



Portaria Inmetro/Dimel n.º 0229, de 21 de julho de 2011.

O Diretor de Metrologia Legal do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro, no exercício da delegação de competência outorgada pelo Senhor Presidente do Inmetro, através da Portaria n.º 257, de 12 de novembro de 1991, conferindo-lhe as atribuições dispostas no item 4.1, alínea "g" da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11, de 12 de outubro de 1988, do Conmetro,

De acordo com o Regulamento Técnico Metrológico para Sistema Distribuído de Medição de Energia Elétrica - SDMEE, aprovado pelas Portarias Inmetro n.ºs 371/2007 e 011/2009, resolve:

Aprovar o modelo CAM-MCEE/I-01, de Sistema Distribuído de Medição de Energia Elétrica - SDMEE, classe de exatidão A, marca CAM, e condições de aprovação a seguir especificadas:

1 REQUERENTE

Nome: CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

Endereço: Av. José Mendonça de Campos, n.º 680 – Colubandê – São Gonçalo – RJ
CEP 24 450-700

2 FABRICANTE

Nome: CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

Endereço: Av. José Mendonça de Campos, n.º 680 – Colubandê – São Gonçalo – RJ
CEP 24 450-700

3 IDENTIFICAÇÃO DO MODELO

Instrumento de medição: Sistema Distribuído de Medição de Energia Elétrica Ativa, para configurações monofásico e polifásico.

Marca: CAM

Modelo: CAM-MCEE/I-01

Classe de Exatidão: A

País de origem: Brasil

4 CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS

O modelo a que se refere a presente Portaria possuem as seguintes características:

- a) Tensões nominais: 120 V ou 240 V
- b) Corrente nominal: 15 A
- c) Corrente máxima: 100 A
- d) Frequência nominal: 60 Hz
- e) Número de elementos: 1 e 2 e 3
- f) Número de fios: 2 e 3 e 4
- g) Número de fases: 1 e 2 e 3
- h) Constante: 0,625 Wh/pulso (para 120 V ou 240 V)





Continuação da Portaria Inmetro/Dimel nº 0229, de 21 de julho de 2011.

- i) Configurações: 1 elemento / 2 fios (Estrela)
2 elementos / 3 fios (Estrela)
3 elementos / 4 fios (Estrela)

5 DESCRIÇÃO FUNCIONAL

5.1 O Sistema Distribuído de Medição de Energia Elétrica, modelo CAM-MCEE/I-01 é composto pelas seguintes partes:

5.1.1 Concentrador Primário – CP

Responsável pela transmissão, à concessionária, das informações de consumo de energia elétrica, coletadas dos concentradores secundários.

O concentrador primário é parte do sistema não apreciada, por se tratar de item não metrológico.

5.1.2 Concentrador Secundário – CS

Responsável pela medição do consumo de energia elétrica, processamento e envio das informações ao consumidor final e ao concentrador primário.

O concentrador secundário é constituído de: módulos de medição, módulo de controle (CPU) e módulo de comunicação.

5.1.2.1 Módulos de medição

Responsáveis pelas medições de energia elétrica ativa, podendo ser combinados para serem utilizados nas configurações monofásico e polifásico; na configuração monofásico podem efetuar medição de energia elétrica individual em até 12 (doze) unidades consumidoras.

5.1.2.2 Módulo de controle

Responsável pelo processamento e envio do resultado da medição de energia elétrica proveniente dos módulos de medição para o módulo de comunicação. Também é responsável pelo cálculo da energia ativa para o caso da configuração polifásico.

5.1.2.3 Módulo de comunicação

Responsável pelo envio das informações de consumo de energia elétrica aos dispositivos mostradores dos consumidores finais.

5.1.3 Dispositivo mostrador

Responsável pela indicação ao consumidor final, da informação do consumo de energia elétrica, recebida do módulo de comunicação. O dispositivo mostrador é constituído de mostrador de cristal líquido e receptor de radiofrequência.

Composto por Display LCD com 05 (cinco) dígitos inteiros e modos de exibição conforme listado abaixo:

1. Energia Ativa (kWh)
2. Data (dia-mês)
3. Hora (hora-minuto)
4. RFID (número identificador do módulo de comunicação)
5. Código de Erro, caso exista.

6. SOFTWARE

Os softwares a serem utilizados nos módulos de controle, comunicação e dispositivo mostrador pertencentes ao concentrador secundário, fazem parte da documentação constante do Processo Inmetro nº. 52600.003596/2005 e são os definidos a seguir:



Continuação da Portaria Inmetro/Dimel nº 0229, de 21 de julho de 2011.

6.1 Módulo de controle

Versão aprovada: versão 2010.11 V3

6.2 Módulo de comunicação de radiofrequência

Versão aprovada: 1.0

6.3 Módulo do dispositivo mostrador

Versão aprovada: 1.10

7 FORMA, DIMENSÕES E QUALIDADE DOS MATERIAIS

7.1 Conforme memorial descritivo, desenhos, diagramas esquemáticos e documentação constantes do Processo Inmetro n.º 52600.003596/2005.

8 CONDIÇÕES PARTICULARES DE INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO

8.1 A concessionária deve garantir que o ramal de ligação individual de energia elétrica e conexões sejam devidamente protegidos e solidamente fixados às partes seladas do instrumento de medição, ou possuírem selagem adicional desde a saída do instrumento de medição até a sua entrada na unidade consumidora.

9 INSCRIÇÕES OBRIGATÓRIAS

9.1 O modelo, a que se refere a presente Portaria, deve portar, em local de fácil visibilidade, as seguintes inscrições:

9.1.1 No concentrador primário:

- a) marca ou nome do fabricante;
- b) número de série e ano de fabricação;
- c) designação do modelo;
- d) frequência e tensão;
- e) espaço para identificação do usuário.

9.1.2 No concentrador secundário:

- a) marca ou nome do fabricante;
- b) número de série e ano de fabricação;
- c) designação do modelo;
- d) frequência e tensão;
- e) corrente nominal e máxima (esta entre parêntesis);
- f) constantes;
- g) índice de classe;
- h) número da portaria de aprovação de modelo, na forma: Portaria INMETRO/Dimel N.º
- i) espaço para identificação do usuário.

9.1.3 No módulo de medição:

- a) marca ou nome do fabricante;
- b) número de série e ano de fabricação;
- c) designação do modelo;
- d) frequência e tensão;
- e) corrente nominal e máxima (esta entre parêntesis);
- f) constantes;
- g) índice de classe;
- h) número da portaria de aprovação de modelo, na forma: Portaria Inmetro/Dimel n.º





Continuação da Portaria Inmetro/Dimel nº 0229, de 21 de julho de 2011.

i) espaço para identificação do usuário.

9.1.4 No dispositivo mostrador:

- a) marca ou nome do fabricante;
- b) número de série e ano de fabricação;
- c) designação do modelo;
- d) frequência e tensão
- e) número da portaria de aprovação de modelo, na forma: Portaria Inmetro/Dimel n.º
- f) espaço para identificação do usuário.

10 CONTROLE LEGAL DOS INSTRUMENTOS

10.1 Verificações e erros máximos admissíveis: de acordo com as disposições pertinentes do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 371, de 28 de setembro de 2007 e pelo disposto no ANEXO 1 - Controle legal dos instrumentos.

10.2 Marca de selagem: conforme pontos indicados no desenho anexo à presente Portaria.

11 ANEXOS

11.1 Controle legal dos instrumentos

11.2 Desenhos

- ANEXO 01/23 – Vista frontal do concentrador primário;
- ANEXO 02/23 – Placa de identificação do concentrador primário;
- ANEXO 03/23 – Plano de selagem do concentrador primário;
- ANEXO 04/23 – Dimensões externas do concentrador primário;
- ANEXO 05/23 – Vista frontal do concentrador secundário;
- ANEXO 06/23 – Vista interna do concentrador secundário;
- ANEXO 07/23 – Placa de identificação do concentrador secundário;
- ANEXO 08/23 – Plano de selagem do concentrador secundário;
- ANEXO 09/23 – Esquema de ligação do concentrador secundário;
- ANEXO 10/23 – Dimensões externas do concentrador secundário;
- ANEXO 11/23 – Vista frontal do módulo de medição;
- ANEXO 12/23 – Placa de identificação do módulo de medição;
- ANEXO 13/23 – Plano de selagem do módulo de medição;
- ANEXO 14/23 – Esquema de ligação do módulo de medição;
- ANEXO 15/23 – Dimensões externas do módulo de medição, do módulo de controle PLC e módulo RF;
- ANEXO 16/23 – Placas de identificação do módulo de controle PLC e do módulo RF;
- ANEXO 17/23 – Esquema de ligação do módulo de controle PLC;
- ANEXO 18/23 – Esquema de ligação do módulo RF;
- ANEXO 19/23 – Vista frontal do dispositivo mostrador;
- ANEXO 20/23 – Placa de identificação do dispositivo mostrador;
- ANEXO 21/23 – Plano de selagem do dispositivo mostrador;
- ANEXO 22/23 – Esquema de ligação do dispositivo mostrador;
- ANEXO 23/23 – Dimensões externas do dispositivo mostrador.

12 VALIDADE

A aprovação de modelo a que se refere a presente Portaria tem validade até 22 de junho de 2012.





Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - **INMETRO**

Continuação da Portaria Inmetro/Dimel nº 0229, de 21 de julho de 2011.

13 VIGÊNCIA

Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

LUIZ CARLOS GOMES DOS SANTOS
Diretor de Metrologia Legal do Inmetro

Dimel/Divel
Lcsantiliano
CAM_003596_2005



Diretoria de Metrologia Legal - Dimel
Divisão de Instrumentos de Medição no Âmbito da Eletroeletrônica - Divel
Endereço: Av. Nossa Senhora das Graças nº 50- Xerém - Duque de Caxias- RJ - CEP: 25 250-020
Telefones: (0xx21) 2679-9181/9808 Fax: (0xx21) 2679-9181 - e-mail: divel@inmetro.gov.br



ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.

1 CONTROLE LEGAL DOS INSTRUMENTOS

1.1 As verificações inicial e por solicitação do usuário/proprietário e os erros máximos admissíveis devem atender às disposições desta Portaria.

1.2 SDMEE só pode ser comercializado quando aprovado em verificação inicial, conforme estabelecido no item 10.5 – “Procedimento de ensaio e inspeção para verificação inicial”, constante desta Portaria.

1.3 A verificação inicial do SDMEE deverá ser efetuada antes de sua instalação e/ou utilização, no estabelecimento do fabricante.

1.4 O interessado ou seu representante legal deve colocar à disposição do Inmetro ou dos seus Órgãos Delegados, os meios adequados em instalações, material e pessoal auxiliar, necessários à realização da verificação inicial.

1.4.1 Caberá à concessionária, quando da verificação por solicitação do usuário/proprietário, colocar à disposição do Inmetro ou dos seus Órgãos Delegados, os meios adequados em instalações, material e pessoal auxiliar.

1.5 Procedimentos de ensaio e inspeção para verificação inicial

1.5.1 Condições de ensaio

1.5.1.1 A verificação dos módulos de medição, em todas as condições de ensaio em que seja exigida a determinação de seus erros, deve ser feita pelo Método de Potência x Tempo ou pelo Método do Medidor Padrão, utilizando o dispositivo de calibração/verificação.

1.5.1.2 Os instrumentos de medição ou sistemas, utilizados como padrão, nos ensaios, devem estar rastreados aos padrões nacionais.

1.5.1.3 O sistema ou medidor padrão utilizado para a realização do ensaio deve ter exatidão no mínimo três vezes melhor que a do Sistema Distribuído de Medição de Energia Elétrica – SDMEE, sob ensaio.

1.5.1.4 Os SDMEE com mais de uma tensão nominal devem ser ensaiados respectivamente em todas as tensões nominais ou nas tensões padrão e excepcionais, caso não haja determinação de tensão de fornecimento pelo cliente ou concessionária.

Caso o cliente ou a concessionária determine a tensão de fornecimento, os SDMEE com mais de uma tensão devem ser ensaiados somente na tensão de fornecimento indicada, salvo outra determinação específica no ensaio.

1.5.2 Condições de referência para a realização dos ensaios

1.5.2.1 Os ensaios de verificação inicial devem ser realizados levando-se em consideração as condições de referência descritas a seguir:

a) Os ensaios devem ser realizados utilizando-se tensões e correntes com forma de onda senoidal, cujo fator de distorção não exceda 5 % para sistemas de classe A e 2 % para sistemas de classes B e C, para as condições nominais de tensão, corrente e frequência.

b) Durante os ensaios, as variações de frequência não devem exceder a $\pm 0,7$ % para sistemas de classe A e $\pm 0,5$ % para sistemas de classes B e C. As variações de tensão não devem exceder a ± 2 % e as de corrente não devem exceder a ± 10 %.

c) O erro nos deslocamentos de ângulo de fase de cada uma das tensões não deve exceder a $\pm 6^\circ$.

d) O erro nos deslocamentos de ângulo de fase de cada uma das correntes em relação à tensão correspondente não deve exceder a $\pm 6^\circ$.

e) A temperatura ambiente durante a verificação dos sistemas será considerada como a temperatura de referência, devendo estar compreendida entre 20 °C e 30 °C e ser registrada.



