TS33 Automatyczny System do Testowania Liczników Energii w Laboratorium i na Obiekcie

Testowanie całego systemu pomiarowego w miejscu instalacji

Błąd wszystkich rodzajów liczników ε[%]

CT/PT obciążalność, przekładnia, błąd fazowy

Liczniki elektromechaniczne

Liczniki elektroniczne

Liczniki 4-kwadrantowe

Liczniki maksymalne

Błędy instalacji

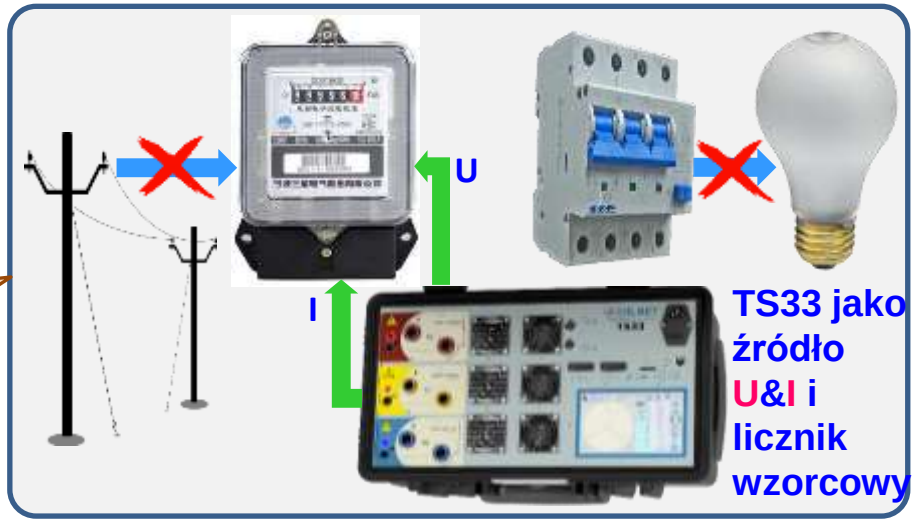
TS33

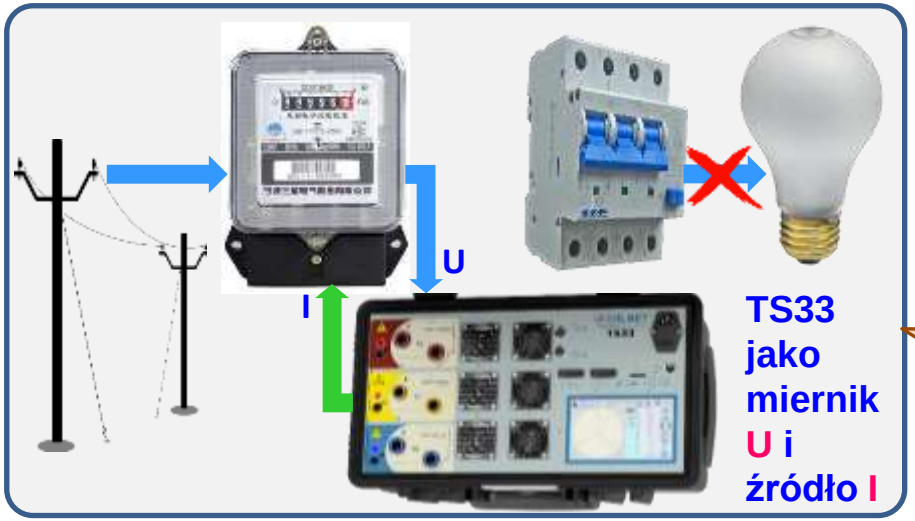
TS33 Automatyczny System do Testowania Liczników Energii w Laboratorium i na Obiekcie

Licznik wzorcowy i 3-fazowe Źródło U&I w jednej obudowie! Tryby testowania

Testowanie ON LINE – licznik i obciążenie są przyłączone do sieci; punkt pomiaru zależy od obciążenia; TS33 pracuje jako przenośny licznik wzorcowy

Testowanie OFF LINE – licznik i obciążenie są odłączone od sieci; obciążenie może być ustawione w całym zakresie; TS33 pracuje jako źródło U&I i licznik wzorcowy





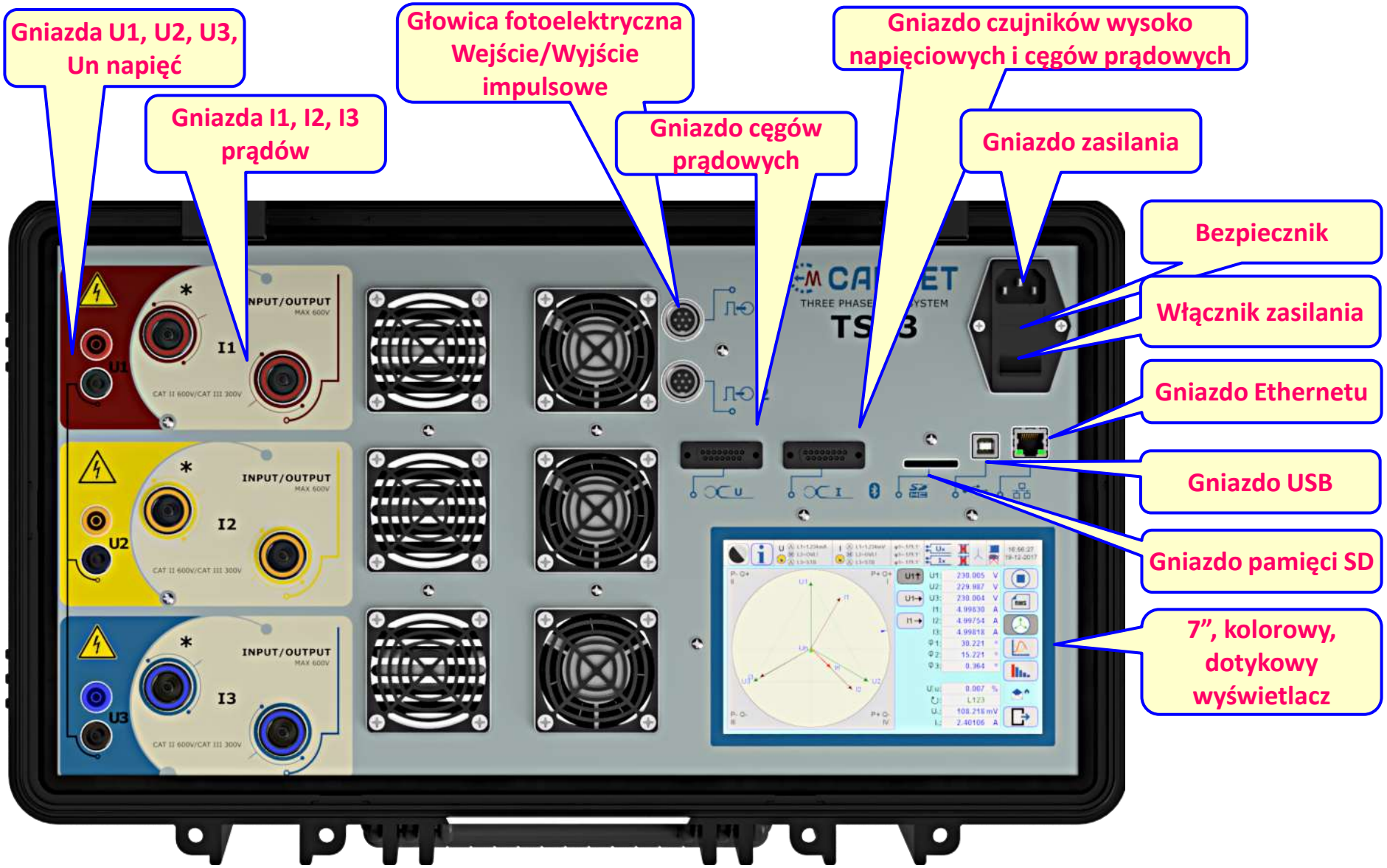
Testowanie U-ON/ I-OFF LINE – licznik jest podłączony do sieci lecz obciążenie jest odłączone; obciążenie może być ustawione w całym zakresie; TS33 pracuje jako miernik U i źródło I z wbudowanym licznikiem wzorcowym

Testowanie bez odłączania licznika!

TS33 Automatyczny System do Testowania Liczników Energii w Laboratorium i na Obiekcie

- Łatwe sprawdzanie liczników energii w precyzyjnie określonych punktach obciążenia, z wykorzystaniem wbudowanego źródła napięcia i prądu w klasie **0,04** lub **0,1**
- Zakres napięcia **0,05**…**600V**
- Zakres prądu **0,001**…**120A**(10)(100)(1000)(30/300/3000)**A**
- Testowanie liczników energii, oraz przekładników prądu i napięcia (**CT / PT**)
- **Automatyczne testowanie** dla wybranych punktów obciążenia bez potrzeby używania zewnętrznego komputera PC
- **Wykres wektorowy**, **oscyloskop**, wykres słupkowy i trendu obwodów trójfazowych
- Automatyczne rozpoznanie **stałej licznika**
- Automatyczne ustalanie warunków pomiarów (**czas**, **liczba impulsów**)
- Duży **7-calowy, kolorowy,** dotykowy ekran i program komputerowy Calmet TS33 PC soft
- Odczyt wyników i zdalna kontrola przez **USB**, **Ethernet**, **Bluetooth**
- Rejestracja w pamięci SD do **32GB**
- Świadectwo Wzorcowania

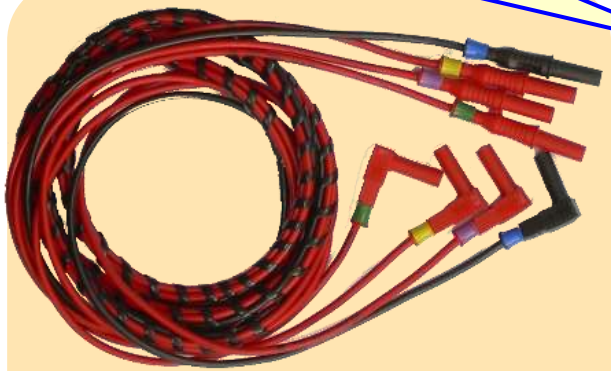
TS33 Wejścia, Wyjścia i Złącza:



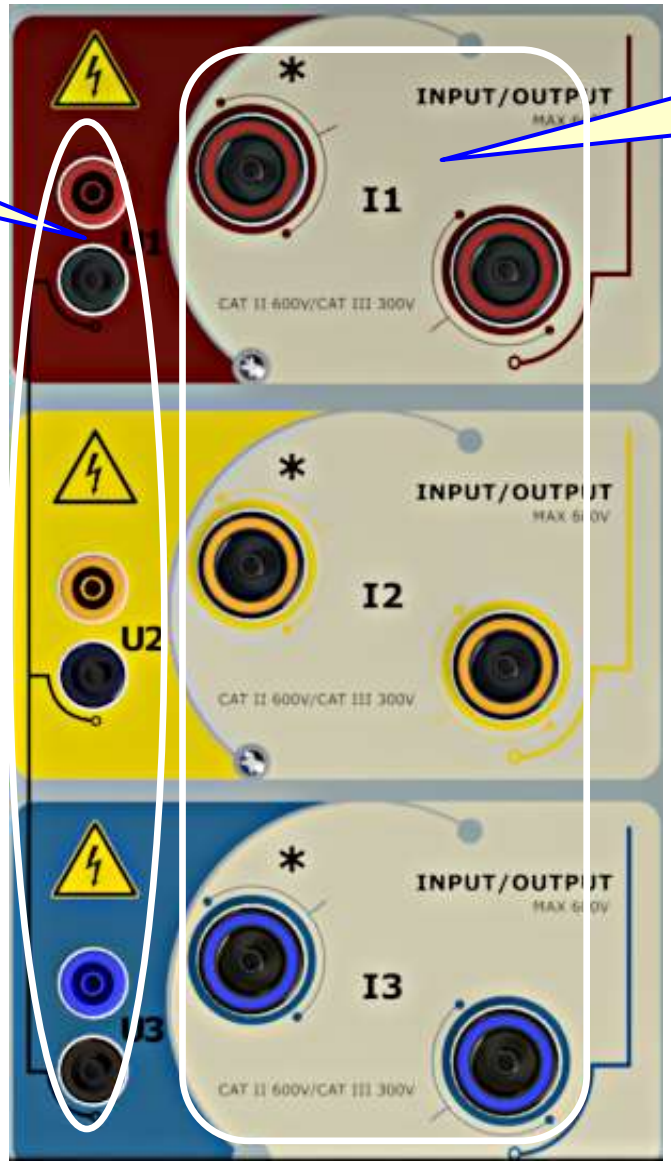
TS33 Wejścia napięciowe i prądowe:

Wejścia / wyjścia napięciowe
U1, U2, U3, Un
0.05…600V

Wejścia / wyjścia prądowe
I1, I2, I3, Un
0.001…120A

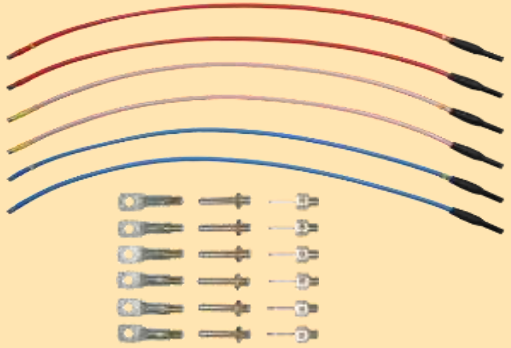


4mm napięciowe przewody bezpieczne długość=2m



4mm przewody prądowe długość=2m, I ≤ 30A

Łatwe podłączenie dzięki zestawowi akcesoriów do przewodów



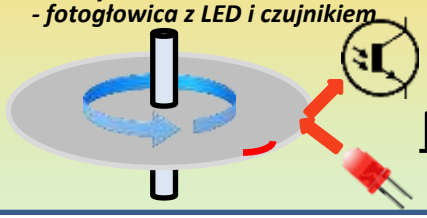
25mm² przewody wysoko prądowe długość=1m, I ≤ 120A

TS33 Wejścia / wyjścia impulsowe; testuje wszystkie rodzaje liczników energii

Elektroniczny licznik energii
- czerwona, zielona lub podczerwona migająca LED lub segment LCD
- fotogłowica z czujnikiem

0.0001Hz...200kHz

Indukcyjny licznik energii
- dysk z czerwonym lub czarnym znakiem
- fotogłowica z LED i czujnikiem



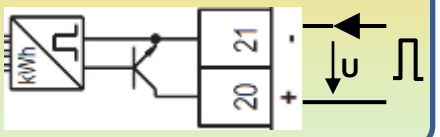
1. Gniazdo wejścia / wyjścia impulsowego

Indukcyjny lub elektroniczny licznik energii

Ręczny przycisk do generowania impulsów

Indukcyjny lub elektroniczny licznik energii

Norma **S0** impulsu elektrycznego

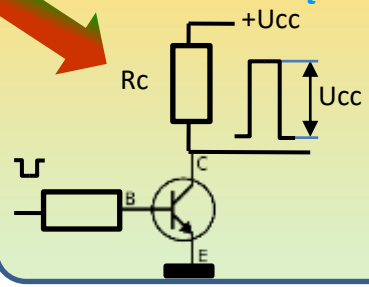


W przypadku gdy jest potrzeba większej niż oferuje TS33 dokładności 0.04 lub 0.1, można użyć zewnętrznego licznika wzorcowego

Dodatkowy, zewnętrzny, wysokiej dokładności licznik wzorcowy

2. Gniazdo wejścia impulsowego z zewnętrznego licznika wzorcowego

Wyjście impulsowe z otwartym kolektorem i zewnętrznym Rc



$U_{cc}max \leq 27V$
$I_c max \leq 100mA$

0.0001Hz...200kHz

TS33 ma wyjście impulsowe o częstotliwości proporcjonalnej do mocy z dowolnie programowaną stałą w imp/kWh

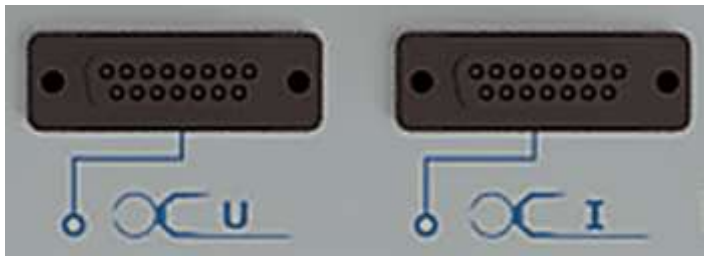
TS33 Cęgi prądowe i czujniki napięcia; szeroki zakres mierzonych sygnałów

10mA…120A, długość=2m
max ∅ przewodu 15mm

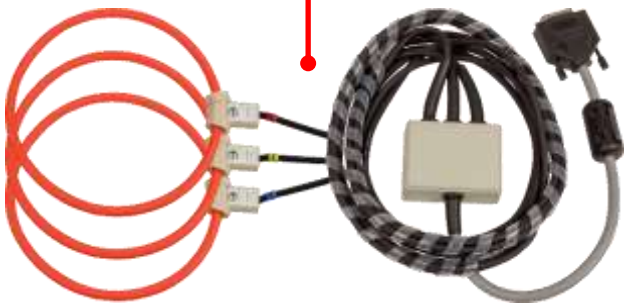
3mA…12A, max ∅ przewodu 20mm
długość=2m

30A…2000A@150kV,
długość=12m
max ∅ przewodu 98mm

300mA…1200A, length=2m
max ∅ przewodu 52mm



300mA…1200A, długość=2m
max ∅ przewodu 85mm,
długość pętli 300mm



0.3..30A/3..300A/30..3000A, długość=2m
max ∅ przewodu 150mm,
długość pętli 500mm

Czujnik napięciowy
1kV…40kV,
długość=12m

TS33 Komunikacja; wiele możliwości: drukarka, komputer, karta pamięci

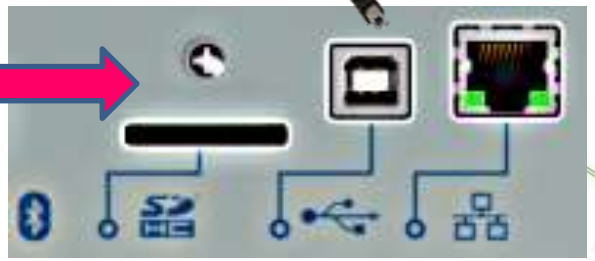
Zrzuty ekranu

Wyniki

CalproTS33 PC Soft

USB

Wymienna karta pamięci SD 2..32GB



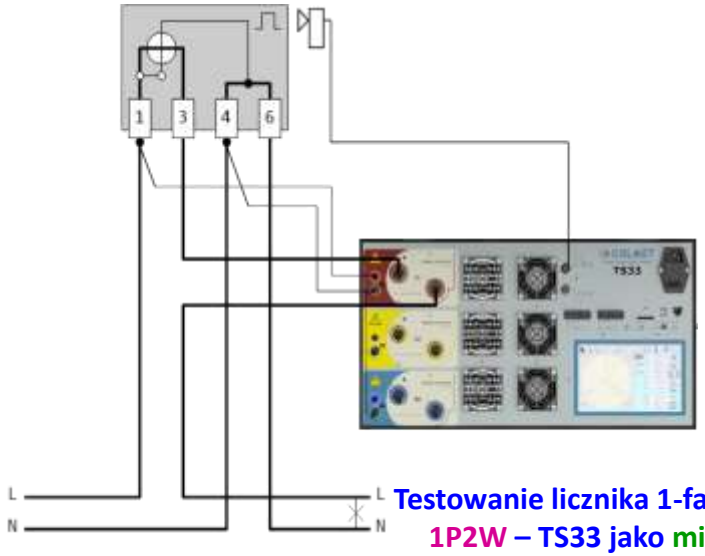
Ethernet

Zdalne sterowanie

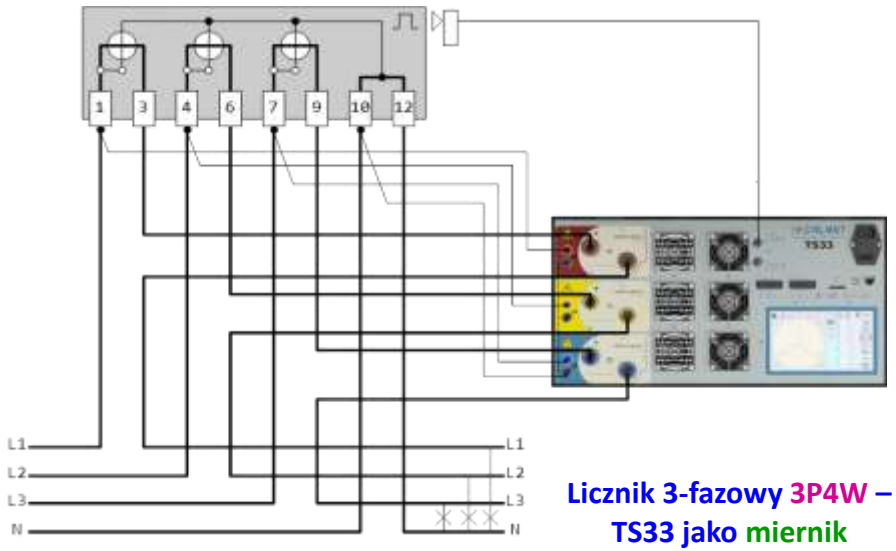
Bluetooth, bezprzewodowa drukarka i laptop

TS33 Automatyczny System do Testowania Liczników Energii w Laboratorium i na Obiekcie

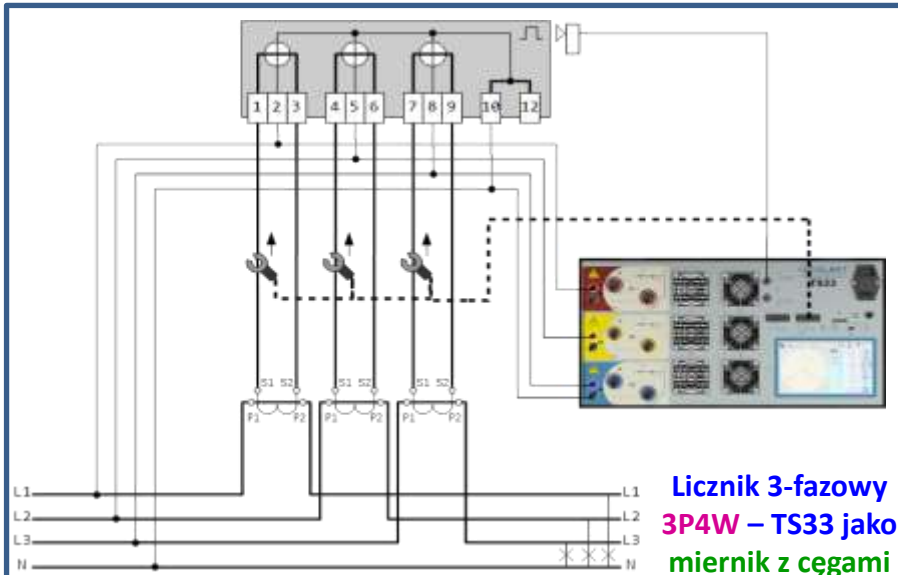
Wszystkie możliwe typy połączeń: 1P2W, 3P4W, 3P3W, ... , bezpośrednio lub z cęgami



