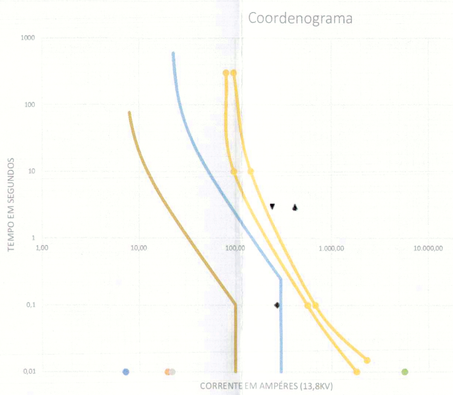
DIAGRAMA UNIFILAR

S/ESC



ROTEIRO DE CÁLCULO PARA ELABORAÇÃO DO COORDENOGRAMA E PARAMETRIZAÇÃO DO RELÉ

1 - CÁLCULO DAS CORRENTES NOMINAL E DE PARTIDA DO RELÉ		
--> A corrente nominal in deve ser calculada a partir da Demanda Máxima (que será a demanda contratada) de acordo com o projeto e considerando-se, no mínimo, o fator de potência de referência 0,92. --> A corrente de partida do relé (ip) considera que pode haver uma sobrecarga de 10% da demanda contratada. Já a corrente de partida para o neutro será considerada 10% da corrente de partida da fase.		
W	Demanda Máxima em KW	431,40 KW
V	Tensão Nominal entre Fases	13.800 kV
FP	Fator de Potência	0,92
Dem	Demanda Máxima em KVA	470,00 KVA
In = Dem / (1,73*V)	Corrente Nominal	19,68 A
Ip = 1,1 * In	Corrente de Partida do Relé	21,66 A
Ip/K = Ip * 10%	Corrente de Partida para o Neutro	7,15 A
2 - CÁLCULO DA CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO DO(S) TRANSFORMADOR(ES)		
--> A Corrente de Magnetização (Inush) irá, para transformadores de até 2000 KVA pode ser considerada igual a 8xIn (trafo a óleo) e 12xIn (trafo seco) com o tempo de duração de in-dem de 0,1s. Para transf. de potência superior a 2000 KVA o valor de in e o tempo de duração devem ser informados pelo Fabricante. --> Este valor é importante pois a proteção não deve atuar antes da energização do transformador. --> Caso haja mais de um transformador, deverá ser considerada a in de maior ocasiodas das correntes nominais dos demais.		
Dados do(s) transformador(es)		T1 / T2 / T3
PTX	Instalação	Tenso / Secu / Secu
PTX	Potência do Transformador TX	500 kVA / 500 kVA / kVA
VpTX	Tensão no primário do TX	13.800 kV / 13.800 kV / 13.800 kV
VsTX	Tensão no secundário do TX	0,380 kV / 0,380 kV / 0,380 kV
InTX = PTX/(1,73*VpTX)	Corrente nominal do TX	20,94 A / 20,94 A / 0,00 A
inTX = 8 * inTX	Corrente de Magnetização do TX	251,32 A / 251,32 A / 0,00 A
ZTX	Impedância em % do TX	5,00% / 5,00% / 5,00%
Inush	Corrente de Energização do conjunto	272,35 A
Dnush	Tempo de duração da energização	0,10 s
3 - CÁLCULO DO TEMPO E ANSI DOS TRANSFORMADORES		
--> O ponto ANSI é o máximo valor de corrente que um transformador pode suportar durante um período definido de tempo sem se danificar. --> No caso de falta fase-terra este valor, para transformador ∆-Y com neutro solidamente aterrado, é 0,58 vezes o ponto ANSI. --> A curva de atuação do relé deve ficar abaixo do ponto ANSI do transformador de menor potência.		
