

Gestión de la Energía

Contador de Energía Eléctrica

Modelo EM21 72D

CARLO GAVAZZI



- Caja multiusos: tanto para montaje a carril DIN como sobre panel

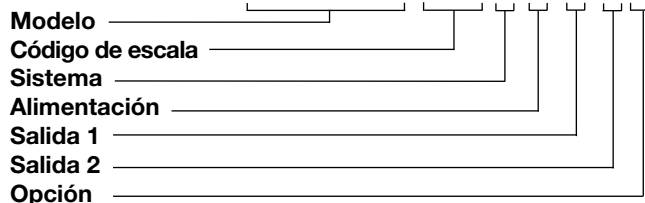
- Clase B (kWh) según norma EN50470-3
- Clase 1 (kWh) según norma EN62053-21
- Clase 2 (kvarh) según norma EN62053-23
- Precisión $\pm 0,5$ lectura (intensidad/tensión)
- Contador de energía eléctrica
- Lectura instantánea de variables: 3 dígitos
- Lectura de energías: 6+1 dígitos
- Variables del sistema: W, var, PF, Hz, secuencia de fase
- Variables de cada fase: VLL5, VLN5, A, PF
- Medidas de energía: kWh y kvarh totales
- Valor TRMS de tensión/intensidad de ondas distorsionadas
- Autoalimentación
- Dimensiones: 4 módulos DIN y 72x72mm
- Grado de protección (frontal): IP50
- Display adaptable de aplicaciones y procedimiento de programación (función Easyprog)
- Conexión sencilla
- Display desmontable

Descripción del Producto

Contador trifásico de energía con display LCD frontal desmontable. La misma unidad puede ser utilizada para montaje a carril DIN y sobre panel. El contador trifásico universal es apropiado para medida de la energía eléctrica tanto activa como reactiva para asignación de costes, aunque también puede ser utilizado para medida y transmisión de variables eléctricas (función de transductor). Caja para montaje a carril DIN con grado de protección

(frontal) IP50. Las medidas de intensidad se llevan a cabo mediante trafos de intensidad externos, mientras que las medidas de tensión se llevan a cabo tanto por medio de conexión directa como por trafos de medida de tensión. El modelo EM21-72D dispone, de forma estándar, de una salida de pulso para transmisión de la energía activa. Además dispone como opción del puerto de comunicación RS485 de dos hilos.

Código pedido EM21 72D AV5 3 X O X X



Selección del Modelo

Códigos de escala	Sistema	Alimentación	Salida 1
AV5 (*) : 400V _{LL} CA, 5(6)A o 1(6)A (***) (Conexión CT)	3 (*) : carga equilibrada y desequilibrada: trifásica, 4 hilos trifásica, 3 hilos bifásica, 3 hilos monofásica, 2 hilos	X (*) : autoalimentación de 18V a 260VCA VLN, 45 a 65 Hz (conexión VL1-N)	O (*) : una salida estática (opto-mosfet)
AV6 (**) : 120V _{LL} CA, 5(6)A o 1(6)A (***) (conexiones VT/PT y CT)			
Salida 2	Opciones		
X (*) : Ninguna S (**) : Puerto RS485	X (*) : Ninguna		

(*) estándar
 (**) bajo pedido
 (***) la escala se encuentra disponible pero no cumple la norma EN50470-3.