Continuação do anexo da Portaria Inmetro/Dimel n.º 0229, de 21 de julho de 2011.

1.5.3 Ensaios de verificação inicial

1.5.3.1 Os ensaios e as inspeções de verificação inicial compreendem:

- Inspeção visual de correspondência ao modelo aprovado;
- Inspeção geral do SDMEE;
- Ensaio de exatidão;
- Ensaio da corrente de partida;
- Ensaio de verificação do limite inferior da tensão de utilização; e
- Ensaio de verificação da integridade de software.

1.5.3.2 Os ensaios prescritos no subitem 1.5.3.1, alíneas “a” e “b”, devem ser realizados em todos os sistemas, enquanto que os ensaios das alíneas “d”, “e” e “f” devem ser realizados utilizando-se o plano de inspeção amostral definido na Tabela 1.

1.5.3.3 Para os ensaios de exatidão, corrente de partida e verificação do limite inferior da tensão de alimentação devem ser observadas as condições a seguir:

1.5.3.4 Ensaio de exatidão

1.5.3.4.1 Aplicável aos módulos de medição: o ensaio de exatidão deve ser realizado em todos os módulos de medição (com ou sem concentrador secundário); e

1.5.3.4.2 Aplicável ao concentrador secundário: o ensaio de exatidão deve ser realizado de acordo o plano de inspeção amostral da tabela 1, com todos os módulos integrados e constituídos de, no mínimo, três módulos de medição.

1.5.3.4.3 Ensaios de corrente de partida e verificação do limite inferior da tensão de alimentação Devem ser realizados no concentrador secundário, como disposto no subitem “10.5.3.2”, com todos os módulos integrados e constituídos de, no mínimo, três módulos de medição.

Tabela 1 – Plano de inspeção amostral

Ensaios	N Q A	Amostragem simples						Amostragem dupla											
		50 ≤ N ≤ 90			91 ≤ N ≤ 150			151 ≤ N ≤ 500						501 ≤ N ≤ 1000					
	1,0	n	Ac	Re	N	Ac	Re	n1	A1	R1	n2	A2	R2	n1	A1	R1	n2	A2	R2
		13	0	1	20	0	1	30	0	2	30	1	2	40	0	2	40	2	3

Onde:

N = tamanho do lote;

n = tamanho da amostra no plano de amostragem simples;

n1 = tamanho da primeira amostra no plano de amostragem dupla;

n2 = tamanho da segunda amostra no plano de amostragem dupla;

Ac = número de aceitação do lote no plano de amostragem simples;

Re = número de rejeição do lote no plano de amostragem simples;

A1; A2 = números de aceitação do lote no plano de amostragem dupla;

R1; R2 = números de rejeição do lote no plano de amostragem dupla;

NQA = Nível de Qualidade Aceitável.

1.5.4 Procedimentos de realização dos ensaios e inspeções

1.5.4.1 Inspeção visual de correspondência ao modelo aprovado



Continuação do anexo da Portaria Inmetro/Dimel n.º 0229, de 21 de julho de 2011.

1.5.4.1.1 Finalidade

A inspeção consiste em verificar se o SDMEE mantém as mesmas características construtivas que a do modelo aprovado.

1.5.4.1.2 Procedimento

Deve ser examinado visualmente se as características construtivas apresentadas pelo SDMEE correspondem às do modelo aprovado.

1.5.4.1.3. Resultado

O SDMEE é considerado conforme se atender às características construtivas definidas na Portaria de aprovação de modelo.

1.5.4.2 Inspeção geral do SDMEE

1.5.4.2.1 Finalidade

O inspeção tem por objetivo verificar a possível existência de falhas nas diversas peças e módulos que compõem o SDMEE e que possam acarretar danos físicos a pessoas e a bens materiais, diminuir a vida útil do sistema ou exigir maior manutenção.

1.5.4.2.2 Procedimento

Deve ser verificado:

- a) Módulos de medição, módulo de processamento - CPU, módulo de comunicação local e sensor de abertura de porta;
- b) Dispositivo mostrador; e
- c) Placa de identificação.

1.5.4.2.3 Resultado:

O SDMEE é considerado conforme se não forem observadas irregularidades nos exames realizados.

1.5.4.5 Ensaio de exatidão

O ensaio de exatidão deve atender ao disposto no subitem 1.5.3.4

1.5.4.5.1 Finalidade

Constatar se os módulos de medição foram devidamente ajustados.

1.5.4.5.2 Condições específicas

Para a realização deste ensaio é permitido o uso de uma constante de energia sub-múltipla do K_h . Esta constante deve ser definida pelo fabricante, para cada módulo de medição, e deve constar na documentação referente à apreciação técnica de modelo.

1.5.4.5.2.1 O ensaio deve ser realizado na configuração monofásico.

1.5.4.5.3 Ensaio de exatidão em todos os módulos de medição

O ensaio de exatidão (variação de corrente) deve ser realizado na corrente nominal para $\cos \phi = 1$ e $\cos \phi = 0,5$ indutivo; e corrente de 0,1 In com $\cos \phi = 1$, utilizando-se a tensão nominal ou de fornecimento, conforme o caso.

1.5.4.5.3.1 Procedimento

Deve ser realizado em todos os módulos de medição, individualmente, de forma a verificar se os mesmos atendem aos limites de erros percentuais estabelecidos na Tabela 2.

1.5.4.5.3.2 Resultado

O módulo de medição é considerado aprovado se os erros apresentados estiverem dentro dos limites estabelecidos na Tabela 2.

1.5.4.5.4 Ensaio de exatidão com plano de inspeção amostral





Continuação do anexo da Portaria Inmetro/Dimel n.º 0229, de 21 de julho de 2011.

O ensaio de exatidão (variação de corrente) deve ser realizado na corrente nominal para $\cos \phi = 1$, $\cos \phi = 0,5$ indutivo e $\cos \phi = 0,8$ capacitivo; e corrente de 0,1 In com $\cos \phi = 1$, utilizando-se a tensão nominal ou de fornecimento, conforme o caso.

1.5.4.5.4.1 Procedimento

Deve ser realizado em no mínimo três módulos de medição, sendo estes subsequentes, em fases distintas, ao mesmo tempo.

1.5.4.5.4.2 Resultado

O SDMEE é considerado aprovado se os erros apresentados estiverem dentro dos limites estabelecidos na Tabela 2.

Tabela 2- Limites de erros percentuais para medição de energia elétrica ativa

% In	cos φ	Limites de erros percentuais para SDMEE com índice de classe		
		C	B	A
10	1	± 0,5	± 1,0	± 2,0
100	1			
100	0,5 ind	± 0,6		
100	0,8 cap			

1.5.4.6 Ensaio da corrente de partida

1.5.4.6.1 Finalidade

Averiguar o início de registro de energia elétrica dos módulos de medição com uma determinada porcentagem da corrente nominal.

1.5.4.6.2 Condições específicas

O ensaio deve ser realizado na configuração monofásica.

O período de realização do ensaio deve ser calculado de acordo com a fórmula a seguir:

$$t(\text{min}) = \frac{3 \times 60 \times K_h}{V_n \times I_p \times N}$$

Onde:

3 número de pulsos de referência;

60 para conversão de hora em minutos;

K_h constante do circuito de medição em Wh/pulso;

V_n tensão nominal em volts;

I_p corrente de partida em ampères, conforme Tabela 3; e

N número de elementos.

1.5.4.6.3 Procedimento

a) O início do ensaio deve ser realizado a partir do modulo de medição desenergizado;

b) O ensaio deve ser realizado aplicando-se aos módulos de medição: tensão nominal, frequência nominal e fator de potência unitário; e



Continuação do anexo da Portaria Inmetro/Dimel n.º 0229, de 21 de julho de 2011.

c) A corrente deve ser elevada ao valor estipulado na Tabela 3 e deve-se aguardar o tempo calculado.

Tabela 3 – Correntes de partida

Fator de potência	Índice de classe do SDMEE		
	C	B	A
1	0,002 In	0,004 In	0,004 In

1.5.4.6.4 Resultado

O módulo de medição é considerado aprovado se forem contados de 2 a 6 pulsos de calibração dentro do tempo calculado.

1.5.4.7 Ensaio de verificação do limite inferior da tensão de utilização

1.5.4.7.1 Finalidade

Constatar se o módulo de medição funciona no limite inferior da faixa de operação.

1.5.4.7.2 Procedimento

- O ensaio é realizado aplicando-se 80 % da menor tensão nominal e corrente nominal; e
- Antes do início do ensaio devem ser levantados os erros percentuais “ e_1 ” e “ e_2 ” dos módulos de medição, aplicando-se corrente nominal, frequência nominal e tensão nominal, para $\cos \varphi = 1$ e $\cos \varphi = 0,5$ indutivo.

1.5.4.7.4 Resultado

O módulo de medição é considerado aprovado se emitir pulsos pelo dispositivo de verificação/calibração e atender aos limites de erros especificados na Tabela 4, para a tensão de $0,80 V_n$.

Tabela 4 - Limite de variação do erro percentual admissível

Tensão (V)	$\cos \varphi$	Limites de variação de erro percentual para medidores de índice de classe		
		C	B	A
$0,80 V_n$	1	$e_1 \pm 0,3$	$e_1 \pm 1,0$	$e_1 \pm 1,5$
	0,5 ind	$e_1 \pm 0,6$	$e_1 \pm 1,5$	$e_1 \pm 2,2$

1.5.4.8 Ensaio de verificação de integridade de software

1.5.4.8.1 Finalidade

Constatar se o software em execução nos microcontroladores corresponde à versão do modelo aprovado.

1.5.4.8.2 Condições específicas

Para a realização deste ensaio devem ser utilizados:

- Uma plataforma de verificação de software correspondente ao modelo aprovado à qual serão conectados os dispositivos em verificação; e
- Um computador executando o utilitário da plataforma de verificação de software.

1.5.4.8.3 Ensaio

Os ensaios de verificação de software devem ser executados na sequência dos ensaios descritos a seguir:

1.5.4.8.3.1 Ensaio de verificação do software do SDMEE (CPU do concentrador secundário)



Continuação do anexo da Portaria Inmetro/Dimel n.º 0229, de 21 de julho de 2011.

1.5.4.8.3.1.1 Finalidade

Verificar a integridade do software da CPU do concentrador secundário.

1.5.4.8.3.1.2 Procedimento

Para realização deste ensaio, é necessário dispor de uma plataforma de verificação de software correspondente ao modelo aprovado, à qual serão conectados os dispositivos em verificação. A validação da integridade dos softwares ocorrerá a partir do comparativo com o modelo aprovado, através da geração de um conjunto de resumos criptográficos obtidos de faixas geradas aleatoriamente.

1.5.4.8.3.1.3 Resultado

O SDMEE é considerado aprovado se o utilitário da plataforma de verificação de software indicar o recebimento dos resumos criptográficos esperados.

1.5.4.8.3.2 Ensaio de verificação do software do Rádio do concentrador secundário

1.5.4.8.3.2.1 Finalidade

Verificar a integridade do software do Rádio do concentrador secundário.

1.5.4.8.3.2.2 Procedimento

O ensaio deve ser realizado de acordo com o documento técnico constante no processo de aprovação de modelo.

1.5.4.8.3.2.3 Resultado

O SDMEE é considerado aprovado se o utilitário da plataforma de verificação de software indicar o recebimento dos resumos criptográficos esperados.

1.5.4.8.3.3 Ensaio de verificação do software do dispositivo mostrador

1.5.4.8.3.3.1 Finalidade

Verificar a integridade do software do dispositivo mostrador.

1.5.4.8.3.3.2 Procedimento

Para realização deste ensaio, é necessário dispor de uma plataforma de verificação de software correspondente ao modelo aprovado, à qual serão conectados os dispositivos em verificação. A validação da integridade dos softwares ocorrerá a partir do comparativo com o modelo aprovado, através da geração de um conjunto de resumos criptográficos obtidos de faixas geradas aleatoriamente.

1.5.4.8.3.3.3 Resultado

O SDMEE é considerado aprovado se o utilitário da plataforma de verificação de software indicar o recebimento dos resumos criptográficos esperados.

1.6 Procedimentos de ensaio e inspeção para verificação por solicitação do usuário/proprietário

1.6.1 Condições de ensaio

1.6.1.1 Os ensaios de verificação por solicitação do usuário/proprietário podem ser realizados em campo ou em laboratório.

1.6.1.2 Para a execução do ensaio de exatidão deve ser utilizado padrão de referência com exatidão pelo menos 3 (três) vezes melhor que a do SDMEE sob ensaio.

Devem ser avaliadas as condições de instalação para a decisão da necessidade ou não da execução dos ensaios em laboratório. No caso de impedimento de acesso aos terminais de ligação do SDMEE ou de ligação das cargas artificiais ou da instalação segura de um padrão para medição comparativa, a verificação deverá ser realizada em laboratório.

1.6.1.3 O ensaio deve ser realizado utilizando-se tensões entre $0,8 V_n$ e $1,15 V_n$.



Continuação do anexo da Portaria Inmetro/Dimel n.º 0229, de 21 de julho de 2011.

