

OPIS TECHNICZNY

Analizatory mocy serii PPA3500, 3 ~ 6(7)-fazowy pomiar mocy



3 – 7 fazowe modyfikacje	Analiza to 7 faz w samej obudowie (App Note 36)
Dwurdzeniowa moc procesora dla przetwarzania danych	Podwójny tryb analizy o maksymalnej wydajności
Pomiary parametrów napędów z PWM	Wydajna analiza napędów z PWM
Wiodąca szerokopasmowa dokładność i obudowa wysokością tylko 2U	0.04% dokładność z wiodącą wydajnością na wysokich częstotliwościach
Szeroki wyświetlacz dla wygodnej 6-fazowej analizy	Unikatowy szerokotaśmowy wyświetlacz
Wiodąca na rynku dokładność pomiaru fazy	0.005° dokładność pomiaru fazy
Wbudowane boczniki wysokiej dokładności	Modyfikacje na 20Arms (LC – low current) i 30Arms
Różne interfejsy	RS232, USB, LAN, GPIB, moment/prędkość obrotowa, interfejs dla wielokanałowego modułu ADI40
Kompaktowe wymiary	6(7)-fazowa analiza w obudowie wysokością 2U
Wysoka częstotliwość próbkowania	1Mpróbek / sek
Szeroki zakres częstotliwości	DC & 10mHz – 1MHz

Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

Tel: +48 (61) 848 88 71

WIDOK PANELU PRZODOWEGO



① PRZYCISK WŁĄCZENIA ANALIZATORA

② INTERFEJS USB NA PANELU FRONTALNYM

Port USB pozwala na przechowywanie danych lub zrzutów ekranu w zewnętrznej pamięci USB

③ SZEROKOKĄTNY WYŚWIETLACZ ANALIZATORA

Podwójny kolorowy TFT wyświetlacz z białym LED-podświetleniem, szerokokątny

④ KILKA TRYBÓW WYŚWIELANIA DANYCH

Skalowanie (powiększenie/zmniejszenie rozmiaru czcionki wybranych wartości pomiarowych), wyświetlanie danych w trybie czasu rzeczywistego, tabelarycznym, graficznym

⑤ PRZYCISKI WYBORU FUNKCJI POMIAROWEJ

- Analizator mocy elektrycznej
- Analizator harmonicznych
- Woltomierz/Amperomierz rms (True-RMS)
- Oscyloskop

⑥ PRZYCISKI USTAWIEŃ POMIARÓW

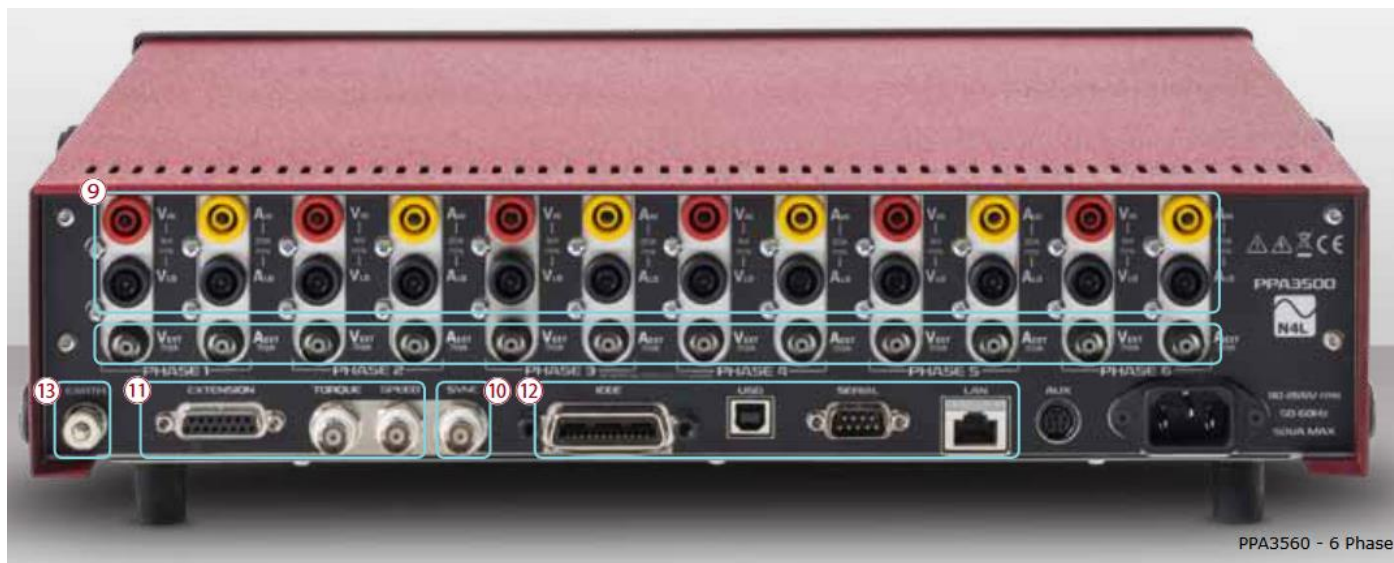
- Zbiór danych – typ podłączenia, wygładzanie, rejestracja danych
- Sprzężenie – wybór sprzężenia AC, DC, AC+DC, szerokości przepustowości
- Zakres pomiarów – tłumik wewnętrzny/zewnętrzny, automatyczny wybór zakresu, skalowanie
- Tryb zastosowań – napęd PWM, stateczniki lamp, prąd rozruchowy, transformator mocy, moc w trybie czuwania (Standby Power)
- Ustawienia powiadomień, zdalnego sterowania, urządzeń zewnętrznych, systemu, pamięci

⑦ NAWIGACJA MENU, STEROWANIE KURSOREM

⑧ PRZYCISKI URUCHOMIENIA, WSTRZYMANIA, ZEROWANIA, WYZWALACZA

- Przycisk TRIGGER odświeża proces pomiarowy
- Przycisk ZERO odświeża rejestrator danych, a także kompensuje poziom zerowy
- Przycisk START/STOP zapewnia kontrolę ręczną czasu pomiaru

WIDOK PANELU TYLNEGO (MODEL 3 FAZOWY)



⑨ WEJŚCIA POMIAROWE FAZOWE

- Wejście dla bezpośredniego pomiaru: do 2.5kVpk (1kVrms). 10 zakresów pomiarowych
- Wejście dla bezpośredniego pomiaru prądu (w zależności od modelu): do 1000Apk (30Arms) – model standardowy, do 300Apk (20Arms) – model dla małych prądów (LC – low current). 10 zakresów pomiarowych
- Wejście dla podłączenia przetworników zewnętrznych napięcia/prądu, do 3Vpk, 8 zakresów pomiarowych. Złącze BNC

⑩ ZŁĄCZE SYNCHRONIZACJI

- Dla zewnętrznego sygnału wyzwalającego

⑪ WEJŚCIA DO PODŁĄCZENIA PRZETWORNIKÓW ZEWNĘTRZNYCH

- Wejście $\pm 10V$ lub impulsowy do podłączenia czujników prędkości oraz momentu obrotowego wału silnika.
- Zapewniają bezpośredni pomiar mocy mechanicznej
- Wyjście analogowe
- Interfejs rozszerzenia (Extension): podłączenie dodatkowych urządzeń, jak ADI40 – 40 kanałowy moduł wejść/wyjść analogowych dla podłączenia zewnętrznych czujników i termopar

⑫ INTERFEJSY DO PODŁĄCZENIA PC

- Interfejsy standardowe: RS232 + USB + LAN + GPIB

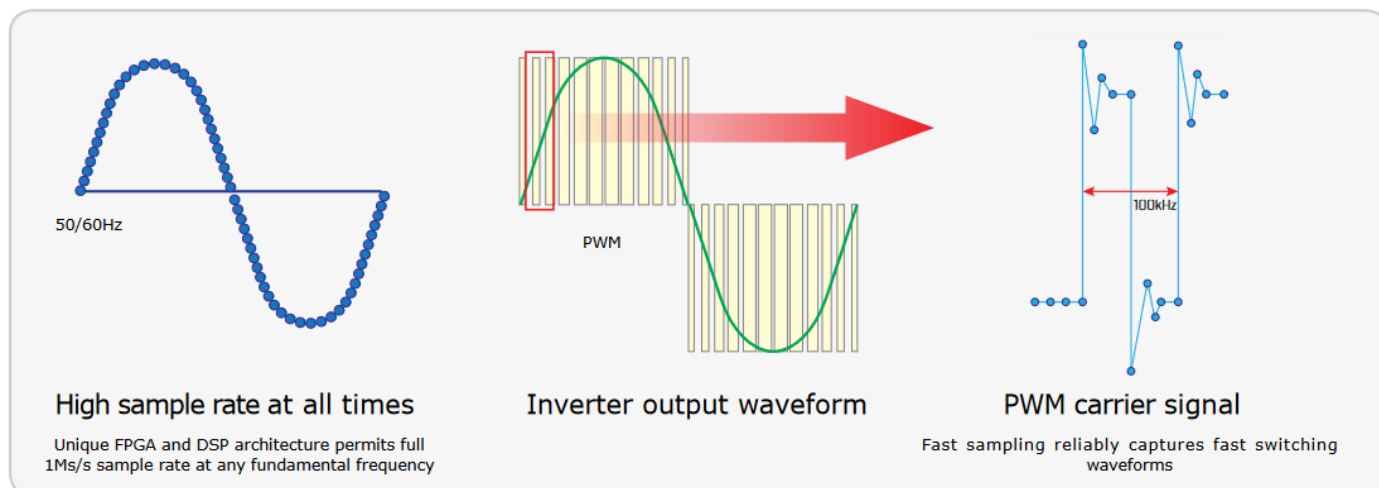
⑬ ZŁĄCZE DLA BEZPIECZNEGO UZIEMIENIA

- Śrubowy typ złącza dla uziemienia analizatora.

WYRÓŻNIAJĄCE CECHY

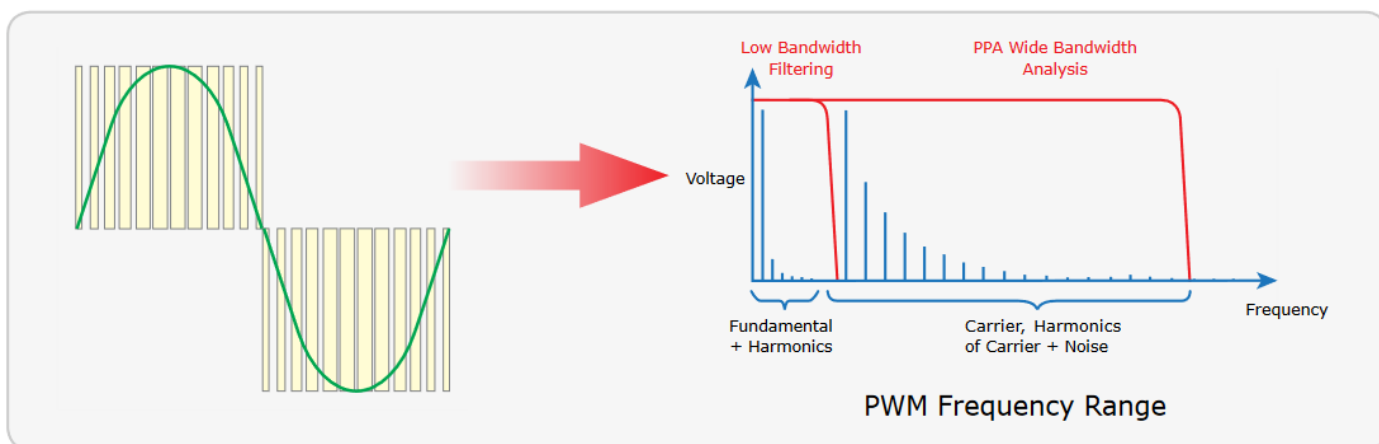
WYSOKA PRĘDKOŚĆ POMIARU MOCY – INTERWAŁ REJESTRACJI OD 5ms

Wynik pomiaru zawiera wszystkie komponenty częstotliwościowe analizowanego sygnału. Na przykład, podstawowa składowa, harmoniczne podstawowej składowej, komponenty częstotliwości nośnej PWM falownika przy częstotliwości próbkowania 1Mpróbk/sek (przy dowolnej częstotliwości nośnej).



SZEROKIE PASMO PRZEPUSTOWOŚCI DO 1MHz

Dzięki szerokiemu pasmu przepustowości 1MHz oraz wyjątkowo równej charakterystyce częstotliwościowej obwodu wejściowego, analizatory serii PPA3500 zapewniają precyzyjną analizę mocy w różnych zastosowaniach, zwłaszcza przy analizie sygnałów stateczników lamp luminescencyjnych lub napędów PWM, składających się z wielu komponentów częstotliwościowych. Opracowany i opatentowany przez Newtons4th Ltd. algorytm przetwarzania sygnału cyfrowego, zwany jak 'Expanded Nyquist Sampling', gwarantuje brak pokrywania się komponentów częstotliwościowych.

