

## Analizator jakości energii / Rejestrator zakłóceń

### Model PQ-Box 200

- ▶ Lokalizacja uszkodzenia
- ▶ Ocena jakości energii elektrycznej zgodnie z normą EN50160 i IEC61000-2-2 (2-4)
- ▶ Szybka analiza Fouriera FFT do 20kHz
- ▶ Analiza obciążenia, pomiar energii
- ▶ Pomiar stanów nieustalonych do 2MHz
- ▶ Analiza RCS (sygnałów sterujących)
- ▶ Oprogramowanie do PQ BOX 100&200



### 1. Zastosowanie

PQ BOX 200 jest zaawansowanym technologicznie przenośnym analizatorem jakości energii, miernikiem mocy i rejestratorem zakłóceń. Jednym z głównych założeń przy opracowaniu analizatora było zapewnienie prostej obsługi.

PQ BOX 200 został zaprojektowany jako urządzenie przenośne (IP 54) do pomiarów w sieciach elektroenergetycznych (CAT IV) jak i również do pomiarów w warunkach przemysłowych do wartości napięcia 690V. Analizator PQ BOX 200 spełnia w 100% wymagania i założenia normy IEC 61000-4-30 (2008) dla urządzeń klasy A.

Parametr	Klasa
Dokładność pomiaru napięcia	A
Agregacja czasowa interwałów	A
Flagowanie pomiaru przy zdarzeniu	A
Harmoniczne, interharmoniczne	A
Fliker	A
Częstotliwość	A
Asymetria napięcia	A
Rejestracja zdarzeń	A
Synchronizacja czasu	A

W celu umożliwienia szybkiego rozpoznania przyczyny zakłóceń w sieci, analizator PQ BOX 100 został wyposażony w dużą ilość opcji wyzwalania pomiaru.

Interfejs USB 2.0 i TCP/IP gwarantują szybki transfer danych.

W przypadku braku zasilania wbudowany UPS gwarantuje podtrzymanie pracy przez 12 godzin.

### 2. Funkcje pomiarowe

Opcjonalnie PQ BOX 200 może zostać wyposażony w opcję pomiaru stanów nieustalonych.

#### ▶ PQ-Box 200

- Pomiar mocy,
- Rejestrator,
- Detekcja zakłóceń,
- Pomiary on-line,
- Programowalny trigger dla rejestratora oscyloskopowego,
- Programowalny trigger dla rejestratora RMS 10 ms,
- Automatyczne ustawienie funkcji trigger do mierzonego sygnału,
- Standardowy raport wg EN 50160 IEC61000-2-2/4 dla sieci publicznych i przemysłowych.

#### ▶ Opcja "Pomiar stanów nieustalonych" T1

- programowalna częstotliwość próbkowania dla funkcji "pomiar stanów nieustalonych" (200 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz)
- możliwość upgrade do tej opcji
- zakres pomiaru napięcia do  $\pm 5$  kV

Wielkości pomiarowe/Funkcje	
PQ-Box 200	
Automatyczne wykrywanie zdarzeń i ocena z normą: EN50160 (2011) / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-12 / IEC61000-2-4 (Klasse 1; 2; 3) / NRS048 / IEE519	
Rejestracja z dowolnym interwałem (>2.500 parametrów równoległe) Napięcie: min. max. średnie Prąd: min. max. średni Moc P, Q, S, PF, cos phi, sin phi, tan phi Moc odkształcona D Energia: P, Q, P+, P-, Q+, Q	
Fliker (Pst, Plt)	
Asymetria w napięciu i prądzie Harmoniczne w napięciu zgodnie z EN 61000-4-30 klasa A Harmoniczne w napięciu z pasmem 200 Hz Harmoniczne w prądzie Harmoniczne w prądzie z pasmem 200 Hz Kąt fazowy harmonicznych THD w napięciu i prądzie, PWHD, PWC	do 50 2kHz do 9kHz do 50 2kHz do 9kHz do 50
FFT dla napięcia i prądu RCS Częstotliwość	DC do 20kHz
15/30 min interwał – P, Q, S, D, cos phi, sin phi ...	
<b>Tryb online</b>	
Rejestrator oscyloskopowy	
Prostopadłościان mocy (czynna, bierna, pozorna i odkształcenia)	
Harmoniczne w napięciu i prądzie	DC do 20kHz
Interharmoniczne (U, I)	DC do 20kHz
Kierunek harmonicznych&kąt fazowy między harmonicznymi	
<b>Wyzwalanie (Trigger)</b>	
Wyzwalanie ręczne	
Wyzwalanie RMS sub-out (U, I)	
Wyzwalanie skokiem RMS (U, I)	
Wyzwalanie przesunięciem fazy	
Wyzwalanie obwiednią	
Wyzwalanie automatyczne	
Wyzwalanie wejściem binarnym (0 – 250V AC/DC; swell 48V)	
Opcja - rejestracja RCS	5Hz do 5kHz

### 3 Konstrukcja

- Wyjątkowo mocna budowa mechaniczna,
- Stopień ochrony IP 54,
- Brak ruchomych elementów (wentylator, twarde dyski),
- Pamięć 1GB,
- Pamięć może być rozszerzona przez kartę SD do 32GB (możliwość rejestracji do kilku lat).