1.6.2 Ensaios e inspeções

Os ensaios e inspeções compreendem:

- a) Inspeção de integridade dos lacres;
- b) Inspeção visual de correspondência ao modelo aprovado;
- c) Inspeção geral do concentrador e de suas respectivas ligações;
- d) Inspeção do dispositivo mostrador e de suas respectivas ligações;
- e) Ensaio de exatidão; e
- f) Ensaio de verificação de integridade de software.

1.6.2.1 Inspeção de integridade dos lacres

Constatar a integridade dos lacres, conforme plano de selagem constante desta Portaria.

1.6.2.2 Inspeção visual de correspondência ao modelo aprovado

1.6.2.2.1 Finalidade

O exame consiste em verificar se o SDMEE apresenta as mesmas características construtivas que o modelo aprovado.

1.6.2.2.2 Procedimento

Deve ser constatado visualmente se as características construtivas apresentadas pelo SDMEE correspondem às do modelo aprovado.

1.6.2.2.3 Resultado

O SDMEE é considerado conforme se atender às características construtivas definidas na presente Portaria de aprovação de modelo.

1.6.2.3 Inspeção geral do concentrador e de suas respectivas ligações

1.6.2.3.1 Finalidade

A inspeção consiste em averiguar a presença de falhas nas diversas peças e conjuntos que compõem o SDMEE e que possam acarretar danos físicos a pessoas e a bens materiais, diminuir a vida útil do SDMEE ou exigir maior manutenção.

1.6.2.3.2 Procedimento

1.6.2.3.2.1 Verificar as condições do módulo de medição, módulo de processamento - CPU, módulo de comunicação local, sensor de abertura de porta e demais conexões; e

1.6.2.3.2.2 Conferir se existem materiais soltos, oxidações, parafusos desapertados e vestígios de aquecimento.

1.6.2.4 Inspeção do dispositivo mostrador

1.6.2.4.1 Finalidade

Verificar a integridade do dispositivo mostrador.

1.6.2.4.2 Procedimento

Verificar as condições do dispositivo mostrador e suas conexões/ligações.

1.6.2.4.3 Resultado

O dispositivo mostrador é considerado conforme se não forem observadas irregularidades na inspeção realizada.

1.6.2.5 Ensaio de exatidão

1.6.2.5.1 Finalidade

Constatar se os valores correspondentes aos resultados do ensaio realizado no SDMEE (módulos de medição) estão dentro dos limites de erro estabelecidos na Tabela 5 ou na Tabela 6.



Continuação do anexo da Portaria Inmetro/Dimel n.º 0229, de 21 de julho de 2011.

1.6.2.5.2 Procedimento

1.6.2.5.2.1 Ensaio de exatidão realizado em campo

Os erros máximos admissíveis definidos para a realização do ensaio de exatidão em campo estão estabelecidos na Tabela 5 a seguir, para as classes indicadas.

Tabela 5 - Limites de erro percentuais para medição ativa

Limites de erro percentuais para SDMEE com índice de classe		
C	B	A
$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$

1.6.2.5.2.2 Ensaio de exatidão realizado em laboratório

Os erros máximos admissíveis definidos para a realização do ensaio de exatidão em laboratório estão estabelecidos na Tabela 6 a seguir, para as classes indicadas.

Tabela 6 - Limites de erro percentuais para medição ativa

Limites de erro percentuais para SDMEE com índice de classe		
C	B	A
$\pm 0,7$	$\pm 1,3$	$\pm 2,5$

1.6.2.5.2.3 Resultado

O medidor é considerado aprovado se os valores dos resultados do ensaio estiverem dentro dos limites de erros estabelecidos na Tabela 5 ou na Tabela 6.

1.6.2.6 Ensaio de verificação de integridade de software

1.6.2.6.1 Finalidade

Constatar se o software em execução nos microcontroladores corresponde à versão aprovada.

1.6.2.6.2 Condições específicas

Para a realização deste ensaio devem ser utilizados:

- Uma plataforma de verificação de software correspondente ao modelo aprovado à qual serão conectados os dispositivos em verificação; e
- Um computador portátil executando o utilitário da plataforma de verificação de software.

1.6.2.6.3 Ensaio

Os ensaios de verificação de software devem ser executados como descritos a seguir:

1.6.2.3.1 Ensaio de verificação do software do SDMEE (CPU do concentrador secundário)

1.6.2.3.1.1 Finalidade

Verificar a integridade do software da CPU de concentrador secundário.

1.6.2.3.1.2 Procedimento

Para realização deste ensaio, é necessário dispor de uma plataforma de verificação de software correspondente ao modelo aprovado, à qual serão conectados os dispositivos em verificação. A validação da integridade dos softwares ocorrerá a partir do comparativo com o modelo aprovado, através da geração de um conjunto de resumos criptográficos obtidos de faixas geradas aleatoriamente.

1.6.2.3.1.3 Resultado

O SDMEE é considerado aprovado se o utilitário da plataforma de verificação de software indicar o recebimento dos resumos criptográficos esperados.

1.6.2.4 Finalidade

Verificar a integridade do software do Rádio do concentrador secundário.





Continuação do anexo da Portaria Inmetro/Dimel n.º 0229, de 21 de julho de 2011.

1.6.2.4.1 Procedimento

O ensaio deve ser realizado de acordo com o documento técnico pertinente da aprovação de modelo.

1.6.2.4.2 Resultado

O SDMEE é considerado aprovado se o utilitário da plataforma de verificação de software indicar o recebimento dos resumos criptográficos esperados.

1.6.2.5 Ensaio de verificação do software do dispositivo mostrador

1.6.2.5.1 Finalidade

Verificar a integridade do software do dispositivo mostrador.

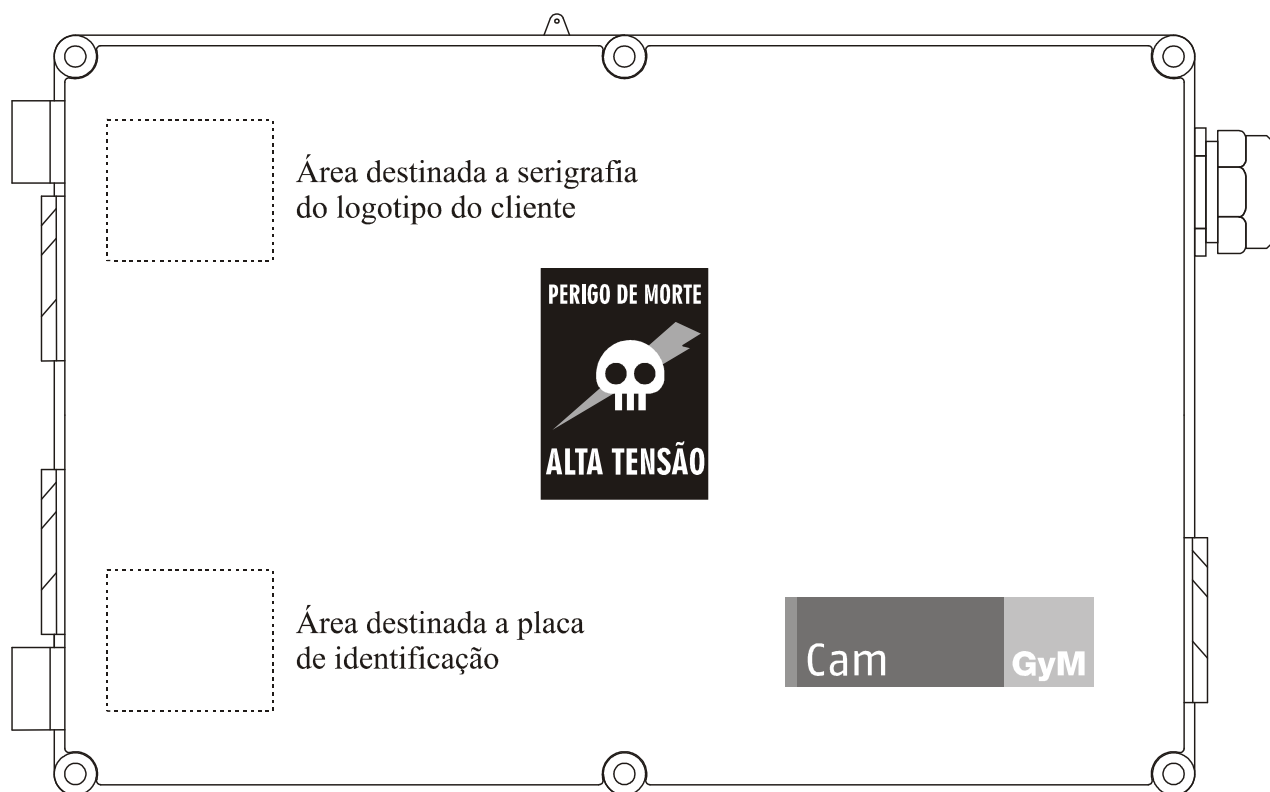
1.6.2.5.2 Procedimento

Para realização deste ensaio, é necessário dispor de uma plataforma de verificação de software correspondente ao modelo aprovado, à qual serão conectados os dispositivos em verificação. A validação da integridade dos softwares ocorrerá a partir do comparativo com o modelo aprovado, através da geração de um conjunto de resumos criptográficos obtidos de faixas geradas aleatoriamente.

1.6.2.5.3 Resultado

O SDMEE é considerado aprovado se o utilitário da plataforma de verificação de software indicar o recebimento dos resumos criptográficos esperados.

1.7 Marcas de selagem: conforme pontos indicados nos desenhos anexos à presente Portaria.



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

Modelo CAM-MCEE/I-01

VISTA FRONTAL DO CONCENTRADOR PRIMÁRIO

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
01/23

Tensões
possíveis:
120V
240V

CP-CONCENTRADOR PRIMÁRIO	
CAM	Fabricado no Brasil
N/S: xxxxxxxx	
Ano de Fabricação: aaaa	
Mod: CAM-MCEE/I-01	Classe A (2%)
120V e 60Hz	
Limites de temperatura: -10°C a 70°C	
ESQUEMA DE LIGAÇÕES CP A B C N CABOS PRETOS - COM TARJA (BRANCO-AMARELO-VERMELHO) - FASES CABO PRETO COM TARJA VERDE - NEUTRO Portaria INMETRO/Dimel nnn/aaaa Usuário: _____ Restrição: Deve ser operado por pessoal autorizado	

DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA..

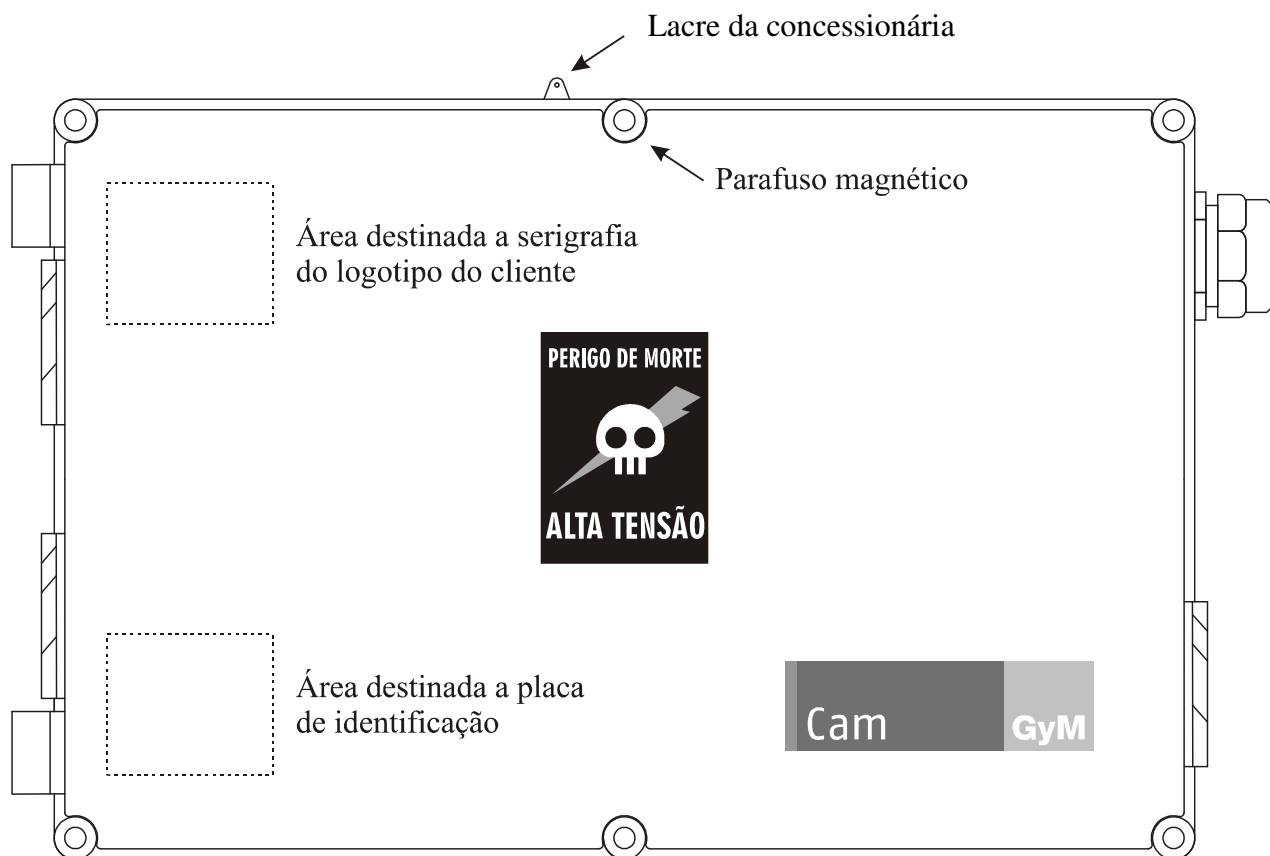
Modelo CAM-MCEE/I-01

**PLACA DE IDENTIFICAÇÃO
DO CONCENTRADOR PRIMÁRIO**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
02/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

