

# Gestión y Control de Energía Eléctrica

## Transductor de energía y analizador de calidad de red

### Modelo PQT-H

CARLO GAVAZZI



- Función de reloj en tiempo real
- Hasta 12 entradas digitales opcionales (función de sincronización, control remoto de entradas digitales)
- Hasta 16 salidas digitales opcionales (pulso-alarma-control remoto)
- 16 alarmas totalmente configurables con lógica OR/AND conectables con hasta 4 salidas de relé y hasta 16 salidas de colector abierto
- Hasta 8 salidas analógicas opcionales (+20mA, +10VCC, +/- 5mA)
- Alimentación universal: 18-60VCA/VCC, 90-260 VCA/VCC
- Grado de protección: IP 20

- Clase 0.2 (intensidad/tensión)
- Alimentado por ARM®
- Medida de variables instantáneas de cada fase y del sistema: W, var, VA, PF, VLL, VLN, A<sub>L</sub>, A<sub>n</sub>, Hz, THD, ASY VLL, ASY VLN (para todas las medidas de valores máx., mín., dmd/AVG y vmáx dmd/AVG)
- Energías medidas (consumida/generada): kWh y kvarh
- Entradas de intensidad y tensión con capacidad de autorango
- Lectura de variables instantáneas en formato de coma flotante IEEE-754
- Lectura de energías totales y parciales formato de datos 64bit
- Medidas de energía conformes con ANSI C12.20, CA 0.5, EN62053-22 CL 0.5S y ANSI C12.1, EN62053-23 CL 2
- 4 contadores trifásicos de energía total, 48 contadores trifásicos de energía parcial y 12 contadores monofásicos de energía total para gestión de tarifa simple, doble y multi tarifa
- Análisis de distorsión armónica (FFT) hasta armónico n° 63 con indicación numérica (de intensidad y tensión)
- Detección del origen de armónicos
- Registro de hasta 10,000 eventos: alarma, mín, máx, estado de entrada digital, estado de salida de alarma como control remoto, puestas a cero
- 3 puertos de comunicación independientes: puerto serie opcional RS 422/485, puerto serie opcional RS232 + función de reloj en tiempo real (con back-up), puerto Ethernet opcional
- Protocolo MODBUS RTU y TCP, protocolo JBUS, compatibilidad con iFIX SCADA

## Descripción del Producto

Multiconvertidor programable de calidad de red para sistemas trifásicos. Especialmente recomendado para medir las principales variables eléctricas. Caja para montaje en panel con puerto de comunicación óptico RS485/RS232, puerto Ethernet, salidas de pulso y alarma opcional. Programación de parámetros y lectura de datos por medio del software PqtHSoft.

**Código de pedido** PQT-H ver página siguiente

**Código de pedido** PqtHSoft

Programación de parámetros y lectura de datos por medio del software PqtHSoft.

## Combinación de Módulos

Descripción	Módulo	Ranura A	Ranura B	Ranura C	Ranura D	Ranura E
Base PQT-H	AD2020					
Alimentación (18-60VCA/CC)	AP1021					
Alimentación (90-260VCA/CC)	AP1020					
Entrada de medida (AV5: 400/690VL-L)	AQ2030					
Entrada de medida (AV6: 120/208VL-L)	AQ2031					
Puerto RS485 (9 600 bps)	AR1034		1 puerto			
Puerto RS485 (115,200 bps)	AR2040		1 puerto			
Puerto Ethernet/Internet	AR1061	1 puerto				
Salida analógica (20mA CC)	AO2050	2 salidas	2 salidas			
Salida analógica (10V CC)	AO2051	2 salidas	2 salidas	2 salidas	2 salidas	
Salida analógica (+/-5mA CC)	AO2052	2 salidas	2 salidas	2 salidas	2 salidas	
Salida de relé	AO1058	1 salida	1 salida	1 salida	1 salida	
Salida de relé	AO1035			2 salidas	2 salidas	
Salida de colector abierto	AO1059	1 salida	1 salida	1 salida	1 salida	
Salida de colector abierto	AO1036	2 salidas	2 salidas	2 salidas	2 salidas	
Salida de colector abierto	AO1037	4 salidas	4 salidas	4 salidas	4 salidas	
Entradas digitales	AQ1038	3 entradas	3 entradas	3 entradas	3 entradas	
Entradas digitales + Aux	AQ1042	3 entradas	3 entradas	3 entradas	3 entradas	
Puerto RS232 + RTC (9 600 bps)	AR1039					1 puerto

## Cómo definir el Código de Pedido para PQT-H

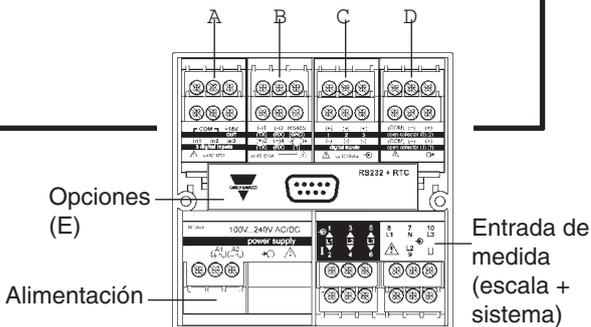
Código de pedido (con los Módulos montados):

**PQT-H AV53 H XX XX XX XX XX**

Descripción	Can	Módulo	Leyenda
<b>Modelo</b>			
PQT-H base		AD2020	PQT-H
<b>Código de escala + sistema (entradas de medida)</b>			
400/690VL-L 1/5A (10A)		AQ2030	AV5.3
120/208VL-L 1/5A (10A)		AQ2031	AV6.3
<b>Alimentación</b>			
Alimentación 18-60VCA/CC		AP1021	L
Alimentación 90-260VCA/CC		AP1020	H
<b>RANURA A</b>			
Ninguna			XX
Puerto Ethernet/Internet	1	AR1061	E2
Entradas digitales	3	AQ1038	D1
Entradas digitales + aux	3	AQ1042	D2
Salida de colector abierto	4	AO1037	O4
Salida de colector abierto	2	AO1036	O2
Salida de colector abierto	1	AO1059	O1
Salida de relé	1	AO1058	R1
Salida analógica 20mACC	2	AO2050	B1
Salida analógica 10VCC	2	AO2051	W1
Salida analógica +/-5mA	2	AO2052	B2
<b>RANURA B</b>			
Ninguna			XX
Entradas digitales	3	AQ1038	D1
Entradas digitales + aux	3	AQ1042	D2
Salida de colector abierto	4	AO1037	O4
Salida de colector abierto	2	AO1036	O2
Salida de colector abierto	1	AO1059	O1
Salida de relé	1	AO1058	R1
Salida analógica 20mACC	2	AO2050	B1
Salida analógica 10VCC	2	AO2051	W1
Salida analógica +/-5mA	2	AO2052	B2
RS485 9600bps	1	AR1034	S1
RS485 115200bps	1	AR2040	S2
<b>RANURA C</b>			
Ninguna			XX
Entradas digitales	3	AQ1038	D1
Entradas digitales + aux	3	AQ1042	D2
Salida de colector abierto	4	AO1037	O4
Salida de colector abierto	2	AO1036	O2
Salida de colector abierto	1	AO1059	O1
Salida de relé	1	AO1058	R1
Salida de relé	2	AO1035	R2
Salida analógica 10VCC	2	AO2051	W1
Salida analógica +/-5mA	2	AO2052	xx
<b>RANURA D</b>			
Ninguna			XX
Entradas digitales	3	AQ1038	D1
Entradas digitales + aux	3	AQ1042	D2
Salida de colector abierto	4	AO1037	O4
Salida de colector abierto	2	AO1036	O2
Salida de colector abierto	1	AO1059	O1
Salida de relé	1	AO1058	R1
Salida de relé	2	AO1035	R2
Salida analógica 10VCC	2	AO2051	W1
Salida analógica +/-5mA	2	AO2052	B2
<b>OPCIONES RANURA E</b>			
Sin comunicación RS232 + RTC			XX
Con comunicación RS232 + RTC	1	AR1039	SX

**Ejemplo de módulos disponibles:  
PQT-H AV53 H B1 S1 R2 O2 SX**

Descripción	Código de pedido
PQT-H	AD2020
Entradas de medida AV53 (400/690VL-L)	AQ2030
Alimentación 90-260VCA/CC	AP1020
Salida analógica 20mA (2 canales)	AO2050
Puerto serie RS485 9600 bps	AR1034
Salida de relé (2 canales)	AO1035
Salida de colector abierto (2 canales)	AO1036
Puerto RS232 +RTC	AR1039



