

# MONITOROWANIE JAKOŚCI ENERGII

POŁĄCZENIE MONITOROWANIA  
JAKOŚCI ENERGII I ZUŻYCIA  
ENERGII

RAPORT ZGODNOŚCI PRZEZ PRZEGLĄDARKĘ  
BEZ DODATKOWEGO OPROGRAMOWANIA



## SERIA LINAX PQ

LINAX PQ1000 • LINAX PQ3000 • LINAX PQ5000 • LINAX PQ5000-RACK

Kompleksowy przyrząd do monitorowania jakości zasilania w sieci elektrycznej



Monitorowanie jakości zasilania jest często brane pod uwagę dopiero po wystąpieniu awarii sprzętu, awarii instalacji, przerw w procesach lub awarii komunikacji. Ciągły monitoring natychmiast analizuje awarie i trwale eliminuje ich przyczyny. Ponadto, długoterminowa akwizycja pozwala na wczesne rozpoznanie zmian w celu zwiększenia bezpieczeństwa dostaw, a tym samym dostępności systemu.

Produkty serii LINAX PQ3000, PQ5000 i PQ5000-RACK posiadają niezależny certyfikat klasy A zgodnie z IEC 61000-4-30 Ed. 3. Zapewniają one wiarygodne i porównywalne informacje dla organów regulacyjnych, negocjacji z dostawcami energii lub wewnętrznej kontroli jakości.

LINAX PQ1000, jako bardziej ekonomiczne urządzenie klasy S, jest przeznaczony do użytku w obiektach, w których głównym celem jest zapewnienie dostępności i wydajności energii, a także bezawaryjnej pracy. W różnych projektach zapewnia wszystkie dane wymagane do monitorowania jakości zasilania po stronie odbiorcy (DSPQ).

Spójne, elastyczne i bezprogramowe podejście wszystkich urządzeń PQx000 przekonuje zarówno pod względem samowystarczalności, jak i elastycznym opcjom integracji z oprogramowaniem. Opiera się na znormalizowanych interfejsach, generuje raporty zgodności bezpośrednio przez stronę internetową urządzenia i wyróżnia się kompleksową koncepcją cyberbezpieczeństwa.

# WIELOFUNKCYJNOŚĆ

Certyfikowane monitorowanie jakości zasilania zgodnie z IEC 61000-4-30 Ed. 3, klasa A lub klasa S

Analiza przepływu energii: energia czynna klasa 0.2S / 0.5S, profile obciążenia

Monitorowanie stanu sieci i prądu zwarciovego

# BEZPIECZEŃSTWO

Kontrola dostępu oparta na rolach (RBAC)

Kodowana komunikacja przez HTTPS, Syslog i SFTP

Skasyfikowane rejestrowanie działań związanych z bezpieczeństwem (Audit-Log, Syslog)

# OTWARTOŚĆ

Oparta na serwerze www, nie wymaga dodatkowego oprogramowania

Eksport danych przez PQDIF i CSV, okresowy lub sterowany zdarzeniami

Interfejs REST, IEC 61850, Profinet, Modbus RTU/TCP

# ELASTYCZNOŚĆ

PQ Easy-Report: Bezpośrednie raporty zgodności za pośrednictwem strony internetowej

Dowolnie wybierana wartość średnia i zmienne miernika do rejestrowania i analizy trendów

Monitorowanie dowolnie definiowanych stanów alarmowych, z alarmem zbiorczym i rejestrowaniem

# SKALOWALNOŚĆ

Możliwość wyboru czasu nagrywania dla zdarzeń PQ

Możliwość wyboru wersji urządzenia (konstrukcja, interfejsy, wejścia/wyjścia, UPS, zasilanie pomocnicze)

Bezpośrednia integracja z SMARTCOLLECT i PQVIEW4

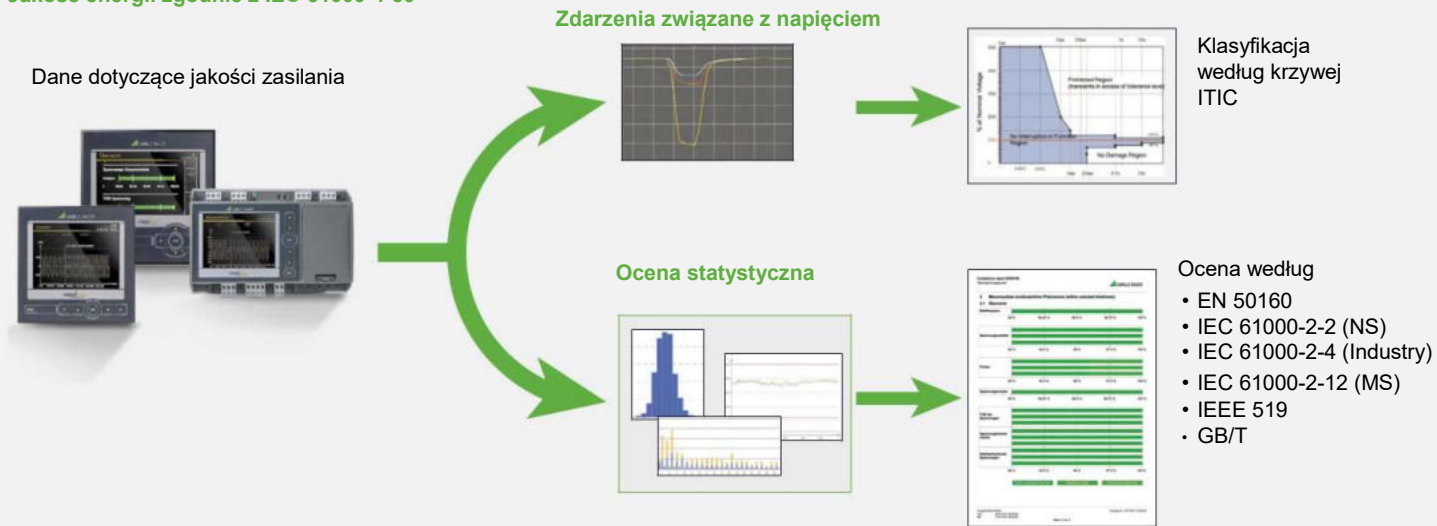


# UNIKANIE PROBLEMÓW Z JAKOŚCIĄ ZASILANIA - DZIĘKI CIĄGŁEMU MONITOROWANIU

Zakłócenia w dostawach energii mogą skutkować przerwami w produkcji lub przestojami sprzętu. Często ludzie nie reagują, dopóki nie zostaną wyrządzone ogromne szkody finansowe. Jednak wielu z tych incydentów można by uniknąć, gdyby sygnały były rozpoznawane podczas ciągłego monitorowania sytuacji.

Każde monitorowanie jakości energii zapewni zarówno analizę trendów w celu statystycznej oceny PQ, umożliwiając porównanie z normami (np. EN 50160) lub umowami dostawy, jak i rejestrację zdarzeń sieciowych (np. spadków napięcia), aby umożliwić analizę przyczyn i konsekwencji.

## Jakość energii zgodnie z IEC 61000-4-30



### OPIS

Odpowiednie parametry napięcia zasilania są monitorowane, uśredniane statystycznie i porównywane z wartościami granicznymi normy lub określonymi wartościami. W ten sposób można udowodnić zgodność lub zwrócić uwagę na możliwe problemy.

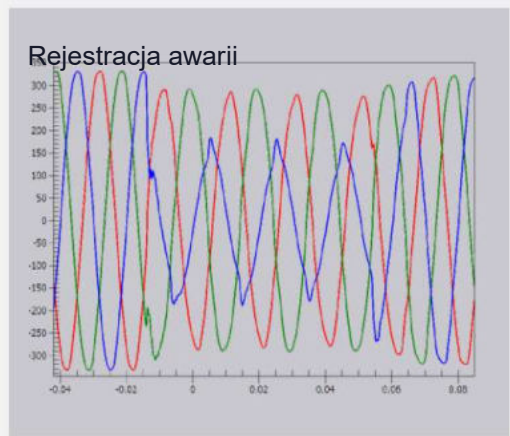
Oprócz napięć, rejestrowana jest także wielkość związana z zawartością harmonicznych i niesymetrią prądów. Jednak ocena statystyczna jest przeprowadzana tylko wtedy, gdy istnieją odpowiednie wartości graniczne, na przykład dla harmonicznych w IEEE 519.

### KORZYŚĆ

Weryfikacja zgodności z normami (np. EN 50160) lub umowami między dostawcami i odbiorcami energii.

Użytkownicy mogą dowolnie dostosowywać określone wartości.

Obserwując zmiany w wynikach, można wcześniej wykryć pogorszenie jakości zasilania i zidentyfikować jego przyczyny. Wprowadzone ulepszenia można natychmiast zweryfikować.



Wszystkie napięcia są monitorowane pod kątem zakłóceń, takich jak spadek, przerwa lub wzrost. Incydenty te są rejestrowane jako zdarzenia. Ocena statystyczna nie jest wymagana, ponieważ nie ma ograniczeń dla takich zdarzeń.

Dla konfigurowalnego okresu czasu, każde zdarzenie jest rejestrowane dla wszystkich napięć i prądów:

- Kształt krzywej
- Przebieg wartości RMS w połowie okresu

Ocena zapisu awarii pozwala zidentyfikować przyczynę awarii i - w najlepszym przypadku - ustalić korelację z zaobserwowanymi zdarzeniami (takimi jak awaria systemów sterowania lub sprzętu). Następnie można opracować odpowiednie środki zaradcze.

Uwaga: Oprócz wymagań normy IEC61000-4-30 również zdarzenia związane z prądem, częstotliwością i niesymetrią mogą wyzwać te same zapisy.



