



PQube® Monitor de Potencia Eléctrica

Monitorización de energía eléctrica, calidad de suministro y de la emisión de CO₂

Características diferenciales

- Una idea totalmente nueva: combina un monitor *superpreciso* de la energía con un monitor de la calidad de suministro. Todo en un empaquetado pequeño, de bajo coste y que no requiere ningún software adicional.
- Captura perturbaciones de tensión cada vez que ocurren y genera registros de formas de onda y valores eficaces en forma de hojas de cálculo (CSV) e imágenes (GIF).
- Mide energías (totales y picos), en kilovatios-hora, kVA-hora, factor de potencia real, Corrientes de pico, kVA de pico, potencia de pico, desequilibrios de tensiones y corrientes, y emisión generada de CO₂ (con un algoritmo que está en proceso de patentar).
- Pequeño, perfecto para incluir en equipos sensibles – reduce rápidamente los costes de servicio y registra datos críticos para la mejora de la eficiencia energética.
- Muy fácil de usar – todos los datos se registran en una tarjeta SD (similares a las usadas en las cámaras fotográficas digitales).
- Hecho en USA. No requiere ninguna instalación de software. Muy bajo coste.

Funcionalidades

• Generales:

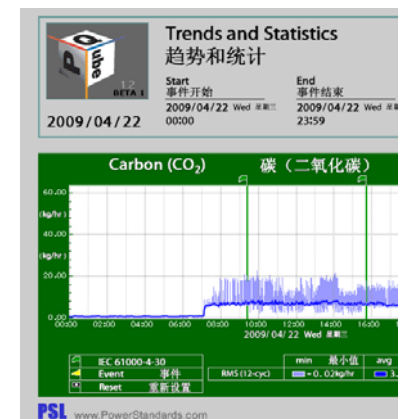
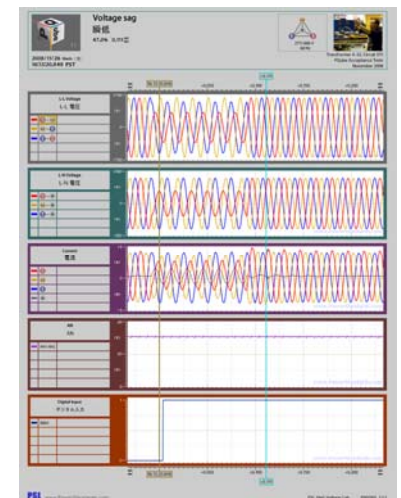
- Monitoriza las tensiones de instalaciones trifásicas y monofásicas – hasta 690V L-L (400V L-N), con frecuencias nominales de 50/60/400Hz.
- Autoconfiguración (pendiente de patente) – detecta instalaciones monofásicas, en triángulo, estrella, corner ground, y muchas otras. También detecta la tensión nominal y la frecuencia.
- Dispone de entradas que pueden ser usadas para generar registro: una digital y dos analógicas ($\pm 60V$), una salida de relé activada en cada evento y dos canales para medida de temperatura y humedad en localizaciones externas a su instalación.
- Muestreo a razón de 256 muestras por ciclo.
- Almacenamiento en tarjetas SD, existen de hasta 8 GBytes. Típicamente 2 GBytes para registros de hasta 1 año.
- Interfaz de usuario mediante una pantalla LED, con mensajes en más de 25 lenguajes, configuración de fecha y hora (resolución de *milisegundo* en los registros), registros más recientes, medidas actuales, etc.
- Para montaje en carril DIN o panel.
- Incluye una UPS con una batería de Li-ion. Alimentación por continua o alterna (24-48VDC/24 VAC) o con una fuente opcional a 100~240 VAC.
- Certificado individual de calibración con trazabilidad NIST para cada unidad. Descargable en www.PowerStandards.com con el número de serie.

