48 3093 9350
www.emais.eng.br

PROJETO SUBESTAÇÃO

JOSÉ MENDES

Elaboração: Guilherme Becker Moreira

Engenheiro Eletricista

CREA/SC: 217657-7

ART: 10612171-1

Data: Agosto de 2026

Rua Najla Carone Goedert
1080 SL 1001/1002 - Ed. Citty Office
Pagani - Palhoça/SC

48 3093 9350
www.emais.eng.br

1. DADOS TÉCNICOS

1.1. OBRA

Sesc José Mendes
Endereço: Rua José Maria da Luz, nº 163
Bairro: José Mendes
Município: Florianópolis / SC

1.2. PROPRIETÁRIO

Secretaria de Estado da Educação de SC

Endereço: Rua João Pinto, n°111

Bairro: Centro

Município: Florianópolis

CNPJ: 82.951.328/0001-58

CEP: 88.010-420

1.3. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: Guilherme Becker Moreira

Cargo: Engenheiro Eletricista

CREA-SC: 217657-7

Contato: (48) 93500-1011

48 3093 9350
www.emais.eng.br

2. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo orienta a execução das instalações elétricas de entrada de energia em média tensão situadas na Rua José Maria da Luz, 163, bairro José Mendes, no Município de Florianópolis/SC.

A subestação será do tipo aérea com cabine de medição (medição em baixa tensão) com potência de trnasformação de 300kVA, com ramal de ligação aéreo com transposição com a via pública.

Na edificação será instalado um gerador de emergência que operará em situação de falta de energia da concessionária SEM PARALELISMO (mesmo momentâneo, transfrência aberta) com a rede de distribuição da concessionária.

No projeto elétrico em sua totalidade buscou-se respeitar e atender criteriosamente as normas técnicas vigentes relacionadas como:

E-321.0002 → Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição;

NBR 14039 → Instalações Elétricas de Média Tensão,

I-321.0028 → Conexão de gerador particular em unidade consumidora ligada a rede de distribuição;

I-321.0029 → Equipotencialização da Instalação Elétrica, Ligação do BEP e DPS;

I-321.0038 → Sistema PEP – Projeto Elétrico de Particulares; ADENDO 01 DA NT-03; INFORMATIVO TÉCNICO: DVMD Nº01 2015;

NBR 5410 → Instalações Elétricas em
Baixa Tensão;

NR-10 → Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

N-321.0003 → Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo – Maio 2023.

48 3093 9350
www.emais.eng.br

3. PROJETO ELÉTRICO

3.1. ENTRADA DE SERVIÇO

A energia elétrica será fornecida pela concessionária local – CELESC, em alta tensão 13.800V/380/220V. A instalação será aérea entre o poste da CELESC e o poste particular da edificação, sendo que o mesmo possuirá um transformador de 300 kVA, onde partem seis cabos unipolares de cobre de secção transversal de 120mm² (2 cabos por fase) e 2 cabos unipolares de cobre de secção transversal de 120mm² para o neutro, com classe de isolação de 1kV - EPR, nas cores preto, cinza ou branco, vermelho e azul claro para fase R, S, T e Neutro, respectivamente. O eletroduto de descida (incluindo luva e curva de 90º) será de PVC rígido com diâmetro 2xØ 4” até o interior da Caixa de MediçãoProteção Geral.

A partir da Caixa de Proteção Geral parte um eletroduto de secção transversal de 2xØ 4” de PVC rígido até a caixa de passagem, a qual possui as seguintes medidas: 65x85x80cm com tampa em ferro fundido nodular. Após essa caixa o ramal de carga passa por outras caixas por meio de eletroduto tipo PEAD de 2xØ 4” até o quadro de transferência localizado junto ao gerador de emergência.

Todo eletroduto subterrâneo deverá ser envolvido por uma camada de concreto de 5cm de espessura e sinalizados 30cm acima do mesmo (e em toda sua extensão) por uma fita indicativa mencionando a existência de “CONDUTOR DE ENERGIA ELÉTRICA”.