Especificaciones de entrada

Entradas nominales De intensidad	Tipo de sistema: trifásico No aislada (entradas en paralelo). Nota: Los transformadores de corriente exteriores pueden ser conectados a tierra individualmente.	Indicación máx. y mín.	Variables instantáneas máximas: 999; energías: 999, 999.9 o 9 999 999. Variables instantáneas mínimas: 0; energías: 0.0
Escala de intensidad (por CT)	AV5 y AV6: 5(6)A. La escala "1(6)A" se encuentra disponible pero no cumple la norma EN50470-3.	LEDs	LED rojo (consumo de energía) 0,001 kWh por pulso si la relación del trafo de intensidad CT x la relación del trafo de tensión VT es <7; 0,01 kWh por pulso si la relación del trafo de intensidad CT x la relación del trafo de tensión VT es ≥7,0 <70,0; 0,1 kWh por pulso si la relación del trafo de intensidad CT x la relación del trafo de tensión VT es ≥70,0 <700,0; 1 kWh por pulso si la relación del trafo de intensidad CT x la relación del trafo de tensión VT es ≥700,1; 16Hz, según norma EN50470-3 El LED verde (junto a los bloques de terminales) indica el estado de la alimentación (estable) y de la comunicación: RX-TX parpadeando (sólo en caso de opción RS485).
Tensión (continua o por VT/PT)	AV5: 400VLL; AV6: 120/230VLL	Frecuencia máxima	
Precisión (Display + RS485) (@25°C ±5°C, R.H. ≤60%, 48 a 62 Hz)	In: ver a continuación, Vn: ver a continuación	Medidas	Ver "Lista de variables que pueden visualizarse":
Modelo AV5	In: 5A, I _{max} : 6A; Vn: 160 a 260VLL (277 a 450VLL).	Método	medida TRMS de tensión/intensidad de una onda distorsionada.
Modelo AV6	In: 5A, I _{max} : 6A; Vn: 40 a 144VLL (70 a 250VLL)	Tipo de conexión	Mediante CTs externos
Intensidad modelos AV5, AV6	De 0,002In a 0,2In: ±(0,5% lec. + 3dig.). De 0,2In a I _{max} : ±(0,5% lec. + 1dig.)	Factor de cresta	In 5A: ≤3 (15A pico máx.)
Tensión entre fase y neutro	En la escala Vn: ±(0,5% lec. + 1dig.)	Protección contra sobrintensidades	6A a 50Hz 120A a 50Hz
Tensión entre fases	En la escala Vn: ±(1% lec. + 1dig.)	Protección contra sobretensiones	1,2 Vn 2 Vn
Frecuencia	Intervalo: 45 a 65Hz; Resolución: ±1Hz	Impedancia de entrada (intensidad)	5(6)A
Potencia activa	±(1% lec. + 2dig.)	Impedancia de entrada (tensión)	Autoalimentación eléctrica
Factor de potencia	±[0,001 + 1%(1,000 - lec. PF)]	Frecuencia	45 a 65 Hz
Potencia reactiva	±(2% lec. + 2dig.)	Teclado	Dos pulsadores para selección de variables y programación de los parámetros de trabajo del instrumento.
Energía activa	clase B según norma EN50470-1-3; clase 1 según norma EN62053-21.		
Energía reactiva	clase 2 según norma EN62053-23 In: 5A, I _{max} : 6A; 0.1 In: 0.5A. Intensidad de arranque: 10mA		
Errores adicionales de energía Magnitudes que influyen	Según normas EN62053-21, EN50470-1-3, EN62053-23		
Deriva térmica	≤200ppm/°C.		
Frecuencia de muestreo	1600 lecturas/s a 50Hz 1900 lecturas/s a 60Hz		
Tiempo de refresco del display	1 segundo		
Display	2 líneas Primera línea: 7 dígitos Segunda línea: 3 dígitos o Primera línea: 3 + 3 dígitos Segunda línea: 3 dígitos LCD, altura 7 mm		
Tipo	3 dígitos		
Lectura de variables instantáneas	Consumida: 6 + 1 dígitos o 7 dígitos		
Energías	Indicación EEE cuando el valor medido excede la "Capacidad de entrada de forma continua" (capacidad máxima de medida)		
Indicación de sobrerango			

Especificaciones de salida

Salida de pulso Número de salidas Tipo Duración del pulso Salida Carga Aislamiento	1 Programable de 0,01 a 9,99 kWh por pulso. Salida referida a los contadores de energía eléctrica (kWh) $\geq 100\text{ms} < 120\text{ms}$ (ON), $\geq 120\text{ms}$ (OFF), según norma EN62052-31. Estática: opto-mosfet V_{ON} 2.5 VCA/CC máx. 70 mA, V_{OFF} 260 VCA/CC máx Mediante optoacopladores, 4000 VRMS entre salida y entradas de medida	Protocolo Datos (bidireccionales) Dinámicos (solo lectura) Estáticos (lectura y escritura) Formato de datos Velocidad en baudios Capacidad de entrada de driver Aislamiento	MODBUS/JBUS (RTU) Variables del sistema y de fases: ver tabla "Lista de variables..." Todos los parámetros de configuración 1 bit inicial, 8 bits de datos, sin paridad, 1 bit final 9600 bits/s. 1/5 carga unitaria. Máximo 160 transeptores en el mismo bus. Mediante optoacopladores, 4000 VRMS entre salida y entrada de medida.
RS485 Tipo Conexiones Direcciones	Multidrop, bidireccional (variables estáticas y dinámicas) 2 hilos. Distancia máx. 1000m, terminación directamente en el instrumento 247, seleccionables mediante el teclado frontal		

Funciones de programación

Contraseña Primer nivel Segundo nivel Bloque de programación	Código numérico de 3 dígitos máx. ; 2 niveles de protección de los datos de programación: Contraseña "0", sin protección; Contraseña de 1 a 999, todos los datos están protegidos. A través de un conmutador (en la parte posterior del módulo display) es posible bloquear el acceso a todos los parámetros de configuración.	Sistema 2F (bifásico) Sistema 1F (monofásico) Relación de transformación VT (PT) CT	2 fases (3 hilos) 1 fase (2 hilos) 1,0 a 99,9 / 100 a 999 / 1,00k a 6,00k 1,0 a 99,9 / 100 a 999 / 1,00k a 9,99k / 10,0k a 60,0k La potencia máxima medida no puede sobrepasar de 210 MW calculada como la tensión e intensidad máximas de entrada (ver apartado "Precisión"). La máxima relación VT por CT es 48,600. Para cumplir la directiva MID la potencia máxima medida ha de ser 25 MW.
Selección del sistema Sistema 3F+N carga desequilibrada Sistema 3F+1 carga equilibrada	3 fases (4 hilos) 3 fases (3 hilos) 3 fases (3 hilos) una medida de intensidad y 3 medidas de tensión entre fases Nota: La tensión entre fases se calcula multiplicando por 1,73 la tensión entre la fase virtual y el neutro. 3 fases (4 hilos) una medida de intensidad y 3 medidas de tensión entre fase y neutro. Nota: La tensión entre fases se calcula multiplicando por 1,73 la tensión entre la fase virtual y el neutro. 3 fases (2 hilos) una medida de intensidad y una medida de tensión entre fase (L1) y neutro.	Visualización Puesta a cero Fácil función de conexión	Hasta 3 variables por página. Ver "Páginas display". Se dispone de 3 grupos diferentes de variables (ver "Páginas display") dependiendo de la función de medida seleccionada. Mediante el teclado frontal: total energías (kWh, kvarh) Detección y visualización de fase incorrecta. Para todas las selecciones del display, las medidas tanto de energía como de potencia son independientes de la dirección de la corriente. La energía visualizada es siempre "consumida".

