

Dane techniczne 2015

**KARTA
KATALOGOWA**

PQ-Box 150

**Przenośny analizator
jakości energii
elektrycznej**



Analizator jakości energii elektrycznej przeznaczony do pomiarów w sieciach nn, SN i WN.

- 0 Rejestracja zdarzeń
- 0 Analiza parametrów jakości energii zgodnie z normą PN-EN 50160, IEC 61000-2-2, (2-4) oraz Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007r.
- 0 Klasa A, zgodnie z normą PN-EN 61000-4-30
- 0 FFT napięć i prądów do 10kHz
- 0 Rejestracja ciągła ponad 3500 parametrów, rejestracja przebiegów oscyloskopowych i 10ms RMS
- 0 Analiza obciążeń; pomiar energii
- 0 Rejestracja sygnałów sterujących RCS
- 0 Zaawansowane oprogramowanie WinPQmobile do analizy danych

600V CAT IV / 1000V CAT III oraz IP 65



Kategorie pomiarowe urządzeń elektryczny

1. Zastosowanie

PQ-Box 150 jest wydajnym, mobilnym urządzeniem do analizy parametrów sieci, pomiaru mocy i rejestracji zdarzeń. Najważniejszym celem dla konstruktorów było stworzenie łatwego w obsłudze miernika wraz z intuicyjnym oprogramowaniem. Analizator PQ Box 150 został przystosowany do pracy w trudnych warunkach środowiskowych dzięki wysokiemu stopniu ochrony IP 65 oraz braku ruchomych części jak wentylatory czy dysk twardy oraz do pomiarów w publicznych i przemysłowych sieciach (CAT IV). Urządzenie posiada certyfikat Klasy A zgodnie z normy IEC 61000-4-30 3 edycja potwierdzony przez niezależne laboratorium w Kalifornii (Power Standards Lab) . W przypadku zaniku zasilania podtrzymanie rejestracji przez 6h zapewnia wbudowany akumulator.

Parametry	Klasa
Dokładność pomiaru napięcia	A
Agregacja interwałów czasowych	A
Flagowanie zdarzeń	A
Harmoniczne i interharmoniczne	A
Migotanie	A
Częstotliwość	A
Asymetria napięć	A
Rejestracja zdarzeń	A
Synchronizacja czasu	A

Urządzenie zostało wyposażane w liczne możliwości wyzwalania rejestracji w celu szybkiej lokalizacji źródła zakłóceń. Zdarzenia podlegają rejestracji w momencie przekroczenia progów ustawionych przez użytkownika lub po przyciśnięciu klawisza wyzwalania ręcznego w urządzeniu. Zarejestrowane dane przesyłane są do komputera za pomocą dostępnych złączy komunikacyjnych w celu analizy zdarzeń i tworzenia raportów. Komunikację z urządzeniem zapewniają dwa złącza USB 2.0 oraz TCP/IP z prędkością transmisji danych do 100MBit/s.

2. Funkcje pomiarowe PQ-Box 150

- Funkcje podstawowe

- analiza obciążenia
- rejestracja zdarzeń
- lokalizacja zakłóceń
- podgląd wartości pomiarowych on-line
- rejestrator oscyloskopowy i 10ms RMS z dowolnie programowalnymi wartościami progowymi
- automatyczne dostosowanie wartości poziomów wyzwalania
- tworzenie raportów zgodności z normami PN-EN 50160, IEC 61000-2-2/-2-4 oraz Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007r.

- Funkcje dodatkowe

- **Opcja B1** – Pomiar częstotliwości w zakresie 2kHz do 9kHz zgodnie z normą IEC61000-4-7. Opcja przeznaczona jest do pomiarów odnawialnych źródeł energii elektrycznej.
- **Opcja R1** – Pomiar napięć i prądów sygnałów sterujących RCS

3. Oprogramowanie WinPQmobil do analizy danych

Wraz z urządzeniem dostarczane jest darmowe oprogramowanie do analizy danych. Program można zainstalować na dowolnej ilości komputerów, ponieważ nie jest ograniczony kluczami licencyjnymi. Oprogramowanie WinPQmobil oferuje szeroki zakres funkcji analitycznych takich jak analiza obciążeń, wykrywanie źródeł zakłóceń w sieci oraz automatyczne generowanie raportów. Dane pomiarowe mogą zostać wyeksportowane, jako pliki COMTRADE, XML lub CSV. Dostępny jest podgląd wybranych wartości mierzonych w trybie on-line.

