



# INSTRUMENTOS ANALÓGICOS



# INSTRUMENTOS ANALÓGICOS

S.A. DE CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES



## ÍNDICE

<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b> .....	AN.06
<b>INSTRUMENTOS PARA CORRIENTE ALTERNA</b>	
AMPERÍMETROS (ESCALA INTERCAMBIABLE); AMPERÍMETROS DIRECTOS .....	AN.07
AMPERÍMETROS (mA) .....	AN.08
VOLTÍMETROS (ESCALA INTERCAMBIABLE); VOLTÍMETROS DIRECTOS .....	AN.08
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.09
AMPERÍMETROS CON CONMUTADOR (ESCALA INTERCAMBIABLE) .....	AN.10
VOLTÍMETROS CON CONMUTADOR .....	AN.10
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.11
BOBINA MÓVIL CON CONVERTIDOR	
AMPERÍMETROS Y VOLTÍMETROS (ESCALA 240°) .....	AN.12
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.13
BOBINA MÓVIL CON RECTIFICADOR	
AMPERÍMETROS Y VOLTÍMETROS (ESCALA 90°) .....	AN.14
AMPERÍMETROS Y VOLTÍMETROS (ESCALA 240°).....	AN.14-16
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.15-16
<b>VOLTÍMETROS DE VALOR NOMINAL</b> .....	AN.17
<b>CUENTAHORAS</b> .....	AN.18
<b>INDICADORES DE SECUENCIA DE FASES</b> .....	AN.18
<b>INSTRUMENTOS CON CONTACTOS</b> .....	AN.19
<b>INSTRUMENTOS BIMETÁLICOS (MAXÍMETROS)</b> .....	AN.20
AMPERÍMETROS BIMETÁLICOS (ESCALA INTERCAMBIABLE) .....	AN.20
AMPERÍMETROS BIMETÁLICOS CON CONTACTOS .....	AN.20
<b>INSTRUMENTOS BIMETÁLICOS + HIERRO MÓVIL</b> .....	AN.21
AMPERÍMETROS DE MÁXIMA CON SISTEMA DE HIERRO MÓVIL .....	AN.21
AMPERÍMETROS DE MÁXIMA CON SISTEMA DE HIERRO MÓVIL Y CONTACTOS .....	AN.21
<b>DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN (BIMETÁLICOS)</b> .....	AN.22
<b>INSTRUMENTOS PARA CORRIENTE CONTINUA</b>	
AMPERÍMETROS (ESCALA INTERCAMBIABLE) .....	AN.23
AMPERÍMETROS ( $\mu$ A, mA y A) y VOLTÍMETROS (mV, V) (ESCALA 90°) .....	AN.23
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN (ESCALA 90°) .....	AN.24
AMPERÍMETROS ( $\mu$ A, mA y A) y VOLTÍMETROS (mV, V) (ESCALA 240°).....	AN.25-26
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN (ESCALA 240°).....	AN.25-26
<b>INDICADORES DE UNIDADES NO ELÉCTRICAS</b> .....	AN.27
<b>INDICADORES DE TEMPERATURA</b> .....	AN.28
<b>INSTRUMENTOS ESPECIALES EQUIPOS MÓVILES (FERROCARRIL)</b> .....	AN.28
<b>SHUNTS (RESISTENCIAS)</b> .....	AN.29
<b>FRECUENCÍMETROS DE LÁMINAS</b> .....	AN.30
<b>FRECUENCÍMETROS DE AGUJAS</b> .....	AN.31
<b>DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN</b> .....	AN.32

## ÍNDICE

### VATÍMETROS Y VÁRMETROS

VATÍMETROS ELECTRÓNICOS .....	AN.33
VÁRMETROS ELECTRÓNICOS .....	AN.34
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.35-36

VATÍMETROS Y VÁRMETROS (SISTEMAS DE INDUCCIÓN) .....	AN.37
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.37

### FASÍMETROS

FASÍMETROS ELECTRÓNICOS .....	AN.38
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.38-39
FASÍMETROS (SISTEMA INDUCCIÓN) .....	AN.40
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.40-41

CAJAS DE RESISTENCIAS .....	AN.42
-----------------------------	-------

## ÍNDICE

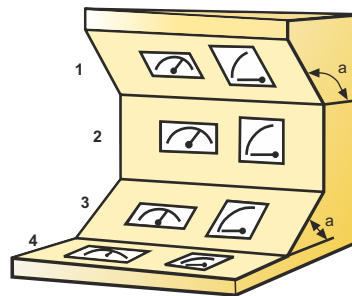
### INSTRUMENTOS PARA SINCRONIZACIÓN RELÉS EQUIPOS NAVALES

<b>EQUIPOS DE MEDIDA PARA BUQUES (RECOMENDACIONES)</b> .....	AN.46-47
<b>INSTRUMENTOS PARA SINCRONIZACIÓN</b>	
VOLTÍMETROS DOBLES .....	AN.48
VOLTÍMETROS DIFERENCIALES .....	AN.48
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.48
FRECUENCÍMETROS DOBLES (LÁMINAS) .....	AN.49
FRECUENCÍMETROS DIFERENCIALES .....	AN.49
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.49
SINCRONOSCOPIOS .....	AN.50
ESQUEMA DE CONEXIÓN .....	AN.51
SINCRONOSCOPIO DE LÁMPARAS .....	AN.52
SINCRONOSCOPIO / RELÉ DE SINCRONIZACIÓN DIGITAL .....	AN.53
<b>EQUIPOS DE SINCRONIZACIÓN</b> .....	AN.54
<b>RELÉ DE INVERSIÓN DE POTENCIA</b> .....	AN.55
<b>RELÉ DE SINCRONISMO</b> .....	AN.56
<b>RELÉ DE MÁXIMA INTENSIDAD</b> .....	AN.57
<b>RELÉ DE MÍN-MÁX TENSIÓN Y FRECUENCIA</b> .....	AN.58
<b>SECUENCÍMETRO / RELÉ DE SECUENCIA CON ALARMA</b> .....	AN.52
<b>INDICADORES DE AISLAMIENTO</b> .....	AN.59
<b>INDICADORES DE GRADO DE TIMÓN PARA BUQUES</b> .....	AN.60
<b>INDICADORES DE RPM PARA BUQUES</b> .....	AN.60
<b>RELÉ DE VIGILANCIA DE TENSIÓN Y CORRIENTE</b> .....	AN.61
<b>RELÉ DE SUPERVISIÓN NAVAL</b> .....	AN.62
<b>RELÉ DE CORRIENTE Ó POTENCIA</b> .....	AN.66

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Normas	EN60051, VDE 0410, BS-89, EN50081, EN50082, EN61010
Certificaciones	ISO 9001:2008 DER NORSE VERITAS, BUREAU VERITAS
Envolventes	IEC 61554 72x72, 96x96, 144x144 MODULAR (para carril DIN)
Escalas	Valor final de escala DIN 43701 Divisionado de escalas DIN 43802
Agujas	DIN 43802
Posición de Montaje	

1	$a > 90^\circ$
2	$\perp$
3	$a < 90^\circ$
4	$\square$



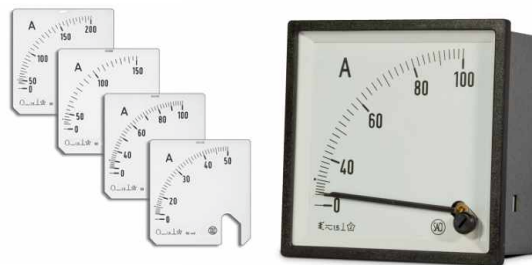
Sobrecargas	1,2 Vn permanente, 2 Vn 5s. 1,5 In permanente, 5In 30 s., 10 In 5 s., 40 In 1 s.
Resistencia a la vibración	VDE 0410, Párrafo 27: 2,5 g, $\pm 0,25$ mm, 50 Hz
Resistencia al choque	VDE 0410, Párrafo 28: 15 g
Temperatura de funcionamiento	-25°C..+40°C
Temperatura de referencia	+10°C..+30°C (para la clase de precisión)
Tensión de prueba	2kV, 50 Hz, 1 min.
Tropicalización	DIN 40040 (Bajo demanda)
Protección	Envolventes IP52, (IP54, IP65 bajo demanda) Terminales IP00, IP20 (bajo demanda)

## HIERRO MÓVIL

Tensión y Corriente Alterna. Verdadero valor eficaz.

### AMPERÍMETROS (ESCALA INTERCAMBIABLE)

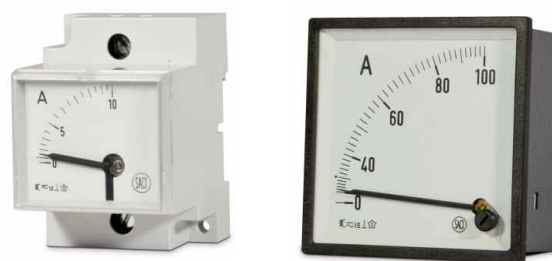
- Rango de medida: x/1 A, x/5 A
- Escala: 90°
- Precisión: 1,5 %
- Frecuencia: 15..100 Hz
- Consumo propio: 0,4 VA



Modelo	EC5VR	EC5V	EC4V	EC3V	EC2V	Ecb7	Ecb3	Ecb8
Dimensione	mm 45x52,5 DIN	48x48	72x72	96x96	144x144	80x64	105x80	130x100
Peso aprox.	kg. 0,15	0,14	0,20	0,25	0,50	0,14	0,18	0,25
(ESCALA INTERCAMBIABLE)					(ESCALA FIJA)			
Módulo	In	X/5A ó X/1A						
Escalas estándar		10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60 ó 75 A y múltiplos						
Módulo	2xIn	2X/5A ó 2X/1A						
Escalas estándar		10..20; 15..30; 20..40; 25..50; 30..60; 40..80; 50..100; 60..120 ó 75..150 A y múltiplos						
Módulo	5xIn	5X/5A ó 5X/1A						
Escalas estándar		10..50; 15..75; 20..100; 25..125; 30..150; 40..200; 50..250; 60..300 ó 75..375 A y múltiplos						

### AMPERÍMETROS DIRECTOS

- Escala: 90°
- Precisión: 1,5 %
- Frecuencia: 15..100 Hz
- Consumo propio: 0,3..1 VA



Modelo	EC5VR*	EC5V	EC4V	EC3V	EC2V	Ecb7**	Ecb3**	Ecb8**
Dimensiones	mm 45x52,5 DIN	48x48	72x72	96x96	144x144	80x64	105x80	130x100
Peso aprox.	kg. 0,15	0,14	0,20	0,25	0,50	0,14	0,18	0,25
<b>AMPERIMETROS DIRECTOS</b>								
RANGO DE MEDIDA	In	1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75 ó 100 A						
	2xIn	1..2; 1,5..3; 2..4; 2,5..5; 3..6; 4..8; 5..10; 6..12; 10..20; 15..30						
		20..40; 25..50; 30..60; 40..80; 50..100; 60..120; 75..150 ó 100..200 A						
	5xIn	1..5; 1,5..7,5; 2..10; 2,5..7,5; 3..15; 4..20; 5..25; 6..30; 10..50; 15..75						
20..100; 25..125; 30..150; 40..200; 50..250; 60..300; 75..375 ó 100..500 A								

\* Rango de medida máximo: 40 A, 40..80 A, 40..200 A

\*\* Rango de medida máximo: 50 A, 50..100 A, 50..250 A

## AMPERÍMETROS (mA)

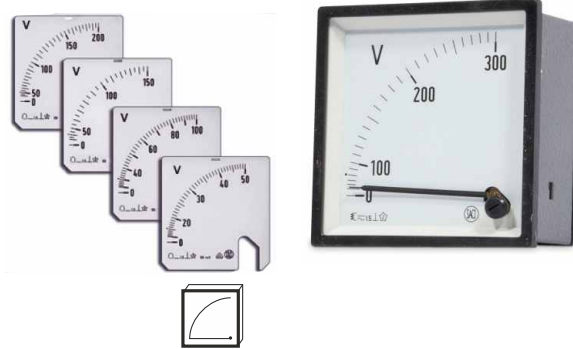
- Escala: 90°
- Precisión: 1,5 %
- Frecuencia: 15..100 Hz
- Consumo propio: 0,3..1 VA



Modelo		EC5VR	EC5V	EC4V	EC3V	EC2V	ECb7	ECb3	ECb8
Dimensiones	mm	45x52,5 DIN	48x48	72x72	96x96	144x144	80x64	105x80	130x100
Peso aprox.	Kg.	0,25	0,09	0,20	0,25	0,50	0,14	0,18	0,25
AMPERÍMETROS (mA)									
RANGO DE MEDIDA	In	100; 150; 200; 250; 300; 400; 500 ó 600 mA							
	2xIn	100..200; 150..300; 200..400; 250..500; 300..600; 400..800; 500..1000 ó 600..1200 mA							
	5xIn	100..500; 150..750; 200..1000; 250..1250; 300..1500; 400..2000; 500..2500 ó 600..3000 mA							

## VOLTÍMETROS (ESCALA INTERCAMBIABLE)

- Rango de medida: 100V, 110V
- Escala: 90°
- Precisión: 1,5 %
- Frecuencia: 45..65 Hz
- Consumo propio: 1,5..3 VA



Modelo		EC5VR	EC5V	EC4V	EC3V
Dimensiones	mm	45x52,5 DIN	48x48	72x72	96x96
Peso aprox.	kg.	0,15	0,14	0,20	0,25
VOLTÍMETROS DE RELACION (ESCALA INTERCAMBIABLE)					
Módulo	Vn	1,2 x/100 V ó 1,2 x/110V			
Escalas	Vn	1,2 veces el primario del Transformador de tensión			

## VOLTÍMETROS DIRECTOS

- Escala: 90°
- Precisión: 1,5 %
- Frecuencia: 45..65 Hz
- Consumo propio: 1,5..3 VA

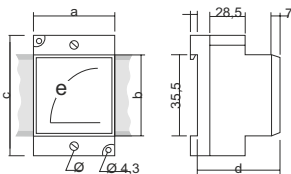


Modelo		EC5VR*	EC5V	EC4V	EC3V	EC2V	ECb7	ECb3	ECb8
Dimensiones	mm	45x52,5 DIN	48x48	72x72	96x96	144x144	80x64	105x80	130x100
Peso aprox.	kg.	0,15	0,14	0,20	0,25	0,50	0,14	0,18	0,25
VOLTÍMETROS DIRECTOS									
RANGO DE MEDIDA	Vn	6; 10; 15; 25; 30; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 V							

\* Protección IP20

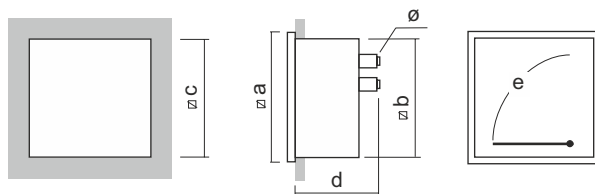


Dimensiones (mm)



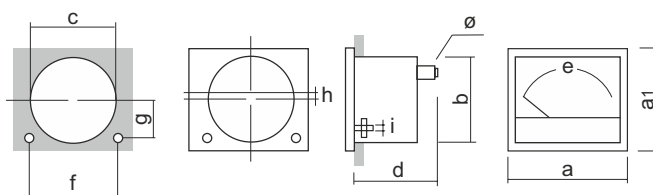
Modelos	Alcances	a	b	c	d	e	Ø
EC5VR	A - mA - V	52,5	45	75	60	38	M.6

Dimensiones (mm)



Modelos	Alcances	∇a	∇b	∇c	d	e	Ø
EC5V	>15..40 A	48	44,5	45+0,6	62	38	M.6
	Resto				59		M.4
EC4V	>15..100 A	72	66,5	68+0,7	68	65	M.6
	Resto				60		M.4
EC3V	>15..100 A	96	89	92+0,8	61	100	M.6
	Resto				59		M.4
EC2V	>15..100 A	144	135	138+1	61	140	M.6
	Resto				59		M.4

Dimensiones (mm)



Modelos	Alcances	a x a1	Ø b	Ø c	d	e	f	g	h	i	Ø
ECb7	>15..50 A	80x64	57,6	58,6+0,6	63	57	63	12,5	1,5	M.3	M.6
	Resto				55						M.4
ECb3	>15..<50 A	105x80	66	67+0,7	63	75	81	13	4,5	M.3	M.6
	Resto				55						M.4
ECb8	>15..<50 A	130x100	66	67+0,8	63	100	100	13	13	M.4	M.6
	Resto				55						M.4

Esquemas de conexión



## AMPERÍMETROS CON CONMUTADOR

(ESCALA INTERCAMBIABLE)  
CONMUTADOR DE 4 POSICIONES (0, L1, L2, L3)

- Rango de medida: x/1 A, x/5 A
- Escala: 90°
- Precisión: 1,5 %
- Frecuencia: 15..100 Hz
- Consumo propio: 0,4 VA



Modelo		EC4V4	EC3V4
Dimensiones	mm	72x72	96x96
Peso aprox.	kg.	0,25	0,50
AMPERÍMETROS CON CONMUTADOR (ESCALA INTERCAMBIABLE)			
Módulo	In	X/5A ó X/1A	
Escalas estándar		10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60 ó 75 A y múltiplos	
Módulo	2xIn	2X/5A ó 2X/1A	
Escalas estándar		10..20; 15..30; 20..40; 25..50 30..60; 40..80; 50..100; 60..120 ó 75..150 A y múltiplos	
Módulo	5xIn	5X/5A ó 5X/1A	
Escalas estándar		10..50; 15..75; 20..100; 25..125; 30..150; 40..200; 50..250; 60..300 ó 75..375 A y múltiplos	

## VOLTÍMETROS CON CONMUTADOR

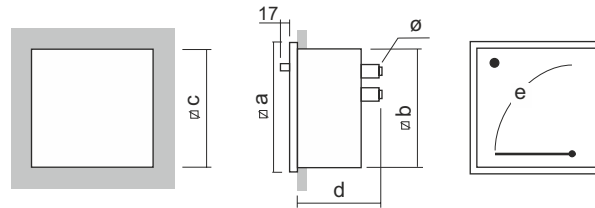
CONMUTADOR DE 3 POSICIONES (L12, L23, L31)  
CONMUTADOR DE 6 POSICIONES (L1, L2, L3, L12, L23, L31)

- Escala: 90°
- Precisión: 1,5 %
- Frecuencia: 45..65 Hz
- Consumo propio: 1,5..3 VA



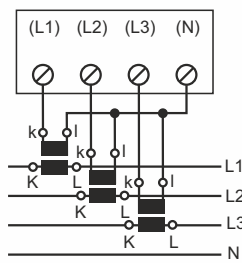
Modelo		EC4V3	EC3V3	EC4V6	EC3V6	EC4V7	EC3V7
Dimensiones	mm	72x72	96x96	72x72	96x96	72x72	96x96
Peso aprox.	kg.	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50
Conmutador		3 posiciones		6 posiciones		6 posiciones + secuencímetro	
VOLTÍMETROS DE RELACIÓN							
Módulo	Vn	1,2 x/100V ó 1,2 x/110V					
Escalas estándar		1,2 veces el primario del transformador de tensión					
VOLTÍMETROS DIRECTOS							
Rango de Medida	Vn	150, 200, 250, 300, 400, 500 y 600 V					

Dimensiones (mm)

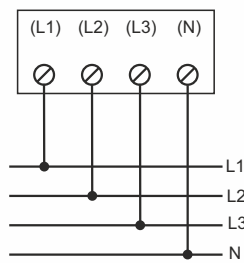


Modelos	Alcances	∅a	∅b	∅c	d	e	ø
EC4V3 EC4V6 EC4V7	V	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	68	65	M.4
EC3V3 EC3V6 EC3V7	V	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	67	100	M.4
EC4V4	A	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	68	65	M.4
EC3V4	A	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	67	100	M.4

Esquemas de conexión



Intensidad



Tensión

INSTRUMENTOS ANALÓGICOS

Analógicos

## BOBINA MÓVIL CON CONVERTIDOR

Medida de tensión y de corriente en circuitos de corriente alterna  
Verdadero valor eficaz.