• Monitorización de la calidad de suministro:

- Bajadas (dips), subidas (swells) e interrupciones de tensión. Registro de valor instantáneo y verdadero valor eficaz (RMS) de tensiones y Corrientes
- Registro de sobre-frecuencia y sub-frecuencia nominal
- Registro de impulsos muy cortos (1-microsegundo) y alta tensión
- Registro de valores a instantes prefijados (diarios, semanales, mensuales)
- Distorsión armónica de tensiones (THD), de corrientes (TDD), desequilibrio de tensiones y de corrientes
- Medida del Parpadeo (RMS Flicker) – P_{inst} , P_{ST} , P_{LT}
- Registro detallado de eventos, e informes de tendencias diarias, semanales y mensuales. Histogramas de probabilidad acumulada y más

• Monitorización de la energía: (usando un módulo de Corrientes)

- Vatios, VA, VAR's, verdadero Factor de Potencia, vatios-hora, VA-hora
- Medidor de huella de CO₂ directamente en kgs, generados o evitados. Se puede especificar la huella de cada tipo de energía eléctrica y el panel del suministrador eléctrico.
- Picos de las señales en varios intervalos: por ciclo, por minuto, en promedios de cada 15 minutos
- Soporte para CTs con ratios de hasta 50,000 amps, y de PTs con ratios de hasta 6,900,000 voltios.
- Gráficos de tendencias diarias, semanales y mensuales, curvas de duración de carga, etc.



- **No requiere instalación de software:**

- Archivos de datos de eventos, tendencias y estadísticas en formato CSV (importable directamente en hojas de cálculo Excel®);
- Archivos de imágenes: con informes intuitivos con datos de eventos, tendencias y estadísticas. En formato GIF (legible por cualquier navegador de Internet)– con dos idiomas para su mejor comprensión.
- Archivos PQDIF: el formato estándar del IEEE para intercambio de datos sobre calidad de suministro eléctrico.
- Archivos de resumen en varios formatos: Texto, XML, y HTML

- **Acceso múltiple y fácil a los datos registrados:**

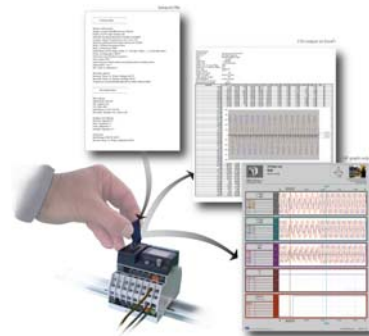
- Acceso fácil a los gráficos y datos: bien simplemente retirando la tarjeta SD y llevándola a un ordenador o bien mediante acceso por red local (necesita módulo ETH1). En el caso de la tarjeta SD no necesita ningún soporte ni permiso de su departamento de Informática.
- Archivos en formatos abiertos o fácilmente accesibles:
 - Gráficos en formato GIF, con rotulación en dos idiomas
 - Datos en formato CSV (texto legible por cualquier hoja de cálculo)
 - Formato PQDIF para eventos, tendencias y estadísticas
 - Resúmenes en formatos de texto, html (web) y XML
 - Archivos índices en format HTML para permitir un fácil acceso
- Con el módulo opcional Ethernet ETH1 tiene además:
 - Un Cliente de correo electrónico: puede enviar un correo por cada evento que se produzca, con datos asociados, directamente del PQube a su PC. Los correos son una solución para conexiones de red local con cortafuegos. Autenticación con contraseña segura, para mayor compatibilidad con servidores de correo que requieren MD5.
 - Un Servidor Web dentro del PQube – para poder visualizar sus datos en cualquier parte del mundo.
 - Un Servidor FTP – para poder descargarse ficheros en cualquier parte del mundo.
 - Un dispositivo esclavo Modbus-TCP – para conexión con sistemas de control y miles de programas

- **Fácil instalación**

- Módulos enchufables para Ethernet, corrientes, fuente de alimentación opcional
- Conexión directa a instalaciones con tensiones nominales de: 100V, 120V, 200V, 208V, 230V, 240V, 277V, 400V, 480V, 600V, 690V.
- Conexión directa a instalaciones con frecuencias de 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz y DC.
- Montaje en carril DIN o panel.
- UPS interna con batería de Li-Polymer. La batería se puede reemplazar sin detener el registro de datos

- **Cumple con normativas internacionales:**

- Seguridad: UL, TUV, ISA-82.02.01 (IEC 61010-1 MOD), CAN/CSA-C22.2 NO.61010-1, Japan S-mark, GS
- Inmunidad: IEC 61000-4-5 (6kV peak 100kHz surge), IEC 61000-4-4 (4kV peak EFT bursts), IEC 61000-4-2 Level 1 y MIL-STD-883 (descargas), IEC 61000-4-3 (campos de radio frecuencia), IEC 61000-4-8 (campos magnéticos)
- Emisiones: EN 55022 y CISPR 22, emisiones de RF, radiadas y conducidas.



