

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO
SUBESTAÇÃO ABAIXADORA (23,1KV/380-220V), 225KVA.

Ibirubá/RS, 17 de Outubro de
2022.

INFORMAÇÕES GERAIS

O presente memorial tem por objetivo descrever as características principais do projeto elétrico da instalação de subestação particular de 225kVA de potência com transformador e medição abrigada em cabine de alvenaria, tendo como interessado o Município de Ibirubá e será localizada na Rua Flores da Cunha, Praça General Osório, Centr, Município de Ibirubá – RS.

A obra supracitada atenderá a todas as instalações da Praça General Osório e as edificações ali existentes de propriedade pública do Município de Ibirubá.

O projeto foi elaborado tendo como base os projetos elétricos das edificações e levantamentos efetuados no local da obra. O projeto da subestação foi elaborado de acordo com as normas GED 2855 (Versão 2.9), NBR 5410:2004 e NBR 14.039:2003 da ABNT.

Além de informações contidas em tabelas e manuais de fabricantes de material elétrico, utilizaram-se como orientação as normas:

- GED 2855 (Versão 2.9) da CPFL Energia
- GED 2856 (Versão 2.3) da CPFL Energia
- GED 2858 (Versão 2.2) da CPFL Energia
- GED 2859 (Versão 2.5) da CPFL Energia
- GED 2861 (Versão 1.4) da CPFL Energia

Todos os materiais a serem empregados nas instalações deverão seguir o padrão da concessionária RGE e estar de acordo com as edições mais recentes das normas aplicáveis da ABNT.

CARGA INSTALADA E DEMANDA

Conforme dados da carga instalada e projetada, é necessária a instalação de uma subestação de 225kVA. A subestação deverá atender a demanda prevista de 212,76kVA. Conforme projeto, a carga instalada é de 280,74kW, sendo composta por iluminação, equipamentos de climatização, tomadas trifásicas e tomadas de uso específico/geral.

Quadro	Número do circuito	Finalidade	Tensão (V)	Condu-tores	Ilum (VA)						Potência Ativa P (W)	Potência Aparente S=P/FP (VA)	Fator de Potência FP=P/S	Corrente I=S/V (A)	Condutor (mm ²)	Proteção		Fase			
					32	100	100	2500	5400	6400						Tipo	Corrente nominal	R	S	T	
	1	Tomadas	220	F+N+T			21				2100	2333,33	0,9	10,61	2,5	Disjuntor	16	X			
	2	Iluminação	220	F+N+T	15						480	533,33	0,9	2,42	2,5	Disjuntor	10		X		
	3	Iluminação	220	F+N	36						1152,00	1280,00	0,90	5,82	2,5	Disjuntor	10		X		
	4	Iluminação	220	F+N	37						1184,00	1315,56	0,90	5,98	2,5	Disjuntor	10		X		
	5	Iluminação	220	F+N	47						1504,00	1671,11	0,90	7,60	2,5	Disjuntor	10		X		
	6	Iluminação	220	F+N	57						1824,00	2026,67	0,90	9,21	2,5	Disjuntor	10		X		
	7	Iluminação	220	F+N	47						1504,00	1671,11	0,90	7,60	2,5	Disjuntor	10		X		
	8	Climatizador	220	F+N+T			1				2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X			
	9	Climatizador	220	F+N+T			1				2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X			
	10	Climatizador	220	F+N+T			1				2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X			
	11	Climatizador	220	F+N+T			1				2500	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16		X		
	12	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X			
	13	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X			
	14	Climatizador	220	F+N+T			1				2500	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16		X		
	15	Forno	220	F+N+T							7200	8000	0,9	36,36	6,0	Disjuntor	45	X			
	16	Tomadas	220	F+N+T			12				1200	1333,33	0,9	6,06	2,5	Disjuntor	10		X		
	17	Climatizador	220	F+N+T			1				2500	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16		X		
	18	Forno	220	F+N+T							7200	8000	0,9	36,36	6,0	Disjuntor	45	X			
	19	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X			
	20	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X			
	22	Climatizador	220	F+N+T			1				2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X			
	23	Climatizador	220	F+N+T			1				2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X			
	24	Climatizador	220	F+N+T			1				2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X			
	25	Climatizador	220	F+N+T			1				2500	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16		X		
	26	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X			
	27	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X			
	28	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X			
	29	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X			
	30	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X			
	31	Climatizador	220	F+N+T			1				2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X			
	32	Climatizador	220	F+N+T			1				2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X			
	33	Climatizador	220	F+N+T			1				2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X			
	34	Climatizador	220	F+N+T			1				2500	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16		X		
	35	Tomadas	220	F+N+T							7200	8000	0,9	36,36	6,0	Disjuntor	45	X			
	TOTAL										125148	133764,434		608,0229		Disjuntor	3x450	X	X	X	

