

**PADRÕES ORIENTATIVOS DOS
DESENHOS DO PROJETO DO SISTEMA DE
MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - SMF
ANEXO II DA NORMA DE FORNECIMENTO DE
ENERGIA ELÉTRICA DE ALTA TENSÃO**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO ENDEREÇO, nºXXX -BAIRRO CEP: XXXX-XXX - Manaus-AM E-mail: engenharia@XXXX.com.br Fone: (92) XXXX-XXX - Fax: (92) XXX-XXXX										A
										B
										C
										D
CLIENTE: xxxxxxxxxxxxx MERCADO LIVRE ELABORADO EM : XX/XX/XXXX DESENHO Nº: SISTEMA DE MEDIÇÃO E FATURAMENTO (SMF)										E
LOGO DA EMPRESA EXECUTORA DO PROJETO			CLIENTE: CLIENTE	OBRA:			APROVADO:	ESCALA: SEM ESCALA	REVISÃO: 00	
TÍTULO: CAPA				DES.Nº:		PROJETO:	DATA: xx/xx/xxx	FOLHA: 01/01		

PARECER DE LOCALIZAÇÃO

00	EMIÇÃO INICIAL		XX/XX/XX	AMAZONAS ENERGIA
REV.	DESCRIÇÃO		DATA	PROJ. APROV.
			RESPONSÁVEL TÉCNICO:	
EMPREENHIMENTO				
MANAUS - AMAZONAS				
ÁREA		TÍTULO		
ENTRADA PRIMÁRIA 69 KV SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO		PARECER DE LOCALIZAÇÃO		
PROJ.	DES.	VERIF.	ARQUIVO	FOLHA
			AMAZONAS ENERGIA	01/01
APROV.	ESCALA	DATA	NÚMERO	REV
	S/ESCALA	XX/XX/XX		00

01		XX/XX/XX		AMAZONAS ENERGIA
00	EMIÇÃO INICIAL	XX/XX/XX		AMAZONAS ENERGIA
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ.	APROV.
LOGO EMPRESA EXECUTORA DO PROJETO 		RESPONSÁVEL TÉCNICO: XXXXXXXXXXXXXXXX		
EMPREENHIMENTO NOME DO CLIENTE QUE ESTÁ EM PROCESSO DE MIGRAÇÃO MANAUS - AMAZONAS				
ÁREA ENTRADA PRIMÁRIA 69 KV SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO		TÍTULO MEMORIAL DESCRITIVO		
PROJ.	DES.	VERIF.	ARQUIVO XXXXXXXXXXXX	FOLHA 01/06
APROV.	ESCALA S/ESCALA	DATA XX/XX/XX	NÚMERO XXXXXXXXXXXX	REV 01



AMAZONAS ENERGIA S/A
SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMORIAL DESCRITIVO

ÍNDICE

1. OBJETIVO	3
2. ENDEREÇO DA INSTALAÇÃO	3
3. SISTEMA DE MEDIÇÃO	3
4. LIGAÇÃO DOS TC'S E MEDIDORES	3
5. COMPONENTES DA MEDIÇÃO DE FATURAMENTO	3
5.1 TRANSFORMADORES DE CORRENTE.....	3
5.2 TRANSFORMADORES DE POTENCIAL	4
5.3 MEDIDORES, CHAVES DE AFERIÇÃO.....	4
5.4 PAINÉIS DOS MEDIDORES	4
5.5 CABOS DE INTERLIGAÇÃO	4
6. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS DE INTERLIGAÇÃO.....	5
6.1 CABOS DO CIRCUITO DE CORRENTE	5
6.2 CABOS DO CIRCUITO DE TENSÃO	5
7. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO	5
7.1 AUDITORIAS ONS/CCEE.....	5
8. SUPRIMENTO AUXILIAR.....	5
9. DESCRITIVO DOS SERVIÇOS A EXECUTAR.....	5
9.1 INSTALAÇÕES E ADEQUAÇÕES	5
9.2 INSTALAÇÕES INTERNAS AO PAINEL DE MEDIÇÃO	6
9.3 PARAMETRIZAÇÕES DOS MEDIDORES	6
10. NOTA SOBRE O PARECER DE LOCALIZAÇÃO	6



AMAZONAS ENERGIA S/A
SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMORIAL DESCRITIVO

1. OBJETIVO

Este memorial descritivo tem como objetivo descrever e informar detalhes do projeto SMF - (Sistema de Medição de Faturamento) da SE XXXXX em 69kV, localizada no município de MANAUS no estado do AMAZONAS.

O projeto SMF foi elaborado utilizando-se a seguinte norma técnicas e procedimentos:

- Procedimentos de Rede do ONS: PRODIST5 – Instalação de Medição de Faturamento
- Especificação Técnica das Medições de Faturamento CCEE/ONS
- Padrões da concessionária Amazonas Energia: Fornecimento de Energia elétrica em Tensão Primária de Distribuição.

2. ENDEREÇO DA INSTALAÇÃO

Nome: XXXXXXXXXXXXXXXX
Endereço: AV. XXXXXX Nº XXXX – BAIRRO
CEP: XXXXX– MANAUS – AM
NUMERO DO CLIENTE: UNIDADE
CONSUMIDORA

3. SISTEMA DE MEDIÇÃO

No conjunto de medição de faturamento o sistema a ser instalado será do tipo trifásico a quatro fios, com um medidor eletrônico que mede as grandezas de energias ativas e reativas diretas e reversas, correntes e tensões nas fases e armazena os dados em memória de massa para leitura local e transmissão para a CCEE.

O medidor será instalado dentro de painel e será ligado aos transformadores de corrente e de potencial de 69kV com características adiante descritas.

Os desenhos das folhas em anexo do painel de medição, mostram os esquemas internos de ligação dos medidores de medição de faturamento.

Os TC's, TP,s serão de instalação externa ao cubículo de média tensão existente, painel dos medidores será de uso interno e do tipo autoportante e permitirão a colocação de dispositivos de lacre para evitar que os medidores e interligações sejam acessados por pessoa não autorizada.

4. LIGAÇÃO DOS TC'S E MEDIDOR

Conforme indicado nos diagramas unifilar e trifilar, os enrolamentos de medição dos conjuntos de TC's dos transformadores de instrumentos serão ligados na relação mais adequada para alimentar o conjunto de medição conforme memorial de cálculo.

5. COMPONENTES DA MEDIÇÃO DE FATURAMENTO

Os seguintes componentes fazem partes do sistema de medição de faturamento:

5.1 TRANSFORMADORES DE CORRENTE

Os transformadores de corrente de 72,5kV são do tipo monofásico para instalação externa, e montados externamente ao cubículo de média tensão existente.



AMAZONAS ENERGIA S/A
SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMORIAL DESCRITIVO

Os TCs possuem quatro relações, 100 – 5 A, 200 – 5 A, 300 – 5 A e 400 – 5 A; sendo a relação 100 – 5 A utilizada para a medição de faturamento desta etapa.

O documento memorial de cálculo mostra os dados dos TC's.

5.2 TRANSFORMADORES DE POTENCIAL

Os transformadores de Potencial de 72,5kV são do tipo monofásico para instalação externa, e montados externamente ao cubículo de média tensão existente.

Os TP's possuem duas relações, 69000/V₃ – 115 V e 69000/V₃ – 115/V₃ V; sendo a relação 69000/V₃ – 115 V utilizada para a medição de faturamento.

O documento memorial de cálculo mostra os dados dos TP's.

5.3 MEDIDORES, CHAVES DE AFERIÇÃO

O medidor será do tipo E-750 da Landis+Gyr, a chave de aferição é de o tipo sobrepor, modelo BTS – 600V – 20A da FARCEL.

A Chave de Aferição é um dispositivo Eletromecânico de montagem sobreposta. Ao operar o sistema em aferição de rotina ou manutenção e troca dos equipamentos, garante na posição aberta, o isolamento elétrico dos mesmos.

Fechado, mantém a continuidade do circuito elétrico dentro das condições especificadas. De fácil instalação e manuseio, garante com extrema segurança, reparos e substituição de peças do sistema.

Desenvolvido para que no momento da abertura das facas dos circuitos de corrente, ocorra um curto circuito total entre os bornes de entrada de corrente da Chave, evitando assim a abertura do circuito secundário dos TC's, ou seja, antes da abertura total das facas, as mesmas propiciam um curto circuito nos terminais dos secundários dos TC's acoplados a chave utilizada.

5.4 PAINÉIS DO MEDIDOR

O medidor, chave de aferição, e régua de bornes, serão acondicionados dentro do painel de medição a ser instalado próximo aos TIs.

A porta do painel permite a colocação de lacre. Cada medidor será conectado a uma chave de aferição que permite a sua retirada de operação, mantendo o outro medidor em operação normal. Para permitir o uso de Laptop ou outros equipamentos de aferição, ficará disponível uma tomada 220Vca no painel.

5.5 CABOS DE INTERLIGAÇÃO

Os cabos que interligarão os TC's e TP's aos medidores, possuem isolamento de PVC para a tensão de 1,0 KV, capa protetora de PVC, blindagem coletiva dos condutores e com as seguintes bitolas e formação:

- Cabo do circuito de corrente: 4x6,0 mm²
- Cabo do circuito de tensão: 6x4mm²



AMAZONAS ENERGIA S/A
SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMORIAL DESCRITIVO

6. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS DE INTERLIGAÇÃO

Ver memorial de cálculo.

6.1 CABOS DO CIRCUITO DE CORRENTE

Conforme mostrado no memorial de cálculo, o cabo usado atende aos requisitos da ONS/CCEE.

6.2 CABOS DO CIRCUITO DE TENSÃO

Conforme mostrado no memorial de cálculo, o cabo usado atende aos requisitos da ONS/CCEE.

7. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

7.1 AUDITORIAS ONS/CCEE

O sistema de comunicação será via REMOTA 3G, instalada junto ao medidor pela Amazonas Energia no ato do comissionamento, onde estabeleceremos conexão por meio da tecnologia 3G à Plataforma Integrada de Medição (PIM), que é um sistema para aquisição e gerenciamento de dados de medição. A conexão da plataforma (PIM) ao Sistema de coleta de dados de energia (SCDE) da CCEE é feito através de VPN (Virtual Private Network), que possibilita o acesso e inspeção lógica aos medidores a qualquer momento.

8. SUPRIMENTO AUXILIAR

O suprimento 220 Vca para as tomadas e circuito de iluminação do painel, será feito a partir da rede BT da disponível na SE.

