



CENTRO DE REFERÊNCIA EM GEOCIÊNCIA PROJETO EXECUTIVO

*MEMORIAL DESCRITIVO
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA*

PROJETO EXECUTIVO
Revisão 03
Novembro/ 2021



Sumário

1	NORMAS TÉCNICAS	4
2	OBJETIVO	6
3	CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO	6
4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	7
4.1	SUBESTAÇÃO E GRUPOS GERADORES	7
4.1.1	Entrada de Energia	7
4.2	SUBESTAÇÃO NOVA DO CENTRO DE REFERÊNCIA EM GEOCIÊNCIA	7
4.3	SISTEMAS DE GERAÇÃO DE EMERGÊNCIA	8
4.4	SISTEMA UPS (NO BREAK)	9
4.5	INFRAESTRUTURA	9
4.5.1	Eletrodutos e Eletrocalhas	9
4.5.2	Eletrodutos de PVC:	9
4.5.3	Curvas	10
4.6	CAIXAS DE PASSAGEM	10
4.6.1	Caixa de Passagem de PVC:	10
4.6.2	Caixa de Passagem de Alvenaria:	11
4.7	CONDUTORES	11
4.7.1	Condutores dos Circuitos Terminais:	12
4.7.2	Condutores dos Circuitos Alimentadores:	12
4.8	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES	12
4.8.1	Quadros de Distribuição:	12
4.8.2	Disjuntores:	12
5	ATERRAMENTO	14
5.1	EQUIPOTENCIALIZAÇÃO	14
5.2	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	14
5.2.1	Gerenciamento de Risco	14
5.3	SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO	16
5.4	SUBSISTEMA DE DESCIDA	17
6	ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	18
6.1	CUBÍCULOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO	18
6.2	TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLAÇÃO A SECO CLASSE 15KV	18



6.2.1	Acessórios.....	20
6.2.2	Relé de Proteção Contra Sobrecarga Térmica	20
6.2.3	Entradas e Saídas	20
6.2.4	Derivações	20
6.2.5	Enrolamentos	20
6.2.6	Resina	21
6.2.7	Núcleo	21
6.2.8	Terminais.....	21
6.2.9	Placa de identificação.....	21
6.3	GRUPO GERADOR DIESEL.....	21
6.3.1	Motor	21
6.3.2	Gerador.....	22
6.3.3	Base de montagem	22
6.3.4	Painéis de controle e força	22
6.4	QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO	24
6.5	CABOS ALIMENTADORES ELÉTRICOS	24
6.6	ELETRODUTOS EMBUTIDOS NO PISO.	25
6.7	DUTOS INTERNOS.....	26
6.8	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	27
6.8.1	Generalidades.....	27
6.8.2	Características construtivas.....	28
6.8.3	Dispositivos de proteção de baixa tensão	28
6.8.4	Disjuntores termomagnéticos:.....	28
6.8.5	Interruptores diferenciais/residuais:	29
6.8.6	Medidores de Energia.....	29
6.9	SISTEMA DE NO-BREAK.....	30
6.10	ILUMINAÇÃO.....	30
6.10.1	Lâmpadas:.....	31
6.10.2	Tomadas e Interruptores	31
6.10.3	Tomadas de Energia:.....	32
6.10.4	Tomadas no piso:	32
6.10.5	Tomadas de correntes acima de 20 A.....	32
6.10.6	Interruptores:.....	32



6.10.7	Interruptor de Embutir com Sensor de Presença para iluminação e Botão de acionamento.....	33
6.10.8	Sensor de teto.....	33
6.10.9	Outros interruptores:.....	34



1 NORMAS TÉCNICAS

Para o desenvolvimento do projeto serão utilizadas as normas técnicas vigentes da ABTN (Associação Brasileira de Normas Técnicas), em especial as listadas abaixo:

NR-10	- Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
NBR 5410	- Instalações Elétricas de baixa tensão;
NBR 5419	- Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
NBR 5356-11	- Transformado de potência – Parte 11: Transformador do tipo seco;
NBR 6251	- Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1kV a 35kV;
NBR 6493	- Emprego de cores para identificação de tubulações industriais;
NBR 7286	- Cabos de Potência com Isolação Extrudada de Borracha Etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões 1kV a 35kV - Requisitos de Desempenho;
NBR 7287	- Cabos de Potência com Isolação Extrudada de Polietileno Reticulado (XLPE) para Tensão 1kV a 35kV;
NBR 7288	- Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) ou Polietileno (PE) 0,6 1kV;
NBR 8661	- Cabos de Formato Plano com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensão até 750V;



NBR/ISSO/CIE 8995-1	- Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior;
NBR 13248	- Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões em até 1 kV;
NBR 13570	- Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público;
NBR 14039	- Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0kV a 36,2kV;
NBR 14136	- Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada;
NBR 15 715	- Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações;
NBR 15751	- Sistemas de Aterramento de Subestações – Requisitos;
NBR/IEC 60898	- Dispositivos elétricos Disjuntores para proteção contra as sobrecorrentes para instalação domésticas e análogas;
NBR/IEC 60947	- Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão;
NBR/NM 61008	- Interruptores a corrente diferencial-residual para usos domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes (RCCB);
NBR/IEC 61439	- Conjunto de Manobra e Comando de Baixa Tensão;
NBR/IEC 62271-1	- Conjunto de Manobra e controle de alta-tensão – Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada;



NBR/IEC 62271-200

- Conjunto de Manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensão acima de 1 kV até e inclusive 52 kV.

2 OBJETIVO

Este documento, têm como objetivo descrever, exclusivamente, os critérios gerais para a execução das instalações elétricas do Centro de Referência Geociências - CRG, localizada à situado à Avenida Pasteur, 404 – Urca, Rio de Janeiro – RJ.

O presente memorial foi elaborado segundo especificações técnicas do projeto arquitetônico desenvolvido pela Faccio.

3 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

As instalações elétricas terão origem trifásica, em tensão 220/127 Volts, 60Hz, na nova subestação a ser construída. A subestação existente é alimentada pela concessionária local em 13.800V, equipada com uma derivação em Média Tensão (13.800 V - 3Ø) para a subestação nova do Centro de Referência Geociências, localizada no pavimento inferior do prédio, conforme pranchas **21005-ELE-PE-ALM-PAV-300, 21005-ELE-PE-DUQ-INF-301 e 21005-ELE-PE-DUQ-INF-400.**

Os circuitos terminais de serviço serão monofásicos, bifásicos e trifásicos, distribuídos através de tubulações e eletrocalhas aparentes e suspensas no teto, acima do forro.

Junto à subestação do CRG será instalado um grupo gerador diesel que trabalhará em situação de emergência e que terá capacidade de assumir 100% das cargas.

