



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO
NORTE

DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

Rua Dr. Nilo Bezerra Ramalho, nº 1692, Tirol, Natal/RN - CEP: 59.015-300

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA NOVA SUBESTAÇÃO DO CAMPUS DE MACAU.

Natal, Julho de 2023

Sumário

1 – Descrição da obra	3
2 – Apresentação.....	3
3 - Desenhos que fazem parte do projeto	3
5- Tensão de fornecimento	4
6 – Chaves e elos fusíveis	4
7 – Especificação da Medição	5
8 – Especificação da malha de aterramento	7
9 – Subestação	7
10 – Eletrodutos	8
11 – Demanda do Campus	9
12 – Demanda provável	9
13 – Condutores	9
14 – Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT	11
15 – Disjuntores	13
16 – Correção do Fator de Potência.....	14
17 – Recomendações NR-10	14
18 – Obras Recomendações NR-10.....	16
19 – Roteiro da Obra	16
20 – Considerações finais.....	16
21- Especificação	17

1 – Descrição da obra

Endereço: Rua das Margaridas, nº 300, Conjunto COHAB - Macau-RN

Carga total instalada: 160 kW.

Demanda prevista: manter a mesma demanda atual.

2 – Apresentação

Este memorial tem por objetivo descrever e especificar os detalhes construtivos para execução do projeto elétrico de uma subestação de transformação, externa, montada em poste, conforme padrões COSERN, de 300 kVA, com medição indireta instalada em mureta padrão horosazonal.

A subestação será instalada na área interna do terreno, conforme especificado na planta de locação, sendo que os condutores de saída do transformador, logo após a medição e proteção geral serão encaminhados até o QGBT.

No QGBT serão alimentados todos os circuitos parciais destinados aos diversos quadros do campus.

Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia do engenheiro projetista e somente poderá ser executada após a autorização do mesmo, ficando sob responsabilidade da empresa executora a emissão do projeto “as built”.

3 - Desenhos que fazem parte do projeto

XXXXXXX

4 – Entrada de Energia

A entrada de energia será mantida inicialmente, salvo solicitação da concessionária de energia. Atualmente os cabos utilizados na entrada de energia são em cobre nú, pois a

cidade de Macau possui uma elevada salinidade na atmosfera local, que de acordo com os normativos da COSERN leva a utilização de condutores de cobre nus, pois a utilização de condutores protegidos não é recomendada devido a deposição excessiva de sal sobre a superfície da camada de proteção, favorecendo o surgimento de arcos voltaicos e degradação da proteção. É importante frisar que condutores utilizados em redes compactas não são totalmente isolados, ou seja, o campo elétrico não é completamente confinado dentro da camada isolante, daí surge a necessidade de manter um espaçamento mínimo de segurança entre os cabos.

De acordo com a tabela 9 da norma DIS-NOR-036, os condutores quando em cobre terão seção de 35mm² para a potência de 300kVA. A tabela é reproduzida na figura 01.

Tabela 9 – Dimensionamento dos Condutores do Ramal de Conexão Aéreo

Tensão	Demanda (kVA)	Cabo		
		Cobre nu (mm ²)	Alumínio nu (AWG)	Alumínio Protegido (mm ²)
13,8 kV	até 2 500	35	4* ou 2**	35
	2 501 a 4 200	35	2/0	70
	4 201 a 4 400	70	2/0	70
	4 401 a 6 000	70	4/0	185
34,5 kV	Até 6 000	35	4* ou 2**	70

Nota: Os condutores foram dimensionados para temperatura ambiente de 30°C e considerando-se 80% da capacidade de condução de corrente.

* Cabo utilizado na Neoenergia Nordeste.

** Cabo utilizado na Neoenergia Elektro.

Figura 01 – Tabela de Dimensionamento de condutores de média tensão Norma DIS-NOR-036, pág. 66

5- Tensão de fornecimento

A edificação será atendida através de derivação da rede de distribuição da COSERN na tensão primária de 13,8 kV, derivando da rede primária da COSERN através de 03 chaves fusíveis, 15 kV 100A.

6 – Chaves e elos fusíveis

Foram dimensionados conforme a tabela 01 da NT-01, para transformadores de até 300 kVA.