### AMPERÍMETROS

### VOLTÍMETROS

- Escala: 240°
- Precisión: 1,5 %
- Frecuencia: 20..100 Hz
- Consumo propio: 2,5 VA

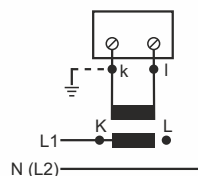
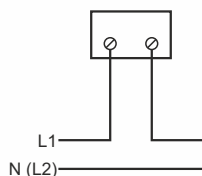


Modelo		EC5CE*	EC4CE*	EC3CE	EC2CE
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96	144x144
Peso aprox.	kg.	0,84	0,84	0,87	1,55
<b>AMPERÍMETROS DE RELACIÓN</b>					
Módulo	In	X/5A ó X/1A			
Escalas estándar		10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60 ó 75 A y múltiplos			
Módulo	2xIn	2X/5A ó 2X/1A			
Escalas estándar		10..20; 15..30; 20..40; 25..50 30..60; 40..80; 50..100; 60..120 ó 75..150 A y múltiplos			
Módulo	5xIn	5X/5A ó 5X/1A			
Escalas estándar		10..50; 15..75; 20..100; 25..125; 30..150; 40..200; 50..250; 60..300 ó 75..375 A y múltiplos			
<b>AMPERÍMETROS DIRECTOS</b>					
Rango de Medida	In	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6 ó 10 A			
	2xIn	1..2; 1,5..3; 2..4; 2,5..5; 3..6; 4..8; 5..10; 6..12 ó 10..20 A			
	5xIn	1..5; 1,5..7,5; 2..10; 2,5..12,5; 3..15; 4..20; 5..25; 6..30 ó 10..50 A			
<b>VOLTÍMETROS DE RELACIÓN</b>					
Rango de Medida	Vn	1,2 x/100V ó 1,2 x/110V			
Escalas estándar		1,2 veces el primario del Transformador de tensión.			
<b>VOLTÍMETROS DIRECTOS</b>					
Rango de Medida	Vn	50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 V			

\* Con módulo adicional: Modelo MBRMS

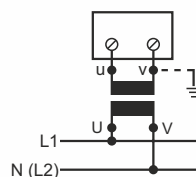
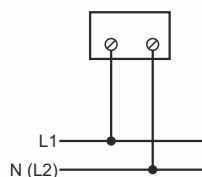
#### Esquemas de conexión

#### Intensidad



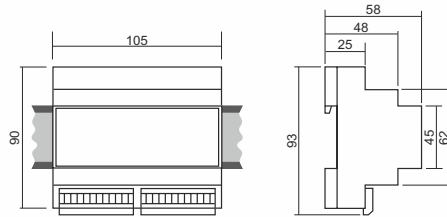
#### Esquemas de conexión

#### Tensión



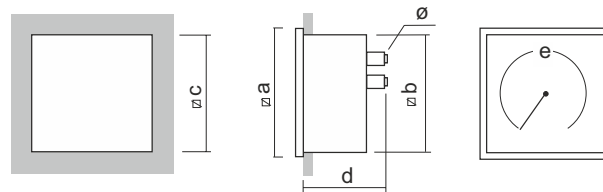
Dimensiones (mm)

Módulo adicional MBRMS para carril DIN



Peso = 0,240  
Conectores enchufables

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∇a	∇b	∇c	d	e	∅
EC5CE	A - V	48	44,5	45+0,6	83	72	M.4
EC4CE	A - V	72	66,5	68+0,7	88	101	M.4
EC3CE	A - V	96	89	92+0,8	74	140	M.4
EC2CE	A - V	144	135	138+1	88	220	M.4

## BOBINA MÓVIL CON RECTIFICADOR

Medida de tensión y corriente ( valor medio de la señal)

### AMPERÍMETROS ( $\mu$ A, mA y A) VOLTÍMETROS

- Escala: 90°  
- Precisión: 1,5 %

-Frecuencia: 50 ó 60 Hz



Modelo		CC5VR	CC5VG	CC4VG	CC3VG	CC2VG	CCb7G	CCb3G	CCb8G
Dimensiones	mm	45x52,5 DIN	48x48	72x72	96x96	144x144	80x64	105x80	130x100
Peso aprox.	kg.	0,15	0,14	0,20	0,28	0,50	0,15	0,19	0,25
<b>AMPERÍMETROS (<math>\mu</math>A, mA y A)</b>									
RANGO DE MEDIDA	In	40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 $\mu$ A							
		1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 mA							
		1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4 ó 5 A							
<b>VOLTÍMETROS DE RELACION</b>									
Rango de Medida	Vn	1,2 x/100V ó 1,2 x/110V							
Escalas estándar		1,2 veces el primario del transformador de tensión							
<b>VOLTÍMETROS DIRECTOS</b>									
Rango de Medida	Vn	6; 10; 15; 25; 30; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 V							

### AMPERÍMETROS ( $\mu$ A, mA y A) VOLTÍMETROS

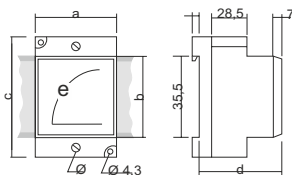
-Escala: 240°  
-Precisión: 1,5 %

-Frecuencia: 50 ó 60 Hz



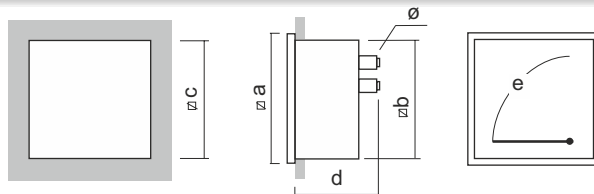
Modelo		CC5CG	CC4CG	CC3CG	CC2CG
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96	144x144
Peso aprox.	kg.	0,20	0,32	0,38	0,68
<b>AMPERÍMETROS DIRECTOS (<math>\mu</math>A, mA y A)</b>					
RANGO DE MEDIDA	In	150; 200; 300; 400; 500 ó 600 $\mu$ A			
	In	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 mA			
	In	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 10 ó 15 A			
	2xIn	1..2; 1,5..3; 2..4; 2,5..5; 3..6; 4..8; 5..10; 10..20 ó 15..30 A			
	5xIn	1..5; 1,5..7,5; 2..10; 2,5..12,5; 3..15; 4..20; 5..25; 10..50 ó 15..75 A			
<b>AMPERÍMETROS DE RELACION</b>					
Módulo	In	X/5A ó X/1A			
Escalas estándar		10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60 ó 75 A y múltiplos			
Módulo	2xIn	2X/5A ó 2X/1A			
Escalas estándar		10..20; 15..30; 20..40; 25..50 30..60; 40..80; 50..100; 60..120 ó 75..150 A y múltiplos			
Módulo	3xIn	5X/5A ó 5X/1A			
Escalas estándar		10..50; 15..75; 20..100; 25..125; 30..150; 40..200; 50..250; 60..300 ó 75..375 A y múltiplos			
<b>VOLTÍMETROS DE RELACION</b>					
Rango de Medida	Vn	1,2 x/100V ó 1,2 x/110V			
Escalas estándar		1,2 veces el primario del transformador de tensión			
<b>VOLTÍMETROS DIRECTOS</b>					
Rango de Medida	Vn	6; 10; 15; 25; 30; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 V			

Dimensiones (mm)



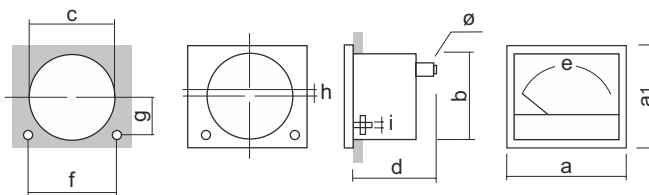
Modelos	Rango	a	b	c	d	e	ø
CC5VRG	μA; mA; A; V	52,5	45	75	60	38	M.6

Dimensiones (mm)



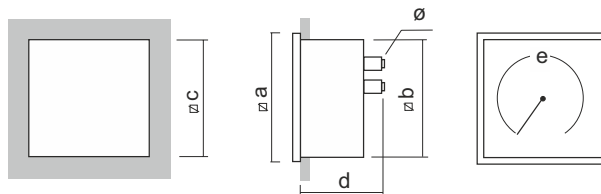
Modelos	Rango	∇a	∇b	∇c	d	e	ø
CC5VG	μA; mA; A; V	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	63	38	M.4
CC4VG	μA; mA; A; V	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	64	65	M.4
CC3VG	μA; mA; A; V	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	63	100	M.4
CC2VG	μA; mA; A; V	144	135	138 <sup>+1</sup>	63	140	M.4

Dimensiones (mm)



Modelos	Alcances	a x a1	∅ b	∅ c	d	e	f	g	h	i	ø
CCb7G	μA; mA; A; V	80x64	57,6	58,6 <sup>+0,6</sup>	59	57	63	12,5	1,5	M.3	M.4
CCb3G	μA; mA; A; V	105x80	66	67 <sup>+0,7</sup>	59	75	81	13	4,5	M.3	M.4
CCb8G	μA; mA; A; V	130x100	66	67 <sup>+0,8</sup>	59	100	100	13	13	M.4	M.4

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∇a	∇b	∇c	d	e	ø
CC5CG	μA; mA; A; V	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	87	72	M.4
CC4CG	μA; mA; A; V	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	92	101	M.4
CC3CG	A Resto	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	92 78	140	M.4
CC2CG	μA; mA; A; V	144	135	138 <sup>+1</sup>	92	220	M.4

Esquemas de conexión



## BOBINA MÓVIL CON RECTIFICADOR

Medida de tensión y corriente alterna (formas de onda senoidal).

### AMPERÍMETROS ( $\mu\text{A}$ , mA y A)

### VOLTÍMETROS

(ESCALA INTERCAMBIABLE)

- Escala:  $240^\circ$
- Precisión: 1,5 %
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz

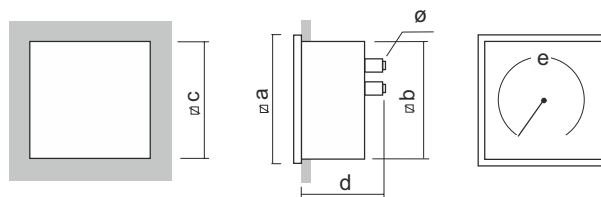


**NUEVO**



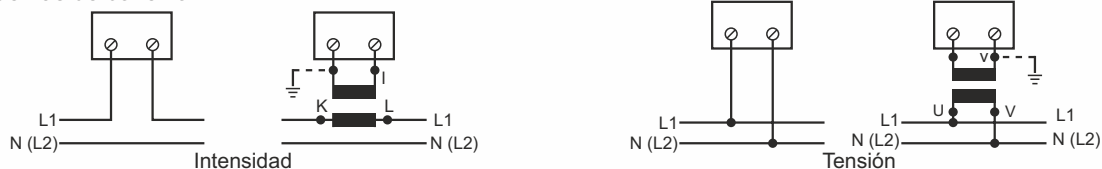
Modelo		<b>CC3CGS</b>	
Dimensiones	mm	96x96	
Peso aprox.	kg.	0,38	
<b>AMPERÍMETROS (<math>\mu\text{A}</math>, mA)</b>			
RANGO	$I_n$	150; 200; 300; 400; 500 ó 600 $\mu\text{A}$	
	$I_n$	1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 mA	
<b>AMPERÍMETROS (A)</b>			
RANGO DE MEDIDA	$I_n$	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 10 ó 15 A	
	$2 \times I_n$	1..2; 1,5..3; 2..4; 2,5..5; 3..6; 4..8; 5..10; 10..20 ó 15..30 A	
	$5 \times I_n$	1..5; 1,5..7,5; 2..10; 2,5..12,5; 3..15; 4..20; 5..25; 10..50 ó 15..75 A	
<b>VOLTÍMETROS DE RELACIÓN</b>			
Rango de Medida	$V_n$	$X/100\text{V}$ ó $X/110\text{V}$	
Escala estándar	$V_n$	1,2 veces el primario del transformador de tensión	
<b>VOLTÍMETROS DIRECTOS</b>			
Rango de Medida	$V_n$	6; 10; 15; 25; 40; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 V	

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	$\varnothing a$	$\varnothing b$	$\varnothing c$	d	e	$\varnothing$
<b>CC3CGS</b>	$\mu\text{A}$ ; mA; A; V	96	89	92	63	160	M.4

Esquemas de conexión





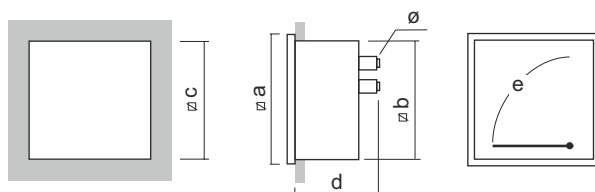
## VOLTÍMETROS DE VALOR NOMINAL

- Escala: 90°
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz
- Precisión: 1,5 %
- Consumo propio: 2 mA



Modelos		CC4VGN	CC3VGN	CC2VGN
Dimensiones	mm	72x72	96x96	144x144
Peso aprox.	kg.	0,17	0,25	0,48
VOLTÍMETROS				
Rango de Medida		100; 110; 230 ó 400 V		
Escalas estándar	Vn	90..110 V ó ±10% X/100 V		
		100..120 V ó ±10% X/110 V		
		210..250 V		
		380..420 V		

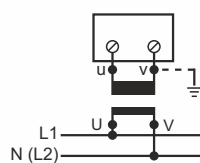
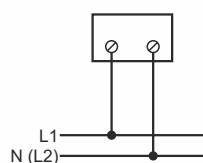
Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	a	b	c	d	e	ø
CC4VGN	V	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	64	38	M.4
CC3VGN	V	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	63	65	M.4
CC2VGN	V	144	135	138 <sup>+1</sup>	63	100	M.4

Esquemas de conexión

Tensión



## CUENTAHORAS

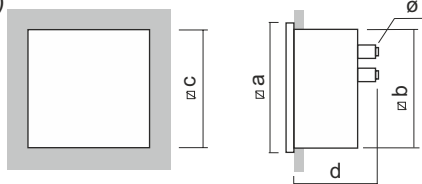
Control de horas de funcionamiento de máquinas y equipos.

- Contador: mecánico, 7 dígitos (99999,99)
- Margen de tensión:  $\pm 10\%$  Vn
- Tensión (Vn): 115, 230, 400 V C.A.
- Tensión (Vn): 24, 48, 110 V C.C.
- Consumo propio: 10 mA
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz



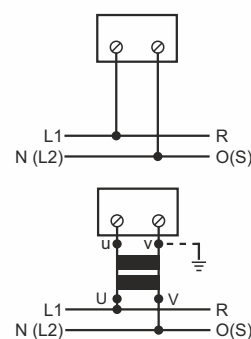
Modelo		HC5	HC4	HC3
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96
Peso aprox.	kg.	0,06	0,14	0,175

Dimensiones (mm)



Modelos	∅a	∅b	∅c	d	ø
HC5	48	44,5	45,2 <sup>+0,6</sup>	34	M.3
HC4	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	60	M.3
HC3	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	60	M.3

Esquemas de conexión



## INDICADORES DE SECUENCIA DE FASES

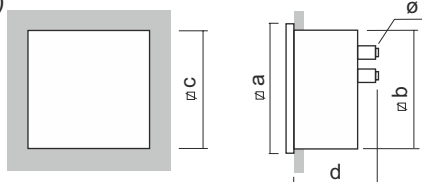
Detección de la secuencia de fases en un sistema trifásico.

- Tensión (Vn): 100..600 V
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz
- Consumo propio: 1,2 VA



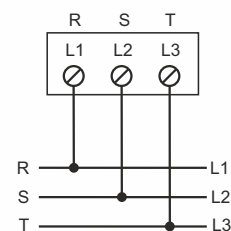
Modelo		IRC4E	IRC3E
Dimensiones	mm	72x72	96x96
Peso aprox.	kg.	0,20	0,26

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	ø
IRC4E	100+600 V	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	79	M.4
IRC3E	100+600 V	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	78	M.4

Esquemas de conexión



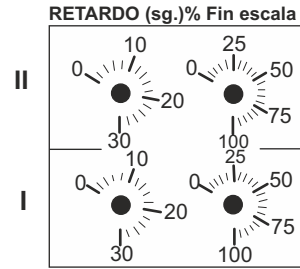
## INSTRUMENTOS CON CONTACTOS

2 contactos y 2 led's de control.  
Ajuste posterior.  
2 Canales.  
2 Potenciómetros por canal.

### MODELOS

..A/1 contacto de Mín.- y 1 de Máx. ó  
..A/2 contactos de Máx.-

Regulación: 0-100% del valor final de escala ó  $\pm 100\%$  (Bidireccional).  
Tiempo de retardo: 0-30 s.  $\pm 10\%$   
Repetibilidad:  $\pm 1\%$  del valor final de escala.  
Relés de salida: 2 (Máx. 400 V, 1 A, 200 VA C.A.).  
Vida mecánica:  $10^7$  operaciones.  
Tapa de mandos: Precintable.  
Alimentación auxiliar: 110, 230, 400 V C.A.  
Consumo propio, 3 VA.



Datos técnicos equivalentes a los instrumentos de aguja

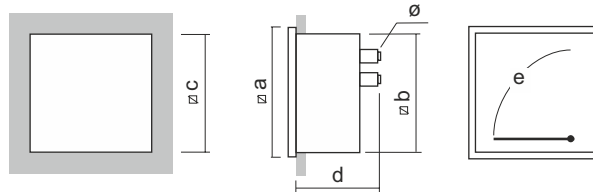
- HIERRO MÓVIL ( mA y A)
- BOBINA MÓVIL ( mV, V,  $\mu A$ , mA y A)
- BOBINA MÓVIL CON RECTIFICADOR ( mV, V, mA y A)
- FRECUENCÍMETROS (Hz)
- MEDIDORES PARA CONVERTIDORES ( mA y V)

- Escala:  $90^\circ$
- Precisión: 1,5 %
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz
- Consumo propio: <1,5 VA para C.A.  
<1 mA para C.C.



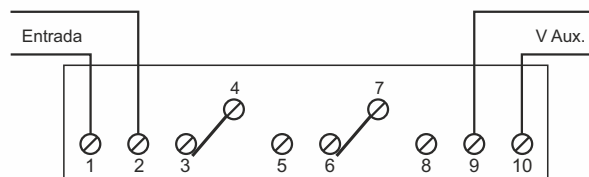
Modelo		..A/1	..A/2
Contactos		1 Mín - 1 Máx	2 Máx.-
Dimensiones	mm	96x96	96x96
Peso aprox.	kg.	0,55	0,55

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	a	b	c	d	e	ø
C3V-A/1	-	96	89	92	98	100	M.4
C3V-A/2	-	96	89	92	98	100	M.4

Esquema de conexión



Con tensión en 9-10; cierran 4-5 y 7-8.  
Con alarma cierran 3-4 y 6-7.

## BIMETÁLICOS

Amperímetros de máxima para corriente alterna:  
Valor medio de la corriente eficaz en un período de tiempo de 15 u 8 minutos.

### AMPERÍMETROS DE MÁXIMA (ESCALA INTERCAMBIABLE)

- Rango de medida: 5A, 1A
- Escala: 90°
- Precisión: 2,5 %
- Frecuencia: 0..1000 Hz
- Consumo propio: 2,3 VA



Modelo		BC4V	BC3V	BC2V***
Dimensiones	mm	72x72	96x96	144x144
Peso aprox.	kg.	0,20	0,25	0,60
<b>AMPERÍMETROS DE MÁXIMA (ESCALA INTERCAMBIABLE)</b>				
Módulo		1,2X/5A ó 1,2X/1A		
Escalas	1,2xIn	1,2; 6; 12; 18; 24; 30; 36; 48; 60; 72; 90 A ó 120% y múltiplos		

\* Solo 1,2X/5

\*\*\* BC2V, escala intercambiable no disponible

### AMPERÍMETROS DE MÁXIMA CON CONTACTOS SISTEMA BIMETÁLICO CON CIRCUITO DE ALARMA

- Rango de medida: 5A, 1A
- Escala: 90°
- Precisión: 2,5 %
- Frecuencia: 0..1000 Hz
- Consumo propio: 2,3 VA



Modelo		BC4VA	BC3VA	BC2VA
Dimensiones	mm	72x72	96x96	144x144
Peso aprox.	kg.	0,20	0,25	0,60
<b>AMPERÍMETROS DE MÁXIMA CON CONTACTOS</b>				
Módulo		1,2X/5A ó 1,2X/1A		
Escalas	1,2xIn	1,2; 6; 12; 18; 24; 30; 36; 48; 60; 72; 90 A ó 120% y múltiplos		

#### CIRCUITO DE ALARMA:

- Máx. con contactos (LED rojo)
- Vaux: 100; 110; 230; 400 V (C.A.)
- Consumo propio: 3,75 VA (C.A.)
- Vaux: 12; 24; 48 V (C.C.)
- Consumo propio: 66; 56; 38 mA (C.C.)
- Salida de Relé: 1 Relé (400 V, 1 A, 200 VA Máx.)
- Precisión: 2%
- Histéresis: ≤1%
- Ajustable desde el frontal

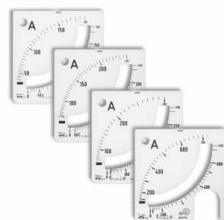
## BIMETÁLICOS + HIERRO MÓVIL

Amperímetros de máxima (sistema bimetálico) con sistema de hierro móvil.