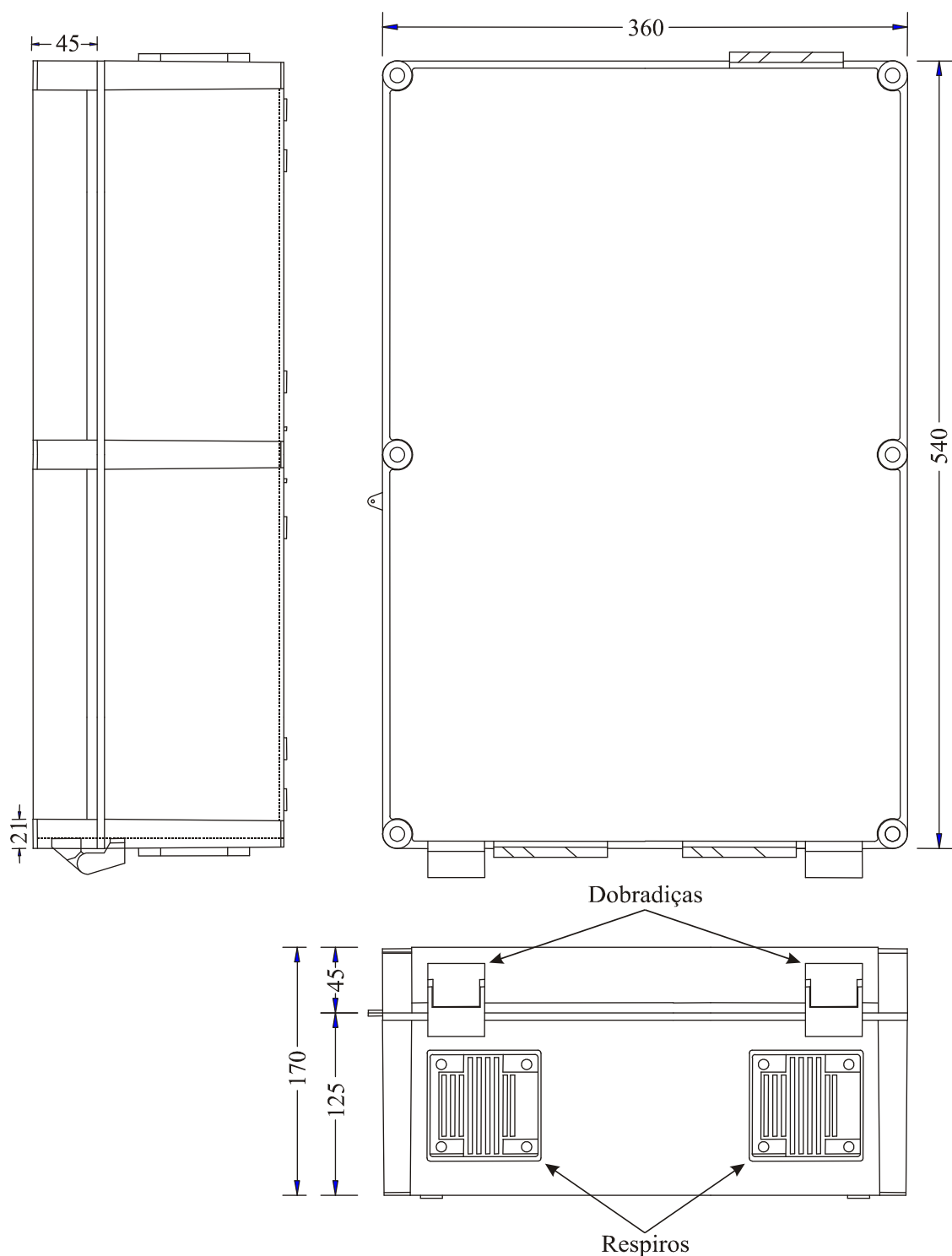
Modelo CAM-MCEE/I-01

**PLANO DE SELAGEM
DO CONCENTRADOR PRIMÁRIO**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
03/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

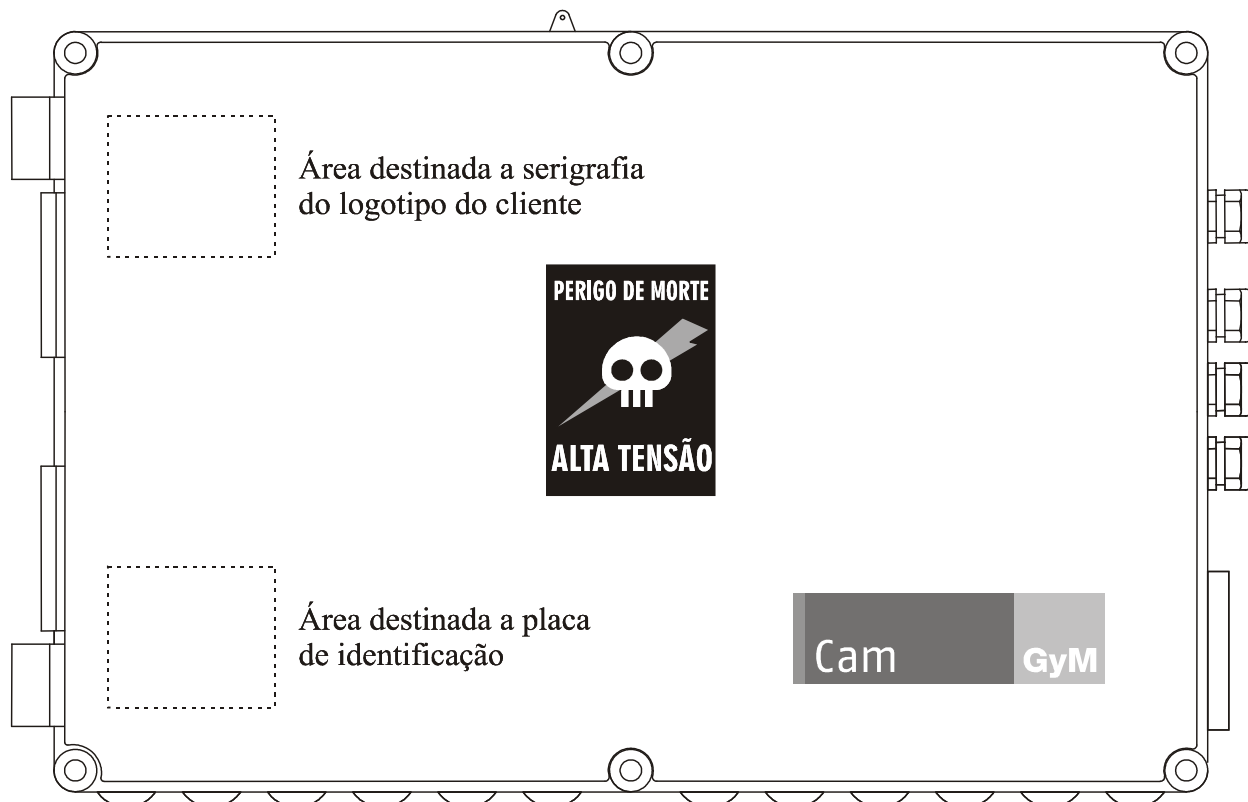
Modelo CAM-MCEE/I-01

**DIMENSÕES EXTERNAS
DO CONCENTRADOR PRIMÁRIO**

COTAS EM:
mm

ESCALA:
S/E

ANEXO:
04/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

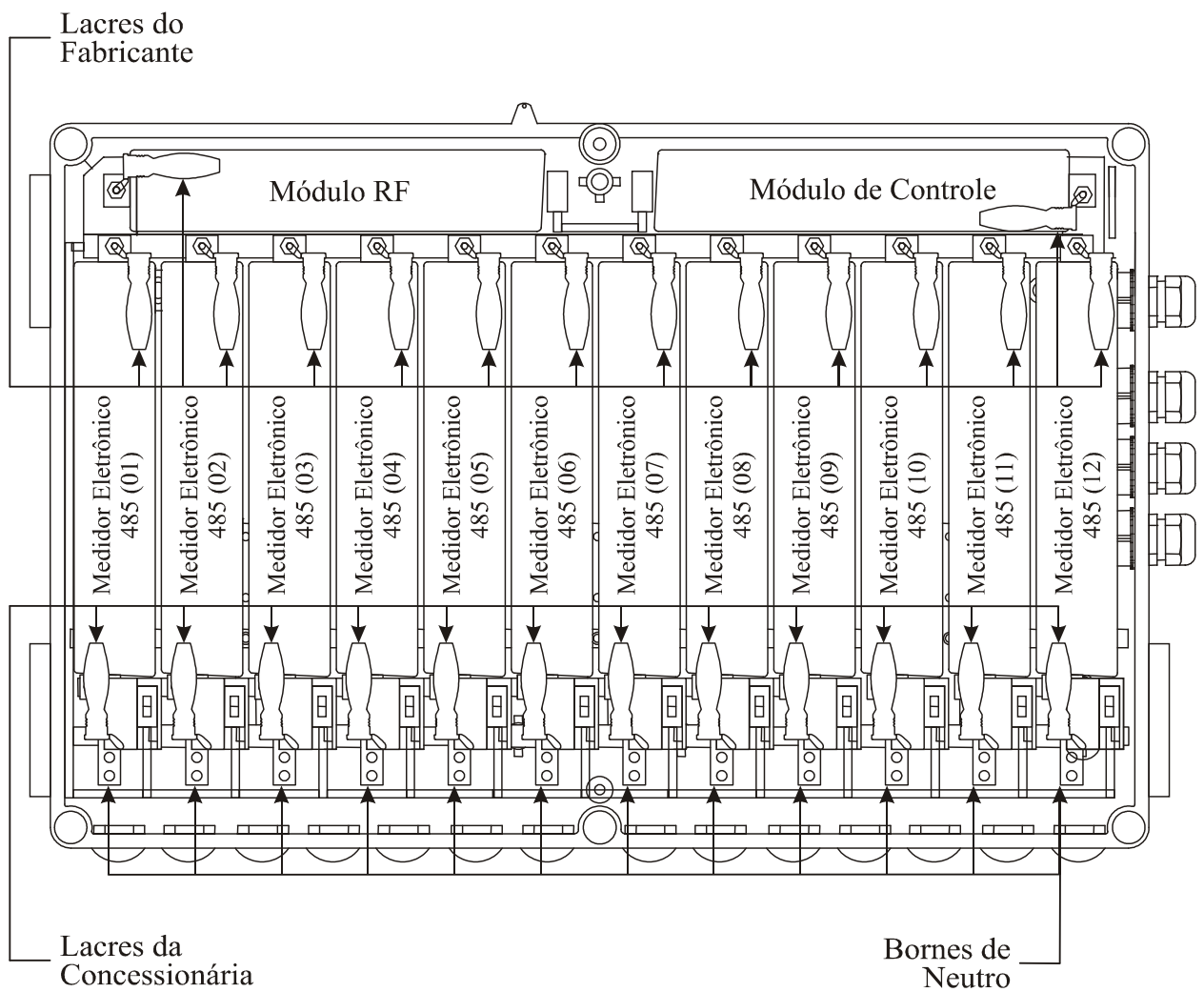
Modelo CAM-MCEE/I-01

**VISTA FRONTAL
DO CONCENTRADOR SECUNDÁRIO**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
05/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