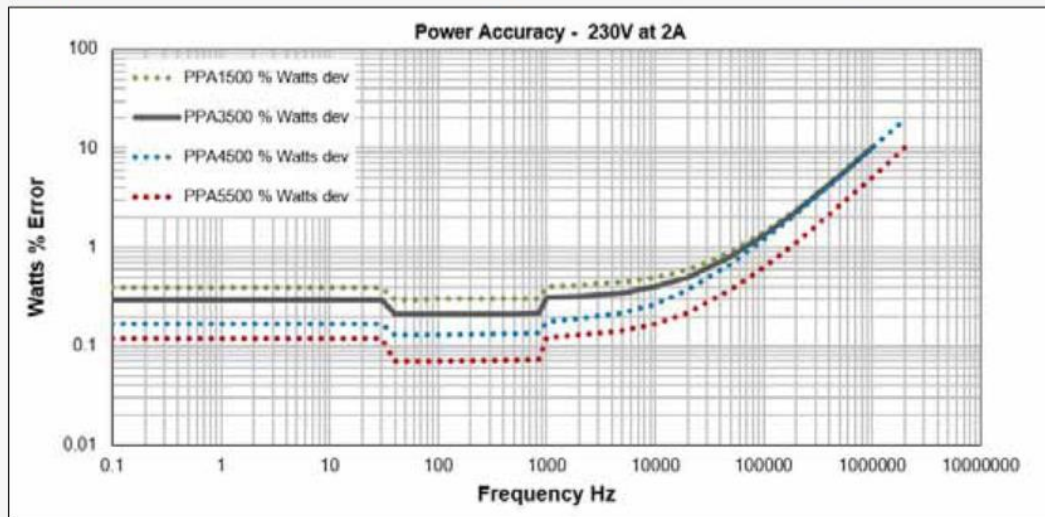


WYSOKA DOKŁADNOŚĆ WYNIKÓW POMIAROWYCH

Unikatowy design odwodów analogowych modułów wejściowych dla pomiaru napięcia/prądu zapewnia wysoką dokładność pomiaru parametrów mocy oraz harmonicznego sygnału.

Class Leading Power Accuracy

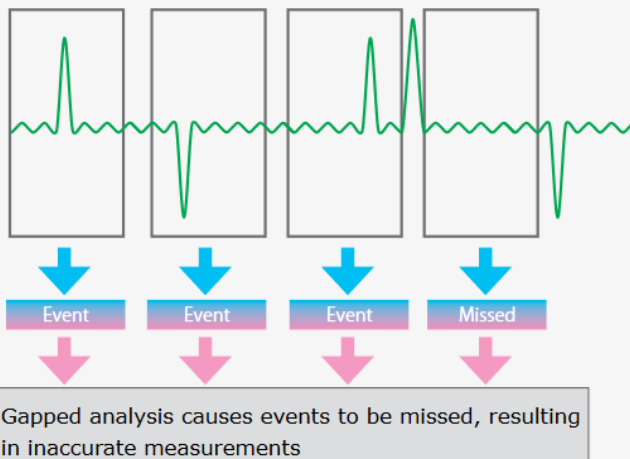
PPA3500 Power Accuracy: $[0.06\% + 0.1\%/pf + (0.01\% \times pf)/pf]$ Rdg + 0.03%VA Rng
 240V (300V Range), 2A (3A Range), Power Factor : 1 (40-400Hz 0.01%VA Rng)



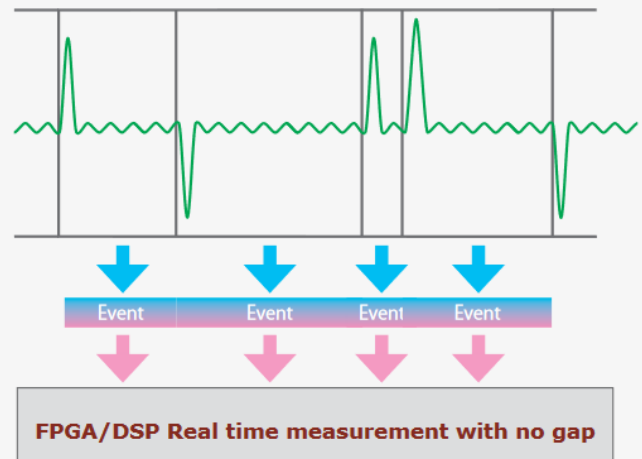
CIĄGŁA ANALIZA SYGNAŁU ZA POMOCĄ DFT

Wiele z nowoczesnych urządzeń zużywają prąd w kształcie nieperiodycznych krótkotrwałych impulsów, dlatego w celu jej pomiaru algorytm FFT o niezmienną długością okna próbkowania nie jest stosownym. Natomiast analizatory serii PPA zapewniają pomiar sygnału za pomocą algorytmu DFT z oknem próbkowania o zmiennej długości. To pozwala osiągnąć ciągłą analizę sygnału w trybie czasu rzeczywistego, oraz zoptymalizowanej prędkości i dokładności przy dowolnym badanym sygnale wejściowym.

Low Duty Cycle Standby Current



PPA Series IEC62301 Testing



- Brakujące dane powodują obniżenie dokładności pomiaru
- Integrowanie wyników pomiarowych za dość długi okres obserwacji gwarantuje przybliżoną wartość mocy uśrednionej.
- Ciągła analiza w trybie czasu rzeczywistego gwarantuje dokładny pomiar wartości mocy
- Jednoczesna synchronizacja ze składową podstawową oraz z częstotliwością impulsów zapewnia dokładny pomiar mocy

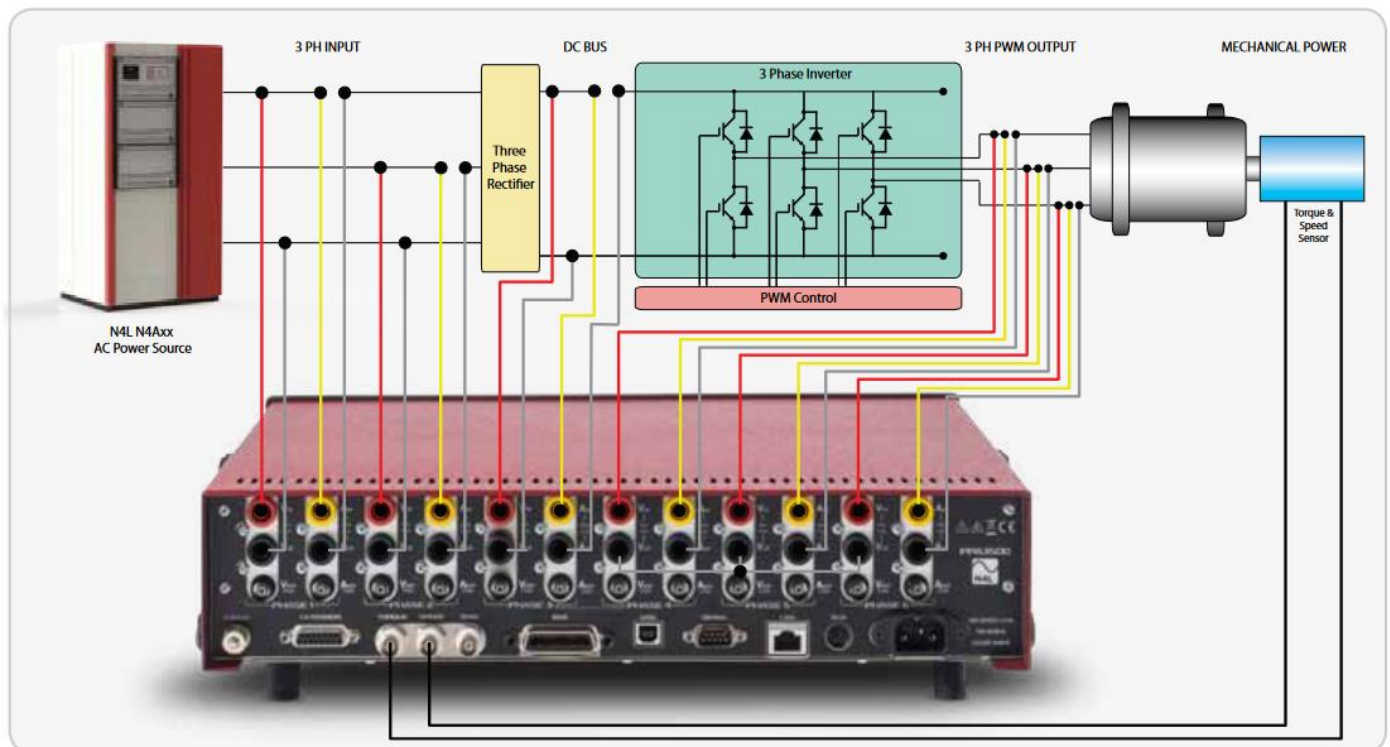
Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

Tel: +48 (61) 848 88 71

ANALIZA DO 6 FAZ (8-PRZEWODOWA)

Analizator mocy PPA3560 zapewnia pomiar parametrów 12-kanalowych systemów za pomocą 6 watomierzy. Wszystkie pomiary są zsynchronizowane w czasie, próbki ze wszystkich 12 kanałów przetwarzane są jednocześnie przez FPGA, serializacja danych jest niemożliwa. Takie podejście pozwala analizatorowi PPA3560 na nieosiągalną dokładność pomiaru fazy pomiędzy kanałami pomiarowymi. Dokładność pomiaru fazy wynosi 0.005° .



Stosowanie FPGA pozwala na

- Jednoczesny zbiór danych ze wszystkich kanałów, synchronizacja kanałów pomiarowych w czasie
- Wysoka prędkość pomiaru harmoniczných
- Ciągłe obliczenia parametrów mocy w trybie czasu rzeczywistego

Przykłady zastosowań

- Pomiar mocy Wejście/Wyjście – sprawność układu/urządzenia
- Pomiar sprawności falowników
- Analiza harmoniczných sygnału falownika
- Pomiar parametrów układu napędu silnika elektrycznego

FUNKCJE

WEJŚCIE DLA CZUJNIKÓW PRĘDKOŚCI I MOMENTU OBROTOWEGO SILNIKA

Bezpośredni pomiar prędkości i momentu obrotowego przez złącza specjalne z synchronizacją według napięcia/prądu zapewnia obliczenie sprawności „moc elektryczna – moc mechaniczna” w trybie czasu rzeczywistego.



- ① **TORQUE (MOMENT OBROTOWY)**
Izolowany BNC, bipolarny $\pm 10V$ / impulsowy sygnał
- ② **SPEED (PRĘDKOŚĆ OBROTU)**
Izolowany BNC, bipolarny $\pm 10V$ / impulsowy sygnał
- ③ **SYNC**
Izolowany BNC, bipolarny $\pm 10V$ / impulsowy sygnał

WBUDOWANY WZMACNIACZ I UNIKATOWY BOCZNIK



Analizatory mocy serii PPA wyposażone są w bocznik o unikatowej konstrukcji, który łączy wyjątkową liniowość oraz brak przełączników, które mogłyby spowodować wystąpienie błędów w pomiarach. *Patrz: Przykład zastosowania 012 - «Innowacyjny desing boczników dla zwiększenia dokładności pomiarowej».*

Model	Model dla małych prądów	Model standardowy
PPA3500	10 zakresów. 10mA _{pk} – 300A _{pk} (20Arms), bocznik 10mOhm	10 zakresów. 30mA _{pk} – 1000A _{pk} (30Arms), bocznik 3mOhm

OPCJA: BOCZNIKI ZEWNĘTRZNE

(DC ~ 1MHz, dokładność 0.1%, indukcyjność <1nH)

Model	Wartość prądu nominalna	Wartość prądu szczytowa	Przepustowość
HF500	500Arms	5000A _{pk}	DC ~ 1MHz
HF200	200Arms	2000A _{pk}	
HF100	100Arms	1000A _{pk}	
HF020	20Arms	200A _{pk}	
HF006	6Arms	60A _{pk}	
HF003	3Arms	30A _{pk}	

Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

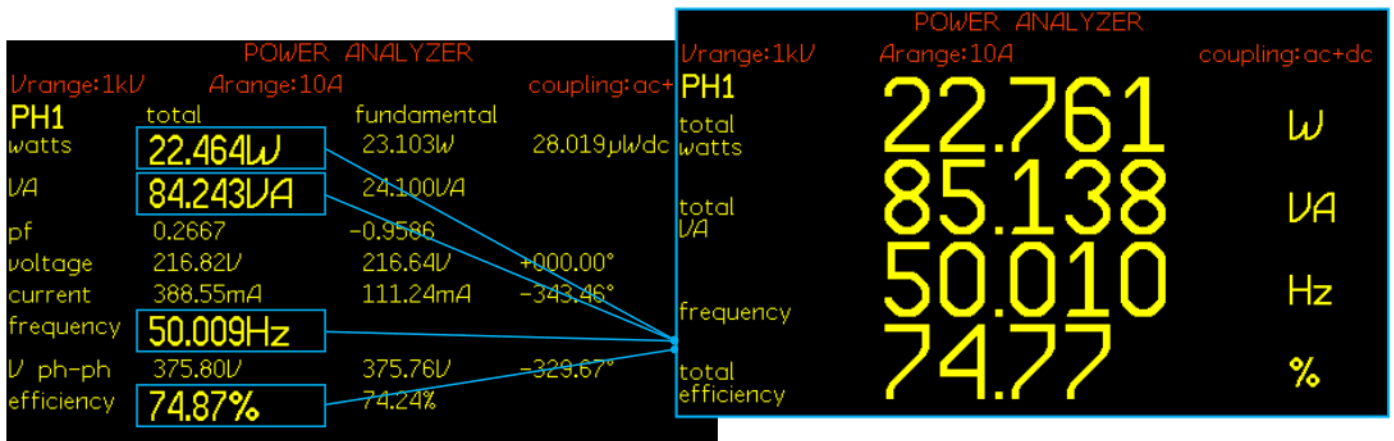
Tel: +48 (61) 848 88 71



PREZENTACJA DANYCH NA WYŚWIETLACZU

ANALIZA MOCY

Szerokokątny wyświetlacz dla wygodnej 6-fazowej analizy



Funkcja powiększenia (Zoom) włączona dla wartości:
 łącznej mocy (watts), łącznej mocy (VA), częstotliwości oraz łącznej sprawności (efficiency)

POWER ANALYZER				coupling: ac+dc
	phase 1	phase 2	phase 3	
watts	23.142	11.967	27.226	W
VA	85.827	56.944	94.807	VA
pf	0.2696	0.2102	0.2872	
Vrms	217.62	219.16	219.91	V
Arms	394.39m	259.83m	431.11m	A
frequency	50.013			Hz
V ph-ph	377.13	380.26	379.21	V
efficiency	74.80%			

Wszystkie parametry mocy i wartość RMS dla wszystkich 6 faz obliczane są jednocześnie, pozwalając użytkownikowi na wybór (dla wygody, przez funkcję skalowania) dowolnej wartości i przeanalizować jej wartości.