Quadro	Número do circuito	Finalidade	Tensão (V)	Condu-tores	Ilum (VA)						Potência Ativa P (W)	Potência Aparente S=P/FP (VA)	Fator de Potência FP=P/S	Corrente I=S/V (A)	Condutor (mm²)	Proteção		Fase						
					32		100		1900							5400		6400		Tipo	Corrente nominal	R	S	T
CD 2	1	Tomadas	220	F+N+T							2100	2333,33	0,9	10,61	2,5	Disjuntor	16	X						
	2	Iluminação	220	F+N+T	15						480	533,33	0,9	2,42	2,5	Disjuntor	10		X					
	3	Iluminação	220	F+N	36						1152,00	1280,00	0,90	5,82	2,5	Disjuntor	10		X					
	4	Iluminação	220	F+N	37						1184,00	1315,56	0,90	5,98	2,5	Disjuntor	10		X					
	5	Iluminação	220	F+N	47						1504,00	1671,11	0,90	7,60	2,5	Disjuntor	10		X					
	6	Iluminação	220	F+N	57						1824,00	2026,67	0,90	9,21	2,5	Disjuntor	10		X					
	7	Iluminação	220	F+N	47						1504,00	1671,11	0,90	7,60	2,5	Disjuntor	10		X					
	8	Climatizador	220	F+N+T					1		1900,00	2375,00	0,80	10,80	4,0	Disjuntor	16	X						
	9	Climatizador	220	F+N+T					1		1900,00	2375,00	0,80	10,80	4,0	Disjuntor	16	X						
	10	Climatizador	220	F+N+T					1		1900,00	2375,00	0,80	10,80	4,0	Disjuntor	16	X						
	11	Climatizador	220	F+N+T					1		1900	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16			X				
	12	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X						
	13	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	14	Climatizador	220	F+N+T					1		1900	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16			X				
	15	Forno	220	F+N+T							7200	8000	0,9	36,36	6,0	Disjuntor	45	X						
	16	Tomadas	220	F+N+T			12				1200	1333,33	0,9	6,06	2,5	Disjuntor	10		X					
	17	Climatizador	220	F+N+T					1		1900	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16			X				
	18	Forno	220	F+N+T							7200	8000	0,9	36,36	6,0	Disjuntor	45	X						
	19	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	20	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	22	Climatizador	220	F+N+T					1		1900,00	2375,00	0,80	10,80	4,0	Disjuntor	16	X						
	23	Climatizador	220	F+N+T					1		1900,00	2375,00	0,80	10,80	4,0	Disjuntor	16	X						
	24	Climatizador	220	F+N+T					1		1900,00	2375,00	0,80	10,80	4,0	Disjuntor	16	X						
	25	Climatizador	220	F+N+T					1		1900	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16			X				
	26	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	27	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	28	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	29	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	30	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	31	Climatizador	220	F+N+T					1		1900,00	2375,00	0,80	10,80	4,0	Disjuntor	16	X						
	32	Climatizador	220	F+N+T					1		1900,00	2375,00	0,80	10,80	4,0	Disjuntor	16	X						
	33	Climatizador	220	F+N+T					1		1900,00	2375,00	0,80	10,80	4,0	Disjuntor	16	X						
	34	Climatizador	220	F+N+T					1		1900	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16			X				
	35	Tomadas	220	F+N+T							7200	8000	0,9	36,36	6,0	Disjuntor	45	X						
		TOTAL									116748	127014,434		577,3411		Disjuntor	3x450	X	X	X				