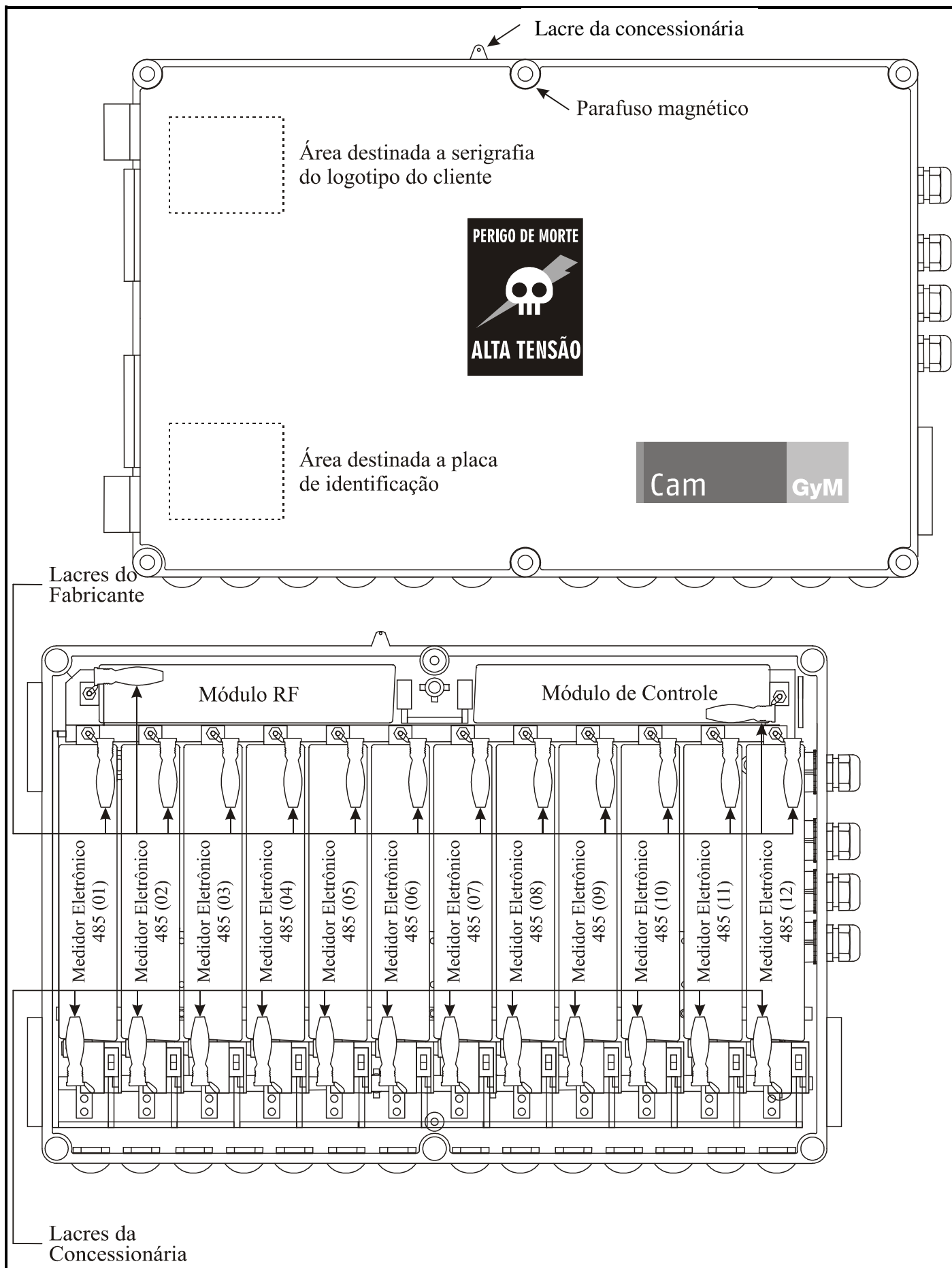
Modelo CAM-MCEE/I-01

**VISTA INTERNA
DO CONCENTRADOR SECUNDÁRIO**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
06/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

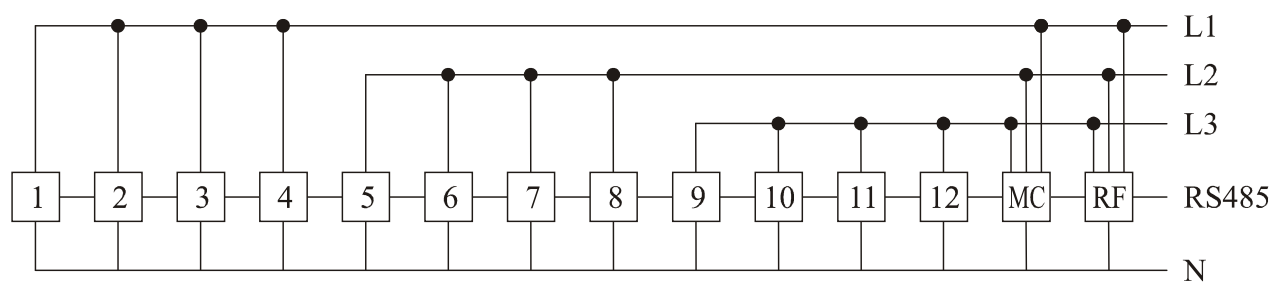
Modelo CAM-MCEE/I-01

**PLANO DE SELAGEM
DO CONCENTRADOR SECUNDÁRIO**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
08/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

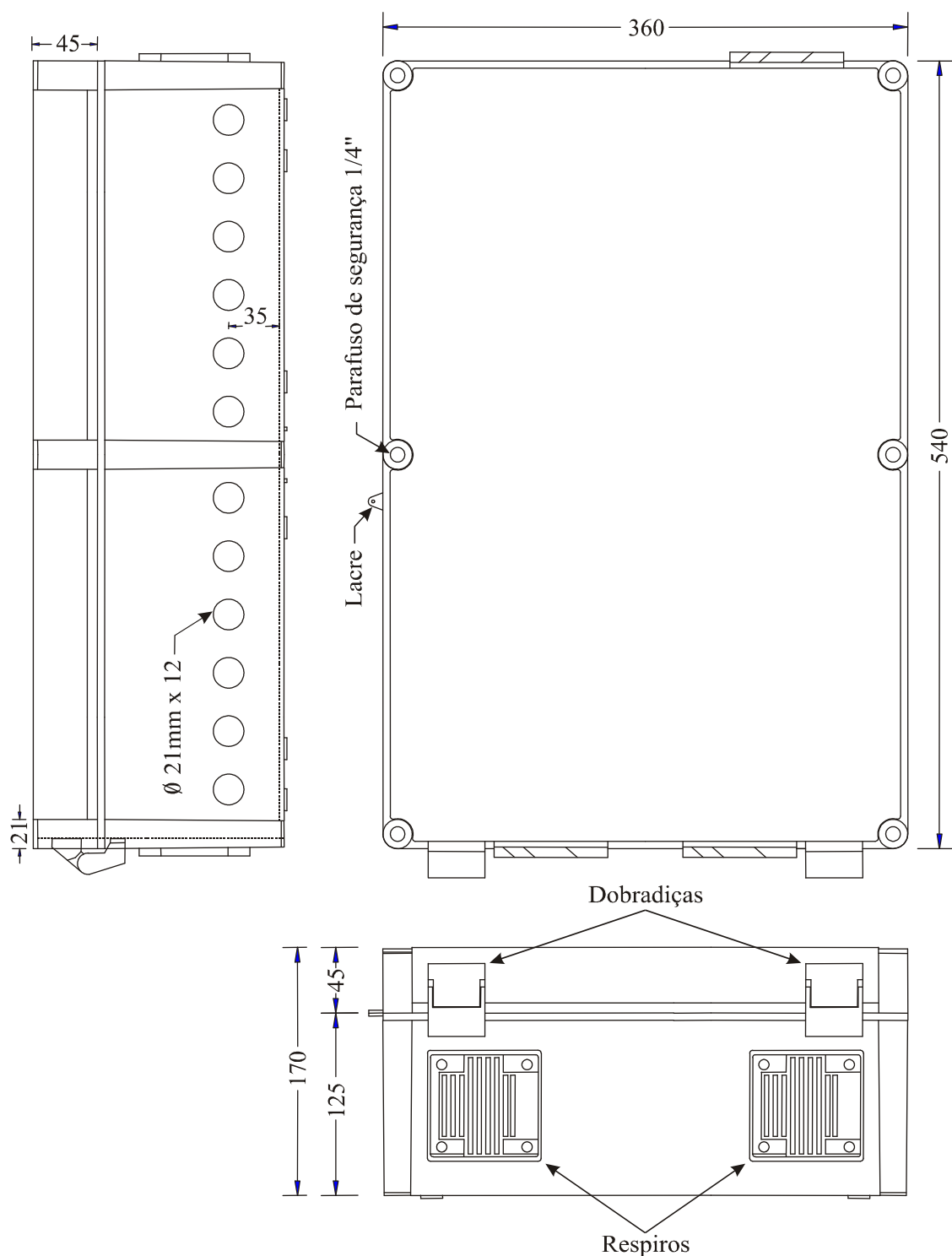
Modelo CAM-MCEE/I-01

**ESQUEMA DE LIGAÇÃO
DO CONCENTRADOR SECUNDÁRIO**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
09/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

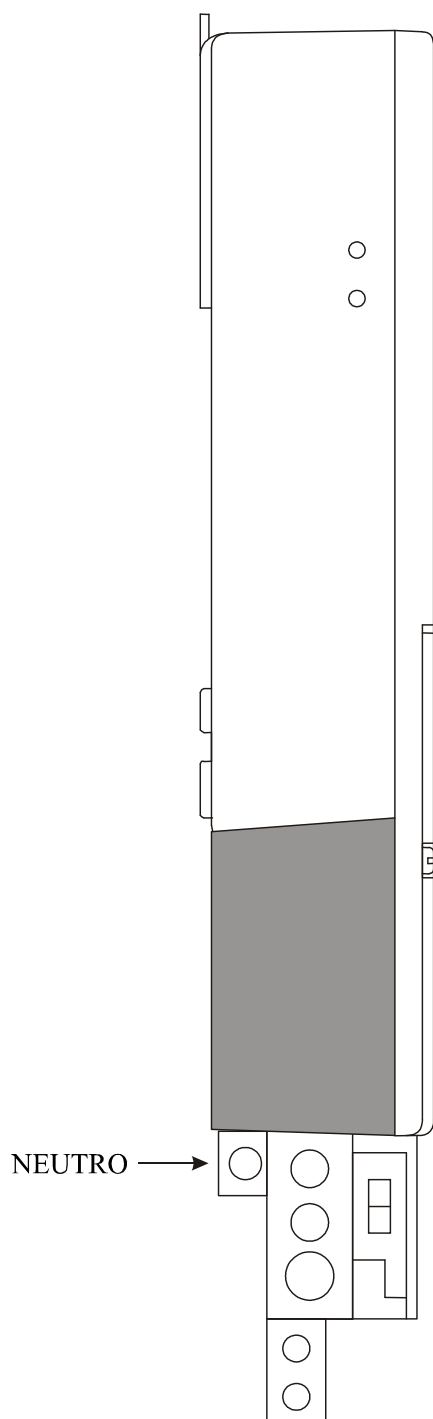
Modelo CAM-MCEE/I-01

**DIMENSÕES EXTERNAS
DO CONCENTRADOR SECUNDÁRIO**

COTAS EM:
mm

ESCALA:
S/E

ANEXO:
10/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

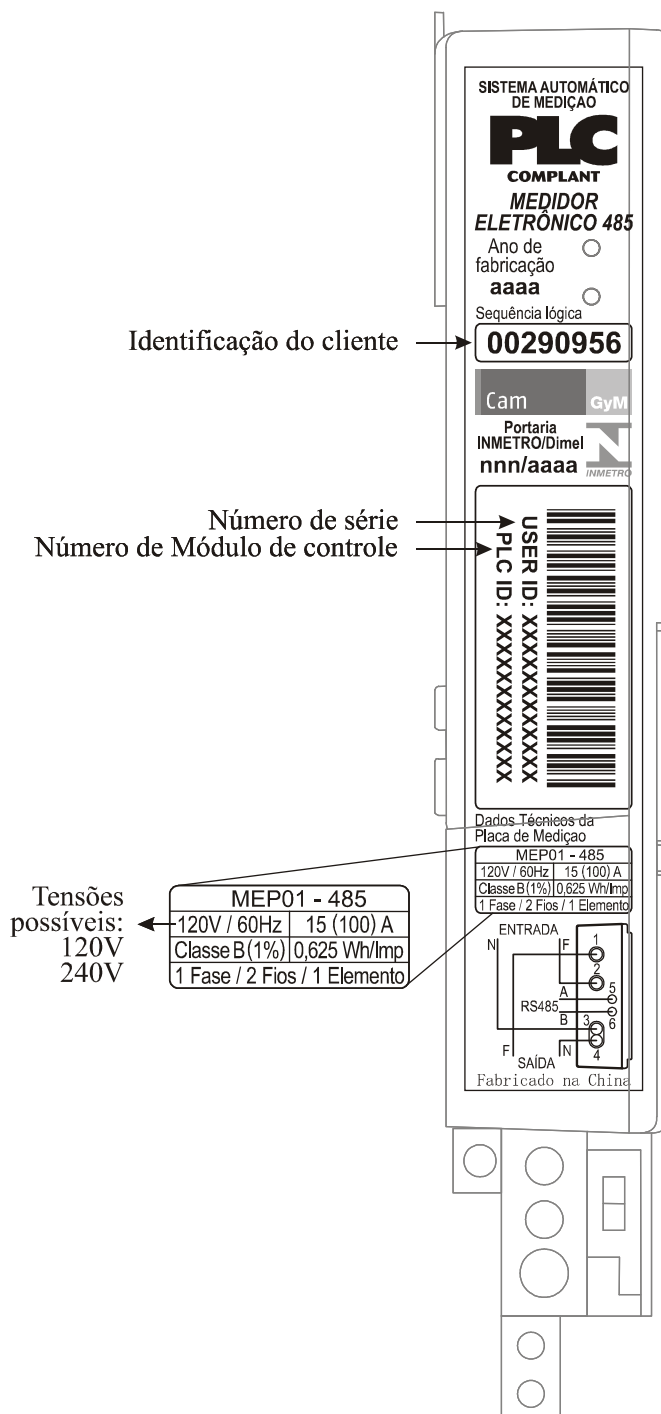
Modelo CAM-MCEE/I-01

**VISTA FRONTAL
DO MÓDULO DE MEDIÇÃO**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
11/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA..