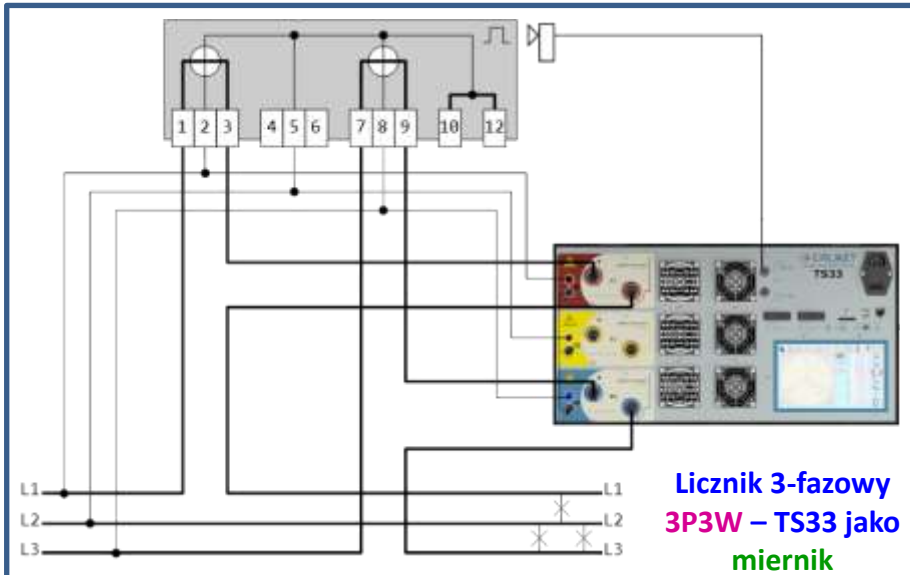
Testowanie licznika 1-fazowego 1P2W – TS33 jako miernik



Licznik 3-fazowy 3P4W – TS33 jako miernik



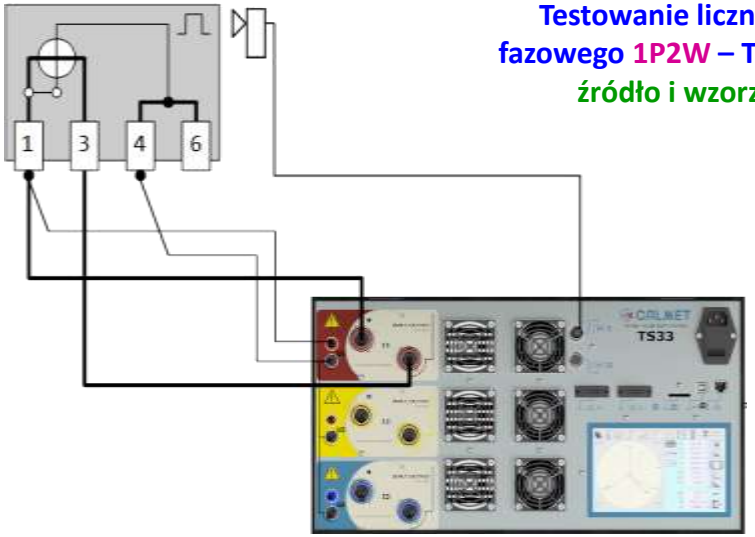
Licznik 3-fazowy 3P4W – TS33 jako miernik z cęgami



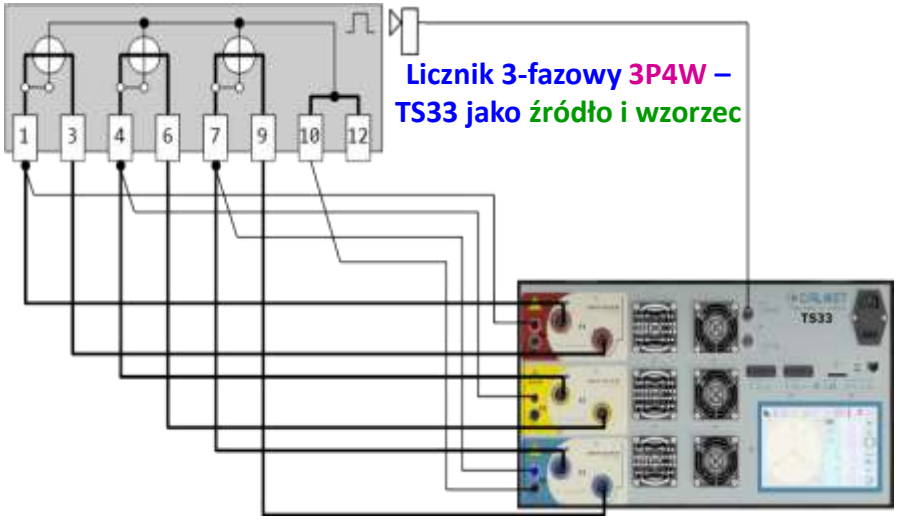
Licznik 3-fazowy 3P3W – TS33 jako miernik

Wszystkie typy liczników: 1P2W, 3P4W, 3P3W. TS33 jako źródło i wzorzec

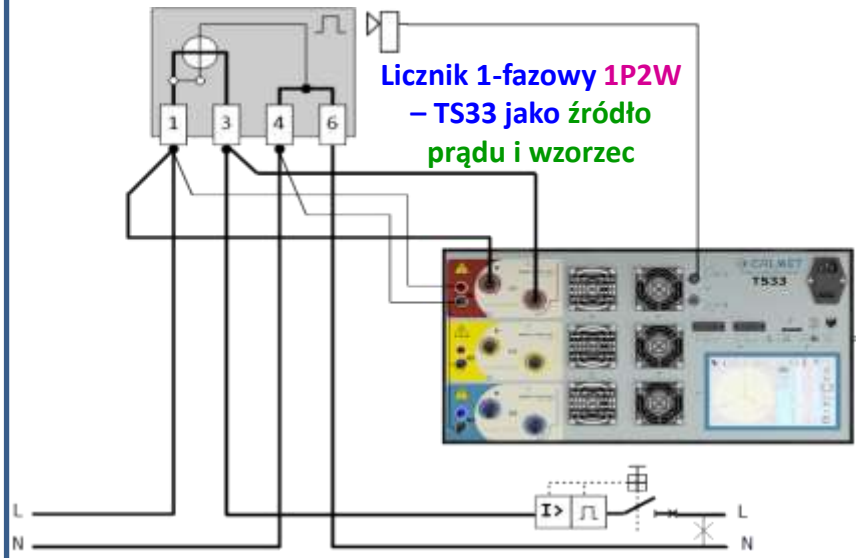
Testowanie licznika 1-fazowego 1P2W – TS33 jako źródło i wzorzec



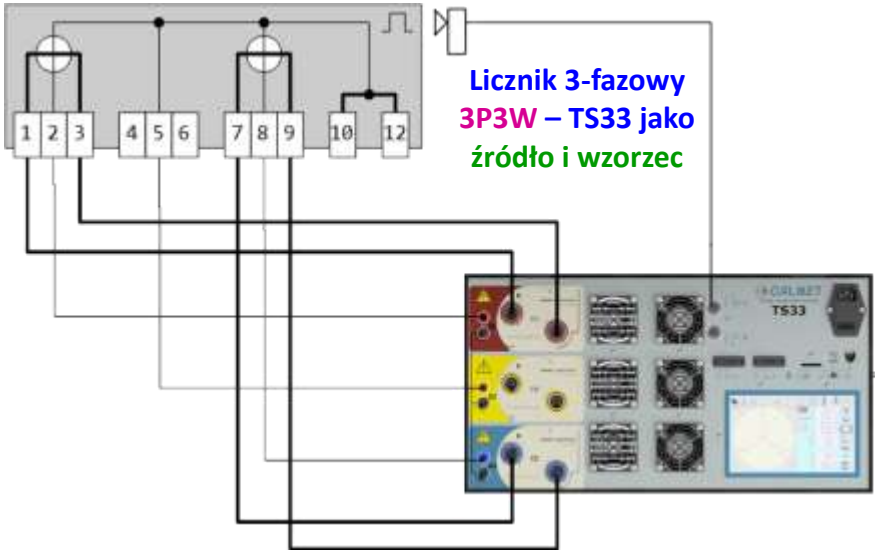
Licznik 3-fazowy 3P4W – TS33 jako źródło i wzorzec



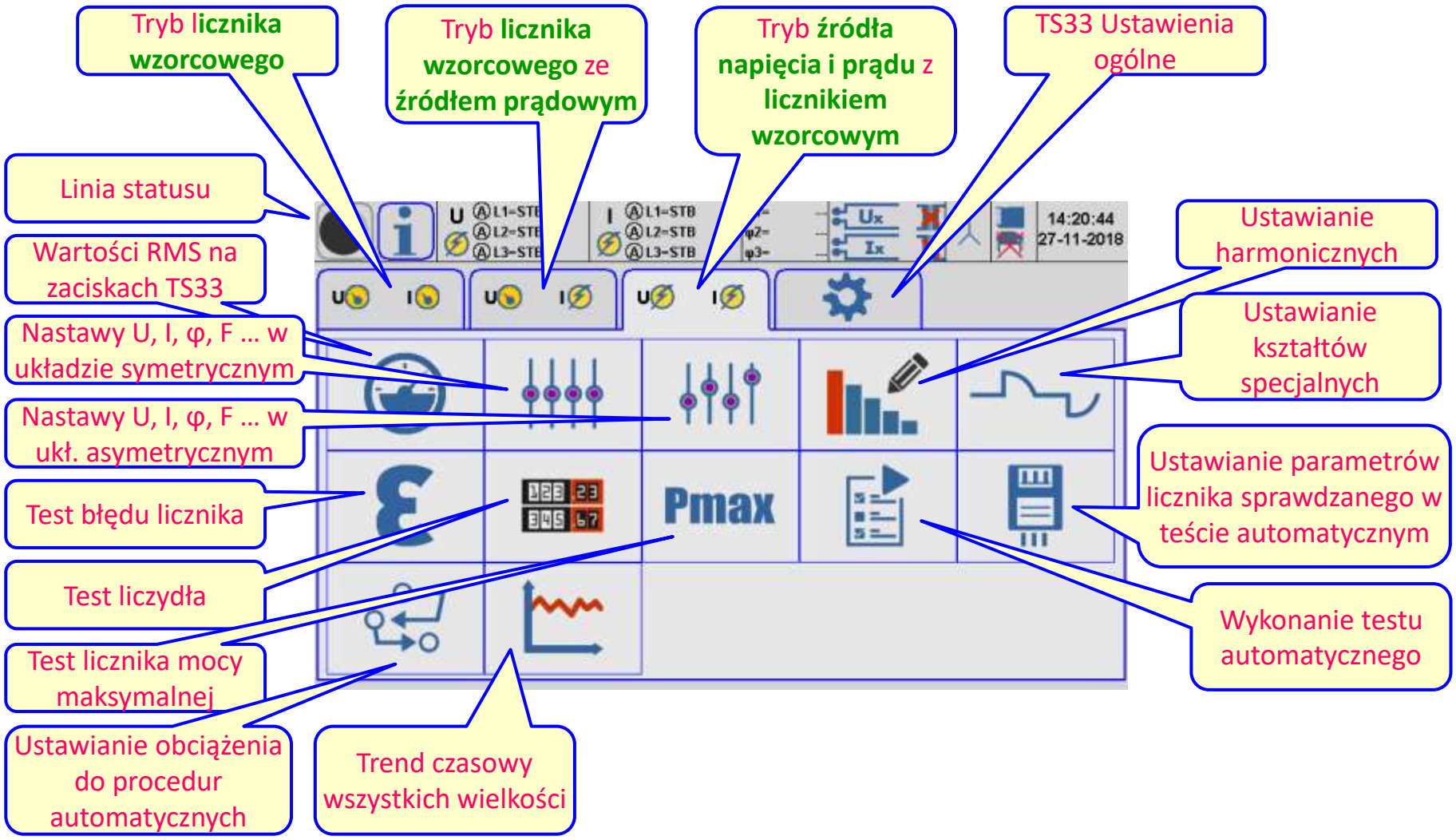
Licznik 1-fazowy 1P2W – TS33 jako źródło prądu i wzorzec



Licznik 3-fazowy 3P3W – TS33 jako źródło i wzorzec



Funkcjonalność TS33: licznik wzorcowy, źródło U&I, miernik U i źródło I

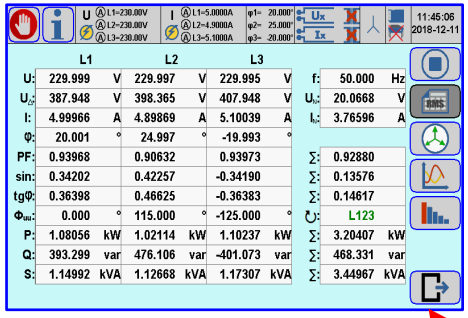


Łatwa, sterowana ikonami obsługa na kolorowym, dużym 7” ekranie dotykowym

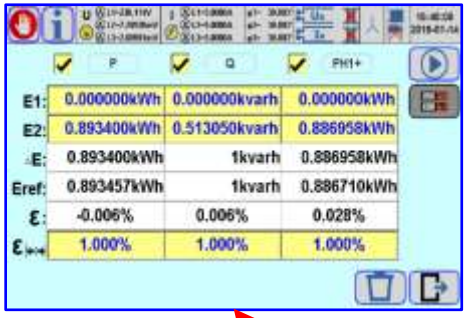
TS33 Automatyczny System do Testowania Liczników Energii w Laboratorium i na Obiekcie

TS33 jako Licznik Wzorcowy: pełne sprawdzenie instalacji „w stanie jakim jest”

Wartości RMS U,I,φ,F,P,Q,S

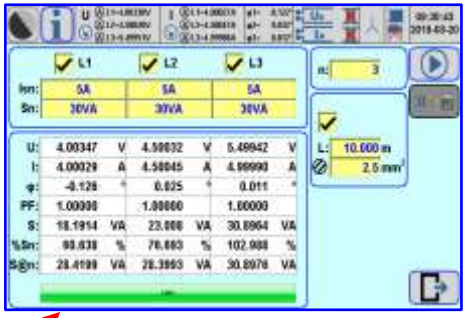


Test liczydła

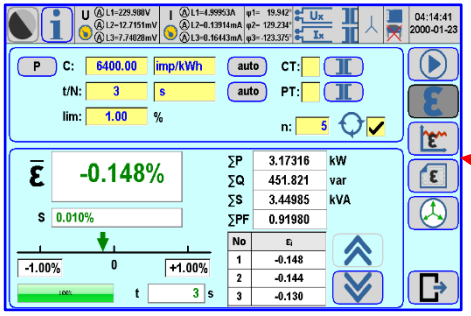


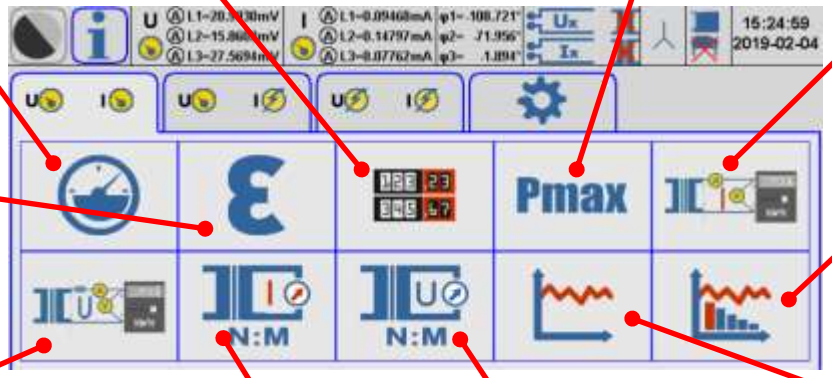
Test licznika mocy maksymalnej

Test obciążenia przekładnika CT



Test błędu licznika w [%]



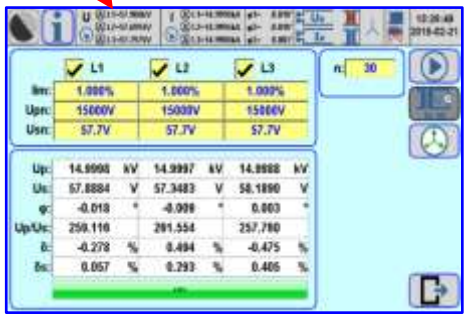


Test trendu harmonicznych

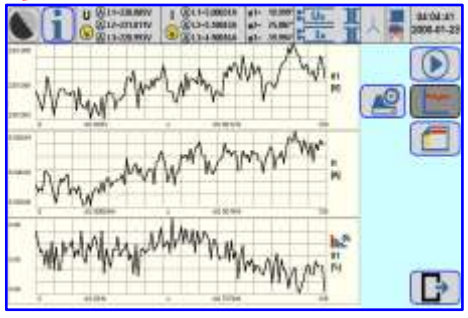
Obciążenie przekładnika PT

Test przekładni przekładnika CT

Test przekładni przekładnika PT



Trend czasowy U,I,ϕ,F,P,Q,S



Funkcjonalność TS33: wartości RMS pomiaru U,I,ϕ,F,P,Q,S

Napięcie fazowe

Napięcie międzyprzewodowe

Prąd

Przesunięcie fazowe

Współczynnik mocy

Wsp. mocy biernej

Tangens φ

Przesunięcie fazowe między napięciami

Moc czynna **P**

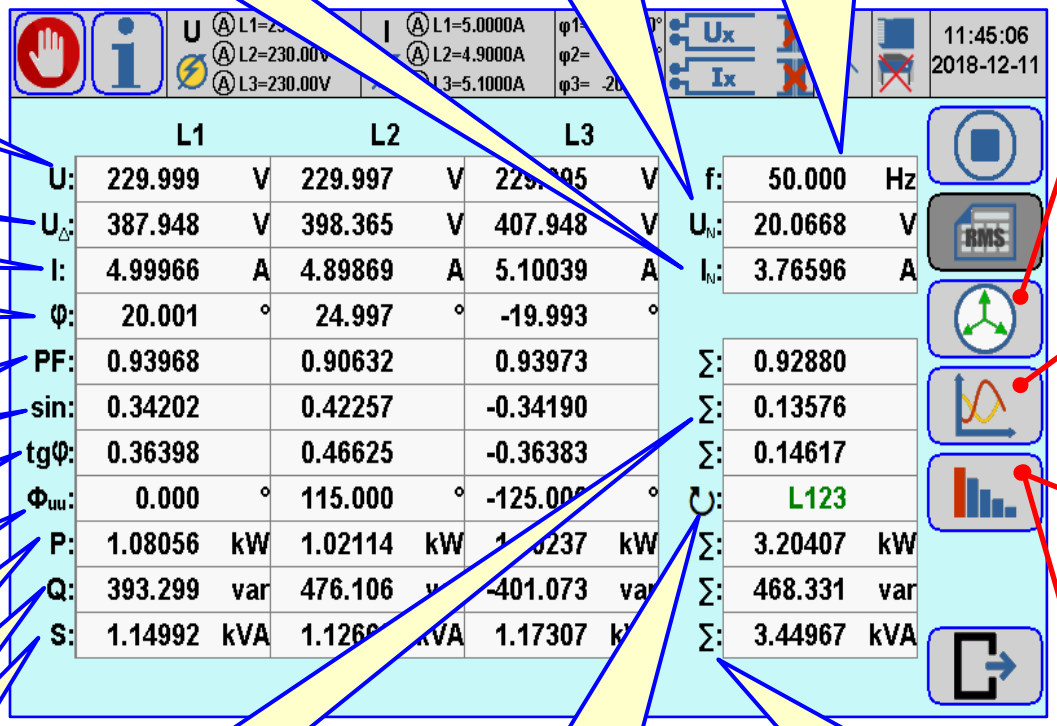
Moc bierna **Q**

Moc pozorna **S**

Prąd neutralny

Napięcie neutralne

Częstotliwość



Wartości trójfazowe

3-fazowy kierunek rotacji

3-fazowe moce

3-fazowy wykres wektorowy

3-fazowy oscyloskop

Słupki harmonicznych

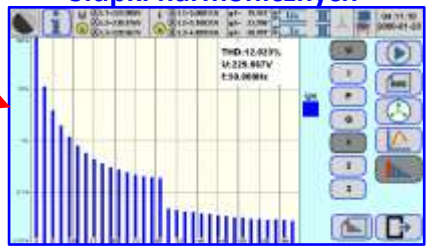
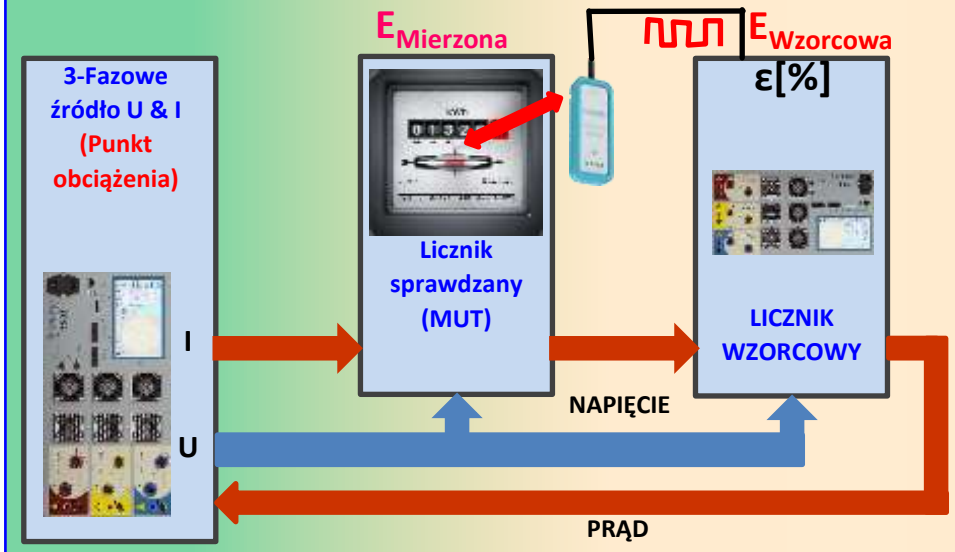


Tabela harmonicznych

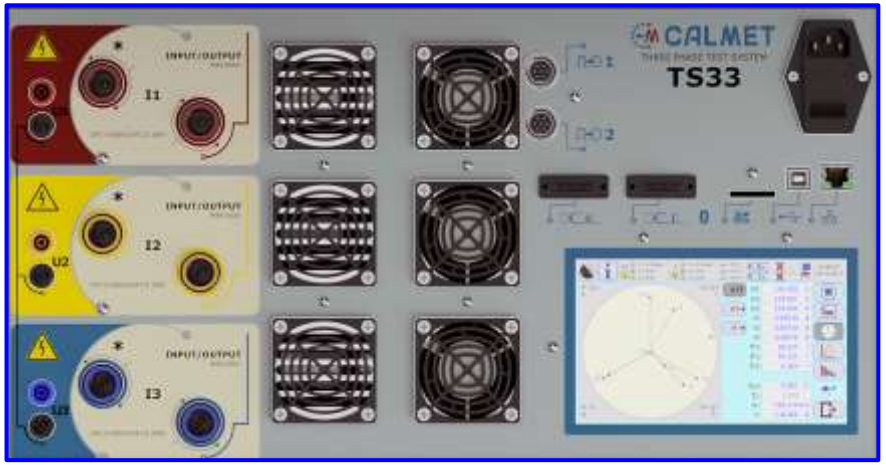
Funkcjonalność TS33: idea sprawdzania błędu licznika energii

Zasada testowania licznika energii

$$\varepsilon[\%] = \frac{E_{Mierzona} - E_{Wzorcowa}}{E_{Wzorcowa}} \cdot 100\%$$



TS33 pracuje jako:
- programowalne 3- fazowe **źródło** napięcia i prądu;
- wysokiej dokładności **licznik wzorcowy**.



