

Gestión de energía

Contador de Energía Eléctrica

Modelo EM210

CARLO GAVAZZI



- 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 (corriente/tensión)
 - Medidor de energía
 - Lectura instantánea de variables: 3 dígitos
 - Lectura de energías: 7 dígitos
 - Variables del sistema: W, var, PF, Hz, secuencia de fase.
 - Variables de cada fase: VLL, VLN, A, PF
 - Mediciones de energía: kWh totales (importados y exportados); kvarh
 - Mediciones TRMS (Media cuadrática total) de ondas sinusoidales distorsionadas (tensiones/corrientes)
 - Autoalimentación
 - Dimensiones: 4 módulos DIN y 72x72mm
 - Grado de protección (delantero): IP50
 - Display adaptable de aplicaciones y procedimiento de programación (función Easyprog)
- Gestión fácil de conexiones
 - Display desmontable
 - Caja multiusos: tanto para montaje a carril DIN como sobre panel

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). Posibilidad de que aparezca también la energía activa exportada (por ejemplo, en el caso de la energía regenerada en los

ascensores o aplicaciones similares). 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 EM210 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.

Cómo pedir

EM210 72D AV5 3 X O X X

Modelo	_____
Código de Rango	_____
Sistema	_____
Alimentación	_____
Salida 1	_____
Salida 2	_____
Opción	_____

Selección del modelo

Código de Rango	Sistema	Alimentación	Opciones
AV5: 400VLL AC, 5(6)A o 1(6)A (*) (Conexión CT)	3: carga equilibrada y desequilibrada: trifásica, 4 hilos; trifásica, 3 hilos (sin conexión N); bifásica, 3 hilos; monofásica, 2 hilos	X: Autoalimentación de 40V a 480VAC LL, de 45 a 65 Hz (conexión VL2-VL3)	X: ninguno
AV6: 120/230VLL AC 5(6)A o 1(6)A (*) (conexiones VT/PT y CT)			
Salida 1	Salida 2	(*) La escala 1(6)A se encuentra disponible pero no cumple la norma EN50470-3.	
O: Una salida estática (opto-mosfet)	X: Ninguno S: Puerto RS485		

Especificaciones de entrada

Entrada nominal	Tipo de sistema: trifásico	(capacidad de medida máxima)
Tipo de corriente	No aislada (entradas en paralelo). Nota: Los transformadores de corriente exteriores pueden ser conectados a tierra individualmente.	Indicación máxima y mínima
	Variables instantáneas máximas: 999; energías: 9 999 999. Variables instantáneas mínimas: 0; energías 0,00.	
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.	LED rojo (consumo de energía)
Tensión (continua o por VT/PT)	AV5: 400VLL; AV6: 120/230VLL.	0,001 kWh por pulso si la relación del trafo de intensidad CT x la relación del trafo de tensión VT es <7;
Precisión (Display + RS485)	In: ver a continuación, Un: ver a continuación	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;
(@25°C ±5°C, R.H. ≤60%, 50Hz)		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;
Modelo AV5	In: 5A, I _{max} : 6A; Un: 160 a 260VLN (277 a 450VLL).	1 kWh por pulso si la relación del trafo de intensidad CT x la relación del trafo de tensión VT es ≥ 700,0.
Modelo AV6	In: 5A, I _{max} : 6A; Un: 40 a 144VLN (70 a 250VLL).	
Intensidad modelos AV5, AV6	De 0,002In a 0,2In: ±(0,5% lec. +3díg.). De 0,2In a I _{max} : ±(0,5% lec. +1díg.).	
Tensión de fase neutra	In el rango Un: ±(0,5% lec. +1díg.).	
Tensión fase-fase	In el rango Un: ±(1% lec. +1díg.).	
Frecuencia	Rango: 45 a 65Hz; resolución: ±1Hz	
Potencia activa	±(1%lec.+2díg.).	
Factor de potencia	±[0,001+1%(1,000 - "lec. PF")].	
Potencia reactiva	±(2%lec.+2díg.).	
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	Tipo de acoplamiento	
Magnitudes que influyen	Según normas EN62053-21, EN50470-1-3, EN62053-23	
	Factor de cresta	
	Sobrecarga de corriente	
	Continua	6A, @ 50Hz.
	Para 500ms	120A, @ 50Hz.
Deriva térmica	≤200ppm/°C.	
Frecuencia de muestreo	1600 muestra/s @ 50Hz 1900 muestra/s @ 60Hz	
Tiempo de refresco del display	1 segundo	
Display	2 líneas	
	Primera línea: 7díg., Segunda línea: 3díg. o 8díg.	
	Primera línea: 3díg. + 8díg., Segunda línea: 3díg.	
	LCD, h 7mm.	
Tipo		
Lectura de variables instantáneas	3díg.	
Energías	Consumida: 5+2, 6+1 o 7díg.	
Estado de sobrecarga	Indicación de EEE cuando el valor medido supera la "Sobrecarga de entrada continua"	
	Impedancia de entrada (intensidad)	
	5(6)A	< 0,3VA
	Impedancia de entrada de tensión	
	Alimentación independiente	Consumo de energía: < 2VA
	Frecuencia	50 ± 5Hz/60 ± 5Hz.
	Teclado	Dos pulsadores para selección de variables y programación de los parámetros de trabajo del instrumento.

