

# Analizador de Red ISKRA Imc784

- Precisión certificada **clase a**.
- Evaluación de calidad de energía en 50160.
- Generación automática de **informes pq**.
- Perturbaciones, tendencias y grabación de eventos pq.
- Grabador de forma de onda con tiempo de muestreo programable.
- Soporta formato comtrade y pqdif estandarizado
- Soporta protocolos de comunicación modbus, dnp3, ftp y iec61850 ed.2.
- Software de análisis y configuración miqen de fácil uso



## CARACTERÍSTICAS

- Evaluación de la calidad del suministro eléctrico de acuerdo con EN50160 con generación automática de informes.
- Precisión de clase A (0,1%) de acuerdo con EN61000-4-30 Ed.3.
- Evaluación instantánea de más de 700 valores de magnitudes de medición eléctrica, incluidos los parámetros relacionados con PQ, armónicos (THD de voltaje/corriente, TDDs, armónicos e intermónicos hasta la 63ava de tensión (fase-fase, fase-neutro)/corriente.
- Selección automática de rango de 4 canales de corriente y 4 de voltaje (máx. 12.5 A y 1000 VRMS) con 32 Frecuencia de muestreo de kHz.
- Capacidad de oscilografía para registrar formas de onda y transitorios con una frecuencia de muestreo de hasta 625 muestras/ciclos.
- Registro de eventos de forma de onda, perturbación, tendencia y calidad de Potencia (PQ) en registradores relacionados con el disparo.
- Todos los datos del registrador relacionados con el desencadenante están disponibles bajo demanda a través de FTP y automáticamente en el servidor MiSMART a través de comunicación de empuje autónoma o bajo demanda.
- Un sofisticado mecanismo de activación para registrar y almacenar ventos de diversa naturaleza:
  - Hasta 16 disparadores combinados que permiten la operación lógica en disparados previamente configurados de diversa naturaleza.
  - Evento transitorio de corriente y voltaje generado por disparos basados en el tiempo de espera (en ms), el valor máximo absoluto (% de Un) y el cambio rápido (en % Un/μs).
  - Evento PQ generado por disparos basados en los siguientes eventos: caída de voltaje, aumento de voltaje, interrupción de voltaje, cambio rápido de voltaje y corriente de arranque.
  - Activadores externos de Ethernet que permiten eventos de disparo hasta 8 dispositivos diferentes dentro de la red.
- Grabación de una gran variedad de datos en la memoria flash de 8GB del dispositivo interno basada en la configuración de activación:
  - Registrador de forma de onda con selección de formato de datos PQDIF / COMTRADE, canales grabados seleccionables (4 × Voltaje, 4 × Corriente, 16 × Entrada lógica), 19 muestras/ciclo a 625 muestras/resolución de ciclo, tiempo de pre-disparo desde 0.01s hasta 1s, tiempo post-disparo desde 0.01s hasta 40s (20s para 625 muestras/ciclo).
  - Todos los disparadores activados se combinan con la marca de tiempo, la duración y la condición, así como una referencia a un registro de transitorios, formas de onda, perturbaciones y tendencias rápidas (opcionalmente) generado.
  - Registrador de perturbaciones con selección de formato de datos PQDIF / COMTRADE canales grabados seleccionables (4×PN Voltaje, 3×PP Voltaje, 4×Corriente, 8×Entradas lógicas), intervalo de promediado de ciclo medio/total, tiempo de pre-disparo hasta 3000 ciclos, tiempo de post disparo hasta 60000 ciclos.
  - Mediciones periódicas en 4 registradores de tendencias estándar A a D que contienen hasta 32 cantidades evaluadas arbitrariamente (máximo, mínimo, promedio, demanda máxima, demanda mínima, real, período máximo, período mínimo) cantidades con períodos configurables por el usuario.
  - Mediciones periódicas en registradores de tendencias rápidas avanzadas del 1 al 4, cada uno de los cuales contiene más de 700 cantidades evaluadas arbitrariamente (máximo, mínimo,
- promedio, real) con períodos configurables por el usuario. El registrador se puede configurar para seleccionar el formato de datos PQDIF.
  - 32 alarmas ajustables en 4 grupos de alarmas, cada una de las cuales contiene hasta 8 alarmas. Las alarmas se relacionan con una cantidad particular por encima o por debajo del umbral y sirven para controlar las salidas de relé en el dispositivo, así como para informar al servidor sobre la ocurrencia de eventos de alarma.
  - Registro y evaluación a bordo de anomalías de PQ e informes de PQ basados en EN50160.
- Medición de energía de cuatro cuadrantes en 8 contadores programables con una clase de precisión 0.2S con hasta cuatro tarifas y un reloj de tarifas avanzado. Cada resolución de contador y rango se puede definir:
  - Importación de energía activa (wh).
  - Energía activa (Wh) de exportación.
  - Importación de energía reactiva (varh).
  - Energía reactiva (varh) de exportación.
  - Energía activa absoluta total (Wh).
  - Energía reactiva absoluta total (varh).
  - Energía aparente absoluta total (VAh).
  - Configuraciones personalizadas (dependiente de la fase, cuatro cuadrantes – selección P/Q/importación/exportación).
- Mediciones de 40 valores mínimos y máximos en diferentes intervalos de tiempo (de 1 a 256 periodos)
- Selección automática de rango de 4 canales de corriente y 4 de voltaje (máx. 12.5 A y 1000 VRMS) con frecuencia de muestreo de 32 kHz
- Rango de frecuencia de 16 Hz a 400 Hz.
- Soporta comunicación Ethernet y USB 2.0.
- Comunicación: MODBUS, DNP3, FTP, actualizable a IEC 61850 Ed.2 (Para solicitar la opción de IEC61850 Ed.2 Server, solicite el siguiente número de opción de software adicional: 022491017000).
- Soporte para GPS, IRIG-B (modulado y digital) y sincronización de reloj en tiempo real NTP.
- Hasta 4 entradas/salidas en el módulo de E/S 1/2 y 3/4 (entradas/salidas analógicas, entradas/salidas digitales, salidas de alarma/watchdog, entradas/salidas de impulsos, entradas de tarifa, salidas de alarma biestables, salida de relé.
- Hasta 20 entradas/salidas en los módulos de E/S A y B (salida de relé, entrada digital).
- Software de configuración y análisis MiQen setting studio fácil de usar con posibilidad de comunicación por FTP para una configuración perfecta de dispositivos y un análisis avanzado de un solo dispositivo.
- El soporte SW del sistema MiSMART para la transferencia automática (a través de la comunicación XML autónoma) y la transferencia de datos a pedido (a través de FTP) desde múltiples instrumentos al servidor a través del cual están disponibles los datos relevantes del registrador de cada dispositivo en el sistema.
- Soporte de servidor web incorporado para una visión general básica de la medición.
- Soporte multilingüe (solo MC 784).
- Alimentación auxiliar (dos rangos de tensión).
- Panel de montaje de 144 mm.
- Disponible con:
  - Pantalla TFT a color de 5,7 pulgadas (iMC 784).
  - Pantalla de 128x64 píxeles (MC 784).

## DESCRIPCIÓN

El analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 es un dispositivo importante para el monitoreo permanente de la calidad de la energía desde su generación (especialmente renovable), transmisión y distribución hasta los consumidores finales. La falta de información sobre la calidad de voltaje suministrada puede ocasionar problemas de producción inexplicables y un mal funcionamiento o incluso daños en los equipos utilizados en el proceso de producción. Por lo tanto, el analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 se puede usar para fines de las utilities (evaluación contra estándares) así como para propósitos de la industria (monitoreo de la calidad de la energía suministrada).

El analizador de calidad de energía MC 784/iMC 784 realiza mediciones de acuerdo con la norma EN 61000-4-30 Ed.3 y evalúa los parámetros registrados para el análisis de acuerdo con los parámetros definidos en la norma de calidad de energía europea EN50160

El dispositivo permite almacenar una amplia variedad de datos de oscilografía altamente detallados en 8 GB de memoria flash interna basada en un sofisticado mecanismo de configuración de disparo. Los datos se pueden almacenar en formatos de archivo estandarizados PQDIF (IEEE 1159-3) y COMTRADE (IEEE C37.111) que se pueden intercambiar fácilmente con sistemas de análisis de PQ de terceros.

Además, el Analizador de Calidad de Energía MC 784 / iMC 784 almacena las mediciones y los informes de calidad en la memoria interna para su posterior análisis. Al acceder a los valores grabados o en tiempo real de varios instrumentos instalados en diferentes ubicaciones, es posible obtener una visión general del comportamiento de los sistemas completos. Esto se puede lograr con el reloj de tiempo real interno preciso del Analizador de Calidad de Energía MC 784/iMC 784 y el amplio rango de soporte de fuentes de sincronización, que aseguran mediciones precisas y con marca de tiempo de unidades dislocadas.

Los datos almacenados se pueden transferir a una PC o servidor para su posterior análisis. La forma más sencilla de hacerlo es conectando directamente una PC con MiQEN Setting Studio SW instalado mediante un cable USB. En los casos en los que se utilizan múltiples dispositivos, se recomienda el uso del servidor del sistema MiSMART, donde todos los datos relevantes de todos los instrumentos conectados al sistema siempre están disponibles desde una base de datos centralizada a través del mecanismo de comunicación push XML. Para ahorrar espacio en el servidor, también se pueden transferir datos de alta precisión desde un dispositivo seleccionado a pedido mediante FTP.

