Medida y Control eléctrico

m.1

Instrumentación analógica



Instrumentación analógica

Instrumentación analógica

Introducción 4

Tabla de selección de producto 7

EC / EM / EZC / EC FA / CEC 96
Amperímetros de hierro móvil (C.A.) 8

EC / EM / EZC / ECF / EC FN / CEC 96
Voltímetro de hierro móvil (C.A.) 13

BC / BM / CBC 96
Amperímetro de bobina móvil (C.C.) 18

BC / BM / CBC 96
Voltímetro de bobina móvil (C.C.) 21

BC / BM / ZC
Indicador analógico para la medida de una señal de proceso 24

MC / MMC / EMC
Maxímetros. Indicador analógico para la medida de corriente alterna y su maxímetro 27

HC / HM / HZC
Frecuencímetros de aguja 30

HLC
Frecuencímetros de láminas 32

WMC / WTC
Vatímetros. Indicador analógico para la medida de potencia 34

YMC / YTC
Indicador analógico para la medida de potencia reactiva 39

FEM / FETC / FMZ / FTZ
Fasímetros electrónicos 43

PIC A / PIC B / PIC E
Fasímetros de inducción 46

PGR
Vatímetros bidireccionales de protección 48

2 EC / 2 HC / 2 HLC
Equipos de sincronización y aplicaciones navales 50

SMC / STC / UC / CUC
Equipos de sincronización y aplicaciones navales 53

Synchro MAX / Synchro MAX PID
Equipos de sincronización y aplicaciones navales 56

MEG-1000
Medidor de la resistencia de aislamiento 59

CH
Cuentahoras 61

Accesorios 63

Instrumentación analógica

M.1

En muchas aplicaciones, como en cuadros de control, mando y distribución, es muy importante el control de la instalación eléctrica de una forma rápida y visual, sin necesidad de tener que interpretar los datos para detectar el estado de la instalación.

Con esta gama de productos, **CIRCUTOR** ofrece la solución a esta necesidad. Los indicadores analógicos son esenciales para la visualización de un valor eléctrico instantáneo mediante una aguja móvil que se desplaza por una escala graduada.

Definición

El principal funcionamiento de este tipo de instrumentos viene dado por el tipo de sistema que utilizan para le medición, ya sea usando el sistema ferromagnético para medir en corriente alterna o bien el sistema magnetoeléctrico para medir en corriente continua. **CIRCUTOR** dispone de equipos de ambos sistemas pero, en general, la mayoría miden en corriente alterna.

La instrumentación analógica se usa porque siempre es más visual, fotográfica y rápida en la interpretación de los parámetros eléctricos mediante una determinada posición de una aguja sobre una escala, que la interpretación de una cifra numérica en un equipo digital.

FERROMAGNÉTICO O MAGNETOÉLECTRICO

La corriente eléctrica está directamente traducida por un elemento de medida el cual mueve una aguja. Hay dos tipos de elementos de medida

Ferromagnético (C.A.)

El indicador ferromagnético está constituido por una bobina por la que se hace circular la corriente a medir, en cuyo centro hay un hierro fijo, y un hierro móvil conectado al eje y aguja del instrumento. El conjunto se mueve por el efecto de repulsión que el campo magnético produce entre ambos hierros, y el arco depende de la corriente que



circule por la bobina. Este sistema, para la medición de tensión y corriente C.A. y C.C., entre 15 y 100 Hz, mide el valor eficaz de la corriente alterna, no sirviendo para medir corrientes C.A. rectificadas sin filtrar.

Magnetoeléctrico (C.C.)

El indicador magnetoeléctrico está constituido por un imán central permanente, rodeándolo una carcasa magnética que garantiza la insensibilidad al campo magnético exterior y entre ambos una bobina móvil a la que se fija la aguja. Dos muelles espirales crean el par antagónico para situarla en el cero de la escala. Este sistema se utiliza para la medición de corrientes y tensiones C.C., mide valores promedio.

Características eléctricas y mecánicas

Tensión de aislamiento

2 kV, 50 Hz, 1 min entre mecanismo y caja, y entre terminales aislados eléctricamente.

Sobrecargas permanentes

Circuitos de tensión: 1,2 U_n

Circuitos de corriente: 1,2 I_n
(1,5 I_n para hierro móvil)

Sobrecargas de corta duración

Circuitos de tensión:

2 U_n durante 5 s

Circuitos de corriente:

5 I_n durante 30 s

10 I_n durante 5 s

40 I_n durante 1 s

Relés

Contactos: NA / NC
Poder de corte: 230 V c.a.,
8 A / 30 V c.c., 5 A
carga resistiva

Magnitudes de influencia para la clase de precisión

Posición de montaje

Todos los instrumentos están previstos para montaje en posición vertical. Bajo pedido se pueden suministrar para montaje vertical u horizontal. La tolerancia es de ±5º.

Temperatura ambiente

El efecto de la temperatura sobre la clase de precisión depende del alcance de la medida. En general, los instrumentos mantienen su clase de precisión entre +10 y +30 ºC. Este intervalo puede ser inferior para alcances de medida especialmente bajos. En estos casos los valores límites son indicados en la escala.
Bajo pedido, los instrumentos pueden ser ajustados para temperaturas que estén fuera del intervalo arriba mencionado.
Límites de temperatura
Los instrumentos de medida y sus accesorios, soportan variaciones de temperatura de -25 ... +40 ºC (55 ºC en la versión tropicalizada) sin defecto permanente.

Humedad relativa

La clase de precisión se mantiene dentro del intervalo del 25 al 80 % de humedad relativa no condensada.

Campo magnético

Todos los instrumentos mantienen su clase de precisión bajo la influencia de un campo magnético externo de valor ≤ 0,5 MT.

Soporte ferromagnético
La naturaleza y espesor de la chapa del panel no afecta a la clase de precisión, con la excepción de instrumentos de elevada sensibilidad. En estos casos, las escalas se marcan con el símbolo Fe seguido del espesor de la chapa.

Alimentación auxiliar
La tolerancia aceptada para los valores nominales de la alimentación auxiliar es de:
Tensión: -15 ... +10 %
Frecuencia: 45 ... 65 Hz

Vibraciones
Los instrumentos y sus accesorios soportan como mínimo una vibración de ±0,25 mm de amplitud a una frecuencia de 50 ciclos/s. Esta vibración equivale a aplicar en los tres ejes perpendiculares entre sí, y durante 20 minutos una aceleración igual a 2,5 *g*.

Grado de protección
En ejecución normal, las cajas de los instrumentos tienen un grado de protección de IP 52 y sus terminales de IP 00. Como opcional, las cajas cumplen con IP 54 o IP 55 y sus terminales con IP 20.

Agujas
Según DIN 43802
Bajo pedido, con agujas tipo tubo o cuchilla (Fig. 1).

Tropicalización (TROP)

En ejecución TROP, y según la Norma **DIN 40040**, los instrumentos están protegidos contra ambientes corrosivos y soportan temperaturas entre -25 y +55 ºC, con una humedad relativa no condensada del 95 %. Esta humedad está referida a una temperatura máxima de 30 ºC y 30 días al año; el resto de los días del año la humedad no debe exceder el 75 %.
Dentro de esta ejecución, los instrumentos pueden ser ajustados para valores de temperaturas de referencia superiores a 20 ºC. En estos casos las escalas se marcan con la inscripción TROP seguida del valor de la temperatura a la que son ajustados.

Choques
Los instrumentos y sus accesorios soportan cinco impactos con una aceleración de 15 *g*, aplicados en la dirección de los tres ejes perpendiculares entre sí.

Corrección de cero
La regulación de las longitudes de ajuste del corrector de cero, en ambos lados de su posición de reposo, no es superior al ±2 % de la longitud de escala.

Cajas
Las cajas y marcos de todos los instrumentos son de ABS autoextinguible, según **UL 94**, y alta resistencia a impactos.
Las dimensiones de cajas y marcos están dentro de las normas **DIN 43700** y **DIN 43718**, respectivamente.
Las bases son de PPO reforzado autoextinguible, según **UL 94**, de alta resistencia a impactos y máximo aislamiento eléctrico.

Normas
IEC 51, **VDE 410**, **DIN 43780**, **BS 89**, **UL 94**, **EN 60051**.

Certificados
Lloyd's Register of Shipping (Consultar tipos).

Escalas
Siguen las normas:
DIN 43701 para valores finales de escala.
DIN 43802 para valores de divisiones.

Las divisiones y numeración para alcances normalizados siguen los ejemplos de las Fig.2 y 3.

Los valores finales de escalas superiores a 1.000 se indican en unidades de mil (K).

Tabla de selección de producto

	Sistema medición	Fijación	Especificaciones	Tipo	Rango	Tamaño mm	Clase de precisión	Ángulo escala	Prolongación escala
Amperímetros	HM	Panel	Miliamperímetro	EC	100...600 mA	48 x 48, 72 x 72, 96 x 96, 144 x 144	1,5	90º	P2
			-	EC	5...100 A ,.../5A				
				EZC	.../5A	72 x 72, 96 x 96		240º	
			Con conmutador	EC FA	.../5A			90º	P1
			Con relés	CEC	.../5A	96 x 96			
		Carril DIN	-	EM 45	5...60 A, .../5A	85 x 52			P2
	BM	Panel	-	BC	5...60 A, .../60 mV	48 x 48, 72 x 72, 96 x 96, 144 x 144			P1
			Con relés	CBC	... / 60 mV	96 x 96			
		Carril DIN	-	BM 45	5...60 A, .../60 mV	85 x 52			
Voltímetros	HM	Panel	-	EC	150 ... 600 V, .../110 V	48 x 48, 72 x 72, 96 x 96, 144 x 144	1,5	90º	P1
				EZC	250 V, 500 V	72 x 72, 96 x 96		240º	
			Con conmutador	EC F	150 ... 600 V				
			Con relés	CEC	150 ... 600 V, .../110 V	96 x 96		90º	
		Carril DIN	-	EM 45	300 V, 500 V, .../110 V	85 x 52			
	BM	Panel	-	BC	0...600 V	48 x 48, 72 x 72, 96 x 96, 144 x 144			P2
			Con relés	CBC	... / 60 mV	96 x 96			P1
		Carril DIN	-	BM45	15...150 V	85 x 52			
Indicadores de proceso	BM	Panel	-	BC	0...10 V, 0/4... 20 mA	48 x 48, 72 x 72, 96 x 96, 144 x 144	1,5	90º	P2
				ZC	0...10 V, 4... 20 mA, .../60 mV			240º	P1
		Carril DIN		BM	0...10 V, 0/4... 20 mA	85 x 52		90º	
Maxímetros	-	Panel	Bimetálico	MC	.../5 A				P1,2
			Bimetálico + HM	EMC					P2
	-	Carril DIN	Bimetálico	MMC 45		85 x 52	3		P1,2
Frecuencímetros	Aguja	Panel	-	HC	45...65 según tipo	48 x 48, 72 x 72, 96 x 96, 144 x 144	0,5	90º	-
			-	HZC		96 x 96, 144 x 144		240º	
		Carril DIN	-	HM		85 x 52		90º	
	Láminas	Panel	-	HLC		72 x 72, 96 x 96, 144 x 144		-	
Vatímetro		Panel	Monofásico	WMC	400 V, .../5 A	96 x 96, 144 x 144	1,5	90º	P1
			Trifásico	WTC					
Vármetro		Panel	Monofásico	YMC	400 V, .../5 A	96 x 96, 144 x 144	1,5	90º	P1
			Trifásico	YTC					
Fasímetros	Electrónico	Panel	Monofásico	FEMC	cos φ 0,5 - 1 - 0,5	96 x 96, 144 x 144	1,5	90º	P1
			Trifásico	FETC					
			Monofásico	FMZ				240º	
			Trifásico	FTZ					
	De Inducción		Monofásico	PIC	cos φ 0 - 1 - 0			90º	
			Trifásico	PIC	cos φ 0 - 1 - 0				

Amperímetros de hierro móvil (C.A.)

Amperímetro hierro móvil

Indicador analógico para la medida de corriente alterna



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar, solo tipo CEC 96.
- Cajas DIN de dimensiones 48, 72, 96 y 144.
- Clase de precisión 1,5
- Medida en verdadero valor eficaz de 100 mA ... 100 A
- Escalas intercambiales para EC 48, EC 72, EC 96, EM 45, EC 72 FA, EC 96 FA
- Sistema de alarma completamente configurable para CEC 96

Aplicación

En aplicaciones de corriente alterna para controlar el estado de la corriente de una forma muy rápida y visual.

Características

	EC	EM	EZC	EC FA	CEC 96 con 2 relés
Alimentación auxiliar					230 V c.a
Consumo			-		2,5 V·A
Frecuencia			-		40 ... 90 Hz
Circuito de entrada					
Consumo		0,3 ... 1,5 V·A			0,2 V·A
Frecuencia		20 ... 100 Hz			45 ... 65 Hz
Sobrecargas		1,2 I_n permanente 5 I_n durante 30 s 10 I_n durante 5 s 40 I_n durante 1 s			1,2 I_n permanente
Clase de precisión		1,5 % FE			
Condiciones ambientales					
Temperatura de uso		+10 ... +30 ºC			+ 5 ... +55 ºC
Temperatura límite		- 25 ... +40 ºC			-25 ... +70 ºC
Altitud máxima		2000 m			2000 m
Características constructivas					
Dimensiones		Ver siguiente tabla			
Peso		Ver siguiente tabla			
Tipo de caja	panel	carril DIN	panel	panel	panel
Grado de protección:					
Frontal		IP 52			IP 52
Terminales		IP 00			IP 20
Tensión aislamiento		2 kV, 50 Hz, 1 min, entre mecanismo y caja			3 kV , 50 Hz, 1min
Normas		**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318, CE**			**IEC 51, IEC 1010, IEC 529, IEC 255, IEC 278, IEC 414, IEC 144, LLOYD'S (TEST. ESP. Nº1)**

Amperímetros de hierro móvil (C.A.)

Amperímetro hierro móvil

Indicador analógico para la medida de corriente alterna



Referencias



Amperímetros, 90º					
Tipo	**EC 48**	**EC 72**	**EC 96**	**EC 144**	**EM 45**
Clase de precisión	1,5				
Escala	90º , P2				
Dimensiones (mm)					
a	48	72	96	144	85
b	48	72	96	144	52
c	66,2	49,2	49,2	71,8	65
Peso (g)	85	180	220	430	142
mA					
100	**M10111**	**M10121**	**M10131**	**M10142**	**M10151**
150	**M10112**	**M10122**	**M10132**	**M10142**	**M10152**
250	**M10114**	**M10124**	**M10134**	**M10144**	**M10154**
300	**M10115**	**M10125**	**M10135**	**M10145**	**M10155**
400	**M10116**	**M10126**	**M10136**	**M10146**	**M10156**
500	**M10117**	**M10127**	**M10137**	**M10147**	**M10157**
600	**M10118**	**M10128**	**M10138**	**M10148**	**M10158**
A					
5	**M10212**	**M10222**	**M10232**	**M10242**	**M10252**
10	**M10213**	**M10223**	**M10233**	**M10243**	**M10253**
15	**M10214**	**M10224**	**M10234**	**M10244**	**M10254**
20	**M10215**	**M10225**	**M10235**	**M10245**	**M10255**
25	**M10216**	**M10226**	**M10236**	**M10246**	**M10256**
30	**M10217**	**M10227**	**M10237**	**M10247**	**M10257**
40	**M10218**	**M10228**	**M10238**	**M10248**	**M10258**
50	**M10219**	**M10229**	**M10239**	**M10249**	**M10259**
60	**M1021A**	**M1022A**	**M1023A**	**M1024A**	**M1025A**
75	**-**	**M1022B**	**M1023B**	**M1024B**	**-**
100	**-**	**M1022C**	**M1023C**	**M1024C**	**-**
.../5 A (*)	**M10210**	**M10220**	**M10230**	**M10240**	**M10250**



	Amperímetros, 240º		Amperímetros con conmutador de fases		Amperímetros con 2 relés
Tipo	**EZC 72**	**EZC 96**	**EC 72 FA**	**EC 96 FA**	**CEC 96**
Clase de precisión	1,5				
Escala	240º, P2		90º, P1		90º, P2
Dimensiones (mm)					
a	72	96	72	96	96
b	72	96	72	96	96
c	49,2	49,2	49,2	49,2	85,3
Peso (g)	180	220	180	220	435
mA					
.../5 A(*)	**M10920**	**M10930**	**M10521**	**M10531**	**M14810**

* **EZC 72 / EZC 96:**
Escala incluida, indicar relación de transformación
.../1 A , bajo demanda
Diferentes ajustes bajo demanda

* **EC 72 FA / EC 96 FA:**
Escala no incluida
Escalas intercambiables (ver tablas)
.../1 A , bajo demanda
Diferentes ajustes bajo demanda

* **CEC 96:**
Escala incluida, indicar relación de transformación
Escalas intercambiables (ver tablas)
.../1 A , bajo demanda

*Escala no incluida, excepto EC144 (equipo + escala incluida, indicar relación de transformación).

*Escalas intercambiables ver Tablas.

* .../1 A bajo demanda

* Diferentes ajustes bajo demanda.

Amperímetros de hierro móvil (C.A.)

Amperímetro hierro móvil

Indicador analógico para la medida de corriente alterna



Referencias

Escalas intercambiables, Amperímetros hierro móvil

Tipo	SEC 48	SEC 72	SEC 96	SEM 45	SEC 72 FA	SEC 96 FA
Equipo	EC 48	EC 72	EC 96	EM 45	EC 72 FA	EC 96 FA
A						
5/5	M102Z2	M102Y2	M102X2	-	-	-
10/5	M102Z3	M102Y3	M102X3	-	-	-
15/5	M102Z4	M102Y4	M102X4	-	-	-
20/5	M102Z5	M102Y5	M102X5	-	-	-
25/5	M102Z6	M102Y6	M102X6	-	-	-
30/5	M102Z7	M102Y7	M102X7	-	-	-
40/5	M102Z8	M102Y8	M102X8	-	-	-
50/5	M102Z9	M102Y9	M102X9	M105X9	M105Y9	M105X9
60/5	M102ZA	M102YA	M102XA	M105XA	M105YA	M105XA
75/5	M102ZB	M102YB	M102XB	M102VB	M105YB	M105XB
100/5	M102ZC	M102YC	M102XC	M102VC	M105YC	M105XC
125/5	M102ZD	M102YD	M102XD	M102VD	M105YD	M105XD
150/5	M102ZE	M102YE	M102XE	M102VE	M105YE	M105XE
200/5	M102ZF	M102YF	M102XF	M102VF	M105YF	M105XF
250/5	M102ZG	M102YG	M102XG	M102VG	M105YG	M105XG
300/5	M102ZH	M102YH	M102XH	M102VH	M105YH	M105XH
400/5	M102ZJ	M102YJ	M102XJ	M102VJ	M105YJ	M105XJ
500/5	M102ZK	M102YK	M102XK	M102VK	M105YK	M105XK
600/5	M102ZL	M102YL	M102XL	M102VL	M105YL	M105XL
750/5	M102ZM	M102YM	M102XM	M102VM	M105YM	M105XM
800/5	M102ZN	M102YN	M102XN	M102VN	M105YN	M105XN
1 000/5	M102ZP	M102YP	M102XP	M102VP	M105YP	M105XP
1 200/5	M102ZQ	M102YQ	M102XQ	M102VQ	M105YQ	M105XQ
1 500/5	M102ZR	M102YR	M102XR	M102VR	M105YR	M105XR
2 000/5	M102ZS	M102YS	M102XS	M102VS	M105YS	M105XS
2 500/5	M102ZT	M102YT	M102XT	M102VT	M105YT	M105XT
3 000/5	M102ZU	M102YU	M102XU	M102VU	M105YU	M105XU
4 000/5	M102ZV	M102YV	M102XV	M102VV	M105YV	M105XV
5 000/5	M102ZW	M102YW	M102XW	M102VW	M105YW	M105XW

Amperímetros de hierro móvil (C.A.)