MONITOROWANE ZJAWISKA	PRZYCZYNY	MOŻLIWE PROBLEMY
Częstotliwość sieci	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utrata generowanej mocy</li> <li>• Duże zmiany obciążeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niestabilność sieci zasilającej</li> </ul>
Wielkość napięcia zasilającego 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmiany w obciążeniu sieci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zakłócenie pracy urządzeń</li> <li>• Wyłączenie systemu</li> <li>• Utrata danych</li> </ul>
Migotanie i szybkie zmiany napięcia (RVC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Częste zmiany obciążenia</li> <li>• Rozruch silników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migotanie oświetlenia</li> <li>• Wpływ na wyniki pracy narażonych osób</li> </ul>
Spadki i wzrosty napięcia zasilania 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duże zmiany obciążenia</li> <li>• Zwarcie, zwarcie doziemne</li> <li>• Burza z piorunami</li> <li>• Przeciążenie zasilania</li> <li>• Zasilanie energią odnawialną, taką jak energia wiatrowa lub fotowoltaiczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zakłócenie działania urządzeń, takich jak systemy sterowania lub napędu</li> <li>• Przerwy w działaniu</li> <li>• Utrata danych w systemach sterowania i PC</li> </ul>
Przerwy w zasilaniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwarcie</li> <li>• Wyzwolenie bezpiecznika</li> <li>• Awaria elementów</li> <li>• Planowane przerwy w zasilaniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatrzymanie produkcji</li> <li>• Przerwy w realizacji procesów</li> <li>• Utrata danych w systemach sterowania i PC</li> </ul>
Asymetria napięcia zasilania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nierównomierne obciążenie faz z powodu odbiorników jedno- lub dwufazowych</li> <li>• Jedno lub wielofazowe zwarcie do ziemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prąd w przewodzie neutralnym</li> <li>• Przeciążenie / przegrzanie urządzeń</li> <li>• Wzrost zawartości harmonicznych</li> </ul>
Harmoniczne napięcia 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obciążenia nieliniowe, takie jak przetwornice częstotliwości, prostowniki, zasilacze impulsowe, piece łukowe, komputery, świetlówki itd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszenie wydajności urządzenia</li> <li>• Zwiększone straty energii</li> <li>• Przeciążenie / przegrzanie urządzeń</li> <li>• Prąd w przewodzie neutralnym</li> </ul>
Interharmoniczne napięcia, sygnały sterujące w napięciu zasilającym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przetwornice częstotliwości i podobne urządzenia sterujące</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migotanie</li> <li>• Wadliwe działanie sygnałów sterujących</li> </ul>
Zbyt wysokie prądy 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prądy rozruchowe odbiorców</li> <li>• Operacje przełączania</li> <li>• Spadki napięcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zadziałanie bezpiecznika</li> <li>• Spadek napięcia</li> <li>• Wyłączenie zakładu</li> </ul>





	PQ1000	PQ3000
Wejścia napięciowe	4	5
Ilość wejść prądowych	3	4
Funkcja klasy zgodna z IEC 61000-4-30	Klasa S	Klasa A
Typ urządzenia wg IEC 62586-1	PQI-S FI1	PQI-A FI1
<b>MONITOROWANIE ZGODNOŚCI PQ</b>		
Częstotliwość zasilania	▪	▪
Zmiany napięcia/prądu	▪	▪
Asymetria napięcia/prądu	▪	▪
THDS w napięciach	▪	▪
Harmoniczne napięcia/prądu	▪	▪
Migotanie Pst / Plt	–	▪
Sygnaly sterujące	–	▪
Interharmoniczne napięcia/prądu	–	▪
<b>REJESTRACJA ZDARZEŃ PQ</b>		
Spadek napięcia	▪	▪
Przerwa w napięciu	▪	▪
Wzrost napięcia	▪	▪
Szybkie zmiany napięcia (RVC)	–	▪
Homopolar voltage (asymetria)	▪	▪
Wzrost prądu	▪	▪
Anomalia częstotliwości	▪	▪
Sekwencje sygnałów sterujących	–	▪
Zmiana stanu wejść cyfrowych	–	–
<b>NIEPEWNOŚĆ POMIARU</b>		
Napięcie, prąd	±0,2%	±0,1%
Moc czynna, bierna, pozorna	±0,5%	±0,2%
Energia czynna (IEC 62053-22)	klasa 0.5S	klasa 0.2S
<b>KOMUNIKACJA</b>		
Ethernet: Modbus/TCP, serwer www, NTP	(standard)	(standard)
IEC 61850	(opcja)	(opcja)
PROFINET IO	(opcja)	(opcja)
RS485: Modbus/RTU	(opcja)	(opcja)
Standardowe I/Os	1 cyfrowe OUT ; 1 cyfrowe IN/OUT	1 cyfrowe IN ; 2 cyfrowe OUT
Moduły rozszerzeń (opcja)	max. 1 moduł	max. 3 moduły
<b>ZASILANIE</b>		
	100-230V AC/DC lub 24-48V DC	110-230V AC/130-230V DC lub 110-200V AC/DC or 24-48V DC
Pobór	≤18 VA, ≤8 W	≤30 VA, ≤13 W
<b>BUDOWA</b>		
Kolorowy wyświetlacz	TFT 3,5" (320x240px)	TFT 5,0" (800x480px)
Wymiary	96 x 96 x 85 mm	144 x 144 x 65,2 mm
Montaż	Panel lub szyna DIN z/ bez wyświetlacza	Montaż na panelu

**PQ5000**

5  
4  
klasa A  
PQI-A FI1

▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪

▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
—

(dla wersji z wejściami CT)

±0,1%  
±0,2%  
klasa 0.2S

(standard)  
(opcja)  
(opcja)  
(opcja)

1 cyfrowe IN ; 2 cyfrowe OUT  
max. 2 moduły

100-230V AC/DC lub  
24-48V DC  
≤27 VA, ≤12 W

Opcja: TFT 3,5" (320x240px)  
160 x 110 x 70 mm  
szyna DIN z/ bez wyświetlacza

**PQ5000R-2...**

5  
4 (5 A lub 3 V)  
klasa A  
PQI-A FI1

▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪

▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪

±0,1%  
±0,2%  
klasa 0.2S

(standard)  
(opcja)  
—  
(opcja)  
—

wyjścia analogowe / IEC 61850, 12 cyfr. IN, 1 przekaźnik

100-230V AC/DC  
≤40 VA

TFT 3,5" (320x240px)  
482,6 x 132,6 x 270,1 mm  
instalacja w szafie 19"

**PQ5000R-3...**

2 x 5  
2 x 4 (5 A lub 3 V)  
klasa A  
PQI-A FI1

▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪

▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪  
▪

±0,1%  
±0,2%  
klasa 0.2S

(standard)  
(opcja)  
—  
(opcja)  
—

wyjścia analogowe, 2 x 12 cyfr. IN, 2 x 1przekaźnik

100-230V AC/DC  
≤60 VA

2 x TFT 3,5" (320x240px)  
482,6 x 132,6 x 270,1 mm  
instalacja w szafie 19"



## MIERZONE WARTOŚCI

GRUPA POMIAROWA	ZASTOSOWANIE
<b>WARTOŚCI CHWILOWE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U, I, IMS, P, Q, S, PF, LF, QF ...</li> <li>• Kąt pomiędzy fazami napięcia</li> <li>• Min/max wartości chwilowe ze znacznikiem czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Przejrzyste monitorowanie stanu obecnego systemu</li> <li>» Wykrywanie usterek, kontrola połączenia, kontrola kierunku obrotów</li> <li>» Określenie odchylenia zmiennych sieci z odniesieniem czasowym</li> </ul>
<b>ROZSZERZONA ANALIZA MOCY BIERNEJ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Całkowita moc bierna, częstotliwość podstawowa, harmoniczne, <math>\cos\varphi</math></li> <li>• <math>\tan\varphi</math> o częst. podstawowej z wart. min we wszystkich kwadrantach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Kompensacja mocy biernej</li> <li>» Weryfikacja określonego współczynnika mocy</li> </ul>
<b>ANALIZA HARMONICZNYCH (ZGODNIE Z IEC 61000-4-7)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Całkowita zawartość harmonicznnych THD U/I i TDD I</li> <li>• Indywidualny pomiar do 50 harmonicznnej w U/I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Ocena obciążenia termicznego urządzeń</li> <li>» Analiza zaburzeń systemu i struktury odbiorników</li> </ul>
<b>ANALIZA ASYMETRII</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Składowe symetryczne (składowa dodatnia, ujemna i zerowa)</li> <li>• Asymetria (określana na podstawie składowych symetrycznych)</li> <li>• Odchylenie od średniej wartości U/I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Zabezpieczenie urządzenia przed przeciążeniem</li> <li>» Awaria / wykrycie zwarcia doziemnego</li> </ul>
<b>ANALIZA BILANSU ENERGETYCZNEGO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mierniki poboru/oddawania mocy czynnej/biernej, taryfy wysokiej/niskiej, mierniki z możliwością wyboru wielkości podstawowej.</li> <li>• Średnie wartości mocy czynnej/biernej, poboru i oddawania, swobodnie definiowalne wartości średnie (np. dla mocy fazowej, napięcia, prądu itp.)</li> <li>• Trendy wartości średniej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Tworzenie wewnętrznych rozrachunków energii</li> <li>» Określenie zużycia energii w funkcji czasu (profil obciążenia) na potrzeby zarządzania energią lub weryfikacji efektywności energetycznej.</li> <li>» Analiza trendów zużycia energii na potrzeby zarządzania obciążeniem</li> </ul>
<b>LICZNIK GODZIN PRACY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 liczniki godzin pracy z programowalnym stanem pracy</li> <li>• Czas pracy urządzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Monitorowanie częstotliwości przeglądów i konserwacji urządzeń</li> </ul>

## CERTYFIKOWANY MONITORING JAKOŚCI ENERGII

- Niezależna certyfikacja Federalnego Instytutu Metrologii
- Typ urządzenia PQI-A F12 wg IEC 62586-1
- Sprawzone przy 230V / 50Hz i 120V / 60Hz
- Miernik migotania światła klasy F1
- Koncepcja flagowania: Podejście wielofazowe zgodnie z normą IEC 61000-4-30

Dzięki certyfikacji zgodnej z normą IEC 62586-2 (standard weryfikacji zgodności z normą IEC 61000-4-30) urządzenie może służyć jako wiarygodne i porównywalne źródło informacji dla agencji regulacyjnych, do negocjacji z dostawcami energii lub do wewnętrznej kontroli jakości.