## APLICACIÓN Y BENEFICIOS

El analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 se puede usar como un dispositivo de monitoreo PQ independiente para la detección y análisis de desviaciones locales de PQ, transitorios, alarmas y mediciones periódicas. Para este propósito, normalmente se coloca en el punto de acoplamiento común (PCC) de los consumidores de energía industrial y comercial para monitorear la calidad de la energía eléctrica suministrada o en alimentadores de media o baja tensión para monitorear, detectar y registrar posibles perturbaciones causadas por la operación de los consumidores.

La identificación de los puntos de medición fijos relevantes es la tarea más importante antes de completar la instalación del sistema. La implementación de un sistema de PQ en sí misma no

evitará las perturbaciones en la red, sino que ayudará a diagnosticar sus orígenes y efectos mediante la comparación y el escrutinio de los datos de múltiples puntos de medición sincronizados en el tiempo.

Por lo tanto, los beneficios más extensos se logran cuando se utiliza el analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 como parte de un sistema de monitoreo PQ compuesto por medidores estratégicamente *ubicados* conectados a la solución de software *MiSMART*. Este software de middleware de tres niveles representa una herramienta perfecta para empresas de servicios públicos, proveedores de energía y otras partes en ambos extremos de la cadena de oferta y demanda. *El recopilador de datos MiSMART* con sistema de comunicación "push" permite el registro automático de todos los parámetros medidos predefinidos en el dispositivo. Todos los datos enviados se almacenan en la *base de datos MiSMART*, mientras se deja una copia de los mismos parámetros almacenados localmente en la memoria del dispositivo de cada dispositivo como una copia de respaldo. Los registros de la base de datos pueden analizarse, buscarse y visualizarse en forma de tablas y gráficos utilizando la *aplicación cliente web MiSMART* nativa u otro software de terceros. (p. ej., sistemas SCADA, servidor OPC, análisis de PQ establecido en el software ...) Al mismo tiempo, los datos del dispositivo también se pueden visualizar y analizar bajo demanda mediante el potente *software de configuración MiQEN que se puede descargar libremente*.

Los registros de la base de datos del servidor (con una copia en la memoria del dispositivo) incluyen numerosos parámetros de sistemas trifásicos, que se han configurado en el dispositivo (parámetros PQ, más de 700 cantidades eléctricas evaluadas, parámetros físicos relacionados con el módulo de E / S (por ejemplo, temperatura, presión, la velocidad del viento ...). Por otro lado, la base de datos también contiene datos sobre alarmas y datos detallados de transitorios, formas de onda, perturbaciones de PQ y desencadenantes de tendencias rápidas con datos completos de oscilografía en formatos de archivo PQDIF / COMTRADE estandarizados.

## CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS

Las mediciones e informes de los índices de calidad de energía (voltaje) (PQ) solo son útiles cuando son comparables a las mediciones e informes de otros dispositivos de medición PQ en la red de suministro y se comparan con los límites acordados para la evaluación de los índices PQ medidos para establecer una visión general sobre los problemas de PQ en la red.

Por esta razón, es esencial seguir las pautas descritas en una serie de estándares internacionales y locales. Además de los requisitos para una operación segura (directiva LVD) e inmunidad contra perturbaciones cada vez más exigentes (directiva EMC), la medición de PQ depende de dos niveles de estandarización:

- Los procedimientos para la correcta adquisición de los índices de PQ, su agregación cronometrada y la precisión requerida se describen en una norma IEC EN 61000-4-30 y dos normas complementarias IEC EN 61000-4-7 (armónicos), IEC EN 61000-4-15 (flickermeter)
- Procedimientos para la evaluación de los índices PQ medidos según los niveles límite descritos en la norma europea EN50160

El analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 sigue los procedimientos requeridos y cumple con los requisitos de precisión para dispositivos de medición de clase A como se describe en la norma IEC EN 61000-4-30. Utiliza las mediciones adquiridas para

realizar la evaluación automática de PQ de acuerdo con la norma EN50160 y emite informes semanales dentro del propio dispositivo y, si se usa, también los envía al servidor *MiSMART* al mismo tiempo. Si ciertos índices de PQ no cumplen con los niveles de calidad de energía requeridos, el dispositivo resalta los detalles de la problemática los eventos de anomalía, junto con sus marcas de tiempo correspondientes y un registro detallado de forma de onda / transitorio o perturbaciones para un análisis más detallado del evento no compatible con PQ ocurrido.

Norma EN	Descripción
61010-1	Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio.
61557-12	Seguridad eléctrica en sistemas de distribución de baja tensión de hasta 1 kV CA y 1,5 kV CC: dispositivos combinados de medición y monitoreo de rendimiento para parámetros eléctricos
61000-4-30	Compatibilidad electromagnética (CEM): métodos de medición de la calidad de la energía.
61000-4-7 + A1	Compatibilidad electromagnética (EMC): guía general sobre armónicos y mediciones interarmónicas.
61000-4-15	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Flickermeter
50160	Características de tensión de la electricidad suministrada por las redes públicas de distribución.
62053-22	Equipos de medición de electricidad - Contadores estáticos para energía activa (clases 0.2 S y 0.5 S)
62053-24	Equipos de medición de electricidad - Contadores estáticos para energía reactiva (clase 0.5 S)
62053-31	Equipo de medición de electricidad Requisitos particulares - Parte 31: Dispositivos de salida de impulsos para medidores electromecánicos y electrónicos (solo dos hilos)
61326-1	Requisitos de compatibilidad electromagnética para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio.
60529 / A1	Grados de protección proporcionados por los cerramientos (código IP)
60068-2-1 / -2 / -6 / -27 / -30	Pruebas ambientales (-1 frío, -2 calor seco, -30 calor húmedo, -6 vibraciones, -27 golpes)
UL 94	Pruebas de inflamabilidad de materiales plásticos para partes en dispositivos y aparatos.
IEEE 1159-3	Práctica recomendada para la transferencia de datos de calidad de energía (PQDIF)
IEEE C37.111	Formato estándar común para el intercambio de datos transitorios (COMTRADE) para sistemas de energía

Tabla 1: Lista de normas aplicables

## CALIDAD DE VOLTAJE

Calidad de voltaje es un término bien definido (a veces también denominado Calidad de energía - PQ) y está cubierto con una selección de parámetros, cada uno de los cuales representa cierto

fenómeno. Representan solo los tipos más comunes de fenómenos, que pueden describir el funcionamiento de la red eléctrica con la aproximación más cercana.

El analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 mide, detecta, almacena y evalúa parámetros, que están definidos en varios estándares. La evaluación se realiza de forma predeterminada según los límites establecidos en la norma europea EN50160. Además, los usuarios siempre pueden alterar los parámetros según sus propios requisitos o según la inmunidad de sus equipos que operan dentro de la red eléctrica analizada.

## Ajustes de grabación PQ

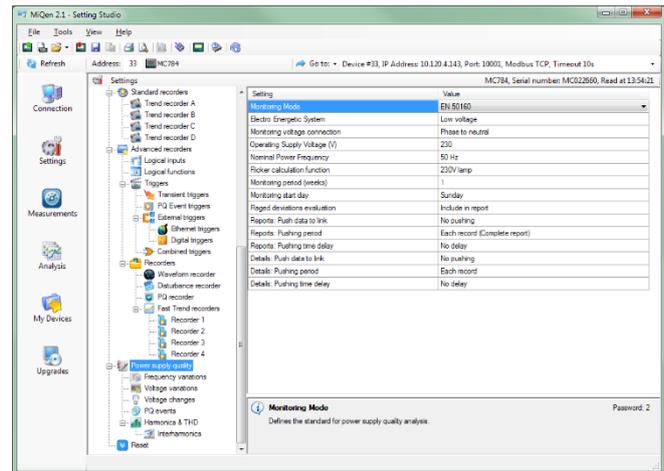


Figura 1: La configuración de los parámetros del informe de calidad de energía como se ve con MiQEN setting studio SW

Los parámetros característicos que describen la calidad de la energía se muestran a continuación:

Fenómenos	Parámetros de PQ
Variaciones de frecuencia	Variaciones de frecuencia
Variaciones de voltaje	Variaciones de voltaje Desequilibrio de voltaje
Cambios de voltaje	Cambios rápidos de voltaje Parpadeo
Eventos de voltaje	Sub voltaje
	Interrupciones de voltaje Sobrevoltaje Interrupciones de corta duración Interrupciones de larga duración
Armónicos y THD	Armónicos THD Voltaje de señalización

Tabla 2: Parámetros de calidad de voltaje definidos en EN50160

## Informes de PQ y activadores de eventos de PQ

Los informes de PQ se emiten en función de los parámetros de PQ elegidos, así como el período de generación (normalmente semanal) y el tipo de red. Cada registro de informe se almacena internamente para su análisis posterior junto con todas las anomalías relacionadas y los registros de PQ que se generan en función de un mecanismo de activación de eventos de PQ. El software de configuración MiQEN permite al usuario ver rápidamente los informes de PQ con límites de líneas y resultados de cumplimiento, así como analizar anomalías. Durante el tiempo en que ciertos parámetros están fuera de las líneas límite, es posible ver (sincronizadas) anomalías con marca de tiempo, junto con los correspondientes registros de eventos PQ activados. Con toda esa información, el usuario puede establecer

el verdadero origen de la anomalía y determinar sus consecuencias para la red.