## Especificaciones de Entrada

<b>Número de entradas analógicas</b>	1 (monofásico; cód. sistema: 3) 3 (trifásico; código sistema: 3)	<b>Energías</b> (@ 20°C ± 5°C, H.R. ≤ 75%)	Activa: clase 0,5 según EN62053-22, ANSI C12.20 Reactiva: clase 2 según norma EN62053-23, ANSI C12.1 In: 5A, I <sub>max</sub> : 10A 0,1In: 500mA, Intens. de arranque: 5mA Un: 400/690V <sub>L-L</sub> (AV5) Un: 120/208V <sub>L-L</sub> (AV6) 1% f.e. (f.e.: 100%) fase: ±2°; I <sub>min</sub> : 5mA <sub>RMS</sub> ; I <sub>max</sub> : 15Ap; U <sub>min</sub> : 30V <sub>RMS</sub> ; V <sub>max</sub> : 500Vp
Intensidad	1 (monofásico; cód. sistema: 3) 3 (trifásico; código sistema: 3)		
Tensión	1 (monofásico; cód. sistema: 3) 4 (trifásico; código sistema: 3)	<b>Distorsión armónica</b> (@ 20°C ± 5°C, H.R. ≤ 75%)	≤ 200ppm/°C (AV), ≤ 300ppm/°C (todas las demás medidas)
<b>Entradas digitales (opcional)</b>	Hasta 12		
AQ1038	Nº entr.: 3 (libres de tensión)	<b>Deriva térmica</b>	≤ 200ppm/°C (AV), ≤ 300ppm/°C (todas las demás medidas)
Aplicación	Sincroniz. de medidas "dmd" Selección de tarifa: energía. Lectura de estado contactos Sincronización de reloj.		
Intens. de medida contacto	<8mA/ 17,5 a 25VCC	<b>Frecuencia de muestreo</b>	6400 lecturas/s @ 50Hz 7680 lecturas/s @ 60Hz
AQ1042	Nº de entradas: 3 + salida de excitación		
Aplicación	Sincroniz. de medidas "dmd". Selección de tarifa: energía. Lectura de estado contactos. Sincronización de reloj.	<b>Formato de medida</b> Variables instantáneas Energías	(comunicación serie) IEEE-754 32 bit coma flotante 64 bit (resolución mínima 1Wh)
Salida de excitación	16V<+Aux<24VCC Máx. 15mA		
Intens. de medida contacto	15mA	<b>Medidas</b>	Intensidad, tensión, potencia, energía, factor de potencia, frecuencia, distorsión armónica (ver "Tablas Display"). Medida TRMS de tensión/intensidad de una onda distorsionada.
Características comunes			
Resist. contacto cerrado	Máx. 1kΩ	Tipo de conexión	Directa
Resist. contacto abierto	Mín. 100kΩ		
Aislamiento	Ver tabla "Aislamiento entre entradas y salidas"	Factor de cresta	< 3, pico máx. 10A
<b>Precisión</b> (display, RS232, RS485)	In: 5A, I <sub>f.s.</sub> : 10A V <sub>n</sub> : ver escalas de tensión	<b>Impedancia de entrada</b> 400/690V <sub>L-L</sub> (AV5) 120/208V <sub>L-L</sub> (AV6) Intensidad	1,77 MΩ ±5% 885 kΩ ±5% ≤ 0,01Ω
Intensidad (A <sub>L1</sub> , A <sub>L2</sub> , A <sub>L3</sub> ) (@20°C ±5°C, H.R. ≤75%)	De 0,05 In a I <sub>max</sub> : ±(0,2% lec. +2 díg.) de 0,01In a 0,05In: ±(0,5% lec. +2 díg.) ±0,5% lec. (0,2 a 2 In) @ 40 a 100 Hz		
Intensidad (A <sub>n</sub> )		<b>Frecuencia</b>	40 a 440 Hz
Tensión (@20°C±5°C, H.R.≤75%) escala AV5:	400/690V <sub>L-L</sub> CA V <sub>L-N</sub> : 185 V a 460 V V <sub>L-L</sub> : 320 V a 800 V ±(0,2% lec. +1díg.)		
escala AV6:	120/208V <sub>L-L</sub> CA V <sub>L-N</sub> : 45 V a 145 V V <sub>L-L</sub> : 78 V a 250 V ±(0,2% lec. +1díg.) También incluye: frecuencia, alimentación e influencias de carga de salida	<b>Protección contra sobrecargas</b> Continua: tensión/intensidad	(valores máx.) AV5: 460V <sub>LN</sub> , 800V <sub>LL</sub> /10A AV6: 145V <sub>LN</sub> , 250V <sub>LL</sub> /10A AV5: 800V <sub>LN</sub> , 1380V <sub>LL</sub> /36A AV6: 240V <sub>LN</sub> , 416V <sub>LL</sub> /36A
Frecuencia	±0,1% lec. (40 a 440 Hz)		
Potencia activa y potencia aparente (@ 20°C ± 5°C, H.R. ≤ 75%)	0,05 In a I <sub>max</sub> , PF 1: ±(0,5% lec.+1 díg.) 0,01In a 0,05In, PF 1: ±(1% lec.+1 díg.) 0,1In a I <sub>max</sub> , PF0,5L, PF 0,8C: ±(0,6% lec.+1 díg.) 0,02In a 0,1In,PF0,5L, PF 0,8C: ±(1% lec.+1 díg.)	Durante 500ms: tensión/intens.	
Potencia reactiva (@ 20°C ± 5°C, H.R. ≤ 75%)	0,1In a I <sub>max</sub> , senφ 0,5L/C: ±(2% lec.+1díg.) 0,05In a 0,1In, senφ 0,5L/C: ±(2,5%RDG+1DGT) 0,05In a I <sub>max</sub> , senφ 1: ±(2% lec.+1 díg.) 0,02In a 0,05In, senφ 1: ±(2,5% lec.+1díg.)		