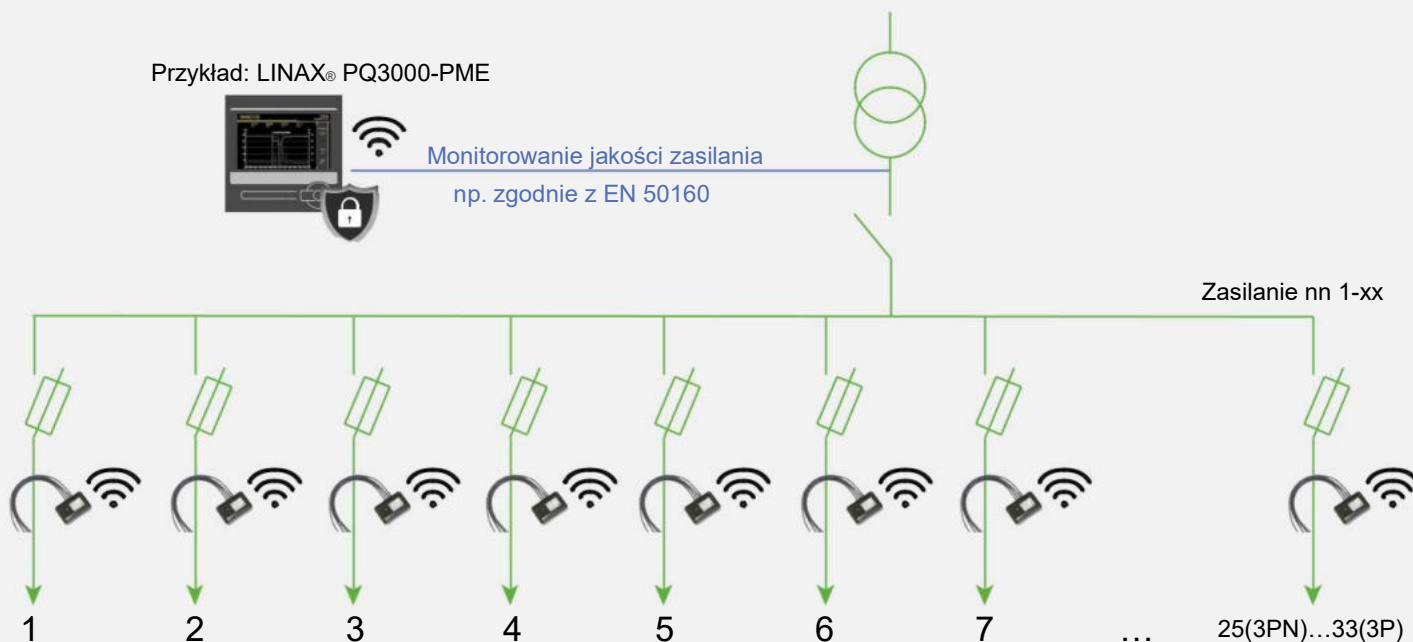


## OPCJA MODUŁ RADIOWY PME

Opcja ta rozszerza funkcjonalność jednostki bazowej do centrum energetycznego poprzez zbieranie dodatkowych informacji drogą radiową na temat dystrybucji energii lub zużycia poszczególnych obciążeń. To skalowalne rozwiązanie sprawia, że przepływy energii są przejrzyste i tworzy podstawę do kompleksowego zarządzania energią. Jako czujniki wykorzystywane są moduły bezprzewodowe oparte na cewkach Rogowskiego.

Bez dodatkowego okablowania można monitorować do 100 prądów zsynchronizowanych z pomiarem napięcia jednostki bazowej. Prądy te składają się z czujników PME (Power Monitoring Energy) dla 3 lub 4 przewodów każdy. Wartości prądu i mocy są następnie określane raz na sekundę, a na ich podstawie wyprowadzany jest profil obciążenia i wartości licznika energii.

Przykład: LINAX® PQ3000-PME



Jednostka bazowa z serii SINEAX® AM, SINEAX® DM5000, LINAX® PQ lub CENTRAX® CU, w tym zintegrowane centrum monitorowania energii (PME) i czujnikami PME do rejestrowania maks. 100 prądów za pośrednictwem sygnału radiowego.

### Charakterystyka PME

- Jednostka bazowa SINEAX® AM, SINEAX® DM5000, LINAX® PQ lub CENTRAX® CU
- Czujniki PME z 3 lub 4 cewkami Rogowskiego każdy (maks. 100 prądów) i konfigurowalnymi zakresami pomiarowymi (250 A, 500 A lub 1000 A)
- Częstotliwość radiowa 2,4 GHz, zasięg 10 m
- Bezpieczny protokół komunikacji między czujnikami prądu a jednostką centralną (Advanced Encryption Standard AES-128, standard dla komunikacji WLAN)
- Szybka instalacja dzięki łatwej rejestracji czujnika za pomocą kodu QR
- Zasilanie za pomocą baterii (czas pracy do 10 lat) lub USB-C
- Dzięki wykrywaniu kolizji do 5 systemów PME w tej samej lokalizacji
- Dostęp do danych z czujników poprzez Modbus/RTU, Modbus/TCP, REST API, eksport CSV
- Pomiary: I, THD\_I, TDD\_I, P, Q, Q(H1), S, cosφ, PF
- Pomiar prądu ± 0,5%, klasa energii czynnej/biernej 3
- Interwał pomiaru 1 s
- Częstotliwość próbkowania na czujnik 6 kHz



Dzienny profil obciążenia z wartościami z poprzedniego dnia dla czujnika PME za pośrednictwem strony internetowej jednostki bazowej



# BEZPIECZEŃSTWO CYBERNETYCZNE

Infrastruktura krytyczna - a do takiej bez wątplenia zaliczają się dostawy energii elektrycznej - coraz częściej staje się celem cyberataków. Dochodzi nie tylko do prób kradzieży danych poprzez nieautoryzowany dostęp lub podsłuchiwanie komunikacji, ale także do ograniczania lub nawet przerywania dostaw energii poprzez manipulowanie danymi lub ruchem danych.

Aby odeprzeć takie ataki, wymagana jest kompleksowa koncepcja bezpieczeństwa na poziomie instalacji, obejmująca każdy komponent sieci. Mechanizmy bezpieczeństwa zintegrowane z LINUX PQx000 wspierają takie koncepcje, przyczyniając się tym samym do bezpiecznych dostaw energii.

## MECHANIZMY BEZPIECZEŃSTWA

- Kontrola dostępu oparta na rolach (RBAC): Umożliwia przyznawanie różnym użytkownikom indywidualnych uprawnień lub ograniczanie ich do tych czynności, które odpowiadają ich roli. Każda dostępna pozycja menu, niezależnie od tego, czy jest to wartość mierzona, wartość ustawienia czy funkcja serwisowa, może być wyświetlana, ukrywana, zmieniana lub blokowana. Gdy RBAC jest aktywny, nawet oprogramowanie może uzyskać dostęp do danych urządzenia tylko za pomocą kluczy dostępu.
- Podczas procesu logowania informacje nigdy nie są przesyłane w postaci zwykłego tekstu, a czas opóźnienia jest stale zwiększany w przypadku powtarzających się, nieudanych prób logowania.
- Szyfrowana transmisja danych przez HTTPS przy użyciu certyfikatów głównych
- Dziennik audytu: Rejestrowanie wszystkich działań związanych z bezpieczeństwem. Opcja przesyłania do centralnego serwera monitorowania sieci przez Syslog.
- Biała lista klientów: Ograniczenie komputerów z autoryzacją dostępu
- Cyfrowo podpisane pliki oprogramowania układowego dla bezpiecznych aktualizacji

Time	PID	Priority	IP address	User name	Message
13.01.2021, 14:30:03	cb-gui	Info	192.168.57.59:49270	admin	User logged out successfully
13.01.2021, 14:22:47	cb-gui	Notice	192.168.57.59:63991	admin	User reviewed latest security event log (allow)
13.01.2021, 14:22:32	cb-gui	Notice	192.168.57.59:63953	admin	User logged in successfully
13.01.2021, 14:20:29	cb-gui	Notice	192.168.57.59:63790	anonymous	User reviewed latest security event log (allow)
13.01.2021, 14:07:31	cb-gui	Info	195.49.116.212:62261	admin	User has been logged out due to inactivity
13.01.2021, 13:47:31	cb-gui	Notice	195.49.116.212:60235	admin	User reviewed latest security event log (allow)
13.01.2021, 13:33:11	cb-gui	Notice	195.49.116.212:60136	admin	User logged in successfully
07.01.2021, 11:51:09	cb-gui	Warning	46.126.246.147:1436	admin	Failed login attempt# 3
07.01.2021, 11:49:39	cb-gui	Warning	46.126.246.147:1417	admin	Failed login attempt# 2
07.01.2021, 11:49:30	cb-gui	Warning	46.126.246.147:1419	admin	Failed login attempt# 1

Dziennik audytu z opcją filtrowania

	admin	localgui	anonymous	Operator1	Operator2	Operator3	[API]AccessKey
Local account (no weblogin)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instantaneous values	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Energy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Harmonics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Phasor diagram	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Waveform	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Events	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PQ statistic	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Service	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Reset values	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Reset/Update device	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Audit Log	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Use IO simulation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Settings	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Basic device settings	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Measurement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Communication	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Security system	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Prawa dostępu RBAC dla różnych użytkowników



## REJESTRACJA DANYCH

Urządzenie oferuje różne opcje rejestracji, aby zapewnić dane historyczne do oceny jakości zasilania, zarządzania energią lub zarządzania siecią.

### • STATYSTYKI JAKOŚCI ENERGII

Wszystkie wartości trendów wymagane dla urządzeń klasy A zgodnie z normą IEC 61000-4-30 Ed.3 są automatycznie rejestrowane. Pozwalają one na późniejszą weryfikację zgodności z normą.

