

Gestión y Control de Energía Eléctrica

Analizador de Calidad de Energía Eléctrica

Modelo WM3-96

CARLO GAVAZZI



- Clase 0,5 (intensidad/tensión)
- Analizador de calidad de energía eléctrica basado en microprocesador de 32 bit
- Display gráfico (128 x 64 puntos)
- Dimensiones panel frontal: 96 x 96 mm
- Medidas de variables del sistema y de cada fase: W, Wavg, VA, VAavg, PF, PFavg, V, A, Aavg (para todos los valores máx. y mín.). Energía: $\pm kWh$ y kvarh de 4 cuadrantes
- Medida de Intensidad neutral
- Valor TRMS de tensión/intensidad de ondas distorsionadas
- Entradas de intensidad y tensión con autorango
- Lectura de 4 x 4 dígitos de variables instantáneas
- Lectura de 4 x 9 dígitos de energías totales
- Lectura de 4 x 6 dígitos de energías parciales
- 48 medidores de energía independientes para usar como
- Grado de protección (panel frontal): IP 65
- Hasta 4 salidas de alarma opcionales
- Hasta 4 salidas de pulso opcionales
- Hasta 4 salidas analógicas opcionales
- Salida serie RS422/485 opcional
- Alimentación universal: 18 a 60 VCA/CC - 90 a 260 VCA/CC
- Protocolo MODBUS RTU, JBUS, (N2 METASYS opcionales)

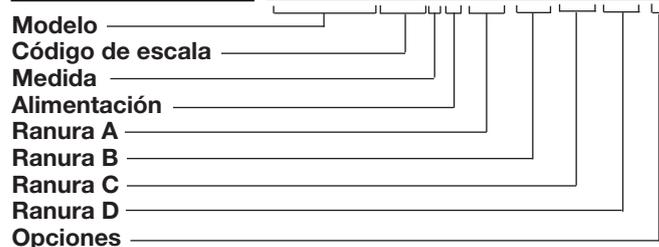
- gestores de energía de uno, dos, o múltiples tiempos
- Puesta al día de la medida: 100 msec @ 50Hz
- Análisis de distorsión armónica (FFT) hasta armónico 50° con indicación gráfica y numérica (de intensidad y tensión)
- Detección de fuente armónica
- Función opcional RS232 + reloj de tiempo real con registro de datos de sucesos de alarma, valores MIN-MAX y registro de medidas de energía mensual.

Descripción del Producto

Analizador de calidad de energía basado en microprocesador de 32 bit con teclado de configuración incorporado. Caja para montaje en panel con grado de protección (panel frontal) IP 65. Este ins-

trumento es especialmente apto para las aplicaciones donde es preciso controlar la calidad de la tensión de alimentación. Las variables visualizadas son más de 400.

Código de Pedido WM3-96AV53H XX XX XX XX X



Selección del Modelo

Código de escala	Ranura A (retransmisión de señales)	Ranura B (retransmisión de señales)	Ranura C (salidas de alarma o de pulso)
V5: 240/415 VCA - 1/5 ACA (máx. 300 V (L-N)/ 520 V (L-L) - 6 A) (estándar)	XX: Ninguna	XX: Ninguna	XX: Ninguna
AV7: 400/690 VCA - 1/5 ACA (máx. 480V (L-N) / 830 V (L-L)/6 A ¹⁾	A1: Una salida analógica, 20 mACC (estándar)	B1: Dos salidas analógicas, 20 mACC (estándar)	R1: Una salida de relé, CA1 -8ACA @ 250 VCA ¹⁾
	A2: Una salida analógica, ± 5 mACC ¹⁾	B2: Dos salidas analógicas, ± 5 mACC ¹⁾	R2: Dos salidas de relé, CA1 -8ACA @ 250 VCA ¹⁾
	A3: Una salida analógica, ± 10 mACC ¹⁾	B3: Dos salidas analógicas, ± 10 mACC ¹⁾	O1: Una salida de colector abierto (30 V/100 mACC) ¹⁾
	A4: Una salida analógica, ± 20 mACC ¹⁾	B4: Dos salidas analógicas, ± 20 mACC ¹⁾	O2: Dos salidas de colector abierto (30 V/100 mACC) ¹⁾
	B1: Dos salidas analógicas, 20 mACC (estándar)	W1: Dos salidas analógicas, 10 VCC (estándar)	D1: 3 entradas digitales ¹⁾
	B2: Dos salidas analógicas, ± 5 mACC ¹⁾	W2: Dos salidas analógicas, ± 1 VCC ¹⁾	Ranura D (salidas de alarma o de pulso)
	B3: Dos salidas analógicas, ± 10 mACC ¹⁾	W3: Dos salidas analógicas, ± 5 VCC ¹⁾	XX: Ninguna
	B4: Dos salidas analógicas, ± 20 mACC ¹⁾	W4: Dos salidas analógicas, ± 10 VCC ¹⁾	R2: Dos salidas de relé, CA1 -8ACA @ 250VCA ¹⁾
	V1: Una salida analógica, 10 VCC (estándar)	S1: Salida serie, RS485 bidireccional ¹⁾	O2: Dos salidas de colector abierto (30 V/100 mACC) ¹⁾
	V2: Una salida analógica, ± 1 VCC ¹⁾	Nota: Ranura A + Ranura B Máx 4 salidas analógicas	O4: 4 salidas de colector abierto (30 V/100 mACC) ¹⁾
	V3: Una salida analógica, ± 5 VCC ¹⁾	Ranura C + Ranura D Máx 4 salidas digitales	OPCIONES
	V4: Una salida analógica, ± 10 VCC ¹⁾		X: Ninguna
	W1: Dos salidas analógicas, 10 VCC (estándar)		S: Serie RS232 + RTC
	W2: Dos salidas analógicas, ± 1 VCC ¹⁾		N: Con protocolo N2 Metasys
	W3: Dos salidas analógicas, ± 5 VCC ¹⁾		C: Opciones: S+N
	W4: Dos salidas analógicas, ± 10 VCC ¹⁾		