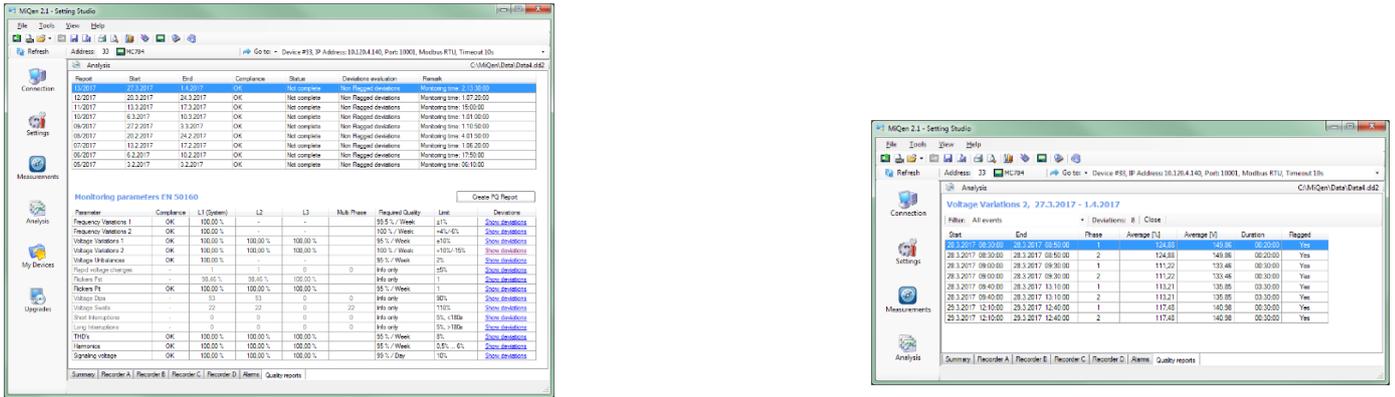


Figura 2: Visualización de parámetros de informe de calidad de energía y anomalías con MiQEN

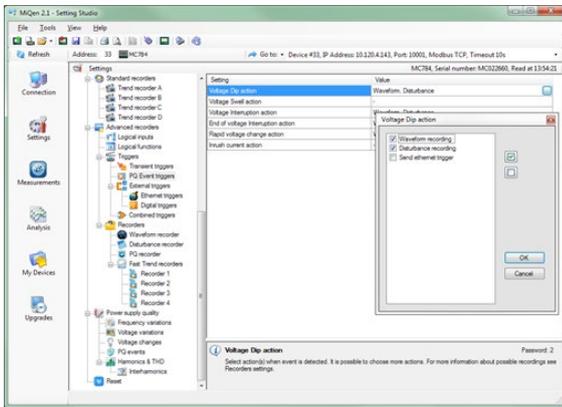


Figura 3: Configuración de activación de eventos PQ en MiQEN

## Mediciones

### Mediciones en línea

Las mediciones en línea están disponibles a través de la pantalla o se pueden monitorear con el MiQEN SW.

Para una mejor visión general de numerosas lecturas, las mediciones se dividen en varios grupos, que contienen mediciones básicas, mín. y max. Valores, armónicos, datos PQ y alarmas.

Cada grupo puede representar datos en forma gráfica visualmente favorecida o como una tabla detallada. Este último permite congelar lecturas y / o copiar datos en varias herramientas de software de generación de informes.

### Instrumento interactivo

Una útil función de comunicación MiQEN SW permite la operación interactiva con un dispositivo dislocado como si fuera operativo para el usuario.

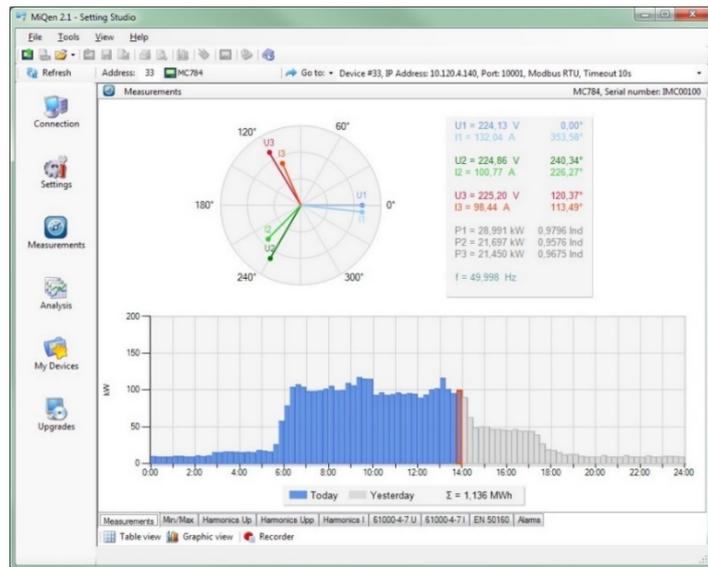
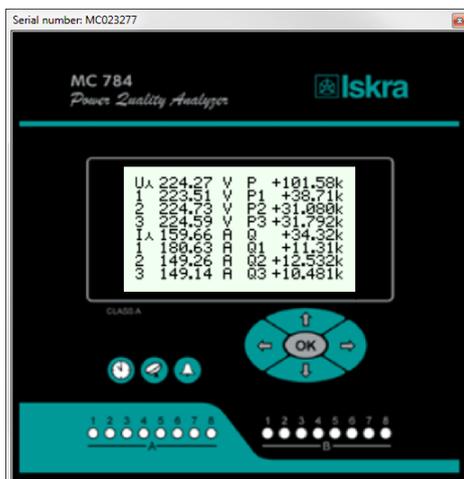


Figura 4: Mediciones en línea en forma gráfica: diagrama de fasores e histograma de consumo de energía activa total diario de 24 horas



### Selección de cantidades disponibles.

Las cantidades de medición en línea disponibles y su apariencia pueden variar según el tipo de red de alimentación predefinida y otras configuraciones como: intervalo medio, máx. Modo de demanda, método de cálculo de potencia reactiva...

La selección completa de las cantidades de medición en línea disponibles se muestra en una tabla en la página siguiente.

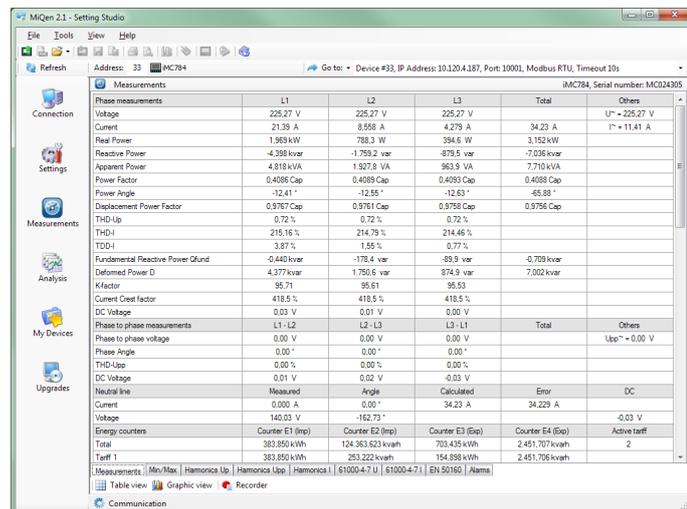


Figura 5: Una lista completa de mediciones en línea en forma de tabla

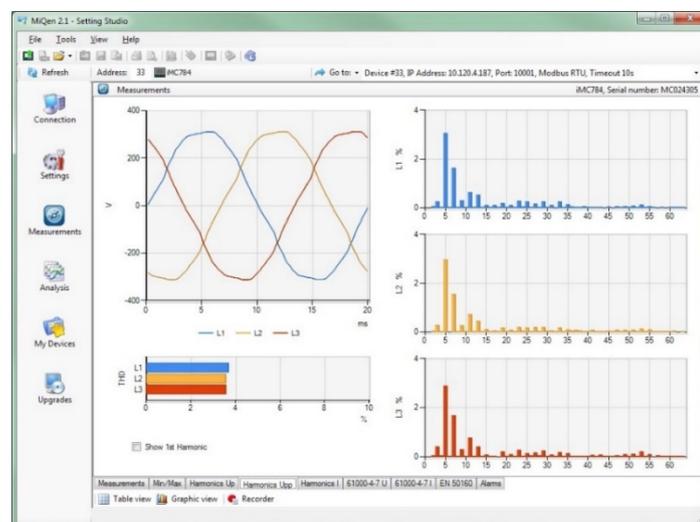


Figura 6: Armónicos en línea (voltaje de fase, voltaje de fase-fase, trifásico, THD de corriente / voltaje y armónicos de corriente) en forma gráfica

