

PQA819 – PQA820

Manual de instrucciones

© Copyright HT ITALIA 2024

Versión ES 4.01 - 16/07/2024

ÍNDICE

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD 3
1.1. Instrucciones preliminares 3
1.2. Durante la utilización 4
1.3. Después de la utilización 4
1.4. Definición de Categoría de medida (Sobretensión) 4
2. DESCRIPCIÓN GENERAL 5
2.1. Introducción 5
2.2. Funcionalidades del instrumento 5
3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN 6
3.1. Controles iniciales 6
3.2. Alimentación del instrumento 6
3.3. Almacenamiento 6
4. NOMENCLATURA 7
4.1. Descripción del instrumento 7
4.2. Descripción del teclado 7
4.3. Descripción de los LED 7
5. CONFIGURACIONES INICIALES 8
5.1. Configuración del tipo de Sistema Eléctrico 8
5.2. Configuración del tipo de pinza 11
5.3. Configuración del fondo escala de la pinza 11
5.4. Configuración de la Relación de Transformación de los TV 11
5.5. Configuración de limites para anamalies de tensión 11
5.6. Configuración del Período de integración 11
5.7. Configuración de un inicio y parada Programado 12
5.8. Configuración de la fecha y hora del instrumento 12
6. PROCEDIMIENTOS DE MEDIDA 13
6.1. Conexión en un Sistema Monofásico 13
6.2. Conexión en un sistema trifásico 3-hilos 14
6.3. Conexión en un sistema trifásico 4-hilos 15
7. REGISTRACIÓN DE PARAMETROS ELECTRICOS 16
7.1. Inicio de un registro 16
7.2. Durante un registro 16
7.3. Parada de un registro 16
8. OPERACIONES CON MEMORIA 17
8.1. Borrado de la memoria 17
9. TRANSFERENCIA DE DATOS AL PROGRAMA DE GESTIÓN 18
9.1. Transferencia de datos mediante USB 18
9.2. Transferencia de datos mediante WiFi 18
9.3. Conexionado con dispositivos iOS/Android con conexíon WiFi 18
10. MANTENIMIENTO 19
10.1. Generalidades 19
10.2. Limpieza del instrumento 19
10.3. Fin de vida 19
11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 20
11.1. Características técnicas 20
11.2. Normas de referencia 21
11.3. Características generales 21
11.4. Condiciones ambientales de utilización 21
11.5. Accesorios 21
12. APÉNDICE – APUNTES TEÓRICOS 22

12.1. Anomalías de tensión 22
12.2. Armónicos de Tensión y Corriente 23
12.2.1. Valores límite para los Armónicos 24
12.2.2. Causas de la presencia de Armónicos 24
12.2.3. Consecuencias de la presencia de armónicos 25
12.3. Definiciones de potencia y factor de potencia 26
12.3.1. Convenciones sobre las Potencias y Factores de Potencia 27
12.4. Teorías sobre el método de medida 29
12.4.1. Períodos de integración 29
12.4.2. Cálculo del factor de potencia 29
13. ASISTENCIA 30
13.1. Condiciones de garantía 30
13.2. Asistencia 30

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El instrumento ha sido diseñado en conformidad con las directivas IEC/EN61010-1, relativas a los instrumentos de medida electrónicos. Para su seguridad y para evitar daños en el instrumento, las rogamos que siga los procedimientos descritos en el presente manual y que lea con particular atención todas las notas precedidas por el símbolo ⚠.

Antes y durante la ejecución de las medidas aténgase a las siguientes indicaciones:

- No efectúe medidas en ambientes húmedos.
- No efectúe medidas en presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en presencia de polvo.
- Evite contactos con el circuito en examen si no se están efectuando medidas.
- Evite contactos con partes metálicas expuestas, con terminales de medida no utilizados, circuitos, etc.
- No efectúe ninguna medida si encontrara anomalías en el instrumento como, deformaciones, roturas, salida de sustancias, ausencia de visión en el visualizador, etc.

En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos:


Atención: aténgase a las instrucciones reportadas en el manual; un uso indebido podría causar daños en el instrumento o a sus componentes


Peligro Alta Tensión: riesgos de shocks eléctricos


Instrumento con doble aislamiento


Tensión o Corriente CA


Las tensiones que aparecen a la izquierda de este símbolo se entenderán referidas a la tierra

1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- Este instrumento ha sido diseñado para una utilización en un ambiente con nivel de polución 2.
- Puede ser utilizado para medidas de **TENSIÓN** y **CORRIENTE** sobre instalaciones con categoría de sobretensión CAT IV 300VCA respecto a tierra y tensión nominal entre las entradas de 415V CA
- Le sugerimos que siga las reglas normales de seguridad orientadas a protegerlo contra corrientes peligrosas y proteger el instrumento contra una utilización incorrecta
- Sólo las puntas de prueba proporcionadas en dotación con el instrumento garantizan los estándares de seguridad. Éstas deben estar en buenas condiciones y sustituidas, si fuera necesario, con modelos idénticos.
- No efectúe medidas sobre circuitos que superen los límites de tensión especificados.
- Antes de conectar las puntas en el circuito en examen, controle que esté seleccionada la configuración deseada.

1.2. DURANTE LA UTILIZACIÓN

Le rogamos que lea atentamente las recomendaciones y las instrucciones siguientes:

ATENCIÓN

La falta de observación de las Advertencias y/o instrucciones puede dañar el instrumento y/o sus componentes o ser fuente de peligro para el operador.

- Cuando el instrumento esté conectado en el circuito en examen no toque nunca ninguno de los terminales sin utilizar.
- Durante la medida de corriente, cualquier otra corriente localizada en proximidad de la pinza puede influenciar la precisión de la medida.
- Durante la medida de corriente posicione siempre el conductor lo más en el centro posible del maxilar para obtener una lectura más precisa.

1.3. DESPUÉS DE LA UTILIZACIÓN

- Cuando haya acabado las medidas, posicione el conmutador en **OFF** para apagar el instrumento.
- Si se prevé no utilizar el instrumento por un largo período aténgase a las prescripciones relativas al almacenamiento descritas en el § 3.3

1.4. DEFINICIÓN DE CATEGORÍA DE MEDIDA (SOBRETENSIÓN)

La norma IEC/EN61010-1: Prescripciones de seguridad para instrumentos eléctricos de medida, control y para utilización en laboratorio, Parte 1: Prescripciones generales, define lo que se entiende por categoría de medida, comúnmente llamada categoría de sobretensión. En § 6.7.4: Circuitos de medida, esta dice: Los circuitos están divididos en las siguientes categorías de medida:

- La **Categoría de medida IV** sirve para las medidas efectuadas sobre una fuente de una instalación a baja tensión.

  Como ejemplo los contadores eléctricos y de medida sobre dispositivos primarios de protección de sobre corrientes y sobre las unidades de regulación de la ondulación.

- La **Categoría de medida III** sirve para las medidas efectuadas en instalaciones en el interior de edificios.

  Por ejemplo medidas sobre paneles de distribución, disyuntores, cableado, comprendidos los cables, las barras, las cajas de empalme, los interruptores, las tomas de instalaciones fijas y los instrumentos destinados al empleo industrial y otras instrumentaciones, por ejemplo los motores fijos con conexión a una instalación fija.

- La **Categoría de medida II** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos conectados directamente a una instalación de baja tensión.

  Por ejemplo medidas sobre instrumentaciones para uso domestico, utensilios portátiles e instrumentos similares.

- La **Categoría de medida los** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos no conectados directamente a la RED de DISTRIBUCIÓN.
  Por ejemplo medidas sobre no derivados de la RED y derivados de la RED pero con protección propia (interna). En este último caso las peticiones de transistores son variables, por este motivo (OMISSIS) se requiere que el usuario conozca la capacidad de los transistores de la instrumentación

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1. INTRODUCCIÓN

Este manual se refiere a los siguientes productos **PQA819** y **PQA820**. Durante el presente manual con la palabra "instrumento" se entienden genéricamente el model PQA820 salvo anotación específica. La utilización del instrumento permite una aproximación totalmente nueva al mundo de las medidas eléctricas. En efecto el uso de instrumentos asistidos por microprocesador permite analizar una enorme cantidad de datos con una simplicidad y una velocidad imposibles de obtener con cualquier otro sistema

Las diferencias entre los modelos se listan en la siguiente Tabla 1

Descripción de las funciones	**PQA819**	**PQA820**
Registro de la corriente de neutro		•
Registro de las anomalías de tensión		•
Registro de asimetría de las tensiones		•
Registro de armónicos de tensión/corriente hasta el 49° orden		•
Registro de la potencia aparentes		•
Registro de potencias/energías absorbides/generades	• (absorbides)	•
Registro de factores de potencia / Cosφ absorbido/generado	• (absorbido)	•
N. máx. parámetros registrables	44 (fijo)	383 (fijo)
Autonomía de registro (días)	> 230 (@ PI=15min)	> 30 (@ PI=10min)

Tabla 1: Diferencias entre modelos PQA819 y PQA820

2.2. FUNCIONALIDADES DEL INSTRUMENTO

El instrumento permite efectuar:

- La **Visualización en tiempo real** (con conexión a PC y/o dispositivos iOS/Android mediante APP **HTAnalysis**) de los valores de las magnitudes eléctricas de una instalación Monofásica o Trifásica con o sin neutro y del análisis armónico de las tensiones y corrientes

- El **Registro** (mediante la configuración adecuada) en el tiempo de los valores de las tensiones CA/CC, asimetría de las tensiones (PQA820), anomalías de tensión con resolución de 10ms (PQA820), corrientes CA/CC, corriente de neutro (PQA820) armónicos de tensión/corriente (PQA820), valor de THD%, potencias activas, reactivas y aparentes (PQA820), factores de potencia y cosφ, energías activas y reactivas entendiendo como registro el guardado en la memoria del instrumento de los valores asumidos por las magnitudes eléctricas en el tiempo.

