

MEMÓRIA DE CÁLCULO CABOS ELÉTRICOS		Folha	1	de	3
UNIDADE/ÁREA/CIDADE:	S.A.A do DISTRITO INDUSTRIAL - PROJETO ELÉTRICO E AUTOMAÇÃO BOOSTER - ITAMARANDIBA				
EMPRESA PROJETISTA:	TECNIVOLT ENGENHARIA LTDA				
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	JOSE FLORENTINO DA MOTA NETO	CREA	19091/D-DF		
DIAGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DAS CARGAS					
PADRÃO DE ENTRADA					
TRECHO 1					
DISTÂNCIA: 20 m					
BITOLA: 25 mm <sup>2</sup>					
ΔV%: 0,80 %					
ENTRE CCM BOOSTER E O CMB 01					
TRECHO 2					
DISTÂNCIA: 10 m					
BITOLA: 25 mm <sup>2</sup>					
ΔV%: 0,52 %					
ΔV <sub>tot</sub> %: 1,32 %					
CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO ENTRADA - MÉTODO SIMPLIFICADO					
$I_{cc} = P_{Tref} / (\sqrt{3} \cdot U_{Tref} \cdot \cos\phi) \cdot 100$ e $I_{cs} = P_{cc} / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \sqrt{3})$					
Potência trafo distribuição (kVA):	Tensão V <sub>ref</sub> (V):	Impedância Z (%)	Pot. curto-circuito P <sub>cc</sub> (kVA):	Corrente curto-circuito I <sub>cc</sub> (kA):	I <sub>cs</sub> adotada (kA):
112,5	220	5,0	2.250	5,9	10,0
Esse método prioriza a segurança por apresentar o I <sub>cs</sub> máximo possível considerando um transformador de distribuição de 112,5kVA com primário conectado a um barramento de potência infinita. Desta forma, considerando as perdas e limitações do sistema, a adoção de I <sub>cs</sub> = 10kA atende aos requisitos de curto circuito máximo da instalação.					

