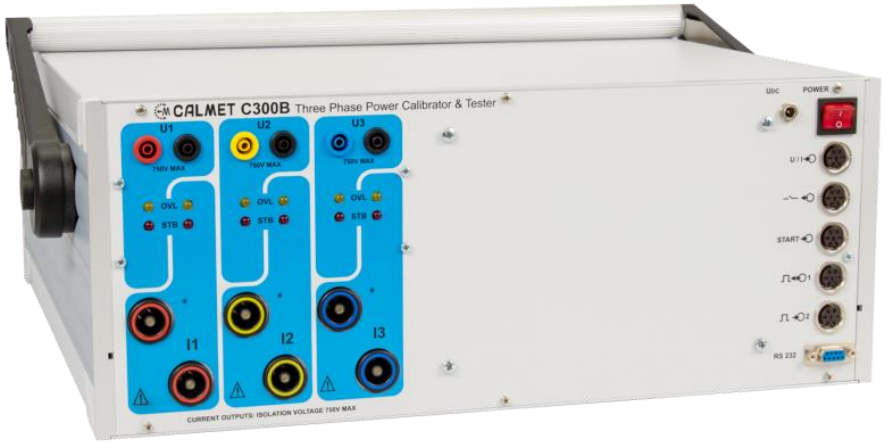


Calmet C300B

3-fazowy kalibrator mocy i tester aparatury energetycznej

Calmet Sp. z o.o.

- Calmet = **CAL**ibratory + **MET**rologia
- utworzone w **1989r**, korzenie z zakładu LUMEL, fabryki aparatury pomiarowej z Zielonej Góry
- opracowanie, produkcja, sprzedaż i serwis nowych rodzajów kalibratorów i testerów przyrządów elektrycznych
- zatrudnia ponad 25 inżynierów, włączając 3 ze stopniami doktora.
- współpracuje z Uniwersytetem Zielonogórskim we wspólnych projektach i wykładach
- od **1996r.** – produkcja aparatury do testowania liczników i analizy parametrów jakości energii elektrycznej
- od **2002r.** – generacja i pomiar parametrów energii elektrycznej
- od **2006r.** – automatyczne testowanie elektronicznej aparatury zabezpieczeniowej
- od **2011r.** – automatyczne stacje wzorcownicze do liczników energii
- od **2019r.** – nowa rodzina automatycznych systemów testujących

Aparatura Pomiarowa od 1989 roku

Wspólne z klientem rozwiązywanie problemów

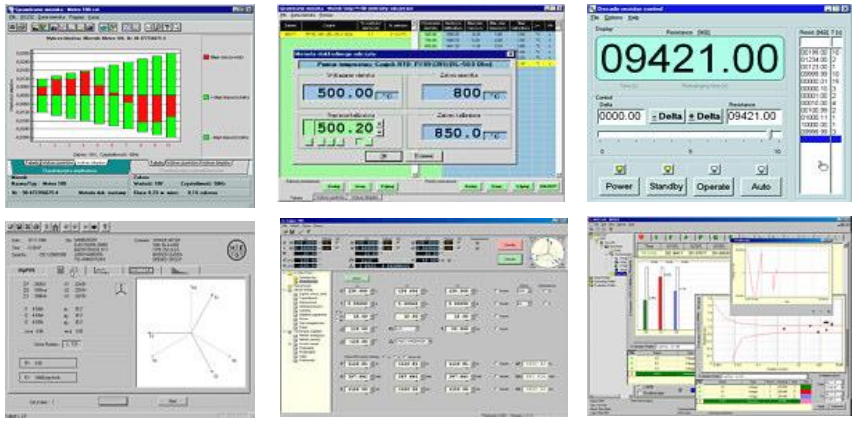
Testery Liczników Energii, Przekładników, Analizatory Jakości Energii

1 faza, 0,2%

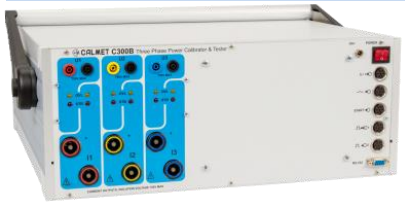
3 fazy, 0.05%

3 fazy, 120A, 0.02%

Oprogramowanie do sterowania aparaturą

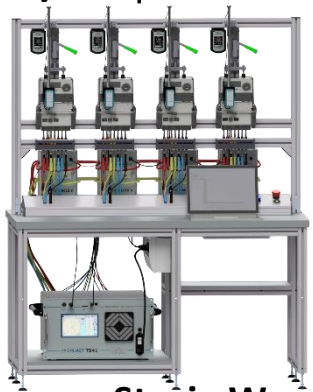


AC/DC Napięcie, Prąd, Moc & Kalibratory Rezystancji, Stacje Wzorcownicze



3 fazy U,I,φ,P,Q,S,E

1 faza U,I,φ,P,Q,S,E



3 fazowa Stacja Wzorc.

Uniwersalny DC/AC

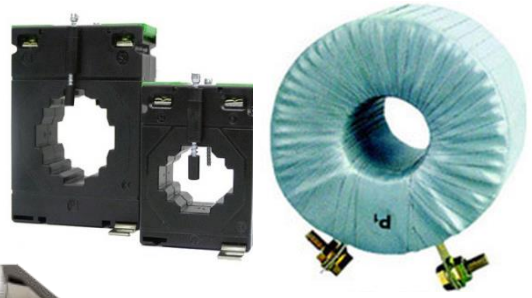
Źródło Napięcia i Prądu ze zintegrowanych Licznikiem Kontr.

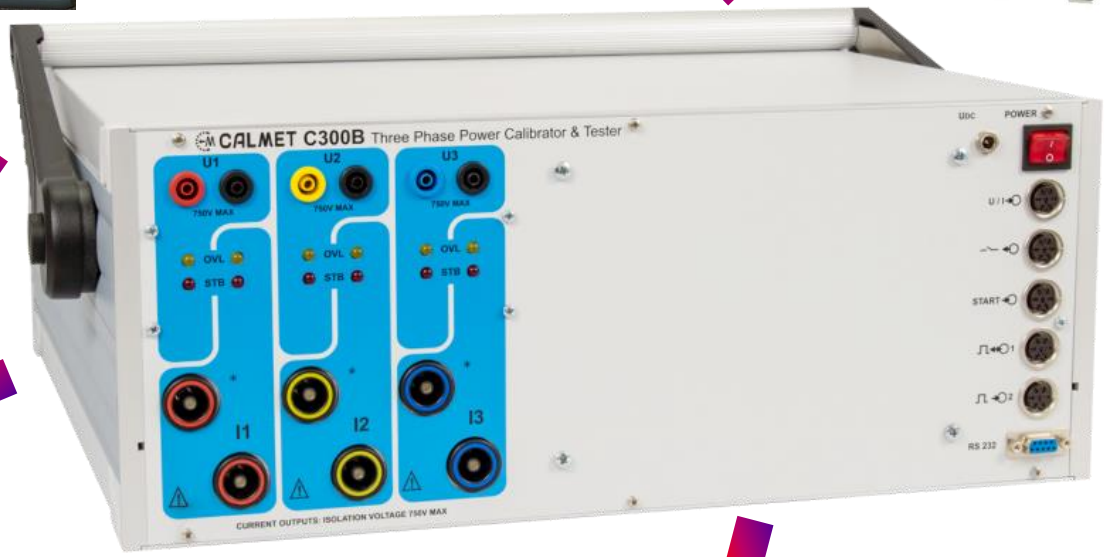
Kompletne laboratorium mocy w jednej obudowie!