Chaves: Capacidade de 100 A – 15 kV, conforme tabela 8 da norma DIS-NOR-036, pág. 66 (figura 02).

Tabela 8 – Chave Fusível

Base			Porta Fusível	
Tensão Máxima (kV)	NBI (kV)	Corrente Nominal (A)	Corrente Nominal (A)	Capacidade de Interrupção (kA)
15	110	300	100	10
			200	
34,5	170	300	100	10

Figura 02 – Tabela de Dimensionamento de Chaves Fusíveis, Norma DIS-NOR-036, pág. 66

Os Elos fusíveis foram determinados segundo a recomendação da Norma DIS-NOR-036, pág. 44, que orienta que o cliente deverá propor os elos fusíveis em função das condições das cargas e particularidades, conforme trecho destacado da norma mostrado na figura 03.

7.33.3.5 Devem ser previstas chaves fusíveis no ponto de conexão da Distribuidora com a função de retaguarda do disjuntor de entrada. Os elos fusíveis devem ser propostos pelo consumidor, em função das condições das cargas e suas particularidades, e escolhidos entre 10K, 15K, 25K, 40K, 50K e 65K. Havendo restrições para a utilização da chave fusível, poderá ser utilizado seccionador unipolar, desde que justificado e aprovado pela Distribuidora.

Figura 03 – Orientação para determinação de elos fusíveis, Norma DIS-NOR-036, pág. 66

Portanto seguindo o que rege o item 7.33.3.5 da Norma DIS-NOR-036 foi escolhido um elo de 15K para esta aplicação.

7 – Especificação da Medição

A medição será indireta, localizada em local de livre e fácil acesso, no sistema horosazonal, sendo que os componentes, Transformadores de Corrente e Medidor serão instalados em abrigo (mureta), conforme padrão COSERN, para medição horosazonal, conforme especificação e detalhes vistos na planta.

Todas as caixas utilizadas deverão ser de aço, conforme padrão COSERN, com dispositivo para lacre. A medição será instalada em mutera juntos ao poste no qual o transformado será instalado.

A medição será realizada em baixa tensão e conforme a tabela mostrada na figura 04, a medição utilizará TC com relação 600/5. Os equipamentos de medição são fornecidos pela concessionária.

7.11.5 Nas subestações simplificadas o dimensionamento dos medidores e transformadores de corrente deve ser feito a partir da potência dos transformadores, dos modelos padronizados e das informações contidas no Quadro 1.

Quadro 1 - Tipos dos Medidores Utilizados em Subestações Simplificadas

Secundário 220/127 V			Secundário 380/220 V		
Trafo	TC	Medidor	TC	Medidor	
15 kVA	Sem TC	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 15/120 A THS 3 ELEMENTOS	Sem TC	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 15/120 A THS 3 ELEMENTOS	
30 kVA					
45 kVA	Sem TC	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 30/200 A THS 3 ELEMENTOS	Sem TC	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 15/120 A THS 3 ELEMENTOS	
75 kVA	200/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	Sem TC	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 30/200 A THS 3 ELEMENTOS	
112,5 kVA	200/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	200/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	
150 kVA	400/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	200/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	
225 kVA	400/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	400/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	
300 kVA	800/5 - 600/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	600/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	

Figura 04 – TC e Medidores para subestações simplificadas, Norma DIS-NOR-036, pág. 23

7.1 – Abrigo para Medição

Deverá ser construída conforme detalhes constantes na prancha, sendo totalmente em alvenaria. Deverá alojar todos os quadros necessários para o sistema de medição, tais como caixa para medição indireta, caixa dos transformadores de corrente, caixa da proteção geral e barramento de equipotencialização principal, BEP, localizado em caixa específica, sendo que, nesta deverão ser interligados todos os aterramentos da edificação, inclusive o do SPDA e de Telecomunicações.

8 – Especificação da malha de aterramento

Será construída uma malha de aterramento, junto à subestação, conforme especificado na prancha, planta baixa da subestação, sendo que o condutor de aterramento deverá ser #120,0 mm² de cobre nu e as hastes de 5/8” x 2,40 metros, tipo alta camada.

O neutro do transformador também deverá ser solidamente aterrado, garantindo equipotencialidade entre o condutor de neutro e o de Aterramento, esquema de aterramento TN, de acordo com a NBR 5410.

