



GOVERNO MUNICIPAL DE
SIDERÓPOLIS

MEMORIAL DESCRITIVO

SUBESTAÇÃO EXTERNA 225kVA



APROVAÇÃO/CARIMBOS

setembro de 2023

DADOS GERAIS

TÍTULO: O presente memorial tem como objetivo informar a JOÃO CESA e a empresa a ser contratada os principais detalhes da Construção da Subestação externa e cabine em alvenaria, com entrada aérea em nível de tensão 13,8 KV, com um Transformador de Potência 225kVA.		CÓD. SEGURANÇA: 
		Nº.: 2023 09 SE 24h
PROJETO: SUBESTAÇÃO EXTERNA 225kVA		DATA: 13/09/2023
PROJETISTA: DARCIONI GOMES	CREA-SC: 088575-6	ART Nº: 8862797-2
EMPRESA: SDF ENGENHARIA EIRELI - ME		CREA-SC 143201-9
CNPJ: 24.055.348/0001-44		INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2167
ENDEREÇO: R. DEZESSEIS, 267 - RIO FIORITA – SIDERÓPOLIS-SC		CEP: 88.860-000
TELEFONES:  (48)988373177		
E-MAIL: sdf@sdf.eng.br		
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS		CPF/CNPJ: 82.929.407/0001-62
ENDEREÇO DO CLIENTE RUA PRESIDENTE DUTRA, 1 CENTRO - SIDERÓPOLIS - SC		CEP: 88860-000
ENDEREÇO DA OBRA GENTILE NEOTI, CENTRO SIDERÓPOLIS - SC		CEP: 88860-000
VERSÃO DO DOCUMENTO re_0420__memorial_SE_R01.docx 13/09/2023 14:28:00		Nº DE PÁGINAS 23

DARCIONI GOMES
Engenheiro Eletricista
Engenheiro de Segurança do Trabalho
CREA-SC 088575-6

PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
82.929.407/0001-62

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	4
1.1.	ADVERTÊNCIAS:.....	4
1.2.	DESENERGIZAÇÃO:.....	5
1.3.	influências externas	6
1.4.	Capacidade máxima dos circuitos da instalação	7
2.	IDENTIFICAÇÃO	7
2.1.	Identificação dos condutores	7
2.2.	Identificação dos Componentes elétricos.....	7
3.	BASE TÉCNICA.....	8
4.	SUBESTAÇÃO EXTERNA.....	8
4.1.	ESPECIFICAÇÕES DA SUBESTAÇÃO.	8
4.1.1.	Parâmetros.....	8
4.2.	DIAGRAMA UNIFILAR.....	9
4.3.	ESPECIFICAÇÕES DA ENTRADA DE ENERGIA.....	10
4.3.1.	Proteção do sistema.....	11
4.3.2.	Medição.....	12
4.3.3.	Dimensionamento do Ramal de baixa tensão	12
4.4.	ATERRAMENTO.....	13
4.5.	BEP - Barramento de Equipotencialização Principal	13
4.6.	Materiais e componentes	14
4.6.1.	Características dos condutores	14
4.6.2.	Eletrodutos Aparentes e Leitos	14
4.7.	CAIXAS DE PASSAGENS.....	15
5.	Equipamento da Subestação.	16
6.	GERADOR.....	20
6.1.	Interligação de Força - Baixa Tensão:	20
6.1.1.	Aterramento.....	20
6.1.2.	Instalação.....	21
6.1.3.	Características dos tanques de combustível 400 litros:.....	22
7.	INSTALAÇÕES	22

1. APRESENTAÇÃO

Este Manual de Instalações Elétricas, de agora em diante designado por MEMORIAL DESCRITIVO, é parte integrante da documentação da instalação exigida pela norma ABNT NBR 5410:2004 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão Inferior a 1kV).

Trata-se da construção de subestação externa, para atender as novas instalações do Hospital São Lucas e 24h, com a inclusão do grupo gerador de emergência, a obra é de propriedade da PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS. Neste momento a potência a ser instalada é de 225kVA, com TAP primário em delta 12,6-13,2-13,8kV e TAP secundário estrela com neutro aterrado em 380/220V, frequência 60Hz.

Características gerais do Sistema	
Área do Terreno	- m ²
Área da edificação total	1.350 m ²
Subestação Externa (01) – (>300kVA)	225kVA
Demanda à Contratar	150kW
Proteção Geral SE Nova	350A
Classificação da Edificação (NBR5410)	BA4/BB2/BC2

1.1. ADVERTÊNCIAS:

Antes de utilizar a instalação elétrica pela primeira vez, realizar qualquer intervenção na mesma ou ligar novos aparelhos e equipamentos eletroeletrônicos, consulte este Manual. Em caso de dúvida, consulte sempre um profissional de instalações elétricas devidamente habilitado e qualificado.