IansiTX = 1250/ZTX * inTX	Corrente de Ansi do TX	418,87 A / 418,87 A / 0,00 A
InansiTX=0,58*InsiTX	Corrente nominal de Ansi do TX	242,94 A / 242,94 A / 0,00 A
Tmpa	Tempo máximo de duração para TX	2 / 2 / 2
4 - CORRENTE DE CURTO CIRCUITO NO PONTO DE DERIVAÇÃO DO PAINEL DE LIGAÇÃO		
--> A Concessionária deve informar o CC para que possam ser dimensionados os TC e TP de proteção. --> De forma geral, recomenda-se que os TC tenham uma corrente primária tal que o maior valor de CC não exceda a 20 vezes e que o TP seja protegido por fusível.		Fusível 40k
	Fusível de proteção no ramal de ligação	Fusível 40k
20xIpTC	Corrente de CC no ponto de derivação	5618 A
20xIn/TC <= Icc	Verificação da saturação	6000 A / NÃO SATURADO
InTC	Corrente no primário do TC	300 A
In2C	Corrente no secundário do TC	5 A
RTC = InTC/In2C	Relação do Transformação do TC	60,0
VpTP	Tensão no primário do TP	13.800 kV
VsTP	Tensão no secundário do TP	0,115 kV
RTP = VpTP/VsTP	Relação do Transformação do TP	120,0
5 - RELÉ DE PROTEÇÃO		
	FUNÇÃO 50 - proteção contra sobrecorrente instantânea	
	Curva de Trip	Tempo Definido
= 1,1 * Inush	Ajuste de Corrente	299,49 A
	Ajuste do Tempo	0,000 s
	FUNÇÃO 51 - proteção contra sobrecorrente temporizada	
	Curva de Trip	Extremamente Inversa
= Ip	Ajuste de Corrente	21,66 A
	Dial de Tempo	0,19
	FUNÇÃO 50N - proteção contra sobrecorrente instantânea	
	Curva de Trip	Tempo Definido
= 1,1 * Inush * 33%	Ajuste de Corrente	98,83 A
	Ajuste do Tempo	0,000 s
	FUNÇÃO 51N - proteção contra sobrecorrente temporizada	
	Curva de Trip	Extremamente Inversa
	Ajuste de Corrente	7,15 A
	Dial de Tempo	0,24
CÁLCULOS DO DIAL DE TEMPO		
IEC 60 As curvas características utilizadas nesta IEC são apenas todas por meio de seguinte equação para os relés de sobrecorrente: Normal inversa: $t = \frac{0,14}{I^{0,02}-1} \times DT$ Muito inversa: $t = \frac{13,5}{I-1} \times DT$ Extremamente inversa: $t = \frac{80}{I^2-1} \times DT$		
Cálculo do Dial de Tempo		FASE / NEUTRO
	Curva IEC	E / E
α	Parâmetro Curva IEC	80 / 80
Y	Parâmetro Curva IEC	2 / 2
td	Tempo do Ajuste	0,24 s / 0,1
I = 1,1*Inush/Ip	Corrente	13,83 / 13,83
DT = td*(I^α-1)/K	Parâmetro Curva IEC	0,19 / 0,24