3.2. QUADRO DE MEDIÇÃO

A medição será feita em baixa tensão, sendo assim, um disjuntor trifásico termomagnético tipo CA450A fará a proteção geral. Uma caixa de T.C. (transformador de corrente) será instalado conforme prancha do projeto, o mesmo possui R.T. (relação de transformação) de 500/5 e um F.T. (fator térmico) de 2.0. Um conjunto de três DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) classe I, 275V de 40 kA na caixa do BEP auxiliará a proteção.

48 3093 9350
www.emais.eng.br

3.3. ATERRAMENTO ELÉTRICO

O aterramento será executado através de hastes de terra tipo cooperweld com diâmetro mínimo de Ø15mm e comprimento de 2400mm, até se encontrar a resistência máxima de 25 ohms em qualquer época do ano, enterrando as barras em torno da subestação conforme desenhos, ou tratando-se o solo. O revestimento da camada de cobre deverá possuir, no mínimo, 254 Micra / m de cu.

Deverá ser prevista uma caixa de inspeção em cada haste de aterramento, de dimensões mínimas 30x30x40cm, com tampa de concreto armado e uma alça retrátil, para possibilitar a verificação do valor de resistência de terra.

O condutor de aterramento a ser utilizado para a interligação entre os eletrodos, deverá ser cabo de cobre nú, seção mínima de 50mm². O condutor principal da malha de terra deverá ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas, não conter chaves ou dispositivos que possam causar sua interrupção e deverá ser firmemente ligado aos eletrodos e ao neutro da rede de distribuição da CELESC, preferencialmente utilizar conectores a compressão, prensados com máquina hidráulica.

3.3.1. Barramento Equipotencial Principal

A equipotencialização principal será feita através do BEP, a mesma será instalada no quadro de medição junto a um barramento em cobre nú de dimensões 40 x 6,5 mm. No BEP deverão ser reunidos os seguintes elementos: aterramento da partes metálicas da edificação; aterramento das tubulações metálicas das instalações; aterramento telefônico; aterramento do SPDA; aterramento do aro e do tampão de ferro fundido das caixas de passagem e demais estruturas que possam a vir provocar choque elétrico nas pessoas e animais.

48 3093 9350
www.emais.eng.br

3.4. PROTEÇÃO / DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS

Dispositivos que garantem simultaneamente a manobra e a proteção contra correntes de sobrecarga e contra correntes de curto-circuito, protegendo os equipamentos e a rede elétrica de acidentes provocados por alterações de corrente. O dimensionamento da corrente nominal de disjuntores termomagnéticos é feito tendo como variáveis a corrente de projeto do circuito e a capacidade de condução de corrente do condutor considerando as características de temperatura e agrupamento da instalação. Todos os disjuntores utilizados na instalação devem atender ao padrão IEC/DIN.

A proteção da subestação será realizada através de disjuntor termomagnético de baixa tensão, o disjuntor deverá possuir corrente nominal de 450 A e corrente de curto circuito de 36 kA.

Considerando que o ramal de entrada será compsoto de dois cabos por fase de 120mm² instalado embutido em eletroduto, para um fator de correção de agrupamento de 1,0 e fator de correção de temperatura de 1,0 (30ºC), teremos que a corrente suportada pelo condutor é de 454 A. Considerando dois condutores por fase de 120mm² e método de instalação enterrado no solo, o ramal de carga possuirá uma capacidade de condução de 480 A (FCA e FCT unitários, temperatura do solo de 20ºC).

Sabendo que a corrente de projeto da edificação é de 404,73 A (Conforme indicado nos itens posteriores deste diagrama), verificamos que o valor do disjuntor esta adequadamente dimensionado estando acima do valorde corrente demandada calculada e abaixo da capacidade de condução de corrente do ramal de entrada.

Corrente de projeto	**Corrente disjuntor**	Ampacidade Ramal de carga	Ampacidade Ramal de entrada
407,73 A	**< 450 A**	< 454 A	< 480 A

3.5. CONDUTORES E ELETRODUTOS

Os condutores de baixa tensão deverão ser cabos unipolares de cobre, com isolação 90ºC em EPR,

48 3093 9350
www.emais.eng.br

HEPR ou XLPE, com cobertura termoplástica ST2, tensão de isolamento 0,6/1 kV, encordoamento classe 5, conforme ABNT NBR 7286 e ABNT NBR 7287.