Tenha sempre em mente que cada componente elétrico e, por consequência, a instalação elétrica como um todo, tem limites máximos de potência de utilização. Quando ultrapassados estes limites, os componentes em geral podem apresentar alterações de funcionamento e aquecimentos excessivos, os quais reduzem significativamente a vida útil dos componentes e, em certas condições, podem acarretar sua destruição, colocando todo o meio ao seu redor em situação de risco de incêndios, explosões, choques elétricos, queimaduras etc.



Figura 1: Placas de Advertência



ADVERTÊNCIA



1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente ("maior amperagem") simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).

2. Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (*dispositivo DR*), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados.

A DESATIVÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.

SDF Engenharia – End.: Rua Dezesseis, 267 Siderópolis - SC – Telefone (48) 988373177
CREA-SC143201-9 - CNPJ 24.055.348/0001-44 sdf@sdf.eng.br - www.sdf.eng.br

Figura 2: Sinalização de alerta para quadros elétricos. (IN19)



1.2. DESENERGIZAÇÃO:

A SUBESTAÇÃO e o GERADOR, só deve ser acessado por **PESSOAS ADVERTIDAS – BA4 E PESSOAS QUALIFICADAS BA5**, definidas nas NBR5410/14039 e NR10. Os profissionais que irão operarem e manter as mesmas devem realizar o treinamento de NR10 complementar, para conhecer as técnicas de trabalhos com alta tensão.

Sempre que for realizar manutenção geral da SE01, a Concessionária local deve ser avisada para realizar o procedimento de desenergização na entrada de energia.

Se for realizar manutenções após o Disjuntor geral de média tensão, deve ser tomados as medidas de segurança conforme preconiza a NR10.



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

5 / 23

Sempre que for realizar uma manutenção que não seja necessário o desligamento geral da SE, a desenergização deve ser feita respeitando a NR10 e sua sequência, caso não for possível, fazer o desligamento geral da SE.

Conforme os modelo ou fabricante dos disjuntores de Baixa tensão instalado, a contratada deverá disponibilizar o dispositivo de proteção contra religamento acidental apropriado para o disjuntor instalado, conforme prevê a NR10, o dispositivo de bloqueio para disjuntor de ser usado como trava para disjuntores norma DIN monopolar, bipolar e tripolar.

Figura 3: Dispositivo de Bloqueio (BT).



1.3. INFLUÊNCIAS EXTERNAS

Os materiais elétricos, que compõe as instalações elétrica da edificação deverão seguir as especificações e padrões técnico normativos brasileiros e da JOÃO CESA.

Os componentes da medição onde há só pessoal autorizados podem operar, devem ser Antichama e IP43, Duplo isolamento/ Rigidez dielétrica > 5KV, Resistência de isolamento > 5M ohms.

O quadro de distribuição interno deve ter grau de proteção acima de IP43 outros componentes devem ter IP25 no mínimo. Componentes com temperaturas de superfície externa não superiores a 40°C.

O condutor Neutro contínuo será com tensão de isolamento EPR 0,6/1kV 90°C, encordoamento classe 2/4, conforme norma de fabricação NBR 7288.

Os cabos deverão ser conectados com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino.

1.4. CAPACIDADE MÁXIMA DOS CIRCUITOS DA INSTALAÇÃO

A capacidade de um circuito elétrico, para essa subestação está limitada, pela corrente nominal do disjuntor ($V \times I_n$). A tabela abaixo demonstra cada capacidade máxima dos circuitos, também demonstra suas dimensões, tanto na questão de condutores e suas respectivas seções, quanto a eletrodutos, esquemas de ligações de funcionamento e tensão.

Tabela 1: tabela de capacidade máxima do projeto e dimensões dos componentes

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão [V]	Pot. total. [W]	Fases	Disju. [A]	Seção [mm ²]	Condutos [pol]	Potência Máx. [kVA]
SE01	Subes. 01	3F+N	B1	380	259,7k	R+S+T	350	25	200"	225k

2. IDENTIFICAÇÃO

2.1. IDENTIFICAÇÃO DOS CONDUTORES

Os Condutores elétricos devem ser dispostas ou marcadas de modo a permitir sua identificação quando da realização de verificações, ensaios, reparos ou modificações na instalação. Para a segurança do usuário deve ser usar as cores abaixo para identificação dos condutores.

Tabela 2: Identificação por cores

Fase 1 (R)	Preto
Fase 2 (S)	Branco
Fase 3 (T)	Vermelho
Neutro	Azul claro
Terra	Verde /Verde-amarelo
Retorno	Cinza

Para bandeja de média tensão deverá ser pintada de alaranjado, para diferenciar das demais eletrocalha.

2.2. IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES ELÉTRICOS.

Os componentes elétricos serão identificados por etiquetas indelévels, que identifique sua função e seja fácil reconhecer os respectivos circuitos protegidos. Etiquetas criadas com uso com impressoras de transferência térmica.