¹⁾Opcional



Especificaciones de Entrada

Número de entradas	2 (sistema monofásico) 6 (sistema trifásico)	Variación de temperatura	≤ 200 ppm/°C
Intensidad	2 (sistema monofásico) 6 (sistema trifásico)	Frecuencia de muestreo	6400 Hz @ 50Hz
Tensión	2 (sistema monofásico) 4 (sistema trifásico)	Display	Gráfico LCD, 128 x 64 pixel, iluminado. Lectura seleccionable para las variables instantáneas: 4x4-dígitos ó 4x31/2-dígitos Energías totales: 4x9-dígitos; Parciales: 4x6-dígitos
Digitales	3 contactos sin tensión para sincronización de Wdmd, VAdmd, An dmd, cosφ avg Lectura de tensión/intensidad: 17,5 a 25 VCC/<8 mA	Indicación de máx. y mín.	Máx. 9999 (999,999,999), Mín. -9999 (-999,999,999)
Precisión (Display, RS232/485)	In: 5A, f.e.: 6A, I arranque: 15mA ±0,5% lec. (0,2 a 1,2 In) ±5 mA (0,02 a 0,2 In) ±1% lec (0,2 a 1,2 In) @ 40 a 100Hz	Medidas	Intensidad, tensión, potencia, energía, distorsión armónica (véase la tabla "Visualización de páginas"). Valor TRMS de tensión/intensidad de onda distorsionada. Tipo de conexión: Directa Factor de cresta: ≤ 3 (máx. 15Ap/500Vp (V L-N) ó 15Ap/800Vp (V L-N))
Intensidad (A _{L1} , A _{L2} , A _{L3})	±0,5% lec (48 a 300 V _{L-N}) ±1% lec. (84 a 519 V _{L-L})	Escalas (impedancias)	AV5 58/100 V (>500 kΩ) - 1 ACA (≤ 0,3 VA) 58/100 V (>500 kΩ) - 5 ACA (≤ 0,3 VA) 240/415 V (>500 kΩ) - 1 ACA (≤ 0,3 VA) 240/415 V (>500 kΩ) - 5 ACA (≤ 0,3 VA) AV7 100/170 V (>500 kΩ) - 1 ACA (≤ 0,3 VA) 100/170 V (>500 kΩ) - 5 ACA (≤ 0,3 VA) 400/690 V (>500 kΩ) - 1 ACA (≤ 0,3 VA) 400/690 V (>500 kΩ) - 5 ACA (≤ 0,3 VA)
Intensidad (An)	±0,5% lec. (80 a 480 V _{L-N}) ±1% lec. (139 a 830 V _{L-L})		
Tensión	Escala AV5: Escala AV7: Incluye también: frecuencia, alimentación e influencias de carga de salida ±0,1% lec. (40 a 440 Hz)	Escala de frecuencia	40 a 440 Hz
Frecuencia	±0,5% (lec. + f.e.) (cos φ 0,5 L/C, 0,1 a 1,2 In, escala AV5) ±1% lec. (cos φ 0,5 L/C, 0,1 a 1,2 In, escala AV5)	Protección contra sobrecargas	Continua: tensión/intensidad AV5: 300 V _{LN} /520 V _{LL} /6A AV7: 480 V _{LN} /830 V _{LL} /6A Durante 1 seg.: AV5 600 V _{LN} /1040 V _{LL} /120A AV7 960 V _{LN} /1660 V _{LL} /120A
Potencia activa (@ 25°C ± 5°C, H.R. ≤ 60%)	±0,5% (lec. + f.e.) (sen φ 0,5 L/C, 0,1 a 1,2 In, escala AV5) ±1% lec. (sen φ 0,5 L/C, 0,1 a 1,2 In, escala AV5)	Teclado	4 teclas: "S" para entrar en modo de programación y confirmar la clave; "Subir" y "Bajar" para programación de valores/selección de funciones y para moverse en las páginas, "F" para funciones especiales.
Potencia reactiva (@ 25°C ± 5°C, H.R. ≤ 60%)	±0,5% (lec. + f.e.) (sen φ 0,5 L/C, 0,1 a 1,2 In, escala AV5) ±1% lec. (sen φ 0,5 L/C, 0,1 a 1,2 In, escala AV5)	Errores adicionales	Humedad ≤ 0,3% lec., 60% a 90% H.R. Frecuencia de entrada ≤ 0,4% lec., 62 a 400 Hz Campo magnético ≤ 0,5% lec. @ 400 A/m
Potencia aparente (@ 25°C ± 5°C, H.R. ≤ 60%)	±0,5% (lec. + f.e.) 0,1 a 1,2 In, escala AV5), ±1% lec., 0,1 a 1,2 In, escala AV5)		
Energías (@ 25°C ± 5°C, H.R. ≤ 60%)	Activa: Clase 1 según EN61036 y Reactiva: Clase 2 según EN61268 Ib: 5 A, Imáx.: 6 A 0,1lb: 500mA Intensidad arranque: 20 mA Vn: 240 V (AV5), 400 V (AV7)		
Distorsión armónica (@ 25°C ± 5°C, H.R. ≤ 60%)	±1% f.e. (f.e.: < 100%) Fase: ±2°, Imin.: 0,1 Arms; Imax: 15 Ap; Umin.: 50 Vrms; Umax: 500 Vp Frecuencia de muestreo: 6400/s @ 50Hz		

Especificaciones de Salida

Salidas analógicas (opcional)	Hasta 4 (opcional) ± 2% f.e. (@ 25 °C ± 5 °C, H.R. <60%)	De 0 a ±5 mACC De 0 a 10 VCC De 0 a ±10 VCC De 0 a ±5 VCC De 0 a ±1 VCC
Número de salidas	Hasta 4 (opcional)	
Precisión	± 2% f.e. (@ 25 °C ± 5 °C, H.R. <60%)	
Escala	De 0 a 20 mACC De 0 a ±20 mACC De 0 a ±10 mACC	Factor de escala

Especificaciones de Salida (cont.)

<p>Variables con salida</p> <p>Tiempo de respuesta</p> <p>Ondulación</p> <p>Variación de temperatura Carga: salida de 20 mA salida de ±20 mA salida de ±10 mA salida de ±5 mA salida de 10 V salida de ±10 V salida de ±5 V salida de ±1 V</p> <p>Aislamiento</p>	<p>permite controlar la retransmisión de todos los valores desde: 0 a 20 mACC 0 a ±20 mACC 0 a ±10 mACC 0 a ±5 mACC 0 a 10 VCC 0 a ±10 VCC 0 a ±5 VCC 0 a ±1 VCC</p> <p>Todas (ver tabla "Variables que pueden visualizarse en sistemas trifásicos de 4 hilos")</p> <p>≤ 200 ms normalmente (sin filtro en escala FFT 3 1/2 dígitos)</p> <p>≤ según normas IEC 60688-1 y EN 60688-1</p> <p>200 ppm/°C</p> <p>≤ 600 Ω ≤ 550 Ω ≤ 1100 Ω ≤ 2200 Ω ≥ 10 kΩ ≥ 10 kΩ ≥ 10 kΩ ≥ 10 kΩ</p> <p>Mediante optoacopladores, 4000 V_{rms} entre salida y entrada de medida 4000 V_{rms} entre salida y entrada de alimentación</p>	<p>Conexiones</p> <p>Formato de datos</p> <p>Velocidad en baudios</p> <p>Protocolo</p> <p>Otros datos</p> <p>Salidas digitales (opcional)</p>	<p>estáticas y dinámicas) 3 hilos, distancia máx. 15 m, 1 bit de arranque, 8 bit de datos, sin paridad, 1 bit de parada</p> <p>9600 baudios MODBUS (JBUS) referentes a RS422/485</p> <p>Hasta 4 salidas (combinaciones de alarmas y salidas de pulso). El funcionamiento de las salidas: de pulso o alarma o ambas es totalmente programable, e independiente del módulo de salida seleccionado. Salidas controladas por la salida serie de comunicación.</p>
<p>Salida RS422/RS485 (opcional)</p> <p>Conexiones</p> <p>Direcciones</p> <p>Protocolo</p> <p>Datos (bidireccional) 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) 4 hilos, distancia máx. 1.200 m, con terminación directa en el módulo</p> <p>1 a 255, seleccionables desde el teclado</p> <p>MODBUS RTU/JBUS (N2 METASYS opcional)</p> <p>Todas (ver tabla "Variables que pueden visualizarse en sistemas trifásicos de 4 hilos")</p> <p>Todos los datos de programación, puesta a cero de energía, activación de salida digital. Energía almacenada (EEPROM) máx. 999.999.999 kWh/kvarh</p> <p>1 bit de arranque, 8 bit de datos, sin paridad/paridad par, 1 bit de parada</p> <p>Seleccionables: 1200, 2400, 4800 y 9600 baudios</p> <p>Mediante optoacopladores, 4000 V_{rms} entre salida y entrada de medida, 4000 V_{rms} entre salida y entrada de alimentación</p>	<p>Salida de pulso (opcional)</p> <p>Número de salidas</p> <p>Tipo</p> <p>Duración de pulso</p> <p>Aislamiento</p> <p>Nota</p>	<p>Hasta 4 (opcional) De 1 a 1000 pulsos programables para K-M-G Wh, K-M-G, varh colector abierto (transistor NPN) V_{ON} 1.2 VCC/ máx. 100 mA V_{OFF} 30 VCC máx.</p> <p>Salidas conectables a medidores parcial y total</p> <p>220 ms (ON), ≥ 220 ms (OFF) Según DIN43864</p> <p>Mediante optoacopladores, 4000 V_{rms} entre salida y entrada de medida 4000 V_{rms} entre salida y entrada de alimentación.</p> <p>Las salidas pueden ser de colector abierto o de relé (para estas últimas véanse las características mencionadas en las ALARMAS).</p>
<p>Salida RS232 (opcional)</p>	<p>bidireccional (variables</p>	<p>Alarmas (opcional)</p> <p>Número de alarmas</p> <p>Tipo de alarma</p> <p>Variables con alarma</p> <p>Ajuste de alarma</p> <p>Histéresis</p> <p>Retardo a la conexión</p> <p>Estado del relé</p> <p>Tipo de salida</p> <p>Tiempo de respuesta mín.</p> <p>Aislamiento</p>	<p>Hasta 4, independientes</p> <p>Alarma de máx., alarma de mín., alarma de máx. con enclavamiento, alarma de mín. con enclavamiento, asimetría de fase, pérdida de fase, pérdida de neutro</p> <p>Todas (ver tabla "Variables que pueden visualizarse en sistemas trifásicos de 4 hilos")</p> <p>De 0 a 100% de la escala eléctrica De 0 a 100% de la escala eléctrica De 0 a 255 seg.</p> <p>Seleccionable, Normalmente desactivado, normalmente activado</p> <p>Relé, SPDT CA 1-8 A @ 250 VCA CC 12-5 A @ 24 VCC CA 15-2,5 A @ 250 VCA CC 13-2,5 A @ 24 VCC</p> <p>≤ 150 ms, sin filtro, retardo de activación de la alarma: "0s"</p> <p>4000 V_{rms} entre salida y entrada de medida, 4000 V_{rms} entre salida y entrada</p>

