

DUO

Dokumentacja Użytkowania Oprogramowania Zestawu do diagnostyki transformatorów MT-3

Wersja 1.00



2008-06-16

1 Spis treści

1	SPIS TREŚCI	2
2	WSTĘP	3
2.1	Cel	3
2.2	Krótki opis programu	3
2.3	Dodatkowe wyposażenie	3
3	WYMAGANIA	4
3.1	Sposób instalacji protokołu IPX	4
4	ROZPLANOWANIE APLIKACJI	9
4.1	Formularz główny	9
4.1.1	Pozycje menu głównego:	10
4.1.2	Podmenu Plik	10
4.1.3	Podmenu Podgląd	11
4.1.4	Podmenu Drukuj	11
4.1.5	Podmenu Okna	13
4.1.6	Informacje o programie	13
4.2	Nowy pomiar	14
4.3	Określenie typu transformatora	16
4.4	Parametry fabryczne transformatora	17
4.4.1	Przekładnia znamionowa	18
4.4.2	Fabryczna rezystancja uzwojeń	19
4.5	Parametry fabryczne	20
4.6	Sterowanie	21
4.7	Rejestracja przebiegów PPZ	22
4.7.1	Panel sterowania PPZ	23
4.7.2	Czasy	24
4.7.3	Przebiegi PPZ	26
4.7.4	Pomiar czasów własnych	27
4.8	Pomiar przekładni	28
4.8.1	Panel sterowania przekładni	28
4.8.2	Tabela pomiarowa	29
4.9	Pomiar prądów magnesujących	30
4.10	Pomiar rezystancji uzwojeń	32
5	INFORMACJE KOŃCOWE	36

2 Wstęp

2.1 Cel

Dokument powinien zawierać instrukcje użytkowania i formularze, jakie mogą się pojawić w czasie funkcjonowania programu. Dokument nie jest instrukcją użytkowania zestawu pomiarowego, a jedynie instrukcją użytkowania jego oprogramowania.

2.2 Krótki opis programu

Zestaw pomiarowy wraz z oprogramowaniem zapewnia wykonywanie szeregu pomiarów diagnostycznych transformatorów:

- Pomiar przekładni
- Pomiar rezystancji uzwojeń
- Pomiar prądów magnesujących
- Rejestracja przebiegów oscylograficznych PPZ (podobciążeniowego przełącznika zaczepek) w tym możliwy jest pomiar czasów własnych i pomiar czasu niejednoczesności

2.3 Dodatkowe wyposażenie

- Dwa wyjścia cyfrowe, których zadaniem jest sterowanie napędem podczas pracy automatycznej

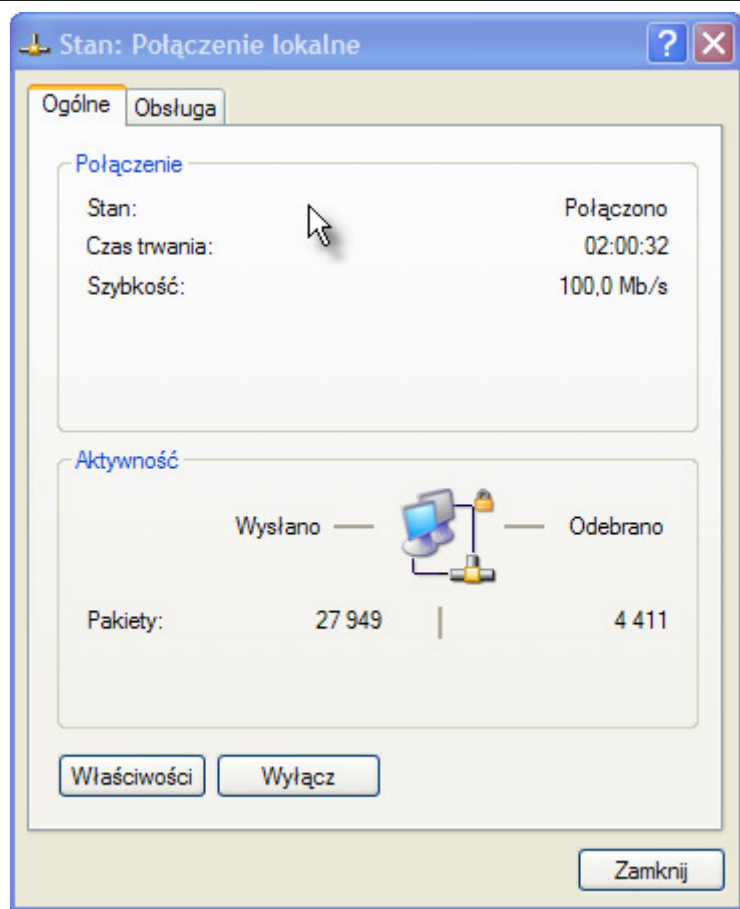
3 Wymagania

- Dowolny komputer (przenośny lub stacjonarny) z systemem operacyjnym Windows XP
- Zestaw do diagnostyki transformatorów MT-3 (Energo-Complex, B&C Diagnostics)
- Oprogramowanie do zestawu do diagnostyki transformatorów MT-3 „OLTC.exe”
- Zestaw kabli i klem, które są dostarczane wraz z zestawem

3.1 Sposób instalacji protokołu IPX

Aby oprogramowanie potrafiło komunikować się z zestawem pomiarowym MT-3 poprzez złącze LAN, należy zainstalować protokół IPX. Aby zainstalować poprawnie protokół IPX należy wykonać następujące czynności:

1. Załączyć komputer i MT-3, oraz połączyć urządzenia przewodem LAN skrzyżowanym (który jest także dostarczany wraz z MT-3).
2. Wybrać z menu Start->Ustawienia->Połączenia sieciowe->Połączenia lokalne
3. Po wybraniu tej pozycji z menu pojawi się następujący formularz