DEMANDA ESTIMADA

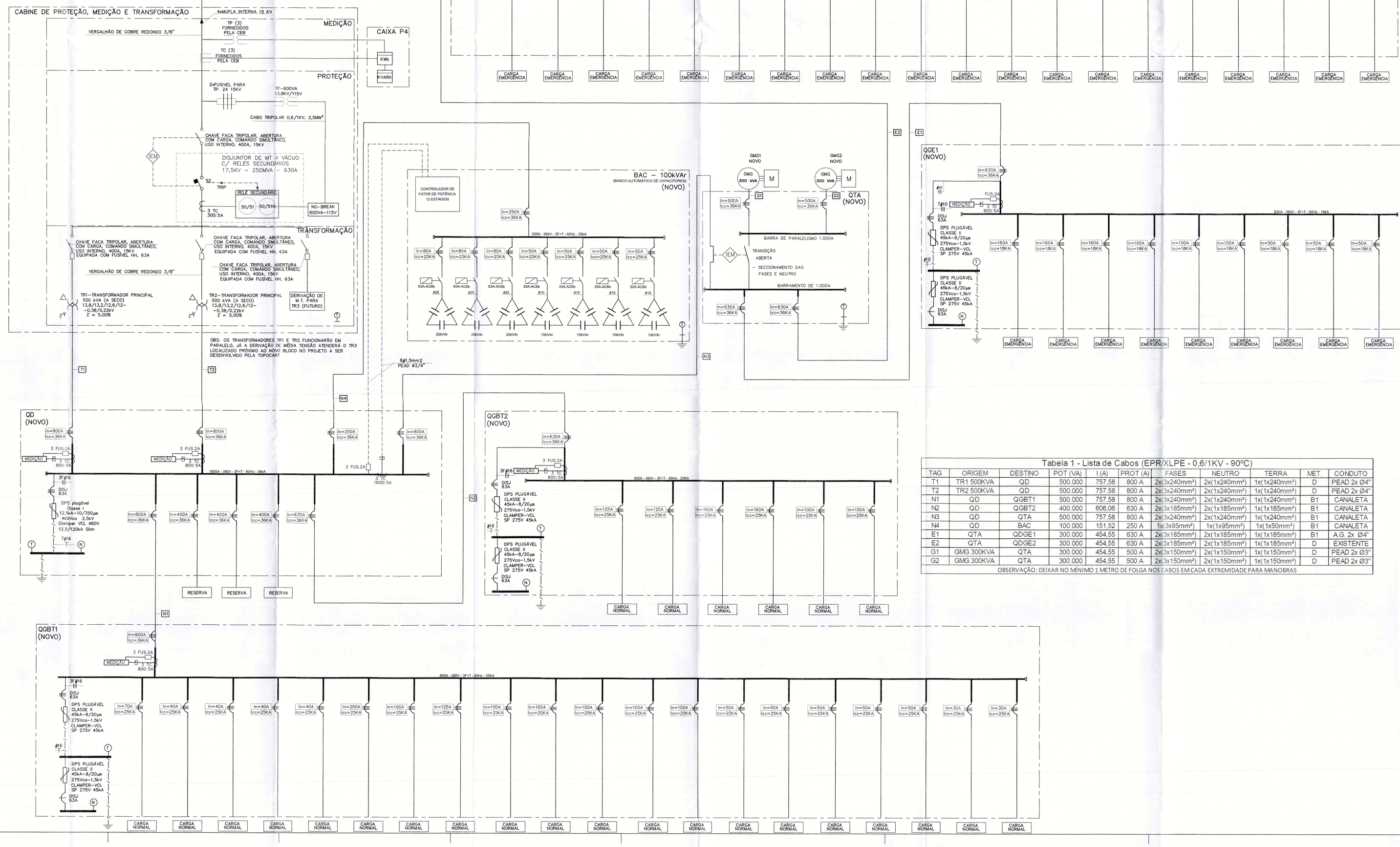
CARGA	QTD	W	KVA	F.D.	KVA
ILUM. TOMADAS	----	381000	----	0,80	304,8KVA
AR CONDICIONADO	32	32000	----	0,90	29KVA
TOMÓGRAFOS	06	----	2,03	1,00	12KVA
RAIOS – X	05	----	5,15	1,00	25,8KVA
COZINHA	----	20000	20	1,00	20KVA
CME	----	98000	----	0,80	78,4KVA
T O T A L		531000			470,0KVA