Os circuitos alimentadores dos quadros de distribuição serão trifásicos com neutro e terra. As instalações elétricas de uso comum (iluminação e tomadas de uso geral) foram realizadas em 220 Volts, bifásico. As demais instalações elétricas trifásicas, destinadas a suprir os equipamentos de uso específico, foram realizadas em 220 Volts, sendo OBRIGATÓRIO o aterramento de todas as tomadas, calhas de iluminação e das eletrocalhas utilizadas nesse projeto.



O condutor Neutro será disponibilizado em todos os quadros de distribuição para possibilitar futuras adequações.

Todos os aterramentos deverão ser equipotencializados.

4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1 SUBESTAÇÃO E GRUPOS GERADORES

4.1.1 Entrada de Energia

Será subterrânea, em média tensão, por meio de quatro cabos singelos de cobre, #50mm², isolados em EPR 8,7/15kV, protegidos mecanicamente desde a caixa junto a subestação de energia existente por duto kanalex Ø125mm(5").

4.2 SUBESTAÇÃO NOVA DO CENTRO DE REFERÊNCIA EM GEOCIÊNCIA

A subestação será composta da seguinte forma:

- Sala de Média Tensão, onde serão locados os painéis de média tensão e o transformador rebaixador de tensão a seco (13,8 KV / 220V – 127V).
- O Painei "PMT", será do tipo blindado, compacto, modular, isolado em SF₆, de acordo com a norma NBR-IEC 62271-200, o qual terá função de receber a tensão de 13,8 KV proveniente da cabine de entrada e medição existente, e distribuir a tensão para o transformador da subestação nova do CRG. O PMT será composto por:
 - Célula de seccionamento de entrada (01 un);
 - Células seccionadora com carga, fusível e saída para cabos (01un).

O transformador rebaixador de tensão, será do tipo a seco, instalados em invólucro, grau de proteção IP-21, classe 15 KV, com tap's no lado primário (13,8 KV, 13,2 KV, 12,6 KV) e tap's no lado secundário de 220V-127V, sendo suas capacidades indicadas conforme diagrama unifilar geral de média tensão **21005-ELE-PE-DUQ-INF-400**. Será instalado um transformador à seco de 750KVA.



- Sala de Baixa Tensão, onde serão locados os painéis gerais de baixa tensão (QGBT's), a partir dos quais serão alimentadas as cargas do CRG, conforme descritas acima. Os painéis "QGBT's", deverão ser do tipo TTA (Totalmente Testados) ou PTTA (Parcialmente Testados), de acordo com os requisitos da norma NBR-IEC 61439-1, sendo a forma construtiva do tipo "2". Na sala de baixa tensão, serão locados também os bancos de capacitores automáticos para garantir que o fator de potência da instalação fique dentro da faixa exigida pela concessionária.

4.3 SISTEMAS DE GERAÇÃO DE EMERGÊNCIA.

Para o empreendimento será previsto uma usina de geração com o objetivo de atender 100% da carga em funcionamento de emergência, atendendo as exigências da concessionária **local**. Desta forma, a subestação será atendida pela usina.

A usina de geração será composta por 1 grupos geradores à diesel de capacidade indicada em projeto.

O grupo gerador será locado em sala específica, ao lado da sala do QGBT, de acordo com os desenhos de projeto. Terão autonomia para funcionamento de no mínimo 2 horas.

O grupo gerador será equipado, com tanque diário de capacidade 250 litros de óleo diesel, conforme requisitos do corpo de bombeiros do Rio de Janeiro.

O grupo gerador deverá ser equipado com atenuadores de ruídos, tanto na entrada do ar frio (aspiração do ar frio), quanto na saída do ar quente (exaustão de ar quente). Serão equipados ainda com escapamentos dotados de oxicalizadores e silenciosos do tipo hospitalares. A sala dos grupos geradores, deverá receber tratamento acústico nas paredes e teto, e ser dotada de portas do tipo acústicas. O sistema de atenuação de ruídos da sala, deverá garantir o nível de 85 dB.

Com relação ao funcionamento da usina de gerador, ela deverá operar para situações de emergência, ou seja, na condição de falta de energia por parte da concessionária, o sistema de transferência (Rede-Gerador) envia um sinal de partida dos geradores que fará a comutação concessionária x gerador, desfazendo-a quando do retorno da energia da concessionária que é considerada como alimentação prioritária.



O gerador deverá ser de partida rápida para os circuitos de emergência, ou seja, num período nunca superior a 15 segundos a energia estará automaticamente reestabelecida para os pontos vitais do CRG.

IMPORTANTE: O sistema de geração de energia elétrica, deverá operar somente em situações de emergência, ou seja, situações em que seja sentida a falta de energia (tensão) por parte da concessionária **local**. Desta forma, não haverá paralelismo entre a rede da concessionária e os grupos geradores.

4.4 SISTEMA UPS (NO BREAK)

Serão previstos sistemas UPS para atendimento das cargas críticas (microscópios), com uma autonomia de 15 minutos cada, considerando o atendimento dos microscópios, de Informática e de segurança, que se fizerem necessários.

4.5 INFRAESTRUTURA

4.5.1 Eletrodutos e Eletrocalhas

Os eletrodutos e eletrocalhas deverão seguir as indicações de localização, diâmetro e dimensões conforme especificações em prancha.

Os condutos especificados como no teto deverão ser instalados de forma aparente e suspensos sob o teto, através de acessórios de fixação apropriados. No espaço existente entre o teto e o forro de gesso, sendo proibido, a exposição aparente de qualquer parte dos eletrodutos abaixo do forro.

Todos os eletrodutos nas paredes e no piso deverão ser embutidos.

Para piso elevado, os eletrodutos serão de forma aparente e fixados em calhas específicas, com tampa, entre piso fixo e o elevado.

4.5.2 Eletrodutos de PVC:

Os eletrodutos serão de PVC, do tipo rígido, com formato circular, não propagante de chama, autoextinguível e paredes interna e externa lisas.

A sustentação dos eletrodutos deverá ser realizada através de modo a não permitir que sofram deformações e deverão ser sustentados por meio de suportes próprios, sem estar



pendurado em qualquer tubulação ou duto de outra instalação. Os eletrodutos devem ser firmemente fixados a uma distância de, no máximo, 1,0 m entre cada abraçadeira.

As emendas nos eletrodutos somente deverão ser realizadas através de luvas rosqueadas e deverão garantir resistência mecânica equivalente, continuidade e regularidade da superfície interna e vedação contra infiltração de umidade.

As conexões dos eletrodutos com as eletrocalhas e perfilados deverão ser feitas com roscas, buchas e arruelas junto as saídas laterais da mesma.

Quando não for especificado o diâmetro do eletroduto, este deverá ser considerado de diâmetro igual a 3/4".