Amperímetro hierro móvil

Indicador analógico para la medida de corriente alterna



Tabla de codificación

Miliamperímetros EC y EM

M	1	X	X	X	X	0	0	X
Código						Código interno		↑
Ajuste					Estándar 2P			0
					1P			1
					5P			6

Escalas EC y Amperímetros y escalas EM

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
Código						Código interno		↑	↑
Ajuste					Estándar 2P			0	
					1P			1	
					5P			6	
Entrada corriente					Estándar (.../5 A)				0
					... / 1 A				1

Amperímetros y escalas EC FA

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
Código						Código interno		↑	↑
Ajuste					Estándar 1P			0	
					5P			6	
Entrada corriente					Estándar (.../5 A)				0
					... / 1 A				1

Amperímetros CEC

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
Código						Código interno		↑	↑
Escala					100			C	
					125			D	
					150			E	
					200			F	
					250			G	
					300			H	
					400			J	
					500			K	
					600			L	
					750			M	
					800			N	
					1000			P	
					1200			Q	
					2000			R	
					2500			S	
Entrada corriente					Estándar (.../5 A)				0
					... / 1 A				1

Amperímetros de hierro móvil (C.A.)

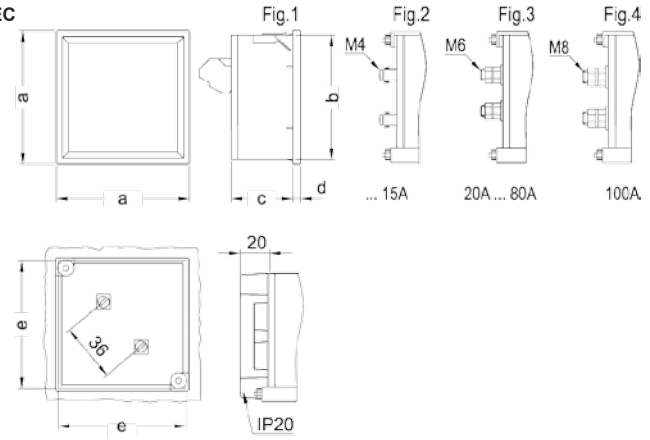
Amperímetro hierro móvil

Indicador analógico para la medida de corriente alterna



Dimensiones

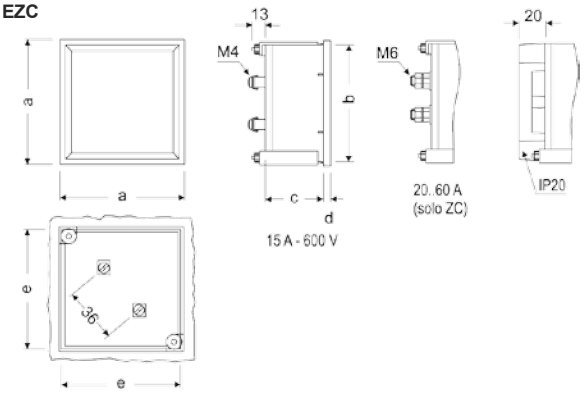
EC



Tipo	Fig. EC	a	b	c	d	e
48	1-3	48	44,7	61	5,2	45
72	1-3-4	72	67,2	43,5	5,7	68
96	1-3-4	96	91	43,5	5,7	92
144	2-3-4	144	137	64,5	7,3	138

Dimensiones (mm)

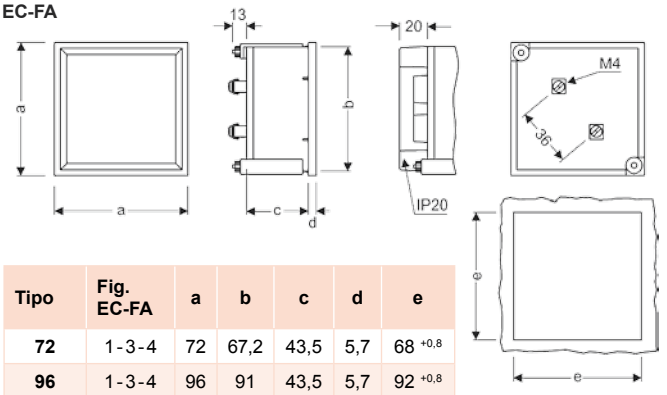
EZC



Tipo	Fig. EZC	a	b	c	d	e
72	1	72	67,2	43,5	5,7	68
96	1	96	91	43,5	5,7	92

Dimensiones (mm)

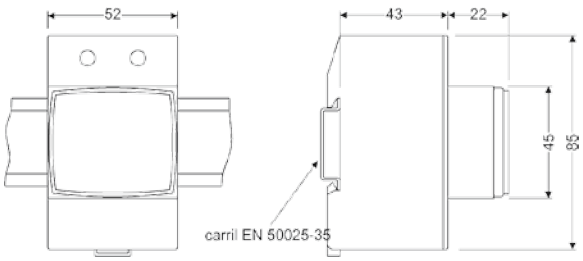
EC-FA



Tipo	Fig. EC-FA	a	b	c	d	e
72	1-3-4	72	67,2	43,5	5,7	68 $^{+0,8}$
96	1-3-4	96	91	43,5	5,7	92 $^{+0,8}$

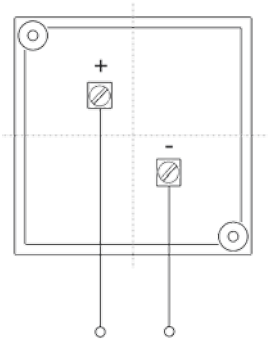
Dimensiones (mm)

EM 45

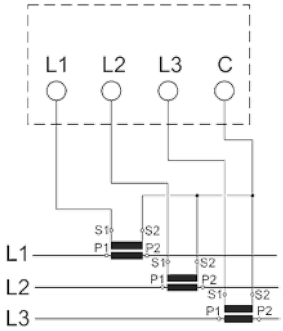


Conexiones

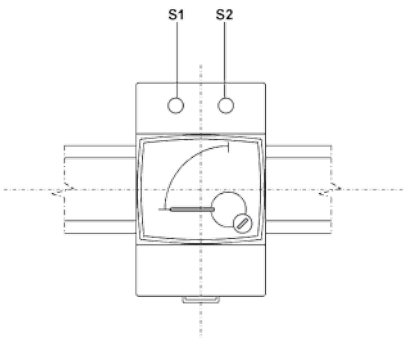
EC / EZC



EC-FA



EM 45



Voltímetro de hierro móvil (C.A)

Voltímetro hierro móvil

Indicador analógico para la medida de tensión alterna



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar, solo tipo CEC 96
- Cajas DIN de dimensiones 48, 72, 96 y 144 mm.
- Clase de precisión 1,5
- Medida en verdadero valor eficaz de o *U* ... 600 V c.a.
- Escalas intercambiables para EC 48, EC 72, EC 96, EM 45
- Sistema de alarma completamente configurable para CEC 96

Aplicación

En aplicaciones de corriente alterna para controlar el estado de la tensión de una forma muy rápida y visual.

Características

	EC	EM	EZC	EC F	EC FN	CEC 96
Alimentación auxiliar						230 V c.a
Consumo		-				2,5 V·A
Frecuencia		-				40 ... 90 Hz
Circuito de entrada						
Consumo		1 ... 4 V·A				0,2 V·A
Frecuencia		20 ... 100 Hz				45 ... 65 Hz
Sobrecargas		1,5 U_n permanente 2 U_n durante 5 s				1,2 U_n permanente
Clase de precisión		1,5 % FE				
Condiciones ambientales						
Temperatura de uso		+10 ... +30 °C				+ 5 ... +55 °C
Temperatura límite		- 25 ... +40 °C				-25 ... +70 °C
Altitud máxima		2000 m				2000 m
Características constructivas						
Dimensiones		Ver siguiente tabla				
Peso		Ver siguiente tabla				
Tipo de caja	panel	carril DIN	panel	panel	panel	panel
Grado de protección:						
Frontal		IP 52				IP 52
Terminales		IP 00				IP 20
Tensión aislamiento		2 kV, 50 Hz, 1 min, entre mecanismo y caja				3 kV , 50 Hz, 1min
Normas		**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318, CE**				**IEC 51, IEC 1010, IEC 529, IEC 255, IEC 278, IEC 414, IEC 144, LLOYD'S (TEST. ESP. Nº1)**

Voltímetro de hierro móvil (C.A.)

Voltímetro hierro móvil

Indicador analógico para la medida de tensión alterna



Referencias

Voltímetros 90º, 240º y con 2 relés

Voltímetros, 90º						Voltímetros, 240º		Voltímetros con 2 relés
								
Tipo	**EC 48**	**EC 72**	**EC 96**	**EC 144**	**EM 45**	**EZC 72**	**EZC 96**	**CEC 96**
Clase de precisión			1,5				1,5	1,5
Escala			90º , P1				240º, P1	90ª, P1
Dimensiones (mm)								
 **a**	48	72	96	144	85	72	96	96
b	48	72	96	144	52	72	96	96
c	66,2	49,2	49,2	71,8	65	49,2	49,2	85,3
Peso (g)	85	180	220	430	142	180	220	435
V								
150	-	-	-	-	-	-	-	**M14821**
250	**M10415**	**M10425**	**M10435**	**M10445**	-	**M11125**	**M11135**	**M14822**
300	**M10416**	**M10426**	**M10436**	**M10446**	**M10456**	-	-	**M14823**
400	**M10417**	**M10427**	**M10437**	**M10447**	-	-	-	**M14824**
500	**M10418**	**M10428**	**M10438**	**M10448**	**M10458**	**M11128**	**M11138**	**M14825**
600	**M10419**	**M10429**	**M10439**	**M10449**	-	-	-	**M14826**
.../110 V(*)	**M10410**	**M10420**	**M10430**	**M10440**	**M10450**	-	-	**M14820**

* **EC48 / EC 72 / EC 96 / EC 144 EM45:**

*Escala no incluida, excepto EC144
(equipo + escala incluida, indicar relación de transformación)

*Escalas intercambiables ver Tablas.

*Diferentes tensiones de secundario bajo demanda

*Ajuste 1P o 1,2P bajo demanda

* **EZC 72 / EZC 96**

*Escala incluida, indicar relación de transformación

*Diferentes tensiones de secundario bajo demanda

*Ajuste 1P bajo demanda

* **CEC 96:**

Escala incluida, indicar relación de transformación

Voltímetro de hierro móvil (C.A.)

Voltímetro hierro móvil

Indicador analógico para la medida de tensión alterna



Referencias



Voltímetros con conmutador de fases

	Trifásicos 3 hilos		Trifásicos 4 hilos		Con secuencímetro
Tipo	**EC 72 F III**	**EC 96 F III**	**EC 72 FIII +N**	**EC 96 F III *N**	**EC 96 FN-S**
Clase de precisión	1,5				
Escala	90º , P1				
Dimensiones (mm)					
 **a**	72	96	72	96	96
b	72	96	72	96	96
c	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
Peso (g)	180	220	180	220	220
V					
250	**M10625**	**M10635**	**M10725**	**M10735**	**-**
300	**M10626**	**M10636**	**M10726**	**M10736**	**-**
400	**M10627**	**M10637**	**M10727**	**M10737**	**-**
500	**M10628**	**M10638**	**M10728**	**M10738**	**M11038**
600	**M10629**	**M10639**	**M10729**	**M10739**	**-**

* Entradas de tensión a través de transformadores, bajo demanda

Escalas intercambiables, Voltímetros hierro móvil

Tipo	**SEC 48**	**SEC 72**	**SEC 96**	**SEM 45**
Equipo	**EC 48**	**EC 72**	**EC 96**	**EM 45**
V				
1 000/110	**M104Z1**	**M104Y1**	**M104X1**	**M104V1**
3 300/110	**M104Z2**	**M104Y2**	**M104X2**	**M104V2**
6 600/110	**M104Z3**	**M104Y3**	**M104X3**	**M104V3**
13 200/110	**M104Z4**	**M104Y4**	**M104X4**	**M104V4**
15 000/110	**M104Z5**	**M104Y5**	**M104X5**	**M104V5**
20 000/110	**M104Z6**	**M104Y6**	**M104X6**	**M104V6**
22 000/110	**M104Z7**	**M104Y7**	**M104X7**	**M104V7**
25 000/110	**M104Z8**	**M104Y8**	**M104X8**	**M104V8**

* Si el equipo solicitado, su entrada no es .../110 V, indicar relación

Voltímetro de hierro móvil (C.A.)

Voltímetro hierro móvil

Indicador analógico para la medida de tensión alterna



Tabla de codificación

Voltímetros EC a través de transformador y EZC

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X	X
Código						Código interno				
Ajuste			Estándar 1,2P					0		
			1P					1		
Entrada tensión			Estándar (.../110 V)						0	
			... / 100 V						1	
			... / 63,5 V						2	
			... / 57,8 V						3	
Escalas (para equipos con entradas a través de transformador y todos los EC)			1000							1
			3300							2
			6600							3
			13200							4
			15000							5
			20000							6
			22000							7
			25000							8

Voltímetros EC y EC F directos

M	1	X	X	X	X	0	0	X
Código						Código interno		
Ajuste			Estándar 1P					0
			1,2P					2

Escalas EC y Voltímetro y escala EM

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
Código						Código interno			
Ajuste			Estándar 1,2P					0	
			1P					1	
Entrada tensión			Estándar (.../110 V)						0
			... / 100 V						1
			... / 63,5 V						2
			... / 57,8 V						3

Voltímetro de hierro móvil (C.A.)

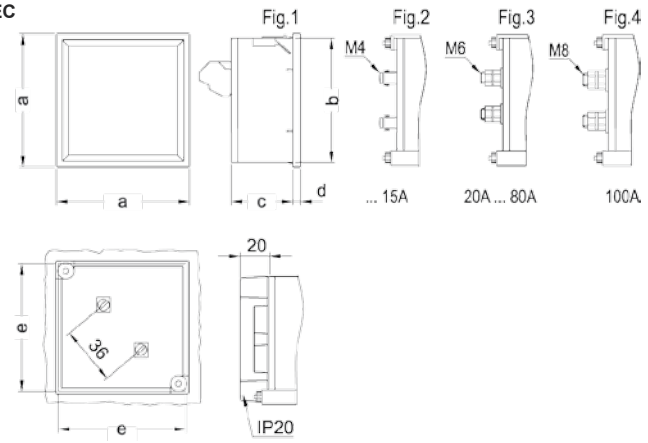
Voltímetro hierro móvil

Indicador analógico para la medida de tensión alterna



Dimensiones

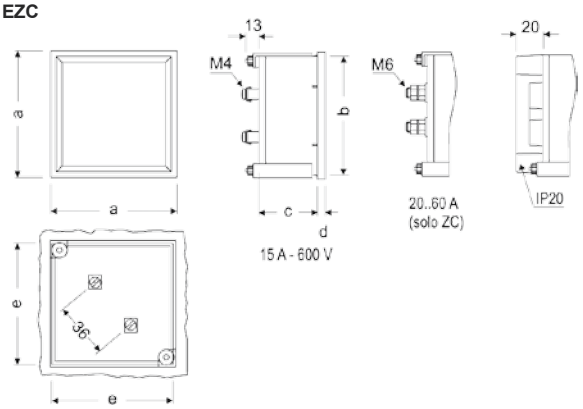
EC



Tipo	Fig. EC	a	b	c	d	e
48	1-3	48	44,7	61	5,2	45
72	1-3-4	72	67,2	43,5	5,7	68
96	1-3-4	96	91	43,5	5,7	92
144	2-3-4	144	137	64,5	7,3	138

Dimensiones (mm)

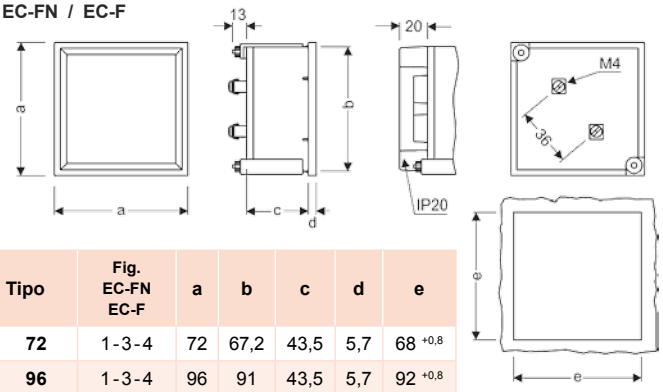
EZC



Tipo	Fig. EZC	a	b	c	d	e
72	1	72	67,2	43,5	5,7	68
96	1	96	91	43,5	5,7	92

Dimensiones (mm)

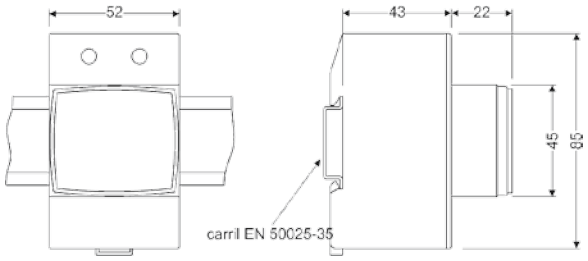
EC-FN / EC-F



Tipo	Fig. EC-FN EC-F	a	b	c	d	e
72	1-3-4	72	67,2	43,5	5,7	68 $^{+0,8}$
96	1-3-4	96	91	43,5	5,7	92 $^{+0,8}$

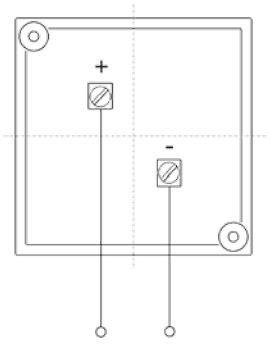
Dimensiones (mm)

EM 45

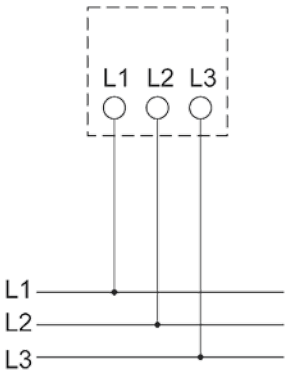


Conexiones

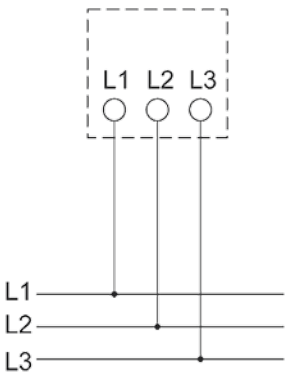
EC / EZC



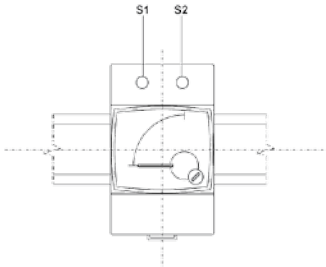
EC-F



EC-FN



EM 45



Amperímetro de bobina móvil (C.C.)