Wartości pomiarowe / funkcje analizatora	Zakres
PQ-Box 150	
Automatyczna analiza parametrów jakości energii oraz rejestracja zdarzeń zgodnie z norami: PN-EN 50160 (2011) / IEC 61000-2-2 / IEC 61000-2-12 / IEC 61000-2-4 (Klasa 1; 2; 3) / NRS 048 / IEEE 519 / VDE N-4105 / IEC 61000-4-30 Ed. 3. Klasa A / IEC 61000-4-7 / IEC 61000-4-15	
Rejestracja parametrów z w dowolnych interwałach czasowych od 1s do 30min (>3.500 mierzonych parametrów równolegle):	
Napięcie: wartość – śr; min; max;	
Prąd, wartość - śr; min; max;	
Moc: P, Q, S, PF, cos phi, sin phi, tg phi	
Moc odkształceń D; moc bierna sygnału podstawowego dla 50 Hz	
Energia: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	
Flicker (Pst, Plt, Ps5)	
Asymetria napięć i prądów na podstawie składowych zgodnych, przeciwnych i zerowych	
Harmoniczne napięcia zgodnie z IEC61000-4-30 Klasa A – wartość śr. min, max.:	do 50.
Pomiar harmonicznego napięcia, pasmo częstotliwości 200Hz (Opcja B1)	2kHz do 9kHz
Harmoniczne prądu (wartość śr; max;) do:	do 50.
Pomiar harmonicznego prądu, w pasmach częstotliwości 200Hz (Opcja B1)	2kHz do 9kHz
Kąt przesunięcia harmonicznego prądu i napięcia	do 40.
THD U i I; PWHF U i I; PHC	
FFT napięć i prądów	DC do 10kHz
Analiza sygnałów sterujących RCS 100 Hz do 3,7 kHz	
Częstotliwość, 10s ,wartość śr; min; max;	
10/15/30 Min interwał uśredniania pomiarów P, Q, S, D, cos phi, sin phi	
Wartości on-line:	
Oscyloskop	20,48kHz
Prostopadłościan mocy 3D, dla każdej z faz oraz mocy całkowitej	
Harmoniczne napięcia i prądu	DC do 10kHz
Interharmoniczne (U, I)	DC do 10kHz
Kierunek przepływu harmonicznego oraz kąt przesunięcia fazowego harmonicznego	
Funkcje wyzwalania (Rec A / Rec B)	
Wyzwalanie ręczne	
Wyzwalanie wzrostem lub spadkiem wartości skutecznej RMS (U, I)	
Wyzwalanie zmianą wartości skutecznej RMS (U, I)	
Wyzwalanie zmianą kąta fazowego	
Wyzwalanie obiednią	
Wyzwalanie automatyczne	
Wyzwalanie w określonym przedziale czasowym	
Analiza sygnałów sterujących RCS	100Hz do 3,7kHz

4. Dane techniczne

4 wejścia napięciowe Napięcie znamionowe: Napięcie pracy: Impedancja wejściowa:	L1, L2, L3, N, PE 400V AC [L-N] /565V DC 565V AC [L-N] /800V DC 10 MΩ impedancja
4 Wejścia prądowe (AC/DC): Impedancja wejściowa:	1000 mV-wejście do minicęg prądowych i 330 mV do Cewek Rogowskiego 10 kΩ impedancja
Częstotliwość próbkowania:	20,48 kHz
Częstotliwość podstawowa:	45 Hz do 65 Hz
Interwał uśredniania pomiarów:	Dowolnie ustawiany czas od 1 s do 30 min
Pamięć Mikro-SD Karta:	4 GByte – wyposażenie standardowe Opcjonalnie do 32 GByte
Złącza do komunikacji:	USB 2.0 TCP/IP 100Mbit
Synchronizacja czasu:	DCF77 lub GPS zegar
Wymiary:	202 x 181 x 40 mm
Waga:	1,0 kg
Stopień ochronności:	IP 65
IEC 61000-4-30 (Ed. 3):	Klasa A
Dokładność pomiaru prądu i napięcia:	< 0,1%
Kategoria izolacji:	CAT III / 1000V CAT IV / 600V
Odporność izolacji na przepięcia:	Napięcie impulsowe= 12,8 kV 5 sec = 7,4 kV RMS
Przetwornik A/D:	24 Bit
Warunki temperaturowe:	pracy: -20°60°C przechowywania:-30°80°C
TFT-Kolorowy wyświetlacz:	100 x 60 mm
Zasilanie:	15V / < 10VA

