

Megger.

MVCT

Analizator przekładników prądowych i napięciowych



INSTRUKCJA OBSŁUGI

Spis treści

1. MVCT	10
1.1. Wprowadzenie	10
1.2. Stosowana terminologia	10
1.2.1. Wyjaśnienie skrótów.....	10
2. Przyjęcie dostawy i przygotowanie urządzenia do eksploatacji.....	12
2.1. Elementy zestawu MVCT	12
2.2. Przygotowanie zestawu do pomiarów	13
2.3. Porty komunikacyjne	13
2.3.1. Porty Ethernet modułu głównego MVCT.....	13
2.3.2. Port Ethernet wyświetlacza	14
2.3.3. Port USB 2.0 na module wyświetlacza	14
2.4. Napięcie zasilania analizatora MVCT	14
2.5. System operacyjny	15
3. Podstawy teoretyczne pomiarów.....	15
3.1. Ogólne	15
3.2. Pomiary przekładników prądowych	15
3.2.1. Pomiar przekładni	15
3.2.2. Sprawdzanie biegunowości (prawidłowości oznaczeń zacisków przekładnika).....	16
3.2.3. Wyznaczanie charakterystyki magnesowania.....	17
3.2.4. Pomiar rezystancji izolacji	18
3.2.5. Test obciążenia	18
3.2.6. Rezystancja uzwojenia wtórnego	19
4. Uruchamianie systemu pomiarowego.....	19
5. Interfejs użytkownika.....	20
5.1. Zintegrowany wyświetlacz lub zewnętrzny moduł obsługowy STVI	20
5.2. Obsługa z komputera (laptopa) – czynności wstępne.....	21
5.3. Interfejs użytkownika	24
5.4. Funkcje pomiarowe	27
5.4.1. Tryb pomiarów przekładników prądowych (CT) – opis pozycji menu	27
5.4.1.1. Łączenie urządzeń	27
5.4.1.2. Ustawienia systemowe.....	27
5.4.1.3. Informacje tabliczki znamionowej	31
5.4.1.4. Ekran główny (strona domowa)	34
5.4.1.5. Wykonaj wszystkie pomiary (Run All Tests)	34
5.4.1.6. Pomiar ręczny	35
5.4.1.7. Rozmagnesowanie.....	40
5.4.1.8. Automatyczna diagnostyka (test samosprawdzający).....	41
5.4.1.9. Wyznaczanie charakterystyki magnesowania	41

5.4.1.10.	Pomiar przekładni	43
5.4.1.11.	Pomiar rezystancji uzwojeń	44
5.4.1.12.	Pomiar rezystancji izolacji	46
5.4.1.13.	Test obciążenia	47
5.4.1.14.	Przegląd wyników pomiaru	48
5.4.1.15.	Usuwanie danych	48
5.4.1.16.	Układ i redakcja raportów	49
5.4.1.17.	Dane charakterystyki magnesowania	52
5.4.1.18.	Zarządzanie plikami	53
5.4.2.	Tryb pomiarów przekładników napięciowych (VT) – opis pozycji menu	56
5.4.2.1.	Łączenie urządzeń	56
5.4.2.2.	Ustawienia systemowe	56
5.4.2.3.	Informacje tabliczki znamionowej	58
5.4.2.4.	Ekran główny (strona domowa)	60
5.4.2.5.	Wykonaj wszystkie pomiary przekładnika napięciowego (Run All Tests) ..	61
5.4.2.6.	Rozmagnesowanie	62
5.4.2.7.	Automatyczna diagnostyka (test samosprawdzający)	63
5.4.2.8.	Pomiar przekładni	64
5.4.2.9.	Wyznaczanie charakterystyki magnesowania	64
5.4.2.10.	Pomiar rezystancji uzwojenia wtórnego	65
5.4.2.11.	Impedancja zwarciova uzwojenia wtórnego	65
5.4.2.12.	Przegląd wyników pomiaru	66
5.4.2.13.	Usuwanie danych	67
5.4.2.14.	Układ i redakcja raportów	67
5.4.2.15.	Zarządzanie plikami	67
5.4.3.	Tryb testowania przełączników zabezpieczeniowych	70
6.	Pomiary przekładników prądowych analizatorem MVCT krok-po-kroku	72
6.1.	Przygotowanie planu testów	72
6.2.	Wyznaczanie charakterystyki magnesowania – „test nasycenia”	76
6.2.1.	Metoda 1 – pomiar jednoczesny na wszystkich zaczepekach	76
6.2.2.	Metoda 2 – indywidualny pomiar pojedynczych sekcji uzwojeń	80
6.3.	Pomiar przekładni	83
6.3.1.	Metoda 1 – pomiar jednoczesny na wszystkich zaczepekach	83
6.3.2.	Metoda 2 – indywidualny pomiar pojedynczych sekcji uzwojeń	87
6.4.	Pomiar rezystancji uzwojeń wtórnych	91
6.4.1.	Metoda 1 – jednoczesny pomiar na wszystkich zaczepekach	91
6.4.2.	Metoda 2 – indywidualny pomiar rezystancji pojedynczych sekcji uzwojeń	94
6.5.	Pomiar rezystancji izolacji	98
6.6.	Test obciążenia	101
6.7.	Pomiar ręczny	104

6.8.	Rozmagnesowywanie rdzenia przekładnika	107
6.9.	Test samosprawdzający (autodiagnostyka)	109
7.	Pomiary przekładników napięciowych indukcyjnych analizatorem MVCT krok-po-kroku	111
7.1.	Kompletna sekwencja pomiarów według planu testów	111
7.2.	Pomiar przekładni przekładnika napięciowego i błędu kąтового	116
7.3.	Wyznaczanie charakterystyki magnesowania przekładnika napięciowego	119
7.4.	Pomiar rezystancji uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego	122
7.5.	Pomiar impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego ..	125
7.6.	Rozmagnesowanie rdzenia przekładnika napięciowego	127
7.7.	Test samosprawdzający (autodiagnostyka) miernika MVCT	129
8.	Testowanie przełączników zabezpieczeniowych analizatorem MVCT	131
9.	Utrzymanie i serwis	132
9.1.	Utrzymanie	132
9.1.1.	Czyszczenie	132
9.1.2.	Aktualizacja oprogramowania modułu obsługowego STVI	132
9.2.	Instrukcja dotycząca napraw i serwisu	133
9.2.1.	Podstawowa diagnostyka usterek	133
9.2.1.1.	Zasilanie	134
9.2.1.2.	Podstawowa diagnostyka łącza Ethernet pomiędzy MVCT i STVI	134
10.	Przygotowanie sprzętu do wysyłki	135
	Dodatek I. Przekładniki prądowe przepustowe	136
	Dodatek II. Pomiary dławika kompensacyjnego	139
	Dodatek III Przekładnik prądowy wewnątrz uzwojeń transformatora połączonych w układ trójkąta	141

Ważne informacje

Niniejsza instrukcja obsługi, podobnie jak sprzęt i oprogramowanie opisane w jej treści, jest udostępniona na zasadzie licencji i może być używana lub kopiowana tylko zgodnie z postanowieniami tej licencji. Zawartość niniejszej instrukcji ma charakter wyłącznie informacyjny i może ulec zmianie bez powiadomienia. Firma Megger nie ponosi odpowiedzialności za błędy i niedokładności znajdujące się w treści instrukcji.

Informacje i dane zamieszczone w niniejszej instrukcji obsługi podlegają prawom autorskim. Opisany w instrukcji sprzęt może być chroniony patentami Stanów Zjednoczonych. Firma Megger zastrzega sobie wszelkie prawa do tych informacji autorskich oraz prawa wynikające z patentów. Udostępnienie niniejszej instrukcji obsługi nie jest w żadnym wypadku równoznaczne ze zrzeczeniem się tych praw.

Poza przypadkami, w których licencja na to zezwala, żadnego fragmentu niniejszej publikacji nie można reprodukować, zapisywać w systemach gromadzenia danych lub przysyłać jakąkolwiek drogą lub metodą – elektroniczną, mechaniczną, poprzez rejestrację lub w każdy inny sposób, bez uprzedniego zezwolenia na piśmie ze strony firmy Megger.

Nazwa Megger i symbol graficzny Megger są zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Megger. Wszelkie inne znaki towarowe są własnością innych podmiotów.

Interfejs obsługowy z ekranem dotykowym STVI wyposażony jest w rezydentny system operacyjny (RTOS) zawierający rozwiązania i informacje poufne stanowiące własność intelektualną firmy Megger.

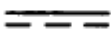









Informacja opracowana i opublikowana przez firmę Megger, 4271 Bronze Way, Dallas, Texas 75237.

© 2013 Megger. Wszelkie prawa zastrzeżone.

BEZPIECZEŃSTWO

OSTRZEŻENIE: NAPIĘCIA WYTWARZANE PRZEZ OPISANY W INSTRUKCJI INSTRUMENT POMIAROWY MOGĄ BYĆ NIEBEZPIECZNE DLA CZŁOWIEKA

Opisany przyrząd pomiarowy został zaprojektowany i skonstruowany z myślą o bezpieczeństwie użytkownika, tym niemniej żadne rozwiązania techniczne nie gwarantują pełnego zabezpieczenia przed niewłaściwym użytkowaniem. Obwody elektryczne są niebezpieczne i mogą stanowić śmiertelne zagrożenie, jeśli nie zostaną zachowane odpowiednie środki ostrożności. Instrument jest oznakowany symbolami ostrzegawczymi zgodnymi z zaleceniami IEC informującymi o zagrożeniach, których wyjaśnienie użytkownik może znaleźć w treści niniejszej instrukcji obsługi. Definicje zastosowanych symboli podane są w tabeli poniżej.

Symbol	Znaczenie
	Prąd stały (DC)
	Prąd przemienny (AC)
	Prąd stały i przemienny (DC/AC)
	Zacisk uziemienia. Na płycie czołowej znajduje się wspólny zacisk uziemienia instrumentu (zobacz widok płyty czołowej w opisie elementów obsługowych).
	Zacisk uziemienia ochronnego
	Zacisk masy instrumentu
	Położenie włączenia zasilania
	Położenie wyłączenia zasilania
	Ostrzeżenie – zagrożenie porażeniowe
	Uwaga – zapoznaj się w treścią towarzyszącego komunikatu



OSTRZEŻENIE: w żadnym wypadku nie wolno otwierać obudowy lub wykonywać czynności konserwacyjnych lub serwisowych jakiegokolwiek instrumentu pomiarowego firmy Megger w czasie, gdy urządzenie to jest podłączone do źródła zasilania. Napięcia występujące wewnątrz instrumentu stanowią poważne zagrożenie porażeniowe!

Poniżej przedstawione są informacje dotyczące bezpieczeństwa obsługi zestawu pomiarowego MVCT.

Przed użyciem instrumentu pomiarowego użytkownik powinien dokładnie zapoznać się z jego instrukcją obsługi i zamieszczonymi w instrukcji ostrzeżeniami.

Przeznaczenie instrumentu pomiarowego jest ograniczone do celów opisanych w instrukcji. W przypadku zaistnienia sytuacji, która nie jest uwzględniona w treści odnoszącej się do kwestii bezpieczeństwa, użytkownik powinien zwrócić się o pomoc do miejscowego przedstawiciela firmy Megger lub bezpośrednio do producenta urządzenia, oddziału firmy Megger w Dallas w Teksasie.

Użytkownik jest odpowiedzialny za zapewnienie bezpieczeństwa. Używanie instrumentu pomiarowego niezgodnie z jego przeznaczeniem może spowodować zagrożenie dla zdrowia lub życia.

Kabel zasilania z sieci elektrycznej można podłączyć do instrumentu pomiarowego tylko przy wyłączniku zasilania znajdującym się w położeniu wyłączenia (O). Przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy upewnić się, że wyjścia pomiarowe przyrządu nie są zasilane.

Nie wolno podłączać instrumentu pomiarowego do obiektów znajdujących się pod napięciem.

Nie wolno podłączać instrumentu pomiarowego do przekładnika prądowego, jeśli uzwojenie pierwotne przekładnika nie jest uziemione.

Należy używać wyłącznie prawidłowo izolowanych przewodów pomiarowych. Przewody pomiarowe dostarczane z instrumentem pomiarowym posiadają parametry odpowiadające znamionowym wartościom napięć i prądów wytwarzanych w układzie pomiarowym. Należy na bieżąco dbać o stan techniczny przewodów pomiarowych i nie używać przewodów, których izolacja jest uszkodzona.

Przed odłączeniem kabla zasilania sieciowego należy zawsze najpierw wyłączyć zasilanie wyłącznikiem.


Nie wolno używać instrumentu pomiarowego bez podłączonego uziemienia ochronnego.

Nie wolno używać instrumentu pomiarowego, jeśli styk uziemienia ochronnego wtyczki sieciowej jest wyłamany albo wtyczka nie posiada styku uziemienia ochronnego.

Instrumentu pomiarowego **nie wolno** używać w atmosferze wybuchowej.

Instrument pomiarowy może być obsługiwany wyłącznie przez osoby posiadające właściwe uprawnienia i przeszkolone w zakresie obsługi urządzenia.

Należy zastosować się do ostrzeżeń umieszczonych bezpośrednio na instrumencie pomiarowym.

Treści związane z bezpieczeństwem obsługi i inne ważne dla użytkownika informacje oznaczone są w treści instrukcji symbolem . Należy dokładnie zapoznać się z treścią informacji anonsowanej tym symbolem, ponieważ może odnosić się do ważnych kwestii bezpieczeństwa zarówno użytkownika jak też systemu pomiarowego.



Ze względu na obecność napięć zagrażających zdrowiu i życiu człowieka, w żadnym wypadku nie wolno włączyć rąk lub narzędzi do wnętrza obudowy przyrządu pomiarowego, jeśli instrument pomiarowy podłączony jest do źródła zasilania. W obwodach pomiarowych urządzenia występuje napięcie zagrażające zdrowiu i życiu człowieka!



Przekreślony symbol kontenera umieszczony na produktach firmy Megger przypomina, że produkty te po zakończeniu eksploatacji należy przekazać do lokalnego punktu utylizacji zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, przestrzegając wszelkich obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Firma Megger jest producentem sprzętu elektrycznego i elektronicznego, zarejestrowanym w Wielkiej Brytanii pod numerem WEE/HE0146QT.

Stopień ochrony obudowy: IP20

1. MVCT

1.1. Wprowadzenie

Analizator MVCT firmy Megger jest lekkim, solidnym urządzeniem przeznaczonym do pomiarów automatycznych i ręcznych zarówno przekładników prądowych i napięciowych indukcyjnych. W przypadku przekładników prądowych urządzenie mierzy przekładnię, charakterystykę magnesowania, rezystancję uzwojeń, uchyb kątowy, rezystancję izolacji, sprawdza prawidłowość oznaczeń zacisków i przeprowadza rozmagnesowanie rdzenia.

W odpowiedniej konfiguracji analizator MVCT wyposażony jest w funkcję kompleksowego badania także przekładników napięciowych indukcyjnych, wykonując pomiary charakterystyki magnesowania, przekładni, rezystancji uzwojenia wtórnego, impedancji zwarcia uzwojenia wtórnego i rezystancji izolacji.

Wartości napięcia i prądu na wyjściach pomiarowych są sterowane mikroprocesorowo, co wraz z precyzyjnymi układami pomiarowymi zapewnia dokładne i wydajne pomiary jedno i wieloprzekładniowych przekładników prądowych i napięciowych. Analizator MVCT łączony jest bezpośrednio do wieloprzekładniowych przekładników prądowych i przeprowadza pomiary wszystkich parametrów w jednej sekwencji – charakterystyki magnesowania, przekładni, biegunowości zacisków, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji – na wszystkich zaczepekach za jednym naciśnięciem przycisku, bez konieczności przełączania przewodów pomiarowych, co znacznie przyspiesza pomiary.

Analizator MVCT może być obsługiwany z własnego, kolorowego ekranu dotykowego TFT LCD o dużej przekątnej i wysokiej rozdzielczości, czytelnego w pełnym słońcu. Interfejs użytkownika pozwala na sprawne i łatwe przeprowadzenie pomiarów ręcznych i automatycznych za pośrednictwem ekranu testów ręcznych lub z wykorzystaniem zdefiniowanych sekwencji. Duży kolorowy wyświetlacz ułatwia odczyt wartości istotnych parametrów podczas wykonywania testu, umożliwia obserwację charakterystyki magnesowania w miarę jej tworzenia.

Dostępna jest także wersja analizatora MVCT bez ekranu LCD. Wówczas przyrząd obsługiwany jest z laptopa z uruchomionym oprogramowaniem PowerDB albo z zewnętrznego interfejsu obsługowego STVI z kolorowym ekranem dotykowym.

Przekładniki prądowe i napięciowe mogą być badane w miejscu ich zainstalowania – na transformatorach, wyłącznikach olejowych czy rozdzielnicach. **Konieczne jest jednak całkowite odizolowanie przekładników od systemu elektrycznego przed rozpoczęciem testów.**

1.2. Stosowana terminologia

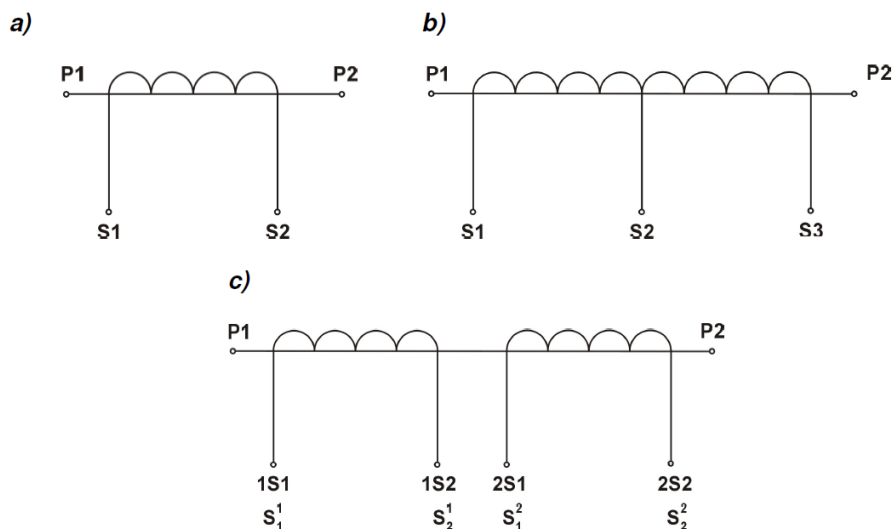
1.2.1. Wyjaśnienie skrótów

AC	Prąd przemienny
CW	Clockwise – obrót w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara
CCW	Counterclockwise – obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
DC	Prąd stały
CT	Przekładnik prądowy (Current Transformer)
GPS	System nawigacji satelitarnej GPS
GUI	Interfejs Graficzny Użytkownika
Hz	Herc – jednostka miary częstotliwości w układzie SI
ID	Identyfikator
I/O	Wejście / wyjście; Załączenie / wyłączenie zasilania

kHz	Kiloherc
LCD	Ekran ciekłokrystaliczny
LED	Dioda elektroluminescencyjna
MAG	Wielkość (Magnitude), moduł (wartość bezwzględna)
PC	Komputer osobisty
ROM	Pamięć nieulotna, tylko do odczytu
STVI	Moduł obsługowy z ekranem dotykowym (Smart Touch View Interface)
USB	Port komunikacyjny (Universal Serial Bus)
VIGEN	Generator napięcia / prądu
V_{RMS}	Napięcie skuteczne
VT	Przekładnik napięciowy (Voltage Transformer)
UUT	Badany obiekt (Unit Under Test)

Oznaczenia zacisków przekładnika prądowego

Uzwojenie	NEMA (USA)	Europa – obecnie obowiązująca norma	Europa - stare oznaczenia (norma wycofana)
Pierwotne początek	H1	P1	K
Pierwotne koniec	H2	P2	L
Wtórne początek	X1	S1	k
Wtórne koniec	X2	S2	l



Zaciski przekładnika prądowego (oznaczenia):

- a) jednoprzekładniowego
- b) z zaczepem w uzwojeniu wtórnym
- c) z dwoma uzwojeniami wtórnymi

2. Przyjęcie dostawy i przygotowanie urządzenia do eksploatacji

2.1. Elementy zestawu MVCT

Po rozpakowaniu przesyłki należy sprawdzić, czy jest kompletna i czy elementy zestawu nie mają widocznych uszkodzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń należy bezzwłocznie powiadomić o tym fakcie przewoźnika i złożyć reklamację, a także powiadomić przedstawiciela firmy Megger.

Zawartość zestawu zależy od zamówionej konfiguracji systemu MVCT. Poniżej przedstawiona jest kompletna lista dostępnego wyposażenia systemu MVCT. Należy sprawdzić zamówienie pod względem konfiguracji urządzenia MVCT i osprzętu, który powinien być dostarczony w odbieranej przesyłce.

Nazwa	Nr katalogowy
Analizator przekładników prądowych i napięciowych MVCT	MVCT
Osprzęt do pomiaru przekładników prądowych (przewody pomiarowe standardowe)	
Standardowy zestaw przewodów pomiarowych do uzwojeń pierwotnych, H1 i H2, długość 12 m, jeden zestaw	1009-515
Standardowy zestaw przewodów pomiarowych do uzwojeń wtórnych, X1, X2, X3, X4, X5 długość 6 m, jeden zestaw	1009-332
Osprzęt do pomiaru przekładników napięciowych indukcyjnych (VT)	
Przewody VT do uzwojeń pierwotnych, długość 12 m	620149
Osprzęt wspólny (na wyposażeniu wszystkich konfiguracji MVCT)	
Kabel zasilania, standard USA (1 sztuka)	90015-267
Kabel uniwersalny bez wtyczki, przewody kodowane kolorami (1 sztuka)	90015-267
Przewód uziemiający żółto zielony z dużym chwytakiem, długość 6 m (1 sztuka)	620151
Duży chwytak pomiarowy, czerwony, rozwarcie 40 mm (1 sztuka)	640266
Duży chwytak pomiarowy, czarny, rozwarcie 40 mm (1 sztuka)	640266
Zacisk krokodylkowy, czarny, 4,1 mm (1 sztuka)	9004-267
Końcówka widelkowa mała (5 sztuk)	684004
Końcówka widelkowa duża (5 sztuk)	684003
Torba na przewody (miękka)	90004-427
Torba na akcesoria (miękka)	90001-165
Pamięć USB - pendrive	800029
Instrukcja obsługi	750025
Aplikacja PowerDB Lite	544342

Należy sprawdzić zgodność zawartości przesyłki z listą pakową i powiadomić przedstawiciela firmy Megger o ewentualnych brakach.

Jeśli stwierdzono uszkodzenia w transporcie, należy złożyć reklamację u przewoźnika i powiadomić o tym fakcie lokalnego przedstawiciela firmy Megger, przedstawiając szczegółowy opis uszkodzenia.

Firma Megger (Producent) gwarantuje, że dostarczony sprzęt w momencie dostawy jest wolny od wad fabrycznych i materiałowych. Okres gwarancji wynosi 12 miesięcy od daty dostawy. Zakres gwarancji jest ograniczony i nie obejmuje uszkodzeń spowodowanych wypadkami losowymi, zaniedbaniami, niewłaściwą eksploatacją lub nieprawidłową instalacją a także próbami napraw podejmowanych przez osoby lub firmy nieautoryzowane przez Producenta. Producent według własnego uznania dokona naprawy lub wymiany wadliwego sprzętu. Producent nie udziela innych gwarancji poza niniejszą i w żadnym wypadku nie ponosi odpowiedzialności za szkody wtórne będące konsekwencją użycia sprzętu pomiarowego.

2.2. Przygotowanie zestawu do pomiarów

Przed wysyłką do klienta analizator MVCT jest poddawany wszechstronnym testom odbiorczym sprawdzającym zgodność parametrów urządzenia z rygorystycznymi specyfikacjami technicznymi. Urządzenie jest gotowe do użycia bez potrzeby dodatkowego montażu. Przed użyciem analizatora należy zapoznać się z jego instrukcją obsługi.

Analizator MVCT można zamówić w wersji z zintegrowanym wyświetlaczem, lub w wersji bez wyświetlacza. W przypadku wersji bez wyświetlacza urządzenie jest obsługiwane z przenośnego komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem PowerDB (albo z zewnętrznego modułu obsługowego STVI). Analizator z wyświetlaczem wyposażony jest w kolorowy, dotykowy ekran TFT o przekątnej 10 cali wbudowany w pokrywę urządzenia. Ekran zapewnia wysoką rozdzielczość, szeroki kąt widzenia i wysoką jasność umożliwiającą odczyt w pełnym słońcu. Na płycie czołowej modułu wyświetlacza znajduje się również pokrętło obsługowe, używane do zmiany wartości parametrów pomiaru po wyborze odpowiedniego okna na ekranie.

Zasilanie zintegrowanego wyświetlacza

Zintegrowany wyświetlacz zasilany jest z MVCT napięciem 48 V /05 A za pośrednictwem zewnętrznego kabla Ethernet (Power over Ethernet – PoE) podłączonego do wyjścia oznaczonego symbolem STVI.



UWAGA:

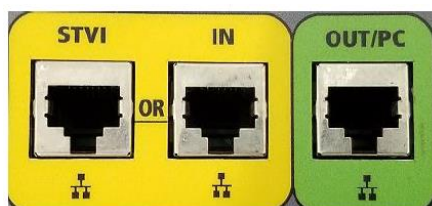
Napięcie zasilania dostarczane poprzez łącze Ethernet jest włączone, jeśli miernik jest podłączony do źródła zasilania z sieci elektrycznej. Zintegrowany wyświetlacz należy podłączyć kablem Ethernet do wyjścia zasilania PoE modułu MVCT oznaczonego symbolem STVI przed podłączeniem zasilania do MVCT.

2.3. Porty komunikacyjne

Analizator MVCT wyposażony jest w złącza komunikacyjne: trzy porty Ethernet i jeden USB. Porty Ethernet 10/100 BaseTx obsługują funkcję Auto MDI/MDI-X, tj. rozpoznają rodzaj kabla sieciowego, co oznacza, że do połączeń można użyć zarówno kabli prostych i skrosowanych.