Amperímetro bobina móvil

Indicador analógico para la medida de corriente contínua



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar, solo tipo CEC 96
- Cajas DIN de dimensiones 48, 72, 96 y 144 mm
- Clase de precisión 1,5
- Medida en C.C. De 25 µA ... 60 A, ó ... 60 mV
- Escalas intercambiales para BC48, BC72, BC96, BM 45
- Sistema de alarma completamente configurable para CBC 96

Aplicación

En aplicaciones de corriente continua para controlar el estado de la corriente de una forma muy rápida y visual.

Características

	BC	BM	CBC 96
Alimentación auxiliar			230 V c.a
Consumo		-	2,5 V·A
Frecuencia		-	40 ... 90 Hz
Circuito de entrada			
Consumo	60 mV		0,2 V·A
Sobrecargas	1,2 I_n permanente 5 I_n durante 30 s 10 I_n durante 5 s 40 I_n durante 1 s		1,2 I_n permanente 5 I_n durante 30 s 10 I_n durante 5 s 40 I_n durante 1 s
Clase de precisión	1,5 % FE		
Condiciones ambientales			
Temperatura de uso	+10 ... +30 ºC		+ 5 ... +55 ºC
Temperatura límite	- 25 ... +40 ºC		-25 ... +70 ºC
Altitud máxima	2000 m		2000 m
Características constructivas			
Dimensiones	Ver siguiente tabla		
Peso	Ver siguiente tabla		
Tipo de caja	panel	carril DIN	panel
Grado de protección:			
Frontal	IP 52		IP 52
Terminales	IP 00		IP 20
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz < 1 min, entre mecanismo y caja		
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318, CE**		**IEC51, IEC 1010, IEC 529, IEC 255, IEC 278, IEC 414, IEC 144, LLOYD'S (TEST. ESP. Nº1)**

Amperímetro de bobina móvil (C.C.)

Amperímetro bobina móvil

Indicador analógico para la medida de corriente contínua



Referencias

BC: Amperímetros 90º / BM: Amperímetros 90º, carril DIN / CBC96: Amperímetros con 2 relés







	Amperímetros, 90º					Amperímetro con 2 relés
Tipo	**BC 48**	**BC 72**	**BC 96**	**BC 144**	**BM 45**	**CBC 96**
Clase de precisión	1,5					1,5
Escala	90º , P1					90º, P1
Dimensiones (mm)						
a b c	48 48 66,2	72 72 49,2	96 96 49,2	144 144 71,8	85 52 65	96 96 85,3
Peso (g)	75	170	210	420	110	435
A						
5	**M11412**	**M11422**	**M11432**	**M11442**	**M11452**	-
10	**M11413**	**M11423**	**M11433**	**M11443**	**M11453**	-
25	**M11416**	**M11426**	**M11436**	**M11446**	**M11456**	-
50	**M11419**	**M11429**	**M11439**	**M11449**	**M11459**	-
60	-	**M1142A**	**M1143A**	**M1144A**	**M1145A**	-
.../60 mV (*)	**M11410**	**M11420**	**M11430**	**M11440**	**M11450**	**M14830**

* **BC48 / BC72 / BC96 / BC144 / BM45:**
*Escala no incluida, excepto EC144 (equipo + escala incluida, indicar relación de transformación)
*Escalas intercambiables ver Tablas. Shunts externos ver M.7
*Diferentes rangos de entrada, shunt
*Ajuste cero central bajo demanda
*Bajo demanda entradas a partir de 25 µA

* **CEC96:**
*Escala incluida, indicar relación de transformación (shunt)

Escalas intercambiables

Tipo	SBC 48	SBC 72	SBC 96	SBM 45
Equipo	**BC 48**	**BC 72**	**BC 96**	**BM 45**
A / mV				
50/60	**M114Z9**	**M114Y9**	**M114X9**	**M114V9**
60/60	**M114ZA**	**M114YA**	**M114XA**	**M114VA**
75/60	**M114ZB**	**M114YB**	**M114XB**	**M114VB**
100/60	**M114ZC**	**M114YC**	**M114XC**	**M114VC**
150/60	**M114ZE**	**M114YE**	**M114XE**	**M114VE**
200/60	**M114ZF**	**M114YF**	**M114XF**	**M114VF**
250/60	**M114ZG**	**M114YG**	**M114XG**	**M114VG**
300/60	**M114ZH**	**M114YH**	**M114XH**	**M114VH**
400/60	**M114ZJ**	**M114YJ**	**M114XJ**	**M114VJ**
600/60	**M114ZL**	**M114YL**	**M114XL**	**M114VL**
1 000/60	**M114ZP**	**M114YP**	**M114XP**	**M114VP**
1 500/60	**M114ZR**	**M114YR**	**M114XR**	**M114VR**
2 500/60	**M114ZT**	**M114YT**	**M114XT**	**M114VT**

*Si el equipo solicitado su entrada no es .../60mV, indicar relación.

Tabla de codificación

Amperímetros BC y BM45

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X	X
Código						Código interno				
Ajuste				Estándar				0		
				Cero central				1		
Rango entrada shunt				Estándar (.../60 mV)					0	
				... / 50 mV					1	
				... / 150 mV					3	
				... / 300 mV					5	
Escalas				50						9
				60						A
				75						B
				100						C
				150						E
				200						F
				250						G
				300						H
				400						J
				500						K
				600						L
				1000						P
				1500						R
				2500						T

Escalas SBC y SBM45

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
Código						Código interno			
Ajuste			Estándar					0	
			Cero central					1	
Rango entrada shunt			Estándar (.../60 mV)						0
			... / 50 mV						1
			... / 150 mV						3
			... / 300 mV						5

Amperímetro de bobina móvil (C.C.)

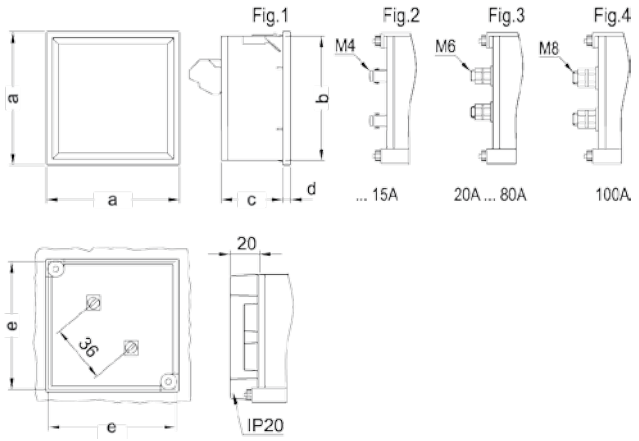
Amperímetro bobina móvil

Indicador analógico para la medida de corriente contínua



Referencias

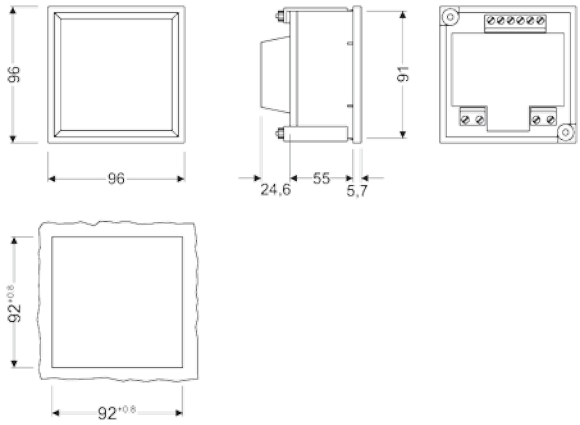
BC



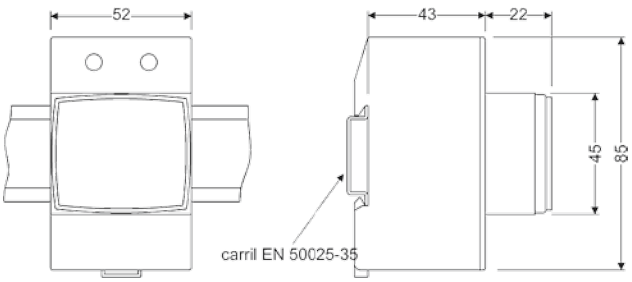
Tipo	Fig. BC	a	b	c	d	e
48	1-3	48	44,7	61	5,2	45
72	2-3-4	72	67,2	43,5	5,7	68
96	2-3-4	96	91	43,5	5,7	92
144	2-3-4	144	137	64,5	7,3	138

Dimensiones (mm)

CBC

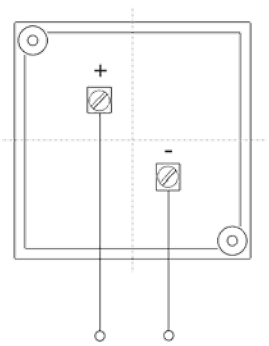


BM 45

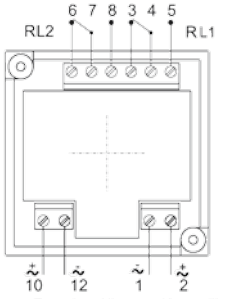


Conexiones

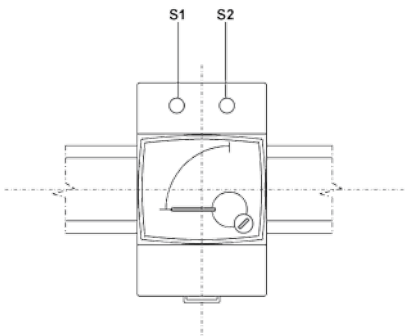
BC



CBC



BM 45



Voltímetro de bobina móvil (C.C.)

Voltímetro bobina móvil

Indicador analógico para la medida de tensión contínua



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar, solo tipo CBC 96
- Cajas DIN de dimensiones 48, 72, 96 y 144 mm
- Clase de precisión 1,5
- Medida en C.C. De 25 µA ... 60 A, ó ... 60 mV
- Escalas intercambiales para BC48, BC72, BC96, BM 45
- Sistema de alarma completamente configurable para CBC 96

Aplicación

En aplicaciones de corriente continua para controlar el estado de la corriente de una forma muy rápida y visual.

Características

	BC	BM	CBC 96
Alimentación auxiliar			230 V c.a
Consumo		-	2,5 V·A
Frecuencia		-	40 ... 90 Hz
Circuito de entrada			
Consumo	1 000 Ω		0,2 V·A
Frecuencia	20 ... 100 Hz		45 ... 65 Hz
Sobrecargas	1,5 U_n permanente 2 U_n permanente 5 s		1,2 U_n permanente
Coeficiente de Tª			100 ppm / ºC
Clase de precisión	1,5 % FE		
Condiciones ambientales			
Temperatura de uso	+10 ... +30 ºC		+ 5 ... +55 ºC
Temperatura límite	- 25 ... +40 ºC		-25 ... +70 ºC
Altitud máxima	2000 m		2000 m
Características constructivas			
Dimensiones	Ver siguiente tabla		
Peso	Ver siguiente tabla		
Tipo de caja	panel	carril DIN	panel
Grado de protección:			
Frontal terminales	IP 52 IP 00		IP 52 IP 20
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz < 1 min, entre mecanismo y caja		
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318, CE**		**IEC51, IEC 1010, IEC 529, IEC 255, IEC 278, IEC 414, IEC 144, LLOYD'S (TEST. ESP. Nº1)**

Voltímetro de bobina móvil (C.C.)

Voltímetro bobina móvil

Indicador analógico para la medida de tensión contínua



Referencias

BC: Voltímetros 90º

BM: Voltímetros 90º, carril DIN

CBC96: Voltímetros con relé 90º







	Voltímetros, 90º					Voltímetros con relé
Tipo	**BC 48**	**BC 72**	**BC 96**	**BC 144**	**BM 45**	**CBC 96**
Clase de precisión	1,5					
Escala	90º , P1					90º, P1
Dimensiones (mm)						
a	48	72	96	144	85	96
b	48	72	96	144	52	96
c	66,2	49,2	49,2	71,8	65	85,3
Peso (g)	75	170	210	420	110	435
V						
0...10 V	**M11813**	**M11823**	**M11833**	**M11843**	**-**	**-**
1	**M11711**	**M11721**	**M11731**	**M11741**	**-**	**-**
15	**M11714**	**M11724**	**M11734**	**M11744**	**M11754**	**-**
30	**M11716**	**M11726**	**M11736**	**M11746**	**M11755**	**-**
60	**M11718**	**M11728**	**M11738**	**M11748**	**M11756**	**-**
100	**M11719**	**M11729**	**M11739**	**M11749**	**M11757**	**-**
150	**M1171A**	**M1172A**	**M1173A**	**M1174A**	**M11758**	**M14841**
250	**M1171B**	**M1172B**	**M1173B**	**M1174B**	**-**	**M14842**
300	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**M14843**
400	**M1171D**	**M1172D**	**M1173D**	**M1174D**	**-**	**M14844**
500	**M1171E**	**M1172E**	**M1173E**	**M1174E**	**-**	**M14845**
600	**M1171F**	**M1172F**	**M1173F**	**M1174F**	**-**	**M14846**

*Escala no incluida, indicar entrada de tensión
*Bajo demanda entradas a partir de 10 mV

Tabla de codificación

Voltímetro de bobina móvil (C.C.)

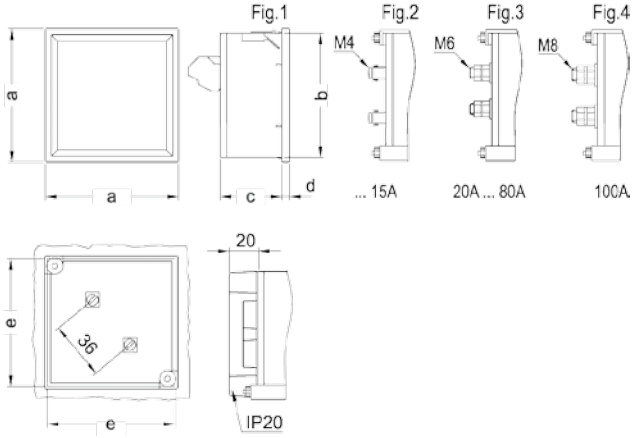
Voltímetro bobina móvil

Indicador analógico para la medida de tensión contínua



Referencias

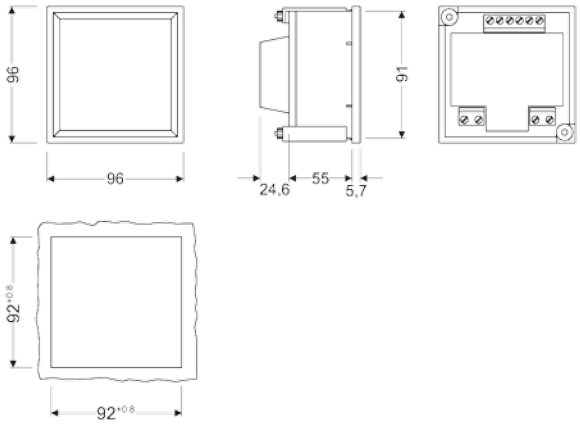
BC



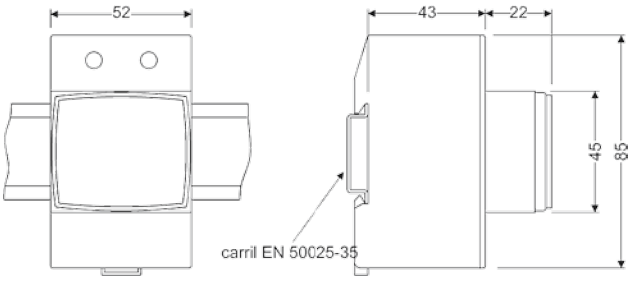
Tipo	Fig. BC	a	b	c	d	e
48	1-3	48	44,7	61	5,2	45
72	2-3-4	72	67,2	43,5	5,7	68
96	2-3-4	96	91	43,5	5,7	92
144	2-3-4	144	137	64,5	7,3	138

Dimensiones (mm)

CBC

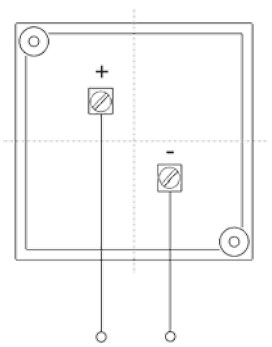


BM45

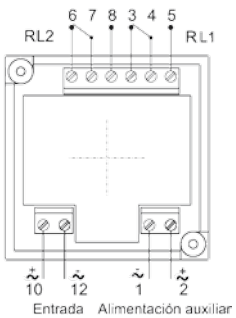


Conexiones

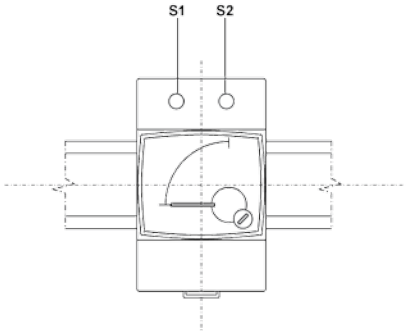
BC



CBC



BM 45



Indicadores de proceso

Indicador analógico para la medida de una señal de proceso



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar.
- Cajas DIN de dimensiones 48, 72, 96 y 144 mm.
- Clase de precisión 1,5
- Medida en C.C. de 0 ... 10 V, 0/4 ... 20 mA, .../60 mV
- Escalas intercambiales para BC48, BC72, BC96, BM 45

Aplicación

Para la medida del valor medio de tensiones y corrientes en circuitos de corriente continua, incluso de tipo pulsante, en un margen de valores muy amplios.