## Especificaciones de Salida

<p><b>Salidas analógicas (opcional)</b></p> <p>Número de salidas</p> <p>Precisión (@25°C ±5°C, H.R. ≤60%)</p> <p>Escala</p> <p>Factor de escala:</p> <p>Tiempo de respuesta</p> <p>Ondulación</p> <p>Variación total de temperatura Carga: 20 mACC 10 VCC ±5 mA</p> <p>Aislamiento</p>	<p>Hasta 8 (max 4 x 20mA + 4 x 10VCC o 4 x 20mA + 4 x ±5mA o 8 x 10VCC o 8 x ±5mA)</p> <p>±0,1%f.e. (20mA o 10VCC) ±0,3%f.e. (±5mA), f.e.=10mA</p> <p>De 0 a 20mA o de 0 a 10VCC o ±5mA</p> <p>Programable en toda la escala de retransmisión; permite controlar la retransmisión de todos los valores desde: 0 a 20mA, 0 a 10VCC, o -5mA e +5mA</p> <p>≤ 400 ms típico (filtro excluido)</p> <p>≤ 1% (según normas IEC 60688-1, EN 60688-1)</p> <p>≤ 500 ppm/°C</p> <p>≤ 350 Ω</p> <p>≥ 10kΩ</p> <p>≤ 1400Ω</p> <p>Ver tabla "Aislamiento entre entradas y salidas"</p>	<p>Configuración IP</p> <p>Puerto TCP</p> <p>Conexiones del cliente</p> <p>Conexiones</p>	<p>IP estático</p> <p>Seleccionable (por defecto 502)</p> <p>Máx 5 simultáneamente</p> <p>RJ45 10/100 BaseTX</p>
<p><b>Puerto RS422/RS485 (opcional)</b></p> <p>Conexiones</p> <p>Direcciones</p> <p>Protocolo</p> <p>Datos (bidireccionales)</p> <p>Dinámicos (sólo lectura)</p> <p>Estáticos (sólo escritura)</p> <p>Formato de datos</p> <p>Velocidad en baudios</p> <p>Aislamiento</p>	<p>Multiterminal bidireccional (variables estáticas y dinámicas)</p> <p>2 o 4 hilos, distancia máx. 1000m, terminación directa en el módulo</p> <p>De 1 a 237, selec. par PqtHSoft</p> <p>MODBUS RTU /JBUS,</p> <p>Todas las variables del display, ver también la tabla "Lista de variables conectadas".</p> <p>Todos los parámetros de config., puesta a cero de energías, activación de salidas digitales</p> <p>Energía almacenada (EEPROM) máx. 999.999.999 kWh/kvarh</p> <p>1 bit de arranque, 8 bits de datos, sin paridad/paridad par/paridad impar, 1 bit de parada</p> <p>9.6k, 19.2k, 38.4k, 115.2k bit/s</p> <p>selec. en baudios</p> <p>Ver tabla "Aislamiento entre entradas y salidas"</p>	<p><b>Salidas digitales (opcional)</b></p> <p>Tipo pulso</p> <p>Número de salidas</p> <p>Tipo</p> <p>Duración de pulso</p> <p>Tipo de alarma</p> <p>Número de salidas</p> <p>Modos de alarma</p> <p>Ajuste de alarma</p> <p>Histéresis</p> <p>Retardo a la conexión</p> <p>Estado de salida</p> <p>Tiempo mín. de respuesta</p> <p><b>Nota</b></p>	<p>Hasta 16</p> <p>Programable de 0,001 a 1000 pulsos por kWh/kvarh (total y parcial)</p> <p>Salidas conectables a los contadores de Energía total y/o parcial (Wh/varh)</p> <p>≥ 100ms, &lt; 120mseg (ON), ≥ 100ms (OFF)</p> <p>según norma EN62053-31</p> <p>Hasta 16, independientes</p> <p>Alarma de máx., alarma de mín., alarma de banda, alarma de fuera de banda. Todas ellas pueden ser usadas con función de desactivación a la conexión y/o con enclavamiento. Todas las alarmas pueden ser conectadas a todas las variables (ver la tabla "Lista de las variables que pueden ser conectadas").</p> <p>De 0 a 100% de la escala eléctrica</p> <p>De 0 a la escala completa</p> <p>De 0 a 255s</p> <p>Seleccionable; normalmente desactivada y normalmente activada</p> <p>≤ 200ms, filtro excluido, Retardo activ. alarma: "0 s"</p> <p>Las 16 salidas digitales pueden funcionar también como una combinación de salidas de pulso y salidas de alarma.</p>
<p><b>Salida RS232 (opcional)</b></p> <p>Conexiones</p> <p>Formato de datos</p> <p>Velocidad en baudios</p> <p>Protocolo</p> <p>Otros datos</p>	<p>bidireccional (variables estáticas y dinámicas)</p> <p>3 hilos, distancia máx. 15m,</p> <p>1 bit de arranque, 8 bits de datos, sin paridad/paridad par/paridad impar, 1 bit de parada</p> <p>9,6k bit/s</p> <p>MODBUS RTU/JBUS</p> <p>Como per RS422/485</p>	<p><b>Salidas estáticas (digitales)</b></p> <p>Aplicación</p> <p>Señal</p> <p>Aislamiento</p>	<p><b>(opcional)</b></p> <p>Para salidas de alarma o para salidas de pulso</p> <p>V<sub>ON</sub> 1,2 VCC/ máx. 100 mA</p> <p>V<sub>OFF</sub> 30 VCC máx.</p> <p>Ver tabla "Aislamiento entre entradas y salidas"</p>
<p><b>Puerto Ethernet/Internet</b></p> <p>Protocolos</p>	<p>Modbus TCP</p>	<p><b>Salidas de relé (digitales)</b></p> <p>Aplicación</p> <p>Tipo de salida</p> <p>Aislamiento</p> <p>Vida eléctrica:</p> <p>Vida mecánica:</p>	<p><b>(opcional)</b></p> <p>Para salidas de alarma o para salidas de pulso</p> <p>Relé SPDT</p> <p>CA 1-8A, 250VCA</p> <p>CC 12-5A, 24VCC</p> <p>CA 15-2,5A, 250VCA</p> <p>CC 13-2,5A, 24VCC</p> <p>Ver tabla "Aislamiento entre entradas y salidas"</p> <p>≥ 10<sup>5</sup> operaciones (a 8A, 250 V, PF 1)</p> <p>≥ 30 x 10<sup>6</sup> operaciones</p>



## Gestión de períodos tarifarios

<b>Contadores</b>		<b>Contadores de energía</b>	
Totales	4 (9 dígitos)	Contadores de energía total	4 (+kWh, +kvarh, -kWh, -kvarh) cada uno de estos contadores de energía puede dividirse en 3 contadores de energía adicionales (1 para cada fase "L1-L2-L3")
Parciales y multi tarifa	48 (9 dígitos)		48 (contadores mensuales de: "+kWh, +kvarh, -kWh, -kvarh")
<b>Tarifas</b>	Hasta 12	Contadores de energía mensual	16 (si se utiliza una entrada digital con un máx. de 4 períodos tarifarios).
<b>Períodos tarifarios</b>		Contadores de energía parcial	48 (si se utiliza el reloj interno, máx. 12 períodos)
Número de períodos	Hasta 24 por día Hasta 100 días distintos por año		
<b>Salida de pulso</b>	Conectable a contadores totales y/o parciales (multi tarifa)		
<b>Registro de medidas de energía</b>	Historia del consumo de energía, registro de medidas de energía por meses, datos más antiguos: los 12 meses antes de la fecha actual. Registro de energías totales y parciales (EEPROM) Max.999,999,999kWh/kvarh.		

## Análisis de distorsión de armónicos

<b>Método de análisis</b>	FFT		
<b>Medida de armónicos</b>		<b>Detalles de armónicos</b>	ponde a un armónico consumido o generado. Nota: si se trata de un sistema de 3 hilos, el ángulo no podrá ser medido.
Intensidad	Hasta armónico nº 63		
Tensión	Hasta armónico nº 63		
<b>Tipo de armónicos</b>	THD (VL1 y VL1-N) THD impar (VL1 y VL1-N) THD par (VL1 y VL1-N) Lo mismo para las otras fases: L2, L3. THD (AL1) THD impar (AL1) THD par (AL1) Lo mismo para las otras fases: L2, L3.		El contenido en armónicos se visualiza en un gráfico que muestra todo el espectro armónico. También se facilitan datos numéricos: THD % / valor RMS THD par % / valor RMS THD impar % / valor RMS armónico concreto en % / valor RMS
<b>Ángulo de fase de armónicos</b>	El instrumento mide el ángulo de fase entre la tensión "V" y la intensidad "I" de un armónico concreto. Según el valor del ángulo de fase, es posible saber si la distorsión corres-	<b>Sistema</b>	La distorsión armónica puede medirse en sistemas monofásicos, tanto de 3 hilos como de 4 hilos. Tw: 0,02s @ 50Hz sin filtro

## Especificaciones Generales

<b>Temperatura de funcionamiento</b>	-10° a +45°C (14° a 113°F) (H.R. < 90% sin condensación)	<b>Inmunidad</b>	EN61000-6-2 entornos industriales. ANSI/IEEE C37.90-1989 (prueba de sobreintensidad y transitorios rápidos)
<b>Rango límite de temperatura de funcionamiento</b>	-20° a +55°C (-4° a 131°F) (H.R. < 90% sin condensación)	<b>Tensión de pulso (1,2/50µs)</b>	EN61000-4-5
<b>Temperatura de almacenamiento</b>	-30° a +60°C (-22° a 140°F) (H.R. < 90% sin condensación)	<b>Normas de seguridad</b>	IEC60664, IEC61010-1 EN60664, EN61010-1
<b>Categoría de instalación</b>	III	<b>Normas de medida</b>	IEC60688, EN60688, EN62053-22, EN62053-23, ANSI C12.20, ANSI C12.1
<b>Grado de polución</b>	2	<b>Homologaciones</b>	CE, cURus y CSA
<b>Altitud</b>	Hasta 2000m (6560 pies) por encima del nivel del mar	<b>Conector 5(6) A</b>	A tornillo, hilos de 2,5 mm <sup>2</sup> máx. (2x 1,5mm <sup>2</sup> ) Par de apriete máx.: 0,5 Nm
<b>Tensión de referencia para el aislamiento</b>	300 V <sub>RMS</sub> a tierra (entrada AV5)	<b>Caja</b>	Dimensiones 90x90x140 mm Material ABS, autoextinguible: UL 94 V-0
<b>Rigidez dieléctrica</b>	4kVCA <sub>RMS</sub> (durante 1 minuto)	<b>Grado de protección</b>	IP20
<b>Rechazo al ruido CMRR</b>	100 dB, 48 a 62 Hz	<b>Peso</b>	Aprox. 600 g (embalaje incluido)
<b>EMC (Compatibilidad electromag.) Emisiones</b>	EN61000-6-3, EN60688 entornos industriales, comercio e industria ligera		

## Especificaciones de Alimentación

**Alimentación CA/CC**

 90 a 260V (estándar)  
18 a 60V (opcional)

**Consumo de potencia**

 ≤ 30VA/12W (90 a 260V)  
≤ 20VA/12W (18 a 60V)

## Ajustes posibles

- El acceso a la programación de los parámetros a través del panel frontal y/o los puertos de comunicación está bloqueado.
- El formulario correspondiente de "ajustes del instrumento" deberá ser rellenado por el usuario antes de que se le suministre el instrumento.
- El instrumento PQT-H se suministrará precintado y con los módulos deseados instalados en las correspondientes ranuras.
- PQT-H cumple: los requisitos de ANSI/IEEE C12.20-1998; y los requisitos de CAN3-C17-M84; y puede declararse conforme con: C12.20-1998, clase 0.5 (laboratorios independientes); AE-0924 Industry Canada Approval.



