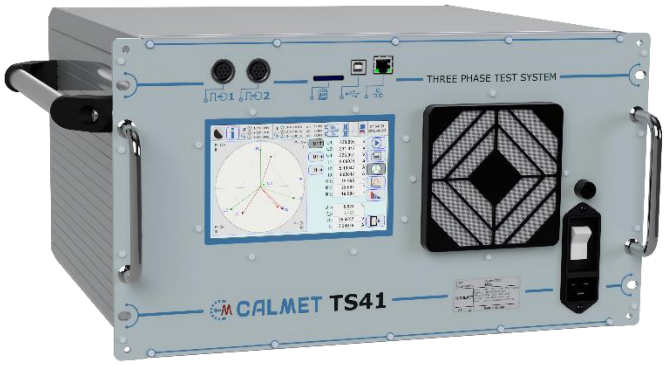
CALMET TS41

Karta katalogowa

Trójfazowy Automatyczny System Testujący dużej mocy z wbudowanym licznikiem wzorcowym oraz źródłem napięcia i prądu

Calmet TS41

- Łatwa weryfikacja liczników przy precyzyjnie zadanych warunkach obciążenia – źródło napięcia i prądu
- Automatyczne testowanie w zdefiniowanych punktach obciążenia bez potrzeby stosowania zewnętrznego PC
- Wysoka moc wyjściowa każdej fazy: do 300VA dla prądu i do 150VA dla napięcia
- Nowoczesna, wymienna pamięć SD flash o pojemności do 32GB dla zapisu wyników pomiaru i informacji o kliencie
- Wyświetlanie wykresu wektorowego, kierunku wirowania, przebiegów oscyloskopowych, harmonicznych i wykresów trendu do analizy jakości zasilania
- Przyjazne dla użytkownika wprowadzanie danych i praca z licznikiem wzorcowym i wbudowanym źródłem
- System może być używany jako samodzielny licznik wzorcowy klasy 0,02 lub 0,04, lub razem z wbudowanym źródłem do wymuszania obciążenia oraz w nowych i modernizowanych stacjach wzorcowniczych
- Odczyt danych i sterowanie przez USB & Ethernet
- 4-przewodowe podłączenie wyjścia napięciowego



Widok z przodu

Calmet TS41 jest automatycznym systemem testującym złożonym z trójfazowego licznika wzorcowego klasy 0,02% (lub 0,04%) i źródła trójfazowego napięcia i prądu dużej mocy do 3x120A/600V. TS41 jest przeznaczony do testowania liczników energii jako samodzielne urządzenie lub w stacji wzorcowniczej np. TB51.

