







# POWER QUALITY ANALYZER
# MC 784/iMC 784

- CLASSE A DI PRECISIONE CERTIFICATA
- VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ALIMENTAZIONE SECONDO EN 50160
- GENERAZIONE AUTOMATICA DEL RAPPORTO DI PQ (POWER QUALITY)
- REGISTRAZIONE DEI DISTURBI, DEI TREND E DEGLI EVENTI PQ (POWER QUALITY)
- REGISTRATORE DI FORME D'ONDA CON TEMPO DI CAMPIONAMENTO PROGRAMMABILE
- SUPPORTO DEI FORMATI STANDARD PQDIF E COMTRADE
- SUPPORTO PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE MODBUS, DNP3, FTP, MQTT, IEC61850 (ED.2)
- SOFTWARE USER FRIENDLY DI IMPOSTAZIONE E ANALISI "MIQEN"

Iskra®

## CARATTERISTICHE

- Valutazione della qualità della fornitura elettrica in conformità con EN50160 con generazione automatica del rapporto.
- Precisione di classe A (0,1%) in conformità con EN61000-4-30 Ed.3.
- Valutazione istantanea di oltre 700 grandezze elettriche di grandezze di misura elettriche, inclusi i parametri PQ PQ, armoniche (THD di tensione/corrente, TDD, fino a fino al 63° valore di tensione (PP, PN)/armoniche di corrente e interarmoniche).
- Selezione automatica della gamma di 4 canali di corrente e 4 canali di tensione canali (max. 12,5 A e 1000 VRMS) con 32 kHz frequenza di campionamento.
- Capacità di oscillografia per la registrazione di forme d'onda e transitori con fino a 625 campioni/ciclo di campionamento frequenza.
- Registrazione di forme d'onda, disturbi, trend e Power Quality (PQ) nei registratori correlati al trigger.
- Tutti i dati del registratore relativi al trigger disponibili su richiesta tramite FTP e automaticamente sul server MiSMART tramite comunicazione push autonoma o su richiesta.

- Un sofisticato meccanismo di trigger per registrare e registrare eventi di varia natura:
  - Eventi transitori di corrente e tensione generati trigger basati su tempo di attesa (in ms), valore di picco assoluto valore di picco assoluto (% di Un) e variazione rapida (in % Un/µs).
  - L'evento PQ ha generato trigger basati sui seguenti eventi: calo di tensione, aumento di tensione, interruzione interruzione di tensione, fine dell'interruzione di tensione, rapido variazione di tensione e corrente di spunto.
  - Trigger Ethernet esterni che permettono di attivare eventi con un massimo di 8 dispositivi diversi all'interno della rete.
  - Trigger digitali esterni basati su ingressi logici/digitali.
  - Fino a 16 trigger combinati che permettono il funzionamento logico funzionamento logico su trigger precedentemente configurati di varia natura.

- Registrazione di un'ampia varietà di dati nel dispositivo interno memoria flash da 8 GB in base alle impostazioni dei trigger:
  - Tutti i trigger attivati insieme al timestamp, durata, condizione così come un riferimento a un (opzionalmente) generato transitorio, forma d'onda, disturbo e record di tendenza veloce.
  - Registratore di forme d'onda con selezione del formato dati PQDIF/COMTRADE selezione del formato, canali registrati selezionabili (4×Tensione, 4×Corrente, 16×Ingresso logico), risoluzione da 19 campioni/ciclo a 625 campioni/ciclo, tempo di pretrigger da 0,01 s fino a 1 s, tempo di posttrigger da 0,01 s fino a 40 s (20 s per 625 campioni/ciclo).
  - Registratore di disturbi con selezione del formato dati PQDIF/COMTRADE selezione del formato dati, canali registrati selezionabili (4×PN Voltage, 3×P-P Voltage, 4×Current, 8×Logical ingressi), intervallo di media di mezzo ciclo/pieno ciclo, tempo di pre-trigger tempo fino a 3000 cicli, tempo post trigger fino a 60000 cicli
  - Misurazioni periodiche in 4 registratori di tendenza standard registratori da A a D, ciascuno contenente fino a 32 valutati arbitrariamente (massimo, minimo, medio, domanda massima, domanda minima, effettivo, periodo massimo, periodo minimo) con periodi che vanno da 1 min a 60 min.

  - Misurazioni periodiche in registratori di tendenza veloci avanzati da 1 a 4, ognuna delle quali contiene più di 700 quantità valutate arbitrariamente (massimo, minimo, media, effettivo, periodo massimo, periodo minimo) con periodi che vanno da 1s a 60min. Il registratore può essere impostato sul formato dati PQDIF selezione.

  - 32 allarmi regolabili in 4 gruppi di allarmi ciascuno contenente fino a 8 allarmi. Gli allarmi si riferiscono ad una particolare quantità sopra/sotto la soglia e servono lo scopo di controllare le uscite a relè sul dispositivo e di informare il server sul verificarsi di eventi di allarme.

  - Registrazione e valutazione a bordo delle anomalie PQ e rapporti PQ basati su EN50160.

  - Misurazione dell'energia su quattro quadranti in 8 contatori programmabili programmabili con precisione di classe 0.2S con fino a quattro tariffe e un orologio tariffario avanzato. Ogni risoluzione del contatore e intervallo possono essere definiti:

    - Importazione di energia attiva (Wh).
    - Esportazione di energia attiva (Wh).
    - Importazione di energia reattiva (varh).
    - Energia reattiva (varh) esportazione.
    - Energia attiva assoluta totale (Wh).
    - Energia reattiva assoluta totale (varh).
    - Energia apparente assoluta totale (VAh).
    - Impostazioni personalizzate (dipendenti dalla fase, quattro quadranti
    - selezione P/Q/importazione/esportazione).

- Misure di 40 valori minimi e massimi in diversi intervalli di tempo (da 1 a 256 periodi)
- Gamma di frequenza da 16 Hz a 400 Hz.
- Supporto di comunicazione Ethernet e USB 2.0.
- Comunicazione - MODBUS, DNP3, FTP, MQTT, aggiornabile a IEC61850 Ed.2 (Per ordinare l'opzione IEC61850 Ed.2 Server si prega di ordinare il seguente numero di opzione SW aggiuntivo: 022491017000).
- Supporto per GPS, IRIG-B (modulato e digitale) e NTP sincronizzazione dell'orologio in tempo reale.



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

- Fino a 4 ingressi/uscite sul modulo I/O 1/2 e 3 / 4 (ingressi/uscite analogiche, ingressi/uscite digitali, uscite di allarme/watchdog, ingressi/uscite a impulsi, ingressi, uscite di allarme bistabili, uscita relè).
- Fino a 20 ingressi/uscite sul modulo I/O A e B (uscita relè uscita, ingresso digitale).
- MiQEN Setting studio Impostazione e analisi user-friendly software con possibilità di comunicazione FTP per le impostazioni del dispositivo senza soluzione di continuità e l'analisi avanzata di un singolo dispositivo.
- Supporto SW del sistema MiSMART per la comunicazione automatica (via comunicazione push XML autonoma) così come su trasferimento di dati su richiesta (via FTP) da più strumenti al server attraverso il quale i dati rilevanti registrati da ogni dispositivo nel sistema sono disponibili
- Supporto Web server a bordo per misurazione di base panoramica.
- Supporto multilingue (solo MC 784)
- Alimentazione ausiliaria (due gamme di tensione)
- Montaggio su pannello quadrato da 144 mm
- Disponibile con:
  - Display TFT a colori da 5,7 pollici (iMC 784)
  - Display da 128x64 pixel (MC 784)

## DESCRIZIONE

I Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784 sono importanti dispositivi per il monitoraggio permanente della qualità dell'energia dalla sua produzione (specialmente rinnovabile), trasmissione e distribuzione fino ai consumatori finali. La mancanza di informazioni sulla qualità della tensione fornita può portare a inspiegabili problemi di produzione e malfunzionamento o addirittura danni alle attrezzature utilizzate nel processo di produzione.
Pertanto, i Power Quality MC 784/iMC 784 possono essere utilizzati per scopi di utilità (valutazione rispetto agli standard) così come per scopi industriali (monitoraggio della qualità dell'alimentazione qualità dell'alimentazione).
I PQ MC 784/iMC 784 eseguono misurazioni in conformità alla normativa richiesta EN 61000-4-30 Ed.3 e valutano i parametri registrati per l'analisi secondo i parametri definiti nella norma europea sulla qualità dell'alimentazione EN50160.
I dispositivi consentono la memorizzazione di un'ampia varietà di dati di oscillografia altamente dettagliati in 8 GB di memoria flash interna basata su un sofisticato meccanismo di impostazioni di trigger. I dati possono essere memorizzati in PQDIF (IEEE 1159-3) e COMTRADE (IEEE C37.111) formati di file che possono essere facilmente scambiati con sistemi SW di analisi PQ di terze parti.
Inoltre i Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784 memorizzano misurazioni e rapporti di qualità nella memoria interna per ulteriori analisi. Accedendo ai valori registrati o in tempo reale da più strumenti installati in luoghi diversi, è possibile ottenere un quadro generale dell'intero comportamento dei sistemi. Questo può essere ottenuto con il Real-Time clock interno e un'ampia gamma di sorgenti di sincronizzazione che assicurano misurazioni accurate con data e ora misurazioni da unità dislocate.
I dati memorizzati possono poi essere trasferiti a un PC o server per la post analisi. Il modo più semplice per farlo è direttamente collegare un PC con installato il software MiQEN Setting Studio tramite cavo USB. Nei casi in cui vengono utilizzati più dispositivi, si raccomanda l'uso del server di sistema MiSMART dove tutti i tutti i dati rilevanti di tutti gli strumenti collegati al sistema sempre disponibili da un database centralizzato attraverso il meccanismo di comunicazione push XML. Per risparmiare spazio sul server i dati di alta precisione possono anche essere trasferiti da un dispositivo selezionato su richiesta utilizzando FTP.