Event

Event Type: Voltage Dip
 Event Magnitude: 83.64%

Event Duration on Seconds: 0.167
 Trigger Date: 2009/04/16
 Trigger Day of Week: Thursday
 Trigger Time: T 14:27:10.739 PST
 Trigger Channel: L1-L2
 Trigger Threshold: 90.0% of nominal

Min. Max. Readings

Channel	Min	Max	Min	Max
			60 Hz event only	60 Hz event only
L1-L2	212.7V	232.7V	212.7V	225.7V
L2-L3	223.0V	235.5V	223.0V	228.7V
L3-L1	225.2V	237.0V	225.2V	229.0V
L1 Amp	55.5A	231.8A	91.5A	231.8A
L2 Amp	78.2A	254.6A	186.9A	254.6A
L3 Amp	72.1A	260.0A	222.4A	260.0A
Frequency	60.004Hz	60.016Hz	60.009Hz	60.012Hz
Power	23.88kW	68.29kW	58.19kW	68.29kW

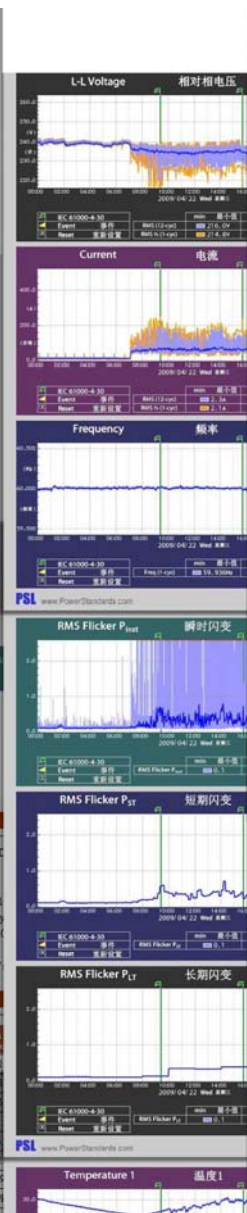
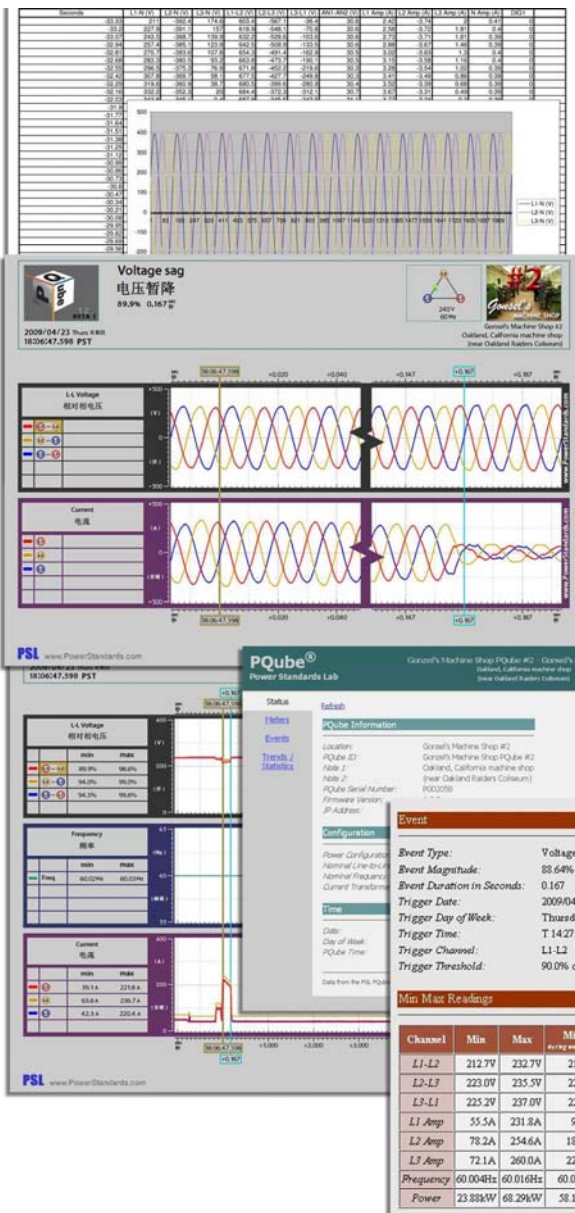


