

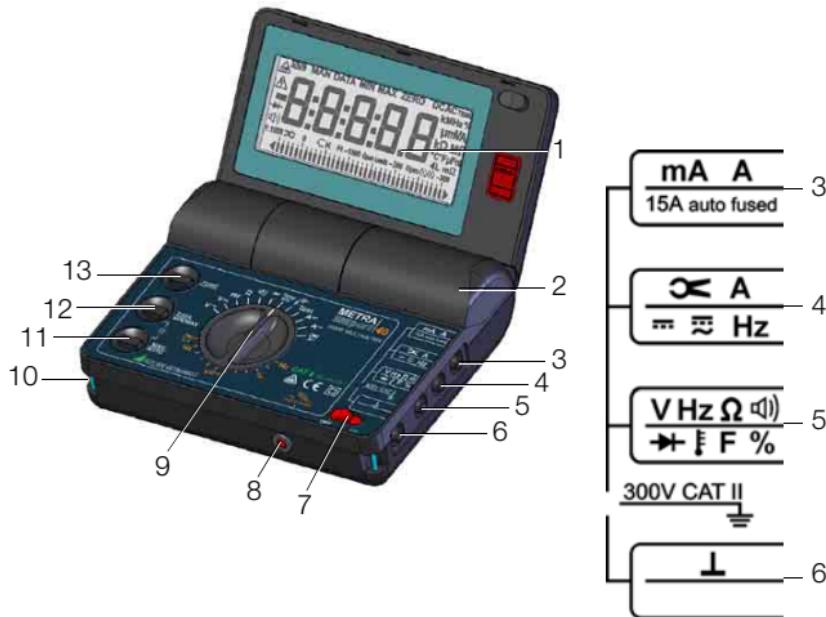
# METRAport | 40S

Multímetro digital

3-349-412-40

2/6.08





## Elementos de comando

- 1 Visor (LCD)
- 2 Tampa do compartimento das pilhas
- 3 Tomada de ligação mA, A para a medição directa da corrente "máx. 10 A"
- 4 Tomada de ligação  $\text{A}$  para medição da corrente por pinça "máx. 30 V"
- 5 Tomada de ligação para a todas as gamas de medição excepto as gamas de medição de corrente
- 6 Tomada de ligação  $\perp$  para todas as gamas de medição
- 7 **OFF/ON:** Interruptor para LIGAR/DESLIGAR
- 8 Fusível de reposição "AUTO FUSE"
- 9 Selector de funções rotativo
- 10 Olhal para fixação da correia de transporte
- 11 **MAN/AUTO:** Tecla para selecção da gama de medição manual e automática
- 12 **DATA e MIN/MAX:** Tecla para memorização do valor de medição
- 13 **FUNC:** Tecla multifunções



### Símbolos do visor digital

- 1 ON: funcionamento contínuo
- 2 Indicação da tensão das pilhas
- 3 Visor digital com indicação da casa decimal e da polaridade
- 4 MAN: selecção da gama de medição manual
- 5 DATA: memória do visor, "manter valor medido"
- 6 Memorização MIN/MAX
- 7 ZERO: Balanço zero activo
- 8 DCAC: tipo de corrente seleccionado CC (⎓), CA (~) ou CCCA (⎓) ✕
- 9 Unidade de medição
- 10 Excesso da gama de medição
- 11 Medições do número de rotações: rpm 1/rpm 2 (em motores de 2 tempos/4 tempos)
- 12 Ponteiro para o visor analógico
- 13 Escala para o visor analógico
- 14 Termómetro de resistência: Pt100/Pt1000
- 15 Termopar: tipo K
- 16 Medições da corrente por pinça activa
- 17 Excesso da gama negativa do visor analógico
- 18 Razão do transformador (factor da pinça)
- 19 Sinal sonoro ligado (p. ex. teste de continuidade)
- 20 Medições dos diodos

<b>1</b>	<b>Características e medidas de segurança .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Colocação em funcionamento .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Selecionar as funções e as gamas de medição .....</b>	<b>8</b>
3.1	Selecção da gama de medição automática .....	8
3.2	Selecção da gama de medição manual – tecla MAN/AUTO .....	8
3.3	Medições rápidas .....	9
<b>4</b>	<b>Visor (LCD) .....</b>	<b>9</b>
4.1	Illuminação do visor .....	9
4.2	Visor digital .....	9
4.3	Visor analógico .....	9
<b>5</b>	<b>Memorização do valor de medição – tecla DATA / MIN / MAX .....</b>	<b>10</b>
5.1	"DATA" (Hold/Compare) 10 .....	10
5.2	Memorização do valor mínimo e do valor máximo "MIN/MAX" com gravação do tempo .....	11
<b>6</b>	<b>Medição da frequência da tensão .....</b>	<b>12</b>
6.1	Sobretensões transientes .....	13
6.2	Medição de tensões superiores a 300 V .....	13
6.3	Medição de baixas tensões .....	13
<b>7</b>	<b>Medição de corrente .....</b>	<b>13</b>
7.1	Medição de corrente com transformadores de corrente com saída de tensão .....	14
<b>8</b>	<b>Medição da resistência .....</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Teste de continuidade .....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Teste de diodos .....</b>	<b>17</b>
<b>11</b>	<b>Medição da capacidade .....</b>	<b>18</b>
<b>12</b>	<b>Medição da frequência – medição do factor de duração .....</b>	<b>18</b>
<b>13</b>	<b>Medição da temperatura com Pt100 e Pt1000 .....</b>	<b>19</b>
<b>14</b>	<b>Medição da temperatura com termopar do tipo K .....</b>	<b>19</b>
<b>15</b>	<b>Valores característicos técnicos .....</b>	<b>20</b>
<b>16</b>	<b>Manutenção .....</b>	<b>26</b>
16.1	Bateria .....	26
16.2	Fusíveis .....	27
16.3	Caixa .....	27
<b>17</b>	<b>Mensagens do multímetro .....</b>	<b>27</b>
<b>18</b>	<b>Serviço de reparação e peças sobressalentes</b> <b>DKD-Laboratório de calibragem e serviço de aluguer de instrumentos .....</b>	<b>28</b>
<b>19</b>	<b>Suporte do produto .....</b>	<b>28</b>

## 1 Características e medidas de segurança

Escolheu um aparelho que lhe oferece um nível elevado de segurança.

Este aparelho cumpre os requisitos dos regulamentos CE europeus e nacionais. Confirmamos o mesmo através da marcação CE. A respectiva declaração de conformidade pode ser pedida à GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH.

O multímetro analógico e digital foi fabricado e testado de acordo com as normas de segurança IEC 61010-1:2001/DIN EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002. A utilização para os fins previstos garante a segurança do operador e do aparelho. No entanto, a segurança não pode ser garantida se o aparelho for utilizado incorrectamente ou manuseado sem cuidado.

**Para manter o estado técnico seguro e assegurar a utilização segura do aparelho, é imprescindível que, antes de colocar o aparelho em utilização, leia atentamente o manual de instruções e que respeite todos os pontos.**

Para a sua segurança e para a protecção do seu multímetros, este está equipado com um fusível automático na gama de medição de corrente 10 A.

**Observe as seguintes medidas de segurança:**

- O aparelho só pode ser operado por pessoas capazes de reconhecer os perigos de contacto e de implementar as medidas de segurança. Existe perigo de contacto onde quer que possam ocorrer tensões superiores a 33 V (valor efectivo).
- Evite trabalhar sozinho quando efectuar medições em que exista perigo de contacto. Chame uma segunda pessoa.
- **A tensão máxima permitida entre os terminais (3), (4), (5), (6) e terra é de 300 V, categoria II.**
- A gama de medição de corrente A está equipada com um disjuntor magnético. A tensão máxima permitida no circuito de medição (= tensão nominal do fusível) nas gamas "A" é de 240 V~ (CA) e 50 V  $\equiv$  (CC).
- O aparelho só pode ser usado para medição de corrente em sistemas de corrente elevada se o circuito eléctrico estiver protegido com um fusível ou um disjuntor até 20 A e a tensão nominal do sistema não for superior a 240 V~ (CA) ou 50 V  $\equiv$  (CC). Para cumprir os requisitos CAT, foi instalado de série um fusível lento (T16A/500V) adicional, o qual, em caso de ser disparado, só pode ser substituído pela assistência técnica.
- Esteja preparado para a ocorrência de tensões imprevistas em aparelhos em medição (p. ex. aparelhos danificados). Os condensadores podem, p. ex. possuir cargas perigosas.
- Certifique-se de que os cabos de medição estão em perfeitas condições, p. ex. isolamento sem danos, cabos e fichas sem interrupções, etc.
- Não efectue medições com este instrumento em circuitos eléctricos com descarga por efeito de coroa (alta tensão).
- É necessária especial atenção ao efectuar medições em circuitos eléctricos de AF. Podem existir tensões pulsatórias perigosas.
- Não é permitido efectuar medições sob condições ambientais húmidas.