Para a equalização de potenciais, deverá ser instalada a caixa contendo o “Barramento de Equalização de Potenciais” BEP, abaixo dos quadros da medição, conforme especificado na planta.

A configuração do sistema de aterramento será do tipo TN-S, desde a origem até os circuitos terminais. Todas as conexões entre cabos e hastes deverão ser executadas através de soldas do tipo exotérmicas.

O valor da resistência de aterramento deverá seguir os preceitos da NBR 5419 de 2015.

9 – Subestação

A subestação será do tipo aérea ou simplificada, instalada em poste de concreto circular, conforme padrão COSERN, figura 05 para transformadores de até 300 kVA, estabelecido na Norma DIS-NOR-036.

Deverá ser montada conforme estabelecido na Prancha, onde constam todos os detalhes e componentes da mesma.

A do poste e mureta de medição poderá sofrer alterações em função de um melhor posicionamento no interior da propriedade, desde que atenda as normativas e procedimentos da COSERN e seja em local de livre e fácil acesso.

Os postes devem ser engastados a uma profundidade mínima definida pela expressão $e = L/10 + 0,6$, sendo: e – profundidade de engastamento (m) e L – comprimento total do poste (m).

Tabela 11 – Dimensionamento de Postes para Instalação de Transformadores

Transformador (kVA)	13,8 kV		34,5 kV	
	Poste de concreto (daN)		Poste de concreto (daN)	
	Circular	DT	Circular	DT
≤ 112,5	400	600	400	600
150	600	600	600	600
225	600	600	600	-
300	600	-	1000	-

Notas:

1. Para o dimensionamento dos postes devem ser consideradas as trações mecânicas dos condutores do ramal aéreo.
2. Os postes devem ser engastados a uma profundidade mínima definida pela expressão: $e = L/10 + 0,60$, sendo e a profundidade de engastamento (m) e L o comprimento total do poste (m).
3. Os transformadores devem ser de acordo com a padronização ABNT NBR 5440 e seu peso não deve exceder 1.500 kg.

Figura 05 - Dimensionamento de Postes para Instalação de Transformadores, Norma DIS-NOR-036.

9.1 – Dimensionamento do transformador

Para atender às necessidades atuais e futuras do campus do IFRN de Macau, foi adotado transformador de 300 kVA com as seguintes características:

Transformador trifásico projetado e fabricado de acordo com a norma NBR 5440/2014, potência nominal de 300 kVA, **tensão primária de 13.800V**, TAP's ajustáveis entre 13200/12600, pré-ajustado para 13,20 kV, **tensão secundária de 380/220V**, delta-estrela aterrado, refrigeração natural a óleo mineral, instalação externa em poste fixado com suporte com **enrolamentos fabricados com fios de cobre**. O transformador a ser adquirido deverá ser novo e entregue com ensaios e garantia do fabricante possuindo.

Tabela 5 – Dados dos Transformadores Trifásicos 15 kV - Isolação a Óleo

Dados de Transformadores Trifásicos 15 kV - ABNT NBR 5440/2014								
Pot.Nom (KVA)	Corr Primária (A)	Corr. Secundária (A)		Corr. Excitação (%)	Perda em vazio (W)	Perdas totais (W)	Tensão de curto-circuito	
		220/127 V	380/220 V				min.	NBR 5440
15	0,63	39,36	22,79	4,0	85	410	3,24	3,50
30	1,26	78,73	45,58	3,6	150	695		
45	1,88	118,09	68,37	3,2	195	945		
75	3,14	196,82	113,95	2,7	295	1.395		
112,5	4,71	295,24	170,93	2,5	390	1.890		
150	6,28	393,65	227,90	2,3	485	2.335	4,16	4,50
225	9,41	590,47	341,85	2,1	650	3.260		
300	12,55	-	455,80	1,9	810	4.060		4,84

Figura 06 – Características dos Transformadores de acordo com a Norma DIS-NOR-036.