Aplicaciones

- **En equipamiento industrial**
 - Tamaño y precio perfectos para incluir en maquinaria automatizada
 - Retorno rápido de la inversión, por ahorro en prestaciones de servicio de mantenimiento evitadas.
 - Traza de tendencias de energía en el tiempo – detecta fugas, motores que fallan, etc.
- **Equipamiento e instalaciones médicas**
 - Perfecto para instalaciones de scanners de MRI y CAT.
 - Detecta eventos de calidad de suministro que causan errores intermitentes, que induce a pensar en mal funcionamiento.
 - Monitoriza la energía: el primer paso para la eficiencia energética en instalaciones sanitarias.
- **Seguridad en aeropuertos**
 - Una necesidad mundial - deben funcionar perfectamente incluso con un suministro no óptimo
 - Los errores de los scanners pueden ser catastróficos – disponer de un monitor de calidad de suministro es crítico.
- **En empresas de distribución de energía**
 - Monitorización de cuentas clave en el contador y en las cargas críticas: ¿el problema ha sido de su lado o del lado de la planta?
 - El equipo de monitorización de más bajo coste, que incluso puede generar ficheros PQDIF
- **Compañías de Gestión de Plantas (Facility management)**
 - Añade valor a su instalación con un equipo de monitorización de energía y calidad de suministro eléctrico
 - El PQube es el único sistema que no requiere obligatoriamente de una red local – simplemente instálelo y comenzará a registrar datos que podrá llevarse en cualquier momento en una tarjeta SD.
- **Bases militares, campus, dependencias oficiales, grandes superficies**
 - Determine donde se producen los gastos y las fugas de energía
 - Disponga de su huella de CO2, para sus iniciativas verdes.
 - Comience a monitorizar sin necesidad de instalaciones de redes locales; mejore su instalación añadiendo posteriormente mensajes por correo electrónico e instale la red cuando sea conveniente.
- **Centros de Procesos de Datos**
 - Monitorización de tensiones AC y DC, más temperatura y humedad
 - Monitorice cuando se produce la puesta en marcha y paro de los sistemas de aire acondicionado – documente sus mejoras.
- **Operadoras de Telefonía**
 - Monitorización de instalaciones monofásicas y trifásicas, con captura simultánea de perturbaciones en la alimentación a -48Vdc
 - Registre perturbaciones en AC, -48Vdc, o ambas.
 - Registros diarios, semanales y mensuales con estadísticas de prueba de servicio
- **Investigadores**
 - Todos los datos almacenados en formatos abiertos (CSV)
 - Osciloscopio de tensiones y corrientes, con un sofisticado mecanismo de disparo.
 - Tendencias y estadísticas diarias, semanales y mensuales de tensiones, Corrientes, frecuencia, potencia, temperatura, humedad, etc
- **Iniciativas verdes**
 - Lectura directa de la emisión de CO2
 - Precisión extrema (0.05%) para medidas de ahorro de energía
- **Generación distribuida – eólica y solar**
 - Medidas ultraprecisas en trifásica, incluyendo flujo neto de potencia
 - Registro ultrapreciso de la frecuencia y de sus perturbaciones, para poder hacer análisis de estabilidad
 - Detección de huecos de tensión (LVRT low voltage ride thru)– acelera las pruebas de aceptación y el pago
 - Existen disponibles sensores para 1500 VDC y 600-Amp DC, simultáneos con los sensores estándar de AC, para medidas de eficiencia en inversores y registro de las perturbaciones en DC
- **Auditorías energéticas y Consultoría de Calidad de Suministro**
 - Generación de gráficos de informes de forma directa, en formato GIF, insertables en cualquier informe mediante copia/pega – sin necesidad de software adicional
 - energía acumulada, de pico y tendencias y estadísticas diarias, semanales y mensuales, para una perfecta documentación
 - El PQube es el registrador de potencia más preciso, más flexible y más fácil de usar para la monitorización de energía y suministro de potencia