Não são permitidas emendar nos circuitos alimentadores (entre transformador e quadro de medição e entre quadro de medição e QD geral);

Os condutores de neutro devem possuir isolação na cor azul (ou serem identificados com fita desta cor), a cor azul deverá ser utilizada exclusivamente para identificação dos condutores de neutro. Os condutores de neutro deverão possuir as mesmas caracteristicas dos condutores de fase.

Deverá ser previsat uma sobra de dois metros de cabo em cada caixa de passam dos circuitos subterrâneos.

Em redes secundárias de distribuição adotou-se como padrão a utilização das cores Preta, Branca (Cinza) e Vermelha para os condutores fase (fase A, B e C, respectivamente) com utilização de anilhas ou etiquetas identificadoras para numeração das fases. É aconselhável manter esse padrão de cores também no ramal de entrada.

Ainda com relação às cores dos condutores, em circuitos onde existam condutores de Retorno seria interessante adotar para as mesmas cores diferentes dos condutores Fase, dessa forma tem-se uma maior facilidade na execução e manutenção dos serviços.

O item 6.2.6.1.2 estabelece que a seção dos condutores Fase deva ser calculada de forma que atenda todos os seguintes critérios: capacidade de condução de corrente do condutor, limite de queda de tensão, valores nominais dos dispositivos de proteção contra sobrecargas e curtos-circuitos e as seções mínimas indicadas no item 6.2.6.1.1, sendo elas 1,5mm^2 para circuitos de iluminação e 2,5mm^2 para circuitos de força (condutores de cobre). Com relação aos condutores Neutro o item 6.2.6.2.2 estabelece que em circuitos monofásicos o mesmo deve apresentar a mesma seção dos condutores Fase.

O item 6.2.11.1 dessa mesma norma restringe as instalações elétricas o uso de eletrodutos comercializados e apresentados para tal função tendo como principais características serem não-

propagantes de chamas e suportarem as solicitações mecânicas, químicas, elétricas e térmicas as quais são submetidos nas condições das instalações.

O dimensionamento do diâmetro nominal dos eletrodutos é feito tendo como referência a área total ocupada pelos condutores em seu interior, considerando a taxa máxima de ocupação do eletroduto em função do número de condutores, de acordo com o item 6.2.11.1.6.

4. CÁLCULO DE DEMANDA

4.1.1. DEMANDA EM KVA

A demanda de 267,15 kVA para dimensionamento do transformador foi calculada conforme fatores apresentados abaixo.

TIPO DE CARGA	POTÊNCIA INSTALADA (kVA)	FATOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA (kVA)
Chuveiros, torneiras elétricas e aquecedores de água	27,20	60	16,32
Iluminação e tomadas cozinha	38,14	60	22,88
Iluminação e tomadas de uso geral	40,50	35	14,18
Uso específico	165,03	85	140,28
Edificação futura	105,00	70	73,50
TOTAL	**375,87**	**TOTAL**	**267,15**

4.1.2. DEMANDA CONTRATADA

A demanda de 200 kW para fins de contrato de demanda foi calculada em comum acordo entre projetista e cliente, sendo que o fator de demanda contratado utilizado foi estimado conforme funcionamento previsto da unidade, sem considerar as edificações que não entraram em operação num primeiro momento.

48 3093 9350
www.emais.eng.br

5. GERADOR DE EMERGÊNCIA

5.1. ESPECIFICAÇÕES

Será instalado na edificação um grupo gerador de emergência a diesel, destinado ao suprimento das cargas durante interrupções no fornecimento de energia elétrica pela rede de distribuição da concessionária.

O gerador será do tipo carenado, com instalação externa à edificação, devendo possuir características construtivas e grau de proteção compatíveis com as condições ambientais do local de instalação.

O sistema de transferência será automático, em transição aberta (open transition), sem paralelismo, ainda que momentâneo, entre o grupo gerador e a rede de distribuição da Celesc.