## AMPERÍMETROS DOBLES

(ESCALA INTERCAMBIABLE)

- Rango de medida: 5A, 1A
- Escala: 90°
- Precisión: 2,5 % (sist. bimetálico) / 1,5% (sistema hierro móvil)
- Frecuencia: 15..100 Hz
- Consumo propio: 2,15 VA



Modelo		BEC4V	BEC3V	BEC2V**
Dimensiones	mm	72x72	96x96	144x144
Peso aprox.	kg.	0,23	0,31	0,60
AMPERÍMETROS DOBLES (ESCALA INTERCAMBIABLE)				
Módulo				
Bimetálicos	1,2xIn	1,2X/5A ó 1,2X/1A 2X/5A ó 2X/1A		
Hierro Móvil	2xIn			
Escalas				
Bimetálicos	1,2xIn	1,2; 6; 12; 18; 24; 30; 36; 48; 60; 72, 90 A ó 120% 1..2; 5..10; 10..20; 15..30; 20..40; 25..50; 30..60; 40..80; 50..100; 60..120 ó 75..150 A y múltiplos		
Hierro Móvil	2xIn			

\*\* BEC2V, escala intercambiable no disponible

## AMPERÍMETROS DOBLES CON CONTACTOS

SISTEMA BIMETÁLICO CON CIRCUITO DE ALARMA

- Rango de medida: 5A, 1A
- Escala: 90°
- Precisión: 2,5 % (sist. bimetálico) / 1,5% (sistema hierro móvil)
- Frecuencia: 15..100 Hz
- Consumo propio: 2,15 VA

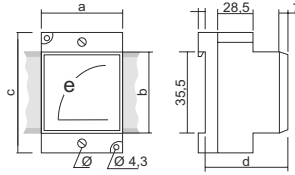


Modelo		BEC4VA	BEC3VA	BEC2VA
Dimensiones	mm	72x72	96x96	144x144
Peso aprox.	kg.	0,40	0,50	0,88
AMPERIMETROS DOBLES CON CONTACTOS				
Módulo				
Bimetálicos	1,2xIn	1,2X/5A ó 1,2X/1A 2X/5A ó 2X/1A		
Hierro Móvil	2xIn			
Escalas				
Bimetálicos	1,2xIn	1,2; 6; 12; 18; 24; 30; 36; 48; 60; 72, 90 A ó 120% 1..2; 5..10; 10..20; 15..30; 20..40; 25..50; 30..60; 40..80; 50..100; 60..120 ó 75..150 A y múltiplos		
Hierro Móvil	2xIn			

CIRCUITO DE ALARMA:

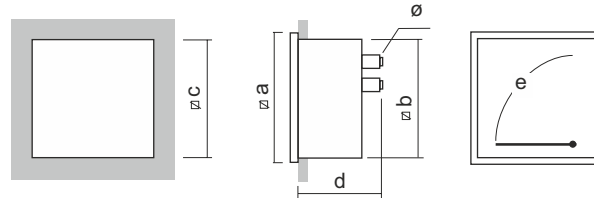
- Máx. con contactos (LED rojo)
- Vaux: 100; 110; 230; 400 V (C.A.)
- Consumo propio: 3,75 VA (C.A.)
- Vaux: 12; 24; 48 V (C.C.)
- Consumo propio: 66; 56; 38 mA (C.C.)
- Salida de Relé: 1 Relé (400 V, 1 A, 200 VA Máx.)
- Precisión: 2%
- Histéresis: ≤1%
- Ajustable desde el frontal

Dimensiones (mm)



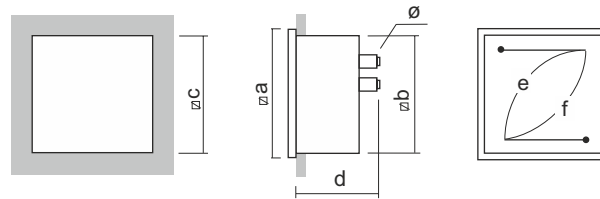
Modelos	Rango	a	b	c	d	e	ø
BC5VR	/5 A	52,5	45	75	60	38	M.6

Dimensiones (mm)



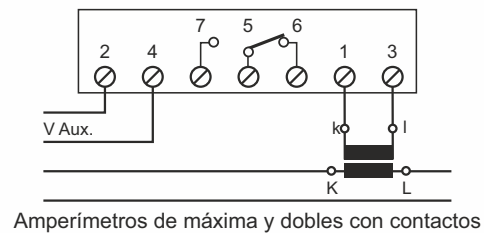
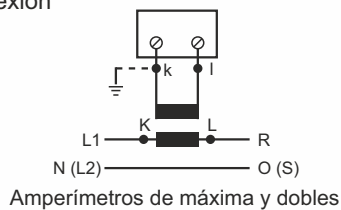
Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	e	ø
BC5V	/5 A	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	59	38	M.4
BC4V	..1 /5	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	88	65	M.4
BC3V	..1 /5	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	92 88	100	M.4
BC2V	..1 /5	144	135	138 <sup>+1</sup>	88	140	M.4
BC4VA	..1 /5	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	93	65	M.4
BC3VA	..1 /5	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	92	100	M.4
BC2VA	..1 /5	144	135	138 <sup>+1</sup>	92	140	M.4

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	e	f	ø
BEC4V	..1 /5	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	124 88	65	65	M.4
BEC3V	..1 /5	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	92 88	100	100	M.4
BEC2V	..1 /5	144	135	138 <sup>+1</sup>	88	140	140	M.4
BEC4VA	..1 /5	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	124	65	65	M.4
BEC3VA	..1 /5	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	88	100	100	M.4
BEC2VA	..1 /5	144	135	138 <sup>+1</sup>	88	140	140	M.4

Esquemas de conexión



## BOBINA MÓVIL

Medida de tensión y de corriente en circuitos de corriente continua

### AMPERÍMETROS (ESCALA INTERCAMBIABLE)

A través de resistencias (Shunt)

- Escala: 90°
- Precisión: 1,5 %
- Rango de medida: 60 mV, 150 mV
- Consumo propio: 60 - 150 Ω



Modelo		CC5VR	CC5V	CC4V	CC3V
Dimensiones	mm	45x52,5 DIN	48x48	72x72	96x96
Peso aprox.	kg.	0,10	0,09	0,21	0,28
AMPERÍMETROS (ESCALA INTERCAMBIABLE)					
Módulo	Vn	X/60mV ó X/150mV			
Escalas	In	1, 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 80 ó 100A y múltiplos			

\* Protección IP20

### AMPERÍMETROS (μA, mA y A) VOLTÍMETROS (mV, y V)

- Escala: 90°
- Precisión: 1,5 %

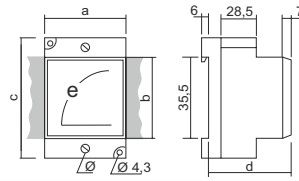


Modelo		CC5VR*	CC5V	CC4V	CC3V	CC2V	CCb7	CCb3	CCb8
Dimensiones	mm	45x52,5 DIN	48x48	72x72	96x96	144x144	80x64	105x80	130x100
Peso aprox.	kg.	0,25	0,09	0,21	0,28	0,50	0,15	0,19	0,25
AMPERÍMETROS (μA)									
RANGO DE MEDIDA	In	40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 μA							
		AMPERÍMETROS (mA)							
		1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 mA							
	Vn	4-20 mA							
		AMPERÍMETROS (A)							
		1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40 ó 50 A							
		VOLTÍMETROS (mV)							
10; 15; 20; 25; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 mV									
VOLTÍMETROS (V)**									
1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 V									

\* Hasta 40 A

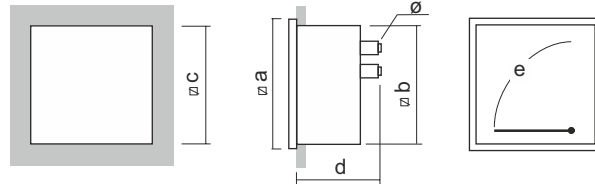
\*\* >600-<1000 V, caja exterior 1.2.1. (página 42) / 1000-2000 V, caja exterior - 3.3.1 / >2000-4000 V, caja exterior -3.3.2 (página 42)

Dimensiones (mm)



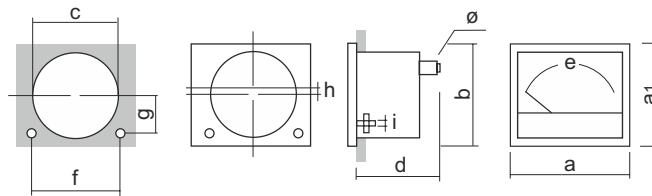
Modelos	Rango	a	b	c	d	e	Ø
CC5VR	µA; mA; A; V	52,5	45	75	60	38	M.6

Dimensiones (mm)



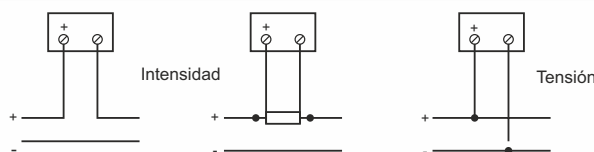
Modelos	Rango	Øa	Øb	Øc	d	e	Ø
CC5V	x/60..x/150 mV	48	44,5	45+0,6	59	38	M.4
CC4V	x/60..x/150 mV	72	66,5	68+0,7	60	65	M.4
CC3V	x/60..x/150 mV	96	89	92+0,8	59	100	M.4
CC5V	>4..15 A	48	44,5	45+0,6	63	38	M.4
	>15..50 A				62		M.6
	Resto				59		M.4
CC4V	>4..15 A	72	66,5	68+0,7	63	65	M.4
	>15..50 A				68		M.6
	Resto				60		M.4
CC3V	>4..15 A	96	89	92+0,8	63	100	M.4
	>15..50 A				68		M.6
	Resto				59		M.4
CC2V	>4..15 A	144	135	138+1	63	140	M.4
	>15..50 A				68		M.6
	Resto				59		M.4

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	axa1	b	c	d	e	f	g	h	i	Ø
CCb7	>15..50 A	80x64	57,6	58,6+0,6	63	59	63	12,5	1,5	M.3	M.4
	<4...15A					57					M.6
	Resto					55					M.4
CCb3	<4...15A	105x80	66	67+0,7	63	59	81	13	4,5	M.3	M.4
	>15...<50 A					75					M.6
	Resto					55					M.4
CCb8	<4...15A	130x100	66	67+0,8	63	59	100	13	13	M.4	M.4
	>15...<50 A				63	100					M.6
	Resto				55	100					M.4

Esquemas de conexión





## BOBINA MÓVIL

Medida de tensión y de corriente en circuitos de corriente continua

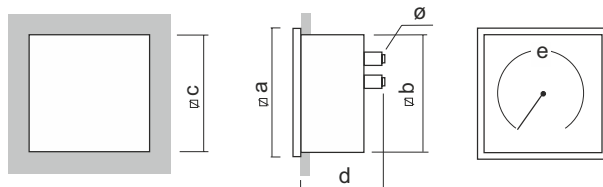
### AMPERÍMETROS ( $\mu\text{A}$ , mA y A) VOLTÍMETROS (mV, y V)

- Escala: 240°
- Precisión: 1,5 %



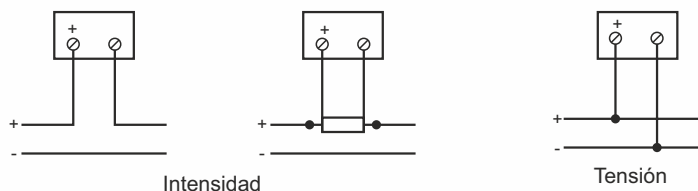
Modelo		CC5C	CC4C	CC3C	CC2C
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96	144x144
Peso aprox.	kg.	0,20	0,32	0,38	0,68
<b>AMPERÍMETROS (mA)</b>					
RANGO DE MEDIDA	In	150; 200; 300; 400; 500 ó 600 $\mu\text{A}$			
		1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500; 600 mA ó 4-20 mA			
		1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15 A			
	<b>VOLTÍMETROS (mV y V)</b>				
Vn	60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 mV				
	1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 V				

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	$\varnothing a$	$\varnothing b$	$\varnothing c$	d	e	$\varnothing$
CC5C	>4..15 A	48	44,5	45 $\pm$ 0,6	87	72	M.4
	Resto				83		M.4
CC4C	>4..15 A	72	66,5	68 $\pm$ 0,7	92	101	M.4
	Resto				88		M.4
	>4..15 A				78		M.4
CC3C	>4..20 mA	96	89	92 $\pm$ 0,8	92	140	M.4
	Resto				74		M.4
CC2C	>4..15 A	144	135	138 $\pm$ 1	92	220	M.4
	Resto				88		M.4

Esquema de conexión

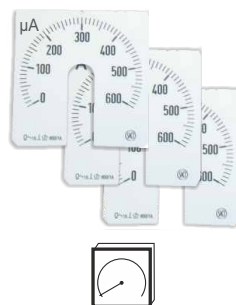


## AMPERÍMETROS ( $\mu\text{A}$ , mA y A) VOLTÍMETROS (mV y V)

(ESCALA INTERCAMBIABLE)

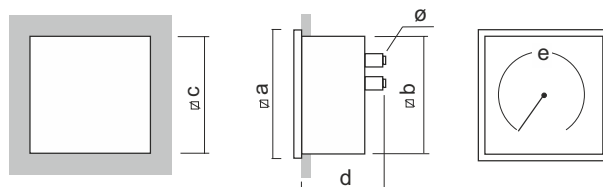
- Escala:  $240^\circ$
- Precisión: 1,5 %

**NUEVO**



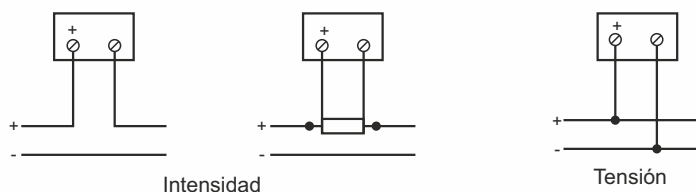
<b>Modelo</b>		<b>CC3CS</b>	
Dimensiones	mm	96x96	
Peso aprox.	kg.	0,38	
<b>AMPERÍMETROS (<math>\mu\text{A}</math>, mA, A)</b>			
RANGO DE MEDIDA	In	150; 200; 300; 400; 500 ó 600 $\mu\text{A}$	
		1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500; 600 mA ó 4-20 mA	
		1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15 A	
<b>AMPERÍMETROS (ESCALA INTERCAMBIABLE)</b>			
RANGO DE MEDIDA	Vn	X/60mV ó X/150mV	
	In	1, 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 80 ó 100A	
		y múltiplos	
<b>VOLTÍMETROS (mV y V)</b>			
RANGO DE MEDIDA	Vn	60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 mV	
		1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 40; 50; 60; 100; 150; 250; 300; 400; 500 ó 600 V	

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	a	b	c	d	e	$\phi$
CC3CS	$\mu\text{A}$ ; mA; A; V	96	89	92	63	160	M.4

Esquema de conexión



## INDICADORES DE UNIDADES NO ELÉCTRICAS

Medida de magnitudes procedentes de transductores o convertidores, calibrados según sus curvas de función.

### CORRIENTE CONTINUA

- Escala: 90 ó 240°
- Precisión: 1,5 %



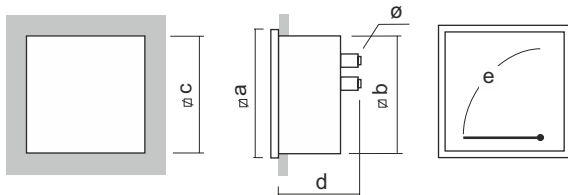
Modelo		CC5V	CC4V	CC3V
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96
Peso aprox.	kg.	0,10	0,21	0,28
<b>VOLTÍMETROS</b>				
Rango de Medida	Vn	0-1; 0-5 ó 0-10 V		1-5 ó 2-10 V
<b>MILIAMPERIMETROS</b>				
Rango de Medida	In	0-1; 0-5; 0-10 ó 0-20 mA		4-20 mA



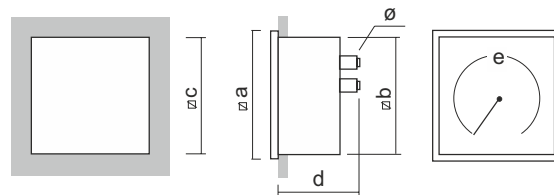
Modelo		CC5C	CC4C	CC3C
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96
Peso aprox.	kg.	0,20	0,32	0,38
<b>VOLTÍMETROS</b>				
Rango de Medida	Vn	0-1; 0-5 ó 0-10 V		1-5 ó 2-10 V
<b>MILIAMPERIMETROS</b>				
Rango de Medida	In	0-1; 0-5; 0-10 ó 0-20 mA		4-20 mA

Pueden fabricarse en distintos modelos y alcances de corriente continua con ó sin cero suprimido. Resto de características como los modelos correspondientes.

Dimensiones (mm)



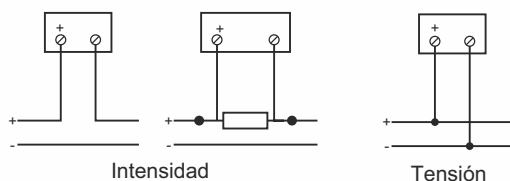
Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∇a	∇b	∇c	d	e	ø
CC5V	V - mA	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	59	38	M.4
CC4V	V - mA	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	60	65	M.4
CC3V	V - mA	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	59	100	M.4

Modelos	Rango	∇a	∇b	∇c	d	e	ø
CC5C	V - mA	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	83	72	M.4
CC4C	V - mA	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	88	101	M.4
CC3C	V - mA 4 - 20 mA	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	74 92	140	M.4

Esquemas de conexión



Ejemplos de unidades

mA - A - kA - N - mV - V - kV - kN - Hz  
 °φ - °C - °F - W - kW - MW - VA  
 var - kvar - Mvar - kVA - kW - MW - Ω

rpm - % - min<sup>-1</sup> - m - l/h - pH - m<sup>3</sup>/h  
 mbar - bar - mm - m<sup>3</sup>/min - Kg - Kgcm - Kg/cm<sup>2</sup>  
 mm/sec - mmHg - mmH<sub>2</sub>O - dB - kPa - MPa

## INDICADORES DE TEMPERATURA

Medida de temperatura a través de Termopares ó Termorresistencias.

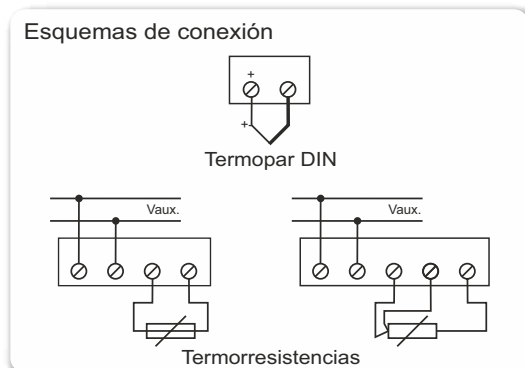
- Escala: 90      - Precisión: 1,5 %



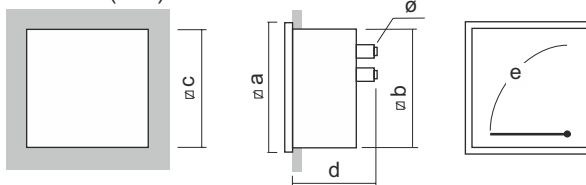
Modelo	CC4V					CC3V				
Dimensiones mm	72x72					96x96				
Peso aprox. kg	0,20					0,26				
INDICADORES DE TEMPERATURA - TERMOPAR DIN										
Tipo	J FE-Const			K Chr-Alu		E Chr-Const		T Cu-Const		S Pt-PtRh
Escalas	20-400°	20-600°	20-900°	20-600°	20-900°	20-1200°	20-1000°	20-400°	20-1200°	20-1600°
Alcances	20,83	32,08	50,86	24,10	36,53	48,03	75,16	20,08	11,83	16,66
INDICADORES DE TEMPERATURA - TERMORRESISTENCIAS										
Tipo	Pt-100 DIN					NI-100 DIN				
Escalas	0-100°			0-150°		0-100°		0-150°		
Vaux	12, 24, 48 ó 110 V C.C					110, 230, ó 400 V C.A				

El instrumento indica la diferencia de temperatura entre el punto de soldadura del termopar y el de la conexión de los dos elementos del mismo con la línea de interconexión al aparato. Si en este último punto de conexión, la temperatura es mayor de 20°, a la que se ha calibrado el aparato, hay que dotar al equipo de una línea de compensación adecuada a cada termopar.

El instrumento se calibra de acuerdo con las tablas de resistencias termométricas. Se especificará el tipo de conexión 2 ó 3 hilos.



Dimensiones (mm)



Modelos	Alcances	∅a	∅b	∅c	d	e	∅
CC4V	V	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	60	65	M.4
CC3V	V	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	59	100	M.4

## EJECUCIONES ESPECIALES: EQUIPOS MÓVILES-CR2C

Instrumento de bobina móvil para equipos móviles (ffcc, tracción).

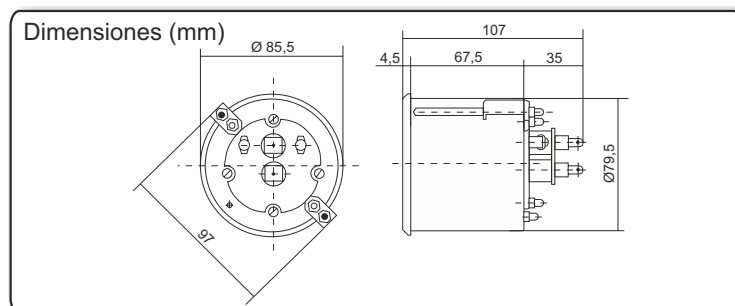
Rango de medida y escalas: Consultar.

Escala: 240° Escala negra

Precisión: 1,5% V. aux: 12 ó 24 V (C.C.)

Resistencia al choque: 15G Resistencia a la vibración: 10..55 Hz

Aguja, numeración y divisionado blanco o amarillo



## SHUNTS

Conexión para valores elevados de intensidad en circuitos de corriente continua

- Precisión: 0,5% T.<sup>a</sup> funcionamiento: -20..+60 °C
- Sobrecargas: 1,2 I<sub>n</sub> permanente  
10 I<sub>n</sub> 5 s (10..500 A)  
5 I<sub>n</sub> 5 s (600..2000 A)  
2 I<sub>n</sub> 5 s (2500..4000 A)



Norma DIN 43703



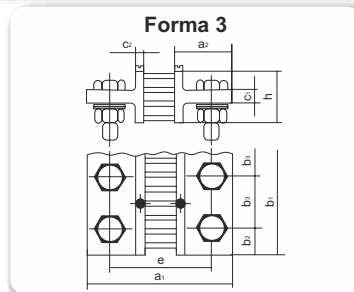
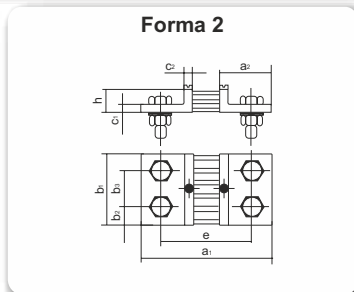
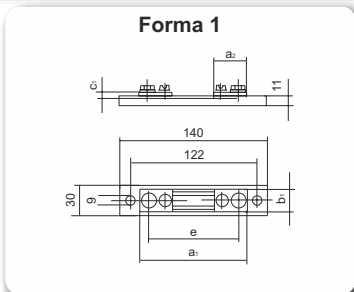
Modelo		Forma 1		Forma 2		Forma 3	
Caida de tensión	mV	60 mV	150 mV	60 mV	150 mV	60 mV	150 mV
RANGO DE MEDIDA	I <sub>n</sub>	1; 1,5; 2,5; 4; 5; 6; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 80; 100 ó 150		200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000 ó 2500		200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800 ó 1000	
		3000 ó 4000		1200; 1500; 2000 ó 2500			

Peso aproximado (Kg.)