CORRENTE DEMANDADA= 470,0KVA /1,73/380 ==> I=714,8A

PREVISÃO AMPLIAÇÃO DO HRPL (BLOCO PRINCIPAL) = 150KVA

PREVISÃO DO BLOCO AUXILIAR A SER ALIMENTADO POR TRANSFORMADOR INDEPENDENTE (TR3) = 320KVA

NOVA DEMANDA APÓS AMPLIAÇÕES FUTURAS = 470+150+320 = 940 KVA



LEGENDA

ITEM	DESCRIÇÃO
	PARA–RAIOS ÓXIDO DE ZINCO DE DISTRIBUIÇÃO, CLASSE 1 SEGUNDO A IEC 60099–4, CORRENTE NOMINAL DE DESCARGA DE 10KA, ENCAPSULAMENTO RECOBERTO POR UMA CAMADA POLIMÉRICA À BASE DE SILICONE, 10KA, 12KV
	CHAVE FUSÍVEL UNIPOLAR, ISOLADOR DE PORCELANA CONTATO PRINCIPAL EM CORRE ELÉTRICO, CONTATOS MÓVEIS E FUSÍVEL DE ALTA CAPACIDADE DE RUPTURA, 100 A 12KV, SENDO PARA OPERAÇÃO COM FERRAMENTAS DE ABERTURA EM CARGA, PARTES FERROSAS GALVANIZADAS A QUENTE, 100A, 10 KA, 15 KV
	INTERRUPTOR DE MEDIA TENSÃO TRIPOLAR, PARA USO INTERNO, MANOBRA SEM CARGA, SEM BASE FUSÍVEL, ISOLADORES EM RESINA EPOXI, ACIONAMENTO ATRAVÉS DE ESTRIBO, COMANDO SIMULTÂNEO, BLOQUEIO MECÂNICO COM FECHADURA YALE, 15 kV 400 A
	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL TIPO SECO ENCAPSULADO EM RESINA EPOXI, PARA INSTALAÇÃO INTERNA,CLASSE DE TENSÃO 15 KV, TENSÃO PRIMÁRIA 13,8 KV, SECUNDÁRIO DUPLO 115V, CLASSE DE EXATIDÃO 0,3 PARA MEDIÇÃO INDUSTRIAL, 60HZ/1MIN 34KV, BIL 95 KV, FREQUÊNCIA NOMINAL 60 HZ, TAL POTÊNCIA 500 VA
	TRANSFORMADOR DE CORRENTE TIPO BARRA, TIPO ENCAPSULADOS EM RESINA EPOXI, PARA INSTALAÇÃO INTERNA,CLASSE DE TENSÃO 15 KV, TENSÃO APLICADA E PROVADA INDUSTRIAL 60HZ/1MIN (SECO) 34KV, BIL 95 KV, FATOR TÉRMICO NOMINAL 1,0 CORRENTE PRIMÁRIA 100-200-300 A, CORRENTE SECUNDÁRIA 5A CLASSE DE PRECISÃO (PROTEÇÃO) 10P400, CORRENTE NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO 12,5 KA (UNIFILAR)
RELÉ SECUNDÁRIO	RELÉ DE PROTEÇÃO NUMÉRICO, MICROPROCESSADO, CURVAS DE ATUAÇÃO PADRONIZADAS (NUMÉRICO), FONTE CAPACITIVA INCORPORADA, 04 CONTATOS MUDANÇA DE ESTADO INDEPENDENTES PARA AS FUNÇÕES ANSI 50/50N E 51/51N–GS, REGISTRO DE CORRENTE MÁXIMA, AMPERÍMETRO COM FATOR DE MULTIPLICAÇÃO PROVDO DE DISPOSITIVO PARA LACRE
NO–BREAK	NO–BREAK–ALTA CAPACIDADE MONOFÁSICO ENTRADA 115V–SAÍDA 115V–ONDA DE SARA SENOIDAL PURA, 600VA, 60HZ, AUTONOMIA 2 HORAS, BATERIAS INTERNAS DE ALTA CAPACIDADE 12 V, 45AH, 600VA, AUTONOMIA 2 HORAS
