

## [1] Introdução

O Multimedidor **MKM-D** é um instrumento digital microprocessado, para instalação em porta de painel, que permite a medição de até 33 parâmetros elétricos em sistema de corrente alternada (CA).

As leituras dos parâmetros podem ser feitas localmente (através do conjunto de displays de 7 segmentos) ou remotamente (através da interface serial RS-485 ou saída de pulsos).

As medições são True RMS levando em consideração até a 31ª harmônica e realizadas nos 4 quadrantes, permitindo sua utilização em sistemas de cogeração de energia elétrica.

Opcionalmente, o **MKM-D** pode ser equipado com **memória de massa**.

## [2] Princípio de funcionamento

Por meio dos sinais de tensão e corrente do sistema a ser medido (monofásico, bifásico ou trifásico), o multimedidor **MKM-D** calcula os parâmetros elétricos, utilizando um conversor A/D interno de alta resolução.

O multimedidor pode ser aplicado tanto em sistemas de baixa tensão quanto de média ou alta, uma vez que é possível programar a relação do TP (transformador de potencial) ou TC (transformador de corrente) envolvidos na medição.

## [3] Aplicações

- Automação de subestações;
- Automação industrial e predial;
- Análise de circuitos e equipamentos elétricos;
- Substituição de instrumentos analógicos;
- Qualquer aplicação envolvendo medição de parâmetros elétricos.

## [4] Grandezas medidas

Medição de até 33 parâmetros elétricos, sendo:

- Tensão trifásica, fase-fase (delta) ou fase-neutro (estrela)
- Freqüência
- Corrente (por fase e trifásica)
- Potência ativa (por fase e trifásica)
- Potência reativa (por fase e trifásica)
- Potência aparente (por fase e trifásica)
- Fator de Potência (por fase e trifásico)
- Demanda ativa (média e máxima)
- Demanda aparente (média e máxima)
- Energia ativa (positiva e negativa)
- Energia reativa (positiva e negativa)



Foto ilustrativa

## [5] Precisão

- Tensão, corrente, potências: 0,2% \*
- Fator de potência: 0,5%\*
- Freqüência: 0,1Hz
- Energia: 1%

(a 25° C, respeitadas as faixas recomendadas para tensão e corrente)

\* A precisão se refere ao fundo de escala

## [6] Características Elétricas

### ALIMENTAÇÃO AUXILIAR

- Nominal: 12 \*, 24, 48 ou 125 V c.c. / 110-220 V c.a.
  - Faixa de utilização: 80 a 120% do valor nominal
- Fonte TOP: 85-265 V c.a. e 100-375 Vc.c.
- Consumo interno: < 5 VA

\* Faixa de utilização: 90 a 120 % do valor nominal

### ENTRADA DE TENSÃO (MEDIÇÃO)

- Faixa de trabalho: 20 a 500 V c.a. (F-F)
- Sobrecarga: 1,5 x V<sub>máx.</sub> (1s)
- Freqüência: 40 – 400 Hz
- Consumo interno: < 0,5 VA

### ENTRADA DE CORRENTE (MEDIÇÃO)

- Nominal: 1 A c.a. ou 5 A c.a.
- Indicação mínima: 20 mA
- Sobrecarga:
  - Contínua: 1,5 x I<sub>n</sub> (padrão)
  - Curta duração (1s): 20 x I<sub>n</sub>
- Consumo interno: < 0,5 VA

## [7] Características Mecânicas

### DISPLAY

- Tipo: 7 segmentos – 4 dígitos x 3 linhas
- Tamanho: 10mm
- Cor: vermelho (alto brilho)

### INVÓLUCRO

- Material: termoplástico (ABS V0)
- Grau de proteção: IP-40 para painel frontal (IP-54 opcional) e IP-40 para invólucro.