### • ZDARZENIA ZWIĄZANE Z JAKOŚCIĄ ENERGII

Zdarzenia związane z jakością energii służą do udowodnienia tymczasowych ograniczeń dostępności sieci, analizy usterek i wykrywania przyczyn zakłóceń.

Zdarzenia PQ są dostępne w postaci list zawierających najważniejsze szczegóły.

Wybór wpisu powoduje przejście bezpośrednio do graficznej reprezentacji zdarzenia.

W zależności od skonfigurowanego czasu rejestracji, następujące elementy mogą być oceniane dla wszystkich napięć i prądów:

- Kształt krzywej: Do 1 sekundy przed i 5 sekund po zdarzeniu
- Wartości RMS 1/2: Do 1 sekundy przed i 3 minut po zdarzeniu

### • DANE OKRESOWE

Funkcja ta pozwala na zapis przebiegu czasowego mierzonych zmiennych.

Uśrednione pomiary lub zawartość miernika służą jako podstawa i są zapisywane w regularnych odstępach czasu. Typowe zastosowania to rejestracja profili obciążenia (interwały od 10s do 1h) lub określenie zużycia energii na podstawie różnicy wskazań licznika. Dla obu kategorii dostępne są predefiniowane profile w oparciu o systemowe wartości mocy oraz profile dla dowolnie wybranych wielkości podstawowych.

W celu dalszego przetwarzania dane okresowe mogą być eksportowane w formacie Excel w określonym przedziale czasowym.

### • ZDARZENIA

Zdarzenia lub alarmy - które użytkownicy określili oprócz stale monitorowanych zdarzeń jakości zasilania - są przedstawiane na listach zawierających informacje o czasie. Stany przejściowe lub aktywacja lub dezaktywacja stanów wartości granicznych lub funkcji monitorowania, które użytkownicy sklasyfikowali jako alarmy lub zdarzenia, lub naruszenie limitów przedalarmowych lub alarmowych opcjonalnych wejść temperatury i prądu awarii są odpowiednio rejestrowane.

### • AUDYT-LOG

Ta lista obszaru serwisowego rejestruje wszystkie działania związane z bezpieczeństwem, które mogą pogorszyć spójność danych lub zagrozić bezpieczeństwu IT. Zastępuje ona listę operatorów starszych wersji oprogramowania sprzętowego i nie może być usuwana ani zmieniana przez użytkowników. Każde połączenie z urządzeniem, każda próba logowania (udana lub nie), każde wylogowanie (aktywne lub przez przekroczenie limitu czasu), każda zmiana konfiguracji urządzenia, każdy reset danych, każda aktualizacja oprogramowania układowego, każde wyświetlenie dziennika audytu i wiele innych jest odpowiednio rejestrowane, w tym informacje o użytkowniku. Zawartość dziennika audytu może być również przekazywana do centralnego serwera monitorowania sieci przez Syslog.

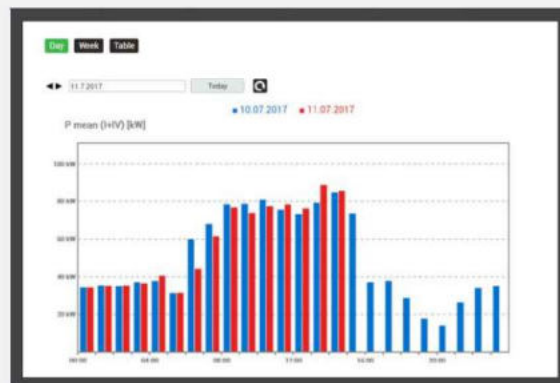
Wykorzystywana pamięć (16 GB) pozwala na zapisywanie danych w normalnych warunkach aplikacji przez kilka lat. Gdy udział pamięci przydzielony do grup danych zostanie w pełni wykorzystany, najstarsze dane z tej grupy są usuwane.

#	time	trigger channel	Event type	Event value	Event value	Duration (s)
1	08.07.2017 18:12:00.728	U1, U2	Rapid voltage change	ΔUmax	17.1%	0.025
2	08.07.2017 18:11:36.818	U2	Rapid voltage change	ΔUmax	7.1%	0.010
3	08.07.2017 18:07:58.813	U2	Voltage dip	Residual voltage	174.2%	0.075
4	08.07.2017 18:07:58.810	U1, U2	Voltage dip	Residual voltage	149.2%	0.060
5	30.06.2017 04:29:21.512	U2	Rapid voltage change	ΔUmax	17.1%	0.060
6	28.06.2017 08:09:25.776	U2	Rapid voltage change	ΔUmax	18.3%	0.040
7	27.06.2017 14:20:05.086	U2	Swapsplit			0.025
8	25.06.2017 08:31:55.826	U2	Rapid voltage change	ΔUmax	14.4%	0.12
9	23.06.2017 07:00:16.000	U2	Swapsplit			0.025
10	21.06.2017 14:34:08.918	U2, U3	Rapid voltage change	ΔUmax	15.0%	0.28
11	14.06.2017 00:14:27.878	U2, U3	Rapid voltage change	ΔUmax	24.5%	0.17

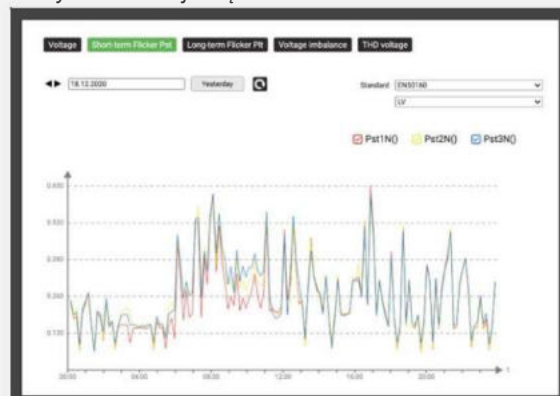
Lista zdarzeń PQ za pośrednictwem strony internetowej urządzenia



Spadek napięcia wyświetlany na lokalnym wyświetlaczu



Bieżący profil obciążenia w danym dniu wraz z wartościami z dnia poprzedniego za pośrednictwem strony internetowej urządzenia



Progresja krótkotrwałego migotania Pst w ciągu dnia za pośrednictwem strony internetowej urządzenia



## ANALIZA DANYCH PQ

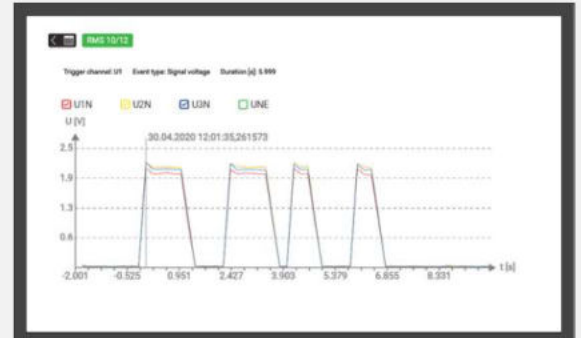
Wszystkie dane PQ uzyskane przez urządzenie mogą być bezpośrednio wizualizowane i analizowane za pośrednictwem strony internetowej urządzenia. Dodatkowe oprogramowanie nie jest wymagane.

### Zdarzenia PQ

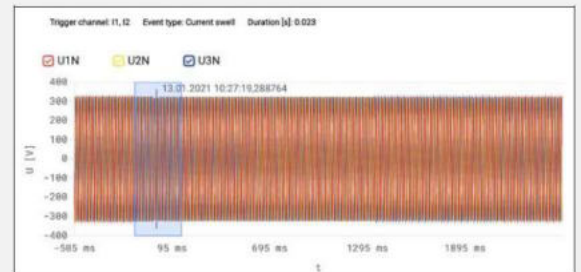
- Lista zdarzeń PQ ze źródłem wyzwalania, typem zdarzenia, czasem trwania zdarzenia i charakterystycznymi wartościami zdarzenia
- Bezpośrednie wyświetlanie szczegółów zdarzenia poprzez wybranie pozycji na liście zdarzeń: Progresja wartości pomiarowych RMS 1/2 i kształtów krzywych dla wszystkich prądów i napięć z zoomem czasowym i wyświetlaniem wartości
- Rejestrowanie sekwencji sygnałów sterujących w celu weryfikacji poziomu sygnału sterującego i sekwencji impulsów w odbiorniku

### Statystyki PQ

- Przegląd zgodności z wybraną normą. W zależności od wybranej normy, branych jest pod uwagę mniej lub więcej kryteriów.
  - Dzielne postępy wszystkich uzyskanych wartości trendu PQ, wyświetlanie z/bez wartości granicznych i zakresu wahań
  - Raport PQ easy: Przygotowanie raportu zgodności (format pdf) o wybranym zakresie
- Korzystając z opcji eksportu danych i dzięki znormalizowanym formatom, takim jak PQDIF, analiza danych PQ może być również delegowana do rozwiązań programowych, takich jak SMARTCOLLECT SC<sup>2</sup> lub PQView4, lub można użyć swobodnie dostępnych przeglądarek, takich jak PQDiffactor firmy Electrotek Concepts.



Sekwencja sygnału sterującego zarejestrowana jako zdarzenie



Nagrywanie zdarzenia w kształcie krzywej z opcją powiększenia

## PQ EASY-RAPORT



- Przygotowywanie raportów za pośrednictwem interfejsu internetowego urządzenia
- Odporny na manipulacje format PDF
- Możliwość wyboru zakresu raportu (przegląd, szczegóły statystyczne, przegląd zdarzeń)
- Bezpośrednia ocena zgodności z normami EN 50160, IEC 61000-2-2 / 2-4 / 2-12, GB/T, IEEE 519 lub limitami określonymi przez Klienta
- Logo klienta w raporcie







## EKSPORT DANYCH

### Automatyczny

Informacje o zmierzonych wartościach mogą być nie tylko monitorowane bezpośrednio, ale także zapisywane w plikach w urządzeniu lub przesyłane na serwer SFTP za pomocą harmonogramu eksportu danych.