O suprimento de 125 Vcc para alimentação dos medidores e switch será proveniente do painel de alimentação auxiliar que é alimentado pelo banco de baterias. Na ausência desta fonte o relé comuta para o enrolamento do TP de medição, pela fase ØA (Va e Vn) mantendo uma alimentação ininterrupta.

9. DESCRITIVO DOS SERVIÇOS A EXECUTAR

9.1 INSTALAÇÕES E ADEQUAÇÕES

As instalações e adequações a serem realizadas serão as seguintes:

Instalação dos Painéis de Medição de Faturamento ao lado dos Transformadores de instrumentos.

Testar as alimentações auxiliares antes de conectar nos bornes do painel de medição. Verificar as polaridades no caso da alimentação Vca deverá estar em conformidade com padrão adotado no desenho 07_- _DIAGRAMA_DE_ALIMENTAÇÃO_DOS_MEDIDORES;

Lançamento e conectorização do cabo blindado (6x4mm², usando-se 4 vias) que serão ligados nos bornes correspondentes dos secundários dos TP's até a régua de borne BNU no painel de medição, conforme indicado no desenho 04_- _DIAGRAMA_TRIFILAR;

Lançamento e conectorização do cabo blindado (6x4mm², usando-se 2 vias) que serão ligados nos bornes correspondentes do secundário do TP da fase ØA (Va e Vn) até a régua de borne BNA no painel de medição, conforme indicado no desenho 04_- _DIAGRAMA_TRIFILAR;



AMAZONAS ENERGIA S/A
SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMORIAL DESCRITIVO

Lançamento e conectorização do cabo blindado (4x6,0mm²) que serão ligados nos bornes correspondentes do secundário dos TC's até a régua de borne BNI no painel de medição, conforme indicado no desenho 04_-_DIAGRAMA_TRIFILAR;

Interligação dos medidores do painel de medição a rede de comunicação da SE, conforme indicado no desenho 11_-_ARQUITETURA_DE_COMUNICAÇÃO;

Testes a serem realizados para efetuar-se a conexão dos cabos blindados:

Verificação do aterramento dos TI's;

Verificar polaridade dos TI's;

Conferir visualmente e com o multímetro, as numerações das veias dos cabos blindados nas duas extremidades, para ligar de acordo com os desenhos elétricos trifilares;

Obs:

Os cabos de interligação entre os TI's e o painel de medição deverão ter suas blindagens aterradas na barra de terra do painel.

Conectar os cabos blindados primeiramente no painel de medição e depois nos TP's e TC's, com a ajuda do multímetro, verificar a impedância dos cabos. Para os cabos referentes aos TP's, a leitura do multímetro deve ser alta, na casa dos 3M Ω . Para os TC's, essa leitura do multímetro deve ser baixa, praticamente um curto circuito (0 Ω).

9.2 INSTALAÇÕES INTERNAS AO PAINEL DE MEDIÇÃO

O painel de medição virá montado de fábrica conforme indicado no desenho

"05_-_DESENHO_CONSTRUTIVO_DO_PAINEL" e no desenho

"06_-_DESENHO_DO_PAINEL_CÔM_MEDIDORES"; a conexão dos equipamentos com os circuitos externos está prevista da seguinte forma:

tina-se para a conexão

Régua de bornes BNU destina-se para a conexão dos circuitos de tensão proveniente dos TPs.

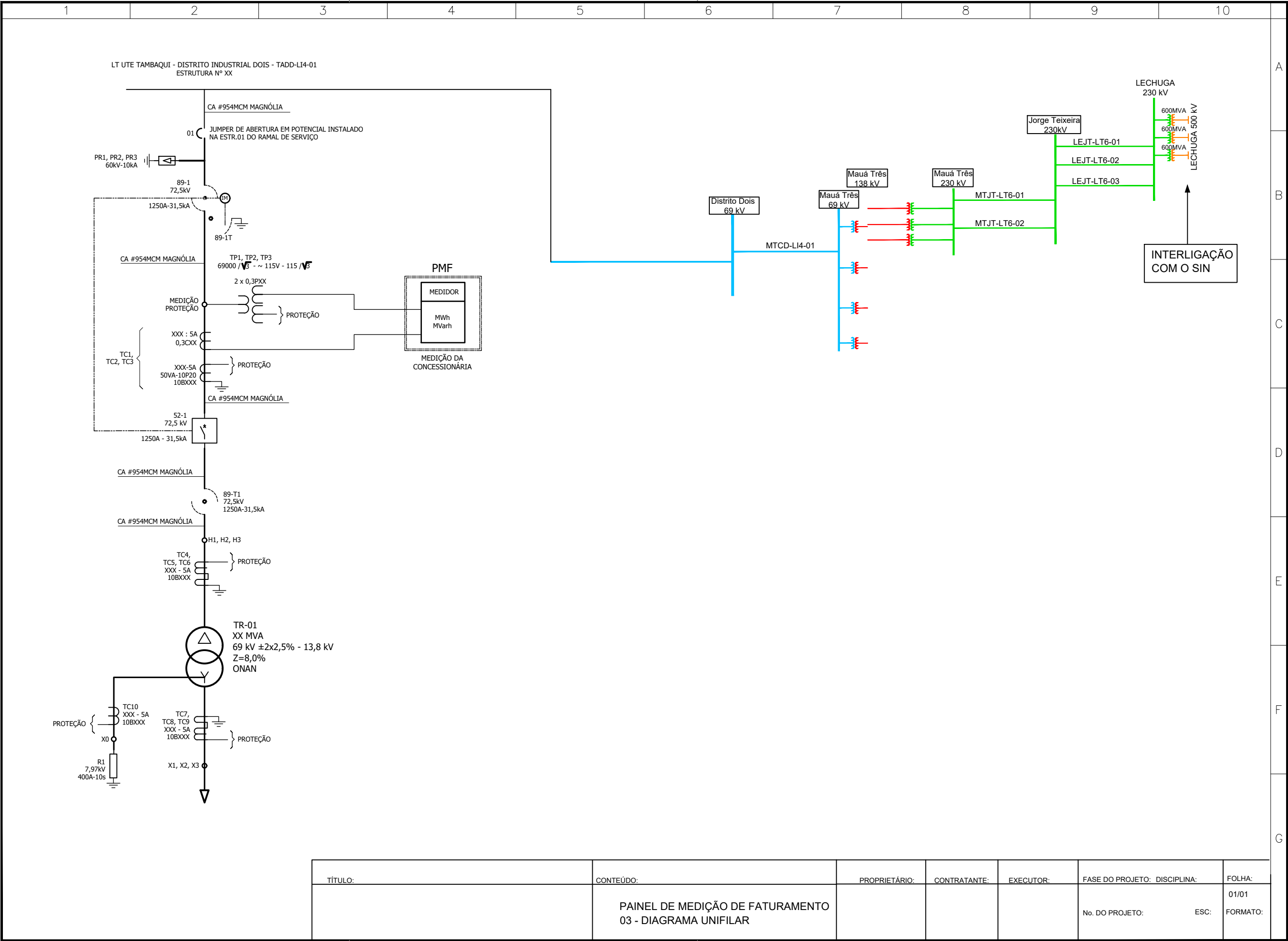
Régua de bornes BNA destina-se para a conexão dos circuitos de tensão auxiliar da rede de baixa tensão da SE e do circuito de tensão auxiliar da rede 125Vcc disponível na SE.

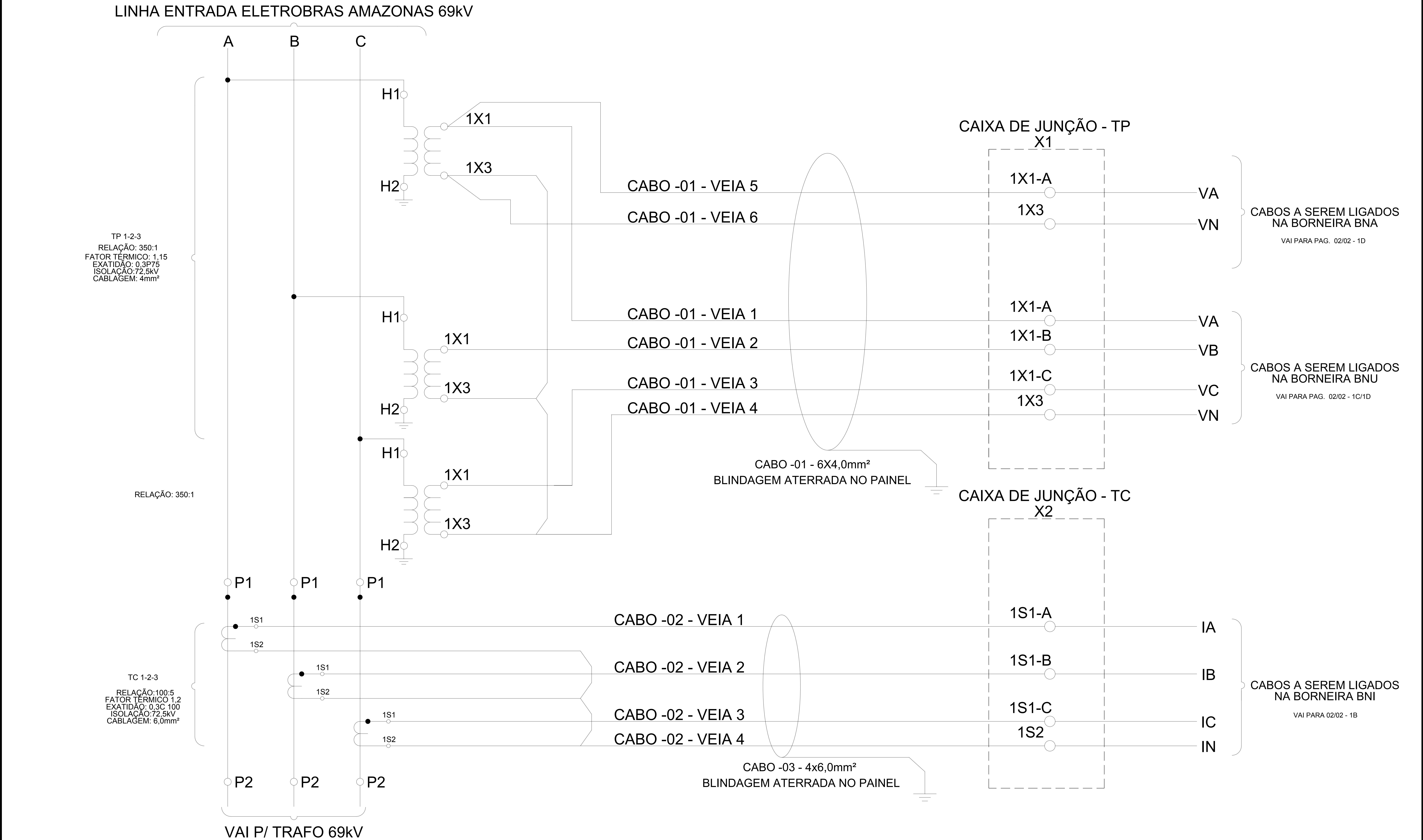
Régua de bornes BNI destinam-se para a conexão dos circuitos de corrente proveniente dos TCS.