Características

	BC	BM	ZC
Circuito de entrada			
Consumo	1 000 Ω		V·A
Sobrecargas	1,5 U_n permanente 2 U_n permanente 5 s		
Clase de precisión	1,5 % FE		
Condiciones ambientales			
Temperatura de uso	+10 ... +30 °C		
Temperatura límite	- 25 ... +40 °C		
Altitud máxima	2000 m		
Características constructivas			
Dimensiones	Ver siguiente tabla		
Peso	Ver siguiente tabla		
Tipo de caja	panel	carril DIN	panel
Grado de protección:			
Frontal	IP 52		IP 52
Terminales	IP 00		IP 20
Tensión aislamiento	2 kV, durante 1 min, entre mecanismo y caja		
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**		

Indicadores de proceso

Indicador analógico para la medida de una señal de proceso



Referencias

BC: Indicadores de proceso 90º



Indicadores de proceso, 90º					
Tipo	**BC 48**	**BC 72**	**BC 96**	**BC 144**	**BM 45**
Clase de precisión	1,5				
Escala	90º , P1				
Dimensiones (mm)					
a b c	48 48 66,2	72 72 49,2	96 96 49,2	144 144 71,8	85 52 65
Peso (g)	75	170	210	420	110
Alcance					
0...10 V	**M11813**	**M11823**	**M11833**	**M11843**	**M11853**
0...20 mA	**M11812**	**M11822**	**M11832**	**M11842**	**M11852**
4...20 mA	**M11811**	**M11821**	**M11831**	**M11841**	**M11851**
.../60 mV	-	-	-	-	-

ZC: Indicadores de proceso 240º



Indicadores de proceso, 240º				
Tipo	**ZC 48**	**ZC 72**	**ZC 96**	**ZC 144**
Clase de precisión	1,5			
Escala	240º, P1			
Dimensiones (mm)				
a b c	48 48 66,2	72 72 49,2	96 96 49,2	144 144 71,8
Peso (g)	75	170	210	420
Alcance				
0...10 V	**M12513**	**M12523**	**M12533**	**M12543**
0...20 mA	-	-	-	-
4...20 mA	**M12511**	**M12521**	**M12531**	**M12541**
.../60 mV	**M12510**	**M12520**	**M12530**	**M12540**

Escalas intercambiables

Tipo	SIP 48	SIP 72	SIP 96	SIPM 45
Equipo	**BC 48**	**BC 72**	**BC 96**	**BM 45**
Alcance				
0...10 V	**M118Z3**	**M118Y3**	**M118X3**	**M118V3**
0...20 mA	**M118Z2**	**M118Y2**	**M118X2**	**M118V2**
4...20 mA	**M118Z1**	**M118Y1**	**M118X1**	**M118V1**

Tabla de codificación

Indicadores de proceso BC y ZC

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X	
Código						Código interno				
Ajuste	Estándar							0		
	Cero central							1		
Escala	1								1	
	5								2	
	10								3	
	15								4	
	20								5	
	25								6	
	30								7	
	40								8	
	50								9	
	60								A	
	75								B	
	100								C	
	125								D	
	150								E	
	200								F	
	250								G	
	300								H	
	400								J	
	500								K	
	600								L	
	750								M	
	800								N	
	1000								P	
	1200								Q	
	1500								R	
	2000								S	
	2500								T	
	3000								U	
	4000								V	
	5000								W	
	-									0
	mA									1
	A									2
	kA									3
	mV									4
	V									8
	kV									9
	rpm									A
	rpm x 1000									B
	l (litros)									C
	m									G
	m^2									H
	m^3									J
	%									K

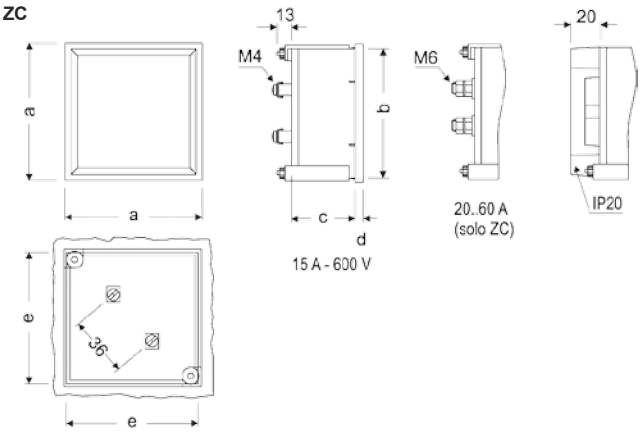
Indicadores de proceso

Indicador analógico para la medida de una señal de proceso



Dimensiones

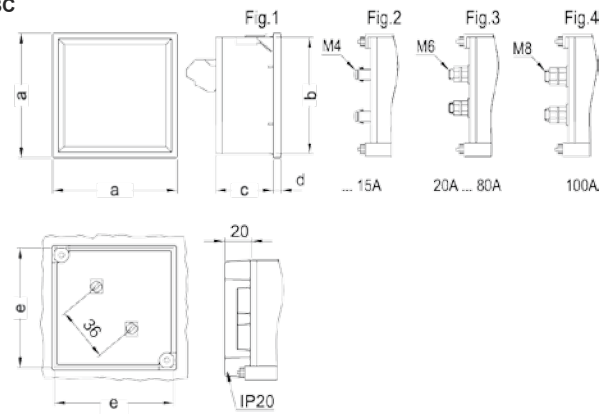
ZC



Tipo	Fig. ZC	a	b	c	d	e
48	1	48	44,7	61	5,2	45
72	1	72	67,2	43,5	5,7	68
96	1	96	91	43,5	5,7	92
144	1	144	137	64,5	7,3	138

Dimensiones (mm)

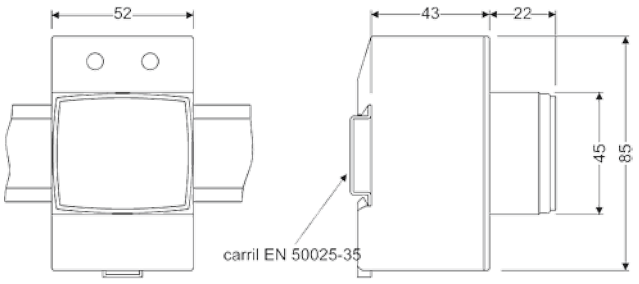
BC



Tipo	Fig. BC	a	b	c	d	e
48	1-3	48	44,7	61	5,2	45
72	2-3-4	72	67,2	43,5	5,7	68
96	2-3-4	96	91	43,5	5,7	92
144	2-3-4	144	137	64,5	7,3	138

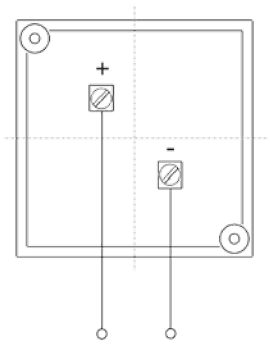
Dimensiones (mm)

BM

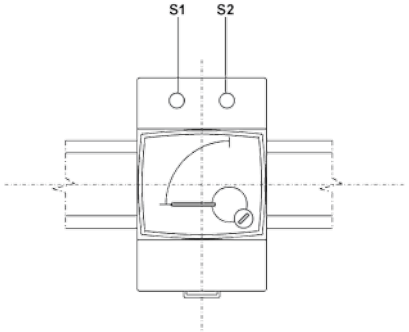


Conexiones

BC / ZC



BM



Maxímetros

Indicador analógico para la medida de corriente alterna y su maxímetro



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar
- Cajas DIN de dimensiones 48, 72, 96 y 144 mm.
- Clase de precisión 3
- Medida en C.A. de .../5 A (bajo demanda .../1 A)
- Escalas intercambiales para MC48, MC72, MC96, MM 45, EMC72, EMC96
- Tiempos de inercia térmica de 15 min (bajo demanda, 8 y 30 min)

Aplicación

Para controlar en un mismo equipo el estado de la corriente alterna y medir sobrecargas de larga duración, integradas en un período determinado.

Características

	MC	MMC	EMC
Circuito de entrada			
Consum	1,33 VA		4,25 VA
Sobrecargas	1,5 I_n permanente 15 I_n durante 1 s		
Precisión	±3 % F.E.		±3 % Bim. ±1,5 % HM
Condiciones ambientales			
Temperatura de uso	+10 ºC ... +55 ºC		
Temperatura límite	- 25 ºC ... +55 ºC		
Altitud máxima	2000 m		
Características constructivas			
Dimensiones	Ver siguiente tabla		
Peso	Ver siguiente tabla		
Tipo de caja	panel	carril DIN	panel
Grado de protección:			
Frontal	IP 52		IP 52
Terminales	IP 00		IP 00
Tensión aislamiento	2 kV a 50Hz <1 min, entre mecanismo y caja		
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**		

Maxímetros

Indicador analógico para la medida de corriente alterna y su maxímetro



Referencias

MC: Amperímetros maxímetros bimetálicos, 90º

MMC: Amperímetros maxímetros bimetálicos, 90º, carril DIN





	Amperímetros maxímetro bimetálico				
Tipo	**MC 48**	**MC 72**	**MC 96**	**MC 144**	**MMC 45**
Clase de precisión	3				
Escala	90º , P1,2				
Dimensiones (mm)					
a	48	72	96	144	85
b	48	72	96	144	52
c	66,2	49,2	49,2	71,8	65
Peso (g)	110	140	210	420	
A					
.../ 5 A	**M12211**	**M12221**	**M12231**	**M12241**	**M12651**

* Escala no incluida. Indicar relación de transformación
* Escalas intercambiables. **V**er Tablas

EMC: Amperímetros maxímetros bimetálicos + Amperímetro hierro móvil,90º



	Amperímetros maxímetro bimetálico + amperímetro hierro móvil		
Tipo	**EMC 72**	**EMC 96**	**EMC 144**
Clase de precisión	Bimetálico: 3 Hierro móvil: 1,5		
Escala	Doble escala 90º, bimetálico: P1,2, hierro móvil P2		
Dimensiones (mm)			
a	72	96	144
b	72	96	144
c	49,2	49,2	71,8
Peso (g)	220	260	470
A			
.../ 5 A	**M12622**	**M12632**	**M12642**

* Escala no incluida. Indicar relación de transformación
* Escalas intercambiables. Ver Tablas

Escalas intercambiables

	Escalas intercambiables					
Tipo	**SMC 48**	**SMC 72**	**SMC 96**	**SMMC 45-A**	**SEMC 72**	**SEMC 96**
Equipo	**MC 48**	**MC 72**	**MC 96**	**MMC 45**	**EMC 72**	**EMC 72**
A						
100/5	**M122ZC**	**M122YC**	**M122XC**	**M126VC**	**M126YC**	**M126XC**
200/5	**M122ZF**	**M122YF**	**M122XF**	**M126VF**	**M126YF**	**M126XF**
300/5	**M122ZH**	**M122YH**	**M122XH**	**M126VH**	**M126YH**	**M126XH**
400/5	**M122ZJ**	**M122YJ**	**M122XJ**	**M126VJ**	**M126YJ**	**M126XJ**
500/5	**M122ZK**	**M122YK**	**M122XK**	**M126VK**	**M126YK**	**M126XK**
600/5	**M122ZL**	**M122YL**	**M122XL**	**M126VL**	**M126YL**	**M126XL**
750/5	**M122ZM**	**M122YM**	**M122XM**	**M126VM**	**M126YM**	**M126XM**
800/5	**M122ZN**	**M122YN**	**M122XN**	**M126VN**	**M126YN**	**M126XN**
1 000/5	**M122ZP**	**M122YP**	**M122XP**	**M126VP**	**M126YP**	**M126XP**
1 500/5	**M122ZR**	**M122YR**	**M122XR**	**M126VR**	**M126YR**	**M126XR**
2 000/5	**M122ZS**	**M122YS**	**M122XS**	**M126VS**	**M126YS**	**M126XS**

*Si el equipo solicitado su entrada no es .../5 A, indicar relación.

Maxímetros

Indicador analógico para la medida de corriente alterna y su maxímetro



Tabla de codificación

Maxímetros MMC 45

M	1	X	X	X	X	0	0	X
Código						Código interno		

Ajuste	
Estándar (15 minutos)	0
8 minutos	1
30 minutos	2

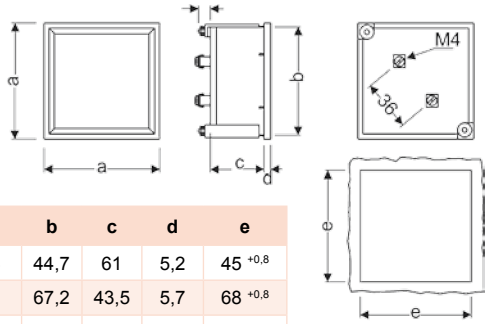
Maxímetros MC y EMC y Escalas SMC y SEMC

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X	X
Código						Código interno				

Ajuste		
Estándar (15 minutos)	0	
8 minutos	1	
30 minutos	2	
Entrada corriente		
Estándar (.../5 A)	0	
... / 1 A	1	
Escala		
100		C
125		D
150		E
200		F
250		G
300		H
400		J
500		K
600		L
750		M
800		N
1000		P
1200		Q
1500		R
2000		S
2500		T
3000		U
4000		V
5000		W

Dimensiones

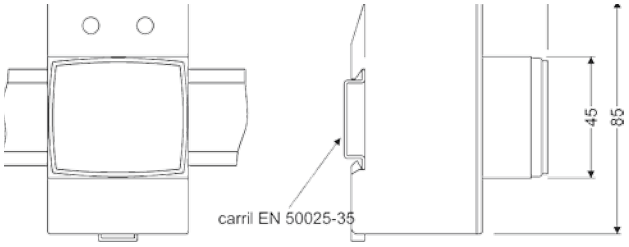
EMC / MC



Tipo	a	b	c	d	e
MC 48	48	44,7	61	5,2	45 $^{+0,8}$
MC 72	72	67,2	43,5	5,7	68 $^{+0,8}$
EMC 72	72	67,2	57,2	5,7	68 $^{+0,8}$
EMC 96	96	91	43,5	5,7	92 $^{+0,8}$
EMC 144	144	137	64,5	7,3	138 $^{+1}$

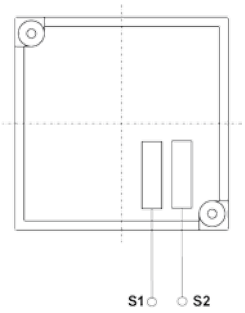
Dimensiones (mm)

MMC

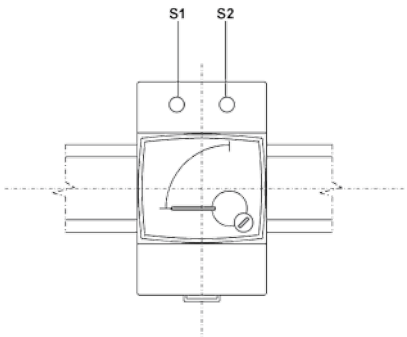


Conexiones

EMC / MC



MMC



Frecuencímetros de aguja

Indicador analógico para la medida de frecuencia



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar.
- Cajas DIN de dimensiones 48, 72, 96 y 144 mm.
- Clase de precisión 0,5
- Convertidor electrónico incorporado

Aplicación

Para la lectura precisa y fácil de frecuencia en circuitos de corriente alterna. La distorsión de la tensión, cuya frecuencia queremos medir, puede alcanzar una magnitud del 15% de la tensión nominal en el tercer armónico, sin afectar la clase de precisión.

Características

	HC	HM	HZC
Circuito de entrada			
Consumo	2 ... 3 V·A		
Frecuencia	50 ... 400 Hz		
Sobrecargas	1,5 I_n permanente 15 I_n durante 1 s		
Tensión de medida	Estándar 230 V c.a. Opcional 100-120 V c.a. 380-440 V c.a.		
Precisión	0,5 % F.E.		
Condiciones ambientales			
Temperatura de uso	+10 ... +30 ºC		
Temperatura límite	- 25 ... +40 ºC		
Altitud máxima	2000 m		
Características constructivas			
Dimensiones	Ver siguiente tabla		
Peso	Ver siguiente tabla		
Tipo de caja	panel	carril DIN	panel
Grado de protección:			
Frontal	IP 52		IP 52
Terminales	IP 00		IP 00
Tensión aislamiento	2 kVa 50 Hz < 1 min, entre mecanismo y caja		
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**		

Tabla de codificación

Frecuencímetros HC, HZC y HM	M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
	Código						Código interno			
	Frecuencia			Estándar (45...55 Hz)					0	
				57...63 Hz					1	
				55...65 Hz					3	
				45...65 Hz					4	
				47...53 Hz					5	
	Tensión			Estándar (230 V)						0
				100 ... 120 V						1
				380 ... 440 V						3
				380 ... 440 V (*)						6

(*) Sólo HC

Frecuencímetros de aguja

Indicador analógico para la medida de frecuencia



Referencias

Frecuencímetros de aguja, 90º





Frecuencímetros, 90º					
Tipo	**HC 48**	**HC 72**	**HC 96**	**HC 144**	**HM 45**
Clase de precisión	0,5				
Escala	90º				
Dimensiones (mm)					
a	48	72	96	144	85
b	48	72	96	144	52
c	66,2	49,2	49,2	71,8	65
Peso (g)	95	175	215	425	250
Hz					
45...55	**M12711**	**M12721**	**M12731**	**M12741**	**M12751**
57...63	**M12711001**	**M12721001**	**M12731001**	**M12741001**	**M12751001**
55...65	**M12711003**	**M12721003**	**M12731003**	**M12741003**	**M12751003**
45...65	**M12711004**	**M12721004**	**M12731004**	**M12741004**	**M12751004**
47...63	**M12711005**	**M12721005**	**M12731005**	**M12741005**	**M12751005**

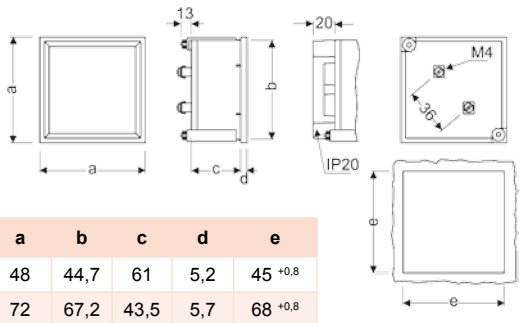
Frecuencímetros de aguja, 240º



Frecuencímetros, 240º		
Tipo	**HZC 96**	**HZC 144**
Clase de precisión	0,5	
Escala	240º	
Dimensiones (mm)		
a	96	144
b	96	144
c	101.2	102
Peso (g)	180	520
Hz		
45...55	**M12831**	**M12841**
57...63	**M12831001**	**M12841001**
55...65	**M12831003**	**M12841003**
45...65	**M12831004**	**M12841004**
47...63	**M12831005**	**M12841005**

Dimensiones

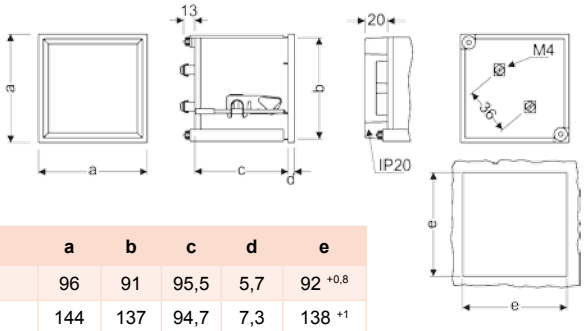
HC



Tipo	a	b	c	d	e
48	48	44,7	61	5,2	45 $^{+0,8}$
72	72	67,2	43,5	5,7	68 $^{+0,8}$
96	96	91	43,5	5,7	92 $^{+0,8}$
144	144	137	64,5	7,3	138 $^{+1}$

Dimensiones (mm)

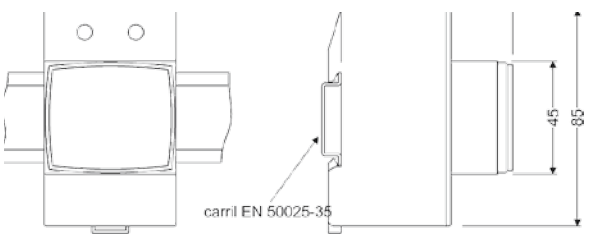
HZC



Tipo	a	b	c	d	e
96	96	91	95,5	5,7	92 $^{+0,8}$
144	144	137	94,7	7,3	138 $^{+1}$

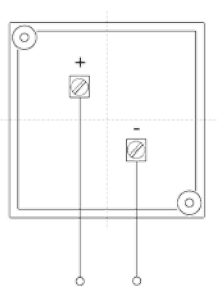
Dimensiones (mm)

HM

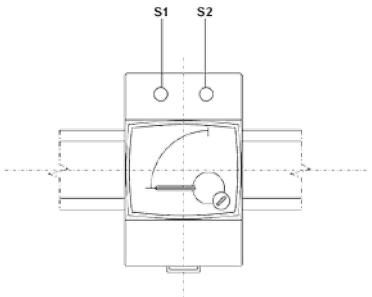


Conexiones

HC / HZC



HM



Frecuencímetros de láminas

Indicador analógico para la medida de frecuencia



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar.
- Cajas DIN de dimensiones 72, 96 y 144 mm
- Clase de precisión 0,5
- Medida independiente de la forma de onda

Aplicación

Para la medida de frecuencia en circuitos de corriente alterna de cualquier forma de onda y donde las condiciones ambientales y físicas sean significativas.