### 3.1 Analiza danych pomiarowych

Zarejestrowane dane są przesyłane do dalszej analizy do PC za pomocą USB lub TCP/IP. Pobieranie danych nie wymaga dodatkowego zasilania; analizator jest zasilany przez USB. Oprogramowanie jest bezpłatnie dodawane do zestawu i może być instalowane na dowolnej ilości komputerów. Oprogramowanie dostarcza szeroki zakres funkcji do analizy obciążenia, jakości energii elektrycznej czy detekcji źródła zakłóceń w sieci zasilającej. Raporty zgodności z normą EN 50160/IEC61000-2-2(2-4) są generowane automatycznie. Dodatkowo możemy używać pomiarów online. Update oprogramowania jest darmowy i pobieramy go bezpośrednio ze strony internetowej. Oprogramowanie obsługuje analizatory PQ BOX 100 i 200.

### 3.2 Wejścia i wyjścia pomiarowe, peryferia



### 3.3 Kolorowy wyświetlacz

Wyświetlacz analizatora dostarcza informacji o błędnie podłączonych przewodach pomiarowych napięciowych i prądowych oraz wyświetla dane online o napięciu, prądzie, THD i mocy. Czerwone wskazanie odczytów ostrzega przed niepoprawnym podłączeniem analizatora. Dodatkowo na wyświetlaczu uzyskujemy informację o ilości zdarzeń czasie pomiaru. W celu zabezpieczenia przed nieuprawnionym użytkowaniem klawiatura może zostać zablokowana.

Aufnahme   Od 12:50:45 890 Mb / 796 Mb				
	L1	L2	L3	Total
U	222,45 V	241,12 V	231,12 V	1,25 V
I	125,25 A	102,54 A	125,24 A	23,12 A
				Total
P	21,425 kW	-21,145 kW	22,145 kW	65,452 kW
Phi	25,145 °	65,658 °	68,658 °	
F	50,458 Hz			

Aufnahme   Od 12:50:45 890 Mb / 796 Mb	
Rekorder	Anzahl
Oszilloskoprekorder	54
RMS Rekorder	125
Rundsteuersignale	14
PQ Ereignisse	458
Transiente Ereignisse	25

### 3.4 Przyciski

Klawisz Start/Stop rozpoczyna pomiar lub kończy go. Dowolna ilość pomiarów może być zapisana bez konieczności wymazywania pamięci. Klawisz „manual trigger” umożliwia ręczne wystartowanie rejestracji przebiegów oscyloskopowych i wartości RMS. Używając funkcji „scrolling” możemy poruszać się po danych na wyświetlaczu. Tym samym możemy szybko sprawdzić poprawność podłączenia analizatora do sieci. Klawisz „setup” umożliwia przeprowadzenie zmian nastaw bezpośrednio w analizatorze PQ BOX 200.

### 3.5 Synchronizacja czasu

Porównanie danych w różnych analizatorach wymaga dokładnej synchronizacji czasu. Z tego powodu analizator posiada możliwość dołączenia zewnętrznego zegara czasu rzeczywistego GPS lub DCF 77.

### 3.6 Wejścia binarne

Pojedyncze wejście cyfrowe przeznaczone jest do podania zewnętrznego sygnału wyzwalającego rejestrację oscyloskopową i RMS. Dopuszczalne wartości sygnału wyzwalającego to 230V AC/DC. Rejestracja może zostać zainicjowana przez zbocze narastające lub opadające. Poziom przełączania jest ustawiony na poziomie 48V.