9.3 PARAMETRIZAÇÕES DOS MEDIDORES

A Parametrização e programação dos medidores serão feitas conforme dados de campo (Relações utilizadas dos TP's e TC's).

Os medidores são configurados e parametrizados para medição conforme especificação da CCEE pelo pessoal de campo da concessionária AMAZONAS ENERGIA.

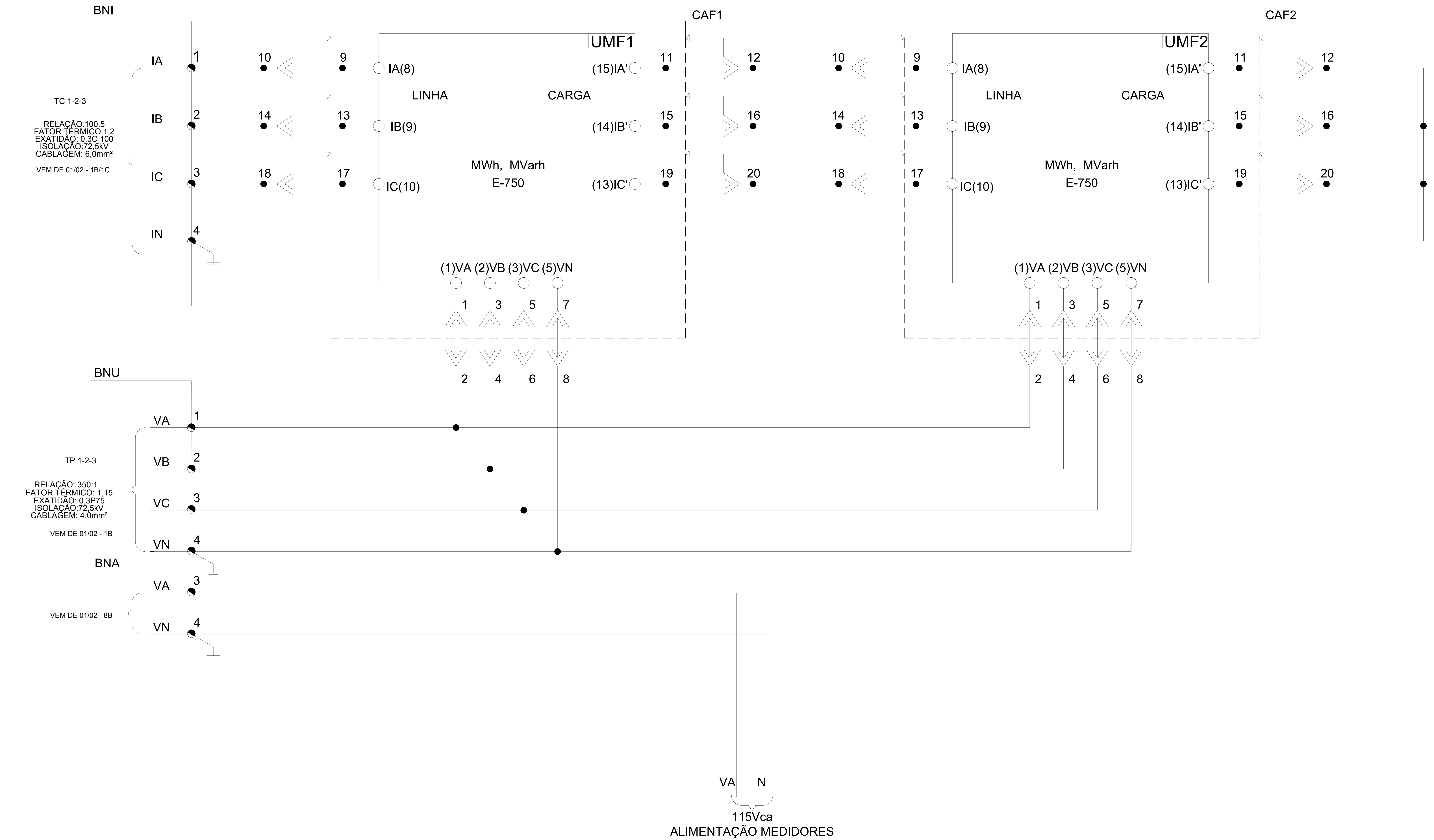




		CLIENTE:	OBRA:		APROVADO:	ESCALA:	REVISÃO:
		Cliente	XXXXXXXXXXXXXXXXXX		xxxxxx	SEM ESCALA	01
			TÍTULO:	SISTEMA DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO 04_-_DIAGRAMA_TRIFILAR	DES.N*:	PROJETO:	DATA:
				xxxxxxxxxxx	xxxxxx	xx/xx/xxxx	01/02

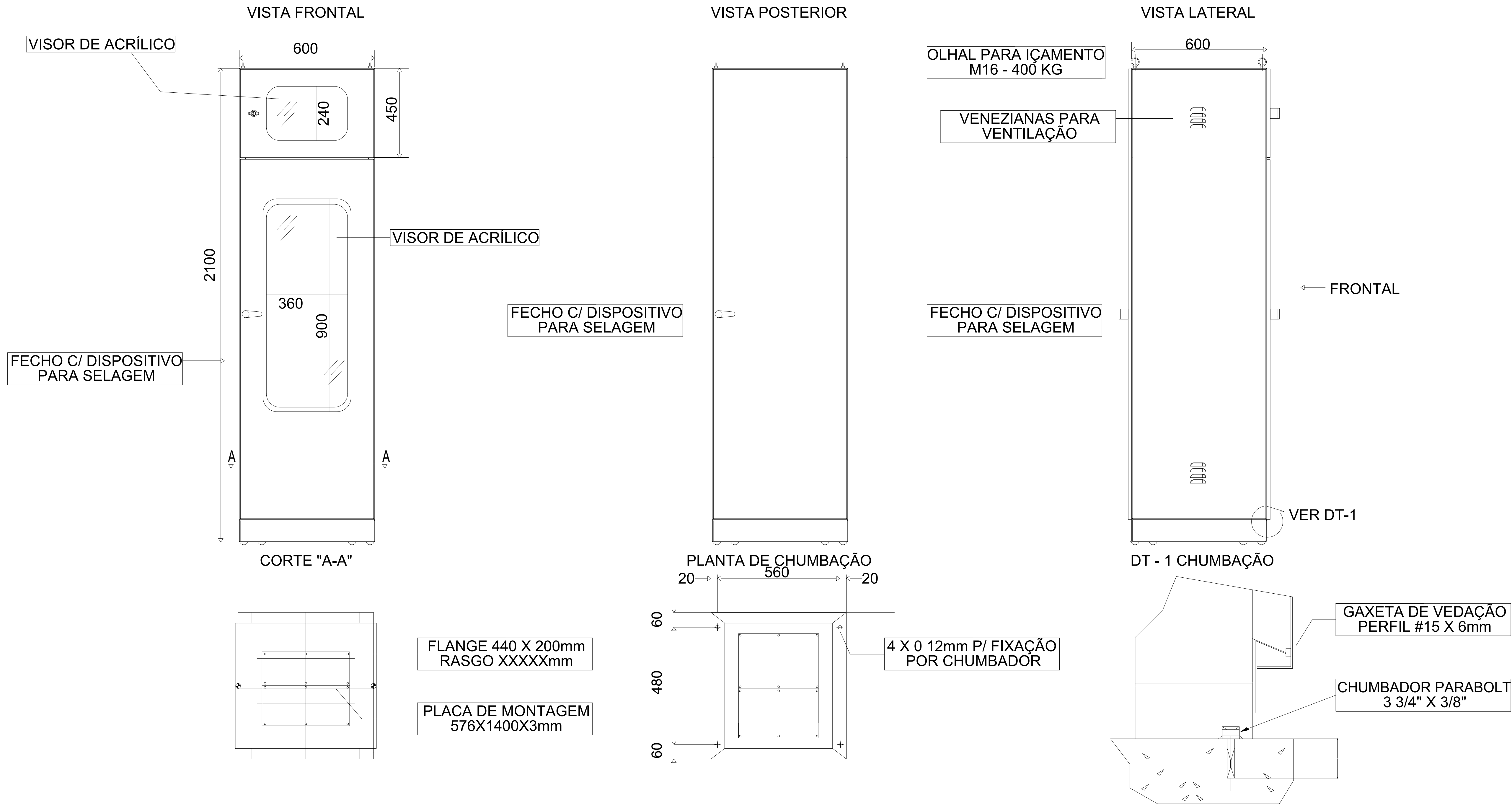
SISTEMA DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO

04_-_DIAGRAMA_TRIFILAR



SISTEMA DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO

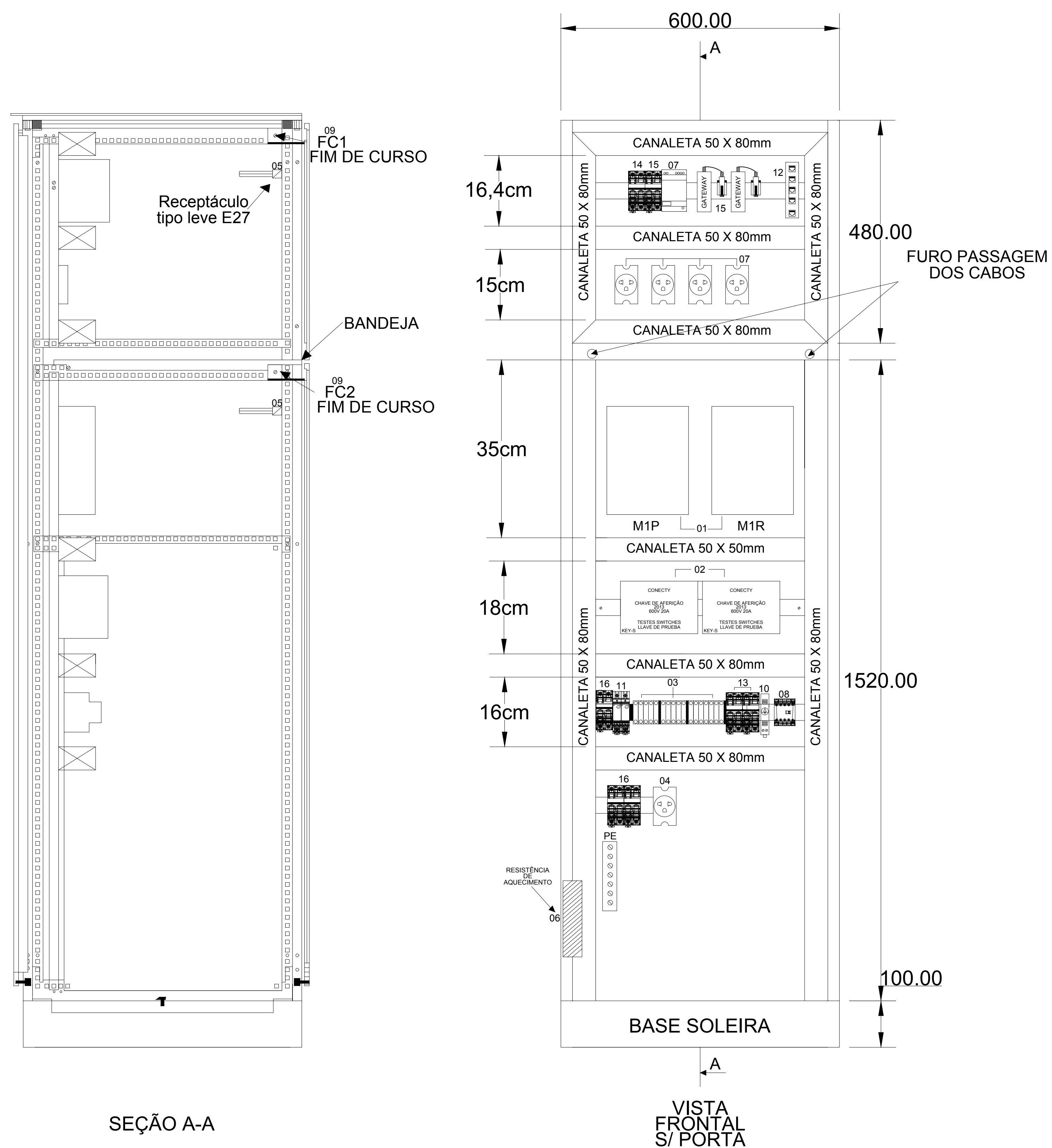
05_-DESENHO_CONSTRUTIVO_DO_PAINEL



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																
SISTEMA DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO 05_-_DESENHO CONSTRUTIVO - PAINEL QMF1																																																																																																																									
<table><tr><th>ITEM</th><th>QTDE.</th><th>UNID.</th><th>IDENTIF. FUNC.</th><th>DESCRIÇÃO</th><th>REFERÊNCIA</th><th>FABRICANTE</th></tr><tr><td>01</td><td>02</td><td>UN</td><td>M1P M1R</td><td>MEDIDOR ELETRÔNICO MULTIFUNÇÃO 2,5/10A, CLASSE 0,2%</td><td>E750-8701-A2P2B2C</td><td>LANDIS & GYR</td></tr><tr><td>02</td><td>02</td><td>UN</td><td>CAF1P,CAF1R</td><td>Chave de teste,corrente nominal 20A,600V,classe de isolação 2,5kV-sobrepot</td><td>KEY-S039</td><td>KONECTY</td></tr><tr><td>03</td><td>17</td><td>UN</td><td>BNU,BNI BNA</td><td>Borne terminal unipolar para circuito de tensão e corrente ,41A,800V,para cabos de secção nominal de 0,1 a 6,0mm2</td><td>OTTA 6 PP(0790404)</td><td>PHOENIX</td></tr><tr><td>04</td><td>05</td><td>UN</td><td>-T01-T02 -T03 -T04</td><td>Tomada 2P + T, 10A -250Vca,Sistema X,padrão brasileiro</td><td>675060</td><td>PIAL LAGRAND</td></tr><tr><td>05</td><td>02</td><td>UN</td><td>L1,L2</td><td>Receptáculo tipo leve E27,com mini lâmpada eletronica LED compacta 11w.220V.</td><td>20 X 220 1RL</td><td>FLC OU SIMILAR</td></tr><tr><td>06</td><td>01</td><td>UN</td><td>R,A</td><td>Resistência de aquecimento 30W,220Vca.</td><td>HGK30W</td><td>SIBRATEC</td></tr><tr><td>07</td><td>01</td><td>UN</td><td>FA</td><td>FONTE CHAVEADA 100-240VAC/120-250VDC - 12VDC 1A</td><td>ABL8MEM12020</td><td>SCHNEIDER</td></tr><tr><td>08</td><td>01</td><td>UN</td><td>K1</td><td>Contator de controle,115VAC,2 NO - 2 NF,35mm trilho DIN, 10A,IEC, 600VAC</td><td>CA2KN22FE7</td><td>SCHNEIDER</td></tr><tr><td>09</td><td>02</td><td>UN</td><td>FC1, FC2</td><td>Fim de curso - Microswitch 15A/220Vca.</td><td>TC505</td><td>TURK</td></tr><tr><td>10</td><td>01</td><td>UN</td><td>TE</td><td>Termostato compacto bimetálico contato normalmente fechado /NF(0...+60)°C</td><td>7T.81.0.000.2403</td><td>FINDER</td></tr><tr><td>11</td><td>02</td><td>UN</td><td>DPS.1 DPS.2</td><td>DPS 1P, Classe II, I_{max}=20KA(onda 8/20Microseg), Up=<1,1KV, In=5KA, Uc=340Vca(F/N)</td><td>A9L16571</td><td>SCHNEIDER</td></tr><tr><td>12</td><td>01</td><td>UN</td><td>SW-01</td><td>Switch roteador 5 portas 10/100 Mbps 4W alimentação de 24V</td><td>RB750GR2</td><td>MIKROTIK</td></tr><tr><td>13</td><td>03</td><td>UN</td><td>DJ.5 DJ.6 DJ.7</td><td>DISJUNTOR EASY9 2P 10A CURVA C - 3000A</td><td>EZ9F33210</td><td>SCHNEIDER</td></tr><tr><td>14</td><td>04</td><td>UN</td><td>DJ.1 DJ.2 DJ.3 DJ.4</td><td>DISJUNTOR EASY9 2P 6A CURVA C - 3000A</td><td>EZ9F33206</td><td>SCHNEIDER</td></tr><tr><td>15</td><td>02</td><td>UN</td><td>GW.1 GW.2</td><td>Gateway RS232>Ethernet</td><td>XDT4851002-01-S</td><td>LANTRONIX</td></tr></table>										ITEM	QTDE.	UNID.	IDENTIF. FUNC.	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA	FABRICANTE	01	02	UN	M1P M1R	MEDIDOR ELETRÔNICO MULTIFUNÇÃO 2,5/10A, CLASSE 0,2%	E750-8701-A2P2B2C	LANDIS & GYR	02	02	UN	CAF1P,CAF1R	Chave de teste,corrente nominal 20A,600V,classe de isolação 2,5kV-sobrepot	KEY-S039	KONECTY	03	17	UN	BNU,BNI BNA	Borne terminal unipolar para circuito de tensão e corrente ,41A,800V,para cabos de secção nominal de 0,1 a 6,0mm2	OTTA 6 PP(0790404)	PHOENIX	04	05	UN	-T01-T02 -T03 -T04	Tomada 2P + T, 10A -250Vca,Sistema X,padrão brasileiro	675060	PIAL LAGRAND	05	02	UN	L1,L2	Receptáculo tipo leve E27,com mini lâmpada eletronica LED compacta 11w.220V.	20 X 220 1RL	FLC OU SIMILAR	06	01	UN	R,A	Resistência de aquecimento 30W,220Vca.	HGK30W	SIBRATEC	07	01	UN	FA	FONTE CHAVEADA 100-240VAC/120-250VDC - 12VDC 1A	ABL8MEM12020	SCHNEIDER	08	01	UN	K1	Contator de controle,115VAC,2 NO - 2 NF,35mm trilho DIN, 10A,IEC, 600VAC	CA2KN22FE7	SCHNEIDER	09	02	UN	FC1, FC2	Fim de curso - Microswitch 15A/220Vca.	TC505	TURK	10	01	UN	TE	Termostato compacto bimetálico contato normalmente fechado /NF(0...+60)°C	7T.81.0.000.2403	FINDER	11	02	UN	DPS.1 DPS.2	DPS 1P, Classe II, I _{max} =20KA(onda 8/20Microseg), Up=<1,1KV, In=5KA, Uc=340Vca(F/N)	A9L16571	SCHNEIDER	12	01	UN	SW-01	Switch roteador 5 portas 10/100 Mbps 4W alimentação de 24V	RB750GR2	MIKROTIK	13	03	UN	DJ.5 DJ.6 DJ.7	DISJUNTOR EASY9 2P 10A CURVA C - 3000A	EZ9F33210	SCHNEIDER	14	04	UN	DJ.1 DJ.2 DJ.3 DJ.4	DISJUNTOR EASY9 2P 6A CURVA C - 3000A	EZ9F33206	SCHNEIDER	15	02	UN	GW.1 GW.2	Gateway RS232>Ethernet	XDT4851002-01-S	LANTRONIX
ITEM	QTDE.	UNID.	IDENTIF. FUNC.	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA	FABRICANTE																																																																																																																			
01	02	UN	M1P M1R	MEDIDOR ELETRÔNICO MULTIFUNÇÃO 2,5/10A, CLASSE 0,2%	E750-8701-A2P2B2C	LANDIS & GYR																																																																																																																			
02	02	UN	CAF1P,CAF1R	Chave de teste,corrente nominal 20A,600V,classe de isolação 2,5kV-sobrepot	KEY-S039	KONECTY																																																																																																																			
03	17	UN	BNU,BNI BNA	Borne terminal unipolar para circuito de tensão e corrente ,41A,800V,para cabos de secção nominal de 0,1 a 6,0mm2	OTTA 6 PP(0790404)	PHOENIX																																																																																																																			
04	05	UN	-T01-T02 -T03 -T04	Tomada 2P + T, 10A -250Vca,Sistema X,padrão brasileiro	675060	PIAL LAGRAND																																																																																																																			
05	02	UN	L1,L2	Receptáculo tipo leve E27,com mini lâmpada eletronica LED compacta 11w.220V.	20 X 220 1RL	FLC OU SIMILAR																																																																																																																			
06	01	UN	R,A	Resistência de aquecimento 30W,220Vca.	HGK30W	SIBRATEC																																																																																																																			
07	01	UN	FA	FONTE CHAVEADA 100-240VAC/120-250VDC - 12VDC 1A	ABL8MEM12020	SCHNEIDER																																																																																																																			
08	01	UN	K1	Contator de controle,115VAC,2 NO - 2 NF,35mm trilho DIN, 10A,IEC, 600VAC	CA2KN22FE7	SCHNEIDER																																																																																																																			
09	02	UN	FC1, FC2	Fim de curso - Microswitch 15A/220Vca.	TC505	TURK																																																																																																																			
10	01	UN	TE	Termostato compacto bimetálico contato normalmente fechado /NF(0...+60)°C	7T.81.0.000.2403	FINDER																																																																																																																			
11	02	UN	DPS.1 DPS.2	DPS 1P, Classe II, I _{max} =20KA(onda 8/20Microseg), Up=<1,1KV, In=5KA, Uc=340Vca(F/N)	A9L16571	SCHNEIDER																																																																																																																			
12	01	UN	SW-01	Switch roteador 5 portas 10/100 Mbps 4W alimentação de 24V	RB750GR2	MIKROTIK																																																																																																																			
13	03	UN	DJ.5 DJ.6 DJ.7	DISJUNTOR EASY9 2P 10A CURVA C - 3000A	EZ9F33210	SCHNEIDER																																																																																																																			
14	04	UN	DJ.1 DJ.2 DJ.3 DJ.4	DISJUNTOR EASY9 2P 6A CURVA C - 3000A	EZ9F33206	SCHNEIDER																																																																																																																			
15	02	UN	GW.1 GW.2	Gateway RS232>Ethernet	XDT4851002-01-S	LANTRONIX																																																																																																																			
LOGO DA EMPRESA EXECUTORA DO PROJETO  CLIENTE: cliente OBRA: TÍTULO: SISTEMA DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO 05_-_DESENHO_CONSTRUTIVO_DO_PAINEL DES.N°: APROVADO: PROJETO: ESCALA: SEM ESCALA DATA: xx/xx/20xx REVISÃO: 00 FOLHA: 04/04																																																																																																																									