Todo condutor isolado, utilizado como condutor de proteção (condutor terra), deve ser identificado de acordo com esta função. A identificação se dá pela dupla coloração verde-amarela ou verde de seu isolante. Essas cores só devem ser utilizadas para condutor com função de proteção;

3. BASE TÉCNICA

Para o desenvolvimento do projeto foram utilizadas as seguintes normas:

- FECO-D-03 - Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição;
- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão, 2004, versão 2008;
- NBR 14039: instalações elétricas de média tensão 1,0kV a 36,2kV.;
- NORMA REGULAMENTADORA NR-10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

4. SUBESTAÇÃO EXTERNA

A subestação externa, será responsável por alimentar a rede exclusiva do Hospital São Lucas e do 24h.

Haverá para atender uma parte da Carga do Sistema um gerador, que entrará inicialmente, apenas em falta de energia.

A alimentação da Subestação será derivada do ramal já existente, em nível de tensão 13,8kV, com proteção se dará com chave seccionadora fusível de 100A e Elo de 10K.

A unidade consumidora hoje existente está instalada, será feito a ampliação com os padrões que atenderá os requisitos da JOÃO CESA, e será feito a inclusão do gerador e do sistema de Raio X.

4.1. ESPECIFICAÇÕES DA SUBESTAÇÃO.

4.1.1. Parâmetros.

Esquema de ligação	Tensão nominal (V)	Frequência nominal (Hz)	
3F+N (CONTINUO)	13,8k	60	
Fator	Temperatura		Valor
FCT	Solo	20°C	1
	ambiente	30°C	1



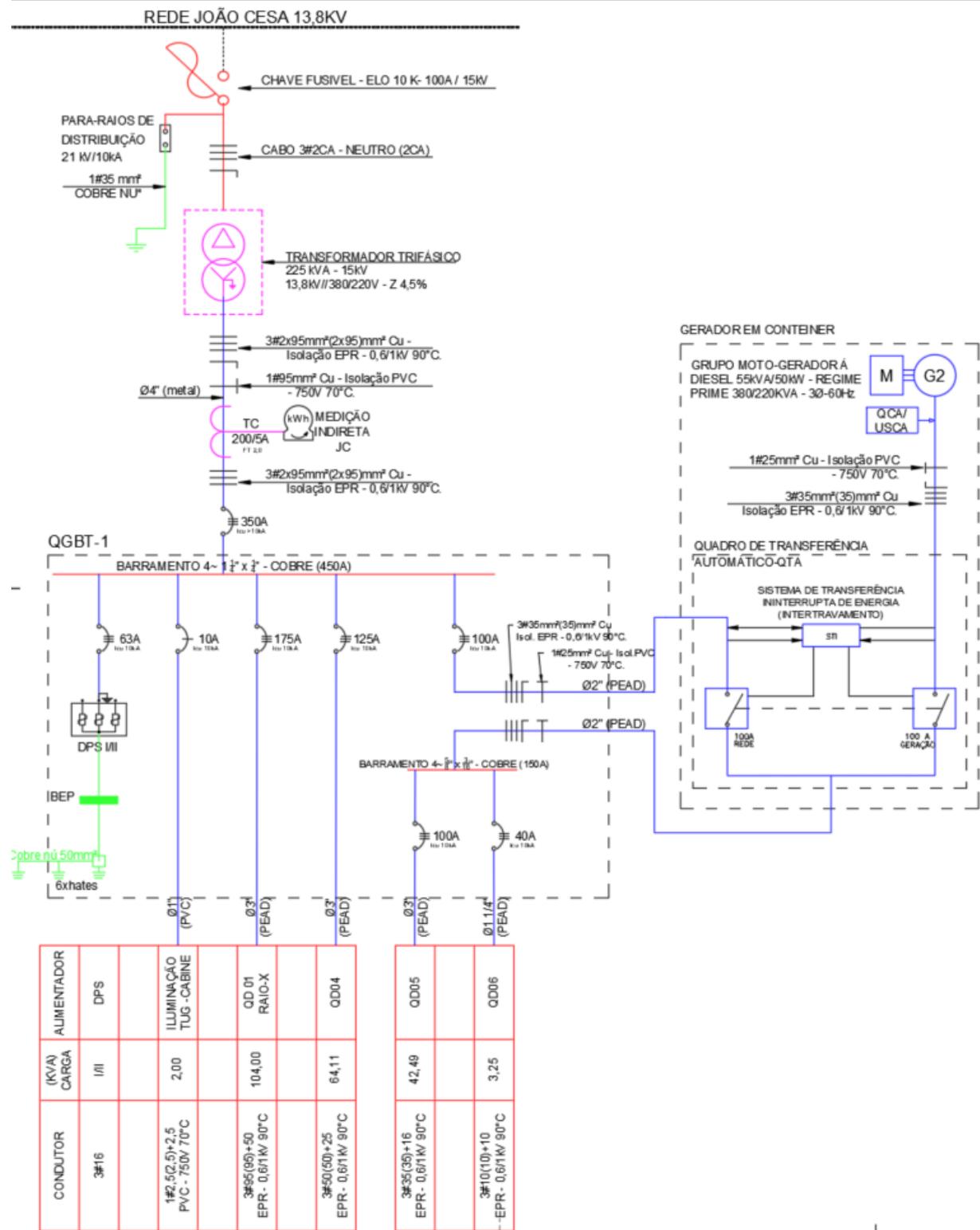
ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
 SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