5. Wygląd



Solidna konstrukcja i mocna obudowa umożliwiają pomiary w trudnych warunkach:

- IP 65
- wytrzymała i mocna konstrukcja
- brak ruchomych części
- akumulator podtrzymujący pomiary do 6 h
- pamięć zewnętrzna do 32 GBit

PQ Box 150 wyposażony jest w wejścia pomiarowe napięciowe oraz prądowe do podłączenia 7 pinowych cęgów.

Złącze RS232 – do podłączenia zegara radiowego DCF77 lub GPS do synchronizacji czasu



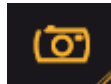
Komunikację z urządzeniem zapewniają dwa dostępne złącza **USB 2.0** oraz **TCP/IP** widoczne na zdjęciu obok.

6. Wyświetlacz kolorowy

Duży wyświetlacz kolorowy umożliwia sprawdzenie poprawności podłączenia przewodów pomiarowych oraz podgląd bieżących wartości mierzonych takich jak: napięcie, prąd, THD, moc oraz licznik zarejestrowanych zdarzeń. Wartości zaznaczone na czerwono sygnalizują prawdopodobieństwo złego podłączenia przewodów pomiarowych. Aby zabezpieczyć urządzenie przed ingerencją osób trzecich możliwe jest zablokowanie klawiatury.



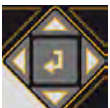
- Rozpoczęcie/przerwanie rejestracji, służy do uruchamiania oraz zatrzymywania pomiarów.



- Przycisk wyzwalania rejestracji służy do wyzwalania ręcznej rejestracji oscyloskopowej oraz 10ms RMS.



- Przycisk ustawienia pozwala na modyfikację parametrów dotyczących pomiaru np. wartości przekładni, interwałów pomiarowych.



- Klawiatura do obsługi i konfiguracji urządzenia

	L1	L2	L3	Suma
U [V]	1.178	0.877	0.678	
I [A]	0.000	2.684	0.000	0.000
AUX [mV]	16.89			
P [W]	+0.103	-0.117	-0.099	-0.113
Phi [°]	+78.26	-118.1	-115.4	
F [Hz]	0.000			

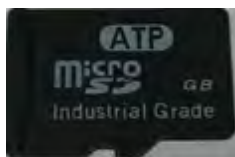
	L1	L2	L3	N
THD U[%]	0.000	0.000	0.000	0.000
THD I [%]	18.15	18.14	18.09	17.89
	L12	L23	L31	
U [V]	2.031	0.211	1.850	
Ep [Wh]	0.002	-0.002	-0.002	-0.002
Eq[VARh]	0.007	-0.003	-0.004	-0.002

7. Synchronizacja czasu

Synchronizacja czasu umożliwia porównywanie wyników z różnych analizatorów. W celu zapewnienia synchronizacji czasu należy poprzez złącze RS 232 podłączyć zewnętrzny zegar GPS lub DCF77.

8. Pamięć danych

Analizator wyposażony jest w wewnętrzną kartę pamięci microSD o pojemności 4GB. W przypadku



konieczności zwiększenia pojemności pamięci istnieje możliwość rozszerzenia pamięci do **32GB**. W celu optymalizacji procesu zapisu danych, analizator posiada system zarządzania pamięcią. Idea automatycznego zarządzania pamięcią polega na przerwaniu rejestracji zdarzeń w przypadku ustawienia zbyt niskich prądów wyzwalania, oraz kontynuowania rejestracji ciągłej. Karty dostarczane przez producenta analizatorów dostosowane są do prędkości zapisu danych pomiarowych oraz dopuszczalnych temperatur pracy urządzenia.