4.5.3 Curvas

Somente poderão ser utilizadas curvas pré-fabricadas, não sendo permitido realizar a curvatura diretamente no eletroduto.

As curvas utilizadas serão de PVC roscável, de embutir, confeccionadas nas mesmas características do eletroduto de PVC, já especificado anteriormente.

Em trechos entre duas caixas ou entre a extremidade e a caixa, poderão ser empregadas, no máximo, 2 curvas e estas não poderão ser maiores que 90°.

4.6 CAIXAS DE PASSAGEM

4.6.1 Caixa de Passagem de PVC:

Serão utilizadas caixas de passagem de PVC ou esmaltadas que deverão atender as Norma Técnicas Brasileiras durante sua fabricação;

As caixas instaladas na parede, deverão ser embutidas;

As caixas instaladas no teto deverão ser aparentes, fixadas de forma firme à laje superior, não devendo ficar sustentadas apenas pelos eletrodutos, e serão destinadas à alimentação das luminárias e interligação dos eletrodutos ali existentes.



Em locais onde se fizer necessário bifurcações, no interior das paredes, e não existir caixa de passagem abrigando um ponto elétrico, serão utilizadas caixas 4"x4", com tampa cega.

4.6.2 Caixa de Passagem de Alvenaria:

As caixas de passagem devem ser construídas em alvenaria com revestimentos de argamassa, ou em concreto, com dimensões mínimas de 60x60x60 cm, providas de drenos preenchidos com brita nº1.

As caixas deverão ser providas de tampas convenientes, dotadas de puxadores para facilitar sua remoção, devendo ser calafetadas e vedadas para se evitar a entrada de água e de pequenos animais.

A caixa de passagem a ser instalada no piso, junto aos quadros de distribuições, deverá garantir uma perfeita vedação para evitar a entrada de contaminação ao interior do CRG.

4.7 CONDUTORES

Se for necessário a realização de emendas, estas deverão ser executadas em caixas de passagem, isoladas com fitas de autofusão, de forma recuperar as características originais. Emendas de condutores com bitola igual ou inferior a 4mm² deverão ser executadas através de conector de emenda compacto. Para bitola igual ou superior a 6mm² deverão ser feitas com conectores de pressão montadas com ferramentas adequadas.

Os condutores utilizados deverão adotar o código de cores (NBR-5410) para identificar a sua aplicação, conforme segue:

- Conductor fase: cor preta, branca, vermelha e marrom
- Conductor neutro: cor azul claro
- Conductor terra: cor verde
- Conductor retorno: cor cinza



4.7.1 Condutores dos Circuitos Terminais:

Os condutores dos circuitos terminais de serviço serão cabos flexíveis de cobre, têmpera mole, classe de isolamento 750 Volts, com isolamento termoplástico poliolefínico, não halogenado para 70°C (zero emissão de fumaça).

De acordo com as definições do projeto, a seção mínima dos condutores dos circuitos de iluminação e tomadas será de 2,5 mm², mesmo que por norma seja admitida seções menores.

4.7.2 Condutores dos Circuitos Alimentadores:

Os circuitos alimentadores dos quadros de distribuição serão compostos por cabos unipolares de cobre, têmpera mole, classe de isolamento 0,6/1kV, com isolamento em EPR para 90 °C. Quando os cabos forem instalados em eletrodutos enterrados os esmos serão EPR e quando instalados em eletrocalhas no interior do CRG os mesmos serão LSZH (Low SmokeZero Halogen).

Os condutores dos circuitos alimentadores deverão ser identificados com fita isolante coloridas com as cores R (preto), S (branco), T (vermelho) e Neutro (azul claro) ou anilhas apropriadas.

4.8 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES

4.8.1 Quadros de Distribuição:

Os Quadros de Distribuição, serão de chapa de aço, do tipo de embutir, com porta, trinco, espelho, barramento em cobre para as fases, neutro e terra com espaço mínimo suficiente para abrigar os disjuntores determinados pelo projeto (tipo DIN), reserva técnica e disjuntor de proteção de fuga à terra (DR).

4.8.2 Disjuntores:

4.8.2.1 Disjuntores dos Circuitos Terminais:

Serão termomagnéticos do tipo DIN, modular, corrente de curto-circuito igual ou maior a 20 kA, tensão de operação 220/127 Volts, com capacidade de corrente de interrupção



conforme as normas NBR-60898 e NBR-60947-2 e terão valores nominais indicados nos diagramas unifilares em planta.

4.8.2.2 Dispositivo de Corrente de Fuga DR

Serão instalados dispositivos de proteção DR, nos circuito especificado, em planta, conforme valor nominal mostrado nos diagramas unifilares dos quadro de distribuição.

Os dispositivos DR deverão possuir as características relacionadas abaixo:

- Número de Polos: conforme diagrama unifilar, indicado em planta.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em planta.
- Sensibilidade: 30 mA
- Frequência: 50/60 Hz
- Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
- Grau de proteção: IP 21
- Fixação: Trilho DIN 35 mm

Atender as normas NBR NM 61008 e NBR NM 61008-2-1.

4.8.2.3 Contatores.

O contator deverá ser usado em circuitos AC 50/60 Hz, tensão de trabalho nominal até 690V e corrente de trabalho nominal especificada em projeto, de acordo com a classe de emprego AC-3. É usado para remotamente ligar e desligar um circuito e, conectado com um relé térmico proteger o circuito contra sobrecargas, como uma chave especificada quando combinada com blocos auxiliares. A fixação dos contatores será por meio de trilho DIN (35mm) ou parafuso.

O produto deverá estar em conformidade com as normas IEC 60947-4-1 e GB 14048.4.



5 ATERRAMENTO

Cada quadro de distribuição deverá possuir condutor de aterramento individual, com origem junto ao aterramento do quadro de distribuição.

- Deverão ser utilizadas hastes de cobre com altura de 2400 mm e diâmetro de 15 mm.
- A resistência ôhmica medida, antes da interligação de equipotencialização, não deverá ser superior a 10 ohms.
- O aterramento deverá ser equipotencializado com os demais existentes.

5.1 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

Todos os aterramentos na Barra Equipotencial Local – BEL, deverão ser conectados ao terra principal, junto ao quadro Barra Equipotencial Principal - BEP (instalado QGBT), para garantir a equipotencialização dos circuitos de aterramento.

5.2 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

De acordo com a NBR 5419-1:2015, define-se que a probabilidade dos limites dos parâmetros das correntes das descargas atmosféricas esteja abaixo da suportabilidade do sistema é de 95% para o estabelecimento, de acordo com o nível de proteção III o qual foi adotado no projeto, e com isso, propõe-se que certas descargas atmosféricas podem atingir correntes e parâmetros acima da tolerância do sistema proposto.