## APPLICAZIONE E BENEFICI

I Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784 possono essere utilizzati come dispositivo di monitoraggio PQ stand-alone per il rilevamento e l'analisi delle deviazioni locali di PQ, dei transitori, degli allarmi e delle misurazioni periodiche. A questo scopo viene normalmente posizionato al punto di accoppiamento comune (PCC) di utenze industriali e consumatori di energia industriale e commerciale per monitorare la qualità dell'energia elettrica consegnata o presso gli alimentatori a media o bassa tensione per monitorare, rilevare e registrare eventuali disturbi causati dal causati dal funzionamento dei consumatori.
L'identificazione dei punti di misura fissi pertinenti è il compito più importante prima dell'installazione completa del sistema. Il l'implementazione di un sistema PQ di per sé non impedirà i disturbi nella rete, ma piuttosto aiuterà a diagnosticare le loro origini e gli effetti confrontando ed esaminando i dati da più punti di misura sincronizzati nel tempo.
Pertanto, i benefici più estesi si ottengono quando i Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784 sono utilizzati come parte di un sistema di monitoraggio PQ che comprende contatori strategicamente posizionati collegati al software MiSMART. Questo software middleware a tre livelli rappresenta uno strumento perfetto per le società di servizi, i fornitori di energia e altre parti su entrambe le estremità della catena fornitura-domanda. MiSMART con sistema di comunicazione "push" permette la registrazione automatica di tutti i parametri misurati predefiniti nel dispositivo. Tutti i dati inviati sono memorizzati nel database MiSMART database, lasciando una copia degli stessi parametri memorizzati localmente nella memoria di ogni dispositivo come backup copia. I record del database possono essere analizzati, ricercati e visualizzati in forma tabellare e grafica usando l'applicazione web client nativa MiSMART o altri software di terze parti. (es. sistemi SCADA, server OPC, analisi PQ stabilite software ...). Allo stesso tempo i dati del dispositivo possono anche essere visualizzati e analizzati su richiesta per mezzo del potente studio di impostazione MiQEN liberamente scaricabile SW.
I record del database del server (con una copia nella memoria del dispositivo) includono numerosi parametri di sistemi trifase, che sono stati impostati nel dispositivo



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

(parametri PQ, oltre 700 grandezze elettriche valutate, parametri fisici relativi al modulo I/O parametri fisici (per esempio temperatura, pressione, velocità del vento...). D'altra parte il database contiene anche dati su allarmi e transitori dettagliati, forme d'onda, disturbi PQ e registrazioni di trigger a tendenza rapida con dati oscillografici completi in formati di file standardizzati PQDIF/COMTRADE.

## CONFORMITÁ AGLI STANDARD

Le misurazioni e i rapporti sulla qualità dell'alimentazione (tensione) sono utili solo se paragonati alle misurazioni e ai report di altri e rapporti di altri dispositivi di misurazione della PQ nella rete di fornitura e valutati rispetto ai limiti concordati per la valutazione degli indici di PQ misurati per stabilire una visione d'insieme sui problemi di PQ nella rete.

Per questo motivo è essenziale seguire le linee guida descritte in serie di standard internazionali e locali. Oltre a requisiti per il funzionamento sicuro (direttiva LVD) e immunità contro disturbi sempre più esigenti (direttiva EMC), la misurazione della PQ dipende da due livelli di standardizzazione:

- Le procedure per la corretta acquisizione degli indici PQ, la loro aggregazione temporale e la precisione richiesta sono descritte in una norma IEC EN 61000-4-30 e due norme supplementari norme IEC EN 61000-4-7 (armoniche), IEC EN 61000-4-15 (flickermeter)
- Procedure per la valutazione degli indici PQ misurati secondo i livelli limite descritti nella norma europea EN50160

I Power Quality MC 784/iMC 784 seguono le procedure richieste procedure richieste e soddisfa i requisiti di precisione per la classe A come descritto nella norma IEC EN 61000-4-30. Utilizza le misurazioni acquisite per eseguire una valutazione automatica della PQ secondo la norma EN50160 ed emette settimanalmente rapporti settimanali all'interno del dispositivo stesso e, se utilizzato, li invia anche al server MiSMART allo stesso tempo. Se alcuni indici PQ non soddisfano i livelli di qualità dell'alimentazione richiesti, il dispositivo evidenzia i dettagli degli eventi anomali problematici, insieme ai loro timestamp corrispondenti e a una dettagliata forma d'onda/transiente o record di disturbo per un'ulteriore analisi approfondita dell'evento PQ non conforme.

| *.Standard EN* | *Descrizione* |
|---|---|
| *61010-1* | Requisiti di sicurezza per le apparecchiature elettriche di misura, controllo e laboratorio |
| *61557-12* | Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione BT fino a 1kV in c.a. e 1,5kV in c.c. - Dispositivi combinati di misurazione e monitoraggio delle prestazioni per i parametri elettrici |
| *61000-4-30* | Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Metodi di misurazione della qualità dell'alimentazione |
| *61000-4-7 + A1* | Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Guida generale sulle misure di armoniche e interarmoniche |
| *61000-4-15* | Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Flickermeter |
| *50160* | Caratteristiche di tensione dell'elettricità fornita dalle reti pubbliche di distribuzione |
| *62053-22* | Apparecchi di misurazione dell'elettricità - Contatori statici di energia attiva (classi 0,2 S e 0,5 S) |
| *62053-24* | Apparati per la misurazione dell'elettricità - Contatori statici di energia reattiva (classe 0.5 S) |
| *62053-31* | Apparati di misurazione dell'elettricità Requisiti particolari - Parte 31: Dispositivi di uscita a impulsi per contatori elettromeccanici ed elettronici (solo due fili) |
| *61326-1* | Requisiti EMC per apparecchiature elettriche di misura, controllo e laboratorio |
| *60529/A1* | Gradi di protezione degli involucri (codice IP) |
| *60068-2-1/-2/-6/-27/-30* | Prove ambientali (-1 freddo, -2 calore secco, -30 calore umido, -6 vibrazioni, -27 shock) |
| *UL 94* | Prove di infiammabilità dei materiali plastici per parti di dispositivi e apparecchi |
| *IEEE 1159-3* | Pratica raccomandata per il trasferimento di dati sulla qualità dell'alimentazione (PQDIF) |
| IEEE C37.111 | Formato comune standard per lo scambio di dati transitori (COMTRADE) per i sistemi di alimentazione |

*Tab. 1:* ***Lista degli standard applicabili***



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

## QUALITÁ DELLA TENSIONE

La qualità della tensione è un termine ben definito ed è coperto da una selezione di parametri, ognuno dei quali rappresenta un certo fenomeno. Essi rappresentano solo i tipi più comuni di fenomeni, che possono descrivere il funzionamento della rete elettrica con la massima approssimazione. Gli analizzatori Power Quality MC 784/iMC 784 misurano, rilevano, memorizzano e valutano i parametri, che sono definiti in diversi standard. La valutazione viene eseguita di default secondo i limiti stabiliti nella norma europea EN50160. Inoltre, gli utenti possono sempre modificare i parametri in base alle proprie esigenze o secondo l'immunità delle loro apparecchiature che operano all'interno della rete analizzata rete

### *Impostazioni registrazione PQ*

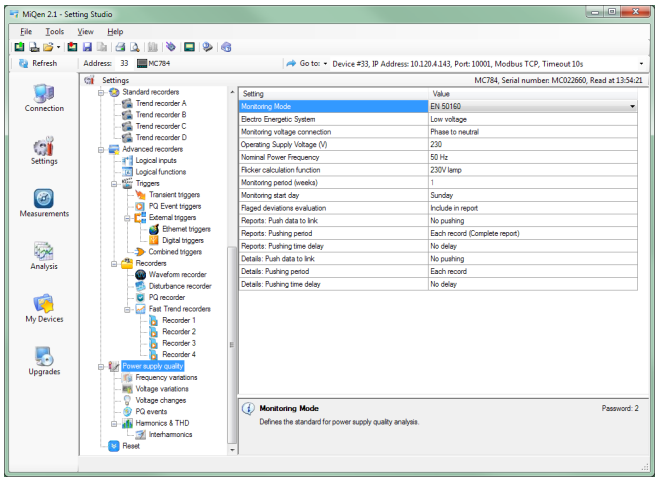


*Fig. 1:* ***Impostazioni per i parametri del rapporto sulla qualità dell'alimentazione come visto con il SW di impostazione MiQEN***

I parametri caratteristici che descrivono la qualità dell'alimentazione sono mostrati di seguito:

| *Fenomeno* | *Parametri PQ* |
|---|---|
| *Variazioni di frequenza* | Variazioni di frequenza |
| *Variazioni di tensione* | Variazioni di tensione<br>Squilibrio di tensione |
| *Cambi di tensione* | Rapidi cambiamenti di tensione<br>Flicker |
| *Eventi di tensione* | Cali di tensione<br>Interruzioni di tensione<br>Sbalzi di tensione<br>Interruzioni brevi<br>Interruzioni lunghe |
| *Armoniche & THD* | Armoniche<br>THD's<br>Tensione di segnalazione |

***Tab. 2: Parametri di qualità della tensione come definiti in EN50160***

## REPORT E TRIGGER EVENTI PQ

I report PQ sono emessi sulla base dei parametri PQ scelti, nonché del periodo di generazione (normalmente settimanale) e del tipo di rete. Ogni record di rapporto viene memorizzato internamente per un'analisi successiva insieme a tutte le anomalie correlate e ai record PQ che vengono generati sulla base di un meccanismo di attivazione degli eventi PQ. Il software di gestione MiQEN permette all'utente di visualizzare rapidamente i rapporti PQ con linee limite e risultati di conformità, nonché di analizzare le anomalie. Durante il tempo in cui certi parametri sono al di fuori delle linee limite, è possibile visualizzare le anomalie (sincronizzate) con indicazione del tempo, insieme ai corrispondenti record attivati dagli eventi PQ. Con tutte queste informazioni l'utente può stabilire la vera origine dell'anomalia e determinare le sue conseguenze sulla rete.

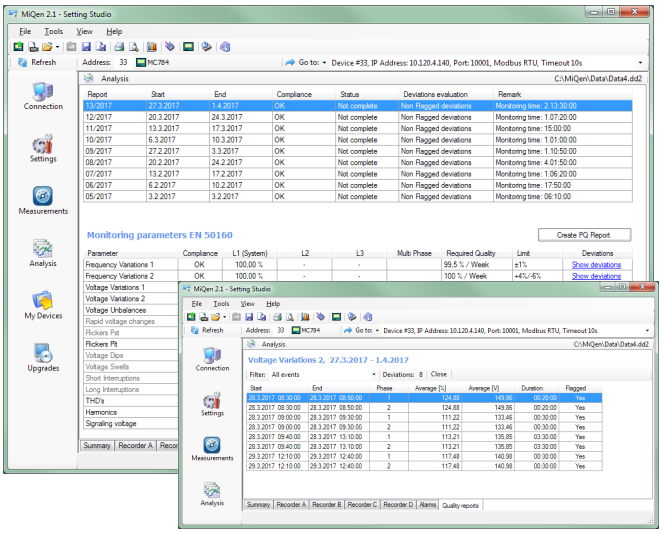


*Fig. 2:* ***Visualizzazione dei parametri del rapporto sulla qualità dell'alimentazione e delle anomalie con MiQEN***

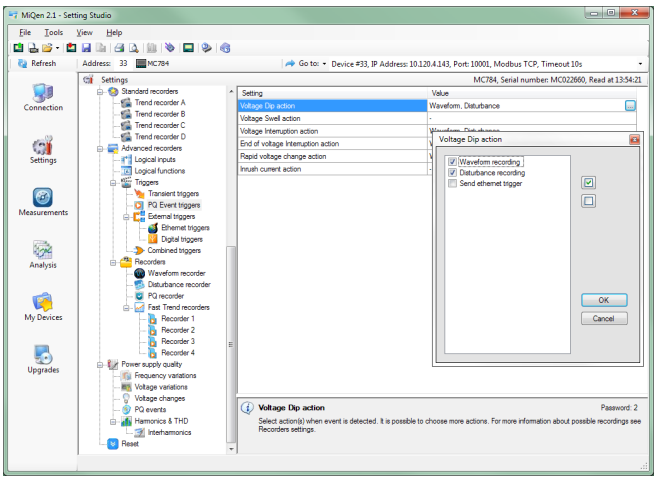


*Fig. 3:* ***Impostazioni di attivazione degli eventi PQ in MiQEN***



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

## MISURE

### *Misure online*

Le misurazioni online sono disponibili attraverso il display o possono essere monitorate con il SW MiQEN.