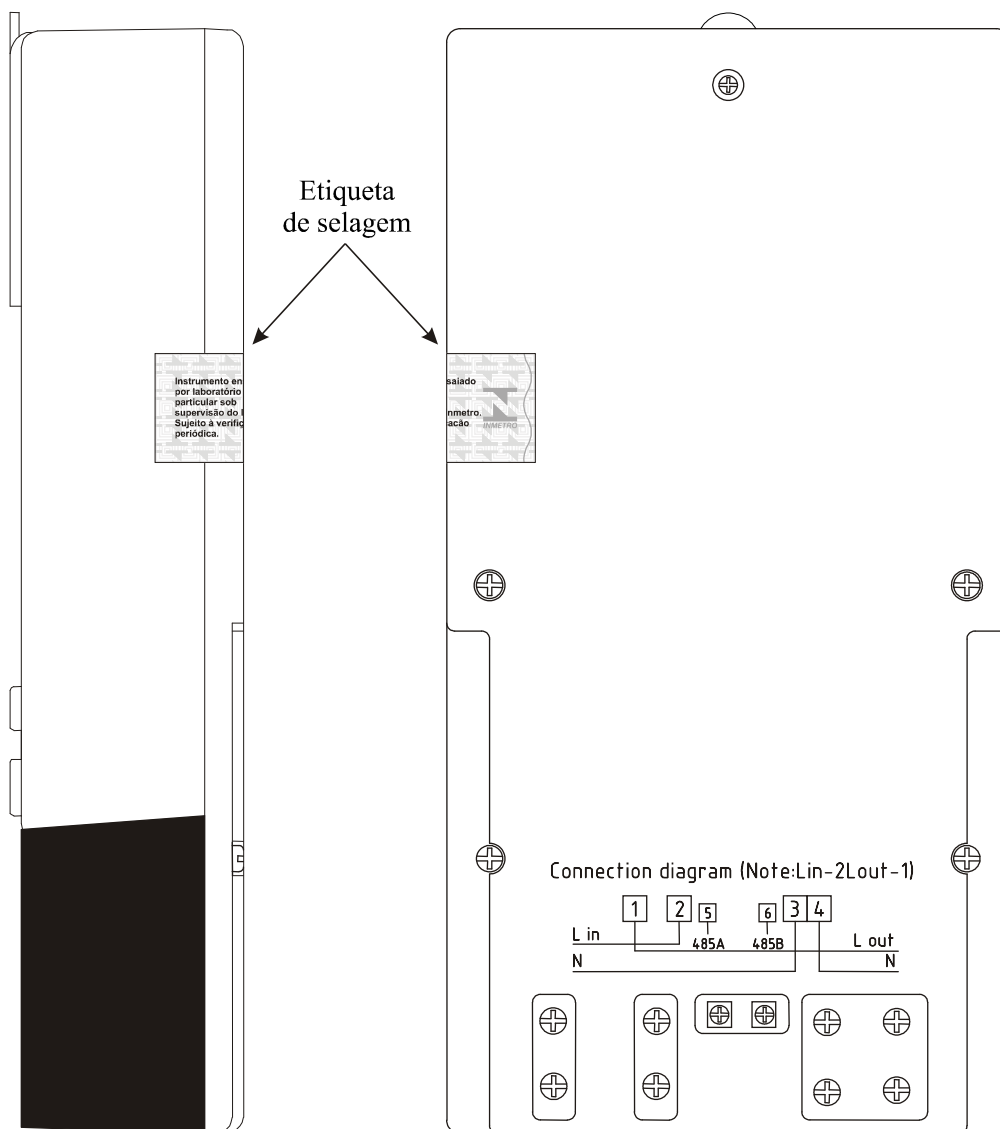
Modelo CAM-MCEE/I-01

**PLACA DE IDENTIFICAÇÃO
DO MÓDULO DE MEDIÇÃO**

COTAS EM:
S/C

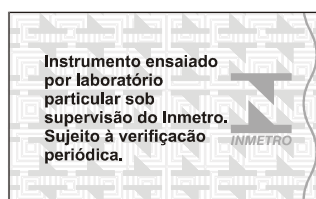
ESCALA:
S/E

ANEXO:
12/23



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



ETIQUETA VOID

DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

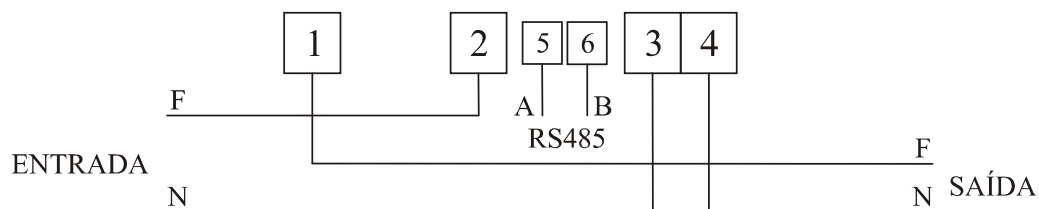
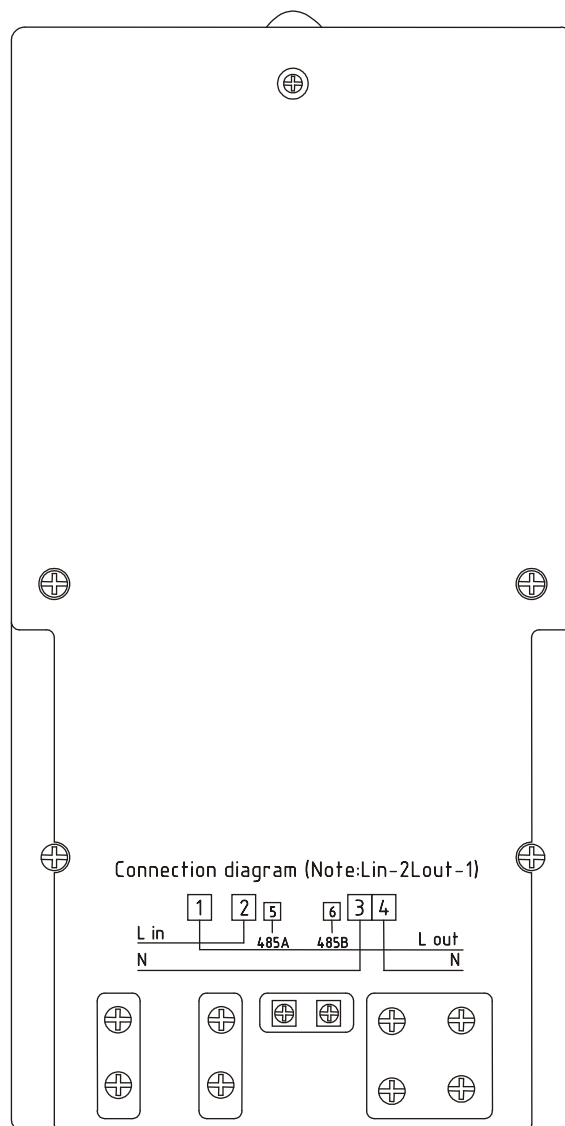
Modelo CAM-MCEE/I-01

**PLANO DE SELAGEM
DO MÓDULO DE MEDIÇÃO**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
13/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

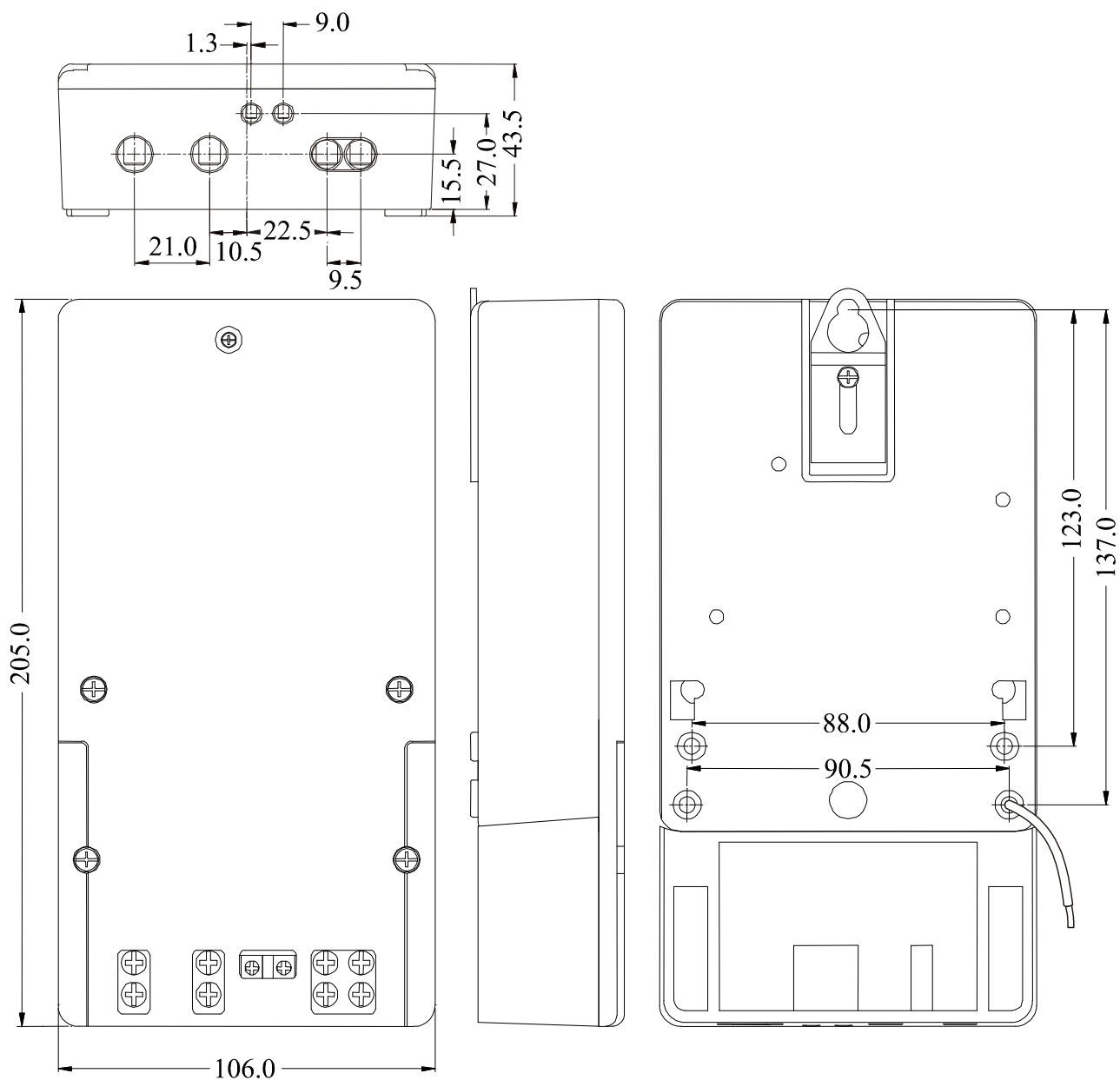
Modelo CAM-MCEE/I-01

**ESQUEMA DE LIGAÇÃO
DO MÓDULO DE MEDIÇÃO**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
14/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

Modelo CAM-MCEE/I-01

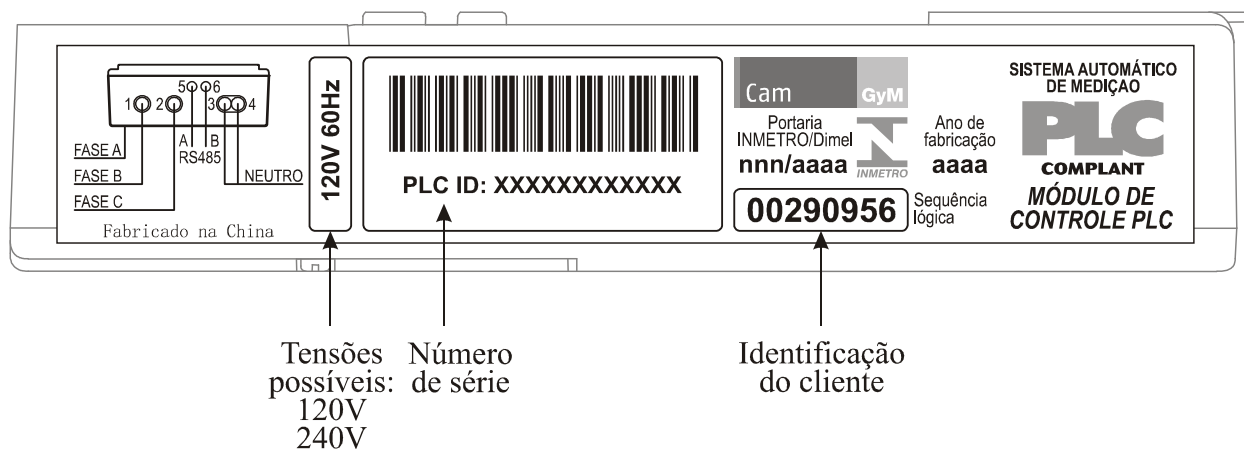
**DIMENSÕES EXTERNAS DO MÓDULO DE MEDIÇÃO,
DO MÓDULO DE CONTROLE PLC E MÓDULO RF**