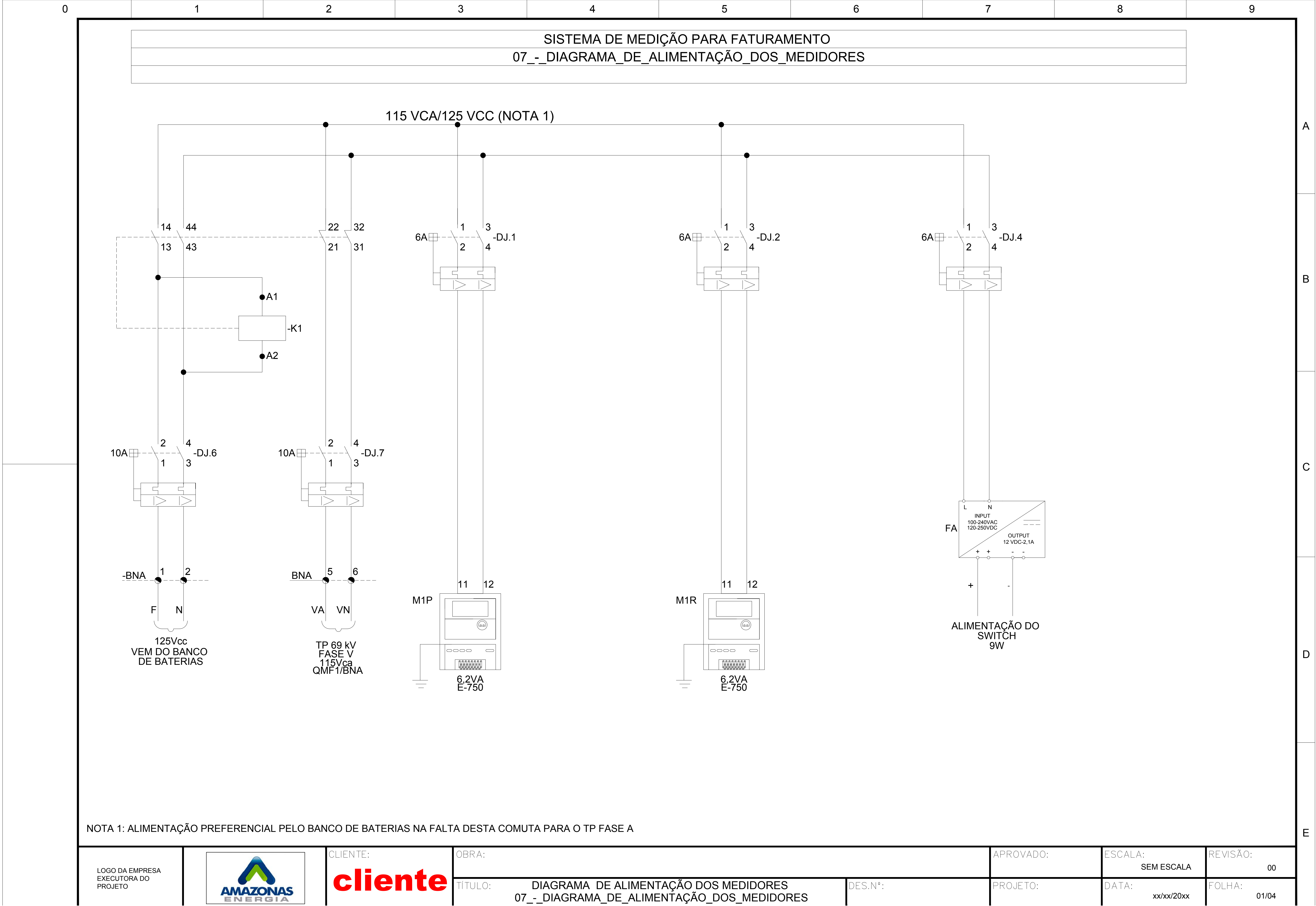
SISTEMA DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO

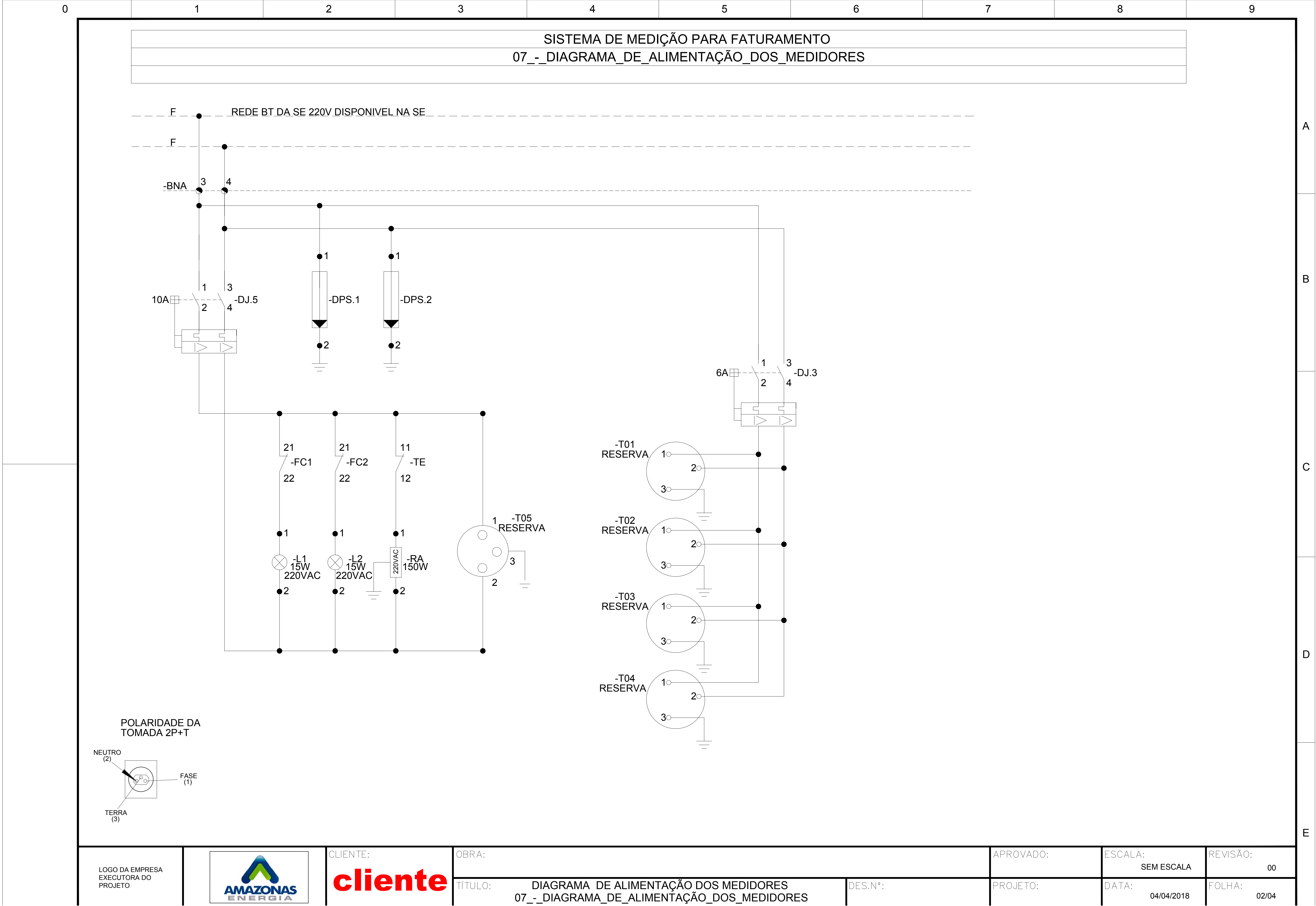
06 - DESENHO DO PAINEL COM MEDIDORES

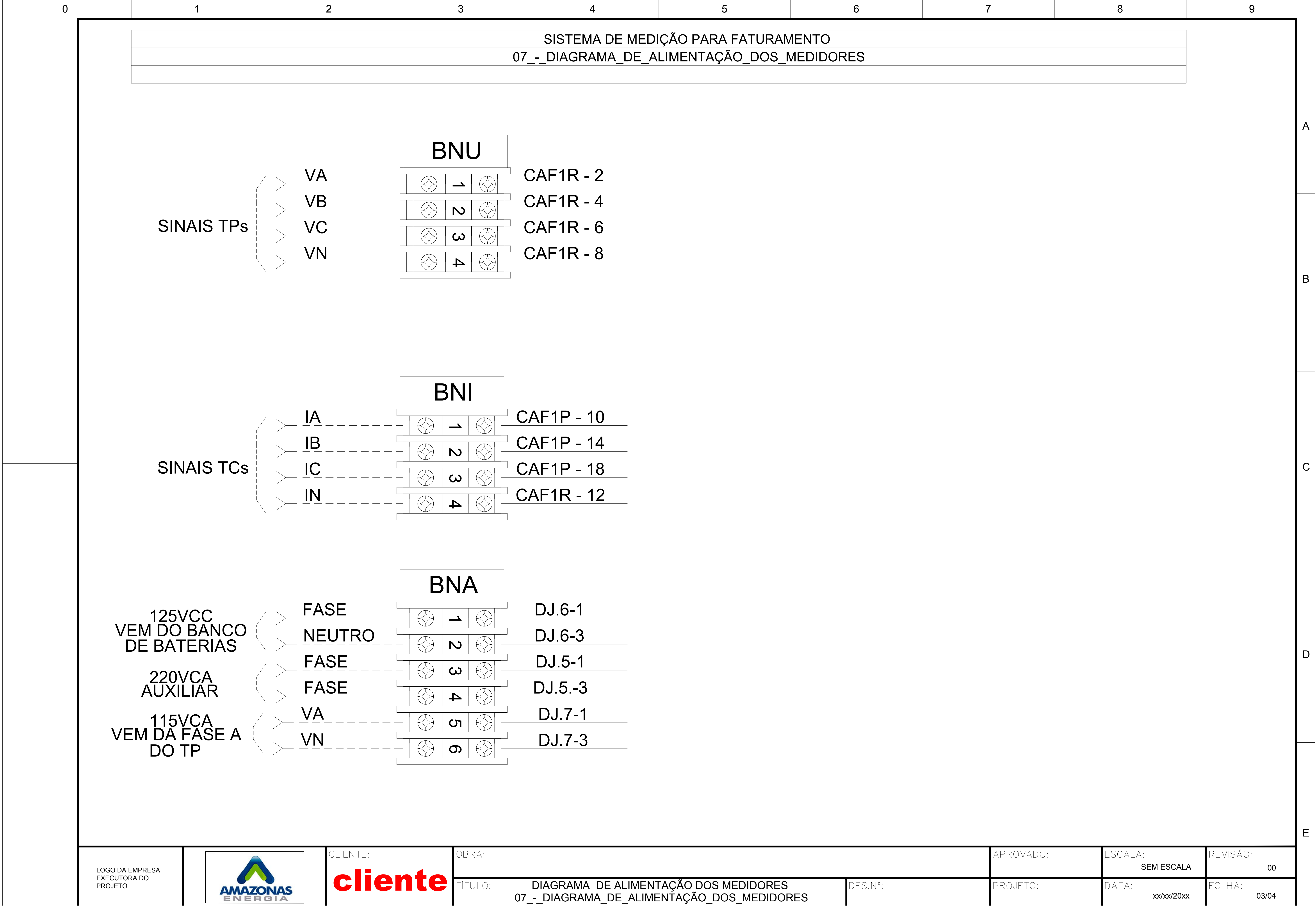


SEÇÃO A-A

VISTA
FRONTAL
S/ PORTA







SISTEMA DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO
07_-_DIAGRAMA_DE_ALIMENTAÇÃO_DOS_MEDIDORES

1.1 LOCAL DE INSTALAÇÃO: ☒ ABRIGADO ☐ AO TEMPO

1.2 TEMPERATURA AMBIENTE: 20/70°

1.3 EMBALAGEM: ESTRADO (PALLET) E ENGRADADO DE MADEIRA COM EQUIPAMENTO ENVOLTO EM PAPELÃO ONDULADO E PLÁSTICO BOLHA

1.4 PESO TOTAL APROXIMADO: 400 Kg

1.5 TRANSPORTE : ☒ RODOVIÁRIO ☐ MARÍTIMO ☐ AÉREO

2.1 GRAU DE PROTEÇÃO: ☐ IP 42 ☒ IP 55 ☐ IP 53

2.2 MATERIAL: CHAPA DE AÇO CARBONO SAE 1020

2.3 EXPESSURA DAS CHAPAS:

CHAPA 12 MSG (2,65mm)

CHAPA 16 MSG (1,5mm)

ESTRUTURA ☐ ☒

BASE SOLEIRA ☒ ☐

PLACA DE MONTAGEM ☐ ☒

FECHAMENTOS EXTERNOS ☐ ☒

FECHAMENTOS INTERNOS ☐ ☒

2.4 DIMENSÕES DE ESTRUTURA:

ALTURA: 2000mm

LARGURA: 600mm

PROFUNDIDADE: 600mm

BASE SOLEIRA (CHAPA EM "U") h: 100mm

ÂNGULO DE ABERTURA DAS PORTAS: 105°mm

PARAFUSOS DAS LATERAIS E TETO RETIRAVEIS APENAS PELO LADO INTERNO

2.5 ACESSO DOS CABOS: ☒ TAMPA INFERIOR ☐ TAMPA NO TETO

3.1 TRATAMENTO: PROCESSO DE FOSFATIZAÇÃO COMPLETO POR IMERSÃO

3.2 PINTURA À PÓ: POLIESTER (MINIMO 80 MICRONS)

3.3 CORES: SUPERFÍCIES EXTERNAS E INTERNAS

CINZA TEXTURIZADO MUNSELL N 6,5

PRETO TEXTURIZADO RAL 9011

LARANJA LISO MUNSELL 12,5 YR 6/14

SUPERFÍCIES EXTERNAS ☒ ☐ ☐

SUPERFÍCIES INTERNAS ☒ ☐ ☐

PLACA DE MONTAGEM ☐ ☐ ☒

SUPERFÍCIES INTERNA DAS PORTAS ☒ ☐ ☐

BASE SOLEIRA ☐ ☒ ☐

4.1. FONTES EXTERNAS ☐ 48Vcc ☐ 127Vca ☒ 125Vcc ☒ 220Vca ☐ 220Vcc

4.2. FONTES INTERNAS ☐ 5Vcc ☐ 12Vcc ☐ 48Vcc ☐ 9Vcc ☐ 24Vcc ☐ 120Vca

4.3. TENSÃO APLICADA: 60Hz - 1min - 2000V

4.4. ATERRAMENTO: -TODAS AS LATERAIS, E DEMAIS ESTRUTURAS METÁLICAS QUE POSSUIREM PONTES DE ATERRAMENTO APARAFUSADA À PARTE METÁLICA, DEVEM SER LIGADA A BARRA DE ATERRAMENTO VIA CABO E PORTAS E BASCULANTES VIA CORDALHA. BARRA DE ATERRAMENTO: CU 30 X 5mm. -DOIS CONECTORES PARA CABO DE CÔBRE C/ BITOLA DE 25 A 70mm2

4.5. ALOJAMENTO DOS CABOS : CANALETA DE PVC RÍGIDO, RECORTE-FECHADO

4.6. AFIAÇÃO:

APLICAÇÃO	TIPO DE CABO	ISOLAÇÃO	BITOLA (mm2)	COR
CIRCUITO DE TENSÃO	PVC FLEXÍVEL	750V 70°C	2,5	FASE A: .AZ FASE B: .BR FASE C: .VM NEUTRO: .PT
CIRCUITO DE CORRENTE	PVC FLEXÍVEL	750V 70°C	4,0	FASE A: .AZ FASE B: .BR FASE C: .VM NEUTRO: .PT
CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO CA	PVC FLEXÍVEL	750V 70°C	2,5	POSITIVO: .CZ NEGATIVO: .CZ
ILUMINAÇÃO, AQUECIMENTO, TOMADAS	PVC FLEXÍVEL	750V 70°C	1,5	.CZ
CIRCUITO DE CONTROLE	PVC FLEXÍVEL	750V 70°C	1,5	.CZ
CIRCUITO DE COMANDO	PVC FLEXÍVEL	750V 70°C	1,5	.CZ
ATERRAMENTO (EQUIPAMENTOS E PARTES MECÂNICAS)	PVC FLEXÍVEL	750V 70°C	1,5	.VD/AM

4.7. BORNES :

APLICAÇÃO	TIPO DE TERMINAL		MODELO		NOME DE RÉGUA
CIRC. CORRENTE	☒ OLHAL ☐ PINO TUBULAR	☐ UK6N	☒ OTTA-6 PP	☐ URTK/ S-BE1	.BNI
CIRC. TENSÃO	☒ OLHAL ☐ PINO TUBULAR	☐ UK6N	☒ OTTA-6 PP	☐ MTK	.BNU
ALIMENTAÇÃO CC:	☒ OLHAL ☐ PINO TUBULAR	☐ UK6N	☒ OTTA-6	☐ MTK	.BNA
ALIMENTAÇÃO CA:	☒ OLHAL ☐ PINO TUBULAR	☐ UK6N	☒ OTTA-6	☐ MTK	.BNA
RÉGUA DE COMUNICAÇÃO	☐ OLHAL ☒ PINO TUBULAR	☐ UT2,5	☐ OTTA-6	☐ MTK-P/P	.BNC
RÉGUA DE SINCRONISMO	☐ OLHAL ☒ PINO TUBULAR	☐ UK2,5N	☐ OTTA-6	☐ URTK/ S-BE1	.BNC
	☐ OLHAL ☐ PINO TUBULAR	☐ UK6N	☐ UK2,5N	☐ MTK-P/P	.-
	☐ OLHAL ☐ PINO TUBULAR	☐ UK6N	☐ OTTA-2,5	☐ MTK	.-