Per una migliore visione d'insieme su numerose letture, le misure sono suddivise in diversi gruppi, che contengono misure di base, valori minimi e massimi, armoniche, dati PQ e allarmi.

Ogni gruppo può rappresentare i dati in forma grafica favorita visivamente o in forma di tabella dettagliata. Quest'ultima permette di congelare le letture e/o copiare i dati in vari strumenti software di generazione di rapporti.

### *Strumento interattivo*

Un'utile funzione di comunicazione MiQEN SW permette il funzionamento interattivo con un dispositivo dislocato come se fosse operativo di fronte all'utente.




### *Selezione delle grandezze disponibili*

Le grandezze di misurazione online disponibili e il loro aspetto possono variare a seconda del tipo di rete di alimentazione preimpostata e di altre impostazioni quali: intervallo medio, modalità di richiesta massima, metodo di calcolo della potenza reattiva ...

La selezione completa delle grandezze di misurazione online disponibili è mostrata in una tabella alla pagina seguente.

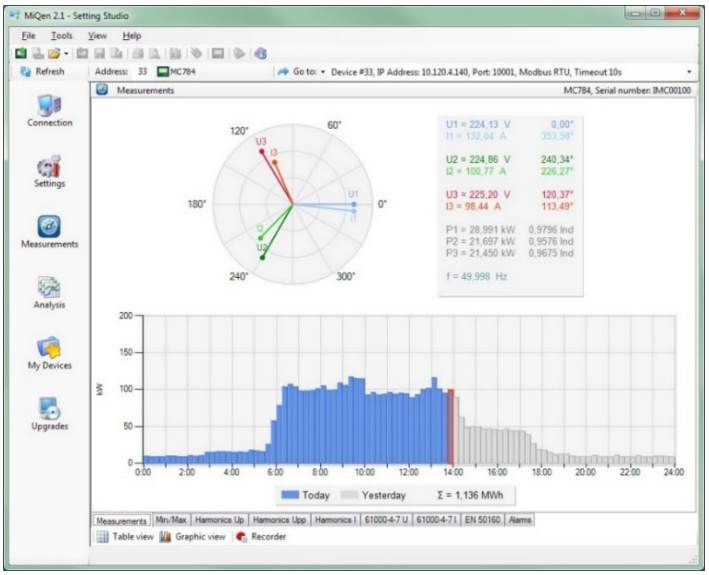



*Fig. 4:* ***Misurazioni online in forma grafica - diagramma a fasori e istogramma giornaliero di 24 ore di consumo totale di potenza attiva***

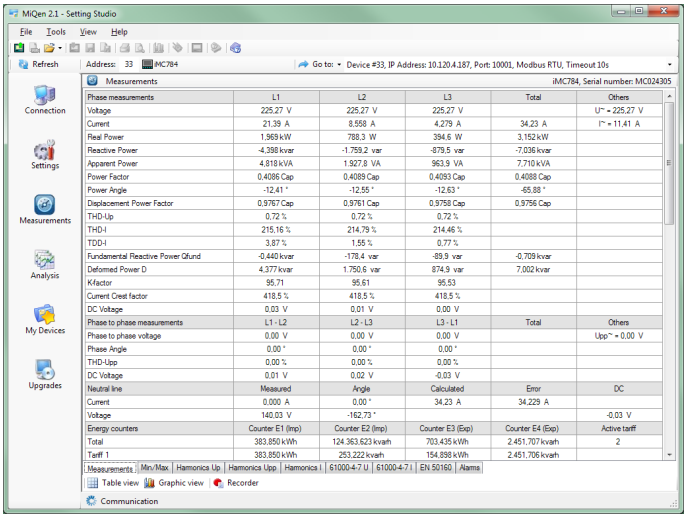



*Fig. 5:* ***Un elenco completo delle misure online in forma di tabella***

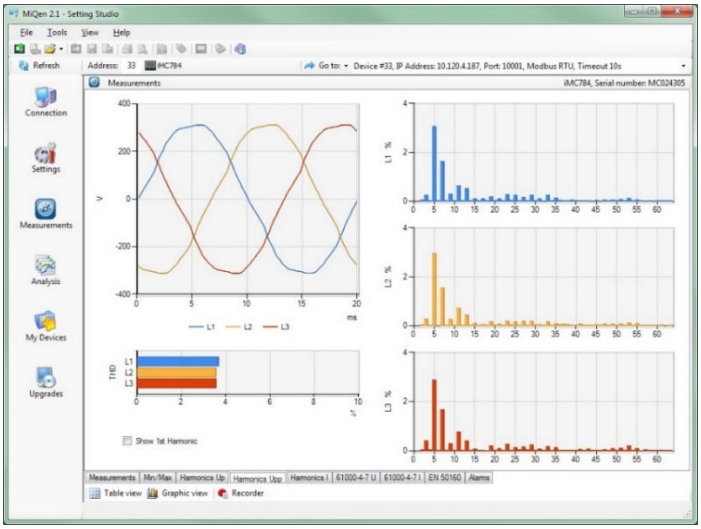



*Fig. 6:* ***Armoniche online (tensione di fase, tensione di fase-fase, intra-fase, THD di corrente/tensione e armoniche di corrente) in forma grafica***



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

| Tipo di misura | Misura | Trifase 4 fili | Trifase 3 fili | Monofase | Note |
|---|---|---|---|---|---|
| Misure Di Fase | Tensione | | | | |
| | $U_{1-3_TRMS}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $U_{AVG_TRMS}$ | ☑ | | ☑ | |
| | $U_{unbalance_neg_TRMS}$ | ☑📖 | ☑📖 | | |
| | $U_{unbalance_zero_TRMS}$ | ☑📖 | ☑📖 | | |
| | $U_{1-3_DC}$ | ☑ | | ☑1ph | Componente DC delle tensioni di fase |
| | $U_{0_Zero_sequance_TRMS}$ | ☑ | ☑ | | Tensione di sequenza zero |
| | $U_{1_Positive_sequence_TRMS}$ | ☑ | ☑ | | Tensione di sequenza positiva |
| | $U_{2_Negative_sequence_TRMS}$ | ☑ | ☑ | | Tensione di sequenza negativa |
| | Corrente | | | | |
| | $I_{1-3_TRMS}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $I_{TOT_TRMS}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $I_{AVG_TRMS}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $I_{unbalance_TRMS}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $I_{unbalance_zero_TRMS}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $I_{0_Zero_sequance_TRMS}$ | ☑ | ☑ | | Corrente di sequenza zero |
| | $I_{1_Positive_sequence_TRMS}$ | ☑ | ☑ | | Corrente di sequenza positiva |
| | $I_{2_Negative_sequence_TRMS}$ | ☑ | ☑ | | Corrente di sequenza negativa |
| | Potenza | | | | |
| | $P_{1-3_TRMS}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $P_{TOT_TRMS}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $Q_{1-3_TRMS}$ | ☑📖 | | ☑1ph📖 | La potenza reattiva può essere calcolata come differenza al quadrato tra S e P o come campione ritardato |
| | $Q_{TOT_TRMS}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $Qb_{1-3_TRMS}$ | ☑ | | ☑1ph | Potenza reattiva Budeanu Fase |
| | $Qb_{TOT_TRMS}$ | ☑ | ☑ | ☑ | Potenza reattiva Budeanu Totale |
| | $S_{1-3_TRMS}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $S_{TOT_TRMS}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $D_{1-3_TRMS}$ | ☑ | | ☑1ph | Potenza di fase in regime deformato |
| | $D_{TOT_TRMS}$ | ☑ | ☑ | ☑ | Potenza totale in regime deformato |
| | $PF_{1-3_TRMS}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $PF_{TOT}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $dPF_{1-3_TRMS}$ | ☑ | | ☑ | Fattore di Potenza di fase di spostamento |
| | $dPF_{TOT_TRMS}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | Fattore di Potenza totale di spostamento |
| | $\varphi_{1-3_TRMS}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | Analisi armonica | | | | |
| | $THD\text{-}U_{1-3}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $THD\text{-}I_{1-3}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $TDD\text{-}I_{1-3}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $U_{1-3_harmonic_1-63_\%}$ | ☑📖 | | ☑1ph📖 | % di TRMS o % di base |
| | $U_{1-3_harmonic_1-63_ABS}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $U_{1-3_harmonic_1-63_\varphi}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $U_{1-3_inter\text{-}harmonic_\%}$ | ☑📖 | | ☑1ph📖 | Monitoraggio fino a 10 diverse frequenze fisse |
| | $U_{1-3_inter\text{-}harmonic_ABS}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $U_{1-3_inter\text{-}harmonic_1-63_\%}$ | ☑📖 | | ☑1ph📖 | % di TRMS o % di base |
| | $U_{1-3_inter\text{-}harmonic_1-63_ABS}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $U_{1-3_signaling_\%}$ | ☑📖 | | ☑1ph📖 | Monitoraggio della tensione di segnalazione (ondulazione) della frequenza impostata. % del TRMS o % della base |
| | $U_{1-3_signaling_ABS}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $I_{1-3_harmonic_1-63_\%}$ | ☑📖 | ☑📖 | ☑1ph📖 | % di TRMS o % di base |
| | $I_{1-3_harmonic_1-63_ABS}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $I_{1-3_harmonic_1-63_\varphi}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $I_{1-3_inter\text{-}harmonic_\%}$ | ☑📖 | ☑ | ☑1ph📖 | Monitoraggio fino a 10 diverse frequenze fisse |
| | $I_{1-3_inter\text{-}harmonic_ABS}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $I_{1-3_inter\text{-}harmonic_1-63_\%}$ | ☑📖 | ☑ | ☑1ph📖 | % di TRMS o % di base |
| | $I_{1-3_inter\text{-}harmonic_1-63_ABS}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $I_{1-3_signaling_\%}$ | ☑📖 | | ☑1ph📖 | Monitoraggio della corrente di segnalazione (ondulazione) della frequenza impostata. % del TRMS o % della base |
| | $I_{1-3_signaling_ABS}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | Flickers | | | | |
| | $Pi_{1-3}$ | ☑ | | ☑1ph | Sensazione istantanea di flicker misurata con 150 campioni / sec (il campionamento originale è di 1200 campioni / sec) |
| | $Pst_{1-3}$ | ☑ | | ☑1ph | Valutazione statistica di 10 minuti (128 classi di CPF) |
| | $Plt_{1-3}$ | ☑ | | ☑1ph | Derivato da 12 Pst secondo EN 61000-4-15 |
| | Miscellanea | | | | |
| | $K\text{-}factor_{1-3}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | Current Crest factor $I_{1-3}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | Voltage Crest factor $U_{1-3}$ | ☑ | | ☑1ph | |