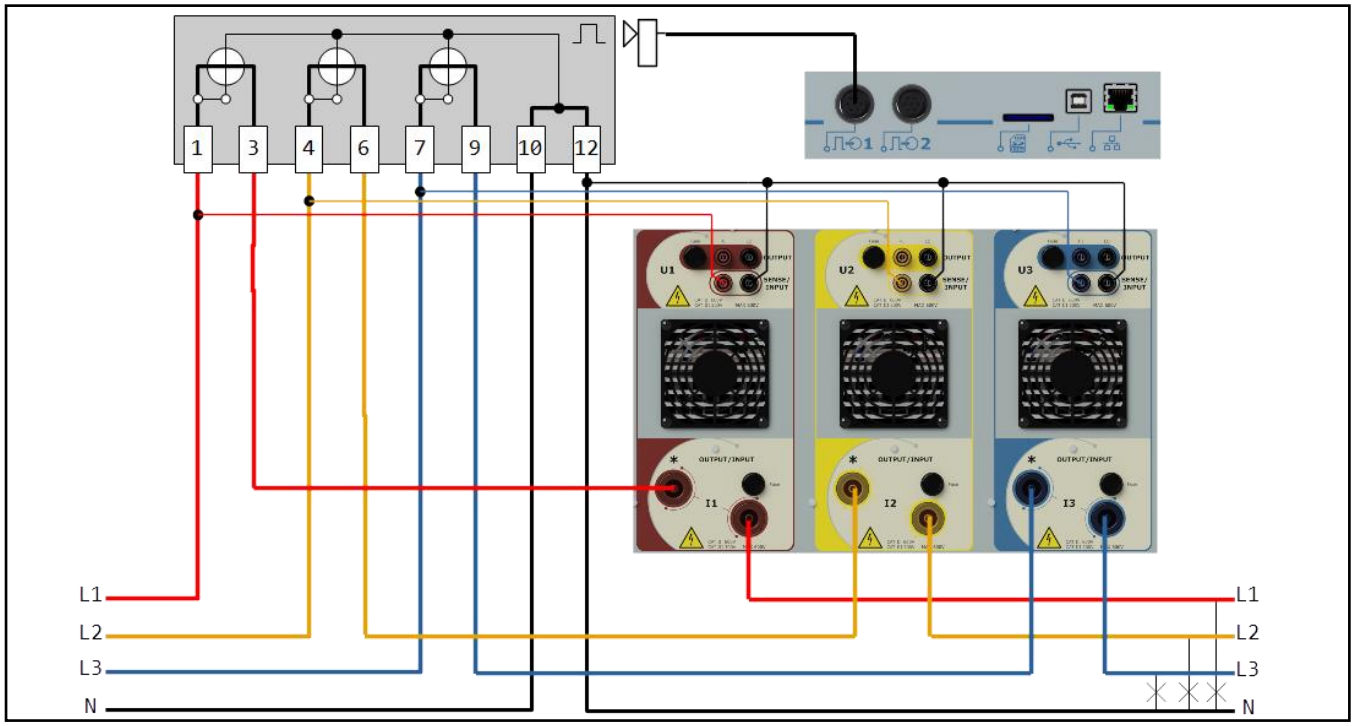
Widok z tyłu

Automatyczny System Testujący Calmet TS41 jest używany do:

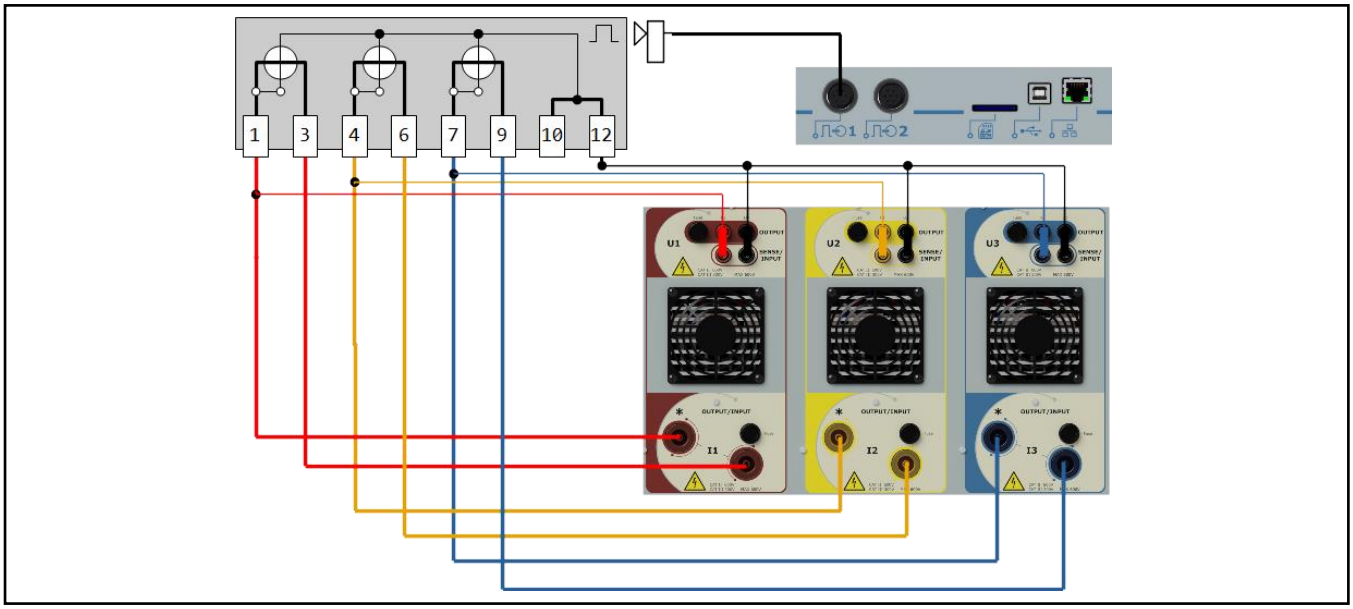
- testowania liczników energii zgodnie z normami EN 50470, IEC 62052, IEC 62053 i ANSI C12 w laboratorium włączając pomiar błędu licznika, test liczydła, prąd rozruchu, bieg jałowy, powtarzalność i wpływ różnych wielkości,
- weryfikacji poprawności okablowania z pomiarem i rejestracją podstawowych parametrów sieci energetycznej,
- zasilania stacji wzorcowniczej do 4 liczników jednocześnie włączając transformatory izolacyjne ICT,
- pomiaru parametrów sieci energetycznej dzięki wbudowanemu licznikowi wzorcowemu o dużej dokładności.