### MONTAGEM

- Tipo: porta de painel (sobrepôr)
- Posição de montagem: qualquer
- Fixação: travas laterais

### CONEXÕES ELÉTRICAS

- Tipo: borne de encaixe rápido
- Grau de proteção: IP-00 para borne e IP40 para caixa
- Cabo máximo a ser utilizado: 4mm<sup>2</sup> (recomendado: 2,5mm<sup>2</sup> com uso de terminais)

## [8] Condições ambientais relevantes

- Temperatura de operação: 0 a 60°C
- Temperatura de armazenamento e transporte: -25 a 60°C
- Umidade relativa do ar: máximo de 90% (sem condensação)
- Coeficiente de temperatura: 50ppm / °K

## [9] Interface Serial

- Tipo: RS-485 a 2 fios ou RS-232
- Velocidade: 9600 ou 19200bps (configurável)
- Formato de dados: 8N2 (padrão). 8N1/8N2/8E1/8O1 para Versões E-50, E-51, E-52 e E-53
- Endereço: 1 a 247 (configurável)
- Protocolo: MODBUS-RTU ou METASYS N2 (disponível somente para versão padrão)
- Codificação das informações: ponto flutuante, padrão IEEE-754
- Cabo: Para a RS-485 deve sempre ser utilizado cabo blindado, com no mínimo duas vias, secção mínima de 0,25mm<sup>2</sup> e impedância característica de 120ohms.

## VERSÃO METASYS N2

Existe a opção de que o **MKM-D** seja produzido para que utilize o protocolo METASYS-N2. Nessa versão a velocidade e o formato de dados são fixos, sendo:

- Velocidade: 9600 bps
- Formato de dados: 8N1

**KRON Instrumentos Elétricos Ltda.**

Fone: (11) 5525-2000

Site: <http://www.kron.com.br> - Email: [energia@kron.com.br](mailto:energia@kron.com.br)

## [10] Saída de Pulsos (opcional)

- Tipo: coletor aberto
- Parâmetros: energia ativa positiva (saída 1) e energia reativa positiva (saída 2)
- Largura de pulso: 200ms (2s para versão E-40)
- Corrente máxima: 1mA
- Frequência máxima: 1Hz

## [11] Softwares aplicáveis

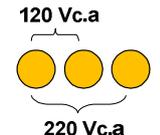
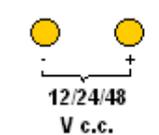
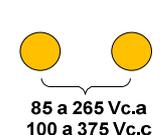
- Software para leitura e parametrização: RedeMB5 5.19 ou superior (fornecido gratuitamente pela KRON)
- Software **MGraph** para geração de gráficos (apenas para MKM-D com memória de massa, não é mais comercializado)
- Compatível com aplicativos supervisórios, CLPs e concentradores que suportam o protocolo MODBUS-RTU

## [12] Esquemas de Ligação

- Cabo recomendado: secção mínima de 1,5mm<sup>2</sup> para tensão e alimentação auxiliar.

Para o sinal de corrente, o dimensionamento depende da distância e potência dos TCs envolvidos.

- A alimentação auxiliar deve sempre ser feita de acordo com o painel traseiro do multimedidor.
- Para o caso de utilização de FONTE TOP, deve-se conectar a alimentação aos bornes correspondentes respeitando os limites característicos, sem necessidade de observar polarização, seja o sinal de entrada contínuo ou alternado.

Alimentação 120/220 V c.a.	Alimentação 12/24/48 V c.c.	Alimentação Fonte TOP
		

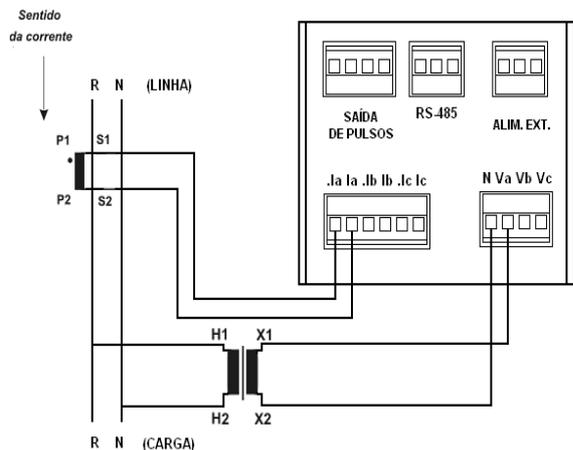
## Versões E-52 e E-53

- As versões E-52 e E-53 do instrumento permitem a configuração do esquema de ligação a ser utilizado via IHM.
- Nessas versões não existe a necessidade de fazer as inversões nas entradas de medição quando se é utilizado o esquema de ligação TL-48. A representação dos esquemas de ligação sem inversões pode ser vista na Página 4.
- Não há alterações para os esquemas de ligação TL-00 e TL-02.