Tipo de medición	Medición	3-fases 4-hilos	3-fases 3-hilos	1-fases	comentarios
Mediciones Fase	<b>Voltaje</b>				
	U <sub>1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	U <sub>AVG_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	U <sub>unbalance_neg_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
	U <sub>unbalance_zero_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
	U <sub>1-3_DC</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	Componente DC de tensiones de fase
	U <sub>0_Zero_sequence_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Tensión de secuencia cero
	U <sub>1_Positive_sequence_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Voltaje de secuencia positiva
	U <sub>2_Negative_sequence_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Voltaje de secuencia negativa
	<b>Corriente</b>				
	I <sub>1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	I <sub>TOT_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	I <sub>AVG_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	I <sub>unbalance_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	I <sub>unbalance_zero_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	I <sub>0_Zero_sequence_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Corriente de secuencia cero
	I <sub>1_Positive_sequence_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Corriente de secuencia positiva
	I <sub>2_Negative_sequence_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Secuencia de corriente negativa
	<b>Potencia</b>				
	P <sub>1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	P <sub>TOT_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Q <sub>1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph <input checked="" type="checkbox"/>	La potencia reactiva se puede calcular como una diferencia cuadrada entre S y P o como muestra retardada
	Q <sub>TOT_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Q <sub>b1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	Potencia reactiva de budenau por fase
	Q <sub>bTOT_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Potencia reactiva de budenau total
	S <sub>1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	S <sub>TOT_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	D <sub>1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	Potencia deformada por fase
	D <sub>TOT_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Potencia deformada total
	PF <sub>1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	PF <sub>TOT</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	dPF <sub>1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Factor de potencia de desplazamiento por fase
	dPF <sub>TOT_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	Factor de potencia de desplazamiento total
	φ <sub>1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	<b>Análisis armónico</b>				
	THD-U <sub>1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	THD-I <sub>1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	TDD-I <sub>1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	U <sub>1-3_harmonic_1-63_%</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph <input checked="" type="checkbox"/>	% de RMS o% de base
	U <sub>1-3_harmonic_1-63_ABS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	U <sub>1-3_harmonic_1-63_φ</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	U <sub>1-3_inter-harmonic_%</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph <input checked="" type="checkbox"/>	Monitorizando hasta 10 frecuencias fijas diferentes.
	U <sub>1-3_inter-harmonic_ABS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	U <sub>1-3_inter-harmonic_1-63_%</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph <input checked="" type="checkbox"/>	% de RMS o% de base
	U <sub>1-3_inter-harmonic_1-63_ABS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
U <sub>1-3_signaling_%</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph <input checked="" type="checkbox"/>	Monitorización de la tensión de señalización (rizado) de la frecuencia establecida. % de RMS o% de base	
U <sub>1-3_signaling_ABS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph		
I <sub>1-3_harmonic_1-63_%</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph <input checked="" type="checkbox"/>	% de RMS o% de base	
I <sub>1-3_harmonic_1-63_ABS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph		
I <sub>1-3_harmonic_1-63_φ</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph		
I <sub>1-3_inter-harmonic_%</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph <input checked="" type="checkbox"/>	Monitorizando hasta 10 frecuencias fijas diferentes.	
I <sub>1-3_inter-harmonic_ABS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph		
I <sub>1-3_inter-harmonic_1-63_%</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph <input checked="" type="checkbox"/>	% de RMS o % de base	
I <sub>1-3_inter-harmonic_1-63_ABS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph		
I <sub>1-3_signaling_%</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph <input checked="" type="checkbox"/>	Monitorización de la corriente de señalización (rizado) de la frecuencia establecida. % de RMS o% de base	
I <sub>1-3_signaling_ABS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph		
<b>Flickers</b>					

	Pi <sub>1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	Sensación de flicker instantáneo medida con 150 muestras / seg. (El muestreo original es de 1200 muestras / seg.)
	Pst <sub>1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	10 min de evaluación estadística (128 clases de CPF)
	Plt <sub>1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	Derivado de 12 Pst acc. a EN 61000-4-15
	<b>Miscellaneous</b>				
	K-factor <sub>1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	Current Crest factor I <sub>1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	Voltage Crest factor U <sub>1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
<b>Tipo de medición</b>	<b>Medición</b>	<b>3-fases 4-hilos</b>	<b>3-fases 3-hilos</b>	<b>1-fases</b>	<b>comentarios</b>
Mediciones Fase a Fase	<b>Voltaje</b>				
	U <sub>pp1-3_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	U <sub>ppAVG_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	THD-U <sub>pp1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Φ <sub>x-y_RMS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>			Ángulo de fase a fase
	U <sub>pp1-3_harmonic_1-63_%</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		% de RMS o% de base
	U <sub>pp1-3_harmonic_1-63_ABS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	U <sub>pp1-3_harmonic_1-63_φ</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	U <sub>pp1-3_interharmonic_1-63_%</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	% de RMS o% de base
	U <sub>pp1-3_interharmonic_1-63_ABS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	U <sub>underdeviation</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	U <sub>under</sub> y U <sub>over</sub> se calculan para voltajes de fase o de fase a fase en relación con el modo de conexión.
	U <sub>overdeviation</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	Voltage Crest factor U <sub>pp1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	<b>Flickers</b>				
Pi <sub>pp1-3</sub>			<input checked="" type="checkbox"/>	Flickers de fase a fase.	
Pst <sub>pp1-3</sub>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Plt <sub>pp1-3</sub>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Medición	<b>Energía</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Counter E <sub>1-8</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cada contador se puede dedicar a cualquiera de los cuatro cuadrantes (P-Q, importación-exportación, L-C). La energía total es la suma de un contador para todas las tarifas. Las tarifas pueden ser fijas, dependiendo de la fecha / hora o de la entrada de tarifas
	E <sub>TOT_1-8</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Active tariff	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mediciones Canal Auxiliar	<b>Línea auxiliar</b>				
	U <sub>NEUTRAL-EARTH</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	El voltaje auxiliar está dedicado para la medición de tierra neutral solamente
	I <sub>NEUTRAL_meas</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Corriente de neutra medida con 4ª entrada de corriente
	I <sub>NEUTRAL_calc</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Corriente de neutro calculada
	I <sub>NEUTRAL_err</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Error de corriente de neutro (diferencia entre medida y calculada)
Mediciones Máxima Demanda	<b>Máxima demanda</b>				
	MD_I <sub>1-3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	MD_P <sub>import</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	MD_P <sub>export</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	MD_Q <sub>ind</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	MD_Q <sub>cap</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	MD_S	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mediciones Mínimo y Máximo	<b>Mín y max</b>				
	U <sub>1-3_RMS_MIN</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	U <sub>1-3_RMS_MAX</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> 1 ph	
	U <sub>0_Zero_sequence_RMS_MIN</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Tensión de secuencia cero máximas /mínima
	U <sub>0_Zero_sequence_RMS_MAX</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	U <sub>1_Positive_sequence_RMS_MIN</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Tensión de secuencia positiva máxima / mínima
	U <sub>1_Positive_sequence_RMS_MAX</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

U <sub>2</sub> _Negative_sequence_RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Tensión de secuencia negativa máxima / mínima
U <sub>2</sub> _Negative_sequence_RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
U <sub>pp1-3</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
U <sub>pp1-3</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
I <sub>1-3</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 ph
I <sub>1-3</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 ph
I <sub>NEUTRAL_meas</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
I <sub>NEUTRAL_meas</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
I <sub>0</sub> _Zero_sequence_RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Corriente de secuencia cero máximas / mínima
I <sub>0</sub> _Zero_sequence_RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
I <sub>1</sub> _Positive_sequence_RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Corriente de secuencia positiva máxima / mínima
I <sub>1</sub> _Positive_sequence_RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
I <sub>2</sub> _Negative_sequence_RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Corriente de secuencia negativa máxima / mínima
I <sub>2</sub> _Negative_sequence_RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Para obtener más información, consulte el Manual del usuario del analizador de calidad de potencia MC 784 / iMC 784

Tipo de medición	Medición	3-fases 4-hilos	3-fases 3-hilos	1-fases	comentarios	
<b>Mediciones Mínimo y Máximo</b>	P <sub>1-3</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	1 ph	
	P <sub>1-3</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	1 ph	
	P <sub>TOT</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 ph	
	P <sub>TOT</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 ph	
	Qb <sub>TOT</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Potencia reactiva de budaneau por total máxima / mínima
	Qb <sub>TOT</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Qb <sub>1-3</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Potencia reactiva de budaneau por fase máxima / mínima
	Qb <sub>1-3</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	S <sub>1-3</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	1 ph	
	S <sub>1-3</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	1 ph	
	S <sub>TOT</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 ph	
	S <sub>TOT</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 ph	
	D <sub>TOT</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Potencia deformada total máxima / mínima
	D <sub>TOT</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	D <sub>1-3</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Potencia deformada por fase máxima / mínima
	D <sub>1-3</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	dPF <sub>TOT</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Factor de potencia de desplazamiento total máximo / mínimo
	dPF <sub>TOT</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	dPF <sub>1-3</sub> _RMS_MIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Factor de potencia de desplazamiento por fase máximo / mínimo
	dPF <sub>1-3</sub> _RMS_MAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
freq <sub>MIN</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
freq <sub>MAX</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Otras mediciones	<b>Miscellaneous</b>					
	Internal temp.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Date, Time	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Last Sync. time	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	UTC	
	GPS Time	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	GPS Longitude	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Si el receptor GPS está conectado a una entrada de sincronización de hora RTC dedicada	
	GPS Latitude	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	GPS Altitude	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Para obtener más información, consulte el Manual del usuario del analizador de calidad de potencia MC 784 / iMC 784