W przykładzie obok wyświetlana jest moc czynna razem w pierwotnymi/pochodnymi parametrami (VA, VAr, współczynnik mocy, Vrms, Arms) dla wszystkich trzech faz oraz parametry częstotliwości, wybrana przez użytkownika harmoniczna, moc prądu stałego, napięcie międzyfazowe.

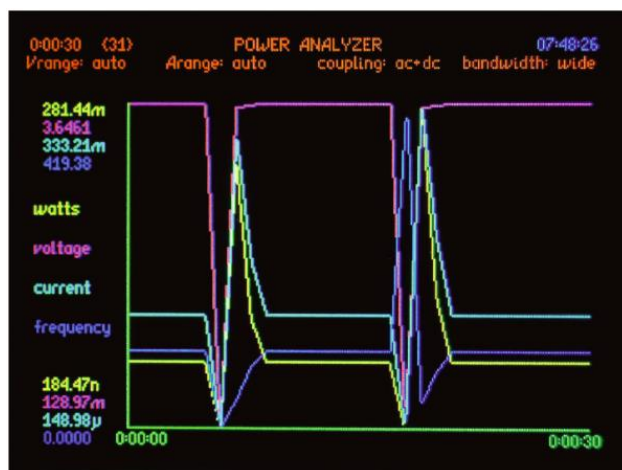
Parametry mocy mechanicznej, obliczeń matematycznych, sprawności także mogą być dodane na wyświetlacz, pozwalając na wszechstronną analizę elektrycznych oraz elektro-mechanicznych układów w trybie czasu rzeczywistego.

PAMIĘĆ

Analizatory wyposażone są w wielką pamięć wewnętrzną (500Mb), funkcją rejestracji danych z interwałem od 5ms z synchronizacją ze składową podstawową przy ciągłej analizie sygnału w trybie czasu rzeczywistego.

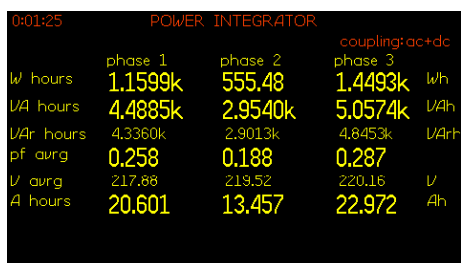
Analizatory PPA3500 zapewniają przechowywanie w pamięci wewnętrznej do 5M próbek danych.

Także dane można przechować albo w pamięci zewnętrznej USB, albo na komputerze z oprogramowaniem PPA-LoG (połączenie PC z analizatorem ma być aktywne). W wymienionym przykładzie rejestrowane i wyświetlane są wartości napięcia, prądu, częstotliwości oraz mocy.

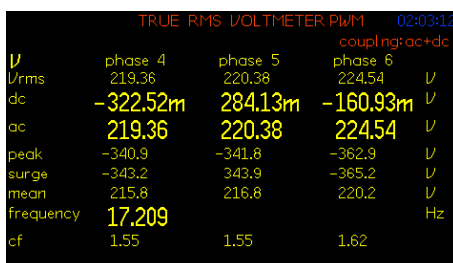


TRYBY POMIAROWE

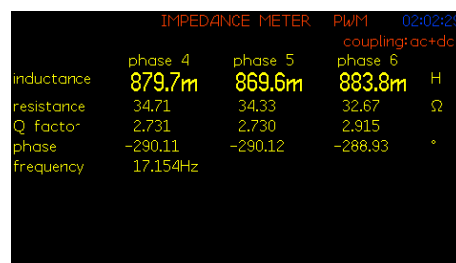
TRYB INTEGRATORA MOCY, MIERNIKA RMS, MIERNIKA IMPEDANCJI



Tryb integratora mocy



Tryb woltomierza rms

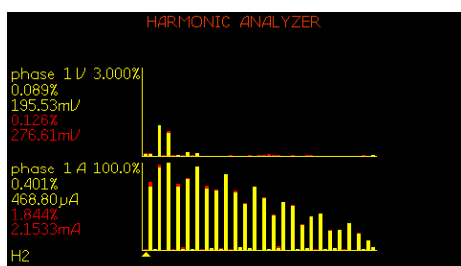


Tryb analizy impedancji

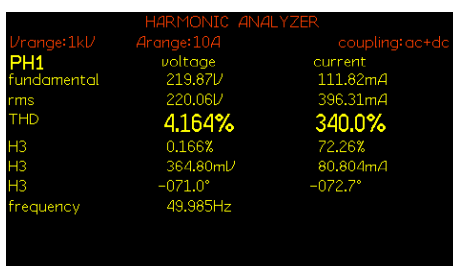
Dodatkowo razem z detaliczną prezentacją danych pomiarowych mocy dla wybranej fazy, analizator pozwala na wyświetlenie danych parametrów mocy wszystkich faz oraz z obliczoną wartością prądu neutralnego. W tym celu konieczne wybrać schemat podłączenia „3 fazy 3 watomierza”.

ANALIZA HARMONICZNYCH I OSCYLOSKOP

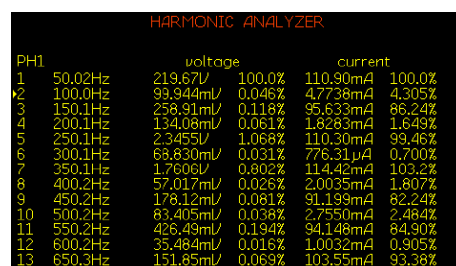
Analizator PPA3500 zapewnia pomiar do 100-ej harmonicznej, wyświetlając parametry poszczególnych harmonicznych (amplituda/faza) w trybach czasu rzeczywistego, tabelarycznym lub graficznym. Wartości harmonicznych wyświetlane są jak formacie absolutnym tak i w formie % of składowej podstawowej. Ponieważ dla analizy harmonicznych stosuje się metoda DFT, wyniki analizy charakteryzują się wysoką dokładnością. Realizacja metody DFT spełniana jest dzięki zastosowaniu równoległego przetwarzania danych o wysokiej prędkości za pomocą urządzeń FGPA oraz opracowanym przez firmę N4L algorytmom niskiego poziomu dla procesora (DSP). Za pomocą algorytmu DFT możliwa jest analiza sygnału według okresów sygnału oraz minimalizacja efektu przecieku harmonicznych, co nie jest możliwe przy zastosowaniu ławniejszej w realizacji metody FFT (głównie z powodu zastosowania stałej wartości okna próbkowania 2ⁿ).
Partz Przykład zastosowania 030 - „DFT lub FFT? Porównanie metod transformaty Fouriera”.



Analiza harmonicznych (histogram)



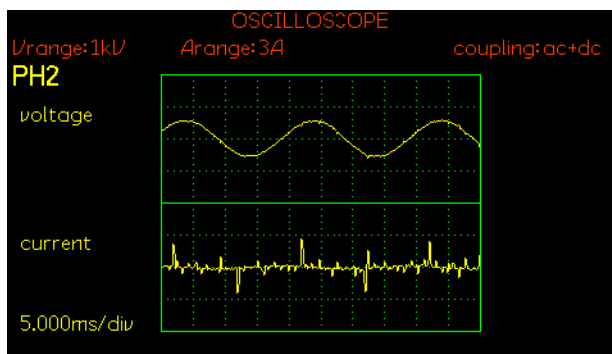
Liczbowe dane harmonicznych



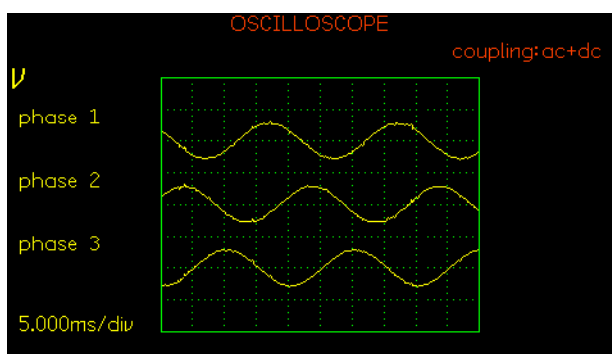
Analiza harmonicznych (tabela)

Dokładność pomiaru harmonicznych

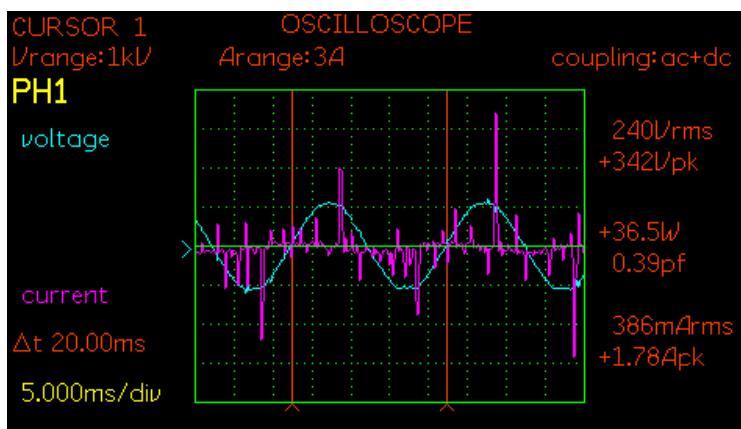
Napięcie	0.04% Rdg + 0.1% Rng + (0.005% x kHz) + 5mV
Prąd	PPA3500-LC: 0.04% Rdg + 0.1%Rng + (0.005% x kHz) + 300uA PPA3500: 0.04% Rdg + 0.1%Rng + (0.005% x kHz) + 900uA



Wyświetlanie sygnałów napięcia i prądu



Wyświetlanie napięcia/prądu dla 3 faz



Funkcja kursorów pomiarowych – pomiar parametrów Vrms, Vpk, W, współczynnik mocy, Arms. Pomiar czasu pomiędzy kursorami.

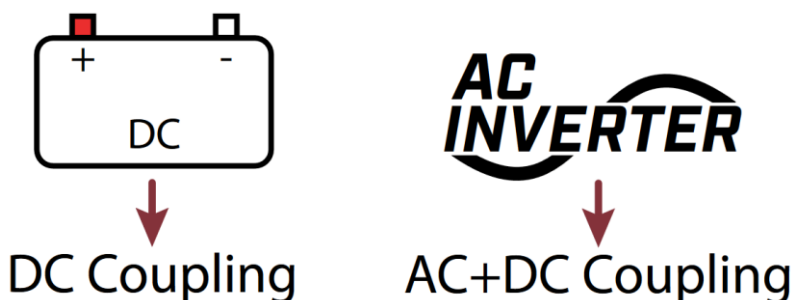
USTAWIENIA ZBIORU DANYCH

AUTO-ZAKRES, TYLKO ZWIĘKSZENIE ZAKRESU, RĘCZNY WYBÓR ZAKRESU

- ① **AUTO-ZAKRES** Automagiczne przełączenie zakresów pomiarowych napięcia/prądu w górę i w dół, w zależności od poziomu zmierzonej wartości, przy niezależnym funkcjonowaniu wszystkich kanałów wejściowych.
- ② **TYLKO ZWIĘKSZENIE** Automagiczne przełączenie zakresu pomiarowego (tylko w górę/range up only) przy wzroście wartości mierzonej na 120% od bieżącego zakresu pomiarowego.
- ③ **WYBÓR RĘCZNY** Użytkownik sam ustawia zakres pomiarowy.

USTAWIENIE SPRZĘŻENIA NIEZALEŻNIE DLA KAŻDEGO KANAŁU POMIAROWEGO

Ustawienie sprzężenia niezależnie dla każdego kanału pozwala na dokładne nastawienie analizatora dla bieżącego pomiarowego zastosowania. Na przykład, ustawić dla fazy 1 i 2 podłączenie przez przetwornik prądowy, dla fazy 3 – przez bocznik, dla faz 4 ~ 6 – podłączeniem przez cewkę Rogowskiego



Niezależnie od wyboru sprzężenia (DC lub AC+DC), analizator zapewnia pasmo przepustowości 1MHz. Typ sprzężenia zapewnia synchronizację analizatora ze składowej sygnału, posiadającą moc maksymalną. Sprzężenie typu DC konieczne jest dla pomiaru parametrów mocy szyn prądu stałego, natomiast sprzężenie AC+DC – dla pomiaru parametrów mocy sygnału wyjściowego falownika lub układu prądu zmiennego.

