

Analizadores de calidad de energía eléctrica

Analizador de potencia

Modelo WM14-96 "Versión Básica"

CARLO GAVAZZI



- Alarmas (sólo visuales) V_{LN} , A_n
- 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 a panel

con grado de protección (panel frontal) IP65 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 , A_n , A_{dmd} , Hz
- Indicación de $A_{máx}$, $A_{dmd máx}$, $W_{dmd máx}$
- 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): IP65
- Dimensiones del panel frontal: 96x96mm
- Salida serie opcional RS422/485

Código de pedido WM14-96 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: 380/660V _{L-L} /5(6)ACA VL-N: 185 V a 460 V VL-L: 320 V a 800 V AV6: 120/208V _{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 (I arranque: 30mA) Clase 2 (I arranque: 30mA) $\pm 0,1\%$ Hz (48 - 62Hz)
Precisión (display, RS485) (@25°C $\pm 5^\circ\text{C}$, 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	$\leq 200\text{ppm}/^\circ\text{C}$
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 Lectura para variables instant. Energías	LED, 14 mm 3x3 díg. 3+3+3 DGT (Indicac. máx.: 999 999 99.9)
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)	Cuenta horas	1+3+3 DGT (Indicac. máx.: 9 999 9.99)
Potencia reactiva	0,25 a 6A: $\pm(2\%$ f.e. +1 díg); 0,03A a 0,25A: $\pm(2\%$ f.e. +5 díg)	Medidas	Intensidad, tensión, potencia, factor de potencia, frecuencia, energía.
Energía activa "Opción X-S" Energía reactiva "Opción X-S"	Clase 2 (I arranque: 30mA) Clase 3 (I arranque: 30mA)		

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.
Direcciones	1 a 255, selecc. en el teclado	Formato de datos	1 bit de arranque, 8 bits de datos, sin paridad, 1 bit de parada
Protocolo	MODBUS/JBUS	Velocidad en baudios	9600 bit/s

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)			
Salidas de pulsos		Duración del pulso	Duración mecánica: 5*10 ⁶ ciclos ≥100ms <120ms (ON) ≥100ms (OFF)
Número de salidas	2 (1 para kWh 1 para kvarh)		Según EN622053-31
Número de pulsos	De 0,01 a 999 según la fórmula siguiente: [P _{sys max} (kW o kvar)*pulsos (pulsos/kWh o kvarh)] <14400	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}
Tipo de salida	Relé intensidad mínima: 0,05A@250VCA/30VCC intensidad máxima: 5A@250VCA/30VCC Duración eléctrica: mín 2*10 ⁵ ciclos		

Funciones del Software

Clave	Código numérico de 3 díg. máx.; 2 niveles de protección de los datos de programación		
1 ^{er} nivel	Clave "0", sin protección		
2 ^o nivel	Clave de 1 a 999, todos datos están protegidos		
Selección del sistema	Trifásico con/sin neutro, carga desequilibrada Trifásico, carga equilibrada Trifásico, ARON, carga desequilibrada Bifásico Monofásico		
Relación del transformador			
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)		
Visualización			
Sistema trifásico con neutro	Hasta 3 variables por página Pág. 1: V L1, V L2, V L3 Pág. 2: V L12, V L23, V L31 Pág. 3: A L1, A L2, A L3		
			Pág. 4: A L1 dmd, A L2 dmd, A L3 dmd Pág. 5: An + Alarma An Pág. 6: W L1, W L2, W L3 Pág. 7: PF L1, PF L2, PF L3 Pág. 8: var L1, var L2, var L3 Pág. 9: VA L1, VA L2, VA L3 Pág. 10: VA Σ , W Σ , var Σ Pág. 11: VA dmd, W dmd, Hz Pág. 12: W dmd máx. (*) Pág. 13: Wh (*) Pág. 14: varh (*) Pág. 15: VL-L Σ , PF Σ Alarma VLN Pág. 16: A máx. (*) Pág. 17: A dmd máx. (*) Pág. 18: horas de trabajo (*) (*) Estas variables son memorizadas en EEPROM cuando los instrumentos están apagados.
		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
		Puesta a cero (Reset)	Independiente alarma (VL Σ , An) máx: A dmd, W dmd Todos los contadores (Wh, varh, h)

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)	
Aislamiento (durante 1 minuto)	4kVCA, 500VCC entre entradas de medida y alimentación. 500VCA/CC entre entradas de medida y RS485.	Emisiones	EN50084-1 (clase A) viviendas, comercios e industria ligera Inmunidad EN61000-6-2 (clase A) entornos industriales.