COTAS EM:
mm

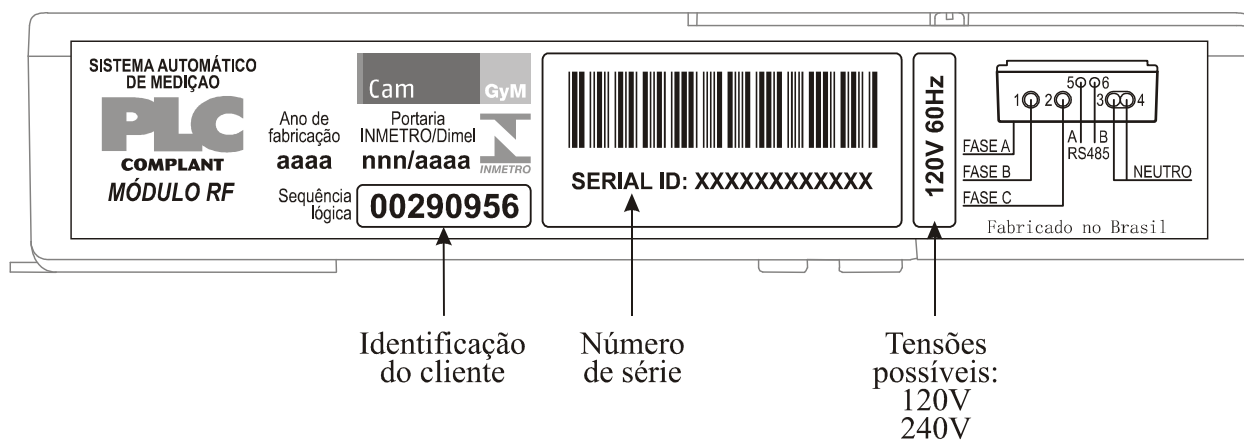
ESCALA:
S/E

ANEXO:
15/23

Módulo de Controle PLC



Módulo RF



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

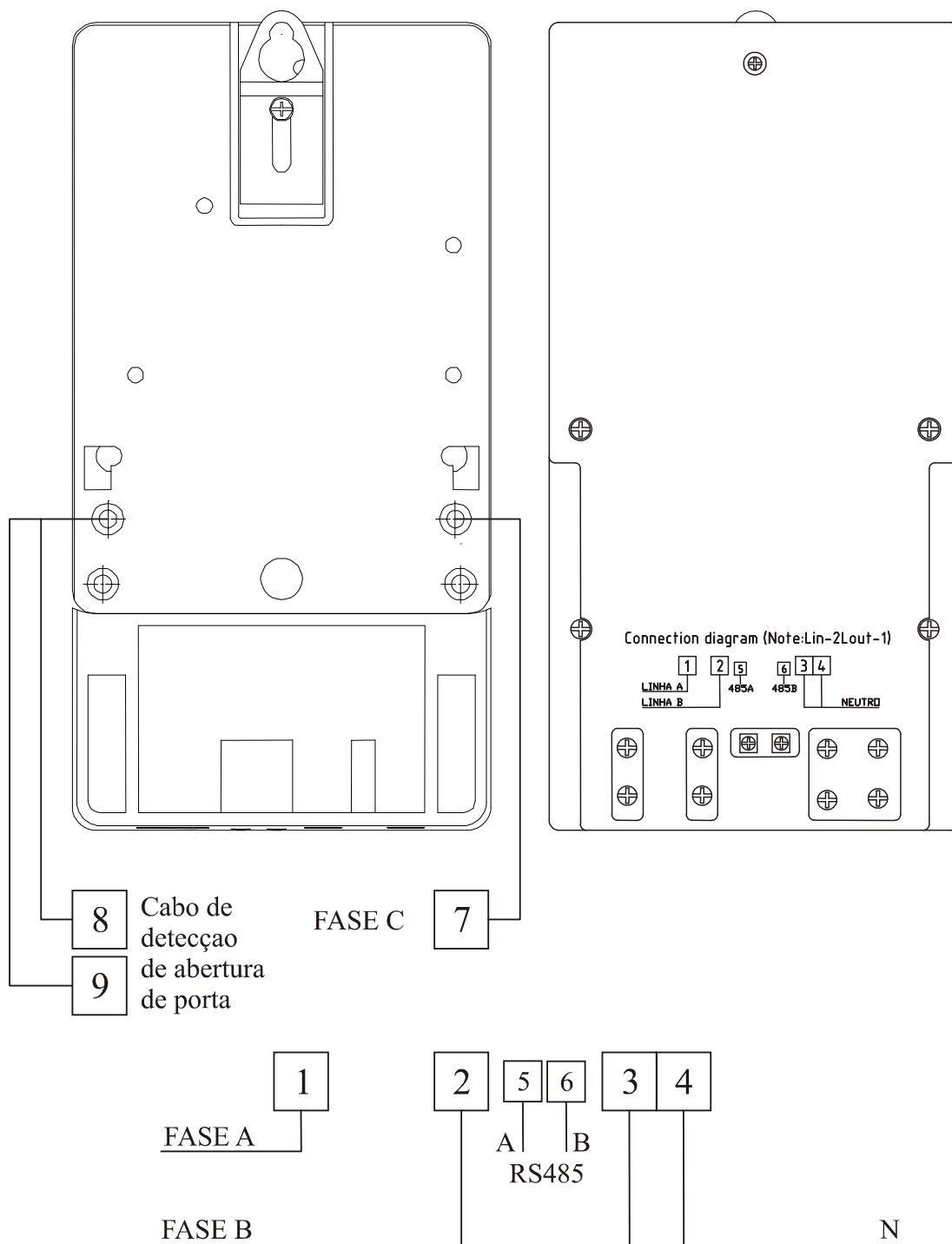
Modelo CAM-MCEE/I-01

**PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO
DO MÓDULO DE CONTROLE PLC E MÓDULO RF**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
16/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

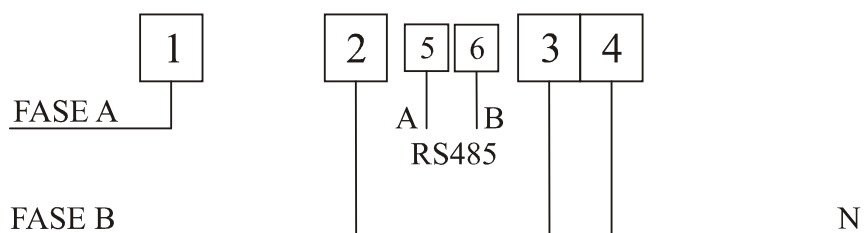
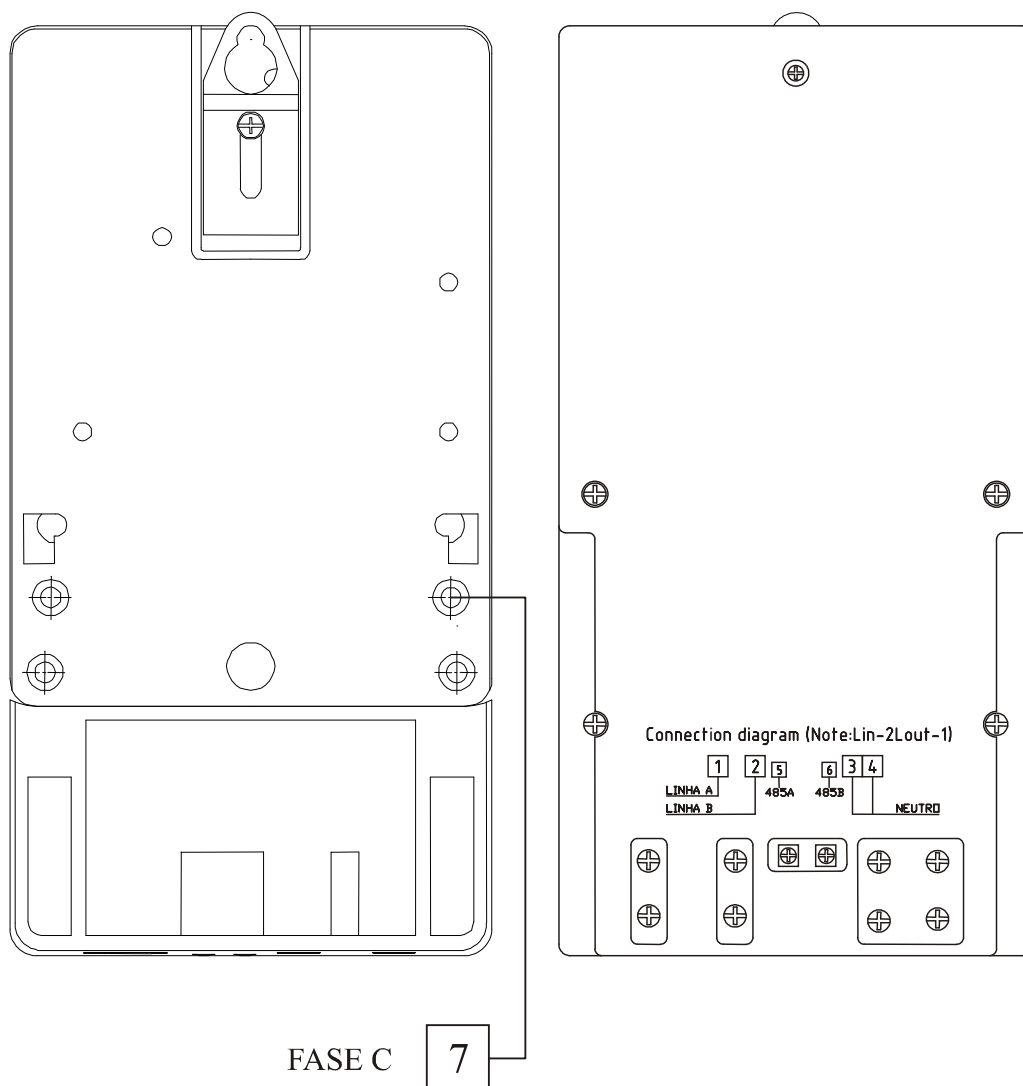
Modelo CAM-MCEE/I-01

**ESQUEMA DE LIGAÇÃO
DO MÓDULO DE CONTROLE PLC**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
17/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

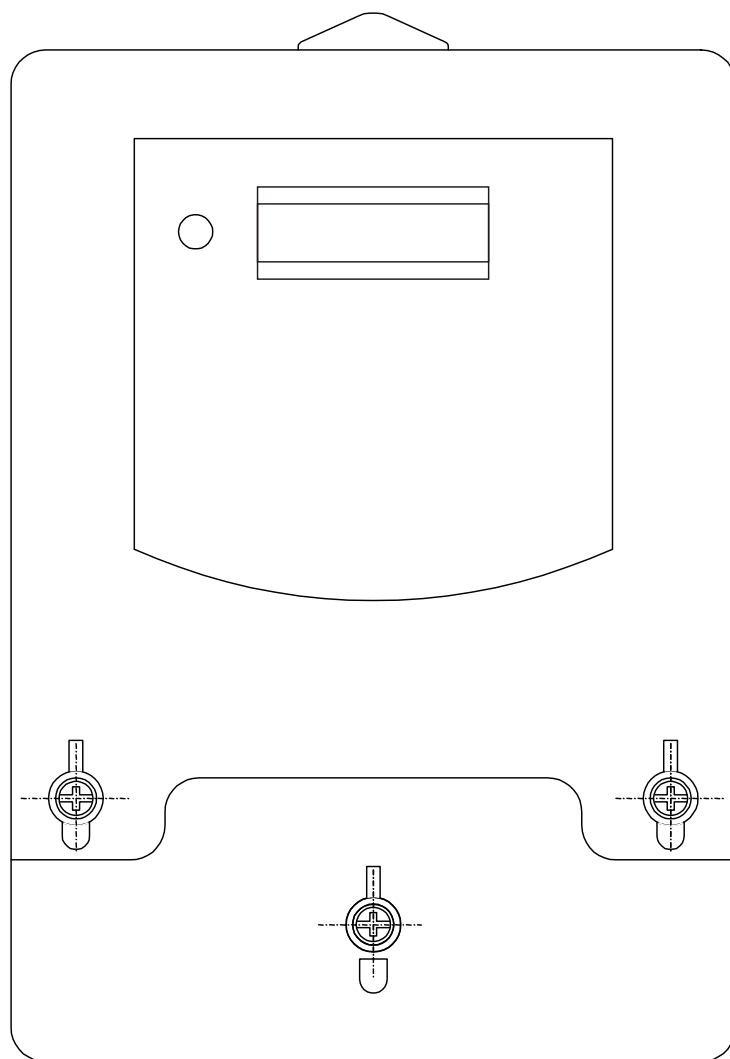
Modelo CAM-MCEE/I-01

**ESQUEMA DE LIGAÇÃO
DO MÓDULO RF**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
18/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