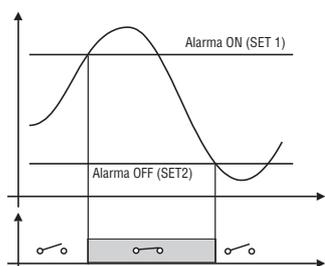
## Parámetros y lógica de alarmas



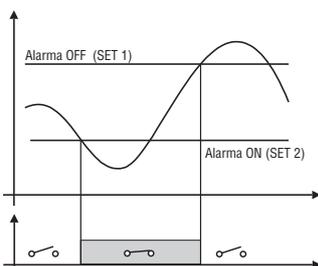
- Habilitación de bloque.
- Variable controlada (VLN, ...).
  - Tipo de alarma (máx., mín., dentro de banda, fuera de banda).
  - Función de activación.
  - Enclavamiento

- Punto de consigna 1 (SET 1).
- Punto de consigna 2 (SET 2).
- Retardo a la conexión.
- Retardo a la desconexión
- Función lógica (AND, OR).
- Salida digital (1 a 16).

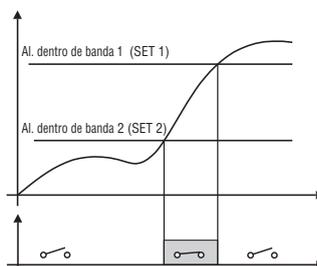
**A, B, C... hasta 16** bloques de control de parámetros.



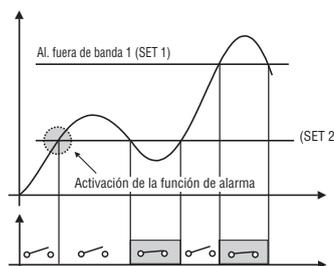
Alarma de máximo  
Punto de consigna 1 > Punto de consigna 2



Alarma de mínimo  
Punto de consigna 2 < Punto de consigna 1



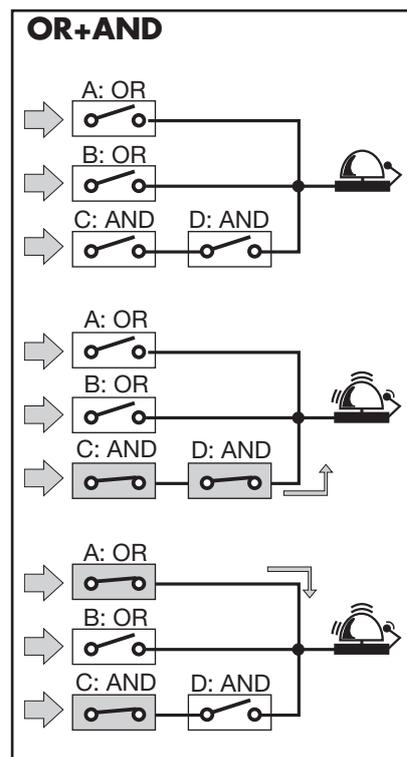
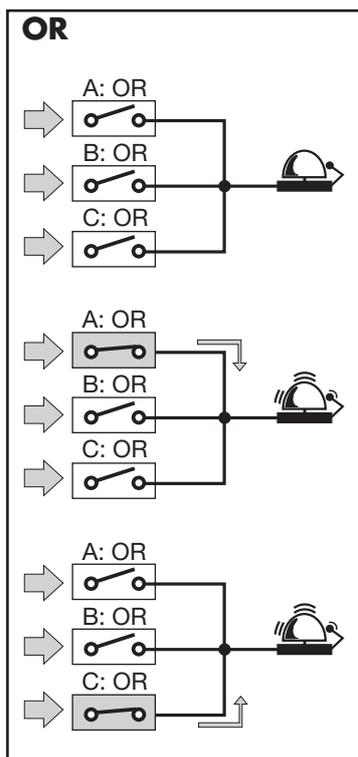
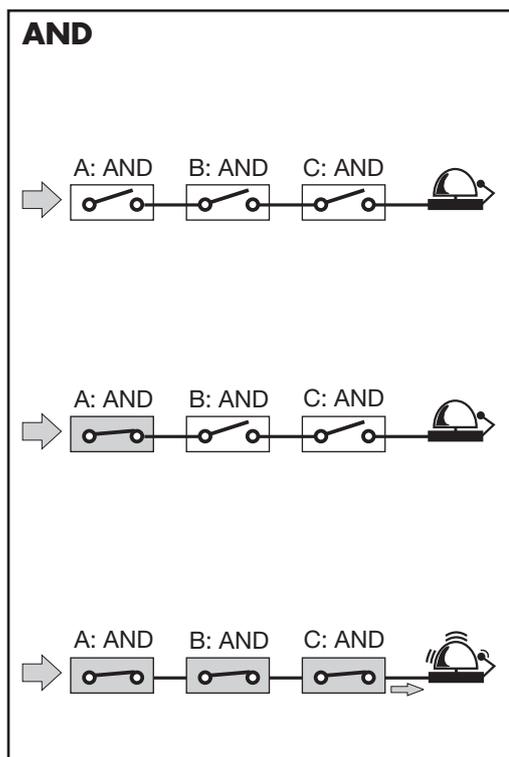
Alarma dentro de banda  
Alarma entre los Puntos de consigna 1 y 2



Alarma de fuera de banda con desactivación a la conexión  
Alarma por encima del Punto de consigna 1 y por debajo del Punto de consigna 2

**Nota:** cualquier modo de operación de la alarma puede estar asociado a la función de “Activación”, que inhabilita la primera alarma al conectar del equipo. Todas las alarmas pueden ser utilizadas con la función de enclavamiento.

### Ejemplos de lógica de alarmas AND/OR:

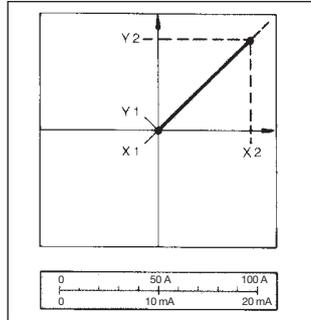


## Descripción de Funciones

**Capacidad de escala de entradas y salidas.** Funcionamiento de las salidas analógicas (Y) con relación a las variables de entrada (X)

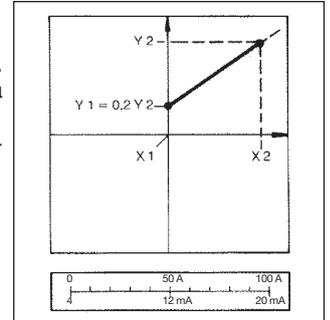
**Figura A**

La medida y la salida mantienen el mismo signo. La salida es proporcional a la medida.



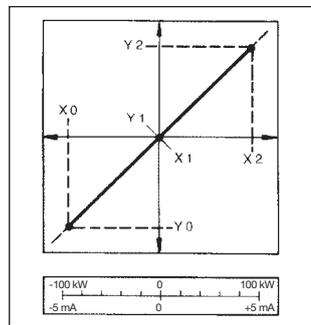
**Figura D**

La medida y la salida mantienen el mismo signo. Cuando la medida es 0, la salida ya tiene el valor:  $Y1 = 0,2 Y2$  (salida cero activa).