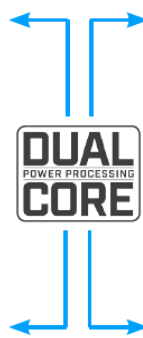
USTAWIENIA SCHEMATU PODŁĄCZENIA

ACQUISITION CONTROL

INPUT

- 3 single phase 1
- m 2 phase 2 wattmeter
- r 3 phase 2 wattmeter
- a 3 phase 3 wattmeter
- w 3 phase 2 w-meter + PH3
- o 6 phase 6 wattmeter

wiring
speed
smoothing
smoothing response
frequency reference
frequency reference
phase angle reference
frequency filter
low frequency



ACQUISITION CONTROL

OUTPUT

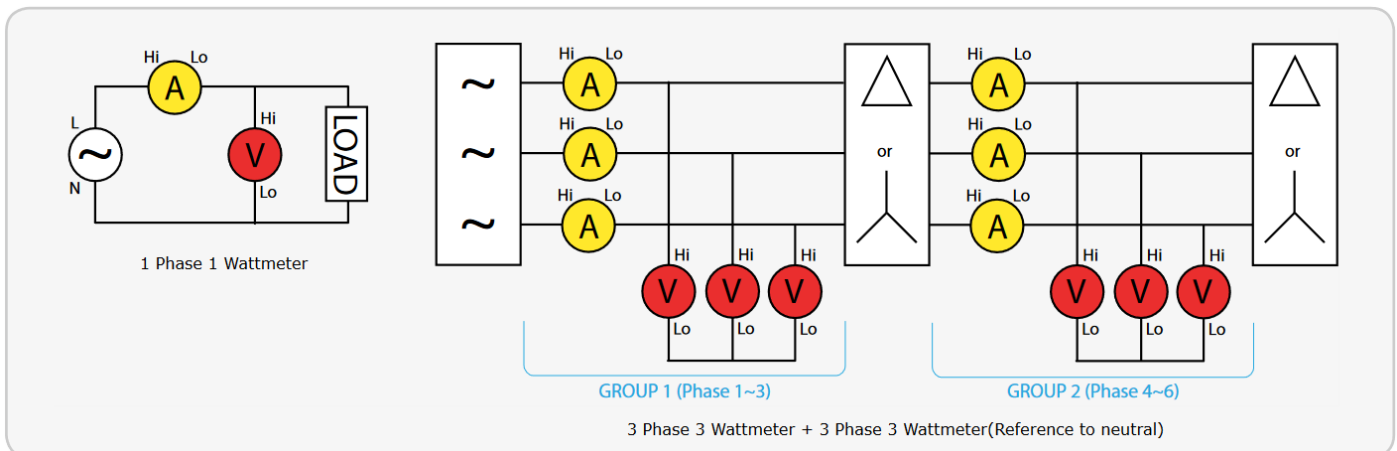
- 3 single phase 4
- m 2 phase 2 wattmeter
- r 3 phase 2 wattmeter
- a 3 phase 3 wattmeter
- w 3 phase 2 w-meter + PH6
- o group 1

wiring
speed
smoothing
smoothing response
frequency reference
frequency reference
phase angle reference
frequency filter
low frequency

Schemat podłączenia (Grupa 1)

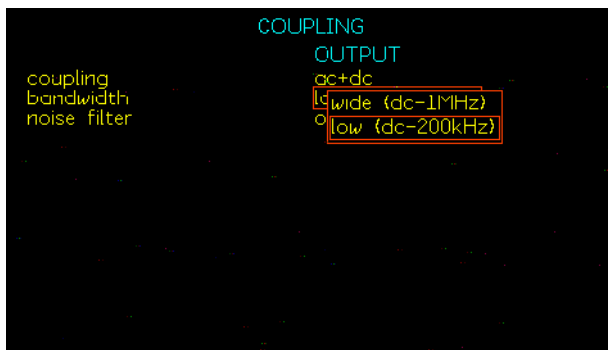
Schemat podłączenia (Grupa 2)

Analizator PPA3500 stosuje podwójny system menu, zapewniając tym samym logiczny podział urządzenia na 2 niezależne grupy parametrów. Grupa 1 sterowana jest przez wyświetlacz 1 (po lewej stronie), grupa 2 – przez wyświetlacz 2 (po prawej stronie)



USTAWIENIA PASMA PRZEPUSTOWOŚCI

- Wąskie/Low (DC do 200 kHz) - moc na częstotliwości sieci zasilającej - 50/60 Hz, razem z harmonicznymi, szum o wysokiej częstotliwości jest odfiltrowywany.
- Szerokie/Wide (DC do 1 MHz) – dla szerokopasmowych pomiarów, takich jak pomiar parametrów falowników z PWM, razem ze wszystkimi komponentami częstotliwościowymi oraz z maksymalną dokładnością przy pomiarze mocy pozornej

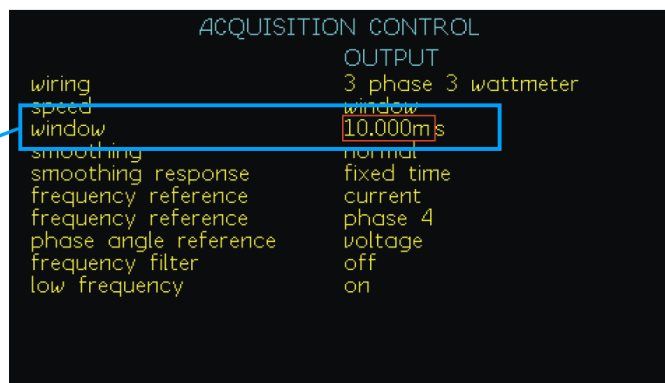
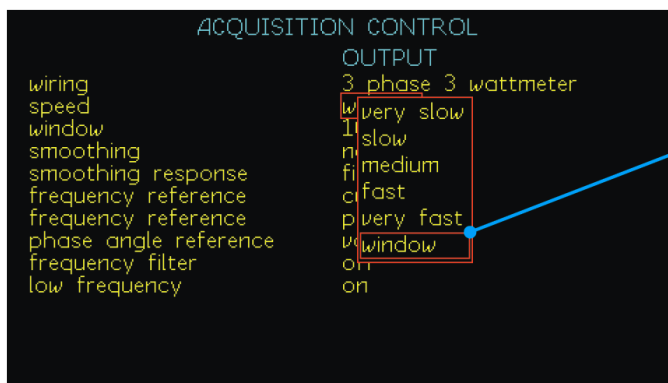


Analizatory PPA3500 wyposażone są w filtr cyfrowy dla wyboru wymaganego pasma przepustowości.

USTAWIENIA WYŚWIETLANIA, FILTERU WYGŁADZANIA, SKŁADOWEJ PODSTAWOWEJ

PRĘDKOŚĆ UAKTUALNIENIA DANYCH NA WYŚWIETLACZU

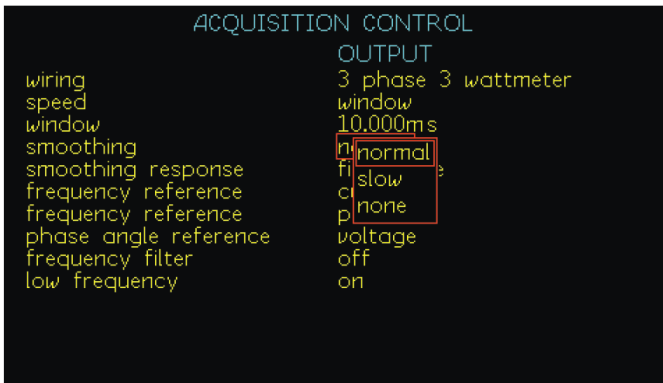
Okres uaktualnienia wyświetlanych danych może zmieniać się od 5 ms do 100 s. Jeśli podłączony został filtr wygładzający, wtedy przy zwiększeniu czasu okresu uaktualnienia wygładzenie wyników pomiarowych także się zwiększa. Opcja „okno/window” pozwala na ręczne ustawienie szerokości okna pomiarowego.



Przykład ustawienia długości (szerokości) okna pomiarowego

USTAWIENIA WYGŁADZANIA

Funkcja wygładzania funkcjonuje razem z parametrem prędkości uaktualnienia pomiaru (patrz. wyżej) i ustawia parametry filtra wygładzającego, który jest zastosowany wobec wyników wewnątrz okna pomiarowego. Istnieją 2 opcje: „normalny/normal” lub „wolny/slow”, od jej wyboru zależy wartość stałej filtra wygładzającego. Na obrazku niżej przedstawione są ustawienia wygładzania oraz tabela odpowiedniej prędkości uaktualnienia wyników pomiarowych i parametru filtra wygładzającego: **obszar 1** – prędkości uaktualnienia pomiarów (bardzo szybka – 1/80sec, szybka – 1/20sec, średnia - 1/3sec, wolna -2.5sec, bardzo wolna – 10sec) i **obszar 2** – wartości stałej filtra wygładzającego według wartości „normalny/normal” czy „wolny/slow”.

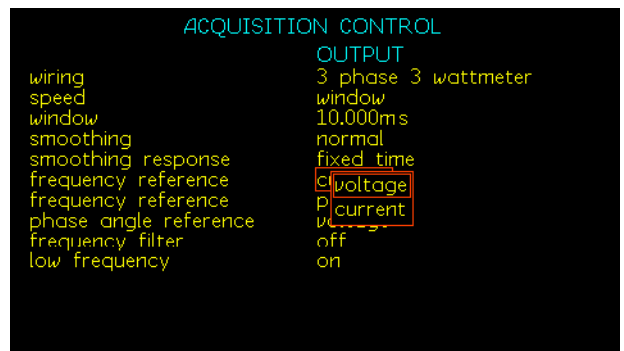


speed	update rate	normal time constant	slow time constant
Very Fast	1/80s	0.05s	0.2s
fast	1/20s	0.2s	0.8s
medium	1/3s	1.5s	6s
slow	2.5s	12s	48s
very slow	10s	48s	192s

Przykład ustawień filtra wygładzającego

CZĘSTOTLIWOŚĆ REFERENCYJNA

Przy pomiarach mocy elektrycznej najważniejszym warunkiem jest poprawna synchronizacja według składowej podstawowej sygnału. Analizatory serii PPA zapewniają synchronizację według częstotliwości dla wielu zastosowań pomiarowych, na przykład: pomiar mocy w trybie StandBy, napędy silników elektrycznych o zmiennej prędkości, stacjonarki lamp luminescencyjnych, DC-AC invertory z możliwością wyboru źródła częstotliwości referencyjnej z przebiegu prądowego, napięciowego, prędkości obrotowej lub sieci zasilającej. Analizatory serii PPA zapewniają całkiem niezależne wykrywanie częstotliwości referencyjnej dla każdego wejścia fazowego (pomiarowego).



JEDNOCZESNA PRACA W DWÓCH TRYBACH POMIAROWYCH

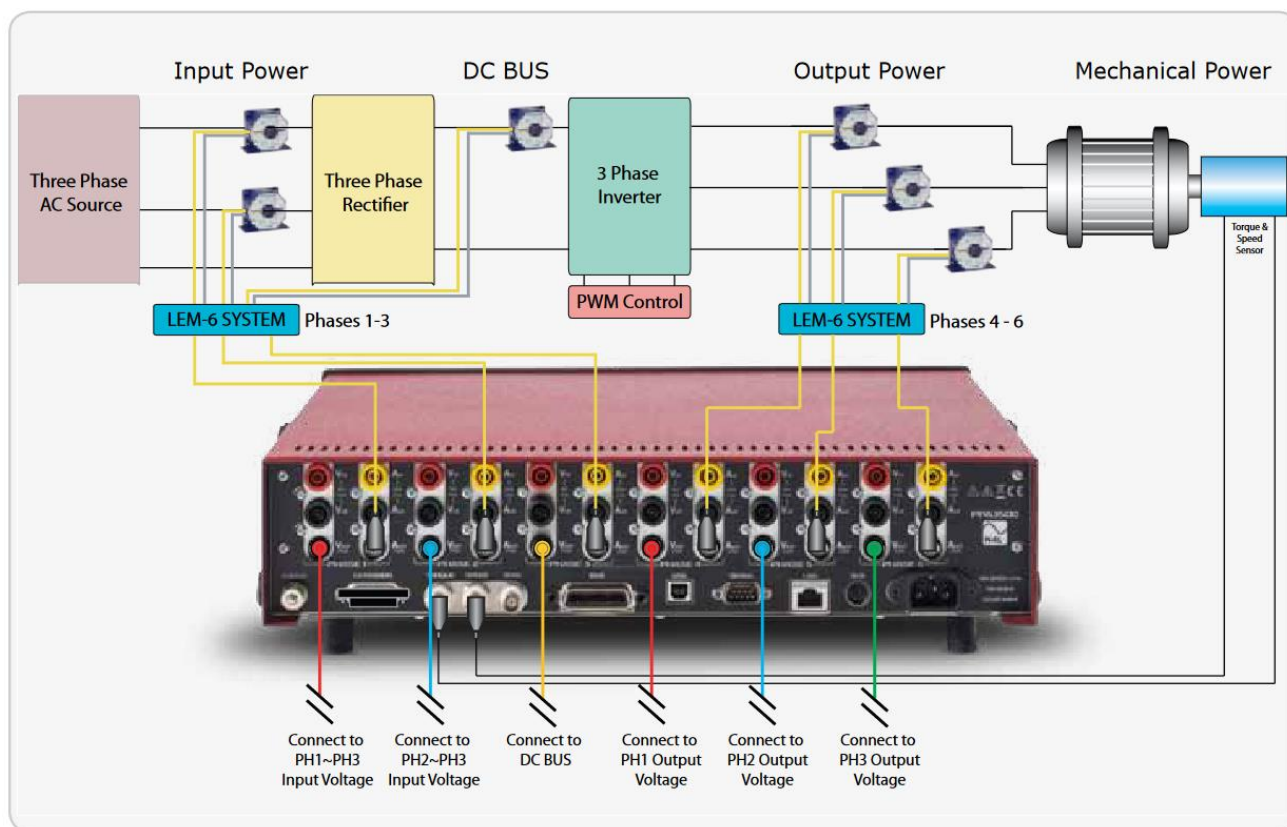
Analizator PPA3500 umożliwia wykonanie dwóch trybów pomiarowych jednocześnie, korzystając z opatentowanej technologii «Dual Core Power Processing». Ta architektura zapewnia użytkownikowi duże możliwości i wygodę pracy przy wykonywaniu pomiarów. Jednym z ciekawych zastosowań tej technologii jest jednocześnie wyświetlanie trybu oscyloskopu i trybu analizatora mocy, przy zachowaniu częstotliwości próbkowania sygnału bez zmian, chociaż zwykłą praktyką jest obniżenie parametrów wydajności jednego trybu przy równoległym włączeniu drugiego. Funkcja «Dual Core Power Processing» zapewnia maksymalną wydajność dla dwóch trybów pomiarowych, uruchomionych jednocześnie.



PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ

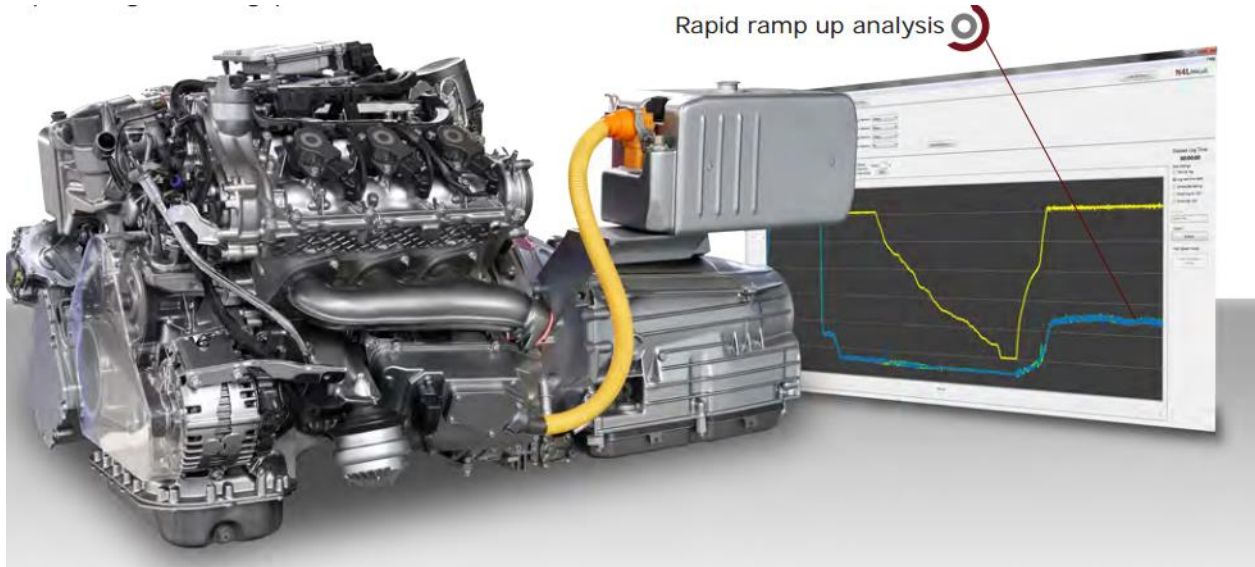
OCENA SPRAWNOŚCI SYSTEMU NAPĘDOWEGO Z PWM

Analizatory serii PPA-3500 stanowią wsspaniałe rozwiązanie dla 6-fazowej analizy, typowym przykładem którego jest analiza parametrów i sprawności napędów z PWM o zmiennej prędkości. W analizatorach serii PPA3500 zastosowane są algorytmy filtracji cyfrowej sygnału, które zostały opracowane przez firmę N4L i które gwarantują niedoścignioną wydajność przy pomiarach. W środowiskach pomiarowych gdzie wymagane są wysokie wartości prądu, analizator serii PPA3500 może funkcjonować razem z zewnętrznymi przetwornikami prądowymi, takimi jak LEM (Zero Flux) albo z cewkami Rogowskiego WR5000 (1MHz, 5000A). Dla analizy sprawności falownika stosuje się schemat podłączenia: „3 Fazy 2 Watomierza” + „Faza 3” + „3 Fazy 3 Watomierza”, gdzie Fazy 1~2 służą dla pomiaru mocy wejściowej falownika, Faza 3 służy dla pomiaru mocy na szynie prądu stałego, natomiast Fazy 4~6 służą dla pomiaru mocy wyjściowej falownika. *Patrz Przykład Zastosowania 014 – „Pomiar mocy 3-fazowych układów za pomocą 2 Wattomierzy”.*



ANALIZA O WYSOKIEJ PRĘDKOŚCI

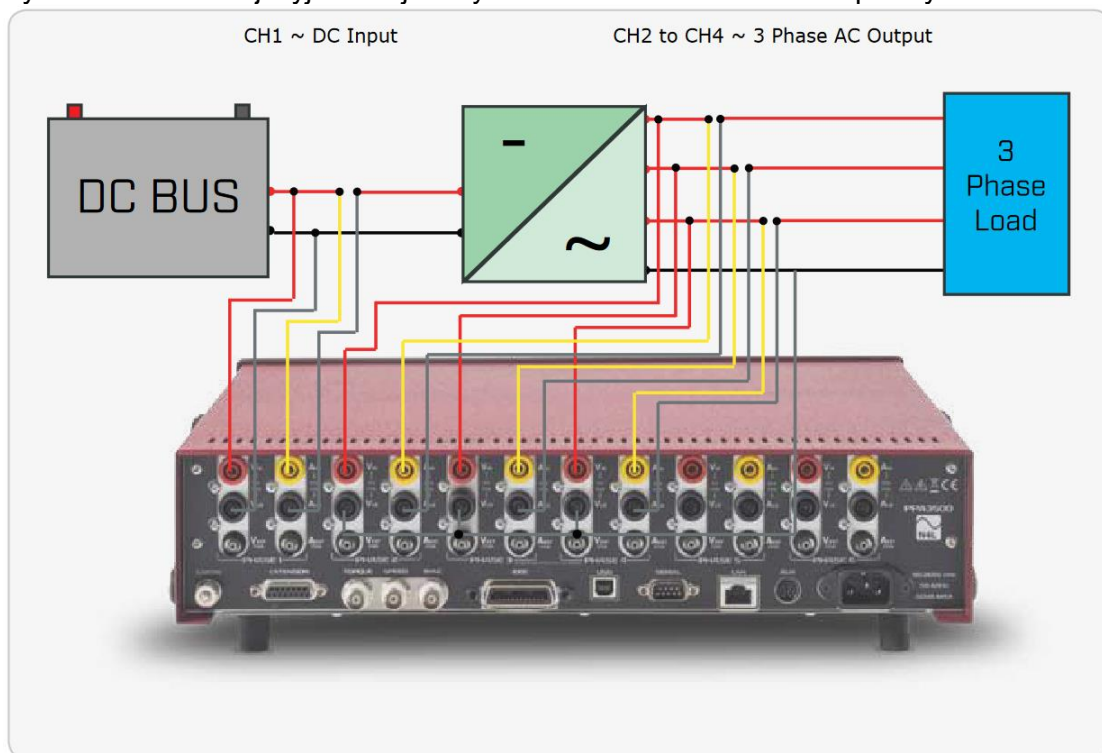
W analizatorach serii PPA3500 stosuje się równoległe cyfrowe przetwarzanie danych sygnału o wysokiej prędkości, co pozwala na efektywne śledzenie nawet szybko zmieniającej się częstotliwości wyjściowego sygnału falownika oraz parametry mocy przy liniowym zwiększeniu/zmniejszeniu obciążenia. Przy zastosowaniu oprogramowania PPA LoG, rejestracja/zbiór danych odbywa się każde 5ms i z bezpośrednim wyświetleniem danych na komputerze. *Patrz Przykład Zastosowania 025 – „Badanie napędu z PWM przy liniowej zmianie częstotliwości i obciążenia”.*



4-FAZOWA ANALIZA SPRAWNOŚCI INWERTORÓW DLA BATERII SŁONECZNYCH

Analizatory serii PPA3500 zapewniają dokładny pomiar parametrów sprawności inwertorów dla baterii słonecznych. Dzięki możliwości analizatora wykrywać częstotliwość składowej podstawowej oddzielnie na każdym kanale pomiarowym oraz możliwości synchronizacji pomiędzy sygnałem wyjściowym (50/60Hz) a sygnałem wejściowym (DC) od baterii słonecznej. W końcu, analizator zapewnia pomiar (i rejestrację) parametrów sprawności inwertora, jakości sygnału wyjściowego (AC) oraz innych parametrów, związanych z ogólną sprawnością układu.

W przedstawionym niżej przykładzie, analizator PPA3500 skonfigurowany jako 4-fazowe rozwiązanie pomiarowe, zapewniające użytkownikowi obliczenie parametru sprawności inwertora jak stosunek wejściowej mocy DC do 3-fazowej wyjściowej mocy AC razem z obliczeniem współczynnika THD.



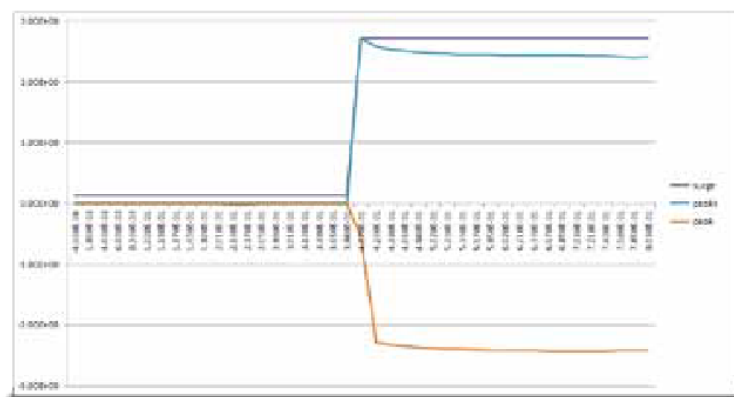
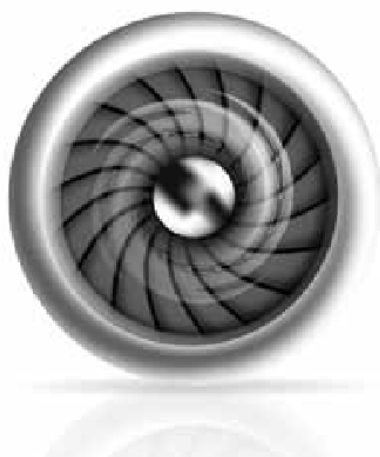
POMIAR PRĄDU ROZRUCHOWEGO

Dokładny pomiar wartości prądu rozruchowego uzależniony jest od 2 czynników, nie mających bezpośredniego stosunku do dokładnego pomiaru składowej podstawowej. Tymi czynnikami są: ciągłość pomiaru (Gapless) oraz wysoka częstotliwość próbkowania sygnału.

- Ciągłość pomiaru (gapless). Kształt przebiegu z natury jest bardzo krótkotrwały, ma przejściowy charakter. Zatem w celu uniknięcia strat danych, przetwarzanie sygnału musi przebiegać w trybie ciągłym w czasie rzeczywistym. *Patrz Przykład zastosowania 021 – „Analiza sprawności w trybie Master-Slave”.*
- Wysoka częstotliwość próbkowania. Przy pomiarach sygnałów na częstotliwości sieci zasilającej, wiele analizatorów mocy stosują obniżoną częstotliwość próbkowania z tego powodu że dane dla obliczenia najpierw przechowują się w buforze danych o skończonej wielkości. Analizatory serii PPA natomiast stosują autorski algorytm przetwarzania sygnałów cyfrowych w trybie czasu rzeczywistego w celu utrzymania stałej wartości częstotliwości próbkowania na poziomie 1Mpróbek/sekundę, niezależnie od wartości mierzonej częstotliwości/składowej podstawowej, tym samym gwarantując że komponenty sygnału o wysokiej częstotliwości rejestrowane są bez efektu aliasingu.

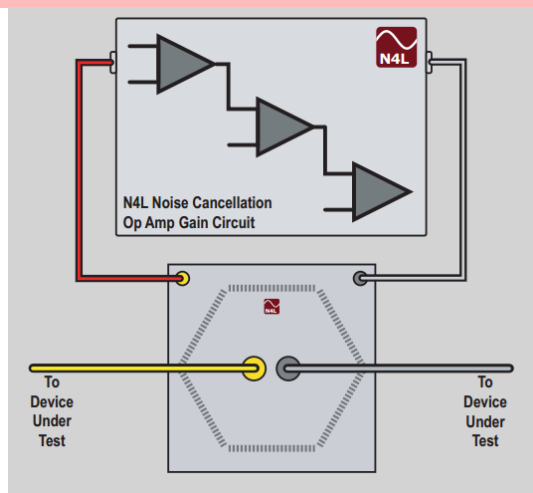
Na obrazku niżej przedstawiony jest przykład rejestracji prądu rozruchowego. Rejestracja prowadzona z interwałem 20ms za pomocą oprogramowania PPALoG.