8 /23

FCA	Agrupamento	1	1
Fator de Potência		0,92	(considerado)

Fonte: ABNT, 14039/2021

4.2. DIAGRAMA UNIFILAR.



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
 SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

9 / 23

4.3. ESPECIFICAÇÕES DA ENTRADA DE ENERGIA.

Dimensionamento das chaves seccionadoras e elos fusíveis primários		
Transformador	225	kVA
Poste Concreto Circular	11/1000	m/daN
Tensão nominal	13,8	kV
Chave seccionadora	100	A
Elos (H, K)	10K	

Dimensionamento do ramal de ligação aéreo		
Demanda Total da Instalação	202,07	kVA
Condutores Fase (Nu)	2	CA
Condutor Neutro (Nu)	2	CA

Dimensionamento dos transformadores de corrente em baixa tensão (Ligação em 380/ 220 V)		
Demanda provável	202,07	kVA
Transf. corrente	2	FT
Relação de transformação	200/5	

Dimensionamento de conduto/ eletroduto de baixa tensão		
Cabos de baixa tensão	2x95	mm ²
Eletrodutos junto ao poste de entrada	4"	pol
	100	mm

Trata-se da construção de subestação do tipo externa e construída em poste de concreto Circular (11/1000daN) para sustentação de unidade transformadora, com medição abrigada em baixa tensão conforme desenhos anexos, para atender a ampliação de carga.

A entrada será em tensão primária 13,8kV diretamente da Rede de Distribuição JOÃO CESA, através de 3,00 (três) Chaves Fusível 100 A – 25kV – equipadas com Elo Fusível de 10K e por meio de ramal aéreo a ser instalado de bitola 2 AWG (Cabo de Alumínio nu 7 fios CA), e a Unidade Transformadora de 225 kVA (a óleo) com TAP1 e a tensão no secundária em 380/220V em estrela com neutro aterrado, frequência 60Hz, o mesmo deverá ser novo, não poderá ser recondicionado.



A SUBESTAÇÃO EM POSTE possui em sua composição a entrada de energia, medição, malha de aterramento, proteção em baixa tensão e saída subterrânea até o QGBT, onde atenderá as cargas.

Para o Transformador de distribuição a óleo, haverá como proteção na saída do ramal de baixa tensão um disjuntor trifásico de 350A. A descida em baixa tensão do transformador será composto por DOIS cabos por fase de seção #95mm², nas cores Preto (A), Branco(B) e Vermelho (C) classe de isolamento 0,6/1kV, EPR 90°C, para o neutro de classe de isolamento 0,6/1kV de mesma bitola e características sendo na cor azul clara, instalados em eletroduto de Metal (ENTRADA) de diâmetro de 4 polegadas (100mm) junto ao poste.

Os cabos seguirão até a caixa polimérica onde estão instalados os TCs, para conexão dos condutores fase aos terminais do TCs (entrada e saída), após seguirá para caixa de proteção geral disjuntor.

Para o condutor de aterramento do neutro do transformador será de bitola #95mm² classe de isolamento 0,6/1kV, EPR 90° C em eletroduto de PVC rígido de 1”, seguindo até o Barramento de Equipotencialização (BEP), conforme da FECO – D – 03.

Toda instalação terá o condutor de aterramento dimensionado de acordo com NBR 5410 – interligado a Barramento de Equipotencialização.

A instalação elétrica terá proteção com surto, através de DPS 275 V – 45 kA, instalados próximo ou junto aos quadros elétricos dimensionados e no quadro de medição.

O neutro contínuo de bitola 2 AWG CA, será conectada junto ao condutor de aterramento conforme prancha em anexo.

O dimensionamento foi feito através da instrução normativa FECO – D 03.

4.3.1. Proteção do sistema

A proteção em Alta tensão será feita por chave fusível de 25kV – 100 A e elo fusível de 10K, dimensionado conforme página 104, da FECO – D – 03.

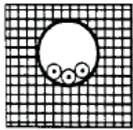
A proteção contra descargas atmosféricas será feita na alta tensão, através de para-raios polimérico oxido de zinco, classe 12kV, Icc=10kA, com suporte de fixação tipo “L”. Seu aterramento deverá ser feito por cabo de cobre nu, secção #35mm² ligado direto na haste, e a interligação entre eles deverá ser feita através de um conector cunha CU, sendo está malha conectada ao BEP, na medição abrigada.