Testowanie wszystkich rodzajów liczników ε [%]

- Liczniki elektromechaniczne
- Liczniki elektroniczne
- Liczniki 4-kwadrantowe
- Liczniki mocy maksymalnej

CT obciążalność, błąd przekładni i fazowy





Testowanie przetworników pomiarowych

Wielkości elektrycznych prądu przemiennego, jak: napięcia, prądu, mocy czynnej, mocy biernej, częstotliwości, kąta przesunięcia fazowego, współczynnika mocy

Testowanie przekaźników zabezpieczeniowych

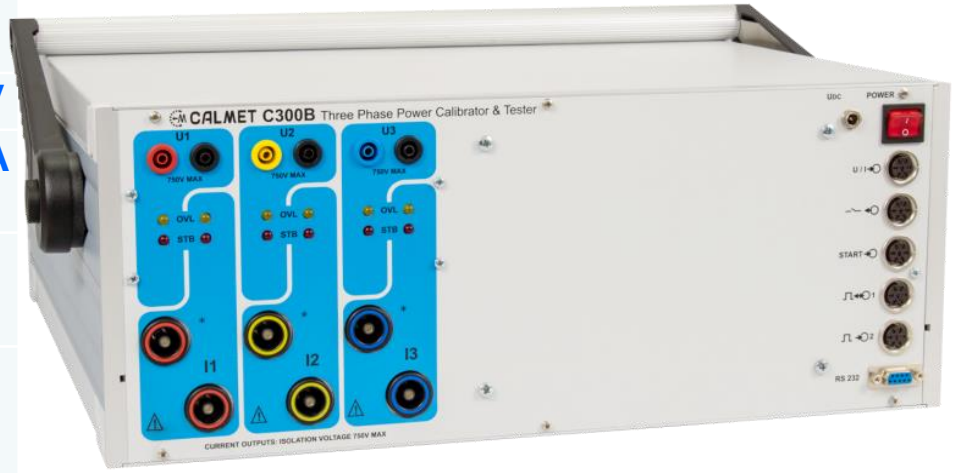
Włączając sprawdzanie charakterystyk czasowych i progowych zabezpieczeń

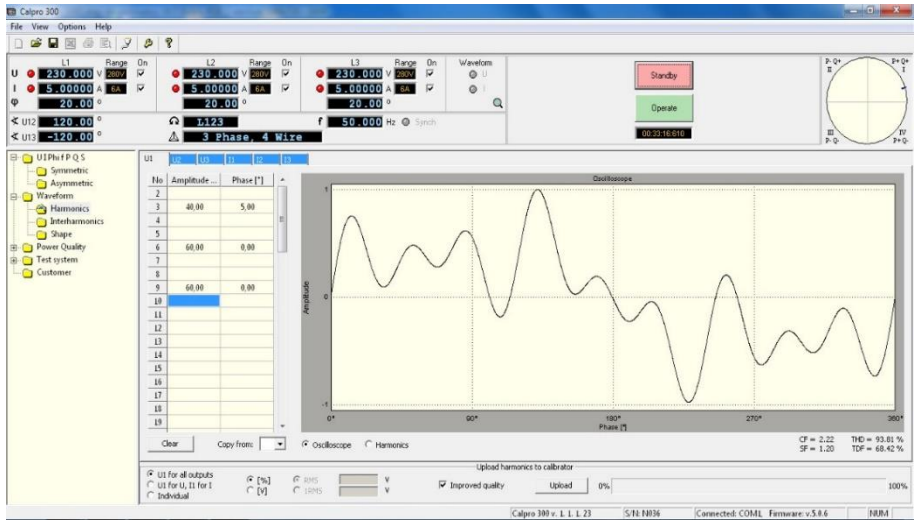
Testowanie cęgów prądowych

Z wyjściem napięciowym i prądowym AC i DC włączając pomiar dokładności prądu i kąta przesunięcia fazowego

C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester

- Klasa dokładności **0,02%** lub **0,05%** do wzorcowania przyrządów cyfrowych
- 3-fazowe źródło napięcia w zakresie **0.5…560V**
- 3-fazowe źródło prądu w zakresie **0.001…120A** i 1-fazowe do **360A**
- Testowanie liczników energii i przekładników napięcia i prądu (**CT / PT**)
- **Automatyczne testowanie** z predefiniowanymi punktami obciążenia z obliczaniem błędów i odchylenia standardowego
- Jedno gniazdo dla każdego wyjścia prądowego
- Jeden produkt w jednej obudowie bez dodatkowych wzmacniaczy
- Wysoka obciążalność wyjść do sterowania starszych analogowych przyrządów
- Tryb **manualny** i **automatyczne** procedury pomiarowe
- Świadectwo wzorcowania



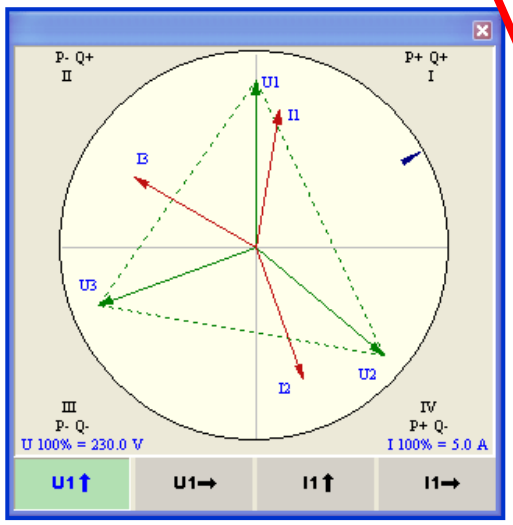


C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
Widok ogólny i funkcjonalność

W trybie ręcznym można ustawić:

- Napięcia do 3 x 560V
- Prądy do 3 x 120A
- (360A w połączeniu jednofazowym)
- Częstotliwość w zakresie 40…500Hz
- Przesunięcie fazy w zakresie 0…360°
- Programowane kształty sygnałów
- Zmiany sygnałów w czasie

Nastawy z PC



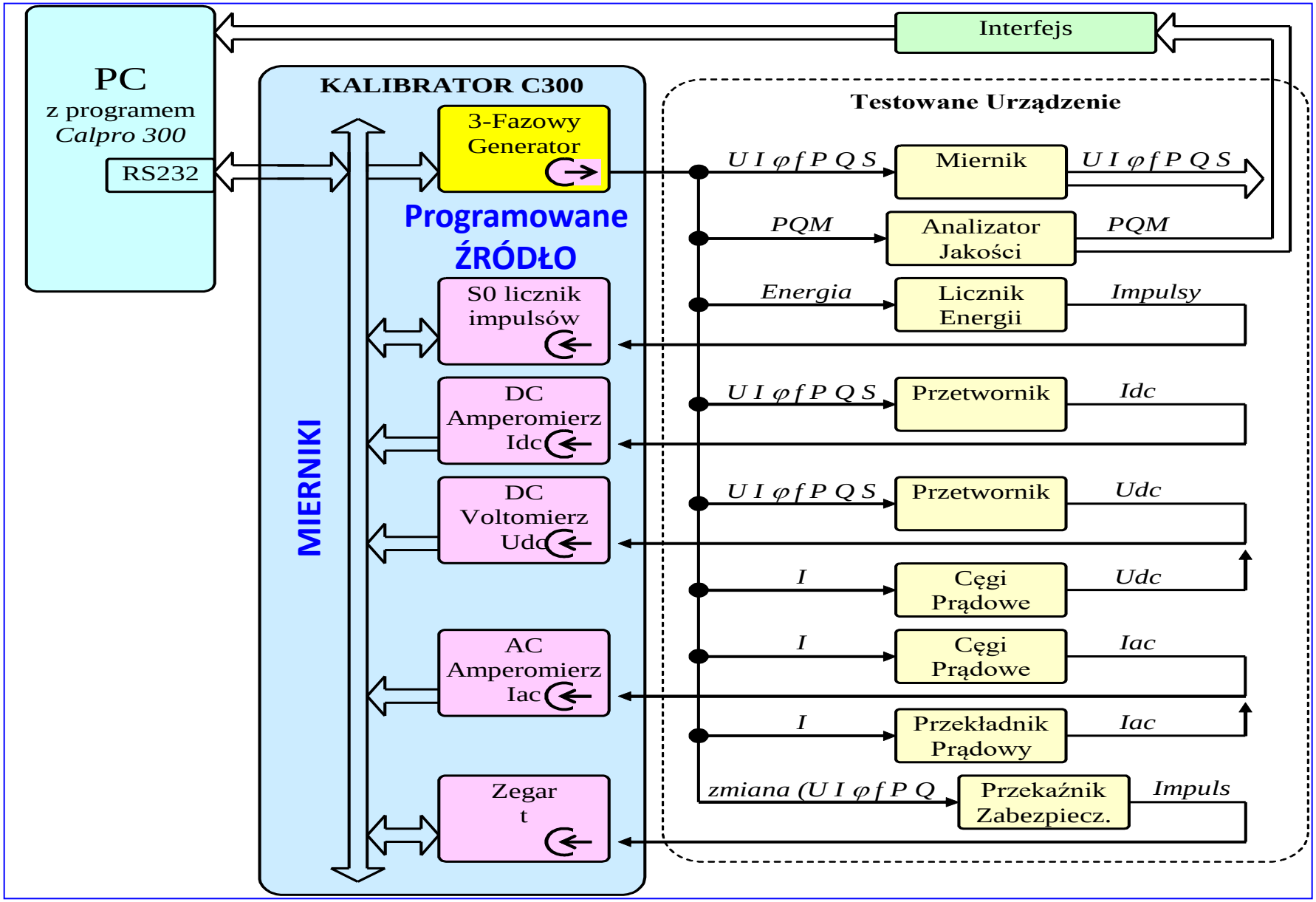
Testowane Urządzenie

Tylko w Trybie Automatycznym

W Trybie Automatycznym możliwe jest testowanie:

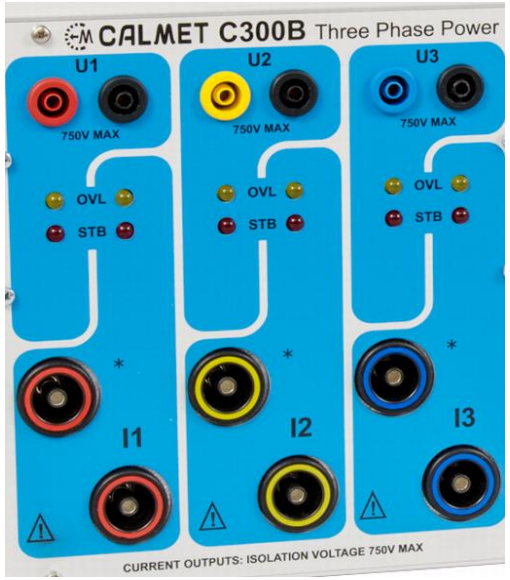
- Liczników Energii
- Przekaźników Zabezpieczeniowych
- Przekładników prądu
- Cęgów prądowych i mierników
- Przetworników pomiarowych

C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
Ogólny schemat blokowy



C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
WYJŚCIA & nastawy

Napięcie:
- zakres: 0.5000V … 560.000V
- niepewność: ±0.02%
- stabilność krótkocz. ±0.005%
- stabilność długocz. ±0.01%
- dryft temp. ±0.0005%/1°C



Prąd:
- zakres: 0.001000A … 120.000A
- niepewność: ±0.02%
- stabilność krótkocz. ±0.005%
- stabilność długocz. ±0.01%
- dryft temp.: ±0.0005%/1°C

Obciążalność wyjścia:
- 560mA@70V
- 280mA@140V
- 140mA@280V
- 70mA@560V
- zniekształcenia sin: 0.05%

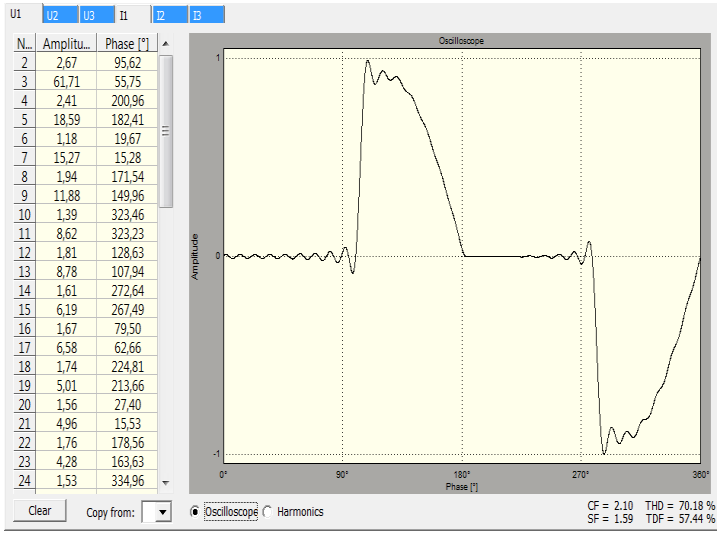
Częstotliwość:
- zakres: 40.000Hz… 500.000Hz
- niepewność: ±0.005%

Przesunięcie fazy:
- zakres: 0.00°… ±360.00°
- niepewność: ±0.05°

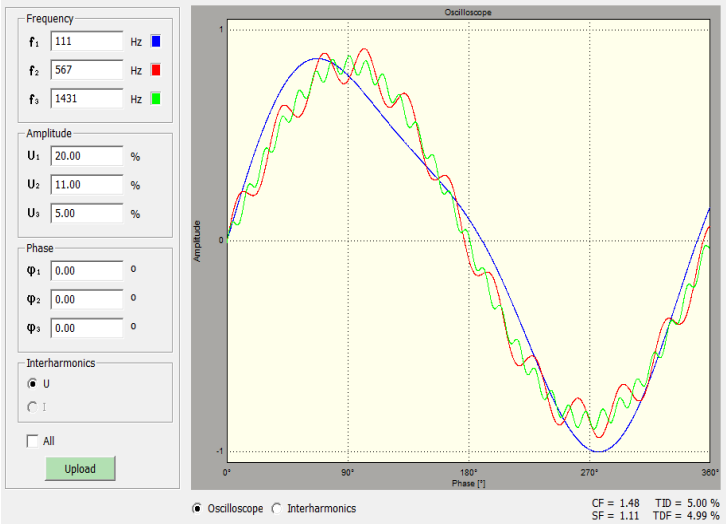
Moc:
- zakres: 0…3 x 67200 W,var,VA
- rozdz.: 0.00001-1W,var,VA

Obciążalność wyjścia:
- 17V@0.5A
- 8.5V@6A
- 3.3V@20A
- 0.70V@120A
- zniekształcenia sin: 0.1%

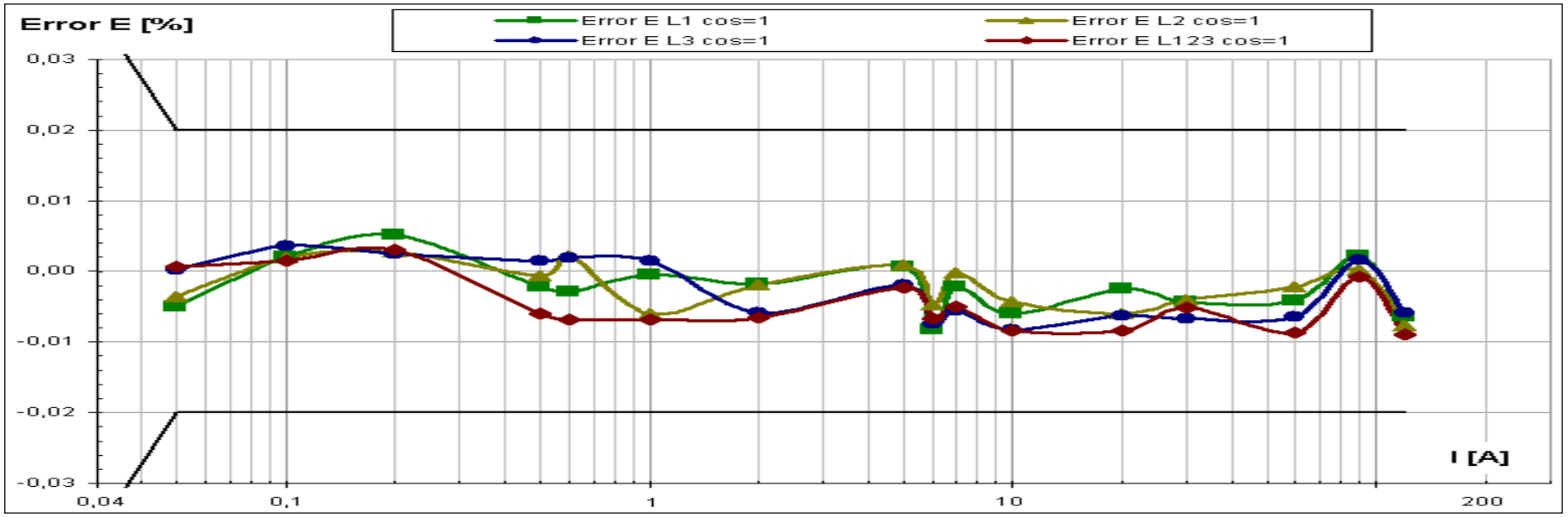
Kształty: harmoniczne (do 3200Hz)