I <sub>n</sub>	1	1,5	2,5	4	5	6	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	150	200
60 mV	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,120	0,120	0,125	0,125	0,125	0,125	0,130	0,535
150 mV	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,160	0,170	0,175	0,180	0,190	0,210	0,240	0,750
I <sub>n</sub>	250	300	400	500	600	750	800	1000	1200	1500	2000	2500	3000	4000	-	-	-	-
60 mV	0,540	0,815	0,820	0,830	0,840	1,420	1,420	1,440	1,970	1,990	2,870	2,990	4,220	4,300	-	-	-	-
150 mV	0,790	1,130	1,200	1,250	1,310	2,350	2,390	2,510	3,670	3,860	5,220	5,530	-	-	-	-	-	-

Caida de Tensión mV	Corriente Nominal A	Ejecuc. según figura	a1	a2	b1	b2	b3	c1	c2	eh	Empalme de Corriente				Empalme de Tensión	
											N.º de tornillo	Tornillo hexagonal DIN 933-5-8	Arandela DIN 125-Sc	Tuerca DIN 934-5		
60	1; 1,5; 2,5; 4; 5*; 6; 10; 15; 20*; 25	1	100	33	20	-	-	8	-	80	-	2 x 1	M.8x16	8,4	-	2 Tornillos cilíndricos M.5x8 DIN 84-4.8 y 2 Arandelas ø 5,3 DIN 433-St.
	30*; 40; 50; 60; 80*; 100; 150	1	100	33	20	-	-	8	-	80	-	2 x 1	M.8x16	8,4	-	
	200*; 250	2	145	55	30	15	-	10	10	105	30	2 x 1	M.12x40	13	M.12	
	300*; 400; 500*; 600				40	20	-	-	-	-	-	-	-	2 x 1	M.16x45	
	750*; 800*; 1000	2	165	65	60	30	-	10	10	115	30	2 x 1	M.20x50	21	M.20	
	1200*; 1500				90	21	48	-	-	-	-	-	-	2 x 2	M.16x45	
	2000*; 2500	2	165	65	120	30	60	10	10	115	30	2 x 2	M.20x50	21	M.20	
3000*; 4000	15											10	115			60
150	1; 1,5; 2,5; 4; 5*; 6; 10; 15; 20*; 25	1	100	33	20	-	-	8	-	80	-	2 x 1	M.8x16	8,4	-	
	30*; 40; 50; 60; 80*; 100; 150	1	225	33	25	-	-	8	-	205	-	2 x 1	M.8x16	8,4	-	
	200*; 250	2	270	55	30	15	-	-	-	-	230	2 x 1	M.12x40	13	M.12	
	300*; 400; 500*; 600				40	20	-	-	-	-	-		-	230	M.16x45	17
	750*; 800*	2	275	85	42,5	-	-	10	10	-	240	2 x 2	M.20x60	21	M.20	
	1000*				21	43	-	-	-	-	-		-	240	M.16x45	17
	1200*; 1500	3	290	65	90	21	48	-	-	-	240	2 x 2	M.16x60	17	M.16	
2000*; 2500	120				30	60	15	10	240	60	M.20x60		21	M.20		

\* Alcances no DIN, pero fabricación normalizada.

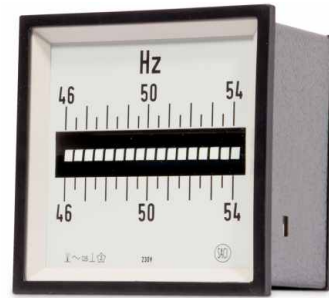


## FRECUENCÍMETROS

Medida de la frecuencia de la red.

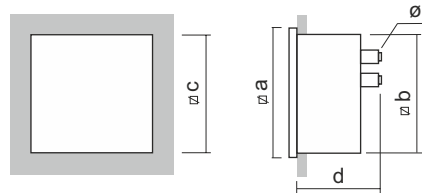
## FRECUENCÍMETROS DE LÁMINAS

- Margen de Tensión:  $\pm 15\%$  Vn
- Tensión (Vn): 100, 110, 230, 400, 440 V
- Precisión: 0,5 %
- Consumo propio: 1,2..2,2 VA  
FC3VI, FC2VI:  
2x (1,2..2,2 VA)



Modelo		FC5V	FC4V	FC3V	FC2V	FC3VI	FC2VI
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96	144x144	96x96	144x144
Peso aprox.	kg.	0,23	0,39	0,47	0,88	0,84	1,50
FRECUENCÍMETROS DE LÁMINAS							
Láminas		7	13	13	17	21	2x17
Escalas	Hz	48,5..51,5 58,5..61,5	47..53 57..63	47..53 57..63	46..54 56..64	45..55	46..64 45..65

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	ø
FC5V	100+440	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	59	M.4
FC4V	100+440	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	75	M.4
FC3V	100+440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	74	M.4
FC2V	100+440	144	135	138 <sup>+1</sup>	88	M.4
FC3VI	100+440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	124	M.4
FC2VI	100+440	144	135	138 <sup>+1</sup>	88	M.4

Esquemas de conexión



## FRECUENCÍMETROS DE AGUJA

- Margen de Tensión:  $\pm 15\%$  Vn
- Precisión: 0,5 %
- Tensión (Vn): 100, 110, 230, 400, 440 V
- Consumo propio: 10 mA



### ESCALA 90°



Modelo		FC5VR	FC5A	FC4A	FC3A	FC2A	FC5ARI	FC5AI	FC4AI	FC3AI	FC2AI
Dimensiones	mm	45x52,5	48x48	72x72	96x96	144x144	45x52,5	48x48	72x72	96x96	144x144
Peso aprox.	kg.	0,20	0,20	0,21	0,28	0,50	0,20	0,20	0,21	0,28	0,50
FRECUENCÍMETROS DE AGUJA 90°											
Escalas	Hz	45..55; 48..52; 55..65; 58..62 ó 380..420 Hz					45..65 Hz				

### ESCALA 240°

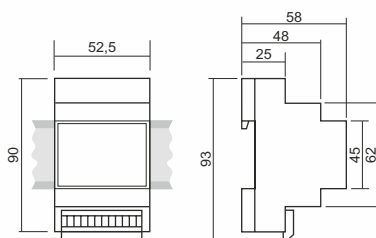


Modelo		FC5C	FC4C	FC3C	FC2C	FC5CI*	FC4CI	FC3CI	FC2CI	
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96	144x144	48x48	72x72	96x96	144x144	
Peso aprox.	kg.	0,25	0,46	0,55	1,05	0,25	0,46	0,55	1,05	
FRECUENCÍMETROS DE AGUJA 240°										
Escalas	Hz	45..55; 48..52; 55..65; 58..62 ó 380..420 Hz					45..65 Hz			

\* Con módulo adicional: Modelo MBF

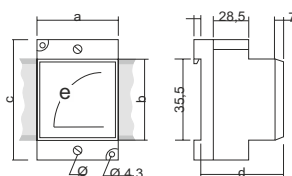
### Dimensiones (mm)

### Módulo MBF para carril DIN



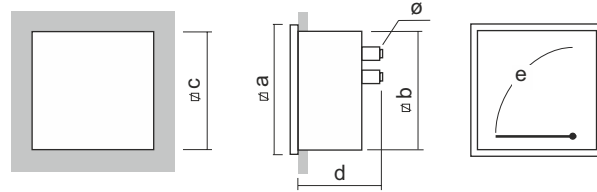
Peso = 0,120  
Conectores enchufables

### Dimensiones (mm)



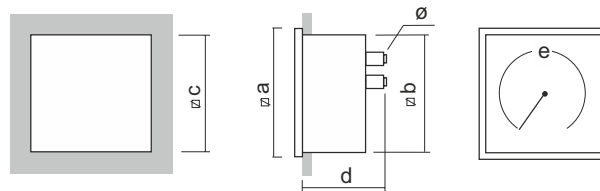
Modelos	Rango	a	b	c	d	e	ø
FC5AR	100+230	52,5	45	75	60	38	M.6
FC5ARI	100+230	52,5	45	75	60	38	M.6

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	e	ø
FC5A	100÷440	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	83	38	M.4
FC4A	100÷440	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	64	65	M.4
FC3A	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	63	100	M.4
FC2A	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	63	140	M.4
FC5AI	100÷440	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	83	38	M.4
FC4AI	100÷440	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	64	65	M.4
FC3AI	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	63	100	M.4
FC2AI	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	63	140	M.4

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	e	ø
FC5C	100÷440	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	83	72	M.4
FC4C	100÷440	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	92	101	M.4
FC3C	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	128	140	M.4
FC2C	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	92	220	M.4
FC5CI	100÷440	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	83	72	M.4
FC4CI	100÷440	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	92	101	M.4
FC3CI	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	128	140	M.4
FC2CI	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	92	220	M.4

Esquemas de conexión





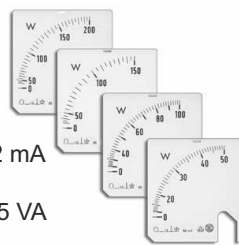
## VATÍMETROS (ELECTRÓNICOS)

Medida de la Potencia activa de la red

### Corriente alterna

- Frecuencia: 50 ó 60 Hz
- Margen de Tensión:  $\pm 15\%$  Vn
- Tensión (Vn): 100, 110  
230, 400, 440 V
- Margen de Intensidad: 20-120%
- Entrada de Intensidad (In): 5A, 1A

- Precisión: 1,5 %
- Consumo propio: 3..12 mA (Circuitos de tensión)
- Consumo propio: 1..3,5 VA (Circuitos de corriente)



		ESCALA 90°		ESCALA 90°		
Dimensiones	mm	45x52,5 CARRIL DIN	48x48	72x72	96x96	144x144
<b>MONOFÁSICO C.A. - TRIFÁSICO EQUILIBRADO</b>						
Peso aprox.	kg.	0,55	0,55	0,55	0,84	0,84
Monofásico C.A.		<b>WC5VRE*</b>	<b>WC5VE*</b>	<b>WC4VE*</b>	<b>WC3VE</b>	<b>WC2VE</b>
Trifásico 3 ó 4 hilos		<b>WC5VRIE*</b>	<b>WC5VIE*</b>	<b>WC4VIE*</b>	<b>WC3VIE</b>	<b>WC2VIE</b>
<b>TRIFÁSICO DESEQUILIBRADO</b>						
Peso aprox.	kg.	1,00	1,00	1,00	1,55	1,55
Trifásico 3 hilos		<b>WC5VRIIE*</b>	<b>WC5VIIIE*</b>	<b>WC4VIIIE*</b>	<b>WC3VIIIE</b>	<b>WC2VIIIE</b>
Trifásico 4 hilos		<b>WC5VR3E*</b>	<b>WC5V3E*</b>	<b>WC4V3E*</b>	<b>WC3V3E</b>	<b>WC2V3E</b>

\* Con módulo adicional: Modelo MBW...



		ESCALA 240°			
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96	144x144
<b>MONOFÁSICO C.A. - TRIFÁSICO EQUILIBRADO</b>					
Peso aprox.	kg.	0,55	0,55	0,84	0,84
Monofásico C.A.		<b>WC5CE*</b>	<b>WC4CE*</b>	<b>WC3CE</b>	<b>WC2CE</b>
Trifásico 3 ó 4 hilos		<b>WC5CIE*</b>	<b>WC4CIE*</b>	<b>WC3CIE</b>	<b>WC2CIE</b>
<b>TRIFÁSICO DESEQUILIBRADO</b>					
Peso aprox.	kg.	1,00	1,00	1,55	1,55
Trifásico 3 hilos		<b>WC5CIIE*</b>	<b>WC4CIIE*</b>	<b>WC3CIIE</b>	<b>WC2CIIE</b>
Trifásico 4 hilos		<b>WC5C3E*</b>	<b>WC4C3E*</b>	<b>WC3C3E</b>	<b>WC2C3E</b>

\* Con módulo adicional: Modelo MBW...

ESCALA INTERCAMBIABLE (sólo escala 90°), para los modelos: WC5V..., WC5VR..., WC4V... y WC3V...  
Para redes trifásicas equilibradas ó desequilibradas, 3 ó 4 hilos, los instrumentos y escalas son:

Instrumento	110 V, 5 A	230 V, 5 A	400 V, 5 A	440 V, 5 A
Calibración	1000 W	2000 W	3000 W	3000 W
Transformador	Escalas			
10/5 A	0-2 kW	0-4 kW	0-6 kW	0-6 kW
15/5 A	0-3 kW	0-6 kW	0-9 kW	0-9 kW
20/5 A	0-4 kW	0-8 kW	0-12 kW	0-12 kW
25/5 A	0-5 kW	0-10 kW	0-15 kW	0-15 kW
30/5 A	0-6 kW	0-12 kW	0-18 kW	0-18 kW

Instrumento	110 V, 5 A	230 V, 5 A	400 V, 5 A	440 V, 5 A
Calibración	1000 W	2000 W	3000 W	3000 W
Transformador	Escalas			
40/5 A	0-8 kW	0-15 kW	0-24 kW	0-24 kW
50/5 A	0-10 kW	0-20 kW	0-30 kW	0-30 kW
60/5 A	0-12 kW	0-24 kW	0-36 kW	0-36 kW
75/5 A	0-15 kW	0-30 kW	0-45 kW	0-45 kW
Múltiplos	Múltiplos	Múltiplos	Múltiplos	Múltiplos

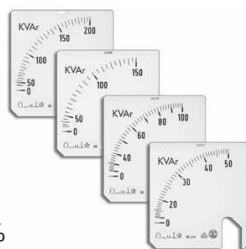
Dimensiones y esquemas de conexión, disponibles en la página AN 35-36

## VÁRMETROS (ELECTRÓNICOS)

Medida de la Potencia reactiva de la red

### Corriente alterna

- Frecuencia: 50 ó 60 Hz
  - Margen de Tensión:  $\pm 15\%$  Vn
  - Tensión (Vn): 100, 110  
230, 400, 440 V
  - Margen de Intensidad: 20-120% (Circuitos de corriente)
  - Entrada de Intensidad (In): 5A, 1A
- Precisión: 1,5 %
  - Consumo propio: 3..12 mA (Circuitos de tensión)
  - Consumo propio: 1..3,5 VA



		ESCALA 90°		ESCALA 90°		
Dimensiones	mm	45x52,5 CARRIL DIN	48x48	72x72	96x96	144x144
<b>MONOFÁSICO C.A. - TRIFÁSICO EQUILIBRADO</b>						
Peso aprox.	kg.	0,55	0,55	0,55	0,84	0,84
Monofásico C.A.		<b>WC5VRrE*</b>	<b>WC5VrE*</b>	<b>WC4VrE*</b>	<b>WC3VrE</b>	<b>WC2VrE</b>
Trifásico 3 ó 4 hilos		<b>WC5VRIrE*</b>	<b>WC5VIrE*</b>	<b>WC4VrE*</b>	<b>WC3VrE</b>	<b>WC2VrE</b>
<b>TRIFÁSICO DESEQUILIBRADO</b>						
Peso aprox.	kg.	1,00	1,00	1,00	1,55	1,55
Trifásico 3 hilos		<b>WC5VRlIrE*</b>	<b>WC5VlIrE*</b>	<b>WC4VlIrE*</b>	<b>WC3VlIrE</b>	<b>WC2VlIrE</b>
Trifásico 4 hilos		<b>WC5VR3rE*</b>	<b>WC5V3rE*</b>	<b>WC4V3rE*</b>	<b>WC3V3rE</b>	<b>WC2V3rE</b>



		ESCALA 240°			
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96	144x144
<b>MONOFÁSICO C.A. - TRIFÁSICO EQUILIBRADO</b>					
Peso aprox.	kg.	0,55	0,55	0,84	0,84
Monofásico C.A.		<b>WC5CrE*</b>	<b>WC4CrE*</b>	<b>WC3CrE</b>	<b>WC2CrE</b>
Trifásico 3 ó 4 hilos		<b>WC5ClrE*</b>	<b>WC4ClrE*</b>	<b>WC3ClrE</b>	<b>WC2ClrE</b>
<b>TRIFÁSICO DESEQUILIBRADO</b>					
Peso aprox.	kg.	1,00	1,00	1,55	1,55
Trifásico 3 hilos		<b>WC5ClIrE*</b>	<b>WC4ClIrE*</b>	<b>WC3ClIrE</b>	<b>WC2ClIrE</b>
Trifásico 4 hilos		<b>WC5C3rE*</b>	<b>WC4C3rE*</b>	<b>WC3C3rE</b>	<b>WC2C3rE</b>

\* Con módulo adicional: Modelo MBW...

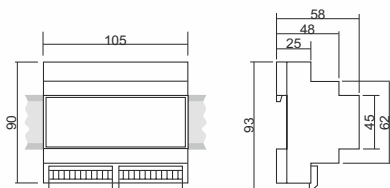
ESCALA INTERCAMBIABLE (solo escala 90°), para los modelos: WC5V...rE, WC5VR...rE, WC4V...rE y WC3V...rE  
Para redes trifásicas equilibradas ó desequilibradas, 3 ó 4 hilos, los instrumentos y escalas son:

Instrumento	110 V, 5 A	230 V, 5 A	400 V, 5 A	440 V, 5 A	Instrumento	110 V, 5 A	230 V, 5 A	400 V, 5 A	440 V, 5 A
Calibración	500 Var	1000 Var	1500 Var	1500 Var	Calibración	500 Var	1000 Var	1500 Var	1500 Var
Transformador	Escalas				Transformador	Escalas			
10/5 A	0-1 Kvar	0-2 Kvar	0-3 Kvar	0-3 Kvar	40/5 A	0-4 Kvar	0-7,5 Kvar	0-12 Kvar	0-12 Kvar
15/5 A	0-1,5 Kvar	0-3 Kvar	0-4,5 Kvar	0-4,5 Kvar	50/5 A	0-5 Kvar	0-10 Kvar	0-15 Kvar	0-15 Kvar
20/5 A	0-2 Kvar	0-4 Kvar	0-6 Kvar	0-6 Kvar	60/5 A	0-6 Kvar	0-12 Kvar	0-18 Kvar	0-18 Kvar
25/5 A	0-2,5 Kvar	0-5 Kvar	0-7,5 Kvar	0-7,5 Kvar	75/5 A	0-7,5 Kvar	0-15 Kvar	0-22,5 Kvar	0-22,5 Kvar
30/5 A	0-3 Kvar	0-6 Kvar	0-9 Kvar	0-9 Kvar	Múltiplos	Múltiplos	Múltiplos	Múltiplos	Múltiplos

Dimensiones y esquemas de conexión, disponibles en la página AN 35-36

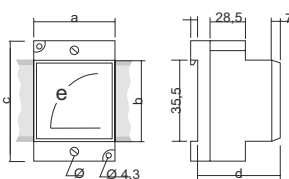
Dimensiones (mm) 0

Módulo MBW y MBWr para carril DIN



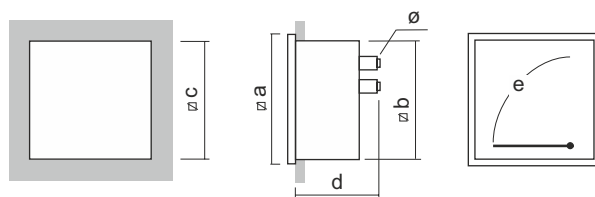
Peso = 0,24  
Conectores enchufables

Dimensiones (mm)



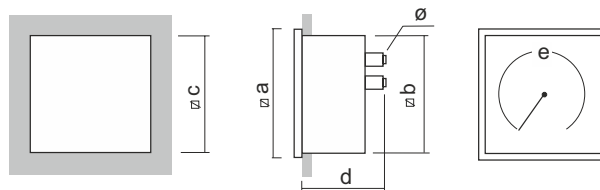
Modelo Activa	Modelo Reactiva	Rango	a	b	c	d	e	∅
WC5VR..E	WC5VR..rE	../5 ../1	52,5	45	75	60	38	M.6

Dimensiones (mm)



Modelo Activa	Modelo Reactiva	Rango	∇a	∇b	∇c	d	e	∅
WC5V..E	WC5V..rE	../5 ../1	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	59	38	M.4
WC4V..E	WC4V..rE	../5 ../1	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	60	65	M.4
WC3V..E	WC3V..rE	../5 ../1	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	75	100	M.4
WC2V..E	WC2V..rE	../5 ../1	144	135	138 <sup>+1</sup>	87	140	M.4

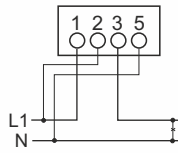
Dimensiones (mm)



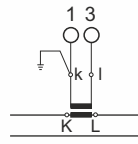
Modelo Activa	Modelo Reactiva	Rango	∇a	∇b	∇c	d	e	∅
WC5C..E	WC5C..rE	../5 ../1	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	83	72	M.4
WC4C..E	WC4C..rE	../5 ../1	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	88	101	M.4
WC3C..E	WC3C..rE	../5 ../1	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	124	140	M.4
WC2C..E	WC2C..rE	../5 ../1	144	135	138 <sup>+1</sup>	134	220	M.4

## Esquemas de conexión

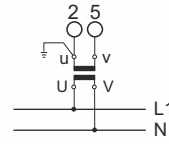
## Monofásico, Potencia Activa y Potencia Reactiva



Conexión: Directa



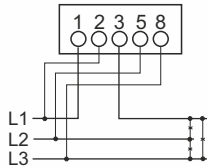
Transf. Intensidad



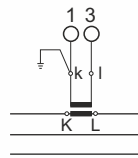
Transf. Tensión

## Esquemas de conexión

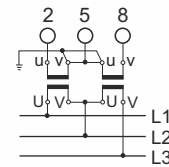
## Trifásico equilibrado, Potencia Activa y Potencia Reactiva



Conexión: Directa



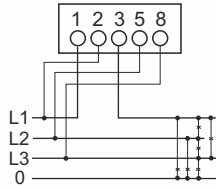
Transf. Intensidad



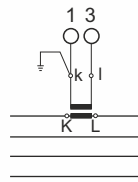
Transf. Tensión

## Esquemas de conexión

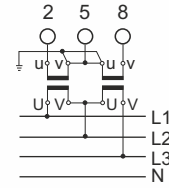
## Trifásico equilibrado 4 hilos, Potencia Activa y Potencia Reactiva