4.3.2. Medição

A medição terá de livre acesso, localizada no próximo ao limite do terreno com via pública, sendo a mesma em baixa tensão, pela demanda provável de (202,07kVA), será Transformadores de Corrente, com Fator Térmico 2,0 e Relação de Transformação de 200/5, conforme FECO – D – 03.

4.3.3. Dimensionamento do Ramal de baixa tensão

Esquema de ligação		Tensão nominal (V)	Frequência nominal (Hz)
3F+N+T		380/220V	60
Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência
33		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B1
Fator	Temperatura	Valor	
FCT	Solo	20°C	1
	ambiente	30°C	1
FCA	Agrupamento	1	1
Fator de Potência		0,92	(considerado)

Fonte: ABNT, 5410/04

Critérios de dimensionamento do Ramal de Entrada BT					
Circuito	Trifásico	Uff/Ufn [V]	380 220		
65	202,07 kVA				
Capacidade de condução de corrente					
		Ib=	307,02 A		
	Material	cobre	Isolação	Temp.	
Seção Inicial	95	mm ²	EPR	0,6/1kV	90°C
Método de Instalação	B1	Ambiente	Temperatura	30 °C	
Condutores Carregado	3				
Condutores por Fase	2				
	Iz'(A)	F _{CT}	F _{CA}		
	538	1	1		
	Iz=	538 A		Ib - Atende	
Projeto	80%	431 A		ok	
	71% da Capacidade Nominal de Projeto.				
	57% da Capacidade Nominal em Operação.				
L(circuito)	7 m				
ΔV(%)	0,27%				
Disjuntor	350 A				
Icc/Dj	10 kA				
Lmáx	38,5 m **(para desligamento automático)				

Esse dimensionamento é uma previsão inicial. Qualquer alteração os cálculos devem ser refeitos, assim como todo dimensionamento da proteção.



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
 SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

12 /23

4.4. ATERRAMENTO

Será feito uma malha de aterramento entorno da subestação, com condutor de cobre nu de bitola 50 mm², conectada com a malha geral da edificação, com haste de aterramento alta camada de Ø15mm e 2400 mm de comprimento, o revestimento de cobre deverá possuir, no mínimo, 254 microns. A malha possui seis hastes com espaçamento de 3m, sendo o primeiro ponto acessível a inspeção e protegido mecanicamente através da caixa de inspeção de aterramento com as dimensões 30x30x40. As outras hastes terão também caixas de inspeção, porém serão completas por areia após a inspeção de ligação da medição, nas caixas onde haverá circulação de pessoas as tampas serão de ferro fundido nodular 15kN.

Na edificação será feito outra malha de aterramento com cabo de cobre 50mm² e complementado, por hastes verticais de Ø15mm e 2400 mm de comprimento, como há não uma distância entre a carga e a subestação há a necessidade de fazer a interligação delas.

O valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, não pode ultrapassar 10 ohms em qualquer época do ano. Durante a execução, se não atingir esse valor, será necessário ampliar-se a malha de aterramento, as novas hastes serão colocadas segundo disposição análoga à especificada nesse desenho. Os condutores de aterramento deverão ser contínuos, ou seja, não devem ser em série a nenhuma parte metálica da instalação;

O condutor de aterramento deverá ser firmemente ligado aos eletrodos e ao sistema a ser aterrado, por meio de conectores especiais tipo cunha, de material a prova de corrosão, sendo vedado o emprego de solda de estanho, conforme a norma:

NBR 14039 sugere que seja usado as estruturas das fundações para um melhor sistema de aterramento.

O condutor principal de terra deverá ser firmemente ligado aos eletrodos e ao neutro da rede de distribuição da JOÃO CESA, por meio de conectores adequados ou solda exotérmica;

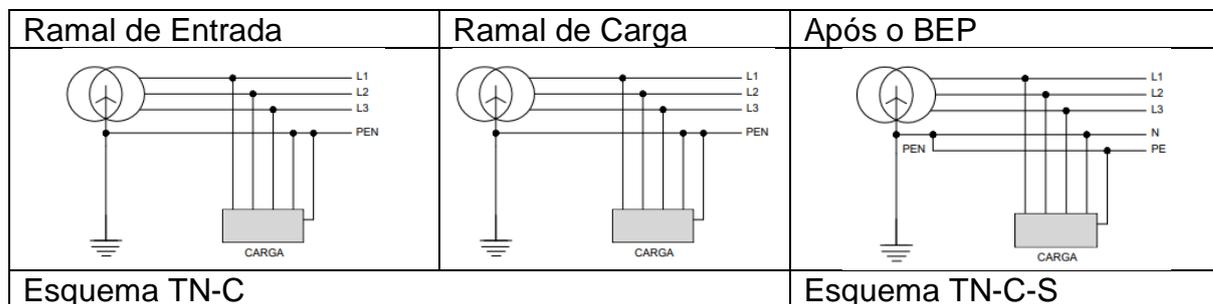
A caixa de inspeção deverá, sempre que possível, estar localizada na haste que interliga a malha de aterramento ao neutro da instalação.