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

| Tipo di misura | Misura | Trifase 4 fili | Trifase 3 fili | Monofase | Note |
|---|---|---|---|---|---|
| Misure Fase / Fase | Tensione | | | | |
| | $Upp_{1-3_TRMS}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $Upp_{AVG_TRMS}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $THD\text{-}Upp_{1-3}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $\varphi_{x\text{-}y_TRMS}$ | ☑ | | | Angolo fase-fase |
| | $Upp_{1-3_harmonic_1\text{-}63_\%}$ | ☑📖 | ☑📖 | | % di TRMS o % di base |
| | $Upp_{1-3_harmonic_1\text{-}63_ABS}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $Upp_{1-3_harmonic_1\text{-}63_\varphi}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $Upp_{1-3_interharmonic_1\text{-}63_\%}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | % di TRMS o % di base |
| | $Upp_{1-3_interharmonic_1\text{-}63_ABS}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $U_{underdeviation}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | $U_{under.}$ e $U_{over.}$ sono calcolate per tensioni di fase o fase-fase in relazione al modo di connessione. |
| | $U_{overdeviation}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | Voltage Crest factor $Upp_{1-3}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | Flickers | | | | |
| | $Pi_pp_{1-3}$ | | ☑ | | Flickers fase / fase. |
| | $Pst_pp_{1-3}$ | | ☑ | | |
| | $Plt_pp_{1-3}$ | | ☑ | | |
| Metering | Energia | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | Counter $E_{1-8}$ | ☑ | ☑ | ☑ | Ogni contatore può essere dedicato a uno qualsiasi dei quattro quadranti (P-Q, import-export, L-C). L'energia totale è la somma di un contatore per tutte le tariffe. Le tariffe possono essere fisse, dipendenti dalla data/ora o dall'ingresso della tariffa |
| | $E_{TOT_1\text{-}8}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | Active tariff | ☑ | ☑ | ☑ | |
| Misure canale ausiliario | Linea aux | | | | |
| | $U_{NEUTRAL\text{-}EARTH}$ | ☑ | | ☑ | La tensione ausiliaria è dedicata solo alla misura del neutro-terra |
| | $I_{NEUTRAL_meas}$ | ☑ | | ☑ | Corrente di neutro misurata con 4° ingresso di corrente |
| | $I_{NEUTRAL_calc}$ | ☑ | ☑ | ☑ | Corrente di neutro calcolata |
| | $I_{NEUTRAL_err}$ | ☑ | | ☑ | Errore corrente di neutro (differenza tra misurato e calcolato) |
| Misure massima richiesta | Massima richiesta | | | | |
| | $MD_I_{1-3}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $MD_P_{import}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $MD_P_{export}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $MD_Q_{ind}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $MD_Q_{cap}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | MD_S | ☑ | ☑ | ☑ | |
| Misure Min / Max | Min / Max | | | | |
| | $U_{1-3_TRMS_MIN}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $U_{1-3_TRMS_MAX}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $U_{0_Zero_sequance_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min Tensione di sequenza zero |
| | $U_{0_Zero_sequance_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $U_{1_Positive_sequence_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min Tensione di sequenza positiva |
| | $U_{1_Positive_sequence_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $U_{2_Negative_sequence_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min Tensione di sequenza negativa |
| | $U_{2_Negative_sequence_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $Upp_{1-3_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $Upp_{1-3_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $I_{1-3_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $I_{1-3_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $I_{NEUTRAL_meas\ _TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $I_{NEUTRAL_meas\ _TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $I_{0_Zero_sequance_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min Corrente di sequenza zero |
| | $I_{0_Zero_sequance_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $I_{1_Positive_sequence_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min Corrente di sequenza positiva |
| | $I_{1_Positive_sequence_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $I_{2_Negative_sequence_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min Corrente di sequenza negativa |
| | $I_{2_Negative_sequence_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |

📖 Per maggiori informazioni si veda ***Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784*** Manuale Utente



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

| Tipo di misura | Misura | Trifase 4 fili | Trifase 3 fili | Monofase | Note |
|---|---|---|---|---|---|
| Misure Min / Max | $P_{1\text{-}3_TRMS_MIN}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $P_{1\text{-}3_TRMS_MAX}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $P_{TOT_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $P_{TOT_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $Qb_{TOT_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min potenza reattiva Budeanu Totale |
| | $Qb_{TOT_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $Qb_{1\text{-}3_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min potenza reattiva Budeanu Fase |
| | $Qb_{1\text{-}3_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $S_{1\text{-}3_TRMS_MIN}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $S_{1\text{-}3_TRMS_MAX}$ | ☑ | | ☑1ph | |
| | $S_{TOT_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $S_{TOT_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | ☑1ph | |
| | $D_{TOT_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min Potenza Totale in regime deformato |
| | $D_{TOT_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $D_{1\text{-}3_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min Potenza di fase in regime deformato |
| | $D_{1\text{-}3_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $dPF_{TOT_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min Fattore di potenza totale di spostamento |
| | $dPF_{TOT_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $dPF_{1\text{-}3_TRMS_MIN}$ | ☑ | ☑ | | Max/Min Fattore di potenza di fase di spostamento |
| | $dPF_{1\text{-}3_TRMS_MAX}$ | ☑ | ☑ | | |
| | $freq_{MIN}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | $freq_{MAX}$ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| Altre misure | Miscellanea | | | | |
| | Internal temp. | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | Date, Time | ☑ | ☑ | ☑ | |
| | Last Sync. time | ☑🕮 | ☑🕮 | ☑🕮 | UTC |
| | GPS Time | ☑🕮 | ☑🕮 | ☑🕮 | Se il ricevitore GPS è collegato all'ingresso dedicato alla sincronizzazione del tempo RTC |
| | GPS Longitude | ☑🕮 | ☑🕮 | ☑🕮 | |
| | GPS Latitude | ☑🕮 | ☑🕮 | ☑🕮 | |
| | GPS Altitude | ☑🕮 | ☑🕮 | ☑🕮 | |

🕮 Per maggiori informazioni Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784 Manuale Utente



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

## REGISTRATORI

Un registratore integrato (8 GB) permette di memorizzare le misure periodiche, gli allarmi rilevati, i rapporti PQ con le anomalie corrispondenti, la storia dei trigger nonché le forme d'onda (compresi i transitori), i disturbi e le registrazioni del registratore PQ (rapporti e anomalie). Supporta la registrazione di tutte le grandezze misurate, comprese le armoniche di tensione e corrente e le interarmoniche (fino alla 63a) in più registratori. Per ogni registratore è possibile impostare un intervallo di memorizzazione (per i registratori di trend periodici) così come altri parametri di registrazione. Oltre ai registratori di trend periodici, i registratori di dati sono utilizzati anche per memorizzare i seguenti dati:

- Allarmi dove ogni allarme viene attivato per mezzo di una soglia preimpostata e viene memorizzato sotto forma di i.d. di allarme e il suo timestamp corrispondente,
- Rapporti PQ dove ogni rapporto nel registratore è identificato da un intervallo di monitoraggio (data) - tipicamente una volta a settimana, o anomalie del rapporto PQ che rappresentano valori di PQ (sincronizzati) stampati nel tempo che sono al di fuori delle linee limite di PQ,
- Registratori basati su trigger che memorizzano un database con timestamp di tutti i trigger che si sono verificati insieme a (opzionale) record relativi a PQDIF/COMTRADE che sono registrati in base a condizioni di trigger preimpostate. Questi record possono essere di tipo: forma d'onda, disturbo, PQ o record di tendenza veloce. La figura seguente mostra le impostazioni del registratore di forme d'onda:

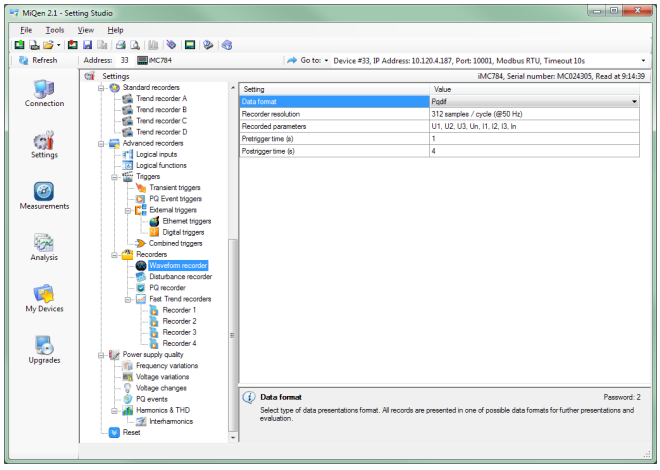


*Fig. 7:* ***Impostazione dei registratori legati al trigger in MiQEN (esempio mostrato per il registratore di forme d'onda)***

Il contenuto completo del registratore può essere visualizzato e scaricato con il software di impostazione MiQEN in una tabella dettagliata o in una forma grafica visivamente favorita.

## ALLARMI E TRIGGER

Gli allarmi e i trigger rappresentano un potente strumento per le funzioni di controllo, supervisione e registrazione dell'oscillografia dei Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784. Utilizzando gli allarmi le prestazioni dei dispositivi possono quindi andare oltre la semplice misurazione e analisi della rete di alimentazione.

I Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784 supportano la registrazione e la memorizzazione di 32 allarmi in quattro gruppi. La costante di tempo dei valori massimi in modalità termica, il ritardo di compere, l'isteresi e il tempo di risposta sono definiti per ogni gruppo di allarmi.

Per ogni parametro è possibile impostare un valore limite, una condizione e un'azione di attivazione dell'allarme (segnale acustico e/o interruttore di uscita digitale se disponibile).