Definicja: testowanie licznika energii (MUT) metodą porównania energii polega na zliczaniu impulsów z testowanego licznika MUT i obliczeniu zmierzonej energii jako:

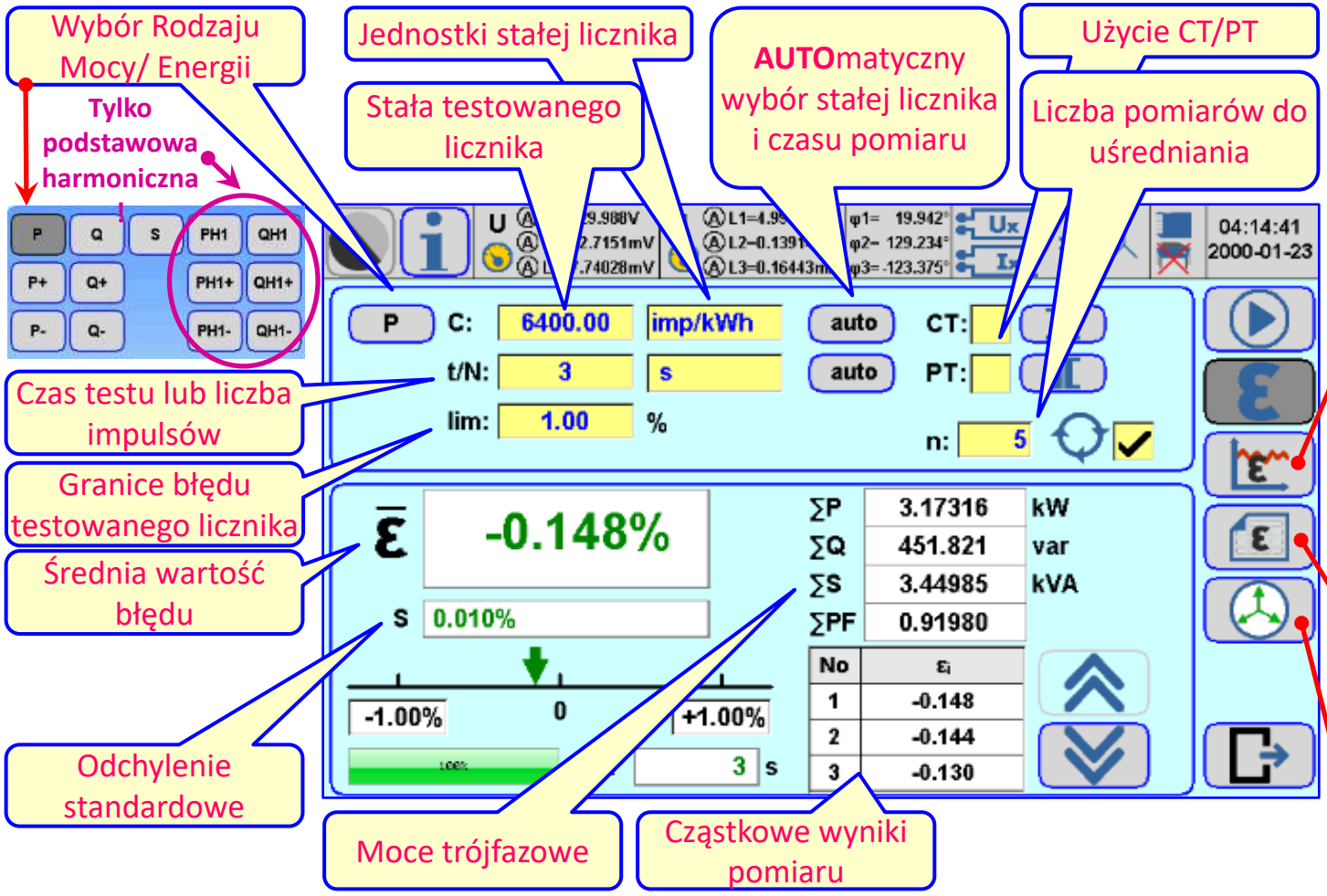
$$E_{Mierzona}[kWh] = \frac{N[impulsy\ lub\ obroty\ tarczy]}{C[imp/kWh](stała\ licznika)}$$

i porównanie jej z wartością wzorcową mierzoną przez specjalny, przynajmniej 5 razy bardziej dokładny licznik wzorcowy ($E_{Wzorcowa}$).

Przykład: zliczono 500 impulsów z licznika o stałej 375 obrotów/kWh. Zmierzona energia wynosi:

$$E_{Mierzona} = \frac{500}{375} kWh = 1.333kWh$$

Funkcjonalność TS33: automatyczne testowanie błędu licznika w [%]



Wykres błędu ε=f(t)

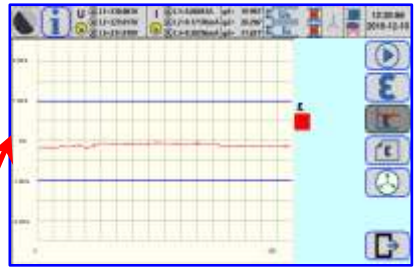


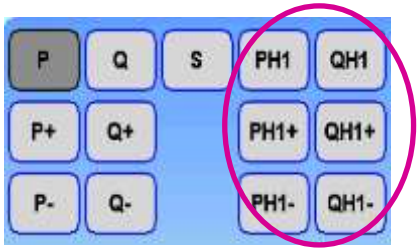
Tabela z wynikami pomiaru

Wykres wektorowy

- Funkcja obliczania błędu licznika (błędy cząstkowe, błąd średni, odchylenie standardowe) bezpośrednio w procentach [%] metodą ustawiania czasu pomiaru lub liczby impulsów,
- funkcja automatycznej identyfikacji stałej licznika testowanego,
- Funkcja automatycznego ustawiania czasu pomiaru lub liczby impulsów.

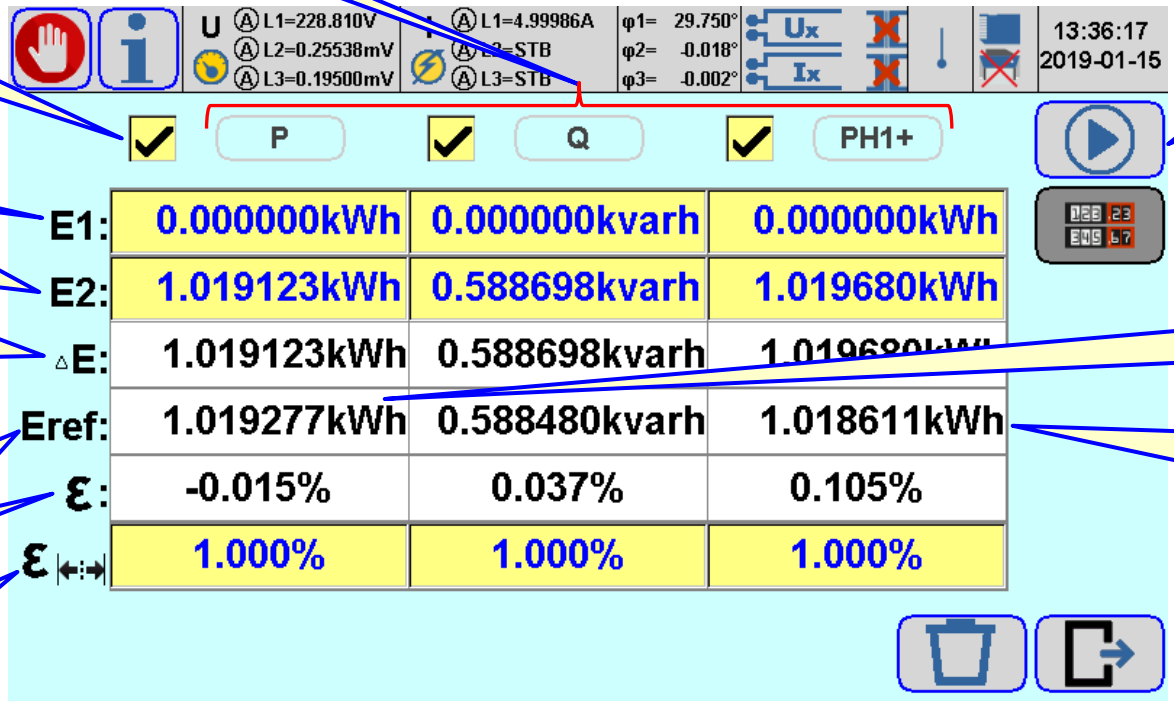
Funkcjonalność TS33: test liczydła

Ustawianie rodzaju mocy dla wybranego liczydła



Tylko podstawowa harmoniczna!

Do 3 liczydeł testowanych jednocześnie



START / STOP testu

Wartość liczydła na początku testu

Wartość liczydła na końcu testu

Różnica pomiędzy E2-E1

Wzorcowa wartość energii

Wartość błędu

Dopuszczalne granice błędu

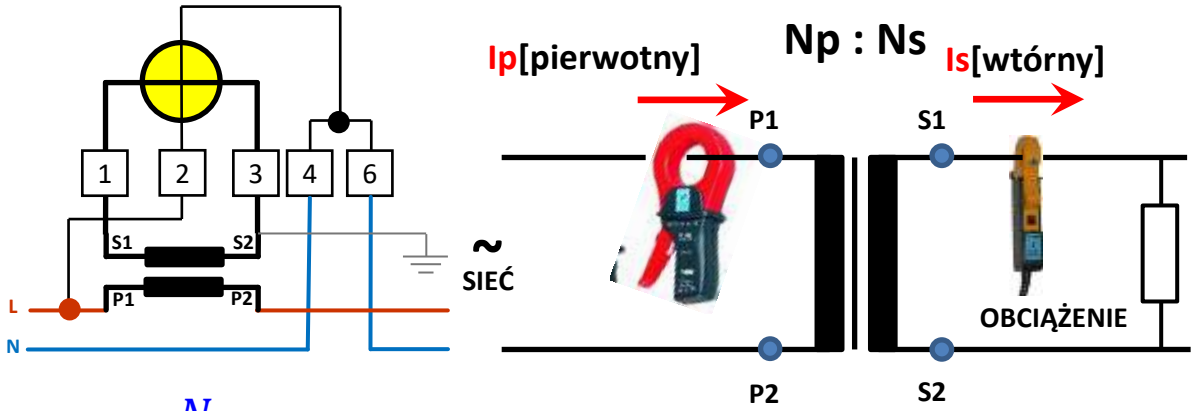
Wartość energii czynnej z wszystkimi harmonicznymi

Wartość energii tylko pierwszej harmonicznej

- funkcja jednoczesnego testowanie do 3 liczydeł w tym samym czasie,
- funkcja wyboru dowolnego rodzaju energii umożliwia testowanie liczników wielokwadrantowych,
- testowanie energii wszystkich harmonicznych lub tylko podstawowej (1-sza harmoniczna) energii, jest wymagana dla wszystkich nowych liczników energii biernej a energii czynnej w niedalekiej przyszłości.

Funkcjonalność TS33: idea testowania przekładni przekładnika CT/PT

Mały błąd przekładni i fazy są podstawą dokładnego pomiaru mocy

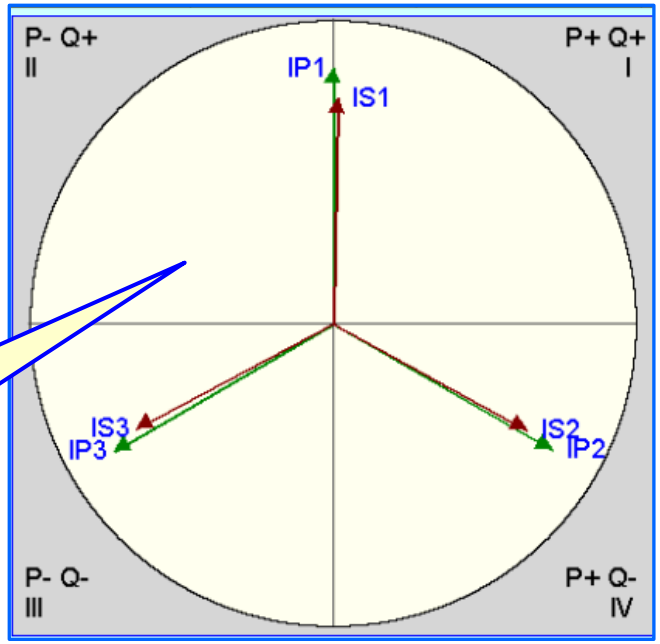


Test oparty jest na pomiarze prądu pierwotnego za pomocą cęgi prądowej od 0.1A do 3000A a prądu wtórnego bezpośrednio lub za pomocą cęgi (nie trzeba rozwierać obwodu wtórnego!) w zakresie od 10mA do 10A.

$$\delta I = \frac{\frac{N_P}{N_S} \cdot I_S - I_P}{I_P} \cdot 100\%$$

Błąd przekładni wyliczany jest z wzoru, gdzie:

- ⍰I – błąd przekładni przekładnika w [%]
- N_P – liczba zwoi uzwojenia pierwotnego
- N_S – liczba zwoi uzwojenia wtórnego
- N_P / N_S – nominalna wartość przekładni CT
- I_P – prąd pierwotny
- I_S – prąd wtórny

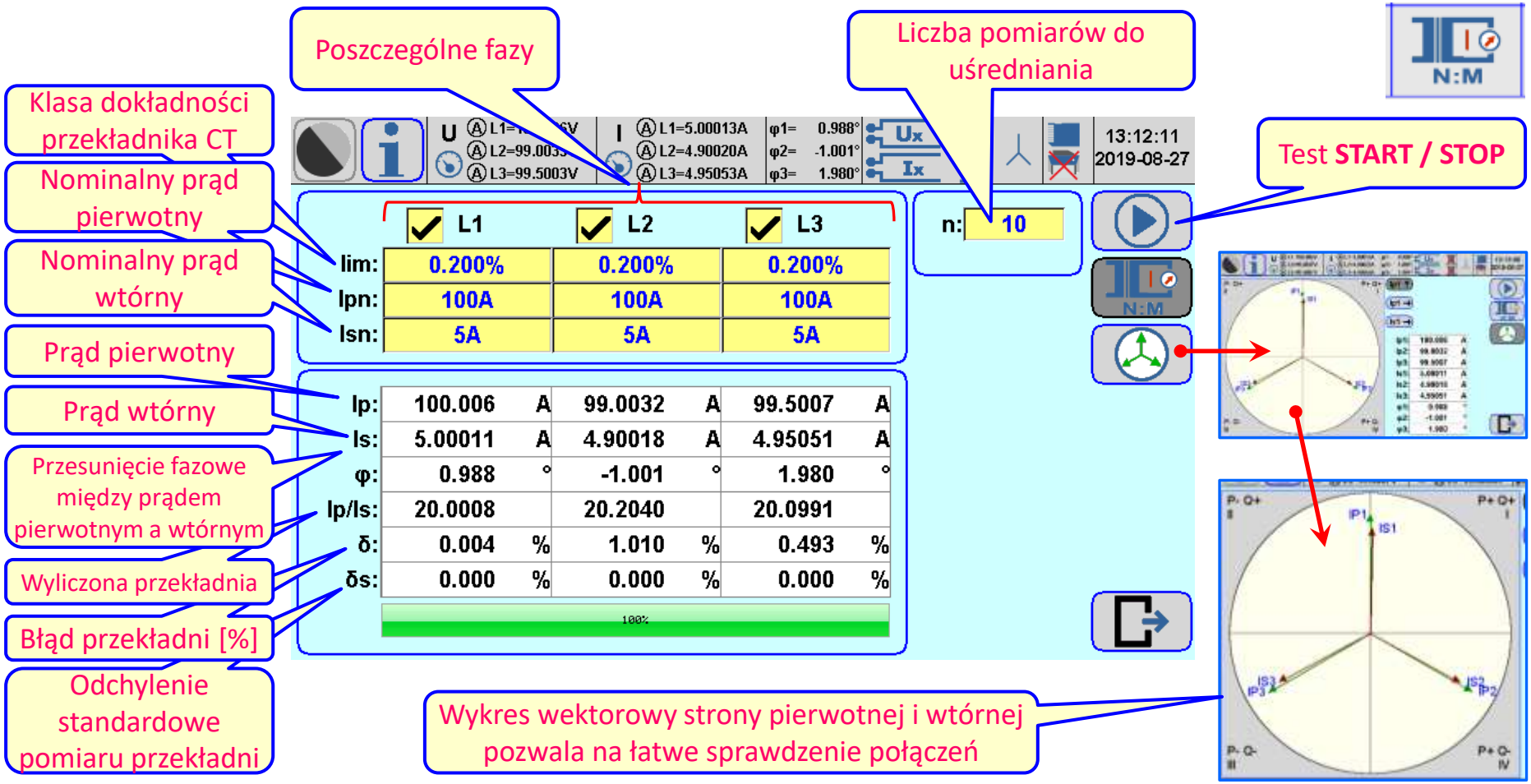


Trójfazowy wykres wektorowy prądów pierwotnych i wtórnych pozwala na łatwe znalezienie błędu w połączeniach

Spodziewana wartość błędu przekładni to ⍰I=0% a fazy to φ=0°

TS33 Automatyczny System do Testowania Liczników Energii w Laboratorium i na Obiekcie

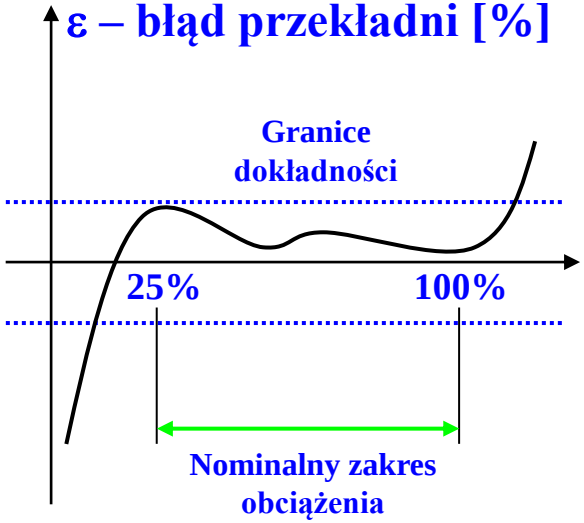
Funkcjonalność TS33: test przekładni CT/PT; wykres wektorowy prądu pierwotnego i wtórnego



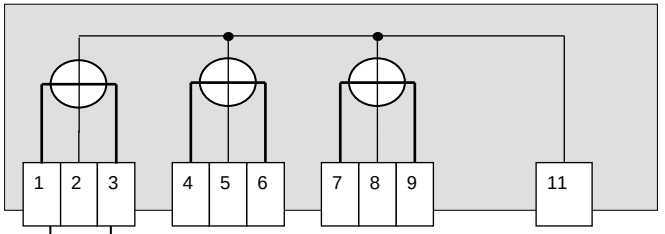
- testowanie przekładni i błędu fazy CT / PT może być przeprowadzone jednocześnie w trzech fazach,
- błąd przekładni wyświetlany jest bezpośrednio w [%],
- wykres wektorowy pozwala na sprawdzenie poprawnego podłączenia i usunięcie błędów.

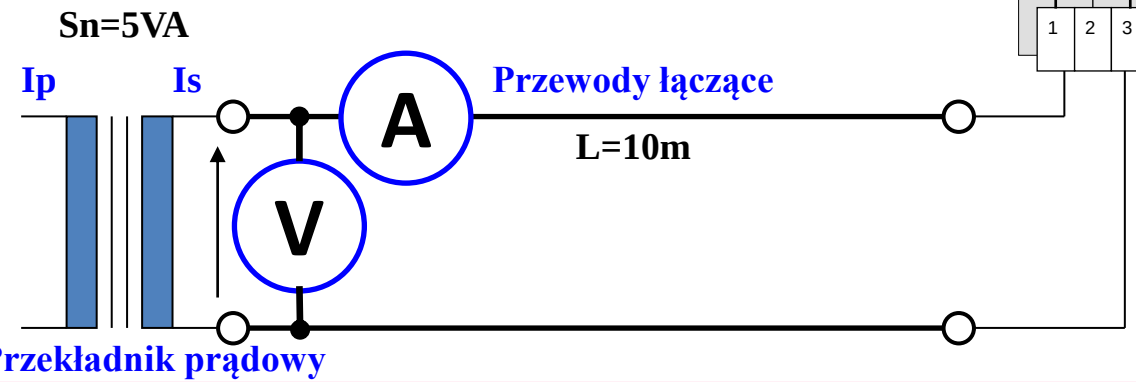
Funkcjonalność TS33: idea testowania obciążenia przekładników CT/PT

Przekładnik prądowy / napięciowy CT/PT może pracować z określoną dokładnością tylko między 25% - 100% obciążenia strony wtórnej. W przypadku za długich lub za cienkich przewodów lub za małego lub za dużego obciążenia, wtórny prąd / napięcie mogą wyjść poza granice dokładności