Example Inrush current data, datalogging at nominally 20ms intervals directly to PPALoG



ZASADY REALIZACJI UKŁADU ZAKRESÓW POMIAROWYCH

10 POZIOMOWY 'SOLID-STATE' SYSTEM WYBORU ZAKRESU POMIAROWEGO



Scalając konstrukcje tłumika napięcia i bocznika prądowego o wyjątkowo liniowych charakterystykach (*Patrz Przykład zastosowania 012 – 'Innowacyjny design boczniczków dla zwiększenia dokładności pomiarowej'*), razem z opracowaną przez firmę N4L 10-poziomowym półprzewodnikowym (Solid-State) układem wyboru zakresu pomiarowego dla każdego wejścia pomiarowego, analizatory serii PPA zapewniają wyjątkowo szeroki dynamiczny zakres pomiarowy bez konieczności przełączania pomiędzy tłumikami / boczniczkami przy zwiększeniu/zmniejszeniu zakresu pomiarowego. Niżej przytoczone są niektóre właściwości i zalety takiego rozwiązania, zastosowanego w analizatorach serii PPA.

Właściwości designu

- Jedyne tłumiki na każde wejście napięciowe (wysoka impedancja z małą pojemnością)
- Jedyne boczniczkę wewnętrzną na każde wejście prądowe (niska impedancja z małą indukcyjnością)
- Automatyczne wykrywanie szczytowych wartości
- Wysoka prędkość wyboru zakresu pomiarowego
- Wysoki poziom tłumienia szumu
- Automatyczne dostrojenie kompensacji DC

Zalety

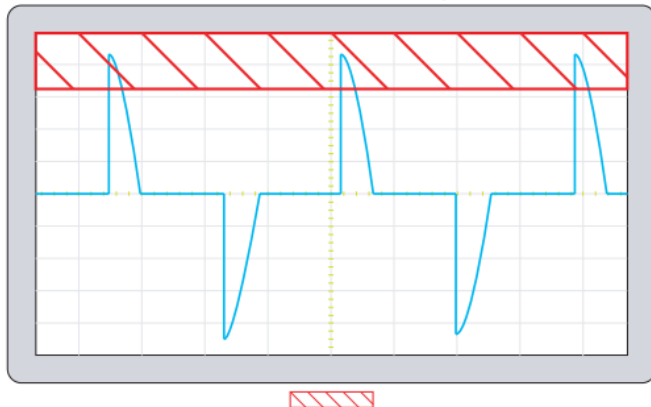
- Ochrona przed przeciążeniami dla dowolnego zakresu pomiarowego
- Wiodąca na rynku dokładność pomiaru fazy sygnału
- Wybór zakresu z wykrywaniem szczytowych wartości gwarantuje brak przycinania sygnału
- Niska temperatura operacyjna tłumików i boczniczków
- Szybkie przełączenie zakresów pomiarowych
- Liniowa charakterystyka częstotliwościowa dla wszystkich zakresów pomiarowych

AUTOMATYCZNY WYBÓR ZAKRESU W ZALEŻNOŚCI OD WARTOŚCI SZCZYTOWYCH SYGNAŁU GWARANTUJE ANALIZĘ CAŁEGO SYGNAŁU

Bardzo często jest przeoczony fakt że dla poprawnego obliczenia parametrów mocy elektrycznej konieczne operować danymi całego sygnału (czyli go próbkami z następnym ocyfrowaniem), czyli próbkami z całkowitego przebiegu sygnału. Układ wyboru zakresu pomiarowego, zaprojektowany na podstawie wartości szczytowych, i zrealizowany w analizatorach serii PPA, gwarantuje że cały przebieg sygnału (bez przycinania) zostanie poddany próbkowaniu, a po obliczeniu wszystkie wartości będą właściwymi i dokładnymi.

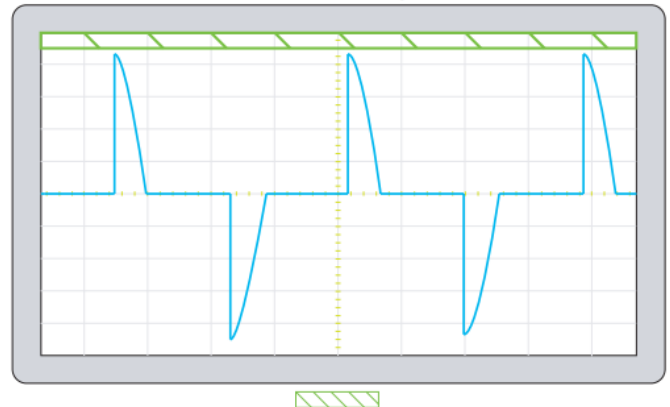
Patrz Przykład zastosowania 019 – Wartości szczytowe i RMS przy analizie mocy wysokiej dokładności.

Example RMS Ranging system, commonly used in older instrument designs



Waveform within red hashed area is clipped by an RMS ranging system and fixed crest factor setting

Modern Peak Ranging System, implemented on all N4L Power Analyzers



Peak Ranging system auto-detects the peak of the input signal and selects the ideal range

Układ wyboru zakresu pomiarowego, opierającego się na wartościach RMS, zakłada fakt że użytkownik zna (czy przywidywać) wartość współczynnika amplitudy (CF – crest factor) badanego sygnału. Takie podejście nie jest praktyczne, ponieważ po pierwsze użytkownik może nie znać wartości tego współczynnika, a po drugie wartość tego współczynnika może zmieniać się wielokrotnie w ciągu okresu pomiarowego. Zatem układ idealny ma bazować na wartościach szczytowych sygnału i nie wymagać od użytkownika wiedzy wartości tego współczynnika amplitudy. Większość układów wyboru zakresów, opierających się na wartościach RMS sygnału, gwarantują dokładność pomiarów przy wartościach $CF \leq 6$, natomiast wszystkie analizatory serii PPA wyposażone są w układ na podstawie wartości szczytowych i tym zapewniają dokładność pomiarów przy wartościach $CF \leq 20$. Chociaż sygnały o wartości większej niż 20 są wyjątkiem, ustawienia zakresu 'tylko zwiększenie / range up only' lub 'ręczny / manual' razem z wyjątkową czułością układu wyboru zakresów, zapewniają zakres dynamiczny, równoważny $CF > 300$.

KALIBRACJA I ISO17025 CERTYFIKACJA

UKAS



Newtons4th także posiada własny akredytowany UKAS laboratorium, dlatego wszystkie nowe analizatory serii PPA posiadają certyfikat kalibracji ISO17025 UKAS w standardzie. Kalibracja analizatorów mocy PPA stanowi integralną, nieodłączną i ważną część obsługi klientów N4L. Oferujemy szybki termin kalibracyjny i konkurencyjne ceny. Oferujemy także usługi re-kalibracji.

ZAKRES AKREDYTACJI

Zakres akredytacji ISO17025 N4L laboratorium jest dość szeroki i przedstawiony w tabeli niżej. Więcej danych o całym zakresie akredytacji N4L znajduje się na oficjalnej web-stronie UKAS.

Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

Tel: +48 (61) 848 88 71

ISO17025 UKAS Accreditation Schedule		
	Signal Amplitude	Frequency Range
Voltage Sine Amplitude	1V to 1008V	16Hz to 850Hz
Voltage Harmonic Amplitude	0V to 302V	16Hz to 6kHz
Current Sinewave Amplitude	100mA to 48A	16Hz to 850Hz
Current Harmonic Amplitude	0A to 15A	16Hz to 6kHz
Current to Voltage Phase Angle	-180° to +180°	16Hz to 850Hz
Apparent Power (VA Product)	100mVa to 48.4kVA	16Hz to 850Hz
AC Power	0W to 48.4kW	16Hz to 850Hz
AC Power - Calorimetry [New for 2017]	1W to 5W	45Hz to 2MHz
Current Harmonic Amplitude to IEC61000-4-7	0A to 6A	16Hz to 6kHz
Flicker to IEC61000-4-15	Pinst (Sinusoidal Modulation)	As per IEC61000
	Pinst (Rectangular Modulation)	
	Pst	
	Frequency Changes	
	Distorted Voltage with Multiple Zero Crossings	
	Harmonics with Sidebands	
	Phase Jumps	
Rectangular Changes with Duty Cycle		
d(t)		
IEC61000-4-15 Impedance Networks	Resistance, Reactance	33 mΩ to 400 Ω



DODATKOWE OPCJE KALIBRACJI – IEC61000 / TE / HF

Każdy analizator serii PPA wyposażony jest w certyfikat szerokopasmowej kalibracji (do 2MHz, do 1MHz – 50Arms wersje), tak samo jak w certyfikat ISO17025 akredytowanej kalibracji. W ten sposób N4L potwierdza w całości swoje specyfikacje techniczne. Ponadto, N4L ma specjalistyczne typy ISO17025 akredytowanej kalibracji dla Harmonicznych/Flikerów, Niskich Wartości PF (współczynnika mocy) lub Mocy o wysokiej częstotliwości – są dostępne opcjonalnie.

Z powodu bardzo specjalistycznej natury kalibracji urządzeń dla pomiaru mocy, N4L korzysta jak z dostępnego komercyjnie sprzętu kalibracyjnego (jak Fluke 6105A dla UKAS certyfikacji) tak i ze sprzętu komercyjnie niedostępnego, zaprojektowanego wyłącznie dla generacji sygnału i kalibracji analizatorów mocy w całym zakresie częstotliwości (do 2MHz). Wśród producentów analizatorów mocy kalibracja w pełnym zakresie częstotliwości jest unikatową usługą, ponieważ sprzęt dla wykonania takiej kalibracji nie jest dostępny na rynku. Po zamówieniu analizatora mocy, klient zawsze otrzymuje certyfikat kalibracji obejmujący cały zakres częstotliwości.



Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

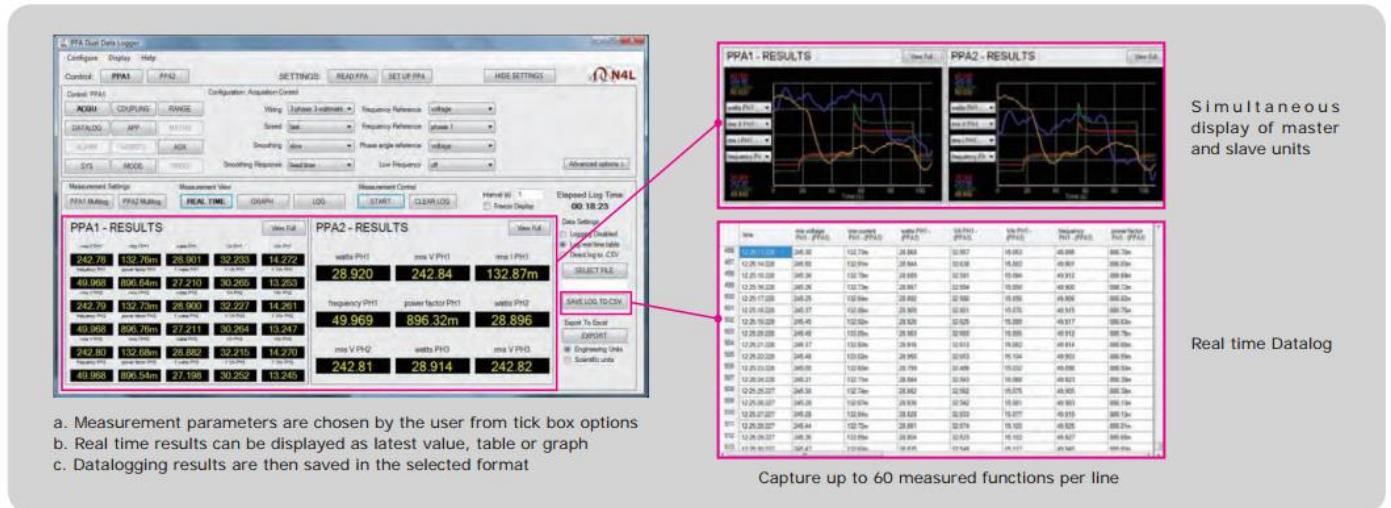
Tel: +48 (61) 848 88 71

STEROWANIE ZDALNE I REJESTRACJA DANYCH

Wyniki pomiarowe mogą być łatwo przekazane do komputera za pomocą interfejsów USB, RS232 lub LAN.

OPROGRAMOWANIE PPALOG

Wyjątkowa elastyczność oraz łatwość w użyciu, oprogramowanie PPALoG zawiera możliwości komunikacyjne oryginalnego oprogramowania PPAcomm, oraz mnóstwo funkcji do sterowania zdalnego w 7 – 24 fazowych systemach pomiarowych, funkcje eksportu do plików w formatach tekstowych, tabelarycznych Excel, graficznych oraz do buforu pamięci (schowku).



The screenshot shows the PPA1 Data Logger software interface. It includes a 'SETTINGS' tab with various configuration options for measurement and display. Below the settings, there are two 'RESULTS' panels for PPA1 and PPA2, displaying real-time data in both table and graph formats. A 'DATALOG' section is visible, showing options to save data to CSV or export to Excel. The interface is designed for simultaneous monitoring of multiple units.

