

Analizadores de calidad de energía eléctrica

Analizador de potencia

Modelo WM14-DIN "Versión Básica"

CARLO GAVAZZI



- Alarmas (sólo visuales) V_{LN} , An
- Salida doble de pulsos opcional
- Entradas de medida aisladas galvánicamente, opcional

Descripción del Producto

Analizador de potencia trifásica con teclado de programación incorporado. Especialmente recomendado para visualizar las principales variables eléctricas.

Caja para montaje en carril

DIN con grado de protección (panel frontal) IP40 y salida serie opcional RS485 o salida doble de pulsos. Parámetros programables con el software CptBSoft.

- Energía activa: clase 1 (sólo opciones SG y PG)
- Energía reactiva: clase 2 (sólo opciones SG y PG)
- Precisión $\pm 0,5$ f.e. (intensidad/tensión)
- Analizador de potencia
- Lectura de variables instantáneas: 3x3 dígitos
- Lectura de energía: 8+1 dígitos
- Medidas de variables del sistema y de cada fase: W, W_{dmd} , var, VA, VA_{dmd} , PF, V, A, An, A_{dmd} , Hz
- Indicación de $A_{m\acute{a}x}$, $A_{dmd\ m\acute{a}x}$, $W_{dmd\ m\acute{a}x}$
- Medidas de energía: kWh y kvarh
- Cuenta horas (5+2 dígitos)
- Valor TRMS de tensión/intensidad de ondas distorsionadas
- Alimentación: 24V, 48V, 115V, 230V 50-60Hz; 18 - 60VCC
- Grado de protección (panel frontal): IP 40
- Dimensiones del panel frontal: 107,8x90mm
- Salida serie opcional RS422/485

Código de pedido WM14-DIN AV5 3 D PG

Modelo _____
 Código de escala _____
 Sistema _____
 Alimentación _____
 Opción _____

Código de pedido CptBSoft

CptBSoft (compatible sólo con las opciones S o SG): software para programar los parámetros operativos del analizador y para la lectura de energías y las variables instantáneas.

Selección del Modelo

Códigos de escala	Sistema	Alimentación	Opciones
AV5: 380/660 $V_{L-L}/5(6)$ ACA VL-N: 185 V a 460 V VL-L: 320 V a 800 V AV6: 120/208 $V_{L-L}/5(6)$ ACA VL-N: 45 V a 145 V VL-L: 78 V a 250 V Intensidad de fase: 0,03A-6A Intensidad del neutro: 0,09-6A	3: Trifásico, carga equilibrada y desequilibrada, con o sin neutro	A: 24VCA; -15+10%, 50-60Hz B: 48VCA; -15+10%, 50-60Hz C: 115VCA; -15+10%, 50-60Hz D: 230VCA; -15+10%, 50-60Hz 3: 18 a 60VCC (no disponible para opciones SG o PG)	X: Ninguna S: Salida RS485 SG: RS485 + entradas de medida aisladas galvánicamente PG: Salida doble de pulsos + entradas de medida aisladas galvánicamente