Przykłady zastosowania

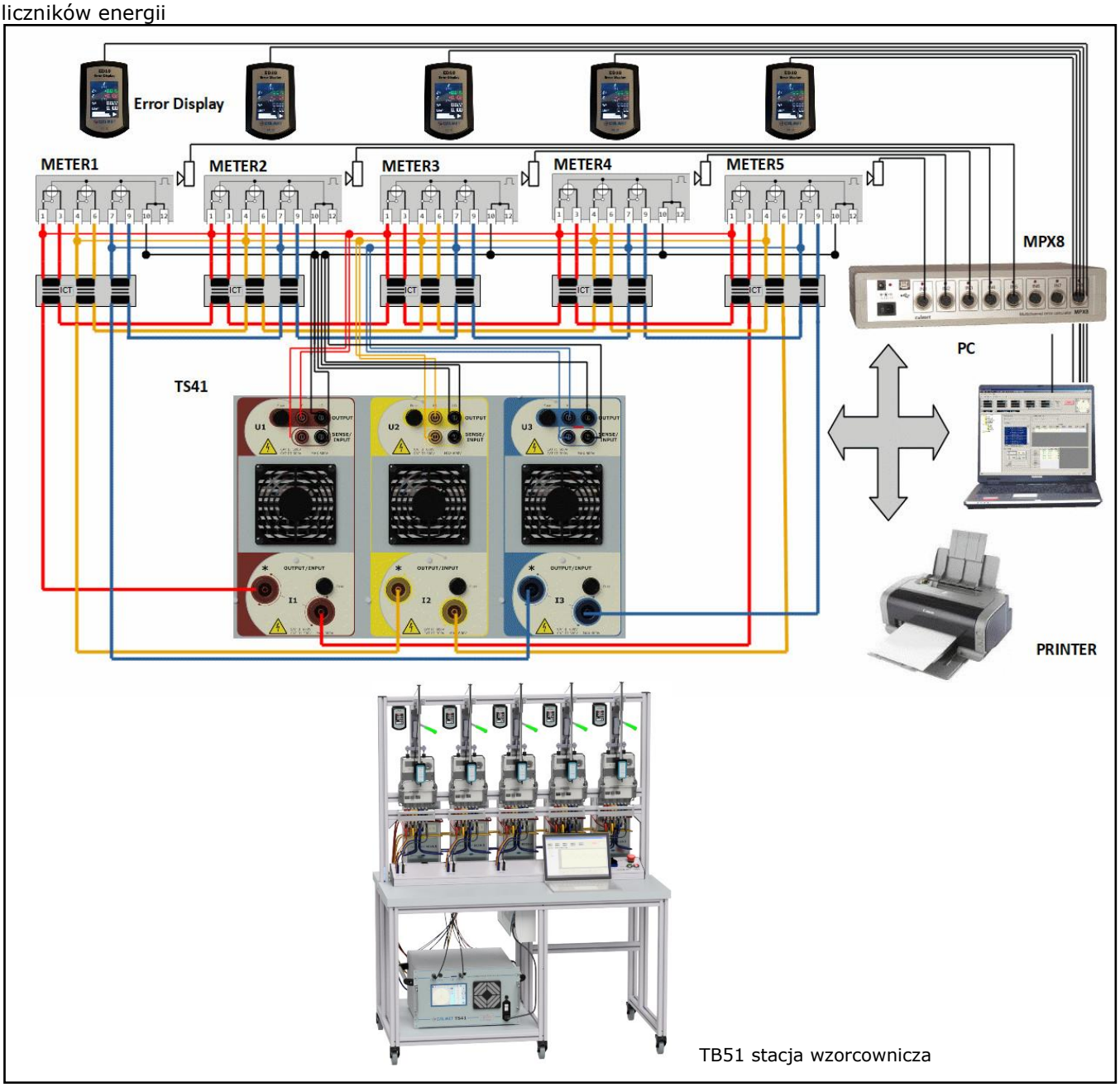
Użycie TS41 jako samodzielnego licznika kontrolnego do testowania licznika energii



Użycie TS41 jako trójfazowego źródła z wbudowanym licznikiem wzorcowym do testowania liczników energii