5.2.1 Gerenciamento de Risco


Este cálculo exprime a necessidade dos elementos que compõem o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), e segue a norma ABNT NBR 5419-2:2015. Para o cálculo do risco associado à estrutura do empreendimento com uma única estrutura.

Foi estimado o número de pessoas e o tempo de permanência no local, através de consultas ao layout das plantas e consumo de água e posto de trabalho. Desta forma, com todos os dados citados acima, além do número de descargas para a terra no local



da CRG e o volume de exposição da estrutura, realizamos o cálculo através de ferramentas computacionais o risco associado às estruturas.

Segue abaixo os resultados para o cálculo de risco às estruturas.

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:		
RESP. TÉCNICO:	Engº. CLAUDIO MUYLAERT – CREA SP 0900070631	
EMPRESA:	MBM ENGENHARIA	
OBRACIENTE:	CENTRO DE REFERÊNCIA GEO CIÊNCIAS	
ENDEREÇO:	Av. Pasteur, 404 – Urca, Rio de Janeiro-RJ	
DATA:	05 de novembro de 2021.	

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)				
RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y-1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	$R1 = RA1 + RB1 + RC1(1) + RM1(1) + RU1 + RV1 + RW1(1) + RZ1(1)$	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	$R3 = RB3 + RV3$	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	$R4 = RA4(2) + RB4 + RC4 + RM4 + RU4(2) + RV4 + RW4 + RZ4$	1,00E-03

ZONA 01: CENTRO DE REF. GEOCIÊNCIAS										
Resultado Rx	R1=	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	R1
		3,20E-11	3,20E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,09E-11	1,09E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,429 E-5
	R2=	RB	RC	RM	-	RV	RW	RZ	R2	
		1,28E-06	1,27E-07	1,54E-05		4,38E-07	1,09E-07	2,16E-06	0,02 E-3	
	R3=	RB	-			RV	-		R3	
		0,00E+00				0,00E+00				
	R4=	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	R4
		1,60E-11	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,47E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0 E-3

Condições da zona			
ZONA está sendo Avaliada?	SIM		
Este projeto contém Risco de Explosão?	SIM		
Existe atendimento ao público?	SIM		
Pode haver perda de patrimonio cultural?	NÃO		
Este projeto contém Animais?	NÃO		
Hávera avaliação econômica?	NÃO		

Resultado Global (R>RT)?			
R1	R2	R3	R4
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Medidas Protetivas		Estudo:	ZONA 01 : CENTRO DE REF. GEOCIÊNCIAS
SPDA instalado		Estrutura protegida por SPDA III	
Blindagem espacial externa		SEM blindagem espacial	
Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)		Isolação elétrica (por exemplo, de pelo menos 3 mm de polietileno reticulado das partes expostas (por exemplo, conc	
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)		Isolação elétrica	
Proteção contra incêndio		instalações fixas operadas automaticamente, instalações de alarme automático a	
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	
Sistema de DPS	DPS	DPS - II	
	DPS coordenados	Sistema de DPS coordenado - I	

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO

Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)												
	S1: Estrutura		S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha	Resultado				
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1=	3,20E-11	3,20E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,09E-11	1,09E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,429 E-5	0,00000429181422717499	1,00E-05	NÃO
R2=	-	1,28E-06	1,27E-07	1,54E-05	-	4,38E-07	1,09E-07	2,16E-06	0,02 E-3	0,00001952311894438120	1,00E-03	NÃO
R3=	-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	-	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	1,60E-11	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,47E-12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0 E-3	0,00000000002145885655	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida	Avaliação conforme 5.5	R1 - Perda de Vida
	R>RT?	Não - Estrutura protegida
	Há SPDA instalado?	Sim: Estrutura protegida por SPDA III
	Estrutura devidamente protegida.	

R2 - Perda Serviço Público	Avaliação conforme 5.5	R2 - Perda Serviço Público
	R>RT?	Não - Estrutura protegida
	Há SPDA instalado?	Sim: Estrutura protegida por SPDA III
	Estrutura devidamente protegida.	

R4 - Perda Econômica	Avaliação conforme 5.5	R4 - Perda Econômica
	R>RT?	Não - Estrutura protegida
	Há SPDA instalado?	Sim: Estrutura protegida por SPDA III
	Estrutura devidamente protegida.	

05 de novembro de 2021.

Memorial de Cálculo de Gerenciamento de Risco de SPDA do Centro de Referência Geociência

Desta forma, concluímos que para classe III, o risco está abaixo do tolerável de 10E-5 para a estrutura analisada do CRG.

5.3 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

Com base na NBR 5419-3:2015, utilizaremos o SPDA externo não-isolado, e para o subsistema de captação, deverá ser utilizado o método de captação natural, utilizando as armações de placas fotovoltaicas, armações de placas solares térmicas, platibandas e telhas metálicas, quando possível, devendo os materiais destes elementos estarem conforme a tabela 3 da NBR 5419:2015.

Tabela 3 – Espessura mínima de chapas metálicas ou tubulações metálicas em sistemas de captação

Classe do SPDA	Material	Espessura ^a t mm	Es
I a IV	Chumbo	–	
	Aço (inoxidável, galvanizado a quente)	4	
	Titânio	4	
	Cobre	5	
	Alumínio	7	
	Zinco	–	

A saber, para esses elementos possam ser utilizados como captação natural, devem possuir chapas metálicas com espessuras de 0,5mm para aço inoxidável galvanizado a quente ou 0,7mm para chapas metálicas de zinco (espessura tendo em vista que não haja perigo de perfuração por pontos quentes ou ignição). Além dos elementos naturais, deverá ser previsto complementação através da instalação de barras chatas de alumínio, conforme demonstrado em projeto.

Para utilizar estruturas metálicas como elementos de captação natural, a continuidade elétrica entre as diversas partes deve ser feita de forma duradoura (por exemplo solda, caldeamento, frissamento, costurado, aparafusado ou conectado com parafuso e porca), como cita a NBR 5419-3:2015.

5.4 SUBSISTEMA DE DESCIDA

O subsistema de descida será realizado através de condutores não naturais, embutidos nas paredes, de acordo com o item 5.3.4 da ABNT NBR 5419-3:2015.

Como o prédio é existente, o que impossibilita o aproveitamento das armaduras das fundações para a constituição do eletrodo de aterramento, o projeto prevê para o subsistema de aterramento um condutor em anel, externo à estrutura a ser protegida.



6 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

6.1 CUBÍCULOS COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO

Os cubículos de Média Tensão serão constituídos por módulos padronizados e compactos do tipo metal enclosed a prova de arco interno (LSC2A-PI), equipados com chaves de abertura em carga isoladas em SF₆ e disjuntores a vácuo. A modulação dos compartimentos permitirá realizar configurações complexas.