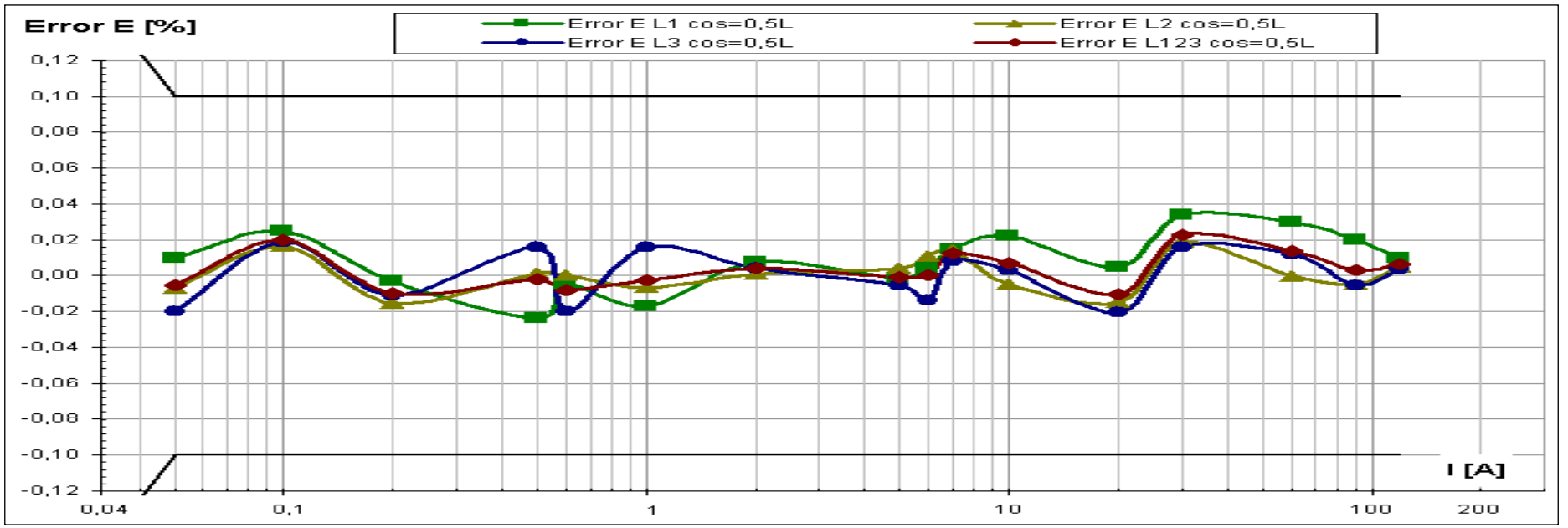


Kształty: interharmoniczne (do 9kHz)



C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
Przykład charakterystyki E/P dla PF=1 & PF=0.5L





C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester Calpro300 Oprogramowanie PC - Basic

C300 jest sterowany przez RS232/USB z wykorzystaniem oprogramowania PC

Protokół transmisji (prosty tekst np.: U_230,57.70,1[CR][LF]**) jest dostępny dla klientów**

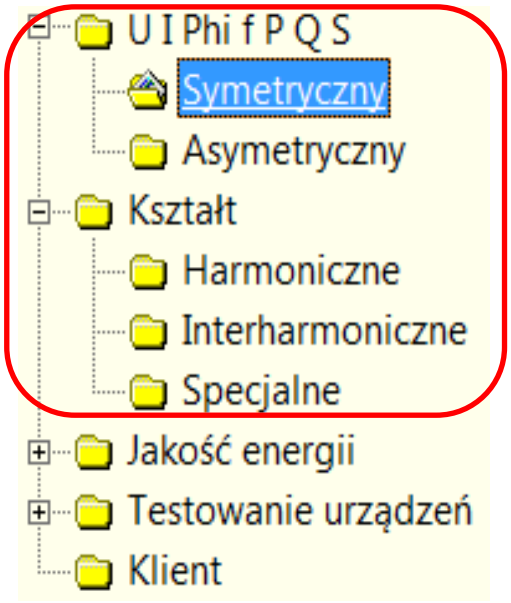
Oprogramowanie Calpro 300 w wersji Basic umożliwia nastawienie:

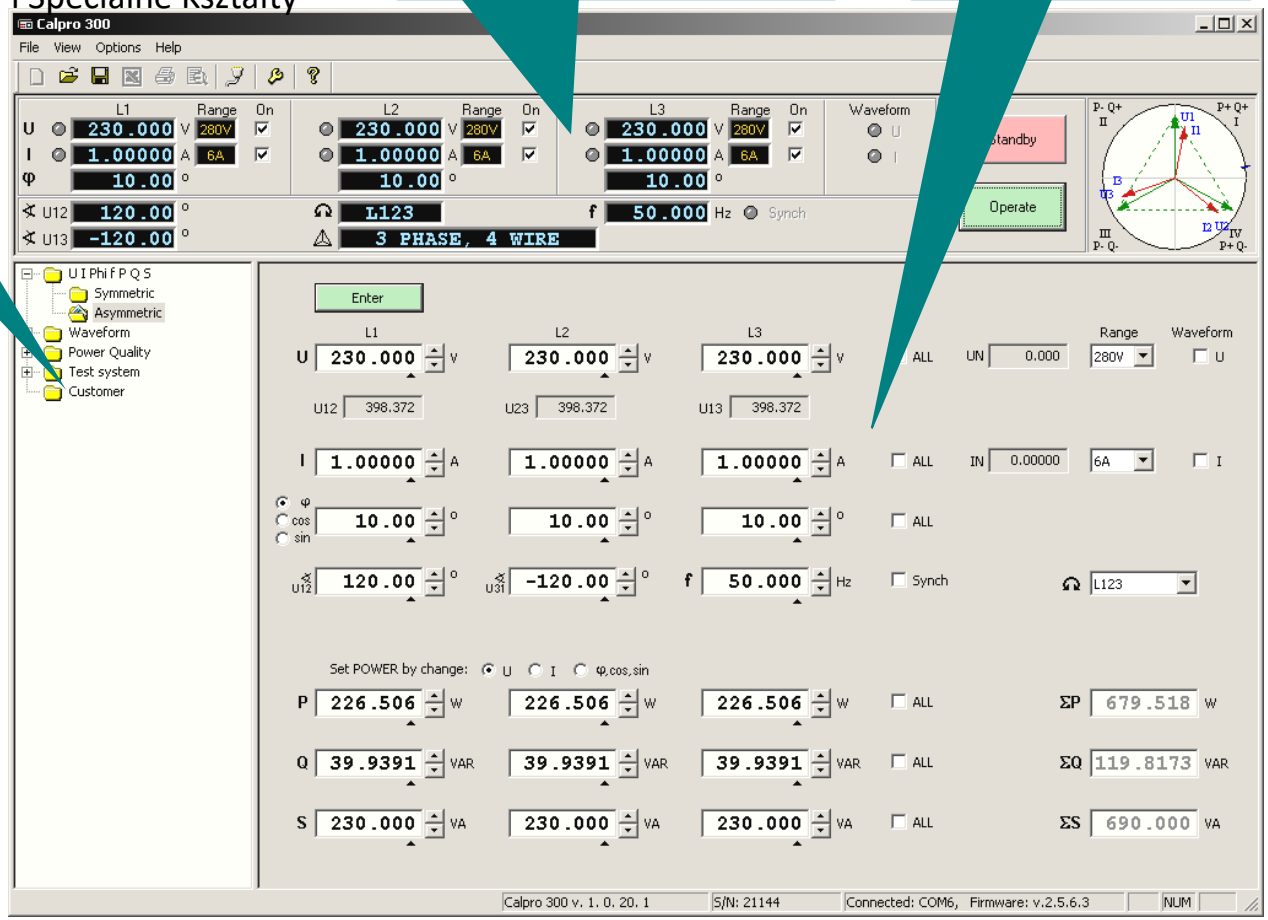
- napięć, prądów, częstotliwości, kąta przesunięcia fazowego i mocy (Symetrycznie i Asymetrycznie)
- Harmoniczne, Interharmoniczne i Specjalne Kształty sygnałów