10 – Eletrodutos

Junto ao poste da subestação: Eletroduto de PVC rígido diâmetro 2 x Ø4", dimensionados conforme Tabela 14 – Dimensionamento do Ramal de Entrada Referente a BT para Consumidores Primários até 300 kVA, Norma DIS-NOR-036. Na extremidade mais alta do eletroduto instalado no poste deverá ser colocado Cabecote em Alumínio adequado ao

diâmetro do eletroduto. Essa peça é usada na extremidade do eletroduto, evitando entrada de água.

Trecho subterrâneo entre a subestação e o QGBT, 3x Ø4", eletroduto tipo PEAD. Deverá ser observado o detalhamento da vala de passagem dos dutos, com as respectivas dimensões de espaçamentos e profundidades.

11 – Demanda do Campus

A carga total instalada, de 160 kW, é composta basicamente por iluminação, tomadas de uso específico para equipamentos de informática e ar condicionado.

12 – Demanda provável

A demanda deverá permanecer a mesma que a atual, pois esta será ajustada ao longo do tempo com a evolução das cargas do campus Macau.

A demanda atualmente contratada é de 162kW.

13 – Condutores

13.1 - Alimentador geral do QGBT

Deverão ser utilizados condutores unipolares de cobre com tempera mole, classe de encordoamento 4 e isolamento em HEPR para tensões de 0,6/1kV e temperatura de trabalho contínuo de 90°C, com seção nominal de 2x#150mm² (dois condutores por fase e dois condutores para o neutro).

Os condutores deverão ser identificados ao longo do seu trajeto, sendo inseridas identificações adequadas a cada 2 metros de trecho, ou utilizar condutores com o seguinte padrão de cores:

Fase R – Preto;

Fase S – Branco ou Cinza;

Fase T – Vermelho;

Neutro – Azul Claro;

PE ou Terra – Verde –amarela ou verde.

Todos deverão estar em conformidade com as normas NBR7286 de 05/2022, NBR 6880, NBR6245 e NBR 6812.

O condutor neutro deverá ter a mesma seção que os condutores fase, já o condutor terra poderá sofrer redução em sua seção conforme NBR 5410.

Especificação resumida dos condutores de baixa tensão isolados:

Seção do Condutor: 150mm² para os condutores de fase e neutro, conforme Tabela 14 da Norma DIS-NOR-036 reproduzida abaixo.

Condutor: Cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento flexível: classe 5.

Isolação: Composto extrudado termofixo de borracha etileno-propileno (HEPR).

Cobertura: Composto de termoplástico (PVC - ST2) antichama.

Transformador		Proteção	Condutores de BT					
			Em eletroduto rígido – condutor de cobre					
Tensão Secundária (V)	Potência nominal (KVA)	Disjuntor (A)	Isolação PVC 70° C (mm²)	Eletroduto diâmetro nominal (mm)		Isolação EPR/XLPE 90°C (mm²)	Eletroduto diâmetro nominal (mm)	
				PVC	AÇO		PVC	AÇO
220 / 127	30	80	3x25(25)	32	25	3x16(16)	32	25
	45	125	3x50(25)	40	32	3x35(25)	40	32
	75	200	3x95(50)	60	50	3x70(35)	50	40
	112,5	300	3x185(95)	75	65	3x120(70)	60	50
	150	400	2x[3x95(70)]	2x60	2x50	3x185(95)	75	65
	225	600	2x[3x185(150)]	2x75	2x65	2x[3x120(95)]	2x60	2x50
	300	800	3x[3x150(120)]	3x75	3x65	2x[3x185(150)]	2x75	2x65
380 / 220	30	50	3x10(10)	32	25	3x10(10)	32	25
	45	70	3x25(25)	32	25	3x16(16)	32	25
	75	125	3x50(25)	40	32	3x35(25)	40	32
	112,5	175	3x95(70)	60	50	3x70(35)	50	40
	150	250	3x150(70)	75	65	3x95(50)	60	50
	225	350	3x240(120)	85	80	3x150(70)	75	65
	300	500	2x[3x150(120)]	2x75	2x65	2x[3x95(70)]	2x60	2x50

Nota 1: Os componentes do ramal de entrada em baixa tensão foram dimensionados para demanda máxima prevista igual à potência nominal do transformador. Caso seja considerada uma sobrecarga no transformador o ramal de entrada deve ser redimensionado.