Especificaciones generales

Temperatura de funcionamiento	-25°C a +55°C (-13°F a 131°F) (HR de 0 a 90% sin condensación a 40°C) según norma EN62053-21 y EN62053-23.	Pico de tensión	En el circuito de entradas de medida de intensidad y tensión: 6kV
Temperatura de almacenamiento	-30°C a +70°C (-22°F a 158°F) (HR < 90% sin condensación a 40°C) según norma EN62053-21 y EN62053-23.	Emisiones de radiofrecuencia	Según norma CISPR 22
Categoría de la instalación	Cat. III (IEC60664, EN60664).	Conformidad con las normas	
Aislamiento (durante 1 minuto)	4000 VRMS entre entradas de medida y salida digital.	Seguridad	IEC60664, IEC61010-1 EN60664, EN61010-1 EN62052-11
Rigidez dieléctrica	4000 VRMS durante 1 minuto.	Metrología	EN62053-21, EN62053-23, EN50470-3
Rechazo al ruido CMRR	100 dB, 48 a 62 Hz.	Salida de pulso	DIN43864, IEC62053-31
Compatibilidad electrom. (EMC)	Según norma EN62052 Descarga en el aire 15kV;	Homologaciones	CE
Descargas electrostáticas	Prueba con corriente: 10V/m de 80 a 2000MHz;	Conexiones	A tornillo
Inmunidad a los campos electromagnéticos irradiados	Prueba sin corriente: 30V/m de 80 a 2000MHz	Área de sección del cable	2,4 x 3,5 mm Par de apriete mín./máx.: 0,4 Nm / 0,8 Nm
Ráfagas	En el circuito de entradas de medida de intensidad y tensión: 4kV	Caja	
Inmunidad a las perturbaciones conducidas	10V/m de 150KHz a 80MHz	Dimensiones (An. x Al. x P.)	72 x 72 x 65 mm
		Material	Noryl PA66, Autoextinguible: UL 94 V-0 Panel y carril DIN
		Montaje	
		Grado de protección	
		Panel frontal	IP50
		Conexiones	IP20
		Peso	Aprox. 400 g (embalaje incluido)

Especificaciones de alimentación

Autoalimentación	18 a 260VCA (48-62Hz). A través de entrada "VL1" y "N"	Consumo de potencia	≤ 2VA/1W
-------------------------	---	----------------------------	----------

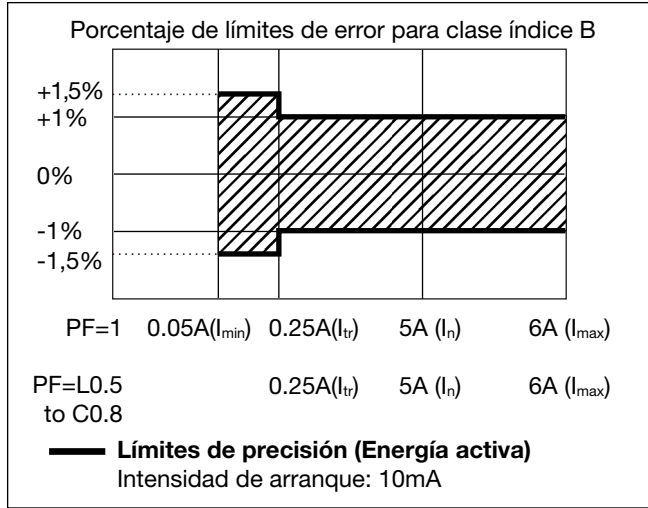
Aislamiento entre entradas y salidas

	Entradas de medida	Salida Opto-Mosfet	Puerto de comunicación	Autoalimentación
Entradas de medida	-	4kV	4kV	0kV
Salida Opto-Mosfet	4kV	-	-	4kV
Puerto de comunicación	4kV	-	-	4kV
Autoalimentación	0kV	4kV	4kV	-

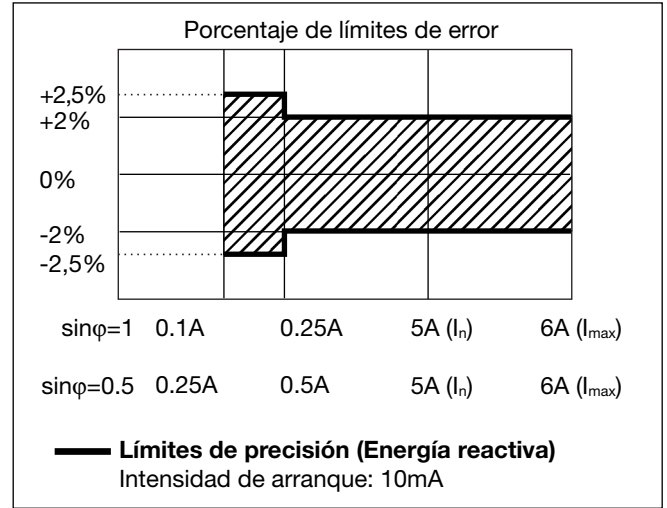
NOTA: Todos los modelos deben de ser conectados obligatoriamente a transformadores de corriente externos.