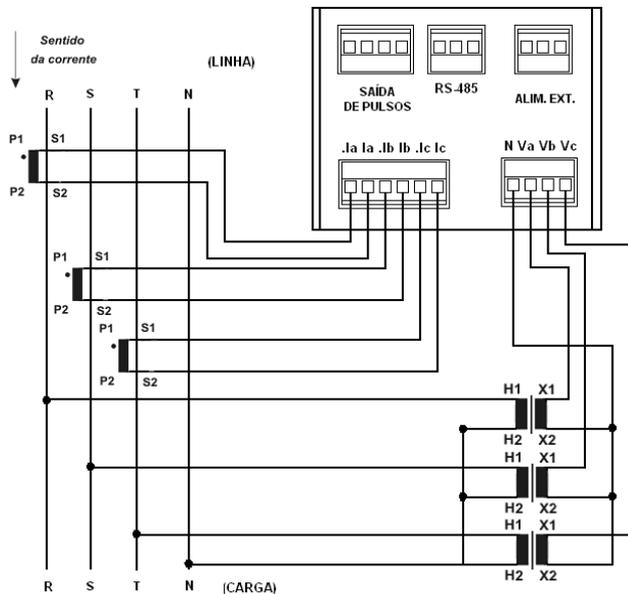
**Para novas aplicações, considerar a utilização do Multimedidor Mult-K Plus**

## [12] Esquemas de Ligação (continuação)

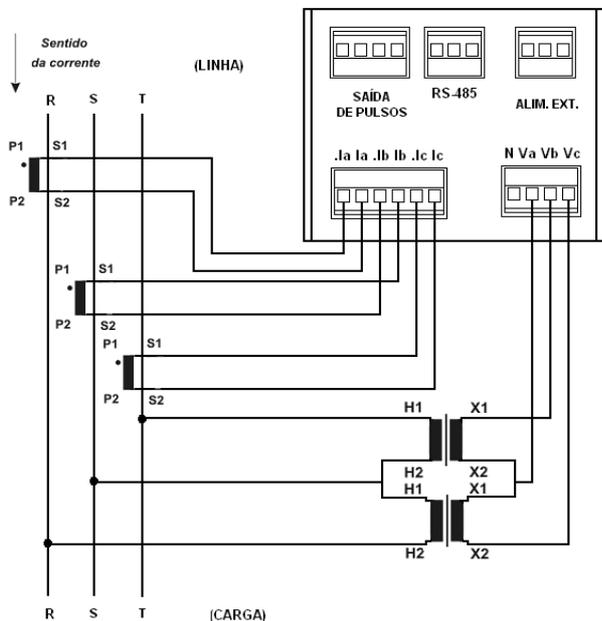
TL-02: Monofásico (1F + N)



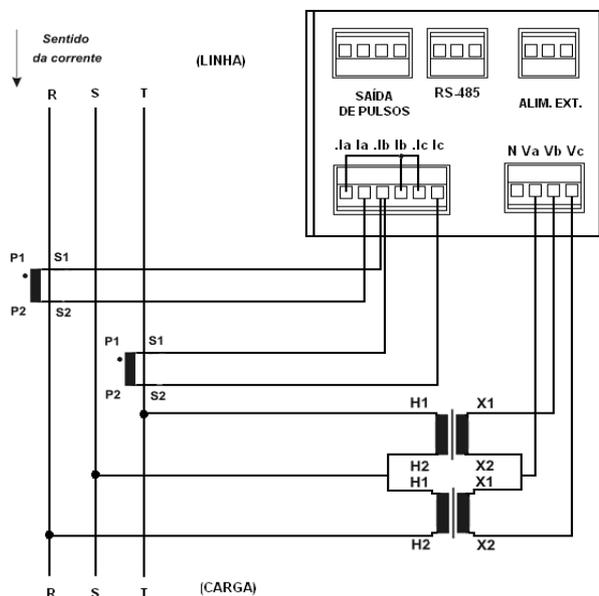
TL-00: Trifásico Estrela (3F + N)



TL-48: Trifásico Delta (3Elementos)