[%] mocy znamionowej przekładnika Sn





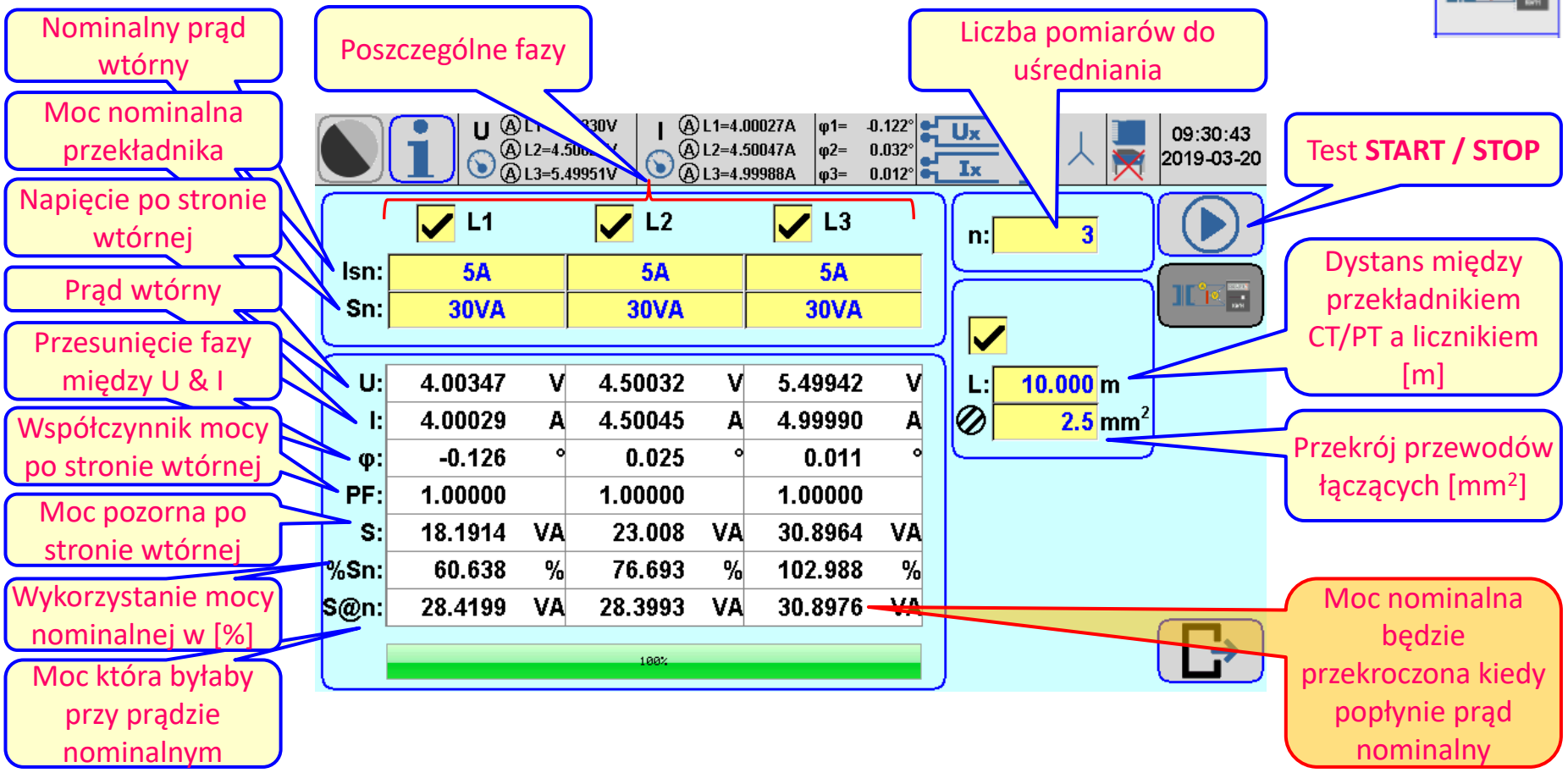
Przykład:

$$R_P = \frac{\rho_{CU} \cdot l}{S} = \frac{0,0175\Omega \frac{mm^2}{m} \cdot 2 \cdot 10m}{1mm^2} = 0,35\Omega$$

$$P_P = I_2^{\,2} \cdot R_P = 5^2 A \cdot 0,35\Omega = 8,75VA$$

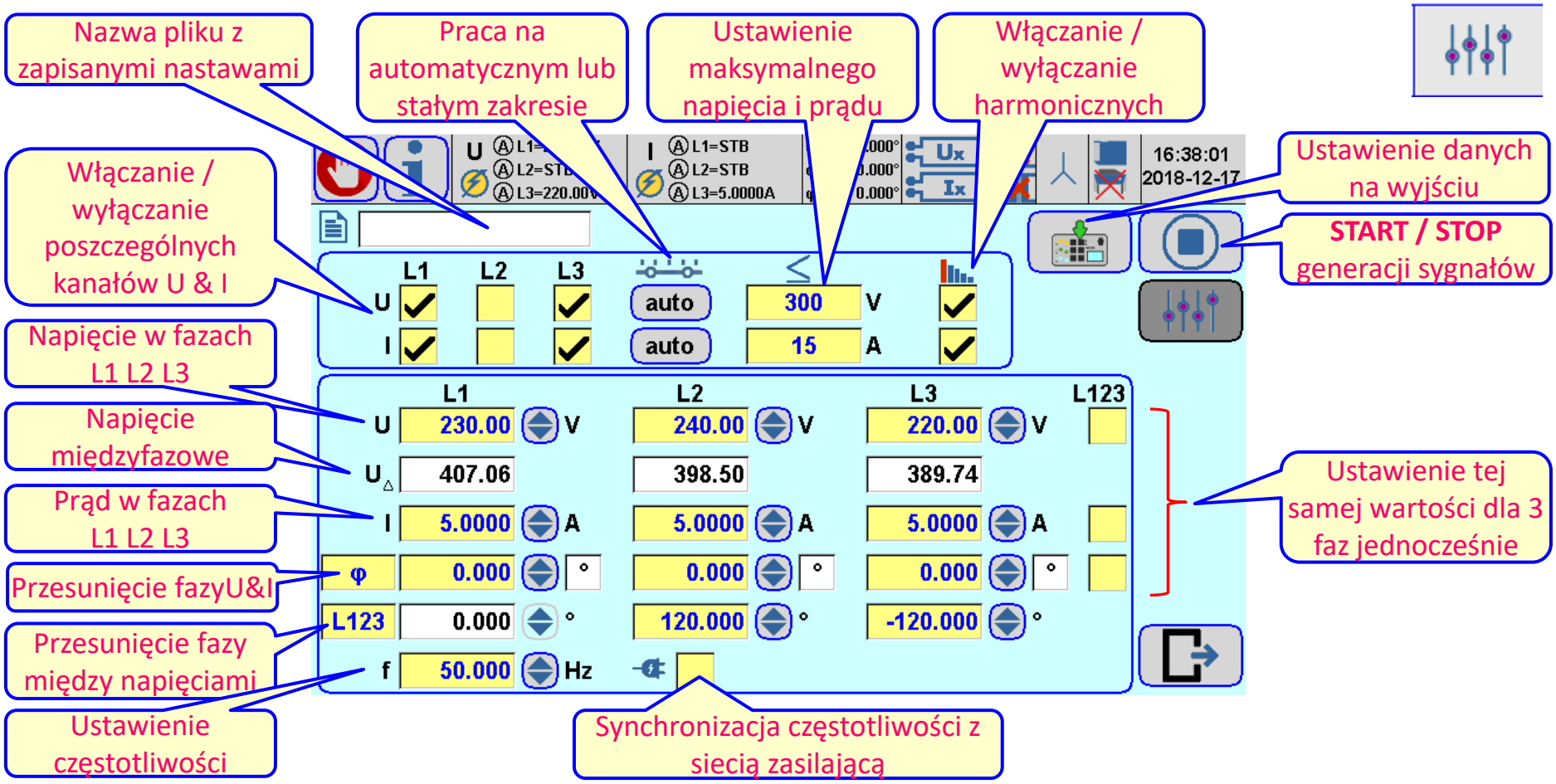
Wniosek: obciążenie przekładnika (przewody, złącza, bezpieczniki, licznik) mogą wpływać na dokładność pomiaru energii

Funkcjonalność TS33: testowanie obciążalności przekładników CT/PT



- funkcja jednoczesnego testowania obciążenia przekładników w trzech fazach,
- możliwość przewidywania poprawnej pracy przy znamionowych sygnałach wtórnych,
- analiza współczynnika mocy strony wtórnej

Funkcjonalność TS33: Źródło prądu i napięcia z wbudowanym licznikiem wzorcowym



- Indywidualne ustawienie w każdej fazie napięcia, prądu, współczynnika mocy i przesunięcia fazowego między napięciami,
- Niezależne włączanie / wyłączanie napięc i prądu w każdej fazie L1, L2, L3,
- Automatyczny lub ręczny wybór zakresu,
- Zabezpieczenie przeciw zbyt wysokiemu napięciu lub prądowi,
- Czysty sygnał sinusoidalny lub z programowaną zawartością harmonicznych.

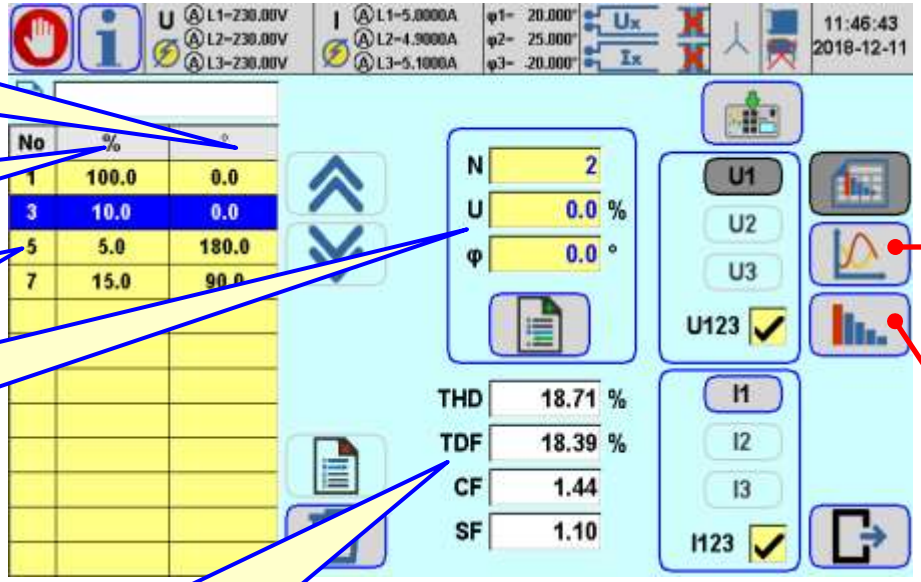
Funkcjonalność TS33: Źródło napięcia i prądu – generacja harmonicznych

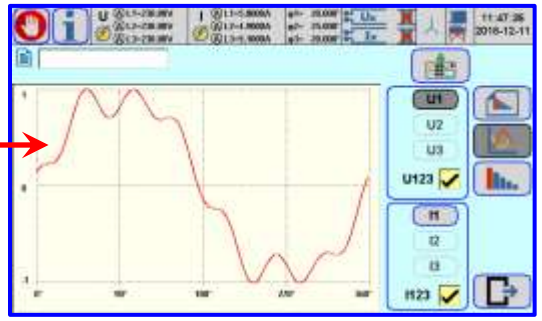
Przesunięcie fazowe w odniesieniu do pierwszej harm.

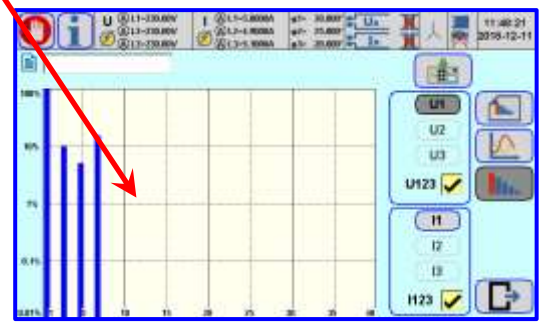
Amplituda w % pierwszej harm.

Numer harmonicznej

Ustawienie numeru harmonicznej, amplitudy i przesunięcia fazy







Parametry sygnału:

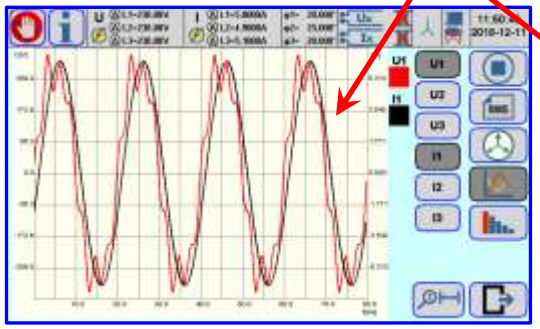
THD – całkowity wsp. zniekształceń (wszystkie harmoniczne do podstawowej)

TDF – wsp. zniekształceń (wszystkie harmoniczne do wartości RMS)

CF – wsp. szczytu (wartość szczytowa do wartości RMS)

SF – wsp. kształtu (średnia wartość wyprostowana do wartości RMS)

Rzeczywisty sygnał mierzony na wyjściu TS33



TS33 Automatyczny System do Testowania Liczników Energii w Laboratorium i na Obiekcie

Funkcjonalność TS33: idea automatycznego testowania licznika w całym zakresie obciążeń

TYP LICZNIKA

U:230V
I:10(60)A
f:50Hz
C:375imp/kWh
Kl: 2

U:230V
I:0.25-5(60)A
f:50Hz
C:6400imp/kWh
Kl: A

Baza danych

PROCEDURA TESTOWANIA

Typ testu:
- błąd
- powtarzalność
- prąd rozruchu
- prąd jałowy
- test liczydła

Punkty obciążenia:
- wartość prądu
- wartość napięcia
- współczynnik mocy
- częstotliwość
- harmoniczne

Baza danych

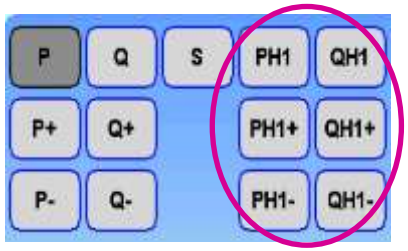
WYKONANIE TESTU

- wybór punktów obciążenia do testu
- numer seryjny testowanego licznika
- wykonanie testu
- tabela wyników

No		P[W]	Q[VAR]	lim[%]	ε[%]	sε[%]	OK
1	11:43:27	172.502	-0.008651	1.000	0.660	0.022	✓
2	11:44:50	344.987	-0.013448	1.000	0.638	0.010	✓
3	11:45:35	689.912	-0.049329	1.000	0.505	0.107	✓
4	11:46:57	1725.03	-1.00918	1.000	0.628	0.003	✓
5	11:48:16	2760.15	-0.290766	1.000	0.616	0.006	✓
6	11:49:37	3450.06	-0.479581	1.000	0.600	0.004	✓
7	11:50:56	4139.97	-0.75882	1.000	0.589	0.001	✓

Baza danych

Funkcjonalność TS33: Automatyczny test licznika energii – Typ licznika



Tylko pierwsza harmoniczna!

Rodzaj mocy mierzonej przez licznik

Typ licznika z bazy danych lub nowy licznik

Komentarz do licznika

Podłączenie licznika: GWIAZDA/ TRÓJKĄT/JEDNOFAZOWY

Stała licznika wprowadzona w: [imp/kWh] [imp/Wh] [Wh/imp]

Programowane w [s] opóźnienie podania prądu na licznik (liczniki przedpłatowe z przekaźnikiem)

Napięcie bazowe licznika

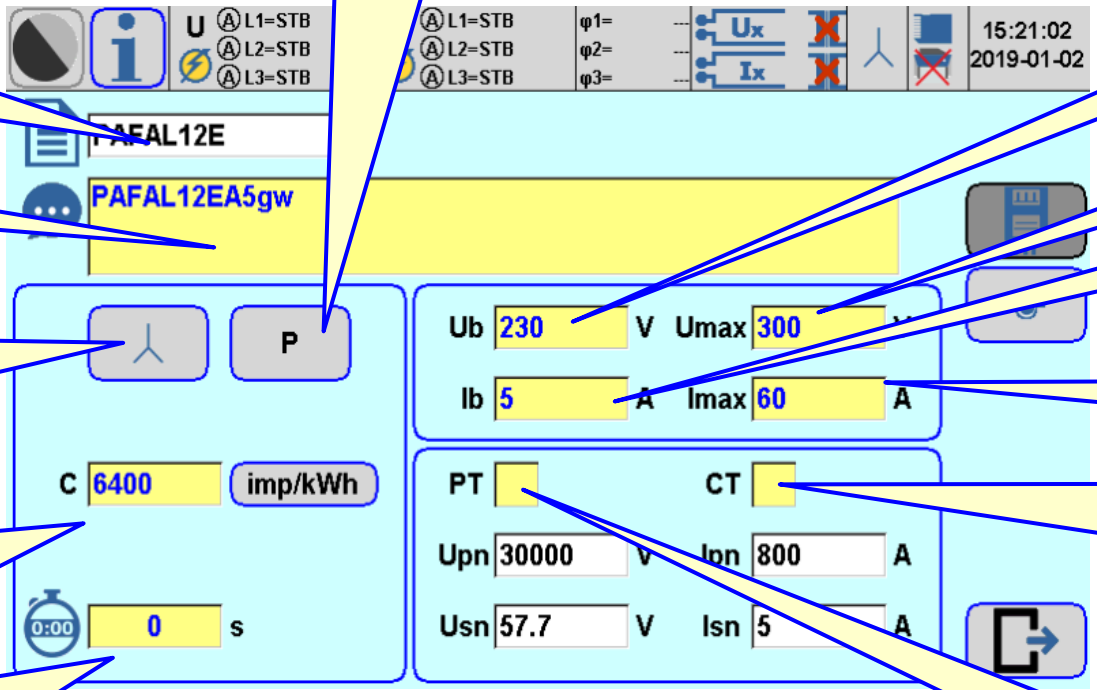
Najwyższe napięcie, które można podać

Prąd bazowy licznika

Prąd maksymalny licznika

Przekładnik prądowy jeśli jest używany; nominalny prąd pierwotny i wtórny

Przekładnik napięciowy jeśli jest używany; nominalny napięcie pierwotne i wtórne



Wniosek: parametry różnych typów liczników mogą być przechowywane w bazie danych pod indywidualnymi nazwami a następnie używane w teście automatycznym

Funkcjonalność TS33: Automatyczne testowanie licznika energii – Procedura

- błąd
- powtarzalność
- prąd rozruchu
- bieg jałowy
- test liczydła

Rodzaj testu

Granice błędu

Czas testu

Liczba pomiarów do uśredniania

Nazwa punktu obciążenia

Parametry punktu w [%] wartości bazowej zdefiniowanej w Typie Licznika

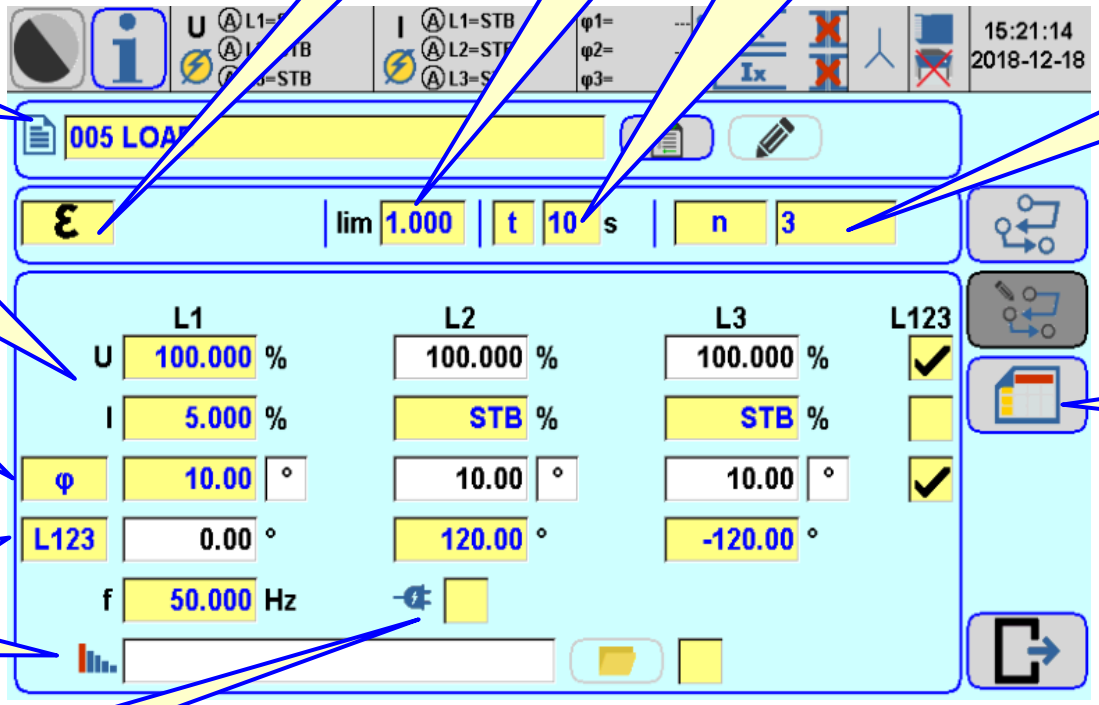
Przesunięcie fazowe lub wsp. mocy

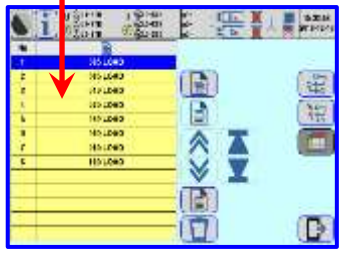
Symetria napięć i kierunek wirowania

Harmoniczne w sygnale

Synchronizacja z częstotliwością sieci

Tablica z punktami obciążenia





Wniosek: możliwe jest zdefiniowanie punktów obciążenia i rodzaju testu a następnie zapisanie sekwencji punktów obciążenia w bazie danych, z której mogą być wywoływane do automatycznych testów

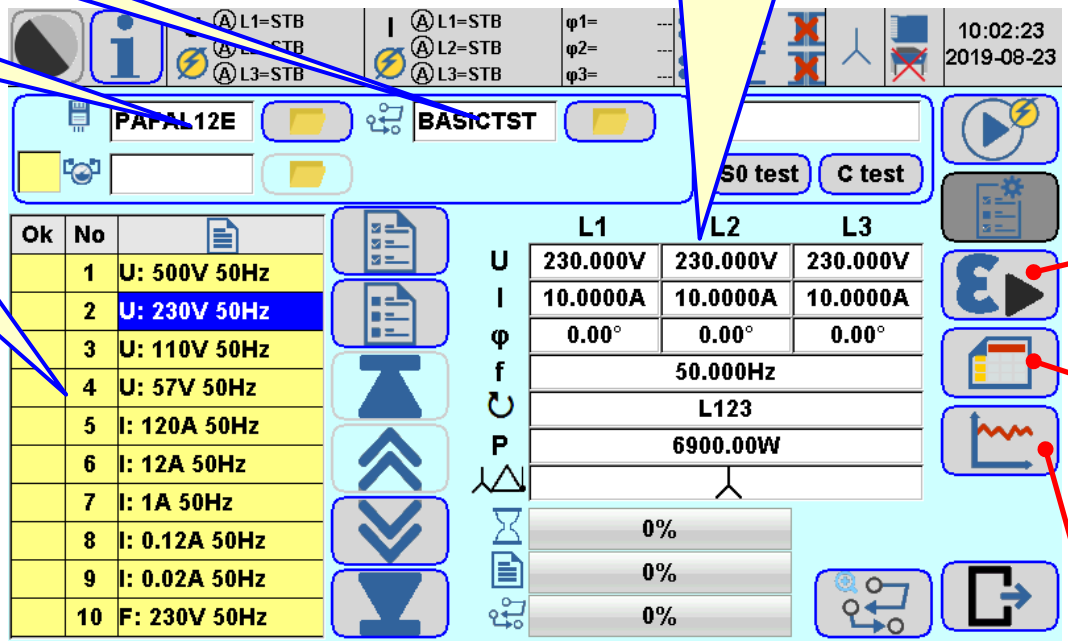
Funkcjonalność TS33: Automatyczne testowanie licznika energii – Wykonanie