Precisión (Según las normas EN50470-3 y EN62053-23)

kWh, precisión (lectura) dependiendo de la intensidad



kvarh, precisión (lectura) dependiendo de la intensidad



Conformidad con EN50470-3

Precisión

0,9 V_n ≤ V ≤ 1,1 V_n;
0,98 f_n ≤ f ≤ 1,02 f_n
f_n: 50 o 60Hz;
cosφ: 0,5 inductivo a 0,8
capacitivo
clase B
I_{st}: 0,01A;
I_{min}: 0,05A;
I_{tr}: 0,25A;

I_n: 5A
I_{max}: 6A n: 5A
I max: 6A.

Temperatura de funcionamiento

-25°C a +55°C (-13°F a 131°F)(HR de 0 a 90% sin condensación a 40°C)

Compatibilidad electromagnética (EMC)

E2

Fórmulas de cálculo utilizadas

Variables de fase

Tensión eficaz instantánea

$$V_{IN} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_1^n (V_{IN})_i^2}$$

Potencia activa instantánea

$$W_1 = \frac{1}{n} \cdot \sum_1^n (V_{IN})_i \cdot (A_1)_i$$

Factor de potencia instantáneo

$$\cos\phi_1 = \frac{W_1}{VA_1}$$

Intensidad eficaz instantánea

$$A_1 = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_1^n (A_1)_i^2}$$

Potencia aparente instantánea

$$VA_1 = V_{IN} \cdot A_1$$

Potencia reactiva instantánea

$$\text{var}_1 = \sqrt{(VA_1)^2 - (W_1)^2}$$

Variables del sistema

Tensión trifásica equivalente

$$V_{\Sigma} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} \cdot \sqrt{3}$$

Asimetría de tensión

Potencia activa trifásica

$$W_{\Sigma} = W_1 + W_2 + W_3$$

Potencia aparente trifásica

$$VA_{\Sigma} = \sqrt{W_{\Sigma}^2 + \text{var}_{\Sigma}^2}$$

Factor de potencia trifásico

$$\cos\phi_{\Sigma} = \frac{W_{\Sigma}}{VA_{\Sigma}} \quad (\text{TPF})$$

Medida de energía

$$k \text{ var hi} = \int_{t_1}^{t_2} Q_i(t) dt \cong \Delta t \sum_{n1}^{n2} Q_{nj}$$

$$kWh_i = \int_{t_1}^{t_2} P_i(t) dt \cong \Delta t \sum_{n1}^{n2} P_{nj}$$

Donde:

i = fase considerada (L1, L2 o L3); **P** = potencia activa; **Q** = potencia reactiva; **t1, t2** = tiempos inicial y final del registro del consumo de energía; **n** = unidad de tiempo; **t** = intervalo de tiempo entre dos consumos sucesivos de energía; **n1, n2** = puntos discretos inicial y final del registro del consumo de energía.

Lista de variables que pueden visualizarse:

- Puerto de comunicación RS485
- Salidas de pulso (solo "energías")

Nº	Variable	Sistema monofásico	Sistema bifásico	Sis. trifásico equilibrado (4 hilos)	Sis. trifásico equilibrado (3 hilos)	Sis. trifásico no equilibrado (4 hilos)	Sis. trifásico no equilibrado (3 hilos)	Notas
1	kWh	x	x	x	x	x	x	Total
2	kvarh	x	x	x	x	x	x	Total
3	V L-N sys (1)	o	x	x	x	x	x	Sys=sistema (Σ)
4	V L1	x	x	x	x	x	x	
5	V L2	o	x	x	x	x	x	
6	V L3	o	o	x	x	x	x	
7	V L-L sys (1)	o	x	x	x	x	x	Sys=sistema (Σ)
8	V L1-2	o	x	x	x	x	x	
9	V L2-3	o	o	x	x	x	x	
10	V L3-1	o	o	x	x	x	x	
11	A L1	x	x	x	x	x	x	
12	A L2	o	x	x	x	x	x	
13	A L3	o	o	x	x	x	x	
14	VA sys (1)	x	x	x	x	x	x	Sys=sistema (Σ)
15	VA L1 (1)	x	x	x	x	x	x	
16	VA L2 (1)	o	x	x	x	x	x	
17	VA L3 (1)	o	o	x	x	x	x	
18	var sys	x	x	x	x	x	x	Sys=sistema (Σ)
19	var L1 (1)	x	x	x	x	x	x	
20	var L2 (1)	o	x	x	x	x	x	
21	var L3 (1)	o	o	x	x	x	x	
22	W sys	x	x	x	x	x	x	Sys=sistema (Σ)
23	W L1 (1)	x	x	x	x	x	x	
24	W L2 (1)	o	x	x	x	x	x	
25	W L3 (1)	o	o	x	x	x	x	
26	PF sys	x	x	x	x	x	x	Sys=sistema (Σ)
27	PF L1	x	x	x	x	x	x	
28	PF L2	o	x	x	x	x	x	
29	PF L3	o	o	x	x	x	x	
30	Hz	x	x	x	x	x	x	
31	Secuencia fase	o	o	x	x	x	x	