- Certifique-se de que as gamas de medição não são sobre carregadas para além do permitido. Pode encontrar os valores limites na tabela “Gamas de medição” no Cap. 15 “Valores característicos técnicos”.

## Significado dos símbolos no aparelho



Aviso para um ponto perigoso  
(Atenção, respeite a documentação!)



Terra



Revestimento duplo contínuo ou reforçado

CAT II

Aparelho da categoria de medição II



Marcação de conformidade CE



O aparelho não pode ser eliminado junto com o lixo doméstico.  
Pode encontrar mais informações sobre a marcação REEE na Internet em [www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com) introduzindo o termo de pesquisa WEEE.

### Certificado de calibração DKD (marca vermelha):

B0730
DKD-K-
19701
01-08

Número consecutivo

Serviço de calibragem alemão – laboratório de calibragem

Número de registo

Data da calibragem (ano - mês)

## Reparação, substituição de peças e calibragem

Ao abrir o aparelho podem ficar expostas peças condutoras de tensão. O aparelho tem de ser desligado do circuito de medição antes de uma reparação, substituição de peças ou calibragem. Se for necessário reparar ou calibrar um aparelho aberto sob tensão, tal só pode ser executado por um técnico especializado, familiarizado com os perigos envolvidos.

## Falhas e cargas extraordinárias

Se assumir que o aparelho já não pode ser operado em segurança, tem de o colocar fora de serviço e protege-lo contra uma utilização accidental.

Não pode contar com uma utilização segura,

- se o aparelho apresentar dados visíveis,
- se o aparelho deixar de funcionar,
- após um armazenamento prolongado sob condições desfavoráveis (p. ex. humidade, pó, temperatura), ver “Condições ambientais” na página 25.

## 2 Colocação em funcionamento

### Colocar as pilhas



#### Atenção!

Desligue o aparelho do circuito de medição em todos os pólos antes de abrir o compartimento das pilhas!

- ⇒ Feche o aparelho.
- ⇒ Introduza uma moeda ou um objecto semelhante na ranhura entre a caixa e a tampa do compartimento das pilhas e pressione para baixo até a tampa do compartimento das pilhas se abrir.
- ⇒ Abra completamente o aparelho e retire a tampa do compartimento das pilhas.
- ⇒ Introduza duas pilhas mignon de 1,5 V de acordo com IEC R6 ou IEC LR6 certificando-se de que as coloca de acordo com os símbolos de polaridade.
- ⇒ Volte a colocar a tampa do compartimento das pilhas e pressione-a até a ouvir a engatar.

### Ligar o aparelho

- ⇒ Coloque o interruptor basculante na posição "ON".

A activação é confirmada por um breve sinal acústico.

Se o aparelho se tiver desligado automaticamente, para voltar a ligá-lo tem de pressionar uma das teclas FUNC, DATA ou MAN ou colocar o interruptor basculante na posição "OFF" e deixá-lo nessa posição, pelo menos, 5 s antes de voltar a colocá-lo novamente na posição "ON".



#### Atenção!

Descargas eléctricas e interferências de alta frequência podem provocar indicações erradas e bloquear a sequência de medição.

Desligue o aparelho e volte a ligá-lo após 5 s para efectuar um reset.

### Desligar o aparelho manualmente

- ⇒ Coloque o interruptor basculante na posição "OFF" ou feche o aparelho. Ao fechar, as pilhas desligam-se automaticamente.

### Desligamento automático (standby)

O aparelho desliga-se automaticamente se o valor medido permanecer constante durante um longo período de tempo (flutuação máxima do valor medido aprox. 0,8% da gama de medição por minuto ou 1 ° Celsius ou 1 ° Fahrenheit por minuto) e se durante aprox. 10 minutos não tiver sido premida uma tecla. A activação é confirmada por um breve sinal acústico, excepção: funcionamento contínuo.



#### Atenção!

Se o aparelho se tiver desligado automaticamente, o processador continua a ser alimentado com corrente. Permanece uma corrente de repouso de aprox. 200 µA. O aparelho só é desligado das pilhas após ter sido desligado manualmente através do interruptor basculante ou do fecho do aparelho.

### Desactivar o desligamento automático

Também pode ligar o aparelho para “LIGADO CONTINUO”.

- Para tal, ao ligar o aparelho com o interruptor basculante, prima simultaneamente a tecla FUNC, até ouvir um sinal acústico. A função "LIGADO CONTINUO" é sinalizada no visor com o símbolo

### 3 Seleccionar as funcões e as qamas de medição

### 3.1 Seleccão da gama de medição automática

O multímetro possui um dispositivo automático de seleção da gama de medição para todas as gamas de medição, excepto para a medição da temperatura, o teste de diodos e para o teste de continuidade. O dispositivo automático é activado assim que o aparelho é ligado. Dependendo da grandeza de medição, o aparelho selecciona automaticamente a gama de medição que permita a melhor resolução.

O aparelho muda automaticamente para a próxima gama de medição mais alta ou mais baixa para as seguintes grandezas de medição:

### 3.2 Seleccão da gama de medição manual – tecla MAN/AUTO

Pode desligar o dispositivo automática de selecção de gama de medição e pode seleccionar e fixar manualmente as respectivas gamas de acordo com a tabela seguinte.

O modo manual é desactivado se premir e manter premida (aprox. 1 s) a tecla MAN/AUTO, se accionar o interruptor rotativo ou se desligar e voltar a ligar o aparelho.

Tecla MAN/AUTO	Função	Confirmação Visual	Confirmação Acústico
breve	modo manual activo: a gama de medição usada é fixada	MAN	1 x
breve	<p>Sequência de mudança a:</p> <p><b>V:</b> 300 mV → 3 V → 30 V → 300 V → 600 V → 300 mV → ...</p> <p><b>A:</b> 300 µA → 3 mA → 30 mA → 300 mA → 3 A → 10 A → 300 µA ...</p> <p><b>Ω:</b> 30 MΩ → 30 Ω → 300 Ω → 3 kΩ → 30 kΩ → 300 kΩ → 3 MΩ → 30 MΩ ...</p> <p><b>F:</b> 30 nF → 300 nF → 3 µF → 30 µF → 300 µF → 30 nF ...</p> <p><b>Hz:</b> 300 Hz → 3 kHz → 30 kHz → 300 kHz → 1 MHz → 300 Hz ...</p> <p><b>∞:</b> 3,000 → 30,000 → 300,00 → 3,0000 ...</p>	MAN	1 x
longo	Retorno à selecção de gama automática	—	2 x

### 3.3 Medições rápidas

Se desejar efectuar medições mais rápidas do que é possível com a selecção de gama de medição automática, tem de fixar a gama de medição adequada. Uma medição rápida é garantida por uma das seguintes funções:

- através da **selecção da gama de medição manual**, ou seja, ao seleccionar a gama de medição com a melhor resolução, ver Cap. 3.2.  
ou
- através da **função DATA**, ver Cap. 5. Neste caso, após a primeira medição, a gama de medição correcta é fixada de forma a que a partir do segundo valor de medição, as medições sejam efectuadas mais rapidamente.

Com as duas funções, a gama de medição fixada permanece ajustada para as séries de medição seguintes.