### 3.7 Wejścia analogowe

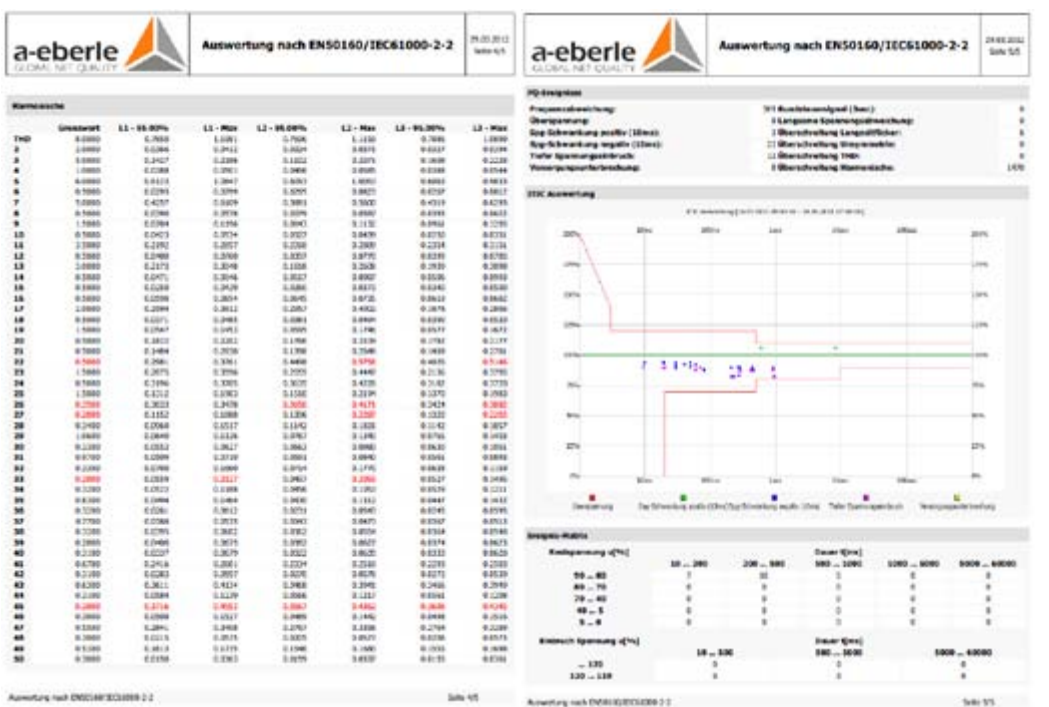
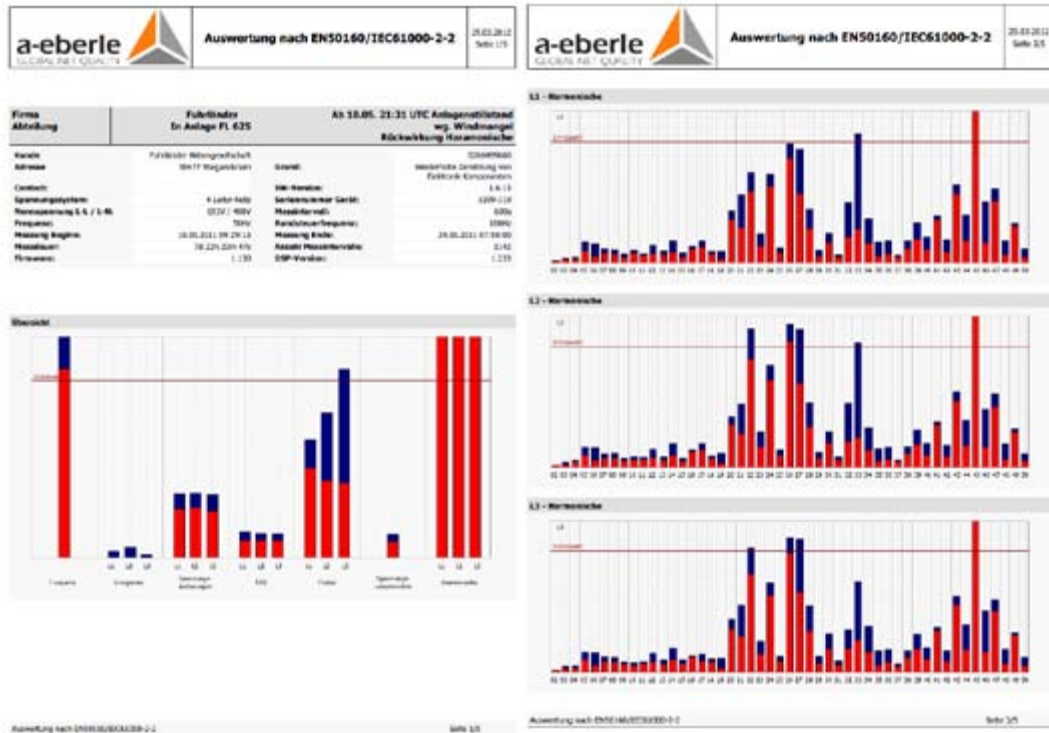
Wejście analogowe 1V (AC/DC) jest przeznaczone do podłączenia zewnętrznych czujników takich jak piąte cęgi, cęgi DC czy czujnik temperatury. Sygnał pomiarowy jest swobodnie skalowany przy pomocy oprogramowania:

### 3.8 Pamięć masowa

Analizator jest wyposażony w stałą pamięć o pojemności 1GB, dodatkowo możemy rozszerzyć ją do 32GB przez dołożenie karty SD. Karta SD może być, w prosty sposób, wymieniona przez użytkownika PQ BOX 200 a zarządzanie kartą i pamięcią odbywa się automatycznie i inteligentnie. Praktycznie dowolna ilość danych może być rejestrowana bez konieczności przesyłania ich do PC. Przy rozpoczęciu nowych pomiarów wolna pamięć przydzielana jest tak, aby zapewnić rejestrację długookresową.