2.3.1. Porty Ethernet modułu głównego MVCT

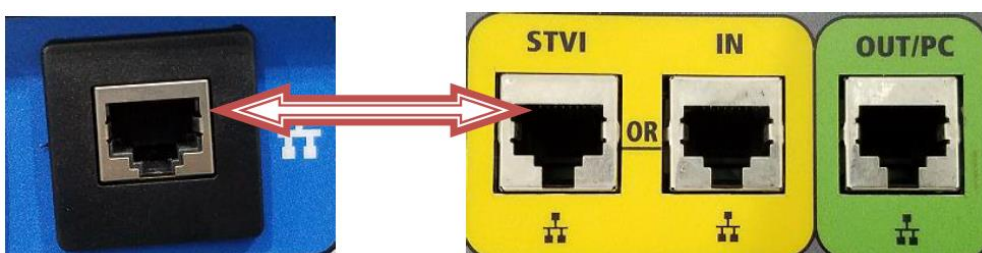
Port Ethernet oznaczony symbolem STVI przeznaczony jest do podłączenia do analizatora MVCT wyświetlacza LCD wbudowanego (w pokrywę) lub zewnętrznego modułu obsługowego STVI. Ten port obsługuje zasilanie PoE (Power over Ethernet), a więc oprócz komunikacji między wyświetlaczem i modułem głównym zapewnia również zasilanie wyświetlacza (lub zewnętrznego modułu obsługowego STVI). Port oznaczony symbolem IN może być wykorzystany do połączenia kilku analizatorów przekaźników zabezpieczeniowych (SMRT) do pracy synchronicznej wielofazowej. Trzeci port Ethernet oznaczony symbolem OUT/PC przeznaczony jest do podłączenia komputera PC, z którego można obsługiwać system MVCT.



Rysunek 1: Porty Ethernet jednostki głównej MVCT

2.3.2. Port Ethernet wyświetlacza

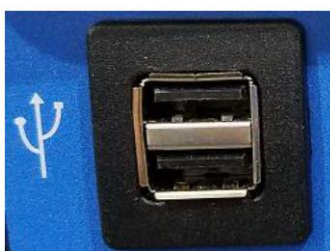
Na module wyświetlacza wbudowanego w pokrywę MVCT znajduje się jeden port Ethernet. Port ten przeznaczony jest do połączenia wyświetlacza z modulem głównym MVCT, zapewniając zarówno komunikację jak też zasilanie wyświetlacza (Power over Ethernet). Port Ethernet na wyświetlaczu należy połączyć z portem oznaczonym etykietą STVI na płycie czołowej jednostki głównej MVCT, używając do tego celu kabla sieciowego Ethernet dostarczonego w komplecie.



Rysunek 2: Port Ethernet na module wyświetlacza łączony z portem STVI jednostki głównej MVCT

2.3.3. Port USB 2.0 na module wyświetlacza

Na module wyświetlacza znajduje się jeden port USB 2.0. Port ten używany jest do aktualizacji oprogramowania sprzętowego jednostki głównej MVCT lub do aktualizacji aplikacji PowerDB z pamięci przenośnej USB. Może także służyć do podłączenia myszki komputerowej, przewodowej lub bezprzewodowej, ułatwiającej obsługę ręczną urządzenia.



Rysunek 3: Port USB na module wyświetlacza

2.4. Napięcie zasilania analizatora MVCT

Analizator MVCT zasilany jest ze źródła napięcia przemiennego. Napięcie robocze powinno mieścić się w granicach 95 – 265 V, 50 – 60 Hz. Zobacz również informacje w rozdziale dotyczącym bezpieczeństwa.

2.5. System operacyjny

Analizator MVCT funkcjonuje w systemie operacyjnym Windows.

3. Podstawy teoretyczne pomiarów

3.1. Ogólne

Celem tego rozdziału jest wyjaśnienie podstaw teoretycznych pomiarów wykonywanych analizatorem przekładników MVCT.

3.2. Pomiary przekładników prądowych

3.2.1. Pomiar przekładni

Przekładnia zwojowa definiowana jest jako stosunek liczby zwojów uzwojenia wtórnego do liczby zwojów uzwojenia pierwotnego.

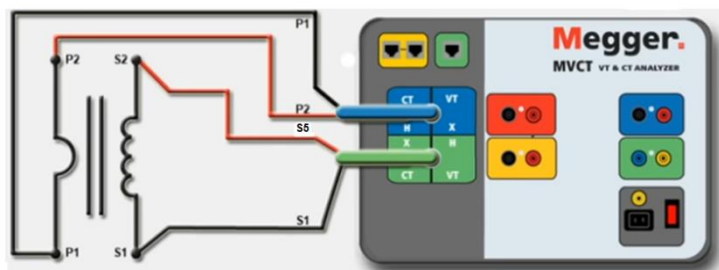
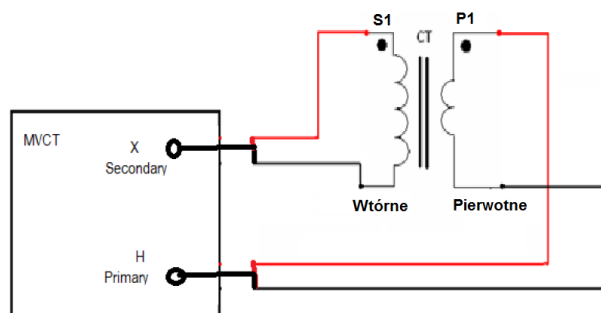
Celem pomiaru przekładni jest sprawdzenie zgodności ze specyfikacją przekładnika. Przekładnia zwojowa jest równoważna przekładni napięciowej i można ją wyrazić w następujący sposób:

$$N2/N1 = V2/V1$$

gdzie

$N2$ i $N1$ oznaczają liczbę zwojów odpowiednio: uzwojenia wtórnego i uzwojenia pierwotnego, natomiast $V2$ i $V1$ odnoszą się do odczytu wartości napięć na uzwojeniu wtórnym i pierwotnym.

Napięcie o odpowiedniej wartości – poniżej granicznego punktu nasycenia – jest przykładane do uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego i mierzone jest napięcie na zaciskach uzwojenia pierwotnego, z czego obliczana jest przekładnia zwojowa według zależności podanej powyżej.



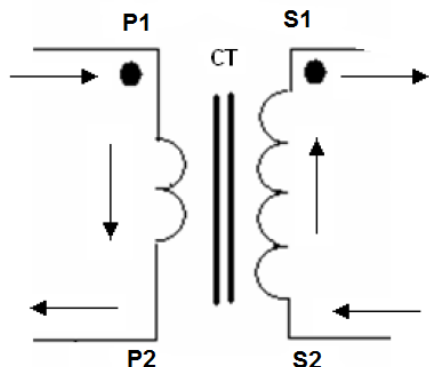
Analizator MVCT przeprowadza pomiar przekładni z ekranu „Wykonaj wszystkie testy” (Run All), albo z dedykowanego ekranu pomiaru przekładni. Użytkownik może wykonać pomiar przekładni ręcznie, wybierając opcję obsługi ręcznej i regulując wartość napięcia na uzwojeniu wtórnym.

**UWAGA:**

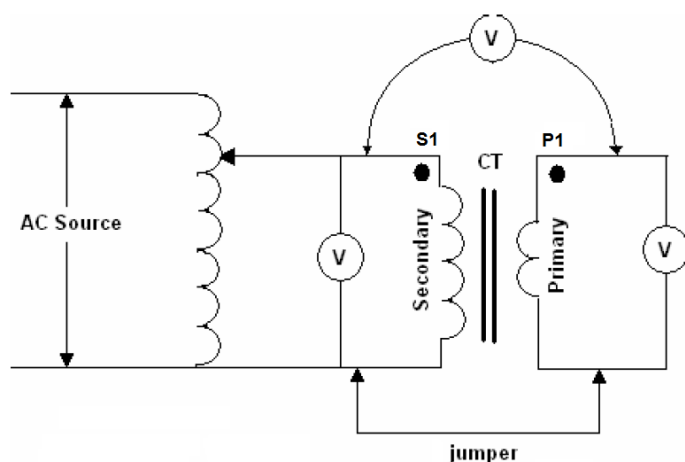
Korzystając z ekranu pomiaru przekładni lub wykonując pomiar ręcznie nie należy przykładać do uzwojenia wtórnego napięcia o wartości powodującej nasycenie przekładnika, gdyż wówczas wynik pomiaru będzie błędny.

3.2.2. Sprawdzanie biegunowości (prawidłowości oznaczeń zacisków przekładnika)

Test biegunowości ma na celu potwierdzenie, że kierunek prądu w uzwojeniu wtórnym jest prawidłowy w stosunku do kierunku prądu w uzwojeniu pierwotnym.



Biegunowość określa względny kierunek prądów chwilowych. W danej chwili, gdy prąd wpływa do zacisku P1 odpowiadający mu prąd wypływa z zacisku S1. Badany przekładnik ma prawidłowo oznaczone zaciski, jeśli prądy kierunki prądu w uzwojeniu pierwotnym i wtórnym są w danej chwili przeciwne (oznacza to też, że w danej chwili zaciski początkowe P1 i S1 uzwojeń zawsze powinny mieć tę samą biegunowość).



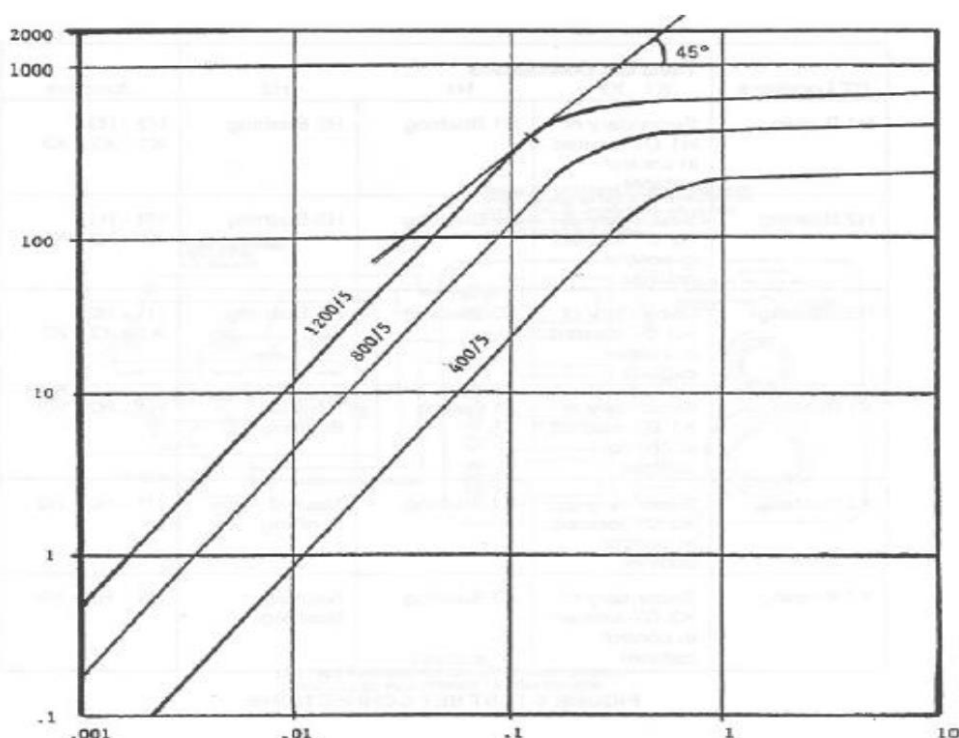
Do wykonania testu biegunowości można użyć tego samego układu połączeń, jak w pomiarze przekładni. W teście biegunowości końcówki uzwojeń nieoznaczone kropkami są wewnętrznie zwierane i mierzone są potencjały na końcówkach oznaczonych kropkami. W przypadku prawidłowej biegunowości napięcie na uzwojeniu pierwotnym będzie w fazie z napięciem na uzwojeniu wtórnym (różnica faz równa zero lub bardzo bliska zero). W przypadku odwróconej biegunowości różnica faz napięcia na uzwojeniu pierwotnym i wtórnym będzie wynosiła w przybliżeniu 180 stopni. Analizator MVCT wykonuje ten test automatycznie i wyświetlany jest komunikat o prawidłowej bądź nieprawidłowej biegunowości.

3.2.3. Wyznaczanie charakterystyki magnesowania

Norma IEEE definiuje punkt przegięcia, zwany także punktem „kolanowym” charakterystyki magnesowania, jako punkt, w którym styczna do krzywej magnesowania nachylona jest pod kątem 45 stopni do osi poziomej określającej wartość wymuszanego prądu wtórnego.

Zadaniem pomiaru charakterystyki magnesowania jest weryfikacja klasy dokładności i wykrycie ewentualnych zwarcz zwojowych w uzwojeniu pierwotnym i wtórnym badanego przekładnika prądowego.

Typowa charakterystyka magnesowania przekładnika prądowego zabezpieczeniowego klasy C (wg. IEEE C57-15) ma postać jak na rysunku poniżej.



Do uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego przykładane jest napięcie przemiennie, które jest automatycznie powoli zwiększane. Odczyty napięcia i prądu płynącego w uzwojeniu wtórnym są zapisywane w wewnętrznej pamięci przyrządu. Przy napięciu 300 V AC miernik przełączy doprowadzane napięcie z przemiennego na stałe, by zakończyć nasycanie rdzenia. Miernik dokonuje automatycznej konwersji odczytów napięcia DC, generuje charakterystykę magnesowania i ustala napięcie punktu kolanowego według wybranej normy w miejscu, gdzie niewielki wzrost napięcia powoduje duży wzrost natężenia prądu. Porównanie wyznaczonej charakterystyki magnesowania z charakterystykami publikowanymi przez producenta ma istotne znaczenie w określeniu prawidłowego działania przekładnika.

Charakterystyka magnesowania jest tworzona na bieżąco na ekranie przyrządu. Po ustaleniu punktu kolanowego, na ekranie wyświetlane są też wartości napięcia i prądu nasycenia. Na ekranie można wyznaczyć kilka charakterystyk dla poszczególnych odczepów uzwojenia wtórnego albo w celu porównania z charakterystykami podobnych przekładników prądowych. Wyniki należy porównać z charakterystykami publikowanymi w danych technicznych aparatury lub poprzednimi pomiarami w celu ustalenia odchyleń.

Po zakończeniu pomiaru charakterystyki magnesowania miernik automatycznie rozmagnesowuje rdzeń przekładnika, skokowo obniżając napięcie na uzwojeniu wtórnym do zera. Rozmagnesowanie

rdzenia zaleca się zawsze przed rozpoczęciem pomiaru wymagającego dużej dokładności. Szczegóły omówione są w rozdziale poświęconym rozmagnesowywaniu przekładnika.

3.2.4. Pomiar rezystancji izolacji

Badanie przekładnika prądowego powinno uwzględnić również pomiar rezystancji izolacji między uzwojeniami oraz uzwojeniami i ziemią. Analizator MVCT posiada wbudowany miernik izolacji o napięciu probierczym 1 kV DC.

Według normy ANSI zalecane są następujące pomiary rezystancji izolacji przekładnika prądowego:

- Uzwojenia pierwotnego do ziemi
- Uzwojenia pierwotnego do uzwojenia wtórnego
- Uzwojenia wtórnego do ziemi

Napięcie probiercze jest automatycznie powoli zwiększane i jednocześnie na ekranie wyświetlana jest cyfrowo rezystancja w omach (megaomach). Uzyskane wyniki należy porównać z wynikami wcześniejszych pomiarów tego samego aparatu i w przypadku dużych odchyłeń poddać przekładnik dalszym badaniom w celu ustalenia przyczyny. Odczyty rzędu megaomów uważa się za poprawne. Minimalna dopuszczalna rezystancja izolacji wynosi 1 MΩ. Bardziej niż bezwzględny odczyt liczy się zmienność wyników uzyskiwanych w dłuższym czasie. Obserwacja trendu pozwala ocenić rzeczywisty stan układu izolacyjnego przekładnika.

Wpływ na wyniki pomiarów rezystancji izolacji ma temperatura. Jeśli porównywane są odczyty z wynikami poprzednich pomiarów wykonanych w innej temperaturze, należy zastosować odpowiedni współczynnik korekcji. Odczyty rezystancji izolacji powinny być względnie stałe w czasie. Gwałtowny spadek wartości rezystancji na wykresie trendu wskazuje na degradację układu izolacyjnego, co wymaga dalszych badań diagnostycznych.

3.2.5. Test obciążenia

Obciążenie można zdefiniować jako sumaryczną wartość impedancji na zaciskach wyjściowych uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego. Obciążeniem przekładnika jest obwód jakiegoś układu pomiarowego lub przełącznika zabezpieczeniowego po stronie wtórnej przekładnika. Całkowita impedancja obciążenia jest sumą impedancji cewki np. licznika energii lub cewki prądowej przełącznika i rezystancji styków, zacisków, przewodów i przełączników w pętli uzwojenia wtórnego przekładnika.

Test obciążenia wykonywany jest w celu sprawdzenia, czy badany przekładnik jest zdolny dostarczyć do określonej impedancji podłączonej po stronie wtórnej prąd o danym natężeniu przy utrzymaniu znamionowej dokładności transformacji. Test obciążenia zazwyczaj wykonuje się dla maksymalnej znamionowej wartości prądu wtórnego. Według norm obowiązujących w Europie w specyfikacjach podaje się znamionową moc pozorną obciążenia w VA (znamionową wartość sumaryczną mocy pozornych urządzeń podłączonych po stronie wtórnej przekładnika).

Przekładniki prądowe dzielą się na dwie grupy:

- 1) Przekładniki do pomiarów
- 2) Przekładniki do zabezpieczeń

Specyfikacja znamionowa przekładnika prądowego pomiarowego może wyglądać tak (w USA):

0.2 B 0.5

Ostatnia liczba określa impedancję obciążenia w omach. Dla przekładnika prądowego o znamionowym prądzie wtórnym 5 A znamionowa wtórna moc pozorna (VA) obliczana jest w następujący sposób:

Znamionowa moc obciążenia (VA) = $V \times I = I^2 \times Z = 5^2 \times 0,5 = 12,5 \text{ VA}$

Specyfikacja znamionowa przekładnika prądowego do zabezpieczeń może wyglądać tak (w USA):

10 C 400

(wg norm europejskich specyfikacja dokładności przekładnika wyglądałaby np. tak: 100 VA 10P 20)

Ostatnia liczba (w specyfikacji amerykańskiej) określa maksymalne napięcie wtórne dla dwudziestokrotnej wartości znamionowego prądu wtórnego, przy którym błąd transformacji nie jest większy niż 10%. Dla przekładnika o znamionowym prądzie wtórnym 5 A, przy dwudziestokrotnej wartości prądu znamionowego obciążenie miałoby impedancję 4 Ω:

$$\text{Impedancja obciążenia} = 400 \text{ V} / (20 \times 5 \text{ A}) = 4 \text{ } \Omega$$

Moc znamionową pozorną obciążenia można obliczyć w sposób następujący:

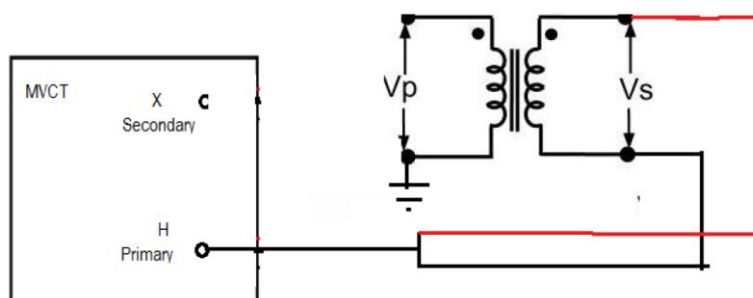
$$\text{Znamionowa moc pozorna obciążenia} = V \times I = I^2 \times Z = 5^2 \times 4 = 100 \text{ VA}$$

Od przekładników prądowych oczekuje się, że dostarczą prąd do obwodu wtórnego o takim natężeniu, jakie wynika z klasy dokładności przekładnika. Jeśli przekładnik nie został dobrany prawidłowo do obciążenia w obwodzie wtórnym, prąd wtórny może być mniejszy niż oczekiwany. Test obciążenia jest ważny w celu stwierdzenia prawidłowości doboru przekładnika do rzeczywistego obciążenia.

Szczegółowy opis testu obciążenia zamieszczony jest w rozdziale poświęconym tej konkretnej procedurze pomiarowej.

3.2.6. Rezystancja uzwojenia wtórnego

Rezystancje uzwojeń transformatora można mierzyć metodą prądowo-napięciową. W tej metodzie miernik MVCT wymusza prąd w obwodzie wtórnym przekładnika i mierzy napięcie na tym uzwojeniu, po czym oblicza rezystancję z prostego prawa Ohma ($R_x = V / I$).



4. Uruchamianie systemu pomiarowego

Jeśli zamówiono przyrząd pomiarowy z wbudowanym wyświetlaczem, należy połączyć port Ethernet na płycie czołowej urządzenia oznaczony symbolem STVI z portem Ethernet w dolnej części modułu wyświetlacza (w pokrywie przyrządu), używając do tego celu kabla sieciowego dostarczonego w zestawie.

Przed podłączeniem zasilania do przyrządu należy upewnić się, że wyłącznik zasilania na płycie czołowej MVCT znajduje się w położeniu O (wyłączenie). Wtyczkę kabla zasilania należy podłączyć do prawidłowo uziemionego gniazdka sieci elektrycznej i włączyć zasilanie przyrządu przełączając wyłącznik zasilania w położenie I. Analizator MVCT przeprowadzi wstępną procedurę sprawdzającą i po upływie około 1 minuty pojawi się ekran powitalny a chwilę później ekran konfiguracji pomiarów.

5. Interfejs użytkownika

5.1. Zintegrowany wyświetlacz lub zewnętrzny moduł obsługowy STVI

W zależności od konfiguracji zamówionego analizatora MVCT, przyrząd można obsługiwać z zintegrowanego wyświetlacza (wbudowanego w pokrywę urządzenia) lub z przenośnego komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem PowerDB Lite. W obu przypadkach interfejs użytkownika zawiera identyczne elementy, które będą omówione w tej instrukcji.

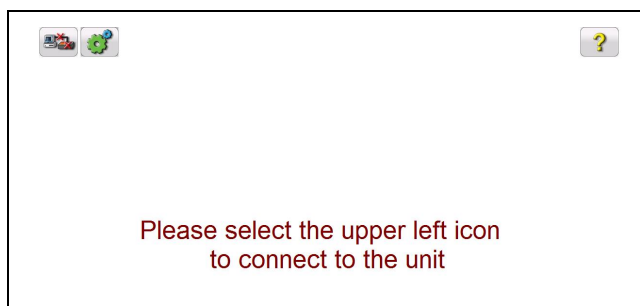
Jeśli analizator obsługiwany jest z zewnętrznego modułu obsługowego STVI, pełniącego zarazem rolę pulpitu sterowniczego i wyświetlacza, po włączeniu zasilania system przeprowadzi wstępną procedurę sprawdzającą.

W każdym przypadku po zakończeniu procedury wstępnej ekranie wyświetlany jest następujący ekran powitalny:



Rys. 4. Ekran powitalny

Jeśli analizator MVCT obsługiwany jest z przenośnego komputera (laptopa), po ekranie powitalnym wyświetlany jest ekran nawiązywania łączności między komputerem i urządzeniem pomiarowym.



Rys. 5. Ekran zachęcający do nawiązania połączenia z przyrządem pomiarowym

Kliknij ikonę u góry po lewej by
połączyć się z urządzeniem

Użytkownik wybiera (np. klikając myszą) symbol nawiązywania połączenia z analizatorem MVCT. Po połączeniu wyświetlany jest ekran główny (strona domowa). Jeśli używany jest wyświetlacz zintegrowany z instrumentem pomiarowym, ekran główny wyświetlany jest zaraz po zgaśnięciu ekranu powitalnego.