Tutti gli allarmi sono anche memorizzati nella memoria interna per la post-analisi:

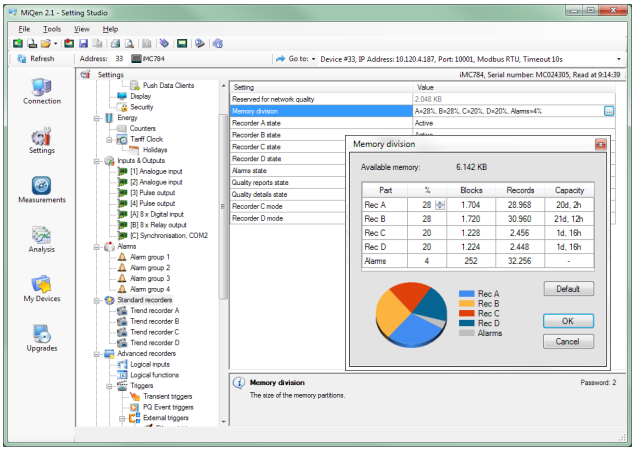


*Fig. 8:* ***Impostazione dei parametri del registratore e visualizzazione delle informazioni sul consumo di memoria***

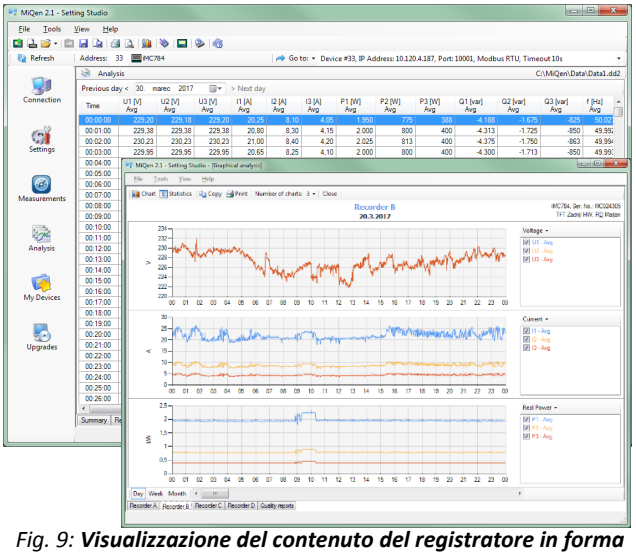


*Fig. 9:* ***Visualizzazione del contenuto del registratore in forma tabellare e grafica***



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

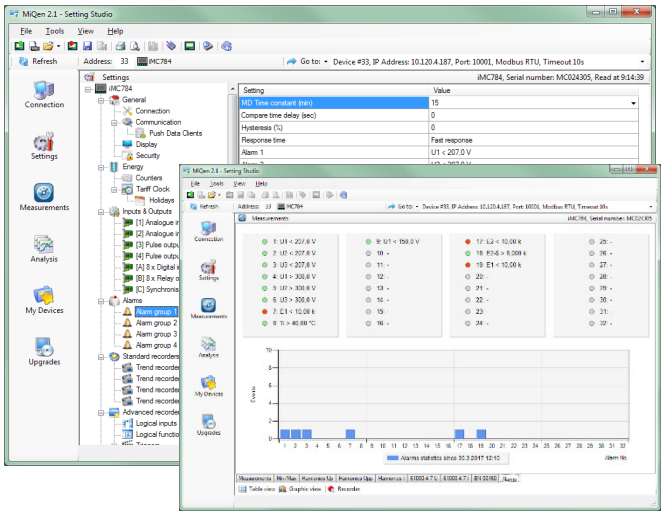


*Fig. 10:* ***Impostazione e visualizzazione degli allarmi***

Un sofisticato meccanismo di trigger è utilizzato per registrare e registrare eventi di varia natura:

- L'evento transitorio genera trigger basati sul tempo di attesa (in ms), sul valore di picco assoluto (in % di Un), sulla variazione rapida (in %Un/µs),
- Trigger generati da eventi PQ basati sui seguenti eventi: caduta di tensione, aumento di tensione, interruzione di tensione, fine dell'interruzione di tensione, variazione rapida di tensione e corrente di spunto,
- Trigger Ethernet esterni che consentono di attivare eventi con fino a 8 diversi dispositivi dislocati collegati in rete, trigger digitali esterni basati su ingressi logici/digitali,
- Fino a 16 trigger combinati che permettono il funzionamento logico su trigger di varia natura configurati in precedenza.

Un esempio di impostazioni di trigger transitori nel SW MiQEN è mostrato di seguito:

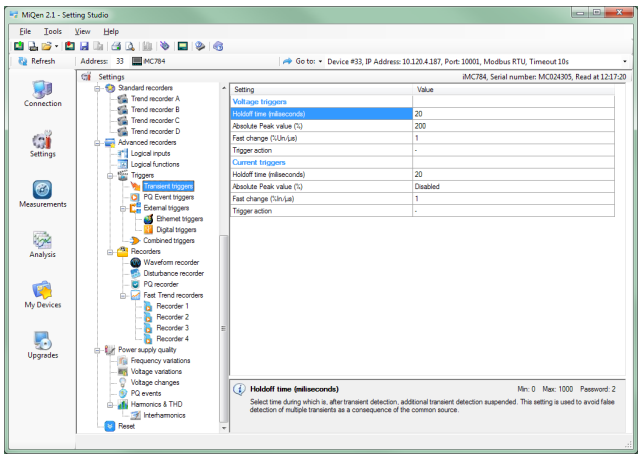


*Fig.11:* ***Impostazione del trigger in MiQEN (esempio mostrato per il trigger transitorio)***

## SINCRONIZZAZIONE REAL TIME

L'orologio in tempo reale sincronizzato (RTC) è una parte essenziale di qualsiasi analizzatore di classe A per la corretta determinazione cronologica dei vari eventi. Senza sincronizzazione RTC i Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784 si comportano come un dispositivo di Classe S.

Per distinguere la causa dalla conseguenza, per seguire un certo evento dalla sua origine alla manifestazione in altri parametri è molto importante che ogni singolo evento e misura registrata su uno strumento possa essere confrontata con eventi e misure su altri dispositivi. Anche se gli strumenti sono dislocati, che è normalmente il caso nella rete di distribuzione elettrica e di trasmissione, gli eventi devono essere comparabili nel tempo con una precisione migliore di un singolo periodo.

A questo scopo gli strumenti normalmente supportano un RTC interno molto accurato. Tuttavia questo non è sufficiente, poiché la temperatura dipende dalla posizione e influenza la sua precisione. Per questo motivo è necessario implementare una sincronizzazione periodica dell'RTC.

Il Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784 supporta tre tipi di sincronizzazione RTC.

### *Sincronizzazione temporale GPS*

1pps e comunicazione seriale RS232 con supporto della frase NMEA 0183.

L'interfaccia GPS è progettata come terminale a 5 poli collegabile (+5V per l'alimentazione del ricevitore, ingresso 1pps e interfaccia di comunicazione RS232 standard).

Il ricevitore GPS proposto è MEINBERG GPS164 o simile.

### *IRIG time code B (IRIG-B):*

Formato codificato seriale non modulato (spostamento di livello DC 5V) e modulato (1 kHz) con supporto per 1pps, giorno dell'anno, anno corrente e secondi diritti del giorno come descritto nello standard IRIG-200-04. I formati di codice temporale seriale supportati sono IRIG-B007 e IRIG-B127

L'interfaccia per IRIG-B modulato è progettato come terminale BNC-F con 600 Ohm impedenza di ingresso. L'interfaccia per IRIG-B non modulato è progettata come terminale ad innesto.

### *Network time protocol (NTP):*

La sincronizzazione via Ethernet richiede l'accesso a un server NTP.

***Nota:*** *NTP può di solito mantenere il tempo entro decine di millisecondi su Internet pubblica, ma la precisione dipende dalle proprietà dell'infrastruttura - l'asimmetria nel ritardo di comunicazione in uscita e in entrata influenza la distorsione sistematica. Si raccomanda di utilizzare una rete dedicata piuttosto che una rete pubblica per la sincronizzazione*



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

## COMUNICAZIONE

L'analizzatore di qualità della potenza MC 784/iMC 784 ha un'ampia varietà di possibilità di comunicazione per soddisfare esigenze specifiche. È dotato della porta di comunicazione standard COM1 e della porta di comunicazione ausiliaria COM2. Questo permette a due diversi utenti di accedere simultaneamente ai dati di un dispositivo e, utilizzando la comunicazione TCP/IP, è possibile accedere ai dati in tutto il mondo.

| *Configurazione* | *COM1* | *COM2* |
|---|---|---|
| | *Ethernet & USB* [1] | *RS232/RS485* [2] |

[1] *La separazione galvanica tra Eth. e USB è di 1 kVACRMS. USB può essere usato come porta di servizio.*
[2] *La comunicazione RS232/RS485 e la sincronizzazione temporale GPS non possono essere usate allo stesso tempo. Quando si usa la sincronizzazione temporale GPS, la comunicazione RS232/RS485 su COM2 non è disponibile.*

***Tab. 4: Communication configuration***

I Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784 supportano i protocolli di comunicazione standard MODBUS RTU, MODBUS TCP, DNP3 L1, MQTT, aggiornabili a IEC61850 Ed.2 (opzionalmente).

Inoltre supporta la modalità di comunicazione proprietaria PUSH o MQTT (M2M), che viene utilizzata in applicazioni di sistema con più dispositivi collegati in rete. I dispositivi inviano autonomamente tutti i dati preconfigurati (trigger, allarmi, misure, tutti i record) nel server MiSMART (tramite pacchetti di dati XML PUSH) o nei broker MQTT. Il software del sistema server MiSMART raccoglie i dati attraverso il servizio di ricezione push o i broker MQTT e li memorizza in un database relazionale.

Tutti i dati memorizzati possono poi essere visualizzati con l'applicazione web nativa MiSMART che può essere visualizzata con qualsiasi browser web. Allo stesso tempo MiSMART può servire come sistema middleware per trasmettere tutti i dati raccolti dal dispositivo a un software di sistema di terze parti (ad esempio sistemi SCADA, server OPC, software di analisi PQ...). I principali vantaggi offerti a un cliente tipico dopo l'implementazione del sistema MiSMART possono essere descritti di seguito:

Ricezione di dati di misura periodici rilevanti e allarmi e trigger in tempo reale da tutti i punti cruciali della rete di distribuzione elettrica per assicurare:

- una migliore protezione
- un funzionamento più affidabile
- una risposta più rapida in caso di guasti
- una migliore manutenzione
- il controllo del consumo di energia e
- perdite nella rete
- dati storici per una migliore pianificazione
- migliore qualità della potenza
- migliore controllo delle apparecchiature installate...