## 4 Visor (LCD)

### 4.1 Iluminação do visor

Com o aparelho ligado, pode activar a iluminação de fundo premindo brevemente em simultâneo as teclas DATA/MIN/MAX e MAN/AUTO. A iluminação é desligada se voltar a premir as mesmas teclas ou automaticamente após aprox. 1.

### 4.2 Visor digital

O visor digital indica o valor medido com ponto decimal e sinal. São também indicados a unidade de medição seleccionada e o tipo de corrente. Com a medição de grandezas iguais, surge um sinal de menos antes dos números se o polo positivo da grandeza de medição for aplicada à entrada “ $\perp$ ”.

Se o valor limite da gama de medição for excedido para a seguinte grandeza de medição é visualizado “OL” (OverLoad):

V  $\perp$  (DC), I  $\perp$  (DC),  $\Omega$ , Hz, V~ (AC), I~ (AC): 30999 dígitos

30 nF ... 300  $\mu$ F: 3099 dígitos

O visor digital é actualizado com diferentes taxas para cada grandeza de medição, ver Taxas de actualização do visor Página 24.

### 4.3 Visor analógico

O visor analógico com a representação do ponteiro e com o comportamento dinâmico semelhante a um mecanismo magneto-eléctrico é actualizado 20 vezes por segundo. Este é especialmente vantajoso para a observação das flutuações do valor medido e durante os processos de calibragem.

O visor analógico possui um indicador de polaridade próprio. Para a medição de grandezas iguais, a escala analógica possui uma gama negativa com 5 segmentos para poder observar com precisão as oscilações do valor medido a “zero”. Se o valor medido exceder a gama de indicação, é exibido primeiro um triângulo à esquerda antes de a polaridade reverter o visor analógico após aprox. 0,7 s. O excesso da gama de medição ( $> 30999$  dígitos, na gama F ( $> 3099$ ) é indicado através do triângulo à direita.

A escala no visor analógico é automática o que ajuda bastante para a selecção da gama de medição manual.

## 5 Memorização do valor de medição – tecla DATA / MIN / MAX

### 5.1 "DATA" (Hold/Compare) 10

Com a função DATA (-Hold) pode "fixar" automaticamente os valores medidos. Isto é especialmente útil, p. ex., quando é necessária a sua total atenção para a apalpação do ponto de medição com as pontas de teste. Depois de o valor medido ter sido aplicado no multímetro e a "condição" indicada na respectiva tabela ter sido preenchida, o aparelho fixa o valor medido no visor digital e emite um sinal acústico. Pode agora retirar as pontas de teste no ponto de medição e ler o valor medido no visor digital. Se o valor medido for inferior aos valores limite indicados na tabela, o aparelho é reactivado para uma nova gravação.

Se o novo valor medido se desviar do valor anterior em menos de 100 dígitos, o sinal acústico soa duas vezes (DATA-Compare).

Função DATA	Tecla DATA	Condição		Reacção no instrumento		
		Gamas de medição	Limites do valor medido (dígitos)	Indicação	Valor medido, digital	Sinal acústico
Activar	breve				pisca	1 x
Memorizar		V, A, $\Omega$ , F, Hz, % 	$> 3,3\%$ de GM OL <sup>3)</sup> $> 3,3\%$ <sup>3)</sup> de GM	é indicado	é indicado	1 x 2 x <sup>2)</sup>
Reactivar <sup>1)</sup>		V, A, $\Omega$ , F, Hz, % 	$< 3,3\%$ de GM OL <sup>3)</sup> $< 3,3\%$ <sup>3)</sup> de GM	valor medido memorizado	pisca	
Desactivar	longo			é apagado	é apagado	2 x

1) Reactivação se os valores medidos limite não forem atingidos

2) Sinal acústico duplo ao memorizar um valor medido pela primeira vez.

A seguir, o sinal acústico duplo ocorre apenas se o valor fixado actualmente se desviar do **primeiro** valor memorizado em menos de 100 dígitos.

3) Excepção: 10% a 300  $\Omega$

Legenda: GM = gama de medição

A função DATA não tem qualquer efeito sobre o visor analógico. O valor medido pode continuar a ser lido aí. No entanto, certifique-se de que a casa decimal não é alterada com o visor digital "fixo".

A função DATA é desactivada se premir e manter premida (aprox. 1 s) esta tecla, se accionar o selector de funções rotativo ou se desligar e voltar a ligar o aparelho.

## 5.2 Memorização do valor mínimo e do valor máximo “MIN/MAX” com gravação do tempo

Com a função MIN/MAX pode “fixar” o valor de medição mínimo e máximo disponível aquando da activação de MIN/MAX na entrada do aparelho de medição. A aplicação mais importante é a determinação dos valores mínimo e máximo durante a observação prolongada de grandezas de medição (nos visores analógicos corresponde ao conhecido “cursor”).

A função “MIN/MAX” pode ser activada em todas as gamas de medição.

A função MIN/MAX não tem qualquer efeito sobre o visor analógico; o valor medido pode continuar a ser lido aí.

Aplique a grandeza de medição no aparelho e seleccione a gama de medição antes de activar a função MIN/MAX.

Com a função activada só pode seleccionar as gamas de medição manualmente. No entanto, os valores MÍN., MÁX. e valores temporais são, com isso, apagados.

A função MIN/MAX é desactivada se premir e manter premida (aprox. 1 s) a tecla DATA, se accionar o selector de funções rotativo ou se desligar e voltar a ligar o aparelho.

Função MIN/MAX	Tecla DATA	Valores medidos MÍN. e MÁX.: / tempos medidos	Reacção no instrumento		
			Valor medido, digital	Indicação MIN MAX	Sinal sonoro
1. Activar e memorizar	2 x curto	são memorizados	valor medido actual	MIN e MAX piscam	2 x
2. Memorizar e indicar	breve	A memorização continua em segundo plano, são indicados os novos valores MÍN. e MÁX. e tempos medidos	valor MÍN. mem.	MIN	1 x
	breve		tempo medido até ao valor MÍN. mem.	MIN e h:mm:ss	1 x
	breve			MIN e hh:mm	1 x
	breve		valor MÁX. mem.	MAX	1 x
	breve		tempo medido até ao valor MÁX. mem.	MAX e h:mm:ss	1 x
	breve			MAX e hh:mm	1 x
3. voltar a 1.	breve	igual a 1., os valores memorizados não são apagados	igual a 1.	igual a 1.	1 x
Desactivar	longo	são apagados	é apagado	é apagado	2 x

## 6 Medição da frequênciæ da tensão

- Coloque o interruptor rotativo em  $V \sim$  (TRMS) ou  $V =$  em função da tensão a medir.
  - Com o interruptor na posição  $V \sim$  pode mudar entre a medição de tensão ou de frequência premindo a tecla FUNC.
  - Ligue os cabos de medição tal como ilustrado. A tomada de ligação “ $\perp$ ” tem de estar ligada à terra.



## Atenção!

**Atenção:** Na gama dos 600 V, um sinal acústico intermitente avisa-o quando o valor medido ultrapassou o valor limite da gama de medição.



## Atenção!

**Atenção:**  
Certifique-se de que não está ligada nenhuma das gamas de medição decorrente ("A") e que os cabos de medição estão ligados nas tomadas "V" e "⊥" correctas antes de ligar o multímetro para a medição de tensão! Se os valores de desligamento dos fusíveis forem ultrapassados devido a um mau funcionamento, existe perigo para o operador e para o aparelho!

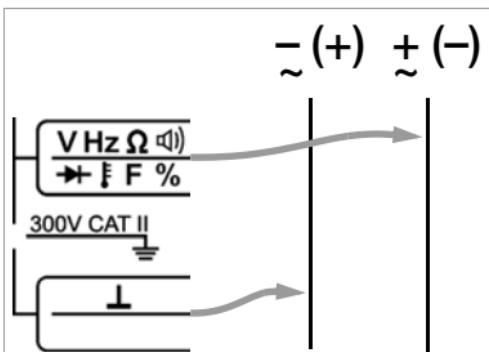
## Ajuste do ponto zero na game de medição dos 300 mV

- ▷ Selecione a gama de medição dos 300 mV 
  - ▷ Ligue os cabos de medição ao aparelho e una as extremidades descarnadas.
  - ▷ Prima por breves

momentos a tecla FUNC. O aparelho confirma o ajuste do ponto zero com um sinal acústico e no LCD é indicado

“0000.00” ( $\pm 1$  dígito) e o símbolo “ZERO”. A tensão indicada quando a tecla é premida serve de valor de referência (máx.  $\pm 2000$  dígitos, corresponde a 20 mV). Este valor é subtraído automaticamente de todos os valores medidos posteriormente.