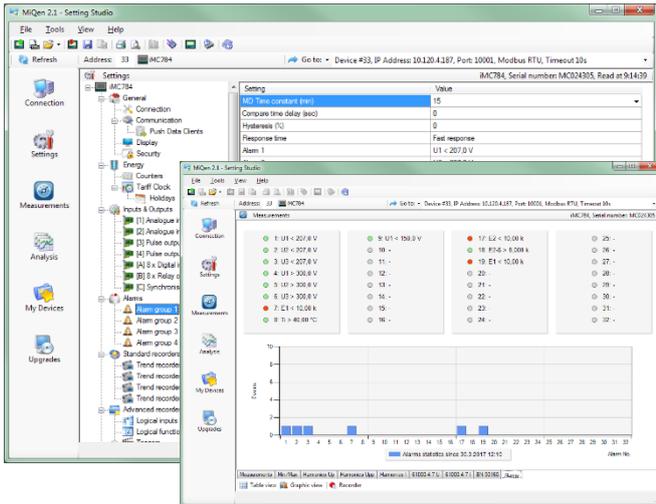


Figura 10: Configuración y visualización de alarmas

Se utiliza un mecanismo de activación sofisticado para registrar y registrar eventos de diversas naturalezas:

- Desencadenantes generados por eventos transitorios según el tiempo de espera (en ms), el valor pico absoluto (en% de Un), el cambio rápido (en% Un /  $\mu$ s),
- Desencadenadores generados por eventos PQ basados en los siguientes eventos: caída de voltaje, aumento de voltaje, interrupción de voltaje, fin de interrupción de voltaje, cambio rápido de voltaje y corriente de arranque,
- Los desencadenadores externos de Ethernet habilitan eventos de desencadenamiento con hasta 8 dispositivos dislocados diferentes conectados dentro de la red,
- Hasta 16 disparadores combinados que permiten la operación lógica en disparadores previamente configurados de diversas naturalezas.

A continuación se muestra un ejemplo de configuración de activación transitoria en MiQEN SW:

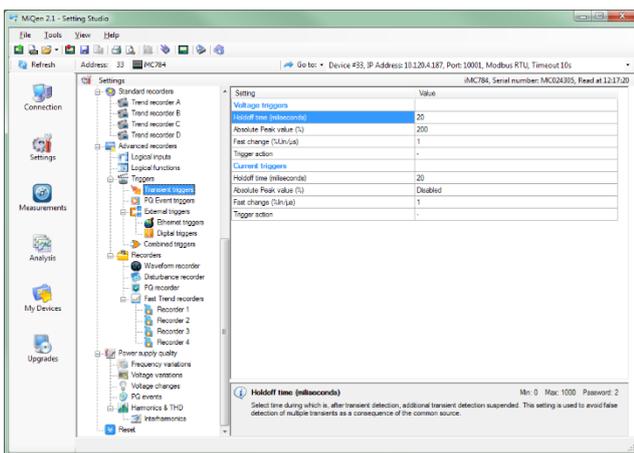


Figura 11: Configuración del disparador en MiQEN (ejemplo mostrado para un disparador transitorio)

## SINCRONIZACIÓN EN TIEMPO REAL

El reloj sincronizado en tiempo real (RTC) es una parte esencial de cualquier clase. Un analizador para la correcta determinación cronológica de diversos eventos. Sin la sincronización RTC, el analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 actúa como un dispositivo de clase S.

Para diferenciar la causa y la consecuencia, para seguir un determinado evento desde su origen hasta la manifestación en otros parámetros, es muy importante que todos y cada uno de los eventos y las mediciones registradas en un instrumento puedan compararse con eventos y mediciones en otros dispositivos. Incluso si los instrumentos están dislocados, lo que normalmente es el caso en la distribución electrónica y los eventos de la red de transmisión tienen que ser comparables en el tiempo con una precisión mejor que en un solo periodo.

Para este propósito, los instrumentos normalmente admiten RTC interno de alta precisión. Sin embargo, esto no es suficiente, ya que la temperatura depende de la ubicación e influye en su precisión. Por ese motivo es necesario implementar la sincronización periódica de RTC.

El analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 admite tres tipos de sincronización RTC.

### Sincronización de tiempo GPS:

Comunicación de 1pps y serie RS232 con soporte de sentencias NMEA 0183.

La interfaz GPS está diseñada como un terminal enchufable de 5 polos (+ 5V para la alimentación del receptor, entrada de 1pps y interfaz de comunicación RS232 estándar).

El receptor GPS propuesto es MEINBERG GPS164 o similar.

### Código de tiempo IRIG B (IRIG-B):

Formato codificado no modulado (cambio de nivel de 5V DC) y modulado (1 kHz) con soporte para 1pps, día del año, año actual y segundos consecutivos del día como se describe en el estándar IRIG-200-04. Los formatos de código de tiempo serie admitidos son IRIG-B007 e IRIG-B127

La interfaz para IRIG-B modulado está diseñada como terminal BNC-F con una impedancia de entrada de 600 Ohm. La interfaz para IRIG-B no modulada está diseñada como terminal enchufable.

### Protocolo de tiempo de red (NTP):

La sincronización a través de Ethernet requiere acceso a un servidor NTP..

**Nota:** *El NTP generalmente puede mantener el tiempo dentro de decenas de milisegundos en la Internet pública, pero la precisión depende de las propiedades de la infraestructura: la asimetría en el retardo de comunicación saliente y entrante afecta el sesgo sistemático. Se recomienda que la red dedicada en lugar de la red pública se utilice para fines de sincronización.*

## COMUNICACIÓN

El analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 tiene una amplia variedad de posibilidades de comunicación para satisfacer demandas específicas. Está equipado con el puerto de comunicación estándar COM1 y el puerto de comunicación auxiliar COM2. Esto permite que dos usuarios diferentes accedan a los datos desde un dispositivo simultáneamente y, mediante el uso de la comunicación TCP / IP, se puede acceder a los datos en todo el mundo.

Configuración	COM1	COM2
	Ethernet y USB <sup>(1)</sup>	RS232/RS485 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> La separación galvánica entre Eth. y el USB es 1 KV<sub>ACRS</sub>

<sup>(2)</sup> comunicación RS232 / RS485 y la sincronización de la hora del GPS no se pueden usar al mismo tiempo. Cuando se usa la sincronización de hora GPS, la comunicación RS232 / RS485 en COM2 no está disponible.

Tabla 4: Configuración de la comunicación.

El analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 admite los protocolos de comunicación estándar MODBUS RTU, MODBUS TCP y DNP3 L1 y se puede actualizar a IEC61850 Ed.2 (opcionalmente).

Además, es compatible con el modo de comunicación PUSH, que se utiliza en aplicaciones del sistema con varios dispositivos conectados a la red. Los dispositivos envían de forma autónoma todos los datos preconfigurados (activadores, alarmas, mediciones, todos los registros) al servidor MiSMART a través de paquetes de datos XML PUSH. El software del sistema del servidor MiSMART recopila datos a través del servicio del receptor push y los almacena en una base de datos relacional. Todos los datos almacenados se pueden ver con la aplicación web nativa MiSMART que se puede ver con cualquier navegador web. Al mismo tiempo, MiSMART puede servir como un sistema de middleware para transmitir todos los datos recopilados del dispositivo a un software de sistema de terceros (por ejemplo, sistemas SCADA, servidor OPC, software de análisis PQ establecido...). Los principales beneficios ofrecidos a un cliente típico después de implementar el sistema MiSMART se pueden detallar a continuación:

Recibiendo datos de medición periódicos relevantes y alarmas y disparadores en tiempo real de todos los puntos cruciales en la red de electro-distribución para asegurar:

- mejor protección
- operación más confiable
- respuesta más rápida en fallas
- mejor mantenimiento
- control sobre el consumo de energía y
- pérdidas en la red
- datos históricos para una mejor planificación
- mejor calidad de energía
- mejor control sobre el equipo instalado...