Conexión: Directa



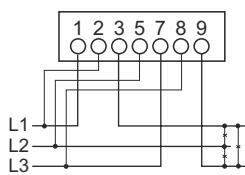
Transf. Intensidad



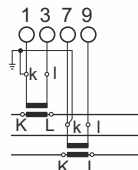
Transf. Tensión

## Esquemas de conexión

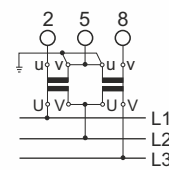
## Trifásico desequilibrado 3 hilos, Potencia Activa y Potencia Reactiva



Conexión: Directa



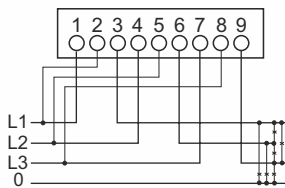
Transf. Intensidad



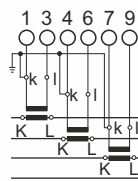
Transf. Tensión

## Esquemas de conexión

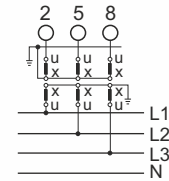
## Trifásico desequilibrado 4 hilos, Potencia Activa y Potencia Reactiva



Conexión: Directa



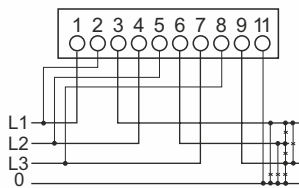
Transf. Intensidad



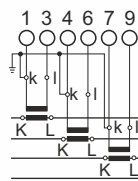
Transf. Tensión

## Esquemas de conexión

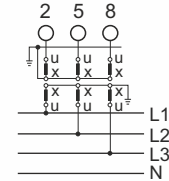
## Trifásico desequilibrado 3 sist., Potencia Activa y Potencia Reactiva



Conexión: Directa



Transf. Intensidad



Transf. Tensión

## VATÍMETROS (INDUCCIÓN) VÁRMETROS (INDUCCIÓN)

Medida de la potencia activa/reactiva de la red

### Corriente alterna

- Escala: 90°
- Frecuencia: 50, 60 Hz
- Margen de Tensión:  $\pm 15\%$  Vn
- Tensión (Vn): 100, 110  
230, 400, 440 V
- Entrada de Intensidad (In): 5A, 1A
- Margen de Intensidad: 20-120%
- Precisión: 1,5 %
- Consumo propio: 3..12 mA  
(Circuitos de tensión)
- Consumo propio: 1..3,5 VA  
(Circuitos de corriente)

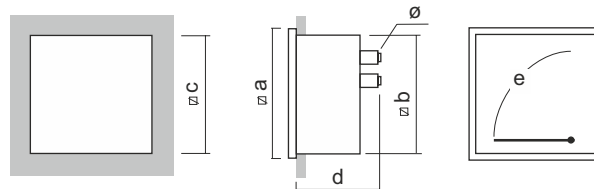


		VATÍMETROS		VÁRMETROS	
Dimensiones	mm	96x96	144x144	96x96	144x144
<b>MONOFÁSICO C.A. - TRIFÁSICO EQUILIBRADO</b>					
Peso aprox.	kg.	0,55	0,84	0,55	0,84
Monofásico C.A.		<b>WC3V</b>	<b>WC2V</b>	<b>WC3Vr</b>	<b>WC2Vr</b>
Trifásico 3 ó 4 hilos		<b>WC3VI</b>	<b>WC2VI</b>	<b>WC3Vlr</b>	<b>WC2Vlr</b>
<b>TRIFÁSICO DESEQUILIBRADO</b>					
Peso aprox.	kg.	1,00	1,55	1,00	1,55
Trifásico 3 hilos		<b>WC3VII</b>	<b>WC2VII</b>	<b>WC3VIIr</b>	<b>WC2VIIr</b>
Trifásico 4 hilos		<b>WC3VIIIn</b>	<b>WC2VIIIn</b>	<b>WC3VIIInr</b>	<b>WC2VIIInr</b>

- Valor final de Escala: 0,6..1,2 P<sub>a</sub>
- $P_a = V_n \cdot I_n$  (Monofásico Corriente Alterna)
- $P_a = V_n \cdot I_n \cdot \sqrt{3}$  (Trifásico)

Caso de no indicar lo contrario, el valor final de escalas se corresponderá con la P<sub>a</sub> redondeada a 1; 1,2; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 7,5; 8 y MÚLTIPLOS.

Dimensiones (mm)



Modelo Activa	Modelo Reactiva	Rango	∅a	∅b	∅c	d	e	ø
<b>WC3V</b>	<b>WC3Vr</b>	..1/5 ..1	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	88	100	M.4
<b>WC3VI</b>	<b>WC3Vlr</b>					88		
<b>WC3VII</b>	<b>WC3VIIr</b>					135		
<b>WC3VIIIn</b>	<b>WC3VIIInr</b>					135		
<b>WC2V</b>	<b>WC2Vr</b>	..1/5 ..1	144	135	138 <sup>+1</sup>	88	140	M.4
<b>WC2VI</b>	<b>WC2Vlr</b>					88		
<b>WC2VII</b>	<b>WC2VIIr</b>					135		
<b>WC2VIIIn</b>	<b>WC2VIIInr</b>					135		

Esquemas de conexión, disponibles en la página AN-36.

## FASÍMETROS (ELECTRÓNICOS)

Medida del factor de Potencia de la red.

### Corriente alterna

- Escala: CAP 0,5 - 1 - 0,5 IND
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz
- Margen de Tensión:  $\pm 15\%$  Vn
- Tensión (Vn): 100, 110  
230, 400, 440 V
- Margen de Intensidad: 20-120%
- Entrada de Intensidad (In): 5A, 1A

- Precisión: 1,5 % de 90° eléctricos
- Consumo propio: 6,5 mA  
(Circuitos de tensión)
- Consumo propio: 1 VA  
(Circuitos de corriente)



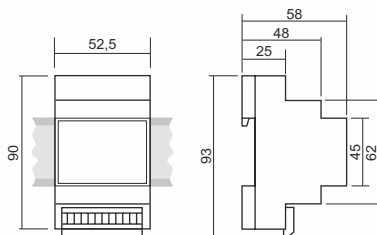
		ESCALA 90°		ESCALA 90°		
Dimensiones	mm	45x52,5 CARRIL DIN	48x48	72x72	96x96	144x144
MONOFÁSICO C.A. - TRIFÁSICO EQUILIBRADO						
Peso aprox.	kg.	0,48	0,48	0,48	0,73	0,73
Monofásico C.A.		SC5VRE*	SC5VE*	SC4VE*	SC3VE	SC2VE
Trifásico 3 hilos		SC5VRIE*	SC5VIE*	SC4VIE*	SC3VIE	SC2VIE



		ESCALA 240°			
Dimensiones	mm	48x48	72x72	96x96	144x144
MONOFÁSICO C.A. - TRIFÁSICO EQUILIBRADO					
Peso aprox.	kg.	0,48	0,48	0,73	0,73
Monofásico C.A.		SC5CE*	SC4CE*	SC3CE	SC2CE
Trifásico 3 hilos		SC5CIE*	SC4CIE*	SC3CIE	SC2CIE

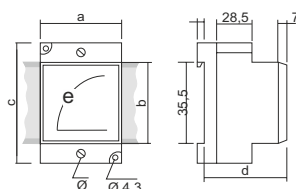
\* Con módulo adicional: Modelo MBPF

Módulo MBPF para carril DIN



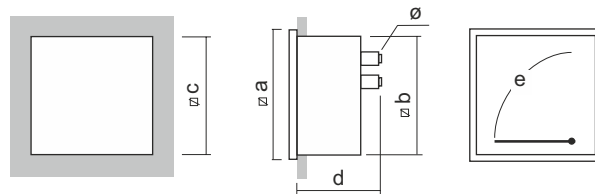
Peso = 0,120  
Conectores enchufables

Dimensiones (mm)



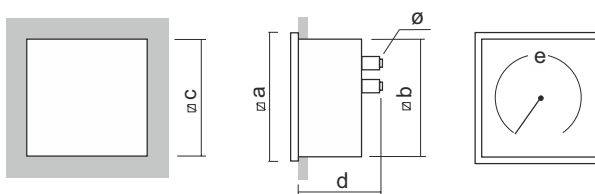
Modelos	Rango	a	b	c	d	e	ø
SC5VRE	100+440	52,5	45	75	60	38	M.6
SC5VRIE	100+440	52,5	45	75	60	38	M.6

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	e	ø
SC5VE SC5VIE	100+440	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	59	38	M.4
SC4VE SC4VIE	100+440	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	60	65	M.4
SC3VE SC3VIE	100+440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	92	100	M.4
SC2VE SC2VIE	100+440	144	135	138 <sup>+1</sup>	92	140	M.4

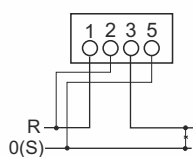
Dimensiones (mm)



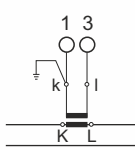
Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	e	ø
SC5CE SC5CIE	100+440	48	44,5	45 <sup>+0,6</sup>	83	72	M.4
SC4CE SC4CIE	100+440	72	66,5	68 <sup>+0,7</sup>	88	101	M.4
SC3CE SC3CIE	100+440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	128	140	M.4
SC2CE SC2CIE	100+440	144	135	138 <sup>+1</sup>	92	220	M.4

Esquema de conexión

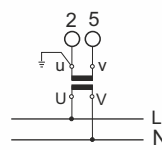
Monofásico



Conexión: Directa



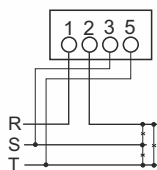
Transf. Intensidad



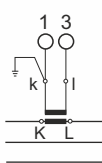
Transf. Tensión

Esquemas de conexión

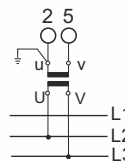
Trifásico equilibrado



Conexión: Directa



Transf. Intensidad



Transf. Tensión

## FASÍMETROS (INDUCCIÓN)

Medida del factor de Potencia de la red.

### Corriente alterna

- Escala: CAP 0,5 - 1 - 0,5 IND ó 0,8 - 1 0,2 IND (90°)  
CAP 0,1 - 1 - 0,1 IND 4 cuadrantes (360°)
- Precisión: 1,5 % de 90° eléctricos
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz
- Margen de Tensión:  $\pm 15\%$  Vn
- Tensión (Vn): 100, 110  
230, 400, 440 V
- Margen de Intensidad: 20-120%
- Entrada de Intensidad (In): 5A, 1A
- Consumo propio: 20..30 mA  
(Circuitos de tensión)
- Consumo propio: 1 VA  
(Circuitos de corriente)



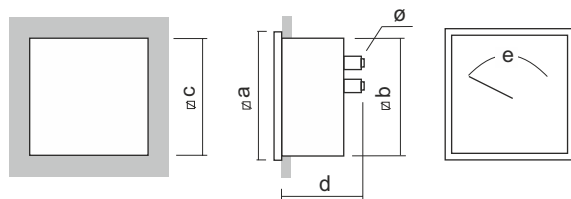
		ESCALA 90°		ESCALA 360°	
Dimensiones	mm	96x96	144x144	96x96	144x144
<b>MONOFÁSICO C.A. - TRIFÁSICO EQUILIBRADO</b>					
Peso aprox.	kg.	1,07	1,57	1,10	1,60
Monofásico C.A.*		<b>SC3V</b>	<b>SC2V</b>	<b>SC3C</b>	<b>SC2C</b>
Trifásico 3 ó 4 hilos**		<b>SC3VI</b>	<b>SC2VI</b>	<b>SC3CI</b>	<b>SC2CI</b>
<b>TRIFÁSICO DESEQUILIBRADO</b>					
Peso aprox.	kg.	1,40	2,35	1,43	2,38
Trifásico 3 hilos**		<b>SC3VII</b>	<b>SC2VII</b>	<b>SC3CII</b>	<b>SC2CII</b>
Trifásico 4 hilos***		<b>SC3VIIIn</b>	<b>SC2VIIIn</b>	<b>SC3CIIIn</b>	<b>SC2CIIIn</b>

\* Con caja de resistencia adicional (externa): Modelo 4.5.1

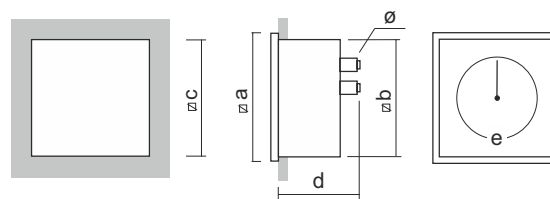
\*\* 400 V y 440 V con caja de resistencia adicional (externa): Modelo 2.6.1

\*\*\* Sólo 400 V y 440 V con caja de resistencia adicional (externa): Modelo 2.4.1

Dimensiones (mm)



Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	a	b	c	d	e	ø
SC3V	100÷440				135		
SC3VI	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	135	73	M.4
SC3VII	100÷440				165		
SC3VIIIn	100÷440				165		
SC2V	100÷440				135		
SC2VI	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	135	160	M.4
SC2VII	100÷440				165		
SC2VIIIn	100÷440				165		

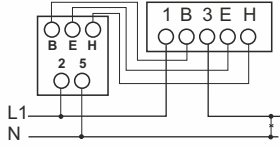
Modelos	Rango	a	b	c	d	e	ø
SC3C	100÷440						
SC3CI	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	124	210	M.4
SC3CII	100÷440						
SC3CIIIn	100÷440						
SC2C	100÷440						
SC2CI	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	135	330	M.4
SC2CII	100÷440						
SC2CIIIn	100÷440						

Cajas de resistencias en la página AN-42

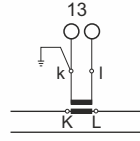


Esquemas de conexión

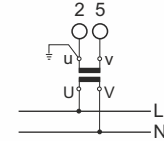
Monofásico



Conexión: *Directa*



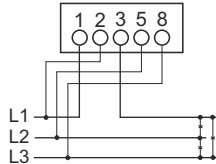
Transf. Intensidad



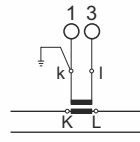
Transf. Tensión

Esquemas de conexión

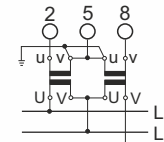
Trifásico equilibrado (100, 230 V)



Conexión: *Directa*



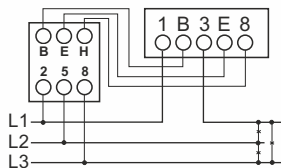
Transf. Intensidad



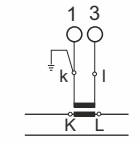
Transf. Tensión

Esquemas de conexión

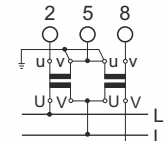
Trifásico equilibrado (400, 440 V)



Conexión: *Directa*



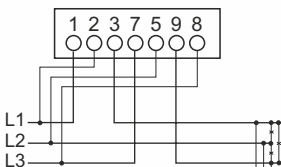
Transf. Intensidad



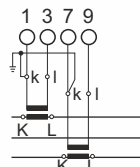
Transf. Tensión

Esquemas de conexión

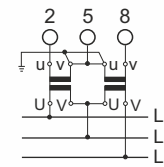
Trifásico desequilibrado 3 hilos (110, 230 V)



Conexión: *Directa*



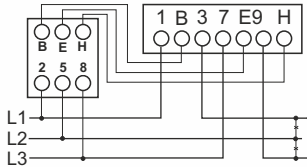
Transf. Intensidad



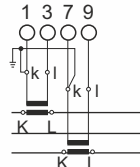
Transf. Tensión

Esquemas de conexión

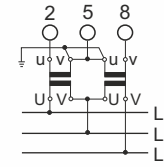
Trifásico desequilibrado 3 hilos (400, 440 V)



Conexión: *Directa*



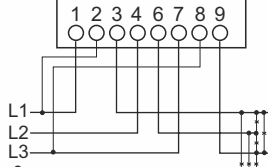
Transf. Intensidad



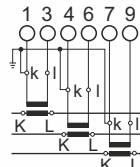
Transf. Tensión

Esquemas de conexión

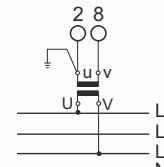
Trifásico desequilibrado 4 hilos (100, 230 V)



Conexión: *Directa*



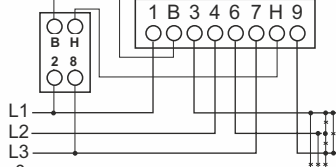
Transf. Intensidad



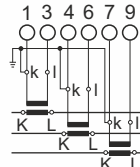
Transf. Tensión

Esquemas de conexión

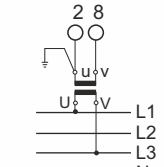
Trifásico desequilibrado 4 hilos (400, 440 V)



Conexión: *Directa*



Transf. Intensidad



Transf. Tensión

## CAJAS DE RESISTENCIAS

Conexión a elementos de medida.



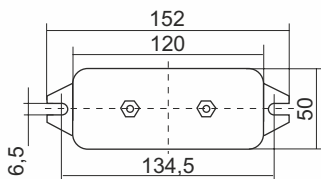
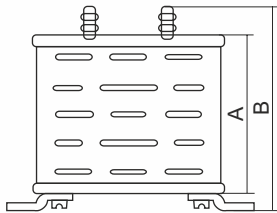
- Precisión: 0,5 %

Modelo		1.2.1	1.3.1	1.4.1	1.4.2	1.5.1	1.6.1	1.6.2
Terminales		2	3	4	4	5	6	6
Peso aprox.	kg.	0,23	0,23	0,24	0,31	0,50	0,25	0,40

Modelo		2.2.1	2.3.1	2.4.1	2.4.2	2.5.2	2.6.1	2.6.2	2.6.3	2.7.1	2.8.1	2.8.2
Terminales		2	3	4	4	5	6	6	6	7	8	8
Peso aprox.	kg.	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,55	0,74	0,40	0,60	0,77

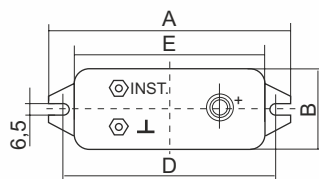
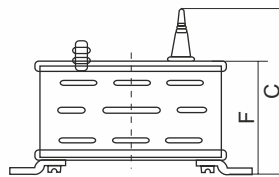
Modelo		3.3.1	3.3.2	4.2.1	4.3.1	4.4.1	4.5.1	4.6.1	4.8.1
Terminales		3	3	2	3	4	5	6	8
Peso aprox.	kg.	0,27	0,70	0,90	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00

Dimensiones (mm)



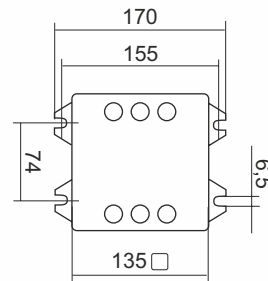
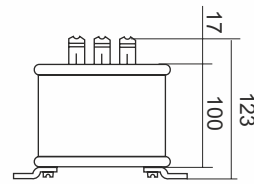
Modelo	1..1	2..1
A	64	99
B	86	121

Dimensiones (mm)



Modelo	3.3.1	3.3.2
A	155	270
B	50	100
C	101	148
D	135	235
E	120	220
F	69	102

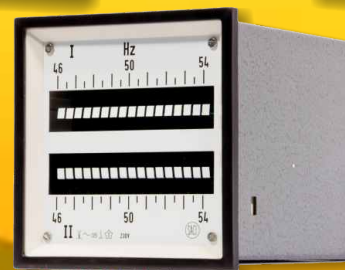
Dimensiones (mm)



Modelo
4.5.1
4.6.1
4.8.1



# SINCRONIZACIÓN RELÉS INSTRUMENTOS NAVALES



## INSTRUMENTOS ANALÓGICOS

S.A. DE CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES



## ÍNDICE

### INSTRUMENTOS PARA SINCRONIZACIÓN RELÉS EQUIPOS NAVALES

<b>EQUIPOS DE MEDIDA PARA BUQUES (RECOMENDACIONES)</b> .....	AN.46-47
<b>INSTRUMENTOS PARA SINCRONIZACIÓN</b>	
VOLTÍMETROS DOBLES .....	AN.48
VOLTÍMETROS DIFERENCIALES .....	AN.48
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.48
FRECUENCÍMETROS DOBLES (LÁMINAS) .....	AN.49
FRECUENCÍMETROS DIFERENCIALES .....	AN.49
DIMENSIONES Y ESQUEMAS DE CONEXIÓN .....	AN.49
SINCRONOSCOPIOS .....	AN.50
ESQUEMA DE CONEXIÓN .....	AN.51
SINCRONOSCOPIO DE LÁMPARAS .....	AN.52
SINCRONOSCOPIO / RELÉ DE SINCRONIZACIÓN DIGITAL .....	AN.53
<b>EQUIPOS DE SINCRONIZACIÓN</b> .....	AN.54
<b>RELÉ DE INVERSIÓN DE POTENCIA</b> .....	AN.55
<b>RELÉ DE SINCRONISMO</b> .....	AN.56
<b>RELÉ DE MÁXIMA INTENSIDAD</b> .....	AN.57
<b>RELÉ DE MÍN-MÁX TENSIÓN Y FRECUENCIA</b> .....	AN.58
<b>SECUENCÍMETRO / RELÉ DE SECUENCIA CON ALARMA</b> .....	AN.52
<b>INDICADORES DE AISLAMIENTO</b> .....	AN.59
<b>INDICADORES DE GRADO DE TIMÓN PARA BUQUES</b> .....	AN.60
<b>INDICADORES DE RPM PARA BUQUES</b> .....	AN.60
<b>RELÉ DE VIGILANCIA DE TENSIÓN Y CORRIENTE</b> .....	AN.61
<b>RELÉ DE SUPERVISIÓN NAVAL</b> .....	AN.62
<b>RELÉ DE CORRIENTE Ó POTENCIA</b> .....	AN.66
<b>ESPECIALIDADES</b> .....	AN.67

## EQUIPOS DE MEDIDA PARA BUQUES

### Recomendaciones.

#### VOLTÍMETRO

Conocida la tensión de la red, su valor final de escala será como mínimo el 1,2 de dicha tensión y esta se marcará con raya roja.