(x) = disponible

(o) = no disponible (indicación cero en el display)

(1) = Variable disponible solo a través del puerto de comunicación serie RS485

Páginas display

Nº	1ª variable (1ª mitad de línea)	2ª variable (2ª mitad de línea)	3ª variable (2ª línea)	Nota	Aplicaciones		
					A	B	C
	Secuencia de fase			El triángulo de secuencia de fase aparece en cualquier página solo si hay una inversión de fase	x	x	x
1	kWh totales		W sys		x	x	x
2	kvarh totales		kvar sys			x	x
3		PF sys	Hz	Indicación de C. -C, L, -L dependiendo del cuadrante	x	x	x
4	PF L1	PF L2	PF L3	Indicación de C. -C, L, -L dependiendo del cuadrante			x
5	A L1	A L2	A L3				x
6	V L1-2	V L2-3	V L3-1				x
7	V L1	V L2	V L3				x

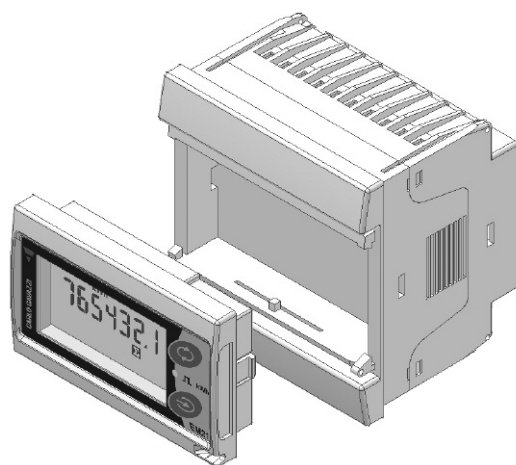
Información adicional disponible en el display

Tipo	Primera línea	Segunda línea	Nota
Información medidor 1	Y. 2007	r.A0	Año de fabricación y versión de firmware
Información medidor 2	valor	LEd (kWh)	kWh por pulso del LED
Información medidor 3	SYS [3P.n]	valor	Tipo de sistema y tipo de conexión
Información medidor 4	Ct rAt.	valor	Relación del transformador de corriente
Información medidor 5	Ut rAt.	valor	Relación del transformador de tensión
Información medidor 6	PuLSE (kWh)	valor	Salida de pulso: kWh por pulso
Información medidor 7	Add	valor	Dirección de comunicación serie

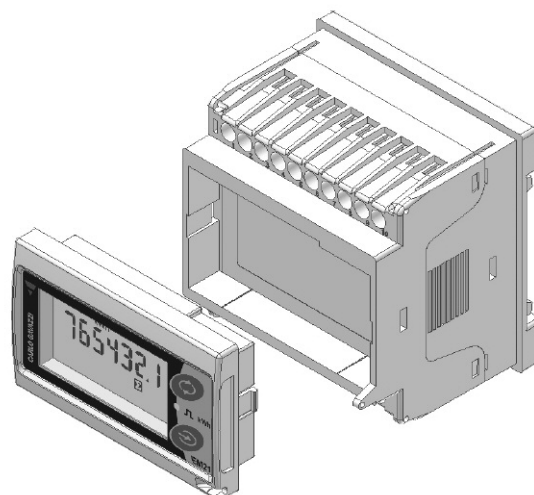
Lista de aplicaciones seleccionables

	Descripción	Notas
A	Medidor energía activa	Medida de energía activa con algunos parámetros de menor importancia
B	Medidor energía activa y reactiva	Medidas de energía activa y reactiva con otros parámetros de menor importancia
C	Todas las variables	Se visualizan todas las variables disponibles