Stan: Połączenie lokalne

Ogólne Obsługa

Połączenie

Stan: Połączono

Czas trwania: 02:00:32

Szybkość: 100,0 Mb/s

Aktywność

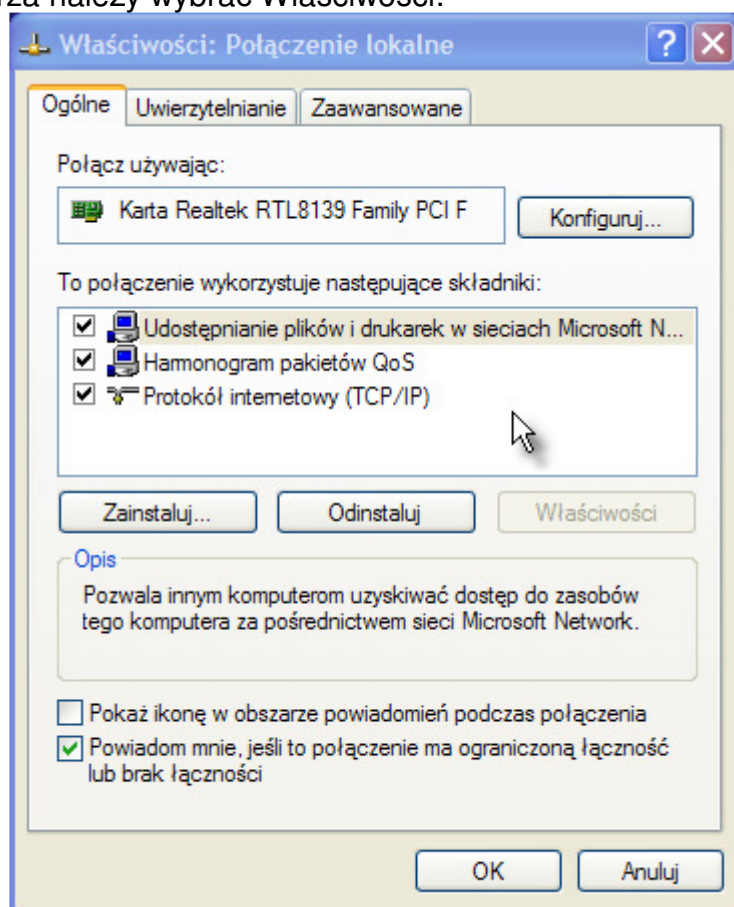
Wysłano — Odebrano

Pakiety: 27 949 | 4 411

Właściwości Wyłącz Zamknij

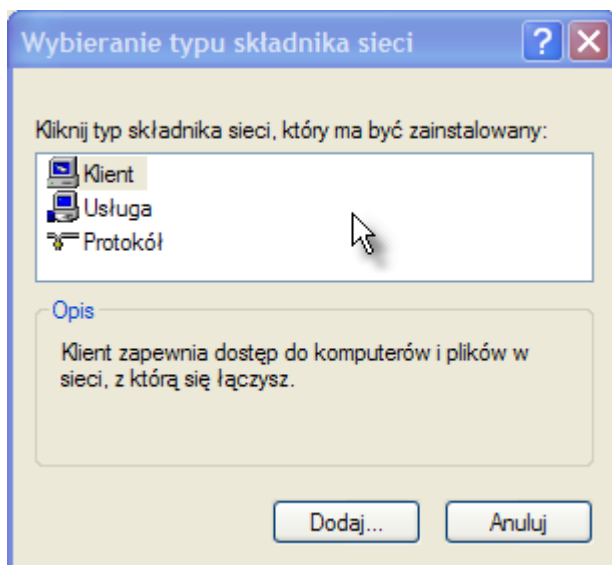
Formularz 1 Połączenia lokalne

4. Z formularza należy wybrać Właściwości:



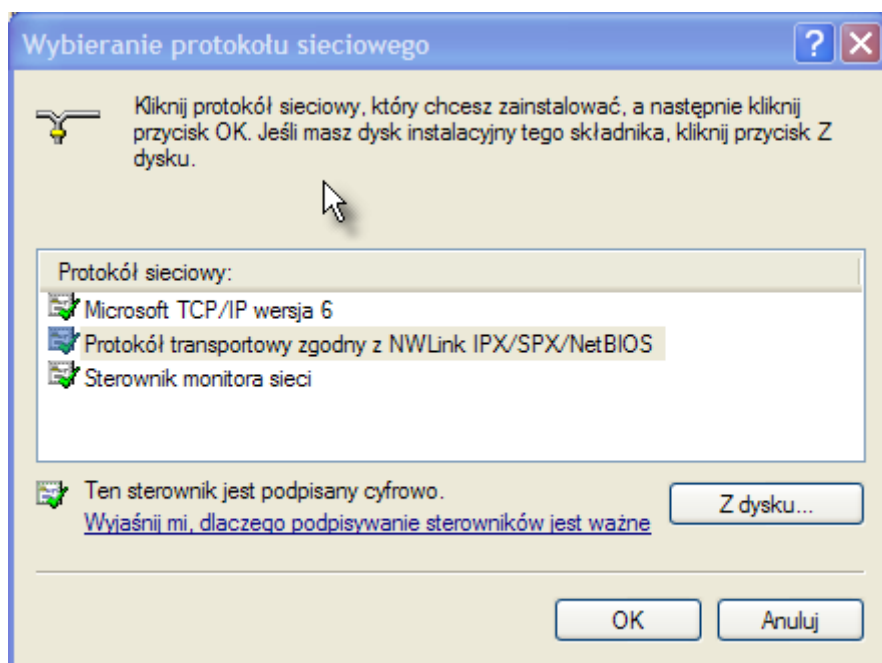
Formularz 2 Właściwości połączenia lokalnego

5. Z formularza należy wybrać Zainstaluj (chcemy zainstalować protokół IPX)



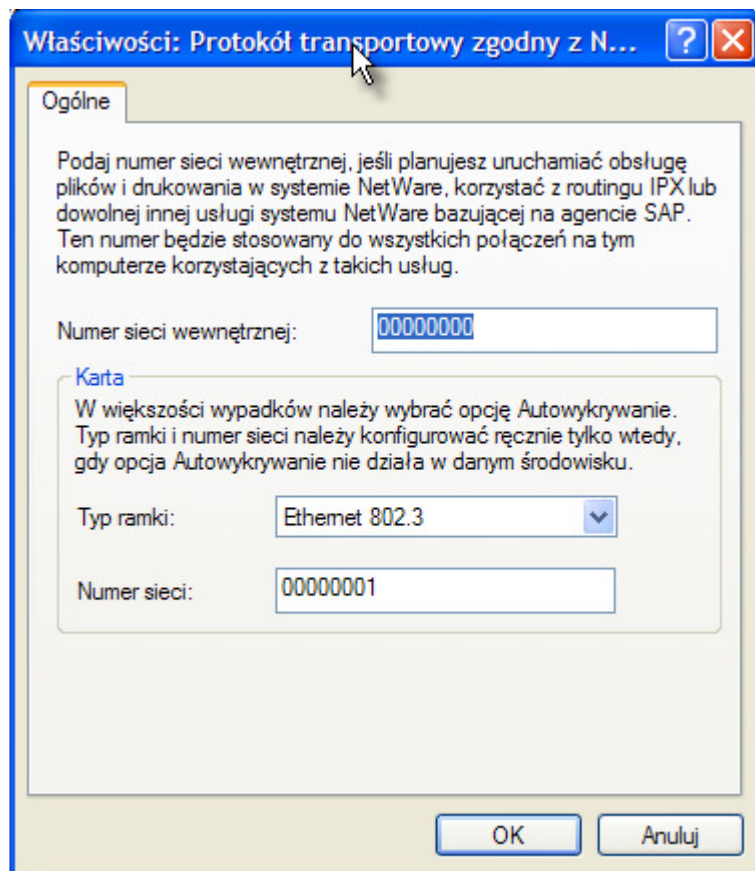
Formularz 3 Wybieranie typu składnika sieci

6. Z formularza należy wybrać Dodaj



Formularz 4 Wybieranie protokołu sieciowego

7. Z formularza należy wybrać Zainstaluj (chcemy zainstalować protokół IPX)



Właściwości: Protokół transportowy zgodny z N...

Ogólne

Podaj numer sieci wewnętrznej, jeśli planujesz uruchamiać obsługę plików i drukowania w systemie NetWare, korzystać z routingu IPX lub dowolnej innej usługi systemu NetWare bazującej na agencie SAP. Ten numer będzie stosowany do wszystkich połączeń na tym komputerze korzystających z takich usług.

Numer sieci wewnętrznej:

Karta

W większości wypadków należy wybrać opcję Autowykrywanie. Typ ramki i numer sieci należy konfigurować ręcznie tylko wtedy, gdy opcja Autowykrywanie nie działa w danym środowisku.

Typ ramki:

Numer sieci:

OK Anuluj

Formularz 5 Właściwości protokołu

8. We właściwościach protokołu należy wpisać poniższe wartości:

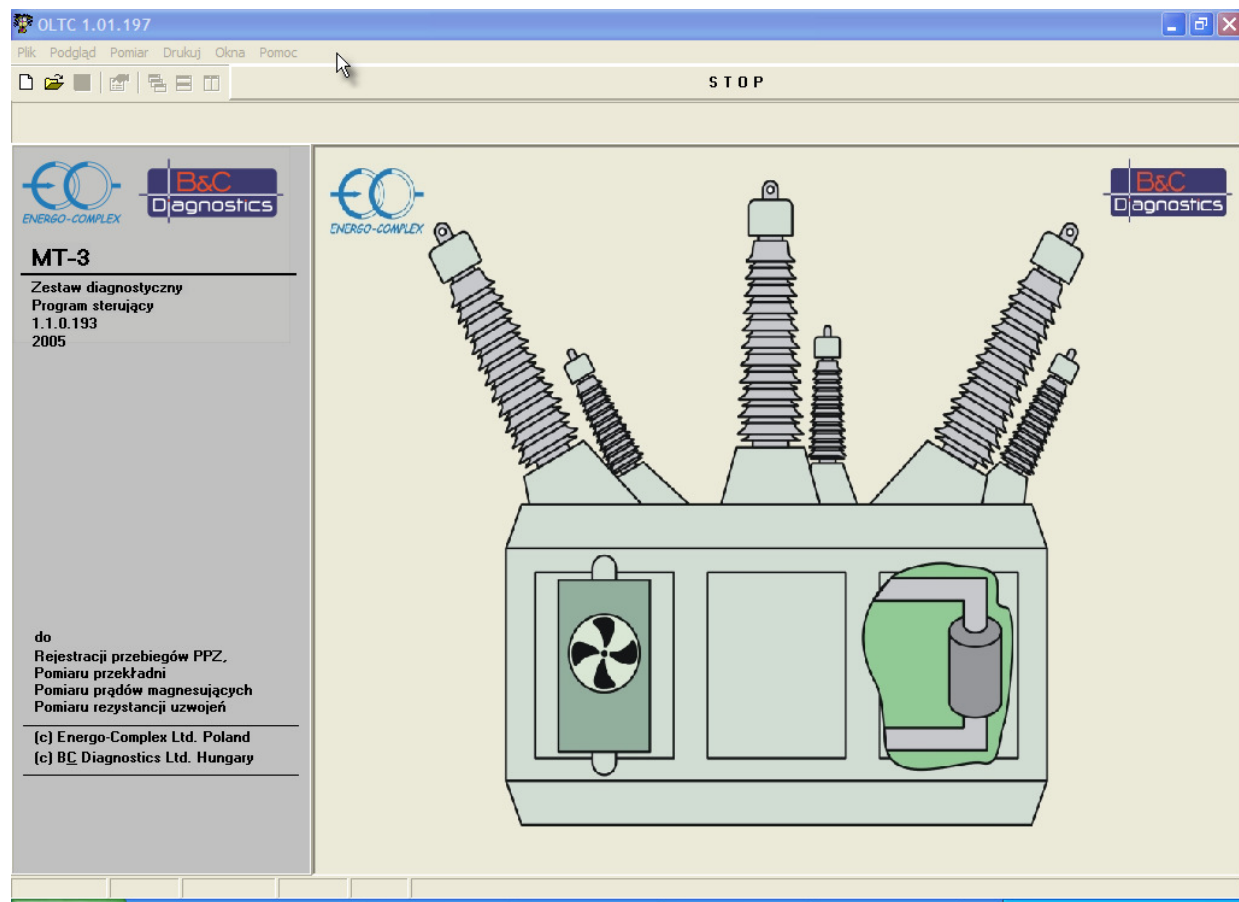
Zmienna	Wartość
Numer sieci wewnętrznej	00000000
Typ ramki	Ethernet 802.3
Numer sieci	00000001

Tabela 1 Parametry połączenia IPX

9. Po wykonaniu powyższych czynności należy uruchomić ponownie komputer

4 Rozplanowanie aplikacji

4.1 Formularz główny



Formularz 6 Formularz główny

W formularzu głównym po lewej stronie można znaleźć podstawowe informacje o oprogramowaniu takie jak:

- Numer oprogramowania który jest używany
- Wypisane są pomiary jakich wykonanie umożliwiające są przez zestaw pomiarowy
- Gdy komputer nawiąże połączenie z MT-3 w nagłówku formularza pojawi się informacji o numerze oprogramowania które zainstalowane jest w urządzeniu MT-3