52	DISJUNTOR TRIPOLAR DE MÉDIA TENSÃO, 15 KV, 60 HZ, INSTALAÇÃO INTERNA, CÂMERAS DE VÁCUO, EXA 8,1A, NBI, 95 KV, TEMPO DE ABERTURA/FECHAMENTO 70/100ms, MOTORIZADO, BELÉ SECUNDÁRIO ON–BOARD, PROVIDO DE 03 TRANSFORMA–DORES DE CORRENTE 500-5A
	DISJUNTOR TRIPOLAR DE CAIXA MOLDADA, INSTALAÇÃO INTERNA, 380/220V, 50HZ 500 KVA, TENSÃO PRIMÁRIA: 13,8/13,2/12,6/12,0 KV, TENSÃO SECUNDÁRIA 380/220V, FREQUÊNCIA 60 HZ, GRUPO DE LIGAÇÃO DYN1, NORMA: NBR 10295, NÍVEL DE ISOLAMENTO AT:34,/95 KV, BT: 4KV, IMPEDÂNCIA: 5,00%, CLASSE TÉRMICA: F (155ºC), POSIÇÃO DOS TERMINAIS AT: SUPERIOR, BT: SUPERIOR, NÍVEL DE RUÍDO CONFORME NBR 10295
CH. AF.	BLOCO DE AFERIÇÃO PARA CIRCUITO COM INSERÇÃO DE INSTRUMENTOS DO TIPO AMPERÍMETRO, VOLTÍMETRO, COMO TAMBÉM OPERAÇÕES DE SECCIONAMENTO ELÉTRICO, POSSIBILIDADE DE CURTO–CIRCUITAR SECUNDÁRIOS DE TRANSFORMADORES DE CORRENTE, UTILIZANDO TERMINAIS QUAL M4 E SISTEMA DE ALAVANCA COM BUCHA/PARAFUSO IMPERDÍVEL
	INTERTRAVAMENTO ELÉTRICO
EM	INTERTRAVAMENTO ELÉTRICO–MECÂNICO, TIPO KIRK
Fn	INDICAÇÃO DE CIRCUITO (VER LISTA DE CABOS)
	POSTE DE CONCRETO DA REDE DE MÉDIA TENSÃO EXISTENTE
	DISJUNTOR TRIPOLAR
	DISJUNTOR UNIPOLAR
	CONTATOR DE POTÊNCIA TRIPOLAR
	LIGAÇÃO AO NEUTRO
	LIGAÇÃO A TERRA
	PROTETOR CONTRA SURTO, CARACTERÍSTICAS INDICADAS NO DIAGRAMA UNIFILAR, FABRICAÇÃO CLAMPER
MEDIÇÃO	MULTIMEDIDOR INSTALADO NA FRENTE DO PAINEL, PARA SISTEMAS TRIFÁSICOS, MEDIÇÕES TRIFÁSICAS DE CORRENTE, TENSÃO, POTÊNCIA TOTAL E POTÊNCIA DEMANDADA (ATIVA, REATIVA E APARENTE), ENERGIA CONSUMIDA, THD, ENTRE OUTRAS MEDIÇÕES. REFERÊNCIA: EM 96 DA ABB OU EQUIVALENTE TÉCNICO
	DISJUNTOR TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA, TENSÃO NOMINAL DE SERVIÇO DE 690V, CORRENTE NOMINAL E CORRENTE DE CURTO INFORMADAS NO DIAGRAMA UNIFILAR
	CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR, PARA USO O INTERNO, MANOBRA COM CARGA, COMANDO SIMULTÂNEO, ACIONAMENTO ATRAVÉS DE ALAVANCA MANOBRA, CORRENTE NOMINAL 400A, CLASSE DE TENSÃO 15kV E TENSÃO SUPORTÁVEL DE IMPULSO DE 95 KV, EQUIPADA COM FUSÍVEL LIMITADOR DE CORRENTE (FUSIVEL HH) DE 63A.