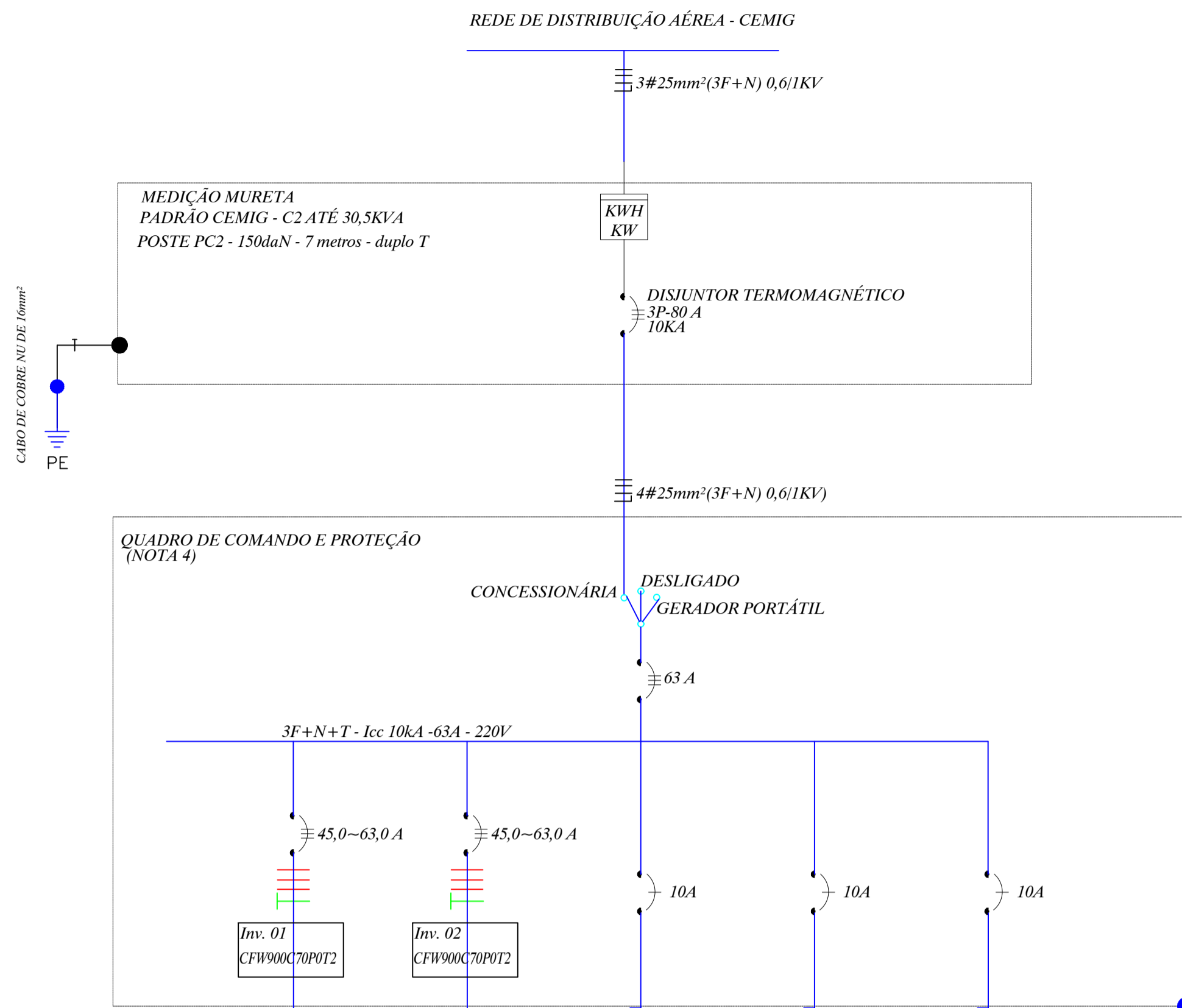
Página 1

MEMÓRIA DE CÁLCULO CABOS ELÉTRICOS		Folha	2	de	3
TRECHO 1: ENTRE PADRÃO DE ENTRADA E CCM BOOSTER					
Tubo de circuito					
Dados do circuito					
Tipo de circuito:	Pot. instalada (W):	Fator de demanda:	Fator de Potência:	P. Demandada (W):	Corrente I <sub>cc</sub> (A):
Trifásico+Nêutro+Terra	36.700	0,55	0,85	23.932	62,81
Tipo de instalação, conforme ABNT NBR 5410					
Método de referência: Temperatura (°C):					
Dia de circuitos: Tipo de cabo:					
Cabo unipolar em eletroduto de seção não-circular ou não ou em canalização nãoventilada enterrado(a)					
D: 30					
EPR 1kV 90°C					
DIMENSIONAMENTO PELO CRITÉRIO DA CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE					
$I_p = (1,10 + I_{cc} \cdot \Delta V) / \sqrt{3}$ e $I_p = I_{cc} \cdot \sqrt{3}$					
Bitola do cabo (mm <sup>2</sup> ):	Capacidade condução cabo I <sub>cc</sub> (A):	Fator de correção de temperatura F <sub>t</sub> :	Fator de correção de agrupamento F <sub>a</sub> :	Capacidade de condução do cabo corrigida I <sub>cc</sub> (A):	Corrente nominal do disjuntor I <sub>n</sub> (A):
25	101	1,00	1,00	101,00	63
Sendo I <sub>cc</sub> > I <sub>p</sub> (101A > 69,09A), o cabo unipolar de 25mm <sup>2</sup> , EPR 1kV 90°C, atende ao critério de capacidade de condução de corrente conforme norma ABNT NBR 5410. Foi escolhido o cabo unipolar de 25mm <sup>2</sup> .					
DIMENSIONAMENTO PELO CRITÉRIO DA QUEDA DE TENSÃO					
$\Delta V = \sqrt{3} \cdot I_{cc} \cdot d \cdot (R_{ca} \cdot \cos\phi + X_L \cdot \sin\phi)$ e $\Delta V\% = (\Delta V / V_{ref}) \cdot 100$					
Bitola do cabo (mm <sup>2</sup> ):	Ângulo φ (grad):	Resistência cabo R <sub>ca</sub> (Ω/km):	Reatância cabo X <sub>L</sub> (Ω/km):	Queda tensão ΔV (V):	Queda tensão ΔV%:
25	0,800	0,8891	0,1164	1,75	0,80
Tendo em vista que a máxima queda de tensão para este tipo de instalação é de 4%, o cabo de 25 mm <sup>2</sup> , EPR 90°C - 1kV, com queda de tensão de 0,8%, atende ao critério de queda de tensão conforme norma ABNT NBR 5410.					
DIMENSIONAMENTO PELO CRITÉRIO DA SUPORTABILIDADE A CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO					
$SC = (V_{ref} \cdot I_{cc}) / (0,34 \cdot \sqrt{3} \cdot \log(234 + T_c)) / (234 + T_c)$					
Temperatura máx. em cabo T <sub>c</sub> (°C):	Temperatura máx. em ambiente T <sub>a</sub> (°C):	Temperatura máx. de operação T <sub>o</sub> (°C):	Seção mínima cabo S <sub>cc</sub> (mm <sup>2</sup> ):		
EPR 1kV 90°C	250	EPR 1kV 90°C	0,05	15,75	
CONCLUSÃO					
O cabo que atende aos critérios de capacidade de condução de corrente, queda de tensão e suportabilidade a corrente de curto-circuito, conforme norma ABNT NBR 5410, é o cabo unipolar de 25mm <sup>2</sup> , EPR 1kV 90°C.					