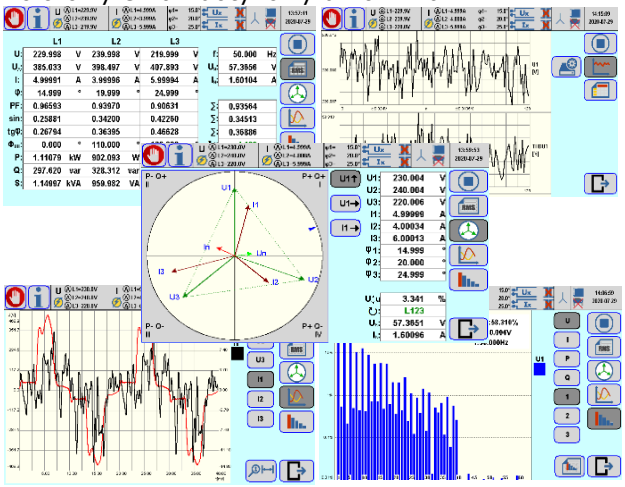
Użycie TS41 jako trójfazowego źródła z wbudowanym licznikiem wzorcowym do 4-pozycyjnej stacji wzorcowniczej liczników energii



TB51 stacja wzorcownicza

TS41 licznik wzorcowy i analizator parametrów sieci energetycznej

Kolorowy ekran dotykowy umożliwia:



- pomiar parametrów sieci energetycznej:
  napięcia U1, U2, U3, U12, U23, U13, UN,
  prądy I1, I2, I3, IN,
  częstotliwość f,
  przesunięcie fazy φ1, φ2, φ3,
  współczynniki mocy PF1, PF2, PF3, ΣPF,
  współczynniki sinφ1, sinφ2, sinφ3, Σsinφ, tgφ1, tgφ2, tgφ3, Σtgφ,
  kąty między napięciami ∠U12, ∠U13,
  moce P, P+, P-, PH1, PH1+, PH1-, Q, Q+, Q-, QH1, QH1+, QH1- S, S+, S-, SH1, SH1+, SH1,
- wizualizacja wyników pomiaru za pomocą:
  tabeli,
  wykresu wektorowego,
  wykresu trendu zmian,
  przebiegu oscyloskopowego lub
  wykresu słupkowego (harmoniczne U, I, P, Q).

Specyfikacja techniczna analizy parametrów sieci energetycznej			
Parametr	**Zakres**	**Dokładność 1)2)3)**	
		klasa 0,02	**klasa 0,04**
Napięcie	0,05…600V	±0,02%[4]	±0,04%[4]
Prąd	0,01…120A 0,001…0,01A	±0,02% ±0,02%*	±0,04% ±0,04%*
Moc i energia	0,01…120A / 10…600V 0,001…0,01A / 10…600V	±0,02% ±0,02%*	±0,04% ±0,04%*
Częstotliwość	40…70Hz	±0,01Hz	
Przesunięcie fazy	-180…+180°	±0,01° [4)5)]	±0,02° [4)5)]
Współczynnik mocy cosφ i sinφ	0…±1	±0,001 [4)5)]	
Napięcie i prąd - współczynnik temperaturowy	0,001% na 1°C w zakresie -10…+50°C		
Krótkoczasowa stabilność mocy [1h]		±0,005%	±0,010%
Długoczasowa stabilność mocy [1 rok]		±0,010%	±0,025%
Współczynnik temperaturowy na 1°C		±0,001%	±0,002%

1) % - w odniesieniu do wartości mierzonej, %* - w odniesieniu do wartości podzakresu (podkreślony)
2) absolutna niepewność rozszerzona na poziomie ufności 95% zawierająca niepewność wzorców, stabilność w ciągu 12 miesięcy, wielkości wpływające (temperatura otoczenia +20…+26°C, wilgotność i napięcie zasilające 85…265V, częstotliwość 47…63Hz)
3) błędy mocy i energii odniesione do mocy pozornej
4) w zakresie napięć 10…600V
5) w zakresie prądów 0,01…120A