ATENCIÓN

Los términos arriba indicados se utilizarán más veces en el curso del presente manual. Se ruega al usuario que busque fijar desde ahora los conceptos arriba listados.

3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN

3.1. CONTROLES INICIALES

El instrumento, antes de ser suministrado, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico. Han sido tomadas todas las precauciones posibles para que el instrumento pueda ser entregado sin daños. Aún así se aconseja, que controle someramente el instrumento para detectar eventuales daños sufridos durante el transporte. Si se encontraran anomalías contacte inmediatamente con el distribuidor. Se aconseja además controlar que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el § 0. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor. Si fuera necesario devolver el instrumento, les rogamos que siga las instrucciones reportadas en el § 13.

3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

El instrumento puede ser alimentado de dos formas:

- **Alimentación externa**: terminales rojo y amarillo (Tensión nominal 100 ÷ 415V, 50/60Hz)
- **Alimentación interna**: baterías internas recargables mediante los terminales rojo y amarillo

ATENCIÓN

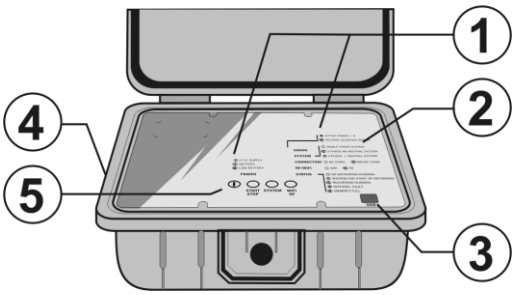
- Si se pretende efectuar un Registro se aconseja que utilice SIEMPRE la alimentación externa
- Si fallara la alimentación externa, el instrumento pasaría automáticamente a utilizar la alimentación interna proporcionada por las baterías recargables
- **Si la medida implica el uso de TV, las entradas de alimentación roja y amarilla se deben conectar a una fuente de alimentación externa**

3.3. ALMACENAMIENTO

Para garantizar medidas precisas, durante un largo período de almacenamiento en condiciones ambientales extremas, espere a que el instrumento vuelva a las condiciones normales (vea § 11.4).

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO



LEYENDA**:**
1. Indicadores LED
2. Leyenda indicadores LED
3. Conector USB
4. Entradas de tensión y corriente
5. Teclado.

Fig. 1: Descripción del instrumento

4.2. DESCRIPCIÓN DEL TECLADO

El teclado está formado por las siguientes teclas:

- **ON/OFF**: la pulsación de esta tecla enciende el instrumento. Pulse la tecla para 2s. Mantener pulsada la tecla durante 2s para apagar el instrumento. **Si no apaga el instrumento, mantener pulsada la tecla para al menos 5s**
- **START/STOP**: inicio/parada Manual del registro (vea § 7 y § 7.3)
- **SYSTEM**: permite la selección del sistema eléctrico (Monofásico, Trifásico 3 hilos y 4 hilos)
- **WiFi/RF**: permite la selección de la modalidad de comunicación WiFi o bien RF (Radio Frecuencia – sólo para la comunicación con otros instrumentos HT).

4.3. DESCRIPCIÓN DE LOS LED

LED	DESCRIPCIÓN
POWER	Describe el estado de encendido y modalidad de alimentación del instrumento: **Apagado**: Instrumento apagado **Parpadeante verde**: Instrumento encendido alimentado mediante baterías internas **Parpadeante rojo**: Carga de las baterías internas próxima al agotamiento
STATUS	Describe el estado del instrumento: **Apagado**: Ningún registro en curso **Parpadeante verde**: Registro en curso **Verde**: Instrumento en espera de iniciar el registro. El registro iniciará siempre en el inicio del minuto siguiente a la pulsación de la tecla START/ recepción del comando de inicio registro **Parpadeante rojo**: Memoria llena **Rojo**: Error interno – utilice el programa de gestión para localizar el tipo de fallo. Algunos de estos podrían ser también motivo de bloqueo del registro.
RF/WiFi	Describe qué modalidad de comunicación se configura habitualmente en el instrumento: **Apagado**: Modalidad WiFi **Parpadeante verde**: Modalidad RF (sólo para conexión con otros instrumentos HT)
CONNECTION	Indica si está activa al menos una conexión WiFi o RF (en relación a la modalidad de comunicación configurada)
SYSTEM	Indica el sistema eléctrico habitualmente configurado: **Apagado**: Modalidad Monofásica **Parpadeante verde**: Modalidad Trifásica sin neutro **Verde**: Modalidad Trifásica con Neutro
ERROR	Indica eventuales posibles errores de conexión: **Apagado**: Ningún error detectado **Parpadeante rojo**: Sentido cíclico de las Tensiones incorrecto. **Rojo**: Una de las Potencias activas medidas por el instrumento es negativa.

Tabla 2: Descripción de los LED

5. CONFIGURACIONES INICIALES

ATENCIÓN

Las configuraciones del instrumento pueden ser realizadas sólo mediante el correspondiente programa de gestión a excepción de la selección del sistema eléctrico que puede también ser efectuada mediante la tecla **SYSTEM** presente en el teclado del mismo instrumento

5.1. CONFIGURACIÓN DEL TIPO DE SISTEMA ELÉCTRICO

Este parámetro permite seleccionar el tipo de sistema eléctrico que se está analizando. Es posible seleccionar el sistema eléctrico mediante la tecla **SYSTEM** presente en el teclado del mismo instrumento. Están disponibles las siguientes configuraciones:

- Sistema monofásico
- Sistema Trifásico sin neutro (3-hilos)
- Sistema Trifásico con neutro (4-hilos)

A cada sistema eléctrico corresponde una lista de parámetros registrados automáticamente por el instrumento (**no modificable**).

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
V1	Valor Eficaz de la Tensión de Fase 1 o DC
freq	Frecuencia de Red
I1	Valor Eficaz de la Corriente de Fase 1 o DC
THDV1%,	Factor Porcentual de distorsión armónica de la Tensión Fase1
CCV1, Har1V1, ,Har49V1	Armónicos de tensión de la Fase 1 (PQA820)
THDI1%	Factor Porcentual de distorsión armónica de la Corriente Fase1
CCI1, Har1I1, ,Har49I1	Armónicos de Corriente de la Fase1 (PQA820)
P1+	Potencia Activa absorbida Fase1
Ea1+	Energía Activa absorbida Fase1
Q1i+	Potencia Reactiva Inductiva absorbida Fase1
Er1i+	Energía Reactiva Inductiva absorbida Fase1
Q1c+	Potencia Reactiva Capacitiva absorbida, Fase1
Er1c+	Energía Reactiva Capacitiva absorbida, Fase1
S1+	Potencia Aparente absorbida, Fase1 (PQA820)
Es1+	Energía Aparente absorbida, Fase1 (PQA820)
Pf1i+	Valor del Factor de Potencia inductivo absorbido de la Fase 1
dPf1i+ +	Valor del cosφ inductivo absorbido de la Fase 1
Pf1c+	Valor del Factor de Potencia capacitivo absorbido de la Fase 1
dPf1c+	Valor del cosφ capacitivo absorbido de la Fase 1
P1-	Potencia Activa generada Fase1 (PQA820)
Ea1-	Energía Activa generada Fase1 (PQA820)
Q1i-	Potencia Reactiva Inductiva generada Fase1 (PQA820)
Er1i-	Energía Reactiva Inductiva generada Fase1 (PQA820)
Q1c-	Potencia Reactiva Capacitiva generada, Fase1 (PQA820)
Er1c-	Energía Reactiva Capacitiva generada, Fase1(PQA820)
S1-	Potencia Aparente generada, de la Fase1(PQA820)
Es1-	Energía Aparente generada, Fase1 (PQA820)
Pf1i-	Valor del Factor de Potencia inductivo generado de la Fase 1(PQA820)
dPf1i-	Valor del cosφ inductivo generado de la Fase 1 (PQA820)
Pf1c-	Valor del Factor de Potencia capacitivo generado de la Fase 1(PQA820)
dPf1c-	Valor del cosφ capacitivo generado de la Fase 1 (PQA820)

Tabla 3: Lista de las magnitudes automáticamente registradas por el sistema Monofásico