Dos posibilidades de montaje



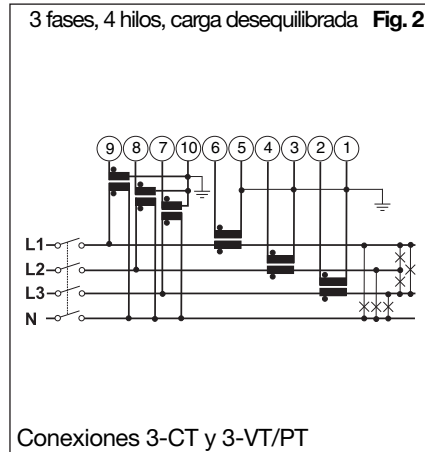
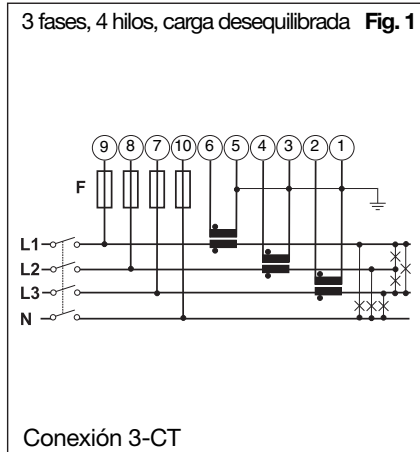
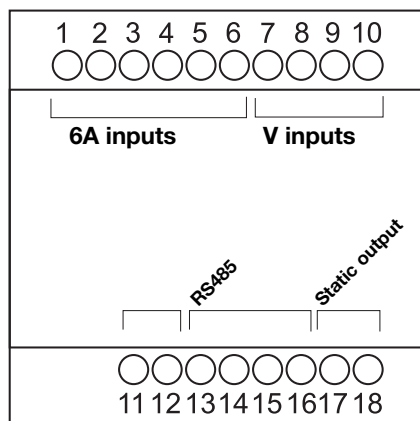
Mediante un display desmontable patentado se puede configurar el instrumento para su montaje sobre panel o.....



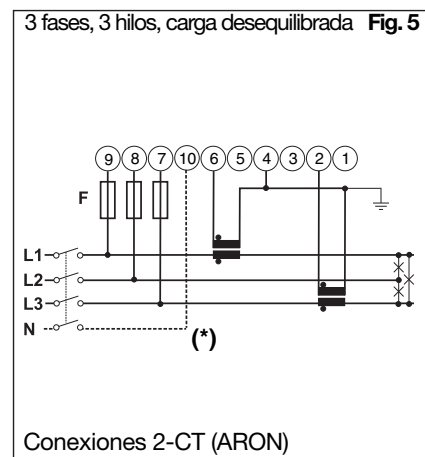
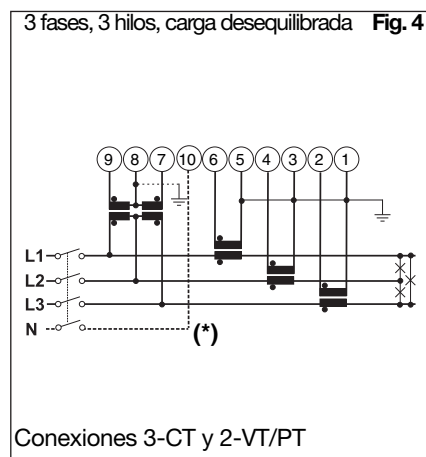
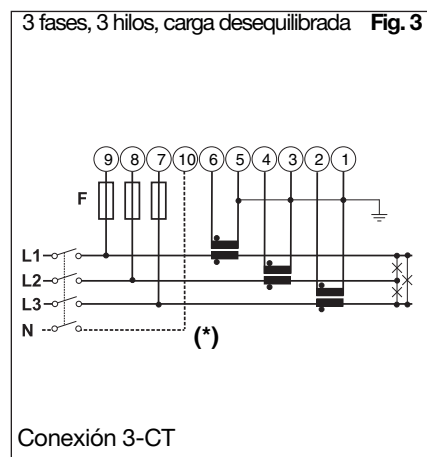
.... a carril DIN.

Diagramas de conexiones

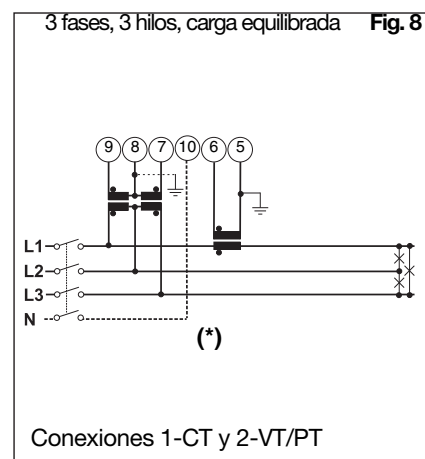
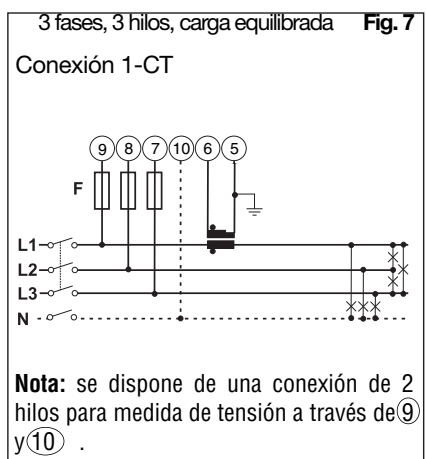
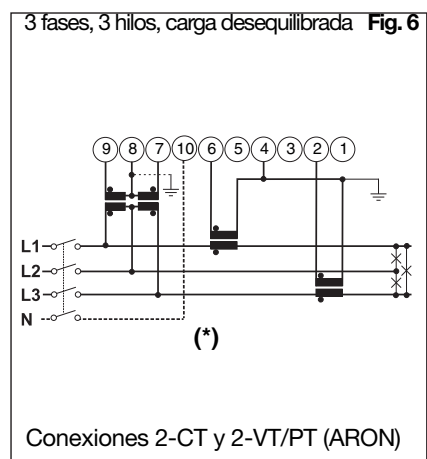
(6A) Autoalimentación, selección del tipo de sistema: 3F+N