Especificaciones de Entrada

Entradas Intensidad "Opciones X-S" Intensidad "Opciones SG-PG" Tensión	3 (no aisladas entre ellas) 3 (aisladas entre ellas) 4	Energía activa "Opc. SG-PG" Energía reactiva "Opc. SG-PG" Frecuencia	Clase 1 (l arranque: 30mA) Clase 2 (l arranque: 30mA) $\pm 0,1\%$ Hz (48 - 62Hz)
Precisión (display, RS485) (@25°C $\pm 5^\circ$ C, H.R. 60%)	Con CT=1 y VT=1 AV5: 1150W-VA-var, f.e.:230VLN, 400VLL; AV6: 285W-VA-var, f.e.: 57VLN, 100VLL	Errores adicionales Humedad	$\leq 0,3\%$ f.e., de 60% a 90% HR
Intensidad	0,25 a 6A: $\pm(0,5\%$ f.e. +1 díg) 0,03A a 0,25A: $\pm(0,5\%$ f.e. +7díg)	Deriva térmica	≤ 200 ppm/ $^\circ$ C
Intensidad del neutro	0,25 a 6A: $\pm(1,5\%$ f.e. +1 díg) 0,09A a 0,25A: $\pm(0,5\%$ f.e. +7díg)	Frecuencia de muestreo	1400 lecturas/s @ 50Hz 1700 lecturas/s @ 60Hz
Tensión fase-fase	$\pm(1,5\%$ f.e. +1 díg)	Tiempo refresco display	700ms
Tensión fase-neutro	$\pm(0,5\%$ f.e. +1 díg)	Display Tipo	LED, 9mm
Potencia activa y aparente	0,25 a 6A: $\pm(1\%$ f.e. +1 díg); 0,03A a 0,25A: $\pm(1\%$ f.e. +5 díg)	Lectura para variables instant. Energías	3+3+3 DGT (Indicac. máx.: 999 999 99.9)
Potencia reactiva	0,25 a 6A: $\pm(2\%$ f.e. +1 díg); 0,03A a 0,25A: $\pm(2\%$ f.e. +5 díg)	Cuenta horas	1+3+3 DGT (Indicac. máx.: 9 999 9.99)
Energía activa "Opción X-S" Energía reactiva "Opción X-S"	Clase 2 (l arranque: 30mA) Clase 3 (l arranque: 30mA)	Medidas	Intensidad, tensión, potencia, factor de potencia, frecuencia, energía.

Especificaciones de Entrada

Metodo de medida	Valor TRMS de tensión/intensidad de una onda distorsionada	Impedancia de entrada	(Opciones PG-SG)
Tipo de conexión	Directa	380/660V _{L-L} (AV5)	1 MΩ ±1%
Factor de cresta	< 3; máx 10A pico	120/208V _{L-L} (AV6)	1 MΩ ±1%
Impedancia de entrada	(opciones X-S)	Intensidad	≤ 0,02Ω
380/660V _{L-L} (AV5)	1 MΩ ±5%	Frecuencia	48 a 62 Hz
120/208V _{L-L} (AV6)	453 KΩ ±5%	Sobrecarga	
Intensidad	≤ 0,02Ω	Tensión/intensidad continua	1,2 f.e.
		Durante 500ms: tensión/intensidad	2 Vn/36A

Especificaciones del Módulo de Interconexión

RS422/RS485 (opcional)		Datos (bidireccionales)	
Tipo	Multiterminal bidireccional (variables estáticas y dinámicas)	Dinámicos (sólo lectura)	Variables del sistema y de cada fase
Conexiones	2 o 4 hilos, distancia máx. 1200m, terminación directa en el instrumento	Estáticos (sólo escritura)	Todos los parámetros de config. 1 bit de arranque , 8 bits de datos, sin paridad, 1 bit de parada
Direcciones	1 a 255, selecc. en el teclado	Formato de datos	9600 bit/s
Protocolo	MODBUS/JBUS	Velocidad en baudios	

Software CptBSoft: programación de parámetros y lectura de datos

CptBSoft	Software plurilingüe para programar los parámetros de funcionamiento del transductor y para la lectura de energías y variables instantáneas. El programa funciona con Windows 95/98/98SE/2000/NT/XP.	Modo de operación	Pueden seleccionarse dos modos de operación distintos: - gestión de una red local RS485; - gestión de comunicación entre un solo instrumento y el ordenador (RS232);
		Acceso a los datos	Mediante puerto serie RS485.

Doble salida de pulsos

Salidas digitales (opcional)		Duración del pulso	≥100ms <120ms (ON) ≥100ms (OFF)
Salidas de pulsos			Según EN622053-31
Número de salidas	2 (1 para kWh 1 para kvarh)	Aislamiento	Mediante relé, 4000 V _{RMS} entre salidas y entradas de medida, 4000 V _{RMS} entre salidas y entrada de alimentación. Aislamiento entre las dos salidas: 1000V _{RMS}
Número de pulsos	De 0,01 a 999 según la formula siguiente: [Psys max (kW o kvar)*pulsos (pulsos/kWh o kvarh)] <14400		
Tipo de salida	Relé intensidad mínima: 0,05A@250VCA/30VCC intensidad máxima: 5A@250VCA/30VCC Duración eléctrica: mín 2*10 ⁵ ciclos Duración mecánica: 5*10 ⁶ ciclos		