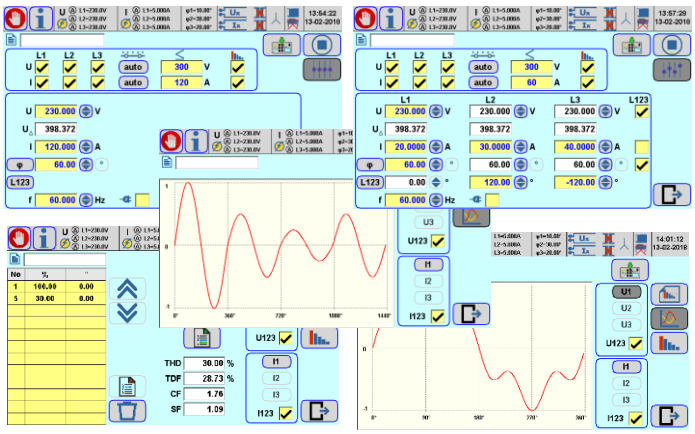
Specyfikacja dla parametrów jakości energii				
Parametr		**Zakres**		**Dokładność 1)**
Harmoniczne w napięciu, prądzie i mocach P i Q	amplituda	0…100% wart. wej.	1…63	±0,1% [2)]
	faza	-180…+180°		±0,5° [3)]
Współczynnik zniekształceń THD w napięciu i prądzie		0…100% wart. wej.	1…63	±0,1% [2)]
Wsp. zniekształceń interharm. TID w napięciu i prądzie		0…15% wart. wej.	40…3200Hz	±0,2% [4)]

1) absolutna niepewność rozszerzona na poziomie ufności 95% zawierająca niepewność wzorców, stabilność w ciągu 12 miesięcy, wielkości wpływające (temperatura otoczenia +20…+26°C, wilgotność, napięcie zasilające 85…265V, częstotliwość 47…63Hz)
2) wartości wejściowej dla zakresu częstotliwości harmonicznych 80-140Hz z liniowym wzrostem do 0,4% wart. wej. przy 3200Hz
3) dla zakresu częstotliwości harmonicznych 80-140Hz z liniowym wzrostem do 8° przy 3200Hz
4) dla zakresu częstotliwości interharmonicznych 80-140Hz z liniowym wzrostem do 5% wart. wej. przy 3200Hz

TS41 jako kalibrator mocy – źródło napięcia i prądu

Kalibrator mocy TS41 może pracować jako źródło napięcia i prądu z programowanym przesunięciem fazy między prądem i napięciem i między napięciami. Kalibrator TS41 może pracować w symetrycznym i niesymetrycznym układzie połączeń i pozwala ustawiać:

- napięcia U1, U2, U3, U12, U32, U13,
- prądy I1, I2, I3,
- częstotliwość f
- przesunięcie fazowe φ1, φ2, φ3,
- współczynniki mocy PF1, PF2, PF3,
- współczynniki sinφ1, sinφ2, sinφ3,
- kąty między napięciami ∠U12, ∠U13
- maksymalne dozwolone wart. napięć i prądów,
- kształty sygnałów wyjściowych z użyciem harmonicznych lub kształtów predefiniowanych.



Specyfikacja dla sygnałów sinusoidalnych					
Parametr	**Zakres**	**Zakres nastaw**	**Rozdzielczość**	**Dokładność** [1)2)3)]	**Obciążalność**
Napięcie U	150V	20...150V	0,001V	Jak dla licznika wzorcowego	1A@150V
	300V	150...300V	0,01V		500mA@300V
	600V	300...600V	0,01V		250mA@600V
Krótkoczasowa stabilność napięcia [10min]				±0,01%	
Krótkoczasowa stabilność napięcia [1h]				±0,03%	
Współczynnik zniekształceń napięcia wyjściowego				< 0,5%	
Prąd I	0,12A	0,02...0,12A 0,001...0,02	0,00001A	Jak dla licznika wzorcowego	5V@0,12A
	1A	0,12A...1A	0,00001A		30V@1A
	12A	1...12A	0,0001A		14V@12A
	120A	12...120A	0,001A		3V@60A 2,5V@120A
Krótkoczasowa stabilność prądu [10min]				±0,01%	
Krótkoczasowa stabilność prądu [1h]				±0,03%	
Współczynnik zniekształceń prądu wyjściowego				< 0,5% [4)]	
Częstotliwość f	45...65Hz		0,001Hz	±0,003Hz	
Przesunięcie fazy φ	-180...+180°		0,001°	±0,10°	
Krótkoczasowa stabilność przesunięcia fazowego [10min]				±0,05°	

1) absolutna niepewność rozszerzona na poziomie ufności 95% zawierająca niepewność wzorców, stabilność w ciągu 12 miesięcy, wielkości wpływające (temperatura otoczenia +20...+26°C, wilgotność, napięcie zasilające 85...264V, częstotliwość 47...63Hz)
2) % - odniesiony do wartości nastawy, %* - odniesiony do górnej wartości zakresu nastaw (jest podkreślony)
3) dla czasu uśredniania 180s
4) w zakresie prądów 0,02...120A