4.1.1 Pozycje menu głównego:

Pozycja menu	Opis
Plik	Podstawowe operacje na pliku, rozpoczynanie nowego pomiaru oraz zamknięcie programu
Podgląd	Funkcje dotyczące trybów przeglądania przebiegów PPZ, oraz formularzy
Pomiar	Zatrzymywanie pomiaru
Drukuj	Opcje związane z drukowaniem
Pomoc	Krótki opis aplikacji

Tabela 2 Menu główne

W menu pojawiają się także dodatkowe pozycje z ścieżką ostatnio używanych plików, skróty te umożliwiają szybkie otwieranie tych plików

4.1.2 Podmenu Plik

Pozycja menu	Opis
Nowy	Inicjuje rozpoczęcie nowego pomiaru
Otwórz	Otwieranie zapisanego już pliku
Zamknij	Zamykanie pliku
Zapisz	Zapisywanie aktualnych pomiarów do aktualnego pliku, jeżeli pomiary nie zostały jeszcze zapisane do pliku, program zapisze je do pliku domyślnego
Zapisz jako	Zapisywanie pomiarów do nowego pliku
Zamknij Alt+X	Zamknięcie aplikacji

Tabela 3 Podmenu Plik

4.1.3 Podmenu Podgląd

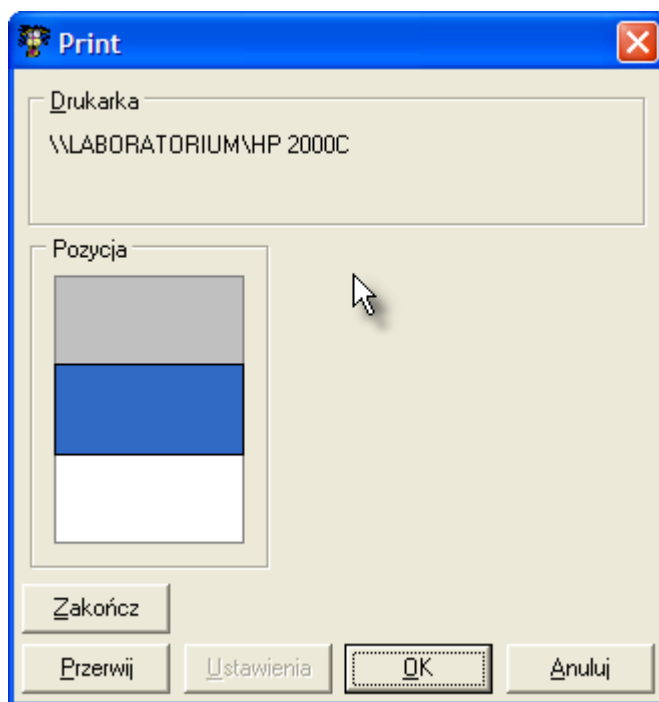
Pozycja menu	Opis
Edytuj	Wprowadza w stan edycji przebiegi PPZ, dopiero po naciśnięciu tego przycisku możliwe jest wstawianie markerów przy pomocy który wykonywany jest pomiar czasów własnych przełącznika
Właściwości	Przy pomocy tej opcji można sprawić że informacje o transformatorze po lewej stronie są widoczne lub też nie
Optymalizuj skalę	Optymalizuje skalę przebiegów tak by krzywa przełączenia rozciągnęła się na cały wykres
Pokaż punkty	Po zaznaczeniu tej opcji na przebiegach pojawią się punkty w których był dokonany pomiar
Zablokuj fazy	Zaznaczona opcja spowoduje że oś czasu będzie taka sama dla wszystkich faz (tak by można było zmierzyć niejednoczesność)

Tabela 4 Podmenu Podgląd

4.1.4 Podmenu Drukuj

Pozycja menu	Opis
Drukuj	Wywołuje pokazanie się formularza „Print”
Zakończ stronę	Kończy aktualną stronę na której można wydrukować maksymalnie 3 krzywe, i rozpoczyna drukowanie
Przerwij stronę	Czyści aktualną stronę drukowania
Ustaw	Wybór tej pozycji powoduje pokazanie się formularza przy pomocy którego można dokonać wyboru drukarki na której wykresy będą drukowane

Tabela 5 Podmenu Drukuj



Formularz 7 Drukowanie przebiegów

Pozycja formularza	Opis
Drukarka	Ścieżka do drukarki która jest aktualnie używana
Pozycja	Wybór pozycji na której ma być wydrukowane dane przełączenie
Zakończ	Aplikacja drukuje stronę z wybranymi przebiegami
Ustawienia	Wybór tej pozycji powoduje pokazanie się formularza przy pomocy którego można dokonać wyboru drukarki na której wykresy będą drukowane
OK.	Potwierdzenie wyboru pozycji przełączenia na kartce
Anuluj	Zamknięcie formularza

Tabela 6 Formularz Print

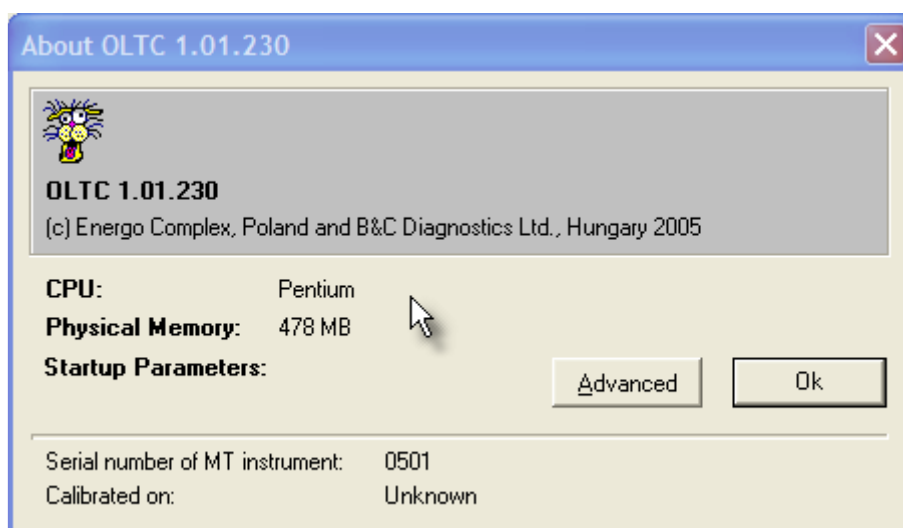
4.1.5 Podmenu Okna

Pozycja menu	Opis
Właściwości	Przy pomocy tej opcji można sprawić że informacje o transformatorze po lewej stronie są widoczne lub też nie
Kaskadowo	Rozmieszcza otwarte okna kaskadowo
Poziomo	Rozmieszcza okno poziomo
Pionowo	Rozmieszcza okno pionowo
Zamknij wszystko	Zamyka wszystkie otwarte okna
Ustaw rozdzielczość 800x600	Zmienia wielkość głównego formularza tak aby zajmował 800x600 punktów

Tabela 7 Podmenu Okna

4.1.6 Informacje o programie

Po wybraniu z menu głównego Pomoc->O programie ukaże się następujący formularz:



Formularz 8 O programie

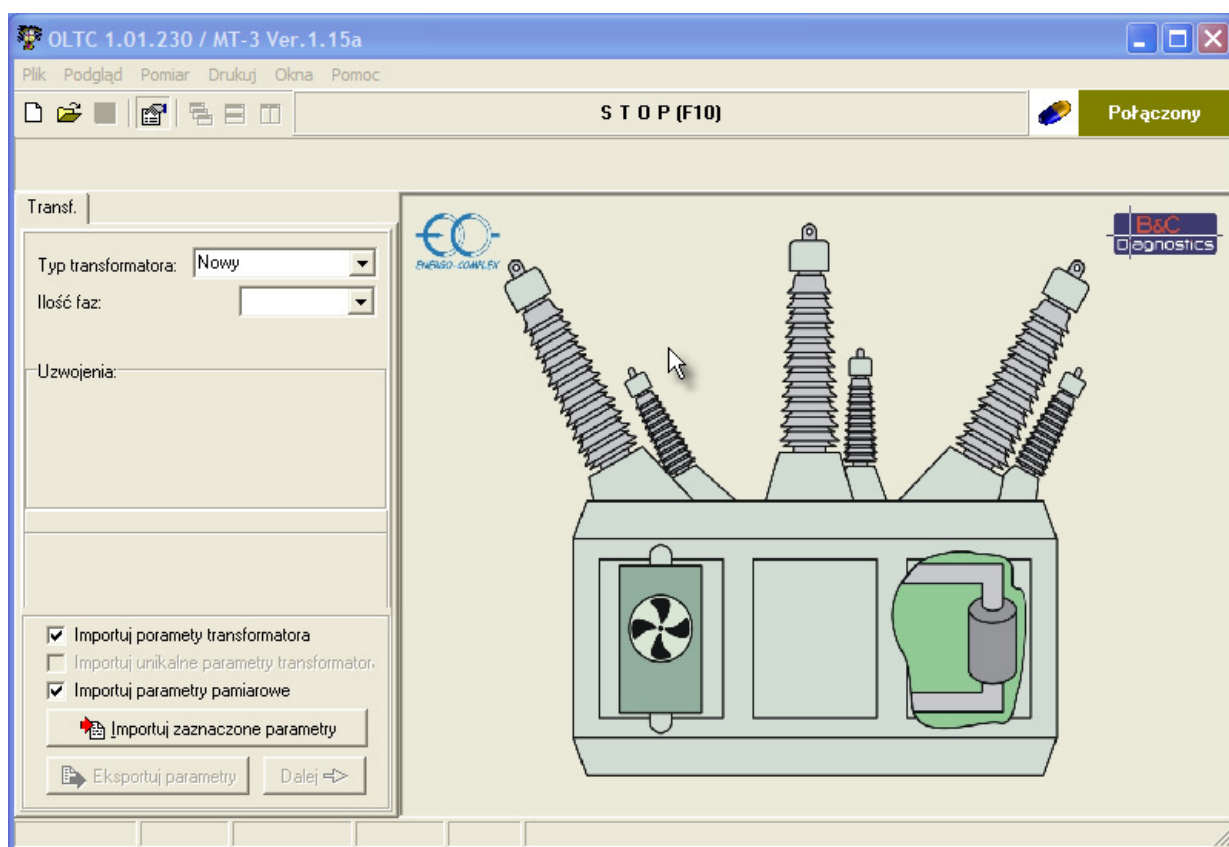
W nagłówku formularza wpisany jest numer oprogramowania