Pole funkcyjne

Pole statusu kalibratora

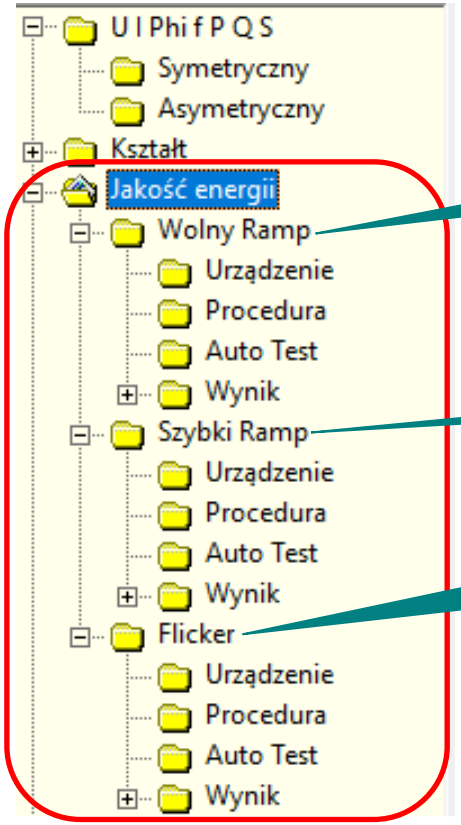
Pole operacyjne





C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester Calpro300 Oprogramowanie PC – Power Quality

Program Calpro 300 PQ (Jakość Energii) służy do odtwarzania napięć i prądów trójfazowych o parametrach zmiennych w czasie dla potrzeb sprawdzania mierników, rejestratorów i analizatorów jakości energii i składa się z następujących funkcji:



Wolny Ramp funkcja do odtwarzania napięć i prądów o parametrach wolnozmiennych w czasie (wolniej niż raz na1s)

Szybki Ramp funkcja do odtwarzania parametrów szybkozmiennych w czasie (wolniej niż raz na 20ms)

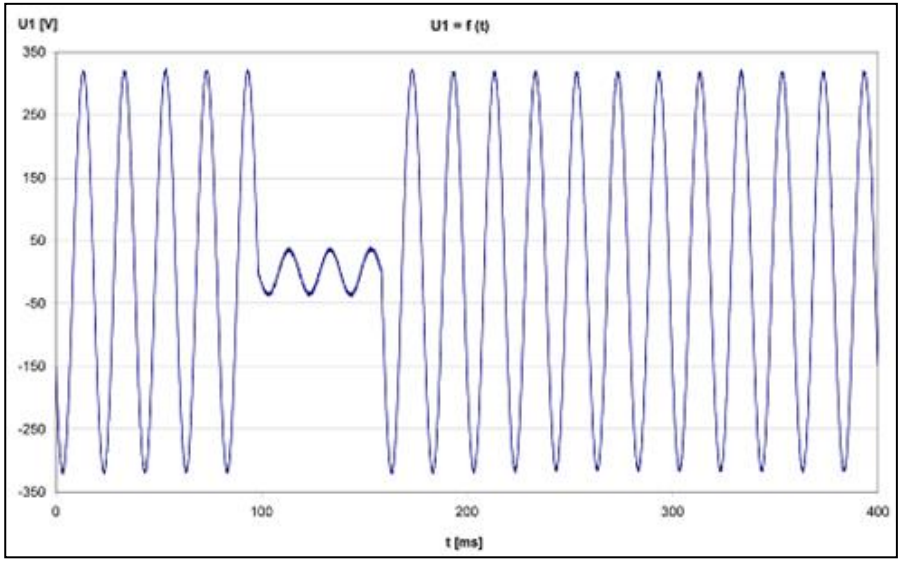
Flicker funkcja do odtwarzania fluktuacji napięcia (flickera) określonych wartościami współczynnika Plt i Pst)

Parametry napięć i prądów podlegające zmianom:

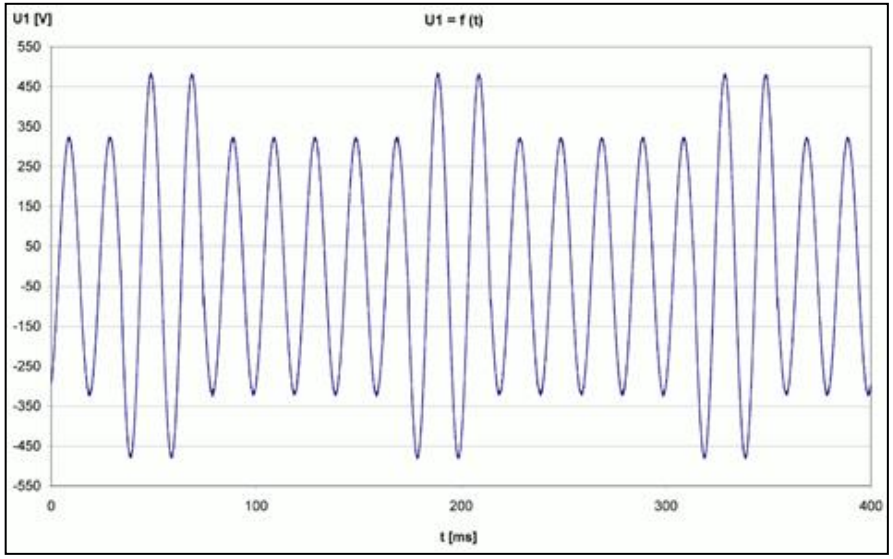
- **wartość skuteczna napięć i prądów,**
- **kąty fazowe i kąty między napięciami,**
- **częstotliwość,**
- **kształt napięć i prądów.**

Zmiany sygnału wyjściowego kalibratora względem czasu

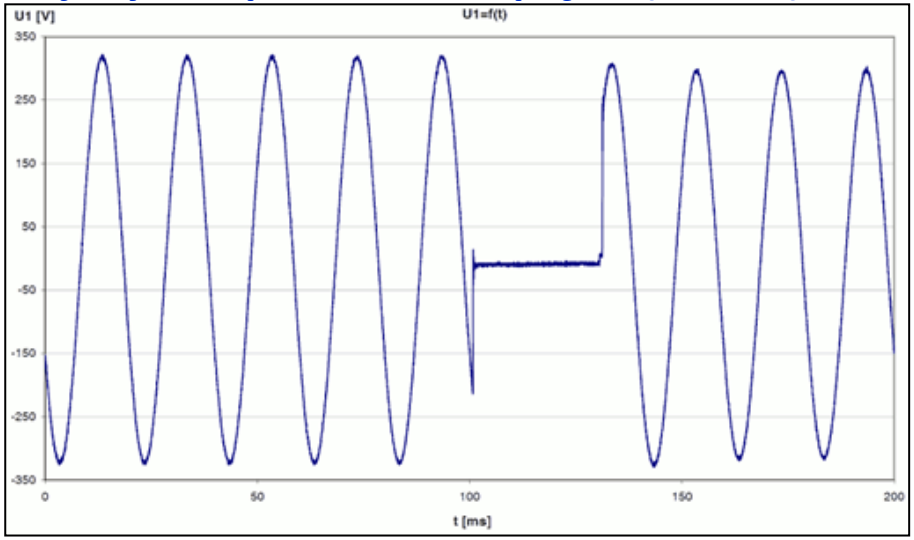
Pojedynczy zapad napięcia (100ms)



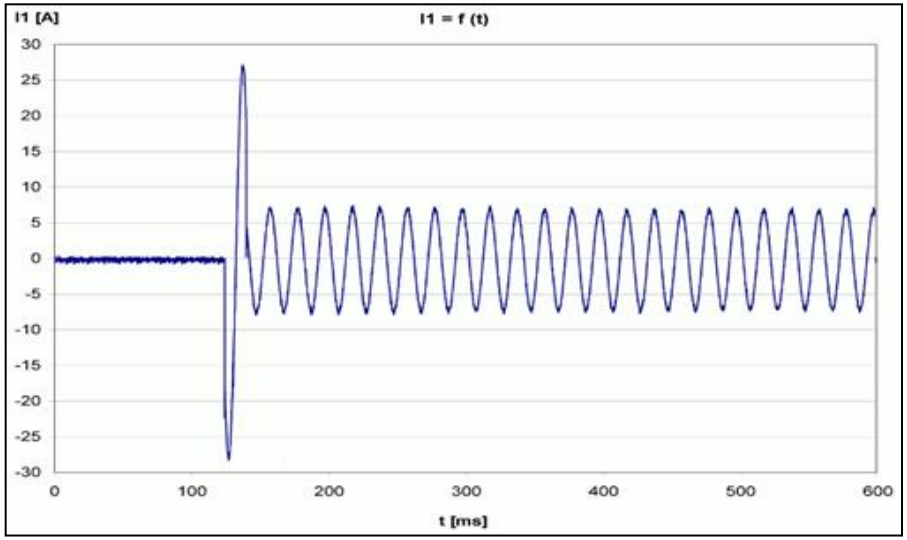
Okresowe przepięcia (2 okresy)



Pojedyńcza przerwa w napięciu (100ms)