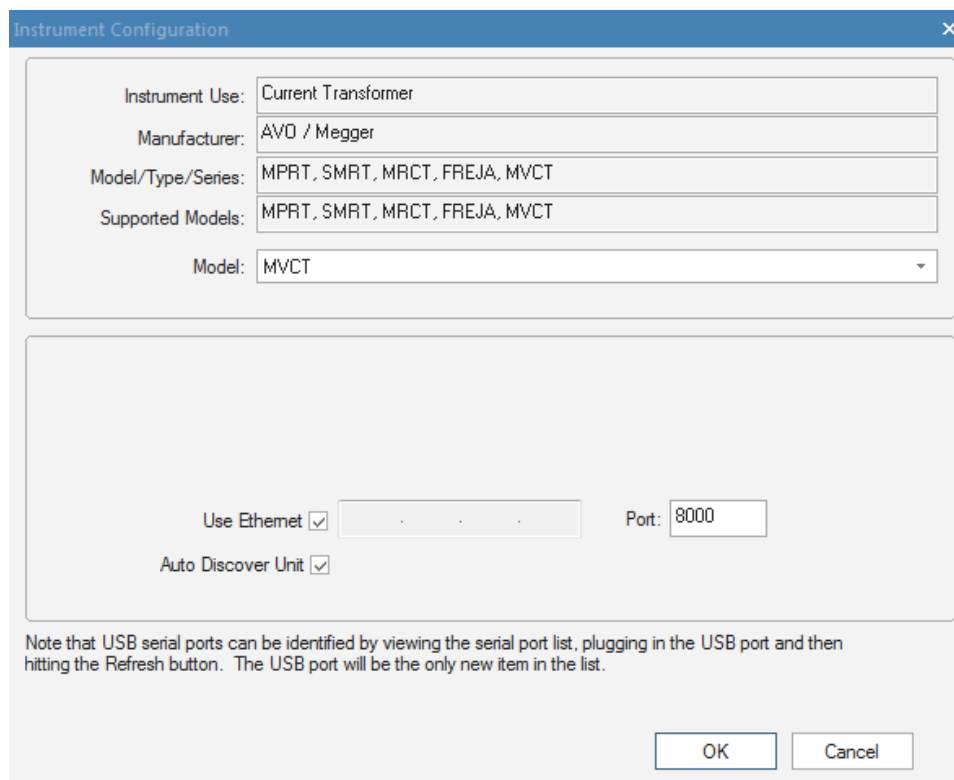
5.2. Obsługa z komputera (laptopa) – czynności wstępne

Jeśli analizator MVCT obsługiwany będzie z przenośnego komputera PC (laptopa), w komputerze należy zainstalować oprogramowanie PowerDB Lite. Płyta instalacyjna dostarczana jest w zestawie. Przystępując do pomiarów, należy najpierw uruchomić aplikację w komputerze. Pojawi się ekran wstępny wyboru instrumentu pomiarowego, jak na rysunku poniżej:



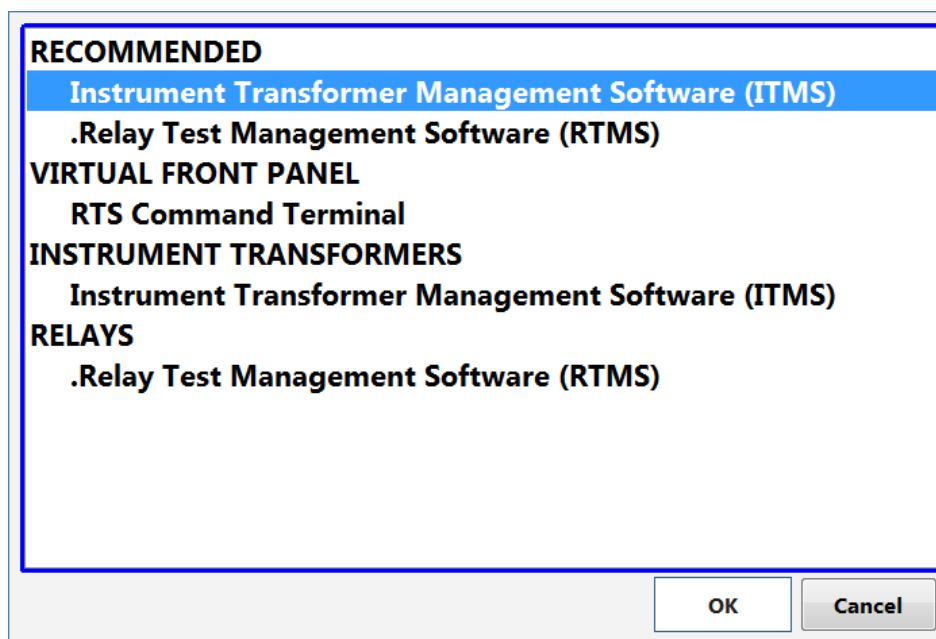
Rysunek 7: Ekran wstępny aplikacji PowerDB

Po podłączeniu komputera do analizatora MVCT użytkownik kliknięciem myszy wybiera z ekranu wstępnego ikonę z symbolem przyrządu MVCT. Po dokonaniu wyboru pojawi się następujące okno dialogowe:



Rysunek 8: Okno dialogowe wyboru przyrządu pomiarowego

Jeśli nie zmieniono ustawień fabrycznych w odniesieniu do tego ekranu, po kliknięciu przycisku OK wyświetlane jest okno wyboru formularza testowego:



Rysunek 9: Okno dialogowe wyboru formularza testowego

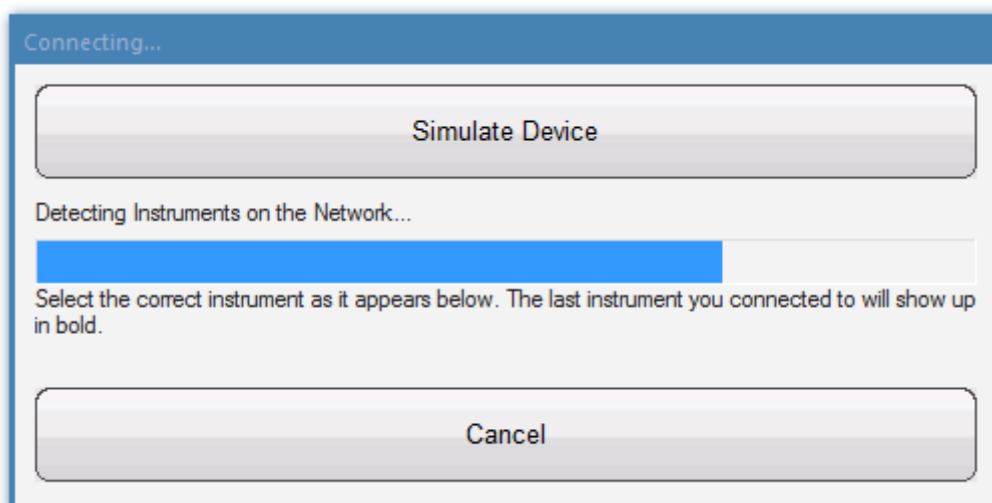
Użytkownik wybiera formularz testowy odpowiedni do wykonywanych pomiarów. Jeśli badane będą przekładniki (zwane onegdaj również transformatorami pomiarowymi), należy wybrać formularz Instrument Transformers (ITMS) i kliknąć przycisk OK. Pojawi się kolejne okno, zachęcające użytkownika do nawiązania połączenia z analizatorem MVCT:



Please select the upper left icon
to connect to the unit

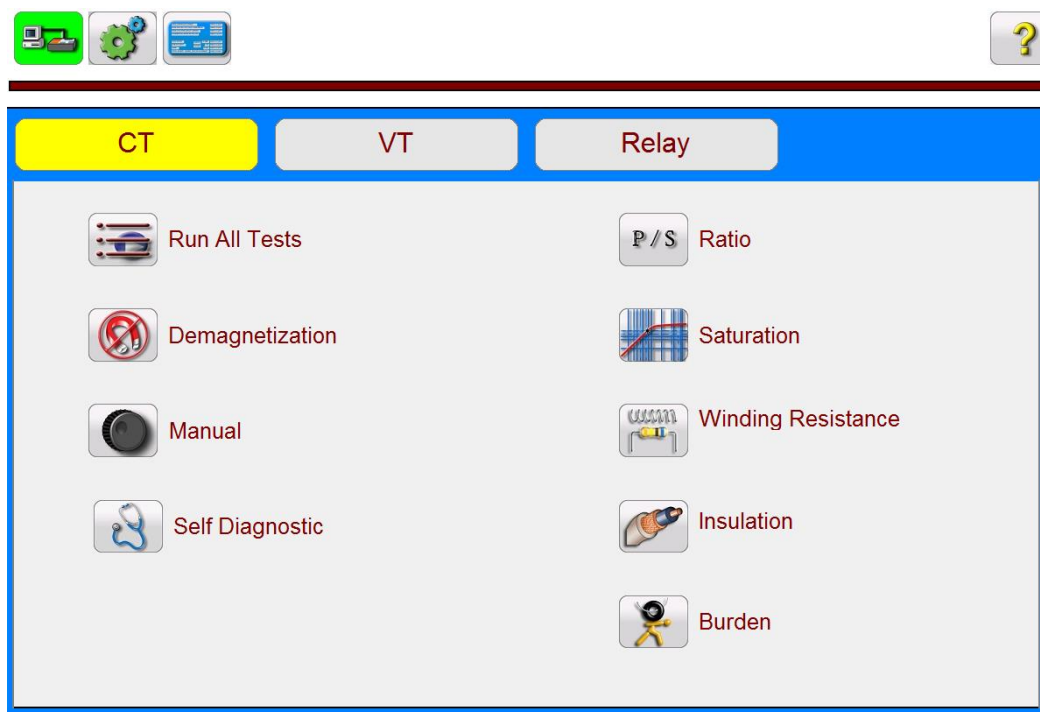
Rysunek 10: Ekran zachęcający do nawiązania połączenia z przyrządem pomiarowym

Po wybraniu kliknięciem ikony nawiązywania połączenia wyświetlanej w lewym górnym rogu ekranu, wyświetlane jest następujące okno dialogowe:



Rysunek 11: Okno dialogowe nawiązywania łączności

Po rozpoczęciu procesu nawiązywania łączności z przyrządem w oknie dialogowym pojawi się nazwa przyrządu, jego numer seryjny i czas, który upłynął od jego włączenia. Aby zakończyć proces logowania, kliknij na nazwie przyrządu. Po zakończeniu procesu nawiązywania łączności pojawia się ekran główny (strona domowa):



Rysunek 12: Ekran główny (strona domowa) aplikacji PowerDB

5.3. Interfejs użytkownika

Interfejs użytkownika jest taki sam niezależnie od sposobu obsługi analizatora – z wbudowanego wyświetlacza, modułu STVI czy laptopa. Z ekranu głównego (strony domowej) użytkownik wybiera żądany pomiar. Na ekranie głównym wyświetlane są też inne przyciski, których funkcje są również opisane poniżej.



Łączenie urządzeń



Ustawienia systemowe



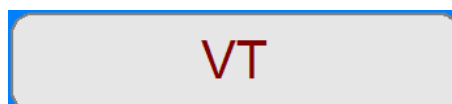
Informacje z tabliczki znamionowej



Pomoc ekranowa



Pomiary przekładników prądowych



Pomiary przekładników napięciowych



Testowanie przekaźników zabezpieczeniowych



Wykonaj wszystkie pomiary



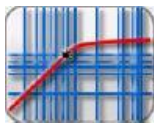
Pomiar ręczny



Rozmagnesowanie




Automatyczna diagnostyka (test samosprawdzający)



Wyznaczanie charakterystyki magnesowania (test nasycenia)



Pomiar przekładni
(jeśli na stronie tabliczki znamionowej nie zmieniono normy z
ANSI na IEC wyświetlany jest symbol )



Pomiar rezystancji uzwojeń



Próba izolacji



Test obciążenia

W podstawowym trybie badania przekładników napięciowych (VT) dostępne są następujące funkcje:



Wykonaj wszystkie pomiary



Rozmagnesowanie



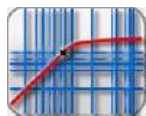
Automatyczne diagnostyka (test samosprawdzający)

Pomiar przekładni



Pomiar rezystancji uzwojenia wtórnego

W zaawansowanym trybie badania przekładników napięciowych (VT) dodatkowo dostępne są następujące funkcje:



Wyznaczanie charakterystyki magnesowania przekładnika napięciowego



Pomiar rezystancji zwarciowej uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego

Po zakończeniu pomiarów i uzyskaniu wyników, na ekranie głównym pojawią się następujące przyciski nawigacyjne:



Przegląd wyników pomiaru



Usuń dane pomiarowe



Zarządzanie plikami

5.4. Funkcje pomiarowe


Możliwości pomiarowe analizatora MVCT zależą od zamówionej konfiguracji urządzenia. Przystępując do pomiarów, użytkownik – klikając odpowiedni przycisk u góry ekranu - wybiera najpierw tryb pomiaru: przekładników prądowych (CT), przekładników napięciowych (VT) albo przekaźników zabezpieczeniowych (Relay). Aktywny tryb pomiaru sygnalizowany jest żółtym podświetleniem wybranego przycisku.

5.4.1. Tryb pomiarów przekładników prądowych (CT) – opis pozycji menu

Część pozycji menu jest wspólna dla wszystkich trybów pomiarowych, część wyświetlana jest tylko w wybranym trybie pomiarowym (tj. CT, VT albo Relay). Poniżej opisane są pozycje menu dostępne w trybie CT (pomiar przekładników prądowych).

5.4.1.1. Łączenie urządzeń




Wybór funkcji  rozpoczyna nawiązywanie łączności pomiędzy komputerem i miernikiem MVCT.

5.4.1.2. Ustawienia systemowe



Wybór polecenia  wyświetla następujący ekran:

Saturation Standard ANSI 45	Show Connection Diagrams	Default Settings Options
Color Options	Knee Prediction Enabled	Update Firmware
Tolerance Setting	Leads Check Enabled	Display Versions
Ratio Error On Primary Current	Nameplate Estimate Disabled	Language (AmericanEnglish)
Default Ratio/Phase Error Table ANSI/IEC	Default Number of Taps 5	Primary Noise Filtration Disabled
Report and Assessment	Use Binary Input As Stop Disabled	Show Exc Curves As Generated
Asset Owner	Saturation / Demag method Meter: AC Protection: DC Unspecified: DC	Logging
Set Date & Time		Set Logos
Number Format		Adjust Screen Brightness
Ethernet: DHCP		
Max AC Test Voltage (V): 300		
Min. Fan Speed %: 50	Saturation Curve Ramp Rate: 1	

Rysunek 13: Ekran ustawień systemowych w trybie pomiarów przekładników prądowych

Na ekranie widoczne są wszystkie możliwe przyciski ustawień systemowych z tym, że aktywne będą tylko przyciski ustawień ogólnych i związanych z pomiarami przekładników prądowych. Użytkownik może zdefiniować następujące parametry:


- **Saturation standard** – norma, wg. której badana jest charakterystyka magnesowania i określany punkt kolanowy (knee point) równoznaczny z początkiem stanu nasycenia rdzenia przekładnika. Użytkownik może wybrać spośród następujących norm: ANSI 45, ANSI 30 IEC 60044–1, IEC 60044-6 lub IEC 61869
- **Color Options** – wybór kolorów tła, siatki, oznaczeń osi, znacznika punktu kolanowego i krzywych magnesowania.
- **Tolerance Settings** – wybór wartości granicznych (tolerancji) błędu prądowego (przekładni) i kąтового według klasy przekładnika.
- **Ratio Error on Primary/Secondary Current** – wybór sposobu wyświetlania błędu przekładni: dla prądu pierwotnego (np. 101:5), albo dla prądu wtórnego (np. 100:4,99)
- **Default Ratio/Phase Error Table** – wybór domyślnego typu tabeli, w której wyświetlane będą błędy przekładni i błędy kątowe obliczone dla badanego przekładnika prądowego. Naciśnięcie przycisku wybiera alternatywnie tabelę ANSI/IEC, w której błędy prezentowane są w postaci 1, 5, 10, 20, 50, 100, 120 i 200% prądu pierwotnego, albo tabelę IS w której błędy prezentowane są w postaci 20, 40 i 80% prądu pierwotnego.
- **Report and Assessment** – Raport i ocena. Funkcja umożliwia dostosowanie protokołu z pomiarów do potrzeb użytkownika. Użytkownik może wybrać wyświetlanie bądź ukrycie tabel błędów prądowych i kątowych oraz wykresów w formie równoległoboków ograniczających obszar błędu przekładni i błędu kąтового dla danej klasy przekładnika. Może także decydować, czy raport ma zawierać ocenę przekładnika w odniesieniu do danych z tabliczki znamionowej. Ocenianych jest kilka parametrów przekładnika. Zarówno normy IEC i ANSI definiują różne parametry dla różnych klas przekładników, stąd oceniane parametry zależą od klasy przekładnika prądowego. Należy zauważyć, że w celu skorzystania z funkcji oceny, należy ją aktywować w menu. Należy również wypełnić pola tabliczki znamionowej i przeprowadzić kompletną sekwencję pomiarową z uwzględnieniem wyznaczenia charakterystyki magnesowania oraz pomiarów przekładni, przesunięcia fazowego i rezystancji uzwojeń. Po zakończeniu pomiarów parametry przekładnika prądowego ocenione są na stronie 3 raportu z końcowym werdyktem w kategoriach Pass/Fail (pozytywny/negatywny).
- **Asset Owner/Service Company** – wybór do nagłówka raportu określający, czy raport dotyczy pomiarów wykonywanych przez właściciela majątku, czy firmę usługową
- **Set Time and Date** – ustawianie bieżącego czasu i daty dla miernika MVCT. Dotyczy to tylko mierników wyposażonych we własny wyświetlacz lub obsługiwanych z modułu STVI.
- **Number Format** – domyślny format liczbowy. Użytkownik może wybrać format amerykański albo międzynarodowy. Dotyczy to tylko mierników wyposażonych we własny wyświetlacz lub obsługiwanych z modułu STVI.
- **Show/Hide Connection Diagrams** – Pokaż/ukryj schemat połączeń. Użytkownik może wyłączyć wyświetlanie schematu połączeń przed rozpoczęciem pomiaru, ale ze względu na bezpieczeństwo zalecane jest wyświetlanie układu połączeń.
- **Knee Prediction Enabled/Disabled** – włączenie lub wyłączenie algorytmu przewidywanego parametry punktu kolanowego charakterystyki magnesowania. Jeśli wprowadzono dane do formularza tabliczki znamionowej, w przypadku włączenia algorytmu informacje te użyte będą do obliczenia przewidywanego napięcia i prądu w punkcie kolanowym charakterystyki magnesowania przekładnika, co pozwoli skrócić czas wykonywania pomiarów.

- **Lead Check Enable/Disable** – włączanie lub wyłączenie algorytmu sprawdzania połączeń przewodów pomiarowych. Jeśli funkcja jest włączona, przed rozpoczęciem pomiaru analizator MVCT sprawdzi poprawność połączeń i będzie monitorował napięcia i prądy podczas trwania pomiaru. Jeśli wykryje jakąkolwiek nieprzewidzianą wartość, poinformuje komunikatem ekranowym o konieczności ponownego sprawdzenia połączeń.
- **Nameplate Estimate Enable/Disable** – włączanie lub wyłączenie algorytmu przewidującego wartości tabliczki znamionowej. Jeśli algorytm jest włączony, niektóre wartości w formularzu tabliczki znamionowej, takie jak przekładnia, znamionowa wtórna moc pozorna (VA) czy klasa dokładności, będą wypełnione automatycznie na podstawie obliczeń algorytmu. Aby funkcja ta działała poprawnie, przede wszystkim musi być aktywowana i wymaga przeprowadzenia kilku pomiarów z ekranu „Wykonaj wszystkie testy” (Run All). Dla uzyskania prawidłowych wartości oczekiwanych konieczne są wyniki pomiarów charakterystyki magnesowania, przekładni i przesunięcia fazowego oraz rezystancji uzwojeń.
- **Default number of taps** – domyślna liczba zaczepek. Użytkownik deklaruje liczbę testowanych zaczepek uzwojenia wtórnego przekładnika. Na przykład, jeśli testowane są tylko dwa zaczepek albo tylko jedno uzwojenie wtórne, użytkownik deklaruje 2 zaczepek. Wówczas za każdym razem, gdy otwierany jest ekran pomiarowy w polu wskazującym liczbę zaczepek wyświetlana jest domyślnie cyfra 2 zamiast 5 (można ją oczywiście zmienić na ekranie pomiarowym, klikając na przycisku z deklarowaną liczbą zaczepek i wybierając z listy odpowiednią wartość).
- **Use Binary Input as Stop** – użyj wejścia binarnego do zatrzymania pomiaru. Włącza / wyłącza monitorowanie wejścia binarnego, które można użyć do zatrzymania pomiaru (zatrzymania wymuszania prądu).
- **Saturation / Demag Method** – metoda nasycania / rozmagnesowywania rdzenia (napięciem AC lub DC). Miernik MVCT używa zarówno napięcia przemiennego i stałego do magnesowania rdzenia. Maksymalne przemienne napięcie wyjściowe MVCT wynosi 300 V AC. Funkcja pozwala wybrać napięcie przemiennie lub stałe do pomiaru charakterystyki magnesowania przekładnika i do rozmagnesowania jego rdzenia. Większość przekładników pomiarowych (typ „Meter”) ma punkt kolanowy charakterystyki magnesowania poniżej 100 V, a więc użytkownik może swobodnie wybrać napięcie przemiennie (AC) w przypadku przekładników klasy pomiarowej. Z drugiej strony przekładniki do zabezpieczeń („Protection”) mogą wymagać napięcia wyższego niż 300 V do nasycenia rdzenia, stąd do wyznaczenia charakterystyki nasycenia w takich przypadkach najlepsze byłoby napięcie stałe (DC). W przypadku nieznanego przekładnika prądowych („Unspecified”) można wybrać napięcie AC albo DC, w zależności od poziomu napięcia wymaganego do osiągnięcia stanu nasycenia. Deklarując domyślnie napięcie DC w przypadku nieznanego przekładnika zyskujemy pewność, że pomiar będzie wykonany poprawnie niezależnie od umiejscowienia punktu kolanowego powyżej czy poniżej 300 V.
- **Default Setting Options** – opcje zapisania zmian dokonanych w ustawieniach: zapisz jako domyślne (Save As Default), przywróć domyślne (Restore Default), przywróć fabryczne (Restore Factory).
- **Upgrade Firmware** – aktualizacja oprogramowania sprzętowego miernika MVCT i modułu STVI.
- **Display Versions** – wyświetlenie wersji oprogramowania obsługowego i sprzętowego.
- **Languages** – język interfejsu. Użytkownik może wybrać język spośród następujących: amerykański angielski, międzynarodowy angielski, hiszpański, francuski, niemiecki i turecki.
- **Primary Noise Filtration Enable/Disable** – włączanie/wyłączenie funkcji filtrowania szumów w uzwojeniu pierwotnym. Algorytm filtruje szum na częstotliwości podstawowej podczas pomiaru przekładni. Funkcję powinno się stosować tylko w zaszumionym środowisku, w którym pomiar jest zakłócany przez napięcia indukowane.

- **Show Excitation Curves as Generated** – wyświetli charakterystykę magnesowania w czasie jej tworzenia. Przycisk przełącza między trybem tworzenia wykresu na bieżąco na ekranie i trybem szybkiego testu (Quick Test). Trybem domyślnym jest wyświetlanie charakterystyki w czasie jej tworzenia, natomiast w trybie szybkiego testu przeprowadzane są 3 pomiary (charakterystyka magnesowania, przekładnia, rezystancja uzwojenia) bez wyświetlania bieżąco tworzonej charakterystyki. Wyświetlany jest tylko pasek postępu a po zakończeniu sekwencji pomiarowej na ekranie prezentowane są wszystkie wyniki w formie raportu, co znacznie skraca czas pomiaru.
- **Logging** – rejestr zdarzeń. Opcje: włączenie rejestru, usunięcie wszystkich plików zdarzeń (logów), skopiowanie plików zdarzeń (logów) do zewnętrznej pamięci USB.
- **Adjust Screen Brightness** – zmiana jasności ekranu za pośrednictwem pokrętła na module wyświetlacza. Dotyczy to tylko mierników wyposażonych we własny wyświetlacz lub obsługiwanych z modułu STVI.
- **Set Logos** – zapisywanie w pamięci znaku firmowego (logo) do użycia w raporcie. Pobierany plik powinien być w formacie bmp i znajdować się w katalogu głównym pamięci przenośnej podłączonej do portu USB analizatora MVCT. Po podłączeniu pamięci pendrive do portu USB należy nacisnąć (kliknąć) przycisk ekranowy Set Logos. Plik zostanie skopiowany do pamięci przyrządu i logo umieszczone będzie w nagłówku tworzonych raportów.
- **Ethernet** – włączenie / wyłączenie serwera DHCP
- **Max Test Voltage** – ustawianie maksymalnego napięcia na zaciskach wyjściowych miernika MVCT przy wyznaczaniu charakterystyki magnesowania.
- **Saturation Curve Ramp Rate** – szybkość narastania napięcia podczas wyznaczania charakterystyki magnesowania przekładnika. Wartość domyślna równa „1” oznacza normalną szybkość narastania napięcia. Wprowadzenie liczby mniejszej niż 1 zwalnia proces narastania napięcia. Na przykład wprowadzenie liczby 0,4 zmniejszy szybkość narastania napięcia o 60%. Funkcja jest użyteczna w przypadku, gdy przekładnik prądowy nasycy się szybko przy niewielkim zwiększeniu napięcia.
 - ❖ Należy zauważyć, że niektóre funkcje ustawień są dostępne tylko w przypadku obsługi analizatora MVCT z wbudowanego wyświetlacza lub zewnętrznego modułu obsługowego STVI. Dotyczy to definiowania formatu liczb, regulacji jasności ekranu, ustawiania daty i godziny i dziennika zdarzeń. Jeśli analizator obsługiwany jest z laptopa z uruchomioną aplikacją PowerDB, ustawienia te regulowane są w systemie operacyjnym Windows.

5.4.1.3. Informacje tabliczki znamionowej



Wybór polecenia  otwiera ekran, na którym użytkownik wprowadza informacje z tabliczki znamionowej przekładnika. Ekran tabliczki znamionowej dla przekładników prądowych i napięciowych różni się między sobą. Jeśli użytkownik umieszcza w raporcie więcej niż jeden przekładnik, dla każdego z nich wyświetlany jest osobny przycisk CT u góry okna dialogowego. Przekładnik w danej chwili aktywny podświetlony jest kolorem żółtym. Użytkownik wprowadza dane wybierając odpowiednie pola tabliczki znamionowej.

Rys. 14. Dane tabliczki znamionowej – tryb pomiaru przekładników prądowych

Strona przeznaczona jest do wpisania danych z tabliczki znamionowej badanego obiektu.

Poszczególne pola mają następujące znaczenia:

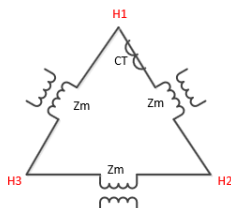
- **No. of CTs** – liczba przekładników. Jeśli analizator MVCT obsługiwany jest z własnego wyświetlacza lub modułu STVI, w jednym raporcie można umieścić 12 przekładników. Jeśli obsługiwany jest z aplikacji PowerDB zainstalowanej w laptopie, w jednym raporcie można umieścić 18 przekładników.
- **No. of Taps** – liczba zaczepów. Można badać przekładniki prądowe z maksymalnie 6 zaczeпами w uzwojeniu wtórnym.
- **CT Label** – etykieta przekładnika. Użytkownik może zmienić etykietę przekładnika na dowolne dwa znaki. Te znaki przypisane będą zaczeptom przekładnika.
- **CT Name** – Użytkownik wpisuje nazwę składającą się z maksymalnie 6 znaków. Do tego ciągu znaków dołączona będzie dwuznakowa etykieta, tworząc pełną nazwę przekładnika. Na przykład w pliku zawierającym trzy przekładniki użytkownik może zdefiniować ciągi znaków nazwy PhA, PhB i PhC i etykiety X, Y, Z. Wówczas w pliku przekładniki będą miały nazwy PhA-X, PhB-Y i PhC-Z.