Especificaciones Generales (cont.)

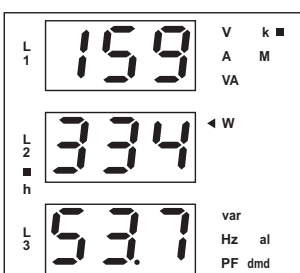
Tensión de pulso (1,2/50µs)	EN61000-4-5	Material	ABS autoextinguible: UL 94 V-0
Normas de seguridad	IEC60664, EN60664	Montaje	A panel
Homologaciones	CE (cURus, CSA sólo con opciones "X" y "S")	Grado de protección	Panel frontal: IP65 (estándar), NEMA4x, NEMA12 Conexiones: IP20
Conexiones 5(6) A Sección máx. del cable	A tornillo 2,5 mm ²	Peso	Aprox. 400 g (embalaje incl.)
Caja Dimensiones (AlxLxP)	96x96x63 mm		

Páginas Display

Variables que pueden ser visualizadas en los sistemas trifásicos con neutro

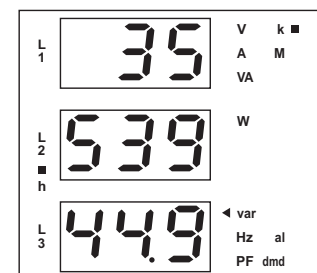
No	1ª variable	2ª variable	3ª variable	Nota
1	V L1	V L2	V L3	
2	V L12	V L23	V L31	Punto decimal parpadeante a la derecha del display
3	A L1	A L2	A L3	
4	A L1 dmd	A L2 dmd	A L3 dmd	dmd = demanda (tiempo de integración seleccionable de 1 a 30 minutos)
5	An	AL.n		AL.n si está activa la alarma de intensidad 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

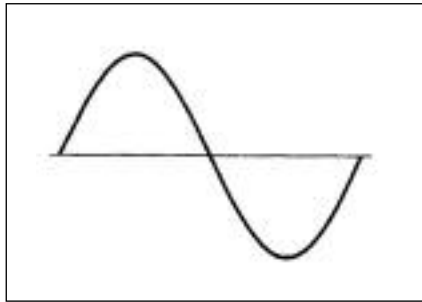


Figura A
Onda senoidal, no distorsionada
 Contenido fundamental 100%
 Contenido armónico 0%
 $A_{rms} = 1.1107 | \bar{A} |$

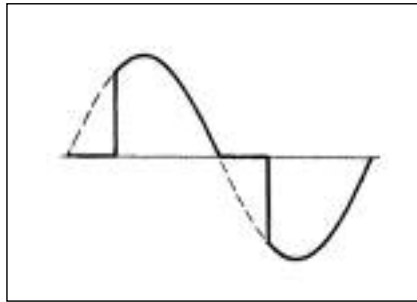


Figura B
Onda senoidal, dentada
 Contenido fundamental 10...100%
 Contenido armónico 0...90%
 Espectro de frecuencia: armónico 3° a 16°
 Error adicional: <1% fe

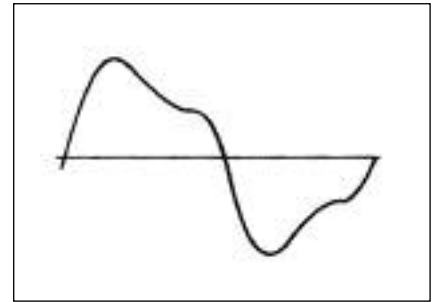
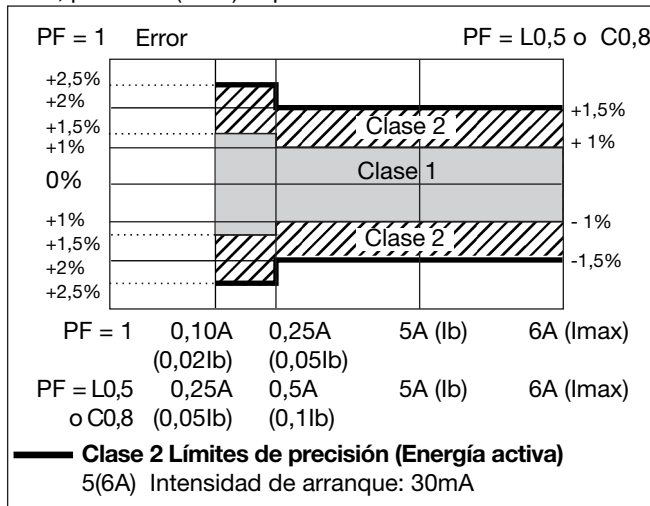