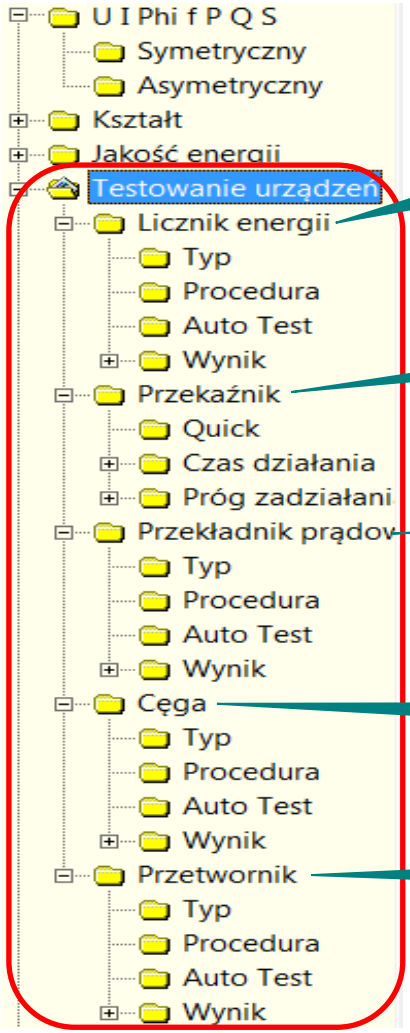


Pojedyńczy udar prądu (1 okres)



C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
Oprogramowanie Calpro300 – Test System

Program Calpro 300 TS (Testowanie urządzeń) umożliwia automatyczne testowanie w warunkach sinusoidalnych i niesinusoidalnych sygnałów następujących urządzeń:



Licznik energii – automatyczne testowanie błędu liczników

Przekaźnik - testowanie przekaźników zabezpieczeniowych

Przekładnik prądowy – automatyczne testowanie przekładni i błędu kąta

Cęgi - automatyczne testowanie cęgów prądowych i mierników

Przetwornik - automatyczne testowanie przetworników pomiarowych

C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
Oprogramowanie Calpro300 – Test System

Oprogramowanie Calpro 300 pozwala utworzyć Bazę Danych z:

- Typ - Urządzenia Sprawdzanego – właściwości urządzenia jak stała licznika, zakres, klasa dokładności etc.

- Procedura – zestaw punktów obciążenia (nastawy U, I, φ, f, P, Q, S, harmonicznych, liczba impulsów …)

a następnie przeprowadza automatyczne testowanie:

- Auto Test – automatyczne testowanie oparte na Typ i Procedura

i ocenę wyniku pomiaru:

- Wynik – prezentacja w formie Tabela (definiowana przez użytkownika) lub Wykres z możliwością wydruku lub eksportu do Excel-a

Error test | Counting | Counter test

No	Point name	Time	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	f [Hz]	Phi1	Phi2	Phi3			Limit [%]	ε [%]	εs [%]	OK
1	100A sym cos=1,0	10:57:03	230.000	230.000	230.000	100.000	100.000	100.000	50.000	Cos 1.00 L	Cos 1.00 L	Cos 1.00 L		L123	1.000	-0.485	0.000	✔
2	10A sym cos=1,0	10:58:14	230.000	230.000	230.000	10.0000	10.0000	10.0000	50.000	Cos 1.00 L	Cos 1.00 L	Cos 1.00 L		L123	1.000	-0.343	0.011	✔
3	10A sym cos=0,5L	10:58:44	230.000	230.000	230.000	10.0000	10.0000	10.0000	50.000	Cos 0.50 L	Cos 0.50 L	Cos 0.50 L		L123	1.000	-0.165	0.000	✔
4	1A sym cos=1,0	10:59:15	230.000	230.000	230.000	1.00000	1.00000	1.00000	50.000	Cos 0.50 L	Cos 0.50 L	Cos 0.50 L		L123	1.000	-0.222	0.025	✔
5	10A L1 cos=1,0	11:00:27	230.000	230.000	230.000	10.0000	0.000000	0.000000	50.000	Cos 1.00 L	Cos 1.00 L	Cos 1.00 L		L123	1.000	-0.389	0.009	✔
6	10A L2 cos=1,0	11:01:03	230.000	230.000	230.000	0.000000	10.0000	0.000000	50.000	Cos 1.00 L	Cos 1.00 L	Cos 1.00 L		L123	1.000	-0.326	0.009	✔
7	10A L3 cos=1,0	11:01:38	230.000	230.000	230.000	0.000000	0.000000	10.0000	50.000	Cos 1.00 L	Cos 1.00 L	Cos 1.00 L		L123	1.000	-0.320	0.000	✔
8	10A L1 cos=0,5L	11:02:14	230.000	230.000	230.000	10.0000	0.000000	0.000000	50.000	Cos 0.50 L	Cos 0.50 L	Cos 0.50 L		L123	1.000	-0.225	0.055	✔
9	10A L2 cos=0,5L	11:02:52	230.000	230.000	230.000	0.000000	10.0000	0.000000	50.000	Cos 0.50 L	Cos 0.50 L	Cos 0.50 L		L123	1.000	-0.103	0.009	✔
10	10A L3 cos=0,5L	11:03:30	230.000	230.000	230.000	0.000000	0.000000	10.0000	50.000	Cos 0.50 L	Cos 0.50 L	Cos 0.50 L		L123	1.000	-0.135	0.040	✔

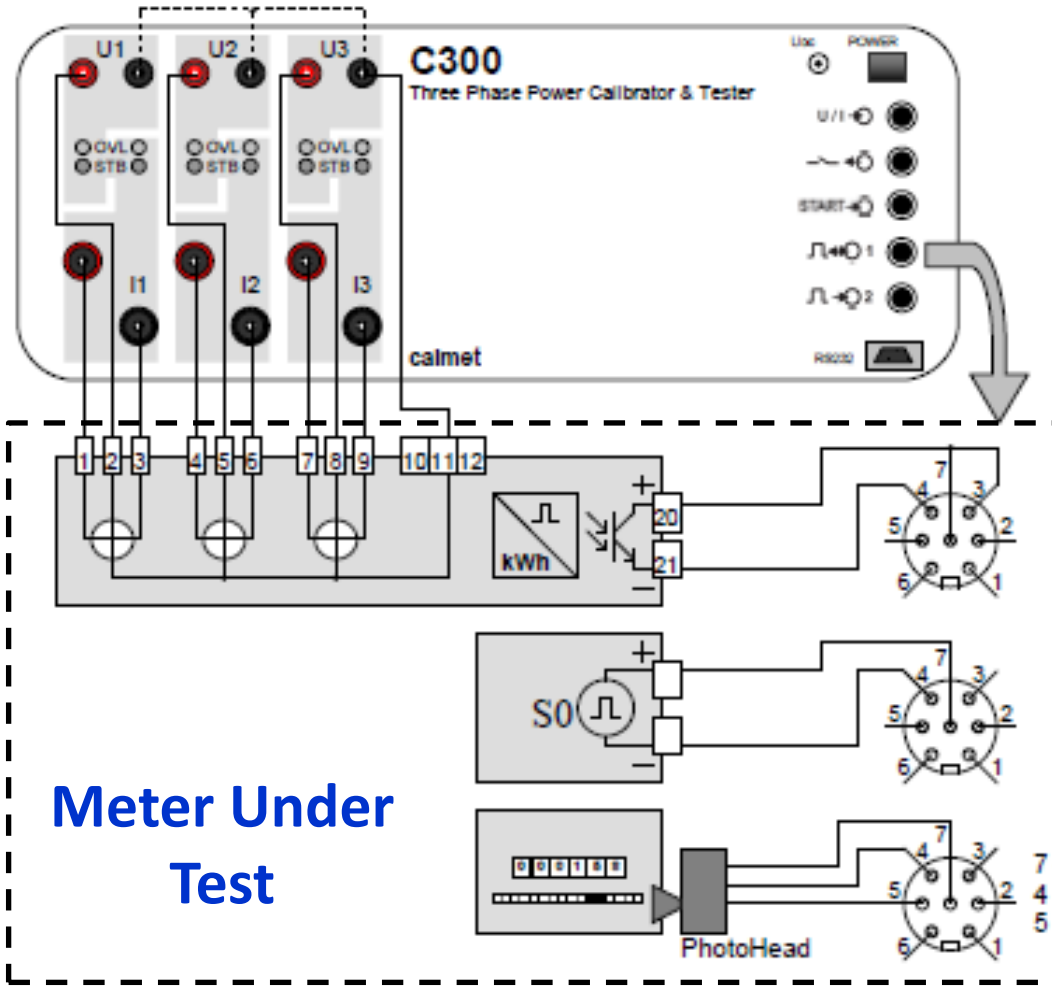
Testowanie Licznika Energii z C300 jako Źródło i Licznik Kontrolny