(6A) Selección del tipo de sistema: 3F+N



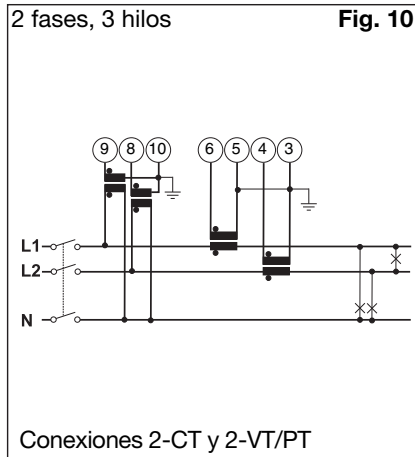
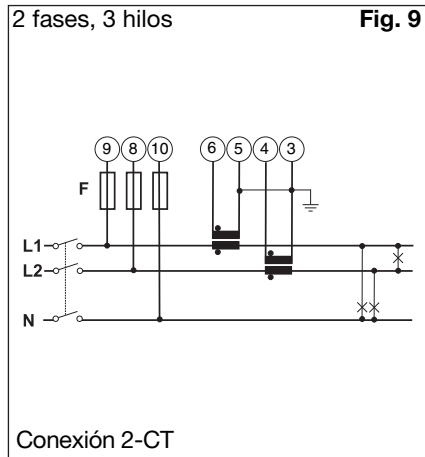
(6A) Autoalimentación, selección del tipo de sistema: 3F+1



(*) **NOTA:** Para la correcta alimentación del instrumento, el neutro debe estar siempre conectado.

Diagramas de conexiones

(6A) Selección del tipo de sistema: 2F



(6A) Selección del tipo de sistema: 1F

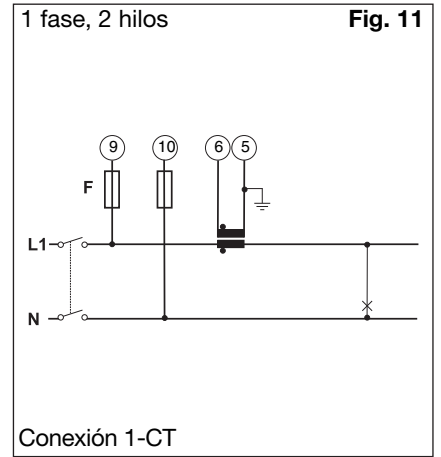


Diagrama de conexiones de salidas estáticas

(6A) Selección del tipo de sistema: 1F

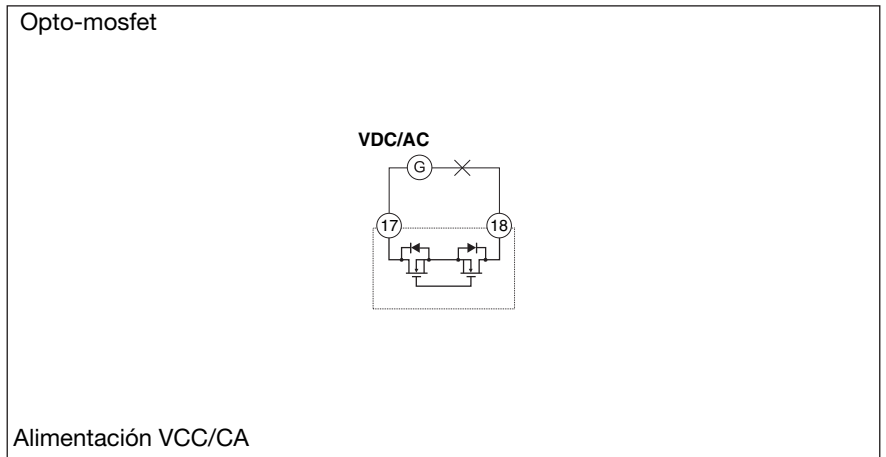
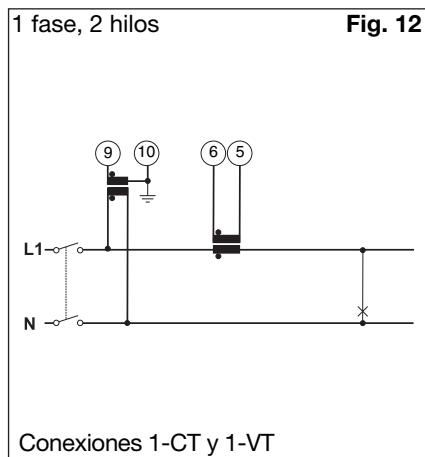
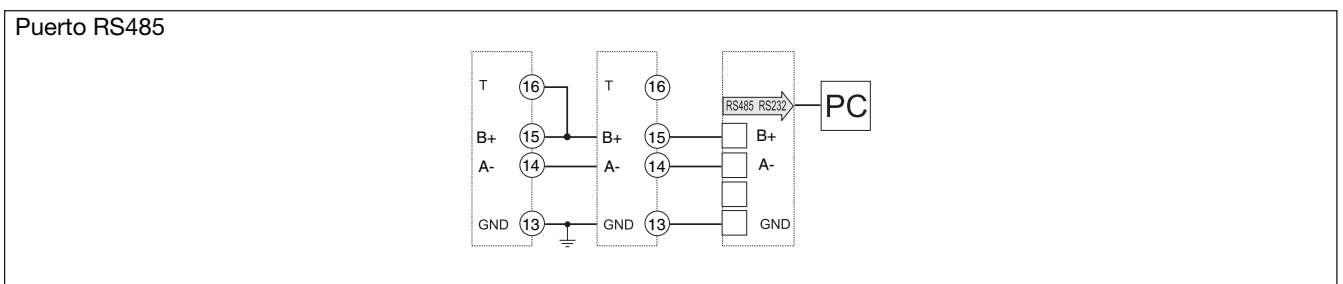
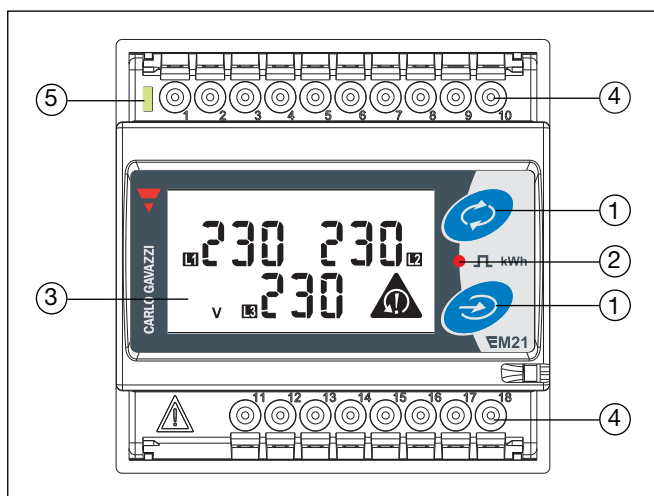