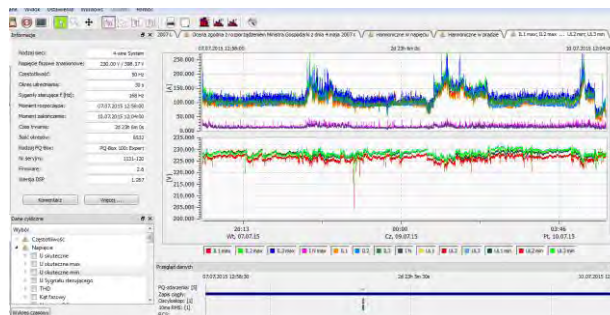
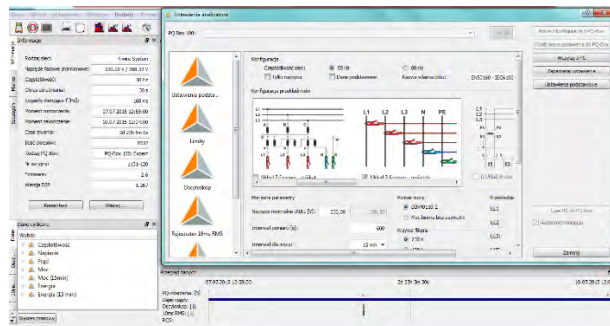
9. Zasilanie

PQ Box 150 może być zasilany bezpośrednio z sieci elektroenergetycznej za pomocą zewnętrznego zasilacza dostępnego w standardowym wyposażeniu urządzenia. Zasilacz posiada kategorię pomiarową 600 V CAT IV i spełnia wymagania klasy ochronności IP 65. Zakres dopuszczalnych wartości napięcia zasilania 100V do 440V AC lub 100V do 300V DC.

10. Oprogramowanie WinPQ mobil

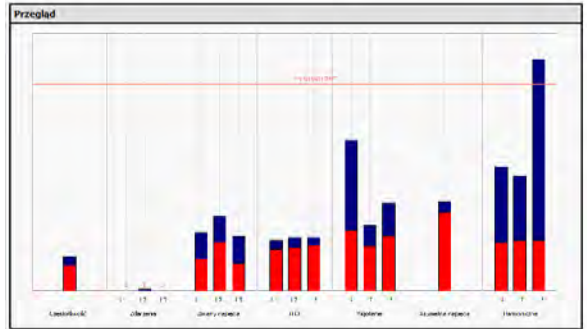
Rolą oprogramowania jest zebranie i wizualizacja zarejestrowanych danych w sposób czytelny dla użytkownika, w postaci wykresów i tabel wyświetlanych na ekranie w dowolnie obieranych okresach czasu. Określone interwały czasowe pozwalają na ocenę parametrów napięcia zasilającego w sposób zgodny z normami dotyczącymi sieci publicznych **PN-EN50160** i **IEC61000-2-2**, jak i przemysłowych **IEC61000-2-4** oraz **Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 4 maj 2007r.**

Oprogramowanie dostępne jest na stronie producenta a-eberle.de oraz jee.com.pl. Program oraz wszystkie aktualizacje nie wymagają wykupienia licencji, co umożliwia instalację na dowolnej ilości PC.



Widoki z programu WinPQ mobil.

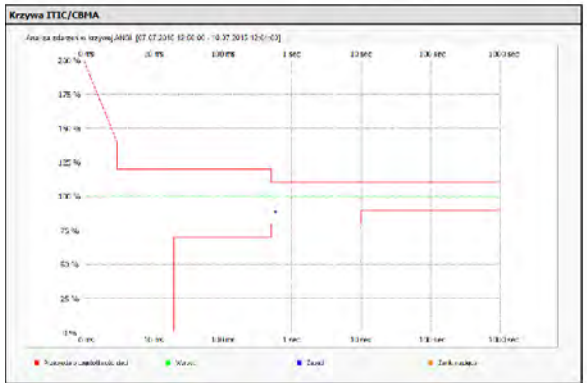
Firma Wydział	Pusty kompensacja	Pusty Pusty
Odbiorca:	Telefon	
Adres:	Powód pomiarów	
Kontakt:	Wersja SW	2.2.7
Rodzaj sieci:	4-wire System	
Napięcie fazowe znamionowe:	230.00 V / 398.37 V	
Częstotliwość:	50 Hz	
Moment rozpoczęcia:	07.07.2015 12:58:00	
Czas trwania:	2d 23h 6m 0s	
Typ PQ-Box:	PQ-Box 100; Expert	
Firmware:	2.6	
	Okres uśredniania:	30 s
	Sygnaly sterujące f [Hz]:	168 Hz
	Moment zakończenia:	10.07.2015 12:04:00
	Ilość okresów:	8532
	nr seryjny:	1131-120
	Wersja DSP	1.267