Pozycja formularza	Opis
CPU	Typ procesora
Physical memory	Pamięć fizyczna (RAM)
Startup parameters	Parametry startowe, z jakimi aplikacja została uruchomiona
Serial number of MT instrument	Numer seryjny MT
Calibrated on	Zamyka wszystkie otwarte okna

Formularz 9 O programie

4.2 Nowy pomiar

W pierwszej kolejności należy upewnić że wszystkie kable pomiarowe czy są prawidłowo podłączone do transformatora, oraz czy laptop jest połączony z MT-3 kablem LAN. Jeżeli w nagłówku widoczny jest numer oprogramowania zainstalowanego MT-3, oraz w prawym górnym rogu głównego formularza wyświetlony jest monit: „Połączony” oznacza to że komunikacja między MT-3 oraz laptopem jest poprawna. Wtedy można przystąpić do pomiaru i z menu Plik należy wybrać nowy. Wygląd formularz głównego zmieni się następujący sposób:

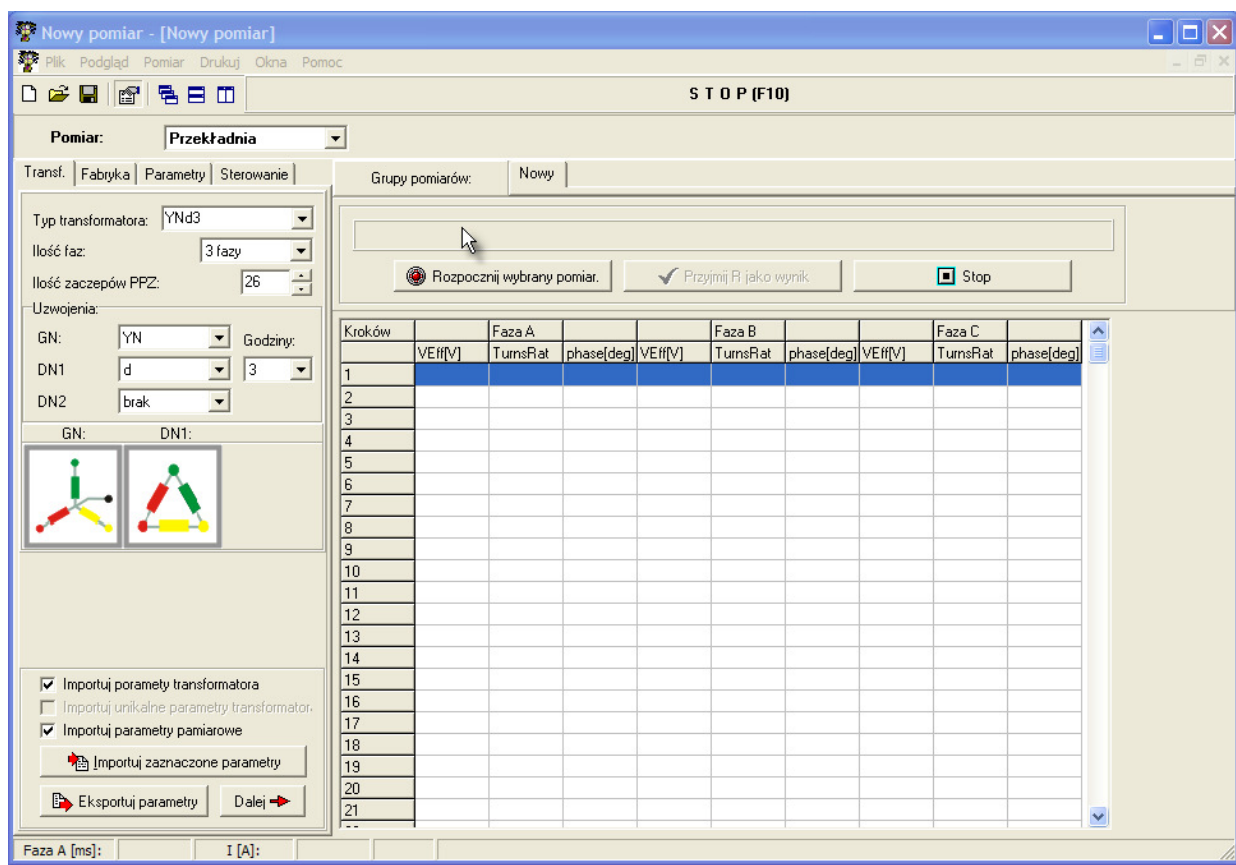


Formularz 10 Nowy pomiar

W pozycji „Typ transformatora” jest kilka predefiniowanych typów transformatora. Jeżeli badanego transformatora nie ma w predefiniowanych należy wybierać kolejno:

- Ilość faz (najczęściej 3)
- Ilość zaczepów
- Typ uzwojenia górnego (możliwe: Y, YN, D), gdzie YN, to gwiazda bez wyprowadzonego zera
- Typ uzwojenia dolnego (możliwe: y, yn, d, z), gdzie „a” oznacza autotransformator.
- Przesunięcie godzinowe transformatora.

Po wyborze wszystkich powyższych pozycji pojawi się następujący formularz:



Nowy pomiar - [Nowy pomiar]

Plik Podgląd Pomiar Drukuj Okna Pomoc

Pomiar: Przekładnia

Transf. Fabryka Parametry Sterowanie

Grupy pomiarów: Nowy

Typ transformatora: YNd3

Ilość faz: 3 fazy

Ilość zaczepów PPZ: 26

Uzwojenia:

GN: YN Godziny: 3

DN1: d

DN2: brak

GN: DN1:

☒ Importuj parametry transformatora

☐ Importuj unikalne parametry transformatora

☒ Importuj parametry pomiarowe

☒ Importuj zaznaczone parametry

Kroków	Faza A			Faza B			Faza C		
	VEt[V]	TurnsRat	phase[deg]	VEt[V]	TurnsRat	phase[deg]	VEt[V]	TurnsRat	phase[deg]
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
...									

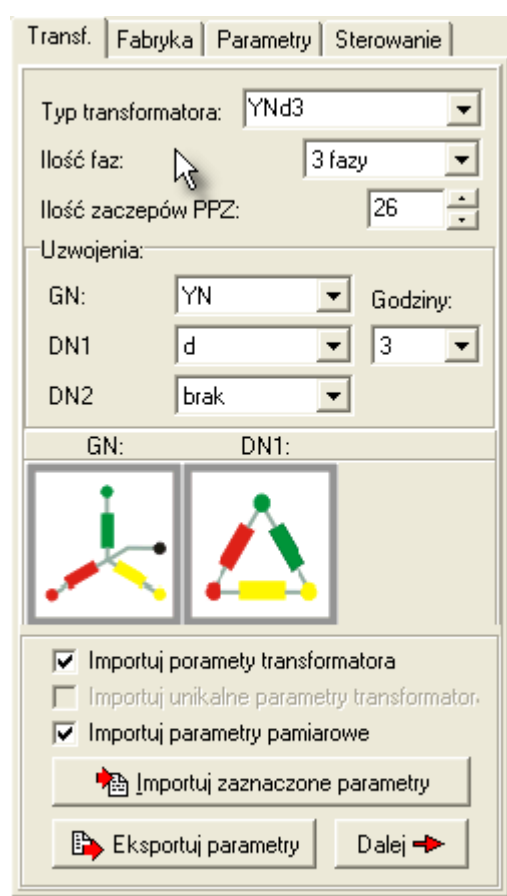
Faza A [ms]: I [A]:

Formularz 11 Formularz główny z wybranym typem transformatora

Pozycja formularza	Opis
Pomiar	Wybór pomiaru jaki ma być wykonywany, do wyboru: PPZ, Przekładnia, Prądy magnesujące, Rezystancja uzwojeń
STOP(F10)	Kończy wykonywanie aktualnego pomiaru
Transf.	Podstawowe dane transformatora
Fabryka	Dane fabryczne
Parametry	Parametry mierzonego transformatora
Sterowanie	Panel służący do sterowania procesem pomiaru

Tabela 8 Formularz główny, wybrany typ transformatora

4.3 Określenie typu transformatora



Transf. | Fabryka | Parametry | Sterowanie

Typ transformatora: YNd3

Ilość faz: 3 fazy

Ilość zaczipów PPZ: 26

Uzwojenia:

GN: YN Godziny:

DN1: d 3

DN2: brak

GN: DN1:

☒ Importuj parametry transformatora

☐ Importuj unikalne parametry transformatora

☒ Importuj parametry pomiarowe

☒ Importuj zaznaczone parametry

☒ Eksportuj parametry Dalej ➔

Formularz 12 Podstawowe parametry transformatora

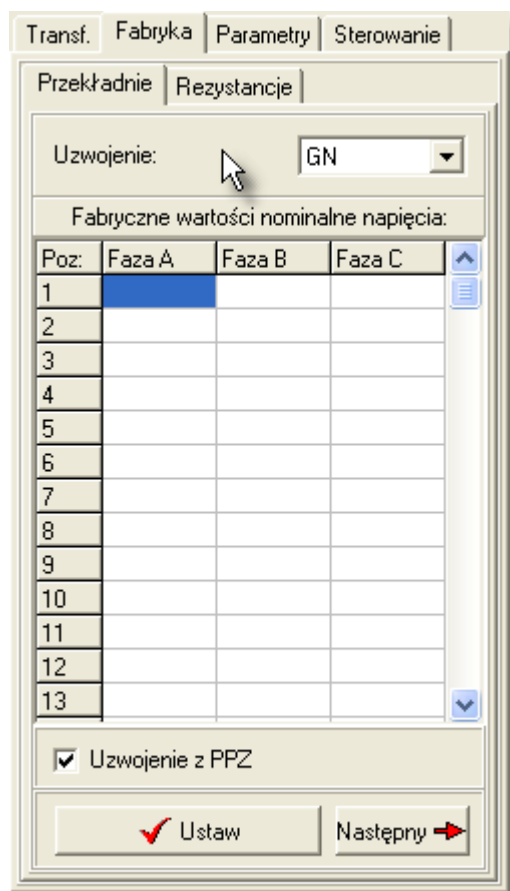
Pozycja formularza	Opis
Typ transformatora	Znajduje się tutaj kilka predefiniowanych typów transformatora. Wybór jednego z predefiniowanych typów spowoduje że ilość faz, ilość i typ uzwojeń zostanie wybrana w sposób automatyczny
Ilość faz	Urządzenie jest przeznaczone do pomiaru transformatorów trójfazowych
Ilość zaczeów PPZ	Ilość zaczeów podanego transformatora. Jeżeli transformator nie posiada przełącznika zaczeów, należy tutaj wpisać „1”
Uzwojenia	Należy tutaj wybrać ilość uzwojeń oraz układ połączeń danego uzwojenia: YN – gwiazda z wyprowadzonym zerem Y – gwiazda bez wyprowadzonego zera d – trójkąt a – autotransformator z – zygzak Godzina – przesunięcie godzinowe transformatora
Importuj parametry transformatora	Importuje parametry transformatora znajdujące się w zakładce „Parametry”
Importuj parametry pomiarowe	Importuje parametry transformatora znajdujące się w zakładce „fabryka”
Importuj zaznaczone parametry	Importuje powyższe zaznaczone elementy
Exportuj parametry	Eksportuje wszystkie dane transformatora do pliku o rozszerzeniu mtp
Dalej	Przechodzi do następnej zakładki

Tabela 9 Określenie typu transformatora

4.4 Parametry fabryczne transformatora

W tej zakładce należy wpisać parametry transformatora spisane z karty prób, tak by aplikacja mogła się do nich odnieść. Parametry te zostały podzielone na dwie grupy: z przekładnią znamionową oraz z rezystancją zmierzoną na stacji prób.

4.4.1 Przekładnia znamionowa

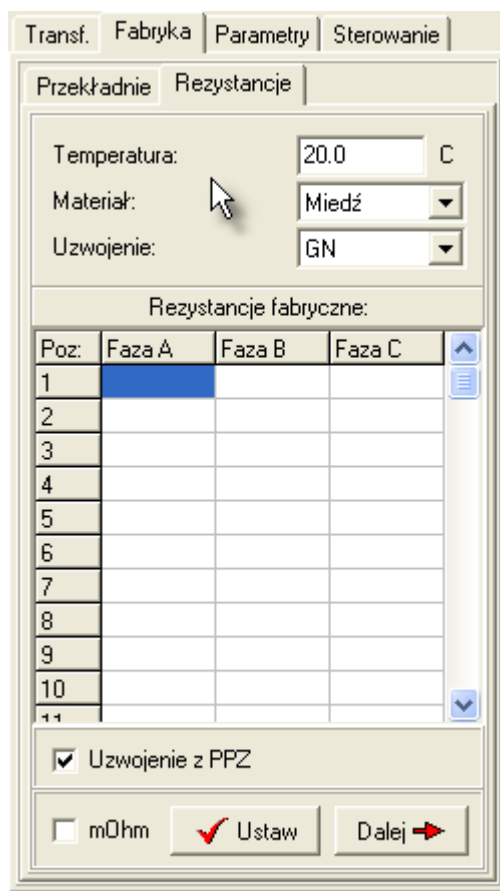


Formularz 13 Przekładnia znamionowa

Pozycja formularza	Opis
Uzwojenie	Wybór uzwojenia dla którego będą spisywane napięcia
Uzwojenie z PPZ	Po zaznaczeniu tej opcji pojawi odpowiednia ilość pól do wpisywania przekładni (tyle ile transformator ma zaczepów)
Ustaw	Napięcia są zapisywane do pamięci RAM
Następny	Przechodzi do następnej zakładki „Fabryka”

Tabela 10 Przekładnia znamionowa

4.4.2 Fabryczna rezystancja uzwojeń

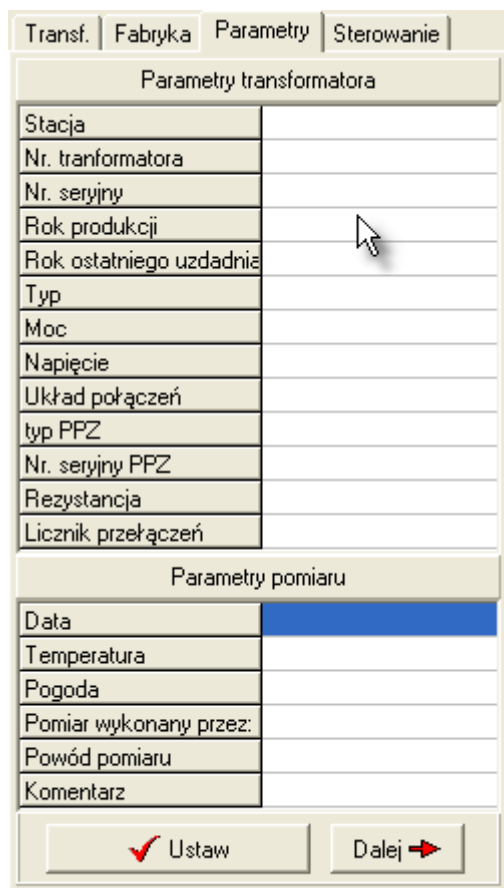


Formularz 14 Rezystancja spisana z karty prób

Pozycja formularza	Opis
Temperatura	Temperatura przy jakiej była mierzona rezystancja uzwojeń na stacji prób
Materiał	Materiał z jakiego zostały zrobione uzwojenia transformatora, można wybrać aluminium lub miedź
Uzwojenie	Uzwojenie dla którego będą wpisywane rezystancje
Uzwojenie z PPZ	Po zaznaczeniu tej opcji pojawi odpowiednia ilość pól do wpisywania przekładni (tyle ile transformator ma zaczeptów)
mOhm	Gdy zaznaczone rezystancje należy podać w mΩ (w przeciwnym wypadku Ω)
Ustaw	Rezystancje są zapisywane do pamięci RAM
Dalej	Przejdź do zakładki „Parametry”

Tabela 11 Rezystancja karty prób

4.5 Parametry fabryczne



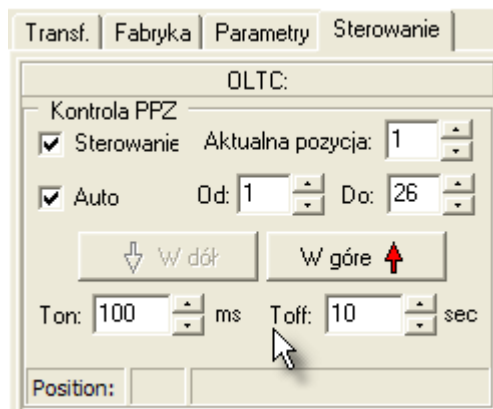
Formularz 15 Parametry fabryczne

Pozycja formularza	Opis
Parametry transformatora	Dane transformatora niezależne od aktualnego pomiaru
Parametry pomiaru	Dane zależne od aktualnych warunków pomiaru
Ustaw	Dane są zapisywane do pamięci RAM
Dalej	Przejdź do zakładki „Sterowanie”

Tabela 12 Parametry fabryczne transformatora

4.6 Sterowanie

Wygląd tej zakładki zależy od wybranego aktualnie pomiaru, jednakże pierwsza część tego panelu będzie wyglądać zawsze tak samo. Reszta będzie opisana dokładnie przy okazji opisu poszczególnych pomiarów:



Formularz 16 Sterowanie

Pozycja formularza	Opis
Sterowanie	Zaznaczenie tej opcji powoduje że urządzenie MT-3 będzie sterowało napędem (jeżeli napęd PPZ, został podłączony do urządzenia MT-3)
Auto	Zaznaczenie tej opcji powoduje że pomiar będzie wykonywany w sposób automatyczny między nastawionymi zaczepekami
Aktualna pozycja	W polu tym manualnie wpisuje się aktualną pozycję PPZ
Od:	W tych polach wpisuje się między którymi zaczepekami powinien być wykonywany pomiar
W dół	Po kliknięciu tego przycisku MT-3 wysteruje napęd w dół
W górę	Po kliknięciu tego przycisku MT-3 wysteruje napęd w górę
Ton	Czas przez jaki sygnał jest podawany do napędu. Czas ten powinien być odpowiednio dobrany w zależności od napędu
Toff	Czas przez który nie ma sygnału sterującego. Jest to czas jaki napęd po otrzymaniu sygnału sterującego potrzebuje na przełączenie głowicy
Position	Pozycja na której aktualnie znajduje się napęd, jest to informacja otrzymywana z MT-3