Quadro	Número do circuito	Finalidade	Tensão (V)	Condu-tores	Ilum (VA)						Potência Ativa P (W)	Potência Aparente S=P/FP (VA)	Fator de Potência FP=P/S	Corrente I=S/V (A)	Condutor (mm²)	Proteção		Fase						
					32		100		2500							5400		6400		Tipo	Corrente nominal	R	S	T
CD 3	1	Tomadas	220	F+N+T							2100	2333,33	0,9	10,61	2,5	Disjuntor	16	X						
	2	Iluminação	220	F+N+T	15						480	533,33	0,9	2,42	2,5	Disjuntor	10		X					
	3	Iluminação	220	F+N	36						1152,00	1280,00	0,90	5,82	2,5	Disjuntor	10		X					
	4	Iluminação	220	F+N	37						1184,00	1315,56	0,90	5,98	2,5	Disjuntor	10		X					
	5	Iluminação	220	F+N	47						1504,00	1671,11	0,90	7,60	2,5	Disjuntor	10		X					
	6	Iluminação	220	F+N	57						1824,00	2026,67	0,90	9,21	2,5	Disjuntor	10		X					
	7	Iluminação	220	F+N	47						1504,00	1671,11	0,90	7,60	2,5	Disjuntor	10		X					
	8	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X						
	9	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45	X						
	10	Forno	220	F+N+T							7200	8000	0,9	36,36	6,0	Disjuntor	45	X						
	11	Tomadas	220	F+N+T			12				1200	1333,33	0,9	6,06	2,5	Disjuntor	10		X					
	12	Climatizador	220	F+N+T					1		2500	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16			X				
	13	Forno	220	F+N+T							7200	8000	0,9	36,36	6,0	Disjuntor	45	X						
	14	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	15	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	16	Climatizador	220	F+N+T					1		2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X						
	17	Climatizador	220	F+N+T					1		2500	2375	0,8	10,8	4,0	Disjuntor	16			X				
	18	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	19	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	20	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	21	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	22	Fritadeira	220	F+N+T						1	6400	6400	1	29,09	6,0	Disjuntor	45		X					
	23	Climatizador	220	F+N+T					1		2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X						
	24	Climatizador	220	F+N+T					1		2500,00	3125,00	0,80	14,20	4,0	Disjuntor	16	X						
	25	Tomadas	220	F+N+T							7200	8000	0,9	36,36	6,0	Disjuntor	45	X						
	TOTAL									102648	107889,434		490,3957		Disjuntor	3x350	X	X	X					

Descrição	Valor (kVA)	Fator		Demanda (kVA)
Iluminação e Tomadas	243240,00	0,80	0,70	175268,00
Climatizadores	37500,00	1,00		37500,00
Potência Total	280740,00		Total	212768,00

TOMADA DE ENERGIA

A tomada de energia deverá ser protegida por chave fusível Base C-25kV, 100A com elo fusível 5H instalada no poste de derivação.

No ponto de entrega, para ancoragem dos condutores do ramal de ligação foi projetada uma estrutura compacta para receber o ramal.

Deverá respeitar as posturas municipais, estaduais e federais, especialmente quando atravessar vias públicas. O ramal de ligação derivará da rede da concessionária através de um conjunto de chaves fusíveis unipolares classe 25kV, e elos fusíveis.

Os condutores deverão seguir sem emendas desde o poste da concessionária até o poste particular.

Esse ramal de ligação não poderá ser acessível por janelas, sacadas, telhados, escadas, áreas adjacentes ou outros locais de acesso de pessoas, sendo a distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos, ser de 1,70m (um metro e setenta centímetros) na horizontal e 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) na vertical. Este afastamento também deverá ser observado com relação a terrenos de terceiros (divisas).

Os condutores do ramal de ligação devem ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas em relação ao solo, a 50°C, medidas na vertical: para travessias sobre ruas, avenidas e entradas para veículos, distância mínima de 6,0m (Seis metros); para ruas e vias exclusivas a pedestres 5,5m (Cinco metros e cinquenta centímetros).

Não deve cortar terrenos de terceiros e/ou passar sobre área construída.

O projeto, equipamentos e execução da rede de Média Tensão até o ponto de entrega são de Responsabilidade da Concessionária.