- **Manufacturer** – producent. Kliknięcie lub dotknięcie ekranu tym miejscu powoduje wyświetlenie wirtualnej klawiatury umożliwiającej wprowadzenie nazwy producenta przekładnika prądowego.
- **Serial No.** – numer seryjny. Do wprowadzenia numeru seryjnego badanego przekładnika służy wirtualna klawiatura.
- **Asset ID** – identyfikator składnika majątku. Dowolny identyfikator wprowadzany przez użytkownika.
- **Phase** – faza, na której zainstalowany jest przekładnik.
- **Meter, Protection** – przekładnik do pomiarów (Meter) albo do zabezpieczeń (Protection). Wybór rodzaju przekładnika ma wpływ na wyznaczanie charakterystyki magnesowania. W przypadku typowego przekładnika pomiarowego nasycenie sygnalizowane punktem kolanowym znajduje się poniżej 30 V. Stąd jeśli wybrano opcję „Meter”, w celu uzyskania wystarczającej liczby punktów pomiarowych do obliczenia parametrów punktu kolanowego, analizator MVCT zwiększa napięcie pomiarowe z krokiem $\frac{1}{2}$ V. Z drugiej strony przekładniki do zabezpieczeń ulegają nasyceniu przy znacznie wyższym napięciu. Stąd jeśli użytkownik wybierze opcję „Protection”, analizator MVCT z każdym krokiem będzie zwiększał wartość jednostkowego przyrostu napięcia do momentu osiągnięcia punktu kolanowego. Dzięki temu liczba punktów pomiarowych będzie mniejsza, a więc również krótszy będzie czas pomiaru. Należy zauważyć, że jeśli typ przekładnika nie jest znany, wówczas najlepiej w ogóle pominąć wybór. W takim wypadku analizator będzie zwiększał napięcie pomiarowe z krokiem $\frac{1}{2}$ V do 30 V a następnie każdy krok postępu, do momentu osiągnięcia punktu kolanowego, będzie większy.
- **Saturation Standard** – przyjęta norma określenia punktu nasycenia przekładnika (punktu kolanowego). Użytkownik ma do wyboru dwie normy ANSI – ANSI 45 i ANSI 30 oraz trzy normy IEC, mianowicie IEC 60044-1, IEC 60044-6 i IEC 61869-2.
- **Accuracy Class** – klasa dokładności przekładnika prądowego. Z rozwijanego menu należy wybrać jedną z następujących opcji:

- | | |
|---------|---------|
| a) C10 | h) T10 |
| b) C20 | i) T20 |
| j) C50 | j) T50 |
| k) C100 | k) T100 |
| l) C200 | l) T200 |
| m) C400 | m) T400 |
| n) C800 | n) T800 |

Dodaj nową

- **VA** – moc wtórna pozorna. Wartość spisywana z tabliczki znamionowej badanego przekładnika.
- **Burden** – obciążenie. Wartość spisywana z tabliczki znamionowej badanego przekładnika.
- **Buried CT in Delta Connection** – przekładnik prądowy umieszczony wewnątrz uzwojeń transformatora połączonych w układzie trójkąta.



Przekładnię przekładnika prądowego mierzy się stosunkiem napięć na uzwojeniu wtórnym i pierwotnym (V_s / V_p). Ponieważ jednak napięcie na uzwojeniu pierwotnym przekładnika mierzone przez zaciski liniowe uzwojeń górnego napięcia transformatora (zaciski H na rysunku powyżej), wynosi $\frac{2}{3} V_p$, mierzona przekładnia jest równa $3/2$ faktycznej. W przypadku takiego przekładnika zaznaczenie pola „Buried CT in Delta Connection” wprowadzi odpowiednią poprawkę do wyniku (pomnoży wynik przez $\frac{2}{3}$).

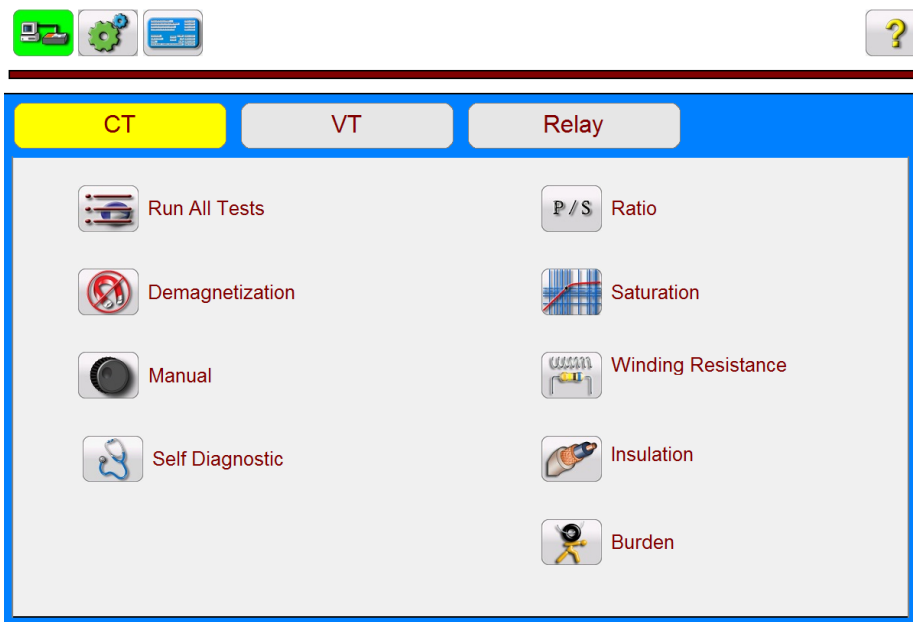
- **Simulated Primary Lead Swap** – symulacja zamiany kolejności przewodów pierwotnych. Umożliwia wirtualną zamianę biegunowości przewodów pomiarowych po stronie pierwotnej. Funkcja ma znaczenie tylko dla raportowania.
- **In Service Tap** – identyfikacja zaczeptu uzwojenia wtórnego, który jest faktycznie używany. Funkcja ma znaczenie tylko dla raportowania.
- **Actual Burden (VA)** – rzeczywista moc obciążenia. Pozwala wprowadzić faktyczną wartość obciążenia podłączonego do przekładnika prądowego. Na drugiej stronie raportu, w tabelach błędów prądowych (przekładni) i kątowych, dokładność transformacji jest oceniana dla 100%, 50%, 25% i 12,5% obciążenia. Jeśli w polu „Actual Burden” wprowadzono rzeczywistą wartość obciążenia, wówczas dokładność transformacji jest obliczana również dla tej wartości.
- **Ratio** – przekładnia. W przypadku przekładnika prądowego z wieloma zaczeptami, z tabliczki znamionowej można spisać znamionowe wartości przekładni zwojowych dla poszczególnych zaczeptów. Jeśli wprowadzone zostaną wartości przekładni dla wskazanych sekcji uzwojenia wtórnego, miernik MVCT ustali wszystkie wewnętrzne wartości przekładni dla poszczególnych zaczeptów i zastosuje te wartości do obliczenia błędów przekładni (błędów prądowych).
- **Copy from Button** – kopiuj z przycisku. Jeśli jeden raport dotyczy kilku przekładników prądowych, po wprowadzeniu danych dla jednego z nich można je skopiować do tabliczki znamionowej kolejnego przekładnika używając przycisku „Copy from Button”.
- **User Descriptions and Values** – informacje własne użytkownika. Można prowadzić następujące dane:
 1. Nazwisko pomiarowca
 2. Dane firmy
 3. Lokalizacja stacji rozdzielczej
 4. Miejsce montażu i faza, na której zamontowany jest przekładnik prądowy
 5. Typ przekładnika prądowego: np. wsporczy, przepustowy, szynowy
 6. Inne dane istotne dla pomiaru

Uwaga: informacje wprowadzane na ekranie NAMEPLATE DATA w większości nie są wymagane ani niezbędne do przeprowadzenia pomiarów przekładnika prądowego. W niektórych przypadkach analizator MVCT sam oszacuje wartości znamionowe. Jednakże wprowadzenie dokładnych wartości znanych parametrów pozwoli na bardziej precyzyjne oszacowanie danych brakujących i pozwoli na wygenerowanie pełniejszego protokołu z pomiaru.

5.4.1.4. Ekran główny (strona domowa)



Naciśnięcie (kliknięcie) przycisku przywraca obraz ekranu głównego (strony domowej), z którego użytkownik może uruchomić dowolny pomiar.

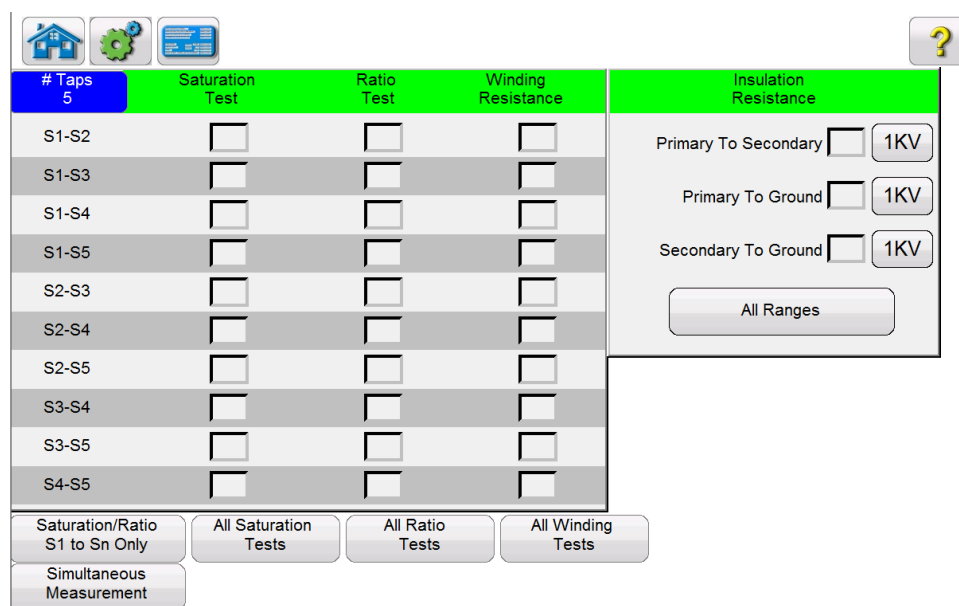


Rys. 8. Ekran główny (strona domowa) pomiarów przekładników prądowych

5.4.1.5. Wykonaj wszystkie pomiary (Run All Tests)



Wybór polecenia (Run All Tests) powoduje wyświetlenie następującego ekranu konfiguracji pomiarów:



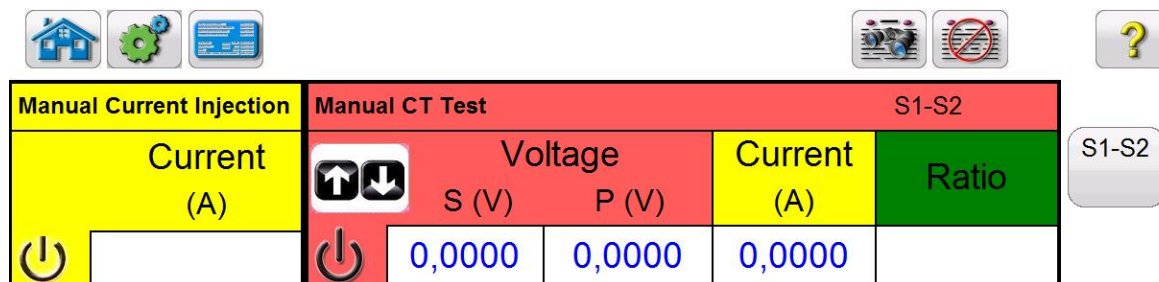
Rys. 16. Ekran funkcji „Wykonaj wszystkie pomiary” (Run All Tests)

Korzystając z tego ekranu użytkownik może w sposób prosty ułożyć plan pomiarów badanego przekładnika prądowego poprzez zaznaczenie pól wyboru przy określonych parach zacze- pów i użycie przycisków u dołu ekranu. Funkcje przycisków są następujące:

Saturation/Ratio S1 to Sn Only	Automatyczny wybór zacze- pów do pomiaru charakterystyki magnesowania i przekładni. Badane są wszystkie pary S1 – Sn (X1 – Xn) w oparciu o zadeklarowaną liczbę zacze- pów w polu „No. of Taps” na ekranie tabliczki znamionowej.
All Saturation Tests	Automatyczny wybór wyznaczenia charakterystyki magnesowania dla wszystkich par zacze- pów.
All Ratio Tests	Automatyczny wybór pomiaru przekładni na wszystkich zacze- pach.
All Winding Tests	Automatyczny wybór pomiaru rezystancji uzwojeń na wszystkich zacze- pach.
Simultaneous Measurement	Wybór pomiędzy jednoczesnym pomiarem na wszystkich zacze- pach (Simultaneous Measurement) i osobnymi pomiarami dla każdej pary zacze- pów (Individual Measurement) (w wersji językowej American English – Concurrent i Non-Concurrent)
Individual Measurement	
All Ranges	Przyciski używane do wyboru napięcia probierczego w pomiarze rezystancji izolacji. Napięcie można ustawić indywidualnie dla każdego z trzech pomiarów (uzwojenie pierwotne do wtórnego, pierwotne do ziemi i wtórne do ziemi), albo wybrać tę samą wartość napięcia dla wszystkich trzech pomiarów (All Ranges).
500V	
1KV	

5.4.1.6. Pomiar ręczny

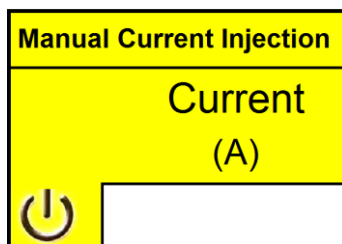
Wybór przycisku  wyświetla następujący ekran:




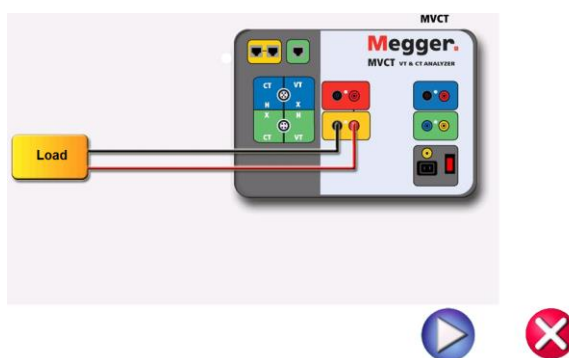
Rys. 17. Ekran pomiaru ręcznego

Korzystając z ekranu pomiaru ręcznego użytkownik może wykonać szereg operacji, od wymuszenia prądu w obciążeniu do ręcznych pomiarów przekładni i charakterystyki magnesowania przekładnika prądowego.

Wymuszanie prądu: jeśli analizator MVCT wyposażony jest w moduł testowania przekaźników zabezpieczeniowych, wówczas na ekranie dostępna jest opcja ręcznego wymuszania prądu. Aby wymusić prąd w dowolnym obciążeniu, należy wprowadzić żądaną wartość natężenia prądu w polu „Prąd” („Current”) segmentu Manual Current Injection.



Po kliknięciu przycisku  (dotknięciu na ekranie dotykowym) najpierw wyświetlany jest schemat połączeń:



Po sprawdzeniu prawidłowości zestawienia układu pomiarowego użytkownik naciska niebieski przycisk „Play” i przyrząd rozpoczyna wymuszanie zadanego prądu w obciążeniu.

Pomiar przekładni (Ratio)

Na ekranie pomiaru ręcznego użytkownik wybiera do pomiaru określoną parę zaczepów.



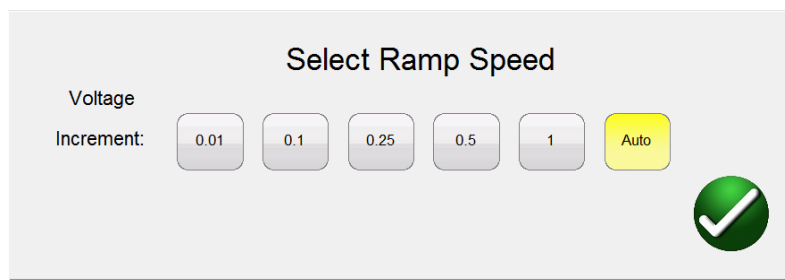
Kliknięcie przycisku „Select Tap” (wybierz zaczepek) wyświetla następujące okno dialogowe:





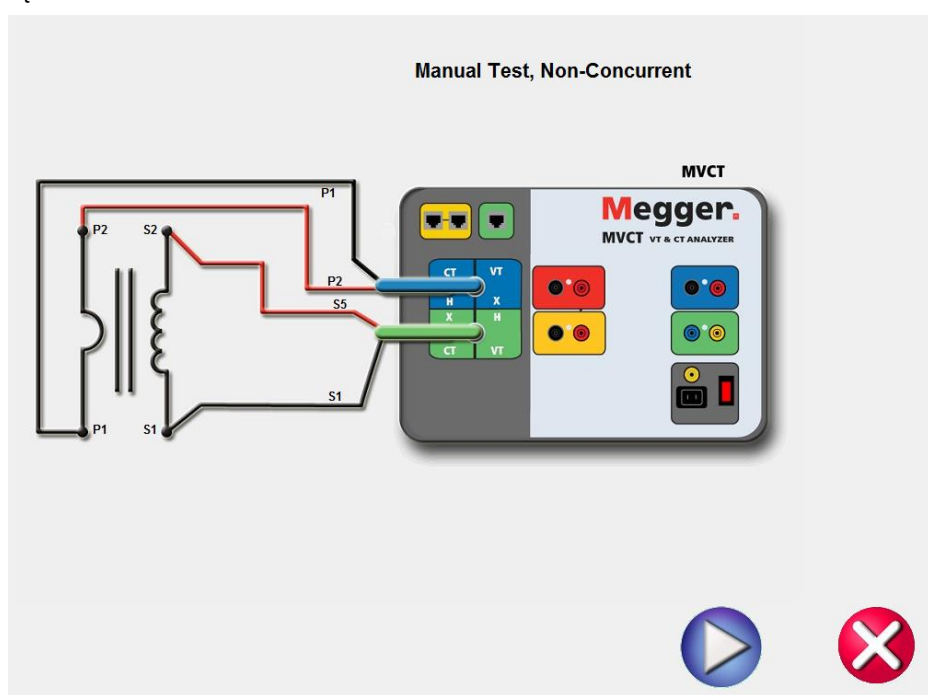
Po wybraniu żądanej pary zacisków użytkownik może ustawić szybkość narastania napięcia pomiarowego (krok postępu) klikając przycisk regulacji w postaci symbolu strzałek góra/dół:



Kliknięcie przycisku strzałek otwiera okno dialogowe pozwalające wybrać jednostkową wartość przyrostu napięcia pomiarowego (**w voltach**), która będzie odpowiadać jednemu impulsowi pokręta na module wyświetlacza analizatora lub jednemu naciśnięciu klawisza strzałek góra/dół na klawiaturze laptopa.



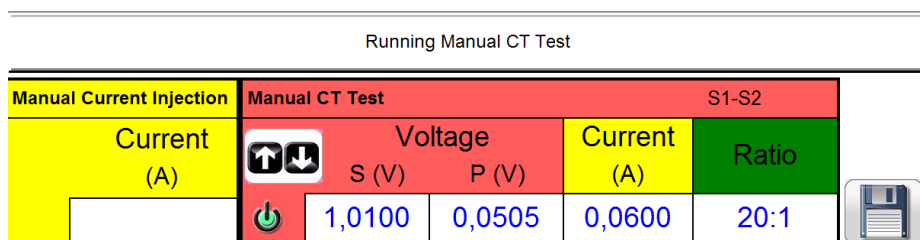
Po wybraniu zaczepek oraz wybraniu i zatwierdzeniu – przyciskiem  – tempa narastania napięcia należy nacisnąć przycisk , by uruchomić procedurę pomiarową. Na ekranie pojawi się schemat połączeń:



Rysunek 18: Schemat połączeń w pomiarach ręcznych

Po sprawdzeniu prawidłowości zestawienia układu pomiarowego użytkownik naciska niebieski przycisk „Play” na schemacie połączeń, co rozpoczyna pomiar przekładni.

Po rozpoczęciu zwiększania napięcia (ręcznie pokręteł lub klawiszami strzałek góra/dół komputera) wartości napięcia i prądu są wyświetlane na bieżąco wraz z obliczoną przekładnią. Aby uzyskać dokładny wynik pomiaru przekładni napięcie należy zwiększyć przynajmniej do 10% wartości napięcia w punkcie kolanowym charakterystyki magnesowania. Należy też odczekać do czasu ustabilizowania się odczytu.



Up to 14 points can be saved

Ręczny pomiar charakterystyki magnesowania (test nasycenia) (Saturation)

Na ekranie pomiaru ręcznego użytkownik wybiera do pomiaru określoną parę zaczepów.



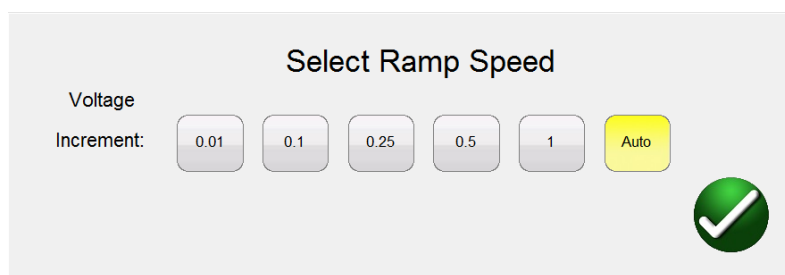
Kliknięcie przycisku „Select Tap” (wybierz zaczepek) wyświetla następujące okno dialogowe:




Po wybraniu żądanej pary zacisków użytkownik może ustawić szybkość narastania napięcia pomiarowego (krok postępu rampy) klikając przycisk regulacji w postaci symbolu strzałek góra/dół:

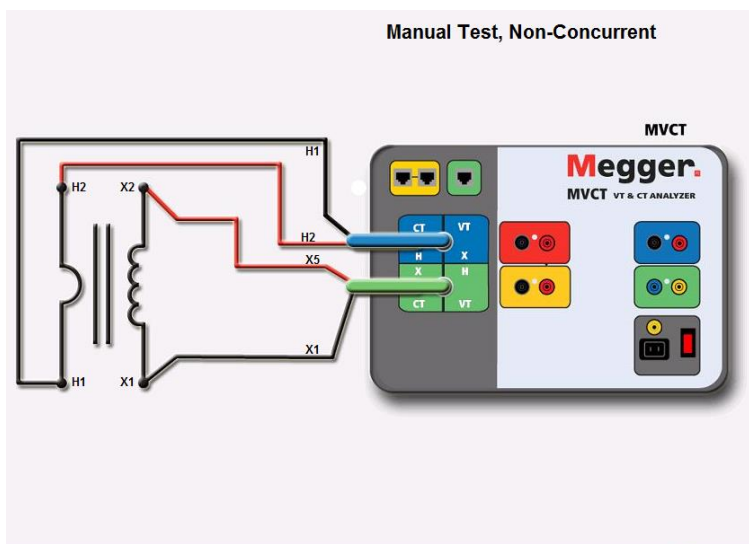


Kliknięcie przycisku strzałek otwiera okno dialogowe pozwalające wybrać jednostkową wartość przyrostu napięcia pomiarowego (**w voltach**), która będzie odpowiadać jednemu impulsowi pokrętki na module wyświetlacza analizatora lub jednemu naciśnięciu klawisza strzałek góra/dół na klawiaturze laptopa.



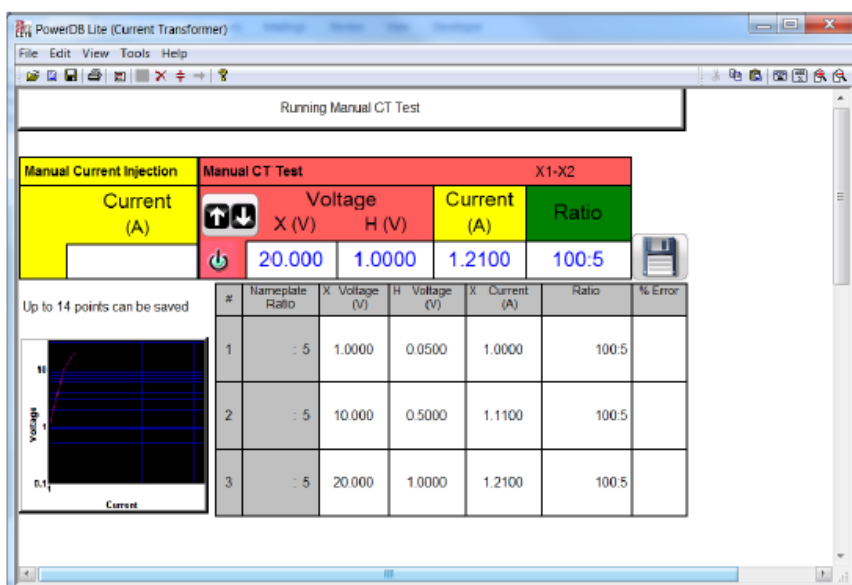
Po wybraniu zaczepów oraz wybraniu i zatwierdzeniu – przyciskiem  – tempa narastania

napięcia należy nacisnąć przycisk , by uruchomić procedurę pomiarową. Na ekranie pojawi się schemat połączeń:



Po sprawdzeniu prawidłowości zestawienia układu pomiarowego użytkownik naciska niebieski przycisk „Play” na schemacie połączeń i przyrząd rozpoczyna procedurę wyznaczania charakterystyki magnesowania.

Po rozpoczęciu zwiększania napięcia (pokrętelem lub klawiszami strzałek góra/dół na klawiaturze komputera) wartości napięcia i prądu są wyświetlane na bieżąco wraz z obliczoną przekładnią. Gdy napięcie osiągnie poziom pierwszego punktu pomiarowego, użytkownik zapisuje ten punkt kliknięciem na symbolu dyskietki. Następnie użytkownik zwiększa (ręcznie) napięcie do kolejnego poziomu i ponownie zapisuje punkt pomiarowy kliknięciem symbolu dyskietki. Po zapisaniu przynajmniej dwóch punktów pomiarowych, na diagramie z lewej strony ekranu tworzony jest wykres charakterystyki magnesowania.



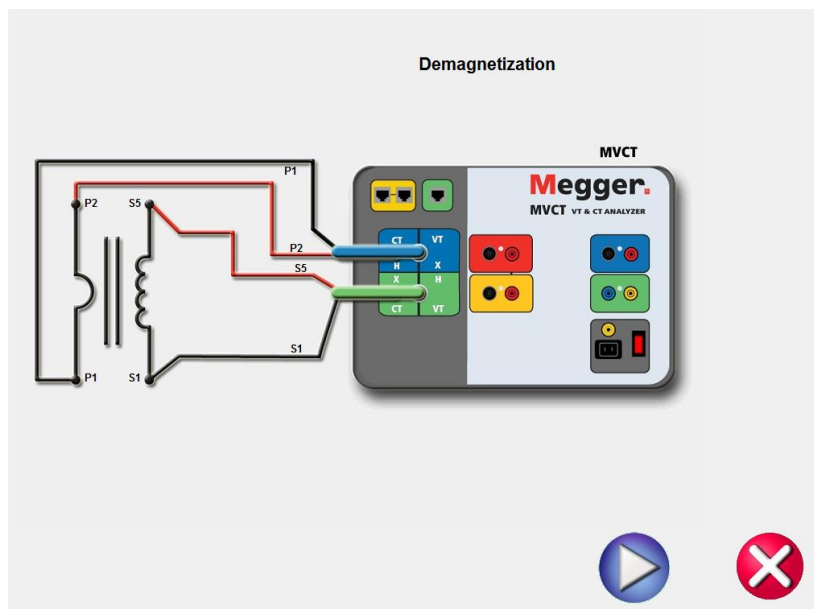
Rysunek 19: Przykład ręcznego wyznaczania charakterystyki magnesowania przekładnika

Pomiar należy kontynuować do momentu nasycenia rdzenia przekładnika. Można zapisać maksymalnie 14 punktów pomiarowych.