O Quadro de Transferência Automática (QTA) deverá ser instalado junto ao grupo gerador e deverá abrigar, no mínimo, a Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA), a Chave de Transferência Automática (ATS) e os dispositivos de proteção e seccionamento dos circuitos provenientes da rede e do grupo gerador (disjuntores).

A ATS deverá realizar a transferência automática da carga entre a fonte normal, proveniente da rede de distribuição, e a fonte alternativa, proveniente do grupo gerador, sem permitir o fechamento simultâneo das duas fontes. O equipamento deverá possuir intertravamento mecânico e elétrico, de modo a impedir o paralelismo acidental entre a rede e o grupo gerador.

Deverão ser instalados disjuntores tripolares no lado “fonte” e “gerador” do QTA. Os disjuntores possuirão corrente nominal de 450A.

O QTA deverá possuir sinalização e comandos necessários para operação automática e manual, incluindo, no mínimo, indicação da disponibilidade das fontes, posição da ATS, alimentação pela rede ou pelo grupo gerador e indicação de falhas.

A USCA deverá realizar a supervisão do grupo gerador, incluindo partida e parada automática, monitoramento das grandezas elétricas e mecânicas necessárias, detecção de falha da rede e interface de

comando com o sistema de transferência automática.

5.2. DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

O dimensioanemtno do gerador foi realizado através do calculo de demanda (Dn apresentado anteriormente neste memorial) e adição do Fator de Potência (FP) e Fator de Segurança (FS) a este valor, conforme indicado na equação a seguir:

$$Dg = \frac{Dn * FS}{FS}$$

Considerando um fator de potência de 0.80 e fator de segurança de 1.25, obtemos uma demanda de geração necessária conforme calculado a seguir:

$$Dg = \frac{267.15 * 1.25}{0.80} = 417.43$$

Deste modo, utilziaremos um gerador de emergência com potência nominal mínima de 420 kVA.

6. RECOMENDAÇÕES FINAIS

O presente memorial descritivo e o projeto elétrico tratam-se, de leitura obrigatória pelas partes envolvidas por orientar a execução das instalações elétricas anteriormente mencionadas.

É importante destacar que toda execução de serviços que envolvem eletricidade deve ser feita por profissional com formação específica na área e qualificado para tal. Garante-se dessa forma a execução dos serviços com maior qualidade, funcionalidade, segurança e respeito às normas técnicas e legislação, além da possibilidade de atribuir a esse profissional a responsabilidade técnica pelos serviços prestados.

A empresa executora dos serviços deverá realizar todos os testes de isolação e continuidade dos condutores, continuidade elétrica e resistência de aterramento do sistema de aterramento e realização dos ensaios de proteção dos disjuntores e do gerador.

Após e execução da obra deverá ser disponibilizado um documento as-built indicando as alterações

do projeto executado em relação ao projeto original.

7. LISTA DE MATERIAIS

Item	Material	quant.	unid.
1	Poste de concreto, DT 11/1000 daN	1	pç
2	Cruzeta de concreto ou ferro galvanizada 90x112,5x2400 mm	1	pç
3	Mão Francesa perfilada	1	pç
4	Chave fusível classe 25 kV -100A	3	pç
5	Sela para cruzeta	2	pç
6	Elo fusível de 6k	3	pç
7	Cinta para poste	6	pç
8	Parafuso cabeça quadrada, Ø16mm, comprimento adequado,	2	pç
9	Parafuso cabeça abaulada, Ø16mmx150mm	4	pç
10	Isolador de ancoragem polimérico 25 kV	3	pç
11	Ancoragem com alça pré-formada de distribuição e manilha sapatilha	3	pç
12	Olhal para parafuso 500 daN,	3	pç
13	Fita de aço galvanizado ou alumínio	5	m
14	Eletroduto de PVC rígido, diâmetro 4”	18	m
15	Curva de PVC 90’, diâmetro 4”	4	pç
16	Cabeçote de PVC, diâmetro 4”	2	pç
17	Luva de PVC, diâmetro 4”	12	pç
18	Eletroduto de PVC rígido, diâmetro 1”	1	pç
19	Curva de PVC 90’, diâmetro 1”	2	pç
20	Luva de PVC, diâmetro 1’’	3	pç
21	Eletroduto de PVC rígido, diâmetro 3/4”	21	m
22	Curva de PVC 90’, diâmetro 3/4”	6	pç
23	Luva de PVC, diâmetro 3/4’’	6	pç
24	Fio de cobre nu, seção 25 mm² - 2 AWG	9	m
25	Cabo de cobre flexível, seção 25 mm² soldaflex	3	m
26	Cabo de cobre nu, seção 25 mm²	20	m
27	Cabo de cobre nu seção 50 mm² - 7 fios	28	m