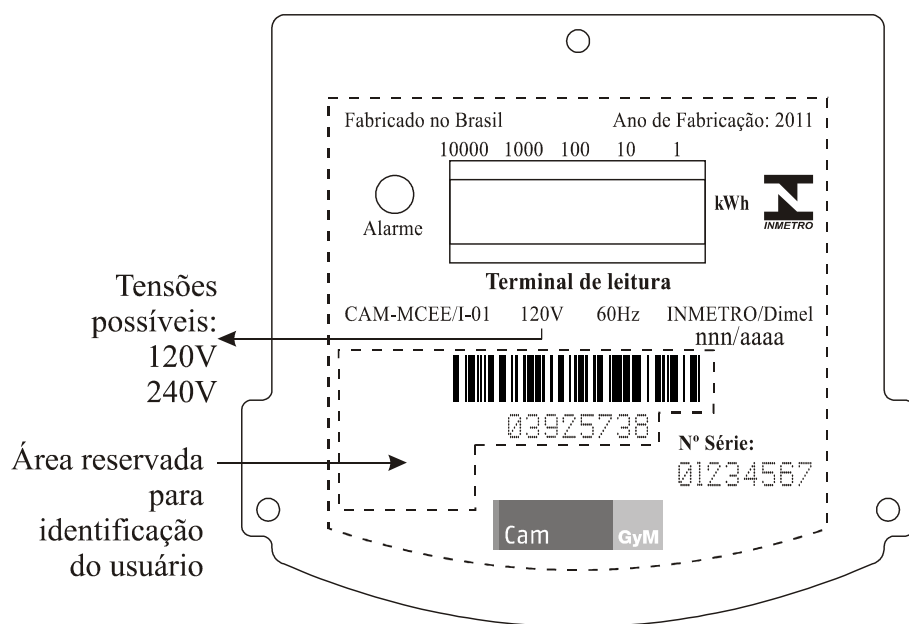
Modelo CAM-MCEE/I-01

**VISTA FRONTAL
DO DISPOSITIVO MOSTRADOR**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
19/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

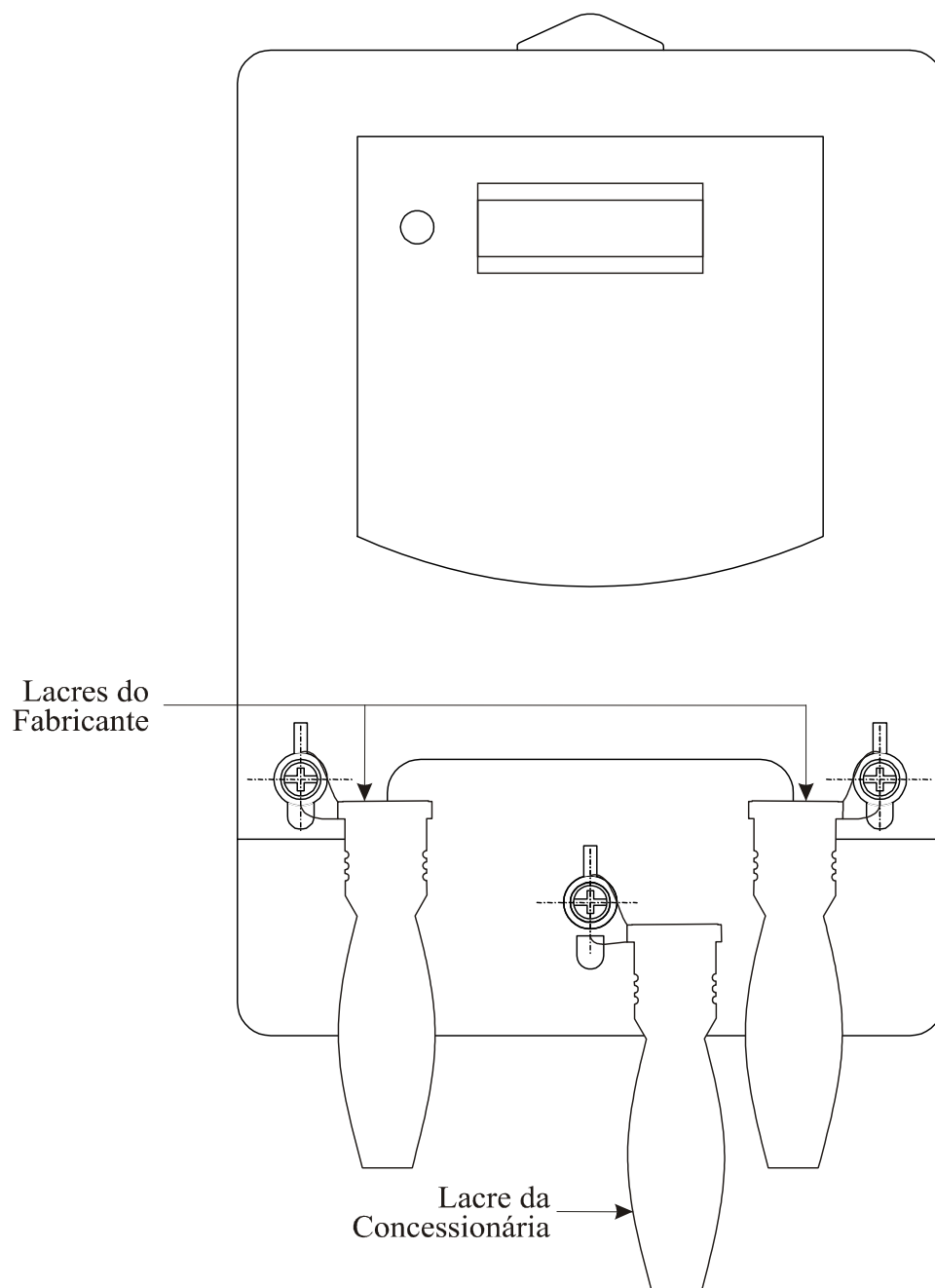
Modelo CAM-MCEE/I-01

**PLACA DE IDENTIFICAÇÃO
DO DISPOSITIVO MOSTRADOR**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
20/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

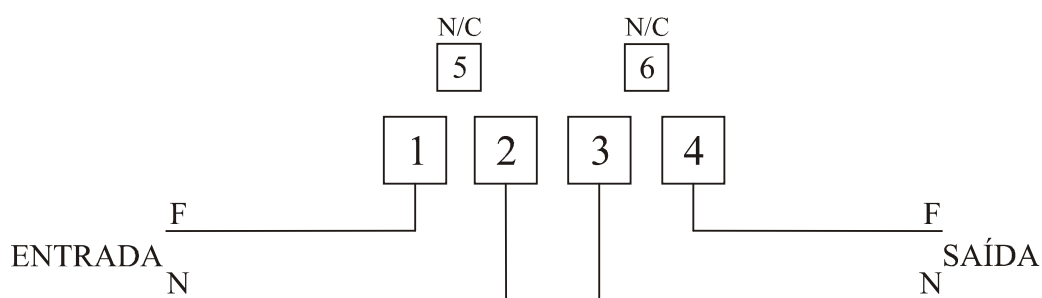
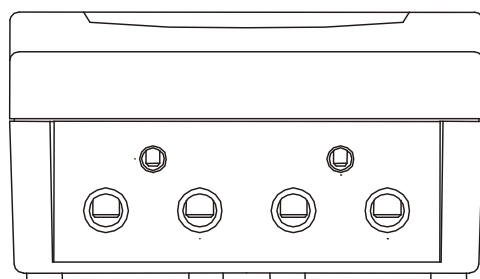
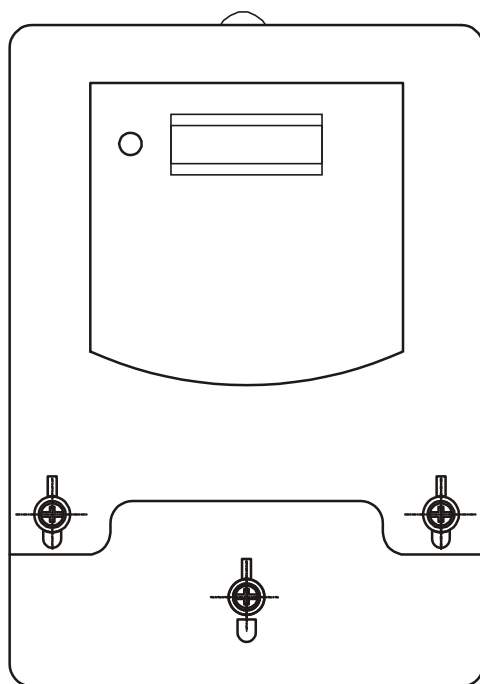
Modelo CAM-MCEE/I-01

**PLANO DE SELAGEM
DO DISPOSITIVO MOSTRADOR**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
21/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

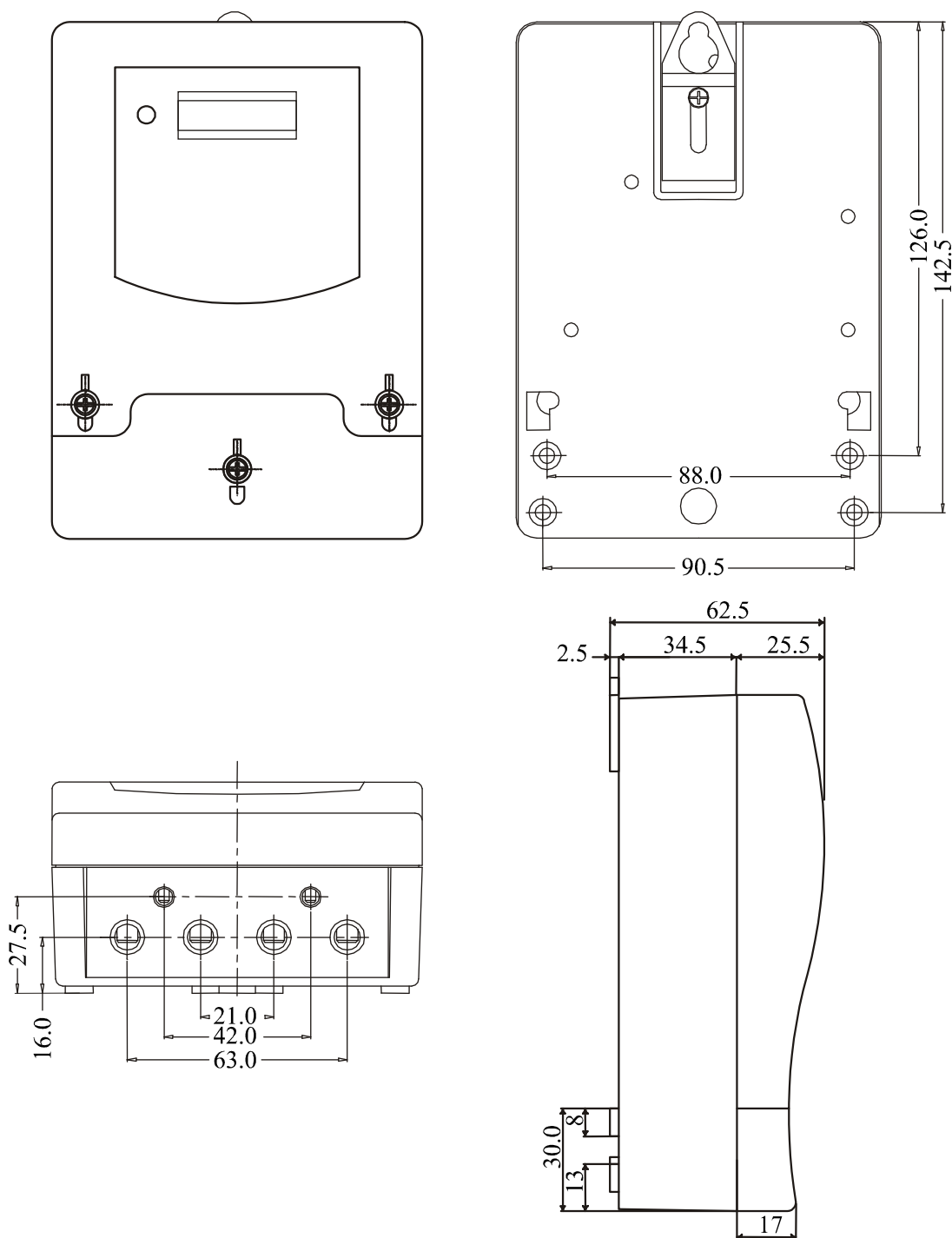
Modelo CAM-MCEE/I-01

**ESQUEMA DE LIGAÇÃO
DO DISPOSITIVO MOSTRADOR**

COTAS EM:
S/C

ESCALA:
S/E

ANEXO:
22/23



DESENHO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL N.º 0229, DE 21 DE JULHO DE 2011.



FABRICANTE:

CAM BRASIL MULTISERVIÇOS LTDA.

Modelo CAM-MCEE/I-01

**DIMENSÕES EXTERNAS
DO DISPOSITIVO MOSTRADOR**

COTAS EM:
mm

ESCALA:
S/E

ANEXO:
23/23