- ▷ Pode apagar o ajuste do ponto zero
    - premindo prolongadamente a tecla FUNC, em que um sinal acústico duplo confirma a eliminação,
    - desligando o aparelho.



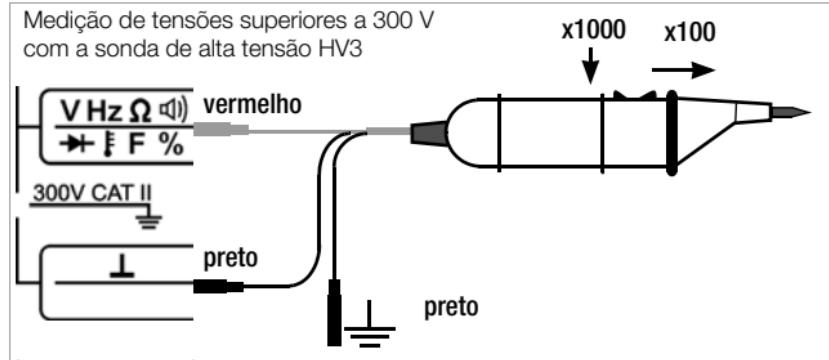
## 6.1 Sobretensões transientes

O multímetro está protegido contra sobretensões transientes até 4 kV com tempos frontais e parciais de 1,2/50  $\mu$ s. Uma vez que podem ocorrer sobretensões durante medições, p. ex. em redes, transformadores ou motores, recomendamos a utilização do nosso adaptador de medição KS30 nestes casos. Este protege contra sobretensões transientes até 6 kV com tempos frontais e parciais de 10/1000  $\mu$ s. A capacidade de carga contínua é de 1200 V<sub>eff</sub>. O erro de medição adicional com a utilização do adaptador de medição KS30 é de -2%.

## 6.2 Medição de tensões superiores a 300 V

Pode medir tensões superiores a 300 V com uma sonda de alta tensão, p. ex. HV3<sup>1)</sup> ou HV30<sup>2)</sup> da GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH. É imprescindível ligar o conector de massa à terra. Respeite as medidas de segurança necessárias!

Medição de tensões superiores a 300 V com a sonda de alta tensão HV3



<sup>1)</sup> HV3: 3 kV

<sup>2)</sup> HV30: 30 kV, só para tensões  $\equiv$  (DC)

## 6.3 Medição de baixas tensões

Existe uma gama de medição DC 30 mV especial disponível para a medição da queda de tensão dos fusíveis, a qual se distingue com uma resolução de 10  $\mu$ V com uma resistência de entrada baixa de 50 k $\Omega$ .

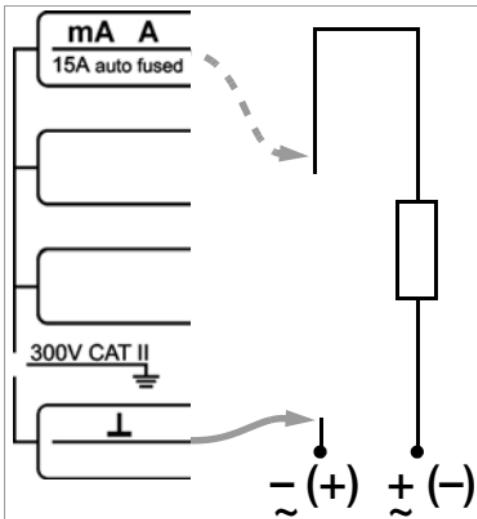
- Coloque o interruptor rotativo em "Temp RTD".
- Seleccione a medição com sonda " $\mu$ V DC" premindo duas vezes repetidas a tecla FUNC até surgir "mV DC" no visor.
- Ligue a sonda às tomadas " $\perp$ " e "V".

## 7 Medição de corrente

- Primeiro desligue a alimentação de corrente para o circuito de medição ou para o consumidor e descarregue todos os condensadores, se existentes.
- Dependendo do tipo de corrente, coloque o interruptor rotativo em "A $\sim$ " ou "A $\equiv$ ".
- O símbolo do tipo de corrente ligado surge no LCD  $\equiv$  (DC) ou  $\sim$  (AC).
- Ligue o aparelho de medição de forma segura (sem resistência de transição), tal como ilustrado, em série para o consumidor.

### Indicações para a medição de corrente:

- O aparelho só pode ser usado em sistemas de corrente elevada se o circuito eléctrico estiver protegido com um fusível ou um disjuntor até 20 A e a tensão nominal do sistema não for superior a 240 V~ (CA) ou 50 V == (CC).
- Instale o circuito de medição e proteja-o contra uma interrupção accidental. Instale os cabos de secção transversar e os pontos de ligação de forma a que não aqueçam demasiado.
- Nas gamas de medição Aouve-se um sinal acústico intermitente quando o valor medido ultrapassa o valor de 10 A.
- As gamas de medição de corrente até 10 A estão protegidas com um fusível automático resetável "AUTO FUSE" 15 A/240 V AC /50 V DC. Para cumprir os requisitos CAT, foi instalado de série um fusível lento (T16A/ 500V) adicional, o qual, em caso de ser disparado, só pode ser substituído pela assistência técnica.
- Se, com a agama de medição de corrente activa, o fusível estiver danificado ou se o automáto tiver disparado surge "FUSE" no visor digital. Em simultâneo, ouve-se um sinal acústico na gama de medição de corrente ligada.
- Após o disparo do fusível, elimine primeiro a causa da sobrecarga antes de voltar a colocar o aparelho operacional!



#### **Atenção!**

Os motores com correntes de arranque elevadas provocam o disparo dos fusíveis automáticos, excepto na medição com pinças.

## **7.1 Medições de corrente com transformadores de corrente com saída de tensão**

Ao ligar um sensor de corrente ao multímetro, todas as indicações de corrente apresentam o valor correcto de acordo com a relação do transformador. Tal pressupõe que o transformador de corrente a sensibilidade adequada e que a respectiva relação é ajustada antes da medição.

- ◊ Coloque o interruptor rotativo em "  $\propto$  ".
- ◊ Selecione a função de medição A == (DC), A (  $\overline{\text{A}}$  ) (AC+DC), Hz, rotações rpm1 ou rpm2 (ver abaixo) premindo a tecla FUNC.

- Primas as teclas FUNC e MAN/AUTO em simultâneo. A relação actual do transformador surge no visor. Premindo a tecla MAN ou DATA é possível alterar a relação do transformador e aceitar com a tecla FUNC.
- Ligue o transformador de corrente (de pinças) ou o sensor de corrente de pinças às tomadas “ $\infty$ ” e “ $\perp$ ”.



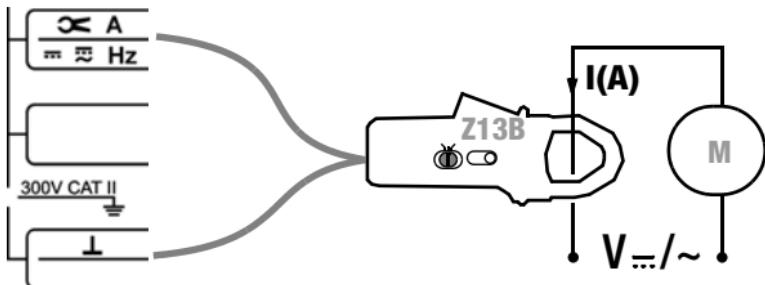
### Atenção!

Se o lado secundário do transformador de corrente com saída de corrente permanecer aberto durante a operação, p. ex. devido a cabos danificados ou não ligados, devido a um fusível queimado do aparelho ou ligação incorrecta, podem ocorrer tensões perigosas nos terminais.