PLAN engenharia
48 3093 9350
www.emais.eng.br

28	Haste terra cobreada, alta camada 2,4mx5/8”	5	pç
29	Conector à compressão cabo haste	5	pç
30	Para-raios de distribuição poliméricos, 25 kV, 10 kA	3	pç
31	Suporte para transformador	2	pç
32	Transformador trifásico 300 kVA, 23.1 kV /380-220V	1	pç
33	Caixa metálica para medição com chave de aferição – 55x68x25cm	1	pç
34	Caixa metálica para proteção geral da subestação – 55x100x25cm	1	pç
35	Caixa metálica para o BEP e DPS – 35x45x20cm	1	pç
36	Barramento BEP 300x40x5mm com suporte	1	pç
37	Caixa metálica para os TCs – 75x68x25cm	1	pç
38	Disjuntor monopolar 63A, 10kA	3	pç
39	DPS Classe I, 40 kA, unipolar, 275 Volts	3	pç
40	Armação secundária de 1 estribo com haste de 325 mm (AR11)	3	pç
41	Isolador Roldana	3	pç
42	Janela metálica com veneziana - 40x60cm	5	pç
43	Janela para iluminação com vidro aramado – 100x50cm	1	pç
44	Porta com fechadura, tipo metálica galvanizada a fogo, com veneziana total e tela interna de proteção (malha 5mm).	1	pç
45	Placa de advertência padrão celesc	7	pç
46	Calha com lâmpada fluorescente fechada 1 x 40W	1	pç
47	Conjunto interruptor e tomada para cabine	1	pç
48	Extintor de Incêndio tipo CO2 – 6kg	1	pç
49	Mesa retrátil metálica	1	pç
50	Caixa de inspeção de aterramento circular diâmetro 30cm	5	pç
51	Caixa de passagem de concreto 65x85x80cm	2	pç
52	Tampa de ferro fundido nodular (70x90)cm - 225kN	2	pç
53	Cabo de cobre 120 mm² Isolação (1kV – EPR) Preto – Fase A	38	m

Rua Najla Carone Goedert
1080 SL 1001/1002 - Ed. Citty Office
Pagani - Palhoça/SC

48 3093 9350
www.emais.eng.br

54	Cabo de cobre 120 mm² Isolação (1kV – EPR) branco – Fase B	38	m
55	Cabo de cobre 120 mm² Isolação (1kV – EPR) vermelho – Fase C	38	m
56	Cabo de cobre 120 mm² Isolação (1kV – EPR) azul claro – Neutro	38	m
57	Cabo de cobre 70 mm² Isolação (1kV – EPR) verde – proteção	38	m
58	Cabo de cobre flexível, 16mm² isolação PVC 750V, Verde	4	m
59	Cabo de cobre flexível, 2,5mm² isolação PVC 750V, preto	10	m
60	Cabo de cobre flexível, 2,5mm² isolação PVC 750V, azul	6	m
61	Cabo de cobre flexível, 2,5mm² isolação PVC 750V, amarelo	6	m
62	Disjuntor monopolar 10A, 3kA	1	pç
63	Disjuntor caixa moldada 450A - 45 kA	1	pç
64	Trilho DIN para disjuntores	1	m
65	Eletroduto flexível reforçado PEAD 4"	38	m

Eng. Eletricista Guilherme Becker Moreira
CREA/SC 217657-7