Características

	HLC
Circuito de entrada	
Consumo	1 ... 3,6 V·A
Frecuencia	50 ó 60 Hz
Sobrecargas	1,2 U_n permanente 2 U_n durante 5 s
Tensión de medida	Estándar 230 V c.a. Opcional 100-120 V c.a. 380-440 V c.a.
Precisión	0,5 % F.E.
Condiciones ambientales	
Temperatura de uso	+10 ... +30 ºC
Temperatura límite	- 25 ... +40 ºC
Altitud	2000 m
Características constructivas	
Dimensiones	Ver siguiente tabla
Peso	Ver siguiente tabla
Tipo de caja	panel
Grado de protección:	
Frontal	IP 52
Terminales	IP 00
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz <1 min, entre mecanismo y caja
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**

Frecuencímetros de láminas

Indicador analógico para la medida de frecuencia



Referencias

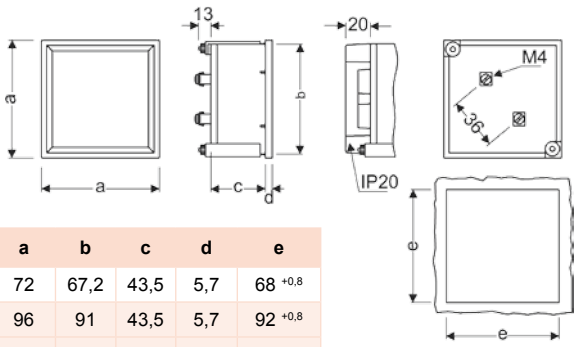


Frecuencímetros de láminas				
Tipo		**HLC 72**	**HLC 96**	**HLC 144**
Clase de precisión			**0,5**	
Dimensiones (mm)				
	**a** **b** **c**	72 72 49,2	96 96 49,2	144 144 71,8
Peso (g)		230	300	423
Hz				
47...53, 13 láminas		**M12921**	**M12931**	**M12941**
45...55, 11 láminas	**50 Hz**	**M12921002**	**M12931002**	**M12941002**
47...53, 7 láminas		**M12921005**	**M12931005**	**M12941005**
57...63, 13 láminas		**M12921001**	**M12931001**	**M12941001**
55...65, 11 láminas	**60 Hz**	**M12921003**	**M12931003**	**M12941003**
57...63, 7 láminas		**M12921004**	**M12931004**	**M12941004**

Tabla de codificación

Dimensiones

HLC

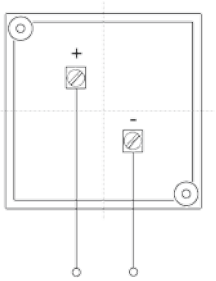


Tipo	a	b	c	d	e
72	72	67,2	43,5	5,7	68 $^{+0,8}$
96	96	91	43,5	5,7	92 $^{+0,8}$
96 (c)	96	91	57,2	5,7	92 $^{+0,8}$
144	144	137	64,5	7,3	138 $^{+1}$

Dimensiones (mm)

Conexiones

HLC



Vatímetros

Indicador analógico para la medida de potencia activa



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar.
- Cajas DIN de dimensiones 96 y 144.
- Clase de precisión 1,5
- Convertidor electrónico incorporado
- Circuitos monofásicos y trifásicos, equilibrados y desequilibrados.

Aplicación

Para la medida de potencia activa en circuitos monofásicos y trifásicos equilibrados o desequilibrados.

Características

	WMC	WTC
Circuito de tensión		
Tensión	400 V	
Consumo	1 ... 4 V·A	
Frecuencia	45 ... 65 Hz	
Sobrecargas	1,25 U_n permanente 2 U_n durante 5 s	
Circuito de corriente		
Corriente nominal	... 5 A	
Consumo	0,3 ... 1,5 V·A	
Frecuencia	45 ... 65 Hz	
Sobrecargas	1,2 I_n permanente 5 I_n durante 30 s 10 I_n durante 5 s 40 I_n durante 1 s	
Precisión	± 1,5 % FE	
Condiciones ambientales		
Temperatura de uso	+10 ... +30 ºC	
Temperatura límite	- 25 ... +40 ºC	
Altitud	2000 m	
Características constructivas		
Dimensiones	Ver siguiente tabla	
Peso	Ver siguiente tabla	
Tipo de caja	panel	
Grado de protección:		
Frontal	IP 52	
Terminales	IP 00	
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz < 1 min, entre mecanismo y caja	
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**	

Vatímetros

Indicador analógico para la medida de potencia activa



Referencias

WMC: Vatímetros monofásicos



	Monofásicos	
Tipo	**WMC 96**	**WMC 144**
Clase de precisión	1,5	
Escala	90º P1 (Perfil simple)	
Dimensiones (mm)		
a **b** **c**	96 96 49,2	144 144 71,8
Peso (g)	290	490
$U_{fase\text{-}fase}$	400 V	
	(*) M13031	**M13041**

*Escala NO incluida para los WMC 96. Escalas intercambiables ver Tablas.
*Escala incluida para los WMC 144. Indicar relación de transformación, fondo de escala en potencia y tensión.
*Bajo demanda otros valores de tensión.

WTC: Vatímetros trifásicos



	Trifásicos equilibrados		Trifásicos 3 hilos (ARON)		Trifásicos 4 hilos	
Tipo	**WTC 96E**	**WTC 144E**	**WTC 96A**	**WTC 144A**	**WTC 96AN**	**WTC 144AN**
Clase de precisión	1,5					
Escala	90º P1 (Perfil simple)					
Dimensiones (mm)						
a **b** **c**	96 96 49,2	144 144 71,8	96 96 62,9	144 144 71,8	96 96 62,9	144 144 71,8
Peso (g)	290	490	430	640	430	640
$U_{fase\text{-}fase}$	400 V		110 V		400 V	
	(*) M13032	**M13032**	**M13034**	**M13044**	**(*) M13033**	**M13043**

*Escala NO incluida para los WTC 96E y WTC 96AN. Escalas intercambiables ver Tablas.
*Escala incluida para los WTC 144E, WTC 96A, WTC144A y WTC 144AN. Indicar relación de transformación, fondo de escala en potencia y tensión..
*Bajo demanda otros valores de tensión.

Vatímetros

Indicador analógico para la medida de potencia activa



Referencias

Escalas intercambiables

Vatímetros monofásicos

Escalas intercambiables		
	Monofásico	
Tipo	SWM 96	
Equipo	WMC 96	
A	Fondo Escala	Código
50/5	20 kW	M130J9
75/5	-	-
100/5	40 kW	M130JC
150/5	60 kW	M130JE
200/5	80 kW	M130JF
300/5	120 kW	M130JH
400/5	160 kW	M130JJ
500/5	200 kW	M130JK
600/5	240 kW	M130JL
1 000/5	400 kW	M130JP
1 500/5	600 kW	M130JR
2 000/5	800 kW	M130JS
3 000/5	1,2 MW	M130JU
4 000/5	1,6 MW	M130JV
5 000/5	2,0 MW	M130JW

Vatímetros trifásicos

Escalas intercambiables			
	Trifásicos		
Tipo		SWT 96E	SWT 96AN
Equipo		WTC 96E	WTC 96AN
A	Fondo Escala	Código	Código
50/5	30 kW	M130K9	M130L9
75/5	50 kW	M130KB	M130LB
100/5	60 kW	M130KC	M130LC
150/5	90 kW	M130KE	M130LE
200/5	120 kW	M130KF	M130LF
300/5	180 kW	M130KH	M130LH
400/5	240 kW	M130KJ	M130LJ
500/5	300 kW	M130KK	M130LK
600/5	360 kW	M130KL	M130LL
1 000/5	600 kW	M130KP	M130LP
1 500/5	900 kW	M130KR	M130LR
2 000/5	1,2 MW	M130KS	M130LS
3 000/5	1,8 MW	M130KU	M130LU
4 000/5	2,4 MW	M130KV	M130LV
5 000/5	3 MW	M130KW	M130LW

Vatímetros

Indicador analógico para la medida de potencia activa



Tabla de codificación

Vatímetros	M	1	X	X	X	X	0	0	X	X	X
	Código						Código interno		↑	↑	↑
	Entrada corriente			Estándar .../ 5 A					0		
				... / 1 A					1		
	Tensión			Estándar (400 V_{f-f})						0	
				110 V_{f-f} (a)						1	
				230 V_{f-f}						2	
				440 V_{f-f}						5	
				460 V_{f-f}						6	
	Rango escalas Primario transformador de corriente			50							9
				75							B
				100							C
				150							E
				200							F
				300							H
				400							J
				500							K
				600							L
				1000							P
				1500							R
				2000							S
				3000							U
				4000							V
				5000							W

(a) Para equipos trifásicos desequilibrados ARON (3 hilos), se considera 110 V como tensión estándar

Escalas vatímetros	M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
	Código						Código interno		↑	↑
	Entrada corriente			Estándar .../ 5 A					0	
				... / 1 A					1	
	Tensión			Estándar (400 V)						0
				110 V (a)						1
				230 V						2
				440 V						5
				460 V						6

(a) Para equipos trifásicos desequilibrados ARON (3 hilos), se considera 110 V como tensión estándar

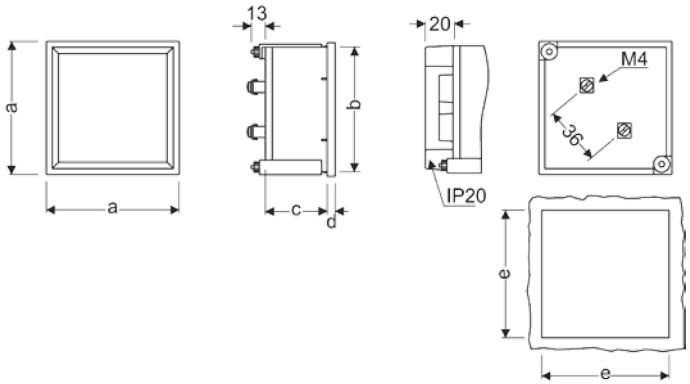
Vatímetros

Indicador analógico para la medida de potencia activa



Dimensiones

WMC / WTC

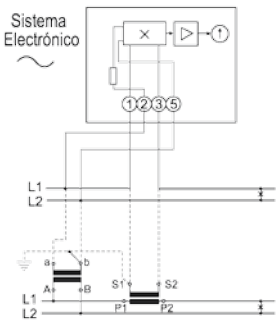


Tipo	a	b	c	d	e
96 E	96	91	43,5	5,7	92 $^{+0,8}$
96 A / AN	96	91	57,2	5,7	92 $^{+0,8}$
144	144	137	94,7	7,3	138 $^{+1}$

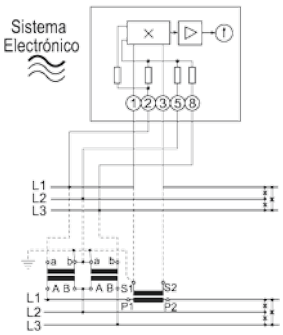
Dimensiones (mm)

Conexiones

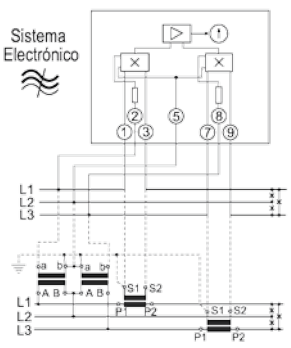
WMC



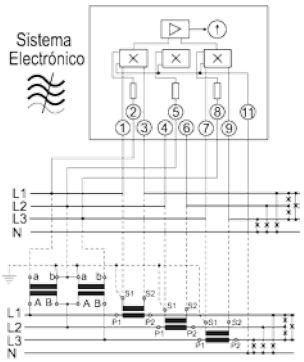
WTCE



WTCA



WTCAN



Vármetros

Indicador analógico para la medida de potencia reactiva



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar.
- Cajas DIN de dimensiones 96 y 144 mm.
- Clase de precisión 1,5
- Convertidor electrónico incorporado
- Circuitos monofásicos y trifásicos, equilibrados y desequilibrados.

Aplicación

Para la medida de potencia reactiva en circuitos monofásicos y trifásicos equilibrados o desequilibrados.

Características

	YMC	YTC
Circuito de tensión		
Tensión	400 V (*1)	
Consumo	1 ... 4 V·A	
Frecuencia	50 Hz (*1)	20 ... 100 Hz
Sobrecargas	1,25 U_n permanente 2 U_n durante 5 s	
Circuito de corriente		
Corriente nominal	... 5 A (*1)	
Consumo	0,3 ... 1,5 V·A	
Frecuencia	50 Hz (*1)	20 ... 100 Hz
Sobrecargas	1,2 I_n permanente 5 I_n durante 30 s 10 I_n durante 5 s 40 I_n durante 1 s	
Precisión	± 1,5 % FE	
Condiciones ambientales		
Temperatura de uso	+10 ... +30 ºC	
Temperatura límite	- 25 ... +40 ºC	
Altitud máxima	2000 m	
Características constructivas		
Dimensiones	Ver siguiente tabla	
Peso	Ver siguiente tabla	
Tipo de caja	panel	
Grado de protección:		
Frontal	IP 52	
Terminales	IP 00	
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz <1 min, entre mecanismo y caja	
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**	

(*1) Bajo demanda, otros valores

Vármetros

Indicador analógico para la medida de potencia reactiva



Referencias

YMC: Vármetros monofásicos



	Monofásicos	
	YMC 96	YMC 144
Clase de precisión	1,5	
Escala	90 º P1 (perfil simple)	
Dimensiones (mm)		
a b c	96 96 49,2	144 144 71,8
Peso (g)	290	490
$U_{fase\text{-}fase}$	400 V	
Corriente	... / 5 A	
	M13231	M13241

*Escala NO incluida para los YMC 96. Escalas intercambiables ver Tablas.
*Escala incluida para los YMC 144. Indicar relación de transformación, fondo de escala en potencia y tensión.
*Bajo demanda otros valores de tensión.

YTC: Vármetros trifásicos



	Trifásicos equilibrados		Trifásicos 3 hilos (ARON)		Trifásicos 4 hilos	
	YTC 96E	YTC 144E	YTC 96A	YTC 144A	YTC 96AN	YTC 144AN
Clase de precisión						
Escala	90 º P1 (perfil simple)					
Dimensiones (mm)						
a b c	96 96 49,2	144 144 71,8	96 96 62,9	144 144 71,8	96 96 62,9	144 144 71,8
Peso (g)	290	490	430	640	430	640
$U_{fase\text{-}fase}$	400 V		110 V		400 V	
Corriente						
	M13232	M13242	M13234	M13244	M13233	M13243

*Escala NO incluida para los YTC 96E y YTC 96AN. Escalas intercambiables ver Tablas.
*Escala incluida para los YTC 144E, YTC 96A, YTC144A y YTC 144AN. Indicar relación de transformación, fondo de escala en potencia y tensión..
*Bajo demanda otros valores de tensión.