Obsługiwane są następujące systemy:

- Pliki CSV: Aby udostępnić średnie progresji, profile obciążenia lub odczyty liczników
- PQDIF do kontrolowanego zdarzeniami przekazywania/zapisywania rejestracji zdarzeń PQ
- PQDIF do okresowego przesyłania / zapisywania wszystkich danych PQ (trendów i zdarzeń)

Zadania mogą być przygotowane do generowania plików, które następnie będą uruchamiane automatycznie i są powiązane z akcjami zapisywania lokalnie i/lub wysyłania na serwer SFTP. Dane zapisane lokalnie w urządzeniu mogą zostać przesłane do komputera za pośrednictwem strony internetowej urządzenia lub interfejsu REST.

Protokół Secure File Transfer Protocol (SFTP) ułatwia szyfrowane przesyłanie plików. Może być również wykorzystywany do przesyłania informacji o wartościach pomiarowych za pośrednictwem zabezpieczonych struktur sieciowych, np. za pośrednictwem bramek inteligentnych liczników.

### Ręczny

Jeśli struktura sieciowa nie jest dostępna, sensowne może być ręczne przygotowanie plików za pośrednictwem strony internetowej urządzenia i zapisanie ich na komputerze PC:

- Pliki CSV: Dla list zdarzeń, średnich progresji, reprezentacji kształtu krzywej, zapisów zdarzeń PQ
- Pliki PQDIF wszystkich danych PQ wybranego dnia lub dnia bieżącego

Zadanie codziennego zapisywania/przekazywania średnich danych

Formaty plików

- CSV: Wartość oddzielana przecinkami
- PQDIF: Format wymiany danych jakości zasilania zgodnie z IEEE 1159.3

## OBSŁUGA I ANALIZA



### OBSŁUGA

Obsługa lokalna na samym urządzeniu i dostęp za pośrednictwem interfejsu internetowego mają identyczną strukturę. Dostęp do

- Dane pomiarowe

- Funkcje serwisowe

• Ustawienia urządzenia pomiarowego mogą być intuicyjnie dokonywane za pomocą uporządkowanej tematycznie, specyficznej dla języka struktury menu. Zakres wskazanej struktury menu może być różny dla lokalnego wyświetlacza i strony internetowej urządzenia, jeśli zostało to odpowiednio określone za pomocą systemu kontroli dostępu (RBAC). Może być również konieczne, aby użytkownicy najpierw zalogowali się, aby wyświetlić menu.

Pasek stanu w prawym górnym rogu informuje o bieżących stanach monitorowania alarmów oraz sieci, systemu kontroli dostępu, pamięci danych i UPS, a także wskazuje godzinę i datę urządzenia.





## FUNKCJE SPECJALNE PQ5000-RACK

Zbieranie informacji o sieci w przypadku zdarzeń

Wszystkie urządzenia PQ monitorują jakość zasilania w danym punkcie sieci. W przypadku wystąpienia zdarzeń związanych z jakością zasilania, w każdym przypadku inicjowany jest zapis wszystkich napięć i prądów.

PQ5000-RACK dodatkowo monitoruje do 12 stanów wejść cyfrowych (opcja), na przykład stan wyłączników, odłączników lub urządzeń zabezpieczających. Każda zmiana stanu na jednym z tych wejść również inicjuje rejestrację zdarzeń PQ, uzupełnioną o informacje o stanie wszystkich wejść w wybranym okresie rejestracji. Te same informacje o stanie są również gromadzone dla "normalnych" zdarzeń związanych z napięciem, prądem lub częstotliwością i integrowane z rejestracją awarii.

Dzięki takiemu rozszerzonemu rejestrowaniu usterek można gromadzić ważne informacje o stanie sieci w celu późniejszej analizy zdarzenia, ponieważ dane mogą być w ten sposób powiązane ze zdarzeniami w sieci.

Komunikat poprzez wyjście przekaźnikowe

W przypadku zdarzeń może być wymagany alarm na miejscu za pośrednictwem (opcjonalnego) wyjścia przekaźnikowego. Jest to szczególnie przydatne w przypadku usterek, które utrzymują się przez dłuższy czas, takich jak utrzymujące się zbyt niskie napięcie na jednej fazie, ale także w przypadku przyczyn istotnych z operacyjnego punktu widzenia.

Następujące zdarzenia mogą być zgłaszane przez wyjście przekaźnikowe:

- Ciągłe zdarzenia napięcia lub prądu
- Utrata synchronizacji czasu przez NTP lub GPS
- Pełna pamięć (najstarsze informacje są usuwane)
- Urządzenie gotowe do pracy

Dzięki temu urządzeniu opartemu na LINAX PQ5000 w 19-calowej szafie zgodnie z normą EN 60297, można również monitorować kilka punktów pomiarowych (podwójna szyna zbiorcza, transformator).

Inne specjalne funkcje obejmują:

Konstrukcja

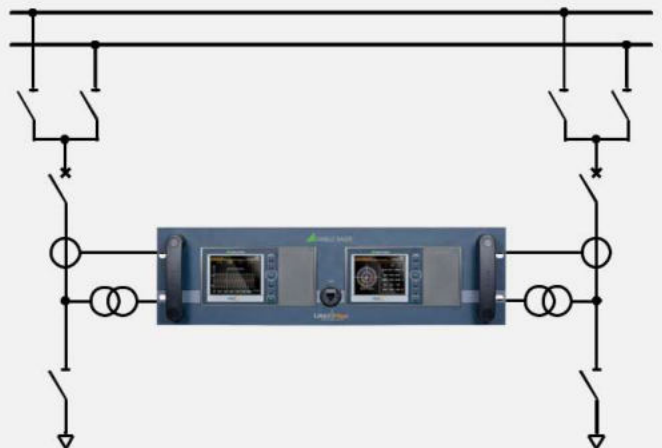
- Wejścia prądowe dostępne dla 5A (konwencjonalny przekładnik prądowy) lub 3V (konwerter małych sygnałów)
- 4 wyjścia analogowe lub interfejs Modbus/RTU (opcja)
- Wejście do synchronizacji czasu GPS w standardzie

Komunikacja

- Uruchamianie, konfiguracja i analiza danych przez sieć LAN (z przodu i z tyłu): Modbus/TCP, NTP, http, https, IPv4, IPv6
- Router 3G/4G (opcja)
- IEC 61850 (opcja)
- Kompleksowa ochrona przed cyberzagrożeniami



Rejestracja zdarzeń (tutaj bez informacji o stanie wejść cyfrowych)



Monitorowanie podwójnych systemów szyn zbiorczych



## URUCHOMIENIE I SERWIS

Urządzenie zapewnia wszechstronne narzędzia do bezpiecznego i łatwego uruchamiania i konserwacji.

Niektóre z nich wymieniono poniżej:

Wykres wektorowy / wskaźnik kolejności faz

Dzięki tym wskaźnikom można łatwo sprawdzić, czy wejścia pomiarowe zostały prawidłowo podłączone. Niezgodne kierunki wirowania napięć i prądów, połączenia prądowe o odwrotnej polaryzacji i zamienione połączenia prądowe lub napięciowe są natychmiast rozpoznawane.

Symulacja

Wartości wyjściowe wyjść analogowych i cyfrowych mogą być symulowane podczas rozruchu w celu przetestowania dalszych obwodów.

Testy komunikacji

Umożliwiają weryfikację ustawień sieciowych i dostarczają szybkich odpowiedzi na te pytania:

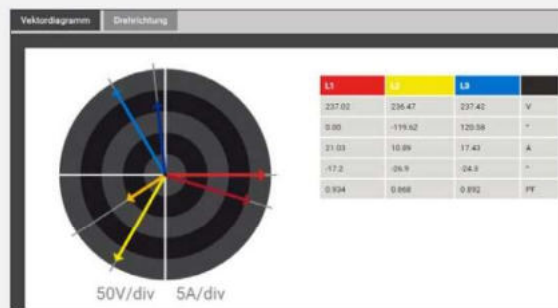
- Czy brama jest dostępna?
- Czy adres URL serwera NTP można anulować za pośrednictwem DNS?
- Czy NTP jest serwerem czasu i czy synchronizacja czasu działa?
- Czy przechowywanie danych na serwerze SFTP działa?

Instrukcje obsługi

Instrukcje obsługi są przechowywane w urządzeniu jako plik PDF i można je otworzyć w przeglądarce lub pobrać na komputer w dowolnym momencie. Instrukcje te są odpowiednio aktualizowane podczas każdej aktualizacji oprogramowania sprzętowego, dzięki czemu zawsze dokumentują wdrożony stan.

Usuwanie danych

Zapisy danych pomiarowych mogą być selektywnie usuwane lub resetowane. Każda z tych czynności może być chroniona za pomocą systemu kontroli dostępu opartego na rolach (RBAC) i jest rejestrowana wraz z identyfikacją użytkownika po wykonaniu.