Nazwa procedury testującej

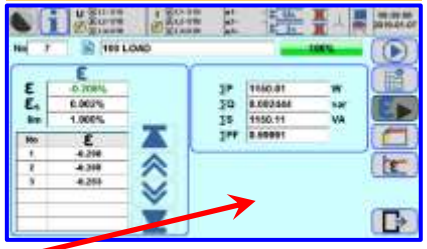
Typ licznika z bazy danych

Lista wybranych punktów obciążenia

Wartości w zaznaczonym punkcie obciążenia

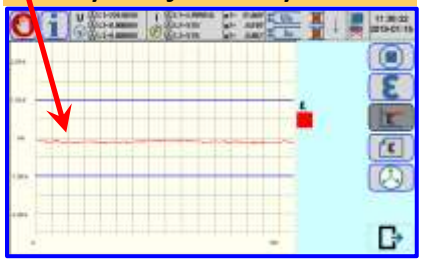


Wykonanie testu dla danego obciążenia



Wynik w formie tabeli

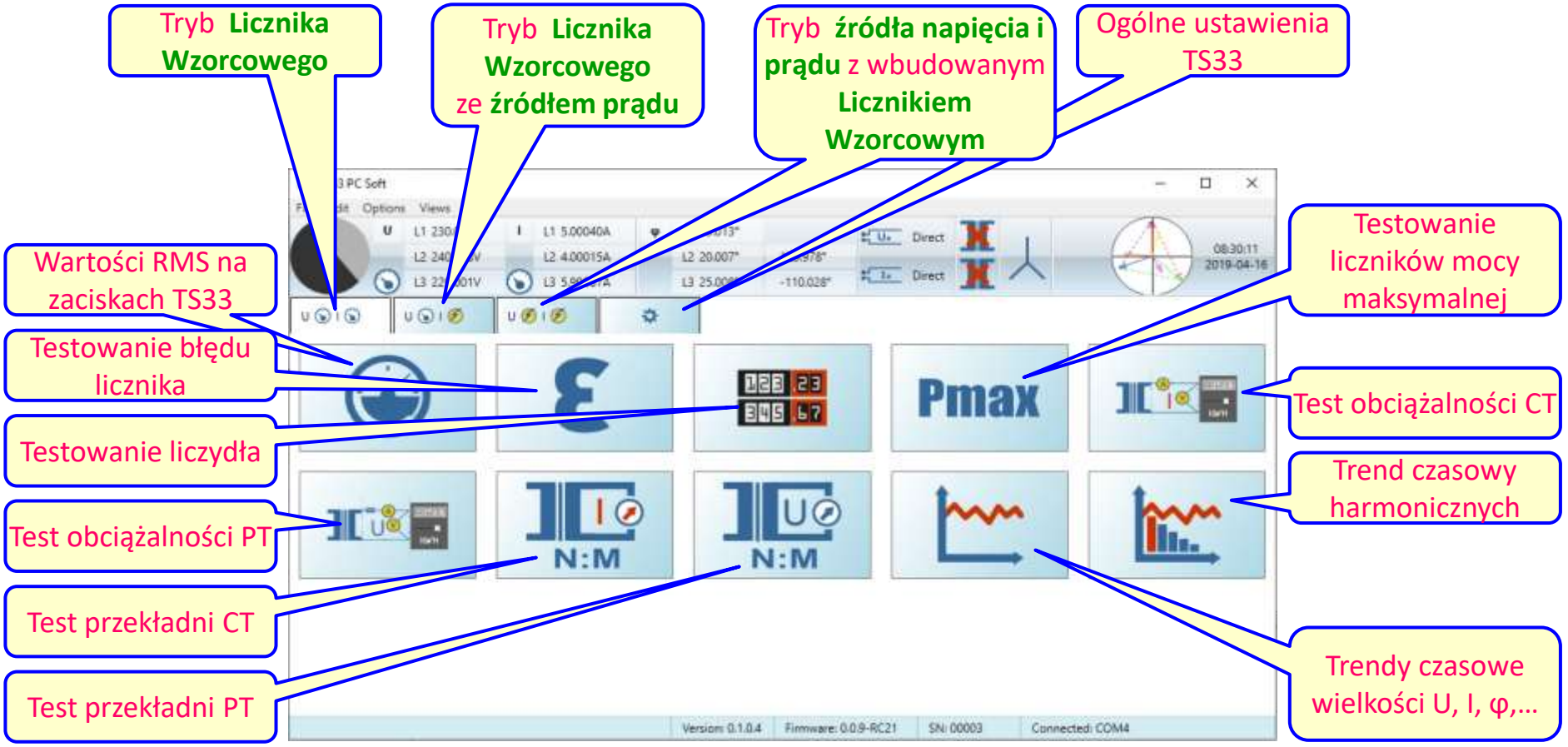
Wynik jako wykres



Wniosek: Testowanie automatyczne pozwala na przeprowadzenie pełnego testu Licznika Energii w miejscu zainstalowania dzięki zdefiniowaniu Typu Licznika i Procedur w bazie danych. Wyniki mogą być wyświetlona jako:

- tabela, która może być zapisana w pamięci i przesłana do PC
- wykres błędu w [%] względem punktu obciążenia w procedurze e

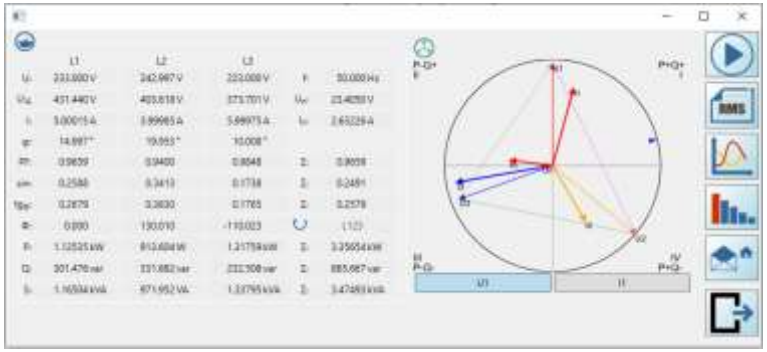
Funkcjonalność TS33 PC Soft: wszystkie funkcje TS33 są dostępne w sposób zdalny



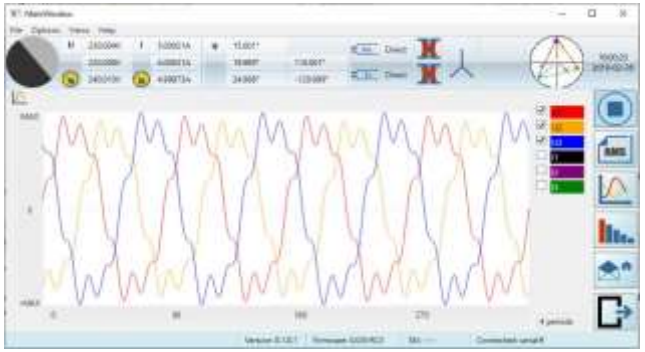
Wniosek: Pełna funkcjonalność TS33 jest dostępna przez **USB**, **Bluetooth** i **Ethernet** (włączając zdalne sterowanie przez **Internet**). TS33 PC Soft pozwala na ładowanie pomiarów czasu rzeczywistego wykonanych przez TS33, przesłanie wyników zapisanych w pamięci, odczyt karty pamięci SD i zdalne sterowanie pomiarami. Wyniki mogą być następnie zapisane w bazie danych, wydrukowane lub wyeksportowane do arkusza Excel.

Funkcjonalność TS33 PC Soft: przykładowe ekrany programu

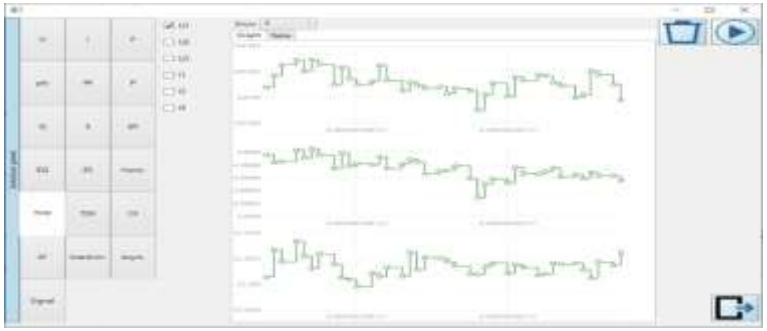
Wartości RMS U,I,φ,F,P,Q,S



Oscyloskopy napięcia U1, U2, U3

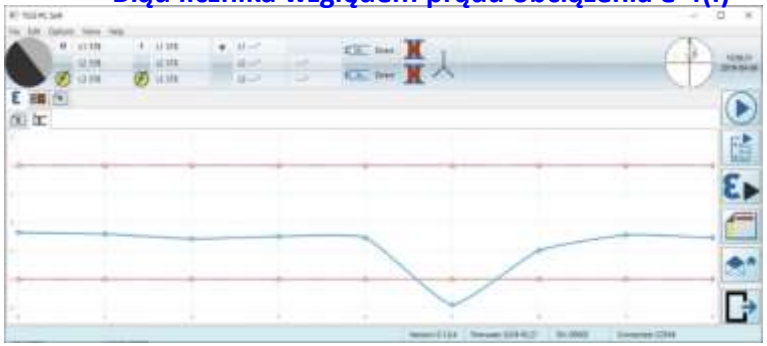


Trend napięcia, prądu i THD



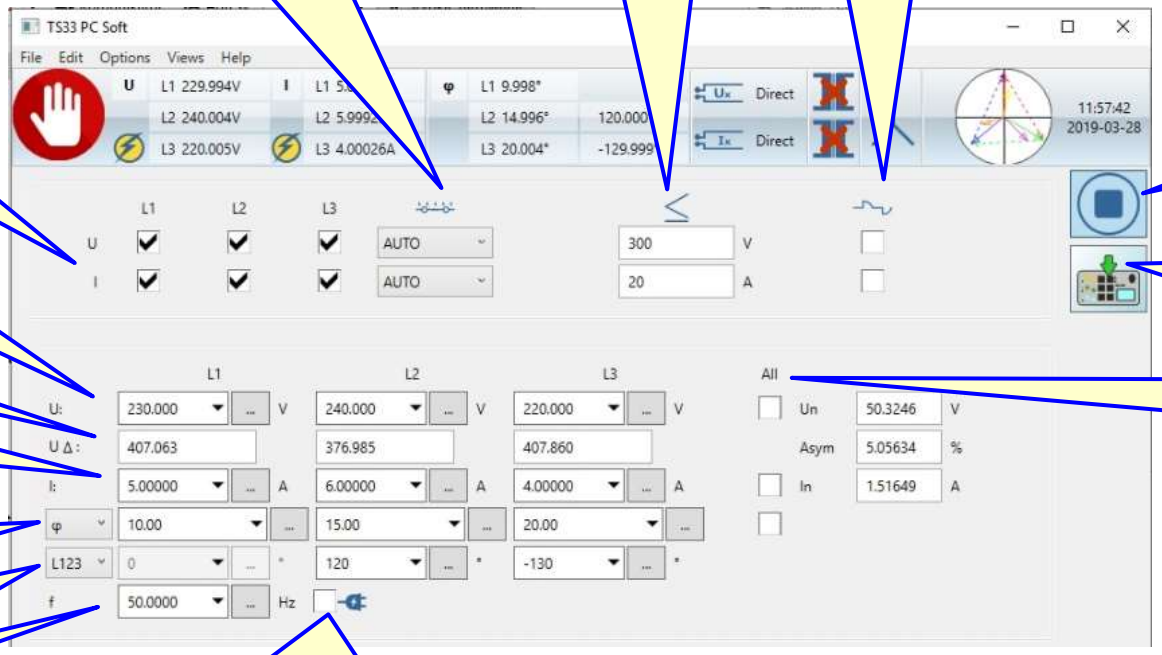
Harmoniczne napięcia U1

Błąd licznika względem prądu obciążenia ε=f(I)



Harmoniczne w formie tabeli

Funkcjonalność TS33 PC Soft: zdalne sterowanie źródłem TS33



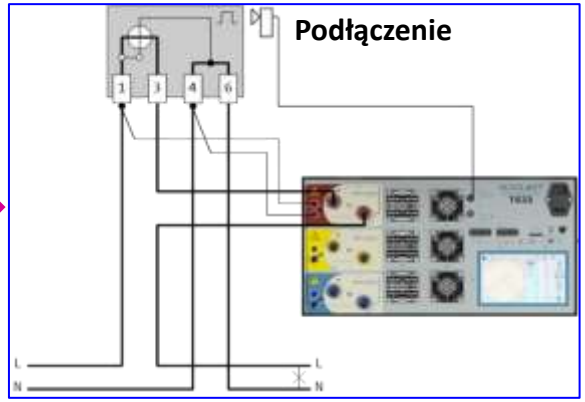
- Indywidualne ustawianie wartości w każdej fazie: napięcia, prądu, współczynnika mocy i fazy między napięciami,
- Niezależne włączanie / wyłączanie prądu i napięcia w każdej fazie L1, L2, L3,
- Automatyczny lub ręczny wybór zakresu,
- Zabezpieczenie nadnapięciowe i nadprądowe
- Generowanie czystego sygnału sinusoidalnego lub z programowana zawartością harmonicznych

TS33: testowanie jednofazowego licznika elektromechanicznego przykład (1)

TS33 jako Licznik Wzorcowy a licznik testowany podłączony bezpośrednio

Parametry licznika:
Napięcie bazowe:230V
Prąd bazowy: 5A
Maksymalny prąd: 40A
Stała licznika: 375 obr/kWh

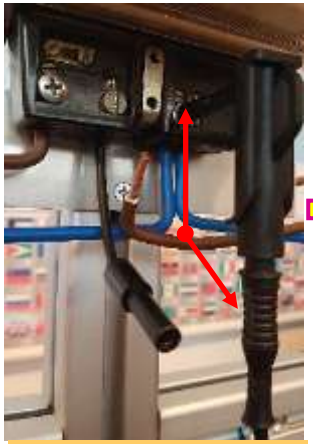
Typowy „stary”, licznik elektromechaniczny I jego parametry



Podłączenie zacisków

Odłącz przewód fazowy idący do obciążenia

Podłącz w zamian końcówkę „Cu” do przewodów bezp.



Podłącz zacisk „Neutralny” do przewodu neutralnego wykorzystując końcówkę magnetyczną

Podłącz zacisk „Faza” do przewodu neutralnego wykorzystując końcówkę magnetyczną

Wtyczka magnetyczna do przewodów bezpiecznych

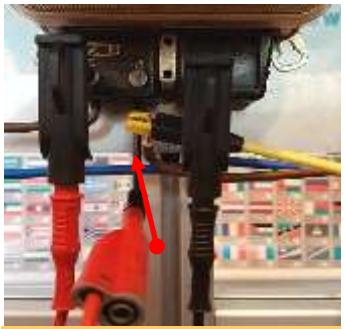
Końcówka „Cu” do przewodów bezpiecznych

TS33 : testowanie jednofazowego licznika elektromechanicznego przykład (2)

TS33 jako Licznik Wzorcowy a licznik testowany podłączony bezpośrednio

Podłącz przewody z licznika do wejścia napięcia TS33

Podłącz prąd fazowy do końcówki „Cu” (czerwona)



Podłącz przewód z prądem powrotnym za pomocą krokodylka (czarny)

Podłącz przewody prądowe z licznika do wejścia prądowego TS33

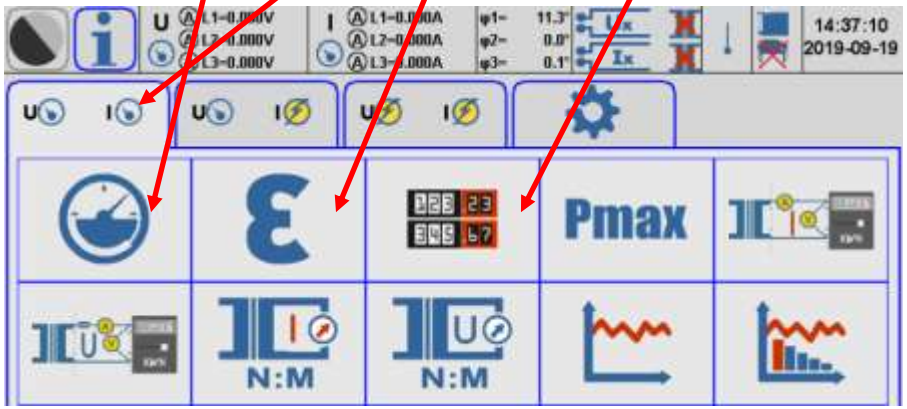
Krokodylek

Podłączenie fotogłowicy:

- Umieść okienko naprzeciw wirnika
- „zatrzaśnij” fotogłowicę w otworze
- Podłącz przewód do TS33 wejście nr 1

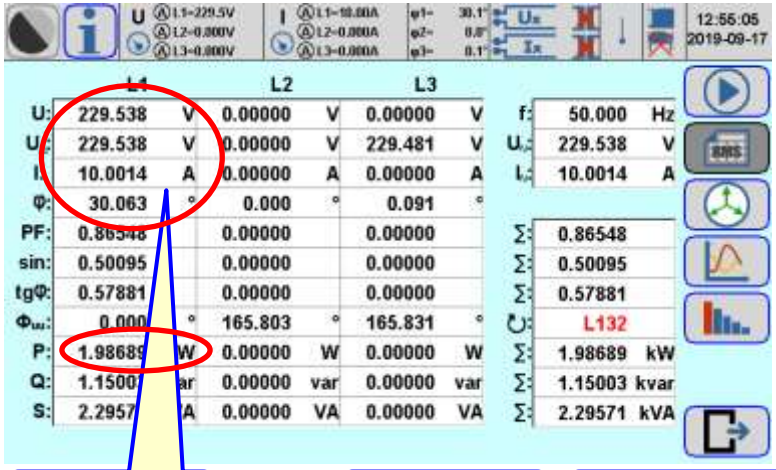
System pomiarowy jest gotowy do testowania błędu licznika i liczydła

Na TS33 LCD wybierz pomiar U&I a następnie wyniki pomiaruRMS, błąd licznika lub test liczydła

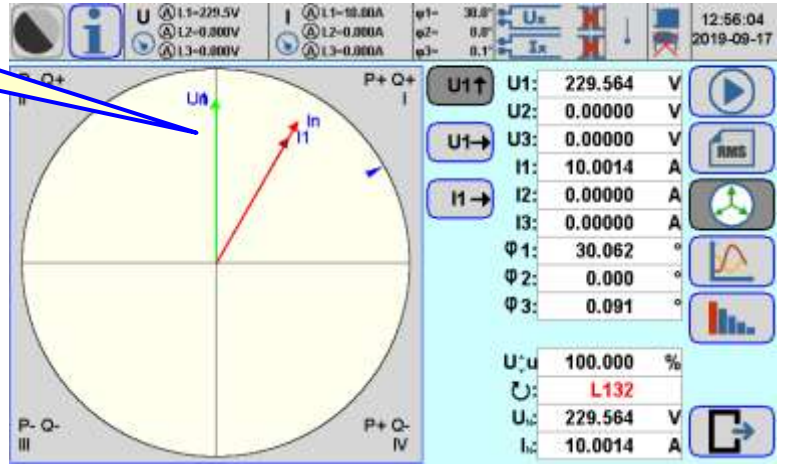


TS33 : testowanie jednofazowego licznika elektromechanicznego przykład (3)

TS33 jako Licznik Wzorcowy a licznik testowany podłączony bezpośrednio



Wykres wektorowy



Kolejność czynności:
- **podłącz licznik**
- **sprawdź napięcie, prąd, PF i wykres wektorowy**
- **wprowadź parametry licznika i zacznij pomiar błędu licznika**

Punkt obciążenia

Stała licznika

Klasa licznika

TS33 umożliwia szybkie i wydajne testowanie

Rodzaj mocy mierzonej przez licznik

Czas testu

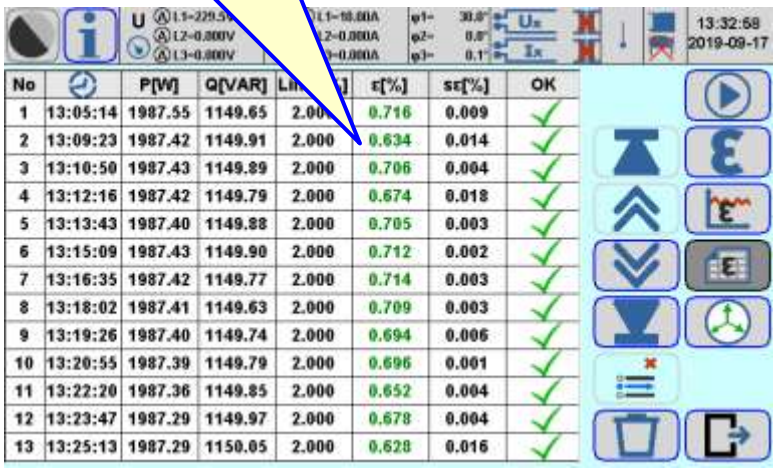
Liczba wyników do uśredniania

Tabela z wynikami zapisanymi w czasie

Uśredniony wynik błędu

Odchylenie standardowe

Cząstkowy wynik pomiaru

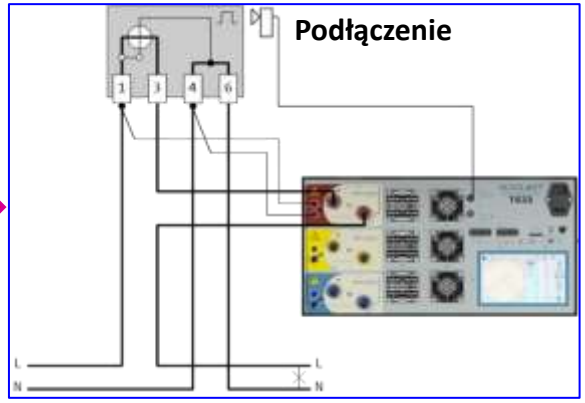


TS33 : testowanie jednofazowego licznika elektronicznego przykład (1)

TS33 jako Licznik Wzorcowy a licznik testowany podłączony bezpośrednio

Parametry licznika:
Napięcie bazowe:230V
Prąd bazowy: 5A
Maksymalny prąd: 60A
Stała licznika: 6400 imp/kWh

Typowy jednofazowy licznik elektroniczny z diodą LED i jego parametry



Podłączenie licznika do przewodów

Odłącz przewód fazowy obciążenia i podłącz końcówkę „Cu”

Podłącz wtyczkę bezpieczną i krokodylek do fazy i obciążenia odpowiednio

Podłącz napięcie za pomocą wtyczek magnetycznych

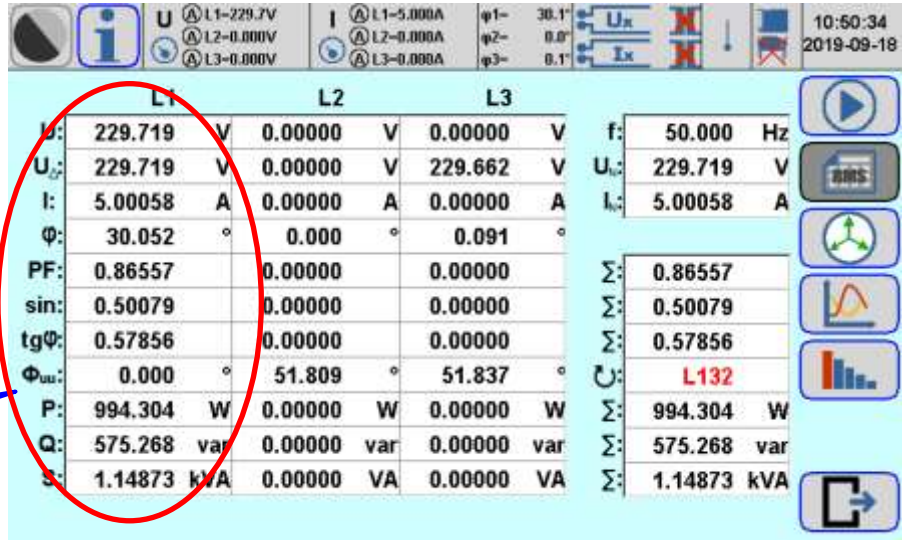
Podłącz napięcie i prąd do wejść prądowych TS33