Especificaciones de salida

Salida de impulso		Direcciones	tamente en el instrumento 247, a seleccionar por medio del teclado frontal MODBUS/JBUS (RTU)
Número de salidas	1		
Tipo	Programable de 0,01 a 9,99 kWh por pulso. Salida conectable a los contadores de energía (kWh)	Protocolo	Variables del sistema y de fases: ver tabla "Lista de variables..."
Duración del impulso	$T_{OFF} \geq 120\text{ms}$, según norma EN62052-31. T_{ON} seleccionable (30 ms o 100 ms) según norma EN62053-31	Datos (bidireccionales) Dinámico (sólo lectura)	
Salida	Estática: opto-mosfet.	Estático (lectura y escritura)	Todos los parámetros de configuración
Carga	V_{ON} 2,5 VAC/DC máx. 70 mA, V_{OFF} 260 VAC/DC máx.	Formato de datos	
Aislamiento	Mediante optoacopladores, 4000 VRMS entre salida y entradas de medida.	Tasa de baudios	1 bit de inicio, 8 bits de datos, y paridad par, 1 bit o 2 bits de parada.
RS485	Tipo	Capacidad de entrada del controlador	9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 kbps.
		Aislamiento	1/5 carga unidad. Máximo 160 transceptores en el mismo bus.
			Mediante optoacopladores, 4000 VRMS entre salida y entrada de medida.
Conexiones	Multipunto, bidireccional (variables estáticas y dinámicas) 2 hilos. Distancia máx. 1000m, terminación direc-		

Funciones del software

Contraseña	Código numérico de 3dígit.; 2 niveles de protección de los datos de programa como máximo:	Relación del transformador	1,0 a 99,9 / 100 to 999 1,0 a 99,9 / 100 to 999. El producto máx CT por VT para AV6 modelos es 2421 (opción X).
Primer nivel	Contraseña "0", sin protección;		
Segundo nivel	Contraseña de 1 a 999, todos los datos están protegidos	Visualización	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.
Bloqueo de programación	A través de un conmutador (en la parte posterior del módulo display) es posible bloquear el acceso a todos los parámetros de configuración.		
Selección del sistema		Reinicio	Mediante el teclado frontal: total energías (kWh, kvarh).
Sistema 3F+N carga desequilibrada	3 fases (4 hilos) 3 fases (3 hilos) sin conexión neutral.	Función de conexión fácil	Detección y visualización de fase incorrecta. En todas las páginas del display (exceptuando "D" y "E"), las medidas de corriente, potencia, energía son independientes de la dirección de la corriente.
Sistema 3F+1 carga equilibrada	• 3 fases (3 hilos) una medida de intensidad y 3 medidas de tensión entre fases. • 3 fases (4 hilos) una medida de intensidad y 3 medidas de tensión fase y neutro. • 3 fases (2 hilos) una medida de intensidad y 1 medida de tensión fase (L1, terminal 10) a neutro (N, terminal 9).		
Sistema 2F (bifásico)	2 fases (3 hilos)		
Sistema 1F (monofásico)	1 fases (2 hilos)		