OBS.: 1-MÁX. 2 CONDUTORES POR BORNE
2-RESERVAS - 10%

4.8. IDENTIFICAÇÃO FIAÇÃO

TERMINAL OLHAL

7

RÉGUA X1

PLÁSTICO TRANSPARENTE

IDENTIFICAÇÃO

TERMINAL TUBULAR

2

TT

PLÁSTICO TRANSPARENTE

IDENTIFICAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO: FUNDO BRANCO E LETRAS PRETAS

A

B

C

D

E

LOGO DA EMPRESA
EXECUTORA DO
PROJETO


AMAZONAS
ENERGIA

CLIENTE:

cliente

OBRA:

TÍTULO:

DIAGRAMA DE ALIMENTAÇÃO DOS MEDIDORES
07_-_DIAGRAMA_DE_ALIMENTAÇÃO_DOS_MEDIDORES

DES.N°:

APROVADO:

PROJETO:

ESCALA:

SEM ESCALA

DATA:

xx/xx/20xx

REVISÃO:

00

FOLHA:

04/04

01	CORREÇÕES SOLICITADAS PELA AMAZONAS ENERGIA	xx/xx/xx		AMAZONAS ENERGIA
00	EMIÇÃO INICIAL	XX/XX/XX		AMAZONAS ENERGIA
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ.	APROV.
LOGO EMPRESA EXECUTORA DO PROJETO				RESPONSÁVEL TÉCNICO:
EMPREENHIMENTO				
NOME DO CLIENTE QUE ESTÁ EM PROCESSO DE MIGRAÇÃO MANAUS - AMAZONAS				
ÁREA		TÍTULO		
ENTRADA PRIMÁRIA 69 KV SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO		MEMÓRIA DE CÁLCULO		
PROJ.	DES.	VERIF.	ARQUIVO AMAZONAS ENERGIA	FOLHA 01/10
APROV.	ESCALA S/ESCALA	DATA xx/xx/xx	NÚMERO	REV 01



SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMÓRIA DE CÁLCULO

ÍNDICE

1. OBJETIVO	3
2. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS	4
3. DETERMINAÇÃO DAS RELAÇÕES DOS TC'S E TP'S.	7
4. CARGAS DOS CIRCUITOS DE CORRENTE	7
5. QUEDA DE TENSÃO NOS CIRCUITOS DE POTENCIAL	8
6. RESUMO DOS VALORES CALCULADOS	9
7. CONCLUSÃO	9
9. REFERÊNCIAS.....	10



SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMÓRIA DE CÁLCULO

1. OBJETIVO

Esta memória de cálculo tem por objetivo dimensionar a seção dos cabos dos circuitos de corrente e potencial (TC's e TP's) para o sistema de medição e faturamento da unidade.

A distância dos TC's até os quadros de medição (extensão do cabo de conexão) é de 50m, considerado para o polo mais afastado, para o qual foi definido condutores com seção de 6,0 mm². A interligação dos TP's até o quadro de medição tem a extensão de 50m e foi definido condutores com seção de 4 mm². O memorial abaixo vai confirmar o atendimento aos critérios de carga imposta e queda de tensão destes condutores para validar sua utilização neste projeto.

Na verificação do dimensionamento dos condutores dos circuitos de corrente, as cargas nominais dos TC's não deverão ser ultrapassadas pelas cargas impostas.

Na verificação do dimensionamento dos condutores dos circuitos de potencial será aplicado o critério da máxima queda de tensão de 0,05% considerando fator de potência de 0,8 conforme documento ONS/CCEE – Especificação Técnica das Medições Para Faturamento – item 1.2.3.2

Cabo de Corrente	
Comprimento (m)	Diâmetro - Formação
50	4x6,0mm ² com Blindagem
Cabo de Potencial	
Comprimento (m)	Diâmetro - Formação
50	6x4mm ² com Blindagem

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMÓRIA DE CÁLCULO

2. CARACTERISTICAS DOS EQUIPAMENTOS

2.1 Transformadores de Corrente

		PFIFFNER		TRANSFORMADOR DE CORRENTE			
Tipo	JOF72	It (1s) / Id	31,5 / 78,75	kA	Nº	Conforme nota 5	
Umáx	72,5	kV	Massa total / óleo	230 / 45	kg	Norma / Ano	ABNT NBR 6856/15
NI	140 / 350 / -	kV	Óleo	Naftênico (mineral)	Vol.	51	L
f	60	Hz	Manual	MO-JOF72_550G-PT	Uso	Externo	

Ip - Is	Conexão Secundária	FT	Exatidão
100 - 5A	1S1-1S2	1,2	100VA 0,3
200 - 5A	1S1-1S3	1,2	100VA 0,3
400 - 5A	1S1-1S4	1,2	100VA 0,3
300 - 5A	2S1-2S2	1,6	100VA 10P20



PFIFFNER - CNPJ: 08.161.189/0001-06 - INDÚSTRIA BRASILEIRA

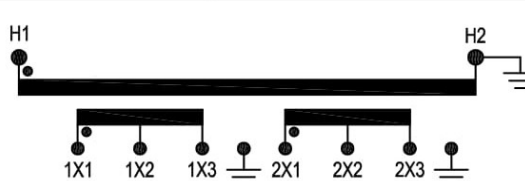
SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMÓRIA DE CÁLCULO

2.2 Transformadores de Potencial

 PFIFFNER		TRANSFORMADOR DE POTENCIAL INDUTIVO	
Tipo	EOF72	Grupo de ligação	2
Umáx	72,5 kV	Fst cont / 30s	1,2 / 1,5
NI	140 / 350 / - kV	Massa total / óleo	130 / 15 kg
f	60 Hz	Óleo	Naftênico (mineral)
P term	216 VA	Vol.	17 L
		Manual	MO-EOF72_145-PT
		Nº	Conforme nota 5
		Norma / Ano	ABNT NBR 6855/09
		Ano	2018
		Uso	Externo

Up - Usec	Terminais	Rn	Exatidão
69000/√3 - 115/√3V	1X2-1X3	600:1	0,3P75
69000/√3 - ~115V	1X1-1X3	350:1	
69000/√3 - 115/√3V	2X2-2X3	600:1	0,3P75
69000/√3 - ~115V	2X1-2X3	350:1	

Máxima carga simultânea: 75VA



PFIFFNER - CNPJ: 08.161.189/0001-06 - INDÚSTRIA BRASILEIRA

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMÓRIA DE CÁLCULO

2.3 Medidores de Energia para Faturamento

2.3.1 Medidor Principal

- Tipo : E-750;
- Fabricante : LANDIS+GYR;
- Ligação : 3Ø, 4 fios;
- Corrente nominal : 2,5 – 10A;
- Tensão de entrada : 96 a 280 Vca ou Vcc;
- Carga do circuito de corrente (1Ø) : 0,1 VA;
- Carga do circuito de potencial (1Ø) : 1,8 VA;
- Carga do circuito de alimentação Aux (1Ø) Vca : 6,2 VA (120Vca);

2.3.2 Medidor Retaguarda

- Tipo : E-750;
- Fabricante : LANDIS+GYR;
- Ligação : 3Ø, 4 fios;
- Corrente nominal : 2,5 – 10A;
- Tensão de entrada : 96 a 280 Vca ou Vcc;
- Carga do circuito de corrente (1Ø) : 0,1 VA;
- Carga do circuito de potencial (1Ø) : 1,8 VA;
- Carga do circuito de alimentação Aux (1Ø) Vca : 6,2 VA (120Vca);

2.4 Cabos de Controle

- Cabos multipolares, blindados, isolação em PVC, cobertura em PVC.
- Impedância dos cabos
 - Seção 2,5 mm² : 8,8661+j0,1550 Ω/km;
 - Seção 4,0 mm²: : 5,5159+j0,1510 Ω/km;
 - Seção 6,0 mm² : 3,6852+j0,1400 Ω/km;

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMÓRIA DE CÁLCULO

3. DETERMINAÇÃO DAS RELAÇÕES DOS TC'S E TP'S.

Conforme o diagrama unifilar simplificado documento 03_- DIAGRAMA_UNIFILAR, e informações recebidas da concessionária, a potência prevista dos transformadores instalados para esta etapa é:

TR1 = 9375 kVA

TR2 = FUTURO

A tensão nominal em que se encontram ligados os enrolamentos primários dos TC's é 69kV.

Logo, as correntes dos equipamentos serão de:

Corrente máxima do circuito:

$$I_{1\phi MAX} = \frac{\sum S_{3\phi}}{\sqrt{3} * V_N} = \frac{9375 * 10^3}{\sqrt{3} * 69 * 10^3} = 78,44 A$$

A relação de transformação adequada para os TC's para a condição prevista de carga será de 100-5A. Para essa relação, tem-se as seguintes características:

- Enrolamento de medição de faturamento (1S1-1S2): 100-5A 0,3C100;

Os transformadores de potencial serão ajustados para se obter as seguintes tensões fase-neutro no secundário:

- Enrolamento de medição de faturamento equipamento (1X1-1X3): 69000/V3-115V 0,3P75;

4. CARGAS DOS CIRCUITOS DE CORRENTE

4.1 Circuito de Corrente para Medição de Faturamento Circuito

- Circuito interno ao Quadro de medição

- Distância : 2 m;
- Seção do cabo : 6 mm²;
- Resistência do cabo : 3,6852+j0,1400 Ω/km;

- Circuito de interligação entre o quadro de medição e os enrolamentos secundários dos equipamentos TC's.

- Distância : 50 m;
- Seção do cabo : 6 mm²;
- Resistência do cabo : 3,6852+j0,1400 Ω/km;

4.2 Calculo da Carga Total do TC:

$$P_{TC} = P1_{BC} + P2_{BC} + \frac{L}{1000} * |(R + jX)| * (I_M)^2$$

$$P_{TC} = 0,1 + 0,1 + \frac{52}{1000} * |(3,6852 + j0,1400)| * (5)^2 = 4,99 VA$$

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMÓRIA DE CÁLCULO

5. QUEDA DE TENSÃO NOS CIRCUITOS DE POTENCIAL

5.1 Circuito de Potencial para Medição de Faturamento, “maior carregamento”.

- Circuito interno ao painel de medição

- Distância : 2 m;
- Seção do cabo : 4 mm²;
- Impedância do cabo : 5,5159+j0,1510 Ω/km;

- Circuito de interligação entre o painel e os enrolamentos secundários dos TP's.