Para obtener más información sobre el modo de comunicación PUSH y el formato XML, consulte el manual del usuario del Analizador de Calidad de Energía MC 784 / iMC 784. Para obtener más información sobre el software del sistema MiSMART, consulte el manual del usuario de MiSMART. Algunos ejemplos del uso del cliente web nativo de MiSMART se muestran en las siguientes figuras:

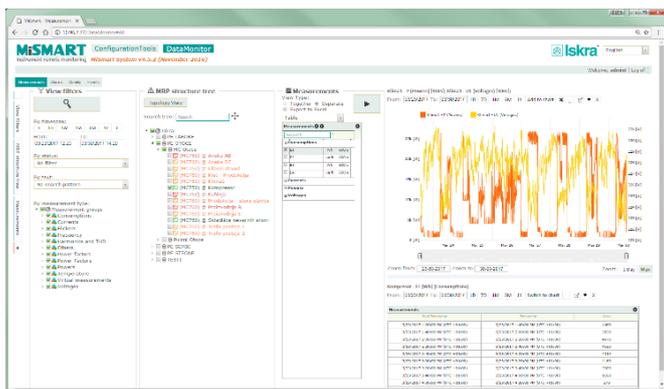


Figura 12: Visualización de los datos de medición en forma de gráficos y tablas con el cliente web nativo MiSMART

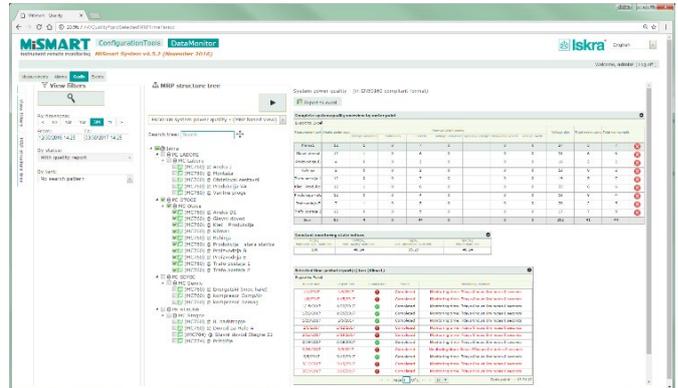


Figura 13: Visualización de datos PQ como vista basada en MRP con el cliente web nativo MiSMART

## DATOS TÉCNICOS

### Entradas de medida

#### Mediciones de frecuencia:

Rango de frecuencia nominal 50 Hz, 60 Hz

Rango de frecuencia de medición 16 Hz – 400 Hz

#### Mediciones de voltaje:

Número de canales 4<sup>(1)</sup>

Valor nominal ( $U_N$ ) 500  $V_{LN}$ , 866  $V_{LL}$

Min. Tensión para sincronizar. Desde la tensión de arranque para SINC (valor mínimo - 1  $V_{rms}$ )

Min. valor medido Desde la tensión de arranque para todas las potencias

Max. valor medido (cont.) 600  $V_{LN}$ ; 1000  $V_{LL}$

Max. valor permitido 1,2  $\times U_N$  permanentemente  
2  $\times U_N$ ; 10 s

Consumo  $< U^2 / 4.2 M\Omega$  por fase

Impedancia de entrada 4.2  $M\Omega$  por fase

<sup>(1)</sup> 4° canal se usa para medir U -TIERRA-NEUTRAL

#### Mediciones actuales:

Número de canales 4

Valor nominal ( $I_{NOM}$ ) 1 A, 5 A

Min. valor medido A partir de la corriente de arranque para todas las potencias

Max. valor medido ( $I_1$ - $I_3$  solamente) 12.5 A un sinusoidal

Max. allowed value (thermal)  $\leq 300 A$ ; 1 s

Consumo  $< I^2 \times 0.01 \Omega$  por fase

#### Muestreo y resolución:

Muestreo de forma de onda 32  $\mu s$  (625 muestras por ciclo)

Resolución ADC 24 bit 8-ch entradas simultáneas

Frecuencia de actualización de lectura 100 ms – 5 s (definido por el usuario)

Resolución de la hora 1 ms

#### Sistema:

Las entradas de voltaje se pueden conectar directamente a la red de bajo voltaje o mediante un transformador de voltaje a una red de mayor voltaje.

Las entradas de corriente se pueden conectar directamente a la red de bajo voltaje o se deben conectar a la red a través de un transformador de corriente correspondiente (con salidas estándar de 1 A o 5 A).

**Precisión básica en condiciones de referencia.**

La precisión se presenta como un porcentaje de la lectura del valor medido, excepto cuando se establece como un valor absoluto.

Medida	Exactitud	
Tensión L-N, L-L	± 0.1 %	acc. a EN 61557-12
Corriente	± 0.1 %	acc. a EN 61557-12
Potencia activa (I <sub>N</sub> = 5A)	± 0.2 %	acc. a EN 61557-12
Energía activa	Cl. 0.2S	acc. a EN 62053-22
Energía reactiva	Cl. 0.5S	acc. a EN 62053-24
Frecuencia (f)	± 0.01 Hz	acc. a EN 61557-12
Factor de potencia (PF)	± 0.5 %	acc. a EN 61557-12
THD (U)	± 0.3 %	acc. a EN 61557-12
THD (I)	± 0.3 %	acc. a EN 61557-12
Reloj en tiempo real (RTC)	< ± 1 s / day	acc. a IEC61000-4-30

Todos los valores requeridos para el análisis de PQ, que deben medirse de acuerdo con IEC61000-4-30 corresponden a la Clase Una exactitud.

Para obtener un resumen completo de la precisión de todos los parámetros medidos y los rangos de medición, consulte el Manual del usuario..

**Módulos de ENTRADA / SALIDA**

El analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 está equipado con dos módulos de E / S principales A y B, dos módulos de E / S auxiliares 1/2 y 3/4 y un módulo especial de sincronización de tiempo C. Los siguientes módulos de E / S están disponibles:

Tipo de módulo	Número de módulos por slot	
	Ranura principal	Ranura aux
Salida analógica (AO)	2	/
Entrada analógica (AI)	2	/
Salida de pulsos (PO)	2	/
Entrada de pulsos (PI)	2	/
Entrada tarifaria (TI)	2	/
Salida de relé (RO)	2	8
Entrada digital (DI)	2	8
Salida de alarma biestable (BO)	1	/
Salida de Watchdog / Relay	WO/RO	/

Tabla 5: Lista de módulos de E/S disponibles

**Entrada analógica (AI):**

Tres tipos de entradas analógicas son adecuadas para la adquisición de señales de CC de bajo voltaje de diferentes sensores. De acuerdo con los requisitos de la aplicación, es posible elegir la entrada analógica de corriente, voltaje o resistencia (temperatura). Todos ellos usan los mismos terminales de salida.

El software MiQen permite establecer un factor de cálculo, un exponente y una unidad necesarios para la representación del valor medido primario (temperatura, presión, velocidad del viento ...).

**Entrada de corriente DC analógica:**

Rango de entrada nominal	- 20 ... 0 ... 20 mA ( $\pm 20\%$ )
Resistencia de entrada	20 $\Omega$
Exactitud	0.5 % del rango
Deriva de temperatura	0.01 % / °C
Resolución de conversiones	16 bit (sigma-delta)
Modo de entrada analógica	referenciado internamente De un solo extremo

**Entrada analógica de voltaje DC:**

Rango de entrada nominal	- 10 ... 0 ... 10 V ( $\pm 20\%$ )
Resistencia de entrada	100 k $\Omega$
Exactitud	0.5 % del rango
Deriva de temperatura	0.01 % / °C
Resolución de conversiones	16 bit (sigma-delta)
Modo de entrada analógica	referenciado internamente De un solo extremo

**Entrada analógica de resistencia (temperatura):**

Rango de entrada nominal (bajo *)	0 ... 200 $\Omega$ (max. 400 $\Omega$ ) PT100 (- 200 °C ... 850 °C)
Rango de entrada nominal (alto) *	0 ... 2 k $\Omega$ (max. 4 k $\Omega$ ) PT1000 (- 200 °C ... 850 °C)
Conexión	2 - wire
Exactitud	0.5 % del rango
Resolución de conversiones	16 bit (sigma-delta)
Modo de entrada analógica	Referencia interna de un solo extremo

\* El rango de entrada bajo o alto y el valor de entrada primario (resistencia o temperatura) se establecen mediante el software de configuración MiQen

**Salida analógica (AO):**

Rango de salida	0 ... 20 mA
Exactitud	0.5 % del rango
Max. carga	150 $\Omega$
Linealización	Lineal, cuadrático
No. de puntos de quiebre	6
Límites de valor de salida	$\pm 120\%$ de la salida nominal
Tiempo de respuesta (medida y salida analógica)	depende del intervalo promedio general establecido (0.1 s - 5 s)
Ondulación residual	< 1 % p.p.

Las salidas pueden ser cortas o en circuito abierto. Están aislados eléctricamente entre sí y de todos los demás circuitos.

Los valores del rango de salida pueden modificarse posteriormente (escala de zoom) utilizando el software de configuración, pero se obtiene un error suplementario.