Especificaciones de Salida (cont.)

Nota	de alimentación Las salidas pueden ser de colector abierto o de relé	(para estas últimas, véanse las características mencionadas en las SALIDAS DE PULSO).
-------------	---	---

Funciones de Software

Clave de acceso	Código numérico de 3 dígitos máx.; 2 niveles de protección de los datos de programación Clave "0", sin protección Clave de 1 a 499, todos los datos protegidos	Coeficiente de filtrado Acción de filtrado	De 1 a 255 Salidas de alarma, analógicas y serie (variables fundamentales: V, A, W y sus derivadas)
1er nivel 2º nivel		Registro de sucesos	Sólo con módulo RS232 + RTC. Los valores de alarma máx./mín. serán almacenados con las referencias de hora (hh:mm:ss) y fecha (dd:mm:aa) Capacidad máx.: 480 sucesos
Relación del transformador	Para Trafo de intens. hasta 30000 A, Para Trafo de tensión hasta 600 kV	Variables de las páginas	Mín 4/pág., una página libremente programable + 26 páginas de variables + según el tipo de selección del período: hasta 12 páginas del medidor de energía.
Factor de escala Modo de operación	Escala eléctrica: dividir/multiplicar la escala de entrada activa hasta 4 salidas analógicas Programable en toda la escala de medida	Idioma del display	Inglés, Italiano, Francés, Alemán, Español
Escala eléctrica			
Filtro Escala operativa del filtro	De 0 a 99,9% de la escala eléctrica de entrada		

Especificaciones de Alimentación

Alimentación CA/CC	De 90 a 260 VCA/CC (estándar) De 18 a 60 VCA/CC (opcional),	Consumo	≤ 30VA/12W (90-260V) ≤ 20VA/12W (18-60V)
---------------------------	--	----------------	---

Especificaciones Generales

Temp. de funcionamiento	0 a +50°C (H.R. < 90% sin condensación)	Normas de producto: Normas de producto	IEC 60688-1, EN 60688-1 Medidas de energía: EN61036, EN61268.
Temp. de almacenamiento	-10 a +60°C (H.R. < 90% sin condensación)	Salida de pulso:	DIN43864
Tensión de ref. para aislamiento	300 V _{rms} a tierra (entrada AV5)	Conector	A tornillo, 2 hilos de 2,5 mm ² máx.
Aislamiento	4000 V _{rms} entre todas las entradas/salidas a tierra	Homologaciones	Marca CE, UL, CSA
Resistencia dieléctrica	4000 V _{rms} durante 1 minuto	Caja Dimensiones Material	96 x 96 x 140 mm ABS, autoextinguible: UL 94 V-0
Rechazo de ruidos CMRR	100 dB, 48 a 62 Hz	Grado de protección	Panel frontal: IP65
EMC (Compatib. electromagn.) Otras normas	EN 50 081-2, EN 50 082-2	Peso	Aprox. 600 g (embalaje incluido)
Normas de seguridad:	IEC 61010-1, EN 61010-1		

Descripción de Funcionamiento

Capacidad de escala de entradas/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.

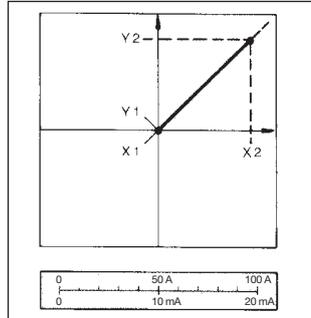


Figura D

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

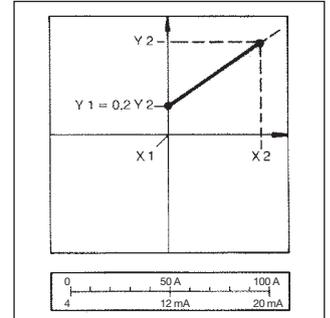


Figura B

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

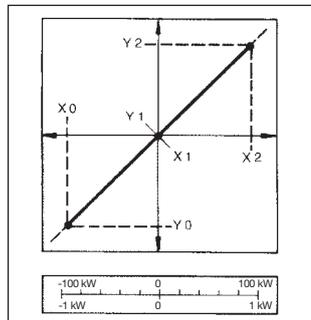


Figura E

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

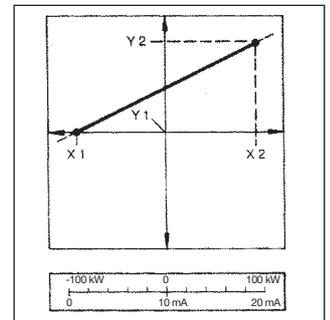


Figura C

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

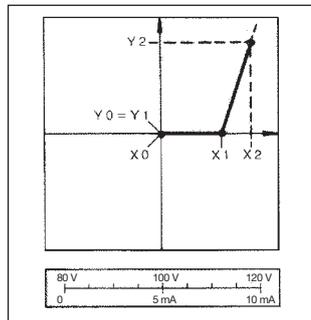
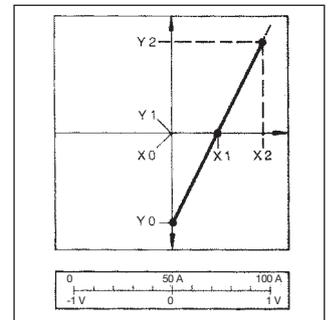