Nota 2: Os disjuntores devem ter a corrente de interrupção simétrica de no mínimo 30 kA em 240 Vac, sendo necessário rever este valor em função dos níveis de curto circuito no ponto de instalação.

Figura 06 – Tabela 14 da Norma DIS-NOR-036 - Dimensionamento do Ramal de Entrada Referente a BT para Consumidores Primários até 300 kVA

14 – Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT

O Quadro de Distribuição Geral de Baixa Tensão – QG-BT deverá ser construído em chapas de aço SAE 1008, estrutura tipo armário modular, instalação de sobrepor com placa para montagem e porta com fechadura do tipo fecho rápido, índice de proteção mínimo IP-55. As dimensões mínimas são:

Altura de 1,70m, Largura de 0,8m e profundidade de 0,8m.

O quadro internamente deverá contar com sistema de iluminação em LED, e multimedidor com as características mínimas:

Medição das correntes em valores RMS nas três fases com display digital capaz de exibir os três valores simultaneamente.

Medição das tensões (Tensões de linha e de fase) em valores RMS nas três fases com display digital capaz de exibir os três valores simultaneamente.

Medição das potências ativa e reativa consumidas nas três fases com display digital capaz de exibir os três valores simultaneamente.

Os barramentos para as três fases, neutro e terra, deverão ser feitos com barras retangulares uniformes de cobre eletrolítico com alta condutibilidade tratados com banho eletrolítico de prata, nas dimensões mínimas de 40 x 10 mm (1.1/2"x3/8") e capacidade de condução de 700 A, isolados com material termoencolhível.

As conexões entre as barras do barramento principal e as barras secundárias deverão ser feitas utilizando ao menos dois parafusos específicos para esta finalidade e tratadas adequadamente contra corrosão.

Os barramentos deverão ser identificados com as seguintes cores:

Fase A – Preto

Fase B – Branco

Fase C – Vermelho

Neutro – Azul Claro

Terra – Verde

O barramento de terra deverá ser interligado à estrutura do quadro, a placa de montagem e a porta.

A seção dos barramentos de Neutro e Terra também serão de 40 x 10 mm (1.1/2"x3/8") e capacidade de condução de 700 A. Com comprimento mínimo de 45 centímetros.

Os barramentos de neutro e das Fases deverão ser montados sobre isoladores em epóxi, classe 1KV.

Deverá possuir proteção contra contatos diretos, através de chapa em policarbonato com espessura mínima de 3,0 milímetros transparente. Nesta chapa também deverão estar fixadas as etiquetas de identificação dos disjuntores.

A entrada e saídas dos condutores deverá ser feita pela parte inferior, as furações deverão ser as mais justas possíveis e utilizando-se buchas e arruelas adequadas para o acabamento, em nenhuma hipótese os cabos deverão ficar em contato com superfícies

cortantes. Os Cabos deverão ser instalados por trás da chapa de montagem e só aparecendo nos pontos de conexão com os disjuntores respectivos.

Em nenhuma hipótese os cabos poderão ter seu peso transferido para os terminais dos disjuntores, esta situação provoca o surgimento de pontos de conexão elétrica ineficiente que no longo prazo poderá levar ao surgimento de pontos quentes e danos aos disjuntores e cabos. Dessa forma os cabos deverão de presos à estrutura do Armário, salientando que os elementos de fixação em nenhuma hipótese poderão causar danos à isolação dos cabos, sendo proibidos elementos cortantes.

Todas as furações executadas no quadro deverão receber proteção contra corrosão com eficiência equivalente à pintura original do quadro. Para os espaços indicados como “reserva”, no diagrama unifilar, deverão ser deixados as esperas de barramentos para futura instalação de disjuntores.

O layout interno para a montagem está apresentado na prancha do Diagrama Unifilar.

Os circuitos de alimentação dos dispositivos internos, como exemplo da iluminação deverão ser alimentados por meio de um mini disjuntor independente de corrente nominal de 10A que não poderá ser usado para outras cargas fora do QGBT.

15 – Disjuntores

15.1 – Disjuntor geral

Deverá ser do tipo Caixa Moldada, com capacidade nominal de 500 A, e capacidade de suportar curtos-circuitos de até 50 kA.