Per maggiori informazioni sulla modalità di comunicazione PUSH e sul formato XML, consultare il manuale d'uso dei Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784. Per maggiori informazioni sul software del sistema MiSMART consultare il manuale utente MiSMART. Alcuni esempi di utilizzo del client web nativo MiSMART sono mostrati nelle figure seguenti:

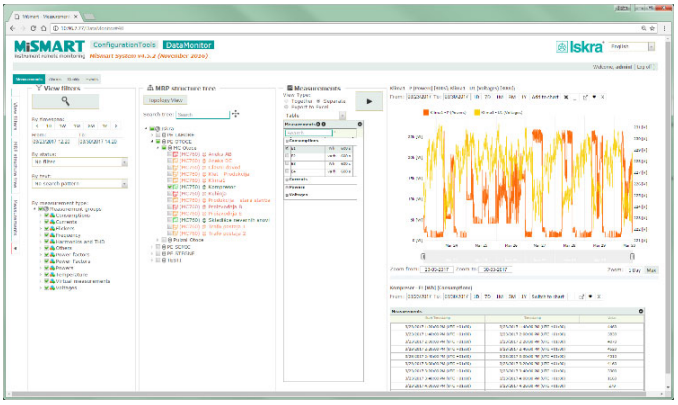



*Fig. 12:* ***Visualizzazione dei dati di misurazione in forma grafica e di tabella con il web client nativo MiSMART***

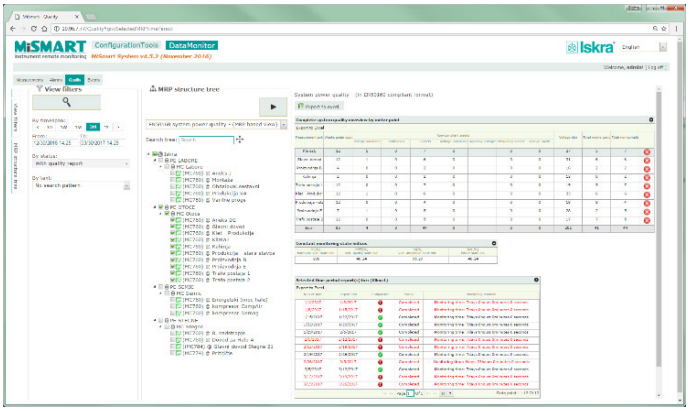



*Fig. 13:* ***Visualizzazione dei dati PQ come vista basata su MRP con il web client nativo MiSMART***



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

## DATI TECNICI

### *Ingressi di misura*

**Misure di frequenza:**

| | |
|---|---|
| *Gamma di frequenza nominale* | *50 Hz, 60 Hz* |
| *Gamma di frequenza di misura* | *16 Hz – 400 Hz* |

**Misure di tensione:**

| | |
|---|---|
| *Numero di canali* | *4 (1)* |
| *Valore nominale ($U_N$)* | *500 $V_{LN}$ , 866 $V_{LL}$* |
| *Tensione min di sincronizzazione* | *Dalla tensione iniziale per SYNC (valore minimo - 1 Vrms)* |
| *Valore minimo misurato* | *Dalla tensione iniziale per tutte le potenze* |
| *Valore massimo misurato* | *600 $V_{LN}$; 1000 $V_{LL}$* |
| *Valore massimo consentito* | *1.2 × $U_N$ permanente 2 × $U_N$ ; 10 s* |
| *Assorbimento* | *< $U^2$ / 4.2 MΩ per fase* |
| *Inpedenza di ingresso* | *4.2 MΩ per fase* |

*(1) 4° canale usato per misurare $U_{EARTH-NEUTRAL}$*

**Misure di corrente:**

| | |
|---|---|
| *Numero di canali* | *4* |
| *Valore nominale ($I_{NOM}$)* | *1 A, 5 A* |
| *Valore minimo misurato* | *Dalla corrente iniziale per tutte le potenze* |
| *Valore massimo misurato ($I_1$-$I_3$)* | *12.5 A sinusoidalel* |
| *Valore Massimo consentito* | *15 A continua ≤ 300 A; 1 s* |
| *Assorbimento* | *< $I^2$ × 0.01 Ω per fase* |

**Campionamento e risoluzione:**

| | |
|---|---|
| *Campionamento della forma d'onda* | *32 µs (625 camp. per ciclo)* |
| *Risoluzione ADC* | *24 bit 8-ch ingressi simultanei* |
| *Frequenza di aggiornamento della lettura* | *100 ms – 5 s (definite dall'utente)* |
| *Risoluzione timestamp* | *1 ms* |

**Sistema:**

Gli ingressi di tensione possono essere collegati direttamente alla rete a bassa tensione o tramite un trasformatore di tensione a una rete a tensione superiore.

Gli ingressi di corrente possono essere collegati direttamente alla rete a bassa tensione o devono essere collegati alla rete tramite un trasformatore di corrente corrispondente (con uscite standard da 1 A o 5 A).

### *Precisione di base in condizioni di riferimento*

La precisione è presentata come percentuale di lettura del valore misurato, tranne quando è indicata come valore assoluto.

| Misurando | Precisione | |
|---|---|---|
| Tensione L-N, L-L | ± 0.1 % | acc. to EN 61557-12 |
| Corrente | ± 0.1 % | acc. to EN 61557-12 |
| Potenza attiva ($I_N$ = 5A) | ± 0.2 % | acc. to EN 61557-12 |
| Potenza attiva ($I_N$ = 1A) | ± 0.5 % | acc. to EN 61557-12 |
| Energia attiva | Cl. 0.2S | acc. to EN 62053-22 |
| Energia reattiva | Cl. 0.5S | acc. to EN 62053-24 |
| Frequenza (f) | ± 0.01 Hz | acc. to EN 61557-12 |
| Fattore di potenza (PF) | ± 0.5 % | acc. to EN 61557-12 |
| THD (U) | ± 0.3 % | acc. to EN 61557-12 |
| THD (I) | ± 0.3 % | acc. to EN 61557-12 |
| Real time clock (RTC) | < ± 1 s / day | acc. to IEC61000-4-30 |

Tutti i valori richiesti per l'analisi PQ, che dovrebbero essere misurati secondo IEC61000-4-30 corrispondono alla precisione di classe A.

Per una panoramica completa dell'accuratezza per tutti i parametri misurati e i campi di misura, vedere il manuale utente.

### *Moduli di INGRESSO / USCITA*

I Power Quality Analyzer MC 784/iMC 784 sono dotati di due moduli I/O principali A e B, due moduli I/O ausiliari 1/2 e 3/4 e un modulo speciale di sincronizzazione temporale C. Sono disponibili i seguenti moduli I/O:

| Tipo di mdodulo | Numero di moduli per slot | |
|---|---|---|
| | Slot principale | Slot ausiliario |
| Uscita analogica (AO) | 2 | / |
| Ingresso analogico (AI) | 2 | / |
| Uscita a impulsi (PO) | 2 | / |
| Ingresso a impulsi (PI) | 2 | / |
| Ingresso tariffario (TI) | 2 | / |
| Uscita a relè (RO) | 2 | 8 |
| Ingresso digitale (DI) | 2 | 8 |
| Uscita allarme bistabile (BO) | 1 | / |
| Watchdog / Uscita a relè | WO/RO | / |

*Tab. 5: Lista dei moduli I/O disponibili*

**Ingresso analogico (AI):**

Tre tipi di ingressi analogici sono adatti all'acquisizione di segnali DC a bassa tensione da diversi sensori. Secondo i requisiti dell'applicazione è possibile scegliere l'ingresso analogico in corrente, tensione o resistenza (temperatura). Tutti utilizzano gli stessi terminali di uscita.

Il software MiQen permette di impostare un fattore di calcolo appropriato, un esponente e l'unità richiesta per la rappresentazione del valore primario misurato (temperatura, pressione, velocità del vento ...).



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

**Ingresso corrente DC analogico:**

| | |
|---|---|
| *Intervallo di ingresso nominale* | *– 20 … 0 … 20 mA (± 20 %)* |
| *Resistenza d'ingresso* | *20 Ω* |
| *Precisione* | *0.5 % dell'intervallo* |
| *Deriva termica* | *0.01 % / °C* |
| *Risoluzione di conversione* | *16 bit (sigma-delta)* |
| *Modalità di ingresso analogico* | *Riferito internamente Single-ended* |

**Ingresso tensione DC analogico:**

| | |
|---|---|
| *Intervallo di ingresso nominale* | *– 10 … 0 … 10 V (± 20 %)* |
| *Resistenza d'ingresso* | *100 kΩ* |
| *Precisione* | *0.5 % of range* |
| *Deriva della temperatura* | *0.01 % / °C* |
| *Risoluzione di conversione* | *16 bit (sigma-delta)* |
| *Modalità di ingresso analogico* | *Riferito internamente Single-ended* |

**Ingresso resistenza analogica (temperatura):**

| | |
|---|---|
| *Intervallo di ingresso nominale (basso)** | *0 … 200 Ω (max. 400 Ω) PT100 (- 200 °C … 850 °C)* |
| *Intervallo di ingresso nominale (alto)** | *0 … 2 kΩ (max. 4 kΩ) PT1000 (- 200 °C … 850 °C)* |
| *Collegamento* | *2 fili* |
| *Precisione* | *0.5 % of range* |
| *Risoluzione di conversione* | *16 bit (sigma-delta)* |
| *Modalità di ingresso analogico* | *Riferito internamente Single-ended* |

* *L'intervallo di ingresso basso o alto e il valore dell'ingresso primario (resistenza o temperatura) sono impostati dal software di impostazione MiQen*

**Uscita analogica (AO):**

| | |
|---|---|
| *Intervalllo di uscita* | *0 … 20 mA* |
| *Precisione* | *0.5 % of range* |
| *Carico massimo* | *150 Ω* |
| *Linearizzazione* | *Lineare, Quadratica* |
| *No. di punti di rottura* | *6* |
| *Limiti del valore di uscita* | *± 120 % of nominal output* |
| *Tempo di risposta (misurazione e uscita analogica)* | *dipende dall'intervallo medio generale impostato (0,1 s - 5 s)* |
| *Ripple residuo* | *< 1 % p.p.* |

Le uscite possono essere cortocircuitate o aperte. Sono elettricamente isolate l'una dall'altra e da tutti gli altri circuiti.

I valori del campo di uscita possono essere modificati successivamente (scala zoom) con il software di impostazione, ma ne risulta un errore supplementare.

**Ingresso tariffa (TI)**

| | |
|---|---|
| *Tensione nominale* | *5 ... 48 V DC*<br>*110 ± 20 % V AC/DC*<br>*230 ± 20 % V AC/DC* |
| *Intervallo di frequenza* | *45 … 65 Hz* |

**Ingresso impulsivo (PI)**

| | |
|---|---|
| *Tensione nominale* | *5 ... 48 V DC* |
| *Max. Corrente* | *8 mA (at 48 V DC) + 20 %* |
| *Larghezza d'impulso min.* | *0.5 ms* |
| *Periodo d'impulso min.* | *2 ms* |
| *Tensione di SET* | *40 ... 120 % della tensione nominale* |
| *Tensione di RESET* | *0 ... 10 % della tensione nominale* |

**Ingresso digitale (DI)**

| | |
|---|---|
| *Tensione nominale* | *5 ... 48 V DC*<br>*110 ± 20 % V AC/DC*<br>*230 ± 20 % V AC/DC* |
| *Intervallo di frequenza* | *45 … 65 Hz* |

**Uscita allarme bistabile (BO)**

| | |
|---|---|
| *Tipo* | *Relay switch* |
| *Scopo* | *Alarm output* |
| *Tensione nominale* | *230 $V_{AC/DC}$ ± 20 % max* |
| *Corrente massima di commutazione* | *1000 mA (main slot)* |
| *Resistenza di contatto* | *≤ 100 mΩ (100 mA, 24 V)* |

**Watchdog (WO)/Uscita a relè (RO)**

| | |
|---|---|
| *Tipo* | *Interruttore a relè* |
| *Funzionamento normale* | *Relè in posizione ON* |
| *Ritardo di rilevamento dei guasti* | *≈ 1.5 s* |
| *Tensione nominale* | *230 VAC/DC ± 20 % max* |
| *Max. corrente di commutazione* | *1000 mA* |
| *Resistenza di contatto* | *≤ 100 mΩ (100 mA, 24 V)* |