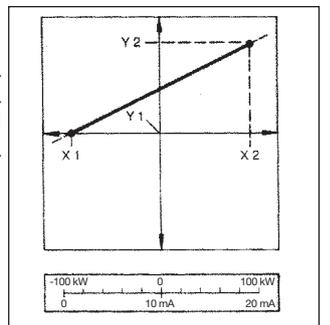
**Figura B**

El signo de la medida y el signo de la salida cambian simultáneamente. La salida es proporcional a la medida.



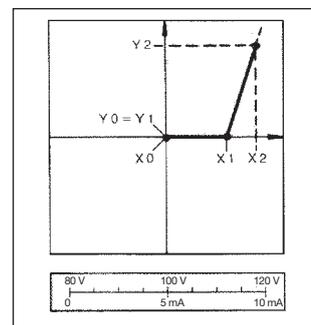
**Figura E**

El signo de la medida cambia, mientras que el signo de la salida permanece igual. La salida va incrementándose del valor X1 al valor X2 de la medida.



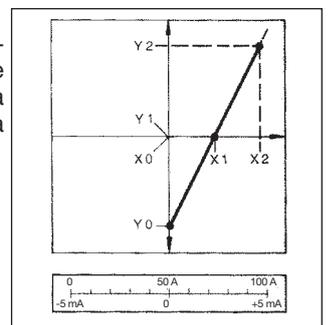
**Figura C**

La medida y la salida mantienen el mismo signo. En la escala X0 a X1, la salida es 0. La medida X1...X2 se refleja en la salida Y0 = Y1...Y2 con gran resolución.



**Figura F**

El signo de la medida permanece igual, mientras que el de la salida cambia al pasar ésta de la escala X0...X1 a la escala X1...X2 y viceversa.



## Aislamiento entre entradas y salidas

	Entr. medida/ digitales	Salida relé	Sal. colector abierto	Sal. analógica 10V, 20mA	Sal. analógica ±5mA	AR1034	AR2040	AR1039	Alimentación 90-260VCA/CC	Alimentación 18-60VCA/CC
Entr. medida/ digitales	-	4kV	4kV	2kV	2kV	4kV	2kV	4kV	4kV	4kV
Salida relé	4kV	4kV (*)	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV
Sal. col. abierto	4kV	4kV	4kV (*)	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV
Sal. an. 10V, 20mA	2kV	4kV	4kV	4kV (*)	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV
Sal. an. ±5mA	2kV	4kV	4kV	4kV	200V (**)	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV
AR1034	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	-	-	4kV	4kV	4kV
AR2040	2kV	4kV	4kV	4kV	4kV	-	-	4kV	4kV	4kV
AR1039	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	-	4kV	4kV
90-260VCA/CC	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	-	-
18-60VCA/CC	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	-	-

**NOTA:** En el caso de que falle el primer aislamiento, la intensidad entre las entradas de medida y tierra será inferior a 2 mA.

(\*) Este aislamiento está garantizado entre las salidas de las diferentes ranuras. Por tanto, los módulos equipados con dos o cuatro salidas no disponen de aislamiento entre las salidas. (\*\*)

El aislamiento entre las 2 salidas del mismo módulo es de 200V durante 1 minuto.



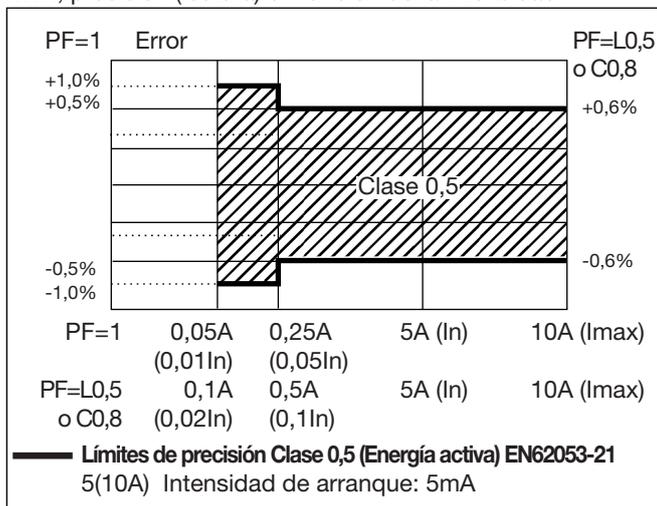
## Nota importante sobre las salidas digitales

Código	Descripción	Ranura A	Ranura B	Ranura C	Ranura D
AO1058	1 salida de relé	A0	B0	C0	D0
AO1059	1 salida col. abierto	A0	B0	C0	D0
AO1035	2 salidas de relé	A0 A1	B0 B1	C0 C1	D0 D1
AO1036	2 salidas col. abierto	A0 A1	B0 B1	C0 C1	D0 D1
AO1037	4 salidas col. abierto	A1 A2 A3 A4	B1 B2 B3 B4	C1 C2 C3 C4	D1 D2 D3 D4

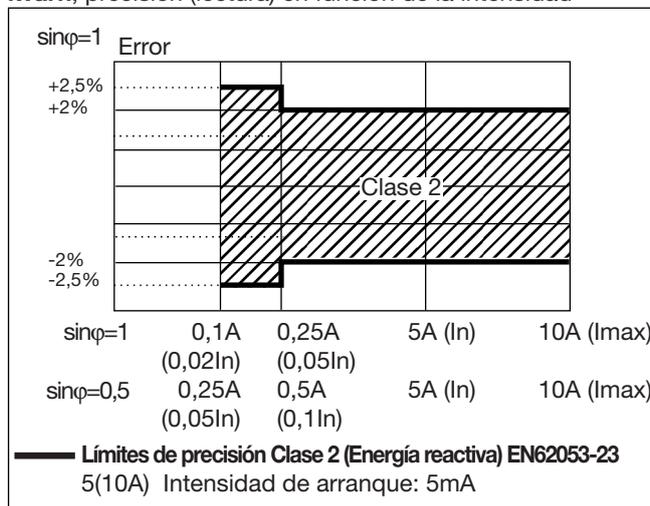
Las salidas digitales en gris se activan durante un corto periodo de tiempo al conectar el instrumento, por tanto no es aconsejable utilizarlas como salidas de pulso.

## Precisión

kWh, precisión (lectura) en función de la intensidad



kvarh, precisión (lectura) en función de la intensidad



## Fórmulas de cálculo utilizadas

### Variables monofásicas

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

$$VAR_1 = \sqrt{(VA_1)^2 - (W_1)^2}$$

### Variables del sistema

Tensión trifásica equivalente

$$V_{\Sigma} = \frac{V_{12} + V_{23} + V_{31}}{3}$$

Asimetría de tensión

$$ASY_{LL} = \frac{(V_{LL\max} - V_{LL\min})}{V_{LL\sum}}$$

$$ASY_{LN} = \frac{(V_{LN\max} - V_{LN\min})}{V_{LN\sum}}$$

Potencia reactiva trifásica

$$VAR_{\Sigma} = (VAR_1 + VAR_2 + VAR_3)$$

Intensidad de neutro

$$An = \overline{A_{L1}} + \overline{A_{L2}} + \overline{A_{L3}}$$

Potencia activa trifásica

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

Potencia aparente trifásica

$$VA_{\Sigma} = \sqrt{W_{\Sigma}^2 + VAR_{\Sigma}^2}$$

Factor de potencia trifásico

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

### Registro del consumo

$$kWh_i = \int_{t_1}^{t_2} P_i(t) dt \cong \Delta t \sum_{n_1}^{n_2} P_{i,n}$$

$$kVarh_i = \int_{t_1}^{t_2} Q_i(t) dt \cong \Delta t \sum_{n_1}^{n_2} Q_{i,n}$$

Donde:

i= fase considerada (L1, L2 o L3)

P= potencia activa; Q= potencia reactiva;  $t_1, t_2$  = horas de inicio y fin del registro del consumo; n = unidad de tiempo;  $\Delta t$  = intervalo de tiempo entre dos medidas sucesivas de potencia;  $n_1, n_2$  = tiempos discretos de inicio y fin del registro de potencia