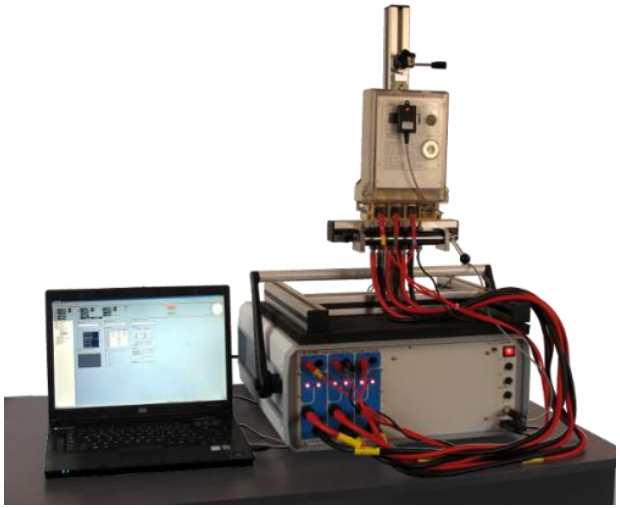
Wzorcowa ilość energii jest obliczona na podstawie wzoru:

$$E_{Ref} = U \times I \times cos\varphi(sin\varphi) \times t$$

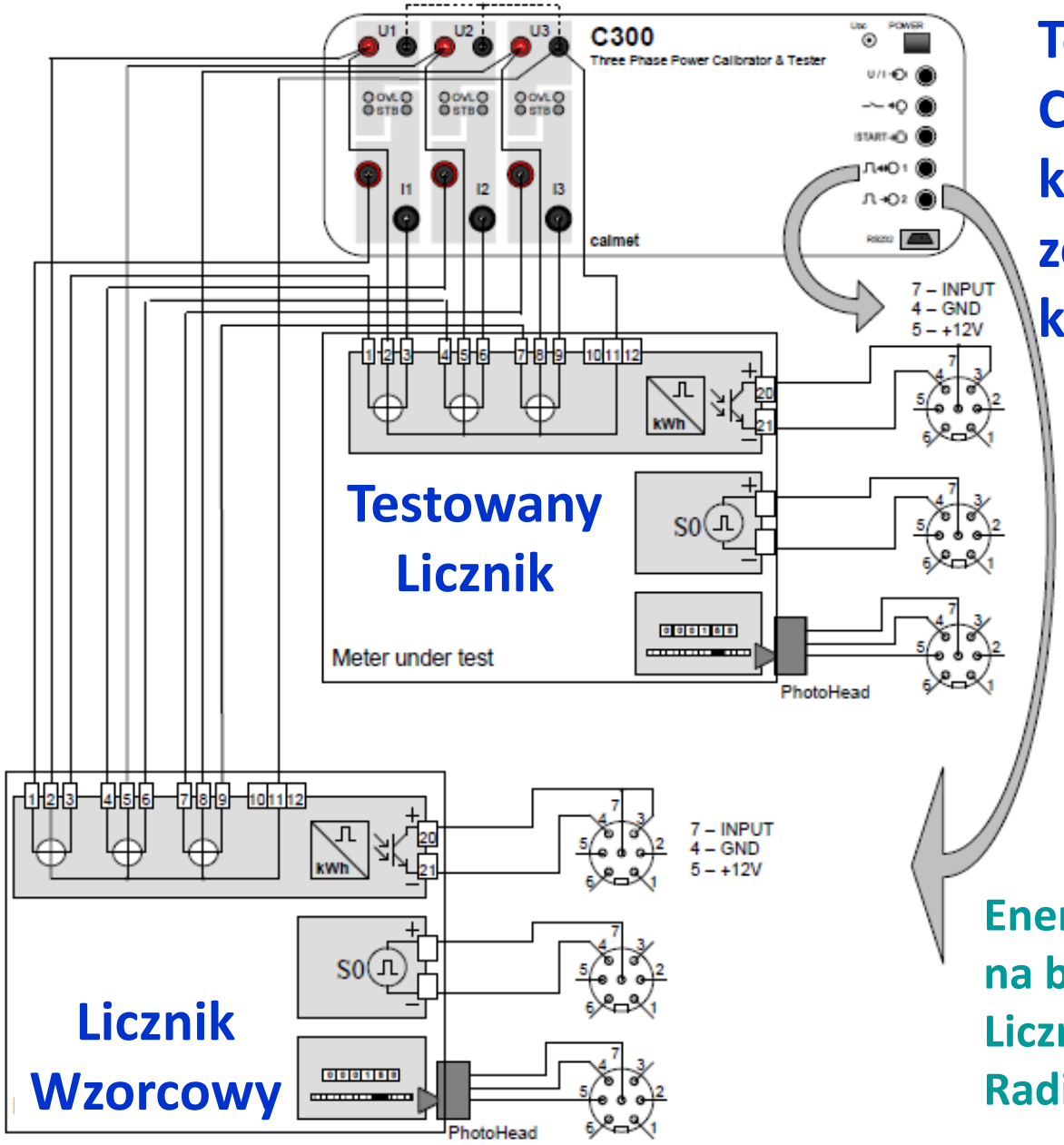
Gdzie:

Eref – energia wzorcowa
U – nastawa napięcia
I – nastawa prądu
cos/sinφ – współczynnik mocy
t – czas zliczania impulsów





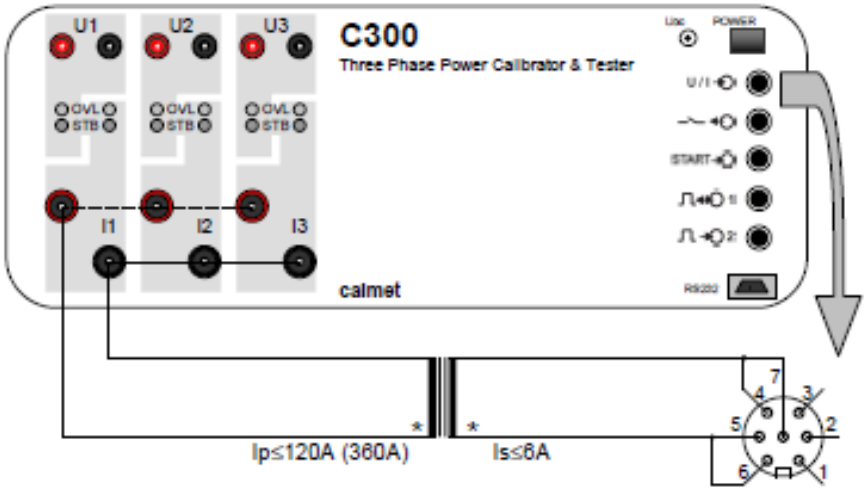
C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
Testowanie Liczników Energii



Testowanie Licznika z C300 jako źródło i kalkulator błędu z zewnętrznym licznikiem kontrolnym (wzorcowym)

Energia wzorcowa jest mierzona na bazie liczby impulsów i stałej Licznika Wzorcowego (Calmet, Radian, ZERA, MTE….)

C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
Testowanie Przekładników i Cęgów

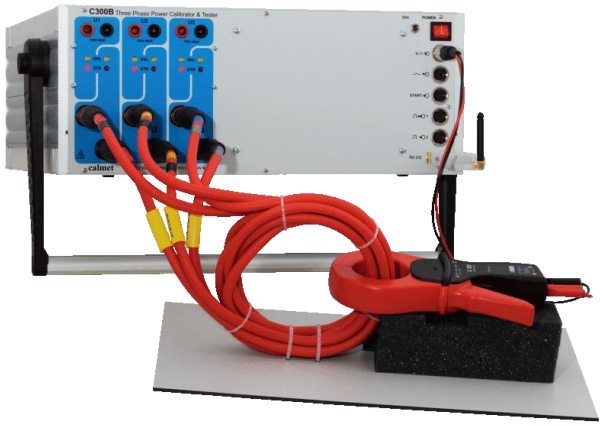


Ipmax=120A
when using current I1 only

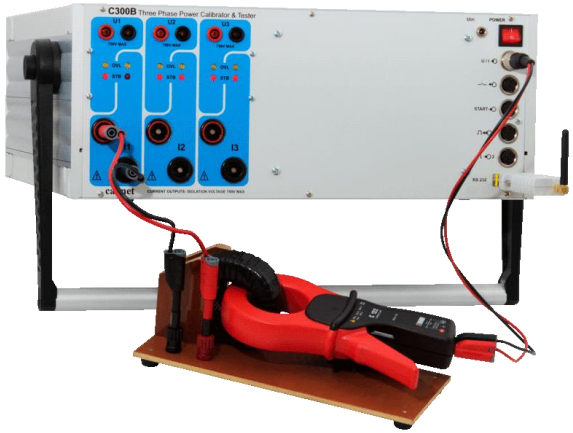
Ipmax=360A
when shorted I1, I2 and I3
HI terminals and I1, I2, I3
LO terminals

Do 360A równolegle!