Tabela 13 Sterowanie

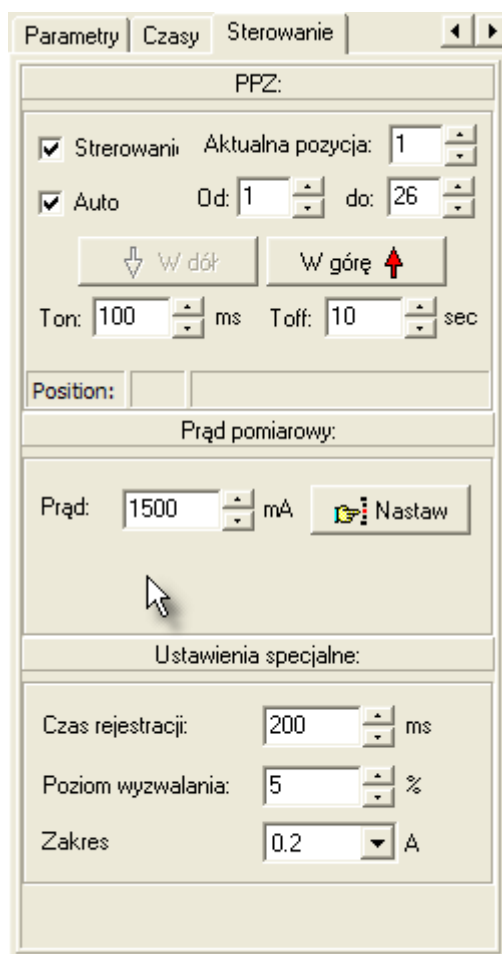
4.7 Rejestracja przebiegów PPZ

Przed przystąpieniem do pomiaru należy upewnić się że wszystkie przewody pomiarowe zostały połączone poprawnie, oraz czy wszystkie dane transformatora są poprawne (np grupa połączeń transformatora). Następnie z pola „Pomiar” (lewy górny róg formularza głównego) należy wybrać PPZ i z panelu „Sterowanie” dokonać niezbędnych zmian.

Urządzenie wyposażone jest w trzy różne źródła prądowe, które wykorzystywane są do rejestracji przebiegów oscylograficznych PPZ, oraz do pomiaru rezystancji uzwojeń (wtedy źródła są połączone równolegle wewnątrz by uzyskać większy prąd). Ze względu na oddzielne zasilania, wpływ faz na siebie jest minimalny.

Aby rozpocząć pomiar należy nacisnąć przycisk „Zaczynij pomiar”. W pierwszej kolejności MT-3 wymusi prąd pomiarowy o wybranym natężeniu (przez każdą fazę popłynie ten sam prąd). Po ustaleniu się prądu, kolor panelu nad przebiegami zmieni się na zielony, oznacza to że MT-3 czeka na wyzwolenie pomiaru, które nastąpi w momencie gdy prąd pomiarowy spadnie poniżej procentowej wartości ustalonej w panelu sterowaniu PPZ. Po wyzwoleniu pomiaru rozpoczęta zostanie rejestracja zmian w obwodach pomiarowych której czas jest ustalony w Panelu sterowania PPZ (czas rejestracji). Po zarejestrowaniu przełączenia, panel zmienia kolor na zielony i MT-3 ponownie oczekuje na wyzwolenie pomiaru. Jeżeli w panelu sterowanie zaznaczone jest auto aplikacja będzie zmieniać numer zaczeputo w kierunku zaczeputo końcowego („do” w panelu sterowania), jeżeli dodatkowo zaznaczone będzie sterowanie MT-3 będzie wysyłał sygnał sterujący do napędu.

4.7.1 Panel sterowania PPZ



The screenshot shows a software window for the PPZ control panel. It has three tabs at the top: 'Parametry', 'Czasy', and 'Sterowanie', with 'Sterowanie' being the active tab. The window is titled 'PPZ:'. Inside, there are several sections: 1. Control section with checkboxes for 'Sterowanie' and 'Auto', a 'Aktualna pozycja' (Actual position) spinner set to 1, and 'Od' (From) and 'do' (To) spinners set to 1 and 26 respectively. Below these are 'W dół' (Down) and 'W górę' (Up) buttons. 2. Timing section with 'Ton' (On) set to 100 ms and 'Toff' (Off) set to 10 sec. 3. A 'Position:' label. 4. Measurement section titled 'Prąd pomiarowy:' (Measurement current) with a 'Prąd' (Current) spinner set to 1500 mA and a 'Nastaw' (Settings) button. 5. A section titled 'Ustawienia specjalne:' (Special settings) containing 'Czas rejestracji' (Recording time) set to 200 ms, 'Poziom wyzwala' (Horizontal trigger) set to 5 %, and 'Zakres' (Range) set to 0.2 A. A mouse cursor is visible over the 'Prąd' spinner.

Formularz 17 PPZ, panel sterowania

Pozycja formularza	Opis
Prąd	Nastawiany jest prąd jaki ma płynąć przez jedną fazę podczas rejestracji przebiegów oscylograficznych PPZ. Prąd można nastawiać w zakresie 0-2000mA, z rozdzielczością 100mA
Nastaw	Wpisany prąd można wymusić bez wykonania pomiaru po naciśnięciu tego przycisku
Czas rejestracji	W polu tym można nastawić czas okienka (maksymalny czas jednego przełączenia). Czas można nastawić w zakresie od 50ms do 250ms z rozdzielczością 50ms
Poziom wyzwalania:	W polu tym nastawiany jest procentowy poziom wyzwalania, kiedy płynący prąd w obwodzie zmniejszy się o procentowo o daną wartość pomiar zostanie wyzwolony i zostanie zarejestrowane przełączenie.
Zakres	Zakres płynącego prądu

Tabela 14 PPZ, panel sterowania

4.7.2 Czasy

Podczas pomiaru PPZ, pojawia się dodatkowa zakładka „Czasy”. Zakładka ta służy do pomiaru czasów własnych. Aplikacja umożliwia wstawienie i zapamiętanie pozycji pięciu markerów.

	Faza A	Faza B	Faza C
Marker 1	32.5 ms	31.1 ms	31.6 ms
Marker 2	14.8 ms	15.3 ms	15.8 ms
Marker 3	6.2 ms	4.8 ms	4.3 ms
Marker 4	8.6 ms	10.5 ms	11.0 ms
Marker 5	0.0 ms	0.0 ms	0.0 ms

	Faza A	Faza B	Faza C
T1	14.8 ms	15.3 ms	15.8 ms
T2	6.2 ms	4.8 ms	4.3 ms
Tc	29.6 ms	30.6 ms	31.1 ms

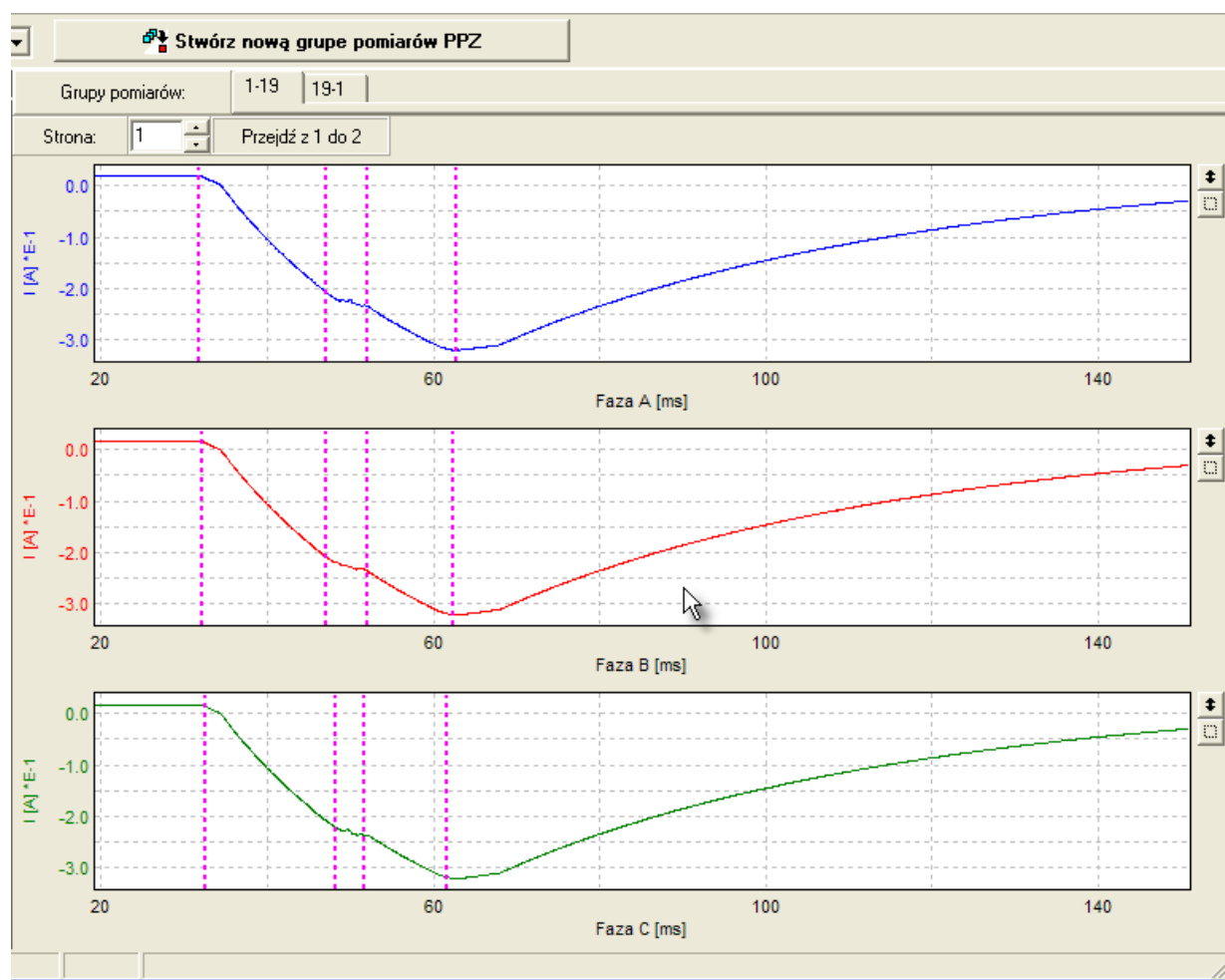
	Faza A	Faza B	Faza C
Marker 1	0.0 ms	-1.4 ms	-1.0 ms
Marker 2	-32.5 ms	-32.0 ms	-31.6 ms
Marker 3	-47.3 ms	-48.8 ms	-49.3 ms
Marker 4	-53.6 ms	-51.6 ms	-51.2 ms
Marker 5	0.0 ms	0.0 ms	0.0 ms