A tensão de serviço máxima permitida é a tensão nominal do transformador de corrente. Tenha em consideração o erro adicional devido à pinça de corrente durante a leitura do valor de medição.

Relação do transformador	Gama de medição máx.		Interruptor Pinça	Visor LCD Multimetro
	A <sub>---</sub>	A <sub>~</sub> *		
1 mV/ 1 mA				1:1 mA
1 mV/ 10 mA				1:10 mA
1 mV/ 100 mA (Z13B)	60 A	40 A	<b>10 mV/A</b>	<b>1:100 mA</b>
1 mV/ 1 A (Z13B)	600 A	400 A	<b>1 mV/A</b>	<b>1:1000 A</b>

\* com pontas de teste curto-circuitadas: Valor residual 1 ... 30 D no ponto zero devido ao transformador TRMS



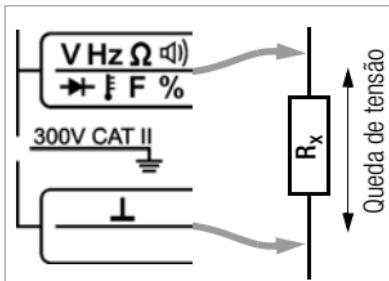
### Medição das rotações RPM

A medição das rotações é feita através da detecção de impulsos. Dependendo do ciclo do motor, o número de impulsos medidos por rotação é diferente.

- Coloque o interruptor rotativo em “ $\infty$ ”.
- Prima a tecla multifunções FUNC, até a unidade rpm1 (medição das rotações em motores a 2 tempos: 1 impulso por rotação) ou rpm2 (medição das rotações em motores a 4 tempos: 1 impulso por 2 rotações) ser mostrado brevemente. A seguir, surge o valor medido: p. ex. “rpm  $\infty$  244,3” em rotações por minuto.

## 8 Medição da resistência

- Coloque o interruptor rotativo em “ $\Omega$ ”. Desde que não esteja um aparelho ligado para teste, é sinalizada uma sobrecarga: “ $0.0\text{ M}\Omega$ ”.
- Antes de ligar aparelhos para teste, certifique-se de que este está livre de tensão. As tensões externas destorcem o resultado de medição! Se necessário, efectue antes uma medição da tensão.
- Ligue o aparelho para teste tal como ilustrado.



### Ajuste do ponto zero na gama de medição dos $30\ \Omega$ , $300\ \Omega$ e $3\text{ k}\Omega$

Durante a medição de valores de resistência baixos nas gamas dos  $30\ \Omega$ ,  $300\ \Omega$  e  $3\text{ k}\Omega$  pode eliminar a resistência dos cabos e as resistências de transição com o ajuste do ponto zero:

- Ligue os cabos de medição ao aparelho e una as extremidades descarnadas (curto-círcito nas pontas de medição).
- Prima por breves momentos a tecla FUNC. O aparelho confirma o ajuste do ponto zero com um sinal acústico, no LCD surge “ $00.00\ \Omega$ ”, “ $000.00\ \Omega$ ” ou “ $0.0000\text{ k}\Omega$ ” e o símbolo “ZERO”. A resistência medida quando a tecla é premida serve de valor de referência (máx. 2000 dígitos). Este valor é subtraído automaticamente de todos os valores medidos posteriormente.
- Pode apagar o ajuste do ponto zero
  - premindo prolongadamente a tecla FUNC, em que um sinal acústico duplo confirma a eliminação,
  - desligando o aparelho.

## 9 Teste de continuidade

Com a função “Sinal acústico” activada e exclusivamente na gama de medição  $0 \dots 310\ \Omega$ , o aparelho gera um som contínuo na gama de  $0 \dots$  a aprox.  $2\ \Omega$ .

- Rode o interruptor rotativo para  $\text{■}\text{□}$ . No LCD surge o símbolo  $\text{■}\text{□}$  e  $\Omega$ .
- Coloque os cabos de medição sobre o objecto a testar.



### Atenção!

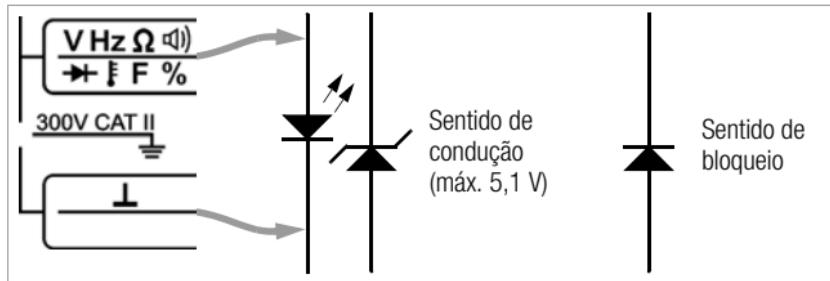
O teste de continuidade é muito rápido (< 50 ms) e é adequado para a localização de ligações com mau contacto (p. ex. devido a variações) na assistência automóvel.

## 10 Teste de diodos

- Coloque o interruptor rotativo em “”. Desde que não esteja um aparelho ligado para teste, é sinalizada uma sobrecarga: “.OL V”.
- Certifique-se de que o objecto a medir está livre de tensão. As tensões externas destorcem o resultado de medição! Se necessário, efectue antes uma medição da tensão.
- Ligue o aparelho para teste tal como ilustrado.

### Direcção de condução ou curto-círcuito

O aparelho de medição indica a tensão positiva em Volt. Desde que a queda de tensão não ultrapasse o valor indicado máx. de 5,1 V, também testar vários elementos ligados em série ou diodos de referência com tensão de referência mais baixa. Se o visor sinalizar “.OL”, existe ou uma interrupção ou uma tensão positiva superior a 5,1 V.



### Sentido de bloqueio ou interrupção

O aparelho de medição indica sobrecarga “.OL”. Indicações inferiores a 5,1 V sinalizam, normalmente, um defeito no sentido de bloqueio do diodo.

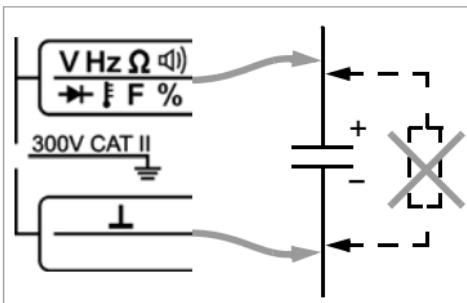


#### Atenção!

Resistências e semi-condutores ligados em paralelo com o diodo destorcem o resultado de medição!

## 11 Medição da capacidade

- Certifique-se de que o objecto a medir está livre de tensão. As tensões externas destorcem o resultado de medição!
- Coloque o interruptor rotativo em "F".
- Ligue o aparelho a testar (descarregado!) através dos cabos de medição à tomadas "⊥" e "V".



### Ajuste do ponto zero na gama de medição dos 30 nF

Durante as medições de valores de capacidade inferiores na gama dos 30 nF pode eliminar a capacidade própria do aparelho de medição e a capacidade dos cabos através do ajuste do ponto zero:

- Ligue os cabos de medição, sem objecto de medição, ao aparelho.
- Prima por breves momentos a tecla FUNC.  
O aparelho confirma o ajuste do ponto zero com um sinal acústico, no LCD surge "00.00" e o símbolo "ZERO". A capacidade medida quando a tecla é premida serve de valor de referência (máx. 2000 dígitos).  
Este valor é subtraído automaticamente de todos os valores medidos posteriormente.
- Pode apagar o ajuste do ponto zero
  - premindo prolongadamente a tecla FUNC, em que um sinal acústico confirma a eliminação,
  - desligando o aparelho.

## 12 Medição da frequência – medição do factor de duração

- Coloque o interruptor rotativo em Hz.
- Aplique a grandeza de medição como para a medição de tensão.
- Pode encontrar as frequências mais baixas que podem ser medidas e as tensões máximas permitidas no Cap. 15 "Valores característicos técnicos".

Com a medição do factor de duração pode determinar a relação entre duração do impulso e duração do período em sinais quadrangulares periódicos.