## Lista de variables que pueden ser conectadas para:

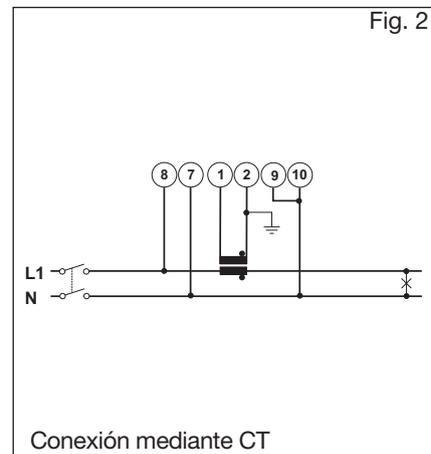
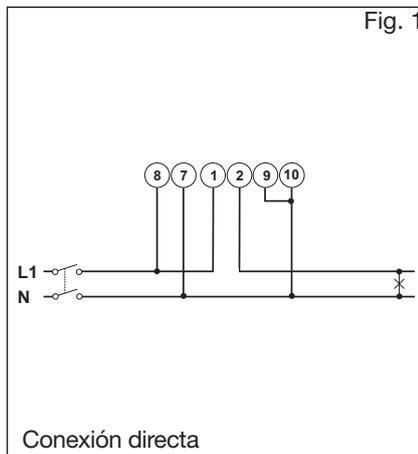
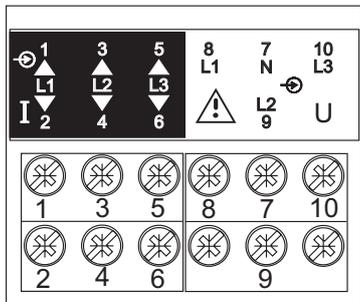
Salidas analógicas (todas las variables indicadas, excepto las energías), salida de alarma (todas las variables indicadas excepto las energías), salidas de pulso (sólo energías), comunicación (todas las variables indicadas).

No	Variable	Sistema Monofás.	Sist. bifásico 3 hilos	Sist. trifás. 4 h equilíb. (1 CT)	Sist. trifásico 3 hilos, deseq.	Sist. trifásico 4 hilos, deseq.	Notas
1	V L1	x	x	x	o	x	
2	V L2	o	x	x	o	x	
3	V L3	o	o	x	o	x	
4	V L-N sys	o	x	x	o	x	Sys = sistema = $\Sigma$
5	V L1-2	o	x	x	x	x	
6	V L2-3	o	o	x	x	x	
7	V L3-1	o	o	x	x	x	
8	V L-L sys	o	o	x	x	x	Sys = sistema = $\Sigma$
9	A L1	x	x	x	x	x	
10	A L2	o	x	x	x	x	
11	A L3	o	o	x	x	x	
12	An	o	x	x	o	x	An=intensidad del neutro
13	W L1	x	x	x	x	x	
14	W L2	o	x	x	x	x	
15	W L3	o	o	x	x	x	
16	W sys	o	x	x	x	x	
17	var L1	x	x	x	x	x	
18	var L2	o	x	x	x	x	
19	var L3	o	o	x	x	x	
20	var sys	o	x	x	x	x	Sys = sistema = $\Sigma$
21	VA L1	x	x	x	x	x	
22	VA L2	o	x	x	x	x	
23	VA L3	o	o	x	x	x	
24	VA sys	o	x	x	x	x	Sys = sistema = $\Sigma$
25	PF L1	x	x	x	x	x	
26	PF L2	o	x	x	x	x	
27	PF L3	o	o	x	x	x	
28	PF sys	o	x	x	x	x	Sys = sistema = $\Sigma$
29	Hz	x	x	x	x	x	
30	ASY VL-N	o	x	x	o	x	Asimetría de fase-neutro
31	ASY VL-L	o	o	x	x	x	Asimetría de fase-fase
32	THD V1	x	x	x	o	x	
33	THD V2	o	x	x	o	x	
34	THD V3	o	o	x	o	x	
35	THD V1-2	o	x	x	x	x	
36	THD V2-3	o	o	x	x	x	
37	THD V3-1	o	o	x	x	x	
38	THD A1	x	x	x	x	x	
39	THD A2	o	x	x	x	x	
40	THD A3	o	o	x	x	x	
41	THDo V1	x	x	x	o	x	
42	THDo V2	o	x	x	o	x	
43	THDo V3	o	o	x	o	x	
44	THDo V1-2	o	x	x	x	x	
45	THDo V2-3	o	o	x	x	x	
46	THDo V3-1	o	o	x	x	x	
47	THDo A1	x	x	x	x	x	
48	THDo A2	o	x	x	x	x	
49	THDo A3	o	o	x	x	x	
50	THDe V1	x	x	x	o	x	
51	THDe V2	o	x	x	o	x	
52	THDe V3	o	o	x	o	x	
53	THDe V1-2	o	x	x	x	x	
54	THDe V2-3	o	o	x	x	x	
55	THDe V3-1	o	o	x	x	x	
56	THDe A1	x	x	x	x	x	
57	THDe A2	o	x	x	x	x	
58	THDe A3	o	o	x	x	x	
59	Sec. de fase	o	o	x	x	x	Secuencia de fases

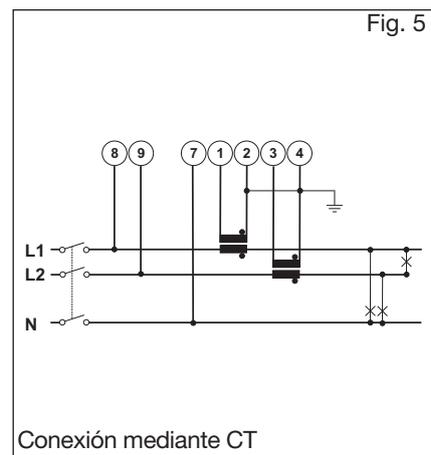
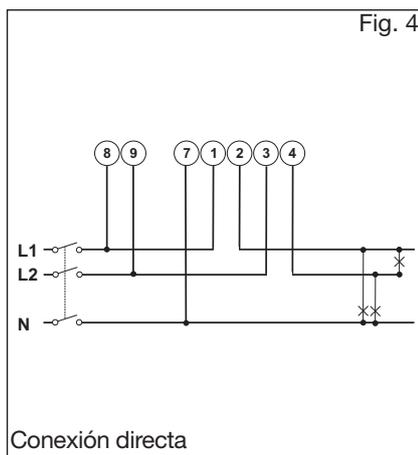
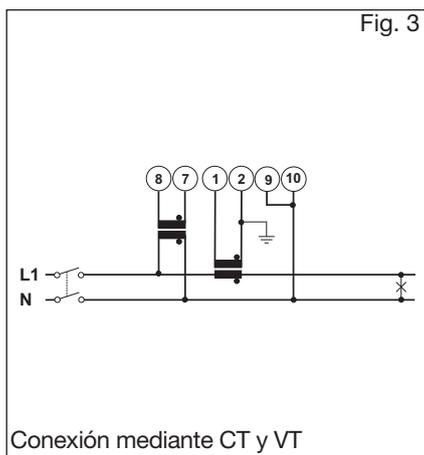
(x) = disponible (o) = no disponible

# Páginas Display

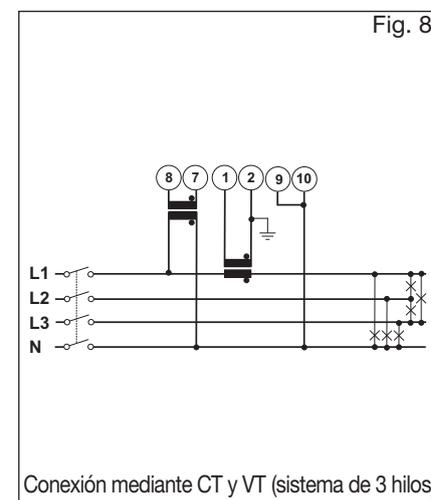
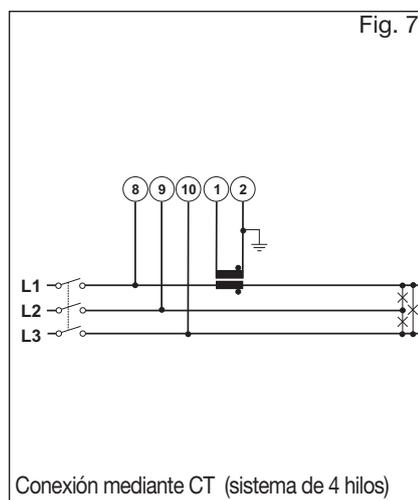
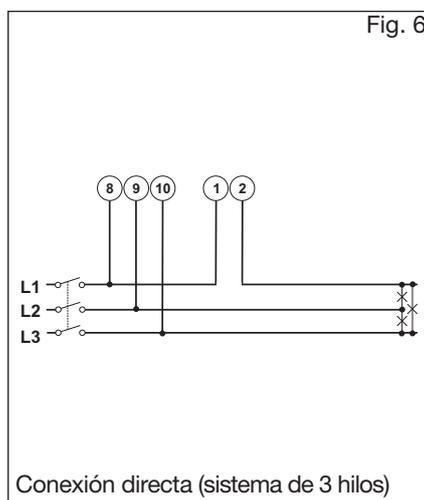
## Conexiones de entrada, sistemas monofásicos, 2-hilos (1 fase)