5.4.1.7. Rozmagnesowanie



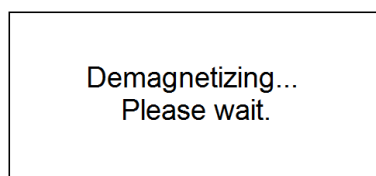
Wybór funkcji z ekranu głównego wyświetla następujący schemat połączeń:



Rysunek 20: Układ połączeń w trybie rozmagnesowania

Po zestawieniu układu i sprawdzeniu prawidłowości połączeń proces rozmagnesowywania uruchamia się klikając przycisk Play . Wybór czerwonego przycisku  anuluje funkcję i zamyka okno.

Proces rozmagnesowania sygnalizowany jest paskiem postępu.

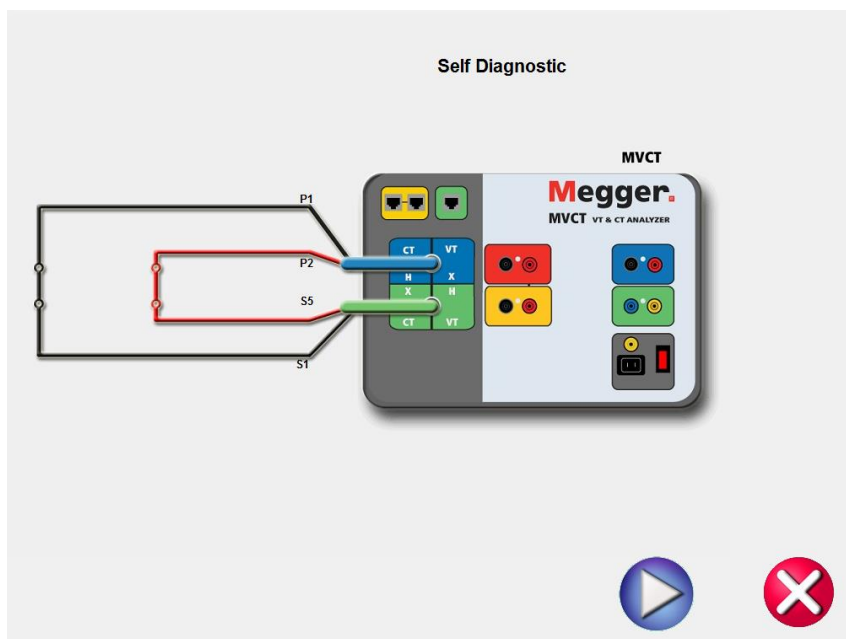


Rysunek 21: Proces rozmagnesowania rdzenia przekładnika


5.4.1.8. Automatyczna diagnostyka (test samosprawdzający)



Wybór funkcji z ekranu głównego wyświetla następujący diagram połączeń:



Rysunek 22: Układ połączeń do autodiagnostyki miernika MVCT

Po zestawieniu układu i sprawdzeniu poprawności połączeń test samosprawdzający uruchamia się niebieskim przyciskiem Play .

Całościowe pomiary przekładnika prądowego można wykonać korzystając z ekranu „Run All Tests”. Użytkownik może również przeprowadzić pojedyncze pomiary wybierając je przyciskami w menu na ekranie głównym.

5.4.1.9. Wyznaczanie charakterystyki magnesowania

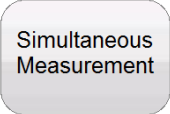
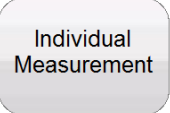


Wybór funkcji z ekranu głównego wyświetla następujący ekran wyznaczania charakterystyki magnesowania („testu nasycenia”):





Rysunek 23: Ekran konfiguracji pomiaru charakterystyki magnesowania

Użytkownik może wybrać pomiar jednoczesny na wszystkich zaczepekach (Simultaneous Measurement) albo dla każdego zaczepek z osobna (Individual Measurement), klikając odpowiedni przycisk ekranowy:


	<p>Jednoczesny na wszystkich zaczepekach („Concurrent” w wersji językowej American English)</p>
	<p>Osobno na każdym zaczepek (Non-Concurrent w wersji językowej American English)</p>

Jeśli wybrano pomiar jednoczesny (Simultaneous Measurement), należy także wybrać liczbę zaczepek przeznaczonych do jednoczesnego testowania, klikając przycisk z liczbą zaczepek i wybierając z listy żądaną cyfrę:

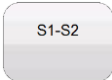




Jeśli jednak wybrano tryb badania każdej pary zaczepek z osobna (Individual Measurement), użytkownik musi określić uzwojenie przeznaczone do pomiaru (poprzez wskazanie pary zacisków). W tym celu należy wybrać przycisk ekranowy „wybierz zaczepek” (Select Tap), albo jeśli już przedtem wybrano parę zaczepek, kliknąć na przycisku określającym bieżącą parę zaczepek.




albo przycisk wskazujący aktualnie wybraną parę, np.



Na ekranie pojawi się następujące okno dialogowe:



Po określeniu liczby testowanych zaczepek lub wybraniu indywidualnej pary zaczepek do pomiaru, pomiar charakterystyki magnesowania uruchamia się klikając niebieski przycisk Play 

5.4.1.10. Pomiar przekładni

Wybór z ekranu głównego polecenia **P/S** (albo **X/H**, jeśli nie zmieniono normy z ANSI na IEC na ekranie tabliczki znamionowej) wyświetla następujący ekran pomiaru przekładni:

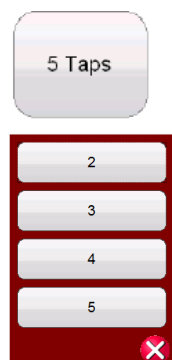


Rysunek 24. Ekran pomiaru przekładni

Użytkownik może wybrać pomiar jednoczesny na wszystkich zaczepekach (*Simultaneous Measurement, Concurrent*) albo dla każdego zaczepek z osobna (*Individual Measurement, Non-Concurrent*), klikając odpowiedni przycisk ekranowy:

	<p>Jednoczesny na wszystkich zaczepekach (<i>Concurrent w wersji językowej American English</i>)</p>
	<p>Osobno na każdym zaczepek (<i>Non-Concurrent w wersji językowej American English</i>)</p>

Jeśli wybrano pomiar jednoczesny (*Simultaneous Measurement, Concurrent*), należy także wybrać liczbę zaczepek przeznaczonych do jednoczesnego testowania, klikając przycisk z liczbą zaczepek i wybierając z listy żadaną cyfrę:



Jeśli jednak wybrano tryb badania każdego zaczepek z osobna (*Individual Measurement, Non-Concurrent*), użytkownik musi określić uzwojenie przeznaczone do pomiaru (poprzez wskazanie pary

zacisków). W tym celu należy wybrać przycisk ekranowy „wybierz zaczepek” (Select Tap), albo jeśli już przedtem wybrano parę zaczepek, kliknąć na przycisku wskazującym bieżącą parę zaczepek.




albo przycisk wskazujący aktualnie wybraną parę, np.



Na ekranie pojawi się następujące okno dialogowe:



Po określeniu liczby testowanych zaczepek lub wybraniu indywidualnych par zaczepek do pomiaru, pomiar przekładni uruchamia się klikając niebieski przycisk Play 

5.4.1.11. Pomiar rezystancji uzwojeń

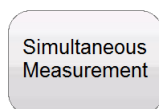


Wybór polecenia z ekranu głównego wyświetla następujące okno pomiaru rezystancji uzwojeń:

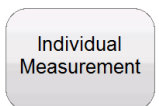


Rysunek 25: Ekran pomiaru rezystancji uzwojeń

Użytkownik może wybrać pomiar jednoczesny na wszystkich zaczepekach (*Simultaneous Measurement, Concurrent*) albo dla każdego zaczepek z osobna (*Individual Measurement, Non-Concurrent*), klikając odpowiedni przycisk ekranowy:



Jednoczesny na wszystkich zaczepekach
(„Concurrent” w wersji językowej American English)



Osobno na każdym zaczepek
(Non-Concurrent w wersji językowej American English)

Jeśli wybrano pomiar jednoczesny (*Simultaneous Measurement, Concurrent*), należy także wybrać liczbę zaczepek przeznaczonych do jednoczesnego testowania, klikając przycisk z liczbą zaczepek i wybierając z listy żadaną cyfrę:



Jeśli jednak wybrano tryb badania każdego zaczepek z osobna (*Individual Measurement, Non-Concurrent*), użytkownik musi określić uzwojenie przeznaczone do pomiaru (poprzez wskazanie pary zacisków). W tym celu należy wybrać przycisk ekranowy „wybierz zaczepek” (Select Tap), albo jeśli już przedtem wybrano parę zaczepek, kliknąć na przycisku wskazującym bieżącą parę zaczepek.



albo przycisk wskazujący aktualnie wybraną parę, np.



Na ekranie pojawi się następujące okno dialogowe:




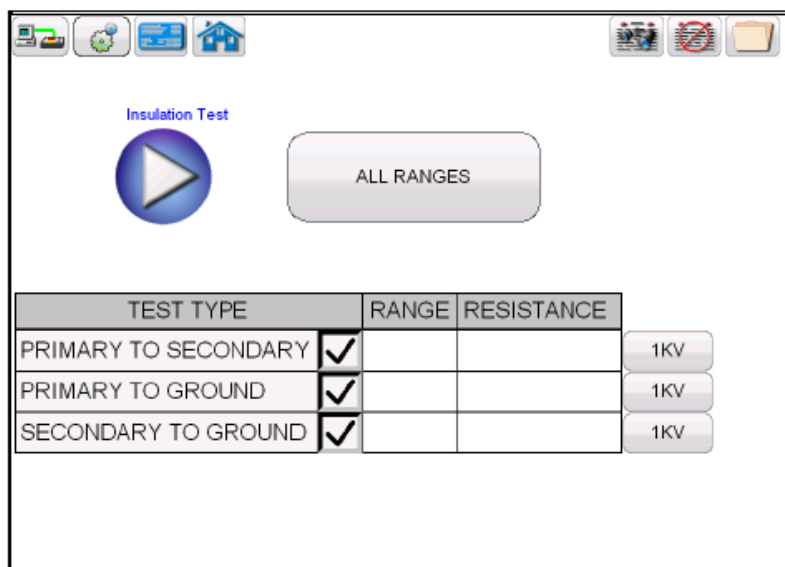
Po określeniu liczby testowanych zaczepek lub wybraniu indywidualnych par zaczepek do

pomiaru, pomiar rezystancji uzwojeń uruchamia się klikając niebieski przycisk Play



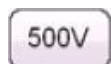
5.4.1.12. Pomiar rezystancji izolacji

Wybór polecenia  z ekranu głównego wyświetla następujące okno pomiaru rezystancji izolacji uzwojeń :




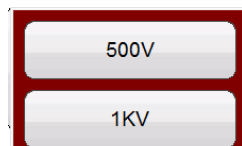
Rysunek 26: Ekran pomiaru rezystancji izolacji uzwojeń


Użytkownik wybiera napięcie probiercze 500 V albo 1 kV przyciskami:



Napięcie można ustawić indywidualnie dla każdego z trzech pomiarów (uzwojenie pierwotne do wtórnego, pierwotne do ziemi i wtórne do ziemi), albo ustawić tę samą wartość napięcia dla wszystkich trzech pomiarów. Aby ustawić tę samą wartość napięcia probierczego dla

wszystkich pomiarów należy najpierw wybrać przycisk , po czym wybrać napięcie z wyświetlanej listy:

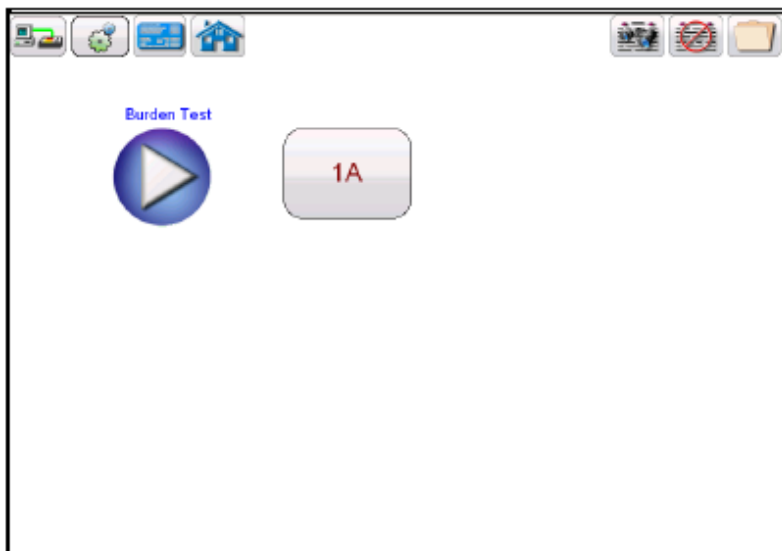


Po wybraniu napięcia probierczego i zaznaczeniu w tabeli (w kolumnie TEST TYPE), które pomiary mają być wykonane (uzwojenie pierwotne do wtórnego, pierwotne do ziemi lub wtórne do ziemi), pomiar rezystancji izolacji uruchamiana jest kliknięciem przycisku Play .



5.4.1.13. Test obciążenia




Wybór polecenia z ekranu głównego wyświetla następujące okno pomiaru obciążenia strony wtórnej przekładnika prądowego:

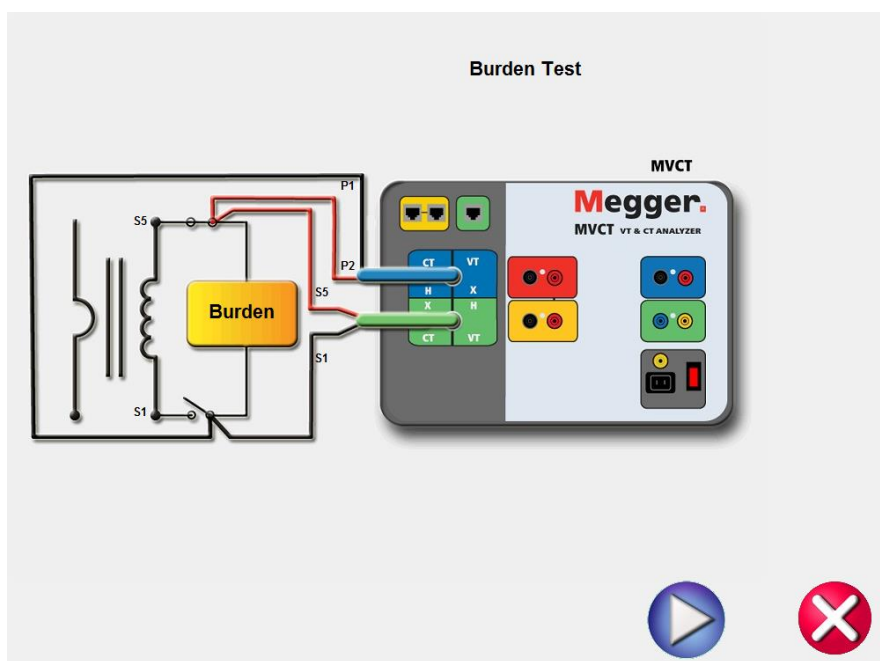


Rysunek 27: Ekran pomiaru obciążenia

Korzystając z przycisków ekranowych  i  użytkownik może wybrać wartość prądu pomiarowego odpowiadającą wartości znamionowej uzwojenia wtórnego badanego przekładnika prądowego.

Po wybraniu wartości prądu pomiarowego test obciążenia uruchamiany jest kliknięciem przycisku Play .

Schemat połączeń (obciążenie odłączone od przekładnika prądowego):



5.4.1.14. Przegląd wyników pomiaru

Po przeprowadzeniu pomiaru i uzyskaniu wyników urządzenie uaktywnia przycisk ekranowy raportu



wyników. Wybór tego przycisku wyświetla zestaw wyników wszystkich pomiarów wykonanych dla bieżącego przekładnika prądowego. W części informacyjnej raportu użytkownik może wprowadzić dane dotyczące miejsca i daty pomiaru a także warunków przeprowadzenia badań.



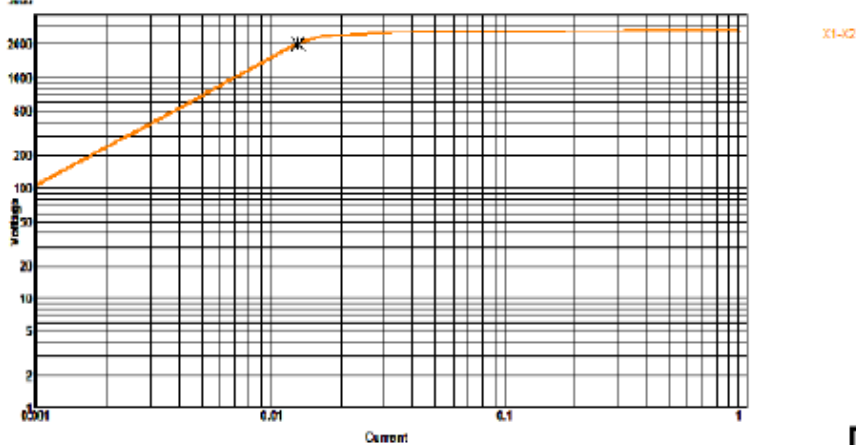
CT TEST REPORT



DATE 9/11/2017 PAGE 1
 AMBIENT TEMP. JOB # _____
 HUMIDITY _____ % ASSET ID _____
 SUBSTATION _____ TEST STATUS _____
 POSITION _____
 EQUIPMENT LOCATION _____

CT1		NAMEPLATE DATA				IN SERVICE TAP		Ratio Phase Error
MANUFACTURER		SERIAL NO.				X1-X2		
ASSET ID		ACCURACY CLASS	C800	Protection	SATURATION STD.	ANSI 45		
PHASE		BURDEN	B-8		VA	200		

Tap	Ratio			Knee		Phase Dev.	Polarity	Resist. (Ohms)			
	Nameplate	Measured	% Error	Test V (V)	Test I (A)				Prim V (V)	Volt (V)	Cur (A)
X1-X2	500.5	505.047.5	1.009	38.323	0.0084	0.3598	2.959.3	0.0129	0°30'	Correct	2.100



Display Saturation Test Data

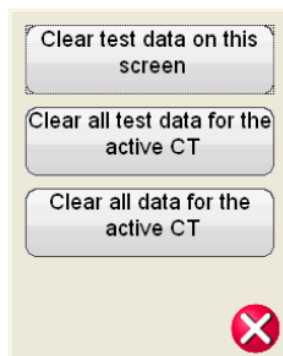
Rysunek 28: Przykładowy protokół z pomiarów przekładnika prądowego

5.4.1.15. Usuwanie danych

Po przeprowadzeniu pomiaru i uzyskaniu wyników aktywowany jest także przycisk ekranowy



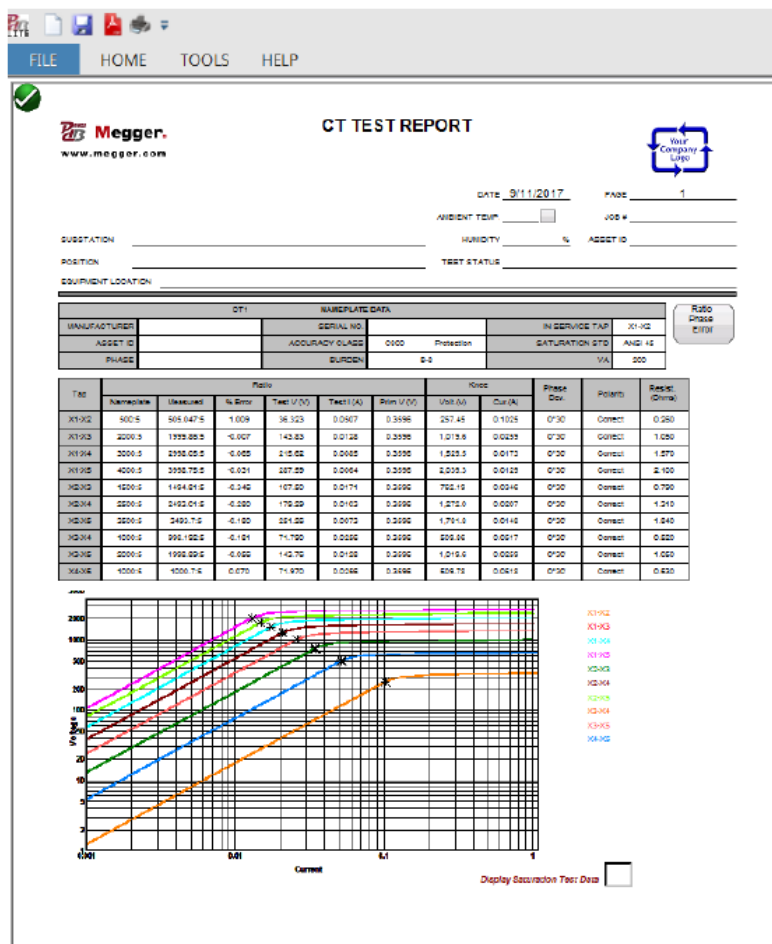
usuwania danych pomiarowych. Wybór tego przycisku otwiera następujące okno dialogowe:



Korzystając z tego dialogu użytkownik może wykonać następujące czynności:

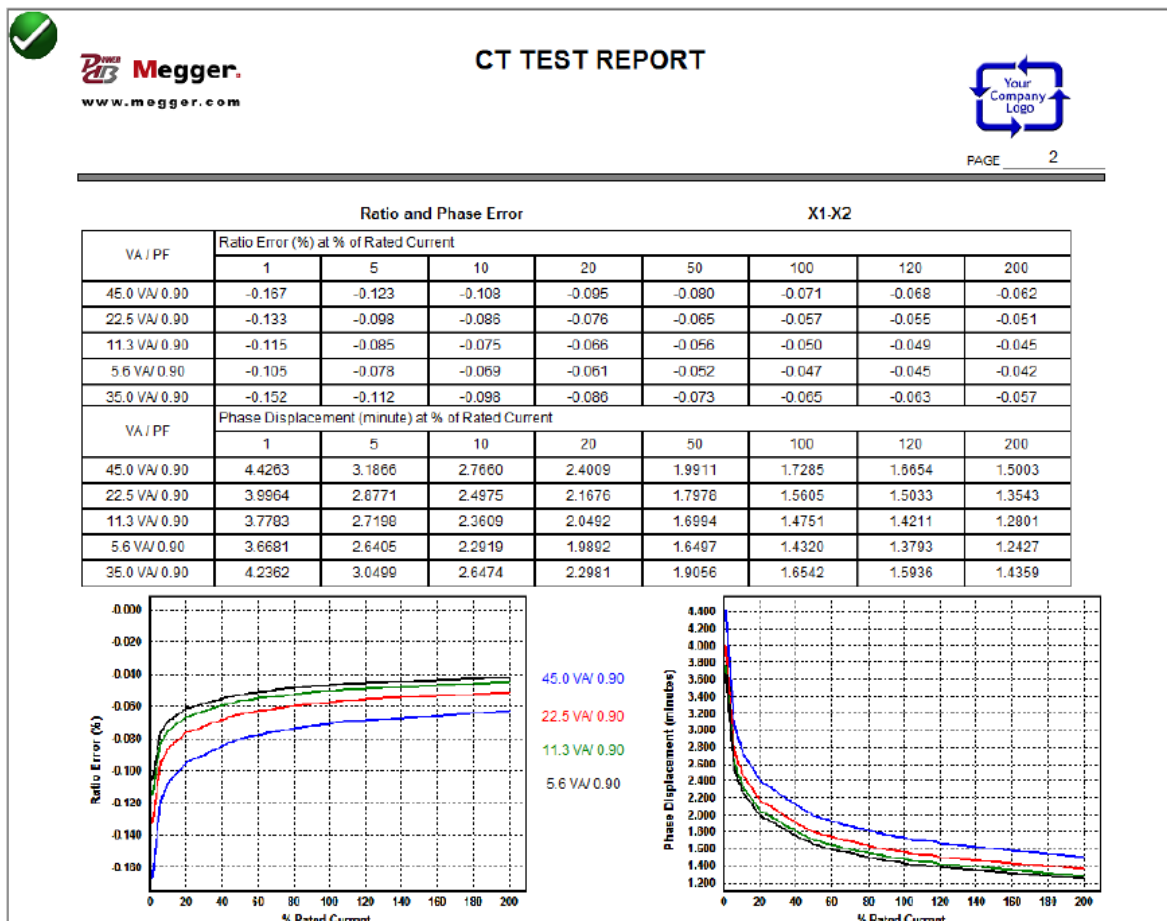
- **Clear test data on this screen** – usuń dane pomiarowe wyświetlane na bieżącym ekranie. Polecenie to usuwa wyniki pomiaru tylko z aktualnie wyświetlanego ekranu.
- **Clear all test data for the active CT** – usuń wszystkie dane pomiarowe dla bieżącego przekładnika. Polecenie to usuwa wyniki uzyskane w pomiarach aktualnie analizowanego przekładnika, poza informacjami z tabliczki znamionowej.
- **Clear all data for the active CT** – usuń wszystkie dane pomiarowe: wyniki pomiarów i informacje z tabliczki znamionowej dla aktualnie analizowanego przekładnika.

5.4.1.16. Układ i redakcja raportów



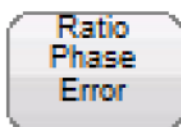
Rysunek 29: Przykładowy protokół z pomiaru przekładnika prądowego z zaczeпами w uzwojeniu wtórnym

Analizator MVCT wygeneruje jednostronicowy skrócony raport zawierający wszystkie wyniki następujących pomiarów: charakterystyki magnesowania, przekładni, uchybu kąтового, biegunowości, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji. Raport można rozszerzyć, by uwzględnić również dodatkowe dane pomiarowe, takie jak błąd prądowy i kątowy dla różnych wartości procentowych znamionowego prądu pierwotnego i dla różnych wartości obciążenia, jak w przykładzie poniżej:



Rysunek 30: Tabele błędów przekładni (prądowych) i kątowych

W ustawieniach przyrządu użytkownik może skonfigurować raport tak, by zawierał następujące informacje: tabelę błędów przekładni, wykres błędów przekładni, tabelę błędów kątowych (przesunięć fazowych), wykres błędów kątowych i końcowa ocenę badanego przekładnika. Jeśli którekolwiek z tych informacji zostały uwzględnione w raporcie, po zakończeniu pomiarów użytkownik może kontrolować liczbę wyświetlanych par zaczepek, używając przycisku Ratio Phase Error.