- Prima brevemente duas vezes a tecla multifunções FUNC. O aparelho desliga-se para a medição do factor de duração. No LCD é indicado o factor de duração, ou seja, a duração de impulso percentual de um sinal em, %.

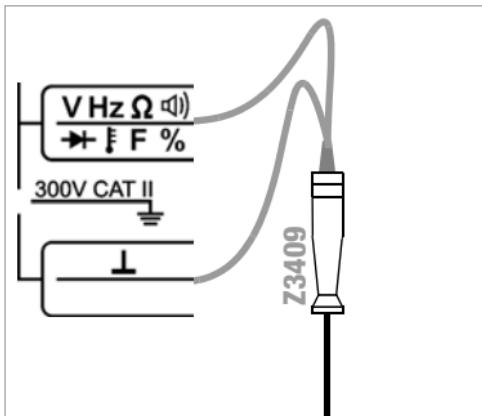
$$\text{Factor de duração (\%)} = \frac{\text{Duração do impulso}}{\text{Duração do período}} \cdot 100$$

### Nota

A frequência existente tem de ser constante durante a medição do factor de duração.

## 13 Medição da temperatura com Pt100 e Pt1000

- Coloque o interruptor rotativo em "Temp RTD".
- Ligue o sensor Pt às tomadas "L" e "V". O aparelho detecta automaticamente o sensor ligado (Pt 100 ou Pt 1000) e indica a temperatura medida na unidade de temperatura seleccionada.



### Atenção!

Para esta medição é considerada automaticamente a resistência dos cabos para os sensores de temperatura que estão disponíveis como acessórios.

### Medição da temperatura

#### com compensação resistências dos cabos do sensor de 0,1 Ω até 50 Ω

As resistências dos cabos de sensores com valores diferentes de 100 mΩ podem ser compensadas com valores de 50 Ω da seguinte forma:

- Primas brevemente as teclas FUNC e MAN/AUTO em simultâneo. É indicada a resistência do cabo ajustada. Com a tecla DATA pode aumentar o valor, com a tecla MAN/AUTO diminui. De cada vez que a tecla é premida o valor altera-se em 10 dígitos (0,1 Ω). Se pressionar mais prolongadamente a passagem é feita de forma mais rápida.
- Premindo brevemente em FUNC volta à medição da temperatura. O valor alterado da resistência do cabo permanece memorizado mesmo depois de o aparelho ser desligado.



### Atenção!

O ajuste padrão é Pt100/Pt1000 e resistência do cabo = 0,1 Ω.

## 14 Medição da temperatura com termopar do tipo K

- Coloque o interruptor rotativo em "Temp RTD".
- Seleccione a medição com o termopar "Temp TC K", premindo a tecla FUNC até °C ou °F surgir no visor.
- Seleccione a unidade de temperatura °C ou °F premindo prolongadamente a tecla FUNC.
- Ligue o sensor às tomadas "L" e "V".

## 15 Valores característicos técnicos

Função de medição	Gama de medição	Resolução com LSG		Impedância de entrada	
		30 000	3 000	---	~
<b>µV DC</b>	30 mV		10 µV	50 kΩ	—
	300 mV	10 µV		> 11 MΩ	11 MΩ // < 50 pF
	3 V	100 µV		11 MΩ	11 MΩ // < 50 pF
	30 V	1 mV		10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF
	300 V	10 mV		10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF
	600 V <sup>3)</sup>	100 mV		10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF
Queda de tensão aprov. com LSG					
<b>A</b>	300 µA	10 nA		160 mV	
	3 mA	100 nA		160 mV	
	30 mA	1 µA		180 mV	
	300 mA	10 µA		250 mV	
	3 A	100 µA		360 mV	
	10 A	1 mA		920 mV	
				Tensão em circuito aberto	Corrente de medição com LSG
<b>Ω</b>	30 Ω		10 mΩ	1,3 V	máx. 250 µA
	300 Ω	10 mΩ		1,3 V	máx. 250 µA
	3 kΩ	100 mΩ		1,3 V	máx. 150 µA
	30 kΩ	1 Ω		1,3 V	máx. 30 µA
	300 kΩ	10 Ω		1,3 V	máx. 3 µA
	3 MΩ	100 Ω		1,3 V	máx. 0,36 µA
	30 MΩ	1 kΩ		1,3 V	máx. 0,1 µA
<b>D(l)</b>	300 Ω		0,1 Ω	máx. 8,4 V	I <sub>k</sub> = 1 mA
<b>►►</b>	5,1 V <sup>1)</sup>	1 mV		máx. 8,4 V	I <sub>k</sub> = 1 mA
				Resistência de descarga	$U_0$ máx.
<b>F</b>	30 nF		10 pF	10 MΩ	0,7 V
	300 nF	100 pF		1 MΩ	0,7 V
	3 µF	1 nF	100 kΩ		0,7 V
	30 µF	10 nF	11 kΩ		0,7 V
	300 µF	100 nF	3 kΩ		0,7 V
				$f_{min}$ <sup>2)</sup>	Limitações de desempenho
<b>Hz</b> <sup>4)</sup>	300,00 Hz	0,01 Hz		1 Hz	3 x 10 <sup>6</sup> V x Hz
	3,0000 kHz	0,1 Hz		1 Hz	
	30,000 kHz	1 Hz		1 Hz	
	300,00 kHz	10 Hz		1 Hz	
	1,0000 MHz	100 Hz		1 Hz	
<b>%</b>	15...300 Hz: 2,0...98,0%	0,1 Hz	0,1 Hz	1 Hz	3 x 10 <sup>6</sup> V x Hz
	... 3 kHz: 5,0...95,0%	0,1 Hz	0,1 Hz	1 Hz	
	... 10 kHz: 10,0...90,0%	0,1 Hz	0,1 Hz	1 Hz	
<b>°C/°F</b>	-200,0 ... +850,0 °C	Pt100			
	-150,0 ... +850,0 °C	Pt1000	0,1 °C		
	-250,0 ... +1372,0 °C	K / NiCr-Ni			

1) até máx. 5,1 V de tensão dos diódios, indicação de sobrecarga "OL".

2) frequência mais baixa que pode ser medida com sinal de medição sinusoidal simétrico para o ponto zero

3) corresponde a 600 V CAT I

4) Sensibilidade de entrada sinal/sinusóide: Hz(V): 10...100 % de GM excepto mV: a partir de 30 % de GM;

H(l): 20...100 % de GM excepto 3 A: a partir de 30 % de GM; Hz(pinça): a partir de 30 % de GM

**Legenda:** D = Dígito, VM = Valor medido, LSG = Limite superior da gama de medição

Gama de medição	Desvio próprio sob condições de referência		Capacidade de sobrecarga 1)	
	$\pm(\dots\% \text{ de VM} + \dots D)$	$\pm(\dots\% \text{ de VM} + \dots D)$	Valor	Tempo
30 mV	1 + 5	—		
300 mV	0,2 + 5 <sup>4)</sup>	1 + 30	300 V	
3 V	0,2 + 3	0,5 + 30	— (DC)	
30 V	0,2 + 3	0,5 + 30	~ (AC)	
300 V	0,2 + 3	0,5 + 30	eff sinusóide	
600 V	0,2 + 3	0,5 + 30	600 V CAT I	
	—	~ 2 <sup>5)</sup>		
300 $\mu$ A	0,5 + 5	1,5 + 30		
3 mA	0,5 + 5	1,5 + 30		
30 mA	0,5 + 5	1,5 + 30	0,36 A	
300 mA	0,5 + 5	1,5 + 30		
3 A	0,7 + 5	1,5 + 30		
10 A	0,7 + 5	1,5 + 30	10 A <sup>3)</sup>	
30 $\Omega$	1 + 5			
300 $\Omega$	0,2 + 5 <sup>4)</sup>			
3 k $\Omega$	0,2 + 5 <sup>4)</sup> [até 1 k $\Omega$ : $\pm(0,2 + 9 D)$ ]		300 V	
30 k $\Omega$	0,2 + 5		— (DC)	
300 k $\Omega$	0,2 + 5		~ (AC)	
3 M $\Omega$	0,2 + 5		eff	
30 M $\Omega$	2 + 10		sinusóide	
$\text{M}\ddot{\text{A}}$	1 + 5			
► 5,1 V	0,5 + 3			
30 nF	1 + 6 <sup>4)</sup>		300 V	
300 nF	1 + 6		— (DC)	
3 $\mu$ F	1 + 6		~ (AC)	
30 $\mu$ F	1 + 6		eff	
300 $\mu$ F	5 + 6		sinusóide	
	tensão de medição máx.			
300,00Hz		300 V		
3,0000 kHz	0,1 + 5	300 V		
30 kHz	(tensão de entrada	300 V		
300 kHz	sinusoidal > 2 ... 5)	100 V	300 V	máx. 10 s
1000 kHz		30		
%	0,1 % de GM $\pm 8$ dígitos			
	0,1 % de GM/kHz $\pm 8$ dígitos		300 V	
	0,1 % de GM/kHz $\pm 8$ dígitos			máx. 10 s
Pt 100	– 200,0 ... + 850,0 °C	0,5 % + 15 <sup>5)</sup>	300 V — (DC) /	
Pt1000	– 150,0 ... + 850,0 °C	0,5 % + 15 <sup>5)</sup>	~ (AC)	
K / NiCr-Ni	– 250,0 ... + 1372,0 °C	1 % + 5 K <sup>5)</sup>	eff sinusóide	máx. 10 s