Specyfikacja dla sygnałów niesinusoidalnych				
Parametr		**Zakres nastaw**	**Rozdzielczość**	**Warunki**
Harmoniczne	amplituda	0...50% wart. wyj. [1)]	0,1%	do 63 lub 3200Hz
	faza	-180...+180°	0,1°	

1) 50% wartości wyjściowej dla zakresu nastawianych harmonicznych do 500Hz z liniowym zmniejszeniem do 10% wartości wyjściowej dla 2000Hz

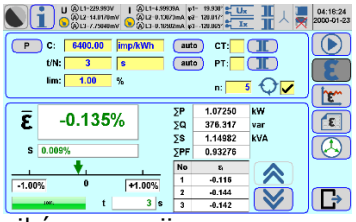
TS41 jako tester liczników energii

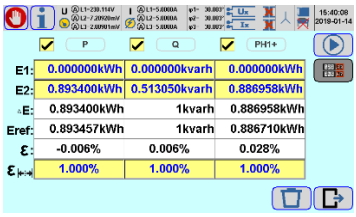
Testowanie liczników energii (LE) może być realizowane na różne sposoby:

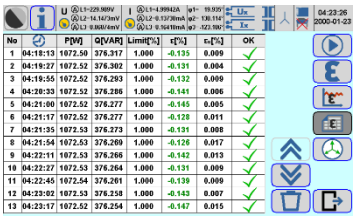
- napięciowe i prądowe wejścia LE są zasilane z sieci – w tym przypadku TS41 jest używany jako licznik wzorcowy w trybie ręcznym z wykorzystaniem klawiatury i LCD lub oprogramowania na PC,
- napięciowe i prądowe wejścia LE są zasilane z TS41 – w tym przypadku TS41 jest używany jako system testujący z licznikiem wzorcowym i wbudowanym źródłem napięcia i prądu w trybie ręcznym lub automatycznym z zdefiniowanymi wcześniej punktami obciążenia (napięcie, prąd, współczynnik mocy),

z wykorzystaniem następujących funkcji:

- obliczanie błędu licznika (błędy cząstkowe, błąd średni, odchylenie standardowe) w [%] metodą ustawiania czasu pomiaru lub liczby impulsów,
- pomiar energii do weryfikacji liczydła bezpośrednio w [%],
- pomiar mocy maksymalnej do testowania liczników energii z mocą maksymalną,





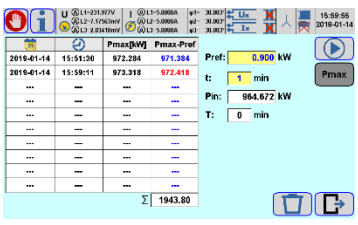


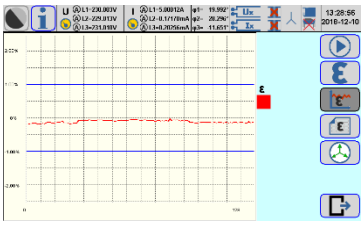
- ✓ dla różnych rodzajów mocy mierzonej P, P+, P-, PH1, PH1+, PH1-, Q, Q+, Q-, QH1, QH1+, QH1-, S, S+, S-, SH1, SH1+, SH1, jak również pierwszej harmonicznej tej mocy,
- ✓ z wizualizacją w formie tabeli lub wykresu trendu czasowego.

W ręcznym trybie sprawdzania dodatkowo mogą być używane nowoczesne funkcje:

- ✓ automatyczna identyfikacja stałej licznika,
- ✓ automatyczne określenie czasu pomiaru lub liczby impulsów.

W trybie automatycznym dokładność może być odniesiona do wewnętrznego licznika wzorcowego TS41 lub do zewnętrznego licznika wzorcowego.

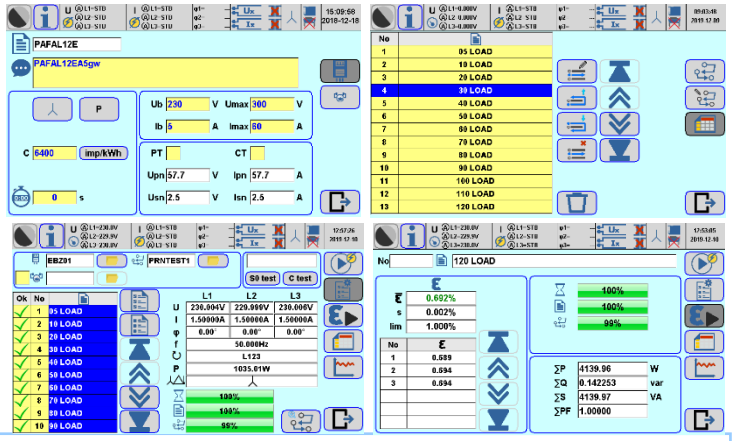




Specyfikacja wejścia i wyjścia impulsowego				
Parametr	**Zakres napięcia**	**Zakres częstotliwości**	**Rozdzielczość**	**Dokładność**
Wejście impulsowe zliczania impulsów (dwa wejścia)	0...2V/4...30V	0,0001Hz...210kHz	0,0001%	0,001%@t≥1s
Wyjście impulsowe do testowania Calmet TS41	28V/100mA otwarty kolektor	0,0001Hz...210kHz	0,0001%	0,001%