Diagrama de conexiones del puerto RS485



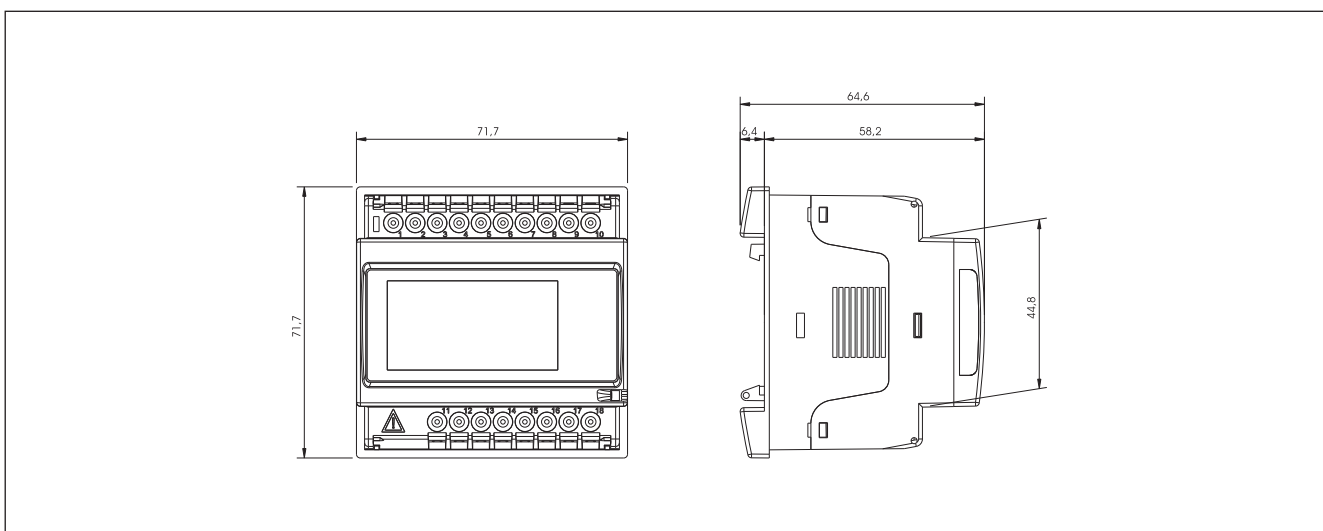
NOTA: Los dispositivos adicionales suministrados con el RS485 se conectan como se muestra arriba. La terminación de la salida en serie solo debe de ser conectada al último instrumento de la red, mediante un puente entre (B+) y (T).

Descripción del panel frontal



1. **Teclado**
Para programar los parámetros de configuración y visualizar las páginas de las variables en el display
2. **LED salida de pulsos**
El parpadeo del LED rojo es proporcional a la energía medida.
3. **Display**
De tipo LCD son indicaciones alfanuméricas para visualizar todas las variables medidas.
4. **Conexiones**
Bloques de terminales a tornillo para las conexiones del instrumento.
5. **LED verde**
Se activa cuando la alimentación está disponible

Dimensiones (configuración DIN)



Dimensiones (configuración para montaje sobre panel 72x72)