CT 100A / 5A



Cęga 1000A i suma prądów



Cęga 1000A z 100 zwojową cewką

Cega 100A i 100A przewód

C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
Skład kompletu – wyposażenie podstawowe

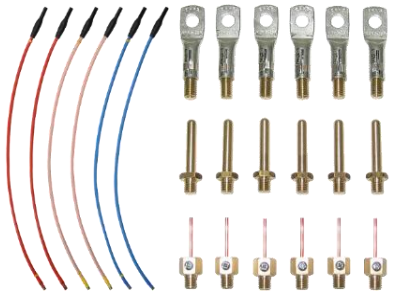
Pełny skład podstawowego kompletu kalibratora C300B zawiera:

- kalibrator C300B klasy 0,02 lub 0,05
(w 19'' obudowie typu Rack lub Desktop),
- przewód zasilający,
- program Calpro 300 Basic - w wersji bazowej,
- przewód połączeniowy interfejsu RS232 gniazdo-wtyk,
- adapter USB / RS232,
- bezpiecznik T4A, 5x20 @ 230V lub T8A, 5x20 @ 110V (2szt),
- EA36 komplet przewodów bezpiecznych napięciowych (6szt) i przewodów bezpiecznych prądowych do 20A (6szt),
- EA21 zestaw końcówek wymiennych do przewodów bezpiecznych (12szt banan + 12szt Cu),
- adapter AD300,
- wtyk C091A T3475-001 Amphenol do wejść kalibratora,
- instrukcja obsługi kalibratora i programu (1 + 1szt),
- karta gwarancyjna,
- świadectwo wzorcowania producenta.

C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
Skład kompletu – wyposażenie opcjonalne

Opcjonalnie do kalibratora C300B są dostępne:

- sterownik komputerowy Laptop,
- Calpro 300TS – program do automatycznego testowania urządzeń,
- Calpro 300PQ – program do testowania mierników jakości energii,
- EA30 – komplet przewodów prądowych do 120A (6szt) z zestawem (18szt) końcówek wymiennych,



- KAS300 – skrzynia transportowa do pracy w wersji przenośnej,

- CF106H – fotogłowica z uchwytem do liczników indukcyjnych i elektronicznych z diodą LED,

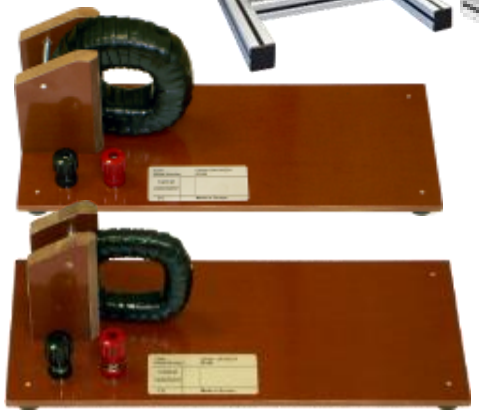
C300 3-Fazowy Kalibrator Mocy i Tester
Skład kompletu – wyposażenie opcjonalne c.d.

Opcjonalnie do kalibratora C300B są dostępne:

- MPX8 – ośmiokanałowy multiplekser z programem MPX8 PC Soft do równoczesnego testowania do ośmiu liczników energii,

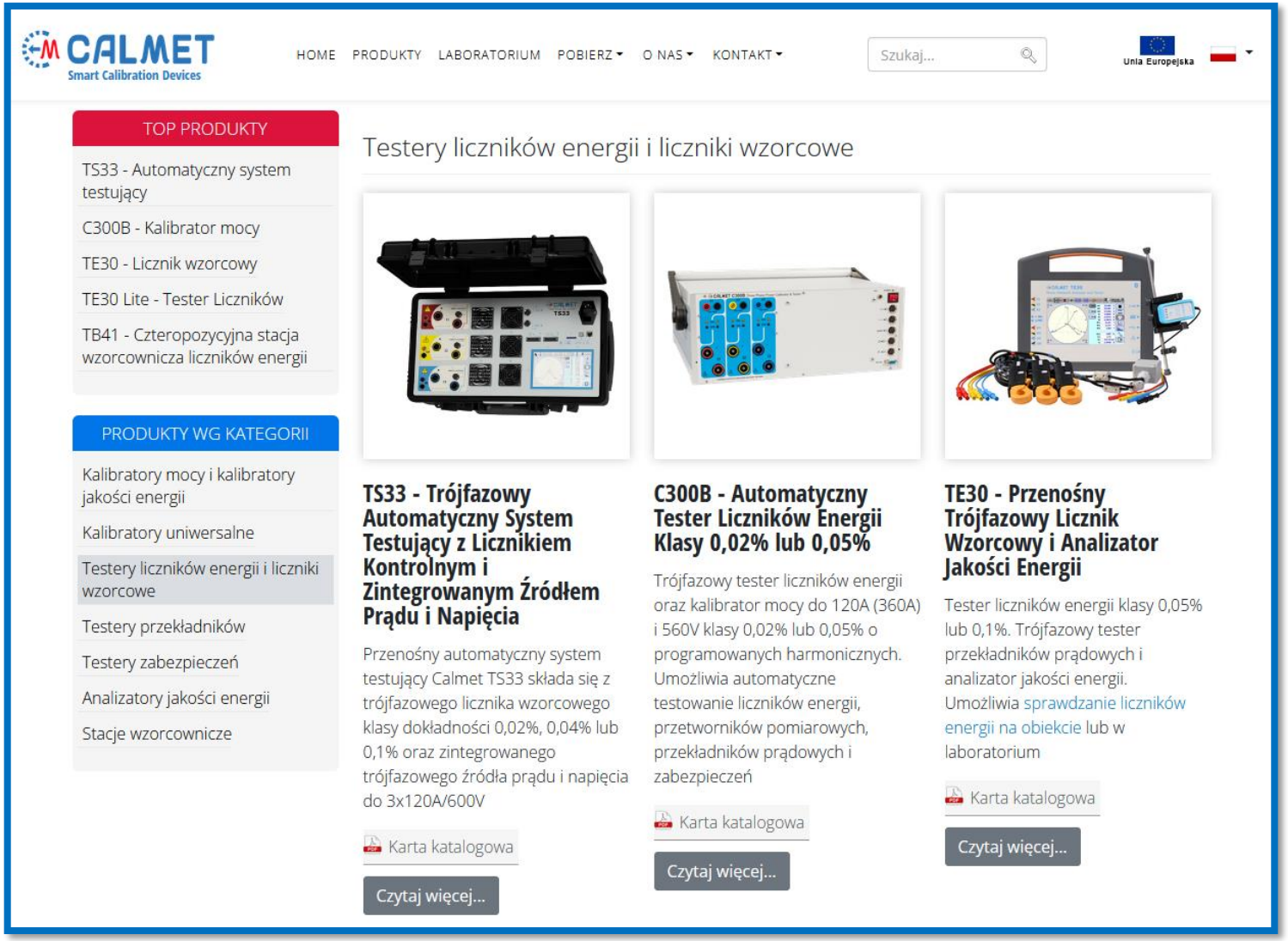
- ER10 – stojak 1-pozycyjny do zawieszania liczników,
- ER10H.3 – stojak 1-pozycyjny do zawieszania liczników z szybkozłączem 3-fazowym,

- ZW100/10A – zwojnica 100 zwoi / 10A,
- ZW10/20A – zwojnica 10 zwoi / 20A,



- RS232 – Bluetooth adapter do komunikacji bezprzewodowej.

Po więcej informacji o nas i naszych urządzeniach odwiedź www.calmet.com.pl



lub skontaktuj się przez e-mail: mail@calmet.com.pl