Figura F

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



Modo de Operación

Forma de onda de las señales que pueden medirse

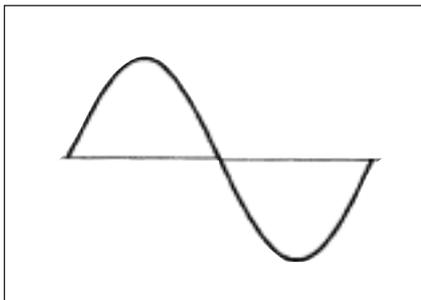


Figura G

Onda senoidal, no distorsionada

Contenido fundamental 100%
 Contenido armónico 0%
 $A_{rms} = 1.1107 \cdot \bar{A}$

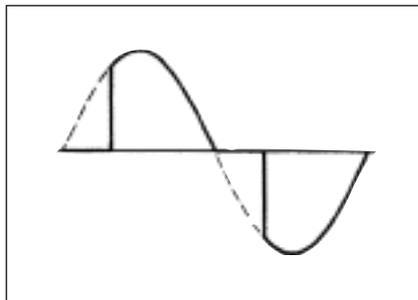


Figura H

Onda senoidal, dentada

Contenido fundamental 10...100%
 Contenido armónico 0...90%
 Espectro de frecuencia 3º a 50º armónico

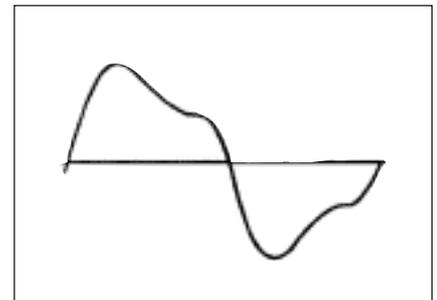


Figura I

Onda senoidal, distorsionada

Contenido fundamental 70...90%
 Contenido armónico 10...30%
 Espectro de frecuencia 3º a 50º armónico



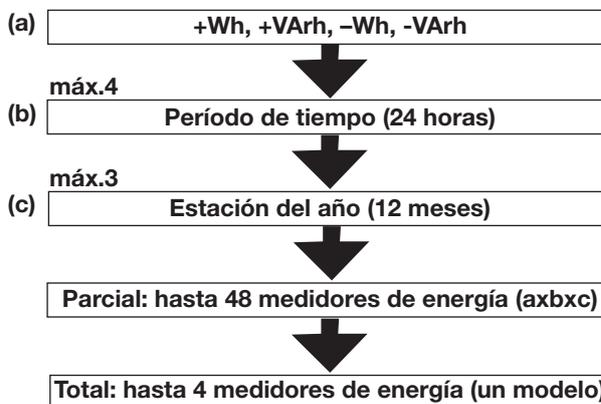
Análisis de Distorsión de Armónicos

Método de análisis	FFT	
Medida de armónicos Intensidad Tensión	Hasta 50º armónico Hasta 50º armónico	es posible saber si la distorsión es absorbida o generada. Nota: Si el sistema es de 3 hilos, no es posible medir el ángulo.
Tipo de armónicos	THD (VL1) THD impar (VL1) THD par (VL1) y también para las otras fases: L2, L3. THD (IL1) THD impar (IL1) THD par (IL1) y también para las otras fases: L2, L3.	Detalles sobre armónicos En cada página THD es posible ver el orden de armónicos.
Ángulo de fase armónica	El equipo mide el ángulo entre la tensión en el primer armónico y la intensidad en el primer armónico y muestra el resultado como un símbolo en uno de los cuatro cuadrantes. Según la posición del símbolo en el cuadrante,	Páginas de visualización El contenido de armónicos se visualiza en forma de gráfico mostrando todo el espectro total de armónicos. La información se presenta también como información numérica: THD en % / valor eficaz THD impar en % / valor eficaz THD par en % / valor eficaz armónico simple en % / valor eficaz
		Otros La distorsión armónica puede medirse tanto en sistemas de 3 hilos como en sistemas de 4 hilos. Tw: 0,02

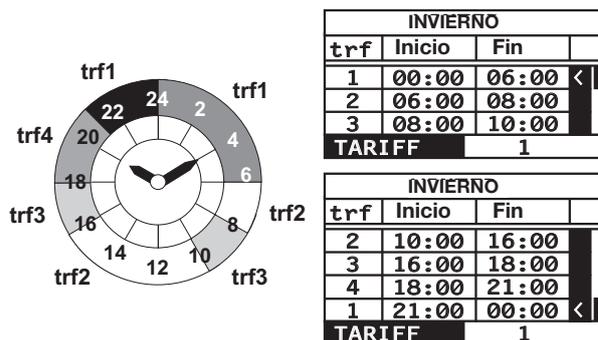
Gestión del Periodo de Tiempo

Períodos de tiempo	Seleccionables: Un tiempo, dos tiempos y múltiples
Un tiempo Nº de medidores de energía	Total: 4 (de 9 dígitos) (sin contadores parciales)
Dos tiempos Nº de medidores de energía Períodos de tiempo	Total: 4 (de 9 dígitos) Parcial: 8 (de 6 dígitos) 2, programables dentro de 24 horas
Tiempos múltiples Nº de medidores de energía Períodos de tiempo Estaciones del año	Total: 4 (de 9 dígitos) Parcial: 48 (de 6 dígitos) 4, programables dentro de 24 horas 3, programables dentro de 12 meses
Salidas de pulso	Conectables a medidores de energía total y parcial (períodos de 1 tiempo, 2 tiempos o múltiples)
Registro de valores de energía	Histórico de consumo energético, registro de los valores por meses, dato más antiguo: 2 meses anteriores al mes en curso. Registro de valores de energías total y parcial.

Concepto de gestión (múltiple)



Ejemplo de contador de energía multitarifa





Páginas de Visualización

Variables que pueden visualizarse en sistemas trifásicos de 4 hilos.

No	1ª variable	2ª variable	3ª variable	4ª variable	Nota
	Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable	Seleccionable	
1	V L1	V L2	V L3	V L-N sis	Sis = Σ
2	V L1-2	V L2-3	V L3-1	V L-L sis	Sis = Σ
3	A L1	A L2	A L3	A n	
4	W L1	W L2	W L3	W sis	Sis = Σ
5	var L1	var L2	var L3	VAR sis	Sis = Σ
6	VA L1	VA L2	VA L3	VA sis	Sis = Σ
7	cosφ L1	cosφ L2	cosφ L3	cosφ sis	
8	V L1	A L1	cosφ L1	W L1	
9	V L2	A L2	cosφ L2	W L2	
10	V L3	A L3	cosφ L3	W L3	
11	VL-L sis	cosφ sis	var sis	W sis	Sis = Σ
12	A n	cosφ sis	Hz	W sis	Sis = Σ
13	A dmd n	VA dmd	cosφ avg	W dmd	dmd = demanda, avg = media
14	(MAX1)	(MAX2)	(MAX3)	(MAX4)	El valor MÁX puede ser uno de los arriba citados (No. 1 a No. 13)
15	(MAX5)	(MAX6)	(MAX7)	(MAX8)	
16	(MAX9)	(MAX10)	(MAX11)	(MAX12)	
17	(MIN1)	(MIN2)	(MIN3)	(MIN4)	
18	(MIN5)	(MIN6)	(MIN7)	(MIN8)	El valor MÍN puede ser uno de los arriba citados (No. 1 a No. 13)
19	Histograma FFT V1 (THD, TADo, THDe, Armónico único)				Sólo si el análisis V1-A1 está activado
20	Histograma FFT I1 (THD, TADo, THDe, Armónico único)				Sólo si el análisis V1-A1 está activado
21	Histograma FFT V2 (THD, TADo, THDe, Armónico único)				Sólo si el análisis V2-A2 está activado
22	Histograma FFT I2 (THD, TADo, THDe, Armónico único)				Sólo si el análisis V2-A2 está activado
23	Histograma FFT V3 (THD, TADo, THDe, Armónico único)				Sólo si el análisis V3-A3 está activado
24	Histograma FFT I3 (THD, TADo, THDe, Armónico único)				Sólo si el análisis V3-A3 está activado
25	KWh + TOT	KWh - TOT	KVAr + TOT	KVAr - TOT	Medidores de la energía parcial
26	KWh+	KWh-	KVAr+	KVAr-	