Especificaciones generales

Temperatura de funcionamiento	-25°C a +55°C (-13°F a 131°F) (R.H. de 0 a 90% sin condensación) según norma EN62053-21 y EN62053-23.	Sobrevoltaje	En el circuito de entradas de medida de intensidad y tensión: 6kV; Según el CISPR 22
Temperatura de almacenamiento	-30°C a +70°C (-22°F a 158°F) (R.H. < 90% sin condensación) según norma EN62053-21 y EN62053-23)	Eliminación de radio frecuencia	
Categoría de la instalación	Cat. III (IEC 60664, EN60664)	Conformidad al estándar	
Aislamiento (durante 1 minuto)	4000 VRMS entre entradas de medida y salida digital.	Seguridad	EC60664, IEC61010-1 EN60664, EN61010-1 EN62052-11
Rigidez dieléctrica	4000VAC RMS durante 1 minuto.	Metrología	EN62053-21, EN62053-23, EN50470-3
Rechazo al ruido CMRR	100 dB, 48 a 62 Hz	Salida de impulso Aprobaciones	DIN43864, IEC62053-31 CE, cULus listed
EMC Descargas electrostáticas Inmunidad a los campos electromagnéticos irradiados	Según la EN62052-11 Descarga en el aire 5kV; Prueba con corriente: 10V/m de 80 a 2000MHz; Prueba sin corriente: 30V/m de 80 a 2000MHz; En el circuito de entradas de medida de intensidad y tensión: 4kV	Conexiones Sección del cable	A tornillo 2,4 x 3,5 mm Par de apretamiento Mín/ Máx.: 0,4 Nm / 0,8 Nm
Ráfaga		Caja Dimensiones (AnxAlxP) Material	72 x 72 x 65 mm Noryl, PA66 Autoextinguible: UL 94 V-0 Panel y carril DIN
Inmunidad a las perturbaciones conducidas	10V/m de 150kHz a 80Mhz	Montaje	
		Grado de protección Frontal	IP50
		Terminales de tornillo	IP20
		Peso	Aproximadamente 400g (incluido el embalaje)

Especificaciones de alimentación

Autoalimentación	40 a 480VAC (45-65Hz).A través de entrada "VL2" y "VL3"	Consumo de energía	≤2VA/1W
-------------------------	---	---------------------------	---------

Aislamiento entre las entradas y las salidas

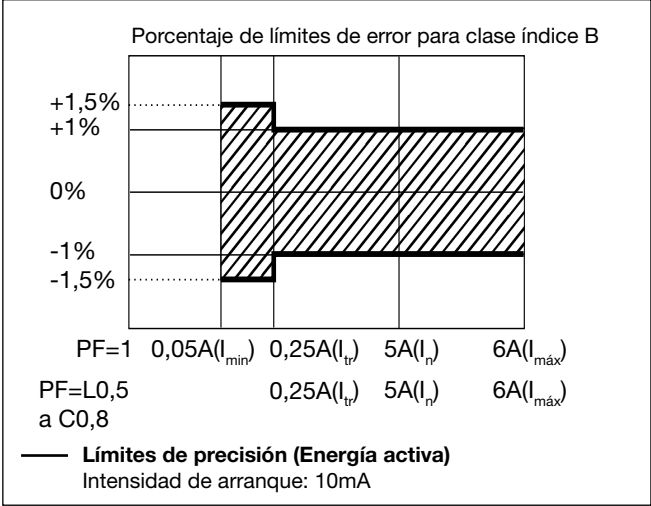
	Entrada de medición	Salida Opto-Mosfet	Puerto de comunicación	Autoalimentación
Entradas de medida	-	4kV	4kV	0kV
Salida Opto-Mosfet	4kV	-	-	4kV
Puerto de comunicación	4kV	-	-	4kV
Autoalimentación	0kV	4kV	4kV	-

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

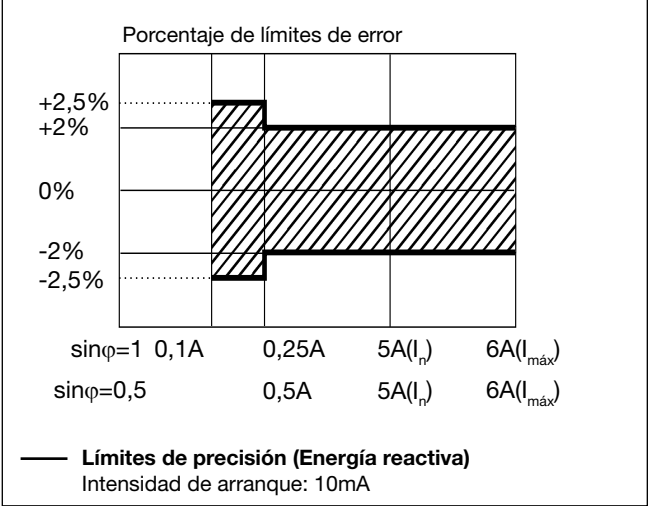


Precisión (Según las normas EN50470-3 y EN62053-23)