TS33 : testowanie jednofazowego licznika elektronicznego przykład (2)

TS33 jako Licznik Wzorcowy a licznik testowany podłączony bezpośrednio

Zamontuj okienko aby widzieć w nim LED

„Zatrzaśnij" fotogłowicę w otworze i wybierz opcję czujnika LED



Stała licznika

Klasa licznika

Punkt obciążenia

Czas testu

Uśredniony błąd

START testu

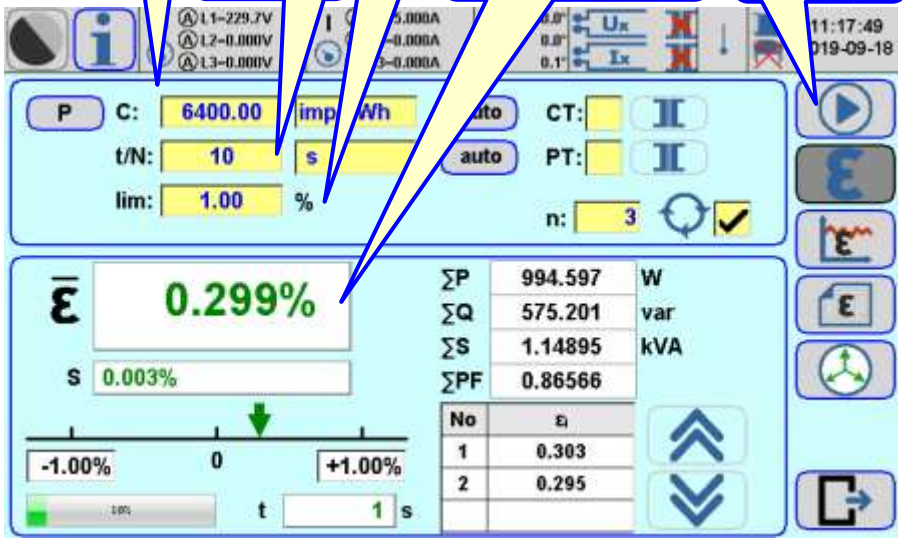
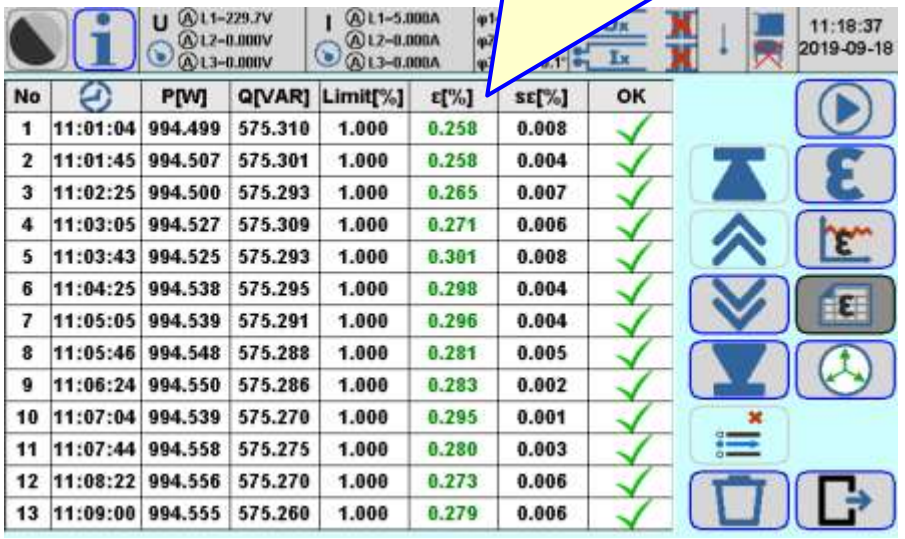


Tabela z wynikami rejestracji błędu

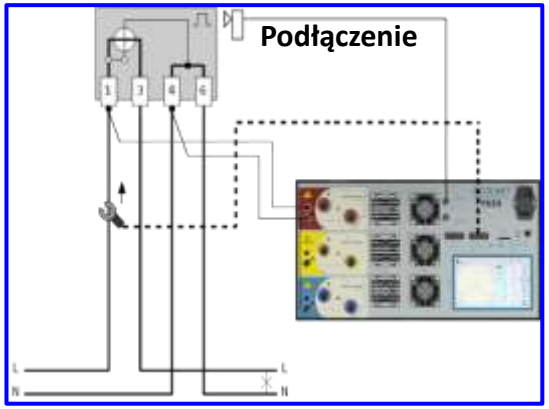


TS33 : testowanie jednofazowego licznika elektronicznego przykład (1)

TS33 jako Licznik Wzorcowy a licznik testowany podłączony za pomocą cęgów CT100AC

Parametry licznika:
Napięcie bazowe:230V
Prąd bazowy: 5A
Maksymalny prąd: 60A
Stała licznika: 6400 imp/kWh

Typowy jednofazowy licznik elektroniczny z diodą LED i jego parametry



Podłączenie licznika do przewodów

Cęga prądowa zapięta na przewodzie do obciążenia. Kierunek ⇨!

Podłącz wtyczkę cęgi do gniazda w TS33. Symbol cęgi pojawi się na ekranie

Podłącz napięcie za pomocą wtyczek magnetycznych i załóż fotogłowicę

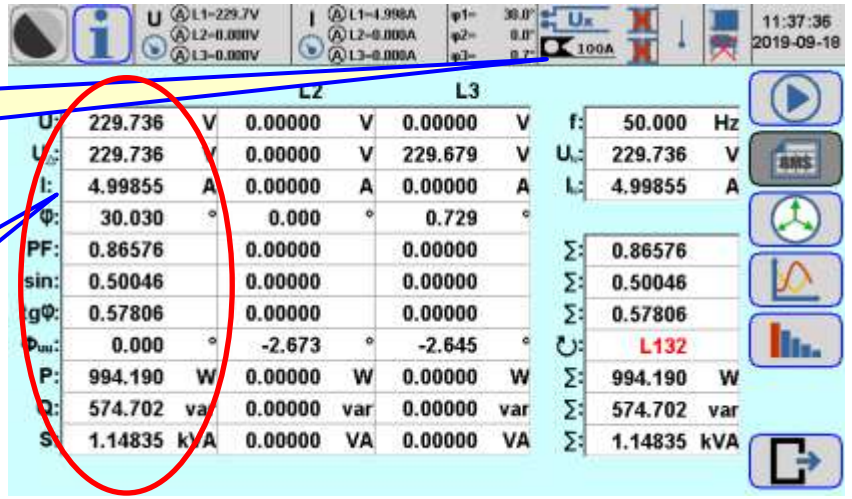
TS33 : testowanie jednofazowego licznika elektronicznego przykład (2)

TS33 jako Licznik Wzorcowy a licznik testowany podłączony za pomocą cęgów CT100AC

Connect voltage cables to TS33

Podłączone cęgi prądowe

Parametry obciążenia



Stała licznika

Klasa sprawdzanego licznika

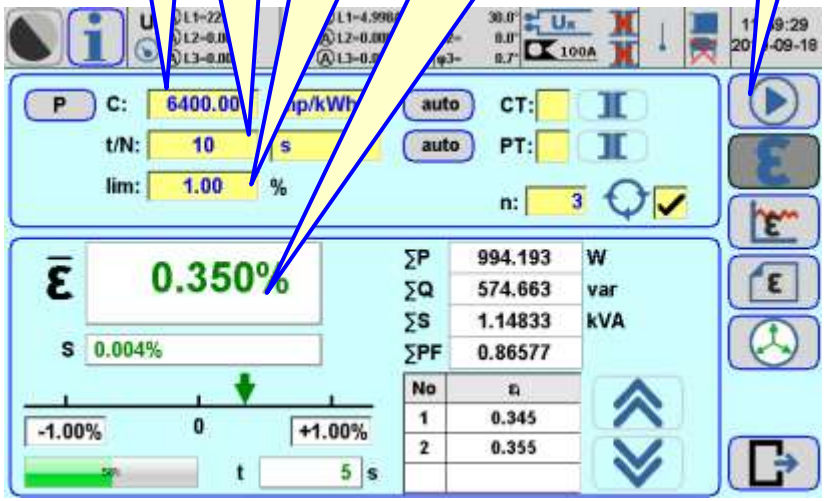
START testu

Czas testu

Uśredniony błąd

Tabela z wynikami błędu w czasie

Cęgi prądowe nie wymagają przerywania lub modyfikacji obwodu pomiarowego!

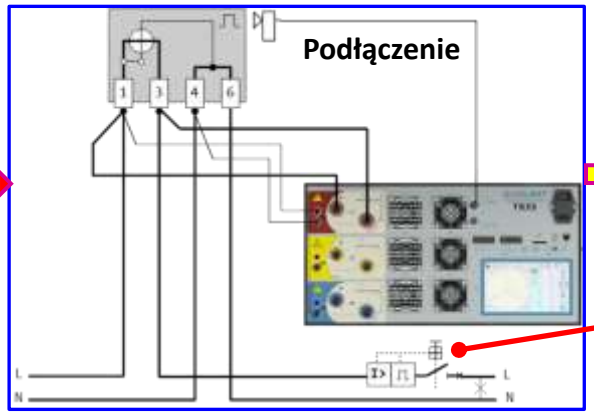


TS33 : testowanie jednofazowego licznika elektronicznego przykład (1)

TS33 jako Źródło prądu i Licznik Wzorcowy z testowanym licznikiem podłączonym bezpośrednio

Parametry licznika:
Napięcie bazowe 230V
Prąd bazowy: 5A
Prąd maksymalny: 60A
Stała licznika:
6400 imp/kWh

Typowy jednofazowy licznik elektroniczny z diodą LED i jego parametry

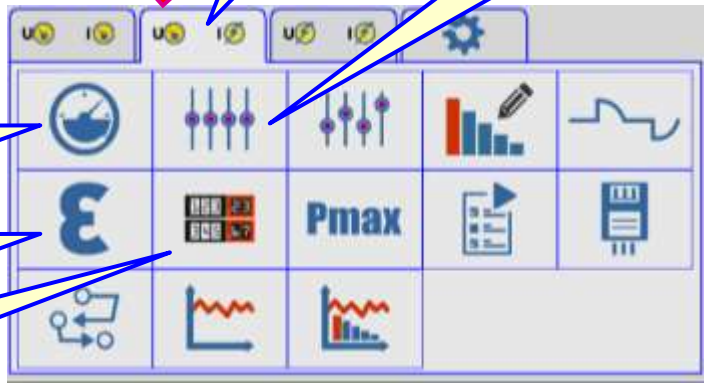


UWAGA!!!
Wyłącz (OFF) bezpiecznik przed podłączeniem TS33
(napięcie jest z sieci, prąd jest wymuszany przez TS33)

Podłącz wejście i wyjście prądowe licznika (np. za pomocą wtyczek magnetycznych) do wejść prądowych TS33;
Podłącz neutralny zacisk licznika do neutralnego gniazda w TS33;
Zewrzyj wejście napięcia TS33 z wejściem prądu (*).

Na LCD TS33 wybierz pomiar napięcia i generację prądu

Nastawienie wartości prądu i kąta



Mierzone wartości RMS

Test błędu licznika

Test liczydła

TS33 : testowanie jednofazowego licznika elektronicznego przykład (2)

TS33 jako Źródło prądu i Licznik Wzorcowy z testowanym licznikiem podłączonym bezpośrednio

Źródło jednofazowe

Ograniczenie prądu maks.

Wyślij na wyjście

Generuj sygnał

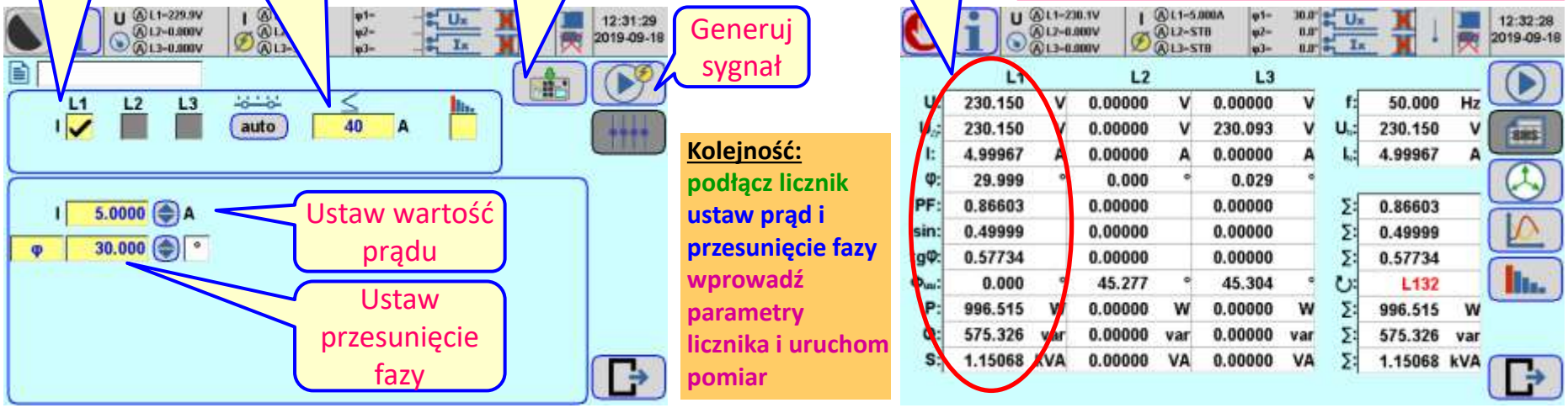
Ustaw wartość prądu

Ustaw przesunięcie fazy

Kolejność:
podłącz licznik
ustaw prąd i przesunięcie fazy
wprowadź parametry licznika i uruchom pomiar

Wartości RMS na wyjściu TS33

Ten tryb pracy nie wymaga odłączenia licznika od sieci!



Stała licznika

Liczba impulsów

Klasa testowanego licznika

Uśredniony błąd

Odchylenie standardowe

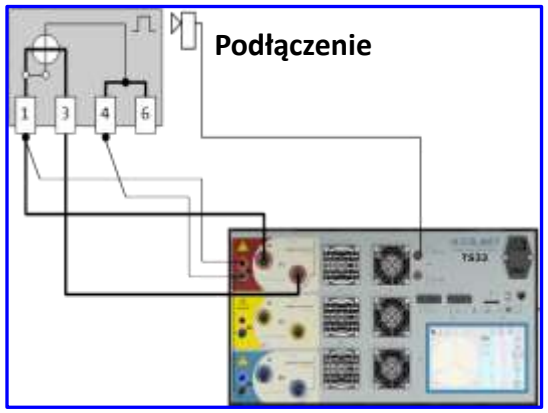
Tabela wyników względem czasu

TS33 : testowanie jednofazowego licznika elektronicznego przykład (1)

TS33 jako Źródło napięcia i prądu z Licznikiem Wzorcowym i testowanym licznikiem podłączonym bezpośrednio

Parametry licznika:
Napięcie bazowe 230V
Prąd bazowy: 5A
Prąd maksymalny: 60A
Stała licznika:
6400 imp/kWh

Typowy jednofazowy licznik elektroniczny z diodą LED i jego parametry



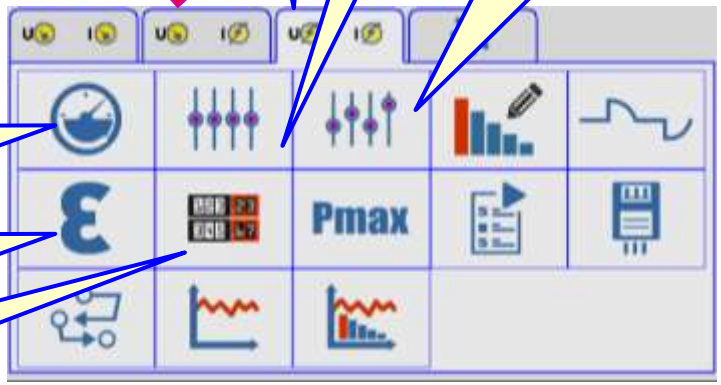
UWAGA!!!
Odłącz licznik od sieci przed podłączeniem do TS33
(napięcie i prąd dostarcza TS33)

Na LCD TS33 wybierz generację napięcia i prądu

Nastawienie napięcia, prądu i fazy

Nastawienie U, I, φ, f w układzie asymetrycznym

podłącz wejście i wyjście prądu licznika (np. za pomocą końcówek „Cu" pins) do wejść prądowych TS33; podłącz zacisk neutralny licznika do gniazda neutralnego w TS33;
Zewrzyj wejście napięciowe TS33 z wejściem prądowym (*).



Wartości mierzone RMS

Błąd licznika

Test liczydła

TS33 : testowanie jednofazowego licznika elektronicznego przykład (2)

TS33 jako Źródło napięcia i prądu z Licznikiem Wzorcowym i testowanym licznikiem podłączonym bezpośrednio

Źródło jednofazowe

Ograniczenie prądu maks.

Wyślij na wyjście

Generuj sygnał

Ustaw napięcie

Ustaw prąd

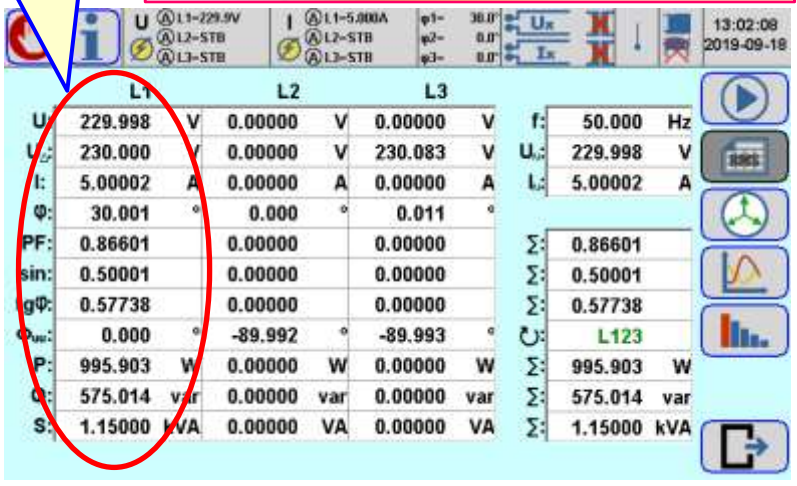
Ustaw fazę

Kierunek wirowania

Kolejność:
podłącz licznik
ustaw prąd, napięcie i przesunięcie fazy
wprowadź parametry licznika i uruchom pomiar

Wartości RMS na wyjściu

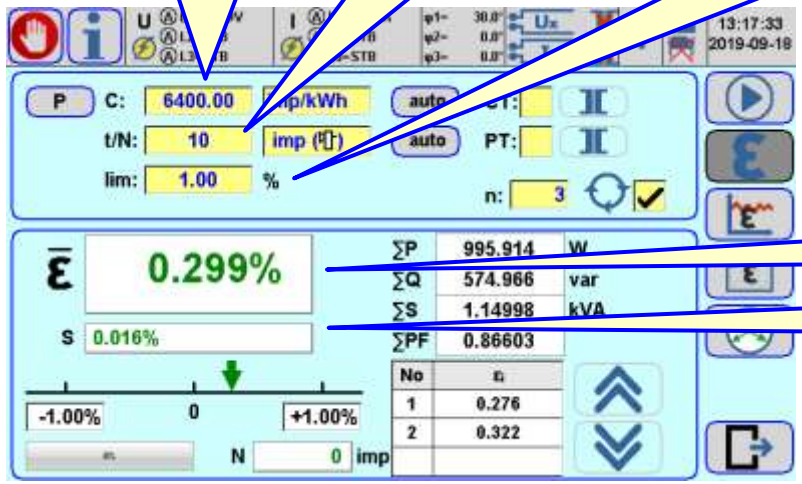
Ten tryb pracy wymaga odłączenia licznika od sieci!