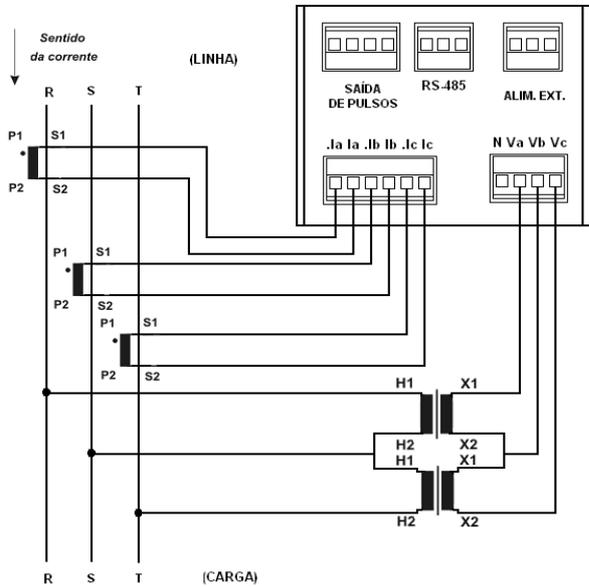
TL-48: Trifásico Delta (2Elementos)



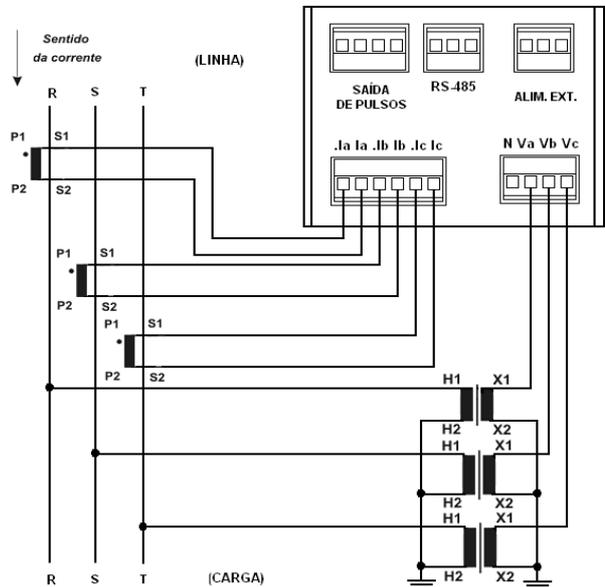
- No caso de uso de transformadores externos estes deverão ser de medição.
- O uso de TP (transformador de potencial) é dispensável para tensões abaixo de 500 V c.a. (F-F).
- **Nunca** deixar o secundário dos TCs em aberto, não use fusíveis ou disjuntores em série com o circuito de corrente e não utilize os TCs com corrente de trabalho acima da permitida. É recomendável a instalação de bloco de aferição.

[12] Esquemas de ligação (continuação) – Versões E-52 e E-53

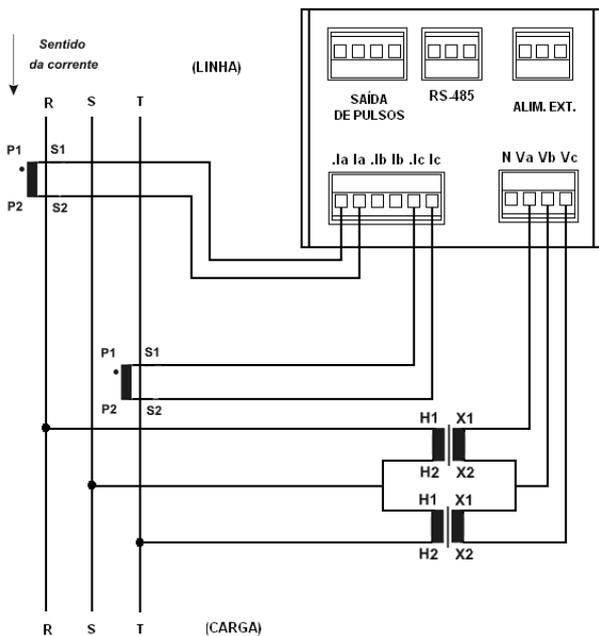
**TL 48 : Trifásico Desequilibrado Delta  
(3 Elementos – 3 fios, 2 TPs)**