### 3.9 Ocena zgodności z EN 50160/IEC61000-2-2

- Przegląd statystyki jakości energii,
- Wykres słupkowy parametrów normy,
- Automatyczny raport zgodności z normami EN50160/IEC61000-2-2 / -2-12 (sieci publiczne), IEC61000-2-4 (sieci przemysłowe), NRS048,
- Możliwość dodania w protokole logo firmy.

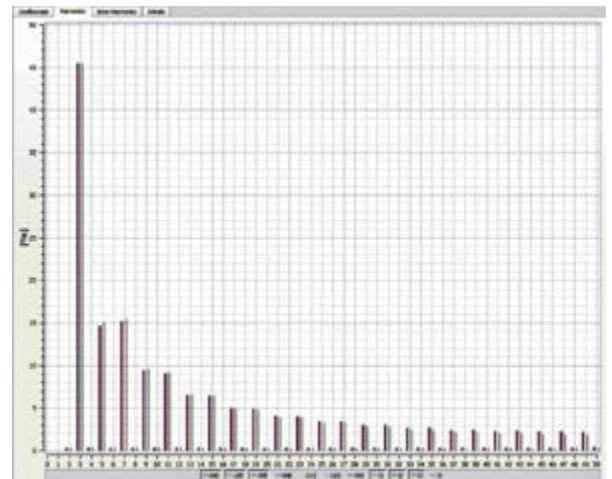




Zwracamy uwagę na to.

### 3.10 Analiza online z poziomu oprogramowania

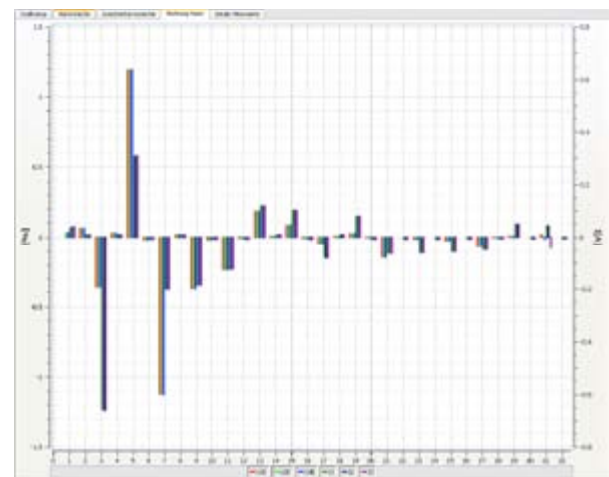
- Przebieg oscyloskopowy w czasie rzeczywistym napięć i prądów,
- Przebiegi harmoniczných i interharmoniczných DC do 20kHz,
- Wskazanie kierunku przepływu harmoniczných,
- Wykres online,
- Wyświetlanie najważniejszych danych (moc czynna, moc bierna, cos fi, współczynnik mocy).



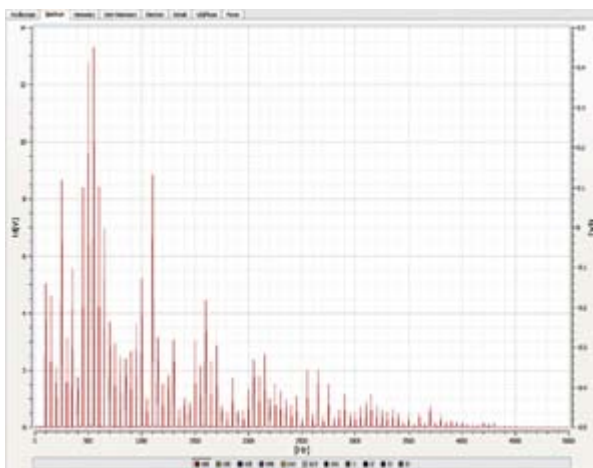
Harmoniczne online (napięcie i prąd do 9kHz).