Fórmulas de Cálculo Empleadas

Fórmulas utilizadas en las medidas monofásicas

Tensión eficaz instantánea

$$V_{IN} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (V_{INi})^2}$$

Potencia activa instantánea

$$W_1 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (V_{INi}) \cdot (A_{1i})$$

Factor de potencia instantáneo

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

Intensidad eficaz instantánea

$$A_1 = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (A_{1i})^2}$$

Potencia aparente instantánea

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

Potencia reactiva instantánea

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

Fórmulas utilizadas en las medidas trifásicas

Tensión trifásica equivalente

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

Potencia reactiva trifásica

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

Intensidad del 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 trifásica equivalente (TPF)

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

Distorsión armónica total

$$THD_i = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} I_{n,i}^2}}{I_{1,i}}$$

Registro del consumo

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

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

kWh_i = total energía activa consumida en la fase i

kVArh_i = total energía reactiva consumida en la fase i

P_i(t) = total valor eficaz de potencia activa en la fase i del tiempo t

Q_i(t) = total valor eficaz de potencia reactiva en la fase i del tiempo t

t₁ t₂ = horas de comienzo y fin del registro de consumo-{}-

P_{n,i} = total valor eficaz de potencia activa en la fase i de tiempo discreto n

Q_{n,i} = total valor eficaz de potencia reactiva en la fase i de tiempo discreto n

Δt = intervalo de tiempo entre dos consumos de potencia sucesivos

n₁, n₂ = tiempos discretos de comienzo y fin del registro de consumo

Lista de las variables que pueden ser activadas para:

- detección de variable máx/mín
- salidas analógicas
- salidas de alarma

No	Variable	Mono-fásico	Trifásico+N Carga Equil.	Trifásico+N Carga Desequil.	Trifásico Carga Equil.	Trifásico Carga Desequil.	Nota
1	V L1	o	x	x	o	o	
2	V L2	o	x	x	o	o	
3	V L3	o	x	x	o	o	
4	V L-N sys	o	x	x	o	o	Sys = Σ
5	V L1-2	x	x	x	x	x	
6	V L2-3	o	x	x	x	x	
7	V L3-1	o	x	x	x	x	
8	V L-L sys	o	x	x	x	x	Sys = Σ
9	A L1	x	x	x	x	x	
10	A L2	o	x	x	x	x	
11	A L3	o	x	x	x	x	
12	A n	o	x	x	x	x	Intensidad del neutro
13	W L1	x	x	x	o	o	
14	W L2	o	x	x	o	o	
15	W L3	o	x	x	o	o	
16	W sys	o	x	x	x	x	Sys = Σ
17	var L1	x	x	x	o	o	
18	var L2	o	x	x	o	o	
19	var L3	o	x	x	o	o	
20	var sys	o	x	x	x	x	Sys = Σ
21	VA L1	x	x	x	o	o	
22	VA L2	o	x	x	o	o	
23	VA L3	o	x	x	o	o	
24	VA sys	o	x	x	x	x	Sys = Σ
25	cos ϕ L1	x	x	x	o	o	
26	cos ϕ L2	o	x	x	o	o	
27	cos ϕ L3	o	x	x	o	o	
28	cos ϕ sys	o	x	x	x	x	Sys = Σ
29	Hz	x	x	x	x	x	
30	THD V1	x	x	x	x	x	Si FFT V1-A1 está activada
31	THDo V1	x	x	x	x	x	Si FFT V1-A1 está activada
32	THDe V1	x	x	x	x	x	Si FFT V1-A1 está activada
33	THD V2	o	x	x	x	x	Si FFT V2-A2 está activada
34	THDo V2	o	x	x	x	x	Si FFT V2-A2 está activada
35	THDe V2	o	x	x	x	x	Si FFT V2-A2 está activada
36	THD V3	o	x	x	x	x	Si FFT V3-A3 está activada
37	THDo V3	o	x	x	x	x	Si FFT V3-A3 está activada
38	THDe V3	o	x	x	x	x	Si FFT V3-A3 está activada
39	THD A1	x	x	x	x	x	Si FFT V1-A1 está activada
40	THDo A1	x	x	x	x	x	Si FFT V1-A1 está activada
41	THDe A1	x	x	x	x	x	Si FFT V1-A1 está activada
42	THD A2	o	x	x	x	x	Si FFT V2-A2 está activada
43	THDo A2	o	x	x	x	x	Si FFT V2-A2 está activada
44	THDe A2	o	x	x	x	x	Si FFT V2-A2 está activada
45	THD A3	o	x	x	x	x	Si FFT V3-A3 está activada
46	THDo A3	o	x	x	x	x	Si FFT V3-A3 está activada
47	THDe A3	o	x	x	x	x	Si FFT V3-A3 está activada
48	A n dmd	x	x	x	x	x	Tiempo integr. progr. desde 1 a 30 min.
49	VA dmd	x	x	x	x	x	Tiempo integr. progr. desde 1 a 30 min.
50	cos ϕ avg	x	x	x	x	x	Tiempo integr. progr. desde 1 a 30 min.
51	W dmd	x	x	x	x	x	Tiempo integr. progr. desde 1 a 30 min.
52	ASY	o	x	x	x	x	Tiempo integr. progr. desde 1 a 30 min.

Nota: (x) significa variable "disponible", (o) significa variable "no disponible".

Módulos disponibles

Modelo	Núm de canales	Código de pedido
Base WM3-96		AD 1016H
Base WM3-96 con N2 METASYS		AD 1016HN2
Entradas de medida AV5.3		AQ 1018
Entradas de medida AV7.3		AQ 1019
Alimentación 18 a 60 VCA/CC		AP1021
Alimentación 90 a 260 VCA/CC		AP1020
Salida analógica de 20 mACC	1	AO1050
Salida analógica de 10 VCC	1	AO1051
Salida analógica de ±5 mACC	1	AO1052
Salida analógica de ±10 mACC	1	AO1053
Salida analógica de ±20 mACC	1	AO1054
Salida analógica de ±1 VCC	1	AO1055
Salida analógica de ±5 VCC	1	AO1056
Salida analógica de ±10 VCC	1	AO1057
Salida analógica de 20 mACC	2	AO1026
Salida analógica de 10 VCC	2	AO1027
Salida analógica de ±5 mACC	2	AO1028
Salida analógica de ±10 mACC	2	AO1029
Salida analógica de ±20 mACC	2	AO1030
Salida analógica de ±1 VCC	2	AO1031
Salida analógica de ±5 VCC	2	AO1032
Salida analógica de ±10 VCC	2	AO1033
Salida RS485	1	AR1034
Salida de relé	1	AO1058
Salida de relé	2	AO1035
Salida de colector abierto	1	AO1059
Salida de colector abierto	2	AO1036
Salida de colector abierto	4	AO1037
Entradas digitales	3	AQ1038
Salida RS232 + RTC (1)	1	AR1039

Posibles combinaciones de módulos

Unidad básica	Ran. A	Ran. B	Ran. C	Ran. D
Una salida analógica	●			
Dos salidas analógicas	●	●		
Entrada/salida RS485		●		
Una salida de relé (*)			●	
Una salida de colector abierto (*)			●	
Dos salidas de relé (*)			●	●
Dos salidas de colector abierto (*)			●	●
4 salidas de colector abierto (*)				●
3 entradas digitales			●	
Unidad básica	Ranura E			
Entrada/salida RS232 + RTC		●		

* (alarma o pulso)



PROTICOLO n2-OPEN
METASYS compatible (disponible bajo pedido).