Schemat wektorowy połączeń

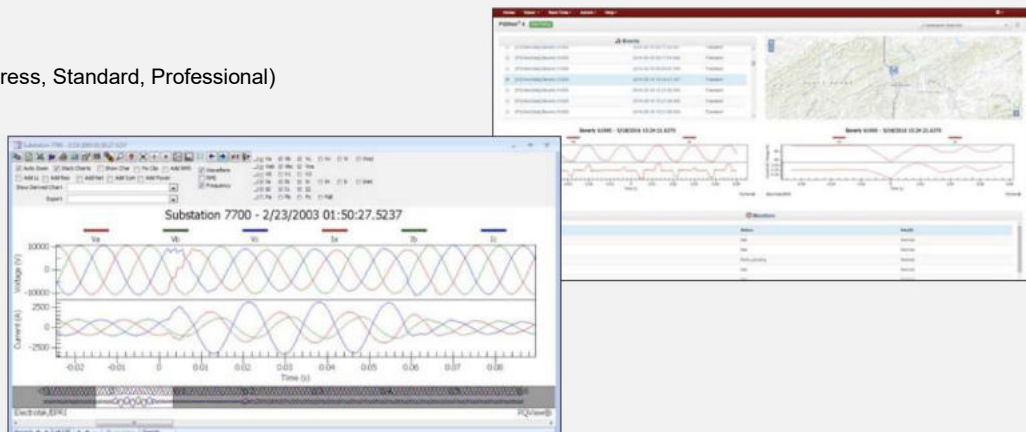
IPv4: Ping	192.168.56.4	Test	
IPv6: Ping	fd2d:bb44:97f1:3976::5:1	Test	
DNS	192.168.56.55	ntp.metas.ch	Test
NTP	ntp.metas.ch	Test	
SFTP server	tenserv.camillebauer.intra	22	
	data		
	sftpuser	****	Test

Testy komunikacji: Kontrola struktury sieci

## PQVIEW

### INTELIĞENTNE OPROGRAMOWANIE DO ANALIZY JAKOŚCI ZASILANIA

- Działa jako kontroler systemu i interfejs użytkownika
- Zautomatyzowana komunikacja z podłączonymi urządzeniami za pośrednictwem obsługiwanych metod komunikacji
- Zastosowanie od średniej wielkości systemu do dużego wielopunktowego, monitorowania instalacji lub zasilania
- Dane takie jak trendy, wyświetlane w czasie rzeczywistym i raporty mogą być łatwo wymieniane lub weryfikowane, np. w programach Word, Excel
- Architektura klient-serwer (baza danych)
- Możliwy jest dostęp przez Internet
- Dostępna w trzech wersjach aplikacji (Express, Standard, Professional)





# DANE TECHNICZNE PQ1000 / PQ3000 / PQ5000

## WEJŚCIA

PRĄD ZNAMIONOWY	1 ... 5 A (max. 7.5 A)
Maksymalny	7.5 A
Przeciążalność	10 A ciągle 100 A, 5x1 s, interwał 300 s

Pomiar prądu za pomocą cewek Rogowskiego (PQ5000)  
Zakres pomiarowy 0...3000A (max. 3800A)  
Więcej informacji znajduje się w instrukcji obsługi cewki Rogowskiego ACF 3000

NAPIĘCIE ZNAMIONOWE	57.7 ... 400 V <sub>LN</sub> , 100 ... 693 V <sub>LL</sub>
Maksymalne	PQ1000 / PQ3000: 480 V <sub>LN</sub> , 832 V <sub>LL</sub> (sinusoidalny) PQ5000: 520 V <sub>LN</sub> , 900 V <sub>LL</sub> (sinusoidalny)
Przeciążalność	PQ1000 / PQ3000: 480 V <sub>LN</sub> , 832 V <sub>LL</sub> ciągle PQ5000: 520 V <sub>LN</sub> , 900 V <sub>LL</sub> ciągle 800 V <sub>LN</sub> , 1386 V <sub>LL</sub> , 10x1 s, przerwa 10 s
Częstotliwość znamionowa	42 ... <u>50</u> ... 58 Hz, 50.5 ... <u>60</u> ... 69.5 Hz
Próbkowanie	18 kHz
Pamięć danych	16 GB

## WARIANTY ZASILANIA

Napięcie znamionowe	100...230 V AC/DC (PQ1000 / PQ5000) 110...230 V AC, 130...230 V DC (PQ3000) 110...200 V AC, 110...200 V DC (PQ3000) 24...48 V DC (PQ1000 / PQ3000 / PQ5000)
Pobór mocy	≤ 18 VA, ≤ 8 W (PQ1000); ≤ 27 VA, ≤ 12 W (PQ5000); ≤ 30 VA, ≤ 13 W (PQ3000)

## AWARYJNE ŹRÓDŁO ZASILANIA (UPS)

Dostępność	opcja, tylko PQ3000 / PQ5000
Czas działania	5 razy po 3 minuty

## RODZAJE POŁĄCZEŃ

- 1 fazowy lub split phase (2-fazowy system)
- 3 lub 4-przewodowy, obciążenie symetryczne
- 3-przewodowy, obciążenie symetryczne [2U, 1I]
- 3-przewodowy, obciążenie niesymetryczne, układ Arona
- 3 or 4-przewodowy, obciążenie niesymetryczne
- 4-przewodowy, obciążenie niesymetryczne, Open-Y

## MODUŁY I/O

WYJŚCIA ANALOGOWE	(opcja)
Linearyzacja	Liniowa, z zagięciami
Zakres	± 20 mA (24 mA max.), bipolarne
Dokładność	± 0.2 % z 20 mA
Obciążenie	≤ 500 Ω (max. 10 V/20 mA)

PRZEKAŹNIKI	(opcja)
Styki	Przełączalne
Obciążalność	250 V AC, 2 A, 500 VA; 30 V DC, 2 A, 60 W

WEJŚCIA CYFROWE PASYWNE	
Napięcie znamionowe	12/24 V DC (30 V max.)

## WEJŚCIA CYFROWE AKTYWNE (opcja)

Nap. obw. otwartego	≤ 15 V
WYJŚCIA CYFROWE	2, Standard
Napięcie znamionowe	12/24 V DC (30 V max.)

## MONITOROWANIE PRĄDU ZWARCIOWEGO

Dla systemów uziemionych (opcja)	
Liczba kanałów	2 (2 zakresy pomiarowe dla każdego)
Zakres pomiarowy 1 (1A)	Pomiar prądu upływu
• Przekładnik pomiarowy	1/1 aż do 1/1000 A
• Limit alarmu	30 mA aż do 1000 A
Zakres pomiarowy 2 (2mA)	RCM z monitorowaniem połączenia
• Przekładnik pomiarowy	Różnicowoprądowy 500/1 aż do 1000/1 A
• Limit alarmu	30 mA aż do 1 A

## WEJŚCIA TEMPERATUROWE (opcja)

Liczba kanałów	2
Czujnik pomiarowy	Pt100 / PTC; 2-przewodowy

## PODSTAWOWA NIEPEWNOŚĆ ZGODNIE Z IEC / EN 60688

	WERSJA Z WEJŚCIAMI PRĄDOWYMI ROGOWSKIEGO (PQ5000) Dodatkowa niepewność cewek Rogowskiego ACF3000 nie jest uwzględniona w poniższych specyfikacjach: Patrz instrukcja obsługi cewek Rogowskiego ACF 3000_x/24.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	PQ1000	PQ3000/PQ5000
Napięcie, prąd	±0.2 %	±0.1 %
Moc	±0.5 %	±0.2 %
Współczynnik mocy	±0.2°	±0.1°
Częstotliwość	±0.01 Hz	±0.01 Hz
Asymetria U, I	±0.5 %	±0.5 %
Harmoniczne	±0.5 %	±0.5 %
THD U, I	±0.5 %	±0.5 %
Energia czynna	Klasa 0.5S	Klasa 0.2S (IEC/EN 62 053-22) (Klasa miernika certyfikowana przez METAS)
Energia bierna	Klasa 0.5S	Klasa 0.5S (IEC/EN 62 053-24)

## INTERFEJSY

ETHERNET	Standard
Fizycznie	Ethernet 100Base TX; gniazdo RJ45
Protokoły	Modbus/TCP, http, https, NTP, IPv4, IPv6
IEC61850	opcja
Fizycznie	Ethernet 100BaseTX, gniazdo RJ45, 2 porty
Protokoły	IEC61850, NTP
PROFINET IO	opcja
Klasa zgodności	CC-B
Fizycznie	Ethernet 100BaseTX, RJ45-Buchsen, 2 porty
Protokoły	PROFINET, LLDP, SNMP
MODBUS/RTU	Standard (PQ5000), opcja (PQ1000, PQ3000)
Fizycznie	RS-485, max. 1200 m (4000 ft)
Prędkość	9.6 to 115.2 kBaud
CZAS ODNIESIENIA	Wewnętrzny zegar
Dokładność zegara	± 2 minuty/miesiąc (15 do 30°C)
Synchronizacja	przez serwer NTP lub GPS

## WARUNKI ŚRODOWISKOWE, INFORMACJE OGÓLNE

Temperatura pracy	bez UPS: -10 aż do 15 aż do 30 aż do + 55 °C z UPS: 0 aż do 15 aż do 30 aż do + 35 °C (Warunek ładowania zestawu baterii)
-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Temp. magazynowania	-25 do +70 °C
Wpływ temperatury	0.5 x niepewność podstawowa na 10 K
Dryft długoterminowy	0.5 x niepewność podstawowa na rok
Inne	Grupa aplikacji II (IEC/EN 60 688)
Wzgl. wilgotność powietrza	<95 % bez kondensacji
Wysokość pracy	≤2000 m powyżej NN
Tylko do stosowania w budynkach!	

## WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

Montaż	panelowy / szyna TH35
Materiał obudowy	Poliwęglan (Makrolon)
Klasa palności	V-0 zgodnie UL94
Waga	400 g (PQ1000), 800 g (PQ3000), 600g (PQ5000)

## BEZPIECZEŃSTWO

Wejścia prądowe są odizolowane galwanicznie od siebie.	
Klasa ochrony	II (izolacja ochronna, wejścia napięciowe za pośrednictwem impedancji ochronnej)
Stopień zanieczyszczenia	2
Ochrona	IP54 (pród), IP30 (obudowa), IP20 (zaciski)
Kategoria pomiaru	U: 600 V CAT III, I: 300 V CAT III



# DANE TECHNICZNE PQ5000-RACK

## WEJŚCIA

PRĄD	WERSJE SPRZĘTOWE 3 V LUB 5 A	
• 3 V 50/60 Hz	max. 6,0V (sinusoidal)	
• 5 A 50/60 Hz	1 ... 5 A; max. 7,5 A (sinusoidalny)	
Przebieżalność	10 A ciągłe	
	100 A, 5x1 s, interwał 300 s	
Kategoria pomiarowa	300 V CAT III	
NAPIĘCIE ZNAMIONOWE	57,7 ... 400 V <sub>LN</sub> , 100 ... 693 V <sub>LL</sub>	
Maksymalne	520 V <sub>LN</sub> , 900 V <sub>LL</sub> (sinusoidal)	
Kategoria pomiarowa	600 V CAT III, 300 V CAT IV	
Przebieżalność	520 V <sub>LN</sub> , 900 V <sub>LL</sub> permanent	
	800 V <sub>LN</sub> , 1386 V <sub>LL</sub> , 10x1 s, interwał 10 s	
Częstotliwość znamionowa	42 ... 50 ... 58 Hz; 50,5 ... 60 ... 69,5 Hz	
Próbkowanie	18 kHz	
Pamięć danych	32 GB	
WARIANTY ZASILANIA		
Napięcie znamionowe	100 ... 230 V AC/DC	
Pobór mocy	≤ 40 VA (pojedynczy rack), ≤ 60 VA (podwójny rack)	

## AWARYJNE ŹRÓDŁO ZASILANIA (UPS)

Dostępność	opcja
Typ (3,7 V)	VARTA Easy Pack EZPackL, UL listed MH16707
Czas działania	5 razy po 3 minuty

## RODZAJE POŁĄCZEŃ

- 1 fazowy lub split phase (2-fazowy system)
- 3 lub 4-przewodowy, obciążenie symetryczne
- 3-przewodowy, obciążenie symetryczne [2U, 1I]
- 3-przewodowy, obciążenie niesymetryczne, układ Arona
- 3 or 4-przewodowy, obciążenie niesymetryczne
- 4-przewodowy, obciążenie niesymetryczne, Open-Y

## MODUŁY I/O

WYJŚCIA ANALOGOWE	(opcja)	
Linearyzacja	Liniowa, z zagięciami	
Zakres	± 20 mA (24 mA max.), bipolarne	
Dokładność	± 0.2 % z 20 mA	
Obciążenie	≤ 500 Ω (max. 10 V/20 mA)	
PRZEKAŹNIKI	(opcja)	
Obciążalność	250 V AC, 2 A, 500 VA; 30 V DC, 2 A, 60 W	

## WEJŚCIA CYFROWE AKTYWE (opcja)

Napięcie znamionowe	24-130 V DC	110-220 V DC
Prąd wejściowy	< 5 mA	< 1 mA
Logiczne zero	-3 do +5V DC	0 do 25 V DC
Logiczna jedynka	11 do 130 V DC	50 do 264 V DC

## PODSTAWOWA NIEPEWNOŚĆ ZGODNIE Z IEC / EN 60688

Napięcie, prąd	±0,1 %
Moc	±0,2 %
Współczynnik mocy	±0,1°
Częstotliwość	±0,01 Hz
Asymetria U, I	±0,5 %
Harmoniczne	±0,5 %
THD U, I	±0,5 %
Energia czynna	Klasa 0.2S (IEC 62 053-22) (Klasa miernika certyfikowana przez METAS)
Energia bierna	Klasa 0.5S (IEC 62 053-24)

## INTERFEJSY

ETHERNET	Standard
Fizycznie	Ethernet 100Base TX; gniazdo RJ45
Tryb	10/100 MBit/s, pełny/półdupleks, autonegocjacja
Protokoły	Modbus/TCP, http, https, NTP, IPv4, IPv6
IEC61850	opcja
Fizycznie	Ethernet 100BaseTX, gniazdo RJ45, 2 porty
Tryb	10/100 Mbit/s, pełny/półdupleks, autonegocjacja
Protokół	IEC61850, NTP
MODBUS/RTU	opcja
Fizycznie	RS-485, max. 1200 m (4000 ft)
Prędkość	9.6 aż do 115.2 kBaud
CZAS ODNIESIENIA	Wewnętrzny zegar
Dokładność zegara	± 2 minuty/miesiąc (15 do 30°C)
Synchronizacja	przez serwer NTP lub GPS

## WARUNKI ŚRODOWISKOWE, INFORMACJE OGÓLNE

Temperatura pracy	bez UPS: -10 aż do 15 aż do 30 aż do + 55 °C z UPS: 0 aż do 15 aż do 30 aż do + 35 °C (Warunek ładowania zestawu baterii)
Temp. magazynowania	-25 do +70 °C
Wpływ temperatury	0.5 x niepewność podstawowa na 10 K
Long-term drift	0.5 x niepewność podstawowa na rok
Inne	Grupa aplikacji II (IEC/EN 60 688)
Wzgl. wilgotność powietrza	<95 % Wzgl. wilgotność powietrza
Wysokość pracy	≤2000 m powyżej NN
Tylko do stosowania w budynkach!	

## WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

Montaż	Szafa 19" Rack
Waga	4.2 kg (pojedyncza szafa), 5.0 kg (podwójna szafa)

## BEZPIECZEŃSTWO

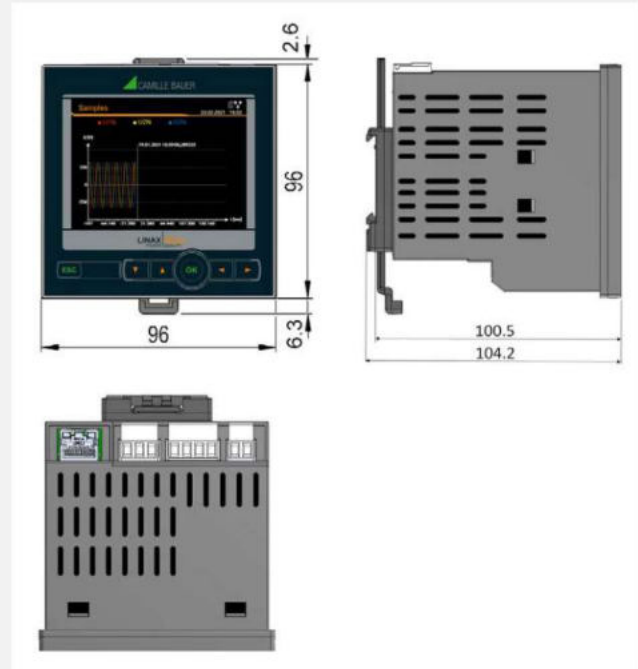
Wejścia prądowe są odizolowane galwanicznie od siebie.	
Klasa ochrony	II (izolacja ochronna, wejścia napięciowe za pośrednictwem impedancji ochronnej)
Stopień zanieczyszczenia	2
Ochrona	IP54 (przód), IP30 (obudowa), IP20 (zaciski)



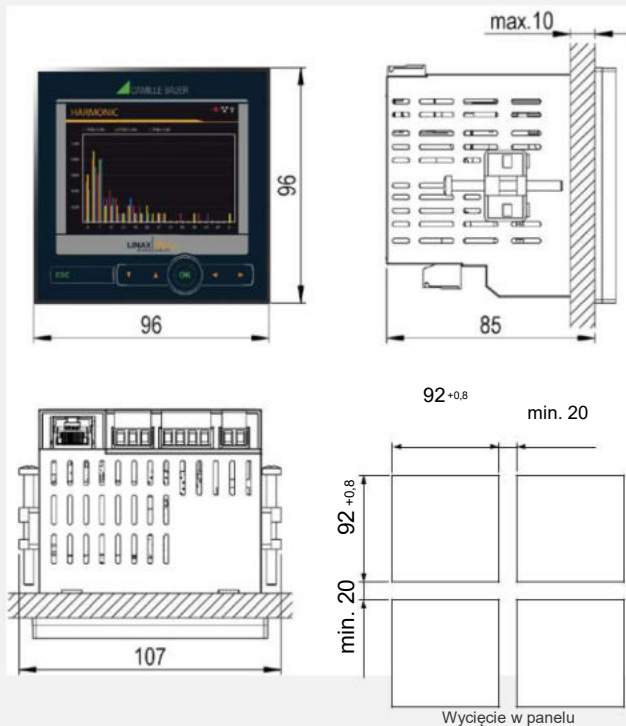
## KOD ZAMÓWIENIA PQ1000- .... ..

1. PODSTAWOWE URZĄDZENIE		
Z wyświetlaczem TFT, montaż na panelu		1
Z wyświetlaczem TFT, montaż na szynie TH35		2
Bez wyświetlacza TFT, montaż na szynie TH35		3
2. WEJŚCIE   ZAKRES CZĘSTOTLIWOŚCI		
Wejścia przekładnika prądowego, 42 ... 50/60 ... 69.5 Hz		1
3. ZASILANIE		
Napięcie znamionowe 100 ... 230 V AC/DC		1
Napięcie znamionowe 24 ... 48 V DC		2
4. MAGISTRALA DANYCH		
Ethernet (Modbus/TCP + serwer www)		1
Ethernet (Modbus/TCP+serwer www)+RS485 (Modbus/RTU)		2
5. ROZSZERZENIE		
Bez		0
2 wyjścia przekaźnikowe		1
2 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)		2
4 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)		3
4 wejścia cyfrowe pasywne		4
4 wejścia cyfrowe aktywne		5
Wykrywanie prądów zwarciovych, 2 kanały		6
Moduł przyłącza GPS		7
Interfejs Profinet		A
Interfejs IEC61850		B
Monitorowanie temperatury, 2 kanały		C
Jednostka centralna PME		E
Moduł połączeniowy IRIG-B		F
6. PROTOKÓŁ BADAŃ		
Bez		0
Protokół badań w języku niemieckim		D
Protokół badań w języku angielskim		E