Leistung		THD		Faktor	
P1:	158.13 W	THD-U(1):	1.76 %	PST U(1):	0.00
P2:	158.90 W	THD-U(2):	1.76 %	PST U(2):	0.00
P3:	158.82 W	THD-U(3):	1.76 %	PST U(3):	0.00
P Summe:	475.85 W	THD-U(4):	0.00 %	PST U(4):	0.00
S1:	299.32 VA	THD-U(5):	0.00 %	PST U(5):	0.00
S2:	291.87 VA	THD-U(6):	0.00 %	PST U(6):	0.00
S3:	291.25 VA	THD-U(7):	0.00 %	PST U(7):	0.00
S Summe:	436.48 VA	THD-U(8):	0.00 %	PST U(8):	0.00
Q1:	242.76 Var	THD-U(9):	07.96 %	PST U(9):	0.00
Q2:	244.95 Var	THD-U(10):	07.82 %	PST U(10):	0.00
Q3:	244.13 Var	THD-U(11):	07.97 %	PST U(11):	0.00
Q Summe:	0.00 Var	THD-U(12):	0.00 %	PST U(12):	0.00
Leistungsfaktor		Phasenwinkel		Spannungsasymetrie	
PF1:	0.95	Phasenwinkel L1:	43.29 °	UA:	0.00 %
PF2:	0.94	Phasenwinkel L2:	43.57 °		
PF3:	0.95	Phasenwinkel L3:	43.45 °		
PF Netz:	1.00	cos PH1:	0.73		
		cos PH2:	0.72		
		cos PH3:	0.73		

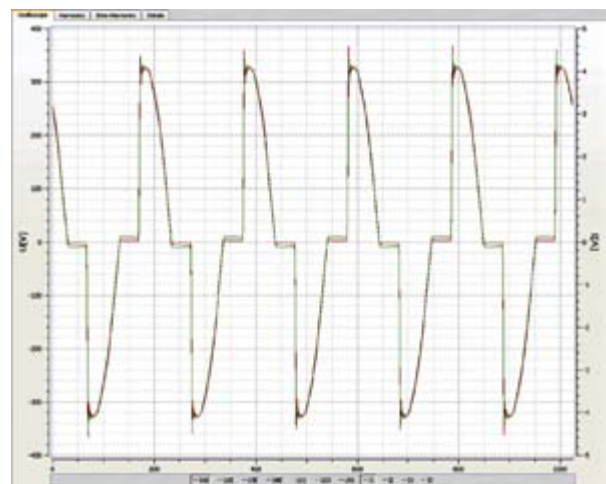
Tabela wartości online.



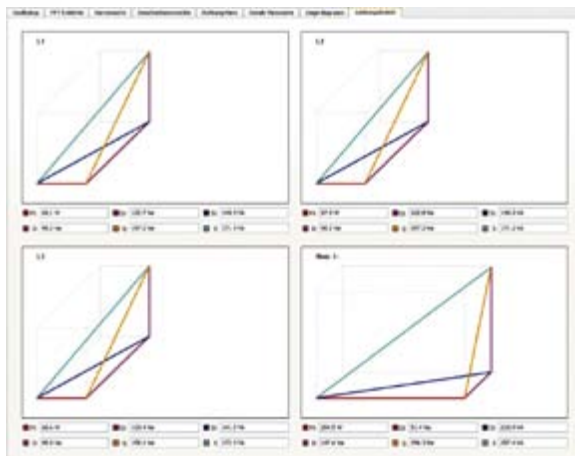
Kierunek i kąt fazowy harmoniczných.



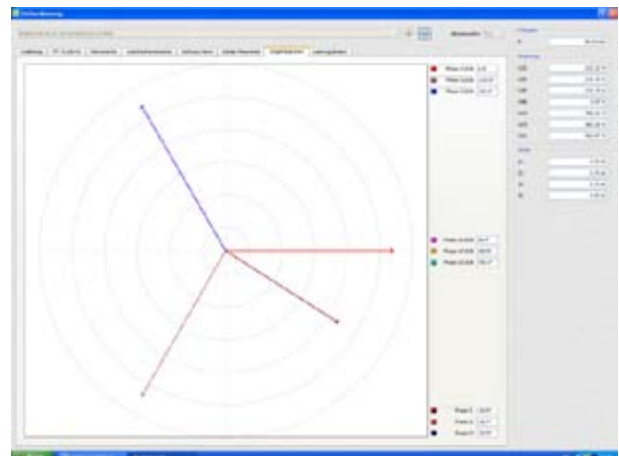
Analiza FFT DC...20kHz



Oscyloskop online próbkowanie 41kHz



Moc odkształcenia online.