- 1) a 0 ° ... + 40 °C      7) o desvio próprio é a partir dos 10 dígitos  
 2) na gama dos 300 mV os valores inferiores a < 2 mV são suprimidos  
 3) depois da medição com 10 A: pelo menos 10 minutos de tempo de arrefecimento  
 4) com a função "ajuste do ponto zero" activa, surge no indicador ZERO  
 5) tolerância do sensor tem que ser adicionada  
 6) desvio próprio específico válido de 3 ... 100% das gamas de medição AC  
 com pontas de teste curto-circuitadas: Valor residual 1 ... 30 D no ponto zero devido ao transformador TRMS

## Grandezas de influência e efeitos de influência

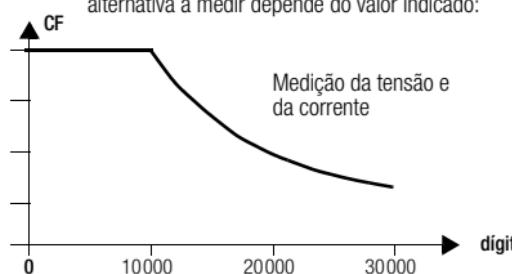
Grandezas de influência	Gama de influência	Grandezas de medição/ Gama de medição <sup>1)</sup>	Efeito de influência (... % + ... D) / 10 K
Temperatura	0 °C ... +21 °C e +25 °C ... +40 °C	V <del>---</del> / ~	0,2 + 10
		V ~	0,4 + 10
		300 µA ... 300 mA <del>---</del> + ~	0,5 + 10
		3 A / 10 A <del>---</del> + ~	1 + 10
		300 Ω ... 300 kΩ	0,2 + 10
		3 MΩ	0,2 + 10
		30 MΩ	1 + 10
		30 nF ... 30 µF	0,5 + 10
		Hz / %	0,5 + 10
		°C (Pt100)	0,5 + 10

Grandezas de influência	Gama de influência (Resolução máx.)	Frequência	Desvio próprio <sup>2)</sup> ±(... % de VM + ... D)
Frequência V~(AC)	3,0000 V 30,000 V	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 1 kHz	1,5 + 30
		> 1 kHz ... 5 kHz	2,5 + 30
		> 5 kHz ... 10 kHz	3 + 30
	300,00 mV 300,00 V 600,0 V	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 10 kHz	3 + 30

Grandezas de influência	Gama de influência (Resolução máx.)	Frequência	Desvio próprio <sup>2)</sup> ±(... % de VM + ... D)
Frequência I~(AC)	300,00 µA 3,0000 mA, 30,000mA 10,000 A	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 1 kHz	
	300,00 mA	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 500 Hz	1,5 + 30
		> 500 Hz ... 1 kHz	3 + 30
	3,0000 A	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 500Hz	1,5 + 30
		> 500 Hz ... 1 kHz	3 + 30

1) Com ajuste do ponto zero

2) As indicações de erro são válidas a partir de uma indicação de 10% da gama de medição

Grandezas de influência	Gama de influência		Grandezas de medição/ Gama de medição	Efeito de influência <sup>1)</sup>
	Factor Crest CF	1 ... 2 > 2 ... 4 > 4 ... 5	V ~, A ~	± 1 % do VM ± 5 % do VM ± 7 % do VM
				O factor Crest CF permitido da grandeza alternativa a medir depende do valor indicado:
Forma da curva das Grandezas de medição				
Grandezas de influência	Gama de influência	Grandezas de medição/ Gama de medição	Efeito de influência	
Humidade do ar relativa	75 % 3 dias aparelho desligado	V, A, $\Omega$ F, Hz, % $^{\circ}\text{C}$	1 x desvio próprio	
Grandezas de influência	Gama de influência		Gama de medição	Atenuação
Tensão parasita em modo comum	Grandeza de perturbação máx. 300 V ~ $\equiv$		V $\equiv$	> 90 dB
	Grandeza de perturbação máx. 300 V ~ 50 Hz, 60 Hz sinusóide		300 mV ... 30 V ~	> 60 dB
			300 V ~	> 60 dB
Tensão parasita em série	Grandeza de perturbação V ~ respetivo valor nominal da gama de medição, máx. 300 V ~, 50 Hz, 60 Hz sinusóide		V $\equiv$	> 40 dB
	Grandeza de perturbação máx. 300 V $\equiv$ respetivo valor nominal da gama de medição		V ~	> 50 dB

<sup>1)</sup> Excepto para formas de curva sinusoidal

### Condições de referência

Temperatura ambiente	+23 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 3$ K
Humidade relativa	40 ... 75 %
Frequência da grandeza de medição	45 ... 65 Hz
Forma da curva da grandeza	sinusóide de medição
Tensão da bateria	3 V $\pm 0,1$ V

## Tempo de resposta (após a selecção da gama manual)

Grandezas de medição/ Gama de medição	Tempo de resposta do visor digital	Função degrau da grandeza de medição
V $\underline{\underline{\underline{--}}}$ , V $\sim$ , A $\underline{\underline{\underline{--}}}$ , A $\sim$	1,5 s	de 0 a 80% do valor final da gama de medição
30 $\Omega$ ... 3 M $\Omega$	2 s	
30 M $\Omega$	5 s	
Continuidade	< 50 ms	de $\infty$ a 50% do valor final da gama de medição
$\rightarrow$	1,5 s	
30 nF ... 300 $\mu$ F	máx. 2 s	
>10 Hz	máx. 1,5 s	de 0 a 50% do valor final da gama de medição
$^{\circ}$ C	máx. 3 s	

## Indicação

Visor LCD(95 mm x 40 mm) com indicação analógica e digital e com indicação da unidade de medida, tipo de corrente e diversas funções especiais.

Tipo COG (chip on glass) para boa legibilidade de diversas direcções

## Iluminação de fundo

A iluminação de fundo (através de LEDs) é activada através de duas teclas e desligada automaticamente após aprox. 1 min.

analógico:

Indicação

Escala LCD com ponteiro

Comprimento da escala

80 mm com V  $\underline{\underline{\underline{--}}}$  e A  $\underline{\underline{\underline{--}}}$ ;

67 mm nas restantes gamas

Escalamento

$\mp 5 \dots 0 \dots \pm 30$  com 35 secções de escala a  $\underline{\underline{\underline{--}}}$ ,

0 ... 30 com 30 secções de escala para as

restantes gamas

Indicação da polaridade

com mudança automática

Indicação de sobrecarga

através de triângulo

Taxa de medição

20 medições/s

digital:

indicação/altura dos  
caracteres

caracteres de 7 segmentos / 20 mm

Número de dígitos

4 $\frac{3}{4}$  dígitos  $\triangleq$  31000 passos

Indicação de sobrecarga

“surge a indicação “ $\mathbb{U}L$ “.