kWh, precisión (lectura) dependiendo de la intensidad



kvarh, precisión (lectura) dependiendo de la intensidad



Formulas de cálculo utilizadas

Variables de fase

Tensión eficaz instantánea

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

Potencia activa instantánea

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

Factor de potencia instantáneo

$$\cos \varphi_1 = \frac{W_1}{VA_1}$$

Corriente efectiva instantánea

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

Potencia aparente instantánea

$$VA_1 = V_{1N} \cdot A_1$$

Potencia reactiva instantánea

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

Variables de 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

$$\cos \varphi_{\Sigma} = \frac{W_{\Sigma}}{VA_{\Sigma}}$$

Medición de energía

$$k \text{ var hi} = \int_{t1}^{t2} Qi(t) dt \cong \Delta t \sum_{n1}^{n2} Qnj$$

$$kWhi = \int_{t1}^{t2} Pi(t) dt \cong \Delta t \sum_{n1}^{n2} Pnj$$

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; **Δ 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 las variables que se pueden conectar a:

- Puerto de comunicación RS485
- Salidas de pulso (solo “energías”)

N°	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)
2	kvarh	x	x	x	x	x	x	Total (3)
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 de 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

(2) = también kWh- (exportados) con aplicación E (ver la siguiente tabla)

(3) = suma (no algebraica) de kvarh importados y exportados con la aplicación F (ver la siguiente tabla)

Páginas display

N°	1ª variable (1ª mitad de línea)	2ª variable (2ª mitad de línea)	3ª variable (2ª línea)	Notas	Aplicaciones					
					A	B	C	D	E	F
	Secuencia de fase			El triángulo de secuencia de fase aparece en cualquier página solo si hay una inversión de fase	x	x	x	x	x	x
1	kWh totales		W sys		x	x	x	x	x	x
1b	kWh (-) totales		“NEG”	Energía activa exportada		+	+	+	+	T
2	kvarh totales		kvar sys			x	x	x	x	x
3		PF sys	Hz	Indicación de C, -C, L, -L dependiendo del cuadrante		x	x	x	x	x
4	PF L1	PF L2	PF L3	Indicación de C, -C, L, -L dependiendo del cuadrante			x	x	x	x
5	A L1	A L2	A L3				x	x	x	x
6	V L1-2	V L2-3	V L3-1				x	x	x	
7	V L1	V L2	V L3				x	x		

Notas: x = disponible

+ = Sólo se miden los kvarh positivos (kvar sys es la suma algebraica de los kvar fase)

T = se suman los kvarh positivos y negativos y se miden en el mismo contador de kvarh

(kvarsys es la suma de los valores absolutos de cada kvar fase). El kvar fase aparece con el signo correcto.

Información adicional disponible en el display

Tipo	1ª línea	2ª línea	Notas
Información de contador 1	Y. 2007	r.A0	Año de producción y versión de firmware
Información de contador 2	valor	LEd (kWh)	KWh por impulso del LED
Información de contador 3	SYS [3F+N]	valor	Tipo de sistema y tipo de conexión
Información de contador 4	Ct rAt.	valor	Relación del transformador de corriente
Información de contador 5	Ut rAt.	valor	Relación de transformador de tensión
Información de contador 6	PuLSE (kWh)	valor	Salida de pulso: kWh por pulso
Información de contador 7	Agregar	valor	Dirección de comunicación en serie
Información de contador 8	valor	Sn	Dirección secundario (Protocolo M-bus)