Formularz 18 Czasy własne

Pozycja formularza	Opis
Pozycje markerów	W tabeli tej są wstawiane względne czasy pomiędzy kolejnymi markerami
Czasy własne	W polach tych wpisywane są wartości czasów T1 (odległość między markerami 1 i 2), T2 (odległość między markerami 2 i 3) oraz Tc (odległość między markerami 1 i 4)
Niejednoczesności	Pierwszy marker na fazie A jest punktem odniesienia i tak na fazie B i C jest wyświetlana odległość od markera na fazie A.

Tabela 15 Przebiegi PPZ, pomiar czasów

4.7.3 Przebiegi PPZ



Formularz 19 Przebiegi PPZ

Pozycja formularza	Opis
Stwórz nową grupę pomiarów	Tworzy nową grupę pomiarów PPZ. Po stworzeniu nowej grupy pomiarów przycisk zniknie i pojawi nowy przycisk: „Zacznij pomiar”, który rozpoczyna nową rejestrację PPZ
Grupy pomiarów	Kolejne zakładki z zarejestrowanymi przebiegami
Strona	Tutaj można przełączać się między zarejestrowanymi stronami

Tabela 16 Przebiegi PPZ

4.7.4 Pomiar czasów własnych

Aby wstawić markery należy je przeciągnąć z lewej strony przebiegu. Aby zmienić położenie markera należy kliknąć w jego pobliżu następnie przesunąć myszką w interesującym nas kierunku (lewy przycisk myszy wciąż ma być wciśnięty), gdy marker znajdzie się w odpowiednim miejscu należy zwolnić przycisk myszy. Aktualne zmierzone czasy można zobaczyć w zakładce „Czasy”.

Aby powiększyć przebieg na jednej z faz należy dwukrotnie kliknąć na dany przebieg, aby powrócić do przeglądania wszystkich faz należy ponownie dwukrotnie kliknąć na przebiegu.

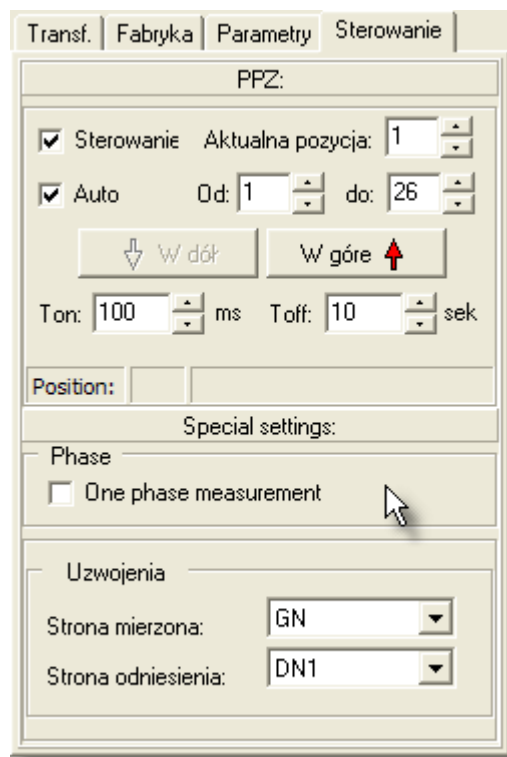
Aby powiększyć wycinek przebiegu należy kliknąć w kwadracik który znajduje się po prawej stronie krzywej, następnie kliknąć w przebieg lewym klawiszem myszy, następnie nie puszczając przycisku przesunąć myszą w kierunku prawego dolnego rogu tak długo aż zaznaczymy interesujący nas prostokąt, następnie puścić lewy klawisz myszy. Jeżeli w menu zaznaczone jest „Zablokuj fazy” wszystkie trzy fazy powiększą wybrany fragment w ten sam sposób, jeżeli nie jest wtedy powiększy się tylko dana faza. Aby powrócić do oryginalnych rozmiarów należy dwukrotnie kliknąć w strzałki znajdujące się po prawej stronie wykresu.

4.8 Pomiar przekładni

W panelu sterowania w pozycjach „Od” i „do” należy wpisać zakres zacze­pów na których ma być zmierzona przekładnia. W pozycji „Aktualna pozycja” wpisany powinien być numer zacze­pu na którym jest aktualnie napęd. Następnie myszką należy zaznaczyć w tabeli pozycja od której ma być rozpoczęty pomiar.

Po rozpoczęciu pomiaru w pierwszej kolejności MT-3 przejdzie z aktualnej pozycji do pozycji pomiarowej zaznaczonej w tabeli (jeżeli zaznaczone jest pole sterowanie MT-3 będzie także sterował napędem). Następnie MT-3 rozpocznie pomiar przekładni. Jeżeli zaznaczone jest auto MT-3 będzie mierzyło w sposób automatyczny przekładnie na kolejnych zacze­pach, zmieniając zacze­p zgodnie z ustalonym kierunkiem.

4.8.1 Panel sterowania przekładni



Formularz 20 Pomiar przekładni, panel sterowania

Pozycja formularza	Opis
One phase measurement	Po zaznaczeniu tej opcji możliwy jest pomiar przekładni jednofazowo (oczywiście nie otrzymamy wtedy pomiaru przesunięcia godzinowego transformatora)
Strona mierzona, Strona odniesienia	Strony transformatora których przekładnia będzie mierzona

Tabela 17 Pomiar przekładni, panel sterowania

4.8.2 Tabela pomiarowa

Grupy pomiarów:
1-19
1-19
14-18

- Napięcie - Przekładnia - Faza
Pokaż przebiegi

Rozpocznij wybrany pomiar.
Przyjmij R jako wynik
Stop

Kroków	Faza A			Faza B			Faza C		
	VEff[V]	TurnsRat	phase[deg]	VEff[V]	TurnsRat	phase[deg]	VEff[V]	TurnsRat	phase[deg]
1	229.32	4.4149	-60.03	228.63	4.3954	60.601	233.46	4.5144	-179.5
2	229.09	4.3981	-60.50	226.91	4.2852	60.858	235.31	4.5048	-44.68
3	229.39	4.3321	-59.79	228.36	4.2960	61.023	233.74	4.4260	-178.7
4	229.48	4.2862	-59.43	228.60	4.2587	60.481	233.62	4.3766	-134.3
5	229.19	4.2642	-59.58	227.01	4.1592	60.992	235.09	4.3625	-89.10
6	229.10	4.1977	-59.25	228.09	4.1602	62.137	233.64	4.2930	-177.9
7	228.98	4.1728	-59.50	226.91	4.0707	60.466	235.07	4.2724	-44.50
8	227.47	4.0746	-60.33	228.36	4.0589	59.970	234.68	4.2497	89.910
9	229.35	4.0619	-60.65	228.46	4.0321	60.677	233.78	4.1536	134.77
10	227.56	3.9846	-60.68	228.54	3.9701	60.045	234.89	4.1582	179.41
11	229.29	3.9939	-58.44	227.18	3.8983	60.601	235.17	4.0858	0.3607
12	229.30	3.9256	-59.71	228.57	3.9080	61.430	233.38	4.0110	-44.50
13	229.26	3.8763	-60.47	228.79	3.8640	60.647	233.53	3.9684	-179.5
14	227.79	3.8070	-59.67	228.80	3.7966	60.361	234.99	3.9720	0.6319
15	229.25	3.7902	-59.89	228.60	3.7729	60.677	233.47	3.8759	-134.7
16	229.26	3.7698	-59.76	227.10	3.6761	60.992	235.31	3.8590	-89.91
17	229.19	3.7244	-59.83	227.07	3.6326	60.736	235.25	3.8131	-89.68
18	229.16	3.6823	-59.85	226.90	3.5870	60.751	235.20	3.7669	-89.73
19	227.72	3.5836	-60.06	228.88	3.5702	60.751	235.40	3.7489	-179.1

Formularz 21 Przekładnia, tabela pomiarowa

Pozycja formularza	Opis
Napięcie przekładnia faza	W polu tym wybierane są wielkości jakie mają być wyświetlane w tabeli pomiarowej, do wyboru możliwe są następujące pozycje: Napięcie przekładnia faza – wyświetlane są wtedy kolejno, wartość skuteczna napięcia podanego na stronę górną, przekładnia oraz przesunięcie fazowe napięć podanych na stronę górną. -FazaM-FazaR-Godzina – wyświetlane są kolejno przesunięcia fazowe napięć po górnej stronie względem fazy A, przesunięcia fazowe, przesunięcie godzinowe między górną i dolną stroną
Pokaż przebiegi	Pokazuje wycinek przebiegu na podstawie którego wszystkie wielkości zmierzone zostały wyliczone
Rozpocznij wybrany pomiar	Rozpoczęcie pomiaru
Stop	Zatrzymanie pomiaru

Tabela 18 Przekładnia, tabela pomiarowa

4.9 Pomiar prądów magnesujących

Sposób wykonania pomiaru jest wykonany podobnie jak w przypadku pomiaru przekładni. W pozycji „Strona mierzona” wpisana powinna być aktualnie mierzone uzwojenie. Pomiar prądów magnesujących wykonany jest trójfazowo.