Página 2

MEMÓRIA DE CÁLCULO CABOS ELÉTRICOS		Folha	3	de	3
TRECHO 2: ENTRE O CCM BOOSTER E CONJUNTO MOTOBOMBA					
Tubo de circuito					
Dados do circuito					
Tipo de circuito:	Potência kW (CV):	Resistência (Ω):	Fator de Potência:	Potência (kVA):	Corrente I <sub>cc</sub> (A):
Trifásico+Terra	15,92	21,5	0,90	20,93	54,93
Tipo de instalação, conforme ABNT NBR 5410					
Método de referência: Temperatura (°C):					
Dia de circuitos: Tipo de cabo:					
Cabo unipolar em eletroduto de seção não-circular ou não ou em canalização nãoventilada enterrado(a)					
D: 30					
EPR 1kV 90°C					
DIMENSIONAMENTO PELO CRITÉRIO DA CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE					
$I_p = (1,10 + I_{cc} \cdot \Delta V) / \sqrt{3}$ e $I_p = I_{cc} \cdot \sqrt{3}$					
Bitola do cabo (mm <sup>2</sup> ):	Capacidade condução cabo I <sub>cc</sub> (A):	Fator de correção de temperatura F <sub>t</sub> :	Fator de correção de agrupamento F <sub>a</sub> :	Capacidade de condução do cabo corrigida I <sub>cc</sub> (A):	Corrente nominal do disjuntor I <sub>n</sub> (A):
25	101	1,00	1,00	101	63
Sendo I <sub>cc</sub> > I <sub>p</sub> (101A > 60,42A), o cabo unipolar de 25mm <sup>2</sup> , EPR 1kV 90°C, atende ao critério de capacidade de condução de corrente conforme norma ABNT NBR 5410.					
DIMENSIONAMENTO PELO CRITÉRIO DA QUEDA DE TENSÃO					
$\Delta V = \sqrt{3} \cdot I_{cc} \cdot d \cdot (R_{ca} \cdot \cos\phi + X_L \cdot \sin\phi)$ e $\Delta V\% = (\Delta V / V_{ref}) \cdot 100$					
Bitola do cabo (mm <sup>2</sup> ):	Ângulo φ (grad):	Resistência cabo R <sub>ca</sub> (Ω/km):	Reatância cabo X <sub>L</sub> (Ω/km):	Queda tensão ΔV (V):	Queda tensão ΔV%:
25	0,800	0,8891	0,1164	1,10	0,522
Tendo em vista que a máxima queda de tensão para circuitos terminais é de 4%, e que a soma das quedas não deve exceder 5%, o cabo de 25mm <sup>2</sup> , EPR 1kV 90°C, com queda de tensão de 0,52% no circuito terminal e 1,84% de queda total atende ao critério de queda de tensão, conforme norma ABNT NBR 5410.					
DIMENSIONAMENTO PELO CRITÉRIO DA SUPORTABILIDADE A CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO					
$SC = (V_{ref} \cdot I_{cc}) / (0,34 \cdot \sqrt{3} \cdot \log(234 + T_c)) / (234 + T_c)$					
Temperatura máx. em cabo T <sub>c</sub> (°C):	Temperatura máx. em ambiente T <sub>a</sub> (°C):	Temperatura máx. de operação T <sub>o</sub> (°C):	Seção mínima cabo S <sub>cc</sub> (mm <sup>2</sup> ):		
EPR 1kV 90°C	250	EPR 1kV 90°C	0,01	7,04	
CONCLUSÃO					
O cabo que atende aos critérios de capacidade de condução de corrente, queda de tensão e suportabilidade a corrente de curto-circuito, conforme norma ABNT NBR 5410, é o cabo unipolar de 25mm <sup>2</sup> , EPR 1kV 90°C.					