Firma Wydział	Pusty kompensacja	Pusty Pusty
Odbiorca:	Telefon	
Adres:	Powód pomiarów	
Kontakt:	Wersja SW	2.2.7
Rodzaj sieci:	4-wire System	
Napięcie fazowe znamionowe:	230.00 V / 398.37 V	
Częstotliwość:	50 Hz	
Moment rozpoczęcia:	07.07.2015 12:58:00	
Czas trwania:	2d 23h 6m 0s	
Typ PQ-Box:	PQ-Box 100; Expert	
Firmware:	2.6	
	Okres uśredniania:	30 s
	Sygnaly sterujące f [Hz]:	168 Hz
	Moment zakończenia:	10.07.2015 12:04:00
	Ilość okresów:	8532
	nr seryjny:	1131-120
	Wersja DSP	1.267

Szczegóły Normy							
	Wartość maksymalna	99.50%	0.50%	Wartość minimalna	Limit wartości max	Limit wartości min	Ilość interwałów
Częstotliwość:	50.00 Hz	50.06 Hz	49.96 Hz	49.94 Hz	50.50 Hz	49.50 Hz	25997
Zmiany napięcia L1:	231.41 V	228.81 V	226.36 V	223.53 V	253.00 V	207.00 V	8532
Zmiany napięcia L2:	229.96 V	227.94 V	224.57 V	221.58 V	253.00 V	207.00 V	8532
Zmiany napięcia L3:	231.97 V	230.71 V	226.86 V	225.90 V	253.00 V	207.00 V	8532
Asymetria napięcia:	0.37	0.77			2.00		8531
Higotanie L1:	0.73	0.30			1.00		35
Higotanie L2:	0.32	0.22			1.00		35
Higotanie L3:	0.43	0.27			1.00		35

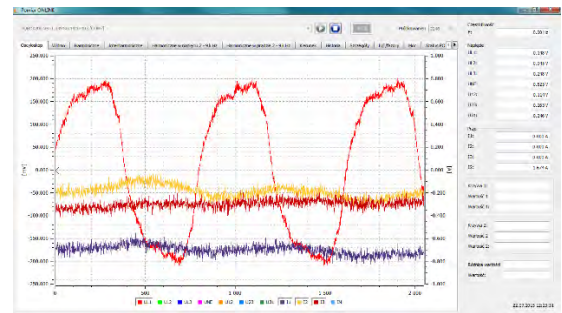
PQ-Zdarzenia	
Zmiany częstotliwości:	0 Detekcja sygnału (wartości 3sek.): 0
Przebiegi o częstotliwości sieci:	0 Wolnoziemne zaburzenia napięcia: 0
Wzrost:	0 Przekroczenie PI: 0
Zapad:	1 Naruszenie asymetrii: 0
Szybka zmiana napięcia:	2 Przekroczenie THD: 0
Zamki napięcia:	0 Przekroczenie harmonicznych: 1



Przykładowy fragment raportu zgodności z normą generowanego z programu WinPQmobil.

11. Pomiary on-line

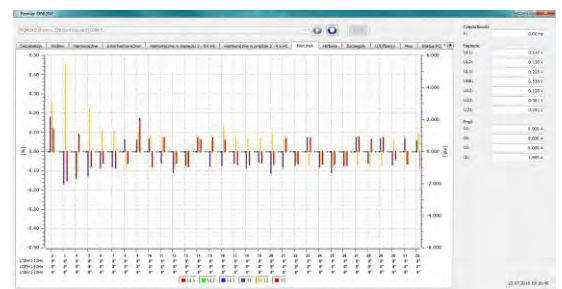
W trybie PQ-Box Online istnieje możliwość obserwacji wartości skutecznych napięć i prądów, przebiegów oscyloskopowych, harmonicznych i interharmonicznych itp. w czasie rzeczywistym na ekranie komputera. Prezentowane dane są odświeżane co sekundę.