Cada módulo será equipado com mecanismos de intertravamento (Bloqueio Kirk) e diagramas sinóticos, que assegurem a máxima confiabilidade e segurança na manutenção e operação dos cubículos. A execução a prova de arco interno permitirá a aplicação destes cubículos na cabine de entrada e na subestação.

Os cubículos deverão atender as normas:

- NBR IEC 62271-1: Especificações comuns às normas de aparelhagem de alta tensão.
- NBR IEC 62271-200: Aparelhagem sob invólucro metálico para corrente alternada de tensões nominais superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- Terão as seguintes características básicas:
 - Correntes nominais – 630A
 - Tensão nominal de isolamento – 17,5KV
 - Tensão aplicada 60Hz 1 min. – 45KV
 - Tensão suportável nominal de impulso (Uimp) – 95KV
 - Corrente de curta duração admissível (1s) – 20KA

6.2 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO ISOLAÇÃO A SECO CLASSE 15KV

Transformador de potência trifásico classe de isolamento 15kV, isolamento a seco com enrolamentos encapsulados em resina epóxi a vácuo, para instalação em subestação abrigada, com nível de proteção IP-21.



O transformador deverá ser adequado para instalação em ambiente com as seguintes características ambientais:

- Altitude máxima 1000m;
- Temperatura ambiente máxima 40°C;
- Temperatura ambiente média 35°;

O transformador deverá atender a classe ambiental E2, climática C1 e resistência a fogo F1 conforme NBR-5356-11.

O transformador deverá atender as seguintes características nominais:

- Potência: 750 kVA;
- Classe de isolamento do enrolamento primário: 15 kV;
- Classe de isolamento do enrolamento secundário: 1,2 kV para tensão nominal de até 440V;
- Tap's de tensão nominal do primário: 13,8/13,2/12,6/12,0/11,4/10,8 kV;
- Tensão nominal do secundário: 220V;
- Nível Básico de Impulso (NBI): Classe 1 (95kV) conforme Tabela 4 da NBR 5356-11;
- Ligação do Primário: Delta;
- Ligação do Secundário: Estrela com neutro acessível;
- Grupo de ligação: Dyn-1;
- Deslocamento angular: 30°;
- Grau de proteção: IP21;
- Classe de temperatura do material isolante mínima de: F (155°C);
- Frequência: 60HZ;
- Método de resfriamento: AN – Ar Natural;
- Tensão de curto-circuito, corrente de excitação, perdas a vazio e perdas totais admissíveis de acordo com o nível de eficiência D da Tabela F.1 da NBR 5356-11 para tensão máxima do secundário de até 1,1kV



6.2.1 Acessórios.

6.2.2 Relé de Proteção Contra Sobrecarga Térmica

O transformador deverá ser equipado com relé digital com display para monitoramento e proteção contra sobrecarga térmica montado em caixa sobre a própria estrutura do transformador voltado para o lado de baixa tensão com alimentação auxiliar na faixa nominal de 80 a 270Vca ou faixa maior que englobe os dois valores a frequência de 60Hz.

6.2.3 Entradas e Saídas

- Três entradas compensadas para sensor de temperatura tipo PT100 a três fios;
- Uma saída a contato seco reversível para indicação de alarme;
- Uma saída a contato seco reversível para desarme da chave de proteção (trip);
- Uma saída a contato seco reversível para indicação de falha nos sensores (aberto ou em curto) através de rotina de teste incorporada ao relé;

Os valores de temperatura para alarme e trip deverão ser ajustáveis.

6.2.4 Derivações

O transformador deverá ser provido de painel de comutação, o qual é fundido na parte frontal de cada fase do enrolamento de alta tensão para mudança de tensões com o equipamento desenergizado nos tap's de 13,8/13,2/12,6/12,0/11,4/10,8kV.

6.2.5 Enrolamentos

Os enrolamentos de alta tensão deverão ser construídos em fita de alumínio.

O processo de modelagem da resina das bobinas de alta tensão deve ser controlado e sob vácuo para impedir a formação de bolhas e degradação da isolação.

O enrolamento de baixa tensão deverá ser construído em fio de cobre e isolado por um filme classe F (155 °C) impregnado com resina epóxi.



6.2.6 Resina

A resina epóxi deverá ser não higroscópica, de difícil combustão e autoextinguível, resistente a formação de fissuras e choque térmico.

6.2.7 Núcleo

O núcleo deverá ser construído com chapas de aço-silício de grão orientado padrão mínimo de qualidade igual ao do tipo AISI M-4, baixas perdas, e com faces isoladas.

A temperatura do núcleo não poderá ultrapassar o limite da classe térmica dos enrolamentos e o nível de ruído deverá estar de acordo com a norma NBR 5356.

6.2.8 Terminais

Os terminais de alta tensão e baixa tensão, deverão ser de cobre totalmente estanhado.

6.2.9 Placa de identificação

Deverá existir placa de identificação em aço inox com gravação indelével em baixo relevo obedecendo às informações e símbolos previstos na NBR-5356.

6.3 GRUPO GERADOR DIESEL

O grupo gerador (01 unidade) a diesel terá uma potência em Stand-by (750/600 kVA/kWe) e Prime (680/544 kVA/kWe). O equipamento deverá ter entre suas vantagens o baixo consumo de combustível, e ser produzido dentro das normas globais de emissões.

Deverá atender às aplicações de missão crítica, contínuas, de stand-by e principais na MCO.

6.3.1 Motor

Estacionário, de combustão interna por ciclo diesel, de fabricação no Brasil, com potência mecânica bruta máxima de 922 CV em rotação nominal de 1800 rpm, 6 cilindros em linha, com cilindrada de 18,3 litros, injeção eletrônica de combustível, turboalimentado, com sistema de gerenciamento eletrônico EMS, ar de admissão pós-arrefecido por intercooler ar-ar e água de refrigeração arrefecida por radiador incorporado, ventilador e bomba centrífuga. Dotado de sistema de proteção contra alta temperatura da água, baixa pressão do óleo, sobrevelocidade.



6.3.1.1 Outras características:

Filtros com elementos substituíveis para ar tipo seco, para óleo lubrificante e para combustível com separador de água;

Sistema elétrico de 24 Vcc, dotado de alternador para carga das baterias.

6.3.2 Gerador

Síncrono, sem escovas (Brushless), trifásico, classe de isolamento H, com impregnação à vácuo, ligação estrela com neutro acessível, 4 pólos, mancal único, acoplamento por discos flexíveis, enrolamento do estator com passo encurtado, com excitatriz rotativa alimentada por bobina auxiliar, regulador eletrônico de tensão e grau de proteção IP21.

6.3.2.1 Outras características:

- Rotação nominal de 1800 rpm;
- Tensão 220/127 Vca.