Stała licznika

Liczba impulsów

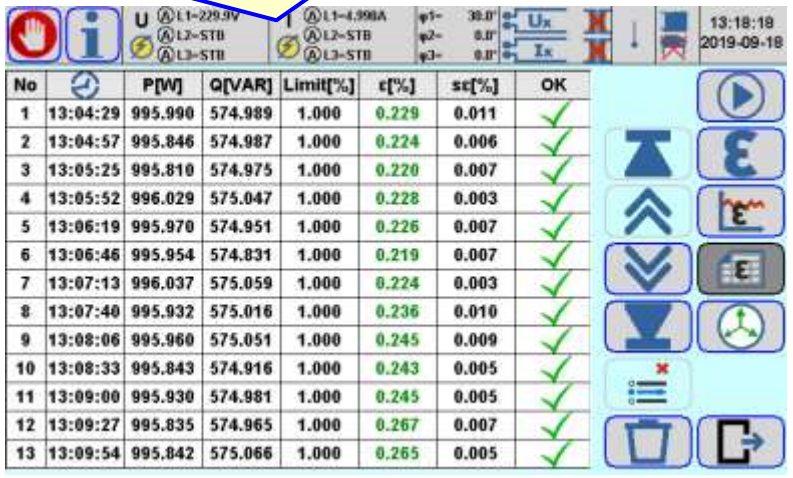
Klasa testowanego licznika



Uśredniony błąd licznika

Odchylenie standardowe

Tablica wyników pomiaru błędu względem czasu



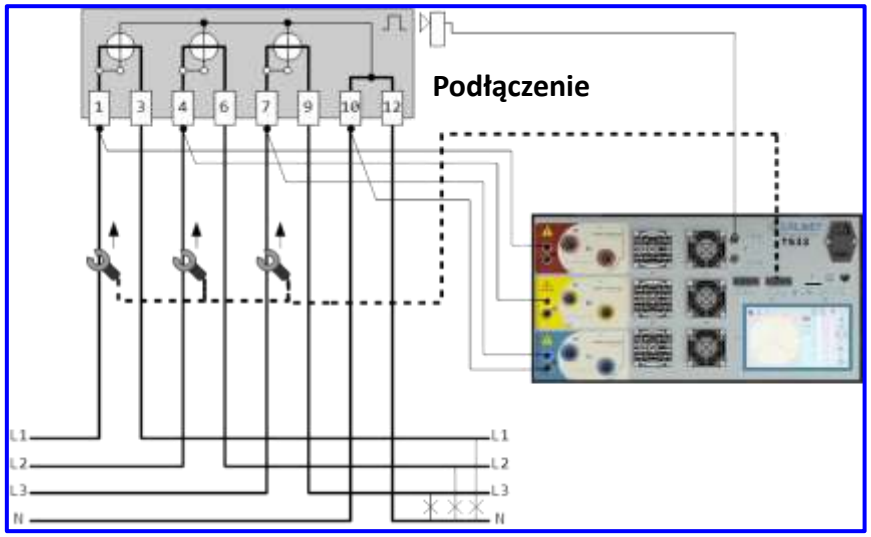
TS33 : testowanie elektronicznego licznika trójfazowego przykład (1)

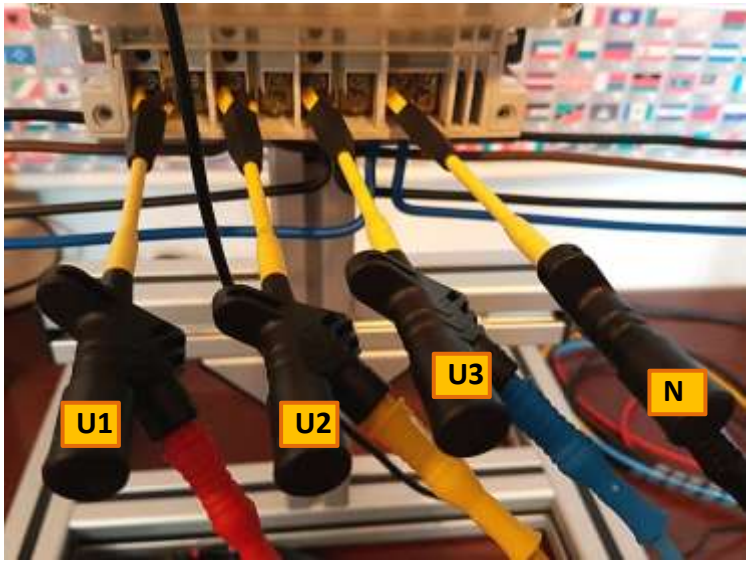
TS33 jako Licznik Wzorcowy z licznikiem testowanym podłączonym za pomocą cęgów prądowych

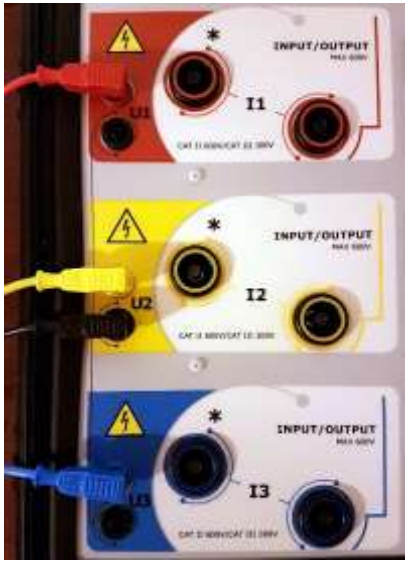
Parametry licznika:
Napięcie bazowe: 230V
Prąd bazowy: 5A
Prąd maksymalny: 100A
Stała licznika:
1000 imp/kWh

Typowy elektroniczny licznik trójfazowy z diodą LED i jego parametry

Podłącz napięcie U1, U2, U3 i neutralne N za pomocą krokodylków



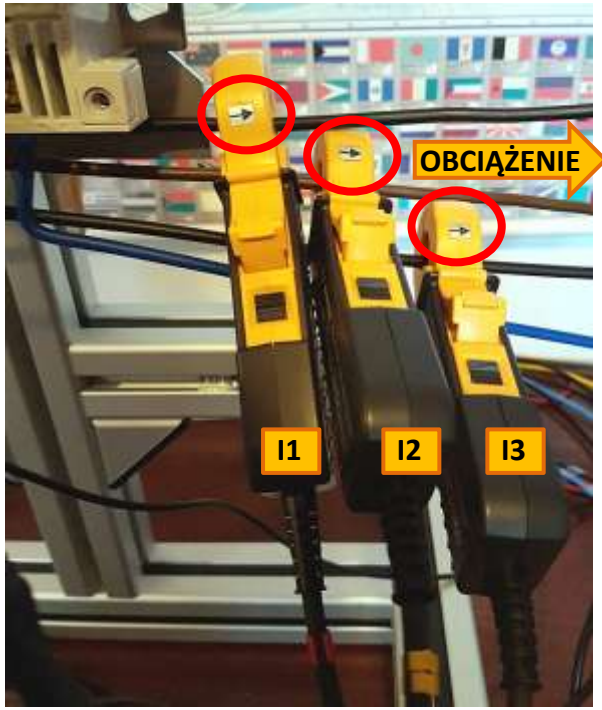




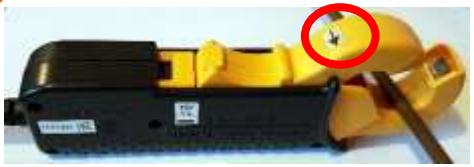
Podłącz napięcie U1, U2, U2 i neutralne N do gniazd napięciowych TS33. Wejścia neutralne TS33 są wewnętrznie połączone ze sobą.

TS33 : testowanie elektronicznego licznika trójfazowego przykład (2)

TS33 jako Licznik Wzorcowy z licznikiem testowanym podłączonym za pomocą cęgów prądowych



Zapnij cęgi na przewodach obciążenia, odpowiednio I1, I2, I3. Zwróć uwagę na kierunek umieszczenia cęgów (⇨)



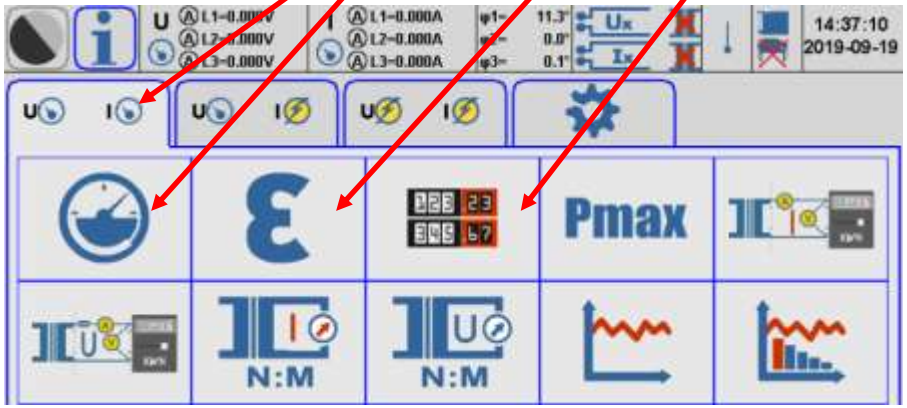
Otwórz cęgi i zapnij je na przewodzie. Kierunek (⇨)!

Zamknij cęgi i zablokuj je. Kierunek (⇨)!

Załóż fotogłowicę na licznik i podłącz do TS33

Podłącz wspólne wyjście cęgów do wejścia TS33

Na LCD TS33 wybierz tryb pomiaru U&I a następnie pomiar RMS, błędu licznika lub test liczydła



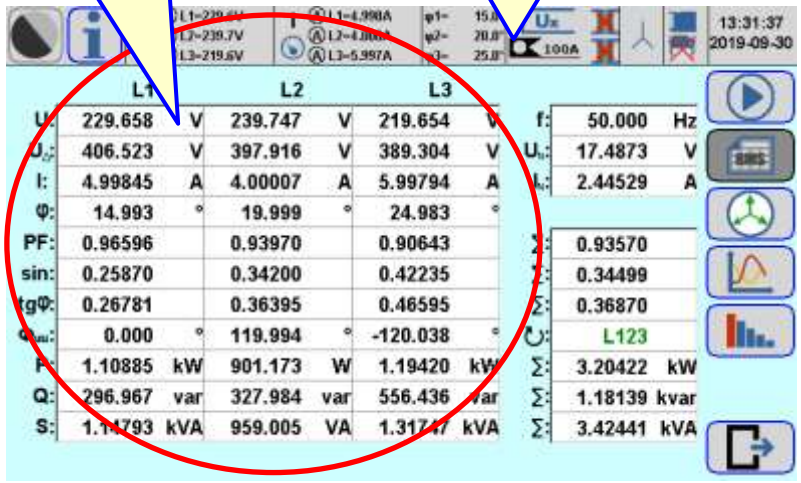
TS33 : testowanie elektronicznego licznika trójfazowego przykład (3)

TS33 jako Licznik Wzorcowy z licznikiem testowanym podłączonym za pomocą cęgów prądowych

Parametry obciążenia

Cęgi prądowe CT100AC

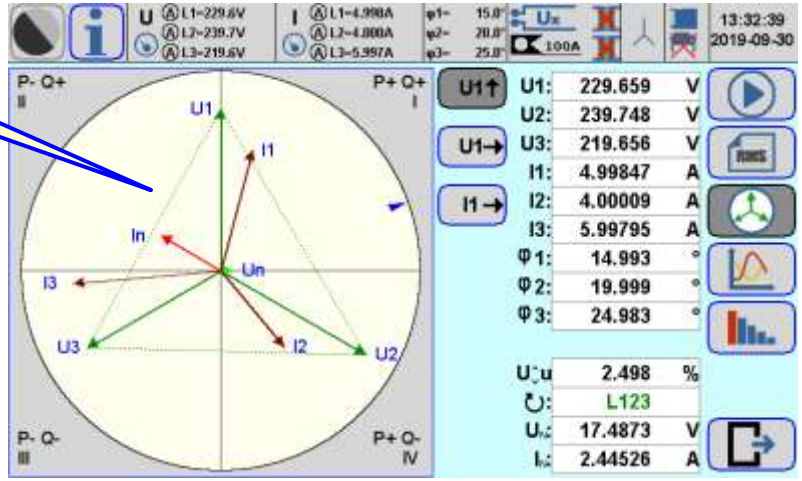
Ten tryb nie wymaga odłączenia licznika od sieci



Wykres wektorowy

Kolejność:

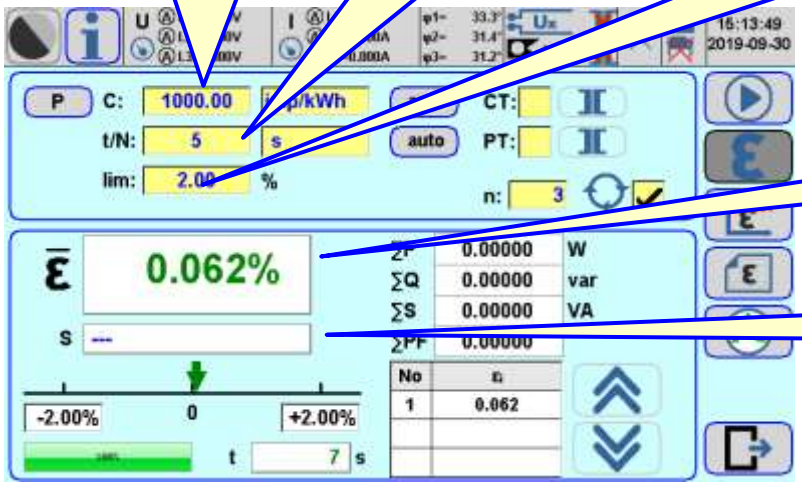
- podłącz napięcie i prąd przez cęgi
- wprowadź parametry licznika i przeprowadź pomiar



Stała licznika

Czas testu

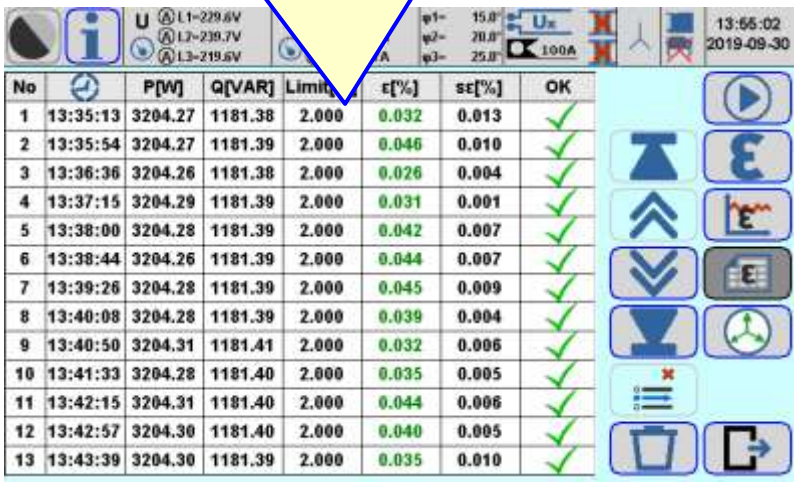
Klasa testowanego licznika



Uśredniony błąd

Odchylenie standardowe

Tabela z wynikami błędu względem czasu



TS33 : testowanie elektronicznego licznika trójfazowego przykład (1)

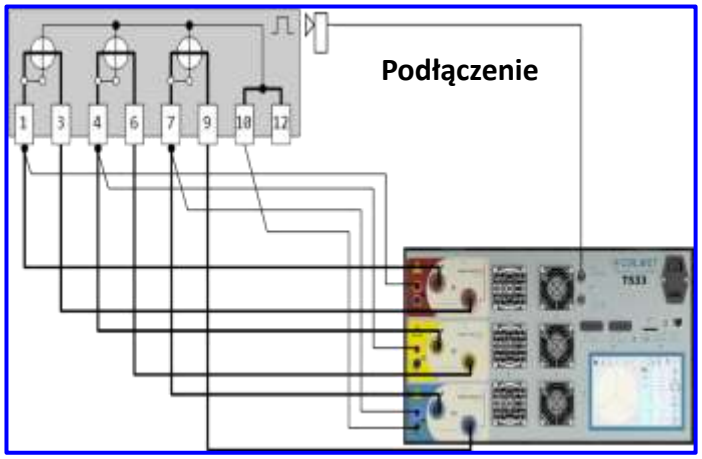
TS33 jako Źródło Napięcia i Prądu i Licznik Wzorcowy z testowanym licznikiem podłączonym bezpośrednio

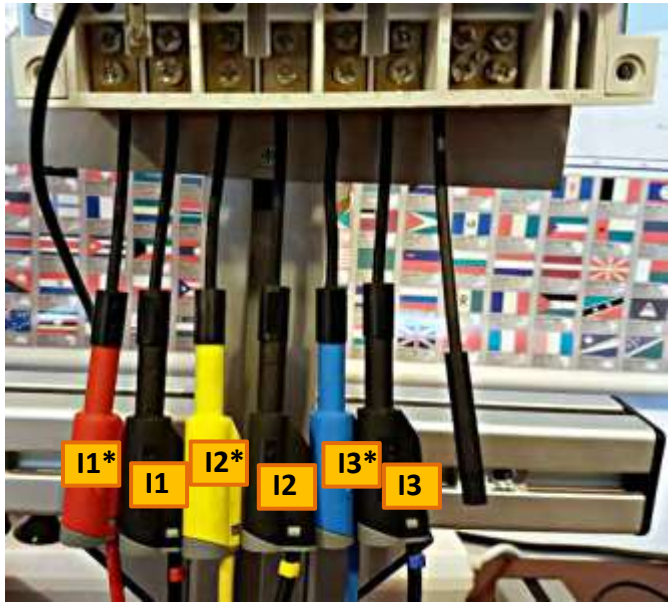
Parametry licznika:
Napięcie bazowe: 230V
Prąd bazowy: 5A
Prąd maksymalny: 100A
Stała licznika: 1000 imp/kWh

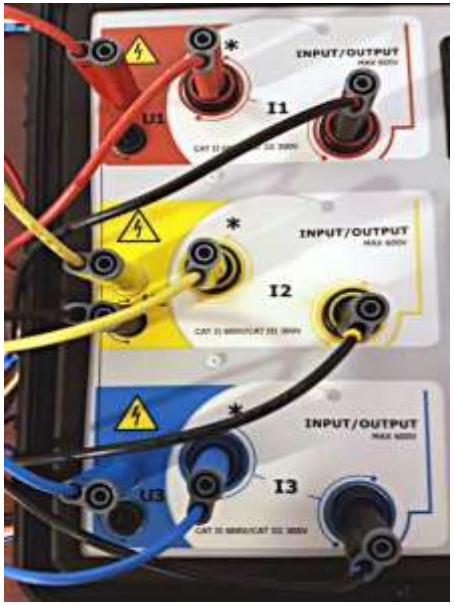
Typowy elektroniczny licznik trójfazowy z diodą LED i jego parametry

UWAGA!!! Odłącz licznik od sieci przed podłączeniem do TS33
(napięcie i prąd są dostarczane przez TS33)

Podłącz prądy I1, I2, I3, N końcówkami „Cu" a następnie napięcia U1, U2, U3 przez wtyczki przelotowe do I1*, I2*, I3* odpowiednio i dalej do U & I wejść TS33.







TS33 : testowanie elektronicznego licznika trójfazowego przykład (2)

TS33 jako Źródło Napięcia i Prądu i Licznik Wzorcowy z testowanym licznikiem podłączonym bezpośrednio

Podłączony licznik gotowy do testowania

Ustawienie wartości wielkości wyjściowych (punkt obciążenia)

Układ trójfazowy indywidualne włączanie / wyłączanie kanałów

Ograniczenie maks. Napięcia i prądu

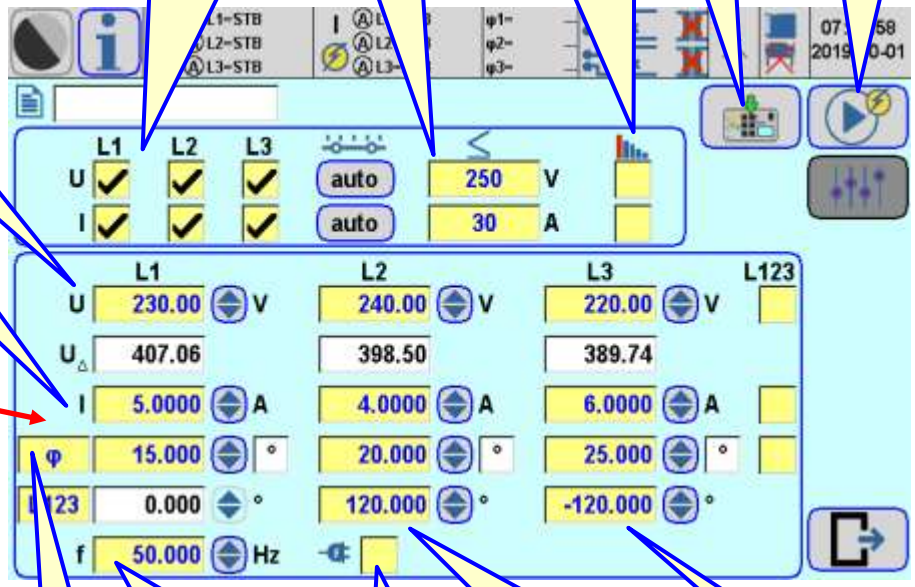
Wysłanie na wyjście

Ustawienie harmonicznych

Generacja sygnału

Ustawienie napięcia

Ustawienie prądu



Na LCD TS33 wybierz tryb generacji U&I a następnie wartość RMS na wyjściu, symetryczne U&I, niesymetryczne U&I, test błędu, test liczydła lub procedurę testu całej charakterystyki

Ustawienie częstotliwości

Ustawienie fazy U1&U2

Ustawienie fazy U2&U3

Ustawienie fazy U&I

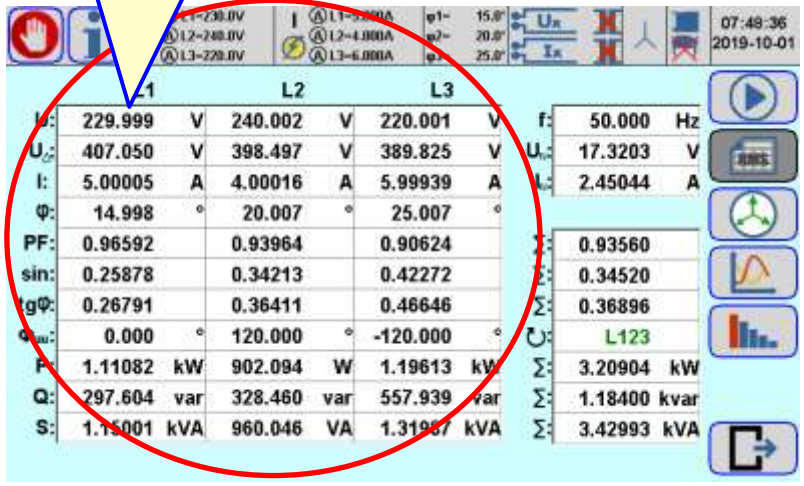
Włączenie synchronizacji do sieci

TS33 : testowanie elektronicznego licznika trójfazowego przykład (3)

TS33 jako Źródło Napięcia i Prądu i Licznik Wzorcowy z testowanym licznikiem podłączonym bezpośrednio

Parametry punktu obciążenia

Ten tryb pracy wymaga odłączenia licznika od sieci!



Wykres wektorowy

Kolejność:

- podłącz napięcia i prądy do TS33
- wprowadź parametry licznika i rozpocznij pomiar

Stała licznika

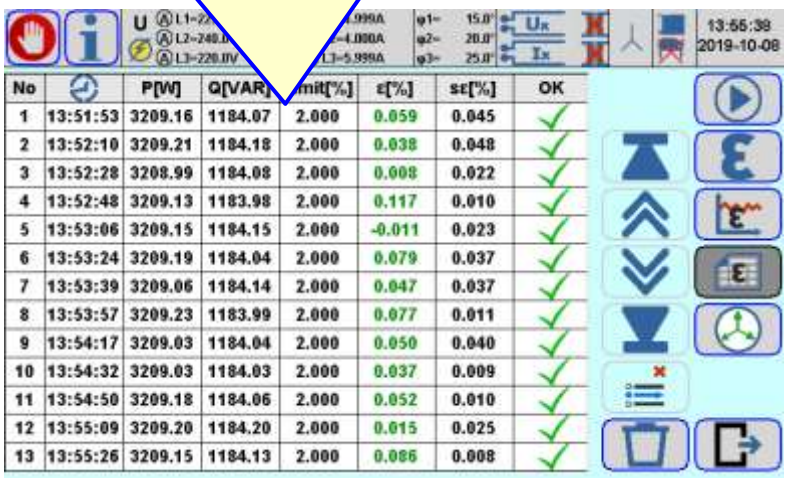
Czas testu

Klasa testowanego licznika

Uśredniony błąd

Odchylenie standardowe

Tabela z wynikami pomiaru błędu wzgl. czasu



No		P[W]	Q[VAR]	mit[%]	ε[%]	sε[%]	OK
1	13:51:53	3209.16	1184.07	2.000	0.059	0.045	
2	13:52:10	3209.21	1184.18	2.000	0.038	0.048	
3	13:52:28	3208.99	1184.08	2.000	0.008	0.022	
4	13:52:48	3209.13	1183.98	2.000	0.117	0.010	
5	13:53:06	3209.15	1184.15	2.000	-0.011	0.023	
6	13:53:24	3209.19	1184.04	2.000	0.079	0.037	
7	13:53:39	3209.06	1184.14	2.000	0.047	0.037	
8	13:53:57	3209.23	1183.99	2.000	0.077	0.011	
9	13:54:17	3209.03	1184.04	2.000	0.050	0.040	
10	13:54:32	3209.03	1184.03	2.000	0.037	0.009	
11	13:54:50	3209.18	1184.06	2.000	0.052	0.010	
12	13:55:09	3209.20	1184.20	2.000	0.015	0.025	
13	13:55:26	3209.15	1184.13	2.000	0.086	0.008	

TS33 : testowanie elektronicznego licznika trójfazowego przykład (4)

TS33 jako Źródło Napięcia i Prądu i Licznik Wzorcowy z testowanym licznikiem podłączonym bezpośrednio

Automatyczna procedura testowania całej ch-ki

Definicja Typu licznika

Nazwa licznika

Typ podłączenia

Rodzaj mocy

Komentarz

Napięcie bazowe

Napięcie maks.