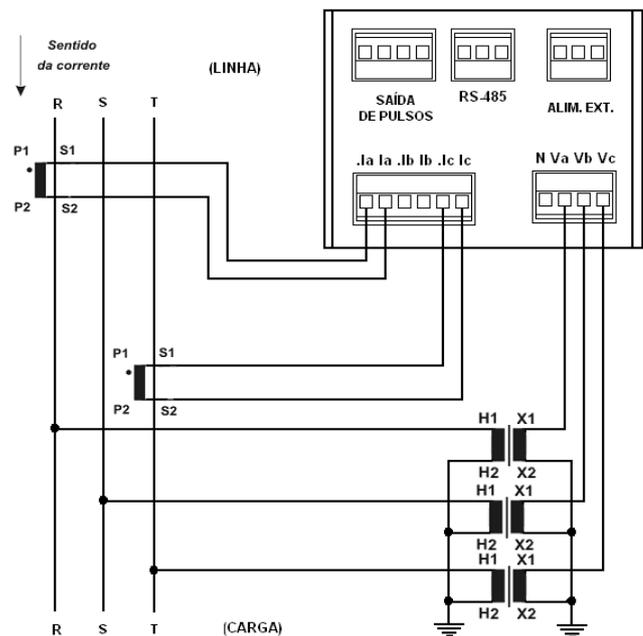
**TL 48: Trifásico Desequilibrado Delta  
( 3 elementos – 3 fios, 3 TPS)**



**TL 49: Trifásico Equilibrado Delta  
(2 Elementos – 3 fios, 2 TPs )**



**TL 49 : Trifásico Equilibrado Delta  
(2 elementos – 3 fios, 3 TPS)**



**[13] Memória de Massa (opcional)**

**Aplicação:** É uma memória não-volátil (os dados não são perdidos em caso de falta de alimentação auxiliar) que permite registrar o histórico de 6 (seis) grandezas elétricas.

A memória de massa do MKM-D pode ser configurada com intervalo mínimo de 1 segundo e máximo de 540 minutos (9 horas). A autonomia (tempo para a memória ser preenchida) é dada pela seguinte fórmula:

$$AUTONOMIA = IA \times 5400 \text{ (segundos)}$$

Onde: **IA = Intervalo de Armazenamento em Segundos**

As informações são armazenadas em formato ponto flutuante, 24 bits, contendo sua data e hora, oriundas de um relógio interno existente no multimedidor.

- Tipo: memória não-volátil (retentiva)
- Modo de armazenamento: circular (ao esgotar a capacidade da memória, os dados mais antigos são apagados para escrita dos mais novos)
- Grandezas possíveis de serem armazenadas: 6 grandezas
- Intervalo mínimo entre gravações: 1 segundo
- Intervalo máximo entre gravações: 540 minutos (9 horas)

Os dados armazenados podem ser coletados através da interface serial, utilizando-se o software RedeMB5 (fornecido gratuitamente). Este software permite exportar as informações em arquivo plano (texto – “txt”), facilitando a composição de gráficos no Excel, por exemplo.

A tabela abaixo apresenta alguns exemplos da autonomia da memória de massa, conforme o intervalo de armazenamento escolhido:

IA	Autonomia
15 minutos	56 dias
5 minutos	18 dias
1 minuto	3 dias
1 segundo	1h 30 min

**OBS: A memória de massa é uma característica disponível somente para instrumentos que utilizem o protocolo de comunicação Modbus-rtu.**