## Conexiones de entrada, sistemas bifásicos, 3 hilos (2 fases)

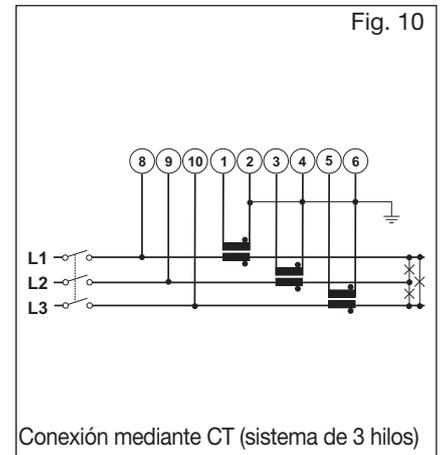
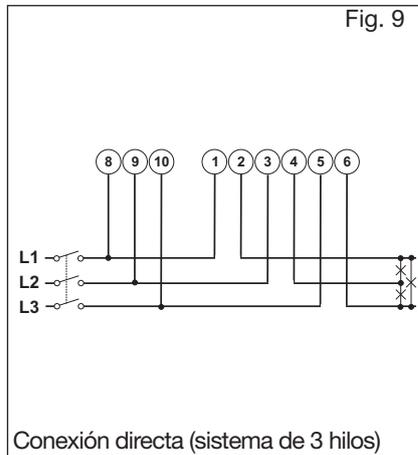
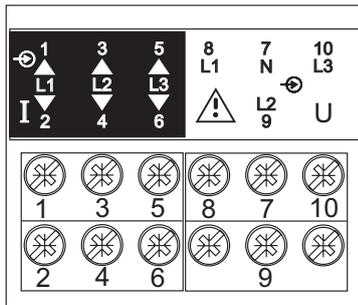


## Conexiones de entrada, sistemas trifásicos, 3 y 4 hilos - Carga equilibrada (3 fases-1CT)

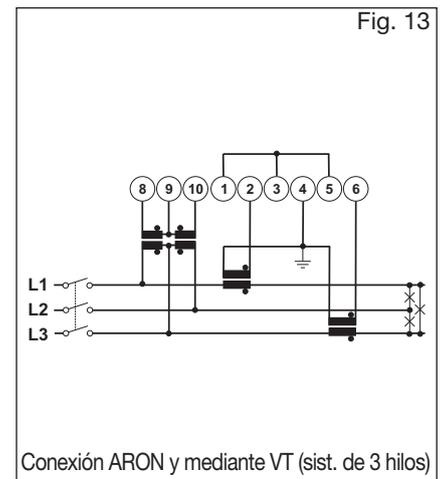
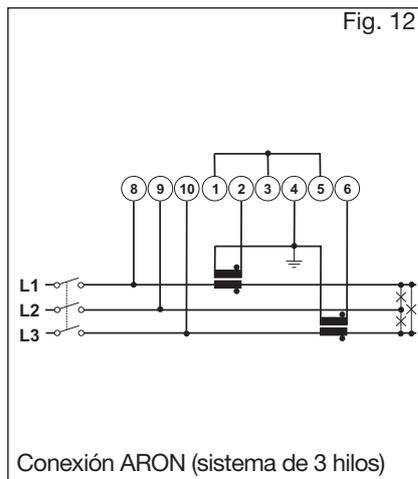
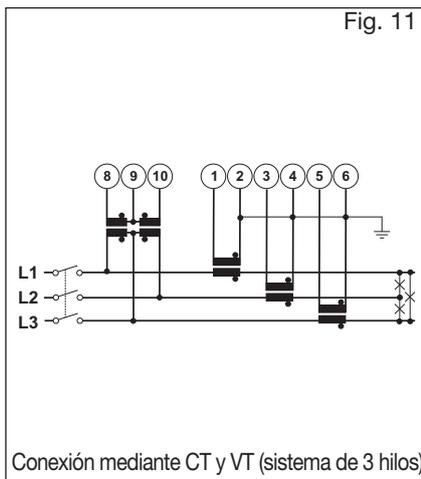


## Diagramas de conexiones (cont.)

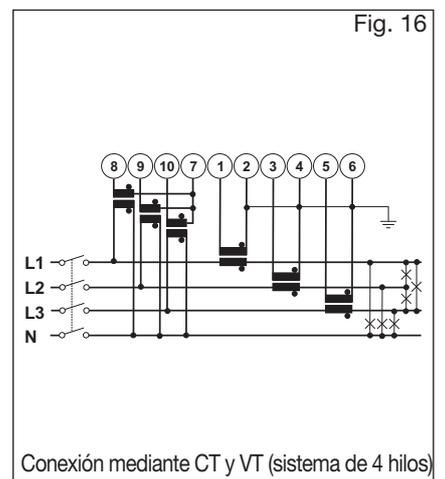
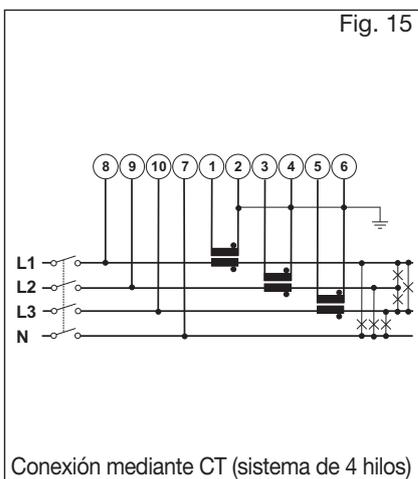
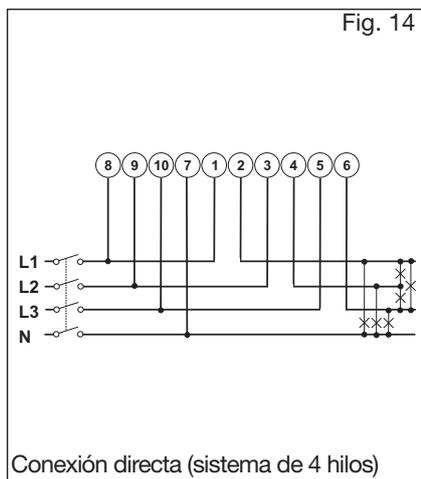
### Conexiones de entrada, sistemas trifásicos, 3 hilos - Carga desequilibrada (3 fases)



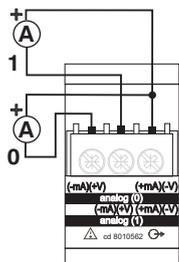
### Conexiones de entrada ARON, sistemas trifásicos, 3 hilos (3 fases)



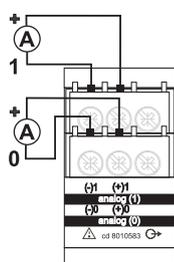
### Conexiones de entrada, sistemas trifásicos de 4 hilos - Carga desequilibrada (3 fases+Neutro)



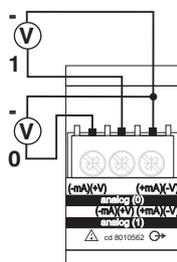
## Diagramas de conexiones (módulos opcionales)



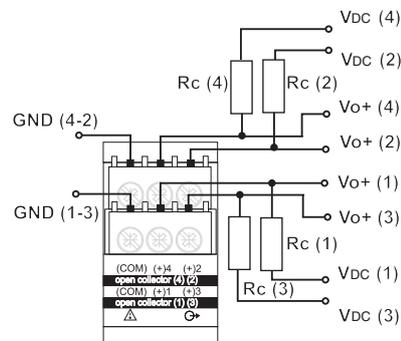
**AO2050**  
2 salidas analógicas (0-20mA)



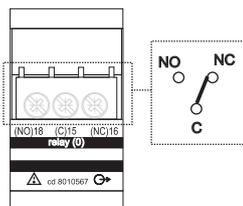
**AO2052**  
2 salidas analógicas (+/-5mA)



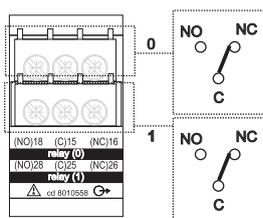
**AO1051**  
2 salidas analógicas (10V)



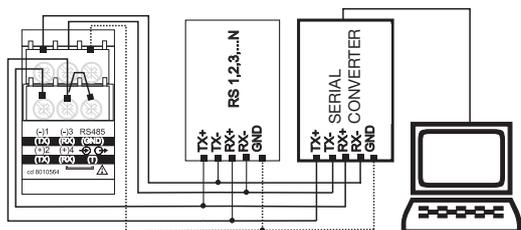
**AO1037** módulo de 4 salidas de colector abierto: Este diagrama de conexiones vale también para el módulo de colector abierto con una o dos salidas. La resistencia de carga (RC) debe estar calculada de manera que la intensidad a contacto cerrado sea inferior a 100mA; la tensión VCC debe ser inferior o igual a 30VCC.