Przycisk ten będzie widoczny na formularzu raportu tylko wtedy, gdy użytkownik w ustawieniach przyrządu, zakładce Report and Assessment – Report Content (Raport i ocena – zawartość raportu) zaznaczył wybór tabel błędów przekładni i błędów kątowych, wprowadził prawidłowe dane do formularza tabliczki znamionowej i wykonał wszystkie pomiary. W pierwszym rzędzie należy w odpowiednie pola tabliczki formularza tabliczki znamionowej wprowadzić następujące dane:

- Typ przekładnika prądowego – do pomiarów albo do zabezpieczeń (Meter albo Protection)
- Klasa dokładności
- Obciążenie i/ lub moc znamionowa w VA
- Przekładnia znamionowa

Następnie należy wykonać konieczne pomiary przekładnika:

- Charakterystyki magnesowania
- Przekładni
- Rezystancji uzwojeń

Wówczas w formularzu raportu widoczny będzie przycisk „Ratio and Phase Error”, który umożliwi dodatkową kontrolę zawartości raportu. Jeśli użytkownik uwzględnił w raporcie którykolwiek z następujących elementów: tabelę błędów przekładni (*Ratio Error Table*), wykresy błędów przekładni (*Ratio Error Graph*), tabelę błędów kątowych (*Phase Displacement Table*) lub wykresy błędów kątowych (*Phase Displacement Graph*) i dla badanego przekładnika uzyskano wyniki pomiarów przynajmniej dwóch przekładni, wówczas użytkownik może uwzględnić w raporcie wybrane pary zaczeptów.

Select the following contents to be included in report:

Ratio Error Table

Ratio Error Graph

Phase Displacement Table

Phase Displacement Graph

On Taps:

<input checked="" type="checkbox"/> S1-S2	<input type="checkbox"/> S1-S3	<input type="checkbox"/> S1-S4
<input checked="" type="checkbox"/> S1-S5	<input type="checkbox"/> S2-S3	<input type="checkbox"/> S2-S4
<input type="checkbox"/> S2-S5	<input type="checkbox"/> S3-S4	<input type="checkbox"/> S3-S5
<input type="checkbox"/> S4-S5		

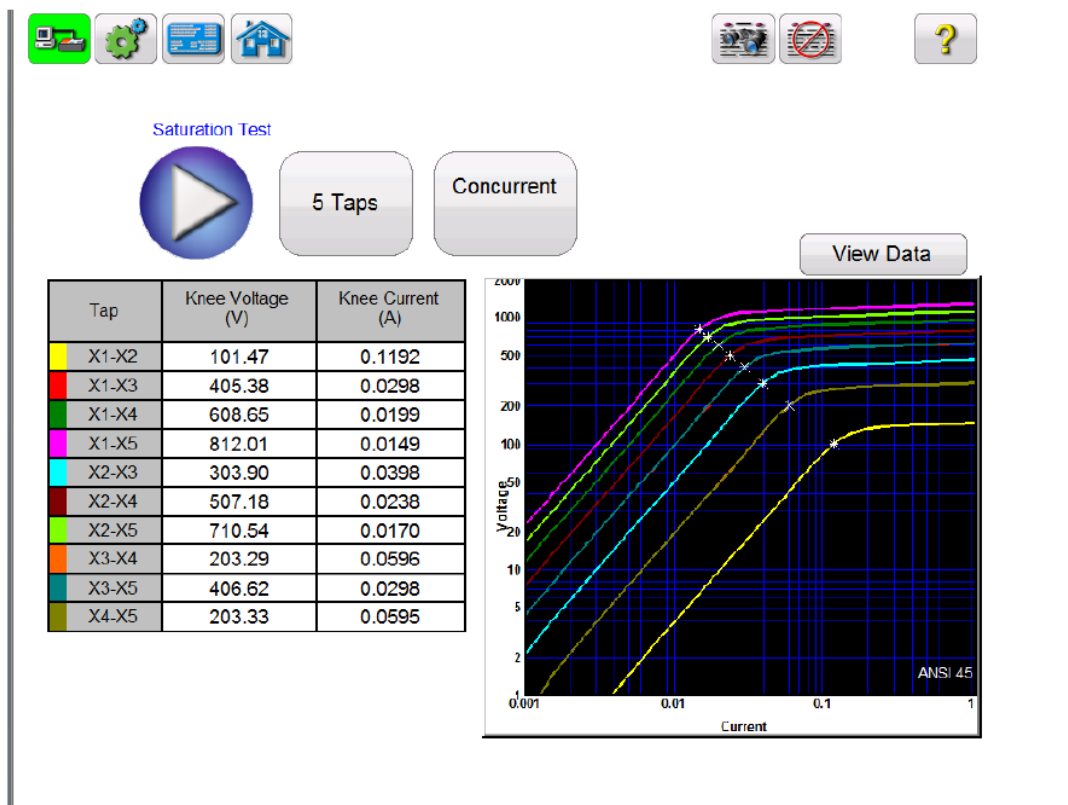
Rysunek 31: Okno dialogowe wyboru par zaczeptów do uwzględnienia w raporcie

Jak wcześniej wspomniano, użytkownik może uwzględnić w raporcie tabele i wykresy błędów przekładni i błędów kątowych, równoległoboki ANSI obrazujące obszar działania przekładnika danej klasy a także ocenę przekładnika prądowego. W raporcie użytkownik może dodatkowo uwzględnić dane dla wybranych kombinacji zaczeptów lub dla wszystkich par zaczeptów. W tym celu należy w oknie dialogowym wyboru par zaczeptów zaznaczyć odpowiednie pola. Należy też zauważyć, że użytkownik może wprowadzić dane do formularza tabliczki znamionowej lub dokonać w niej zmian zarówno przed rozpoczęciem pomiarów jak też po zakończeniu pomiarów i zapisaniu ich w pamięci. Jeśli tabliczka znamionowa jest odpowiednio wypełniona, przycisk „Ratio and Phase Error” pojawi się w formularzu raportu niezależnie od tego, kiedy uzupełniono pola tabliczki znamionowej. Należy też zauważyć, że wstępnie zaznaczona jest tylko para skrajnych zaczeptów.

5.4.1.17. Dane charakterystyki magnesowania

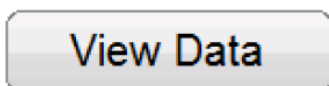
Punkty pomiarowe charakterystyki magnesowania są zapisane w pliku pomiaru. W raporcie dla każdej krzywej magnesowania można wyświetlić maksymalnie 30 punktów pomiarowych i ich parametry. W tym celu należy w raporcie zaznaczyć pole „Display Saturation Test Data” (Wyświetl dane pomiaru charakterystyki magnesowania).

Dodatkowe punkty pomiarowe można wyświetlić na ekranie pomiarowym charakterystyki magnesowania (Saturation Test).

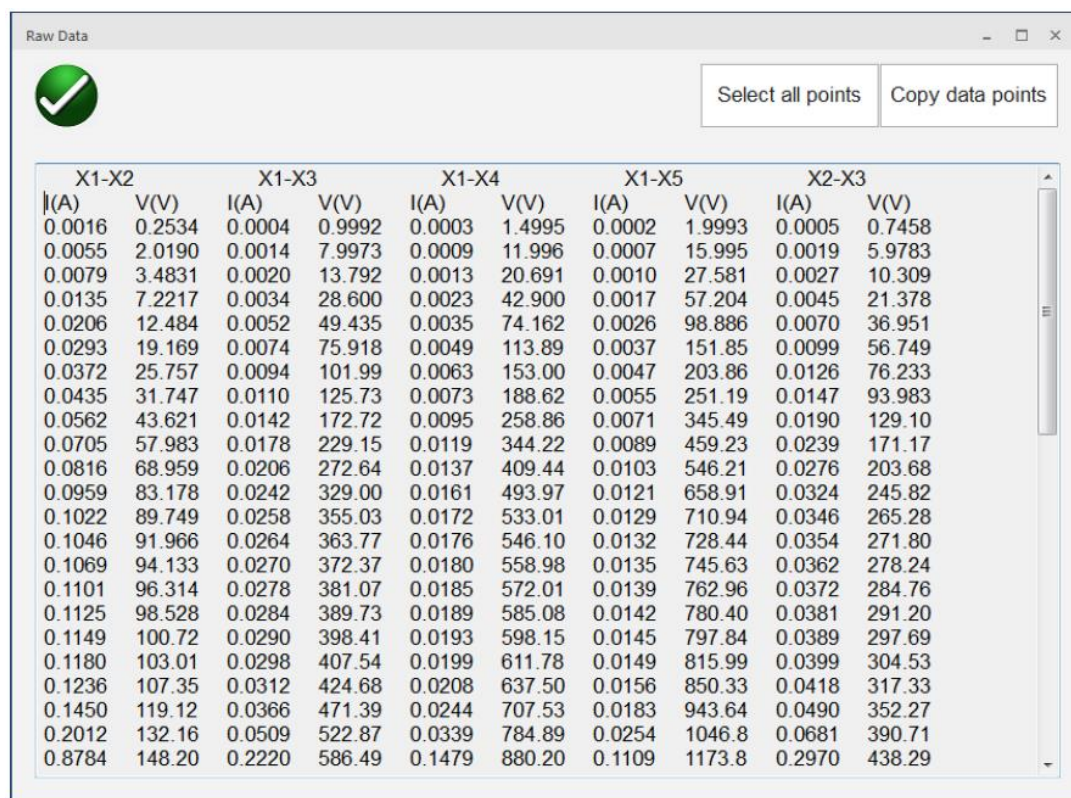


Rysunek 32: Dane charakterystyki magnesowania

Jeśli pomiar został zakończony i dane są dostępne, użytkownik może je wyświetlić wybierając przycisk „View Data” (Przegląd danych).




Wybór tego przycisku otwiera ekran przeglądu danych charakterystyki magnesowania pozwalający również kopiować dane i zapisać je w oddzielnym pliku w celu umieszczenia w standardowym raporcie (protokole) z pomiarów przekładnika.



X1-X2		X1-X3		X1-X4		X1-X5		X2-X3	
I(A)	V(V)	I(A)	V(V)	I(A)	V(V)	I(A)	V(V)	I(A)	V(V)
0.0016	0.2534	0.0004	0.9992	0.0003	1.4995	0.0002	1.9993	0.0005	0.7458
0.0055	2.0190	0.0014	7.9973	0.0009	11.996	0.0007	15.995	0.0019	5.9783
0.0079	3.4831	0.0020	13.792	0.0013	20.691	0.0010	27.581	0.0027	10.309
0.0135	7.2217	0.0034	28.600	0.0023	42.900	0.0017	57.204	0.0045	21.378
0.0206	12.484	0.0052	49.435	0.0035	74.162	0.0026	98.886	0.0070	36.951
0.0293	19.169	0.0074	75.918	0.0049	113.89	0.0037	151.85	0.0099	56.749
0.0372	25.757	0.0094	101.99	0.0063	153.00	0.0047	203.86	0.0126	76.233
0.0435	31.747	0.0110	125.73	0.0073	188.62	0.0055	251.19	0.0147	93.983
0.0562	43.621	0.0142	172.72	0.0095	258.86	0.0071	345.49	0.0190	129.10
0.0705	57.983	0.0178	229.15	0.0119	344.22	0.0089	459.23	0.0239	171.17
0.0816	68.959	0.0206	272.64	0.0137	409.44	0.0103	546.21	0.0276	203.68
0.0959	83.178	0.0242	329.00	0.0161	493.97	0.0121	658.91	0.0324	245.82
0.1022	89.749	0.0258	355.03	0.0172	533.01	0.0129	710.94	0.0346	265.28
0.1046	91.966	0.0264	363.77	0.0176	546.10	0.0132	728.44	0.0354	271.80
0.1069	94.133	0.0270	372.37	0.0180	558.98	0.0135	745.63	0.0362	278.24
0.1101	96.314	0.0278	381.07	0.0185	572.01	0.0139	762.96	0.0372	284.76
0.1125	98.528	0.0284	389.73	0.0189	585.08	0.0142	780.40	0.0381	291.20
0.1149	100.72	0.0290	398.41	0.0193	598.15	0.0145	797.84	0.0389	297.69
0.1180	103.01	0.0298	407.54	0.0199	611.78	0.0149	815.99	0.0399	304.53
0.1236	107.35	0.0312	424.68	0.0208	637.50	0.0156	850.33	0.0418	317.33
0.1450	119.12	0.0366	471.39	0.0244	707.53	0.0183	943.64	0.0490	352.27
0.2012	132.16	0.0509	522.87	0.0339	784.89	0.0254	1046.8	0.0681	390.71
0.8784	148.20	0.2220	586.49	0.1479	880.20	0.1109	1173.8	0.2970	438.29

Rysunek 33: Ekran przeglądu danych charakterystyki magnesowania

5.4.1.18. Zarządzanie plikami

Zarządzanie plikami różni się w zależności od tego, czy analizator jest obsługiwany z wbudowanego modułu wyświetlacza, czy też z oprogramowania PowerDB w laptopie. W przypadku przyrządów obsługiwanych z wbudowanego wyświetlacza, po zakończeniu pomiarów przekładnika i jeśli zapisano choć jeden plik pomiarowy, na ekranie głównym dostępny jest przycisk zarządzania plikami ..

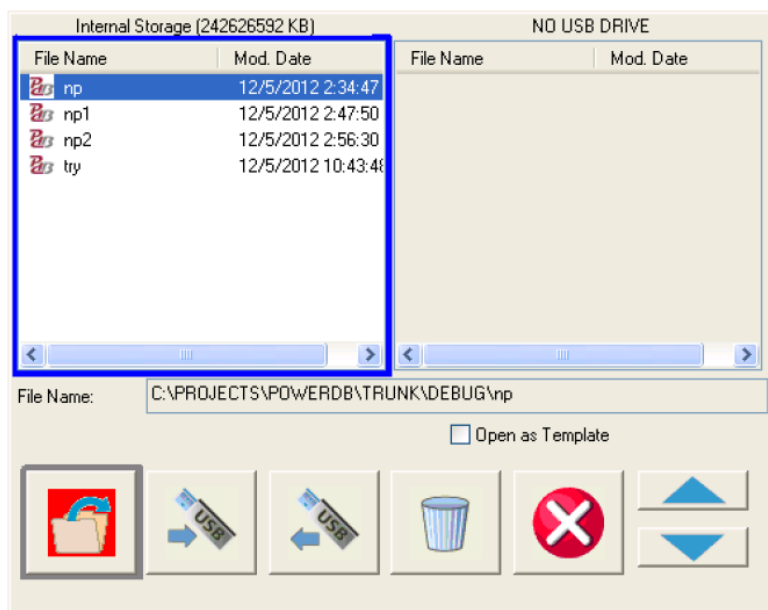
Wybór polecenia  powoduje wyświetlenie następującego paska narzędzi:



Rysunek 34: Pasek narzędzi zarządzania plikami

Korzystając z paska narzędzi użytkownik może otworzyć plik, zamknąć plik lub anulować akcję.

Wybór polecenia Otwórz lub Zamknij wyświetla następujące okno dialogowe:



Rysunek 35: Ekran zarządzania plikami

Korzystając z ekranu zarządzania plikami użytkownik może przeglądać i wyświetlać wyniki pomiarów historycznych. Pliki pomiarów zapisanych w pamięci, wraz z datą i godziną wykonania pomiaru, wyświetlane są w kolejności alfabetycznej.

Przyciski funkcyjne służą do wyświetlenia pomiaru na ekranie, usuwania plików i przesyłania plików do zewnętrznej pamięci lub pobierania plików z nośników zewnętrznych. Funkcje przycisków są następujące:



Otwieranie pliku zaznaczonego na liście plików zapisanych w wewnętrznej pamięci



Zapisywanie pliku wyświetlanego w polu „File Name” w wewnętrznej pamięci



Przesyłanie pliku zaznaczonego na liście do zewnętrznej pamięci USB



Pobieranie zaznaczonego pliku z zewnętrznej pamięci USB do pamięci wewnętrznej miernika



Usuwanie pliku zaznaczonego na liście plików zapisanych w wewnętrznej pamięci miernika

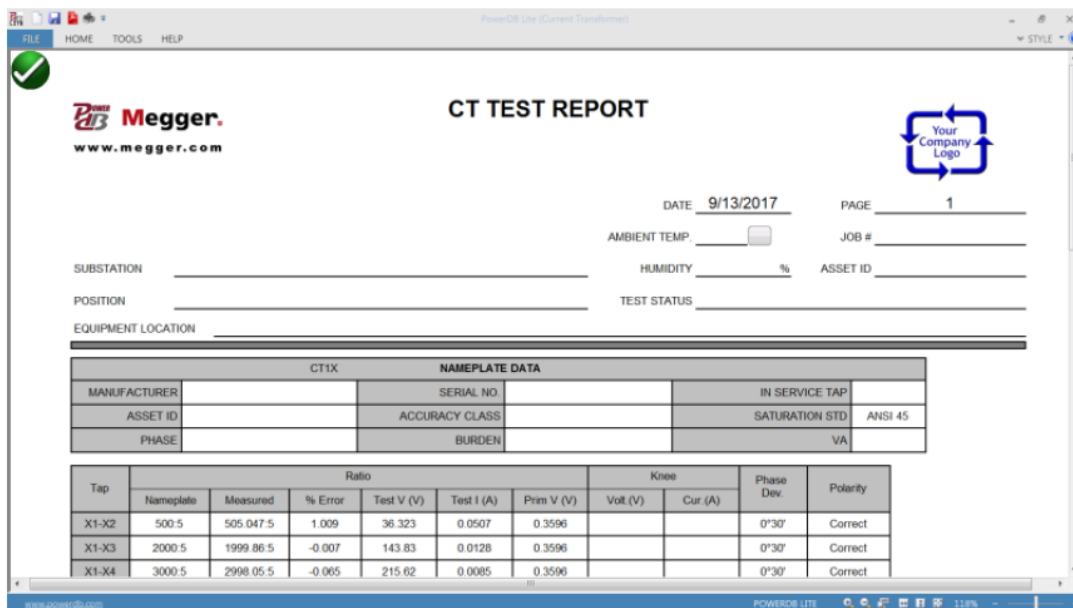


Anulowanie akcji i zamykanie okna dialogowego



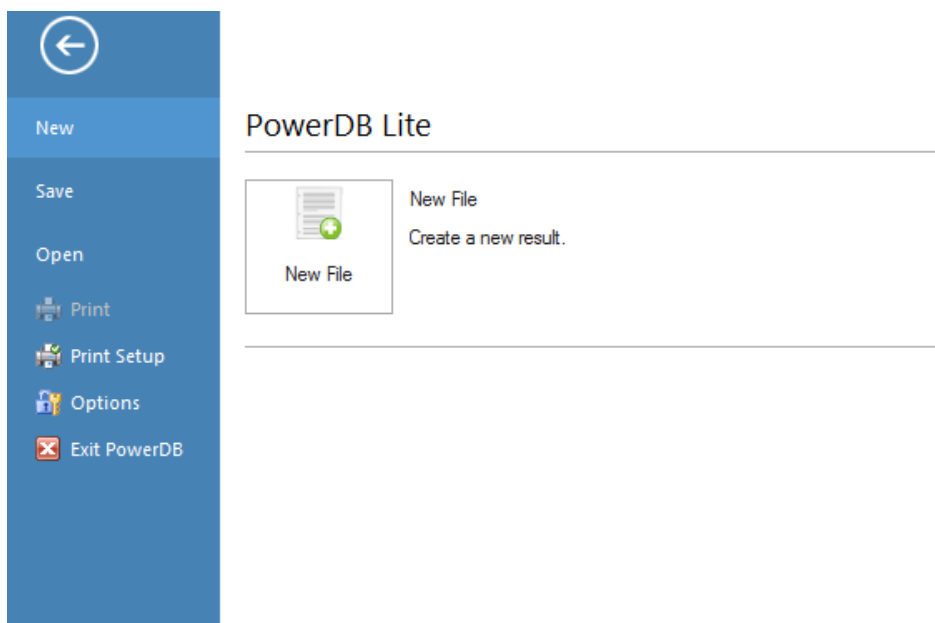
Przewijanie listy plików w górę i w dół

Jeśli miernik MVCT obsługiwany jest z aplikacji PowerDB zainstalowanej w komputerze (laptopie), plikami zarządza się z innego interfejsu.



Rysunek 36: Zarządzanie plikami w aplikacji PowerDB zainstalowanej w komputerze

Funkcje zarządzania plikami dostępne są w zakładce File (Plik) na ekranie PowerDB.



Rysunek 37: Ekran zarządzania plikami w aplikacji PowerDB zainstalowanej w komputerze

Korzystając z tego ekranu użytkownik może utworzyć nowy plik, zapisać bieżący plik, otworzyć plik pobrany z bazy danych lub wydrukować zawartość pliku.

5.4.2. Tryb pomiarów przekładników napięciowych (VT) – opis pozycji menu

Część pozycji menu jest wspólna dla wszystkich trybów pomiarowych, część wyświetlana jest tylko w wybranym trybie pomiarowym (tj. CT, VT albo Relay). Poniżej opisane są pozycje menu dostępne w trybie VT (pomiar przekładników napięciowych).

5.4.2.1. Łączenie urządzeń



Wybór funkcji rozpoczyna nawiązywanie łączności pomiędzy komputerem i miernikiem MVCT.

5.4.2.2. Ustawienia systemowe



Wybór polecenia wyświetla następujący ekran:

Standard IEC	Show Connection Diagrams	Default Settings Options
Color Options	Knee Prediction Enabled	Update Firmware
Tolerance Setting	Leads Check Enabled	Display Versions
Ratio Error On Primary Current	Nameplate Estimate Disabled	Language (AmericanEnglish)
Default Ratio/Phase Error Table ANSI/IEC	Default Number of Taps	Primary Noise Filtration Disabled
Report and Assessment	Use Binary Input As Stop Enabled	
Asset Owner		Logging
Set Date & Time		Set Logos
Number Format		Adjust Screen Brightness
Ethernet: DHCP		
Max AC Test Voltage (V): 300		
Min. Fan Speed % 50	Saturation Curve Ramp Rate: 1	

Rysunek 38: Ustawienia systemowe – pomiary przekładników napięciowych

Na ekranie widoczne są wszystkie możliwe przyciski ustawień systemowych z tym, że aktywne będą tylko przyciski ustawień ogólnych i związanych z pomiarami przekładników napięciowych. Funkcje nieaktywne są wyszarzone.


Użytkownik może zdefiniować następujące parametry:

- **Standard** – użytkownik może wybrać normy ANSI albo IEC
- **Color Options** – wybór kolorów krzywych magnesowania
- **Tolerance Settings** – funkcja niedostępna
- **Ratio Error on Primary/Secondary Current** – funkcja niedostępna
- **Default Ratio/Phase Error Table** – funkcja niedostępna
- **Report and Assessment** – Raport i ocena. Funkcja umożliwia dostosowanie protokołu z pomiarów do potrzeb użytkownika. Użytkownik może wybrać wyświetlanie bądź ukrycie tabel błędów prądowych i kątowych.
- **Set Time and Date** – ustawianie bieżącego czasu i daty dla miernika MVCT. Dotyczy to tylko mierników wyposażonych we własny wyświetlacz lub obsługiwanych z modułu STVI.
- **Number Format** – domyślny format liczbowy. Użytkownik może wybrać format amerykański albo międzynarodowy. Dotyczy to tylko mierników wyposażonych we własny wyświetlacz lub obsługiwanych z modułu STVI.
- **Show/Hide Connection Diagrams** – Pokaż/ukryj schemat połączeń. Użytkownik może wyłączyć wyświetlanie schematu połączeń przed rozpoczęciem pomiaru, ale ze względu na bezpieczeństwo zalecane jest wyświetlanie układu połączeń.
- **Knee Prediction Enabled/Disabled** – funkcja niedostępna
- **Lead Check Enable/Disable** – włączanie lub wyłączanie algorytmu sprawdzania połączeń przewodów pomiarowych. Jeśli funkcja jest włączona, przed rozpoczęciem pomiaru analizator MVCT sprawdzi poprawność połączeń i będzie monitorował napięcia i prądy podczas trwania pomiaru. Jeśli wykryje jakąkolwiek nieprzewidziana wartość, poinformuje komunikatem ekranowym o konieczności ponownego sprawdzenia połączeń.
- **Nameplate Estimate Enable/Disable** – funkcja niedostępna
- **Default number of taps** – funkcja niedostępna
- **Use Binary Input as Stop** – funkcja niedostępna
- **Default Setting Options** – opcje zapisania zmian dokonanych w ustawieniach: zapisz jako domyślne (Save As Default), przywróć domyślne (Restore Default), przywróć fabryczne (Restore Factory).
- **Display Versions** – wyświetlenie wersji oprogramowania obsługowego i sprzętowego.
- **Upgrade Firmware** – aktualizacja oprogramowania sprzętowego miernika MVCT i modułu STVI.
- **Languages** – język interfejsu. Użytkownik może wybrać język spośród następujących: amerykański angielski, międzynarodowy angielski, hiszpański, francuski, niemiecki i turecki.
- **Primary Noise Filtration Enable/Disable** – włączanie/wyłączanie funkcji filtrowania szumów w uzwojeniu pierwotnym. Algorytm filtruje szum na częstotliwości podstawowej podczas pomiaru przekładni. Funkcję powinno się stosować tylko w zaszumionym środowisku, w którym pomiar jest zakłócany przez napięcia indukowane.
- **Logging** – rejestr zdarzeń. Opcje: włączenie rejestru, usunięcie wszystkich plików zdarzeń (logów), skopiowanie plików zdarzeń (logów) do zewnętrznej pamięci USB. Dotyczy to tylko mierników wyposażonych we własny wyświetlacz lub obsługiwanych z modułu STVI.

- **Adjust Screen Brightness** – zmiana jasności ekranu za pośrednictwem pokrętła na module wyświetlacza. Dotyczy to tylko mierników wyposażonych we własny wyświetlacz lub obsługiwanych z modułu STVI.
- **Set Logos** – zapisywanie w pamięci znaku firmowego (logo) do użycia w raporcie. Pobierany plik powinien być w formacie bmp i znajdować się w katalogu głównym pamięci przenośnej podłączonej do portu USB analizatora MVCT. Po podłączeniu pamięci pendrive do portu USB należy nacisnąć (kliknąć) przycisk ekranowy Set Logos. Plik zostanie skopiowany do pamięci przyrządu i logo umieszczone będzie w nagłówku tworzonych raportów.
- **Ethernet** – włączenie / wyłączenie serwera DHCP
- **Max Test Voltage** – ustawianie maksymalnego napięcia na zaciskach wyjściowych miernika MVCT generowanego w dowolnym pomiarze.
- **Saturation Curve Ramp Rate** – funkcja niedostępna
 - ❖ Należy zauważyć, że niektóre funkcje ustawień są dostępne tylko w przypadku obsługi analizatora MVCT z wbudowanego wyświetlacza lub zewnętrznego modułu obsługowego STVI. Dotyczy to definiowania formatu liczb, regulacji jasności ekranu, ustawiania daty i godziny i dziennika zdarzeń. Jeśli analizator obsługiwany jest z laptopa z uruchomioną aplikacją PowerDB, te ustawienia regulowane są w systemie operacyjnym Windows.