Ficheros de muestra

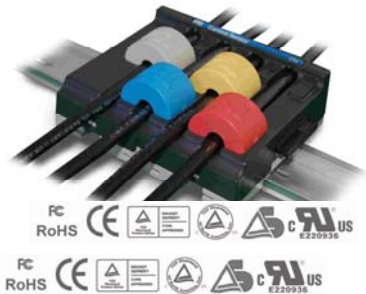


Con este equipo



obtenga todos estos informes ...
... sin instalar ningún software

Módulos opcionales



Para la medida de corriente (necesario también para las medidas de potencia y energía)

- Monitorización de cuatro líneas.
- Se pueden utilizar con CTs de hasta 50.000 Amps, con factor de cresta de 350%.
- Registra formas de onda de las Corrientes, de pico y flujo de potencia ((kW, kWh, kVA, kVAh, kVAR, kVARh, tPF)
- Medidas de picos –Amps, kVA, y vatios: por ciclo, segundo y minuto. Útil para dimensionar magnetotérmicos, UPSs y transformadores.
- Medida de la emisión de CO₂– a partir de los datos de mix de energías de su suministrador de energía eléctrica, el PQube calcula la huella de CO₂ de su instalación, directamente en kilogramos.

Si no tiene CTs en su instalación: use un modelo CT4

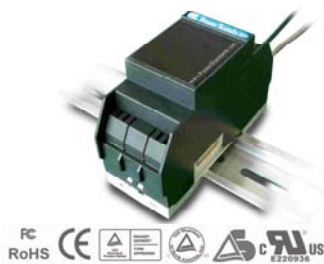
- Simplemente pase los cables por los trafos internos (cables de hasta 0.34in (8.6mm) de diámetro)
 - Hasta 20 Amp nominal: Part Number CT4-20A-00
 - Hasta 100 Amp nominal: Part Number CT4-100A-00

Si tiene CTs instalados: use un modelo XCT4

- Se conectan directamente a los secundarios de los CTs.
 - Hasta 1 Amp nominal: Part Number XCT4-01A-00
 - Hasta 5 Amp nominal: Part Number XCT4-05A-00
 - Hasta 0.333 Volt nominal: Part Number XCT4-0.333V-00
 - Hasta 1 voltio nominal: Part Number XCT4-01V-
 - Hasta 5 voltios nominal: Part Number XCT4-05V-00
 - Hasta 10 voltios nominal: Part Number XCT4-10V-00

Fuente de alimentación con entrada extendida PS1

- Entrada de 100V~240V, 50/60 Hz. (El PQube se puede alimentar directamente con 24VAC, 24Vdc - 48VDC sin este módulo.)
- Se puede conectar varios PS1 alimentados de diferentes conexiones para redundancia de alimentación
 - Part Number PS1-100~240-00

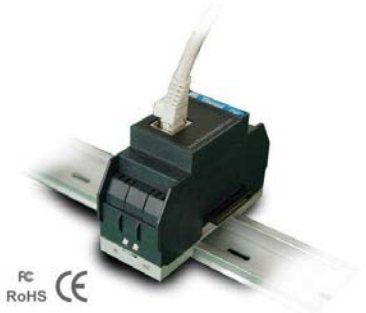


Módulo de conexión a red local Ethernet ETH1

- Permite enviar un correo electrónico cada vez que se produce un evento. Cada evento lleva adjunto datos registrados del mismo en varios formatos: informes en modo imagen, ficheros CSV (compatibles Excel®).
- Servidor Web interno – puede consultar el estado del PQube, visualizar informes de tendencias y estadísticas, ver las lecturas en tiempo real, etc., desde cualquier lugar del mundo.
- Puede comandar el PQube mediante correos electrónicos. Inclusive puede poner al día la version de firmware vía correo.
- Puede sincronizarse con un reloj UTC para disponer de referencia de tiempo universal (error máximo de 2 segundos)
- Implementa protocolos: Dirección IP:DHCP/Fixed IP, Correo (POP, SMTP), servidor FTP, y esclavo de protocolo Modbus-over-TCP
 - Part Number ETH1-10T-00