Página 3



TAG	BOMBA 1	BOMBA 2	AUTOMAÇÃO	QDFL BOOSTER	RESERVA
DESCRICÃO DA CARGA	BOMBA 1-18 kW	BOMBA 1-18 kW	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL	ILUMINAÇÃO E TOMADA BOOSTER	CARGAS AUXILIARES DO PAINEL
POTÊNCIA (kW)	15,82	15,82	0,6	1,54	0,6
CORRENTE (A)	54,93	54,93	5,14	13,17	5,14
TIPO DE PARTIDA	INVERSOR	INVERSOR	N.A.	N.A.	N.A.
FASES	3F+T	3F+T	F+N+T	F+N+T	F+N+T
CORRENTE DO DISJUNTOR	45,0~63,0A	45,0~63,0A	10A	20A	10A
FRAME (A)	-	-	-	-	-
SEÇÃO DOS CABOS	3#25mm²+16mm²	3#25mm²+16mm²	-	-	-

DIAGRAMA UNIFILAR SEM ESCALA

### SIMBOLOGIA

- CAIXA DE PASSAGEM TIPO: F (FORÇA) / C (COMANDO) / I (INSTRUMENTAÇÃO) 400X400 / 600X600 / 800X800mm  
 - TIPO E TAMANHO DAS CAIXAS DE PASSAGEM;

**TIPO**  
**TAMANHO**

- Tomada monofásica F/N/T - 10 A, a 30 cm do piso acabado.
- Tomada monofásica F/N/T - 10 A, a 120 cm do piso acabado.
- Tomada monofásica F/N/T - 10 A, novo padrão, a 70 cm do piso acabado.
- Tomada monofásica F/N/T - 10 A, novo padrão, a 210 cm do piso acabado.
- Conjunto de interruptor simples de uma seção a 110 cm do piso acabado.
- Caixa de ligação trifásica, para motor, a 30 cm do piso acabado.
- Quadro de distribuição de luz e força a 150 cm do piso acabado.
- Ponto para conexão de alimentação elétrica de chuveiro a 210 cm do piso.
- Campainha a 230 cm do piso acabado.
- Arandela h = 200cm para lâmpada fluorescente compacta.
- Ponto de iluminação para lâmpadas incandescentes ou fluorescentes, com sensor de presença.
- Ponto de iluminação para lâmpadas incandescentes ou fluorescentes.
- Luminária de emergência.

P Potência  
 CI Circuito  
 CM Comando

- SUBIDA DE ELETRODUTO;
- DESCIDA DE ELETRODUTO;
- PASSAGEM DE ELETRODUTO;
- DUTO COMANDO APARENTE
- DUTO FORÇA APARENTE;
- DUTO INSTRUMENTAÇÃO APARENTE
- DUTO FORÇA EMBUTIDO;
- DUTO COMANDO EMBUTIDO;
- DUTO INSTRUMENTAÇÃO EMBUTIDO;
- IDENT. CIRCUITO: NEUTRO, FASE, TERRA, RETORNO E BITOLA DOS CABOS;
- RETORNO DE LÂMPADA, INTERRUPTOR E DE CAMPAINHA COM INDICAÇÃO DE CIRCUITO, BITOLA DE CONDUTORES