4.5. BEP - BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL

Conforme recomenda NBR14039, será instalado na entrada da SE02 o barramento de equipotencialização principal – BEP.



A Edificação é alimentada pelos esquemas TN-C, tendo o condutor proteção/neutro (PEN) agrupados, a partir do quadro de distribuição geral, os condutores deveram ser separados, ficando o condutor neutro (N) e o condutor de proteção (PE), ou seja, o esquema TN-C passa então a ser esquema é TN-C-S.



No BEP deverá ser interligado as malhas de aterramento do restante das instalações, assim como todas as massas e partes metálicas, neutros e condutores de proteção.

4.6. MATERIAIS E COMPONENTES

4.6.1. Características dos condutores

Tabela 3: Características dos Condutores

Condutores/Isolação/Temperatura	Local de Instalação	Normas
Borracha etileno-propileno (EPR) - 0,6/1kV 90°C - encordoamento classe 2/4	Ligação entre Trafo/QDG e Neutro contínuo.	ABNT NBR 7286

Fios e cabos que ATENDEM as normas técnicas de segurança devem possuir:

- certificados compulsoriamente, ou seja: ter seu processo de fabricação regulamentado pelo Inmetro.
- Apresentar na etiqueta e no produto ao logo do INMETRO e o número de registro do produto além do logo do Órgão Certificador (OCP).
- Conter todos os dados do fabricante, como endereço, CNPJ, telefone para contato.

4.6.2. Eletrodutos Aparentes e Leitos

Os eletrodutos APARENTES, são usados para condução e acomodação de fios, cabos e outros dispositivos elétricos para instalações aparentes, que precisem estar facilmente acessíveis para manutenções. Fabricado de PVC antichama na cor preta, ou até mesmo fabricado de metal e sendo galvanizado, tem alta resistência mecânica.

Todos os eletrodutos devem ser fabricados conforme norma NBR 15465, NBR 14039 e NBR 5410.

Tabela 4: Condutos



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
 SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

14 /23

Conduitos	Característica	Imagem	Normas
Eletroduto	Eletroduto de ferro, galvanizado, pesado ou de PVC rígido		NBR 15465
Eletroduto no poste para descida do raterramento	PVC rígido roscável;		NBR 15465
Eletroduto Embutido	PVC corrugado na cor: Laranja – Elétrica		NBR 15465
Acessórios	Curva PVC 90° para eletroduto roscável e metal		
	Luva eletroduto roscável e de metal		
	Cabeçote alumínio		

4.7. CAIXAS DE PASSAGENS

As caixas de concreto passagem serão utilizadas para facilitar a passagem e distribuição de cabos entre dois ou mais pontos, além de servirem como ponto para realização da conexão entre os circuitos principais e a ligação dos circuitos externos, eletrodo de



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
 SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

15 /23

aterramento. Nas caixas de passagem de devem ser colocar uma camada de brita para evitar o acúmulo de água e facilitando a infiltração no solo.

As dimensões estão no projeto elétrico.

Tabela 5 : Caixas de passagem

Componentes	Característica	Imagem	Normas
Caixas de Inspeção de Aterramento	Caixa 30x30 de concreto;		
Caixa de passagem subterrânea	caixas de dimensões 65x41x80 cm		
Tampa de Ferro	Tampão Ferro Fundido Padrão (70x46)		
Tampa de Ferro	Tampão de Ferro Fundido Articulado (30 X 30 cm)		

5. Equipamento da Subestação.

Os equipamentos instalados na SE, deve ser todos do padrão mínimo da JOÃO CESA, devendo ser de classe de isolamento mínima 15kV.

Tabela 6: Equipamentos e materiais da SE

Materiais	Característica	Imagem	Normas
POSTE DE CONCRETO	Poste de Concreto Circular 11/1000daN		Padrão JOÃO CESA
CRUZETA	CRUZETA DE AÇO 90x112,5 x2300mm 400daN		ABNT NBR 8159:2017



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
 SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

16 /23

SUPORTE	Mão Francesa Perfilada - Furo Redondo 726		
PARAFUSOS	Parafuso rosca total - Rosca M16		
ISOLADOR	Isolador de Ancoragem ou Suspensão (Isolador Bastão) 25kv		
OLHAL	Olhal parafuso 5000 dan		
ARMAÇÃO	Armação de 1 estribo com haste de (325mm), (ar11) Com Isolador		
PARA-RAIOS	Para-raios de distribuição polimérico 12kv-10ka		
TRANSFORMADOR	Transformador Trifásico 225 kVA		
	Suporte para transformador em poste de concreto circular,		padrão JOÃO CESA
Iluminação Emergência	de Bloco Autônomo		
Placas de advertência	Placas de "RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO"		