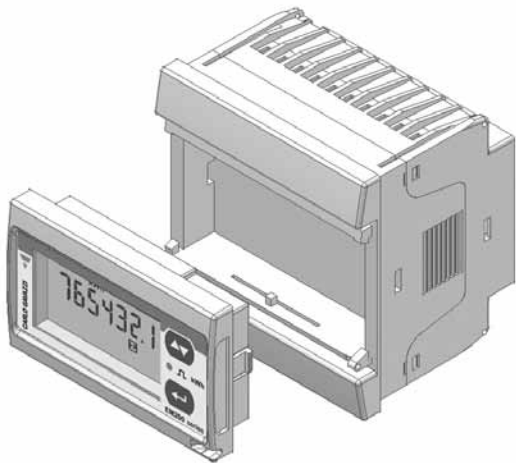
Lista de aplicaciones seleccionables

	Descripción	Notas
A	Medidor energía activa	Medida de energía activa con algunos parámetros de menor importancia
B	Medidor energía activa y reactiva	Medida de energía activa y reactiva con algunos parámetros de menor importancia
C	Todas las variables	Se visualizan todas las variables disponibles (selección por defecto)
D	Todas las variables +	Se visualizan todas las variables disponibles +
E	Todas las variables +	Todas las variables con medidor de kWh exportados (negativos)
F	Todas las variables	Todas las variables con medidores de kWh importados y exportados

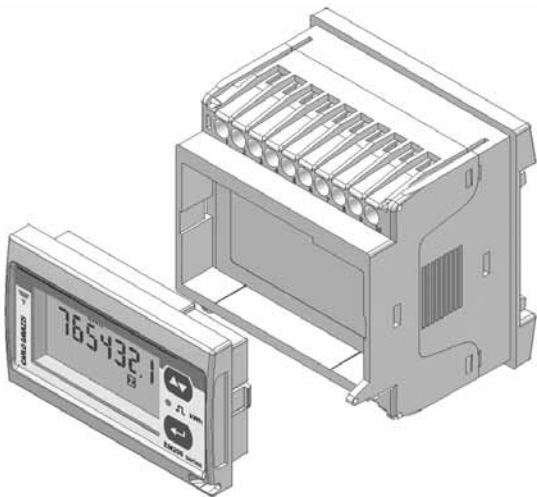
Notas:

+ Sólo en las aplicaciones “D” y “E” se considera la dirección real de la corriente.

Dos posibilidades de montaje

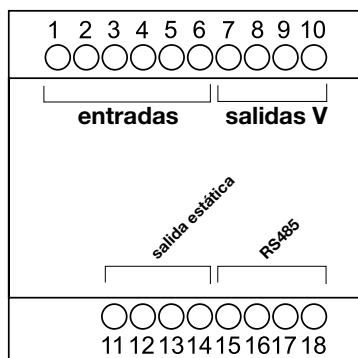


Mediante un display desmontable patentado se puede configurar el instrumento para su montaje sobre panel ...

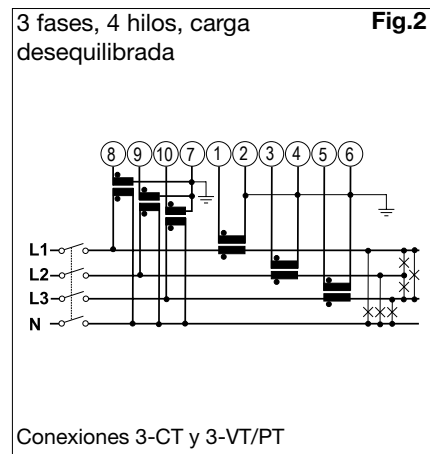
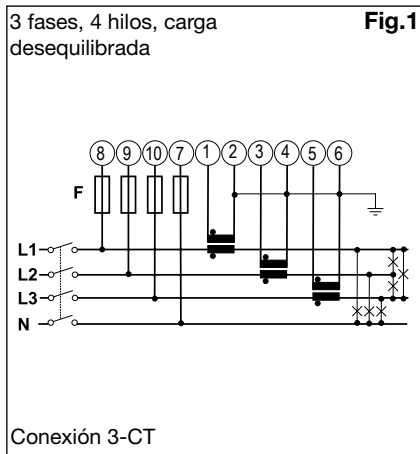


... o a carril DIN.