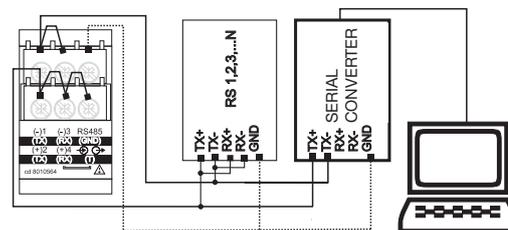
**AO1058**  
1 salida de relé



**AO1035**  
2 salidas de relé



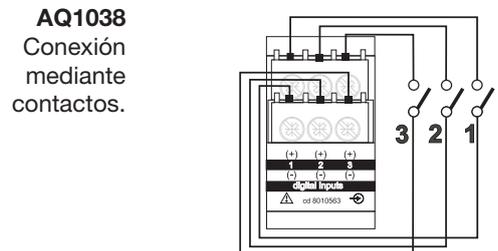
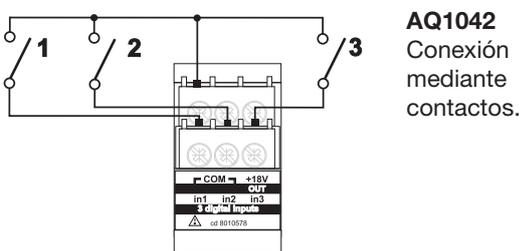
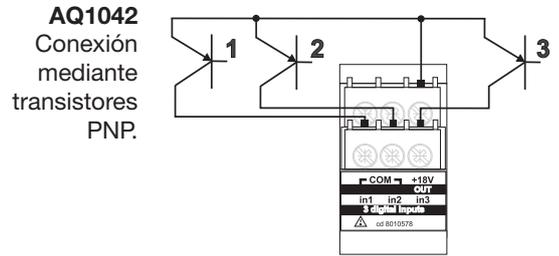
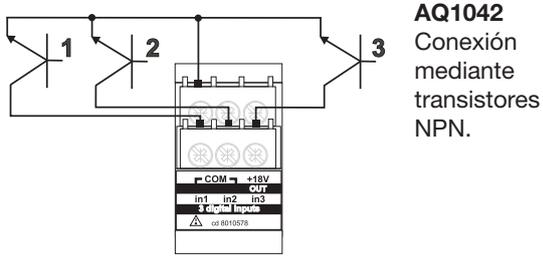
**AR1034/AR2040**  
Puerto serie RS485, conexión 4 hilos



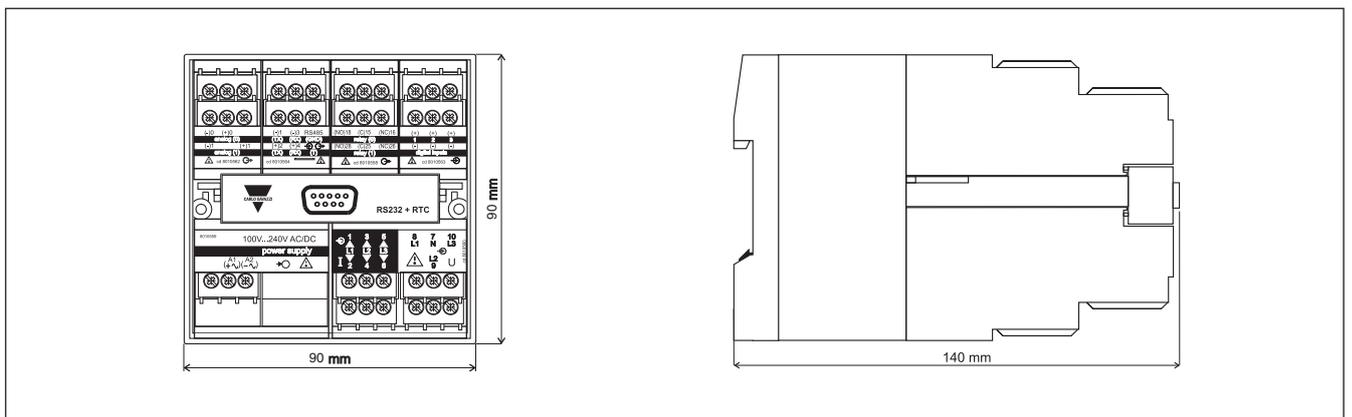
**AR1034/AR2040**  
Puerto serie RS485, conexión 2 hilos

**RS422/485 NOTA:** Los equipos con conexión RS422/485 (RS 1, 2, 3...N) se conectan en paralelo y únicamente es necesario realizar un puente entre (RX+) y (T) en el último instrumento de la red.

## Diagramas de conexiones: módulos de entrada digital

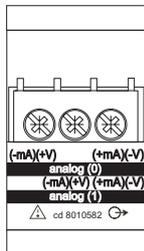


## Dimensiones

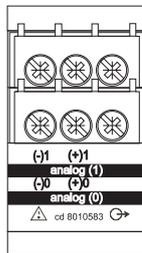


## Módulos

### Módulos con dos salidas analógicas

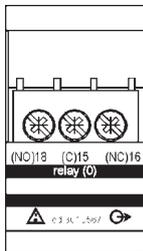


**AO2050** (20mACC)  
**AO2051** (10VCC)

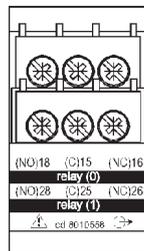


**AO2052** (+/-5mACC)

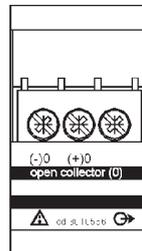
### Módulos de salida digital



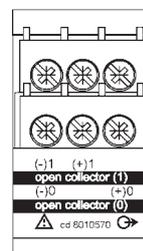
**AO1058**  
Una salida de relé



**AO1035**  
Dos salidas de relé

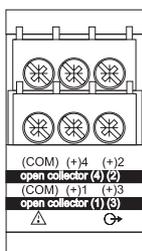


**AO1059**  
Una salida de colector abierto

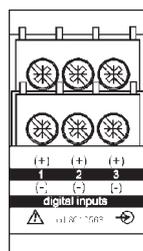


**AO1036**  
Dos salidas de colector abierto

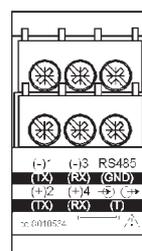
### Otros módulos de entrada/salida



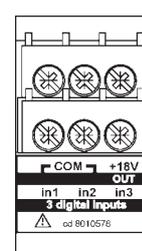
**AO1037**  
4 salidas de colector abierto



**AQ1038**  
3 entradas digitales

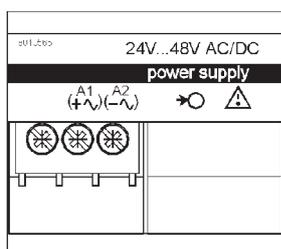


**AR1034**  
**AR2040**  
Puerto RS485

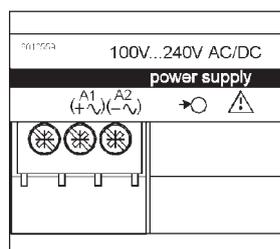


**AQ1042**  
3 entradas digitales + aux

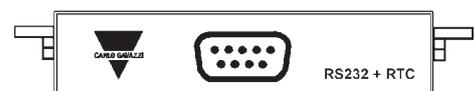
### Módulos de alimentación



**AP1021**  
Alimentación de 18-60VCA/CC



**AP1020**  
Alimentación de 90-260VCA/CC



**AR1039**  
Puerto RS232 + RTC