5.4.2.3. Informacje tabliczki znamionowej



Wybór polecenia  otwiera ekran, na którym użytkownik wprowadza informacje z tabliczki znamionowej przekładnika. Ekran tabliczki znamionowej dla przekładników prądowych i napięciowych różnią się między sobą. Użytkownik wprowadza dane dotyczące badanego przekładnika napięciowego wybierając odpowiednie pola tabliczki znamionowej.

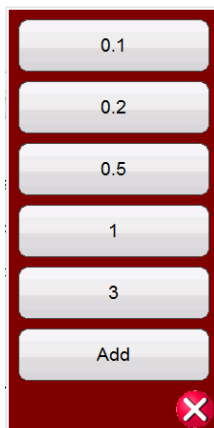
The screenshot shows a configuration screen for a voltage transformer. It includes the following fields and controls:

- No. of VTs:** 1
- No. of Windings:** 1
- No. of Taps:** 2
- VT Label:** a
- Name:** VT1
- Manufacturer:** [Empty field]
- Serial No.:** [Empty field]
- Asset ID:** [Empty field]
- Phase:** [Empty field]
- Meter:** [Button]
- Protection:** [Button]
- Standard:** IEC
- Accuracy Class:** [Empty field]
- Burden (VA):** [Empty field]
- Actual Burden (VA):** [Empty field]
- Primary Voltage:** [Empty field] V
- Phase To Ground:** [Empty field] /√3
- Secondary Voltage(V):** a-n [Empty field] [Empty field] /√3 [Empty field] /3
- Ratio:** a-n [Empty field]
- User Descriptions and Values:** [Button]
- Test Frequency Line:** [Button]
- Confirmation:** Green checkmark icon.

Rysunek 39: Dane tabliczki znamionowej – tryb pomiarów przekładników napięciowych

Strona przeznaczona jest do wpisania danych z tabliczki znamionowej badanego obiektu. Poszczególne pola mają następujące znaczenia:

- **No. of VTs** – w jednym raporcie można umieścić do 18 przekładników.
- **No. of Windings** – liczba uzwojeń. Obecnie opcja ograniczona do jednego uzwojenia.
- **No. Of Taps** – liczba zaczepów. Obecnie opcja ograniczona do 2 zaczepów.
- **VT Label** – etykieta przekładnika.
- **CT Name** – nazwa przekładnika.
- **Manufacturer** – producent. Dotknięcie ekranu w tym miejscu powoduje wyświetlenie wirtualnej klawiatury umożliwiającej wprowadzenie nazwy producenta przekładnika prądowego.
- **Serial No.** – numer seryjny. Do wprowadzenia numeru seryjnego badanego przekładnika służy wirtualna klawiatura.
- **Asset ID** – identyfikator składnika majątku. Dowolny identyfikator wprowadzany przez użytkownika.
- **Phase** – faza, na której zainstalowany jest przekładnik.
- **Meter, Protection** – przekładnik do pomiarów (Meter) albo do zabezpieczeń (Protection). W zależności od wyboru, analizator automatycznie wypełni pola rozwijanej listy klasy dokładności właściwymi klasami.
- **Standard** – przyjęta norma pomiarów przekładnika napięciowego. Można wybrać metody pomiaru ANSI albo IEC.
- **Accuracy Class** – klasa dokładności przekładnika prądowego. Z rozwijanej listy należy wybrać klasę dokładności, na przykład jak niżej:



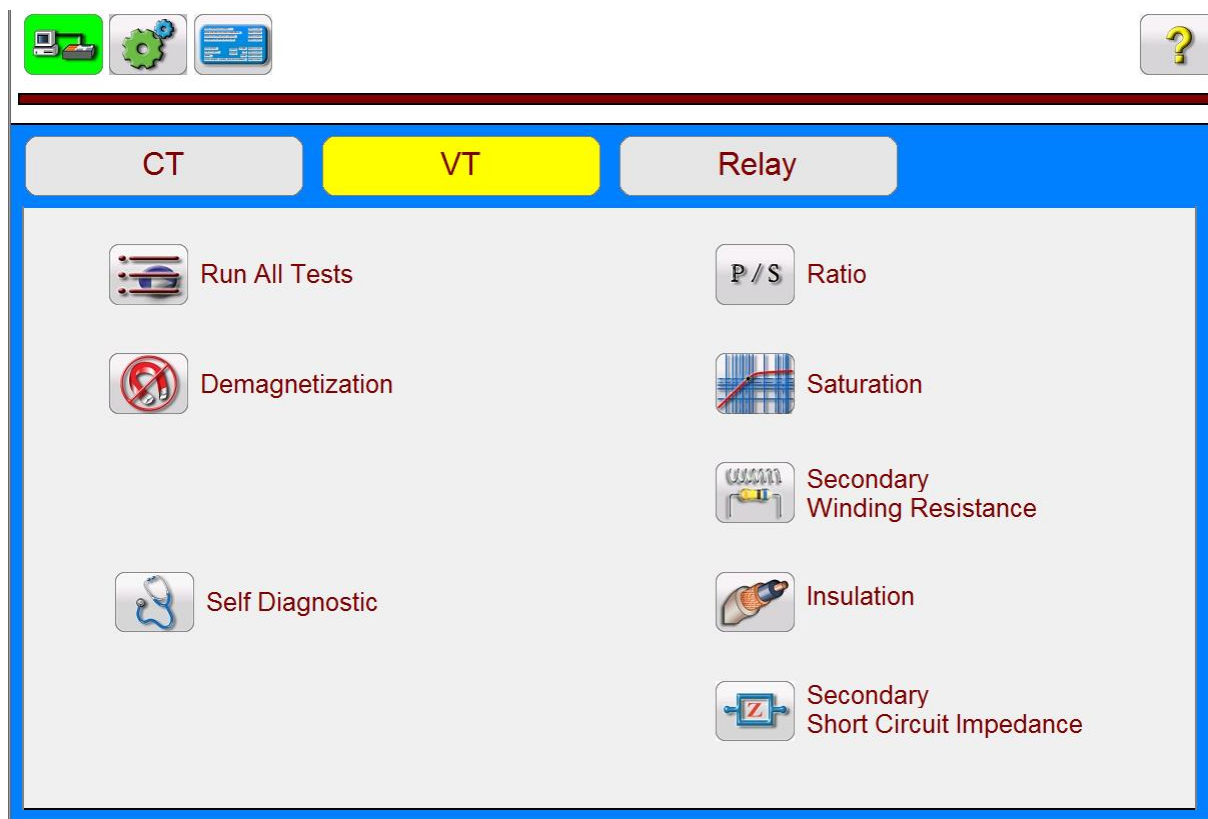
- **VA** – moc pozorna. Wartość spisywana z tabliczki znamionowej badanego przekładnika.
- **Burden** – obciążenie. Wartość spisywana z tabliczki znamionowej badanego przekładnika.
- **Primary Voltage** – wartość napięcia pierwotnego
- **Phase to Ground** – napięcie pierwotne faza- ziemia. Pole zaznaczenia .
- $/\sqrt{3}$ – podzieli przez $\sqrt{3}$ – pole zaznaczenia
- **Secondary Voltage** – wartość napięcia wtórnego
- **Phase to Ground** – napięcie wtórne faza-ziemia. Pole zaznaczenia.
- $/\sqrt{3}$ – podzieli przez $\sqrt{3}$ – pole zaznaczenia
- $/3$ – podzieli przez 3 – pole zaznaczenia

- **Ratio** – przekładnia. W przypadku przekładnika napięciowego z wieloma zaczeplami, z tabliczki znamionowej można spisać znamionowe wartości przekładni zwojowych dla poszczególnych zaczeplów. Jeśli wprowadzono wartości napięcia pierwotnego i wtórnego, analizator MVCT oblicza przekładnię.
- **User Descriptions and Values** – informacje własne użytkownika. Można prowadzić następujące dane:
 1. Nazwisko pomiarowca
 2. Dane firmy
 3. Lokalizacja stacji rozdzielczej
 4. Miejsce montażu i faza, na której zamontowany jest przekładnik napięciowy
 5. Inne dane istotne dla pomiaru

Uwaga: nie wszystkie informacje wprowadzane na ekranie NAMEPLATE DATA są opcjonalne. Konieczne jest wpisanie wartości znamionowej obciążenia i wartości napięcia wtórnego, co ograniczy poziom napięcia pomiarowego i tym samym ochroni uzwojenia wewnętrzne przekładnika napięciowego przed uszkodzeniem. Wypełnienie tabliczki właściwymi danymi pozwoli też na wygenerowanie pełniejszego protokołu z pomiaru.

5.4.2.4. Ekran główny (strona domowa)

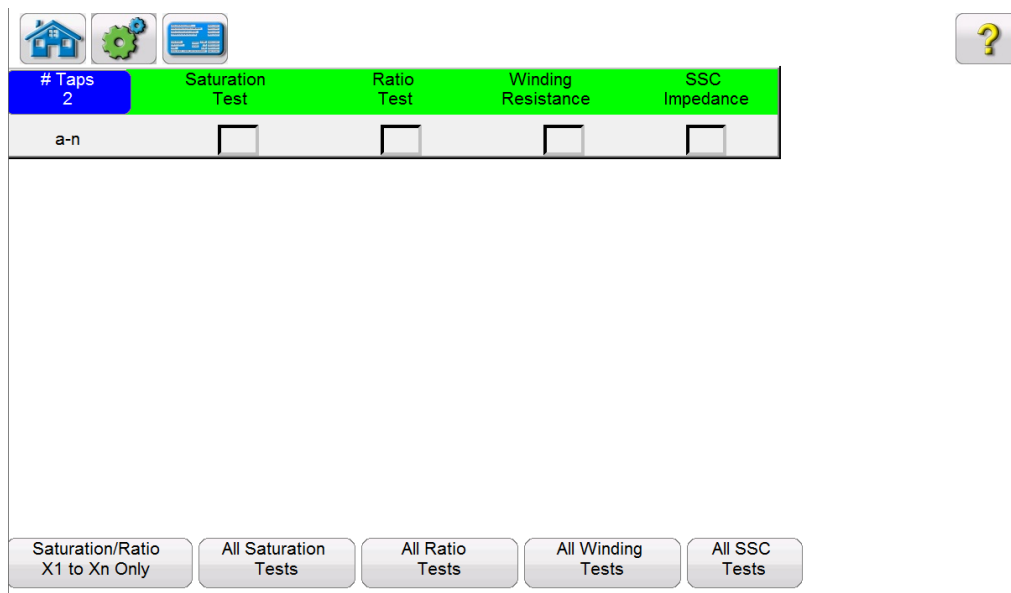
Wybór przycisku VT na ekranie głównym podświetla przycisk kolorem żółtym, co informuje użytkownika, że MVCT pracuje w trybie pomiarów przekładników napięciowych. Jeśli konfiguracja przyrządu uwzględnia pomiary zaawansowane, oprócz podstawowych testów można dodatkowo wykonać pomiar charakterystyki magnesowania i pomiar impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego.



Rysunek 40: Ekran główny pomiarów przekładników napięciowych

5.4.2.5. Wykonaj wszystkie pomiary przekładnika napięciowego (Run All Tests)

Wybór polecenia  powoduje wyświetlenie następującego ekranu konfiguracji pomiarów:



Rysunek 41: Ekran „Wykonaj wszystkie pomiary”

Kompletne badanie przekładnika napięciowego wymaga zainstalowania pakietu pomiarów zaawansowanych i przeprowadzenia wszystkich pomiarów dostępnych na ekranie. W pakiecie podstawowym pomiar charakterystyki magnesowania i pomiar impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego nie są dostępne. Plan testów można bardzo łatwo skonfigurować zaznaczając pola przy nazwach pomiarów. Po uruchomieniu sekwencji testowej miernik MVCT wykona po kolei wszystkie wybrane pomiary. Należy jednak pamiętać, że konieczna może być zmiana konfiguracji połączeń między niektórymi pomiarami. Miernik MVCT poinformuje komunikatem ekranowym, kiedy taka zmiana będzie wymagana. Należy dokładnie przyjrzeć się schematowi połączeń wyświetlanemu na ekranie i zapewnić, by przed rozpoczęciem pomiaru rzeczywisty układ połączeń był identyczny z tym schematem.

Należy też pamiętać, że niezależnie tego, czy układ połączeń pomiarowych jest prawidłowy czy też nie, pomiar i środowisko, w którym jest przeprowadzany stwarzają zagrożenie porażeniowe. Użytkownik przed przystąpieniem do pomiarów powinien dokładnie zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi bezpieczeństwa i zastosować się do nich i do ostrzeżeń wyświetlanych na ekranie miernika.

Funkcje przycisków wyświetlanych na ekranie są następujące:

All Saturation Tests

Automatyczny wybór wyznaczenia charakterystyki magnesowania na wszystkich uzwojeniach

All Ratio Tests

Automatyczny wybór pomiaru przekładni na wszystkich uzwojeniach.

All Winding Tests

Automatyczny wybór pomiaru rezystancji każdego uzwojenia.

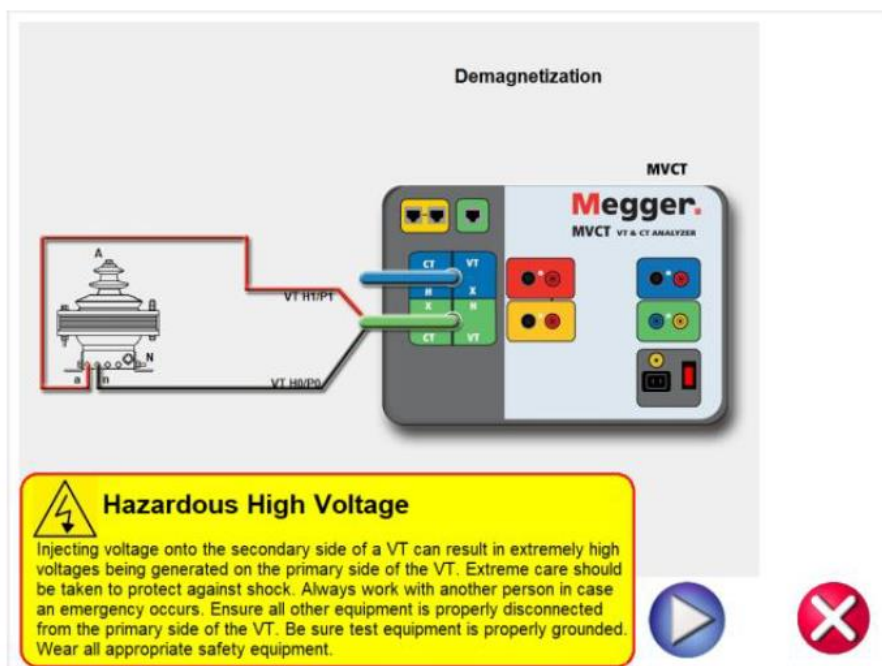
All SSC
Tests

Automatyczny wybór pomiaru impedancji zwarciowej każdego uzwojenia wtórnego



5.4.2.6. Rozmagnesowanie



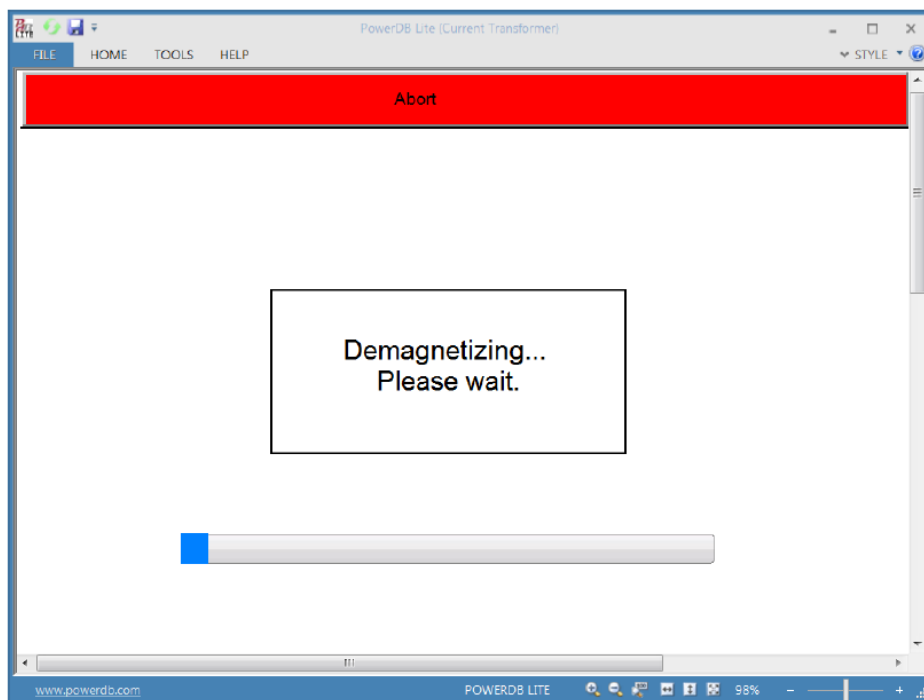
Wybór funkcji z ekranu głównego wyświetla następujący schemat połączeń:



Rysunek 42: Układ połączeń w trybie rozmagnesowania

Po zestawieniu układu i sprawdzeniu prawidłowości połączeń proces rozmagnesowywania uruchamia się klikając przycisk Play . Wybór czerwonego przycisku  anuluje funkcję i zamyka okno.


Proces rozmagnesowania sygnalizowany jest paskiem postępu.

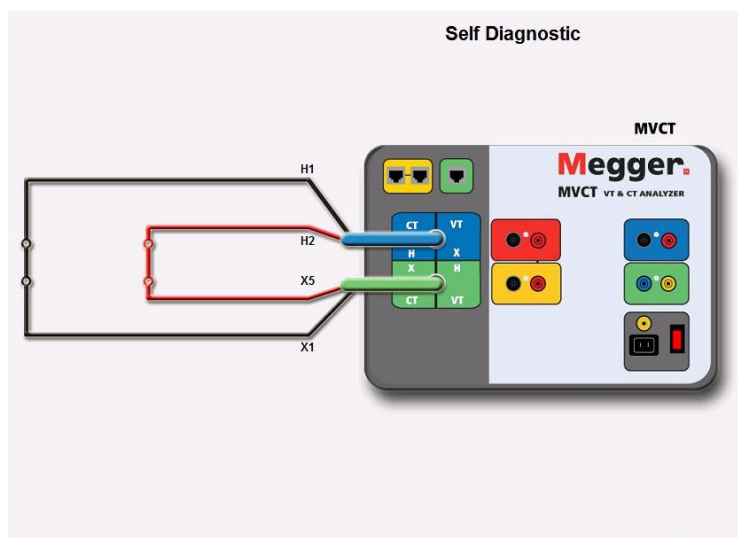



Rysunek 43: Proces rozmagnesowania rdzenia przekładnika

Po zakończeniu procesu wyświetlany jest ponownie ekran pomiarowy.



5.4.2.7. Automatyczna diagnostyka (test samosprawdzający)

Wybór funkcji  z ekranu głównego wyświetla następujący diagram połączeń:



Po zestawieniu układu i sprawdzeniu poprawności połączeń test samosprawdzający uruchamia się niebieskim przyciskiem Play .

5.4.2.8. Pomiar przekładni


Wybór polecenia  (albo , jeśli nie zmieniono normy z ANSI na IEC na ekranie tabliczki znamionowej) wyświetla następujący ekran pomiaru przekładni:

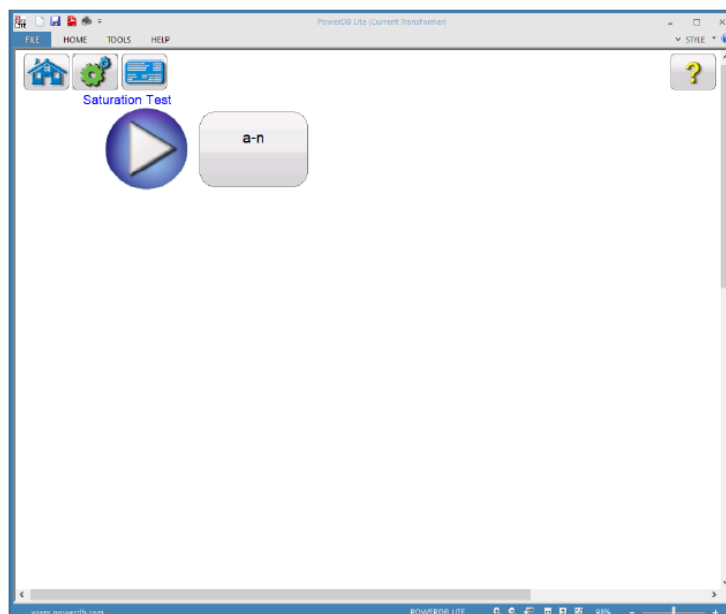


Rysunek 44: Ekran pomiaru przekładni przekładnika napięciowego

Pomiar przekładni uruchamia się klikając niebieski przycisk Play  .

5.4.2.9. Wyznaczanie charakterystyki magnesowania


Wybór funkcji  z ekranu głównego wyświetla następujący ekran wyznaczania charakterystyki magnesowania („testu nasycenia”):



Rysunek 45: Ekran pomiaru charakterystyki magnesowania

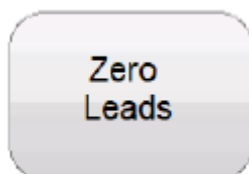
Pomiar charakterystyki magnesowania uruchamia się klikając niebieski przycisk Play  .

5.4.2.10. Pomiar rezystancji uzwojenia wtórnego


Wybór polecenia  z ekranu głównego wyświetla następujące okno pomiaru rezystancji uzwojenia wtórnego:




Rysunek 46: Ekran pomiaru rezystancji uzwojeń przekładnika napięciowego

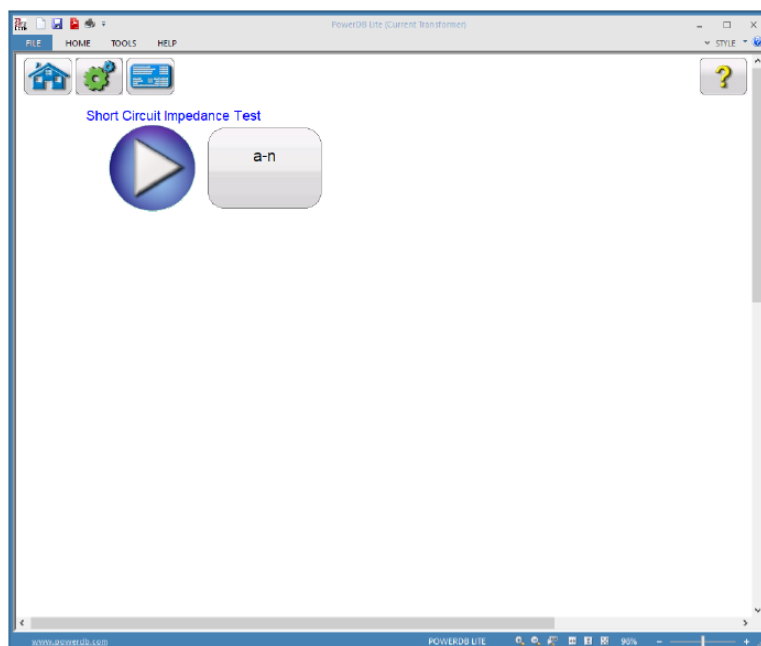


Przycisk zerowania przewodów pomiarowych. Naciśnięcie przycisku wyzerowuje rezystancję przewodów pomiarowych. W ten sposób rezystancja przewodów eliminowana jest z wyniku pomiaru, co zwiększa dokładność pomiaru.

Pomiar rezystancji uzwojeń uruchamia się klikając niebieski przycisk Play  .

5.4.2.11. Impedancja zwarciova uzwojenia wtórnego

Wybór przycisku  otwiera ekran pomiaru impedancji zwarciovej uzwojenia wtórnego.



Rysunek 47: Ekran pomiaru impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego.

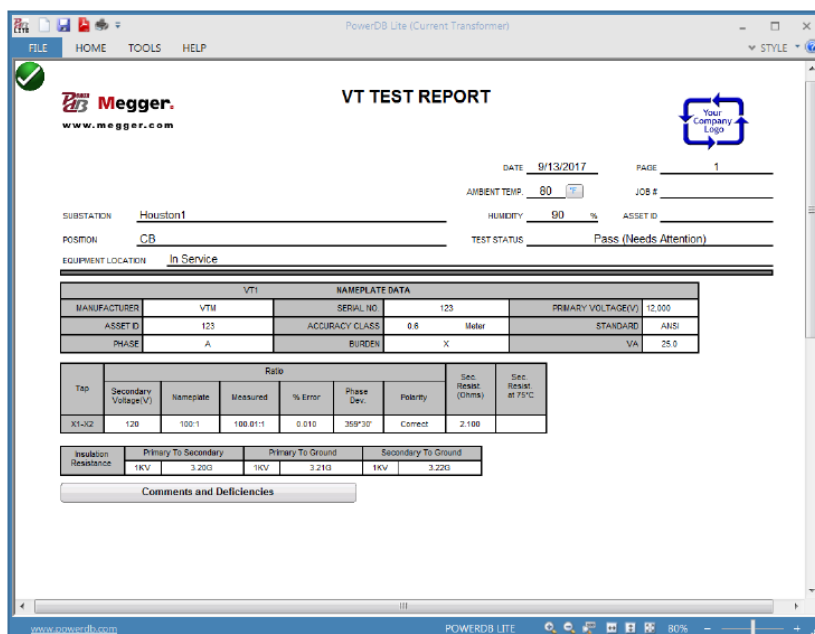
Pomiar rezystancji zwarciowej uzwojenia wtórnego uruchamia się klikając niebieski przycisk Play 

5.4.2.12. Przegląd wyników pomiaru

Po przeprowadzeniu pomiaru i uzyskaniu wyników urządzenie aktywuje przycisk ekranowy raportu




wyników. Wybór tego przycisku wyświetla zestaw wyników wszystkich pomiarów wykonanych dla bieżącego przekładnika napięciowego. W części informacyjnej raportu użytkownik może wprowadzić dane dotyczące miejsca i daty pomiaru a także warunków przeprowadzenia badań.