**Entrada tarifaria (TI)**

Voltaje nominal	5 ... 48 V DC 110 $\pm 20\%$ V AC/DC 230 $\pm 20\%$ V AC/DC
Rango de frecuencia	45 ... 65 Hz

**Entrada de pulsos (PI)**

Voltaje nominal	5 ... 48 V DC
Max. Corriente	8 mA (at 48 V DC) + 20 %
Min. ancho de pulso	0.5 ms
Min. periodo de pulso	2 ms
SET voltaje	40 ... 120 % de la tensión nominal
Voltaje de reposición	0 ... 10 % of de la tensión nominal

**Entrada digital (DI)**

Voltaje nominal	5 ... 48 V DC 110 $\pm 20\%$ V AC/DC 230 $\pm 20\%$ V AC/DC
Rango de frecuencia	45 ... 65 Hz

**Salida de alarma biestable (BO)**

Tipo	Interruptor de relé
Propósito	Salida de alarma
Voltaje nominal	230 V <sub>AC/DC</sub> $\pm 20\%$ max
Max. corriente de conmutación	1000 mA (ranura principal)
Resistencia de contacto	$\leq 100\text{ m}\Omega$ (100 mA, 24 V)

**Watchdog (WO)/ Salida de relé (RO)**

Tipo	Interruptor de relé
Operación normal	Relé en posición ON
Retardo en la detección de fallos	$\approx 1.5\text{ s}$
Voltaje nominal	230 V <sub>AC/DC</sub> $\pm 20\%$ max
Max. corriente de conmutación	1000 mA
Resistencia de contacto	$\leq 100\text{ m}\Omega$ (100 mA, 24 V)

**Salida de pulso (PO)**

Tipo	Optoacoplador interruptor de colector abierto
Propósito	Salida de pulsos
Voltaje nominal	40 V <sub>AC/DC</sub>
Max. corriente de conmutación	30 mA ( $R_{ONmax} = 8\ \Omega$ )
Longitud del pulso	Programable (2 ... 999 ms)

**Entrada de sincronización de tiempo**

Entrada digital	GPS or IRIG-B TTL
Nivel de voltaje de Ipps	TTL nivel (+ 5 V)
Telegrama de código de tiempo	RS232 (GPS)
	Cambio de nivel de corriente continua (IRIG-B)
Entrada analógica AM	IRIG-B AM modulado
Frecuencia de carga	1 kHz
Impedancia de entrada	600 ohmios
Amplitud	2.5 V <sub>P-Pmin</sub> , 8 V <sub>P-Pmax</sub>
Ración de modulación	3:1 - 6:1

**Fuente de alimentación auxiliar**

Categoría de medida	CAT III 300 V
Voltaje nominal CA	80 ... 276 V
Frecuencia nominal	40 ... 65 Hz
Voltaje nominal DC	80 ... 300 V
Consumo (típico)	< 8 VA típico i
Consumo (máx. Todas las E / S)	< 12 VA (MC 784) < 13 VA (iMC 784)
Corriente transitoria de encendido	< 20 A ; 1 ms

**La seguridad:**

Proteccion:	clase de protección II ¡El terminal de tierra funcional debe estar conectado al potencial de tierra!
	Entradas de tensión mediante alta impedancia. Doble aislamiento para puertos de E / S y puertos COM.
Grado de contaminación	2
Categoría de instalación	CAT III ; 600 V
Entradas de medida	CAT IV ; 300 V
	Acc. to EN 61010-1

**Mecánico**

Dimensiones *144 × 144 × 100 mm*  
 Montaje *Panel mounting 144 × 144 mm*  
 Orificio de montaje *137 × 137 mm*  
 requerido  
 Material de cerramiento *PC / ABS*  
 Inflamabilidad *Acc. to UL 94 V-0*  
 Peso *550 g*  
 Material de cerramiento *PC / ABS*  
*Acc. to UL 94 V-0*

**Condiciones ambientales:**

Temperatura ambiente *Clase de temperatura K55*  
*Acc. to EN61557-12*  
*- 40 to + 70 °C*

**Temperatura de almacenamiento**

Grado de contaminación *2*  
 Protección de cerramiento *IP 40 (placa frontal)*

**Reloj en tiempo real**

Un reloj en tiempo real incorporado también sin sincronización externa es muy estable cuando el dispositivo está conectado a una fuente de alimentación auxiliar. Para manejar interrupciones de energía más cortas sin influencia en el RTC, el dispositivo utiliza un capacitor de alta capacidad. **Garantiza el suministro auxiliar (solo para RTC interno) durante más de dos días de funcionamiento.**

Tipo *RTC embebido de baja potencia*  
 Estabilidad RTC *< 1 sec / día*

**Cables de conexión**

El analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 está equipado con terminales enchufables de estilo europeo para medir voltajes, suministro auxiliar, comunicación y módulos de E / S. Los cables de corriente de medición se unirán como conexión de orificio pasante sin atornillar..

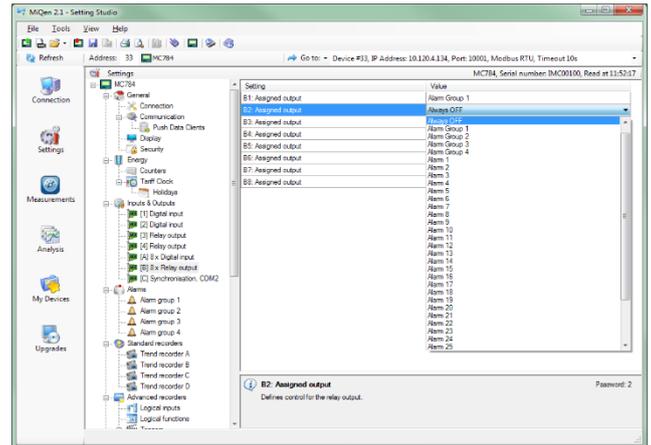
**¡NOTA!**

*El cable trenzado se debe usar con un manguito aislado para asegurar una conexión firme..*

Entradas de voltaje (4) *≤ 2.5 mm<sup>2</sup> , cable simple AWG 24-12*  
 Entradas de corriente (3) *≤ Ø 6 o mm un conductor con aislamiento*  
 Entradas de corriente - neutro (1) *≤ Ø 5 mm mm un conductor con aislamiento*  
 Suministro (2) *≤ 2.5 mm<sup>2</sup> cable simple AWG 24-12,*  
*E / S (31) ≤ 2.5 mm<sup>2</sup> cable simple AWG 24-12,*  
*≤ 2.5 mm<sup>2</sup> cable simple AWG 24-12,*

**MiQen - Configuración de software de estudio**

El software MiQen está diseñado para la configuración y el análisis de datos de una PC o analizador de calidad de energía MC 784 / iMC 784 conectado a la red. La configuración de la red y del dispositivo, la visualización de los valores medidos y almacenados y el análisis de los datos almacenados en el dispositivo son posibles a través de la serie. Comunicación Ethernet o USB. La información y las mediciones almacenadas se pueden exportar en formatos estándar.scv, así como a la base de datos MiSMART y al formato PQDIF. El software es multilingüe y se ejecuta en todos los sistemas operativos de Windows desde Windows XP.



**Figura 14: Software de configuración y adquisición MiQen (configuración de salida de relé)**

El software MiQen está diseñado para el siguiente uso:

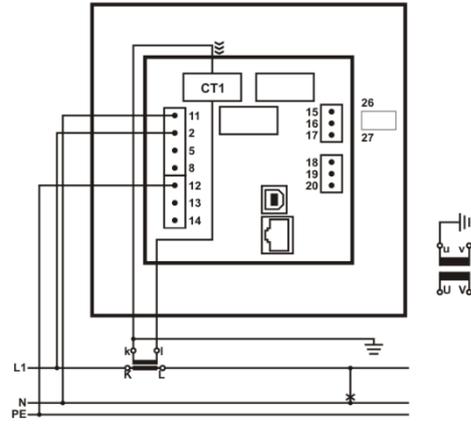
- Configuración de todos los parámetros de los instrumentos (en línea y fuera de línea)..
- Visualización de lecturas actuales medidas y datos almacenados.
- Configuración y reposición de contadores de energía.
- Configuración completa de los módulos de E / S.
- Evaluación de la calidad del suministro eléctrico de acuerdo con EN50160 y generación automática de informes de PQ.
- Visualización y exportación de detalles de anomalía PQ con marca de tiempo.
- Actualización del firmware de los instrumentos.
- Buscando dispositivos en la red.
- Instrumento interactivo virtual.
- Descargando todos los datos grabados desde un dispositivo seleccionado.
- Ayuda de apoyo integral.

Montaje y Conexión

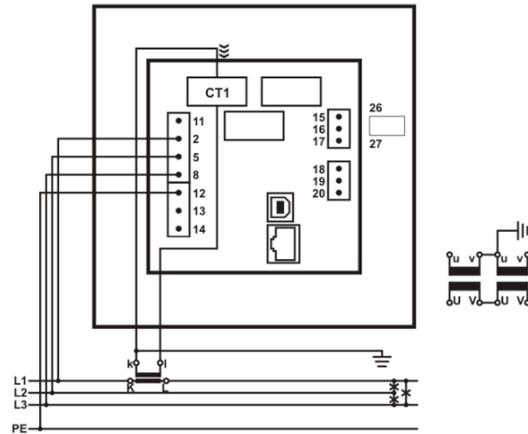
Sistema / conexión

Asignación de terminal

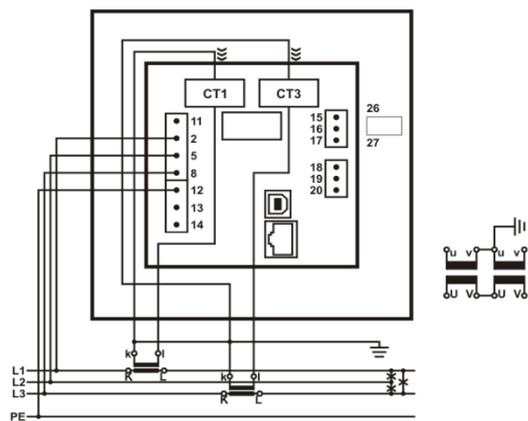
Conexión 1b (1W1b)  
Conexión monofásica



Conexión 3b (1W3b)  
Conexión trifásica de tres hilos con carga equilibrada.