Escalas intercambiables

Vármetros monofásicos

Escalas intercambiables		
	Monofásicos	
Tipo	SYM 96	
Equipo	YMC 96	
A	Fondo Escala	Código
50/5	20 kvar	M132J9
75/5	-	-
100/5	40 kvar	M132JC
150/5	60 kvar	M132JE
200/5	80 kvar	M132JF
300/5	120 kvar	M132JH
400/5	160 kvar	M132JJ
500/5	200 kvar	M132JK
600/5	240 kvar	M132JL
1 000/5	400 kvar	M132JP
1 500/5	600 kvar	M132JR
2 000/5	800 kvar	M132JS
3 000/5	1,2 Mvar	M132JU
4 000/5	1,6 Mvar	M132JV
5 000/5	2,0 Mvar	M132JW

Vármetros trifásicos

Escalas intercambiables			
	Trifásicos		
Tipo		SYT 96E	SYT 96AN
Equipo		YTC 96E	YTC 96AN
A		Código	Código
50/5	30 kvar	M132K9	M132L9
75/5	45 kvar	M132KB	M132LB
100/5	60 kvar	M132KC	M132LC
150/5	90 kvar	M132KE	M132LE
200/5	120 kvar	M132KF	M132LF
300/5	150 kvar	M132KH	M132LH
400/5	240 kvar	M132KJ	M132LJ
500/5	300 kvar	M132KK	M132LK
600/5	360 kvar	M132KL	M132LL
1 000/5	600 kvar	M132KP	M132LP
1 500/5	900 kvar	M132KR	M132LR
2 000/5	1,2 Mvar	M132KS	M132LS
3 000/5	1,8 Mvar	M132KU	M132LU
4 000/5	2,4 Mvar	M132KV	M132LV
5 000/5	3,0 Mvar	M132KW	M132LW

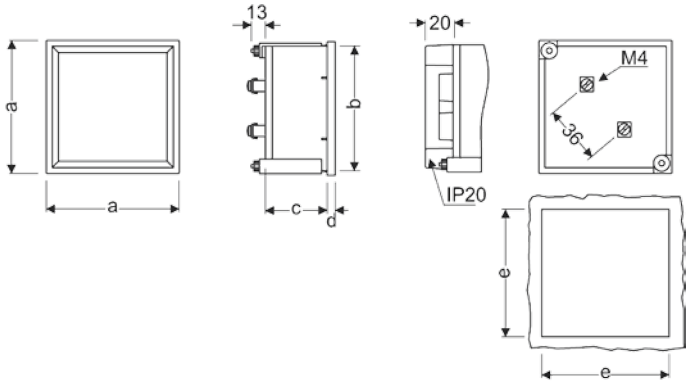
Vármetros

Indicador analógico para la medida de potencia reactiva



Dimensiones

YMC / YTC

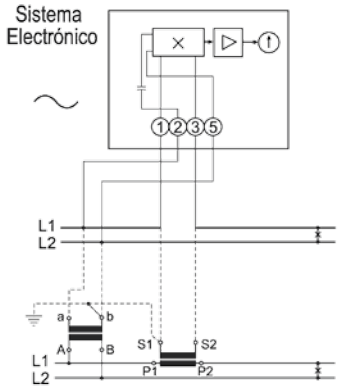


Tipo	a	b	c	d	e
96 E	96	91	43,5	5,7	92 $^{+0,8}$
96 A / AN	96	91	57,2	5,7	92 $^{+0,8}$
144	144	137	94,7	7,3	138 $^{+1}$

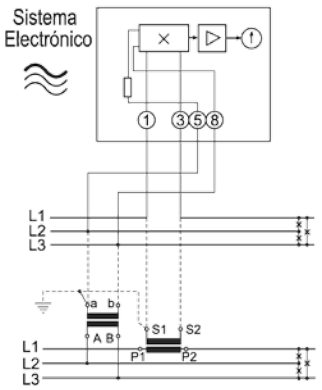
Dimensiones (mm)

Conexiones

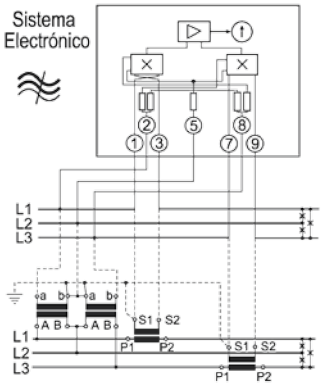
YMC



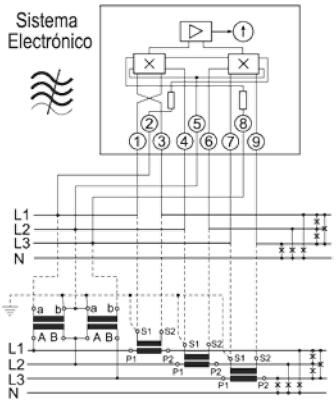
YTCE



YTCA



YTCAN



Vármetros

Indicador analógico para la medida de potencia reactiva



Tabla de codificación

Vármetros

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X	X
Código						Código interno				
Entrada corriente						Estándar .../ 5 A		0		
						... / 1 A		1		
Tensión						Estándar (400 V_{f-f})			0	
						110 V_{f-f} (a)			1	
						230 V_{f-f}			2	
						440 V_{f-f}			5	
						460 V_{f-f}			6	
Rango escalas Primario transformador de corriente						50				9
						75				B
						100				C
						150				E
						200				F
						300				H
						400				J
						500				K
						600				L
						1000				P
						1500				R
						2000				S
						3000				U
						4000				V
						5000				W

(a) Para equipos trifásicos desequilibrados ARON (3 hilos), se considera 110 V como tensión estándar

Escalas Vármetros

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
Código						Código interno			
Entrada corriente					Estándar .../ 5 A			0	
					... / 1 A			1	
Tensión					Estándar (400 V)				0
					110 V (a)				1
					230 V				2
					440 V				5
					460 V				6

(a) Para equipos trifásicos desequilibrados ARON (3 hilos), se considera 110 V como tensión estándar

Fasímetros electrónicos

Indicador analógico para la medida del cos φ



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar.
- Cajas DIN de dimensiones 96 y 144 mm.
- Clase de precisión 1,5
- Convertidor electrónico incorporado
- Circuitos monofásicos y trifásicos equilibrados.

Aplicación

Para la medida del cos φ en circuitos monofásicos y trifásicos equilibrados o desequilibrados.

Características

	FEM / FETC	FMZ / FTZ
Circuito de tensión		
Consumo	1 V·A	4 V·A
Frecuencia	40 ... 70 Hz	
Sobrecargas	1,2 U_n permanente 2 U_n durante 5 s	
Circuito de corriente		
Corriente nominal	... 5 A	
Consumo	1,5 V·A	0,75 V·A
Frecuencia	20 ... 100 Hz	
Sobrecargas	1,2 I_n permanente 5 I_n durante 30 s 10 I_n durante 5 s 40 I_n durante 1 s	
Precisión	± 1,5 % FE	
Condiciones ambientales		
Temperatura de uso	+10 ... +30 ºC	
Temperatura límite	- 25 ... +40 ºC	
Altitud máxima	2000 m	
Características constructivas		
Dimensiones	Ver siguiente tabla	
Peso	Ver siguiente tabla	
Tipo de caja	panel	
Grado de protección:		
Frontal	IP 52	
Terminales	IP 00	
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz <1 min, entre mecanismo y caja	
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**	

Fasímetros electrónicos

Indicador analógico para la medida del cos φ



Referencias

Fasímetros monofásicos 90°



	FEMC 96	FEMC 144
Clase de precisión	1,5	
Escala	90° P1 (Perfil simple)	
Dimensiones (mm)		
a b c	96 96 62,9	144 144 71,8
Peso (g)	480	690
V	cos φ 0,5-1-0,5	
100/√3	M13431	M13441
110/√3	M13432	M13442
100	M13433	M13443
110	M13434	M13444
230	M13435	M13445
400	M13436	M13446
440	M13437	M13447
500	M13438	M13448

Fasímetros monofásicos 240°



	FMZ 96	FMZ 144
Clase de precisión	1,5	
Escala	240° P1 (Perfil simple)	
Dimensiones (mm)		
a b c	96 96 101,2	144 144 71,8
Peso (g)	500	710
V	cos φ 0,5-1-0,5	
100/√3	M13531	M13541
110/√3	M13532	M13542
100	M13533	M13543
110	M13535	M13545
230	M13535	M13545
400	M13536	M13546
440	M13537	M13547
500	M13538	M13548

Fasímetros trifásicos 90°



	FETC 96	FETC 144
Clase de precisión	1,5	
Escala	90 ° P1 (Perfil simple)	
Dimensiones (mm)		
a b c	96 96 62,9	144 144 71,8
Peso (g)	480	690
V	cos φ 0,5-1-0,5	
100/√3	-	-
110/√3	-	-
100	M1343C	M1344C
110	M1343D	M1344D
230	M1343E	M1344E
400	M1343F	M1344F
440	M1343G	M1344G
500	M1343H	M1344H

Fasímetros trifásicos 240°



	FTZ 96	FTZ 144
Clase de precisión	1,5	
Escala	240° P1 (Perfil simple)	
Dimensiones (mm)		
a b c	96 96 62,9	144 144 71,8
Peso (g)	500	710
V	cos φ 0,5-1-0,5	
100/√3	-	-
110/√3	-	-
100	M1353C	M1354C
110	M1353D	M1354D
230	M1353E	M1354E
400	M1353F	M1354F
440	M1353G	M1354G
500	M1353H	M1354H

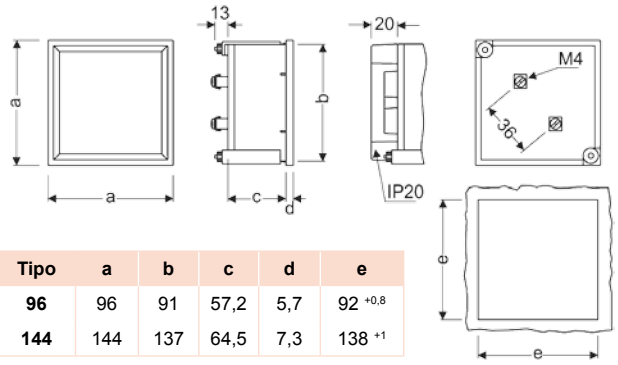
Fasímetros electrónicos

Indicador analógico para la medida del cos φ



Dimensiones

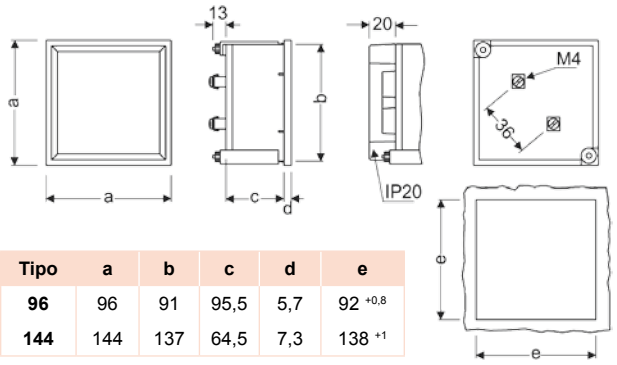
FEMC / FETC



Tipo	a	b	c	d	e
96	96	91	57,2	5,7	92 $^{+0,8}$
144	144	137	64,5	7,3	138 $^{+1}$

Dimensiones (mm)

FMZ / FTZ

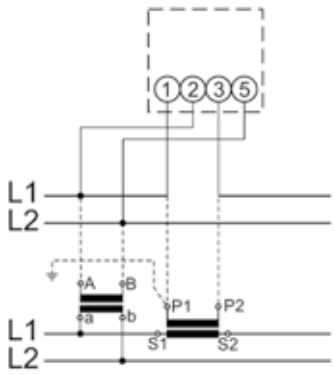


Tipo	a	b	c	d	e
96	96	91	95,5	5,7	92 $^{+0,8}$
144	144	137	64,5	7,3	138 $^{+1}$

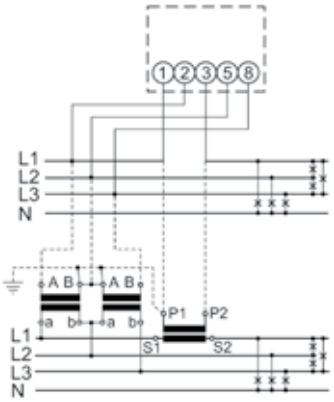
Dimensiones (mm)

Conexiones

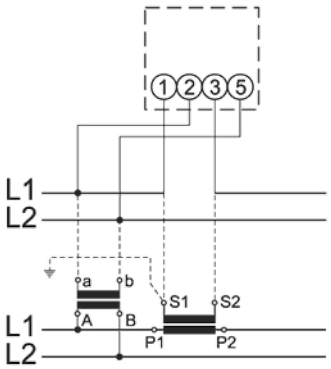
FEMC



FETC



FMZ



FTZ

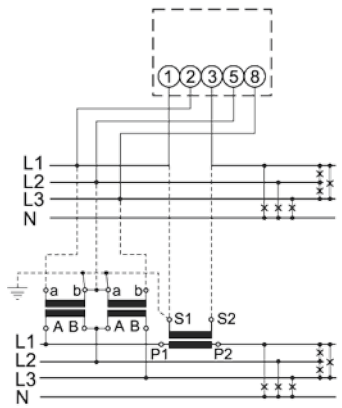


Tabla de codificación

Fasímetros electrónicos										
	M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
Código							Código interno			
Corriente secundario				Estándar .../ 5 A					0	
				... / 1 A					1	
Frecuencia				Estándar (50 Hz)						0
				60 Hz						1

Fasímetros de Inducción

Indicador analógico para la medida del cos φ



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar.
- Cajas DIN de dimensiones 96 y 144 mm.
- Clase de precisión 1,5
- Circuitos monofásicos y trifásicos, equilibrados y desequilibrados.
- 4 cuadrantes

Aplicación

Para la medida del cos φ en circuitos monofásicos y trifásicos equilibrados o desequilibrados.

Características

	PIC A / PIC B	PIC E
Circuito de tensión		
Consumo	5 V·A / 20 mA	15 mA
Frecuencia	49,5 ... 50,5 Hz 59,4 ... 60,6 Hz	4 T - 5T 54 ... 66 Hz
Sobrecargas	1,2 U_n permanente 2 U_n durante 5 s	
Circuito de corriente		
Corriente nominal	... 5 A	
Consumo	4 V·A	2,5 V·A
Frecuencia	20 ... 100 Hz	
Sobrecargas	1,2 I_n permanente 5 I_n durante 30 s 10 I_n durante 5 s 40 I_n durante 1 s	
Precisión	± 1,5 % FE	
Condiciones ambientales		
Temperatura de uso	+10 ... +30 ºC	
Temperatura límite	- 25 ... +40 ºC	
Altitud máxima	2000 m	
Características constructivas		
Dimensiones	Ver siguiente tabla	
Peso	Ver siguiente tabla	
Tipo de caja	panel	
Grado de protección:		
Frontal	IP 52	
Terminales	IP 00	
Tensión aislamiento	2 kV 50 Hz <1 min, entre mecanismo y caja	
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**	

Fasímetros de Inducción

Indicador analógico para la medida del cos φ



Referencias

Fasímetros inducción 360°, monofásicos



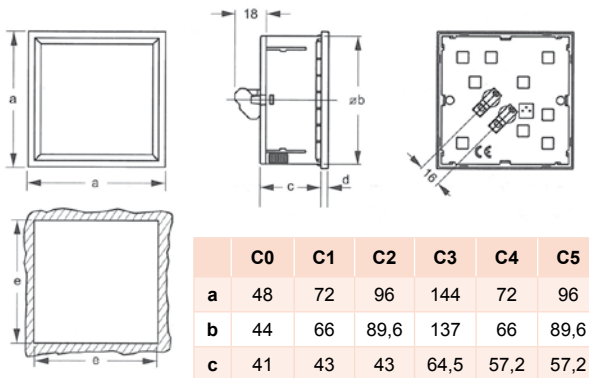
Tipo	PIC 96 A	PIC 144 A
Clase de precisión	1,5	
Escala	360°, P1	
Dimensiones (mm)		
a b c	96 96 101,2	144 144 102
Peso (g)	1 910	1 960
V	cos φ 0-1-0	
110	M13631	M13641
230	M13632	M13642
400	M13633	M13643

Fasímetros inducción 360°, trifásicos



	EQUILIBRADOS		DESEQUILIBRADOS	
Tipo	PIC 96 B	PIC 144 B	PIC 96 E	PIC 144 E
Clase de precisión	1,5			
Escala	360°, P1			
Dimensiones (mm)				
a b c	96 96 101,2	144 144 102	96 96 101,2	144 144 102
Peso (g)	1 410	1 460	1 410	1 460
V	cos φ 0-1-0			
110	M13634	M13644	M13637	M13647
230	M13635	M13645	M13638	M13648
400	M13636	M13646	M13639	M13649

Dimensiones



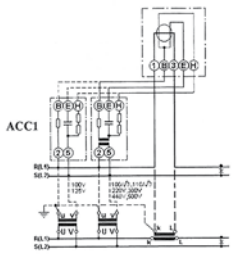
	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
a	48	72	96	144	72	96	96	144
b	44	66	89,6	137	66	89,6	89,6	137
c	41	43	43	64,5	57,2	57,2	95,5	94,7
d	5	5,2	5,2	7,1	5,2	5,2	5,2	7,1
e	45^{+1}	68^{+1}	92^{+1}	138^{+1}	68^{+1}	92^{+1}	92^{+1}	138^{+1}

Dimensiones (mm)

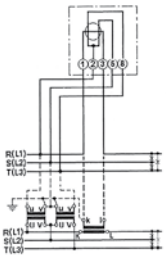
Tabla de codificación

Fasímetros Inducción	M	1	X	X	X	X	0	0	X
	Código						Código interno		↑
	Corriente secundario			Estándar .../ 5 A					0
				... / 1 A					1

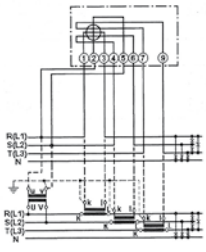
Conexiones



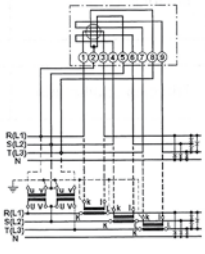
PIC 96A
PIC 144A



PIC 96B
PIC 144B



PIC 96C
PIC 144C



PIC 96E
PIC 144E

Vatímetros bidireccionales de protección

Indicador analógico para la medida trifásica de corriente



Descripción

Es un instrumento electrónico de panel (96x96) que sirve de protección de generadores por sobrecarga y por potencia inversa. El instrumento está compuesto por un convertidor de potencia cuya salida analógica se conecta al indicador de aguja con 2 relés. El equipo mide e indica continuamente la potencia del sistema (medida en 4 cuadrantes) y da una señal de alarma cuando la potencia sobrepasa los valores de disparo ajustados. La alarma se indica activando los relés de salida. Mediante dos LED frontales se puede saber el estado de los relés de salida. La escala es intercambiable.

Aplicación

- El instrumento dispone de dos relés independientes: uno para sobrecarga y otro para potencia inversa.

Protección por sobrecarga

La protección tiene estas características:

- Punto de disparo ajustable del 0 al 100% de la potencia del fondo de escala
- Histéresis ajustable del 1 al 50% del fondo de escala
- Retardo ajustable de 0 a 30 s
- Protección por potencia inversa. Con varios generadores conectados en paralelo es posible que, en determinadas condiciones, uno de ellos pase a consumir potencia y trabaje como motor (“motorización”). El relé se activa cuando se da esta circunstancia.

La protección tiene las siguientes características:

- Punto de disparo ajustable del 0 al 20% de la potencia del fondo de escala
- Retardo ajustable de 0 a 30 s
- Enclavamiento de relé* (latch): una vez dada la condición de alarma, el relé queda activado hasta que no se quite la alimentación auxiliar del instrumento (aunque desaparezcan las condiciones de alarma)
- Seguridad de fallo: la posición de reposo del relé es la misma que cuando se produce la alarma. De esta manera, cuando se pierde la alimentación auxiliar el equipo da una indicación de alarma.

*: Bajo demanda, se puede suministrar para que no haya enclavamiento del relé.