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
V1PE, V2PE, V3PE	Valor Eficaz de la Tensión de Fase 1, Fase 2, Fase 3 respecto PE
V12, V23, V31	Valor Eficaz de las tensiones concatenadas
freq	Frecuencia de Red
I1, I2, I3	Valor Eficaz de la Corriente de Fase 1, Fase 2, Fase 3, neutro
THDV1%, THDV2%, THDV3%	Factor Porcentual de distorsión armónica de la Tensión Fase1, Fase2, Fase3
CCVx, Har1Vx, ,Har49Vx	(x=1,2,3) - Armónicos de Tensión de la Fase 1, Fase2, Fase3 (PQA820)
THDI1%, THDI2%, THDI3%	Factor Porcentual de distorsión armónica de la Corriente Fase1, Fase2, Fase3
CCIx, Har1Ix, ,Har49Ix	(x=1,2,3) - Armónicos de Corriente de la Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
u2, uo	Asimetría de la Tensiones - Porcentual de la Terna inversa (PQA820)
uo	Asimetría de la Tensiones - Porcentual de la Terna homopolar (PQA820)
Pt+, P1+, P2+, P3+	Potencia Activa absorbida Total, Fase1, Fase2, Fase3.
Eat+,Ea1+, Ea2+, Ea3+	Energía Activa absorbida Total, Fase1, Fase2, Fase3.
Qti+, Q1i+, Q2i+, Q3i+	Potencia Reactiva Inductiva absorbida Total, Fase1, Fase 2, Fase 3
Erti+,Er1i+, Er2i+, Er3i+	Energía Reactiva Inductiva absorbida Total, Fase1, Fase2, Fase3
Qtc+, Q1c+, Q2c+, Q3c+	Potencia Reactiva Capacitiva absorbida Total, Fase1, Fase 2, Fase 3
Ertc+,Er1c+, Er2c+, Er3c+	Energía Reactiva Capacitiva absorbida Total, Fase1, Fase2, Fase3
St+, S1+, S2+, S3+	Potencia Aparente absorbida Total, de la Fase1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
Est+,Es1+, Es2+, Es3+	Energía Aparente absorbida Total, Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
Pfti+, Pf1i+, Pf2i+, Pf3i+	Valores de los Factores de Potencia inductivos absorbidos total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3
dPfti+, dPf1i+,d Pf2i+, dPf3i+	Valores de los cosφ inductivos absorbidos total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3
Pftc+, Pf1c+, Pf2c+, Pf3c+	Valores de los Factores de Potencia capacitivos absorbidos total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3
dPftc+, dPf1c+, dPf2c+, dPf3c+	Valores de los cosφ capacitivos absorbidos total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3
Pt-, P1-, P2-, P3-	Potencia Activa generada Total, Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
Eat-,Ea1-, Ea2-, Ea3-	Energía Activa generada Total, Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
Qti-, Q1i-, Q2i-, Q3i-	Potencia Reactiva Inductiva generada Total, Fase1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
Erti-,Er1i-, Er2i-, Er3i-	Energía Reactiva Inductiva generada Total, Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
Qtc-, Q1c-, Q2c-, Q3c-	Potencia Reactiva Capacitiva generada Total, Fase1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
Ertc-,Er1c-, Er2c-, Er3c-	Energía Reactiva Capacitiva generada Total, Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
St-, S1-, S2-, S3-	Potencia Aparente generada Total, de la Fase1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
Est-,Es1-, Es2-, Es3-	Energía Aparente generada Total, Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
Pfti-, Pf1i-, Pf2i-, Pf3i-	Factores de Potencia inductivos generados total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
dPfti-, dPf1i-,d Pf2i-, dPf3i-	Cosφ inductivos generados total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
Pftc-, Pf1c-, Pf2c-, Pf3c-	Factores de Potencia capacitivos generados total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
dPftc-, dPf1c-, dPf2c-, dPf3c-	Cosφ capacitivos generados total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)

Tabla 4: Lista de las magnitudes automáticamente registradas por sistema Trifásico 3-hilos

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
V1, V2, V3	Valor Eficaz de la Tensión de Fase 1, Fase 2, Fase 3.
V12, V23, V31	Valor Eficaz de las tensiones concatenadas
freq	Frecuencia de Red
I1, I2, I3	Valor Eficaz de la Corriente de Fase 1, Fase 2, Fase 3
IN	Corriente de neutro (PQA820)
THDV1%, THDV2%, THDV3%	Factor Porcentual de distorsión armónica de la Tensión Fase1, Fase2, Fase3
CCVx, Har1Vx, ,Har49Vx	(x=1,2,3) - Armónicos de Tensión de la Fase 1, Fase2, Fase3 (PQA820)
THDI1%, THDI2%, THDI3%	Factor Porcentual de distorsión armónica de la Corriente Fase1, Fase2, Fase3
CCIx, Har1Ix, ,Har49Ix	(x=1,2,3) - Armónicos de Corriente de la Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
u2, uo	Asimetría de la Tensiones - Porcentual de la Terna inversa (PQA820)
uo	Asimetría de la Tensiones - Porcentual de la Terna homopolar (PQA820)
Pt+, P1+, P2+, P3+	Potencia Activa absorbida Total, Fase1, Fase2, Fase3.
Eat+,Ea1+, Ea2+, Ea3+	Energía Activa absorbida Total, Fase1, Fase2, Fase3.
Qti+, Q1i+, Q2i+, Q3i+	Potencia Reactiva Inductiva absorbida Total, Fase1, Fase 2, Fase 3
Erti+,Er1i+, Er2i+, Er3i+	Energía Reactiva Inductiva absorbida Total, Fase1, Fase2, Fase3
Qtc+, Q1c+, Q2c+, Q3c+	Potencia Reactiva Capacitiva absorbida Total, Fase1, Fase 2, Fase 3
Ertc+,Er1c+, Er2c+, Er3c+	Energía Reactiva Capacitiva absorbida Total, Fase1, Fase2, Fase3
St+, S1+, S2+, S3+	Potencia Aparente absorbida Total, de la Fase1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
Est+,Es1+, Es2+, Es3+	Energía Aparente absorbida Total, Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
Pfti+, Pf1i+, Pf2i+, Pf3i+	Valores de los Factores de Potencia inductivos absorbidos total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3
dPfti+, dPf1i+,d Pf2i+, dPf3i+	Valores de los cosφ inductivos absorbidos total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3
Pftc+, Pf1c+, Pf2c+, Pf3c+	Valores de los Factores de Potencia capacitivos absorbidos total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3
dPftc+, dPf1c+, dPf2c+, dPf3c+	Valores de los cosφ capacitivos absorbidos total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3
Pt-, P1-, P2-, P3-	Potencia Activa generada Total, Fase1, Fase2, Fase3. (PQA820)
Eat-,Ea1-, Ea2-, Ea3-	Energía Activa generada Total, Fase1, Fase2, Fase3. (PQA820)
Qti-, Q1i-, Q2i-, Q3i-	Potencia Reactiva Inductiva generada Total, Fase1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
Erti-,Er1i-, Er2i-, Er3i-	Energía Reactiva Inductiva generada Total, Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
Qtc-, Q1c-, Q2c-, Q3c-	Potencia Reactiva Capacitiva generada Total, Fase1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
Ertc-,Er1c-, Er2c-, Er3c-	Energía Reactiva Capacitiva generada Total, Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
St-, S1-, S2-, S3-	Potencia Aparente generada Total, de la Fase1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
Est-,Es1-, Es2-, Es3-	Energía Aparente generada Total, Fase1, Fase2, Fase3 (PQA820)
Pfti-, Pf1i-, Pf2i-, Pf3i-	Factores de Potencia inductivos generados total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
dPfti-, dPf1i-,d Pf2i-, dPf3i-	Cosφ inductivos generados total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
Pftc-, Pf1c-, Pf2c-, Pf3c-	Factores de Potencia capacitivos generados total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)
dPftc-, dPf1c-, dPf2c-, dPf3c-	Cosφ capacitivos generados total, de la Fase 1, Fase 2, Fase 3 (PQA820)

Tabla 5: Lista de las magnitudes automáticamente registradas por sistema 4-hilos

ATENCIÓN

Las conexiones en las entradas del instrumento deberán ser coherentes con el tipo de sistema seleccionado. Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión

5.2. CONFIGURACIÓN DEL TIPO DE PINZA

El instrumento es capaz de gestionar dos tipos de pinza amperimétrica:

- **STD**: pinza estándar con núcleo en hierro
- **Flex**: pinza con maxilar flexible

Es posible además diferenciar la tipología de pinza utilizada para la corriente de fase y neutro **con impostación indipendente** de los fondo escala utilizadas

El tipo de pinza **seleccionado debe ser siempre coherente** con la tipología de pinza efectivamente utilizada. Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión.

5.3. CONFIGURACIÓN DEL FONDO ESCALA DE LA PINZA

Este parámetro permite la selección del fondo escala de las pinzas utilizadas. Es posible diferenciar el fondo escala de las pinzas utilizadas para la medida de la corriente de fase y de neutro. Para la tipología de pinza "**Flex**" es posible seleccionar **sólo los valores 100A y 1000A**. El fondo escala **seleccionado debe ser siempre coherente** con el fondo escala efectivamente utilizado. Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión.

5.4. CONFIGURACIÓN DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN DE LOS TV

El instrumento permite la conexión también con eventuales transformadores de tensión (TV) presentes en la instalación en examen visualizando el valor de las Tensiones presentes en el primario de los mismos transformadores. A tal fin es necesario configurar el valor de la relación de transformación de los transformadores voltimétricos presentes con valor **1 ÷ 3999**. Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión.

5.5. CONFIGURACIÓN DE LIMITES PARA ANAMALIES DE TENSIÓN

El instrumento permite la registració de anomalías de tensión (picos y huecos) después la programació del valor de la tensión nominal (en función del tipo de sistema seleccionado) y los umbrales inferior y superior con los valores de porcentaje entre **1%** y **30%**.
Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión

5.6. CONFIGURACIÓN DEL PERÍODO DE INTEGRACIÓN

El valor de este parámetro determina cada cuantos segundos se archivarán en la memoria del instrumento los valores de todas las magnitudes seleccionadas (vea § 12.4).
Valores disponibles: **5s, 10s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 60min**
Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión

5.7. CONFIGURACIÓN DE UN INICIO Y PARADA PROGRAMADO

Mediante estos parámetros es posible configurar las modalidades de inicio/parada de un registro. En particular:

START:MAN	El registro de todas las magnitudes seleccionadas se iniciará en el **primer minuto siguiente** a la pulsación de la tecla **START/STOP** (vea § 7).
STOP:MAN	El registro de todas las magnitudes seleccionadas se detendrá manualmente previa pulsación de la tecla **START/STOP** (vea § 7)
START:AUTO STOP:AUTO	El registro de todas las magnitudes seleccionadas se iniciará/detendrá a la fecha y hora configuradas. Para iniciar el registro el usuario **deberá igualmente pulsar la tecla START/STOP** para configurar el instrumento en Stand-By en espera de alcanzar la fecha y hora del inicio configurado (vea § 7)

Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión.