Prąd maks.

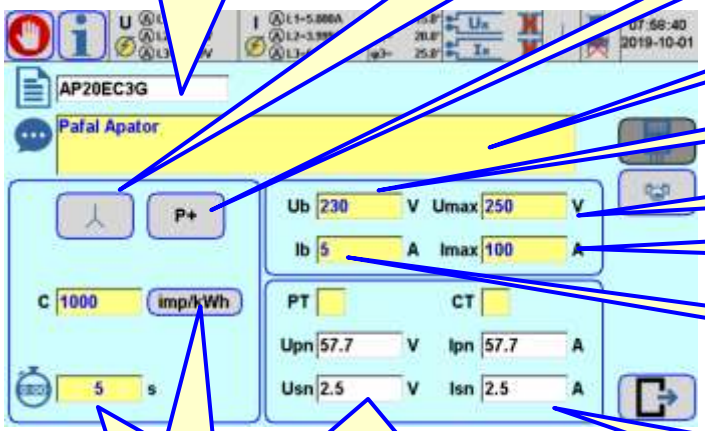
Prąd bazowy

Opóźnienie

Stała licznika

PT pierwotne i wtórne napięcie

CT pierwotny i wtórny prąd



Definicja punktu obciążenia w procedurze

Dodaj punkt obciążenia do listy

Czas pomiaru

Nazwa punktu

Klasa licznika

Liczba pomiarów do uśredniania

Test błędu licznika

Napięcie w [%]

Prąd w [%]

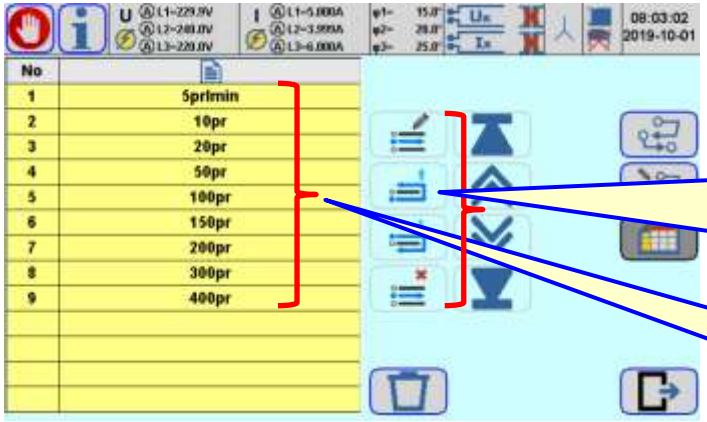
Faza U&I

Wirowanie

Częstotliwość

Harmoniczne

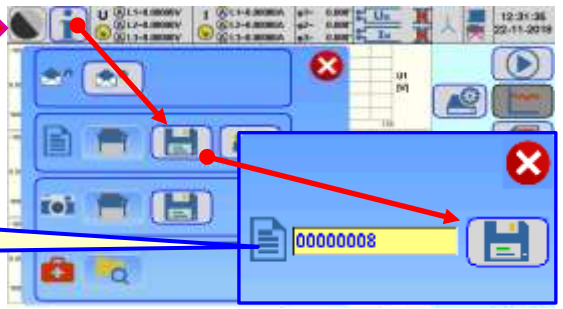
Faza U&U



Edycja listy wprowadź, przesuń usuń

Lista punktów obciążenia

Aby zapisać Typ Licznika i Procedurę użyj przycisku „ i „ a następnie



Pole nazwy Licznika lub Procedury

TS33 : testowanie elektronicznego licznika trójfazowego przykład (5)

TS33 jako Źródło Napięcia i Prądu i Licznik Wzorcowy z testowanym licznikiem podłączonym bezpośrednio

Automatyczna procedura testowania całej ch-ki

Wykonanie testu licznika

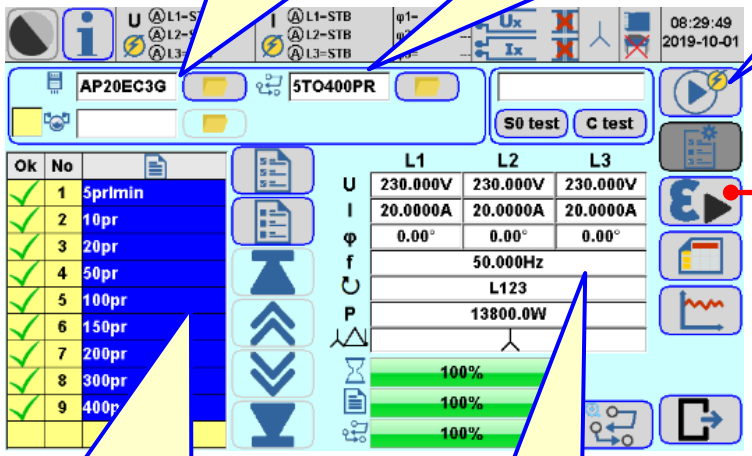
Nazwa Typu Licznika

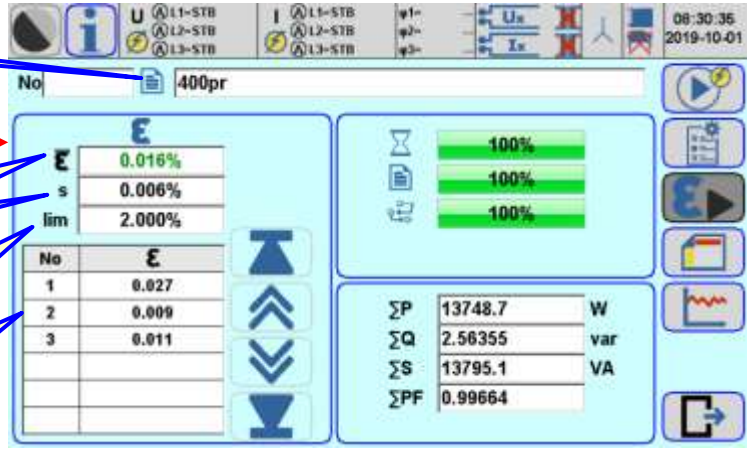
Nazwa Procedury

Start testu

Nazwa punktu

Wynik testowania w punkcie obciążenia





Uśredniony błąd

Odchylenie standardowe

Granica błędu

Błędy cząstkowe

Wybrane punkty obciążenia

Nastawy punktu

Tabela wyników błędu dla punktów obciążenia

No		P[W]	Q[VAR]	ε[%]	sε[%]	lim[%]	OK
1	08:15:54	172.508	0.015868	0.227	0.073	2.000	✓
2	08:17:47	344.991	0.019772	0.061	0.020	2.000	✓
3	08:19:24	690.018	0.033439	0.053	0.006	2.000	✓
4	08:21:01	1724.93	0.176649	0.030	0.008	2.000	✓
5	08:22:32	3449.80	0.176346	0.020	0.002	2.000	✓
6	08:24:00	5175.01	0.370188	0.015	0.002	2.000	✓
7	08:25:28	6900.57	0.503801	0.015	0.001	2.000	✓
8	08:26:58	10349.8	1.27710	0.014	0.003	2.000	✓
9	08:28:25	13748.7	2.56355	0.016	0.006	2.000	✓

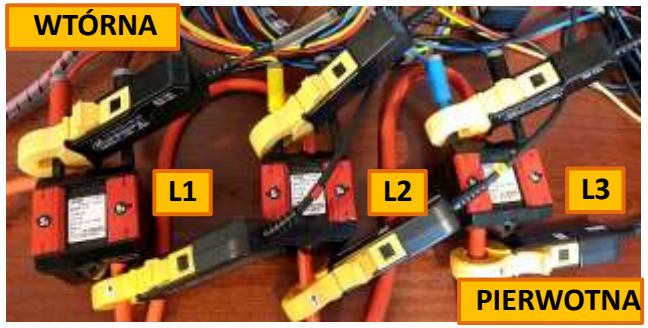
Wyniki przesłane do PC Soft jako wykres

TS33 : testowanie przekładni i błędu fazy przekładnika prądowego CT przykład (1)

TS33 jako Licznik Wzorcowy a pierwotny i wtórny prąd CT mierzony za pomocą cęgów prądowych

Parametry CT:
Przekładnia:100/5A
Moc:2.5VA
Klasa: 0.2

Typowy przekładnik prądowy CT w instalacji pomiarowej

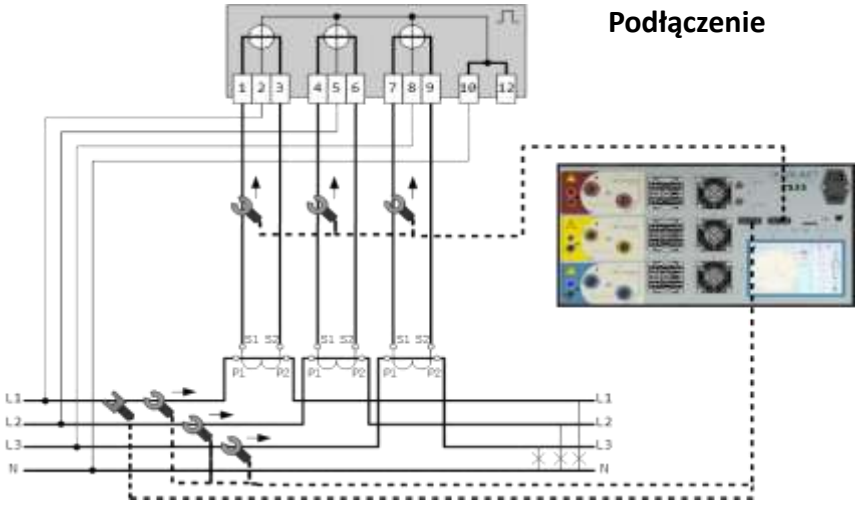


Strona TS33 podłączenie cegów

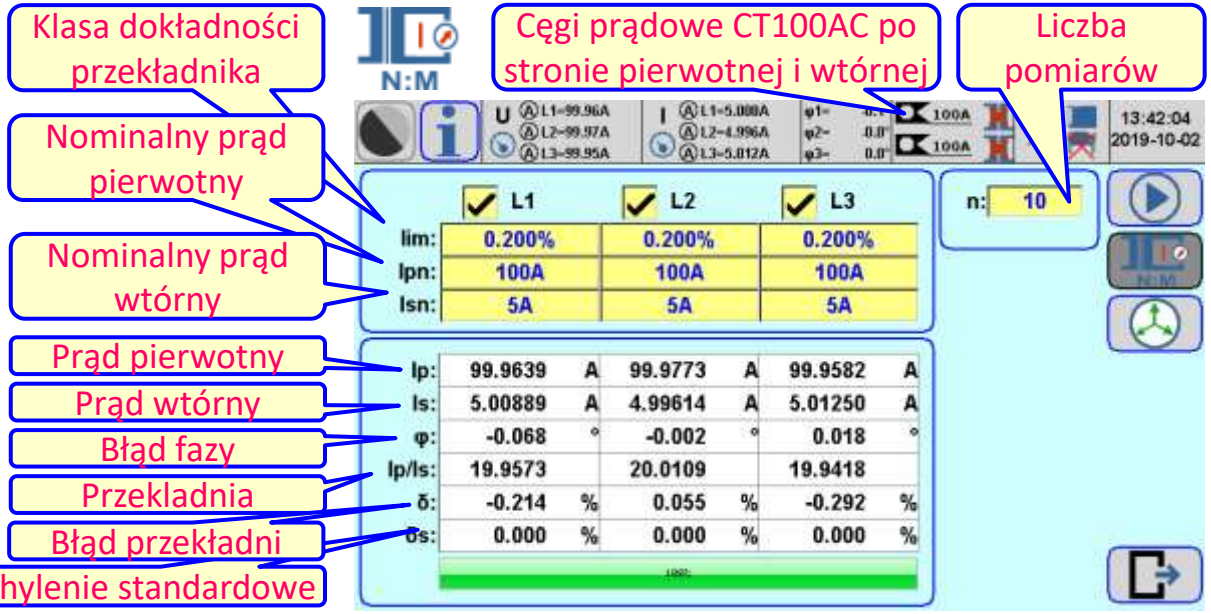
Cęgi pierwotne

Cęgi wtórne

Podłączenie



TS33 może testować automatycznie do 3 różnych CT jednocześnie



TS33 : testowanie obciążenia przekładnika prądowego CT przykład (1)

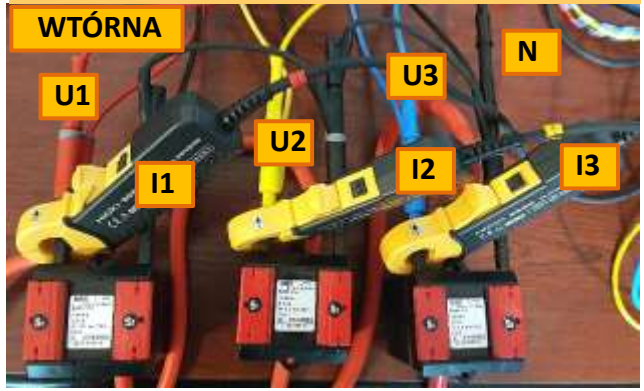
TS33 jako Licznik Wzorcowy z pomiarem prądu wtórnego CT za pomocą cęgów prądowych a napięcia bezpośrednio

Parametry CT:
Przekładnia:100/5A
Moc:2.5VA
Klasa: 0.2

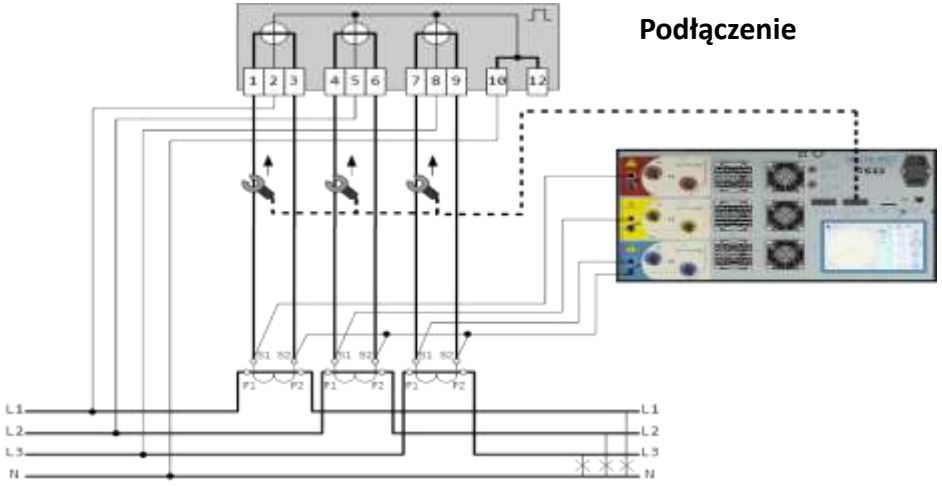
Typowy przekładnik prądowy CT w instalacji pomiarowej

Podłączenie napięcia od strony TS33

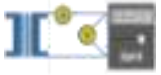
Podłączenie napięcia i cęgów do przekładnika



Podłączenie



TS33 może testować automatycznie do 3 różnych CT jednocześnie



Nominalny prąd wtórny

Cęgi prądowe CT100AC po stronie wtórnej

Liczba pomiarów

Nominalna moc przekładnika

Napięcie na stronie wtórnej CT

Prąd wtórny

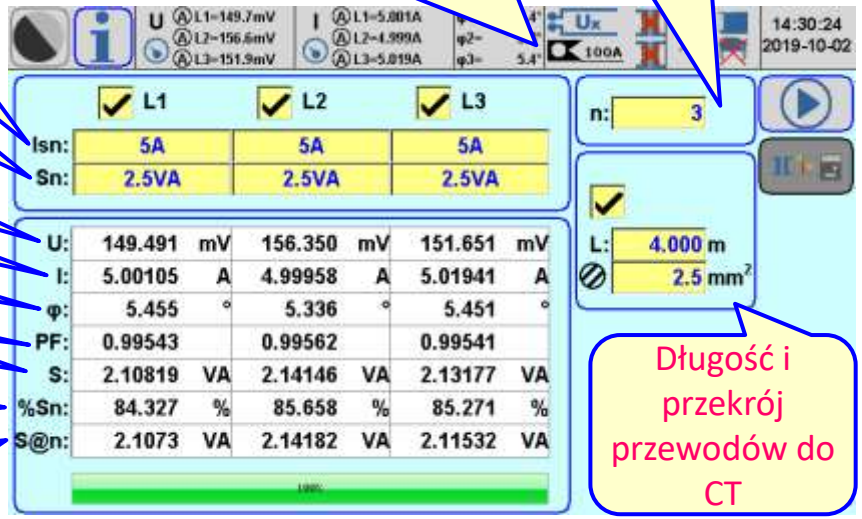
Faza

Współczynnik mocy

Moc pozorna

% użytej mocy

S która była by przy prądzie nominalnym



Długość i przekrój przewodów do CT

TS33 : jak zamówić – wersje, opcje, akcesoria

Wersje TS33: klasa dokładności 0.04% lub klasa 0.1%

Dostarczane standardowo

TS33 Automatyczny System do Testowania

Przewód zasilający

Bezpieczniki

C091 złącze Amphenol

Przewody napięciowe

Przewody prądowe

Świadectwo wzorcowania producenta

Instrukcja osługi

TS33 : jak zamówić – wersje, opcje, akcesoria

TS33 akcesoria opcjonalne:

Opcjonalny zakres dostawy 1

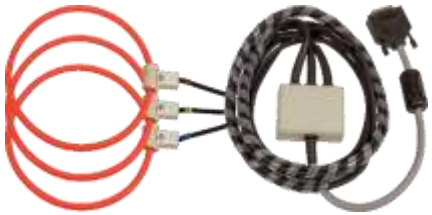
Laptop PC

TS33 PC Soft

CT10AC cęgi prądowe 10A

CT100AC cęgi prądowe 100A

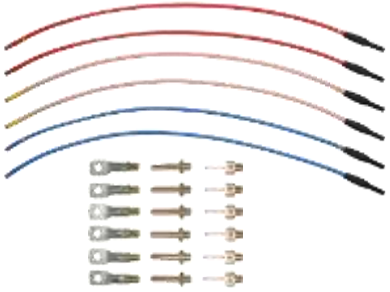
CT1000AC cęgi prądowe 1000A



FCT3000AC cęgi elastyczne 30/300/3000A

AmpLiteWire 2000AC (@150kV)

VoltLiteWire 40kVC



AKD300 120A zestaw przewodów wysokoprądowych

DR200 drukarka termiczna

AKD100 akcesoria do przewodów bezpiecznych

CF106H fotogłowica do LED & wirników

TS33 : jak zamówić – wersje, opcje, akcesoria

TS33 akcesoria opcjonalne:

Opcjonalny zakres dostawy 2

ER10 wieszak do testowanego licznika

EH10.3 Szybkozłacze do licznika

ER10H.3 wieszak z szybkozłączem

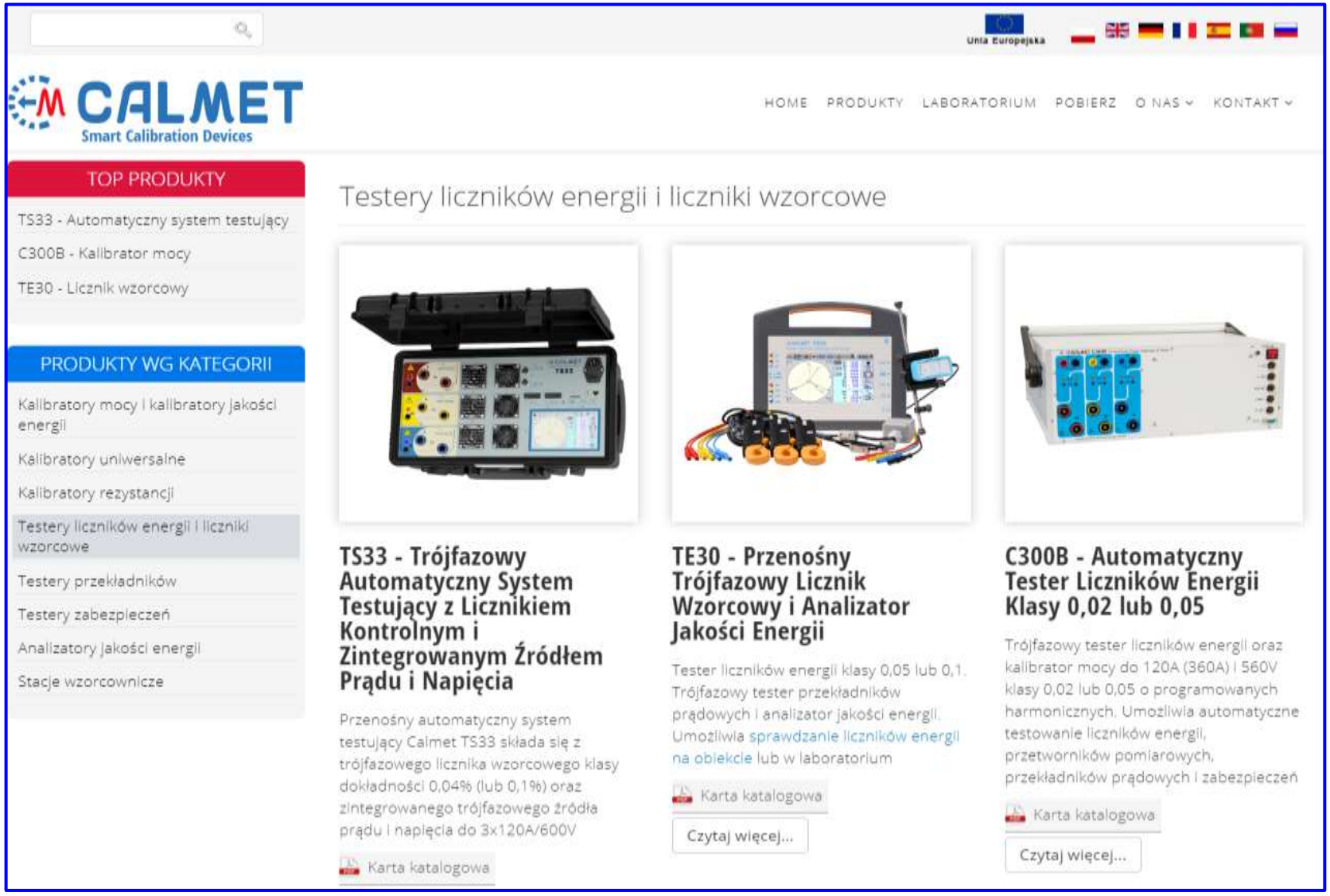
ET32 walizka na akcesoria dodatkowe

CALIBRATION CERTIFICATE

Świadectwo wzorcowania z laboratoriom akredytowanego ISO17025

TS33 Automatyczny System do Testowania Liczników Energii w Laboratorium i na Obiekcie

Aby zobaczyć więcej urządzeń i informacji odwiedź naszą stronę: www.calmet.com.pl



Lub napisz e-mail: mail@calmet.com.pl