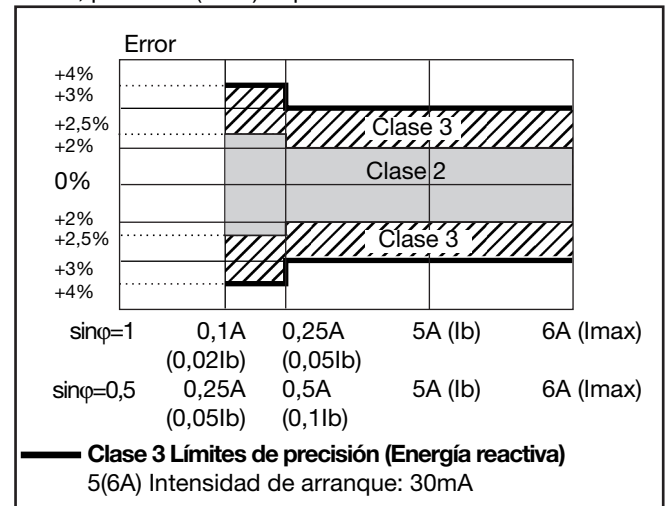
Figura C
Onda senoidal, distorsionada
 Contenido fundamental 70...90%
 Contenido armónico 10...30%
 Espectro de frecuencia: armónico 3° a 16°
 Error adicional: <0,5% fe

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

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

Factor de potencia instantánea (PF)

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

Intensidad eficaz instantánea

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

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

$$An = \bar{A}_{L1} + \bar{A}_{L2} + \bar{A}_{L3}$$

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

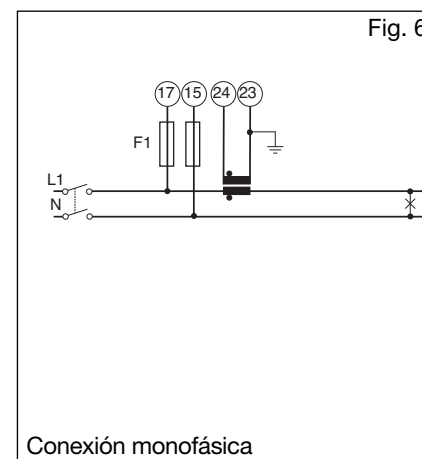
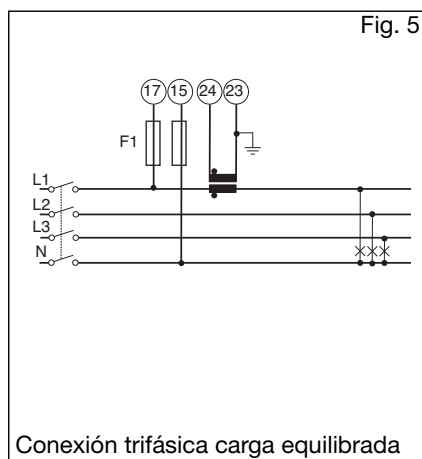
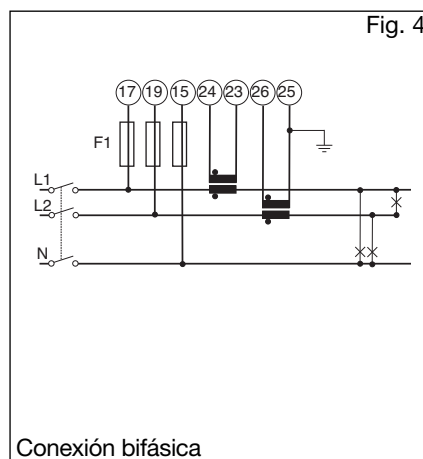
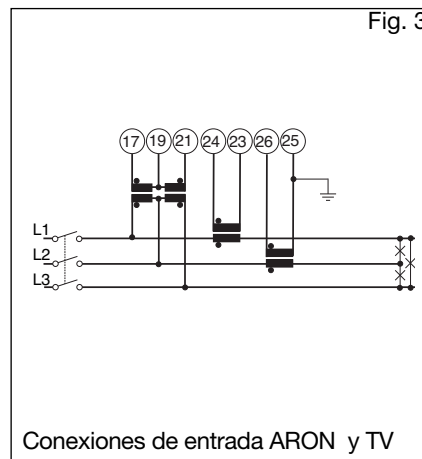
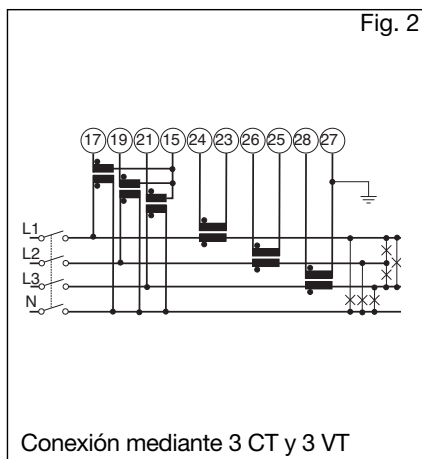
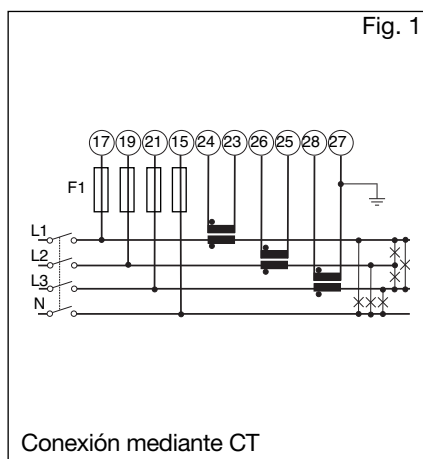
t₁, t₂ = horas de comienzo y finalización del registro de consumo