- (1) El módulo RS232 puede funcionar como una alternativa al módulo RS485

Diagrama de Conexiones

Conexiones de entrada, sistemas monofásicos

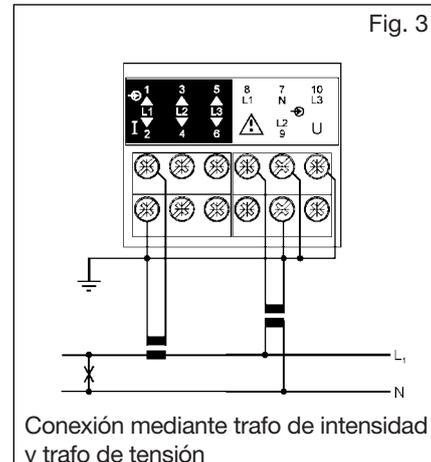
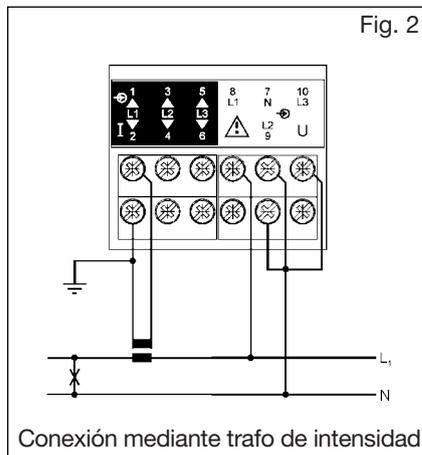
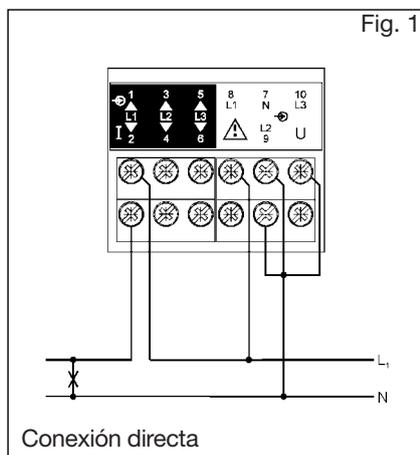
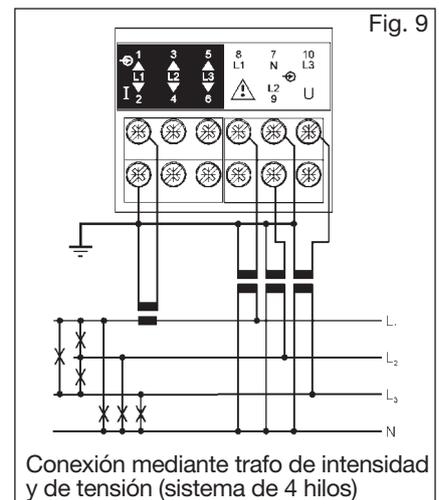
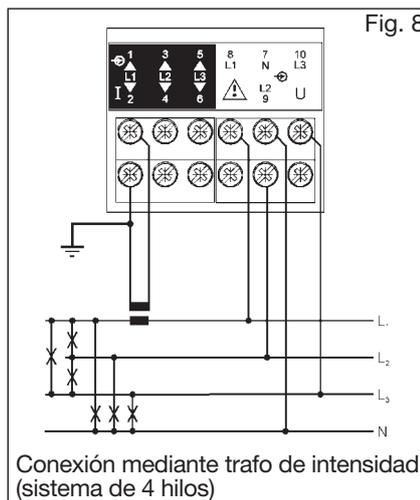
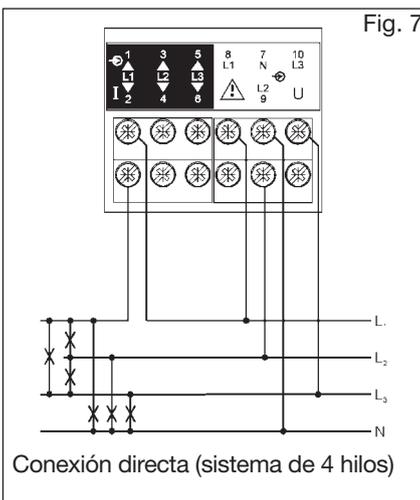
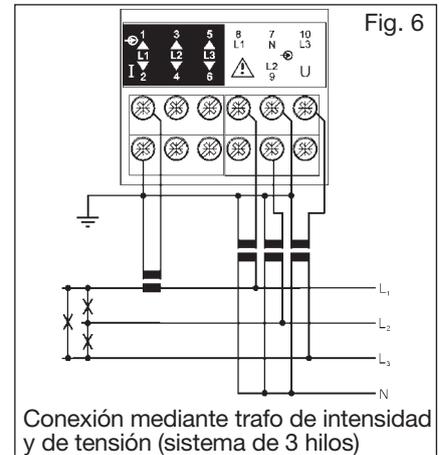
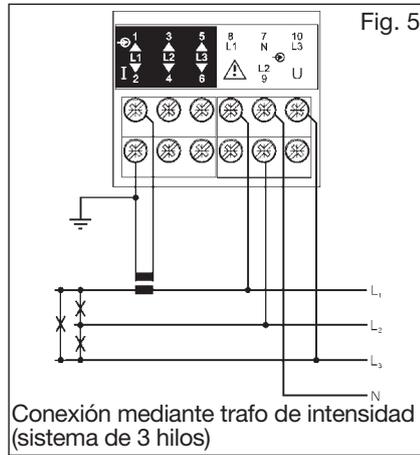
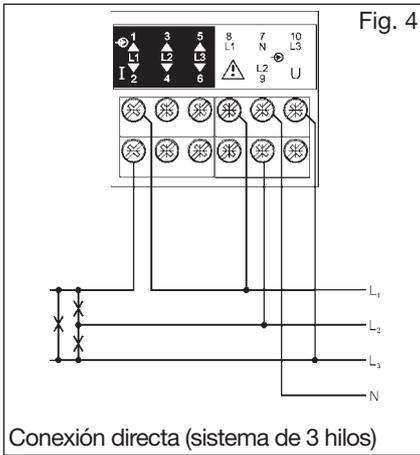
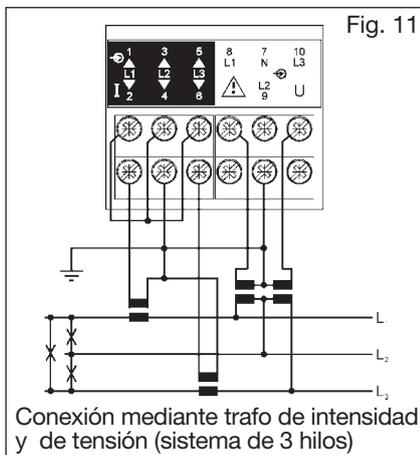
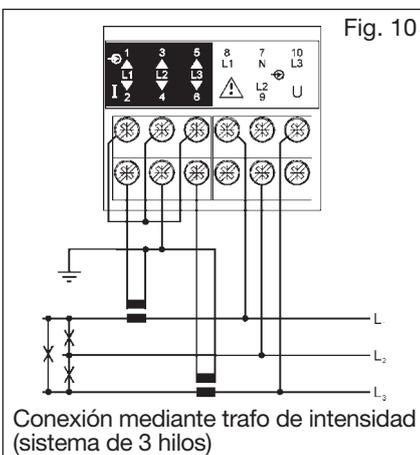


Diagrama de Conexiones (cont.)