Funciones del Software

Clave	Código numérico de 3 dígs. máx.; 2 niveles de protección de los datos de programación	Pág. 4: AL1 dmd, AL2 dmd, AL3 dmd
1 ^{er} nivel	Clave "0", sin protección	Pág. 5: An + Alarma An
2 ^o nivel	Clave de 1 a 999, todos datos están protegidos	Pág. 6: WL1, WL2, WL3
Selección del sistema	Trifásico con/sin neutro, carga desequilibrada Trifásico, carga equilibrada Trifásico, ARON, carga desequilibrada Bifásico Monofásico	Pág. 7: PFL1, PFL2, PFL3 Pág. 8: var L1, var L2, var L3 Pág. 9: VAL1, VAL2, VAL3 Pág. 10: VA Σ , W Σ , var Σ Pág. 11: VAdmd, Wdmd, Hz Pág. 12: W dmd máx. (*) Pág. 13: Wh (*) Pág. 14: varh (*) Pág. 15: VL-L Σ , PF Σ Alarma VLN
Relación del transformador		Pág. 16: A máx. (*) Pág. 17: Admd máx. (*) Pág. 18: horas de trabajo (*) (*) Estas variables son memorizadas en EEPROM cuando los instrumentos están apagados.
CT (Trafo intensidad)	De 1 a 999	
VT (Trafo tensión)	De 1,0 a 99,9	
Filtro		
Escala operativa	0 a 100% de la escala eléctrica de entrada	
Coefficiente de filtrado	1 a 16	
Acción de filtrado	Medidas, alarmas, salida serie (variables fundamentales: V, A, W y sus derivadas)	Alarmas Programables, para las variables VLN Σ y An (intensidad del neutro). Nota: la alarma es sólo visual, mediante el LED del panel frontal del instrumento
Visualización	Hasta 3 variables por página	Puesta a cero (Reset) Independiente alarma (VL Σ , An) máx: A dmd, W dmd Todos los contadores (Wh, varh, h)
Sistema trifásico con neutro	Pág. 1: V L1, V L2, V L3 Pág. 2: V L12, V L23, V L31 Pág. 3: AL1, AL2, AL3	

Especificaciones de la Alimentación

Alimentación auxiliar	230VCA -15 +10%, 50-60Hz 115VCA -15 +10%, 50-60Hz 48VCA -15 +10%, 50-60Hz	24VCA -15 +10%, 50-60Hz de 18 a 60VCC
		Consumo CA: 4,5 VA CC: 4W

Especificaciones Generales

Temperatura de trabajo	de 0 a +50°C (de 32 a 122°F) (HR < 90% sin condensación)	4kVCA, 500VCC entre alimentación y RS485
Temperatura de almacenamiento	de -30 a +60°C (de -22 a 140°F) (HR < 90% sin condensación)	Rigidez dieléctrica 4kVCA (durante 1 minuto)
Categoría de la instalación	Cat. III (IEC 60664, EN60664)	Compatib. electromag. (EMC) Emisiones
Aislamiento (durante 1 minuto)	4kVCA, 500VCC entre entradas de medida y alimentación. 500VCA/CC entre entradas de medida y RS485.	EN50084-1 (clase A) viviendas, comercios e industria ligera Inmunidad EN61000-6-2 (clase A) entornos industriales.

Especificaciones Generales (cont.)