6.3.3 Base de montagem

Base única, de estrutura robusta e integralmente soldada, fabricada a partir de longarinas e travessas de aço carbono e reforços nos pontos de apoio dos equipamentos, garantindo o alinhamento adequado e a estabilidade estrutural do conjunto.

Possuirá orifícios para içamento nas extremidades da estrutura, que facilitará a movimentação.

6.3.4 Painéis de controle e força

Será fornecida uma solução de alta confiabilidade em sistemas de geração de energia e baixa tensão. Será utilizado controlador microprocessado, desenvolvido com tecnologia de última geração que garantirão a melhor performance do sistema.

O controle microprocessado estará integrado ao painel de força, e irá controlar, supervisionar e proteger o grupo gerador de energia e todo o sistema. A operação poderá ser manual ou automática, local ou remota.



6.3.4.1 Painel de Comando e Controle Automático Microprocessado:

Quadro de Comando deverá ser automático, microprocessados, com controle de partida e parada, suporte para motores com ECU (J1939, Modbus e outras interfaces proprietárias); proteção do motor e alternador e possibilidade de funcionamento Manual e Automático. Montado em gabinete metálico autoportante junto ao Grupo Motor Gerador com indicação de tensão (f-f / f-n), corrente, frequência, temperatura do motor e pressão do óleo lubrificante, proteção para alta temperatura da água de resfriamento, proteção de baixa pressão do óleo lubrificante, sistema de gerenciamento e divisão de carga entre os grupos geradores.

6.3.4.2 Quadro de Transferência Automática (QTA) em média tensão:

Painel de transferência automática em baixa tensão, composto por 02 (dois) disjuntores 0,6KV, 2500 A, com relé de proteção indireta digital montados em cubículos blindados, dotado de controle microprocessado com função de sistema de transferência de carga em rampa (STR).

6.3.4.3 Acessórios que deverão acompanhar cada Grupo Gerador:

01 (um) Tanque de combustível, instalado na base do Grupo Gerador, com capacidade para 250 Litros, em material aço carbono ou polietileno com controle através de chave boia mecânica e chave boia elétrica com três contatos secos para sinalização/controle;
02 (duas) baterias estacionárias para partida tipo selada com cabos e terminais de ligação e carregador flutuante;

02 (dois) silenciosos padrão hospitalar e 01 (um) flexível para o escapamento dos gases de combustão, em conjunto deverá ser fornecido 01 (um) Oxidizador. Toda a tubulação de escape de dentro da sala do grupo gerador deverá possuir isolamento térmica;

01 (um) Conjunto de documentação técnica em mídia digital;

01 (um) Conjunto de Amortecedores de vibração para ser instalado entre a base e o piso;



01 (um) conjunto com dois atenuadores de ruído, um para aspiração e outro para exaustão de ar, para instalação em sala de alvenaria, projetados para redução do nível de ruído atendendo a 75 dB a 1,5 metros.

01 (um) Resistência de pré-aquecimento instalada no sistema de arrefecimento do motor, dotado de termostato para controle de temperatura.

6.4 QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO

Os Quadros Gerais de Baixa Tensão serão fabricados conforme o projeto elétrico, tendo sempre como conduta o pleno atendimento as normas técnicas.

Deverão ser confeccionados em chapa de aço carbono, auto portante, devendo ser montados em formas construtivas normalizadas (Forma 1, Forma 2A ou 2B, Forma 3A ou 3B, ou Forma 4A ou 4B), e fabricados de acordo com a norma NBR IEC 61439-1.

Características Técnicas:

- Classe de Tensão: 690V
- Tensão de Operação: 220V.
- Correntes: Até 3150 A.
- Frequência de Trabalho: 60Hz
- Estrutura, Portas e Fundo de Montagem: Chapa 12
- Fechamentos Laterais: Chapa 14
- Tratamento das superfícies: Processo de fosfatização Química
- Acabamento das Superfícies: Pintura a pó nas cores Cinza RAL7032 ou N6.5
- Barramentos: Deposição de prata ou estanho, podendo ser pintado ou com termoencolhível (sob consulta).
- Grau de Proteção: IP40.

6.5 CABOS ALIMENTADORES ELÉTRICOS

Os cabos elétricos instalados enterrados no interior de eletrodutos terão as seguintes características:

CABO TIPO EPROTENAX 90°C (0,6/1kV)

- Condutor: Cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoadado seção circular compacta classe 2.



- Isolação: Composto termofixo (EPR) - 90°C.
- Capa Interna: Composto termoplástico (PVC) antichama - 90°C, aplicável para cabos com seção nominal superior à 10 mm².
- Cobertura: Composto de cloreto de polivinila (PVC ST2) antichama.
- Norma: NBR 7286 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de Borracha Etileno-Propileno (EPR) para tensões de 1kV a 35kV.

Os cabos instalados no interior dos prédios em eletrocalhas ou leitos de cabos terão as seguintes características:

CABO NÃO HALOGENADO DE BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA 90°C (0,6/1kV)

Os CABOS NÃO HALOGENADOS DE BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA 90°C são indicados para instalações elétricas de edificações onde há grande concentração de pessoas e pessoas com dificuldade de locomoção (como EAS) e que, em caso de incêndio, a evacuação do local seja longa e difícil (áreas estas classificadas como BD2, BD3 e BD4, pelas normas ABNT NBR 13570).

- Condutor: Cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordado seção circular compacta classe 2.
- Isolação: Composto termofixo (HEPR) – 90°C.
- Capa Interna: Composto termoplástico (LSHF), não halogenado, não propagante à chama (antichama), com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, aplicável para cabos com seção nominal superior à 10mm².
- Cobertura: Composto termoplástico, não halogenado SHF1, não propagante à chama, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.
- Normas: NBR 13248 – Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1kV.

6.6 ELETRODUTOS EMBUTIDOS NO PISO.

Duto PEAD corrugado parede simples para proteção de cabos subterrâneos.

Duto de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação anelar, excelente raio de curvatura, impermeável, destinada à proteção de cabos subterrâneos de energia.



Atende a norma ABNT NBR 15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos, na Classe de Rigidez 450N.

6.7 DUTOS INTERNOS

Toda a fiação será alojada em eletrocalhas, perfilados, eletrodutos de PVC rígido quando aparentes (entre forro) e quando embutidos em alvenaria. Todos os eletrodutos deverão ser identificados na cor cinza escura, conforme NR 26 e conforme NBR-6493 - Emprego de cores para identificação de tubulações.

Serão utilizadas eletrocalhas e perfilados perfurados, do tipo "U", confeccionadas em chapa dobrada de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, nas dimensões especificadas em planta. As eletrocalhas e perfisados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m.

Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha ou perfilado.