En caso de ir conectando a trafos de tensión el final de escala será como mínimo el 1,2 del valor del primario de dicho transformador y este se marcará con raya roja.



#### AMPERÍMETRO

Su valor final de escala será, como mínimo, el 1,2 de la intensidad nominal del alternador, que se marcará con raya roja.

La relación de los transformadores de intensidad, será lo mas justo posible a la intensidad nominal del alternador.



#### VATÍMETRO

Su escala tendrá un valor final comprendido entre 0,6 y 1,2 de  $U_n \times I_n \times \sqrt{3}$ . Siendo ( $U_n$ ) la tensión nominal o la primaria del transformador de tensión, e ( $I_n$ ) la intensidad primaria del transformador elegido.

El valor de los KW del alternador se marca con raya roja y en cualquier caso su valor final de escala debe sobrepasar el 20% de este valor, lo que equivale a decir que el valor final será aproximadamente igual a sus KVA.

En alternadores que van sincronizados con otros, el vatímetro se hará con una escala de inversión a la izquierda del cero cuyo valor debe ser el 15% del final de escala.

En todos los casos el vatímetro será trifásico desequilibrado de 3 hilos.



#### RELÉ DE INVERSIÓN DE POTENCIA

El valor de ajuste será el valor en KW del alternador (coincidirá con la raya roja del vatímetro) y su valor no puede ser menor de  $0,6 \times U_n \times I_n \times \sqrt{3}$ .

La regulación es del 2 al 15% de dicha potencia. Es preciso conocer los valores de intensidad y tensión de los primarios y secundarios de los transformadores.

Se fabricará con un de retardo de 5 s.



## EQUIPOS DE MEDIDA PARA BUQUES

Recomendaciones.

### RELÉ DE MÁXIMA INTENSIDAD

Puede ser conectado a cualquier transformador de intensidad x/5 A, pero es necesario conocer la tensión auxiliar disponible.



### RELÉ DE SINCRONIZACIÓN

Como elemento auxiliar de sincronización tan solo hay que cuidar la correcta selección y polaridad de las tensiones de alimentación.

La amplitud de los parámetros de fase y tiempo que se elijan dependerán del grado de sensibilidad de respuesta a las regulaciones de velocidad y tensión de los alternadores y al valor que el grupo permita.



### INDICADOR DE AISLAMIENTO DE BARRAS

El instrumento debe ser alimentado directamente por las tres fases a través del conmutador y análisis de fuga, y nunca a los secundarios de los transformadores de tensión. Se indicará la tensión de la red y la alimentación auxiliar disponible del circuito de alarma.

Este instrumento nunca puede colocarse conectado a redes trifásicas con neutro conectado a tierra.



### TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

La potencia de estos dependerá del consumo de los instrumentos a conectar. Recomendamos al menos 10VA en clase 0,5 para evitar errores de precisión y ángulo que falsearían las lecturas. Se tendrá especial atención en su polaridad.



### TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

El Modelo TE-15R está especialmente proyectado para esta aplicación por su potencia y precisión (25VA clase 1), permite conectar a su secundario todos los instrumentos que normalmente lleva el equipo de control sin que se introduzcan errores de relación ó desfase.

En el resto de instrumentación usada en el equipo de control del buque, estimamos que no se necesitan especiales recomendaciones.



## INSTRUMENTOS PARA SINCRONIZACIÓN

### VOLTÍMETROS DOBLES

Dos sistemas de hierro móvil. Verdadero valor eficaz.

- Escala: 90°
- Precisión: 1,5 %
- Rango de medida: 100, 110, 230, 400, 440 V
- Frecuencia: 45..65 Hz
- Consumo propio: 1,5..3 VA



Modelo		EC3VII			EC2VII	
Dimensiones	mm	96x96			144x144	
Peso aprox.	Kg.	0,31			0,46	
VOLTÍMETROS DOBLES						
Rango de Medida	Vn	2x100 V	2x110 V	2x230 V	2x400 V	2x440 V
Escalas		2x165 V	2x180 V	2x380 V	2x660 V	2x720 V

### VOLTÍMETROS DIFERENCIALES

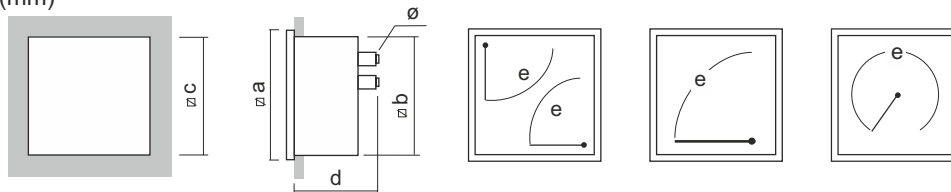
Diferencia (%) entre dos tensiones de sincronización.

- Precisión: 1,5 %
- Consumo propio: 10 mA
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz
- Rango de medida: 100, 110, 230, 400, 440 V



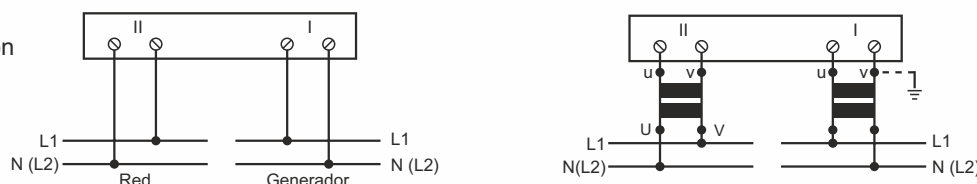
Modelo		CC3VGD	CC2VGD	CC3CGD	CC2CGD
Dimensiones	mm	96x96	144x144	96x96	144x144
Peso aprox.	Kg.	0,40	0,65	0,74	0,80
VOLTÍMETROS DIFERENCIALES					
Escalas		100..15 - 0 - 15..100 % $\Delta$ V			

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	$\nabla a$	$\nabla b$	$\nabla c$	d	e	$\emptyset$
EC3VII	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	59	2x55	M.4
EC2VII	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	59	2x68	M.4
CC3VGD	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	78	100	M.4
CC2VGD	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	92	140	M.4
CC3CGD	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	128	140	M.4
CC2CGD	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	92	220	M.4

Esquemas de conexión

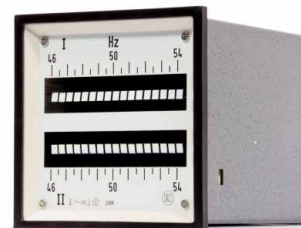




## FRECUENCÍMETROS DOBLES (LÁMINAS)

Medida doble (dos sistemas), de las frecuencias de dos redes.

- Precisión: 0,5 %
- Consumo propio: 1,2..2,2 mA
- Margen de Tensión:  $\pm 15\%$  Vn
- Tensión (Vn): 100, 110, 230, 400, 440 V



Modelo		FC3VII		FC2VII	
Dimensiones	mm	96x96		144x144	
Peso aprox.	Kg.	0,87		1,25	
FRECUENCÍMETROS DOBLES					
Láminas		13	17	21	
Escalas	Hz	47..53	46..54 ó 56..64	45..55 ó 55..65	

## FRECUENCÍMETROS DIFERENCIALES

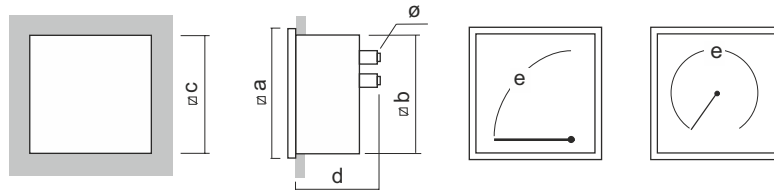
Diferencia de frecuencia (%) entre dos redes.

- Precisión: 0,2 %
- Consumo propio: 10 mA
- Margen de Tensión:  $\pm 15\%$  Vn
- Tensión (Vn): 100, 110, 230, 400, 440 V
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz



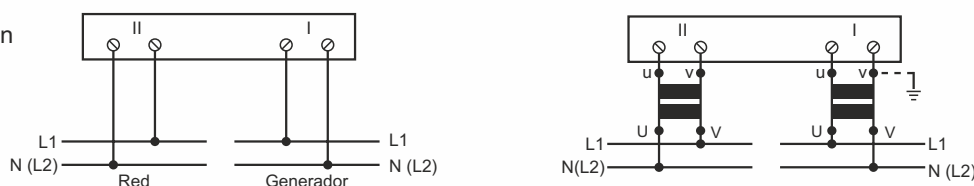
Modelo		FC3AD	FC2AD	FC3CD	FC2CD
Dimensiones	mm	96x96	144x144	96x96	144x144
Peso aprox.	Kg.	0,32	0,50	0,55	0,75
FRECUENCÍMETROS DIFERENCIALES					
Escalas	%	10 - 0 - 10 % ΔHz			

Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	e	ø
FC3AD	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	78	100	M.4
FC2AD	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	92	140	M.4
FC3CD	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	128	140	M.4
FC2CD	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	92	220	M.4
FC3VII	100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	124	-	M.4
FC2VII	100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	88	-	M.4

Esquemas de conexión



## SINCRONOSCOPIOS

Medida del sincronismo de fase (igualdad de frecuencia y de fase) entre dos redes de corriente alterna, monofásicas o trifásicas, o bien entre red y generador.

- Precisión: 1,5 % de 90° eléctrico
- Margen de Tensión:  $\pm 15\%$  Vn
- Tensión (Vn): 100, 110, 230, 400, 440 V
- Consumo propio: 20..30 mA
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz

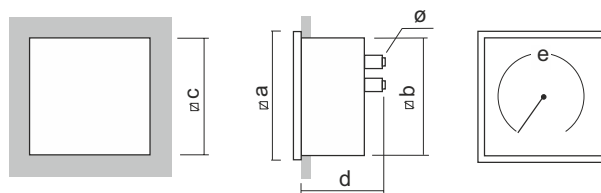


SINCRONOSCOPIOS			
Dimensiones	mm	96x96	144x144
Peso aprox.	Kg.	1,37	1,83
MONOFÁSICO C.A.			
Monofásico C.A.*		SC3V-360°	SC2V-360°
TRIFÁSICO EQUILIBRADO			
Trifásico equilibrado**		SC3VI-360°	SC2VI-360°

\* Con caja de resistencia adicional (externa): 100, 110, 230 V: Modelo 4.5.1  
400, 440 V: Modelo 4.5.1 y 2.4.1

\*\* Con caja de resistencia adicional (externa): 230 V: Modelo 1.6.1  
400, 440 V: Modelo 2.6.1 y 2.4.1

Dimensiones (mm)



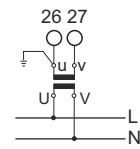
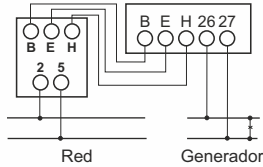
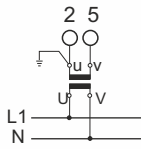
Modelos	Rango	a	b	c	d	e	ø
SC3V-360° SC3VI-360°	100÷440 100÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	135	100	M.4
SC2V-360° SC2VI-360°	100÷440 100÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	135	140	M.4

Cajas de resistencias en la página AN-42

## ESQUEMAS DE CONEXIÓN

Esquemas de conexión

Monofásico (100, 110, 230 V)



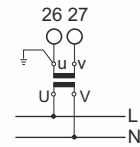
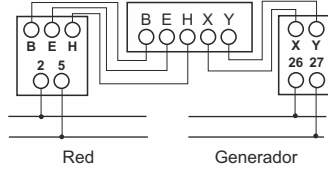
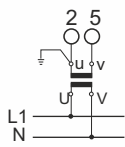
Conexión: *Transf. Tensión*

*Directa*

*Transf. Tensión*

Esquemas de conexión

Monofásico (400, 440 V)



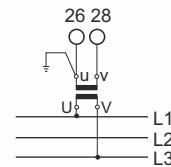
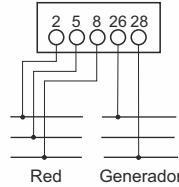
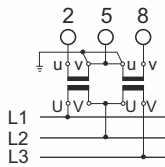
Conexión: *Transf. Tensión*

*Directa*

*Transf. Tensión*

Esquemas de conexión

Trifásico (100, 110 V)



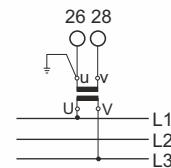
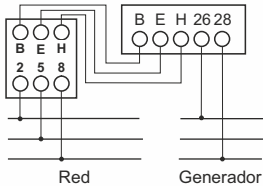
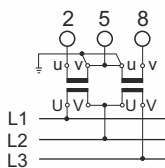
Conexión: *Transf. Tensión*

*Directa*

*Transf. Tensión*

Esquemas de conexión

Trifásico (230 V)



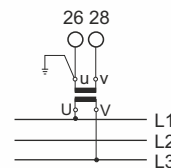
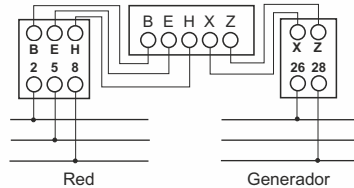
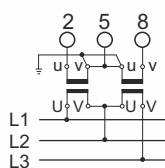
Conexión: *Transf. Tensión*

*Directa*

*Transf. Tensión*

Esquemas de conexión

Trifásico (400, 440 V)



Conexión: *Transf. Tensión*

*Directa*

*Transf. Tensión*

## SINCRONOSCOPIO DE LÁMPARAS

Sincronización de grupos para maniobra manual.

### CORRIENTE ALTERNA - SERIE NAVAL

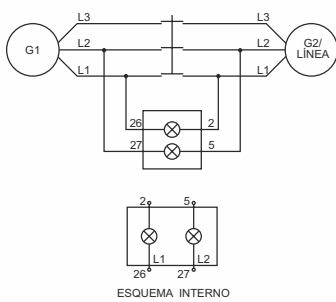
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz      - Tensión: 110, 230, 400 ó 440 V  $\pm 20$  %



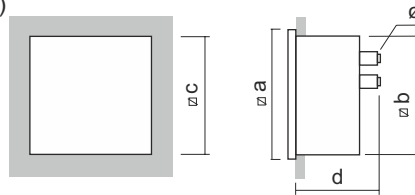
Modelo		SC3VL	SC2VL
Dimensiones	mm	96x96	144x144
Peso aprox.	Kg.	0,20	0,26

Su funcionamiento se basa en la detección de tensión entre fases homólogas de los dos sistemas a sincronizar, de forma que cuando ésta es nula, el operador puede dar la orden de conexión.

#### Esquemas de conexión



#### Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∇a	∇b	∇c	d	ø
SC3VL	110÷440	96	89	92 <sup>+0,5</sup>	78	M.4
SC2VL	110÷440	144	135	138 <sup>+1</sup>	78	M.4

## SECUENCIÓMETRO/RELÉ DE SECUENCIA CON ALARMA

Visualiza la correcta secuencia de fases en una red trifásica, y proporciona un contacto para permitir la conexión del dispositivo receptor.



### CORRIENTE ALTERNA - SERIE NAVAL

- Frecuencia: 50 ó 60 Hz

- Consumo propio: 1,2 VA

- Tensión: 110, 230, 400 ó 440 V  $\pm 20$  %



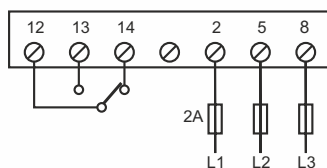
Modelo		RSQ
Dimensiones	mm	96x96
Peso aprox.	Kg.	0,35

Dispone de tres LEDs que representan:

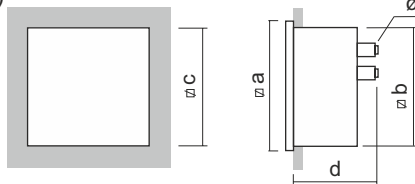
- Secuencia inversa (rojo), marcado L1-L3-L2.
- Secuencia directa (verde), marcado L1-L2-L3.
- Actuación del relé de permiso (verde), marcado OK.

Salida de permiso: Relé 250 V, 8A

#### Esquema de conexión



#### Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∇a	∇b	∇c	d	ø
RSQ	110÷440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	78	M.4

## SINCRONOSCOPIO/RELÉ DE SINCRONIZACIÓN DIGITAL

Permite tanto la visualización de la fase y la magnitud de las dos tensiones procedentes de dos redes, como la maniobra de sincronización entre ambas.

### CORRIENTE ALTERNA - SERIE NAVAL

- Entrada: 110, 230, 400 ó 440 V  $\pm 20$  %
- Margen de frecuencia: 45 a 65 Hz
- Margen de diferencia de fase:  $\pm 180^\circ$
- Margen de diferencia de tensiones:  $\pm 100$  %
- Precisión: 0,5 %
- Precisión: 0,1 %
- Precisión: 1 %
- Precisión: 1 %

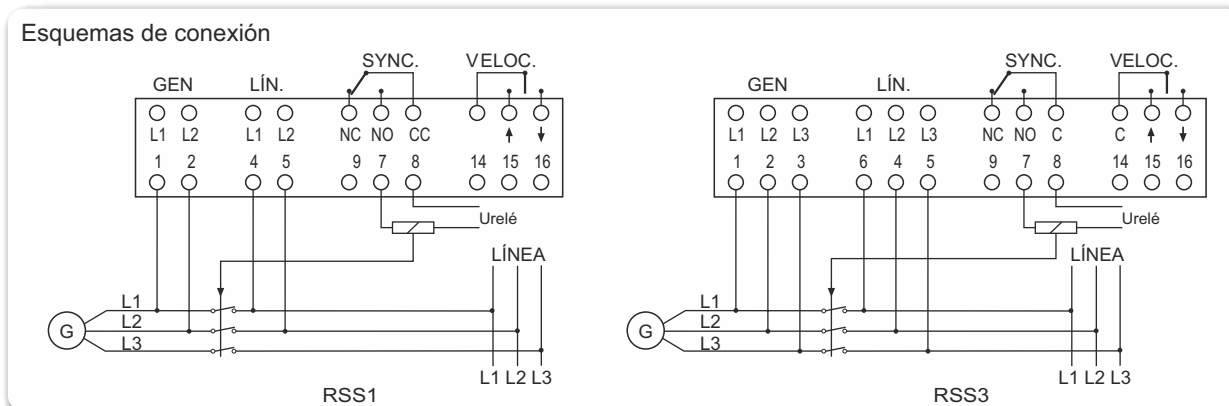


Modelo		RSS1 (2 hilos)	RSS3 (3 hilos)
Dimensiones	mm	96x96	96x96
Peso aprox.	Kg.	0,85	0,85
<b>SINCRONOSCOPIO/RELÉ DE SINCRONIZACIÓN DIGITAL</b>			
	V	110 ó 230 V	110, 230, 400, ó 440 V

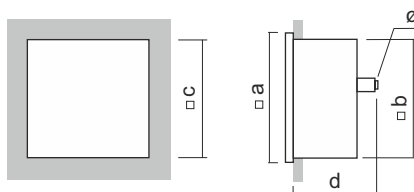
Dispone de un display circular que representa la fase entre las dos tensiones, y de dos indicadores numéricos que visualizan su módulo. Admite la programación de la diferencia de módulos de tensión, la diferencia de fase y el tiempo de aseguramiento del disparo. Una vez alcanzadas las condiciones de permiso, cierra el relé de salida, bien durante un tiempo fijo (300 ms), ó continuamente mientras dure la condición. Recibe la alimentación de la señal del bus/barras. En su funcionamiento como sincronizador automático proporciona impulsos de aceleración/retardo de la velocidad del alternador. Unos LEDs en el frontal visualizan el funcionamiento de los relés de salida.

#### Desde el teclado frontal se puede programar:

- Diferencia de tensiones:  $\pm 10$  %
- Diferencia de fases:  $\pm 20^\circ$
- Tiempo de permanencia: 0,1 - 5 sg.
- Actuación del relé de permiso: Pulso 300 msg. - Continuo (SYNC)
- Actuación de los relés de control (SPEED)



#### Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	ø
RSS-	110÷440 V	96	89	92 $\pm$ 0,8	78	Term.

## EQUIPOS DE SINCRONIZACIÓN

Equipos con tres instrumentos, voltímetro doble o diferencial, frecuencímetro doble o diferencial y sincronoscopio, para la conexión en paralelo de dos generadores, o de un generador con la red.

Posición: Vertical (como columna con giro de 180°)  
Horizontal (con dos soportes)

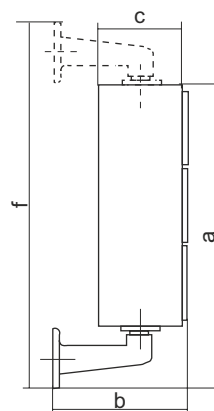
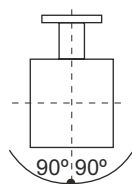
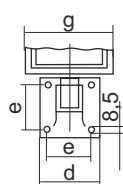
Datos técnicos: véanse los datos de los instrumentos.