Automatyczne testowanie liczników energii w pełnym zakresie obciążeń jest realizowane przez:

- ***Meter Type*** zdefiniowanie bazy danych, która zawiera napięcie znamionowe, prąd bazowy i maksymalny, stałą licznika i klasę dokładności, przekładnie przekładników,
- ***Procedure*** zdefiniowanie bazy danych zawierającej zestaw punktów obciążenia: napięcie, prąd, wsp. mocy, częstotliwość, symetrię, harmoniczne zgodnie z wymaganiami norm,
- ***AutoTest*** wykonanie testu dla wybranego *Meter Type* według wybranej *Procedure* z rezultatami w formie tabeli lub wykresu z możliwością zapisania ich w pamięci lub przeniesienia do PC i arkusza Excel,

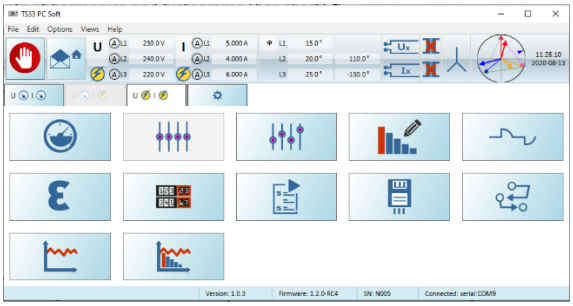


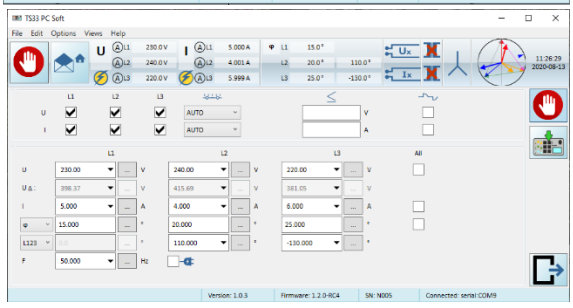
TS41 – zarządzanie wynikami, oprogramowanie PC, parametry ogólne i wyposażenie

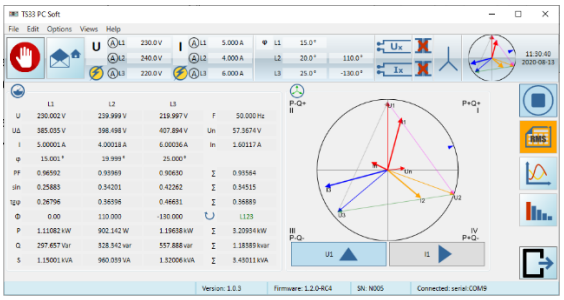
Zarządzanie wynikami. Użytkownik może zapisać wszystkie informacje i wyniki do nowoczesnej pamięci SD Card o pojemności do 32GB, a później odczytać je w wybranej formie na wyświetlaczu LCD.
Oprogramowanie do zarządzania rezultatami pomiarów TS41 PC Soft umożliwia przesyłanie danych między TS41 a zewnętrznym komputerem PC. Wszystkie rezultaty mogą być przedstawione i wydrukowane w raporcie przez przeniesienie karty pamięci SD do PC lub załadowane ich przez interfejs USB lub Ethernet.

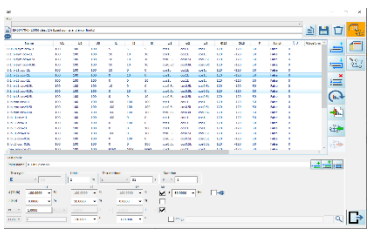
Oprogramowanie **TS41 PC Soft** dodatkowo umożliwia zarządzanie danymi na zewnętrznym PC lub tablecie:

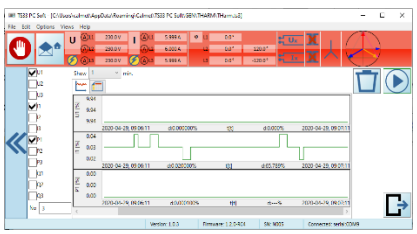
- przesyłanie wyników pomiarów z TS41 do PC przez port komunikacyjny USB lub Ethernet,
- archiwizacje wyników,
- drukowanie wyników pomiarów w postaci raportu,
- eksport wyników pomiarów do arkusza Excel (bezpośrednio do pliku XLSX) i do schowka Windows,
- testowanie urządzeń i prowadzenie pomiarów zdalnie za pomocą PC lub tabletu,
- wysyłanie plików i procedur z TS41 do PC i z PC do TS41,
- jednoczesne testowanie urządzenia i prowadzenie innych czynności w oddzielnych oknach Windows:
  - ✓ pomiar parametrów sieci energetycznej,
  - ✓ rejestrację trendów czasowych wszystkich parametrów sieci,
  - ✓ pomiar harmonicznych i obserwację w postaci wykresów słupkowych,
  - ✓ obserwację przebiegów oscyloskopowych i wykresu wektorowego,
  - ✓ tworzenie i modyfikację procedur testowania automatycznego.











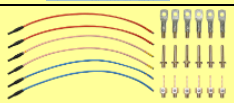
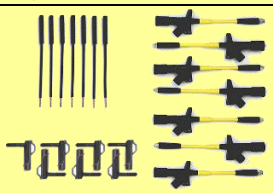
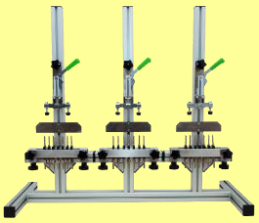
Parametry ogólne	
Waga	60kg
Rozmiar z uchwytami: szer. x wys. x głębokość Rozmiar bez uchwytów: szer. x wys. x głębokość	272x560x485mm Rack 19" 6U: 272x482x455mm
Zasilanie	85…265V / 47…63Hz / 1800VA
Bezpieczeństwo: izolacja i kategoria pomiarowa	IEC 61010-1 i 300V CAT III
Stopień ochrony obudowy	IP-30
Temperatura pracy / magazynowania	-10…+40°C / -20…+60°C
Wilgotność względna pracy / magazynowania	<90% @ +0...+30°C and <75% @ +30...+50°C / <95% @ 0...+50°C

Calmet TS41 Automatyczny System Testujący – wyposażenie *)

Kompletny system Calmet TS41 złożony jest:

- Calmet TS41 Automatyczny System Testujący klasy 0,02 lub 0,04,
- przewód zasilający,
- bezpieczniki: 3xFF2,5A/600V, 3xFF16A/500V, 1xT12,5A/500V (2 zestawy),
- karta pamięci SD 8GB,
- EA36 zestaw bezpiecznych przewodów pomiarowych (12szt.),
- EA25 zestaw zwor OUTPUT / SENSE (6szt.)
- C091A T3475-001 wtyczka Amphenol do wejścia / wyjścia impulsowego,
- instrukcja obsługi,
- karta gwarancyjna,
- świadectwo wzorcowania producenta.

Opcjonalnie do Automatycznego Systemu Testującego Calmet TS41 są dostępne:

• Calmet TS41 PC Soft z instrukcją obsługi i przewodem USB B / USB A,		• MPX8 – 8 kanałowy kalkulator błędu licznika z oprogramowaniem,	
• EA30 120A przewody prądowe (6pcs) z zestawem końcówek (18pcs),		• ED10 – indywidualny wyświetlacz błędu z wyjściem USB,	
• EA20 dodatkowe końcówki do przewodów bezpiecznych,		• ER30.3 3-pozycyjny wieszak do liczników z trójfazowym szybkozłączem,	
• CF106H fotogłowica z uchwytem do liczników indukcyjnych i LED,			
• EA26 dodatkowe końcówki do przewodów bezpiecznych: 12x wtyczka bananowa,12x wtyczka z widełkami,		• EC10.3 – 3-fazowy prądowy transformator izolujący ICT	
• ER10H.3 1- jednopozycyjny wieszak do licznika energii z trójfazowym szybkozłączem,		• ET31 skrzynka transportowa na dodatkowe akcesoria.	

*) wszystkie obrazy akcesoriów służą jedynie celom poglądowym i mogą ulec zmianie

Calmet sp. z o.o.
Kukulcza 18, 65-472 Zielona Gora, Poland
Phone +48 68 324 04 56 Fax +48 68 324 04 57
E-mail: mail@calmet.com.pl Web: http://www.calmet.com.pl