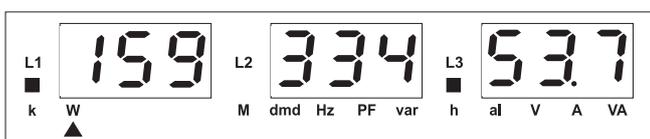
Tensión de pulso (1,2/50µs)	EN61000-4-5	Montaje	DIN-rail
Normas de seguridad	IEC60664, EN60664	Grado de protección	Panel frontal: IP40 (estándar) Conexiones: IP20
Homologaciones	CE, cULus	Peso	Aprox. 400 g (embalaje incl.)
Conexiones 5(6) A Sección máx. del cable	A tornillo 2,5 mm ²		
Caja Dimensiones (AlxLxP) Material	107,8 x 90 x 64,5 mm ABS autoextinguible: UL 94 V-0		

Páginas Display

Variables que pueden ser visualizadas en los sistemas trifásicos con neutro

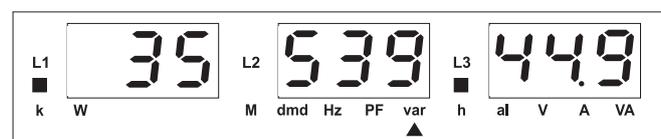
No	1ª variable	2ª variable	3ª variable	Nota
1	V L1	V L2	V L3	
2	V L12	V L23	V L31	Punto decimal parpadeante a la derecha del display
3	A L1	A L2	A L3	
4	A L1 dmd	A L2 dmd	A L3 dmd	dmd = demanda (tiempo de integración seleccionable de 1 a 30 minutos)
5	An	AL.n		AL.n si está activa la alarma de intensidad del neutro
6	W L1	W L2	W L3	Punto decimal parpadeante a la derecha del display si los W son generados
7	PF L1	PF L2	PF L3	
8	var L1	var L2	var L3	Punto decimal parpadeante a la derecha si los var son generados
9	VA L1	VA L2	VA L3	
10	VA sistema	W sistema	var sistema	
11	VA dmd (sistema)	W dmd (sistema)	Hz (sistema)	dmd = media (tiempo de integración seleccionable de 1 a 30 minutos)
12		W dmd MAX		Demanda máx. de potencia del sistema
13	Wh (MSD)	Wh	Wh (LSD)	Indicación total en máx 3 grupos de 3 dígitos
14	varh (MSD)	varh	varh (LSD)	Indicación total en máx 3 grupos de 3 dígitos
15	V LL sistema	AL.U	PF sistema	AL.U= sólo está activa si una de las VLN no está dentro de los límites selec.
16	A MAX			Intensidad máx. entre las 3 fases
17	A dmd max			Intensidad dmd máx. entre las 3 fases
18	h			Cuenta horas

MSD: dígito mas significativo
LSD: dígito menos significativo



1) Ejemplo de display de kWh:

En este ejemplo la cifra visualizada es 15 933 453.7 kWh



2) Ejemplo de display de kvarh:

En este ejemplo la cifra visualizada es 3 553 944.9 kvarh

Forma de onda de las señales que pueden medirse

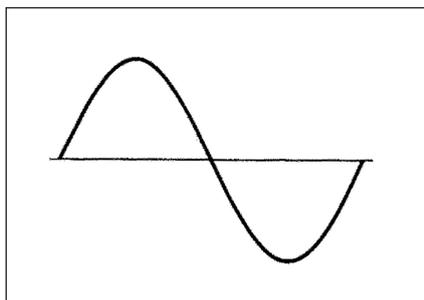


Figura A
Onda senoidal, no distorsionada
 Contenido fundamental 100%
 Contenido armónico 0%
 $A_{rms} = 1.1107 | A |$

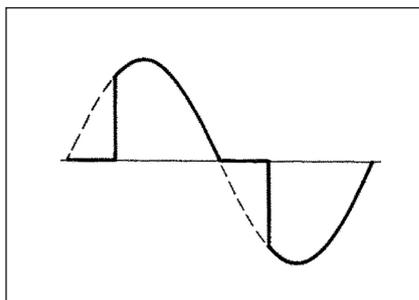


Figura B
Onda senoidal, dentada
 Contenido fundamental 10...100%
 Contenido armónico 0...90%
 Espectro de frecuencia: armónico 3° a 16°
 Error adicional: <1% fe