REV.		DATA	RESPONSÁVEL
R05	ATENDIMENTO A ANÁLISE DA CEB CP023654L DE 06/09/2019	07/08/2019	THIAGO / THIAGO
R04	ATENDIMENTO A ANÁLISE DA CEB CP023654L DE 10/07/2019	22/07/2019	TATIANA TOSTES / TATIANA TOSTES
R03	ALTERAÇÃO DA SUBESTAÇÃO EM-FUNÇÃO DO NOVO BLOCO AUXILIAR (PREVISÃO FUTURA)	07/05/2019	THIAGO / THIAGO
R02	ATENDIMENTO A ANÁLISE DA CEB E DETALHAMENTOS	23/03/2018	THIAGO / THIAGO
R01	ADEQUAÇÕES E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETO	20/11/2017	THIAGO / THIAGO
REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	DESENHISTA / RESPONSÁVEL

Tabela 1 - Lista de Cabos (EPR/XLPE - 0,6/1KV - 90ºC)

TAG	ORIGEM	DESTINO	POT (VA)	I (A)	PROT (A)	FASES	NEUTRO	TERRA	MET.	CONDUTO
T1	TR1 500KVA	QD	500.000	757,58	800 A	2x(3x240mm²)	2x(1x240mm²)	1x(1x240mm²)	D	PEAD 2x Ø4"
T2	TR2 500KVA	QD	500.000	757,58	800 A	2x(3x240mm²)	2x(1x240mm²)	1x(1x240mm²)	D	PEAD 2x Ø4"
N1	QD	QGBT1	500.000	757,58	800 A	2x(3x240mm²)	2x(1x240mm²)	1x(1x240mm²)	B1	CANALETA
N2	QD	QGBT2	400.000	606,06	630 A	2x(3x185mm²)	2x(1x185mm²)	1x(1x185mm²)	B1	CANALETA
N3	QD	QTA	500.000	757,58	800 A	2x(3x240mm²)	2x(1x240mm²)	1x(1x240mm²)	B1	CANALETA
N4	QD	BAC	100.000	151,52	250 A	1x(3x95mm²)	1x(1x95mm²)	1x(1x50mm²)	B1	CANALETA
E1	QTA	QDGE1	300.000	454,55	630 A	2x(3x185mm²)	2x(1x185mm²)	1x(1x185mm²)	B1	A.G. 2x Ø4"
E2	QTA	QDGE2	300.000	454,55	630 A	2x(3x185mm²)	2x(1x185mm²)	1x(1x185mm²)	D	EXISTENTE
G1	GMG 300KVA	QTA	300.000	454,55	500 A	2x(3x150mm²)	2x(1x150mm²)	1x(1x150mm²)	D	PEAD 2x Ø3"
G2	GMG 300KVA	QTA	300.000	454,55	500 A	2x(3x150mm²)	2x(1x150mm²)	1x(1x150mm²)	D	PEAD 2x Ø3"

OBSERVAÇÃO: DEIXAR NO MÍNIMO 1 METRO DE FOLGA NOS CABOS EM CADA EXTREMIDADE PARA MANOBRAS

SETOR:	PLANALTINA
ENDEREÇO:	SETOR HOSPITALAR, ÁREA ESPECIAL - PLANALTINA/DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL - SES-DF
AUTOR DO PROJETO:	ENG. THIAGO FARIA COSTA — ART: 07201700059339
RESP. TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO — Ester Pereira de Castro, MATRÍCULA 1359-X/20, Gestor de Engenharia e Arquitetura SES/SUPAV/NES

AUTOR DO PROJETO: ENG. THIAGO FARIA COSTA — CREA: 117070/D-MG

RESP. TÉCNICO

CEB

CEB Distribuição S/A
Gerência de Projetos e Viabilia - GRPV

SIPAC	DATA
02385A	6/09/2019
Nº DE MEDIÇÕES	ANALISADO POR: Thiago Camilo Fernandes Eng. Eletricista CREA nº DF - 827/D
Monofásicas:	APROVADO POR: Thiago Camilo Fernandes Eng. Eletricista CREA nº DF - 827/D
Bifásicas:	
Trifásicas:	
Indiretas BT:	
Indiretas AT:	

PARA LIGAÇÃO DEFINITIVA, SOLICITAR ORÇAMENTO COM VALIDADE DE 120 DIAS. PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA APÓS ENTREGA DO PROJETO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA, DESLIGADO NA NORMAU DA CEB-D. PRAZO DE VALIDADE DESTE PROJETO 12 MESES A PARTIR DESTA DATA.

OUTROS

RA

NOVACAP	DESTINADO A:	PROJETO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA	SOLICITAÇÃO / REVISÃO
		EQUIPAMENTO ELÉTRICO	ELE
NÚMERO DO PROJETO:	NOME DO PROJETO:	SUBESTAÇÃO ELÉTRICA DO HRPL	001
PROJ-DE-095-17	DESENHO TÉCNICO:	DIAGRAMA UNIFILAR GERAL	REV. 05
	DATA: 04/08/2017	ESCALA: INDICADA	NOME ELETRÔNICO DO ARQUIVO: PROJ-DE-095-17-ELE-PE-001-DIG-UNI-R05

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME LEI Nº 9.160 DE 19/02/1978 — FORMATO DA PRANCHA: A0 (1189x841mm)