Deverá permitir o ajuste das correntes de disparo, de acordo com a capacidade nominal do transformador e dos cabos do alimentador geral.

Tanto o disjuntor geral, quanto os parciais deverão ser do mesmo fabricante e mesma linha de produtos.

15.2 – Disjuntores parciais

Os disjuntores parciais serão do tipo Caixa Moldada, todos com capacidade de suportar curtos-circuitos de até 30 kA. As correntes nominais serão as mesmas dos disjuntores atuais, salvo algum ajuste no local.

16 – Correção do Fator de Potência

Para a correção do FP, para o valor mínimo de 0,92 deverá ser feita a instalação de banco de capacitores automatizado com unidades de capacitores diretamente sobre o barramento principal do QGBT.

O acionamento dos capacitores deverá ser feito pelo gerenciador de forma a manter o Fator de Potência mínimo em 0,92.

Todas as células capacitivas deverão ser trifásicas para a tensão de 380 volts, dotadas de resistor de descarga e deverão ter proteção individual através de fusível tipo Diazed ou NH.

NOTA: A especificação e dimensionamento do banco de capacitores serão feitas após a conclusão do projeto executivo.

17 – Recomendações NR-10

- Serviços em eletricidade somente poderão ser executados por profissionais capacitados e habilitados conforme estabelecido pela norma NR-10;
- Deverá ser mantido, junto à subestação e QGBT, cópia do projeto elétrico, contendo todos os documentos que fazem parte do projeto, estando estes a disposição de autoridades e pessoal autorizado pela empresa;
- O sistema de aterramento previsto neste projeto segue a configuração TN-S;
- Todas as partes metálicas, não energizadas deverão ser aterradas através de condutor de equipotencialização;
- As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente de acordo com a regulamentação existente e definições de projeto;

- Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações são exclusivos para esta finalidade sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de objetos;
- Todos os dispositivos de manobra e proteção dos circuitos elétricos deverão ter:
- Seccionamento efetivo da energia elétrica;
- Impedimento, através de bloqueadores, da reenergização;
- Comprovar a ausência de energia elétrica;
- Além do aterramento do próprio sistema, deverá ser usado, quando for executada a obra, o aterramento temporários com equipotencialização dos condutores;
- Proteger os elementos energizados (caso não seja possível seu desligamento).

Conforme Anexo I da Norma Regulamentadora NR-10;

- Sinalizar com etiquetas de advertência, colocando a data e os nomes dos profissionais autorizados, quando na execução e/ou operação da obra, os circuitos desenergizados;
- Todos os profissionais deverão usar equipamento de proteção individual, EPI, como calçados, luvas, óculos e capacetes, é vedado o uso de adornos pessoais;
- Todos os disjuntores deverão possuir dispositivos de travamento (bloqueio), impossibilitando o ajuste acidental;
- Em todos os TC's e disjuntores devem existir placas de acrílico para proteção contra contatos acidentais com partes vivas e equipamentos;
- Para a reenergização da instalação deverá ser tomada a sequência de procedimentos:
- Retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- Retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- Emoção do aterramento temporário;
- Remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
- Destravamento e religação dos dispositivos de seccionamento.

18 – Obras Recomendações NR-10

Todas as obras civis, necessárias para a execução do projeto, deverão estar inclusas nos serviços a serem contratados, sendo elas:

- Desmontagem da subestação atual e dos cabos;
- Abertura e fechamento de valas para passagem de dutos;
- Recuperação das calçadas e vias onde forem abertas as valas;

Deverá ser considerado o material necessário para a execução destes serviços.

19 – Roteiro da Obra

O serviço iniciará com a elaboração do projeto executivo da nova subestação e solicitação de aprovação do projeto juntamente à concessionária de energia.

Após a elaboração do projeto executivo, no intervalo de tempo em que se aguarda a aprovação do projeto na COSERN o contratado deverá proceder com a aquisição dos insumos como transformador, poste, cabos, acessórios, disjuntores e também iniciando a confecção do novo QGBT, além a execução da mureta.

Dada a aprovação por parte da COSERN e tendo todo o material necessário em mãos, será dado início aos procedimentos para a montagem da nova subestação. Para tanto será necessário realizar a desmontagem da subestação atual, pois a nova subestação ficará no lugar dela. Assim, será necessário agendar com a Administração do campus uma data para realização dos serviços, pois será necessário interromper o fornecimento de energia elétrica do campus.