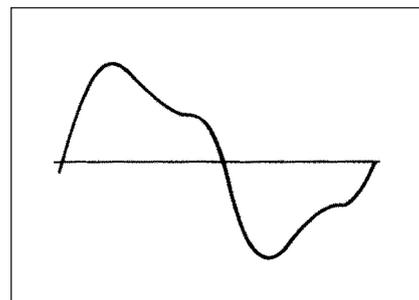
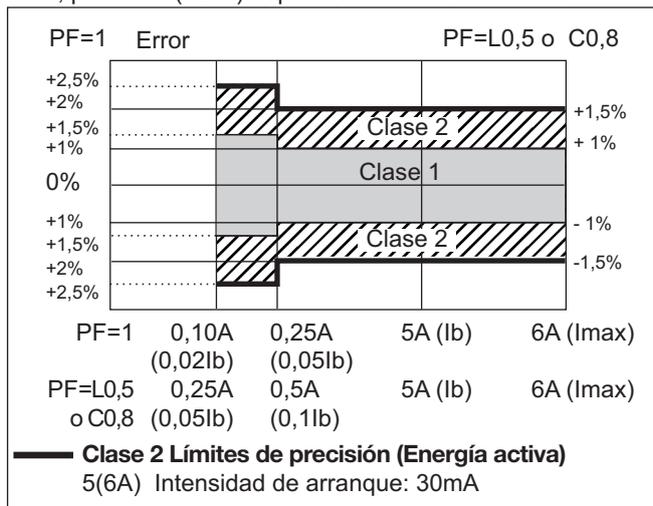


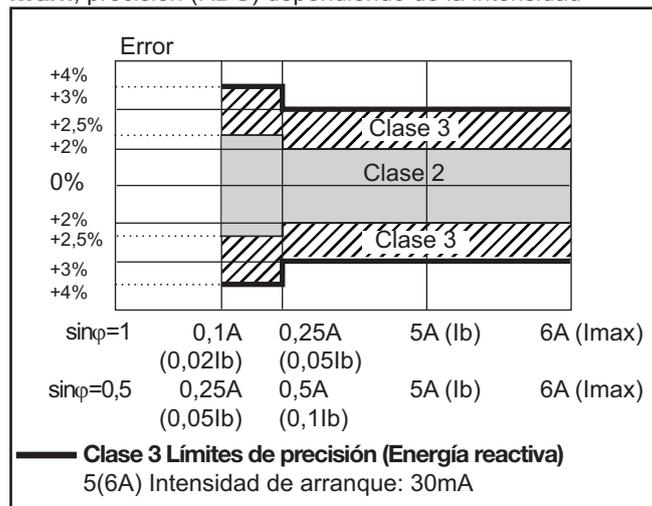
Figura C
Onda senoidal, distorsionada
 Contenido fundamental 70...90%
 Contenido armónico 10...30%
 Espectro de frecuencia: armónico 3° a 16°
 Error adicional: <0,5% fe

Precisión

kWh, precisión (RDG) dependiendo de la intensidad



kvarh, precisión (RDG) dependiendo de la intensidad



: este gráfico se refiere únicamente a los equipos con opción "SG o PG".

: este gráfico se refiere únicamente a los equipos con opción "X o S".

Fórmulas de Cálculo Utilizadas

Variables monofásicas

Tensión eficaz instantánea

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

Potencia activa instantánea

$$W_1 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (V_{INi}) \cdot (A_1)_i$$

Factor de potencia instantánea (PF)

$$PF_1 = \frac{W_1}{VA_1}$$

Intensidad eficaz instantánea

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

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

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

Potencia reactiva trifásica

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

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

$$PF_{\Sigma} = \frac{W_{\Sigma}}{VA_{\Sigma}}$$

Intensidad del neutro

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

Fórmulas de Cálculo Utilizadas (cont.)