Modelo	VOLTÍMETROS	FRECUENCIETROS	SINCRONOSCOPIOS
ES3V	EC3VII ó CC3VGD	FC3VII ó FC3AD	SC3V-360°
ES3VI	EC3VII ó CC3VGD	FC3VII ó FC3AD	SC3VI-360°
ES2V	EC2VII ó CC2VGD	FC2VII ó FC2AD ó FC2AD	SC2V-360°
ES2VI	EC2VII ó CC2VGD	FC3VII ó FC3AD ó FC2AD	SC2VI-360°
ES3C	CC3CGD	FC3CD	SC3V-360°
ES3CI	CC3CGD	FC3CD	SC3VI-360°
ES2C	CC2CGD	FC2CD	SC2V-360°
ES2CI	CC2CGD	FC2CD	SC2VI-360°

		ESCALA 90°		ESCALA 360°	
Dimensiones EQUIPO	mm	410x223x120	576x258x170	410x223x120	576x258x170
Dimensiones INSTRUMENTOS	mm	96x96	144x144	96x96	144x144
Peso aprox.	Kg.	5,70	9,00	5,80	8,70
<b>MONOFÁSICO</b>					
Monofásico		<b>ES3V</b>	<b>ES2V</b>	<b>ES3C</b>	<b>ES2C</b>
<b>TRIFÁSICO EQUILIBRADO</b>					
Trifásico equilibrado		<b>ES3VI</b>	<b>ES2VI</b>	<b>ES3CI</b>	<b>ES2CI</b>

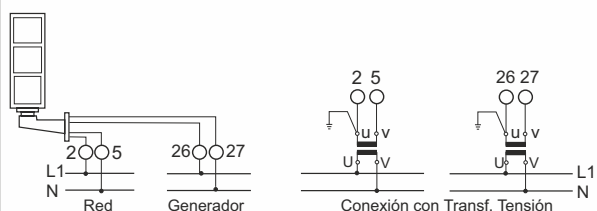
Dimensiones (mm)



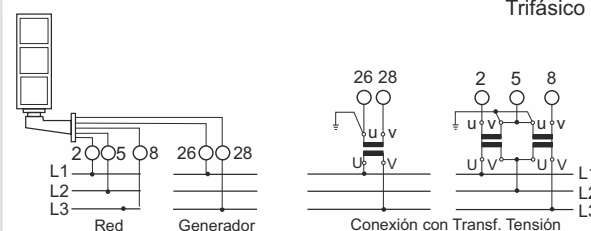
Modelos	∅a	∅b	∅c	d	e	f	g
ES3V-ES3VI	410	223	176	80	60	500	120
ES2V-ES2VI	576	258	176	115	85	692	170
ES3C-ES3CI	410	223	176	80	60	500	120
ES2C-ES2CI	576	258	176	115	85	692	170

Esquemas de conexión

Monofásico



Trifásico



## RELÉ DE INVERSIÓN DE POTENCIA

Relé vatimétrico limitador de la potencia inversa (antimotorización) entre dos generadores de corriente alterna conectados en paralelo.

## CORRIENTE ALTERNA - SERIE NAVAL

- Precisión:  $\pm 1,5\%$  (de la Pn) - Frecuencia: 50 ó 60 Hz

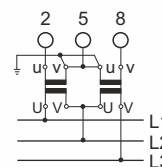
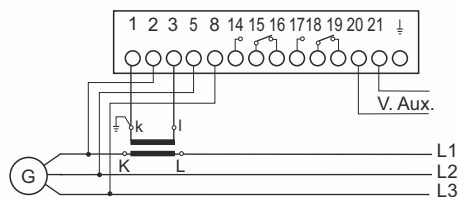


Modelo		RIC2VI
Dimensiones	mm	144x144
Peso aprox.	Kg.	1,25
<b>RELÉ DE INVERSIÓN DE POTENCIA</b>		
Un	V	100, 110, 230, 400 ó 440
In	A	..15
Vaux	V	100, 230 ó 400

- Margen Un:  $-40 \div +20\%$
- Margen In:  $20 \div 120\%$
- Histéresis:  $< 1\%$  (de la Pn)
- Retardo en la señal de salida:  $5 \pm 0,3$  seg. (opcional, sin retardo)
- Potencia de los contactos de salida: Máx. 200 VA, 400 V, 5 A
- Margen Vaux:  $\pm 20\%$
- Escala:  $Un \times In \times \sqrt{3} \times \cos\phi$  (KW)
- Límite ajuste: 2-15 % (de la Pn del alternador en KW)

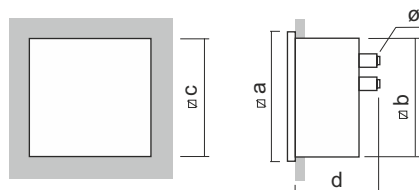
Dos indicadores luminosos determinan el tiempo entre la sobrecarga y el cierre del relé de salida. Para ajustar el límite de actuación, quitar el tornillo ó tapón de seguridad.

### Esquemas de conexión



- Contactos de salida: Relé conmutador temporizado: común 15
- Sin tensión auxiliar: abierto 14, cerrado 16
- Con tensión auxiliar: cierran 15 y 14
- Con sobrecarga: cierran 15 y 16 tras temporización
- Relé instantáneo: común 18, abierto 17, cerrado 19
- Con sobrecarga: cierran 18 y 17

### Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	ø
RIC2VI	100+440 V	144	135	138 <sup>+1</sup>	89	M 4

## RELÉ DE SINCRONISMO

Relé electrónico para sincronización de dos generadores de corriente alterna comparando su tensión, fase y frecuencia.

### CORRIENTE ALTERNA - SERIE NAVAL

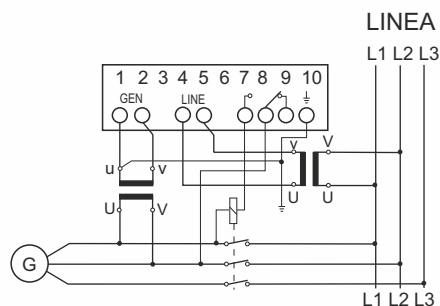
- Precisión en fase  $\pm 2,5\%$
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz
- Tiempo  $\pm 0,5$  s.
- Margen  $U_n$ :  $\pm 15\%$



<b>Modelo</b>		<b>RSC2</b>
Dimensiones	mm	144x144
Peso aprox.	Kg.	2,00
<b>RELÉ DE SINCRONISMO</b>		
$U_n$	V	2x110, 230, 400 ó 440

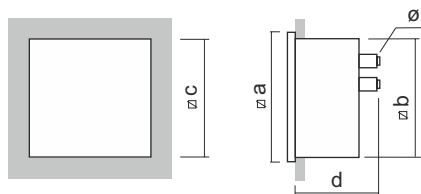
Un control ajusta la diferencia de fase entre 5 y 40° eléctricos y otro el tiempo mínimo entre 0,2 y 2,5 s. que debe mantenerse esta diferencia. Cuando ambos parámetros entran en los límites fijados, el relé de salida acciona el interruptor de sincronismo y una señal luminosa indica que se puede efectuar el acoplamiento. Para ajustar el límite de actuación quitar el tornillo o tapón de seguridad.

#### Esquemas de conexión



Relé de salida: 1 contacto conmutado (máx. 200 VA, 250 V, 5 A c.a.)

#### Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	$\varnothing a$	$\varnothing b$	$\varnothing c$	d	$\varnothing$
<b>RSC2</b>	100+440 V	144	135	138 <sup>+1</sup>	134	M.4



## RELÉ DE MÁXIMA INTENSIDAD

Relé de sobre intensidad electrónico que detecta el nivel de la intensidad de cada una de las fases en alternadores trifásicos



## CORRIENTE ALTERNA - SERIE NAVAL

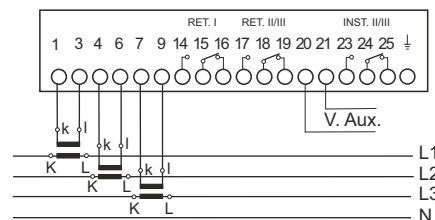
- Precisión: Intensidad:  $\pm 2,5\%$  (Valor ajuste de disparo)  
Tiempo:  $\pm 3\% \pm 1$  s.. del valor ajustado
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz



Modelo		RMC2	RMC2A
Dimensiones	mm	144x144	144x144
Peso aprox.	Kg.	1,33	1,33
<b>RELÉ DE MÁXIMA INTENSIDAD</b>			
In	A	..5	..5
Vaux	V	100, 110, 230, 400 ó 440 $\pm 30\%$ C.A	

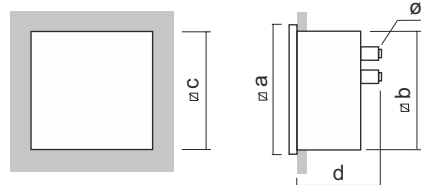
- Sobrecarga: 10 In durante 1 s.
- Margen V. aux:  $\pm 30\%$
- Histéresis:  $< 0,16$  A
- Límite ajuste: 0,6+1,6 (de In independiente de cada fase)
- Retardo en la señal de salida (independiente de la sobrecarga): 1 de 2 a 60 s. a las fases II y III
- Potencia de los contactos de salida: Máx. 200 VA, 400 V, 5 A
- Indicadores luminosos para el control de tiempo de actuación.
- Para ajustar el límite de actuación, quitar el tornillo ó tapón de seguridad.

### Esquemas de conexión



- Contactos de salida: Fase I, Relé I
- Conmutador normalmente abierto 15-14 y cerrado 15-16
- En sobrecarga: cierran 15-14 tras temporización
- Fases II/III: Relé II/III Conmutador normalmente abierto 18-17 y cerrado 18-19
- Al aplicar tensión auxiliar sin sobrecarga, cierran 18-17
- En sobrecarga: cierran 18-19 tras temporización
- Relé instantáneo.
- Conmutador, abierto 24-23, cerrado 24-25. En sobrecarga cierran 24-23
- En reposo, se halla abierto 18-17 y cerrado 18-19
- Al aplicar tensión auxiliar sin sobrecarga, permanecen cerrada 18-19
- En sobrecarga cierran 18-17, tras temporización
- RMC2A:  
Las mismas características que RMC2 salvo que el relé II/III se halla invertido

### Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	ø
RMC2	..5	144	135	138 <sup>+1</sup>	89	M.4
RMC2A	..5	144	135	138 <sup>+1</sup>	89	M.4

## RELÉ DE MÍN-MÁX TENSIÓN Y FRECUENCIA

Instrumento para el control de la tensión y frecuencia en una red trifásica o monofásica.



### CORRIENTE ALTERNA - SERIE NAVAL

- Precisión:  $\pm 2\%$       - Frecuencia: 50 ó 60 Hz



Modelo		RUFC2
Dimensiones	mm	144x144
Peso aprox.	Kg.	1,25
RELÉ DE MÍNIMA-MÁXIMA TENSIÓN Y FRECUENCIA		
Un	V	100, 110, 230, 400 ó 440
Vaux	V	110, 230 ó 400 $\pm 30\%$ C.A.

- Margen Un:  $-40 + +20\%$   
 - Margen V. aux:  $\pm 30\%$

#### REGULACIÓN DE MÍNIMA TENSIÓN

- Margen Un: 60-100 % (Precisión 1%)  
 - Temporización: 0-5 s. (Precisión 2%  $\pm 0,2$  s.)

#### REGULACIÓN DE MÍNIMA FRECUENCIA

- Margen: 45-55 / 55-65 Hz (Precisión 1%)  
 - Temporización: 0-10 s. (Precisión 2%  $\pm 0,2$  s.)

#### REGULACIÓN DE MÁXIMA TENSIÓN

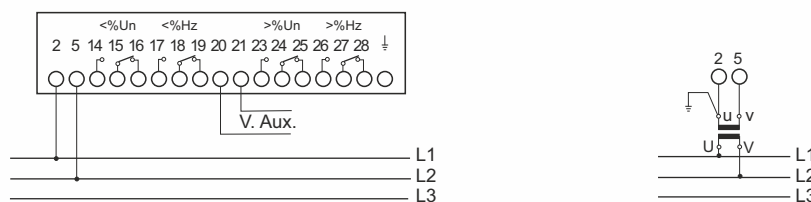
- Margen Un: 80-120 % (Precisión 1%)  
 - Temporización: 0-5 s. (Precisión 2%  $\pm 0,2$  s.)

#### REGULACIÓN DE MÁXIMA FRECUENCIA

- Margen: 45-55 / 55-65 Hz (Precisión 1%)  
 - Temporización: 0-10 s. (Precisión 2%  $\pm 0,2$  s.)

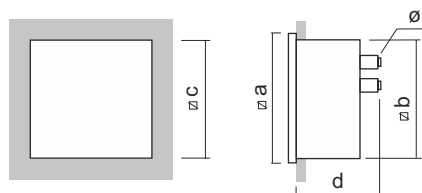
Indicadores luminosos de alarma instantánea y de actuación de relé.  
 Para ajustar el límite de actuación, quitar el tornillo o tapón de seguridad.

#### Esquemas de conexión



- Cada regulación, un relé de salida conmutador (máx. 200, 400 V)  
 - Histéresis  $< 2\%$

#### Dimensiones (mm)



Modelos	Rango	∅a	∅b	∅c	d	ø
RUFC2	100+440 V	144	135	138 <sup>+1</sup>	89	M.4

## INDICADORES DE AISLAMIENTO

Instrumento que detecta y mide el fallo de aislamiento a tierra de un circuito trifásico con neutro aislado, en conexión directa y permanente a la red (posición G del conmutador). Los modelos IAC\_VA incorporan un sistema de alarma con mando de regulación continua entre 0 y 5 MΩ.



## CORRIENTE ALTERNA - SERIE NAVAL

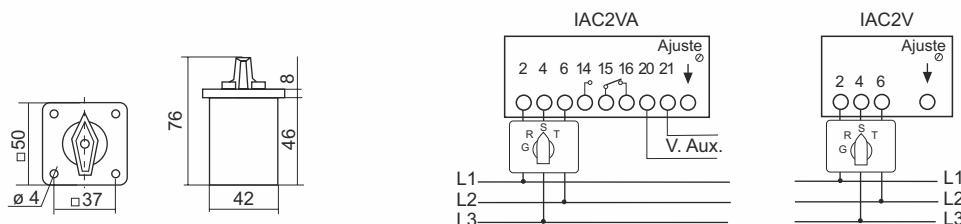
- Precisión:  $\pm 1,5\%$  (del arco de escala Un)
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz



Modelo		IAC3V	IAC2V	IAC3VA	IAC2VA
Dimensiones	mm	96x96	144x144	96x96	144x144
Peso aprox.	Kg.	0,92	1,20	0,92	1,20
INDICADORES DE AISLAMIENTO					
	V	230-400 ó 440 V		230-400 ó 440 V	
Vaux	V	---		110 ó 230 C.A.	

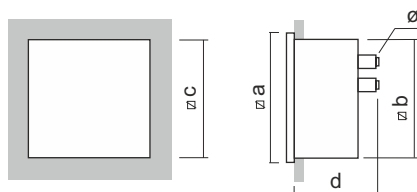
- Escala: 0..50..0 MΩ (1 MΩ al centro)
- Escala: 0-100 (Comparación de aislamiento)
- Número de maniobras garantizadas: 10<sup>7</sup>
- Para ajustar el límite de actuación, quitar el tornillo o tapón de seguridad.
- Contacto de salida: Conmutado 2A, 230 V C.A., 200 VA
- Margen Vaux:  $\pm 20\%$
- Precisión de regulación:  $\pm 3\%$  del valor de escala

### Esquemas de conexión



Si el aislamiento baja del nivel seleccionado, un micro-relé interior con salida unipolar conmutada, cierra el circuito de alarma al tiempo que se enciende un indicador luminoso situado al lado del mando de regulación. En ese momento, puede analizarse qué fase se ha derivado pasando el conmutador a las posiciones R, S ó T. Siendo la fase que proporciona la menor indicación la que tiene el fallo de aislamiento.

### Dimensiones (mm)



Modelos	Alcances	∅a	∅b	∅c	d	e	ø
IAC3V IAC3VA	230+440	96	89	92 <sup>+0,8</sup>	92	100	M.4
IAC2V IAC2VA	230+440	144	135	138 <sup>+1</sup>	89	140	M.4

## INDICADOR DE GRADOS DE TIMÓN PARA BUQUES

Alimentado a través de un potenciómetro adosado al eje de timón, indica su posición angular en función de la variación de resistencia.



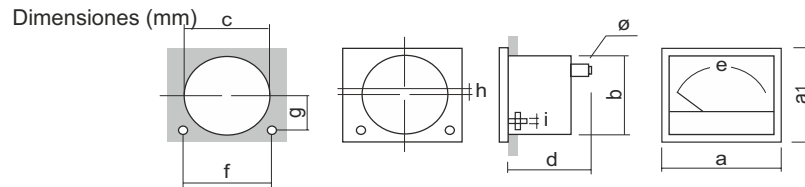
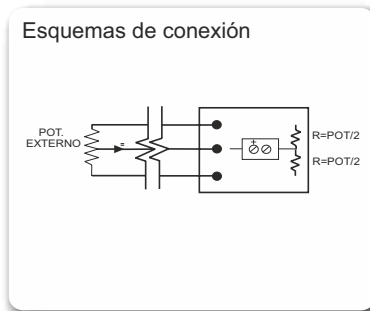
### CORRIENTE ALTERNA - SERIE NAVAL

- Escala: 90° - Precisión: ±1,5 % - Consumo propio: 2000 Ω/V



<b>Modelo</b>		<b>CCb8</b>
Dimensiones	mm	130x100
Peso aprox.	Kg.	0,25
<b>INDICADOR DE GRADOS DE TIMÓN</b>		
Escalas	°	40-0-40 ó 45-0-45
Alcances	V	7-0-7 ó 12-0-12

Escalas normalizadas. BABOR (arco rojo); ESTRIBOR (arco verde). Iluminación: Rasante a 12 V (2 lámparas 2 w). El valor central ó el 0° de la escala coincide con el centro del potenciómetro.



Modelos	Alcances	axa1	b	c	d	e	f	g	h	i	ø
CCb8	V	130x100	66	67	59	100 <sup>+0,8</sup>	100	13	13	M.4	M.4

## INDICADOR DE R.P.M.PARA BUQUES

Alimentado por la tacodinamo del eje de hélice, indica el número de r.p.m. de la misma. AVANTE ó ATRÁS.



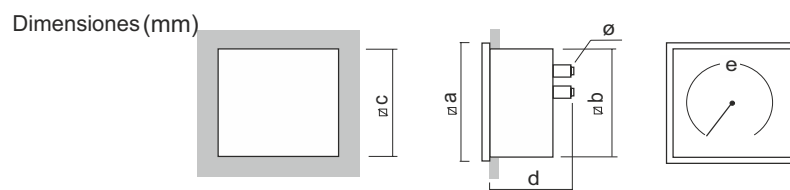
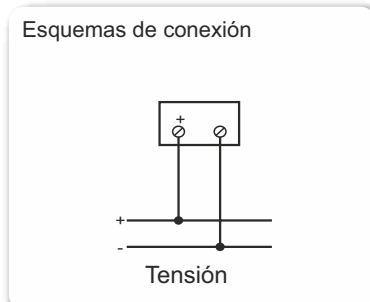
### CORRIENTE ALTERNA - SERIE NAVAL

- Escala: 240° - Precisión: ±1,5 % - Consumo propio: 100 Ω/V



<b>Modelo</b>		<b>CC2C</b>
Dimensiones	mm	144x144
Peso aprox.	Kg.	0,68
<b>INDICADOR DE R.P.M. PARA BUQUES (MOTOR PRINCIPAL)</b>		
Escalas	r.p.m.*	150-0-150, 180-0-180, 200-0-200 ó 300-0-300
Alcances	V**	10-0-10

\*Escalas normalizadas. ATRÁS (arco rojo); AVANTE (arco verde). \*\*Alcances normalizados, según la curva tensión/velocidad (V.cc/r.p.m.) de la tacodinamo. Ajuste final de escala: Con potenciómetro incorporado para el ±10 % del valor total. Iluminación:Traslúcida a 12 ó 24 V.



Modelos	Alcance	∇a	∇b	∇c	d	e	ø
CC2C	V	144	135	138 <sup>+0,8</sup>	88	220	M.4

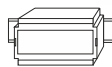
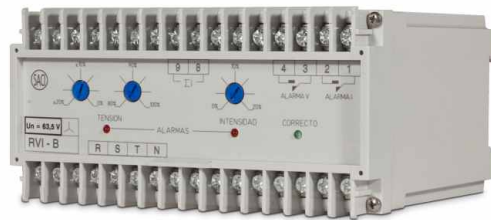
## RELÉ DE VIGILANCIA DE TENSIÓN Y CORRIENTE

Diseñado para la supervisión del conexionado de cuadros de medida en las instalaciones de subestaciones ó centros de transformación.

Detección del Desequilibrio de Corrientes, Tensiones, Sobretensión y Subtensión.