Indicação da polaridade

“-“ é exibido se o pólo positivo estiver em “ $\perp$ “

Taxa de medição

2 medições/s

## Actualização do visor

V  $\underline{\underline{\underline{--}}}$  (DC), V $\sim$  (AC), A,  $\Omega$ ,  $\rightarrow$ ,

$^{\circ}$ C (Pt100, Pt1000)

2 por segundo

Hz

1 por segundo

## Alimentação de corrente

Bateria	2 pilhas mignon de 1,5 V alcalinas de manganês segundo CEI LR6
Duração em funcionamento	com pilhas alcalinas de manganês: aprox. 200 horas
Teste às pilhas	Indicação da capacidade das pilhas através de um símbolo de pilha dividido em 4 segmentos "■■■■"

## Ligação de poupança de energia

O aparelho desliga-se automaticamente,

- quando o valor medido permanece inalterado durante aprox. 10 minutos e durante este tempo não foi activado qualquer elemento de comando.  
O desligamento pode ser desactivado.
- quando a tensão da bateria é inferior a aprox. 1,8 V

## Fusíveis

Gama 300 µA a 10 A

- Fusível automático resetável 15A/240VAC/50VDC,
- adicionalmente ao automático está ligado em série um fusível lento, cujo efeito ou falhas é detectado automaticamente (indicação "FUSE"):  
T16A/500VAC, 6,3 mm x 32 mm  
Capacidade de comutação de 1,5 kA a 500 VAC  
ecarga óhmica

## Segurança eléctrica

Classe de protecção

II segundo CEI/EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002

Categoria de medição

CAT II

Tensão de serviço

300 V

Grau de poluição

2

Tensão de teste

2,3 kV~ segundo CEI/EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002

## Compatibilidade electromagnética (CEM)

Emissão de interferências EN 61326:2006 Classe B

Imunidade à interferência EN 61326:2006 anexo A

CEI 61000-4-2:2001, Critério de avaliação B  
8 kV descarga atmosférica  
4 kV descarga de contacto

CEI 61000-4-3:2006: Critério de avaliação B  
3 V/m  
1 V/m

## Condições ambientais

Gama de exactidão

0 °C ... +40 °C

Temperaturas de serviço

-10 °C ... +50 °C

Temperaturas de

-25 °C ... +70 °C (sem pilhas)

armazenamento

máx. 75%, sem condensação

Humidade relativa

até 2000 m

Elevação

em espaços interiores e exteriores:

Local de aplicação

só dentro das condições ambientais indicadas

## Estrutura mecânica

Tipo de protecção

Caixa: IP 40, tomadas de ligação: IP 20

Excerto da tabela relativa ao significado do código IP

IP XY (1.º dígito X)	Protecção contra a entrada de objectos estranhos	IP XY (2.º dígito Y)	Protecção contra a entrada de água
2	$\geq 12,5\text{ mm } \varnothing$	0	não protegido
4	$\geq 1,0\text{ mm } \varnothing$	0	não protegido

Dimensões

146 mm x 118 mm x 44 mm

Peso

aprox. 450 g com pilhas

## 16 Manutenção



### Atenção!

Desligue o aparelho do circuito de medição antes de o abrir para substituir as pilhas ou os fusíveis!

### 16.1 Bateria

Certifique-se de que não houve fugas das pilhas antes de colocar o aparelho em funcionamento e depois de o ter guardado. Repita a verificação regularmente.

Caso as pilhas tenham rebentado, remova totalmente o eletrólito das pilhas com cuidado com um pano húmido e coloque pilhas novas antes de voltar a colocar o aparelho em funcionamento. Se no visor surgir o símbolo “” deve substituir as pilhas assim que possível.

O aparelho funciona com duas pilhas de 1,5 V de acordo com IEC R 6 ou IEC LR 6.

### Substituição das pilhas



### Atenção!

Desligue o aparelho do circuito de medição em todos os pólos antes de abrir o compartimento da bateria!

- ❖ Feche o aparelho.
- ❖ Introduza uma moeda ou um objecto semelhante na ranhura entre a caixa e a tampa do compartimento das pilhas e pressione para baixo até a tampa do compartimento das pilhas se abrir.
- ❖ Abra completamente o aparelho e retire a tampa do compartimento das pilhas.
- ❖ Introduza duas pilhas mignon de 1,5 V de acordo com IEC R6 ou IEC LR6 certificando-se de que as coloca de acordo com os símbolos de polaridade.
- ❖ Volte a colocar a tampa do compartimento das pilhas e pressione-a até a ouvir a engatar.
- ❖ Elimine as pilhas gastas de acordo com as regras ambientais!

## 16.2 Fusíveis

Após o disparo do fusível, elimine primeiro a causa da sobrecarga antes de voltar a colocar o aparelho operacional!

### Gama 10 A

Ao medir correntes alternas elevadas, é normal ouvir-se um ruído sibiente do disjuntor de 15 A. Se, com a agama de medição de corrente activa, o disjuntor de 15 A tiver disparado, surge "FUSE" no visor digital. Em simultâneo, ouve-se um sinal acústico. Certifique-se de que o pino vermelho se encontra sobressaído, ou seja, sem aderências ou soldagens. Ligue em curto-círcuito as tomadas  $\Omega$  e 15 A com o selector regulado para a posição de teste de continuidade, no visor deve surgir "OL".



#### Atenção!

Verifique o circuito de medição e elimine a causa de sobrecarga, antes de voltar a activar "AUTO FUSE" pressionando o botão de reset.

---

O fusível ligado em série ao fusível automático só pode ser substituído pelo pessoal da assistência técnica.

### 16.3 Caixa

Não é necessária uma manutenção especial da caixa. Mantenha as superfícies limpas. Para limpar, utilize um pano ligeiramente humedecido. Evite a utilização de agentes de limpeza, abrasivos e solventes.

## 17 Mensagens do multímetro

Mensagem	Função	Significado
FUSE	Medição de corrente	Fusível com defeito ou disjuntor disparado
	em todos os tipos de funcionamento	a tensão da bateria desceu abaixo dos 2,3 V
OL	em todos os tipos de medição	indicação de uma sobrecarga

## 18 Serviço de reparação e peças sobressalentes DKD-Laboratório de calibragem\* e serviço de aluguer de instrumentos

Se necessário, dirija-se a:

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH  
**Service-Center**  
Thomas-Mann-Str. 20-20  
90471 Nürnberg • Alemanha  
Telefone +49 911 8602-0  
Fax +49 911 8602-253  
E-mail [service@gossenmetrawatt.com](mailto:service@gossenmetrawatt.com)

Este endereço é válido apenas para a Alemanha. Nos restantes países estão disponíveis os nossos representantes ou filiais.

\* **DKD** Laboratório de calibragem para grandezas de medição eléctricas  
DKD – K – 19701 certificado segundo a norma DIN EN ISO/  
IEC 17025:2005

Grandezas de medição certificadas: tensão contínua, intensidade de corrente contínua, resistência de corrente contínua, tensão alternada, intensidade de corrente alternada, potência activa de corrente alternada, potência aparente de corrente alternada, potência de corrente contínua, capacidade, frequência e temperatura

## 19 Suporte do produto

Se necessário, dirija-se a:

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH  
**Hotline de suporte do produto**  
Telefone +49 911 8602-0  
Fax +49 911 8602-709  
E-mail [support@gossenmetrawatt.com](mailto:support@gossenmetrawatt.com)

### Reimpressão do certificado de calibragem DKD

Se solicitar uma reimpressão do certificado de calibragem DKD do seu aparelho, indique-nos os números de referência que se encontram nos campos superior e inferior da marca de calibragem. Não necessitamos no n.º de série do aparelho.

---

Produzido na Alemanha • Reservado o direito a alterações • Pode encontrar uma versão em PDF na Internet

**GMC-I**  **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH  
Thomas-Mann-Str. 16-20  
90471 Nürnberg • Alemanha

Telefone +49 911 8602-111  
Fax +49 911 8602-777  
E-mail [info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)  
[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)