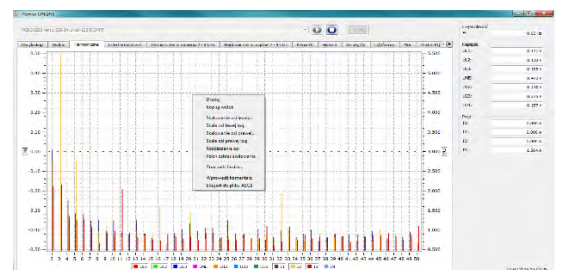
Widok pomiarów on-line napięć i prądów w funkcji czasu.



Widok pomiarów online FFT



Widok pomiarów online kierunku przepływu harmonicznych.



Widok pomiarów online harmoniczny prądowych

12. Funkcje dodatkowe

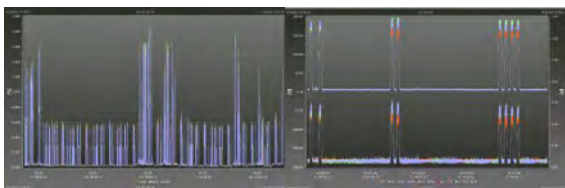
PQ-Box 150 posiada możliwość rozszerzenia funkcji pomiarowych o opcję B1 i R1 opisane poniżej.

- **Opcja B1 – analiza częstotliwości- „IEC 61000-4-7 - 2 kHz bis 9 kHz”**

Opcja B1 pozwala na ciągły pomiar napięć i prądów zgodnie z normą IEC 61000-4-7 część 2 w zakresie częstotliwości od 2kHz do 9kHz. Wszystkie zarejestrowane dane można analizować na bieżąco dzięki funkcji podglądu pomiarów on-line.

- **Opcja R1 - Analiza sygnałów sterujących RCS**

Pomiar wartości napięć i prądów sygnałów sterujących o wysokich częstotliwościach nakładanych na sygnał podstawowy, służący do sterowania urządzeniami w sieci el-en w zakresie częstotliwości od 100Hz do 3,7 kHz. Rejestратор wymaga określenia częstotliwości sygnału sterującego, szerokości pasma, czasu rejestracji oraz progu wyzwolenia [%] napięcia U_N .



Wykres napięć i prądów pomiaru sygnału sterującego.

13. Akcesoria do pomiaru prądu

Dzięki specjalnemu kodowi „zaszytemu” w złączu kompatybilnych z PQ Box’em cęg, przyrząd automatycznie wykrywa rodzaj podłączonych cęg prądowych i dostosowuje właściwy zakres pomiaru prądu. Dostępne akcesoria do pomiaru prądu:

- **Cewki Rogowskiego**

- nr kat. **111.7001** – zakres prądowy **3000A** RMS (długość 61 cm), zakres częst. **1** Hz to 20 kHz
- nr kat. **111.7036** – zakres prądowy **3000A** (długość 60 cm), zakres częst. 10 Hz to 20 kHz
- nr kat. **111.7006** – zakres prądowy **6000A** (długość 91 cm), zakres częst. 10 Hz to 20 kHz
- nr kat. **111.7030** – zakres prądowy **1500A** (długość 40 cm), zakres częst. 10 Hz to 20 kHz

- **Cęgi prądowe**

- nr kat. **111.7015** – dwuzakresowe – zakres prądowy **0...20...200A**, zak. częst. 40Hz – 20kHz
- nr kat. **111.7035** – zakres prądowy **0...50A** zestaw 4 szt. cęg prądowych
- nr kat. **111.7003** – zakres prądowy **0...20A** zestaw 4 szt. cęg prądowych
- nr kat. **111.7020** – zakres prądowy **60/600A** AC/DC cęga prądowa wraz z zasilaczem

14. Wyzwalanie rejestracji

Urządzenie zostało wyposażane w liczne możliwości wyzwalania rejestracji w celu szybkiej lokalizacji źródła zakłóceń. Dostępne rodzaje wyzwalania rejestracji zawarte są w poniższej tabeli.