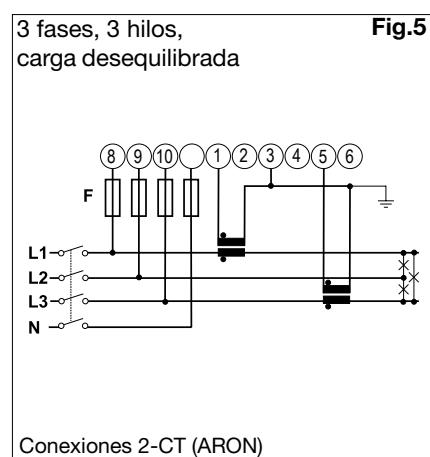
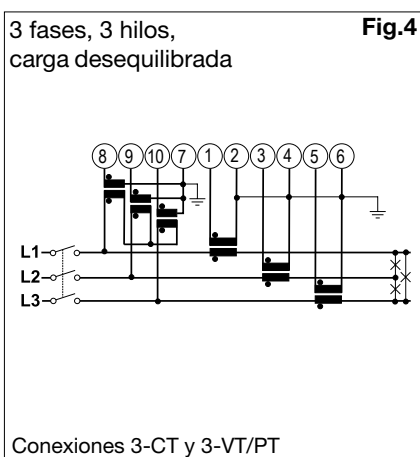
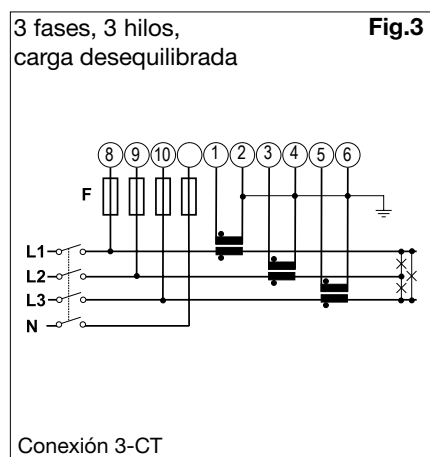
Diagramas de cableado



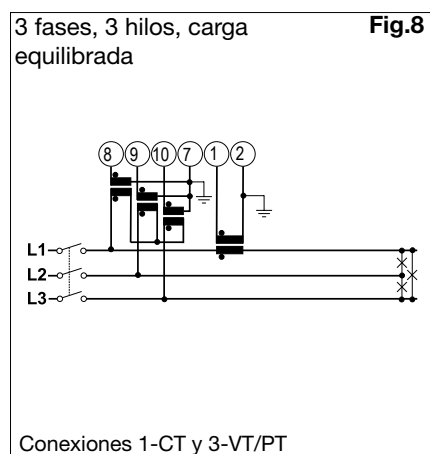
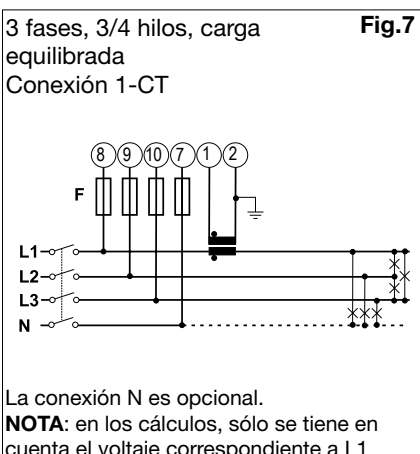
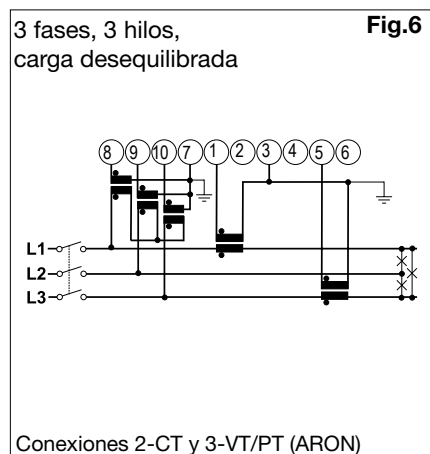
(6A) Autoalimentación, selección del tipo de sistema: 3F+N



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



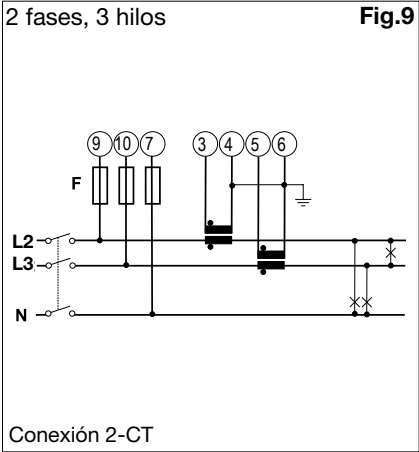
(6A) Autoalimentación, selección del tipo de sistema: 3F+1