5.8. CONFIGURACIÓN DE LA FECHA Y HORA DEL INSTRUMENTO

Es posible configurar la fecha y hora del instrumento enviándole la fecha y hora del dispositivo sobre el que está instalado el programa de gestión. Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión.

6. PROCEDIMIENTOS DE MEDIDA

6.1. CONEXIÓN EN UN SISTEMA MONOFÁSICO

ATENCIÓN

- La máxima tensión nominal entre las entradas es de 415V CA, CAT IV 300V respecto tierra. No conecte el instrumento a Tensiones que excedan los límites indicados en este manual
- La tensión nominal de alimentación del instrumento (terminales rojo-amarillo) debe estar comprendida en el rango: 100 ÷ 415V, 50/60Hz

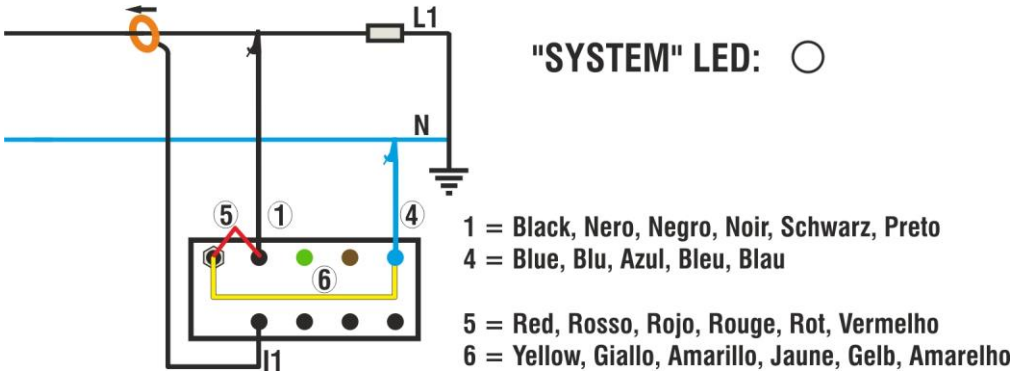


Fig. 2: Conexión del instrumento en un sistema monofásico

ATENCIÓN

Donde sea posible quite la alimentación en el sistema eléctrico en examen antes de efectuar la conexión del instrumento

1. Controle y eventualmente modifique las configuraciones de base del instrumento (vea el § 5). En particular hará falta seguramente configurar la modalidad **Monofásica**.
2. Conecte los terminales de alimentación (rojo y amarillo) respetando las conexiones indicadas en Fig. 2
3. Conecte los cables de la tensión L1-N respetando las conexiones indicadas en Fig. 2
4. Si se pretende efectuar mediciones de corriente y potencia, conecte la pinza amperimétrica sobre el conductor de fase **respetando el sentido indicado en la pinza** y las conexiones indicadas en Fig. 2
5. Dé tensión en el sistema eléctrico en examen si este hubiera sido puesto momentáneamente fuera de servicio para la conexión del instrumento.
6. Verifique que el LED **Error** esté apagado. En el caso de que esté encendido verifique que la pinza amperimétrica esté conectada respetando el sentido indicado.
7. En el caso de que esté activa una conexión USB o WiFi (vea § 9) con un dispositivo sobre el cual esté instalado el programa de gestión, los valores de las magnitudes eléctricas disponibles se visualizarán en la pantalla del mismo dispositivo. Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión
8. Si se pretende efectuar un Registro:
   - Controle y eventualmente modifique los valores de los parámetros (vea § 5)
   - Para iniciar el registro pulse la tecla **START/STOP** (vea § 7).

6.2. CONEXIÓN EN UN SISTEMA TRIFÁSICO 3-HILOS

ATENCIÓN

- La máxima tensión nominal entre las entradas es de 415V CA, CAT IV 300V respecto tierra. No conecte el instrumento a Tensiones que excedan los límites indicados en este manual
- La tensión nominal de alimentación del instrumento (terminales rojo-amarillo) debe estar comprendida en el rango: 100 ÷ 415V, 50/60Hz

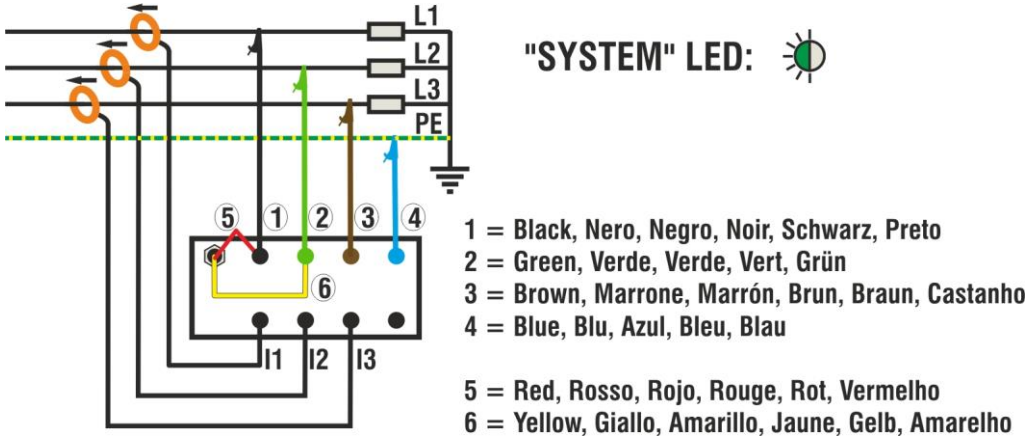


Fig. 3: Conexión del instrumento en un sistema Trifásico 3-hilos

ATENCIÓN

Donde sea posible quite la alimentación en el sistema eléctrico en examen antes de efectuar la conexión del instrumento.

1. Controle y eventualmente modifique las configuraciones de base del instrumento (vea el § 5). En particular hará falta seguramente configurar la modalidad **Trifásica 3-hilos**
2. Conecte los terminales de alimentación (rojo y amarillo) respetando las conexiones indicadas en la Fig. 3
3. Conecte los cables de las tensiones de fase respetando las conexiones indicadas en la Fig. 3. Conecte el cable azul sobre el conductor de protección.
4. Si se pretende efectuar mediciones de corriente y potencia conecte las pinzas amperimétricas sobre los conductores de fase **respetando el sentido indicado en la pinza** y las conexiones indicadas en la Fig. 3.
5. Dé tensión en el sistema eléctrico en examen si este hubiera sido puesto momentáneamente fuera de servicio para la conexión del instrumento.
6. Verifique que el LED **Error** esté apagado. En el caso de que esté:
   - Encendido parpadeante → verifique que las tensiones respeten el sentido cíclico correcto
   - Encendido fijo → verifique que la pinza amperimétrica esté conectado respetando el sentido indicado
7. En el caso de que esté activa una conexión USB o WiFi (vea § 9) con un dispositivo sobre el cual esté instalado el programa de gestión, los valores de las magnitudes eléctricas disponibles se visualizarán en la pantalla del mismo dispositivo. Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión
8. Si se pretende efectuar un registro:
   - Controle y eventualmente modifique los valores de los parámetros (vea § 5)
   - Para iniciar el registro pulse la tecla **START/STOP** (vea § 7)

6.3. CONEXIÓN EN UN SISTEMA TRIFÁSICO 4-HILOS

ATENCIÓN

- La máxima tensión nominal entre las entradas es de 415V CA, CAT IV 300V respecto tierra. No conecte el instrumento a Tensiones que excedan los límites indicados en este manual
- La tensión nominal de alimentación del instrumento (terminales rojo-amarillo) debe estar comprendida en el rango: 100 ÷ 415V, 50/60Hz

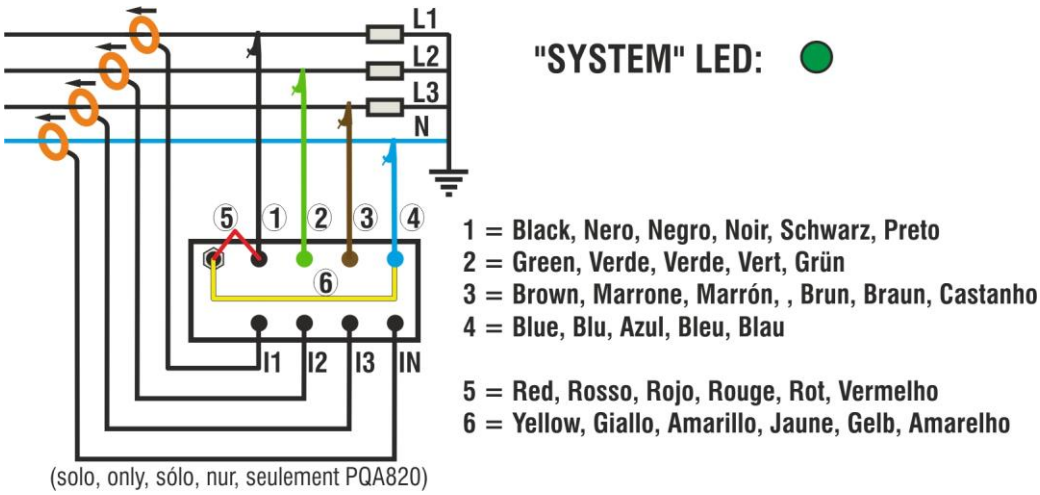


Fig. 4: Conexión del instrumento en un sistema Trifásico 4-hilos

ATENCIÓN

Donde sea posible quite la alimentación en el sistema eléctrico en examen antes de efectuar la conexión del instrumento