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

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

Registro de consumo

Nota:

i = fase (L1, L2 o L3)

P = potencia activa

Q = potencia reactiva

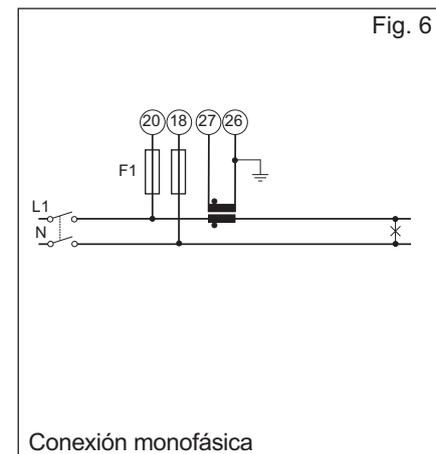
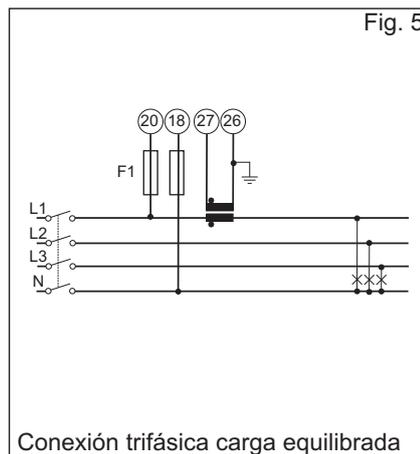
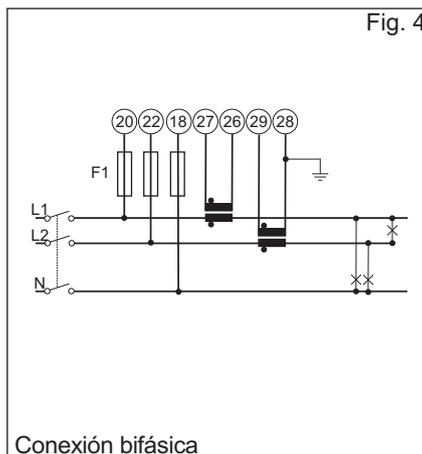
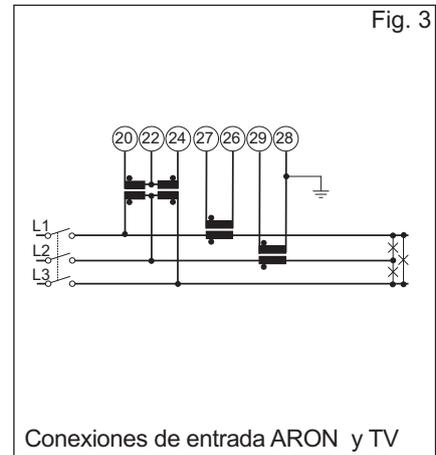
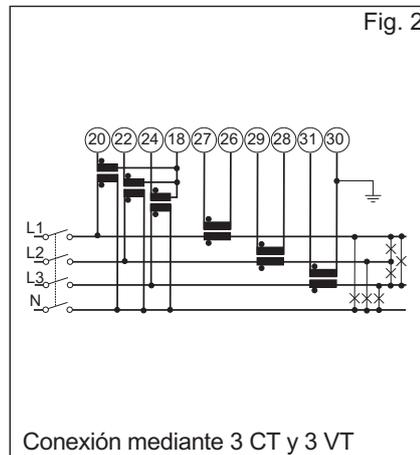
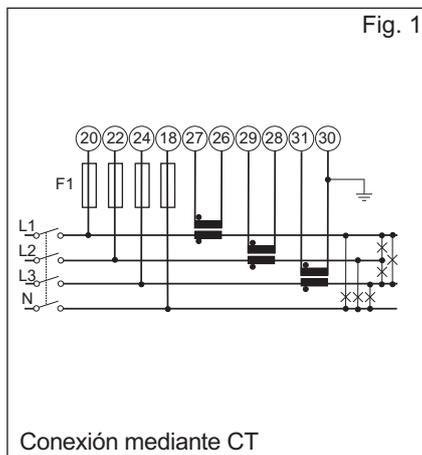
t_1, t_2 = horas de comienzo y finalización del registro de consumo

n = unidad de tiempo

Δt = intervalo de tiempo entre dos registros de consumo

n_1, n_2 = tiempos discretos de comienzo y finalización del registro de consumo

Diagramas de Conexiones



F1= 315mA

NOTA: sólo para las opciones “PG” y “SG”: las entradas de intensidad están aisladas galvánicamente y por tanto pueden conectarse a tierra.