**[14] IHM: Interface Homem-Máquina**

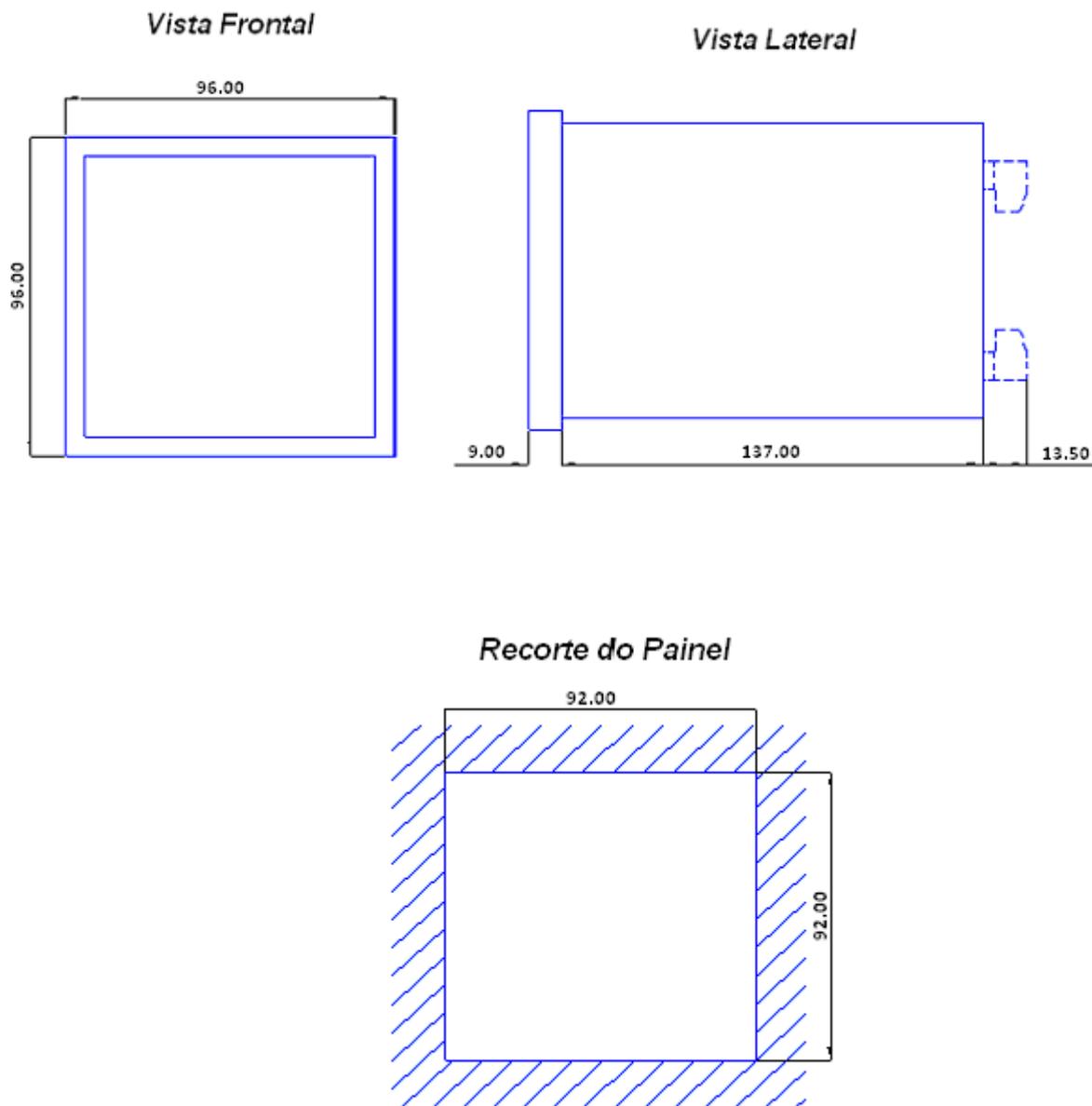
A IHM do multimedidor **MKM-D** é baseada em três displays de 7 segmentos de 4 dígitos, um display alfanumérico de quatro caracteres e na utilização de três teclas de navegação, possibilitando a visualização das grandezas elétricas medidas e dos parâmetros de configuração.

Segue abaixo uma tabela descritiva sobre os modos disponíveis no **MKM-D**:

Modo	Indicação na IHM	Funcionalidade
Principal Instantâneo		Visualização dos valores das grandezas elétricas instantâneas e dá acesso aos outros modos do instrumento.
Energia		Visualização dos valores de consumo e fornecimento de energia e também de demandas ativa e aparente (atual e máxima).
Funções		<b>MKM-D</b> Verificação e ajustes de constantes (TP, TC e velocidade de transferência de dados). Verificação de data e hora em instrumentos com memória de massa. Habilitação de senha e uso de comandos relativos ao reset de energias e demandas. <b>E-50, E-51, E-52 e E-53</b> Além do descrito para a versão padrão, são possíveis a configuração e verificação dos parâmetros da <b>RS-485</b> (formatos de envio de dados e endereçamento). <b>E-52 e E-53</b> Além do descrito para as versões anteriores, são possíveis a programação e verificação do tipo de ligação.