n = unidad de tiempo

Δt = intervalo de tiempo entre dos registros de consumo

n₁, n₂ = 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.

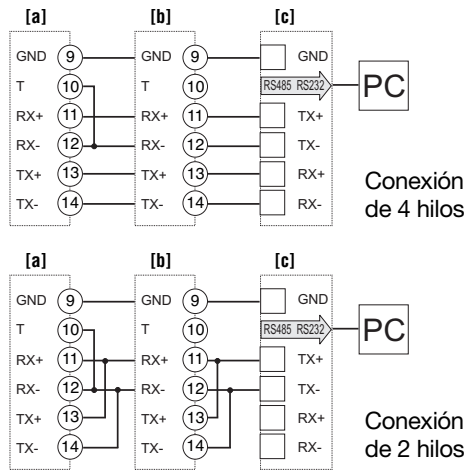
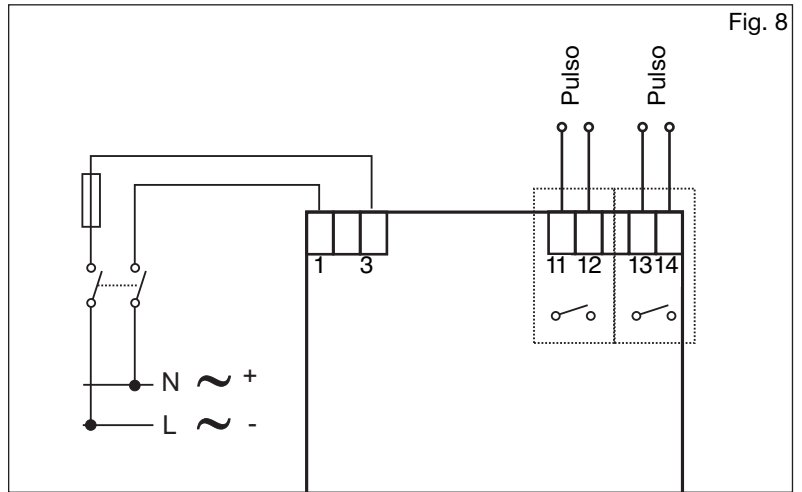
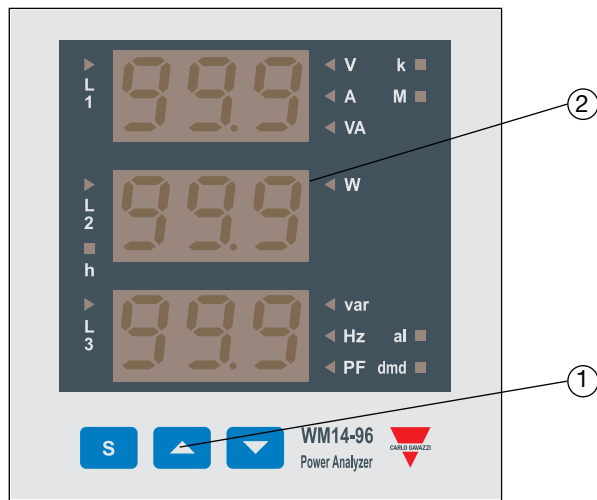


Fig. 7: **a**-Último instrumento; **b**-1...n Instrumento **c**-Convertidor serie RS485/232

Conexiones de la doble salida de pulsos



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