Características

	PGR
Circuito de entrada	
Corriente nominal I_n	0 ... 20 mA c.c.
Rango de medida de corriente	0 ... 130 % I_n
Sobrecarga de corriente	5 I_n permanentes
Impedancia	3 Ω
Alimentación auxiliar	
Valor nominal en C.A.	115 / 230 / 400 V
Frecuencia	40 ... 80 Hz
Consumo	2,5 V·A
Valor nominal en C.C.	9-18 / 18-36 / 36-72 / 90-140 V
Consumo	2,5 V·A
Condiciones ambientales	
Temperatura de uso	+5 ... +55 ºC
Temperatura límite	- 25 ... +70 ºC
Altitud máxima	2000 m
Características constructivas	
Dimensiones (mm)	96 x 96 x 77,2
Peso (g)	435
Tipo de caja	carril DIN
Grado de protección:	
Frontal	IP 52
Terminales	IP 20
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**

Vatímetros bidirecconales de protección

Indicador analógico para la medida trifásica de corriente



Referencias

Vatímetros monofásicos



	PGR 96 M
Convertidor (Ver catálogo M2)	CW-M
Clase de precisión	1,5
Escala	90º , P2
U / I	100 ... 500 V
100...500 V .../5 A (*)	**M14721**

Vatímetros trifásicos



	PGR 96E	PGR 96A	PGR 96AN
Convertidor (Ver catálogo M2)	CW-TE	CW-TA	CW-TAN
Clase de precisión	1,5		
Escala	90º , P2		
U / I	100 ... 500 V		
100...500 V .../5 A (*)	**M14722**	**M14724**	**M14723**

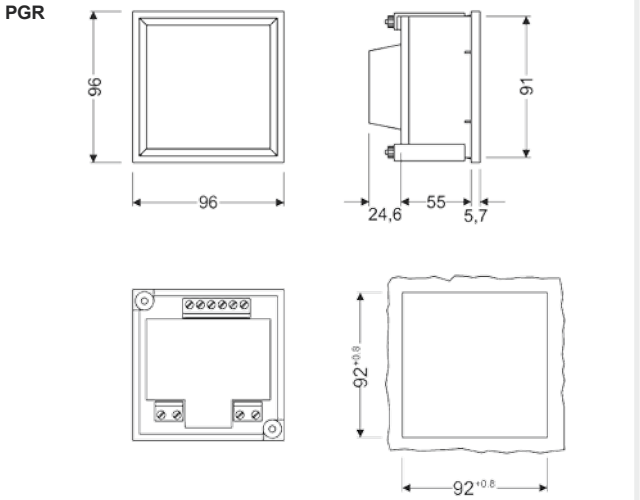
Tabla de codificación

Vatímetro PGR

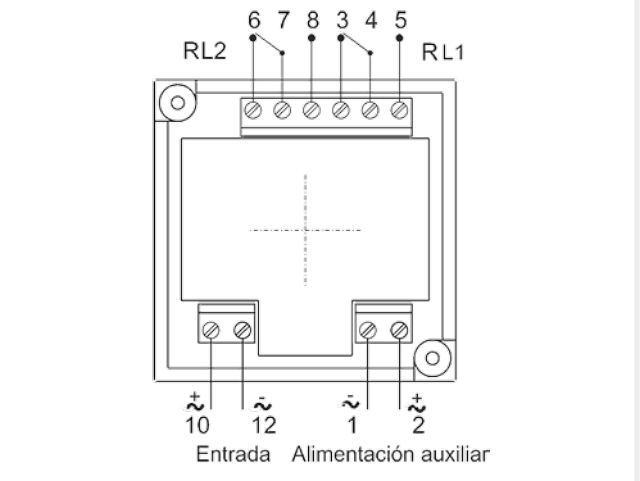
M	1	X	X	X	X	0	0	X	X	X

Código		Código interno	
Escalas	50	9	
	60	A	
	75	B	
	100	C	
	125	D	
	150	E	
	200	F	
	250	G	
	300	H	
	400	J	
	500	K	
	600	L	
	750	M	
	800	N	
	1000	P	
	1200	Q	
	1500	R	
	2000	S	
	2500	T	
	3000	U	
	4000	V	
	5000	W	
Entrada corriente	Estándar (.../ 5 A)		0
	.../ 1 A		1
Alimentación auxiliar	Estándar 220...240 V		0
	380 ... 400 V 40/60 Hz		3

Dimensiones



Conexiones



Equipos de sincronización y aplicaciones navales

2 EC / 2 HC / 2 HLC



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar
- Caja DIN de dimensión 96 y 144 mm
- Clase de precisión 1,5
- Doble escala

Aplicación

2 EC

Voltímetro doble de hierro móvil (C.A.)

Para la medida y comparación de tensiones alternas procedentes de dos generadores, o generador y red, cuando se conectan en paralelo.

2 HC

Frecuencímetro doble de aguja

Para la medida y comparación fácil de frecuencias en circuitos de corriente alterna procedentes de dos generadores o de red y generador, cuando se conectan en paralelo.

2 HLC

Frecuencímetro doble de láminas

Para la medida y comparación fácil de frecuencias en circuitos de corriente alterna procedentes de dos generadores o de red y generador, cuando se conectan en paralelo. La medida es independiente de la forma de onda.

En aplicaciones con condiciones ambientales y físicas muy severas.

Características

	2 EC	2 HC	2 HLC
Circuito de entrada			
Consumo	1 ... 4 V·A	2 ... 3 V·A	1 ... 3,6 V·A
Frecuencia	20 ... 100 Hz	según tipo (ver tabla)	
Sobrecargas	1,2 U_n permanente 2 U_n durante 5 s		
Tensión de medida	Estándar 230 V c.a. Opcional 100-120 V c.a. 380-440 V c.a.		
Precisión	1,5 % FE	0,5 % FE	
Condiciones ambientales			
Temperatura de uso	+10 ... +30 ºC		
Temperatura límite	- 25 ... +40 ºC		
Altitud máxima	2000 m		
Características constructivas			
Dimensiones	Ver siguiente tabla		
Peso	Ver siguiente tabla		
Tipo de caja	panel		
Grado de protección:			
Frontal	IP 52		IP 52
Terminales	IP 00		IP 00
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz <1 min, entre mecanismo y caja		
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**		

Equipos de sincronización y aplicaciones navales

2 EC / 2 HC / 2 HLC



Referencias

2 EC: Voltímetro doble



- Clase 1,5

Tipo	2 EC 96	2 EC 144
Clase de precisión	1,5	
Escala	90º	
Dimensiones (mm)		
a	96	144
b	96	144
c	49,2	71,8
Peso (g)	220	430
V		
2 x .../100	M13831	M13841
2 x .../110	M13832	M13842
2 x 220	M13833	M13843
2 x 380	M13834	M13844
2 x 440	M13835	M13845

2 HC: Frecuencímetro doble de aguja



- Clase 0,5
- Convertidor electrónico incorporado

Tipo	2 HC 96	2 HC 144
Clase de precisión	0,5	
Escala	90º	
Dimensiones (mm)		
a	96	144
b	96	144
c	62,9	71,8
Peso (g)	400	450
Hz		
45...55	M12732	M12742
57...63	M12732001	M12742001
55...65	M12732003	M12742003
45...65	M12732004	M12742004
47...63	M12732005	M12742005

2 HLC: Frecuencímetro doble de láminas



- Clase 0,5
- Medida independiente de la forma de onda

Tipo	2 HLC 96	2 HLC 144
Clase de precisión	0,5	
Escala	-	
Dimensiones (mm)		
a	96	144
b	96	144
c	62,9	71,8
Peso (g)	400	450
Hz		
47...53, 13 láminas	M12932	M12942
57...63, 13 láminas	M12932001	M12942001
45...55, 11 láminas	M12932002	M12942002
55...65, 11 láminas	M12932003	M12942003
57...63, 7 láminas	M12932004	M12942004
47...53, 7 láminas	M12932005	M12942005

Tabla de codificación

Voltímetros dobles

M	1	X	X	X	X	0	0	X
Código						Código interno		

Escala valor nominal (Fondo escala)	
400 (640)	0
440 (700)	1
660 (1050)	2
1000 (1600)	3
1200 (1920)	4
2500 (4000)	5
3000 (4800)	6
3300 (5280)	7
4000 (6400)	8
5000 (8000)	9
5500 (8800)	A
6500 (10560)	B
7200(11520)	C
9000 (14400)	D
10000 (16000)	E
11000 (17600)	F
12500 (20000)	G
15000 (24000)	H
20000 (32000)	J
22000 (35200)	K
24000 (38400)	L
25000 (40000)	M

Frecuencímetros 2HLC

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
Código						Código interno			

Frecuencia / nº láminas		
Estándar (47...53 Hz/ 13 lám.)	0	
57...63 Hz / 13 lám.	1	
45...55 Hz / 11 lám.	2	
55...65 Hz / 11 lám.	3	
Tensión	Estándar (400 V)	0
	100 ... 120 V	1
	440 V	4

Frecuencímetros 2HC

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
Código						Código interno			

Frecuencia		
Estándar (45...55 Hz)	0	
57...63 Hz	1	
55...65 Hz	3	
45...65 Hz	4	
47...53 Hz	5	
Tensión	Estándar (230 V)	0
	100 ... 120 V	1
	380 ... 400 V	3
	440 V	4
	380 ... 440 V	6

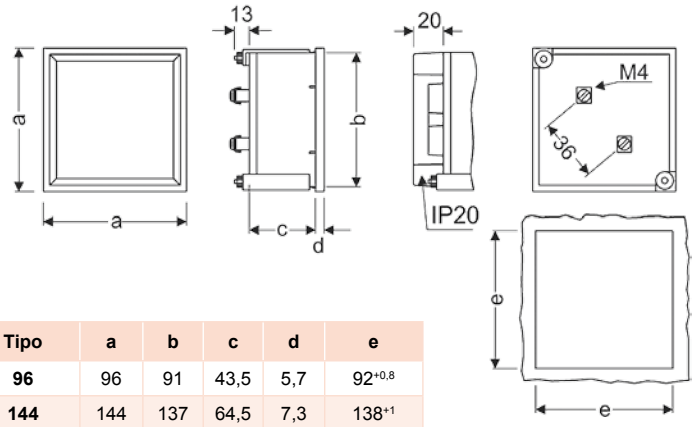
Equipos de sincronización y aplicaciones navales

2 EC / 2 HC / 2 HLC



Dimensiones

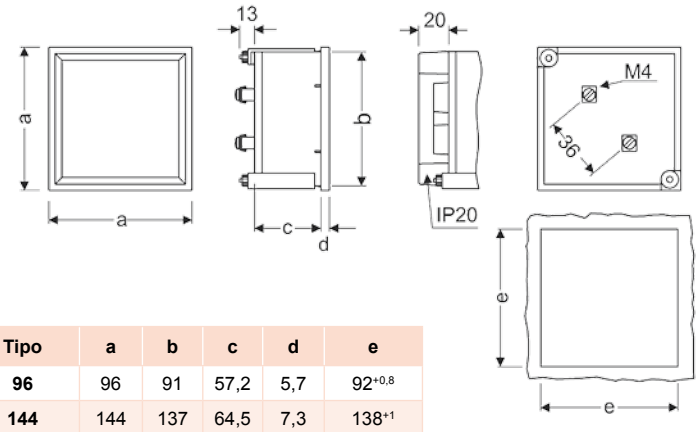
2 EC



Tipo	a	b	c	d	e
96	96	91	43,5	5,7	$92^{+0,8}$
144	144	137	64,5	7,3	138^{+1}

Dimensiones (mm)

2 HC / 2 HLC

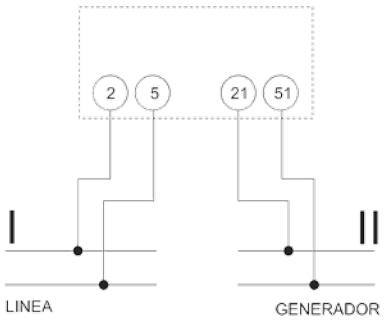


Tipo	a	b	c	d	e
96	96	91	57,2	5,7	$92^{+0,8}$
144	144	137	64,5	7,3	138^{+1}

Dimensiones (mm)

Conexiones

2 EC / 2 HC / 2 HLC



Equipos de sincronización y aplicaciones navales

SMC / STC / UC / CUC



Descripción

SMC / STC
Sincronoscopios

- No necesitan alimentación auxiliar
- Caja DIN de dimensión 96 y 144 mm.
- Clase de precisión 1
- Para circuitos monofásicos y trifásicos

UC / CUC
Secuencímetros

- No necesitan alimentación auxiliar.
- Caja DIN de dimensión 72 y 96.
- Clase de precisión 1,5
- Incorpora relé de tensión
- Bajo consumo

Características

	SMC	STC	UC	CUC
Circuito de entrada				
Consumo	Línea: 5 V·A Generador: 15 mA	Línea: 20 mA por circuito Gen.: 15 mA por circuito	3 mA	4 V·A
Frecuencia	20 ... 100 Hz		50 Hz	
Sobrecargas	1,2 U_n permanente 2 U_n durante 5 s			
Tensión de medida	Estándar 230 V c.a. Opcional 100-120 V c.a. 380-440 V c.a.			
Precisión	1,5 % FE			
Condiciones ambientales				
Temperatura de uso	+ 10 ... + 30 ºC		0 ... 70 ºC	
Frontal	- 25 ... + 40 ºC		- 40 ... + 70 ºC	
ALtitud máxima	2000 m		2000 m	
Características constructivas				
Dimensiones	Ver siguiente tabla			
Peso	Ver siguiente tabla			
Tipo de caja	panel			
Grado de protección:				
Frontal	IP 52		IP 52	
Terminales	IP 00		IP 00	
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz <1 min, entre mecanismo y caja			
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**			

Equipos de sincronización y aplicaciones navales

SMC / STC / UC / CUC



Aplicación

SMC / STC
Sincronoscopios

Para la indicación de la diferencia de frecuencia y ángulo de fase entre dos generadores o un generador y red, cuando se conectan en paralelo. Si la diferencia es cero, la aguja del instrumento permanece estacionaria en la marca del sincronismo situada en el centro de la escala.

La escala del instrumento se divide en dos áreas marcadas con los signos (+) y (-). Estos signos indican si la máquina a conectar está a mayor o menor frecuencia que la otra, respectivamente.

El sincronismo se efectúa cuando la aguja está en el lado (-), pero girando muy lentamente en la dirección (+).

Si la aguja del instrumento comienza a girar en el sentido correcto cuando la diferencia de frecuencias es de 1,5 Hz para trifásico o de 0,5 Hz para monofásico.

UC / CUC
Secuencímetros

Los tipos UC 72 y UC 96 indican el orden de las fases de sistemas trifásicos.

El tipo CUC 96, además de indicar la secuencia de fases, incorporan un relé con un contacto conmutado y libre de tensión. El relé se desactiva en ausencia de tensión o cuando el orden de fases es incorrecto.

- Sistema de medida:

U_n circuito completamente electrónico, sin partes móviles, permite de forma sencilla activar los indicadores neón.

- Escalas:

Dos visores, uno VERDE y otro ROJO, indican si la secuencia de fases es CORRECTA o INCORRECTA, respectivamente.

Referencias

SM / STC: Sincronoscopios monofásicos



Tipo	SMC 96	SMC 144
Clase de precisión	1,5	
Dimensiones (mm)		
a b c	96 96 101,2	144 144 102
Peso (g)	1700	2250
V		
110	M14431	M14441
230	M14432	M14442
400	M14433	M14443
500	M14434	M14444

SM / STC: Sincronoscopios Trifásicos



Tipo	STC 96	STC 144
Clase de precisión	1,5	
Dimensiones (mm)		
a b c	96 96 101,2	144 144 102
Peso (g)	1410	1960
V		
110	M14435	M14445
230	M14436	M14446
400	M14437	M14447
500	M14438	M14448

UC / CUC: Secuencímetros



Tipo	UC 72	UC 96	CUC 96
Relé de control	NO		SI
Dimensiones (mm)			
a b c	72 72 62,9	96 96 62,9	96 96 62,9
Peso (g)	200	275	375
V			
100 ...150 V	M13726	M13736	-
150 ... 500 V	M13721	M13731	-
230	-	-	M13734
400	-	-	M13735

Equipos de sincronización y aplicaciones navales

SMC / STC / UC / CUC

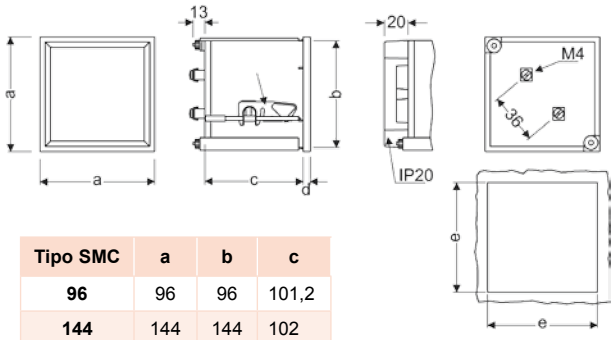


Tabla de codificación

Sincronoscopios y secuencímetros	M	1	X	X	X	X	0	0	X
	Código						Código interno		↑
	Frecuencia		Estándar (50 Hz)						0
			60 Hz						1

Dimensiones

SMC / STC



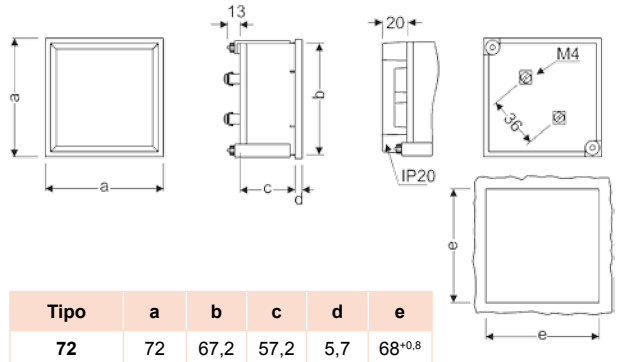
Tipo SMC	a	b	c
96	96	96	101,2
144	144	144	102

Dimensiones (mm)

Tipo STC	a	b	c
96	96	96	101,2
144	144	144	102

Dimensiones (mm)

UC / CUC

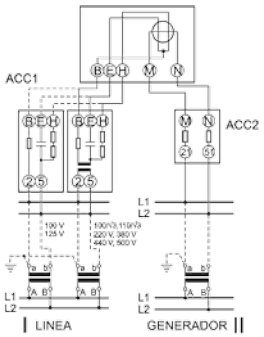


Tipo	a	b	c	d	e
72	72	67,2	57,2	5,7	$68^{+0,8}$
96	96	91	57,2	5,7	$92^{+0,8}$

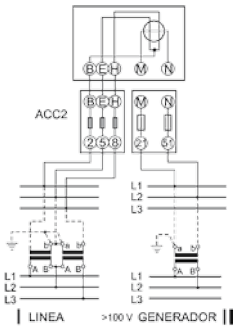
Dimensiones (mm)

Conexiones

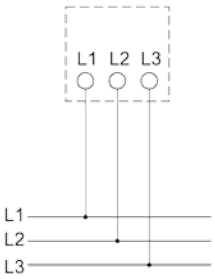
SMC



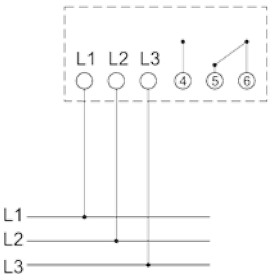
STC



UC



CUC



Equipos de sincronización y aplicaciones navales

Synchro MAX / Synchro MAX PID



Synchro MAX / Synchro MAX PID

Equipos de sincronismo de un generador a la red

Descripción

- Todos los parámetros son programables a través del teclado frontal.
- Equipo digital con display de 4 dígitos y 30 LED auxiliares.
- Medida y visualización de la tensión, de la frecuencia del generador y la red (TRMS), y del desfase entre ambos.
- Sincronización automática con solo programar el tiempo de cierre del contactor.
- Amplio rango de frecuencia (35...80 Hz)
- Alimentaciones estándar: 110, 230 y 400 V c.a.
- 2 modos de funcionamiento: manual, automático y asistido
- Ajuste digital (sin potenciómetros)
- Control PI / PID (según tipo) de la velocidad del generador mediante salida de pulsos incorporado.
- Protección mediante *password*.