Funkcje wyzwalania (Rec A / Rec B)
Wyzwalanie ręczne
Wyzwalanie wzrostem lub spadkiem wartości skutecznej RMS (U, I)
Wyzwalanie zmianą wartości skutecznej RMS (U, I)
Wyzwalanie zmianą kąta fazowego
Wyzwalanie obiednią
Wyzwalanie automatyczne
Wyzwalanie w określonym przedziale czasowym

ZAMÓWIENIA	1. Kod
Analizator jakości energii i rejestrator zakłóceń spełnia PN - EN 50160 oraz IEC 61000-3-40 klasa A <input type="checkbox"/> Micro SD 4 GB – wyposażenie standardowe <input type="checkbox"/> Micro-SD, rozszerzenie pamięci zewnętrzną kartą o pojemności od 1- do 32-GByte <input type="checkbox"/> Złącze USB 2.0 i TCP/IP <input type="checkbox"/> Złącze RS232 do synchronizacji czasu za pomocą zegara (GPS lub DCF77) <input type="checkbox"/> Wyświetlacz <input type="checkbox"/> IP65 <input type="checkbox"/> Akumulator umożliwiający podtrzymanie pomiarów do 6h <input type="checkbox"/> Przewód USB i TCP/IP <input type="checkbox"/> Przewody napięciowe z bezpiecznikami zakończone końcówkami bananowymi 4 mm <input type="checkbox"/> Zestaw 5 szt. krokodylków <input type="checkbox"/> Walizka na analizator i akcesoria <input type="checkbox"/> Adapter do gniazda jednofazowego <input type="checkbox"/> Zestaw chwytaków przebijających i końcówek magnetycznych <input type="checkbox"/> Zasilacz (AC / DC) <input type="checkbox"/> Oprogramowanie WinPQ mobil	PQ-Box 150
Opcje <input type="checkbox"/> Analiza napięć i prądów w zakresie częstotliwości 2kHz do 9kHz <input type="checkbox"/> Analiza sygnałów sterujących RCS	B1 R1
Język oprogramowania oraz wersja językowa instrukcji obsługi. <input type="checkbox"/> niemiecki <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> francuski <input type="checkbox"/> hiszpański <input type="checkbox"/> włoski <input type="checkbox"/> holenderski <input type="checkbox"/> czeski <input type="checkbox"/> rosyjski <input type="checkbox"/> polski	G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9
Akcesoria dodatkowe	Nr katalogowy
<input type="checkbox"/> Chwytnak, 1 - faza, 35-240mm ² , 1 x Bezpiecznik 16 A	111.7037
<input type="checkbox"/> Zestaw 4 przew. pomiarowych, 1,5 mm ² , dł. 2 m; bezpieczniki 4x16A; wtyki bananowe bezp. 4 x4 mm	111.7038
<input type="checkbox"/> Zestaw kalibracyjny dla PQ-Box 100/200; oprogramowanie kalibracyjne i adapter	111.7039
<input type="checkbox"/> Zabezpieczenie przed kradzieżą PQ-Box 200, długość 1,8 m	111.7032
<input type="checkbox"/> Zestaw końcówek magnetycznych	111.7008
<input type="checkbox"/> GPS Zegar GPS do synchronizacji czasu (230V – RS232)	111.9024.47
<input type="checkbox"/> Karta pamięci microDS, standardowe wyposażenie karta 4 GB	900.9099
<input type="checkbox"/> Zestaw wymiennych akumulatorów	570.0010