Wykres wskazówkowy online

### 3.11 Analiza sygnałów RCS

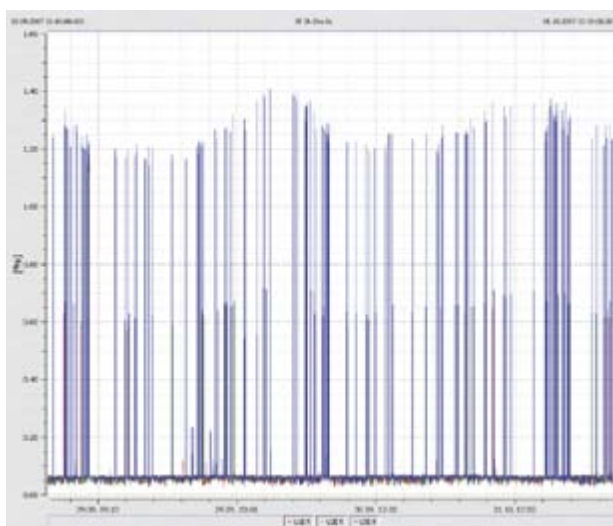
- Rejestracja z ustawialną częstotliwością 5Hz do 5kHz
- Podgląd RCS (amplituda, wzór impulsów)
- Sygnał RCS są mierzone w rejestracji ciągłej
- Rejestrator impulsów umożliwia porównanie wyników z wzorcem.

### RCS opcja wyzwalania

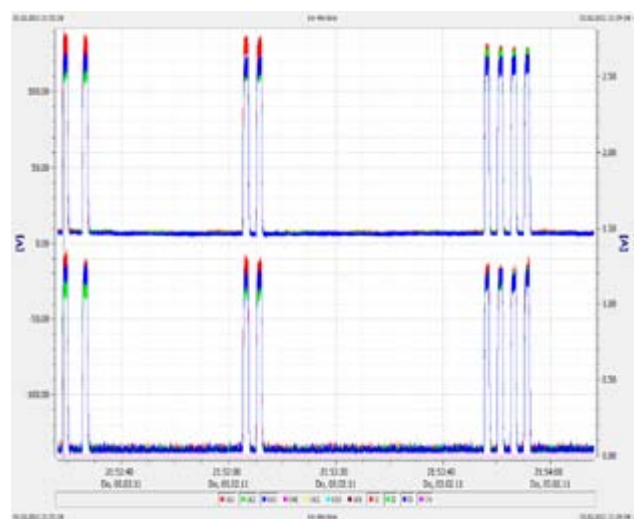
Opcjonalnie istnieje możliwość wyzwolenia rejestracji w przypadku przekroczenia ustawionego poziomu częstotliwości przy RCS.

Następujące parametry mogą zostać ustawione:

- Poziom wyzwolenia
- Długość rejestracji
- Częstotliwość RCS
- Szerokość pasma dla filtru.



Poziom RCS w ciągu kilku dni.



Przebieg napięcia i prądu dla RCS dni.

Zwracamy uwagę na to.

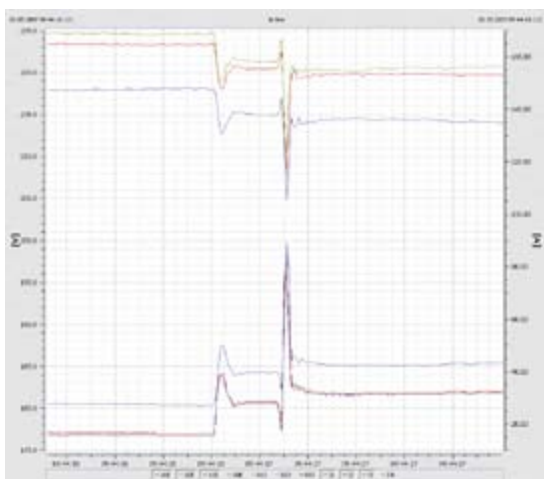
### 3.12 Funkcja wyzwalania rejestracji

- Zaawansowane możliwości ustawienia wyzwolenia rejestracji.
- Programowalne limity wyzwolenia
- Programowalna rejestracja (dane cykliczne, rejestracja oscyloskopowa, rejestracja RMS, czas rejestracji).
- Możliwość trybu automatycznego wyzwolenia rejestracji.