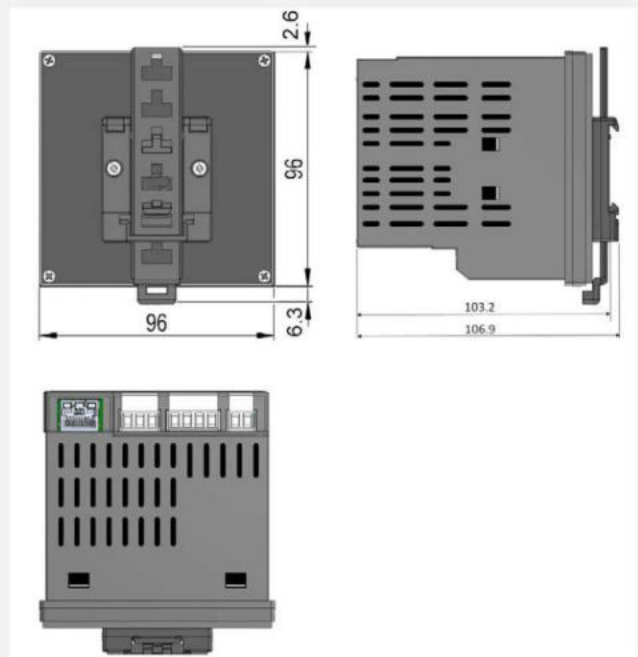
RYSUNEK Z WYMIARAMI PQ1000-2



RYSUNEK Z WYMIARAMI PQ1000-1



RYSUNEK Z WYMIARAMI PQ1000-3







## KOD ZAMÓWIENIA PQ3000-.....

1. PODSTAWOWE URZĄDZENIE DO MONTAŻU NA PANELU Z wyświetlaczem TFT	1
2. WEJŚCIE   ZAKRES CZĘSTOTLIWOŚCI Wejścia przekładnika prądowego, 42 ... 50/60 ... 69.5 Hz	1
3. ZASILANIE Napięcie znamionowe 110 ... 230 V AC, 130 ... 230 V DC	1
Napięcie znamionowe 24 ... 48 V DC	2
Napięcie znamionowe 110 ... 200 V AC, 110 ... 200 V DC	3
4. MAGISTRALA DANYCH Ethernet (Modbus/TCP + serwer www)	1
Ethernet (Modbus/TCP+ serwer www)+RS485 (Modbus/RTU)	2
5. ROZSZERZENIE 1 Bez	0
2 wyjścia przekaźnikowe	1
2 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	2
4 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	3
4 wyjścia cyfrowe pasywne	4
4 wyjścia cyfrowe aktywne	5
Wykrywanie prądów zwarciovych, 2 kanały	6
Moduł przyłącza GPS	7
Monitorowanie temperatury, 2 kanały	C
6. ROZSZERZENIE 2 Bez	0
2 wyjścia przekaźnikowe	1
2 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	2
4 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	3
4 wyjścia cyfrowe pasywne	4
4 wyjścia cyfrowe aktywne	5
Wykrywanie prądów zwarciovych, 2 kanały	6
Moduł przyłącza GPS	7
Interfejs Profinet	A
Interfejs IEC61850	B
Monitorowanie temperatury, 2 kanały	C
Jednostka centralna PME	E
Moduł połączeniowy IRIG-B	F
7. ROZSZERZENIE 3 Bez	0
2 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	2
4 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	3
4 wyjścia cyfrowe pasywne	4
4 wyjścia cyfrowe aktywne	5
Wykrywanie prądów zwarciovych, 2 kanały	6
Zasilanie awaryjne	8
Monitorowanie temperatury, 2 kanały	C
8. PROTOKÓŁ BADAŃ Bez	0
Protokół badań w języku niemieckim	D
Protokół badań w języku angielskim	E

## RYSUNEK Z WYMIARAMI PQ3000

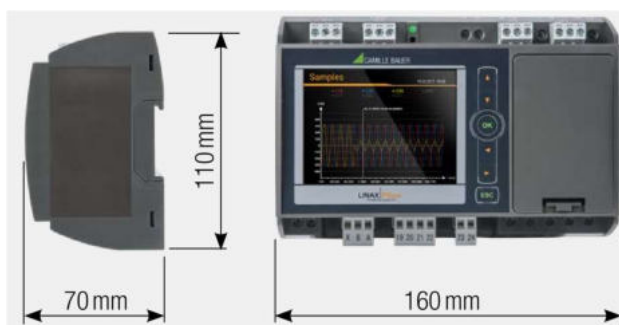


Wycięcie w panelu

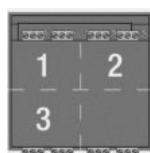
## KOD ZAMÓWIENIA PQ5000-.....

1. PODSTAWOWE URZĄDZENIE DO MONTAŻU NA SZYBIE TH35 Bez wyświetlacza TFT	0
Z wyświetlaczem TFT	1
2. WEJŚCIE   ZAKRES CZĘSTOTLIWOŚCI Wejścia przekładnika prądowego, 42 ... 50/60 ... 69,5 Hz	1
Wejścia cewek Rogowskiego, 42 ... 50/60 ... 69,5 Hz	3
3. ZASILANIE Napięcie znamionowe 100 ... 230 V AC/DC	1
Napięcie znamionowe 24 ... 48 V DC	2
4. MAGISTRALA DANYCH Ethernet (Modbus/TCP+ serwer www) + RS485 (Modbus/RTU)	1
5. ZASILANIE AWARYJNE (UPS) Bez	0
Z zasilaniem awaryjnym	1
6. ROZSZERZENIE 1 Bez	0
2 wyjścia przekaźnikowe	1
2 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	2
4 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	3
4 wyjścia cyfrowe pasywne	4
4 wyjścia cyfrowe aktywne	5
Wykrywanie prądów zwarciovych, 2 kanały	6
Moduł przyłącza GPS	7
Interfejs Profinet	A
Interfejs IEC61850	B
Monitorowanie temperatury, 2 kanały	C
Jednostka centralna PME	E
Moduł połączeniowy IRIG-B	F
7. ROZSZERZENIE 2 Bez	0
2 wyjścia przekaźnikowe	1
2 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	2
4 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	3
4 wyjścia cyfrowe pasywne	4
4 wyjścia cyfrowe aktywne	5
Wykrywanie prądów zwarciovych, 2 kanały	6
Moduł przyłącza GPS	7
Monitorowanie temperatury, 2 kanały	C
Moduł połączeniowy IRIG-B	F
8. PROTOKÓŁ BADAŃ Bez	0
Protokół badań w języku niemieckim	D
Protokół badań w języku angielskim	E

## RYSUNEK Z WYMIARAMI PQ5000



## ROZSZERZENIA PQ3000



Na jedno urządzenie może przypadać maksymalnie jedno rozszerzenie z wyjściami analogowymi.



KOD ZAMÓWIENIA PQ5000R- .... ..	AKCESORIA	NR PRODUKTU
1. FORMA KONSTRUKCJI	Cewka Rogowskiego, jednofazowa ACF3000_4/24, 2m	172 718
Rack 19" z wyświetlaczem TFT	2 Cewka Rogowskiego, jednofazowa, ACF3000_31/24, 5m	173 790
Podwójne rack 19", 2 urządzenia z certyfikatem TFT	3 Cewka Rogowskiego, jednofazowa, ACF3000_67/13, L1, 2.5m	191 585
2. WEJŚCIE   ZAKRES CZĘSTOTLIWOŚCI	Cewka Rogowskiego, jednofazowa, ACF3000_67/13, L2, 2.5m	191 593
Wejścia prądowe 5 A, 42...50/60...69,5 Hz	1 Cewka Rogowskiego, jednofazowa, ACF3000_67/13, L3, 2.5m	191 601
Wejścia prądowe 3 V, 42...50/60...69,5 Hz	2 Cewka Rogowskiego, jednofazowa, ACF3000_67/13, N, 2.5m	191 609
3. ZASILANIE	Konwerter interfejsu USB <-> RS485	163 189
Napięcie znamionowe 100 ... 230 V AC/DC	1 Odbiornik GPS 16x-LVS, skonfigurowany	181 131
4. MAGISTRALA DANYCH	Przekładniki do wykrywania prądów zwarciovych, patrz akcesoria	
Ethernet (Modbus/TCP+ serwer www)	0 Bezprzew. cewki Rogowskiego PME 3P, bez baterii	189 281
Rack: Ethernet (Modbus/TCP+ serwer www) + RS485 (Modbus/RTU)	1 Bezprzew. cewki Rogowskiego PME 3PN, bez baterii	189 273
Podwójny rack: Ethernet (Modbus/TCP+ serwer www) + RS485 (Modbus/RTU)	A	
5. ZASILANIE AWARYJNE (UPS)	0	
Bez	0	
Z zasilaniem awaryjnym dla rack	1	
Z zasilaniem awaryjnym dla podwójny rack	A	
6. ROZSZERZENIE 1	0	
Bez	0	
Rack: 4 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	3	
Podwójny rack: 4 wyjścia analogowe, bipolarne ( $\pm 20$ mA)	9	
IEC 61850 interface	B	
7. ROZSZERZENIE 2	7	
Moduł przyłącza GPS dla rack	7	
Moduł przyłącza GPS dla podwójny rack	8	
8. ROZSZERZENIE 3	0	
Bez	0	
Rack: 12 wejść cyfrowych 24-130 VDC, 1 wyjście przekaźnikowe 250 V	1	
Rack: 12 wejść cyfrowych 110-220 VDC, 1 wyjście przekaźnikowe 250 V	2	
Rack: 1 wyjście przekaźnikowe 250 V	3	
Podwójny rack: 2 x 12 wejść cyfrowych 24-130 VDC, 2 x 1 wyjście przekaźnikowe 250 V	A	
Podwójny rack: 2 x 12 wejść cyfrowych 110-220 VDC, 2 x 1 wyjście przekaźnikowe 250 V	B	
Podwójny rack: 2 x 1 wyjście przekaźnikowe 250 V	C	
9. ROUTER 3G/4G	0	
Bez	0	
Z	1	
10. PROTOKÓŁ BADAŃ	0	
Bez	0	
Protokół badań w języku angielskim	E	

RYSUNEK Z WYMIARAMI PQ5000-RAC



**GMC | INSTRUMENTS**



Camille Bauer Metrawatt AG  
Aargauerstrasse 7 ■ 5610 Wohlen ■ Switzerland  
TEL +41 56 618 21 11 ■ FAX +41 56 618 21 21

[www.camillebauer.com](http://www.camillebauer.com) ■ [info@cbmag.com](mailto:info@cbmag.com)