1. Controle y eventualmente modifique las configuraciones de base del instrumento (vea el § 5). En particular hará falta seguramente configurar la modalidad **Trifásica 4-hilos**
2. Conecte los terminales de alimentación (rojo y amarillo) respetando las conexiones indicadas en la Fig. 4.
3. Conecte los cables de las tensiones de fase respetando las conexiones indicadas en la Fig. 4. Conecte el cable azul sobre el neutro del sistema.
4. Si se pretende efectuar mediciones de Corriente y Potencia conecte las pinzas amperimétricas sobre los conductores de fase **respetando el sentido indicado en la pinza** y las conexiones indicadas en la Fig. 4.
5. Dé tensión en el sistema eléctrico en examen si este hubiera sido puesto momentáneamente fuera de servicio para la conexión del instrumento.
9. Verifique que el LED **Error** esté apagado. En el caso de que esté:
   - Encendido parpadeante → verifique que las tensiones respeten el sentido cíclico correcto
   - Encendido fijo → verifique que la pinza amperimétrica esté conectado respetando el sentido indicado
6. En el caso de que esté activa una conexión USB o WiFi (vea § 9) con un dispositivo sobre el cual esté instalado el programa de gestión, los valores de las magnitudes eléctricas disponibles se visualizarán en la pantalla del mismo dispositivo. Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión.
7. Si se pretende efectuar un registro:
   - Controle y eventualmente modifique los valores de los parámetros (vea el § 5)
   - Para iniciar el registro pulse la tecla **START/STOP** (vea § 7)

7. REGISTRACIÓN DE PARAMETROS ELECTRICOS

7.1. INICIO DE UN REGISTRO

El inicio de un Registro puede ser configurado MANUAL o AUTOMÁTICO. Terminada la fase de configuración el instrumento iniciará las los registros siguiendo la lógica ilustrada a continuación:

- ✓ MANUAL: El registro se iniciará en el inicio **del minuto siguiente** a la pulsación de la tecla **START/STOP**.
- ✓ AUTO: **Si el usuario hubiera pulsado la tecla START/STOP** el instrumento se mantendrá en estado de espera hasta alcanzar la fecha y hora configuradas para luego iniciar el registro. **Si el usuario no pulsa la tecla START/STOP por el contrario el registro no se iniciará NUNCA.**

En espera de alcanzar la hora y la fecha de inicio el instrumento enciende en verde no parpadeante el LED **Status**.

ATENCIÓN

Si se pretende efectuar un registro se aconseja utilizar SIEMPRE el alimentador externo.

- Antes de lanzar el inicio del registro el usuario debería efectuar una valoración preliminar en tiempo real de la situación de la instalación, decidir qué registrar y configurar coherentemente el instrumento
- Para que el usuario pueda agilizar las fases de configuración se ha decidido proporcionar el instrumento pre-configurado con una configuración **general 4-hilos** para cada sistema eléctrico seleccionado que debería adaptarse a la mayor parte de los casos de utilización del mismo instrumento
- La pulsación de la tecla **START/STOP** inicia el registro de las magnitudes seleccionadas según las modalidades configuradas en el Menú (vea el § 5.7)
- Debido a que el valor por defecto del período de integración está configurado a **15min** el instrumento acumulará internamente datos en la memoria temporal durante tal tiempo. Transcurrido tal período de tiempo el instrumento elaborará los resultados memorizados en la memoria temporal y guardará en la memoria definitiva del instrumento la primera serie de valores relativos al registro
- Por lo tanto, suponiendo de haber configurado un período de integración de 15min, la duración del registro **deberá ser al menos de 15 minutos** para producir una serie de valores registrados y por lo tanto transferibles en el programa de gestión
- Interrumpiendo en cambio el registro antes de que el Período de integración seleccionado haya transcurrido totalmente los datos acumulados en la memoria temporal se borrarán y la serie de datos relativos no se guardarán en la memoria definitiva.

7.2. DURANTE UN REGISTRO

Durante un registro es posible visualizar mediante el programa de gestión:

- Fecha y hora de Inicio del registro
- Valor del Período de Integración
- Números de Períodos de integración transcurridos
- Autonomía de Registro expresada en *días (d) / horas(h)*
- Numero de las anomalías de Tensión obtenidas

7.3. PARADA DE UN REGISTRO

Pulse la tecla **START/STOP** para detener un registro en curso.

8. OPERACIONES CON MEMORIA

El instrumento dispone de aproximadamente 8MB para los valores de las magnitudes registradas. Mediante el programa de gestión es posible recibir información acerca de la autonomía de registro restante compatible con el espacio de memoria residual y las configuraciones efectuadas sobre el mismo instrumento.

Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión.

ATENCIÓN

Todos los datos memorizados se visualizan sólo mediante transferencia de datos a un PC mediante el programa de gestión

8.1. BORRADO DE LA MEMORIA

Es posible borrar la entera memoria del instrumento mediante el siguiente procedimiento:

- Apague el instrumento
- Pulse la tecla **SYSTEM** y manténgala pulsada mientras se vuelve a encender el instrumento mediante la tecla **ON/OFF**

El instrumento emitirá una señal acústica de confirmación del borrado de la memoria.

9. TRANSFERENCIA DE DATOS AL PROGRAMA DE GESTIÓN

La conexión entre el instrumento y el programa de gestión puede realizarse mediante:

- Puerto USB con cable USB en dotación
- Conexión WiFi

ATENCIÓN

- **No es posible efectuar la transferencia de datos durante un registro**
- **El puerto seleccionado NO debe ser gestionado por otros dispositivos o aplicaciones (ejem. mouse, modem, etc.)**
- **Antes de efectuar la conexión es necesario seleccionar en el programa de gestión la comunicación WiFi o el puerto COM utilizado**

Para transferir los datos memorizados por el instrumento al PC siga el siguiente procedimiento:

9.1. TRANSFERENCIA DE DATOS MEDIANTE USB

1. Encienda el instrumento
2. Conecte el puerto USB del instrumento con el dispositivo sobre el cual se ha instalado el programa de gestión
3. Inicie el programa de gestión y seleccione la modalidad de transferencia de datos. Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del Programa de gestión

9.2. TRANSFERENCIA DE DATOS MEDIANTE WIFI

ATENCIÓN

La conexión presupone el uso de un PC dotado de conexión WiFi activa y en funcionamiento (de tipo integrado en el PC o bien con la instalación de un adaptador USB-WiFi disponible en el mercado y **no suministrable en ningún caso por HT ITALIA**)

1. En el PC de destino, active la conexión WiFi (por ejemplo, mediante el uso de una llave WiFi instalada y conectada en un puerto USB, abra “Conexión a una red” haciendo clic sobre el icono de red en el área de notificación (habitualmente abajo a la derecha en la pantalla del PC), seleccione la red “PQA820-xx”, clique sobre “Conectados” y espere la confirmación de la conexión
2. Encienda el instrumento
3. Pulse la tecla **WiFi/RF** en el instrumento para activar la comunicación (LED RF/WiFi apagado)
4. Inicie el programa de gestión y seleccione la modalidad de conexión WiFi. Para más detalles sobre las configuraciones de este parámetro haga referencia a la guía en línea del programa de gestión.

9.3. CONEXIONADO CON DISPOSITIVOS IOS/ANDROID CON CONEXÍON WIFI

El instrumento puede ser conectado de forma remota mediante conexión WiFi con dispositivos smartphone y/o tablet Android/iOS para la transferencia de los datos de las medidas utilizando la APP HT Analysis. Opere en el modo siguiente:

1. Descargue e instale la HT Analysis en el dispositivo remoto (Android/iOS) deseado
2. Ponga el instrumento en modo transferencia de datos en el PC (vea § 9.2)
3. Consulte las instrucciones del HT Analysis para la gestión de la operación

10. MANTENIMIENTO

10.1. GENERALIDADES

Durante la utilización y el almacenamiento respete las recomendaciones listadas en este manual para evitar posibles daños o peligros durante la utilización:

- No utilice el instrumento en ambientes caracterizados por una elevada tasa de humedad o temperatura elevada
- No exponga directamente a la luz del sol
- Apague siempre el instrumento después de utilizarlo.

10.2. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento utilice un paño suave y seco. No utilice nunca paños húmedos, disolventes, agua, etc.

10.3. FIN DE VIDA



ATENCIÓN: el símbolo reportado en el instrumento indica que el aparato, sus accesorios y las pilas deben ser reciclados separadamente y tratados de forma correcta.