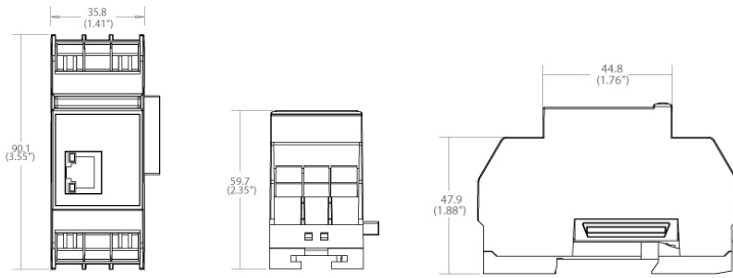
Sensor de Temperatura y Humedad TH1

- Conectable con el PQube mediante un cable estándar con jack estero.
- El PQube admite hasta dos TH1.: por ejemplo, una para las condiciones ambientales done está instalado en PQube y otra en otro lugar de la instalación (pe. El trafo de entrada).
- Precisión típica en la medida de temperatura: ± 0.5°C
- Precisión típica de medida de humedad: ± 4.5%RH (20~80% R.H)
 - Part Number TH1-80C-00

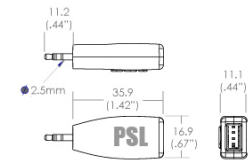


Dimensiones físicas

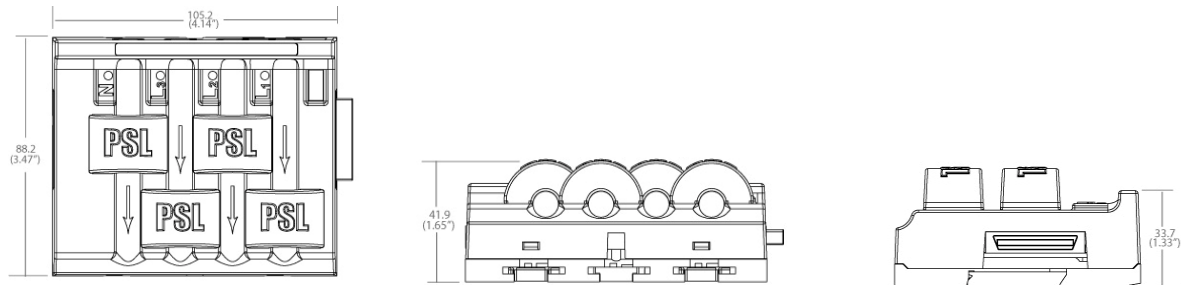
- **Módulos: PS1, ETH1, XCT4**



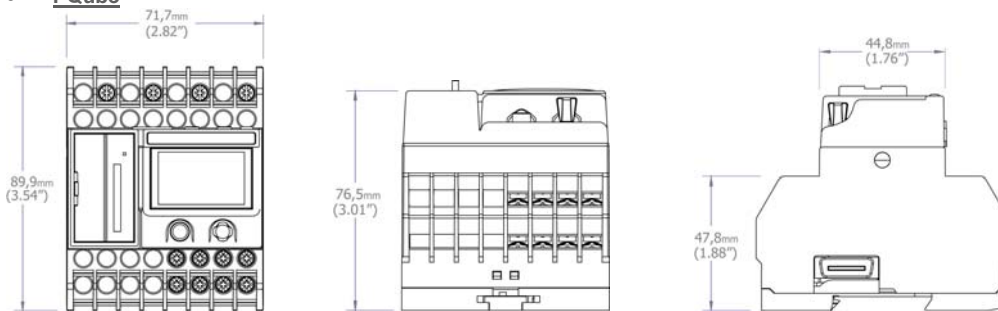
- **Sensor de Temperatura y Humedad TH1**



- **Módulos CT4**



- **PQube**



Tamaño real

PSL



Abbreviated PQube Specifications Version 1.2.2(e) -- Full specification available at www.PowerStandards.com
Reference conditions for factory tests: 19~25°C, 15%~50% RH, steady-state 10/12 cycle signals. ±1/2 display count on all accuracies.