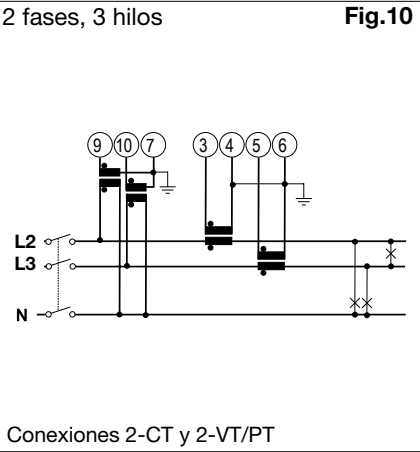


Diagramas de cableado

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



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



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

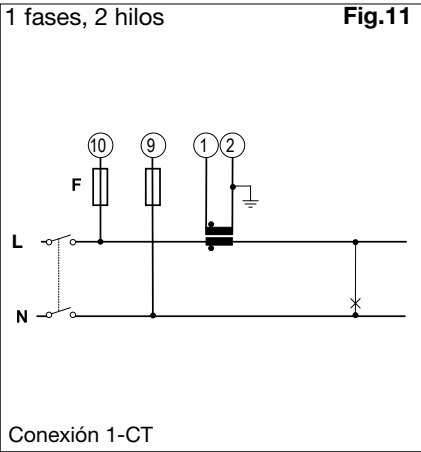


Diagrama de conexiones de salida estática

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

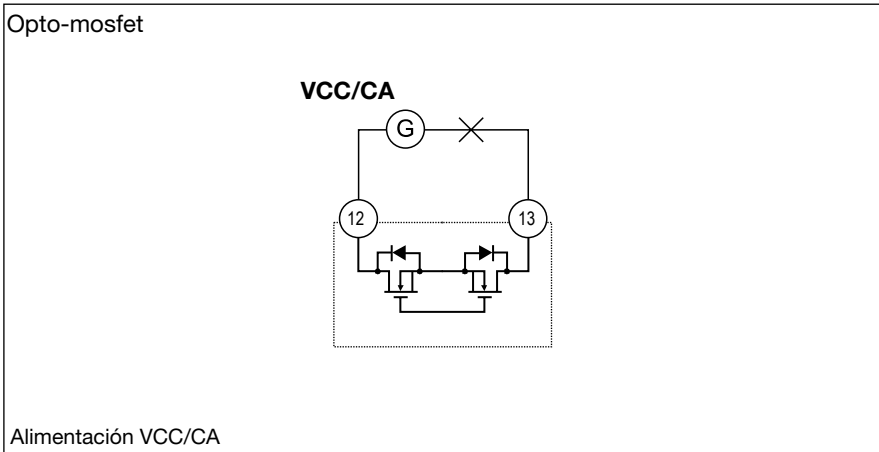
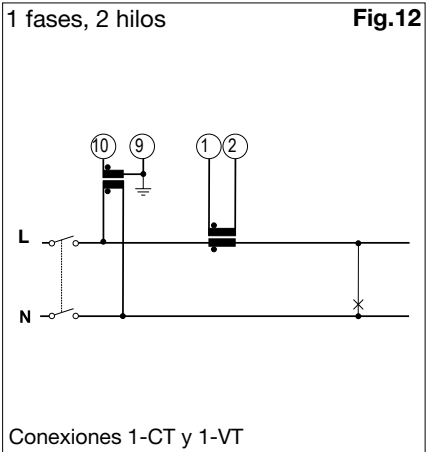
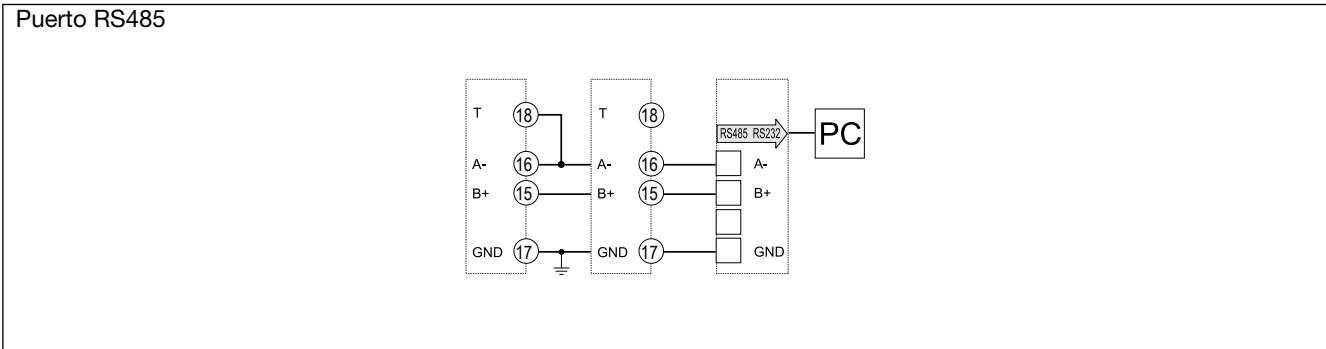
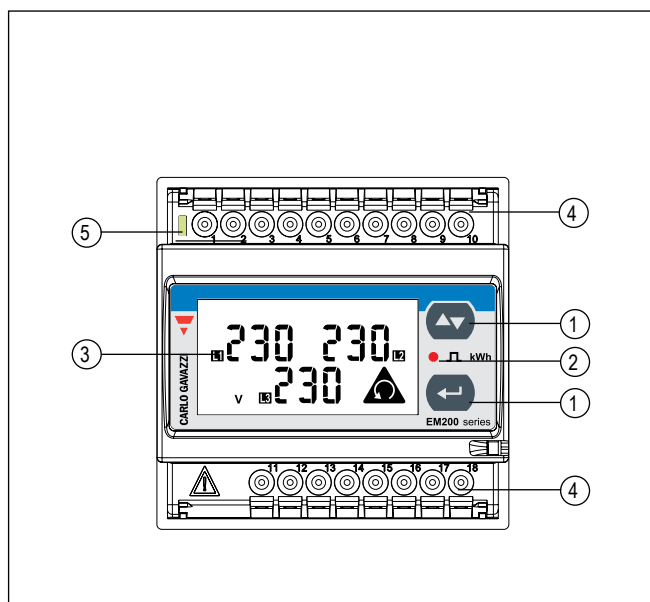