11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

11.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Incertidumbre indicada: ±[%lectura +(num de cifras*resolución)] a 23°C±5°C <75%RH

Tensión CC [Fase (+) – Neutro(-)]

Escala [V]	Resolución [V]	Incertidumbre
10.0 ÷ 265.0	0.1	±(0.7% lect + 0.4V)

Valores de tensión <10.0V serán cero

Tensión CA TRMS (Fase-Neutro, Fase-Tierra)

Escala [V]	Frecuencia [Hz]	Resolución [V]	Incertidumbre
10.0 ÷ 265.0	42.5 ÷ 65.0Hz	0.1	±(0.5% lect + 0.2V)

Máximo Factor de Cresta=1.5, Valores de tensión <10.0V serán cero

Tensión CA TRMS (Fase – Fase)

Escala [V]	Frecuencia [Hz]	Resolución [V]	Incertidumbre
50.0 ÷ 460	42.5 ÷ 65.0Hz	0.1	±(1.0% lect + 0.2V)

Máximo Factor de Cresta=1.5, Valores de tensión <10.0V serán cero

Anomalías de Tensión (Fase-Neutro, Fase- Tierra) (sólo PQA820)

Escala [V]	Resolución [V]	Resolución [ms]	Incertidumbre [V]	Incertidumbre [ms]
15.0 ÷ 265.0	0.2	10ms	±(1.0%lect + 2díg)	± ½ cycle

Corriente CC – Pinzas standard (STD)

Escala [mV]	Resolución [mV]	Incertidumbre	Protección contre sobrecargas
5.0 ÷ 219.9	1	±(0.7%lect + 1mV)	10V
220.0 ÷ 999.9		±0.7% lect	

Valores de corriente correspondientes a una tensión < 5.0mV serán cero

Corriente CA TRMS – Pinzas standard (STD)

Escala [mV]	Frecuencia [Hz]	Resolución [mV]	Incertidumbre
5.0 ÷ 219.9	42.5 ÷ 65.0	0.1	±(0.5%lect + 0.6mV)
220.0 ÷ 999.9			±(0.5% lect)

Valores de corriente correspondientes a una tensión < 5.0mV serán cero

Corriente CA TRMS – Pinzas Flex (100A CA Escala – 85uV/A)

Escala [mV]	Frecuencia [Hz]	Resolución	Incertidumbre	Protección contre sobrecargas
0.085 ÷ 8.50	42.5 ÷ 65.0	8.5µV	±(0.5%lect+0.007mV)	10V

Máximo Factor de Cresta=1.5, Valores de corriente <1A serán cero

Corriente CA TRMS – Pinzas Flex (1000A CA Escala – 85uV/A)

Escala [mV]	Frecuencia [Hz]	Resolución	Incertidumbre	Protección contre sobrecargas
0.425 ÷ 85.0	42.5 ÷ 65.0	85µV	±(0.5%lect+0.15mV)	10V

Máximo Factor de Cresta=1.5, Valores de corriente <5A serán cero

Frecuencia

Escala [Hz]	Resolución [Hz]	Incertidumbre
42.5 ÷ 65.0	0.1	±(0.2% lectura + 0.1Hz)

Potencia CC – (Vmed > 200V)

FE Pinza [A]	Escala [W]	Resolución [W]	Incertidumbre
1< FE ≤ 10	0.000k ÷ 9.999k	0.001k	±(1.0%lectura + 5W)
	10.00k ÷ 99.99k	0.01k	±(1.0%lectura+50W)
10< FE ≤ 200	0.00k ÷ 99.99k	0.01k	±(1.0%lectura+50W)
	100.0k ÷ 999.9k	0.1k	±(1.0%lectura+500W)
200< FE ≤ 1000	0.0k ÷ 999.9k	0.1k	±(1.0%lectura+0.5kW)
	1000k ÷ 9999k	1k	±(1.0%lectura+5kW)

Vmed = Tensión a la que es medida la potencia

Potencia/Energía – (Vmed > 200V, Pf=1)

FE Pinza [A]	Escala [W] [Wh]	Resolución [W] [Wh]	Incertidumbre
1< FE ≤ 10	0.000k ÷ 9.999k	0.001k	±(0.7%lectura + 3W/Wh)
	10.00k ÷ 99.99k	0.01k	±(0.7%lectura+30W/Wh)
10< FE ≤ 200	0.00k ÷ 99.99k	0.01k	±(0.7%lectura+30W/Wh)
	100.0k ÷ 999.9k	0.1k	±(0.7%lectura+300W/Wh)
200< FE ≤ 1000	0.0k ÷ 999.9k	0.1k	±(0.7%lectura+0.3kW/kWh)
	1000k ÷ 9999k	1k	±(0.7%lectura+3kW/kWh)

Vmed = Tensión a la que es medida la potencia

Factor de Potencia y Cosφ

Escala (cosφ)	Resolución (°)	Incertidumbre (°)
0.20 ÷ 0.50	0.01	0.6
0.50 ÷ 0.80		0.7
0.80 ÷ 1.00		1.0

Armónicos de Tensión/Corriente (Registro sólo para PQA820)

Escala	Máxima Resolución	Incertidumbre
CC ÷ 25th	0.3V / 0.1% FE Pinza	±(5.0% lectura + 2díg)
26th ÷ 33th		±(10% lectura + 2díg)
34th ÷ 49th		±(15% lectura + 2díg)

Los Armónicos se pondrán a cero en las siguientes condiciones:
- CC : si el valor de la CC <0.5% del valor de la fundamental o si el valor CC <0.5% del FE Pinza
- 1° Armónico: si valor del 1° Armónico < 0.5% del FE Pinza
- 2a ÷ 49a Armónico: si el valor del Armónico <0.5% del valor de la fundamental o si <0.5% del FE Pinza

11.2. NORMAS DE REFERENCIA

Seguridad /EMC: IEC/EN61010-1 / IEC/EN61326-1
Calidad de tensión de alimentación: EN50160 (Tensión y THDV%) y amonicos (PQA20)
Aislamiento: double aislamiento
Nivel de polución: 2
Altitud max de utilisación: 2000m
Categoría de medida: CAT IV 300V CA vs tierra, Máx. 460V entre las entradas

11.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Características mecánicas:
Dimensiones (L x La x H): 245 x 210 x 110mm, Peso: 1,5kg
Protección mecánica: IP65

Alimentación
Alimentación interna (batería recargable): >6 horas (WiFi on) ; >15 horas (WiFi off)
Alimentación externa: Ing. Rojo-Amarillo: 100÷415V,50/60Hz
45mA@100V, 30mA@230V, 20mA@415V

Medida, Memoria y Interfaz de comunicaciones
Número de muestras por período: 128 (64 en conexión “Real Time”)
N. máx. parámetros registrables simult: 383 (PQA820), 44 (PQA819)
N. máx. anom. de tensión registrables: 65530 (PQA820)
Período de integración: 5, 10, 30s, 1, 2, 5, 10, 15, 60min
Autonomía de registro: > 30 días (@ PI = 10 minutos) (PQA820)
> 230 días (@ PI = 15 minutos) (PQA819)
Memoria: 8Mbyte
Interfaz de comunicaciones (PC/Tablets): USB (sólo PC) / WiFi

11.4. CONDICIONES AMBIENTALES DE UTILIZACIÓN

Temperatura de referencia: 23°C ± 5°C
Temperatura de utilización: 0°C ÷ 40 °C
Humedad relativa admitida: <80%RH
Temperatura de almacenamiento: -10°C ÷ 60°C
Humedad de almacenamiento: <80%RH

Instrumento conforme de la Directiva 2014/35/EU (LVD) y de la Directiva EMC 2014/30/EU
Instrumento conforme de la Directiva 2011/65/EU (RoHS) y de la Directiva 2012/19/EU (WEEE)

11.5. ACCESORIOS

Utilice sólo los accesorios de serie o opcionales que es presentes en la lista adjunta

12. APÉNDICE – APUNTES TEÓRICOS

12.1. ANOMALÍAS DE TENSIÓN

El instrumento cataloga como anomalías de tensión (picos y huecos) todos aquellos valores eficaces, calculados cada 10ms (@ 50Hz), fuera de los umbrales configurados en fase de programación de **±1%** a **±30%** respecto a un valor fijado como referencia con paso del 1%.

Para evitar el registro de eventos atribuibles al ruido eléctrico hay además **un umbral de histéresis del 1%**. Estos límites quedan invariables durante todo el período de registro.

El valor de la tensión de referencia se configura como:

- Tensión nominal Fase-Neutro: para sistemas Monofásicos y Trifásicos 4-hilos
- Tensión nominal Fase-Tierra: para sistemas Trifásicos 3-hilos

Ejemplo: sistema Trifásico 4-hilos.
Vref = 230V, LIM+= 10%, LIM-=10%, paso 1% =>
Lim Sup= 230 x (1+10/100) = 253V, Lim Inf = 230 x (1-10/100) = 207V

Registración pico
El instrumento abre el registro de un evento si la tensión supera los 253V y cierra el registro del evento si la tensión baja de 253 – 2.53 = 250.5V

Registración hueco
El instrumento abre el registro de un evento si la tensión abajo los 207V y cierra el registro del evento si la tensión se eleva a 207 + 2.07 = 209.1V

Para cada fenómeno el instrumento registra los siguientes datos:
- El número correspondiente a la fase en la cual se ha verificado la anomalía.
- La “dirección” de la anomalía: “UP” y “DN” identifican respectivamente picos y huecos de tensión.
- La fecha y la hora de inicio del fenómeno en la forma día, mes, año, horas, minutos, segundos, centésimas de segundo.
- La duración del fenómeno, en segundos con resolución igual a 10ms.
- El valor mínimo (o máximo) de la tensión durante el fenómeno.

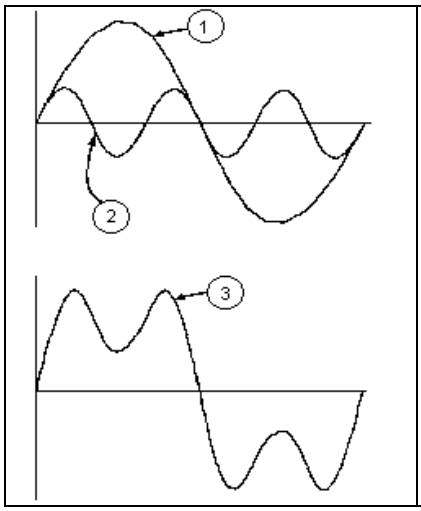
12.2. ARMÓNICOS DE TENSIÓN Y CORRIENTE

Cualquier onda periódica no sinusoidal puede ser representada mediante una suma de ondas sinusoidales cada una con frecuencia múltiple entera de la fundamental según la relación:

$$v(t) = V_0 + \sum_{k=1}^{\infty} V_k \sin(\omega_k t + \varphi_k) \qquad (1)$$

donde:
V_0 = Valor medio de v (t)
V_1 = Amplitud de la fundamental de v (t)
V_k = Amplitud del n-esimo armónico de v (t)

En el caso de la tensión de red la fundamental tiene una frecuencia de 50 Hz, el segundo armónico tiene una frecuencia de 100 Hz, el tercer armónico tiene una frecuencia de 150 Hz y así sucesivamente. La distorsión armónica es un problema constante y no debe ser confundido con fenómenos de breve duración como picos, disminuciones o fluctuaciones. Se puede observar como en la (1) el índice de la sumatoria va de 1 a infinito. Lo que ocurre en realidad es que cada señal no tiene un número de armónicos ilimitado: existe siempre un número de orden después de el cual el valor de los armónicos es insignificante.