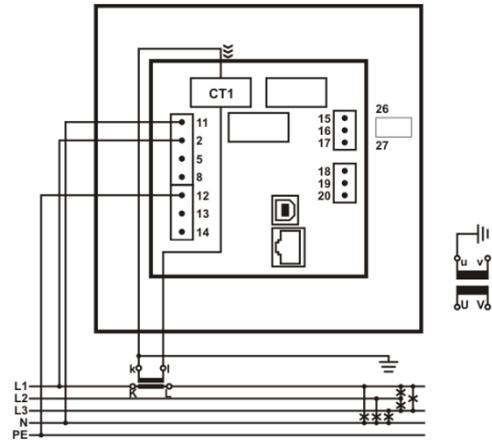
Conexión 3u (2W3u)  
Conexión trifásica de tres hilos con carga desequilibrada.



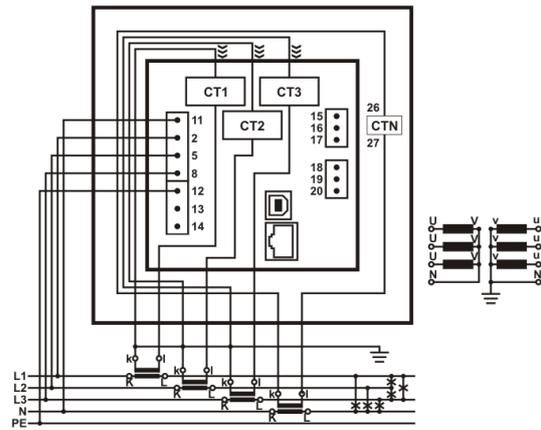
**Sistema / conexión**

**Asignación de terminal**

*Conexión 4b (1W4b)  
Conexión trifásica de cuatro hilos con carga equilibrada.*



*Conexión 4u (3W4)  
Conexión trifásica de cuatro hilos con carga desequilibrada.  
Con esta conexión, se puede medir una corriente neutra con el 4º sensor de corriente*



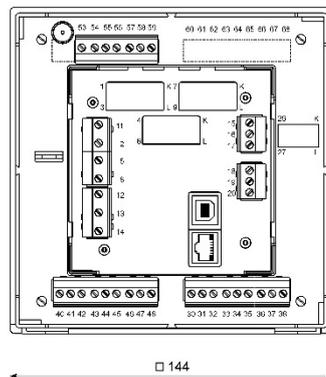
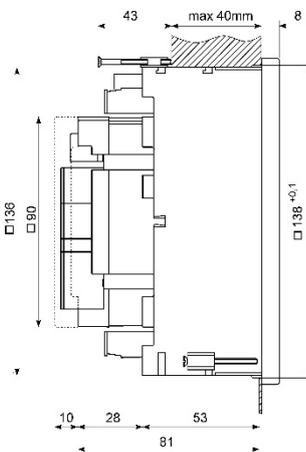
**¡NOTA!:**

*El terminal 12 (PE) SIEMPRE debe estar conectado independientemente de la conexión del sistema.*

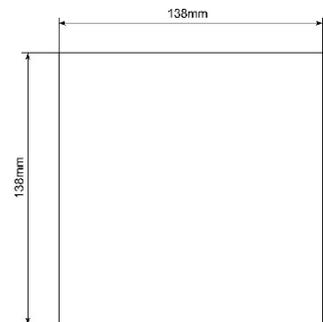
*El cuarto canal de voltaje está dedicado para medir el voltaje entre TIERRA (PE, terminal 12) y NEUTRAL (N, terminal 11).*

**DIBUJO DIMENSIONAL**

**Dimensiones**



**Corte de panel**



## Connection table

Function		Connection	Comment		
Entrada de medida	Corriente AC	IL1	1/3	τ CAT III 600V	
		IL2	4/6		
		IL3	7/9		
		ILN	26/27		
	voltaje de corriente alterna	UL1	2	τ CAT III 600V	
		UL2	5		
		UL3	8		
		Naciones Unidas	11		
Salidas, entradas	Módulo de E / S 1/2	+ / I	15	La función de E / S depende del tipo de módulo de E / S	
		- / I (common)	16		
		+ / I	17		
	Módulo de E / S 3/4	+ / I	18		
		- / I (common)	19		
		+ / I	20		
	Módulo de E / S A	- / I (common)	30		
		+ / I	31 - 38		
	Módulo de E / S B	- / I (common)	40		
		+ / I	41 - 48		
	Módulo de E / S C	⊙ entrada BNC	BNC		Sincronización de tiempo modulada IRIG-B (1kHz). señal
		1 pps	53		TTL nivel 1 pps time sync. Señal o IRIG-B digital
		RS485	54, 55		A – 54, B – 55
		MODEM/RS232	56-59		Rx – 56, GND – 57, Tx – 58, +5V - 59
Fuente de alimentación auxiliar	+ / I (L)	13	τ CAT III 300V α ¡El terminal de TIERRA siempre debe estar conectado!		
	- / I (N)	14			
	#	12			
Comunicación	USB	Tipo B	USB 2.0 tipo B		
	ETHERNET	RJ-45	Ethernet 10/100 BASE-TX		

Tabla 6 : Conexiones

**DATOS PARA ORDENAR**

Al realizar el pedido del analizador de calidad de potencia MC 784 / iMC 784, todas las especificaciones requeridas se deben establecer de acuerdo con el código de pedido. Se podría indicar información adicional. Tenga en cuenta que las especificaciones fijas o programables no forman parte del código de pedido.

**Opciones adicionales:**

Para solicitar la opción del servidor IEC61850 Ed.2, solicite el siguiente número de opción de software adicional: 022491017000

**Código de pedido general**

Deberán indicarse las siguientes especificaciones:

Tipo de dispositivo	Frecuencia nominal.	Aux. fuente de	Com. COM1	Módulo de E / S 1/2	Módulo de E / S 3/4	Módulo de E / S A	Módulo de E / S B	
xMC 784	X	H	X	X	X	X	X	
						N		Sin *
						M		Salida de relé 8x (alarma) <span style="float:right">Módulo de E / S A solamente</span>
						D		Entrada digital 8x 230 VAC / DC
						E		Entrada digital 8x 110 VAC / DC
						F		Entrada digital 8x 5-48 VAC / DC
				N				Sin *
				A				2 × salida analógica
				S				Salida de pulso 2 ×
				M				Salida de relé 2 × (alarma)
				B				1 x salida de relé biestable (alarma)
				W				1 × Estado + 1 × Salida de relé
				I				Entrada analógica 2 × - mA <sub>DC</sub>
				U				Entrada analógica 2 × - V <sub>DC</sub>
				R				2 × Entrada analógica - R / Temp.
				P				Entrada de pulsos 2 × 5 - 48 V <sub>DC</sub>
				D				Entrada digital 2 × 230 V <sub>CA/CC</sub>
				E				Entrada digital 2 × 110 V <sub>CA/CC</sub>
				F				Entrada de tarifa 2 × 5 - 48 V <sub>CA/CC</sub>
				T				Entrada de tarifa 2 × 110 V <sub>CA/CC</sub> <span style="float:right">Solo módulo de E / S 1/2</span>
				Z				Entrada arancelaria 2 × 230 V <sub>AC/DC</sub> <span style="float:right">Solo módulo de E / S 1/2</span>
				Y				Entrada digital 2 × 5 - 48 V <sub>AC/DC</sub> <span style="float:right">Solo módulo de E / S 1/2</span>
			E					Ethernet y USB *
			S					Ethernet y USB -IEC 61850 Ed.2
		H						80...300 V <sub>DC</sub> , 80...276 V <sub>AC</sub> *
	S							50, 60 Hz *
	A							400 Hz
iMC 784	Analizador de Calidad de Energia con displayTFT 5.7 "							
MC 784	Analizador de Calidad de Energia con display Gráfico 128x64 píxeles							

\*- estándar

**Diccionario:**

<i>PQ</i>	<i>Calidad de energía alias Calidad de voltaje</i>
<i>RMS</i>	<i>Raíz cuadrática media</i>
<i>PA</i>	<i>Ángulo de potencia (entre corriente y tensión)</i>
<i>PF</i>	<i>Factor de potencia</i>
<i>VT</i>	<i>Transformador de medida de voltaje</i>
<i>CT</i>	<i>Transformador de medida de corriente</i>
<i>THD</i>	<i>Distorsión armónica total</i>
<i>Ethernet</i>	<i>Protocolo de capa de datos IEEE 802.3</i>
<i>MODBUS / DNP3</i>	<i>Protocolo industrial para la transmisión de datos.</i>
<i>MiQen</i>	<i>Software de configuración y adquisición ISKRA</i>
<i>AC</i>	<i>Corriente alterna</i>
<i>RTC</i>	<i>Reloj en tiempo real</i>
<i>IRIG</i>	<i>Códigos de tiempo de grupo de instrumentación de inter rango</i>
<i>NTP</i>	<i>Protocolo de tiempo de red</i>

**¡NOTA!**

*En caso de dudas, prevalecerá la versión en inglés de la hoja de datos de iMC784 (v.3.0).*

**NOTE!**

*In case of any doubts the English version of iMC784 data sheet (v.3.0) will prevail.*