Os materiais serão recebidos e inspecionados quanto a dimensões, roscas e acabamento. Todas as barras de eletrodutos serão limpas internamente, com a passagem de escovas de nylon cilíndricas, tracionadas por arames de aço, após o que serão vedadas com materiais de fácil remoção até a sua utilização.

Serão utilizadas somente curvas pré-fabricadas, sendo que não serão executadas curvaturas em eletrodutos na obra. Em caso de necessidade decorrente de alteração de traçado, as mesmas serão executadas com equipamento apropriado, utilizando-se a matriz para a bitola do tubo a ser curvado.

Todas as curvas fabricadas serão submetidas à aprovação do CLIENTE, antes da sua montagem na rede de dutos.



Todas as emendas de eletrodutos rígidos serão executadas por meio de luvas atarraxadas em ambas.

Os eletrodutos, quando instalados isoladamente junto às lajes, serão fixados através de braçadeiras tipo "D".

Quando pendentes, os eletrodutos serão fixados através de suporte para tubo preso por tirante de vergalhão, suportado por um distanciador "U" ou cantoneiras "ZZ".

6.8 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

6.8.1 Generalidades

Todos os quadros de força devem ser confeccionados em conformidade com seu respectivo diagrama unifilar.

Os quadros serão recebidos e inspecionados por profissional qualificado quanto sua conformidade com os diagramas elétricos, quantidade, qualidade e especificações dos seus componentes, tais como armários, portas, trincos, vedação, barramentos, disjuntores, contadores, sinalizadores, fixações e conexões elétricas e mecânicas, bem como outros itens que se julguem pertinentes.

Na porta interna de todos os painéis serão instalados os respectivos diagramas elétricos, de maneira a orientar a operação e manutenção.

Os quadros deverão possuir grau de proteção mínimo IP40, salvo indicado em diagrama. Todos os quadros devem ser identificados na porta frontal conforme diagrama unifilar e quadro de cargas.

Os quadros de força devem atender a rigor a nova NR-10 do Ministério do Trabalho, quanto a sinalizações, proteções contra contatos diretos e indiretos.



Conforme a NR-10, atendendo as mais recentes normas vigentes, os painéis deverão atender na íntegra as normas NBR IEC 62271-200 e NBR IEC 61439-1, sendo solicitado neste projeto painéis do tipo TTA (type tested assembly).

6.8.2 Características construtivas

Os quadros deverão ser fornecidos de forma completa com todos os acessórios de acoplamento e fixação em parede ou autoportantes, com os diagramas unifilares, identificação dos quadros, especificação dos equipamentos, dimensões, TC's, para apreciação do CLIENTE, antes da execução dos mesmos.

6.8.3 Dispositivos de proteção de baixa tensão

A proteção na baixa tensão, com o objetivo de evitar choques elétricos, danos ao patrimônio e equipamentos, e contra contatos diretos e indiretos, será efetuada utilizando-se disjuntores termomagnéticos, conforme norma IEC-898 e interruptores diferenciais residuais e protetores contra surtos de tensão, especificados e dimensionados adequadamente em cada setor de aplicação e conforme diagrama unifilar.

Todas as conexões entre os dispositivos de proteção e condutores/barramentos deverão possuir os apertos adequados impedindo sobreaquecimento e fugas de corrente.

Deverão ser afixados firmemente aos quadros de distribuição através de encaixe em trilho DIN ou através de parafusos adequados.

Utilizar terminais apropriados de cobre nas conexões de dispositivos de proteção e cabos de acordo com as seções nominais dos condutores.

6.8.4 Disjuntores termomagnéticos:

- Os disjuntores termomagnéticos para proteção dos circuitos terminais de iluminação deverão possuir característica de atuação para curva "B". Nos demais casos deverão ser instalados disjuntores com curva característica tipo "C";
- Deverá atender às prescrições da norma IEC-898, padrão europeu.



- Os disjuntores deverão ser instalados nas capacidades de corrente indicada nos diagramas unifilares do projeto executivo. Não serão aceitos disjuntores sem a identificação da respectiva capacidade de condução de corrente em seu corpo.
- As capacidades de corrente de interrupção dos disjuntores deverão atender às especificações de projeto.

6.8.5 Interruptores diferenciais/residuais:

- Interruptores diferenciais/residuais para proteção contra contatos indiretos, corrente de fuga de 30mA, serão instalados em circuitos de tomadas e equipamentos, conforme indicação em projeto.
- Os interruptores diferenciais/residuais deverão ser instalados nas capacidades de corrente indicada nos diagramas unifilares do projeto executivo. Não serão aceitos interruptores diferenciais/residuais sem a identificação da respectiva capacidade de condução de corrente em seu corpo.

Todos os fabricantes de equipamentos eletro-eletrônicos à ser instalados na edificação deverão fornecer equipamentos compatíveis com as correntes de fuga projetados.

6.8.6 Medidores de Energia.

Multimedidor de grandezas elétricas para sistemas trifásicos, bifásicos e monofásicos de corrente alternada (CA), com instalação em porta de painel.

- Aplicável, mediante programação de esquemas de ligação e das relações de Transformadores de Corrente.
- As leituras dos parâmetros elétricos poderão ser feitas localmente (por meio do conjunto de displays de 7 segmentos) ou remotamente (utilizando as interfaces RS-485 ou de pulsos).

Aplicados em:

- Rateio de custos
- Automação de subestações, industrial e predial
- Eficiência Energética
- Análise de circuitos e equipamentos elétricos



- Qualquer aplicação envolvendo medição de parâmetros elétricos

Informações:

Deve ser para medição de 44 parâmetros, incluindo corrente, tensão, frequência, consumo, demanda, potências (ativa, reativa e aparente), fator de potência e outros

6.9 SISTEMA DE NO-BREAK

Serão projetados nobreaks, para atender microscópios, a alimentação das cargas essenciais será instalada na área técnica. Ao lado do nobreak, será instalado um quadro geral para proteção dos circuitos de saída.

No break Trifásico - Principais Características

- Potência de acordo com o projeto;
- Fator de Potência 1.0;
- Saída senoidal pura;
- Tensão de entrada 220V;
- Tensão de saída 220V | 127 V;
- Display com informações da rede, bateria, carga;
- Sem Baterias internas;
- Opcional para baterias externas;
- Carregador configurável até 16A;
- Regulação de saída de 1%;
- Variação de entrada – 20% a + 20%;
- Possui software de gerenciamento;
- Paralelismo até 6 unidades;
- Alta confiabilidade.

6.10 ILUMINAÇÃO

As luminárias serão instaladas mantendo sempre os níveis mínimos de iluminação exigidos para cada atividade seguindo as normas NBR-8995-1 da ABNT, para atender a NR17 – Ergonomia, do Ministério do Trabalho e Emprego.