**Uscita impulsiva (PO)**

| | |
|---|---|
| *Tipo* | *Optoaccoppiatore a collettore aperto* |
| *Funzionamento normale* | *Uscita a impulsi* |
| *Ritardo di rilevamento dei guasti* | *40 $V_{AC/DC}$* |
| *Tensione nominale* | *30 mA ($R_{ONmax}$ = 8 Ω)* |
| *Corrente massima di commutazione* | *programmable (2 … 999 ms)* |

### *Ingresso di sincronizzazione temporale*

| | |
|---|---|
| *Ingresso digitale* | *GPS or IRIG-B TTL* |
| *Livello di tensione 1pps* | *TTL level (+ 5 V)* |
| *Telegramma con codice temporale* | *RS232 (GPS)*<br>*DC level shift (IRIG-B)* |
| *Ingresso analogico AM* | *IRIG-B AM modulated* |
| *Frequenza portante* | *1 kHz* |
| *Impedenza d'ingresso* | *600 Ohms* |
| *Ampiezza* | *2.5 $V_{P-Pmin}$, 8 $V_{P-Pmax}$* |
| *Rapporto di modulazione* | *3:1 – 6:1* |

### *Alimentazione ausiliaria*

| | |
|---|---|
| *Categoria di misura* | *CAT III 300 V* |
| *Tensione nominale AC* | *100 V – 240 V; -20%....+15%* |
| *Frequenza nominale* | *40 … 65 Hz* |
| *Tensione nominale DC* | *100 V - 250 V; ± 20%* |
| *Consumo (tipico)* | *< 8 VA typical* |
| *Consumo (max. tutti gli I/O)* | *< 12 VA (MC 784)*<br>*< 13 VA (iMC 784)* |
| *Corrente transitoria all'accensione* | *< 20 A ; 1 ms* |

### *Sicurezza:*

| | |
|---|---|
| *Protezione:* | *Classe di protezione II* |
| ⚠ ⧈ | *il morsetto funzionale di terra deve essere collegato al potenziale di terra!* |
| | *Ingressi di tensione tramite alta impedenza* |
| *Grado di inquinamento* | *2* |
| *Categoria di installazione* | *CAT III ; 600 V* |
| *Ingressi di misura* | *CAT IV ; 300 V*<br>*Acc. to EN 61010-1* |



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

### Meccanica

| | |
|---|---|
| *Dimensioni* | *144 × 144 × 100 mm* |
| *Montaggio* | *Panel mounting 144 × 144 mm* |
| *Foro di montaggio richiesto* | *137 × 137 mm* |
| *Materiale custodia* | *PC / ABS* |
| *Infiammabilità* | *Acc. to UL 94 V-0* |
| *Peso* | *550 g* |

### Condizioni ambientali

| | |
|---|---|
| *Temperatura operativa* | *K55 temperature class*<br>*Acc. to EN61557-12*<br>*- 10 … 55 °C* |
| *Temperature di magazzinaggio* | *- 40 to + 70 °C* |
| *Umidità media annuale* | *≤90 % r.h. (no condensation)* |
| *Grado di inquinamento* | *2* |
| *Protezione custodia* | *IP 40 (front plate)*<br>*IP 20 (rear side)* |
| *Altitudine di installazione* | *≤2000 m* |

### Real time clock

Un orologio in tempo reale integrato, anche senza sincronizzazione esterna, è molto stabile quando il dispositivo è collegato all'alimentazione ausiliaria. Per gestire brevi interruzioni di corrente senza influenzare l'RTC, il dispositivo utilizza un condensatore ad alta capacità. Assicura un'alimentazione ausiliaria (solo per l'RTC interno) per più di due giorni di funzionamento.

| | |
|---|---|
| *Tipo* | *Low power embedded RTC* |
| *Stabilità RTC* | *< 1 sec / giorno* |

### Cavi di collegamento

L'analizzatore di Power Quality MC 784/iMC 784 è dotato di terminali ad innesto di stile europeo per le tensioni di misura, l'alimentazione ausiliaria, la comunicazione e i moduli I/O. I cavi della corrente di misura devono essere attaccati come connessione a foro passante senza avvitamento.

***NOTA!***

*Il filo a trefoli deve essere usato con un manicotto terminale isolato per assicurare una connessione sicura.*

| | |
|---|---|
| *Ingressi in tensione (4)* | *≤2.5 mm², AWG 24-12 singolo filo* |
| *Ingressi in corrente (3)* | *≤Ø 6 mm un conduttore con isolamento* |
| *Ingressi in corrente – neutro (1)* | *≤ Ø 5 mm un conduttore con isolamento* |
| *Alimentazione (2)* | *≤2.5 mm², AWG 24-12 singolo filo* |
| *I/O (31)* | *≤2.5 mm², AWG 24-12 singolo filo*<br>*≤2.5 mm², AWG 24-12 singolo filo* |

### MiQen - setting studio Software

Il software MiQen è destinato alla configurazione e all'analisi dei dati di un analizzatore MC 784/iMC 784 collegato al PC o alla rete. L'impostazione della rete e del dispositivo, la visualizzazione dei valori misurati e memorizzati e l'analisi dei dati memorizzati nel dispositivo sono possibili attraverso la comunicazione seriale, Ethernet o USB. Le informazioni e le misure memorizzate possono essere esportate nei formati standard .scv, nonché nel database MiSMART e nel formato PQDIF. Il software è multilingue e funziona su tutti i sistemi operativi Windows a partire da Windows XP.

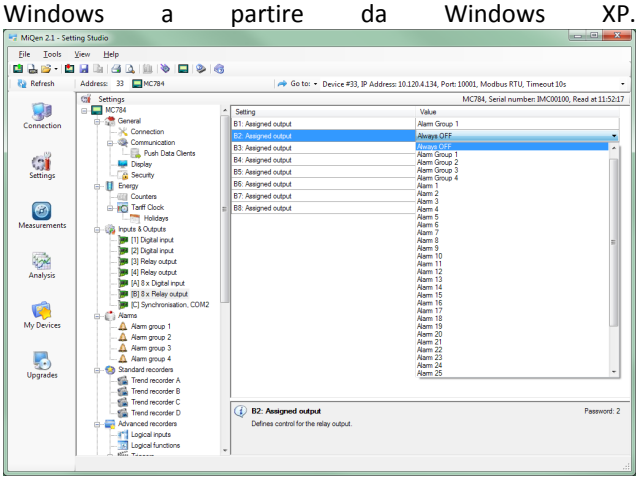



*Fig. 14: MiQen setting and acquisition software (relay output settings)*

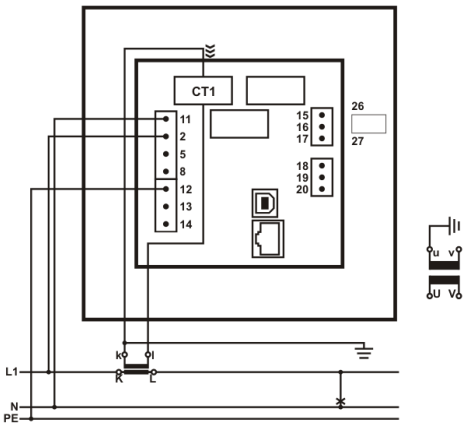
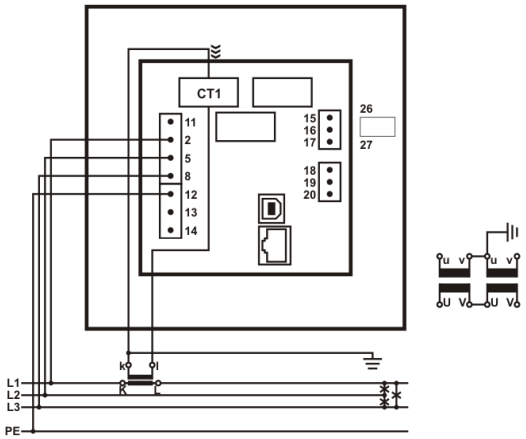
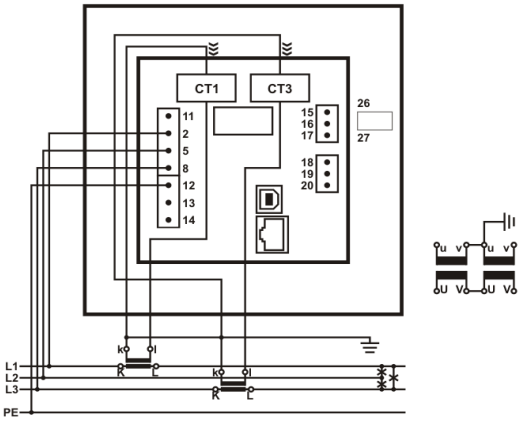
Il software MiQen è destinato ai seguenti usi:

- Impostare tutti i parametri dello strumento (online e offline).
- Visualizzazione delle letture misurate attuali e dei dati memorizzati.
- Impostazione e ripristino dei contatori di energia.
- Configurazione completa dei moduli I/O.
- Valutazione della qualità dell'alimentazione elettrica secondo la norma EN50160 e generazione automatica del rapporto PQ.
- Visualizzazione ed esportazione dei dettagli delle anomalie della PQ con registrazione temporale.
- Aggiornamento del firmware degli strumenti.
- Ricerca di dispositivi nella rete.
- Strumento virtuale interattivo.
- Download di tutti i dati registrati da un dispositivo selezionato.
- Supporto di aiuto completo.



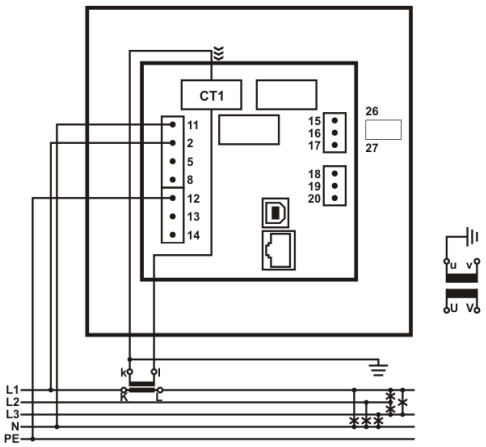
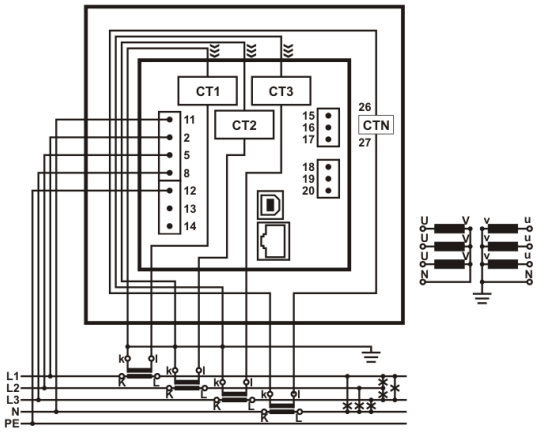
LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

## CONNESSIONI

| *Sistema / collegamento* | *Assegnazione terminali* |
|---|---|
| ***Connessione 1b (1W1b)***<br>***Collegamento monofase*** |  |
| ***Connessione 3b (1W3b)***<br>***Collegamento trifase a tre fili con carico bilanciato*** |  |
| ***Connessione 3u (2W3u)***<br>***Collegamento trifase a tre fili con carico sbilanciato*** |  |