### CORRIENTE ALTERNA

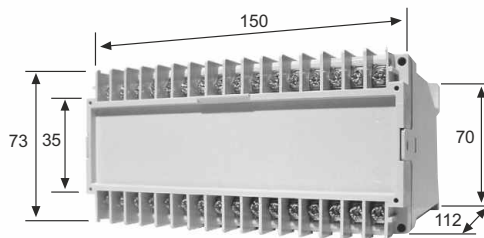
- Margen de detección:
  - Desequilibrio 0 al 20 % de  $V_n$ .
  - Subtensión 80 al 100 % de  $V_n$ .
  - Desequilibrio 0 al 20 % de  $I_n$ .
  - Sobretensión 120 % de  $V_n$ .
- Clase: 1
- Características de salida: 250 V, 3 A, 300 VA.
- Consumo: 0,48 VA por fase



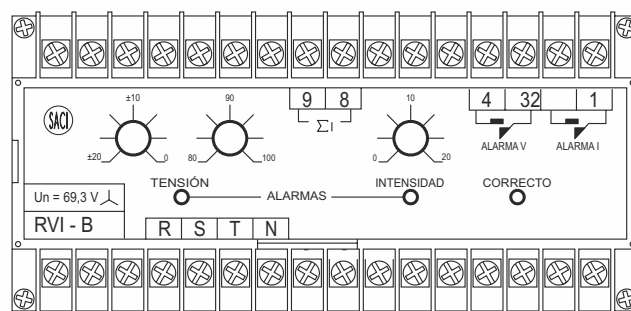
Modelo		RVIA (trifásico 3 hilos)	RVIB (trifásico 4 hilos)
Dimensiones	mm	150x70x112	150x70x112
Peso aprox.	Kg.	1,20	1,20
<b>RELÉ DE VIGILANCIA DE TENSIÓN Y CORRIENTE</b>			
	V	110, 230 ó 400 V	
	A	..1/5 A ó ..1/A	

El fallo de corrientes, activa un relé de alarma, y el fallo debido a alguna causa de tensión, activa un segundo relé. Dispone de un indicador que significa estado "CORRECTO", y de dos indicadores que significan "FALLO DE CORRIENTE" y "FALLO DE TENSIONES". Los mandos frontales permiten la selección de los niveles de comparación para activar la alarma. Dos mandos se dedican a la tensión, para los niveles de desequilibrio (del 0 al 20 %), y de subtensión (del 80 al 100 %), y el tercero a la corriente (del 0 al 20 %). Para su funcionamiento, se conectan las tres fases a supervisar a las entradas de tensión y las tres corrientes se pasan por el transformador toroidal asociado. (Relación del transformador 1000/1 <=> 100/0,1 A)

#### Dimensiones (mm)



#### Esquemas de conexión



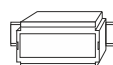
#### Conexiones:

Tensiones, se conectan a los terminales marcados R, S, T y N. En el caso del equipo a tres hilos, obviamente no se conecta el neutro. Corrientes, se conecta la salida del transformador toroidal a los terminales marcados 8 y 9. Relés de salida disponen de contactos libres de potencial y aislados entre sí para una total flexibilidad de conexión

## RELÉ DE SUPERVISIÓN NAVAL - RSN

### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El relé de supervisión naval RSN es un equipo destinado a la protección de los grupos generadores habitualmente empleados a bordo. Es un equipo de utilización múltiple, dotado de microprocesador, lo que le confiere una gran versatilidad, así como una elevada fiabilidad de uso. Se halla preparado para su conexión a un punto de control centralizado, mediante un bus tipo serie, que permite, tanto la configuración como el envío de datos de operación. Una pantalla de cristal líquido permite la visualización de los datos medidos, y la configuración local por medio de un teclado en el frente del aparato.



Modelo		RSN (trifásico 4 hilos)	
Dimensiones	mm	150x75x115	
Peso aprox.	Kg.	1,20	
RELÉ DE SUPERVISIÓN NAVAL			
	V	500 V (fase-fase) Máx.	
	A	..5 A	
V. aux	V	110,230 ó 400 V c.a.	
V. aux	V	24-48-110 V c.c.	
V. aux	V	UNIVERSAL 85-264 V c.a. y c.c.	

### ENTORNO DE MEDIDA

MAGNITUD ELÉCTRICA	Símbolo	L1	L2	L3	Total
Tensión de fase	V	•	•	•	Media
Tensión de línea	V	•	•	•	
Corriente de línea	A	•	•	•	Media
Potencia activa (P)	kW	•	•	•	•
Potencia reactiva (Q)	kVAr	•	•	•	•
Potencia aparente (S)	kVA	•	•	•	•
Factor de potencia (coseno $\varphi$ )	PF	•	•	•	•
Frecuencia	Hz				•
THD Intensidad	A	•	•	•	
THD Tensión	V	•	•	•	
Corriente de neutro	A				Media

### DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.

El relé RSN se puede configurar como:

- RMC2                    - Relé de sobrecorriente.
- RU H.                    - Relé de sobretensión.
- RU L.                    - Relé de subtensión.
- RUCM                    - Relé de tensión media máxima y mínima, y, de corriente media máxima.
- RIC.                    - Relé de Potencia Directa e Inversa.
- RUF.                    - Relé de tensiones máximas, mínimas, frecuencia máxima y mínima.
- RUNB.                    - Relé de desequilibrio en tensiones, corrientes, sobretensiones y subtensiones.

La configuración se puede cambiar, bien desde el teclado, o por la línea serie. En cada uno de los modos se debe programar también los valores asignados de cada una de las entradas, así como los valores de alarma.

## RELÉ DE SUPERVISIÓN NAVAL - RSN

### PROGRAMACIÓN

Mediante el teclado se pueden realizar las siguientes operaciones:

- Valor nominal de tensión de la instalación.
- Valor nominal del transformador de corriente.
- Identidad del equipo en una red RS-485.
- Velocidad de la línea serie RS-485.
- Modo de trabajo de los relés de salida.
- Valor nominal de la frecuencia de la instalación.
- Valores de referencia y retardos usados en el funcionamiento del relé.

Mediante la línea serie se pueden realizar las siguientes operaciones:

- Programación del aparato.
- Cambio de la identidad y nº de serie.
- Lectura de las variables del sistema.
- Cambio de las escalas de tensión, corriente y energía.
- Cambio de la clave de acceso para la programación por teclado.
- Cambio de la velocidad de comunicación.
- Otras funciones asociadas a las diferentes opciones que se hayan instalado.

### DATOS TÉCNICOS

#### Entradas

Corriente: 5 A.  
Tensión : 500 V (fase-fase) máx.

Tensión de alimentación: 110, 230, ó 400 V CA. ±20%  
24, 48, 110 V CC ±20%.  
Universal de 85 a 264 V, 47-65 Hz.

### SALIDAS DIGITALES:

Número de salidas: 6.  
Tipo: Relé con contactos conmutados.  
230 V; 3 A; 300 VA

Los relés de salida se encuentran agrupados en parejas, con un punto común para cada una de ellas, lo que debe ser tenido en cuenta en el circuito exterior. No existe limitación de carga en los contactos, que por tanto, deben ser protegidos por algún dispositivo de corte exterior. Las conexiones son las que figuran en el diagrama anteriormente mostrado.

### SALIDA SERIE

Tipo : RS485. (Conector DB9 tipo macho)  
Opciones:  
Salida RS232. (Conector DB9 tipo hembra)  
Tapa de bornes precintable.  
Protocolo de comunicaciones : MODBUS/JBUS

### MONTAJE.

El equipo se monta en rail DIN EN 50022, o bien mediante tornillos a panel.

### DIMENSIONES.

Caja: ERNI LDG-A-46. 150x75x115 mm.

### SOBRECARGAS ADMISIBLES.

Circuitos de corriente 2\*In continuamente.  
20\*In durante 3 s.  
40\*In durante 1 s.

Circuitos de tensión o alimentación: 1,2\*Un continuamente.  
2\*Un durante 10 s.

### AISLAMIENTO (según EN 61010).

Grado de aislamiento: Doble  
Categoría de la instalación: III.  
Grado de polución: 2.

Valores nominales:  
Tensión, 500V (350 V a tierra).  
Corriente, 350V.  
Salida, 50V.  
Línea serie, 50V.  
Salidas digitales, 300V.

## RELÉ DE SUPERVISIÓN NAVAL - RSN

Los datos solicitados se muestran por pantallas en el siguiente cuadro:

TEXTO	VARIABLE	DESCRIPCIÓN
-------	----------	-------------

### RMC2 - RELÉ DE SOBRECORRIENTE

IL1	VALOR_ALAR0	REFERENCIA % PARA I L1
IL2	VALOR_ALAR1	REFERENCIA % PARA I L2
IL3	VALOR_ALAR2	REFERENCIA % PARA I L3
TIL1	DELAY_ALAR0	RETARDO PARA I L1 EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
TIL2	DELAY_ALAR1	RETARDO PARA I L2 EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
TIL3	DELAY_ALAR2	RETARDO PARA I L2 EN DÉCIMAS DE SEGUNDO

### RUH - RELÉ DE SOBRETENSIÓN FASE-NEUTRO

U L1	VALOR_ALAR0	REFERENCIA % PARA U L1
U L2	VALOR_ALAR1	REFERENCIA % PARA U L2
U L3	VALOR_ALAR2	REFERENCIA % PARA U L3
T U1	DELAY_ALAR0	RETARDO PARA U L1 EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
T U2	DELAY_ALAR1	RETARDO PARA U L2 EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
T U3	DELAY_ALAR2	RETARDO PARA U L2 EN DÉCIMAS DE SEGUNDO

### RUL - RELÉ DE SUBTENSIÓN FASE-NEUTRO

U L1	VALOR_ALAR0	REFERENCIA % PARA U L1
U L2	VALOR_ALAR1	REFERENCIA % PARA U L2
U L3	VALOR_ALAR2	REFERENCIA % PARA U L3
T U1	DELAY_ALAR0	RETARDO PARA U L1 EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
T U2	DELAY_ALAR1	RETARDO PARA U L2 EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
T U3	DELAY_ALAR2	RETARDO PARA U L2 EN DÉCIMAS DE SEGUNDO

### RUCM-RELÉ DE TENSION MEDIA MÁX-MÍN YCORRIENTEMEDIA MÁX.

UM H	VALOR_ALAR0	REFERENCIA % PARA U MEDIA MÁXIMA
UM L	VALOR_ALAR1	REFERENCIA % PARA U MEDIA MÍNIMA
IM H	VALOR_ALAR2	REFERENCIA % PARA I MEDIA MÁXIMA
TUMH	DELAY_ALAR0	RETARDO PARA U MEDIA MÁXIMA EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
TUML	DELAY_ALAR1	RETARDO PARA U MEDIA MÍNIMA EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
TIMH	DELAY_ALAR2	RETARDO PARA I MEDIA MÁXIMA EN DÉCIMAS DE SEGUNDO

### RIC - RELÉ DE POTENCIA DIRECTA E INVERSA

P d	VALOR_ALAR0	REFERENCIA % PARA POTENCIA ACTIVA DIRECTA
P I	VALOR_ALAR1	REFERENCIA % PARA POTENCIA ACTIVA INVERSA
T Pd	DELAY_ALAR0	RETARDO PARA POTENCIA DIRECTA EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
T PI	DELAY_ALAR1	RETARDO PARA POTENCIA INVERSA EN DÉCIMAS DE SEGUNDO

### RUF - RELÉ DE TENSIÓN Y FRECUENCIA MÁXIMA Y MÍNIMA

U H	VALOR_ALAR0	REFERENCIA % PARA U 1-2-3 MÁXIMA. CUALQUIERA DE ELLAS
U L	VALOR_ALAR1	REFERENCIA % PARA U 1-2-3 MÍNIMA. CUALQUIERA DE ELLAS
Fr H	VALOR_ALAR2	REFERENCIA % PARA FREC. MÁXIMA
Fr L	VALOR_ALAR3	REFERENCIA % PARA FREC. MÍNIMA
TUHL	DELAY_ALAR0	RETARDO PARA U MÁXIMA O MÍNIMA EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
TFHL	DELAY_ALAR1	RETARDO PARA F MÁXIMA O MÍNIMA EN DÉCIMAS DE SEGUNDO

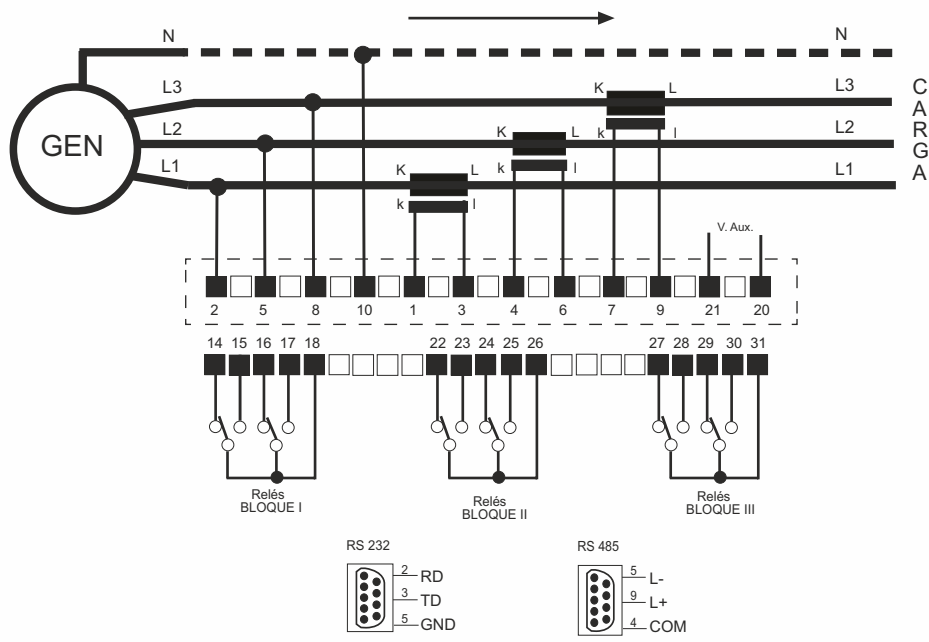
### RUNB - RELÉ DE DESEQUILIBRIO DE TENSIONES Y CORRIENTES

UUnb	VALOR_ALAR0	REFERENCIA % PARA DESEQUILIBRIO DE TENSIONES
Iunb	VALOR_ALAR1	REFERENCIA % PARA DESEQUILIBRIO DE CORRIENTES
U H	VALOR_ALAR2	REFERENCIA % PARA U 1-2-3 POR MÁXIMA
U L	VALOR_ALAR3	REFERENCIA % PARA U 1-2-3 POR MÍNIMA
TUUn	DELAY_ALAR0	RETARDO PARA DESEQUILIBRIO DE V EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
TIUn	DELAY_ALAR1	RETARDO PARA DESEQUILIBRIO DE I EN DÉCIMAS DE SEGUNDO
TUHL	DELAY_ALAR2	RETARDO PARA U 1-2-3 POR MÁXIMA O MÍNIMA EN DÉC. SEG.



## RELÉ DE SUPERVISIÓN NAVAL - RSN

Esquemas de conexión



## RELÉ DE CORRIENTE Ó POTENCIA - R2M/R2MC

El R2M es un equipo destinado a medir la Corriente ó Potencia en una red trifásica, activando los contactos de un relé de control de paso en caso de que se supere un determinado margen seleccionado en su mando frontal. Dispone de una entrada de corriente  $x/5A$ , a la que debe conectarse el secundario de un transformador de intensidad, y una entrada de tensión que se puede conectar directamente a la red. Dependiendo del conexionado y modo elegido puede usarse como:

- R2M - RELÉ DE INTENSIDAD
- R2M - RELÉ DE POTENCIA ACTIVA
- R2M - RELÉ DE POTENCIA INVERSA
- R2Mc - RELÉ DE CORRIENTE REACTIVA



### DATOS TÉCNICOS

#### ENTRADA DE TENSIÓN

Tensión nominal (Un)	230 ó 400 V C.A
Consumo propio	< 3 VA, 2W
Frecuencia	50 - 60 Hz

#### ENTRADA DE CORRIENTE

Intensidad (In)	$x/5 A$
Consumo propio	< 0,2 VA
Sobrecarga permanente	1,2 In

- Relé de Intensidad
- Relé de Potencia activa
- Relé de Potencia inversa

Margen de ajuste de la variable :	5 A; 0-100%
Retardo de conexión Ton	4 s
Retardo de desconexión Toff	4 s

- Relé de corriente reactiva	
Margen de ajuste de la variable :	0,15...2 A
Retardo de conexión Ton	5 s
Retardo de desconexión Toff	2 s

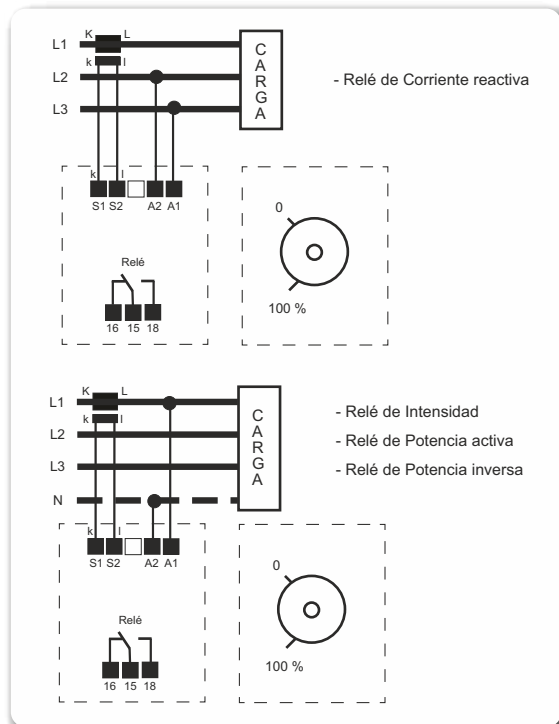
Relé de salida :	
Tensión nominal de aislamiento Ui	250 V c.a.
AC11 Ie/Ue	4 A / 240 V c.a.
DC11 Ie / Ue	1 A / 110 V c.c.

Tensión auxiliar	autoalimentado
Indicación de conexión :	
Led verde	alimentación
Led rojo	Relé conectado

### GENERAL

Material de envoltente	ABS, UL94 V0
Dimensiones	(2 módulos) 35 mm
Conexión	Terminales con tornillo
Máx. Sección del hilo	12 mm <sup>2</sup> (Entradas)
	2,5 mm <sup>2</sup> (Salida de impulsos)
Montaje	Carril DIN 35 mm

### ESQUEMA DE CONEXIÓN






## ESPECIALIDADES

Dimensiones												
	48	72	96	144	80 x 64	105 x 80	130 x 100	MODULAR	48	72	96	144
<b>AGUJA</b>												
Aguja de cuchillo y divisiones finas	---	●	●	●	---	---	---	---	---	---	---	---
Aguja de cuchillo, divisiones finas y espejo	---	●	●	●	●	---	---	---	---	---	---	---
Aguja roja regulable desde el exterior		●			●			---				
<b>ESCALA</b>												
Escala no normalizada (*)		●			●			●			●	
Escala antiparalaje		---			---			---	---	●	●	---
Escala fondo negro, divisiones, números y aguja blancos	---	●	●	●	●	---	---	---	---	---	---	---
Escala fondo negro, divisiones, números y aguja amarillos	---	●	●	●	---	---	---	---	---	●	●	●
Doble escala	---	●	●	●	●	---	---	---	---		●	
Doble numeración	---	●	●	●	●	---	---	---	---	●	●	●
Trazo rojo		●			●			●				
Franja de color (hasta 20 mm)		●			●			●				
Rótulos adicionales (< de 10 letras)		●			●			●				
Unidad de medida no eléctrica												
<b>PROTECCIONES</b>												
Serie Naval ó Tropicalizado		●			●			●			●	
Protección IP43		●			●			---			●	
Protección IP54		●			---			---			●	
Protección de bornas IP20	●	●	●	---	---	---	---	---	●	---	---	---
Equipos móviles y amortiguamiento		●			●			---			●	
Protección IP65	---	●	●	---	---	---	---	---	---	●	●	---
<b>VARIOS</b>												
Cristal de makrolón		●			●			---			●	
Cristal antirreflexivo		●			●			---			●	
Iluminación 12,24 V (escala fondo blanco)	---	●	●	●	---	●	●	---	---	●	●	●
Iluminación 12,24 V (escala fondo negro)	---	●	●	●	---	●	●	---	---	●	●	●
Posición de trabajo distinta a la vertical		●			●			●			●	
Junta de goma (Panel)	---	●	●	---	---	---	---	---	---	●	●	---
<b>APARATOS DE HIERRO MÓVIL</b>												
Alcance no normalizado (**)		●			●			●			---	
Calibrados a 150 ó 400 Hz (los posibles)		●			●			●			---	
Calibrados en c. continua		●			●			●			---	
Precisión 1%		●			●			●			---	
Aislamiento 3 kV		●			●			●			---	
750-1.000V (con caja exterior)		●			●			●			---	
Escala ampliada 200% (amp. y mA)		●			●			●			---	
Escala ampliada 500% (amp. y mA)		●			●			●			---	
Doble alcance		●			●			●			---	
<b>APARATOS DE BOBINA MÓVIL</b>												
Alcance no normalizado (**)		●			●			●			●	
Aislamiento 3 kV		●			●			●			●	
Cero central		●			●			●			●	
Cero desplazado		●			●			●			●	
Cero suprimido mecánicamente (máx. 25%)		●			●			●			●	
Compresión final (amper. c.a)		●			●			●			●	
Escala de función no lineal ( $\Omega$ , db, etc.)		●			●			●			●	
Ajuste específico de res. interna (los posibles)		●			●			●			●	
Precisión 1%		●			●			●			●	
600 + 1.000 V c.c (caja ext. potenciométrica)		●			●			●			●	
>1.000+2.000V c.c (caja ext. potenciométrica)		●			●			●			●	
>2.000+4.000V c.c (caja ext. potenciométrica)		●			●			●			●	
Potenciómetro de ajuste 10% fin escala	---	●	●	●	---	---	---	---	---	●	●	●
Doble alcance		●			●			●			●	

(\*) Escala: Dibujo del rayado y numeración.

(\*\*) Intensidad o tensión necesaria para llevar la aguja al final de la zona de medida.

NUEVO

ESPECIALIDADES									
	48	72	96	144	MODULAR	48	72	96	144
Dimensiones									
<b>VATÍMETROS Y VÁRMETROS INDUCCIÓN</b>									
Cero central		●			●			●	
Cero desplazado		●			●			●	
Tensión no normalizada		●			●			●	
Intensidad 1 amperio (por sistema)		●			●			●	
Calibrado entre 0,4 - 0,6 de pot. aparente		●			●			---	
Calibrado entre 0,6 - 0,8 de pot. aparente		---			---			●	
Calibrado entre 1,3 - 1,5 de pot. aparente		●			●			●	
Precisión 1%		●			●			●	
<b>VATÍMETROS Y VÁRMETROS ELECTRÓNICOS</b>									
Calibrados a 400 Hz		●			●			●	
Intensidad 1 amperio		●			●			●	
Precisión 1%		●			●			●	
<b>FASÍMETROS DE INDUCCIÓN</b>									
Tensión no normalizada (monofásica)		●			●			●	
Tensión no normalizada (trifásica)		●			●			●	
Intensidad 1 amperio (por sistema)		●			●			●	
<b>FASÍMETROS ELECTRÓNICOS</b>									
Tensión no normalizada		●			●			●	
Escala 0-1-0 (monof.) 0,1-0-0,1 (trifásica)		●			●			●	
Intensidad 1 amperio		●			●			●	