Formularz 22 Sterowanie, prądy magnesujące

Grupy pomiarów: 19-1

Eff.Voltage - Eff.Current - Impedance

Pokaż przebiegi

Rozpocznij wybrany pomiar.

Przyjmij R jako wynik

Stop

Kroków	Faza A			Faza B			Faza C		
	VEff[V]	IEff[A]	Imp.[V/A]	VEff[V]	IEff[A]	Imp.[V/A]	VEff[V]	IEff[A]	Imp.[V/A]
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15	227.38	0.02926	7770.3	228.87	0.02804	8163.0	234.98	0.03398	6916.0
16	227.76	0.03014	7557.0	229.20	0.02877	7965.4	234.18	0.03503	6684.4
17	228.66	0.03093	7393.0	227.41	0.02962	7677.9	235.80	0.03572	6601.6
18	228.18	0.03158	7226.6	227.13	0.03016	7531.2	235.11	0.03643	6453.3
19	227.62	0.03232	7043.3	229.22	0.03090	7418.3	234.16	0.03798	6165.6

Formularz 23 Prądy magnesujące, tabela pomiarowe

Po wciśnięciu przycisku pokaż przebiegi, ukażą nałożone przebiegi napięcia jakie podawane było na uzwojenia i prąd jaki te napięcie wymusiło na danej fazie. Przycisk stop kończy wykonywanie pomiaru. Podobnie jak w przypadku reszty pomiarów możliwe jest wykonanie dowolnej liczby grup pomiarów prądów magnesujących (ograniczona jest jedynie możliwościami używanego komputera). Oznacza to że możemy w pliku zapisać kilka razy pomiar na tych samych zaczepekach i zapisać wszystkie te pomiary w jednym pliku.

4.10 Pomiar rezystancji uzwojeń

W panelu sterowania w pozycjach „Od” i „do” należy wpisać zakres zaczepek na których ma być zmierzona rezystancja. W pozycji „Aktualna pozycja” wpisany powinien być numer zaczepek na którym jest aktualnie napęd. Następnie myszką należy zaznaczyć w tabeli pozycję od której ma być rozpoczęty pomiar.

Po rozpoczęciu pomiaru w pierwszej kolejności MT-3 przejdzie z aktualnej pozycji do pozycji pomiarowej zaznaczonej w tabeli (jeżeli zaznaczone jest pole sterowanie MT-3 będzie także sterował napędem). Następnie MT-3 rozpocznie pomiar rezystancji. Jeżeli zaznaczone jest auto MT-3 będzie mierzyło w sposób automatyczny rezystancje. Pomiar rezystancji zrealizowany jest w sposób jednofazowy i jeżeli rezystancja mierzona jest w sposób automatyczny kolejność wykonywanych pomiarów jest następująca: w pierwszej kolejności mierzy fazę A mierząc od pierwszego do ostatniego zaczepek, następnie urządzenie zatrzyma prąd płynący przez fazę A i rozpocznie pomiar na fazie B. Na fazie B pomiar będzie wykonywany od ostatniego zaczepek do końcowego następnie na fazie C analogicznie od pierwszego do ostatniego zaczepek.

Kiedy opcja auto jest wyłączona możliwe jest wykonanie pomiaru na danym zaczepek danej fazy. Podobnie jak w przypadku pomiaru automatycznego urządzenie MT-3 w pierwszej kolejności występuje od pozycji aktualnej do pomiarowej (zaznaczonej myszką przez użytkownika). Wtedy MT-3 rozpocznie pomiar, po zakończeniu pomiaru MT-3 zatrzyma prąd płynący w obwodzie.

Transf.
Fabryka
Parametry
Sterowanie

OLTC:

Kontrola PPZ

☒ Sterowanie
Aktualna pozycja: 1

☒ Auto
Od: 1
Do: 26

W dół
W górę

Ton: 100 ms
Toff: 10 sec

Position:

Fazy

☒ Faza A
☒ Faza B
☒ Faza C

Zasilacz zewnętrzny

☐ Źródło zewnętrznego p

Prąd pomiarowy

Prąd: 5000 mA
Nastaw

A
A
A

V
V
V

Ustawienia specjalne

Maks. zmiana procento 0.05 %

Uzwojenie: GN

Formularz 24 Rezystancja uzwojeń, sterowanie

Pozycja formularza	Opis
Fazy	Zaznaczone powinny być fazy jakie mają być zmierzone
Prąd	Nastawiany może być tu prąd pomiarowy w zakresie 0..7500mA z rozdzielczością 500mA.
Nastaw	Przy pomocy tego przycisku można wymusić prąd w obwodzie pomiarowym nie rozpoczynając pomiaru W polach poniżej w czasie pomiaru widoczne będą prądy i napięcia pomiarowe.
Maksymalna zmiana procentowa	W polu tym zawarty jest warunek zakończenia pomiaru rezystancji na danym zaczepie. Jeżeli kolejne pomiary rezystancji będą się różniły procentowo mniej niż wartość nastawiona w tym polu MT-3 uzna wtedy ostatni pomiar jako prawidłowy i zakończy pomiar na danym zaczepie
Uzwojenie	Wybór uzwojenia na którym ma być mierzona rezystancja

Tabela 19 Rezystancja uzwojeń, sterowanie

 Rozpocznij wybrany pomiar.

 Przyjmij R jako wynik

 Stop

Kroków	Faza A			Faza B			Faza C		
	Volt[V]	Curr[A]	R[Ohm]	Volt[V]	Curr[A]	R[Ohm]	Volt[V]	Curr[A]	R[Ohm]
1	10.548	5.2740	2.0021	9.2149	4.6001	2.0032	10.563	5.2564	2.0095
2	10.519	5.3150	1.9777	9.1709	4.6353	1.9780	10.504	5.3033	1.9807
3	10.460	5.3619	1.9508	9.1270	4.6763	1.9518	10.445	5.3443	1.9546
4	10.401	5.4029	1.9252	9.0683	4.7173	1.9219	10.387	5.3853	1.9286
5	10.343	5.4439	1.8989	9.0244	4.7525	1.8985	10.343	5.4322	1.9039
6	9.7569	5.2154	1.8708	8.9805	4.7935	1.8735	10.284	5.4791	1.8770
7	9.6983	5.2564	1.8447	8.9219	4.8345	1.8444	9.7129	5.2506	1.8498
8	9.6397	5.3033	1.8176	8.8779	4.8814	1.8187	9.6544	5.2916	1.8239
9	9.5811	5.3502	1.7908	8.8193	4.9224	1.7917	9.5957	5.3385	1.7975
10	9.5225	5.3971	1.7644	8.7607	4.9693	1.7629	9.5225	5.3912	1.7663
11	9.5811	5.3326	1.7988	8.8340	4.9107	1.7989	9.6104	5.3267	1.8042
12	9.5372	5.3795	1.7724	8.7754	4.9576	1.7701	9.5518	5.3736	1.7775
13	9.4785	5.4264	1.7468	8.7314	4.9986	1.7464	9.4932	5.4205	1.7513
14	9.4199	5.4732	1.7211	8.6728	5.0455	1.7189	9.4199	5.4674	1.7234
15	8.8632	5.2330	1.6941	8.6142	5.0923	1.6918	8.8779	5.2271	1.6965
16	8.7900	5.2740	1.6678	8.5703	5.1392	1.6676	8.8193	5.2740	1.6722
17	8.6288	5.2564	1.6415	8.5117	5.1920	1.6394	8.7460	5.3267	1.6426
18	8.5703	5.3092	1.6154	8.4384	5.2388	1.6128	8.6875	5.3736	1.6167
19	8.5117	5.3560	1.5892	8.3798	5.2857	1.5854	8.6288	5.4205	1.5919

Formularz 25 Rezystancja uzwojeń, tabela pomiarowa

W kolejnych kolumnach wyświetlane jest kolejno, napięcie na uzwojeniu, prąd jaki przez nie płynie oraz zmierzona rezystancja (jako stosunek tych dwój wielkości). Jeżeli mierzona wartość rezystancji wyda się użytkownikowi prawidłowa, a MT-3 wciąż nie zakańcza pomiaru wtedy może nacisnąć przycisk „Przyjmij R jako wynik” wtedy pomiar na danym zaczepie zostanie zapisany i zakończony.

5 Informacje końcowe

Wszelkich dodatkowych informacji na temat użytkowania zestawu pomiarowego MT-3 udziela personel firmy ENERGO-COMPLEX.

Uwagi i sugestie dotyczące zestawu do diagnostyki transformatorów MT - 3 prosimy kierować:

ENERGO-COMPLEX Sp. z o. o.

Ul. Lotników 9

41-949 Piekary Śląskie

Tel: (32) 241 16 12

e-mail: energo-complex@energo-complex.pl