### NOTAS

- A DISTRIBUIDORA FICA AUTORIZADA A REPRODUZIR CÓPIAS DESSE PROJETO PARA USO INTERNO, SE NECESSÁRIO, BEM COMO FAZER ARQUIVAMENTO PELO PROCESSO QUE LHE FOR CONVENIENTE;
- AS INFORMAÇÕES/DETALHES NÃO CONTIDOS NESTE PROJETO ESTÃO DE ACORDO COM ND. 5.1 DA CEMIG.
- A CARGA DECLARADA NO PROJETO ESTARÁ DISPONÍVEL PARA CONFERÊNCIA NO ATO DA LIGAÇÃO.
- A MEDIDA DA MURETA É APENAS ORIENTATIVA E DEVE SER CONFIRMADA COM O FABRICANTE DO PAINEL.
- CALAFETAR EXTREMIDADE DOS ELETRODUTOS
- PREVER A PASSAGEM DE ELETRODUTOS JUNTO A FORMA, ANTES DA CONCRETAGEM.
- AFLORAR CABO E ATERRAR A BASE METÁLICA DO PAINEL.
- ELETRODUTOS ENTERRADOS A 600 mm DE PROFUNDIDADE DO PISO ACABADO.
- AFLORAR CABO DE ATERRAMENTO E CONECTAR JUNTO A BARRA DE TERRA DO PAINEL.
- A BOMBA DEVERÁ SER FORNECIDA COM OS CABOS DE FORÇA EM COMPRIMENTO ADEQUADO A LISTA E SEM EMENDAS.
- CONFORME DESENHO 05 DA NORMA CEMIG ND - 5.1
- ENTRADA DE ENERGIA COM MEDIÇÃO EM MURO, DIRETA, POLIFÁSICO A 4 FIOS.
- CCM INSTALAÇÃO APARENTE.
- TODAS AS MEDIDAS ESTÃO EM CENTÍMETROS, EXCETO QUANDO INDICADO.
- TODOS OS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DA ENTRADA DE ENERGIA DEVEM SER HOMOLOGADOS PELA CONCESSIONÁRIA
- DEVERÁ SER CONFIRMADA A POSIÇÃO DO PONTO DE DERIVAÇÃO E DA ENTRADA DE ENERGIA.
- DIMENSÕES DO CCM, VERIFICAR PROJETO DE AUTOMAÇÃO.
- ELETRODUTOS NÃO INDICADOS SÃO DE DIÂMETRO 3/4".
- FAIXA NÃO INDICADAS SÃO DE SEÇÃO 2,5mm<sup>2</sup> PVC 70°
- AS DECLIVIDADES MÍNIMA E MÁXIMA DOS ENVELOPES DEVEM SER, RESPECTIVAMENTE, 0,25% E 20%.

QUADRO DE CARGAS - CCM BOOSTER		TENSÃO DE FASE (FN)	127	TENSÃO DE LINHA (FF)	220	T = 30																									
CIRC.	DESCRIÇÃO DO CIRCUITO	TENSÃO θ (V)	POT (CV)	REND (n)	FP (COSφ)	CARGA INSTALADA				CARGA DEMANDADA				BALANCEAMENTO DE CARGA				DIMENSIONAMENTO PROTEÇÃO													
						13	97	100	300	TUE (W)	POTENCIA (kW)	Ib(A)	F.D. (%)	DEMANDA (kW)	Ib(A)	POTENCIA (FASE) KVA	CORRENTE (FASE)			FCT	FCA	I corrigida(A)	F10	DJ	ESPECIFICAÇÃO CABO						
1	QDFL BOOSTER	1	127		0,92	0	0	0	0	1539	1,67	1,54	0,66	13,17	100%	1,67	1,54	0,66	16,17	0,56	4,39			1,0	0,8	16,46	2,50	20	3#2,5 PVC 70° 0,6/1KV		
2	CMB 01	3	220	21,5	0,90	0,84					20,93	17,58	11,36	54,99	100%	20,93	17,58	11,36	54,99	6,98	6,98	6,98	18,31	18,31	18,31	1,0	1,0	54,99	25,00	63	3F#25+PE16 PVC 70° 0,6/1KV
3	CMB 02	3	220	21,5	0,90	0,84					20,93	17,58	11,36	54,99	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	6,98	6,98	6,98	18,31	18,31	18,31	1,0	1,0	0,00	25,00	63	3F#25+PE16 PVC 70° 0,6/1KV
-	SISTEMA AUTOMAÇÃO CLP	1	127		0,92	0	0	0	0	600	0,65	0,60	0,26	5,14	100%	0,65	0,60	0,26	5,14		0,22	1,71			1,0	1,0	5,14	2,50	10	3#2,5 PVC 70° 0,6/1KV	
R	RESERVA/ CARGAS AUXILIARES	1	127		0,92	0	0	0	0	600	0,65	0,60	0,26	5,14	100%	0,65	0,60	0,26	5,14		0,22	1,71			1,0	1,0	5,14	2,50	10	3#2,5 PVC 70° 0,6/1KV	
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>220</b>		<b>0,85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1539</b>	<b>43,53</b>	<b>36,70</b>	<b>23,41</b>	<b>114,37</b>		<b>23,91</b>	<b>20,32</b>	<b>13</b>	<b>62,81</b>	<b>14,5</b>	<b>14,2</b>	<b>14,2</b>	<b>41,0</b>	<b>38,3</b>	<b>38,3</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>62,81</b>	<b>25,00</b>	<b>63</b>	<b>3F#25(25)PE16 PVC 70° 0,6/1KV</b>