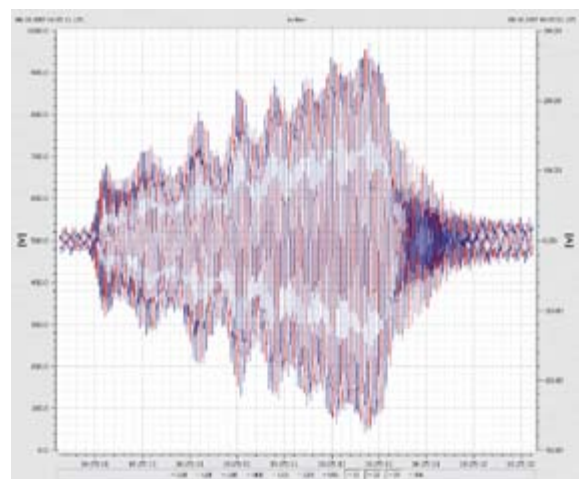
(W przypadku aktywacji funkcji automatycznego wyzwolenia rejestracji, przyrząd przejmuje całkowitą kontrolę nad warunkami rozpoczęcia rejestracji dopasowując je do aktualnego stanu sieci zasilającej. Gwarantuje to wyeliminowanie błędów w ustawieniach funkcji trigger.

### 3.13 Opcja pomiaru stanów nieustalonych

Do wyboru mamy kilka częstotliwości próbkowania 200kHz, 500kHz, 1MHz i 2MHz. Zakres pomiaru stanów nieustalonych +/- 5 kV dla 4 kanałów napięciowych.



Rejestrator 10 ms RMS (rozruch silnika)



Rejestrator oscyloskopowy

### 4 Rejestrator ciągły



Napięcie, prąd 3 fazowy



PQ Box200 (4U/4I)	
4 wejścia napięciowe (TRMS)	L1, L2, L3, N, PE 500 V L-N; 870 V L-L
4 wejścia prądowe (TRMS)	Wejście 1000mV do podłączenia mini cęgów i cewek Rogowskiego
Próbkowanie	41 kHz przy 50 Hz
Automatyczna synchronizacja do częstotliwości podstawowej	45 Hz do 65 Hz
Interwał uśredniania	Wybieralny z zakresu 1s do 30 min
Pamięć	1GB +32GB (karta SD opcjonalnie)
Interfejsy	USB 2.0, TPC/IP RS 45
Synchronizacja czasu	DCF 77 lub GPS
Wymiary	242 x 181 x 50 mm
Waga	2,5 kg
Stopień ochrony	IP 54 IP 65 na żądanie
IEC 61000-4-30:	Klasa A
Dokładność	< 0,1%
Klasa izolacji	CAT III / 600V, CAT IV / 300V
Przetwornik A/D	24 Bit
Odporność temperaturowa	Użytkowanie: -20° ...60°C magazynowanie:-30° ...80°C
Wyświetlacz kolorowy	100 x 60 mm
Zasilanie przez zewnętrzny adapter	100 V...240 V AC

EMC	
CE Zgodność	
▶ Odporność	
• EN 61326	
• EN 61326	
▶ Emisyjność	
• EN 61326	
• EN 61000-6-4	
ESD	
• IEC 61000-4-2	8 kV / 16 kV
• IEC 60 255-22-2	
Pole elektromagnetyczne	
• IEC 61000-4-3	10 V/m
• IEC 60 255-22-3	
Burst	
• IEC 61000-4-4	4 kV / 2 kV
• IEC 60 255-22-4	
Surge	
• IEC 61000-4-5	2 kV / 1 kV
Zakłócenia HF przewodzone	
• IEC 61000-4-6	10 V, 150 kHz ... 80 MHz
Spadki napięcia	
• IEC 61000-4-11	100 % 1min
▶ Obudowa dla odległości 10 m	30...230 MHz, 40 dB 230...1000 MHz, 47 dB
▶ Zasilanie AC dla odległości 10 m	0,15...0,5 MHz, 79 dB 0,5...5 MHz, 73 dB 5...30 MHz, 73 dB

## 5 Akcesoria pomiarowe

Dołączone akcesoria są automatycznie rozpoznawalne przez analizator. Współczynnik przeliczeniowy jest automatycznie dobierany do akcesoriów.

Cewki Rogowskiego (Id.-Nr. 111.7001)	
Zakres prądowy	3000 A AC RMS
Zakres pomiarowy	1 A to 3000 A RMS
Napięcie wyjściowe	1 mV / 1000 A
Zakres częstotliwości	10 Hz to 10 kHz
Napięcie użytkowania:	1000 V CAT. III 600 V CAT. IV
Dokładność	1%
Błąd kątowy (45 – 65Hz)	1°
Parametry głowicy pomiarowej.	
• Długość	610 mm
• Średnica	795 mm
Długość przewodu łączącego	2 m

Cewki Rogowskiego (Id.-Nr. 111.7006)	
Zakres prądowy	6000 A AC RMS
Zakres pomiarowy	20 A to 6000 A RMS
Napięcie wyjściowe	42,5 mV / 1000 A
Zakres częstotliwości	10 Hz to 10 kHz
Napięcie użytkowania:	1000 V CAT. III 600 V CAT. IV
Dokładność	1%
Błąd kątowy (45 – 65Hz)	1°
Parametry głowicy pomiarowej.	
• Długość	910 mm
• Średnica	290 mm
Długość przewodu łączącego	2 m
Wpływ pozycji	2%

### Cęgi prądowe (Id.-Nr. 111.7002 / 3)

Cęgi te są dedykowane do pomiarów po stronie wtórnej przekładników prądowych. Charakteryzują się wysoką dokładnością i małym błędem kątowym.