Inputs	
Mains Voltage Measuring Channels	
Connection	L1, L2, L3, N PQube screw terminals [9], [11], [13], [15]
Frequency Range	40Hz~70Hz and 320Hz ~ 560Hz. Nominal 50Hz, 60Hz, or 400Hz auto-selected. 320Hz ~ 560Hz manually selected
Mains Configuration	Single-phase, triángulo, wye or star. User selected or auto-selected
Nominal Input Voltage	100VAC~690VAC L-L (69VAC~400VAC L-N) User selected or auto-selected
Measurement Channels	Line-to-Neutral, Line-to-Line, Neutral-to-Earth
Sampling Rate	256 samples per cycle, phase-locked to input frequency
Measurement Range	0 VAC ~ 900 VAC L-L (520 VAC L-N)
Accuracy	±0.05% rdg ±0.05% FS typical (10% ~ 150% of nominal). Every PQube factory tested at better than ±0.04%rdg ±0.04%FS. Note: FS is based on measurement range.
HF Impulse Detection	L1-E, L2-E, L3-E. ±450V _{pk} nominal threshold detected through 2-pole high-pass 4.8 kHz nominal filter. Every PQube factory tested with 1-µsecond 10%-to-90% impulses; trigger required at ±650V _{pk} , must not trigger ±250V _{pk} .
Unbalance - voltage	Measurement method ANSI C84.1. Range: 0.0% - 100.0% Accuracy equivalent to rms voltage specification applied to measurement method.
THD - voltage	Measurement method: Discrete Fourier Transform of phase-locked 256-samples-per cycle. Range: 0.0% - 100.0% Accuracy: ±0.2% at test waveform having typical harmonic content (5% 5 th , 2.5 7 th , 1.5 9 th , and 1% 11 th). Samples measured through 6-pole low-pass analog anti-alias filter, -3 dB frequency 4.7 kHz.
RMS Flicker	P _{pk} - average absolute difference between U _{pk} and 1-second RMS, in percent of nominal, multiplied by scaling factor for improved compatibility with Incandescent Flicker in IEC 61000-4-15. P _{ST} - mean value of P _{pk} over previous 10 minutes, synchronized to real-time clock. P _{LT} - mean value of P _{pk} over previous 2 hours, synchronized to real-time clock. Range 0.0 ~ 20.0. Accuracy ±0.1.
Isolation	PQube provides more than 7500 VDC isolation to Earth. UL/IEC 61010 reinforced insulation.
PT Input Ratio Range	1:1 to 10000:1
Installation Category	CAT IV UL/IEC 61010 for voltages up to 300VAC L-N (equivalent to 480VAC L-L), CAT III for higher voltages. Pollution Degree 2
Analog Input Channels	
Connection	AN1, AN2 PQube screw terminals [22], [30]
Nominal Input	0~30VAC or ±60VDC (to Earth) max
Full Scale	70VAC, ±100VDC
Measurement Channels	AN1-Earth, AN2-Earth, AN1-AN2
User-specified Input Ratio	1:1 to 10000:1
Sampling Rate	12.8kHz or 15.4kHz (measured at same rate as mains voltage measuring channels)
Accuracy	±0.2% rdg ±0.2% FS typical (10% ~ 100% FS). Every PQube factory tested at better than ±0.1% rdg ±0.1% FS AC.
Digital Input	
Connection	DIG1 PQube screw terminal [24]
Rating	60VDC to Earth
Wetting	5.4VDC at 3µA
Threshold	1.5V±0.2V with respect to PQube's Earth terminal, with 0.3V hysteresis typical
Sampling Rate	12.8kHz or 15.4kHz (sampled at same rate as mains voltage measuring channels)
Optional Current Measuring Modules	
CT4	
Measurement Type	Pass-through (built-in current transformers)
Accuracy	±0.2% rdg ±0.2% FS typical (10% ~ 120% FS). Every PQube factory tested at better than ±0.15% rdg ±0.15% FS.
Burden	less than 0.1VA
Conductors	0.34 inches (8.6mm) max. diameter, 600V UL-recognized insulation required