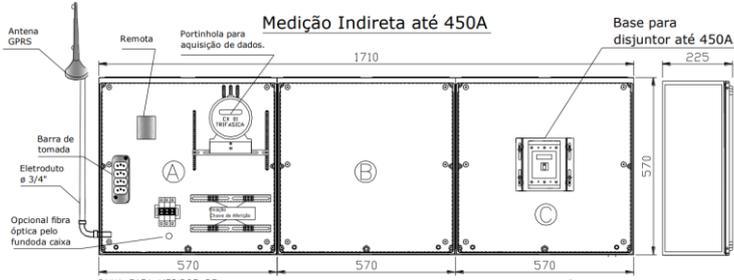
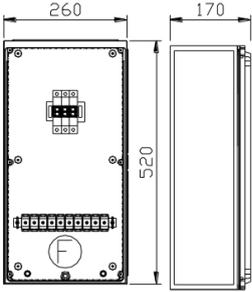
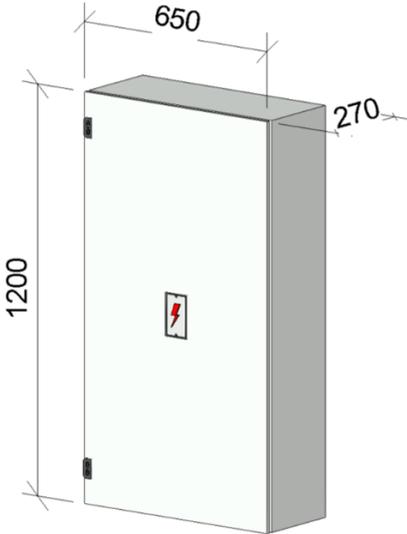


ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
 SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

17 /23

Caixas Embutir	Caixas - 4x2 entradas de 25mm (3/4") e com entradas de 32mm (1") Laranja – Elétrica		NBR 15465
Tomadas de Embutir	Módulo Tomada 2P+T 10A 250V		ABNT NBR 14136
Interruptores Embutir	de Interruptores Simples, Paralelos e Intermediários de 10 A 250 V		 Segurança   INMETRO OCP 0004
Minidisjuntores	Correntes de 10 a 16 A Mono, Capacidade de interrupção: 12 kA (230/400 Vca); (circuitos internos SE02)		
Luminárias	LUMINÁRIA HERMÉTICA 2 LÂMPADAS 10W IP65 65CM		
Condutor de seção circular	Cabo Rígido de Cobre Cru – 50mm ² Fios sólidos de cobre nu eletrolítico, seção circular, têmpera mole, duro e meio duro, Classe 2 de encordoamento		NBR 5410 NBR 6524
Haste de seção circular	A espessura nominal da camada de revestimento de cobre é de 254 microns – Diâmetro de 15mm (medição)		NBR1357
Conectores	Conector em latão estanhado tipo cunha.		ABNT NBR-5370
Ferragens	Portas e proteções metálicas conforme o padrão da JOÃO CESA		
	ESTADO DE SANTA CATARINA PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO		18 /23
SDF Engenharia – End.: Rua Dezesesseis, 267 Siderópolis - SC – Telefone (48) 988373177 CREA 143201-9 - CNPJ 24.055.348/0001-44 sdf@sdf.eng.br - www.sdf.eng.br			

Tabela 7: Equipamentos e materiais da SE

Componentes	Características	Imagem	Norma
Caixa para medidor de Demanda (kWh-kW) e telemetria tipo MDR;			
Caixa para os transformadores de corrente tipo TC2	<p>Medição Indireta até 450A</p> 		Padrão JOÃO CESA
Caixa para Proteção Geral (até 450A)			
Caixa de BEP			
Quadro Metálico de distribuição Geral (para atender os circuitos com e sem Gerador)			



6. GERADOR

Tabela 8 : Gerador

Componentes	Característica	Imagem	Normas
Gerador	Grupo Gerador Diesel - 55kVA - Carenado Silenciado com Quadro de comando automático		
Tanque Combustível.	de Tanque Aéreo Estacionário Horizontal Capacidade de 400 litros com Bacia de Contenção Acoplada		

6.1. INTERLIGAÇÃO DE FORÇA - BAIXA TENSÃO:

Deve estar conforme norma NBR 5410.

Deverá ser utilizado conector do tipo YA (barril longo, duplo aperto). Não é permitido uso de terminais tipo sapata.

O terminal de neutro do gerador deve ser interligado à barra de neutro da USCA ou do QTA, através de cabos de força para neutros dimensionados conforme projeto específico;

6.1.1. **Aterramento**

Deve ser instalado uma barra de cobre (barra de equipotencialização) na medição, o mais próximo possível, que será conectada ao ponto de aterramento disponibilizado pelo cliente.

Todas as interligações do sistema de aterramento devem ser executadas utilizando-se cabos de cobre nu ou isolados (na cor verde), conforme especificado em tabela do fabricante

A impedância máxima admitida para a malha de aterramento do cliente é de 10 ohms.