**[15] Dimensional**

Dimensões em milímetros.  
Tolerância:  $\pm 1$ mm



**[16] Especificação por código**

A codificação do produto permite a correta especificação em projeto, garantindo que o material comprado seja exatamente o necessário para a aplicação.

A identificação é feita por meio de uma seqüência alfanumérica de 11 caracteres:

<b>Z</b>	Fixo
<b>1</b>	Fixo – MKM-D
<b>8</b>	
—	Modelo: 1: MKM-D sem Memória de Massa 2: MKM-D com Memória de Massa**
<b>7</b>	Fixo
—	Configuração: 1: Monofásico (TL-02) 2: Trifásico com 2 ou 3 elementos Delta (TL-48) 4: Trifásico com 3 elementos 4 fios Estrela (TL-00) 5: Versão E-52 – Configurável pelo usuário ** 6: Versão E-53 – Configurável pelo usuário
—	Entrada de tensão: <b>5: 0 a 500Vc.a. (F-F)</b> 9: Conforme pedido
—	Entrada de corrente: 1: 1Ac.a. <b>5: 5Ac.a.</b> 9: Conforme pedido
—	Frequência: <b>3: 40 a 400 Hz</b> 4: 44 a 66 Hz 9: Conforme pedido
—	Saída: 2: RS-232 3: Saída de Pulsos + Saída RS-232 <b>6: Saída RS-485</b> 7: Saída de Pulsos 8: Saída RS-485 + Saída de Pulsos 9: Sem saída
—	Alimentação auxiliar: <b>1: 110/220Vc.a.</b> 2: Fonte TOP: 85-265Vc.a. / 100-375Vc.c. 3: 125Vcc. 4: 48Vc.c. 5: 24Vc.c. 6: 12Vc.c.
—	Endereçamento: 1: Via Software <b>2: Via Teclado e Software</b> 9: Sem saída
—	Protocolo / versão especial: <b>0: MODBUS-RTU</b> 1: Metasys N2 9: Sem saída

**Observação relativa à codificação:**

Os itens assinalados em negrito indicam a opção padrão, que possui maior disponibilidade de estoque.

\*\* Características que **não** podem ser incluídas em modelo com protocolo de comunicação METASYS N2.

**[17] Versões especiais**VERSÃO E-30

Memória de Massa com possibilidade de armazenamento de 12 grandezas elétricas (ao invés de 6), possuindo capacidade para 3100 registros de grandezas elétricas.

VERSÃO E-35

Com frequência de corte (44 a 66Hz).

VERSÃO E-40

Saída de pulsos com largura de 2 segundos.

VERSÃO E-50

Permite configurar os parâmetros da RS-485 pela IHM.

VERSÃO E-51 (E-50 + E-35)

Além do implementado na versão E-50, possui frequência de corte (44 a 66 Hz).

VERSÃO E-52

Além do implementado na versão E-50, permite configurar o TL (tipo de ligação).

VERSÃO E-53

Além do implementado na versão E-52, acrescido de protocolo padrão CHESF.

OBS: A opção de protocolo de comunicação METASYS N2 não está disponível para as versões especiais do MKM-D.

**[18] Normalizações**

O MKM-D atende as seguintes normas:

- IEC 61000-4-2
- IEC 61000-4-3
- IEC 61000-4-4
- IEC 61000-4-6
- IEC 61000-4-8
- EN 61000-4-11
- CISPR 11

As informações contidas nesta ficha técnica estão sujeitas à alteração sem aviso prévio.

Para correta utilização do produto, deve ser consultado o Manual do Usuário antes de sua instalação ou operação.

Alguns itens apresentados podem ser opcionais, sendo necessária a correta especificação do produto por meio do código.

**Descarte do aparelho**

Os produtos que exibem este símbolo devem ser descartados separadamente dos resíduos domésticos regulares, conforme legislação ambiental local.

Caso não consiga informações seguras, entre em contato com nossa assistência técnica através do telefone (11) 5525-2027 ou do site