Typ analizatora jakości energii	PQ Box 100			PQ Box 150		PQ Box 200	
	Basic	Light	Expert	Light	Expert		T1
Opcje							
Pamięć / GB	2			4 do 32		4 do 32	
Wejścia napięciowe	4			4		4	
Wejścia prądowe	4			4		4	
Czas pracy zasilania z akumulatora	20 s			6 h		6 h	
Wejścia analogowe						x	x
Wejścia binarne						x	x
Automatyczna ocena jakości zasilania zgodnie z: Rozporządzenie ministra gospodarki z dnia 4 maja 2007r., PN-EN 50150, IEC 61000-2-2, IEC 610002-4	x	x	x	x	x	x	x
Możliwość ustawienia dowolnych interwałów czasowych w zakresie od 1s do 30 min (>3 500 parametrów mierzonych równocześnie)							
Napięcie: Wartość skuteczna, minimalne i maksymalne	x	x	x	x	x	x	x
Prąd: Wartości skuteczne, minimalne i maksymalne	x	x	x	x	x	x	x
Moc odkształceń: P, Q, S, PF, cos phi, sin phi	x	x	x	x	x	x	x
Moc dokształceń, moc harmonicznej podstawowej	x	x	x	x	x	x	x
Energia P, Q, P+, P-, Q-, Q-	x	x	x	x	x	x	x
Flagowanie (Ps1, Pk, Ps5)	x	x	x	x	x	x	x
Asymetria prądów i napięć, składowa zerowa, zgodna i przeciwna	x	x	x	x	x	x	x
Harmoniczne napięcia zgodnie z 61000-4-7, 3 edycja, Klasa A - to 50		x	x	x	x	x	x
Harmoniczne napięcia od 2 do 50 (wartość minimalna i maksymalna)				x	x	x	x
Kąty fazowe harmonicznych napięciowych do 40				x	x	x	x
Harmoniczne napięcia grupowane 200 Hz w zakresie częstotliwości 2kHz do 9kHz					x	x	x
Harmoniczne prądowe od 2 do 50		x	x	x	x	x	x
Harmoniczne prądowe od 2 do 50 (wartość minimalna i maksymalna)				x	x	x	x
Harmoniczne prądy grupowane 200 Hz w zakresie częstotliwości 2kHz do 9kHz					x	x	x
Kąty fazowe harmonicznych prądowych do 40		x	x	x	x	x	x
THD U i I; PWHF U i I; PHC	x	x	x	x	x	x	x
Szybka Transformata Fouriera napięć i prądów do		5 kHz		10 kHz		20 kHz	
Sygnały sterujące RCS 100 Hz do 3 kHz		x	x	x	x	x	x
Częstotliwość, 10 sec, wartość średnia, minimalna i maksymalna	x	x	x	x	x	x	x
Interwały czasowe usrednienia 10/15/30 min dla pomiaru wartości P, Q, S, D, cos phi, sin phi	x	x	x	x	x	x	x
Rejestracja on-line							
Rejestrator oscyloskopowy - częstotliwość próbkowania		10,24 kHz		20,48 kHz		40,96 kHz	
Prostokątoscian mocy czynnej, biernej i pozornej oraz mocy odkształceń	x	x	x	x	x	x	x
Napięcie i prąd harmonicznych		DC do 5 kHz		DC do 10 kHz		DC do 20 kHz	
Grupy interharmonicznych (U i I)		DC do 5 kHz		DC do 10 kHz		DC do 20 kHz	
Harmoniczne napięć i prądów grupowanie 200 Hz - pasmo częstotliwości 2kHz do 9kHz					x	x	x
Kierunek przepływu harmonicznych oraz kąt fazowy harmonicznych prądowych	x	x	x	x	x	x	x
Funkcje wyzwalania (Res A /Res B)							
Wyzwalanie ręczne za pomocą przycisku wyzwalania		x	x	x	x	x	x
Wyzwalanie po przekroczeniu określonej wartości RMS (U, I)				x	x	x	x
Wyzwalanie skokiem wartości RMS (U i I)				x	x	x	x
Wyzwalanie zmianą kąta fazowego				x	x	x	x
Wyzwalanie obwiednią				x	x	x	x
Wyzwalanie interwałem czasu				x	x	x	x
Automatyczne wyzwalanie				x	x	x	x
Wyzwalanie wejściem binarnym (0 – 250V AC/DC; 10V prog)				x	x	x	x
Opcja R1 Rejestrator napięć i prądów sygnałów sterujących RCS 100 Hz do 3 kHz	x	x	x	x	x	x	x
Opcja T1 Rejestrator stanów niustalonych 200 kHz; 500 kHz; 1 MHz; 2 MHz							x