XCT4	
Measurement Type	External current transformer
CT Input Ratio Range	1:1 to 10000:1
Accuracy	Excluding external CT's ±0.2% rdg ±0.2% FS typical (10% ~ 120% FS). Every PQube factory tested at better than ±0.15% rdg ±0.15% FS.
Burden	Less than 0.1VA
Wire Connection	Min. 20AWG (0.52 mm ²), Max. 14AWG (2.1mm ²). 600V UL- recognized insulation required
Instrument Power	
Screw Terminals (AC or DC) PQube POWER screw terminals [23], [31]	
AC Input	24VAC ±20% 50/60 Hz
DC Input	24-48VDC ±20% (polarity independent)
Power Required	5VA max
Internal UPS	
Type	Lithium Polymer Battery (replacement batteries available from PSL)
Capacity	600mAh (30 minutes typical with new, fully-charged battery)
Backup Period	User controlled. 1 to 10 minutes, 3 minute default.
Optional PS1 Plug-in Module	
AC Input	100~240VAC ±10%. 50/60 Hz
Power Required	25VA max
Isolation	Module provides more than 3200VDC isolation to all other circuits
Power measurements	
Definitions	
Watts (power)	Sum of true instantaneous per-phase power
Volt-Amps (apparent power)	Sum of per-phase product of RMS voltage and RMS current, taken over the measurement interval
Power Factor (PF)	True power factor - ratio of Watts to Volt-Amps.
VAR's (volt-amps reactive)	Budeanu definition
Carbon	Based on patent-pending algorithm using watts and user-selected proportions of generator sources, and user-supplied carbon generation rates for each source.
Current Unbalance	Measurement method ANSI C84.1.
Accuracy excluding external CT's	
Watts (power)	±0.25% at unity power factor, nominal voltage, 20% ~ 100% FS current. Class 0.5 ANSI C12.20-1998. Better than ±0.25% rdg ±0.25% FS (10% ~ 120% FS), for phase angle of fundamental = ±30° (angle between fundamental voltage and fundamental current). Accuracy calculation: sum of voltage accuracy, plus current accuracy, plus phase angle correction which is guaranteed less than ±0.025% x (1 / cos(φfundamental)).
Volt-Amps (apparent power)	Better than ±0.25% rdg ±0.25% FS typical (10% ~ 120% FS)
Measurement Interval	
Measurement Interval	Phase-locked, 10-cycles (50 Hz nominal) or 12-cycles (60 Hz nominal). Approximately 5 readings per second. Actual readings per second dependent on actual frequency.
Operating Environment	
Ambient Conditions	Operating -20°C ~ 50°C, 10%~90% RH
Transient Voltages	100kHz ring wave 6 kV pk, IEC 61180, IEC 61000-4-5. Applied to voltage measuring terminals with Performance Evaluation Class 1. (When applied to optional power supply mains terminal, supply's fuse may operate in PE Class 3 at test levels greater than 4 kV.)
EFT Burst Immunity	4 kV pk, IEC 61000-4-4, Performance Evaluation Class 1. Applied to power measuring terminals and optional PS1 power supply mains terminals
RF Field Immunity	3V / m, IEC 61000-4-3 Test Level 2
Magnetic Field Immunity	30A / m, IEC 61000-4-8 Test Level 4
Ingress Protection Rating	(IP Rating) IP20H, IEC 60529
Agency Approvals and Listings	
UL	UL-recognized, cULus - File Number E220936
RoHS	Certified - PSL Construction File PQube-001
CE	Certified - PSL Construction File PQube-001, TUV CB Test Certificate US-TUVR-4368-A2
EMC	Certified - 20080102-01-CE, 20080326-01-RI
TUV Bauart-mark	Certified - TUV Report 30880881.009

Esquemas de conexión típicos