NOTA: para todos los modelos excepto “PG” o “SG” las entradas de intensidad deben conectarse SÓLO mediante transformadores de intensidad. La conexión directa no está permitida.

ATENCIÓN: solo puede conectarse a tierra una entrada de intensidad de los CT, según los diagramas de conexiones.

Conexión Salida Serie RS485 Connexiones de la doble salida de pulsos

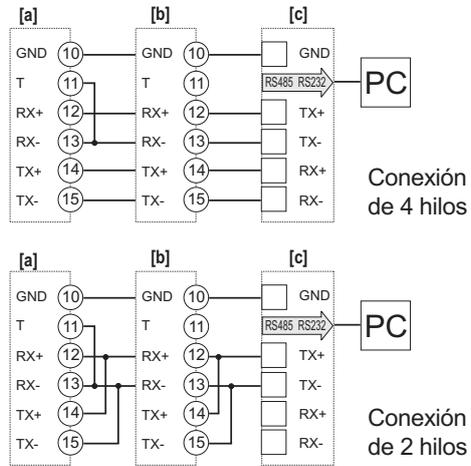
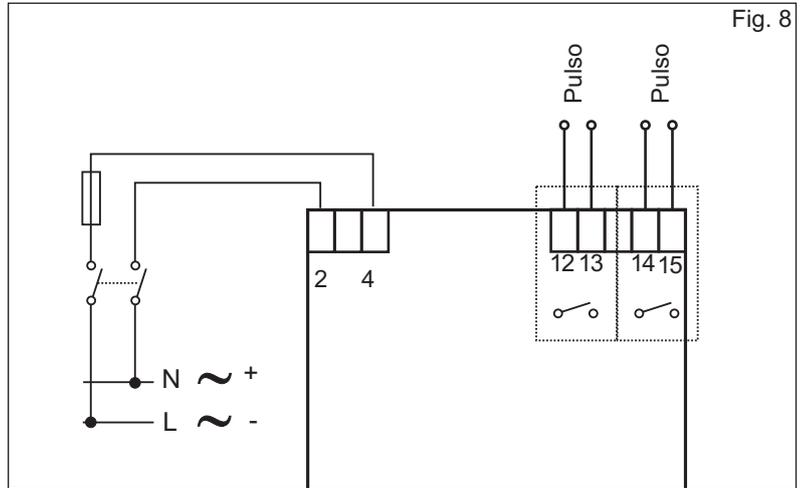
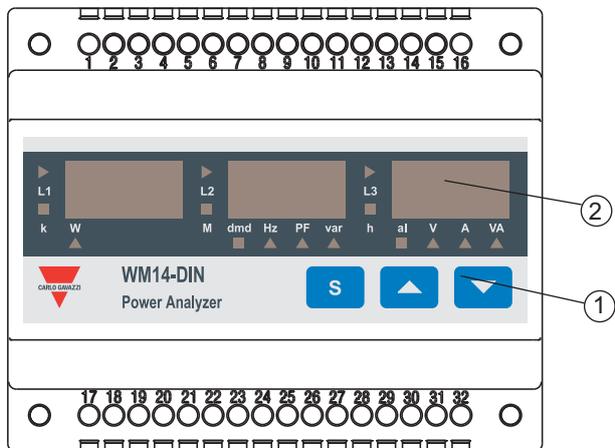


Fig. 7: **a**-Último instrumento; **b**-1...n Instrumento **c**-Convertidor serie RS485/232



Descripción del Panel Frontal



1. Teclado

Para programar los parámetros de configuración y desplazar las variables a visualizar.



Para introducir la programación y confirmar las selecciones.



Teclas para:

- programar los valores;
- seleccionar las funciones;
- visualizar las páginas de medidas.

2. Display

LED con indicaciones alfanuméricas para:

- visualizar los parámetros de configuración;
- visualizar todas las variables medidas.

Dimensiones y corte del panel

