.8	25.8	6	41.0	3	32	2.20	6.04					
7	TOMADAS MASCULINO (BWC, MICTÓRIO E VESTIÁRIO)		7		778	700	700			1.00	1.00	3.5	3.5	2.5	24.0	3	16	0.53	4.37					
8	ILUMINAÇÃO MASCULINO	6			267	240	240			1.00	1.00	1.2	1.2	2.5	24.0	3	16	0.21	4.05					
9	AR CONDICIONADO		3		2717	2445			2445	1.00	1.00	8.2	12.3	2.5	24.0	3	16	0.65	4.49					
10	CHUVEIRO FEMININO 2			1	5684	5400	5400			1.00	1.00	25.8	25.8	6	41.0	3	32	1.69	5.54					
11	CHUVEIRO FEMININO 3			1	5684	5400	5400			1.00	1.00	25.8	25.8	6	41.0	3	32	1.76	5.60					
12	CHUVEIRO FEMININO 4				5684	5400		5400		1.00	1.00	25.8	25.8	6	41.0	3	32	1.83	5.67					
13	CHUVEIRO FEMININO 5				5684	5400			5400	1.00	1.00	25.8	25.8	6	41.0	3	32	1.56	5.40					
14	CHUVEIRO MASCULINO 2				5684	5400		5400		1.00	1.00	25.8	25.8	6	41.0	3	32	2.13	5.97					
15	CHUVEIRO MASCULINO 3				5684	5400			5400	1.00	1.00	25.8	25.8	6	41.0	3	32	2.06	5.90					
16	CHUVEIRO MASCULINO 4				5684	5400		5400		1.00	1.00	25.8	25.8	6	41.0	3	32	1.99	5.83					
17	CHUVEIRO MASCULINO 5				5684	5400			5400	1.00	1.00	25.8	25.8	6	41.0	3	32	1.92	5.77					
18	Reserva				0	0				1.00	1.00	0.0	0.0	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00					
19	Reserva				0	0				1.00	1.00	0.0	0.0	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00					
20	Reserva				0	0				1.00	1.00	0.0	0.0	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00					
21	Reserva				0	0				1.00	1.00	0.0	0.0	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00					
22	TOMADAS APOIO (3)		11		1222	1100	1100			1.00	1.00	5.6	5.6	2.5	24.0	3	16	0.56	4.40					
TOTAL		20	42	3	10	65114	61445	19840	21600	20005														

Está sendo previsto um transformador de 112,5kVA para mantermos uma margem de acréscimo de carga futuro.

5. TRANSFORMADOR:

Será instalado um transformador trifásico, com potência nominal de 112,5kVA, classe de isolamento 25kV, frequência de operação de 60Hz, impedância de 4,5%, tensão primária 23,1kV e secundária de 380/220V, conforme especificado na planta.

Os cabos isolados de baixa tensão são de 1x3#70mm² para os condutores fases e 1x1#70mm² para o condutor neutro, ambos do tipo XLPE 0,6/1kV- Classe de encordoamento IV, que serão instalados por um eletroduto de PVC rígido de 4" até o disjuntor de 175A-380V.

O nível de curto circuito na Baixa Tensão considerando um transformador de 112,50kVA, tendo em vista a impedância e considerando a barra de Média Tensão infinita.

Simbologia:

I_n = Corrente nominal do transformador

I_{cc} = Corrente de curto-circuito

$Z\%$ = Impedância do transformador

$I_{cc} = I_n \times 100$

$Z\%$

$I_{cc} = 0,175 \times 100$

4,5%

$I_{cc} = 3888 = 3,88\text{kA}$

Será utilizado um disjuntor de 125A-380V-20kA.

6. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA:

A proteção do transformador contra sobre-tensão será feita através de para-raios polimérico 25kV – 10kA equipados com disparador automático, tipo detonador ou equivalente, e com sistema de neutro aterrado.

A proteção do transformador contra sobre correntes será feita através de chaves fusíveis tipo Base 'C' – 100A – 25kV, equipadas com elo de 05H, instalada na saída do ramal.

7. MEDIÇÃO:

A medição será indireta em baixa tensão, com transformador de corrente tipo gaiola de 150/5A, montada em caixa metálica de 68x75x26cm instalada em cubículo fechado. A fixação dos cabos no TC tipo barra será através de terminal de compressão para cabos de 70mm².

Ao lado da caixa de medição será instalado o módulo de metal 80x60x25 do disjuntor geral da instalação.

O cubículo de medição deverá ser feito de pré moldado, rebocado e pintado na cor branca, com porta metálica de 80x200cm e duas janelas metálicas com venezianas fixas de 60x40cm.

O disjuntor geral da instalação foi dimensionado de acordo com a corrente nominal do transformador e sua capacidade de interrupção assimétrica foi prevista considerando o cálculo de curto-circuito presumido da instalação. O disjuntor será trifásico 380V com corrente nominal de 175A e interrupção assimétrica de 20kA.

A subestação possuirá um ponto de iluminação artificial através de luminária, equipadas com lâmpadas de 40W, comandados por interruptores individuais, além de uma tomada 1x2P+T (300VA). Os eletrodutos devem ser aparentes, de PVC rígido de ¾" os condutores deverão ser de PVC com bitola de 2,5m² com isolamento de 750V, o disjuntor do circuito de serviços auxiliares será monofásico de 1x10A.

Será instalado uma tomada sobre a porta de entrada, destinado à instalação de uma luminária de emergência autônoma, alimentada a partir da energia normal e também a bateria que proporcione autonomia mínima de 2h.

8. ATERRAMENTO:

Os para-raios com seus respectivos barramentos, a carcaça e neutro do transformador bem como todas as partes metálicas da subestação serão conectadas a terra com condutor de cobre nu 50mm², o aterramento será executado com SEIS hastes de aço cobreado 16x2400mm e as descidas do cabo a terra serão protegidas por eletrodutos plásticos flexíveis de bitola 3/8" e todas as conexões serão feitas com cartucho de conexão exotérmica.

A resistência do aterramento deverá ser de no máximo 10 ohms em qualquer época do ano.

Os condutores de descida devem ser contínuos, sem emendas e interligados aos dois anéis da malha de terra.

A resistência máxima de terra permissível é de 10 Ohms em terreno úmido e de 25 Ohms em terreno seco, devendo ser usado para tanto, o número de hastes e as profundidades que forem necessárias, observando-se que a malha de aterramento deve ser composta de no mínimo 3 hastes. A distância entre hastes deve ser no mínimo igual ao seu comprimento.

As interligações entre as hastes (malha), devem ser efetuadas através de cabo de cobre nu com seção mínima de 50mm², ao no mínimo 60cm de profundidade.

9. SEGURANÇA

A empresa que realizará a implantação da referida subestação deverá ser credenciada coma 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 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.

10. 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.

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

Os materiais apresentados são composições, com base para fins licitatórios que é o caso do projeto, sendo assim cada material possui valor de mão de obra inclusa.



Requerente:
MUNICIPIO DE IRANI
CNPJ: 82.939.455/0001-31

Responsável Técnico:
Eng. Eletricista Antônio R. J. Dos Santos
CREA: RS-134651