Zakres prądowy:	20 A AC RMS
Zakres pomiarowy:	100 mA to 22 A RMS
Napięcie wyjściowe:	10 mV / A
Zakres częstotliwości	40 Hz to 5 kHz
Napięcie użytkowania:	600 V AC / DC

#### Dokładność

Prąd 50 Hz	10 mA	5 A	20 A
Dokładność	< 1.0%	< 0,5%	< 0,5%
Błąd kątowy:	< 1°	< 0,5°	< 0,5°

### Cęgi prądowe: (Id.-Nr. 111.7015)

Zakres prądowy:	20A/200A AC RMS prze- łączalny
Zakres pomiarowy:	10 mA to 200 A RMS
Napięcie wyjściowe:	1 mV/10mV/A
Zakres częstotliwości	40 Hz to 10 kHz
Napięcie użytkowania:	600 V AC / DC

#### Dokładność

Prąd 50 Hz	100 mA - 10 A	10 A - 20 A	20 A - 200 A
Dokładność	< 1.0%	< 1%	< 1%
Błąd kątowy:	< 0,5°	< 0,5°	< 0,5°

## 6 Szczegóły dotyczące zamawiania.

Dołączone akcesoria są automatycznie rozpoznawalne przez analizator. Współczynnik przeliczeniowy jest automatycznie dobierany do akcesoriów.

CHARAKTERYSTYKA	KOD
<p><b>Rejestrator zakłóceń i analizator jakości energii elektrycznej zgodnie z normą DIN EN 50160 i IEC 61000-4-30 klasa A.</b> Przenośny analizator jakości energii i mocy dla sieci niskiego, średniego i wysokiego napięcia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pamięć 1 GB, karta CF</li> <li>• Możliwość rozszerzenia pamięci do 32 GB</li> <li>• Interfejs USB 2.0 i TCP/IP</li> <li>• RS 232 do podłączenia zewnętrznego zegara czasu rzeczywistego</li> <li>• Wyświetlacz kolorowy</li> <li>• Stopień ochrony IP 54/ opcja IP 65</li> <li>• Bezprzerwowe zasilanie</li> <li>• Kable USB i TCP/IP\</li> <li>• Zestaw kabli do pomiaru napięcia</li> <li>• 3 przewody z bezpiecznikami</li> <li>• 5 krokodylków</li> <li>• Walizka do analizatora i na akcesoria</li> <li>• Oprogramowanie do analizy danych</li> </ul>	PQ-Box 200
<p><b>Opcje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiar stanów nieustalonych</li> <li>• Analiza RCS</li> </ul>	T1 R1
<p><b>Język instrukcji obsługi i wyświetlacza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niemiecki</li> <li>• Angielski</li> <li>• Francuski</li> <li>• Hiszpański</li> <li>• Włoski</li> <li>• Duński</li> <li>• Rosyjski</li> <li>• Polski</li> </ul>	G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8
AKCESORIA	KOD
<p><b>Cęgi prądowe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zestaw cewek Rogowskiego 4 szt. 0 – 3,000 A (61 cm)</li> <li>• Zestaw cewek Rogowskiego 4 szt. 0 - 6,000 A (91 cm)</li> <li>• Zestaw 4 mini cęg prądowych 0 – 20/200 A</li> <li>• Zestaw 3 mini cęg prądowych 0 - 20 A</li> <li>• Adapter do podłączenia cęg</li> <li>• Cęgi AC/DC 60A/600A z zasilaczem</li> <li>• Zestaw końcówek magnetycznych</li> <li>• Zegar czasu rzeczywistego DCF 77</li> <li>• Zegar czasu rzeczywistego GPS (230V -RS 232)</li> <li>• CAT-Booster (600V CAT IV) adapter napięciowy do PQ Box 100 / 200</li> </ul>	111.7001 111.7006 111.7015 111.7003 111.7004 111.7020 111.7008 111.9024.01 111.9024.47 111.7026

Wersja oprogramowania

---

ASTAT Sp. z o.o.  
ul. Dąbrowskiego 441  
60-451 Poznań  
tel. 61 848 88 71  
fax 61 848 82 76  
[www.astat.com.pl](http://www.astat.com.pl)  
e-mail: [r.wisniewski@astat.com.pl](mailto:r.wisniewski@astat.com.pl)