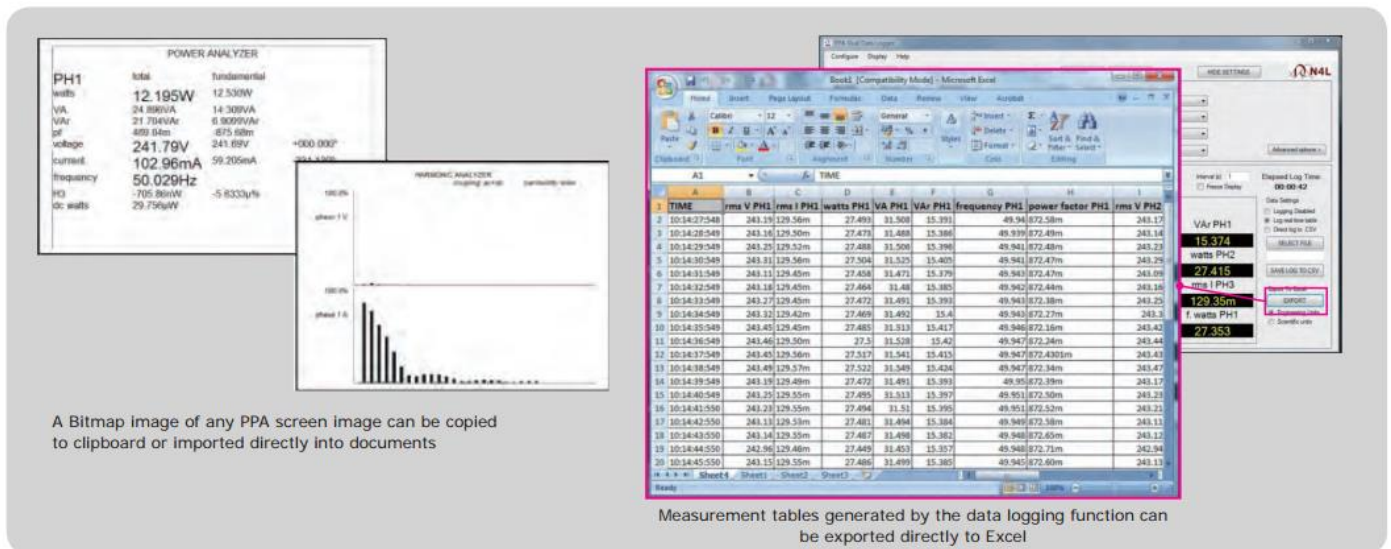
a. Measurement parameters are chosen by the user from tick box options
b. Real time results can be displayed as latest value, table or graph
c. Datalogging results are then saved in the selected format

Simultaneous display of master and slave units

Real time Datalog

Capture up to 60 measured functions per line

Możliwości eksportu danych:



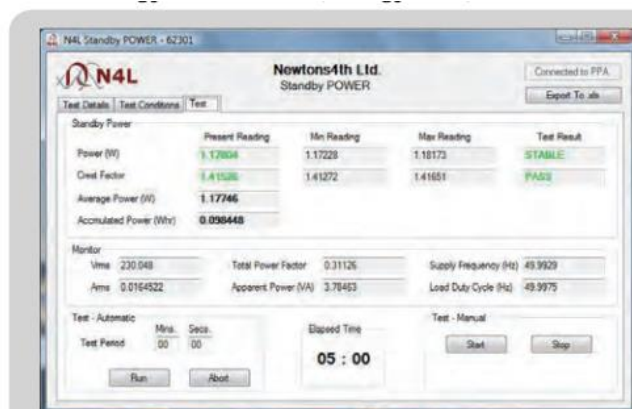
The left screenshot shows a 'POWER ANALYZER' window with a 'PH1' section displaying various electrical parameters like total power, VA, VAR, pf, voltage, current, frequency, and power factor. A histogram is also visible. The right screenshot shows an Excel spreadsheet with columns for 'TIME', 'rms V PH1', 'rms I PH1', 'watts PH1', 'VA PH1', 'VAR PH1', 'frequency PH1', 'power factor PH1', and 'rms V PH2'. The data is organized in a clear table format.

A Bitmap image of any PPA screen image can be copied to clipboard or imported directly into documents

Measurement tables generated by the data logging function can be exported directly to Excel

OPROGRAMOWANIE STANDBY POWER

Pomiar mocy, zużytej w trybie Standby, pełna zgodność z normą IEC62301. Dokładność pomiarów spełnia lub przewyższa wymagania innych norm międzynarodowych, takich jak US EPA (Energy Star), US DOE, California Energy Commission (CEC) oraz inne. *Patrz Przykład zastosowania – Pomiar mocy w trybie Standby zg. z EN50564:2011.*



Standby power test screen with real time update of IEC62301 criteria

N4L - Standby Power Test Report - IEC 62301	
Test Details	
Device Under Test	Common ABC
Brand	123 ABC
Model	12345
Serial No.	12345
Rated Voltage (Vrms)	230V
Rated Current (Arms)	0.250A
Rated Frequency (Hz)	50/60Hz
Rated Power (W)	45W
DU/T Notes	It should OFF warm-up before test
Test Environment	
Lab Name	N4L Lab
Location	Measurement, Legnicka, 1119 745, PL
Code	123456789
Time	09:28
Temperature	22.1
Humidity	55%
Test No.	1
Test Notes	Test made with AC source
Measurement Parameters	
Manufacturer	ABC/XYZ/ABC
Model	ABC/XYZ/ABC
Serial No.	12345
Firmware Level	1.20
Measured Test Conditions	
Voltage (V)	230.113
Frequency (Hz)	49.9938
Min. Max. Upper Limit	Min: 230.000, Max: 230.220, Upper Limit: 230
Test Result	PASS
Power (W)	1.17746
Power Factor	1.41526
Creep Factor	1.41526
Average Power (W)	1.17746
Accumulated Power (Wh)	0.096448
Monitor	
Vrms	230.048
Arms	0.0164322
Total Power Factor	0.31126
Apparent Power (VA)	3.78463
Supply Frequency (Hz)	49.9929
Load Duty Cycle (%)	49.9979
Measured Test Results	
Min. Max. Upper Limit	Min: 230.048, Max: 230.145, Upper Limit: 230
Test Result	PASS
Power (W)	1.17746
Power Factor	1.41526
Average Power (W)	1.17746
Accumulated Power (Wh)	0.096448

On completion of the standby test, a full test report can be exported directly to a spreadsheet

AKCESORIA

Sondy napięciowe

Model	Zakres napięcia	Zakres częstotliwości	Szczegóły
TT-HV250	2500 Vpk	300 MHz	Sonda wysokiego napięcia (pasywna), 2.5 kVpk, 100:1
TTV-HVP	15000 Vpk	50 MHz	Sonda wysokiego napięcia (pasywna), 15 kVpk, 1000:1
ATT10	30 Vpk	30 MHz	10:1 tłumik napięcia BNC/BNC (stosowany razem z sondami napięcia w przypadku napięcia wyjściowego sondy >3Vpk)
ATT20	60 Vpk	30 MHz	20:1 tłumik napięcia BNC/BNC (stosowany razem z sondami napięcia w przypadku napięcia wyjściowego sondy >3Vpk)
ULCP	3000 Vpk	2 MHz	Sonda pojemnościowa (aktywna), 1.5 pF, 1000:1 (stosowana przy pomiarach stateczników lamp luminescencyjnych)



TT-HV250 2.5kVpk sonda



TTV-HVP 15kVpk sonda



ATT10



ULCP

Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

Tel: +48 (61) 848 88 71

Boczniki zewnętrzne dla pomiaru prądu

Model	Zakres pomiarowy	Zakres częstotliwości	Dokładność podstawowa	Dokładność fazy	Szczegóły
HF003	3 Arms ~ 30 Apk	DC ~ 2 MHz	470 mOhm ($\pm 0.1\%$)	0.0001°/kHz	3 Arms bocznik prądowy, BNC wyjście
HF006	6 Arms ~ 60 Apk	DC ~ 2 MHz	100 mOhm ($\pm 0.1\%$)	0.001°/kHz	6 Arms bocznik prądowy, BNC wyjście
HF020	20 Arms ~ 200 Apk	DC ~ 2 MHz	10 mOhm ($\pm 0.1\%$)	0.01°/kHz	20 Arms bocznik prądowy, BNC wyjście
HF100	100 Arms ~ 1000 Apk	DC ~ 2 MHz	1 mOhm ($\pm 0.1\%$)	0.05°/kHz	100 Arms bocznik prądowy, BNC wyjście
HF200	200 Arms ~ 2000 Apk	DC ~ 2 MHz	0.5 mOhm ($\pm 0.1\%$)	0.1°/kHz	200 Arms bocznik prądowy, BNC wyjście
HF500	500 Arms ~ 5000 Apk	DC ~ 2 MHz	0.2 mOhm ($\pm 0.1\%$)	0.1°/kHz	500 Arms bocznik prądowy, BNC wyjście



Bocznik zewnętrzny HF-033



Bocznik zewnętrzny HF-100



Bocznik zewnętrzny HF-200



Bocznik zewnętrzny HF-500

Przetworniki prądu/Cęgi prądowe: AC

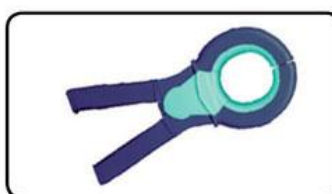
Model	Zakres pomiarowy	Zakres częstotliwości	Dokładność	Średnica cęgi	Kategoria bezpieczeństwa
M3 UB 50A-1V	100 mA ~ 50 A	40 Hz ~ 5 kHz	1%	15 x 17 mm	600 V CAT III
M3 U 100A-1V	1 A ~ 100 A	40 Hz ~ 5 kHz	1%	15 x 17 mm	600 V CAT III
S UE 200A-1V	1 A ~ 200 A	40 Hz ~ 5 kHz	1%	50 mm Ø	600 V CAT III
S UE 250A-1V	1 A ~ 250 A	40 Hz ~ 5 kHz	1%	50 mm Ø	600 V CAT III
S UE 500A-1V	1 A ~ 500 A	40 Hz ~ 5 kHz	0.5%	50 mm Ø	600 V CAT III
S UE 1000A-1V	1 A ~ 1000 A	40 Hz ~ 5 kHz	0.5%	50 mm Ø	600 V CAT III
US UE 1000A-1V	1 A ~ 1000 A	40 Hz ~ 5 kHz	1%	43 mm Ø	600 V CAT III
SM UE 1000A-1V	0.5 A ~ 1000 A (1% > 100 A)	15 Hz ~ 15 kHz	1%	54 mm Ø	600 V CAT III
SM UB 1000A-1V	0.5 A ~ 1000 A (0.5% > 10 A)	15 Hz ~ 15 kHz	0.5%	54 mm Ø	600 V CAT III
P32 UE 1000A-1V	5 A ~ 1000 A	40 Hz ~ 5 kHz	1%	83 mm Ø	600 V CAT III
P32 UE 3000A-1V	5 A ~ 3000 A	40 Hz ~ 5 kHz	1%	83 mm Ø	600 V CAT III



M3-UB 50A-1V



SM-UB 1000A-1V



P32-UE 1000A-1V



Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

Przetworniki prądu/Cęgi prądowe: AC+DC

Model	Zakres pomiarowy	Zakres częstotliwości	Dokładność	Średnica cęgi	Kategoria bezpieczeństwa
SC 3C 100A-1V	1 A ~ 100 A	DC ~ 5 kHz	2%	50 mm Ø	600 V CAT III
SC 3C 1000A-1V	1 A ~ 1000 A	DC ~ 2 kHz	1%	59 mm Ø	600 V CAT III
P20 3C 2000A-2V	40 A ~ 1000 / 2000 A	DC ~ 2 kHz	1%	83 mm Ø	600 V CAT III
P40 3C 4000A-2V	40 A ~ 2000 / 4000 A	DC ~ 2 kHz	1.5%	83 mm Ø	600 V CAT III
P50 3C 5000A-2V	50 A ~ 1000 / 5000 A	DC ~ 2 kHz	1.5%	83 mm Ø	600 V CAT III



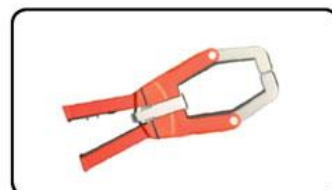
SC 3C 100A-1V



SC 3C 1000A-1V



P20 3C 2000A-2V



P50 3C 5000A-2V

Cewki Rogowskiego / przetworniki prądu (CT) Zero Flux: AC+DC

Model	Zakres pomiarowy	Zakres częstotliwości	Dokładność	Szczegóły	Cewka/ Otwór obwód	Kategoria bezpieczeństwa
WR5000 Rogowski	1 A ~ 5000 A	1 Hz ~ 1 MHz	0.05%	1A-5000A AC Cewka Rogowskiego	600 mm	600 V CAT III
WR10000 Rogowski	1 A ~ 10000 A	1 Hz ~ 1 MHz	0.05%	1A-10000A AC Cewka Rogowskiego	600 mm	600 V CAT III
LEM IT 60-S	0A ~ 60A DC/pk (42Arms)	DC ~ 800 kHz	0.01%	60A Zero Flux Przetwornik prądu	26 mm	600 V CAT III
LEM IT 65-S	0A ~ 60A DC / 85Apk (60Arms)	DC ~ 800 kHz	0.01%	60A Zero Flux Przetwornik prądu	26 mm	600 V CAT III
LEM IT 200-S	0A ~ 200A DC/pk (141Arms)	DC ~ 500 kHz	0.01%	200A Zero Flux Przetwornik prądu	26 mm	600 V CAT III
LEM IT 205-S	0A ~ 200A DC / 283Apk (200Arms)	DC ~ 1 MHz	0.01%	200A Zero Flux Przetwornik prądu	26 mm	600 V CAT III
LEM IT 400-S	0A ~ 400A DC/pk (282Arms)	DC ~ 500 kHz	0.01%	400A Zero Flux Przetwornik prądu	26 mm	600 V CAT III
LEM IT 405-S	0A ~ 400A DC / 566Apk (400Arms)	DC ~ 300 kHz	0.01%	400A Zero Flux Przetwornik prądu	30 mm	600 V CAT III
LEM IT 700S	0A ~ 700A DC/pk (495Arms)	DC ~ 100 kHz	0.01%	700A Zero Flux Przetwornik prądu	30 mm	300V CAT III
LEM IT 1000S	0A ~ 1000A DC/pk (707Arms)	DC ~ 500 kHz	0.01%	1000A Zero Flux Przetwornik prądu	30 mm	300V CAT III
LEM IT 605S	0A ~ 600A DC / 849Apk (600Arms)	DC ~ 300 kHz	0.01%	600A Zero Flux Przetwornik prądu	30 mm	300V CAT III
LEM IT 600S	0A ~ 600A DC/pk (425rms)	DC ~ 300 kHz	0.01%	600A Zero Flux Przetwornik prądu	30 mm	300V CAT III
LEM ITN 900S	0A ~ 900A DC/pk (636Arms)	DC ~ 300 kHz	0.01%	900A Zero Flux Przetwornik prądu	30 mm	300V CAT III

Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

Tel: +48 (61) 848 88 71

LEM ITN 1000S	0A ~ 1000A DC/pk (707Arms)	DC ~ 300 kHz	0.01%	1000A Zero Flux Przetwornik prądu	30 mm	300V CAT III
LEM IN 1000-S	0A ~ 1000A DC / 1500Apk (1000Arms)	DC ~ 440 kHz	0.01%	1000A Zero Flux Przetwornik prądu	38.2 mm	1000V CAT II
LEM IN 2000-S	0A ~ 2000A DC / 3000Apk (2000Arms)	DC ~ 140 kHz	0.01%	2000A Zero Flux Przetwornik prądu	70 mm	1000V CAT III



WR5000 Rogowski Coil



LEM-1 Interface



LEM IT 700-S

LEM Interfejsy

Model	Opis	Kompatybilność	Dokładność znamionowa
LEM6/X Interface	Scalony PSU (zasilacz) + Interfejs z bocznikami obciążeniowymi precyzyjnymi dla podłączenia do 6 przetworników prądowych LEM	Wszystkie przetworniki prądowe wymienione wyżej oprócz IT 1000S, ITN 1000-S, IN 1000-S, IN 2000-S	0.1%
LEM-1 Interface	Osobny interfejs z bocznikiem obciążeniowym dla podłączenia jednego przetwornika prądowego	Wszystkie przetworniki prądowe wymienione wyżej	0.1%
LEM-1 PSU	50W lub 120W LEM-1 zasilacz @ ±15V wyjście	Wszystkie przetworniki prądowe wymienione wyżej	N/A

DANE TECHNICZNE

Zakres częstotliwości

Tryb normalny:	Tryb normalny: DC, 10mHz ~ 1MHz (PPA3500-LC, PPA3500)
	Zakres 1+2: DC, 10mHz ~ 100kHz

Ilość faz

1 ~ 6

Wejście napięciowe

Zakres:	Tryb normalny : 100mVpk ~ 2500Vpk (10 zakresów = 100mV, 300mV, 1V, 3V, 10V, 30V, 100V, 300V, 1KV, 3KV)
Dokładność:	1V ~ 3000Vpk: 0.04% Rdg + 0.1% Rng + (0.005% x kHz) + 5mV 100mV ~ 300mV: 0.04% Rdg + 0.1% Rng + (0.01% x kHz) + 1mV
Wejście do zewnętrznego przetwornika napięciowego	1mVpk ~ 3Vpk [BNC złącze 3Vpk maks. wejściowa wartość], 8 zakresów = 1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 300mV, 1V, 3V
Dokładność zewnętrznego przetwornika napięciowego	0.04% Rdg + 0.1% Rng + (0.005% x kHz) + 3uV

Wejście prądowe

PPA3500-LC 20Arms bocznik, 4mm bezpieczne złącza	10mApk ~ 300Apk (20Arms) (10 zakresów = 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 1A, 3A, 10A, 30A, 100A, 300A)
--	---

Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

Tel: +48 (61) 848 88 71

PPA3500 30Arms bocznik, 4mm bezpieczne złącza	30mApk ~ 1000Apk (30Arms) (10 zakresów = 30mA, 100mA, 300mA, 1A, 3A, 10A, 30A, 100A, 300A, 1KA)
Dokładność bocznika wewnętrznego 20Arms	100mA~300Apk: 0.04% R _{dg} + 0.1% R _{ng} + 0.005% x kHz) + 300uA 10mA~30mApk : 0.04% R _{dg} + 0.1% R _{ng} + 0.01% x kHz) + 100uA
Dokładność bocznika wewnętrznego 30Arms	300mA~1kApk: 0.04% R _{dg} + 0.1% R _{ng} + 0.005% x kHz) + 900uA 30mA~100mApk : 0.04% R _{dg} + 0.1% R _{ng} + 0.01% x kHz) + 300uA
Wejście do zewnętrznego przetwornika prądowego	1mVpk ~ 3Vpk [BNC złącze 3Vpk maks. wejściowa wartość], 8 zakresów = 1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 300mV, 1V, 3V
Dokładność zewnętrznego przetwornika prądowego	0.04% R _{dg} + 0.1% R _{ng} + (0.005% x kHz) + 3uV
Dokładność pomiaru fazy	
Zakres 3-10	0.005° + (0.01° x kHz)
Zakres 1+2	0.005° + (0.02° x kHz)
Dokładność pomiaru mocy	
Zakres 3-10	[0.1% + 0.1%/pf + (0.01% x kHz)/pf] R _{dg} + 0.05% VA R _{ng}
Zakres 1+2	[0.1% + 0.1%/pf + (0.02% x kHz)/pf] R _{dg} + 0.05% VA R _{ng}
Zakres 40Hz ~ 850Hz	[0.06% + 0.1%/pf + (0.01% x kHz)/pf] R _{dg} + 0.03% VA R _{ng}
Parametry podstawowe	
Współczynnik szczytu	20 (dla napięcia i prądu)
Częstotliwość próbkowania	1Ms/s na wszystkich kanałach, ciągła analiza w trybie czasu rzeczywistego
Tryby zgodności ze standardami IEC	IEC62301/EN50564 tryb mocy czuwania (Standby Power)
Tryby pomiarowe	Napęd silnikowy z PWM, statecznik, prądy rozruchowe, transformator mocy, moc czuwania Standby
Współczynnik CMRR	250V @ 50Hz – ≥ 1mA (150dB) 100V @ 100kHz – ≥ 3mA (130dB)
Parametry mierzone	W, VA, VAr, pf (współczynnik mocy), Vr _{rms} , Arms, sprostowane średnie, AC, DC, wartości szczytowe/przebiecia, współczynnik szczytu, współczynnik kształtu, przeliczenie gwiazda-trójkąt/trójkąt-gwiazda, +ve Pk, -ve Pk
	Częstotliwość (Hz), faza (°), wartości parametrów na podstawowej składowej, impedancja
	Harmoniczne, współczynniki THD, TIF, THF, TRD, TDD
	Integrator (zużycie mocy), rejestrator danych, dane sumaryczne oraz dane przewodu neutralnego
Rejestrator danych	
Okno rejestratora danych	Ciągła analiza (No-Gap), minimalny rozmiar okna 5ms
Pamięć rejestratora	Pamięć RAM do 5M zapisów
Interfejsy	
RS232	Prędkość przesyłania danych do 38.4kbps, RTS/CTS kontrola przepływu
LAN	10/100 Base-T Ethernet auto sensing, RJ45
GPIB	IEEE488.2 kompatybilny
USB	USB 2.0 i 1.1 kompatybilne
Analogowy	±10V (BNC), bipolarny
Prędkość obrotowa	BNC bipolarny ±10V lub zliczanie impulsów 1Hz do 1MHz, 0.01% R _{dg}
Moment obrotowy	BNC bipolarny ±10V lub zliczanie impulsów 1Hz do 1MHz, 0.01% R _{dg}

Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

Tel: +48 (61) 848 88 71

Akcesoria standardowe	
Przewody	Zasilania, interfejsowe RS232 i USB
Przewody pomiarowe	36 A, długość 1.5 m, wtyki (stackable) 4mm, 1 x czerwony, 1 x żółty, 2 x czarne na każdą fazę
Zaciski do podłączenia	4mm złącze z zaciskiem krokodylkowym – 1 x czerwony, 1 x żółty, 2 x czarne na każdą fazę
CD-ROM	Oprogramowanie CommView2 (RS232/USB/LAN), tryb wiersza poleceń, obsługa skryptów
Instrukcje	Instrukcja programowania/zdalnego sterowania przez interfejsy analizatora, certyfikat wzorcowania, przewodnik szybkiego startu
Parametry ogólne	
Wyświetlacz	972x272 kolorowy "Super Wide Screen" TFT, podświetlenie białym LED
Wymiary	92 (W) x 404 (S) x 346 (G) mm, bez nóżek
Waga	5.9kg (3-fazowa modyfikacja), 8.8kg (6-fazowa modyfikacja)
Parametry bezpieczeństwa elektrycznego	1000Vrms lub DC (CATII), 600Vrms lub DC (CATIII)
Zasilanie	90 ~ 265Vrms, 50 ~ 60Hz, 50VA maks.
Warunki eksploatacji	+5 ~ +40° temperatura otoczenia, 20-90% wilgotności względnej bez kondensatu
Analiza harmoniczných	
Pasma przepustowości	DC, 10mHz ~ 1MHz - PPA3500-LC(20Arms), PPA3500(30Arms)
Ilość harmoniczných	100
Częstotliwość próbkowania	1Mpróbek/sek
Metoda przetwarzania sygnału	DFT
Współczynnik amplitudy (CF)	20
Współczynnik mocy	od 0 do 1
Dokładność pomiaru harmoniczných	
Napięcie	0.04% Rdg+0.1% Rng+(0.005%*kHz Rdg)+5mV
Prąd	PPA3500-LC 0.04% Rdg+0.1% Rng+(0.005%*kHz Rdg)+300uA PPA3500 0.04% Rdg+0.1% Rng+(0.005%*kHz Rdg)+900uA
Analiza po okresach (cycle-by-cycle), częstotliwość próbkowania 1Mprób/sek – bezpośrednio przesyłanie danych na komputer	
Szerokość okna	10ms
Analiza po okresach (cycle-by-cycle), częstotliwość próbkowania 1Mprób/sek – bezpośrednio zapis w pamięci wewnętrznej RAM	
Szerokość okna	5ms
Parametry tłumika napięcia wewnętrznego przy przeciążeniach	
Okres 20ms	4.2kVpk (3kVrms)
Okres 5m	3.1kVpk (2.2kVrms)
Ciągle	3kVpk (1kVrms)
Prąd minimalny, mierzony zgodnie z podaną w specyfikacjach dokładnością	
PPA3500-LC	220uArms
PPA3500	700uArms
Impedancja bocznika prądowego	
20Arms	10mOhm
30Arms	3mOhm

Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

Tel: +48 (61) 848 88 71

	PPA500	PPA1500	PPA3500	PPA4500	PPA5500
Dokładność podstawowa					
Błąd pomiaru V, A	0.05%	0.05%	0.05%	0.03%	0.01%
Błąd pomiaru W	0.10%	0.10%	0.06%	0.04%	0.02%
Ilość faz					
Wbudowane wejścia pomiarowe	1 ~ 3	1 ~ 3	1 ~ 6	1 ~ 3	1 ~ 3
Tryb «Nadrzędny-Podrzędny»	—	—	—	4 ~ 6	4 ~ 6
Pasmo przepustowości					
Bocznik 20Arms lub 30Arms	DC ~ 500kHz	DC ~ 1MHz	DC ~ 1MHz	—	—
Bocznik 10Arms lub 30Arms	—	—	—	DC ~ 2MHz	DC ~ 2MHz
Bocznik 50Arms	—	—	—	DC ~ 1MHz	DC ~ 1MHz
Wejście do pomiaru napięcia					
Maks. napięcie wejściowe	2500Vpk	2500Vpk	2500Vpk	3000Vpk	3000Vpk
Ilość zakresów pomiarowych	8	8	10	8	9
Bezpośredni pomiar prądu					
Model na 10Arms					
Model na 20Arms					
Model na 30Arms					
Model na 50Arms					
Ilość zakresów pomiarowych	8	8	10	8	9
Właściwości					
Tryb graficzny i oscyloskop					
Interfejs pamięci zewnętrznej USB					
Interfejs LAN					
Interfejs GPIB					
Interfejs RS232					
Wbudowany zegar czasu rzeczywistego					
Opcja montowania w szafie 19"					
Prędkość / moment obrotowy					
Tryb badania IEC61000					
Tryb badania falowników PWM		Ograniczona funkcjonalność			
Tryb oscyloskopu					
Tryb badania transformatorów					
Ilość filtrów nośnej PWM		2	7	7	7
Obliczenia prędkość / harmoniczne / sec	300/sek.	300/sek.	300/sek.	600/sek.	1800/sek.
Rejestracja danych w pamięci wewnętrznej	4 parametry	4 parametry	32 parametrów	16 parametrów	16 parametrów
Ilość rekordów w wewnętrznej pamięci rejestratora	16000	16000	5M	5M	10M
Tryb pomiarowy ADB0100.1.8					
Pamięć wewnętrzna	192kB	192kB	500MB	500MB	1GB
Ilość analizowanych harmonicznych	50	50	100	100	417
Minimalne okno pomiarowe	10ms	5ms	5ms	5ms	2ms
Wymiary, bez uchwytu (W x SZ x G, mm)	92 x 215 x 312	92 x 215 x 312	92 x 404 x 346	130 x 400 x 315	130 x 400 x 315
Waga	3.3 – 4kg	3.3 – 4kg	5 – 7kg	5.4 – 6kg	5.4 – 6kg

Wielofazowe analizatory mocy serii PPA3500

ASTAT sp. z o.o., NIP: 7810023663, ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań

Tel: +48 (61) 848 88 71