*Ramal de Entrada: O ramal de entrada será composto por 4 (quatro) cabos de 50mm² de alumínio de classe 25Kv, conforme especificações do projeto.

TRANSFORMADOR

Será instalado um transformador trifásico novo, com resfriamento a óleo por circulação natural, características físicas apropriadas para instalação ao tempo, relação de transformação de 23,1kV/380-220V, TAP's primários 23,1/22,0/20,9kV, classe 25kV, potência nominal de 225kVA com terminais secundários tipo chapa perfurada conforme NBR-5437:1984, ligação em triângulo no primário e estrela no secundário, impedância a 75°C 4,0 %, frequência 60Hz, de acordo com as normas NBR-5356-1, NBR-5356-2, NBR-5356-3, NBR-5356-4 e NBR-5356-5.

O transformador será instalado em uma cabine de alvenaria, e o poste do ramal de entrada será singelo de concreto tronco cônico 13 metros, (600) daN. O engastamento calculado e previsto para um poste de 13 metros é 1,90 metros e sua base reforçada com 4 placas de concreto.

Aos bornes secundários do transformador, será conectado um cabo EPR 150mm²/1kV para cada fase e um cabo EPR 150mm²/1kV para o neutro, que seguem até a caixa de medição, protegido por eletroduto de ferro galvanizado Ø4". Estes cabos não podem apresentar emendas.

No módulo de proteção do painel será instalado um disjuntor termomagnético tripolar tipo caixa moldada de 350A, capacidade de interrupção mínima de 10kA. De acordo com o cálculo da corrente de curto-circuito abaixo:

$$I_{cc} = \{(I_n \times 100) / Z\% \}$$
$$I_{cc} = \{(170,45 \times 100) / 4,0\} = 4,26kA$$

MEDIÇÃO

A medição será do tipo indireta em baixa tensão, junto ao posto de transformação, será utilizada uma caixa conforme desenho 30 do GED 2861, a qual será embutida em mureta de alvenaria. Internamente comportara as caixas de proteção para os TCs, Bornes do Medidor e Disjuntor, dispostos conforme desenho 34 (para cabos de seção menor de 185 mm²) do GED 2861.

Os Tc são de responsabilidade da concessionária.

Os condutores devem ser anilhados conforme padrão da RGE, e utilizar somente conectores aprovados pela concessionária.

O disjuntor de baixa tensão deverá ser tripolar linha LSL – Soprano ou similar, corrente nominal 350 A, tensão de isolamento 600 Vca, capacidade de interrupção simétrica de 10kA/380Vca.

ATERRAMENTO

A malha de aterramento do posto de transformação em poste e medição indireta em baixa tensão deve seguir os desenhos 20-1/4, 20-2/4, 20-3/4 do GED 2861.

O condutor neutro deve ser aterrado antes e após a medição por condutor de cobre nu seção 50mm², a caixa de medição também deve ser aterrada, a carcaça do transformador deve ser conectada a malha de aterramento por condutor de cobre nu seção 50mm², a malha de aterramento deve ser composta por condutor de cobre nu seção 50mm², enterrado a profundidade de mínima de 60cm.

Os condutores de aterramento devem ser contínuos, ou seja, não deve ter em série nenhuma parte metálica da instalação. Qualquer estrutura metálica que não tenha como objetivo conduzir corrente, deverá ser conectada ao circuito de aterramento. A resistência elétrica do aterramento não deve ultrapassar os 10 Ohms em qualquer época do ano.

PARA-RAIOS

Os para-raios devem ser em corpo polimérico, com resistores não-lineares de óxido de zinco (ZnO), com disparador automático, corrente de descarga nominal de 10kA e 21kV para sistemas 23,1kV conforme padrão RGE.

A ligação entre os para-raios e o sistema de aterramento deve ser através de cabo de cobre nu seção 25mm². Este condutor deve ser tão curto quanto possível e sem emendas.