Conexiones de entrada, sistemas trifásicos – Cargas equilibradas



Conexiones de entrada ARON, sistemas trifásicos de 3 hilos – Cargas desequilibradas



Conexiones de entrada, Sistemas trifásicos de 3 hilos, Cargas desequilibradas

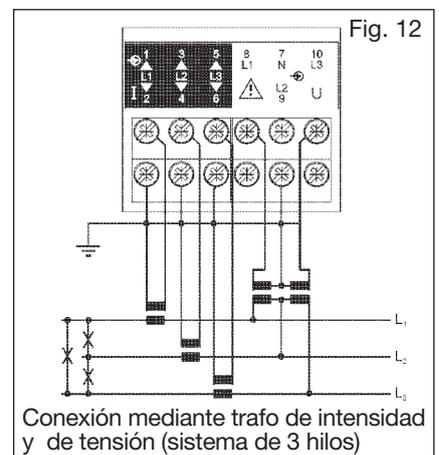
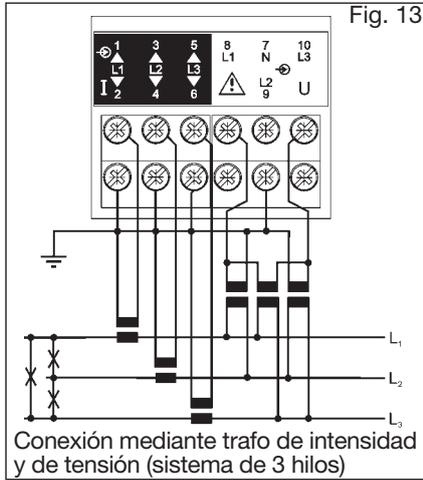


Diagrama de Conexiones (cont.)

Conexiones de entrada, sistemas trifásicos de 3 hilos - Cargas desequilibradas



Conexiones de entrada, sistemas trifásicos de 4 hilos - Cargas desequilibradas

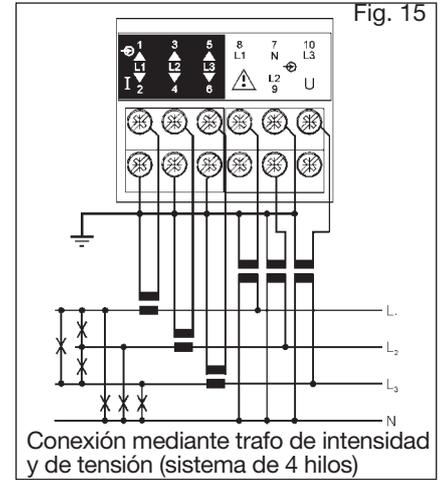
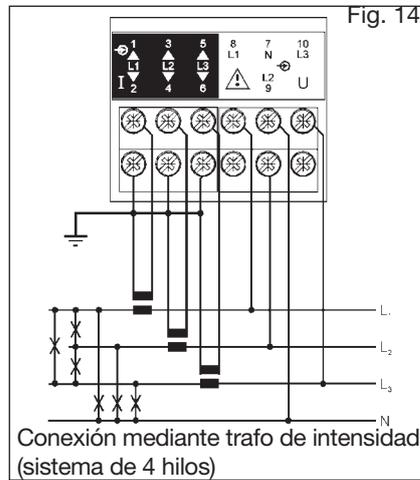
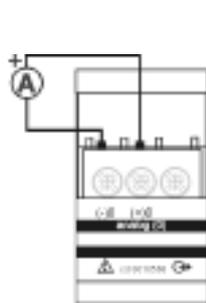
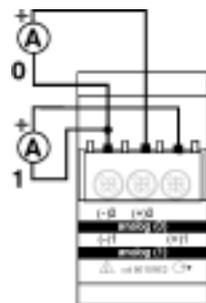


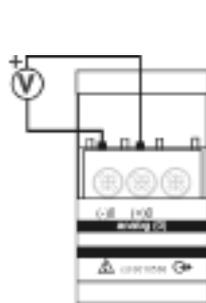
Diagrama de Conexiones (módulos opcionales)



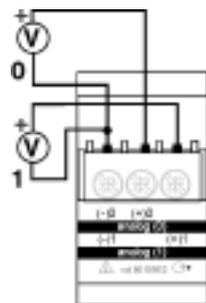
AO1050
1 salida analógica (mA)



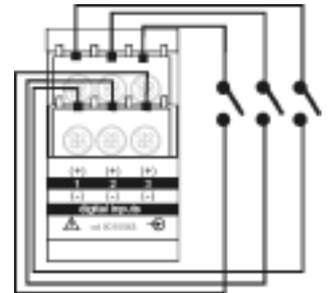
AO1026
2 salidas analógicas (mA)



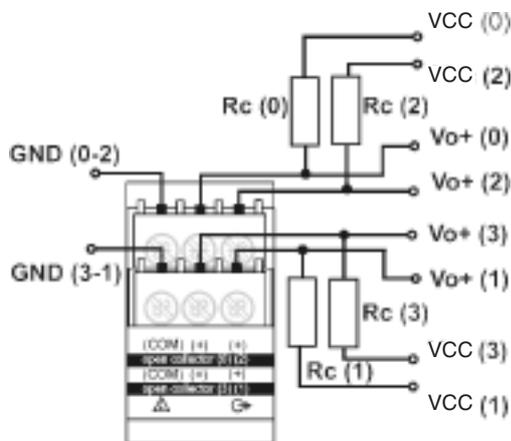
AO1051
1 salida analógica (V)



AO1027
2 salidas analógicas (V)



AQ1038
3 entradas digitales

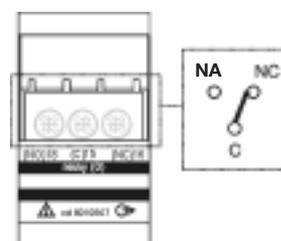


AO1037

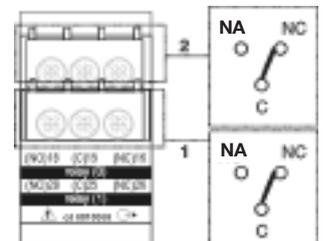
4 salidas de colector abierto:

la resistencia de carga (Rc) debe estar calculada de manera que la intensidad a contacto cerrado sea inferior a 100mA; la tensión cc debe ser inferior o igual a 30Vcc

VCC: salida tensión alimentación. Vo+: contacto salida positiva (transistor colector abierto). GND: contacto salida tierra (transistor colector abierto).