Características

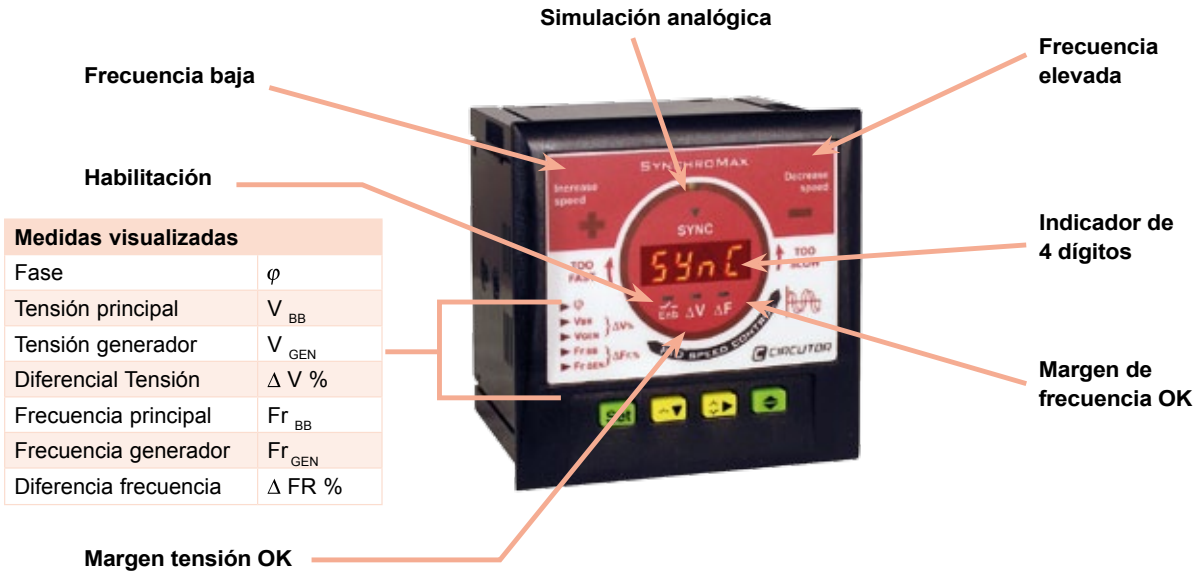
Alimentación auxiliar	Tensión alterna
Valores estándar	110, 230, 400 V c.a. (-10 ... +15 %)
Margen de frecuencia	35 ... 450 Hz
Consumo máximo	10 V·A
Circuito de medida	
Rango de medida	30 ... 150 V, 110 ... 600 V
Frecuencia	35 ... 80 Hz
Sobrecarga permanente	800 V
Corriente	< 500 µA
Precisión	
Tensión	CI 1 +/- 2 díg.
Frecuencia	+/- 0,01 Hz
Ángulo de fase	+/- 0,5 º
Display	4 dígitos
Color	Rojo, alta eficiencia
Ciclo de presentación	2 / s
LED auxiliares	30
Condiciones ambientales	
Temperatura de almacenamiento	- 40 ... +70 ºC
Temperatura de trabajo	-10 ... + 65 ºC
Altitud máxima	2000 m
Características constructivas	
Color caja	Gris antracita
Material caja	ABS autoextinguible
Grado protección	Frontal IP 54 (opcional IP 65)
Peso	0,35 kg
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz <1 min, entre mecanismo y caja
Normas	
BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318	

Equipos de sincronización y aplicaciones navales

Synchro MAX / Synchro MAX PID



Frontal del equipo



Medidas visualizadas	
Fase	φ
Tensión principal	V_{BB}
Tensión generador	V_{GEN}
Diferencial Tensión	Δ V %
Frecuencia principal	Fr_{BB}
Frecuencia generador	Fr_{GEN}
Diferencia frecuencia	Δ FR %

Aplicación

El **SynchroMax** es un relé de sincronismo cuya finalidad es sincronizar un generador con la red, o con otro generador tomado como referencia. Esto nos permite conectar ambos en paralelo en aplicaciones de emergencia o de apoyo cuando es necesario aportar mayor potencia.

Descripción

CIRCUTOR dispone de dos tipos de relés de sincronismo: el **SYNCHRO MAX** y el **SYNCHRO MAX PID**.

Synchro Max

El **Synchro Max** es capaz de adaptar la frecuencia del generador, mediante un algoritmo de regulación PI integrado, para proceder a su conexión en paralelo con la red eléctrica. Además permite medir y visualizar los parámetros de tensión, de fase y de frecuencia tanto del generador como de la red y de sus diferencias.

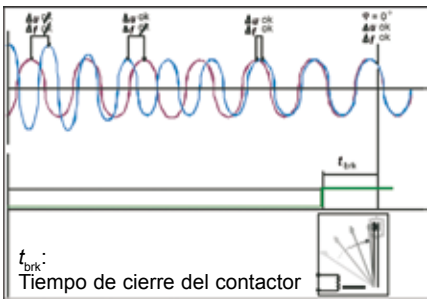
Synchro Max PID

El **Synchro Max PID** incorpora todas las excelentes prestaciones de medida, visualización y programación del **Synchro Max** estándar, pero además posee un potente algoritmo PID de control de la frecuencia del generador.

Este tipo de control convierte al **Synchro Max PID** en un dispositivo rápido en la sincronización y, por consiguiente, lo hace apto para reducción en los costes en la sincronización, debido a que minimiza el tiempo invertido en la misma.

Este tipo de control es indicado para aplicaciones en minicentrales hidráulicas, entre otras muchas aplicaciones.

A continuación se puede apreciar como el SYNCHRO MAX se adelanta un tiempo t_{brk} (previamente programado por el usuario) para tener en cuenta el retardo a la conexión del contactor del generador.



t_{brk}:
Tiempo de cierre del contactor

Equipos de sincronización y aplicaciones navales

Synchro MAX / Synchro MAX PID



Referencias





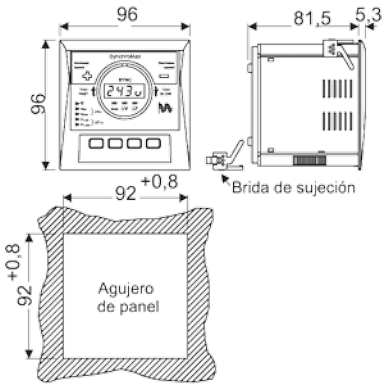
Tipo	SYNCHRO MAX	SYNCHRO MAX PID
Control PID	No	Si
Frecuencia	30 ... 70 Hz	
Dimensiones (mm)		
 **a**	96	
b	96	
c	62,9	
V_{medida}		
30 ... 150	**M14624**	**M14634**
110 ... 600	**M14625**	**M14635**

Tabla de codificación

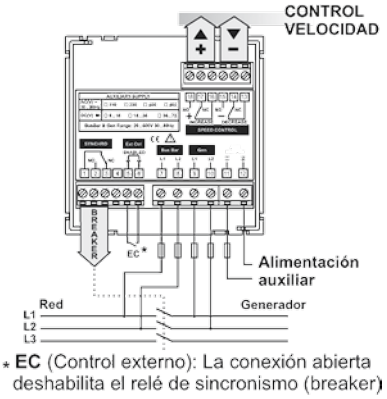
Synchro MAX	M	1	X	X	X	X	0	0	X
	Código						Código interno		↑
	Tensión alimentación			Estándar (400 V)					0
				110 V					1
				230 V					2

Dimensiones

SYNCROMAX



Conexiones



* **EC** (Control externo): La conexión abierta deshabilita el relé de sincronismo (breaker)

MEG-1000

Medidor de la resistencia de aislamiento



Descripción

- No necesitan alimentación auxiliar
- Caja DIN de dimensión 96x96 mm
- Clase de precisión 1,5
- Sistemas de neutro aislado o impedante (red IT)

Aplicación

El **MEG-1000** es un equipo que mide y controla, mediante relés, la resistencia de aislamiento entre una fase y la tierra en una línea de neutro aislado o impedante (IT). El valor de la resistencia de aislamiento se puede visualizar en un indicador galvanométrico situado en el frontal del aparato.

Para efectuar la medida el equipo aplica una tensión continua de 24 V entre la fase y tierra, midiendo la corriente de fuga que circula a través de las resistencias de aislamiento de la red. Esta corriente es la que determina la resistencia de aislamiento.

El equipo dispone de dos relés de salida temporizados, uno que actúa como máximo (dispara cuando la resistencia de aislamiento es inferior a otro determinado valor). En ambos relés el punto de disparo y el tiempo de retardo a la conexión se pueden ajustar mediante unos potenciómetros situados en la parte posterior del aparato.

En caso de que la resistencia de aislamiento esté comprendida entre los valores máximo y mínimo definidos con los potenciómetros, el LED frontal NORMAL se ilumina. Cuando la resistencia está fuera del margen definido, por ser superior o inferior, se ilumina el LED frontal de ALARM.

Características

Circuito de entrada	
Consumo	5 V·A
Frecuencia	20 ... 100 Hz
Sobrecargas	1,2 U_n permanente 2 U_n durante 5 s
Precisión	1,5 % FE
Condiciones ambientales	
Temperatura de uso	+ 10 **...** +30 **º**C
Temperatura límite	- 25 **...** + 40 **º**C
Altitud máxima	2000 m
Características constructivas	
Dimensiones	Ver siguiente tabla
Peso	Ver siguiente tabla
Tipo de caja	panel
Grado protección terminales	IP 00
Grado protección cajas	IP 52
Peso	0,35 kg
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz <1 min, entre mecanismo y caja
Normas	
BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318	

MEG-1000

Medidor de la resistencia de aislamiento

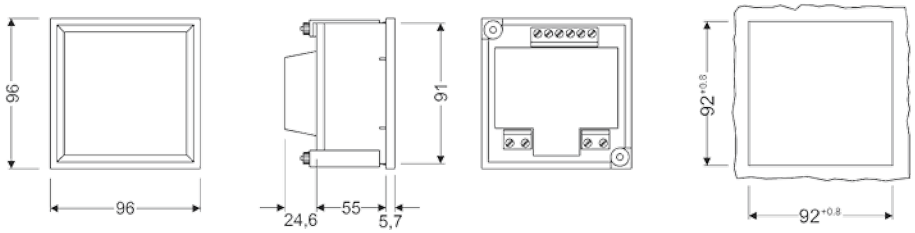


Referencias

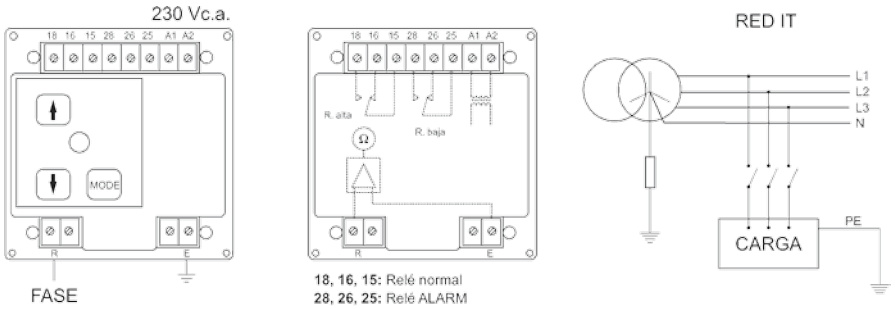


Tipo	MEG-1000
Clase	1,5
Escala	90º
Frecuencia	50 ... 60 Hz
Dimensiones (mm)	
 a b c	96 96 73,8
Peso (g)	0,708
Ω (doble escala)	0 ... 500 kΩ 0,5 ... 5 MΩ
Código	M15051

Dimensiones



Conexiones



CH

Cuentahoras



Descripción

- Necesitan alimentación auxiliar (230 V c.a.).
- Caja DIN de dimensión 48x48, 72x72, 96x96 mm.

Aplicación

- Los cuentahoras cumplen la necesidad de cuantificar el tiempo de forma sencilla, fácil y fiable.
- Aplicaciones más frecuentes:
- Medida de los tiempos de arranque y uso.
- Tiempos de cambio y de trabajo.
- Tiempos de producción y cantidad.
- Datos que le dan un conocimiento de:
  - Cálculo de costes y eficiencia
  - Uso racional de las máquinas

Características

Circuito de entrada	
Corriente	10 mA
Frecuencia	50 / 60 Hz
Visualizador	Mecánico
Dígitos	1,5 x 3,5 mm con magnificador
Máximo valor	99 999,99
Condiciones ambientales	
Temperatura de uso	+10 ... +30 ºC
temperatura límite	-25 ... +40 ºC
Tipo de caja	panel
Grado protección terminales	IP 00
Grado protección cajas	IP 52
Peso	0,35 kg
Tensión aislamiento	2 kV a 50 Hz <1 min, entre mecanismo y caja
Normas	**BS 89, EN 60051, IEC 144, UL 94, DIN 43780, IEC 51, UNE 21318**

CH

Cuentahoras



Referencias



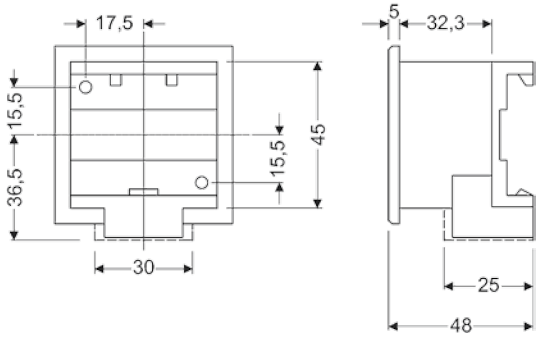
Tipo	CH 48	CH 72	CH 96	CH 45
Clase de precisión	1,5			
Display	5 + 2			5 + 1
Dimensiones (mm)				
a	48	72	96	90
b	48	72	96	36
c	48	62,9	62,9	55
Peso (g)	50	125	180	75
Código	M14911	M14921	M14931	M14951

Tabla de codificación

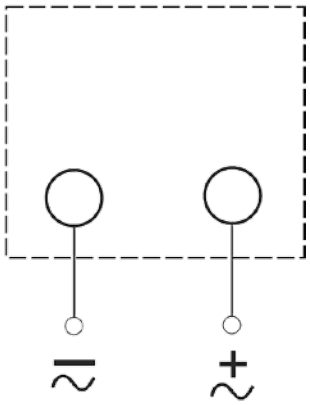
Cuentahoras	M	1	X	X	X	X	0	0	X	X
Código							Código interno		↑	↑
Frecuencia							Estándar 50 Hz		0	
							60 Hz		1	
Tensión							Estándar (230 V)			0
							24 Vc.a.			6
							110 Vc.a.			1
							10...80 Vc.c.			8
							80...200 Vc.c.			A

Dimensiones

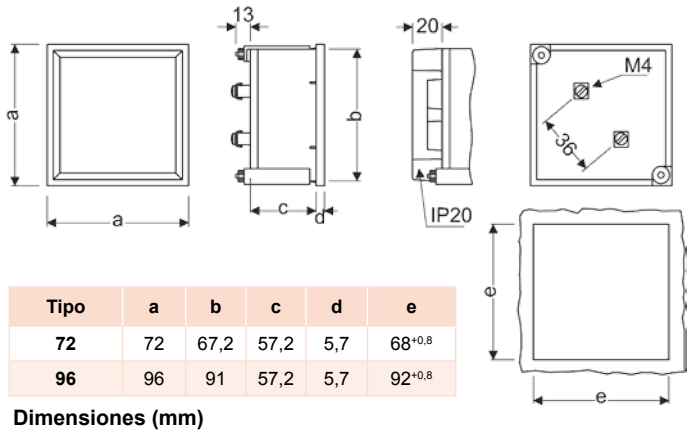
CH 48



Conexiones



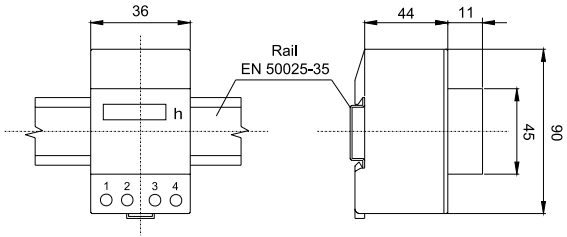
CH 72 / CH 96



Tipo	a	b	c	d	e
72	72	67,2	57,2	5,7	$68^{+0,8}$
96	96	91	57,2	5,7	$92^{+0,8}$

Dimensiones (mm)

CH 45



CIRCUTOR

accesorios

Accesorio

Tapa cubrebornes

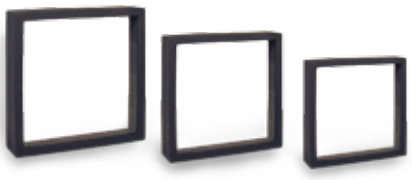
Tipo	72 x 72 mm	96 x 96 mm	144 x 144 mm
Código	M19922	M19923	M19924



Accesorio

Protección IP

Tipo	48 x 48 mm	72 x 72 mm	96 x 96 mm	144 x 144 mm
IP 54	M19931	M19932	M19933	M19934
IP 65	M19941	M19942	M19943	M19944



Opciones

Tropicalizado, solo panel
Aguja regulable desde el exterior de señalización
Cristal antireflexivo
Cristal Makrolon
Iluminación interior (6 - 12 - 48 V c.c.) solo panel
Prolongación escalas 1; 1,2; 2; 3; 4; 5; 6
Cero central
Cero desplazado

Tabla de codificación

M	1	X	X	X	X	0	0	X	X	X	X	X
Código						Código interno					↑	↑

Otras opciones	Tropicalizado. solo panel	0	1
	Aguja regulable desde el exterior de señalización	0	2
	Cristal antireflexivo	0	3
	Cristal Makrolon	0	4
	Iluminación interior (6-12-48 V c.c.) solo panel	0	5
	Tropicalizado + cristal antireflexivo	0	6
	Tropicalizado + cristal Makrolon	0	7