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

20 /23

As carcaças dos painéis elétricos, tanques metálicos, ventiladores e eletrobombas, serão aterrados na barra de terra da medição.

Estarão conectados ao grupo gerador o escapamento, o caixilho metálico dos atenuadores e a base metálica do grupo gerador, tendo um único ponto de saída localizado na carcaça do gerador, que deverá ser interligado à barra de terra dentro da medição.

A barra de terra da USCA deverá ser interligada à barra de terra da Medição através de condutor específico para o terra, não podendo ser utilizado o condutor de neutro.

O instalador deve inspecionar cuidadosamente o local de montagem, tendo em mãos o layout de instalação;

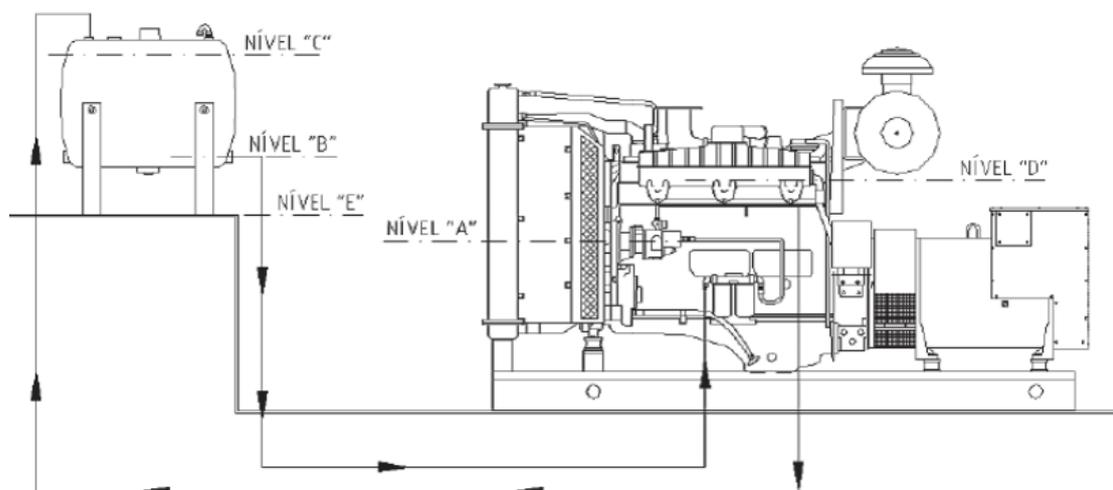
Verificar se os equipamentos e acessórios fornecidos estão de acordo com o indicado em projeto;

Não é permitido que o instalador ou operador use qualquer tipo de ferramenta improvisada ou inadequada ao serviço

Todos os equipamentos devem permanecer cobertos e protegidos durante a execução dos serviços.

6.1.2. Instalação

Nas instalações em que um tanque principal alimenta por gravidade um tanque diário ou *float tank*, os respiros destes devem ser prolongados até uma altura no mínimo igual à do respiro do primeiro, de modo a evitarem-se transbordamentos em caso de falha das torneiras boias



Deverá ser feito a entrega técnica do Gerador, treinamento e instruções para o pessoal responsável pela manutenção dele.

6.1.3. Características dos tanques de combustível 400 litros:

Indicado para os setores de abastecimento diário de Grupo Gerador.

Fabricados em aço carbono ASTM 36

Normas Aplicáveis ABNT 15461

Possuir elevada segurança contra incêndio;

Capacidade foi estimada para 24h de interrupção de energia elétrica, considerando um consumo de 12l/h, caso mude a características do sistema, a capacidade pode ser alterada.

7. INSTALAÇÕES

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfição e o descascamento para emendas e ligações, principalmente nos eletrodutos metálicos.

A instalação elétrica, será embutida em laje e parede, então eletrodutos devem ter bom acabamentos, sem dobras, serem reforçados para evitar esmagamento, devem ser verificados todos após sua instalação, principalmente os que forem deixados para instalação futura, pois devem garantir a continuidade das instalações

Qualquer alteração que se fizer necessária, somente poderá ser executada após verificação junto à concessionária e com consentimento do autor do projeto.

Todas as canaletas e caixas de passagem deverão possuir dreno, caso seja externo possuir pedra brita nº2.

Quando da ligação, deverá ser encaminhada a ART de execução.

Todas as partes metálicas normalmente não energizadas deverão ser aterradas por cabo #16mm² cobre nu.

O transformador deverá ser energizado no TAP 13,2 kV.



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

22 /23

Os eletrodutos deverão ser instalados de evitando rebarbas, pois isto pode danificar os cabos durante a passagem dos condutores elétricos.

Todas as emendas serão feitas nas caixas de passagem, de tomadas ou de interruptores e devem ser isoladas com fita isolante de boa qualidade. Não serão permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS
SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

23 /23