- Distância : 50 m;
- Seção do cabo : 4 mm²;
- Impedância do cabo : 5,5159+j0,1510 Ω/km;

Para que a carga de alimentação auxiliar dos medidores não influencie na queda de tensão no circuito secundário do TP serão utilizados cabos de 4mm² exclusivos para alimentação dos medidores. De acordo com o catálogo do medidor este equipamento apresenta uma carga no circuito de alimentação auxiliar de 6,2 VA.

A carga total imposta ao circuito de potencial total em VA com 2 medidores alimentados pelo TP da fase A fica:

Cargas impostas ao circuito de potencial (1Ø) com 1 medidor:

Consumo bobinas de potencial dos medidores = **2X (6,2) VA**

Consumo do Switch = **6,25 VA**

Consumo dos Gateways = **2X (2,5) VA**

$$I_N = \frac{P_{med}}{V_N} = \frac{23,65 \text{ VA}}{115 \text{ V}} = 206 \text{ mA}$$

$$P_{TP} = P_{med} + \frac{L}{1000} \times |Z| \times (I_n)^2$$

$$P_{TP} = 23,65 + \frac{52}{1000} \times |(5,5159 + j0,1510)| \times (0,206A)^2 = 23,67 \text{ VA}$$

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMÓRIA DE CÁLCULO

6. RESUMO DOS VALORES CALCULADOS

6.1 Transformadores de Corrente

DADOS DOS TC's				SEÇÃO CABO mm ²	VALOR CALCULADO
Função	Enrolamento	Classe de Exatidão	P _{MÁX} VA		P _{TOTAL} VA
Med. Faturamento Circuito	100-5A 1S1-1S2	0,3C100	100	6	4,99

6.2 Transformadores de Potencial

DADOS DOS TP's				SEÇÃO CABO mm ²	VALOR CALCULADO
Função	Enrolamento	Classe de Exatidão	P _{MÁX} VA		P _{TOTAL} VA
Med. Faturamento Circuito	69000/V3-115V 1X1-1X3	0,3P75	75	4	23,67

7. CONCLUSÃO

As seções dos condutores para cada enrolamento dos TC's e TP's, conforme descrito nas tabelas 6.1 e 6.2 atendem os critérios exigidos.

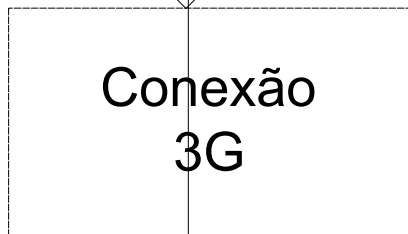


SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO - ENTRADA PRIMÁRIA 69 kV
MEMÓRIA DE CÁLCULO

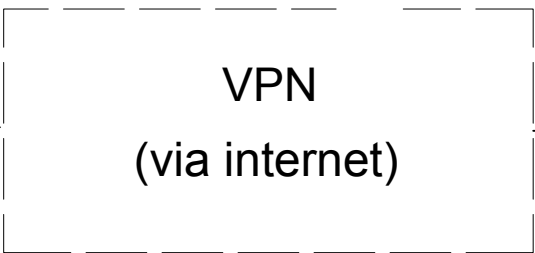
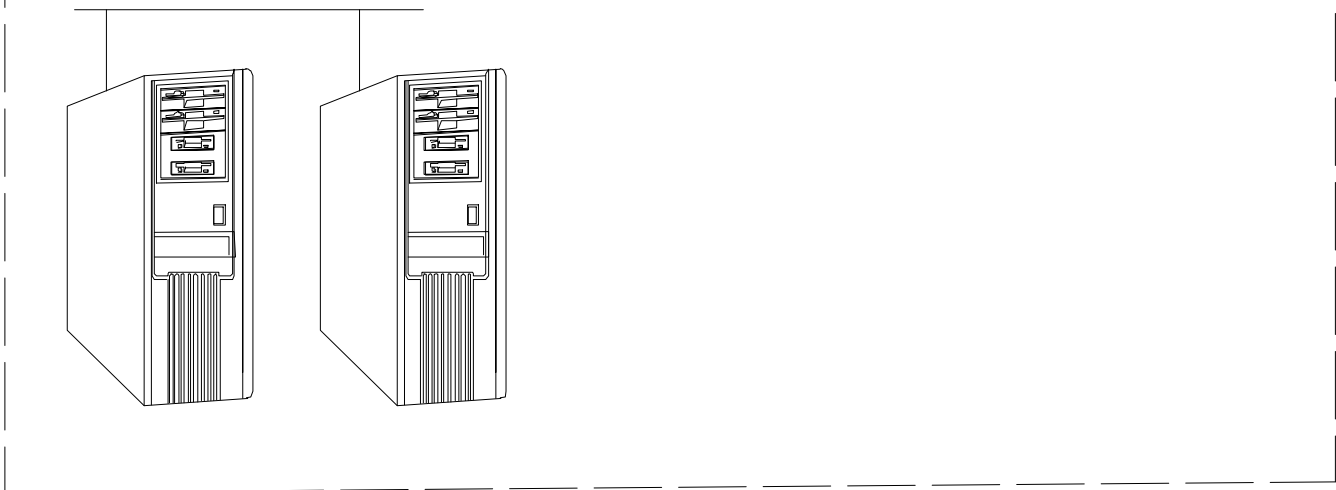
8. REFERÊNCIAS

Detalhes do painel – Projeto 06_- _DESENHO_DO_PAINEL_COM_MEDIDORES
Dados dos TP e TC - Fornecido pelo consumidor
Medidor Eletrônico – Landis+Gyr E-750 - Manual do Usuário
CCEE/ONS. Sistema de medição – PRODIST 5.

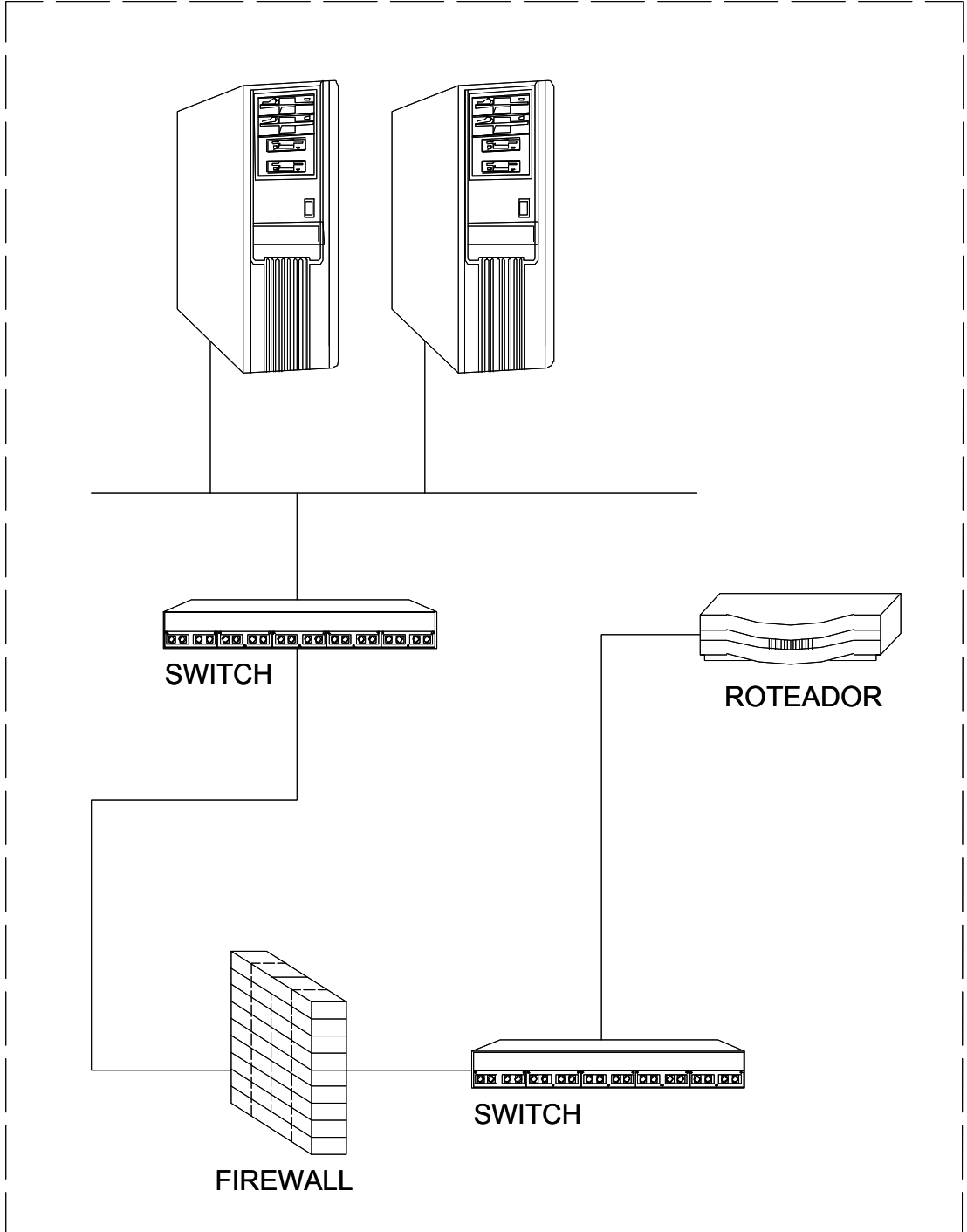
REDE DO CONSUMIDOR



PIM - PLATAFORMA INTEGRADA DE MEDIÇÃO



CCEE



EMPRESA:



AMAZONAS ENERGIA

TÍTULO:

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE FATURAMENTO

DATA:

XX/XX/20XX

DESENHO:

PROPRIETÁRIO:

CONTEÚDO:

TOPOLOGIA DE COMUNICAÇÃO

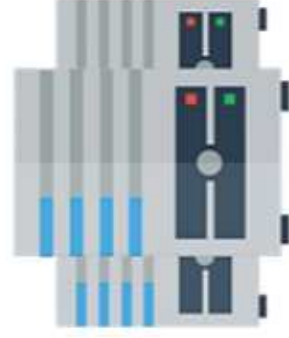
TÉCNICO RESPONSÁVEL:

UC:

DES. N°:

13/13

CCEE



Sistema de Coleta de Dados de
Energia - SCDE

CONSUMIDOR

LANDIS-GYR
E750 A2E3



MEDIDOR

REMOTA



Conexão
3G

VPN

AMAZONAS ENERGIA



Plataforma Integrada
de Medição

way2