Serão utilizadas luminárias com lâmpadas LED com grau de proteção IP 21 em todos os setores da instalação. Nos locais onde serão executadas atividades em frente a monitores de microcomputador, onde poderá ocorrer reflexo na tela, deverão ser instaladas luminárias apropriadas para evitar o ofuscamento por reflexão na tela.

As luminárias normalmente serão de LED, de embutir no forro, confeccionadas em chapas de aço fosfatizada com pintura eletrostática em pó, refletores em alumínio e alto brilho e difusor translúcido. As luminárias a serem utilizadas onde o controle de ofuscamento se faça necessário deverão possuir aletas. Nos locais onde será necessário fazer dimerização as luminárias deverão possuir drive para esse fim.

As luminárias serão embutidas no forro e fixadas no teto através de tirantes de rosca de 1/4", de medida adequada para o perfeito alinhamento das mesmas e conectadas à alimentação através de plugues macho e fêmea, 10A (norma NBR 14136) e cabos de 2,5 mm². Serão instaladas também luminárias LED tipo spot. Na área externa serão instaladas luminárias de LED instaladas em postes.

Não serão aceitas adaptações ou modificações do produto original para sua instalação.

Todas as calhas metálicas das luminárias deverão ser aterradas.

6.10.1 Lâmpadas:

As lâmpadas utilizadas serão do tipo LED tubular T5, com potência definida em projeto, na cor branca com temperatura de cor de 4.000 °K (faixa branco neutro) e lâmpadas de led para spot.

6.10.2 Tomadas e Interruptores

Deverão ser montadas em caixas de PVC, de embutir, 4"x2" ou 4"x4", fechadas por espelhos, que completem a montagem destes dispositivos. Sempre que possível, estas caixas deverão ser instaladas com o lado menor paralelo ao plano do piso.



6.10.3 Tomadas de Energia:

Todos os circuitos das tomadas, serão alimentados a partir de um disjuntor, instalado num quadro de distribuição composto por dispositivo de proteção contra correntes acidentais conforme será demonstrado no diagrama unifilar.

Os módulos das tomadas deverão ser do tipo hexagonal (NBR-14136), 2P+T/10 A ou 2P+T / 20 A. As tomadas instaladas nas áreas úmidas serão apropriadas para esse fim e com grau de proteção adequado.

As localizações das tomadas e o diagrama unifilar serão demonstradas em planta.

- Conjunto 4x2 com 1 Tomada 2P+T 10 A 250 V Branco
- Conjunto 4x2 com 2 Tomadas 2P+T 10 A 250 V Branco
- Conjunto 4x2 com 1 Tomada 2P+T 20 A 250 V Vermelho e Branco
- Módulo Tomada 2P+T 10 A 250 V Branco
- Módulo Tomada 2p+T 10 A 250V para áreas úmidas (IP44)
- Módulo Tomada 2p+T 20 A 250V para áreas úmidas (IP44)

6.10.4 Tomadas no piso:

Deverá ser evitado ao máximo a instalação de tomadas no piso, exceto quando tiver piso elevado.

6.10.5 Tomadas de correntes acima de 20 A.

Serão tomadas de embutir de 32 A, IP44, 690V, NBR IEC 60309-1, 3 polos.

6.10.6 Interruptores:

Os circuitos de iluminação, em várias salas, estão dotados de interruptores para o desligamento das luminárias quando a sala não estiver em uso, visando a economia de energia elétrica.

Nos locais onde a frequência de pessoas é baixa, como nos vestiários, sanitários, DML, etc. serão instalados interruptores com sensor de presença para iluminação.



6.10.7 Interruptor de Embutir com Sensor de Presença para iluminação e Botão de acionamento

O sensor de presença de embutir em caixa 4x2" (caixa de interruptor) com fotocélula e com botão para acionamento manual para o acionamento automático de lâmpadas. O sensor detecta a movimentação de corpos quentes – pessoas, animais de médio e grande porte e objetos –, e ainda permite o acionamento manual das lâmpadas através de botão.

Características Técnicas:

- Tensão de alimentação Bivolt automático (100 a 240 Vac)
- Frequência da rede elétrica 50/60 Hz
- Distância máxima de detecção 9 m (a 24 °C)
- Ângulo de detecção 120°
- Altura de instalação 1 a 1,8 m
- Temperatura de operação 0 a 40 °C
- Ajuste de tempo (por jumper) 10seg, 1 min, 5min e 8min
- Ajuste luminosidade (fotocélula) Noite ou Dia e Noite
- Grau de proteção IP20 (ambientes internos)

Modo de funcionamento através do botão»» Lâmpada sempre ligada “-“.»» Lâmpada acionada pelo sensor “0” (modo Automático).»» Lâmpada sempre desligada “=”.

6.10.8 Sensor de teto.

O sensor de presença de teto é utilizado no acionamento automático de lâmpadas em ambientes residenciais e comerciais. O sensor detecta a movimentação de corpos quentes – pessoas, animais de médio e grande porte e objetos – por meio de um sensor infravermelho que reconhece as fontes de calor. Deverá poder ser instalado tanto sobreposto como embutido no teto. Contará com funções exclusivas como funcionamento somente como simulador de presença. O produto deverá aliar características de praticidade, estilo, economia de energia e segurança.

O sensor acende e apaga luz automaticamente ao detectar movimento no ambiente. Além disso, deverá permitir controlar várias lâmpadas com um único sensor.

Características:

- Tensão de Alimentação Bivolt automático (100 ~ 240 Vac)



- Frequência da rede elétrica 50/60 Hz
- Para embutir ou sobrepor no teto (2 em 1)
- Distância de detecção: até 6, 8 ou 12 m dependendo do local da instalação;
- Ajuste do tempo de acionamento da lâmpada: 10s; 30seg; 1min; 5min; 10min
- Ajuste da luminosidade de detecção: ajuste para o sensor detectar presença 24h por dia ou apenas à noite
- Ajuste de sensibilidade: nível mínimo ou máximo
- LED indicativo de funcionamento
- Ajustes de tempo e sensibilidade separados da conexão elétrica

6.10.9 Outros interruptores:

- Conjunto 4x2 com 1 Interruptor Simples 10 A 250 V Branco
- Conjunto 4x2 com 1 Interruptor Paralelo 10 A 250 V Branco
- Conjunto 4x2 com 3 Interruptores Simples 10 A 250 V
- Conjunto 4x2 com 2 Interruptores Paralelos 10 A 250 V Branco
- Variador Digital Rotativo p/ Lâmpada LED e FLC Branco

MBM Serviços de Engenharia
Eng. Antônio Cláudio Bousquet Muylaert
CREA: 0900070631
Rua Alvarenga, 584 – Butantã - SP
CEP: 05509-001
Fone: (11) 96334-4305
e-mail: elétrica@mbmengenharia.com.br/
cesar@mbmengenharia.com.br