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

| Sistema / collegamento | Assegnazione terminali |
|---|---|
| ***Connessione 4b (1W4b)***<br>***Collegamento trifase a quattro fili con carico bilanciato*** |  |
| ***Connessione 4u (3W4)***<br>***Collegamento trifase a quattro fili con carico sbilanciato***<br>***Con questo collegamento, una corrente di neutro può essere misurata con il 4° sensore di corrente*** |  |

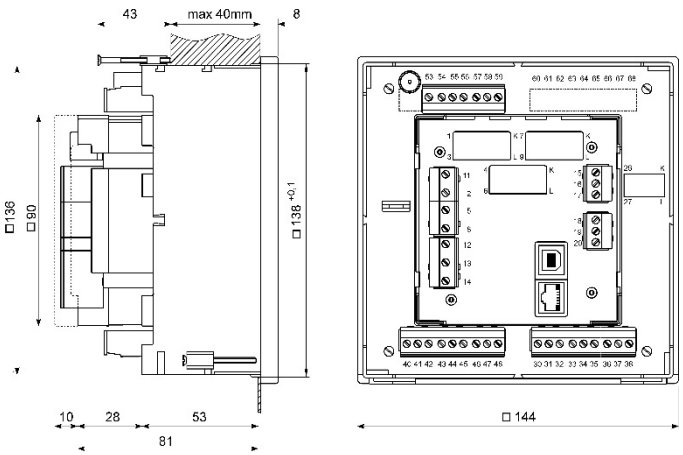
NOTE:

*Il terminale 12 (PE) deve essere SEMPRE collegato, indipendentemente dal collegamento del sistema.*

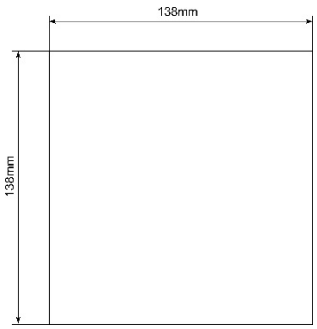
*Il quarto canale di tensione è dedicato alla misurazione della tensione tra TERRA (PE, terminale 12) e NEUTRO (N, terminale 11).*

## DISEGNO INGOMBRI

Dimensioni




Panel cut-out






LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

### *Tabella dei collegamenti*

| Funzioni | | | Collegamento | Note |
|---|---|---|---|---|
| Ingresso di misura | Corrente AC | IL1 | 1/3 | ⓪ CAT III 600V |
| | | IL2 | 4/6 | |
| | | IL3 | 7/9 | |
| | | ILN | 26/27 | |
| | Tensione AC | UL1 | 2 | ⓪ CAT III 600V |
| | | UL2 | 5 | |
| | | UL3 | 8 | |
| | | UN | 11 | |
| Ingressi / Uscite | Modulo I/O 1/2 | + / ~ | 15 | La funzione I/O dipende dal tipo di modulo I/O |
| | | − / ~ | 16 | |
| | | + / ~ | 17 | |
| | Modulo I/O 3/4 | + / ~ | 18 | |
| | | − / ~ | 19 | |
| | | + / ~ | 20 | |
| | Modulo I/O A | − / ~ | 30 | |
| | | + / ~ | 31 - 38 | |
| | Modulo I/O B | − / ~ | 40 | |
| | | + / ~ | 41 - 48 | |
| | Modulo I/O C | ⊙ ingresso BNC | BNC | Segnale di sincronizzazione modulato IRIG-B (1kHz) |
| | | 1 pps | 53 | Livello TTL 1 pps time sync. Segnale o IRIG-B digitale |
| | | RS485 | 54, 55 | A – 54, B – 55 |
| | | MODEM/RS232 | 56-59 | Rx – 56, GND – 57, Tx – 58, +5V - 59 |
| Alimentazione ausiliaria | | + / ~ (L) | 13 | ⚠ CAT III 300V<br>⚠ Il terminale di terra deve essere sempre collegato! |
| | | + / ~ (N) | 14 | |
| | | ⏚ | 12 | |
| Comunicazione | | USB | Type B | USB 2.0 tipo B |
| | | ETHERNET | RJ-45 | 10/100 BASE-TX Ethernet |

*Tab. 6:* ***Collegamenti***



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

## DATI PER L'ORDINE

Quando si ordinano i Power Quality MC 784/iMC 784, tutte le specifiche richieste devono essere indicate in conformità con il codice di ordinazione. Possono essere indicate informazioni aggiuntive. Si noti che le specifiche fisse o programmabili non fanno parte del codice d'ordine.

***Opzioni aggiuntive:***

***Per ordinare l'opzione del server IEC61850 Ed.2 si prega di ordinare il seguente numero di opzione SW supplementare: 022491017000***

### *Codice d'ordine generale*

Devono essere indicate le seguenti specifiche:

| Tipo di dispositivo | Frequenza nominale | Alimentazione ausiliaria | Comunicazone COM1 | Modulo I/O 1/2 | Modulo I/O 3/4 | Modulo I/O A | Modulo I/O B | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **xMC 784** | **X** | **H** | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** | | |
| | | | | | | **N** | | Senza * | |
| | | | | | | **M** | | 8x Uscite a relè (Allarme) | Solo modulo I/O "A" |
| | | | | | | **D** | | 8x Ingressi digitali 230 VAC/DC | |
| | | | | | | **E** | | 8x Ingressi digitali 110 VAC/DC | |
| | | | | | | **F** | | 8x Ingressi digitali 5-48 VAC/DC | |
| | | | | **N** | | | | Senza * | |
| | | | | **A** | | | | 2× Uscite analogiche | |
| | | | | **S** | | | | 2× Uscite impulsive | |
| | | | | **M** | | | | 2× Uscite a relè (Allarme) | |
| | | | | **B** | | | | 1× Uscita a relè bistabile (Allarme) | |
| | | | | **W** | | | | 1× Uscita di stato + 1× Uscita a relè | |
| | | | | **I** | | | | 2× Uscite analogiche - mA $_{DC}$ | |
| | | | | **U** | | | | 2× Ingressi analogici - V $_{DC}$ | |
| | | | | **R** | | | | 2× Ingressi analogici - R/Temp. | |
| | | | | **P** | | | | 2× Ingressi impulsivi 5 - 48 V $_{DC}$ | |
| | | | | **D** | | | | 2× Ingressi digitali 230 V $_{AC/DC}$ | |
| | | | | **E** | | | | 2× Ingressi digitali 110 V $_{AC/DC}$ | |
| | | | | **F** | | | | 2× Ingressi digitali 5 - 48 V $_{AC/DC}$ | |
| | | | | **T** | | | | 2× Ingressi tariffa 230 V $_{AC/DC}$ | Solo modulo I/O "1/2" |
| | | | | **Z** | | | | 2× Ingressi tariffa 110 V $_{AC/DC}$ | Solo modulo I/O "1/2" |
| | | | | **Y** | | | | 2× Ingressi tariffa 5 - 48 V $_{AC/DC}$ | Solo modulo I/O "1/2" |
| | | | **E** | | | | | Ethernet & USB * | |
| | | | **S** | | | | | Ethernet & USB -IEC 61850 Ed.2 | |
| | | **H** | | | | | | 80...300 V $_{DC}$, 80...276 V $_{AC}$ * | |
| | **S** | | | | | | | 50, 60 Hz * | |
| | **A** | | | | | | | 400 Hz | |
| **iMC 784** | Power Quality Analyzer con display TFT 5.7" | | | | | | | | |
| **MC 784** | Power Quality Analyzer con display grafico 128x64 pixel | | | | | | | | |

***- standard**



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

### *Dizionario*

| | |
|---|---|
| *PQ* | *Power Quality alias Voltage Quality (Qualità dell'alimentazione o della tensione)* |
| *TRMS* | *True Root Mean Square (Vero Valore Efficace)* |
| *PA* | *Power angle (between current and voltage) (Angolo di potenza (tra corrente e tensione)* |
| *PF* | *Power factor (Fattore di Potenza)* |
| *VT* | *Voltage measuring transformer (Trasformatore di tensione)* |
| *CT* | *Current measuring transformer (Trasformatore di corrente)* |
| *THD* | *Total harmonic distortion (Distorsione armonica totale)* |
| *Ethernet* | *IEEE 802.3 data layer protocol (Protocollo di livello dati IEEE 802.3)* |
| *MODBUS / DNP3* | *Industrial protocol for data transmission (Protocollo industriale per trasmissione dati)* |
| *MiQen* | *ISKRA setting and acquisition Software (Software di gestione ISKRA)* |
| *AC* | *Alternating quantity (Corrente Alternata)* |
| *RTC* | *Real Time Clock* |
| *IRIG* | *Inter-range instrumentation group time codes* |
| *NTP* | *Network Time Protocol* |



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000




**Iskra, d.o.o.**
**BU Ljubljana**
Stegne 21
SI-1000 , Ljubljana
Phone: + 386 1 513 10 00

**Iskra, d.o.o.**
**BU Capacitors**
Vajdova ulica 71
SI-8333 , Semič
Phone: +386 7 38 49 200

**Iskra, d.o.o.**
**BU MIS**
Ljubljanska c. 24a
SI-4000 , Kranj
Phone: +386 4 237 21 12

**Iskra, d.o.o.**
**BU Batteries & Potentiometers**
Šentvid pri Stični 108
SI-1296 , Šentvid pri Stični
Phone: +386 1 780 08 00

**Iskra, d.o.o.**
**BU Electroplating**
Glinek 5
SI-1291 , Škofljica
Phone: +386 1 366 80 50

**Iskra IP, d.o.o.**
Vajdova ulica 71
SI-8333 , Semič
Phone: +386 7 384 94 54

**Iskra STIK, d.o.o.**
Ljubljanska cesta 24a
SI-4000 , Kranj
Phone: +386 4 237 22 33

**Iskra Lotrič, d.o.o.**
Ljubljanska c. 24a
SI-4000 , Kranj
Phone: +386 4 237 21 12

**Iskra ODM, d.o.o.**
Ljubljanska c. 24a
SI-4000 , Kranj
Phone: +386 4 237 21 12

**Iskra Tela L, d.o.o.**
Omladinska 66
78250 , Laktaši
Phone: +387 51 535 890

**Iskra Sistemi - M dooel**
Ul, Dame Gruev br. 16/5 kat
1000 , Skopje
Phone: +389 75 444 498

**Iskra Commerce, d.o.o.**
Hadži Nikole Živkoviča br. 2
11000 , Beograd
Phone: +381 11 328 10 41

**Iskra Hong Kong Ltd.**
33 Canton Road, T.S.T.
1705 , China HK City
Phone: +852 273 00 917

Iskra®
**Iskra, d.o.o.**
Stegne 21
SI-1000 Ljubljana, Slovenia
Phone: +386 (0) 1 513 10 00
www.iskra.eu

IT

Published by Iskra, d.o.o. • Subject to change without notice • Version 2.04 March 2021 • EN P22.444.054

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000