LEYENDA:
1. Fundamental
2. Tercer Armónico
3. Onda Distorsionada suma de las dos componentes precedentes

Efecto de la suma de 2 frecuencias múltiples.

La normativa EN 50160 sugiere truncar la suma en la expresión (1) al 40° armónico. Un índice fundamental para obtener la presencia de armónicos es el THD definido como:

$$THDv = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{40} V_h^2}}{V_1}$$

Tal índice tiene cuenta de la presencia de todos los armónicos y es tanto más elevado cuanto más distorsionada es la forma de onda.

12.2.1. Valores límite para los Armónicos

La normativa EN50160 fija los límites para los Armónicos de Tensión que la Entidad suministradora puede aportar a la red.

- En condiciones normales de ejercicio, **durante cualquier período de una semana**, el 95% de los valores eficaces de cada tensión armónica, **medidos sobre 10 minutos**, deberá ser menor o igual respecto a los valores indicados en la siguiente Tabla.

La distorsión armónica global (THD) de la tensión de alimentación (incluyendo todos los armónicos hasta el 40° orden) debe ser menor o igual al 8%.

Armónicos Impares				Armónicos Pares	
No múltiplo de 3		Múltiplo de 3		Orden h	Tensión relativa %Max
Orden h	Tensión relativa % Max	Orden h	Tensión relativa % Max		
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,5	6..24	0,5
13	3	21	0,5		
17	2				
19	1,5				
23	1,5				
25	1,5				

Tabla 1: Tabla valores máximos de armónicos de tensión de acuerdo con EN50160

Estos límites, teóricamente aplicables sólo para las Entidades suministradoras de energía eléctrica, proporcionan sin embargo una serie de valores de referencia dentro de los cuales contener también los armónicos aportados a la red por los usuarios.

12.2.2. Causas de la presencia de Armónicos

- Cualquier aparato que altere la onda sinusoidal o utilice sólo una parte de dicha onda causa distorsiones a la sinusoide y por lo tanto armónicos

- Todas las señales de corriente resultan de algún modo virtualmente distorsionadas. La más común es la distorsión armónica causada por cargas no lineares como electrodomésticos, PCs o reguladores de velocidad para motores. La distorsión armónica genera corrientes significativas a frecuencias que son múltiplos enteros de la frecuencia de red. **Las corrientes armónicas tienen un notable efecto sobre los conductores de neutro** de las instalaciones eléctricas

- En la mayor parte de los países la tensión de red en uso es trifásica 50/60Hz regulada por un transformador con un primario conectado en triángulo y un secundario conectado a estrella. El secundario generalmente produce 230V CA entre fase y neutro y 400V CA entre fase y fase. Equilibrar las cargas para cada fase a siempre representado un rompecabezas para los proyectistas de instalaciones eléctricas

- Hasta algún decenio, en un sistema bien equilibrado, la suma vectorial de las corrientes en el neutro era cero o más bien bajo (dada la dificultad de alcanzar el equilibrio perfecto). Los aparatos conectados eran lámparas de incandescencia, pequeños motores y otros dispositivos que presentaban cargas lineares. El resultado era una corriente esencialmente sinusoidal en cada una de las fases y una corriente con valor de neutro bajo a una frecuencia de 50/60Hz. Dispositivos “modernos” como televisores, lámparas fluorescentes, aparatos de video y hornos a microondas normalmente absorben corriente sólo por una fracción de cada ciclo causando cargas no lineares y como consecuencia corrientes no lineares.

- Esto genera extraños armónicos de la frecuencia de línea de 50/60Hz. Por este motivo, en el estado actual, la corriente en los transformadores de las cabinas de distribución contiene no sólo una componente 50Hz (o 60Hz) sino también una componente 150Hz (o 180Hz), una componente 250Hz (o 300Hz) y otras componentes significativas de armónicos hasta 750Hz (o 900Hz) y más allá.

- El valor de la suma vectorial de las corrientes en un sistema correctamente balanceado que alimenta cargas no lineares puede ser también más bien bajo. Sin embargo la suma no elimina todas las corrientes armónicas. **Los múltiplos dispares del tercer armónico se suman algebraicamente en el neutro** y por lo tanto pueden causar sobrecalentamientos del mismo también con cargas balanceadas.

12.2.3. Consecuencias de la presencia de armónicos

- **En general los armónicos de orden par, 2ª, 4ª etc. no son causa de problemas**. Los armónicos triples, múltiplos dispares de tres, se suman sobre el neutro (en cambio de anularse) creando así una situación de sobrecalentamiento del conductor mismo potencialmente peligrosa

- Los proyectistas deben considerar los tres puntos listados a continuación en el proyecto de distribución de energía con corrientes de armónicos:

  1. El conductor del neutro debe ser suficientemente dimensionado

  2. El transformador de distribución debe tener un sistema de enfriamiento auxiliar para continuar su funcionamiento a su capacidad nominal si se adapta a los armónicos. Esto es necesario porque la corriente armónica en el neutro del circuito secundario circula en el primario conectado en triángulo. Esta corriente armónica en circulación lleva a un sobrecalentamiento del transformador

  3. Las corrientes armónicas de la fase se reflejan sobre el circuito primario y vuelven a la fuente. Esto puede causar distorsión de la onda de tensión en modo tal que cualquier condensador de corrección del factor de potencia sobre la línea puede ser fácilmente sobrecargado.

- El 5º y el 11º armónico se oponen en el flujo de la corriente a través de motores volviendo más difícil el funcionamiento y acortando su vida media.

- En general mientras más elevado es el número de orden del armónico, menor es su energía y por lo tanto menor es impacto que tendrá sobre los aparatos (con excepción de los transformadores).

12.3. DEFINICIONES DE POTENCIA Y FACTOR DE POTENCIA

En un sistema eléctrico genérico alimentado por una terna de tensiones sinusoidales se definen:

Potencia Activa de fase:	(n=1,2,3)	$P_n = V_{nN} \cdot I_n \cdot cos(\varphi_n)$
Potencia Aparente de fase:	(n=1,2,3)	$S_n = V_{nN} \cdot I_n$
Potencia Reactiva de fase:	(n=1,2,3)	$Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$
Factor de Potencia de fase:	(n=1,2,3)	$P_{F\,n} = \frac{P_n}{S_n}$
Potencia Activa Total:		$P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
Potencia Reactiva Total:		$Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
Potencia Aparente Total:		$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}{}^2 + Q_{TOT}{}^2}$
Factor de Potencia Total:		$P_{F\,TOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$

donde:
V_{nN} = Valor eficaz de la tensión entre la fase n y el Neutro.
I_n = Valor eficaz de la corriente de la fase n.
f_n= Ángulo de desfase entre la tensión y la corriente de la fase n.

En presencia de tensiones y corrientes distorsionadas las precedentes relaciones se modifican como sigue:

Potencia Activa de fase:	(n=1,2,3)	$P_n = \sum_{k=0}^{\infty} V_{kn} I_{kn} \cos(\varphi_{kn})$
Potencia Aparente de fase:	(n=1,2,3)	$S_n = V_{nN} \cdot I_n$
Potencia Reactiva de fase:	(n=1,2,3)	$Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$
Factor de Potencia de fase:	(n=1,2,3)	$P_{F\,n} = \frac{P_n}{S_n}$
Factor de Potencia depurado	(n=1,2,3)	$dPF_n = cosf_{1n}$= desfase entre las fundamentales de tensión y corriente de la fase n
Potencia Activa Total:		$P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
Potencia Reactiva Total:		$Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
Potencia Aparente Total:		$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}{}^2 + Q_{TOT}{}^2}$
Factor de Potencia Total:		$P_{F\,TOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$

donde:
V_{kn} = Valor eficaz del n-esimo armónico de tensión entre la fase n y el Neutro.
I_{kn} = Valor eficaz del n-esimo armónico de corriente de la fase n.
f_{kn}= Ángulo de desfase entre el n-esimo armónico de tensión y el n-esimo armónico de corriente de la fase n.