QUADRO DE CARGAS - QDFL BOOSTER		TENSÃO DE FASE (FN)	127	TENSÃO DE LINHA (FF)	220	T = 30																									
CIRC.	DESCRIÇÃO DO CIRCUITO	TENSÃO θ (V)	POT (CV)	REND (n)	FP (COSφ)	CARGA INSTALADA				CARGA DEMANDADA				BALANCEAMENTO DE CARGA				DIMENSIONAMENTO PROTEÇÃO													
						13	97	300	600	TUE (W)	POTENCIA (kW)	Ib(A)	F.D. (%)	DEMANDA (kW)	Ib(A)	POTENCIA (FASE) KVA	CORRENTE (FASE)			FCT	FCA	I corrigida(A)	F10	DJ	ESPECIFICAÇÃO CABO						
1	ILUMINAÇÃO	1	127		0,92	3	0	0	0	0	0,04	0,04	0,02	0,33	100%	0,04	0,04	0,02	0,33	0,01	0,01	0,01	0,11	0,11	0,11	1,0	0,8	0,42	2,50	10	3#2,5 PVC 70° 0,6/1KV
4	TOMADA	1	127		0,92	0	0	0	1	0	0,65	0,60	0,26	5,14	100%	0,65	0,60	0,26	5,14	0,22	0,22	0,22	1,71	1,71	1,71	1,0	0,8	6,42	2,50	10	3#2,5 PVC 70° 0,6/1KV
5	TOMADA	1	127		0,92	0	0	0	1	0	0,65	0,60	0,26	5,14	100%	0,65	0,60	0,26	5,14	0,22	0,22	0,22	1,71	1,71	1,71	1,0	1,8	2,85	2,50	10	3#2,5 PVC 70° 0,6/1KV
R	RESERVA	1	127		0,92	0	0	1	0	0	0,33	0,30	0,13	2,57	100%	0,33	0,30	0,13	2,57	0,11	0,11	0,11	0,86	0,86	0,86	1,0	2,8	0,92	2,50	10	3#2,5 PVC 70° 0,6/1KV
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>127</b>		<b>0,92</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1,67</b>	<b>1,539</b>	<b>0,66</b>	<b>13,17</b>		<b>1,67</b>	<b>1,539</b>	<b>0,7</b>	<b>13,17</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>4,4</b>	<b>4,4</b>	<b>4,4</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>13,17</b>	<b>2,50</b>	<b>20</b>	<b>3#2,5 PVC 70° 0,6/1KV</b>

REVISÃO	DATA	NOME	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO
A	DEZ/2025	JFMN		

**TECNIVOLT** ENGENHARIA ELÉTRICA  
 R. Inácio Augusto Pereira, 488 - Santa Mônica, Uberlândia - MG. CEP: 38408-192. TEL: (34) 99434-8335. site: www.tecnivolt.com.br  
 CONTRATO Nº: - PROJETO Nº: ES-EL-01-BOOSTER-DS-001-2025.dwg  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSE FLORENTINO DA MOTA NETO (CREA: 19091/D-DF) COORDENADOR DA EMPRESA PROJETISTA: JOSE FLORENTINO DA MOTA NETO (CREA: 19091/D-DF)  
**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETO ELÉTRICO**  
 DISTRITO INDUSTRIAL - BOOSTER - EAT - 1ª ETAPA  
 QUADRO DE CARGAS, DIAGRAMA UNIFILAR GERAL  
 DATA: DEZEMBRO/2025  
 ESCALA: INDICADA  
 TIPO: EL  
 FOLHA: 01/03  
 ITAMARANDIBA/MG  
 PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMARANDIBA

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DE TECNIVOLT ENGENHARIA E NÃO PODE SER COPIADO OU TRANSMITIDO TOTAL OU PARCIALMENTE SEM UTILIZAR POR TERCEIROS O LOGO E A DEVIDA AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

NOME DO ARQUIVO DIGITAL: ES-EL-01-BOOSTER-DS-001-2025.dwg