CIRCUITO DE DISTRIBUIÇÃO

A partir do circuito do disjuntor geral instalado na medição será instalado circuito de distribuição de energia elétrica com finalidade de alimentar o quadro geral de baixa tensão da edificação. Este circuito será subterrâneo, instalado em eletroduto de PVC rígido Ø 4", enterrado a profundidade de 60 cm. Os condutores devem ter seção 150 mm² para as três fases e neutro, para proteção deve ter seção 150 mm², ambos com isolamento 0,6/1kV em HEPR, em mudanças de direção da tubulação devem ser construídas caixas de passagem com dimensões de 0,8x0,8x0,62m. No QGBT deve ser instalado disjuntor geral do tipo termomagnético em caixa moldada, com as mesmas especificações do disjuntor instalado na medição.

TUBULAÇÃO PARA REDE DE TELECOMUNICAÇÕES

Será executada entrada de rede de telecomunicações junto ao poste da subestação de energia elétrica, onde será instalado eletroduto de ferro galvanizado a fogo de Ø 2", com extremidade superior a altura de 4,80 metros do piso acabado, onde será instalado cabeçote de alumínio. A fixação do eletroduto ao poste deve ser feita através de fita metálica e fixadores.

O trecho subterrâneo da tubulação será em eletroduto de PVC rígido roscável Ø 2", o qual deve ser construído paralelo e independente a tubulação do circuito elétrico de distribuição, inclusive devem ser construídas caixas de passagem exclusivas para rede de telecomunicações. O eletrodutos devem ser enterrados a profundidade mínima de 60 cm e envelopados em concreto magro no trecho de trânsito de veículos.

A tubulação deve ser executada da mesma forma que a tubulação para circuito elétrico, devem permitir a passagem livre de condutor de telefonia do tipo CTP-APL do poste até a quadro geral de distribuição de telefonia localizado dentro da edificação.

RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO

Todas as partes metálicas deverão ser ligadas aos condutores de proteção (terra) para que o potencial de todos os componentes seja o mesmo, minimizando assim a possibilidade de choque elétrico.

Durante a execução todas as junções entre eletrodutos e caixas deverão ser bem-acabadas, não sendo permitido rebarbas nas junções.

Todos os cabos deverão ser identificados através de anilhas ou fitas específicas para este fim, nas caixas de passagem e dentro dos quadros.

A execução deverá ser realizada empregando sempre as melhores técnicas, as quais deverão obedecer rigorosamente às exigências estabelecidas pelas Normas Técnicas Brasileiras aplicáveis.

SERVIÇOS FINAIS

Após a ligação da subestação de energia elétrica, a empresa deve proceder a demolição da entrada de energia elétrica de baixa tensão existente, realizando primeiramente a remoção dos condutores e equipamentos elétricos inativos, bem como recolhendo os condutores de circuitos de telecomunicações e os instalando na nova entrada junto a subestação, posteriormente proceder a demolição da mureta em alvenaria e remoção do poste. Os materiais elétricos e poste devem ser entregues no local indicado pelo fiscal da obra.

A empresa é responsável pela limpeza do local da obra, bem como a destinação de todo o resíduo gerado de acordo com as leis ambientais. É de responsabilidade do contratado a destinação de resíduos e seus custos.

GENERALIDADES

As alterações efetuadas nas instalações pelo não seguimento do que consta neste projeto, serão de responsabilidade do responsável técnico pela execução da obra.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão submeter-se à aprovação dos fiscais da obra.

Todos os detalhes não suficientemente esclarecidos neste memorial deverão ser tratados com os fiscais da obra.

O valor do orçamento e os preços unitários fornecidos pelo município serão os preços máximos aceitáveis para a obra.

O instalador deverá fornecer Anotação de Responsabilidade Técnica dos serviços antes da execução, e proceder os ensaios finais de entrega da obra conforme a NBR-5410.

A empresa executora deverá apresentar termo de conhecimento da obra e atestado de capacidade técnica compatível com o tipo de obra a ser executada, bem como comprovante de registro da empresa junto ao CREA.

RELAÇÕES DE PRANCHAS

- 01 – PLANTA LOCALIZAÇÃO/SITUAÇÃO
- 02 – DETALHES CONSTRUTIVOS
- 03 – QUADROS DE CARGAS.

Ibirubá/RS- , 17 de Outubro de
2022.

Responsável Técnico: _____

Proprietário: _____