NOTES:

- Se observa que siendo rigurosos la expresión de la Potencia Reactiva de fase en régimen no sinusoidal no sería correcta. Para intuir el por qué puede ser útil pensar que tanto la presencia de armónicos como la presencia de potencia reactiva producen, entre los varios efectos, un incremento de las pérdidas de potencia en línea debido al aumento del valor eficaz de la corriente

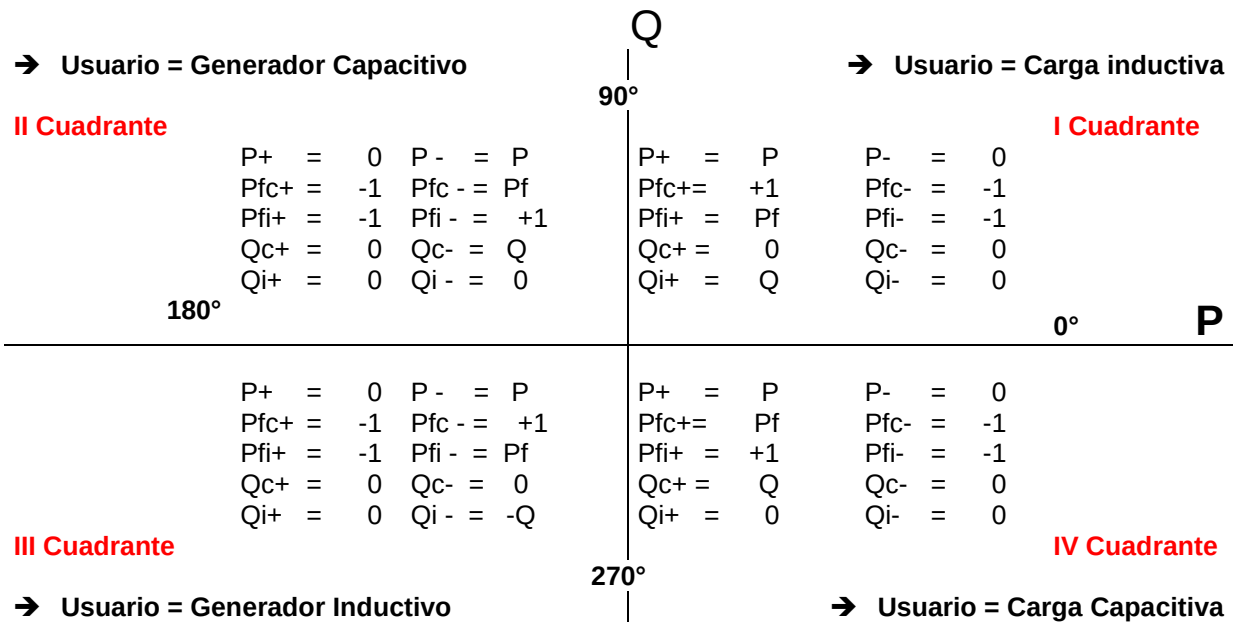
- Con la relación de arriba el incremento de pérdidas de potencia debido a los armónicos se suma algebraicamente al introducido por la presencia de potencia reactiva. En realidad, aunque los dos fenómenos concurren a causar un aumento de pérdidas en línea, no es en absoluto verdad en general que estas causas de pérdida de potencia estén en fase entre sí y por lo tanto sumables algebraicamente

- La relación de arriba está justificada por la relativa simplicidad de cálculo de la misma y por la relativa discrepancia entre el valor obtenido utilizando esta relación y el valor real

- Se observa además cómo en el caso de un sistema eléctrico con armónicos, se identifique el ulterior parámetro denominado **factor de potencia depurado (dPF)**. En práctica este parámetro representa el valor límite teórico alcanzable por el Factor de Potencia si se consiguieran eliminar completamente todos los armónicos del sistema eléctrico.

12.3.1. Convenciones sobre las Potencias y Factores de Potencia

Por lo que respecta al reconocimiento del tipo de potencia reactiva, del tipo de factor de potencia y del sentido de la potencia activa se aplican las convenciones reportadas en el siguiente esquema donde los ángulos indicados son los de desfase de la corriente respecto a la tensión (por ejemplo, en el primer cuadrante la corriente está retrasada de 0° a 90° respecto a la tensión):



El significado de los símbolos utilizados y de los valores asumidos por estos en el esquema arriba representado se reporta en las siguientes tablas:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	NOTA
P+	Valor de la Potencia Activa +	Magnitudes positivas (Usuario Utilizador)
Pfc+	Factor de potencia Capacitivo +	
Pfi+	Factor de potencia Inductivo +	
Qc+	Valor de la Potencia Reactiva Capacitiva +	
Qi+	Valor de la Potencia Reactiva Inductiva +	
P-	Valor de la Potencia Activa -	Magnitudes negativas (Usuario Generador)
Pfc-	Factor de potencia Capacitivo -	
Pfi-	Factor de potencia Inductivo -	
Qc-	Valor de la Potencia Reactiva Capacitiva -	
Qi-	Valor de la Potencia Reactiva Inductiva -	

VALOR	SIGNIFICADO
P	La potencia Activa (positiva o negativa) relativa es definida en el cuadrante en examen y por lo tanto asume el valor de la Potencia Activa en ese instante.
Q	La potencia Reactiva (inductiva o capacitiva, positiva o negativa) relativa es definida en el cuadrante en examen y por lo tanto asume el valor de la Potencia Reactiva en ese instante.
Pf	El Factor de potencia (inductivo o capacitivo, positivo o negativo) relativo es definido en el cuadrante en examen y por lo tanto asume el valor del Factor de Potencia en ese instante.
0	La potencia Activa (positiva o negativa) o la potencia Reactiva (inductiva o capacitiva, positiva o negativa) relativa no están definidas en el cuadrante en examen y por lo tanto asume valor nulo.
-1	El Factor de potencia (inductivo o capacitivo, positivo o negativo) relativo no está definido en el cuadrante en examen.

12.4. TEORÍAS SOBRE EL MÉTODO DE MEDIDA

El instrumento es capaz de medir: tensiones, corrientes, potencias activas, potencias reactivas capacitivas e inductivas, potencias aparentes, factores de potencia capacitivos e inductivos, magnitudes analógicas y de pulsos. Todas estas magnitudes son analizadas de forma totalmente digital: de cada fase (tensión y corriente), se obtienen 128 muestras por período, repitiendo luego tal operación por 18 períodos consecutivos.

12.4.1. Períodos de integración

El almacenamiento de todos los datos, requeriría una capacidad de memoria elevadísima. Se ha buscado por lo tanto un método de registro que, aunque proporcionando datos significativos, permitiera comprimir la información a guardar en memoria.

El método elegido ha sido el de la integración: transcurrido un período de tiempo denominado **período de integración**, configurable en fase de programación de 5 segundos a 60 minutos, el instrumento extrae de los valores muestreados de cada magnitud a memorizar los siguientes valores:

- Valor mínimo de la magnitud en el período de integración (armónicos excluidos).
- Valor medio de la magnitud (entendido como media aritmética de todos los valores registrados en el Período de Integración).
- Valor máximo de la magnitud en el período de integración (armónicos excluidos).

Solamente estas tres informaciones (repetidas para cada magnitud a memorizar) se guardan en memoria junto a la hora y a la fecha de inicio del período.

Una vez guardados estos datos el instrumento vuelve a obtener medidas para un nuevo período.

12.4.2. Cálculo del factor de potencia

- El factor de potencia medio, según las especificaciones, no puede ser calculado como media de los factores de potencia instantáneos; debe en cambio ser obtenido de los valores medios de potencia activa y reactiva

- Cada factor de potencia medio individual, de fase o total, se calcula, al final de cada período de integración, a partir del valor medio de las relativas potencias independientemente de que estas deban ser o no registradas

- Además para poder analizar mejor el tipo de carga presente en la línea y obtener elementos básicos en el análisis de la facturación del "bajo cosphi" **los valores de cosphi inductivo y de cosphi capacitivo se tratan como dos magnitudes independientes**.

13. ASISTENCIA

13.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cada defecto de materiales y fabricaciones, conforme con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, las partes defectuosas pueden ser sustituidas, pero el fabricante se reserva el derecho de repararlo o bien sustituir el producto.

Siempre que el instrumento deba ser reenviado al servicio post - venta o a un distribuidor, el transporte será a cargo del cliente. La expedición deberá, en cada caso, ser previamente acordada.
Acompañando a la expedición debe ser incluida una nota explicativa sobre los motivos del envío del instrumento.
Para la expedición utilice sólo en embalaje original, cada daño causado por el uso de embalajes no originales será a cargo del cliente.
El constructor declina toda responsabilidad por daños causados a personas u objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

- Reparaciones y/o sustituciones de accesorios y pilas (no cubiertas por la garantía).
- Reparaciones que se deban a causa de un error de uso del instrumento o de su uso con aparatos no compatibles.
- Reparaciones que se deban a causa de embalajes no adecuados.
- Reparaciones que se deban a la intervención de personal no autorizado.
- modificaciones realizadas al instrumento sin explícita autorización del constructor.
- Uso no contemplado en las especificaciones del instrumento o en el manual de uso.

El contenido del presente manual no puede ser reproducido de ninguna forma sin la autorización del fabricante.

Nuestros productos están patentados y las marcas registradas. El fabricante se reserva en derecho de aportar modificaciones a las características y a los precios si esto es una mejora tecnológica.

13.2. ASISTENCIA

Si el instrumento no funciona correctamente, antes de contactar con el Servicio de Asistencia, controle el estado de las pilas, de los cables y sustitúyalos si fuese necesario.
Si el instrumento continúa manifestando un mal funcionamiento controle si el procedimiento de uso del mismo es correcto según lo indicado en el presente manual.

Si el instrumento debe ser reenviado al servicio post venta o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. La expedición deberá, en cada caso, previamente acordada. **Acompañando a la expedición debe incluirse siempre una nota explicativa sobre el motivo del envío del instrumento**. Para la expedición utilice sólo el embalaje original, daños causados por el uso de embalajes no originales serán a cargo del Cliente.

HT ITALIA SRL
Via della Boaria, 40
48018 – Faenza (RA) – **Italy**
T +39 0546 621002 | **F** +39 0546 621144
M info@ht-instrumnents.com | **www.ht-instruments.it**

WHERE WE ARE

HT INSTRUMENTS SL
C/ Legalitat, 89
08024 Barcelona – Spain
T +34 93 408 17 77 | **F** +34 93 408 36 30
M info@htinstruments.es | **www.ht-instruments.com/es-es/**

HT INSTRUMENTS GmbH
Am Waldfriedhof 1b
D-41352 Korschenbroich – Germany
T +49 (0) 2161 564 581 | **F** +49 (0) 2161 564 583
M info@htinstruments.de | **www.ht-instruments.de**