Após a instalação da Subestação nova, ser feita a substituição dos cabos e instalação do novo QGBT.

20 – Considerações finais

Todas as alterações que ocorrerem durante a obra, deverão ser anotadas e repassadas para emissão do projeto “como construído” que a critério do contratante poderá ser solicitado ao projetista ou a empresa responsável pela execução.

Deverá ser responsabilidade da empresa contratada para execução, os contatos junto à concessionária local de energia elétrica, para as devidas conexões e fornecimento de serviços.

A empresa contratada deverá considerar a necessidade de refazer as conexões das cargas existentes, alimentando-as, a partir do novo QG-BT.

Todo o material empregado na obra, antes de ser aplicado, deverá ser avaliado pela fiscalização do IFRN.

Antes no início da obra, o instalador deverá adquirir o conhecimento de todos os detalhes da obra, através da leitura e compreensão do memorial descritivo e das pranchas que compõem o projeto, além de realizar visita ao local onde os serviços serão executados.

21- Especificação

Conforme a Norma DIS-NOR-036, pág. 106, as especificações dos a serem empregados são as exibidas abaixo:

am01	Alça pré-formada de distribuição - condutores de alumínio
am09	Arame de aço zincado Ø 2,1 mm (14 BWG)
cb04	Cabo de cobre com isolamento para 750 V, seção adequada
cb05	Cabo de cobre flexível, seção 10 mm ² , isolação em XLPE - 0,6/1,0 kV
cb09	Cabo de cobre com isolamento para 0,6/1,0 kV XLPE, seção adequada
cb19	Cabo de cobre protegido 16 mm ² - 15 kV
co05	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA-CAA
co09	Conector derivação, paralelo, de bronze estanhado , com 1 parafuso para condutores de cobre, Ø TR e DR 4,50 a 10,70 mm
cr01	Cruzeta de fibra de vidro, seção retangular 90x90x2 000 mm
di03	Arruela para fixação de eletroduto
di04	Bucha para fixação de eletroduto
di09	Cabeçote ou curva de 135º
di15	Curva de 90º de aço galvanizado ou PVC rígido
di19	Eletroduto de aço galvanizado, classe pesada
di22	Grampo "U" galvanizado de 30 mm para madeira
di25	Luva de emenda para eletroduto de aço zincado ou PVC rígido
eq03	Chave fusível de distribuição, base tipo "C", abertura sob carga, 15 kV
eq09	Para-raios a óxidos metálicos, sem centelhador, com desligador automático, polimérico, 12 kV, 10 kA
fe10	Gancho olhal
fe11	Grampo de linha viva para condutores de cobre, seções TR25 a 120 mm ² e DR16 a 70 mm ²
fe13	Haste para terra, cantoneira de aço galvanizado
fe14	Haste para terra, cobreada de seção circular
fe18	Mão francesa plana de 619 mm
fe20	Olhal para parafuso

fe32	Suporte Ø adequado para instalação de equipamento em poste de concreto circular
fe34	Suporte para fixação de para-raios e chave fusível
fe41	Suporte para instalação de equipamentos em poste de concreto duplo T
fe42	Mão francesa plana de 1 053 mm
is02	Isolador de disco para cadeia, de porcelana ou vidro temperado
me02	Caixa de medição tipo M
me03	Caixa seccionadora tipo T
me04	Caixa Metálica para Instalação do Medidor em Baixa Tensão – Medição Indireta
p02	Poste de concreto DT de comprimento e resistência nominal adequados
tr06	Transformador trifásico de distribuição – 15 kV

Marcio Dilermano Bezerra Gomes
 Eng. Eletricista
 CREA: 2109948132
 SIAPE: 1887600

Documento Digitalizado Público

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Assunto: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
Assinado por: Mauricio Barbosa
Tipo do Documento: Documento Informativo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:
■ **Mauricio Tavares Barbosa, COORDENADOR(A) - FG0001 - COSGEM/MC**, em 10/07/2023 11:17:37.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/07/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifrn.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1473534
Código de Autenticação: 8cd0a52abc