Diagrama de conexiones del puerto RS485



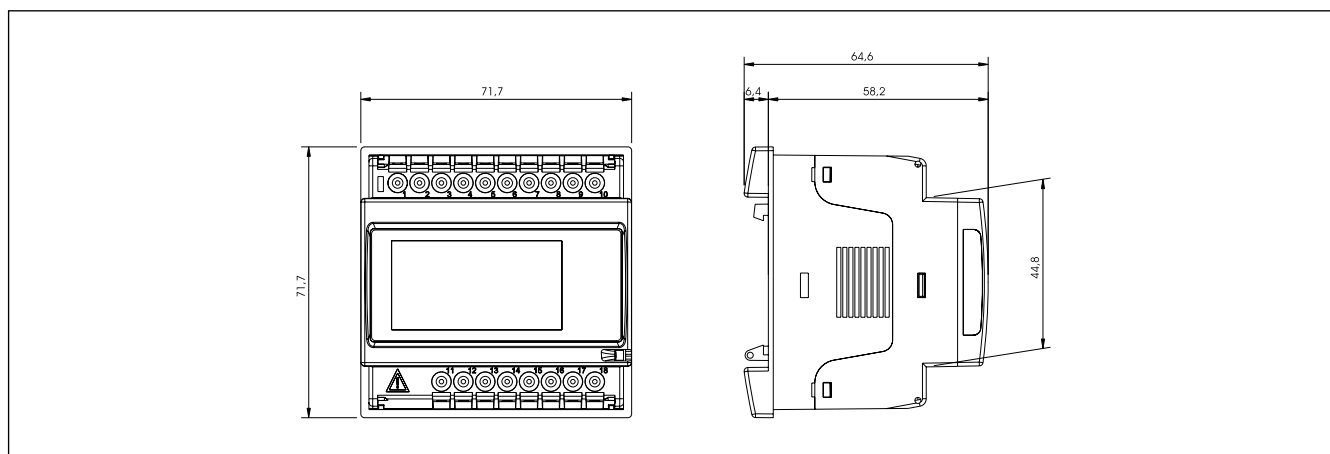
RS485 NOTA: Los dispositivos adicionales suministrados con el RS485 se conectan como se muestra arriba. La terminación de la salida en serie solo debe de ser conectada al último instrumento de la red, mediante un puente entre (B+) y (T).

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)