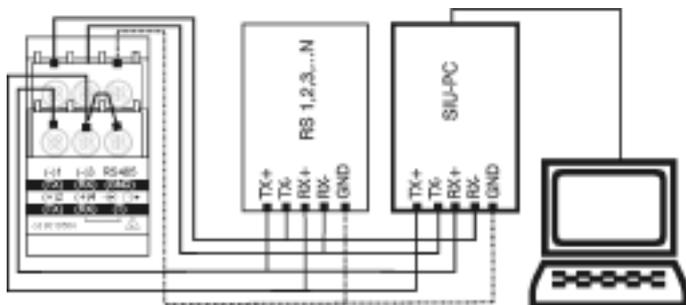


AO1058
1 salida relé

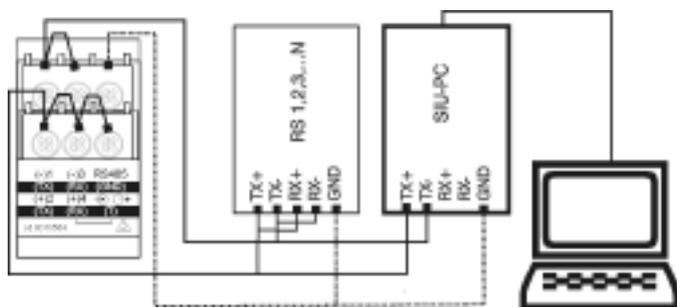


AO1035
2 salidas relé

Diagrama de Conexiones (Módulos opcionales, cont.)

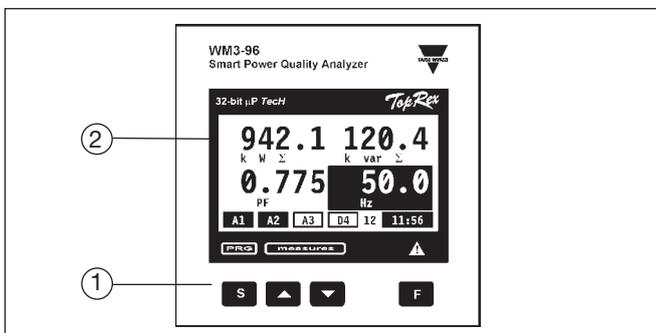


RS422/485, conexión 4 hilos: los equipos con conexión RS422/485 se conectan en paralelo (RS 1, 2, 3...N) y únicamente es necesario realizar un puente entre (Rx+) y (T) en el último de ellos.



RS422/485, conexión 2 hilos: los equipos se conectan en paralelo (RS 1, 2, 3...N) y únicamente es necesario realizar un puente entre (Rx+) y (T) en último de ellos.

Descripción del Panel Frontal



- para programación de valores/selección de función, y para desplazarse de una página a otra
- "F" para funciones especiales

2. Display

- Medidas instantáneas:
- 4 dígitos (lectura máx. 9999)
- Energía:
- 9 dígitos (lectura máx. 99999999)

Indicación alfanumérica mediante display LCD para:

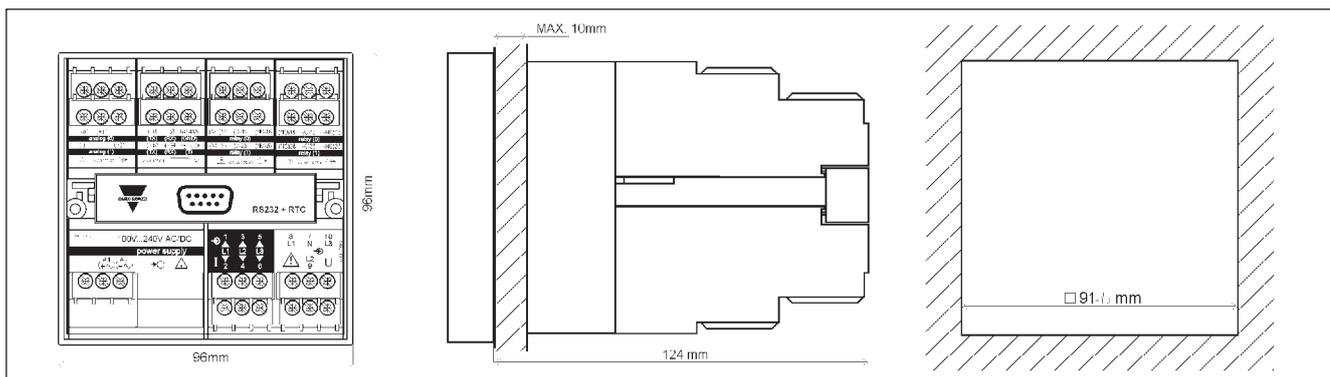
- Los parámetros de programación
- Todas las variables medidas

1. Teclado

Los procesos de ajuste y programación se controlan fácilmente mediante los 4 pulsadores.

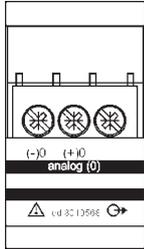
- "S" para entrar en el modo de programación y confirmar la clave

Dimensiones



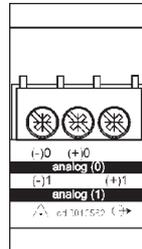
Cuadros de Terminales

Módulos de una salida analógica



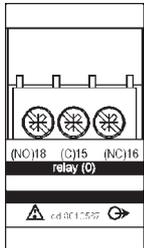
- AO1050** (20 mACC)
- AO1051** (10 VCC)
- AO1052** (± 5 mACC)
- AO1053** (± 10 mACC)
- AO1054** (± 20 mACC)
- AO1055** (± 1 VCC)
- AO1056** (± 5 VCC)
- AO1057** (± 10 VCC)

Dos salidas analógicas

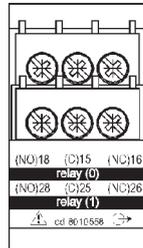


- AO1026** (20 mACC)
- AO1027** (10 VCC)
- AO1028** (± 5 mACC)
- AO1029** (± 10 mACC)
- AO1030** (± 20 mACC)
- AO1031** (± 1 VCC)
- AO1032** (± 5 VCC)
- AO1033** (± 10 VCC)

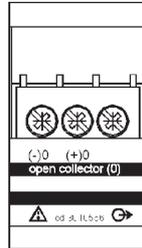
Módulos de salida digital



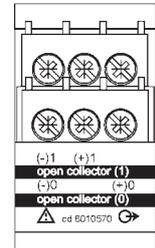
AO1058
Una salida de relé



AO1035
Dos salidas de relé

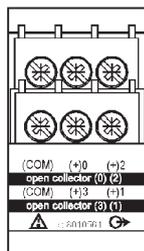


AO1059
Una salida de colector abierto

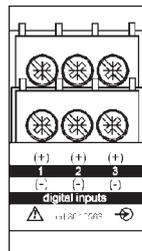


AO1036
Dos salidas de colector abierto

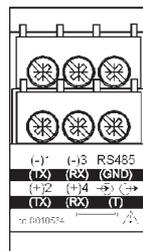
Otros módulos de salida/entrada



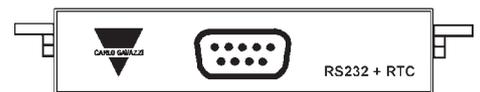
AO1037
4 salidas de colector abierto



AQ1038
3 entradas digitales

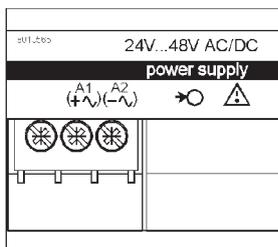


AR1034
Salida RS485

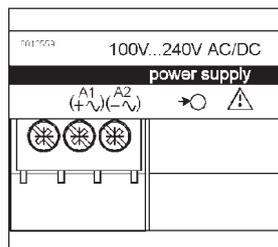


AR1039
Salida RS232 + RTC

Módulos de alimentación



AP1021
Alimentación 18 a 60 VCA/CC



AP1020
Alimentación de 90 a 260 VCA/CC