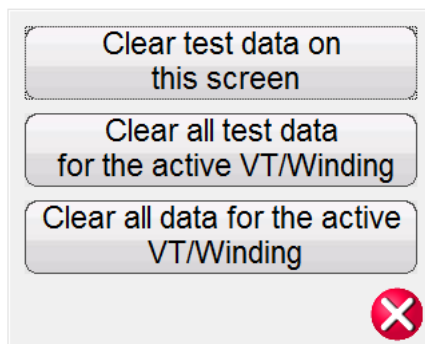


Rysunek 48: Przykładowy protokół z pomiarów przekładnika napięciowego

5.4.2.13. Usuwanie danych

Po przeprowadzeniu pomiaru i uzyskaniu wyników aktywowany jest także przycisk ekranowy

usuwania danych pomiarowych . Wybór tego przycisku otwiera następujące okno dialogowe:




Korzystając z tego dialogu użytkownik może wykonać następujące czynności:

- **Clear test data on this screen** – usuń wyniki pomiarów wyświetlane na bieżącym ekranie. Polecenie to usuwa dane pomiarowe tylko z aktualnie wyświetlanego ekranu.
- **Clear all test data for the active VT** – usuń wszystkie dane pomiarowe dla bieżącego przekładnika napięciowego. Polecenie to usuwa wyniki pomiarów uzyskane dla aktualnie analizowanego przekładnika, poza informacjami z tabliczki znamionowej.
- **Clear all data for the active VT** – usuń wszystkie dane pomiarowe: wyniki i informacje z tabliczki znamionowej dla aktualnie analizowanego przekładnika.

5.4.2.14. Układ i redakcja raportów

Analizator MVCT wygeneruje jednostronicowy skrócony raport zawierający wszystkie wyniki pomiarów. W przypadku wersji podstawowej modułu testowania przekładników napięciowych raport zawiera wyniki następujących pomiarów: przekładni, błędu kąтового, biegunowości i rezystancji uzwojeń. W opcji zaawansowanej dodatkowo uwzględnione są wyniki pomiarów charakterystyki magnesowania i impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego. Raport można rozszerzyć, by uwzględnił również dodatkowe dane pomiarowe, takie jak błąd przekładni i kątowy dla różnych wartości procentowych znamionowego napięcia pierwotnego i dla różnych wartości obciążenia. Opcja umieszczenia w raporcie tabel błędów przekładni i kątowych jest wybierana w ustawieniach ogólnych analizatora MVCT.

5.4.2.15. Zarządzanie plikami

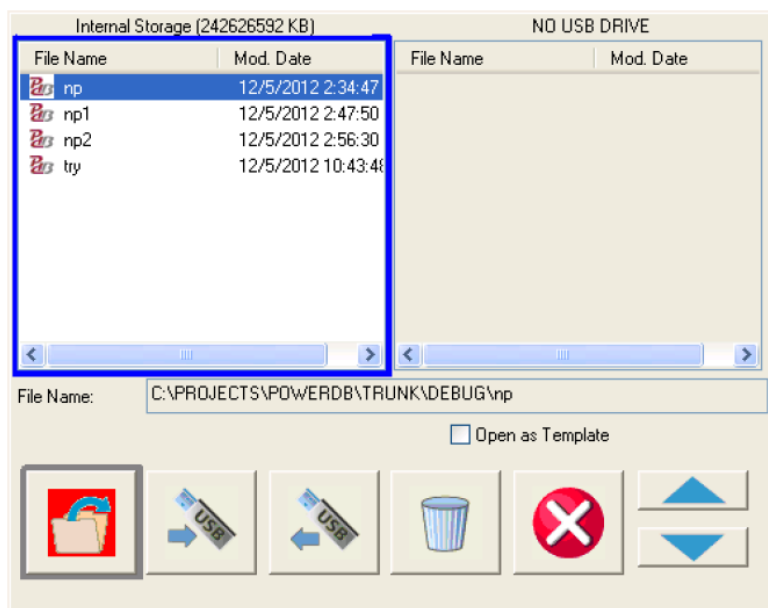
Zarządzanie plikami różni się w zależności od tego, czy analizator jest obsługiwany z wbudowanego modułu wyświetlacza, czy też z oprogramowania PowerDB w laptopie. W przypadku przyrządów obsługiwanych z wbudowanego wyświetlacza, po zakończeniu pomiarów przekładnika i jeśli zapisano choć jeden plik pomiarowy, na ekranie głównym dostępny jest przycisk zarządzania plikami ..

Wybór polecenia  powoduje wyświetlenie następującego paska narzędzi:



Rysunek 49: Pasek narzędzi zarządzania plikami

Korzystając z paska narzędzi użytkownik może otworzyć plik, zamknąć plik lub anulować akcję. Wybór polecenia Otwórz lub Zamknij wyświetla następujące okno dialogowe:



Rysunek 50: Ekran zarządzania plikami

Korzystając z ekranu zarządzania plikami, użytkownik może przeglądać i wyświetlać wyniki pomiarów historycznych. Pliki pomiarów zapisanych w pamięci, wraz z datą i godziną wykonania pomiaru, wyświetlane są w kolejności alfabetycznej.

Przyciski funkcyjne służą do wyświetlenia pomiaru na ekranie, usuwania plików i przesyłania plików do zewnętrznej pamięci lub pobierania plików z nośników zewnętrznych. Funkcje przycisków są następujące:



Otwieranie pliku zaznaczonego na liście plików zapisanych w wewnętrznej pamięci



Zapisywanie pliku wyświetlanego w polu „File Name” w wewnętrznej pamięci



Przesyłanie pliku zaznaczonego na liście do zewnętrznej pamięci USB



Pobieranie zaznaczonego pliku z zewnętrznej pamięci USB do pamięci wewnętrznej miernika



Usuwanie pliku zaznaczonego na liście plików zapisanych w wewnętrznej pamięci miernika

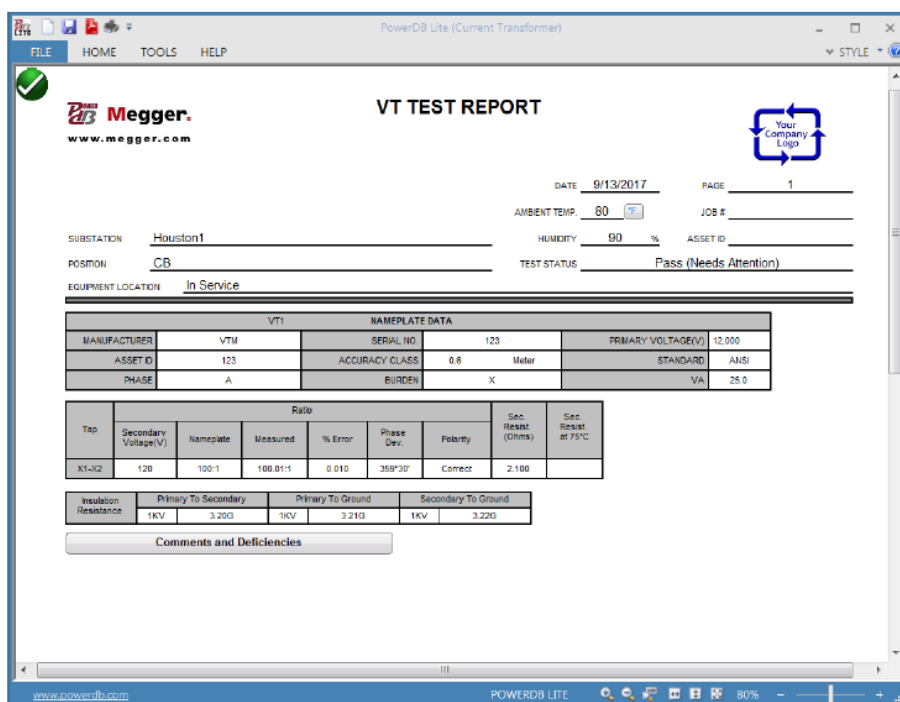


Anulowanie akcji i zamykanie okna dialogowego

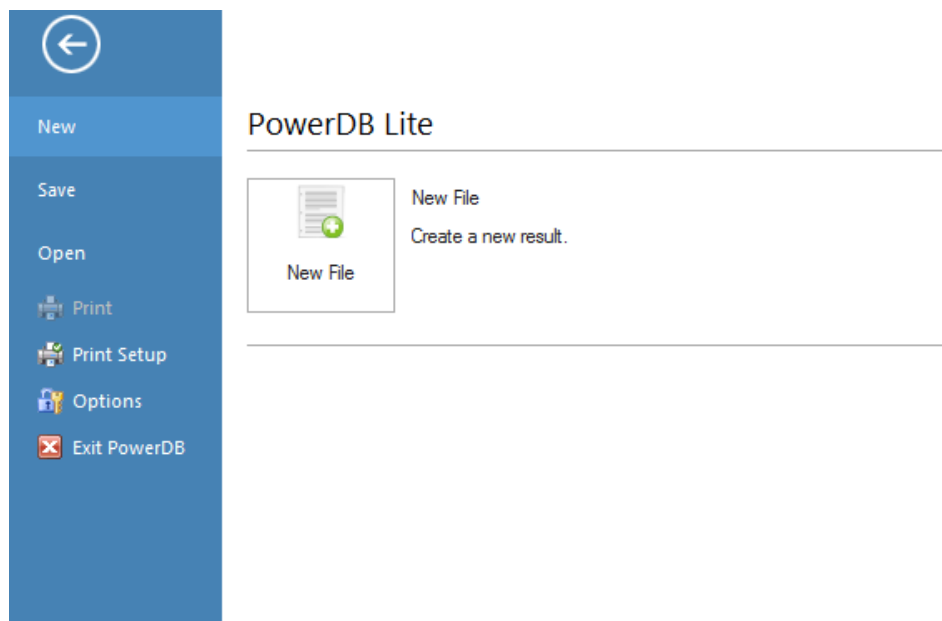


Przewijanie listy plików w górę i w dół

Jeśli miernik MVCT obsługiwany jest z aplikacji PowerDB zainstalowanej w komputerze (laptopie), plikami zarządza się z innego interfejsu.



Funkcje zarządzania plikami dostępne są w zakładce File (Plik) na ekranie PowerDB.

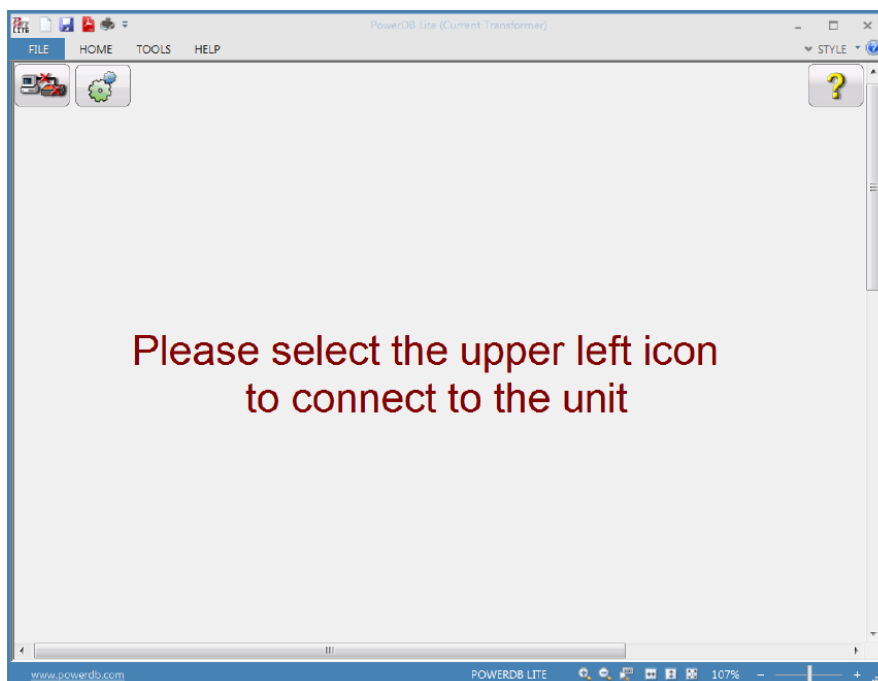


Rysunek 51: Ekran zarządzania plikami w aplikacji PowerDB zainstalowanej w komputerze


Korzystając z tego ekranu użytkownik może utworzyć nowy plik, zapisać bieżący plik, otworzyć plik pobrany z bazy danych lub wydrukować zawartość pliku.

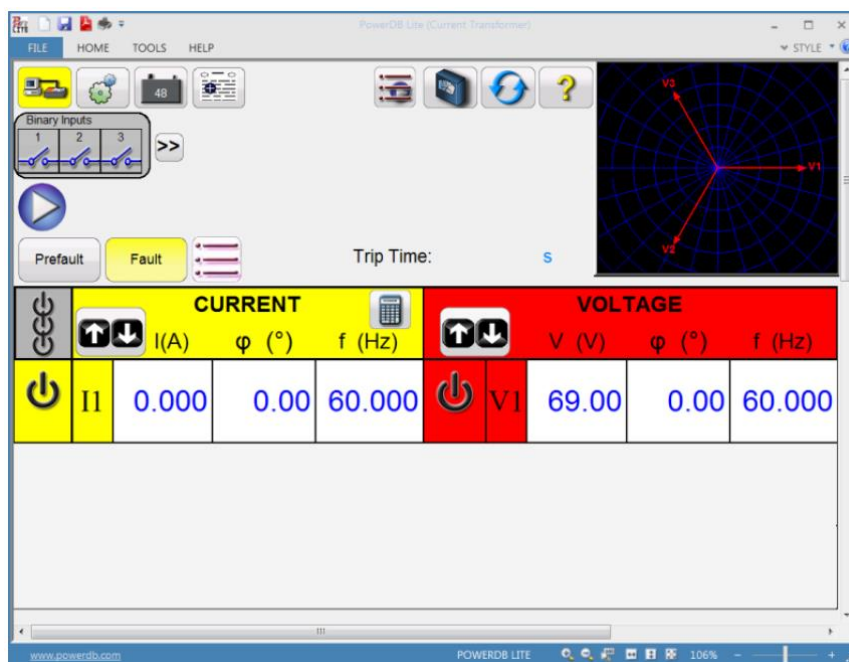
5.4.3. Tryb testowania przekaźników zabezpieczeniowych

Wybór z ekranu głównego przycisku Relay (Przełącznik) otwiera nowe okno zawiązywania łączności z przyrządem pomiarowym:



Rysunek 52: Okno nawiązywania łączności z modulem testowania przekaźników zabezpieczeniowych

Kliknięcie symbolu  w lewym górnym rogu ekranu połączy aplikację obsługową z modułem testowania przekaźników analizatora MVCT.



Rysunek 53: Ekran testowania przekaźników zabezpieczeniowych

Obsługa funkcji testowania przekaźników zabezpieczeniowych opisana jest w instrukcji jednofazowego testera automatyki zabezpieczeniowej SMRT1 firmy Megger.

6. Pomiary przekładników prądowych analizatorem MVCT krok-po-kroku

6.1. Przygotowanie planu testów

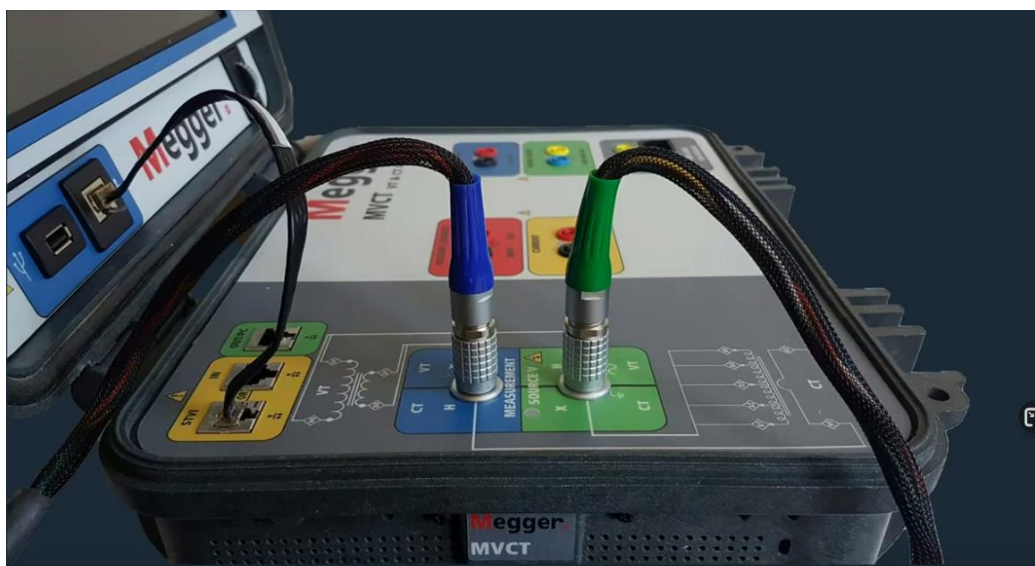
Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego, połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z niezawodnym uziemieniem stacyjnym.

OSTRZEŻENIE

Biorąc pod uwagę fakt, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT – zobacz zdjęcie poniżej. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT – zobacz zdjęcie poniżej. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.



5. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S oznaczone X1(S1), X2(S2), X3(S3), X4(S4) i X5(S5) podłącz do zacisków S1, S2, S3, S4 i S5 uzwojenia wtórnego badanego przekładnika (oznaczenia ANSI: X1...X5). Jeśli uzwojenie wtórne przekładnika prądowego ma mniej niż 5 zacsepów, wówczas należy połączyć końcówki X1(S1), X2(S2) ... itd. do odpowiadających im

zacisków uzwojenia wtórnego przekładnika, z wyjątkiem końcówki (czerwonej) ostatniego przewodu oznaczonego symbolem X5 (S5), którą należy połączyć ze skrajnym zacsepem uzwojenia wtórnego przekładnika. Na przykład, jeśli uzwojenie wtórne przekładnika ma 3 zaczepty, wówczas zacisk X1(S1) miernika należy połączyć z zaciskiem S1 przekładnika, X2(S2) z zaciskiem S2 przekładnika a X5(S5) z zaciskiem S3 przekładnika.

- Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1(P1) i H2(P2) podłącz do zacisków uzwojenia pierwotnego P1 i P2 przekładnika prądowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H1(P1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).

OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

- Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.



- Po wyświetleniu głównego ekranu wybierz polecenie (informacje z tabliczki znamionowej).
- W odpowiednie pola wprowadź informacje z tabliczki znamionowej badanego przekładnika. Na pewno konieczne są dwa parametry: liczba zacsepów uzwojenia wtórnego i znamionowa wartość prądu wtórnego (*warto też zmienić normę (Saturation Standard) z ANSI na IEC, w przeciwnym razie opisy i schematy będą miały oznaczenia wg. standardu amerykańskiego*).



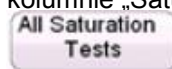
- Z ekranu głównego wybierz polecenie (Run All Tests – wykonaj wszystkie pomiary). W wyświetlonym oknie wybierz żądane pomiary zaznaczając odpowiednie pola wyboru:

# Taps 5	Saturation Test	Ratio Test	Winding Resistance	Insulation Resistance
S1-S2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Primary To Secondary <input type="checkbox"/> 1KV
S1-S3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Primary To Ground <input type="checkbox"/> 1KV
S1-S4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Secondary To Ground <input type="checkbox"/> 1KV
S1-S5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="All Ranges"/>
S2-S3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
S2-S4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
S2-S5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
S3-S4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
S3-S5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
S4-S5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Saturation/Ratio S1 to Sn Only	All Saturation Tests	All Ratio Tests	All Winding Tests
Simultaneous Measurement	Knee Point Auto-find		

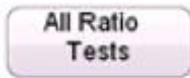
Rysunek 54: Ekran „Wykonaj wszystkie pomiary” – konfiguracja

11. Wybierz żądane pary zacisków uzwojenia wtórnego do wyznaczenia charakterystyki magnesowania (testu nasycenia) zaznaczając odpowiednie pola w kolumnie „Saturation Test”.



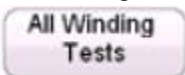
Jeśli chcesz zaznaczyć wszystkie pary zacsepów, kliknij polecenie

12. Wybierz żądane pary zacisków uzwojenia wtórnego do pomiaru przekładni zwojowej zaznaczając odpowiednie pola w kolumnie „Ratio Test”. Jeśli chcesz zaznaczyć wszystkie pary



zacsepów, kliknij polecenie

13. Wybierz żądane pary zacisków uzwojenia wtórnego do pomiaru rezystancji uzwojeń, zaznaczając odpowiednie pola w kolumnie „Winding Resistance”. Jeśli chcesz zaznaczyć wszystkie pary



zacsepów, kliknij polecenie

14. W sekcji „Insulation Resistance” zaznacz pola przy wymaganych pomiarach rezystancji izolacji: uzwojenie pierwotne do wtórnego (Primary to Secondary), pierwotne do ziemi (Primary to Ground) i/lub wtórne do ziemi (Secondary to Ground).

15. Wybierz wartość napięcia probierczego dla próby izolacji: 500 V albo 1 kV. Aby ustawić tę samą wartość napięcia probierczego dla wszystkich pomiarów należy najpierw wybrać przycisk



, po czym wybrać



albo



16. W tym momencie można zapisać w pamięci plik bieżącego pomiaru, który będzie można otworzyć później i wykorzystać do przeprowadzenia testów.

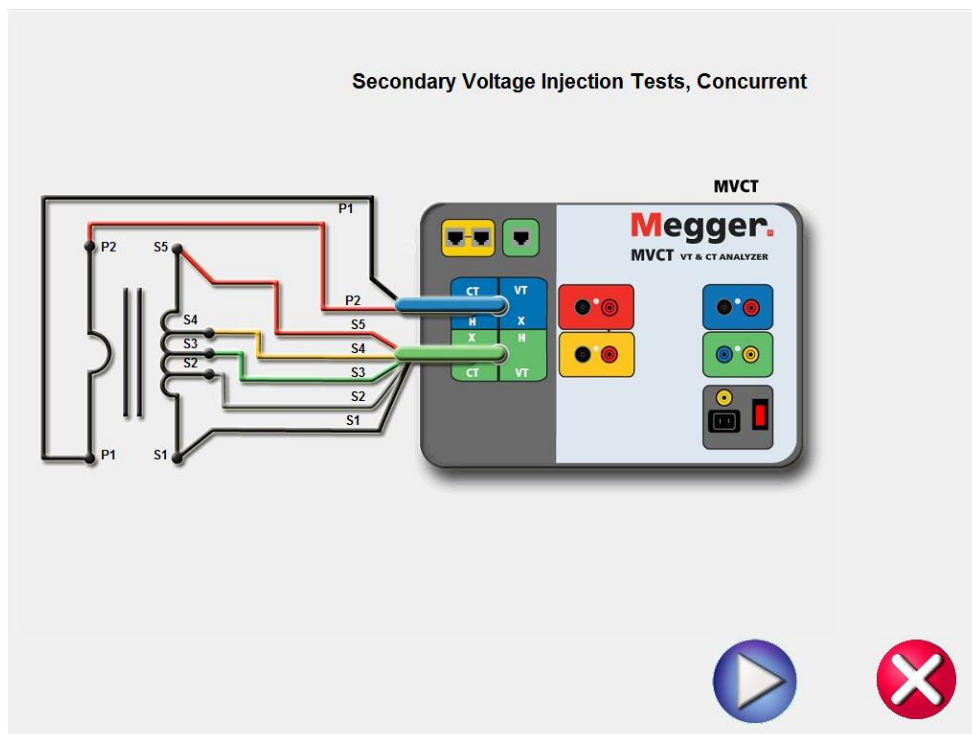
# Taps	Saturation Test	Ratio Test	Winding Resistance	Insulation Resistance
5				
S1-S2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Primary To Secondary <input checked="" type="checkbox"/> 1KV
S1-S3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Primary To Ground <input checked="" type="checkbox"/> 1KV
S1-S4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Secondary To Ground <input checked="" type="checkbox"/> 1KV
S1-S5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
S2-S3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
S2-S4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
S2-S5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
S3-S4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
S3-S5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
S4-S5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Rysunek 55: Plan pomiarów przekładnika wielozacsepowego w trybie „Wykonaj wszystkie pomiary”

17. Aby wykonać pomiary teraz, należy kliknąć przycisk ekranowy Play



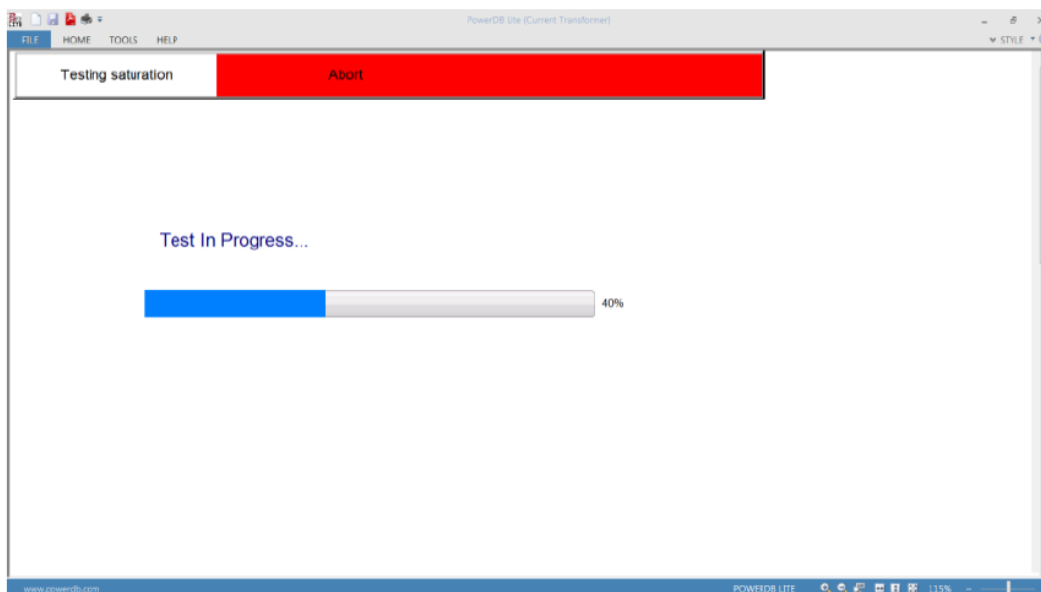
18. Na ekranie wyświetlany jest schemat połączeń miernika MVCT z badanym przekładnikiem prądowym. Sprawdź poprawność połączeń.



Rysunek 56: Schemat połączeń w pomiarze przekładnika prądowego wielozaczeowego w trybie jednoczesnego pomiaru na wszystkich zaczeach (*Simultaneous Measurement, Concurrent*)

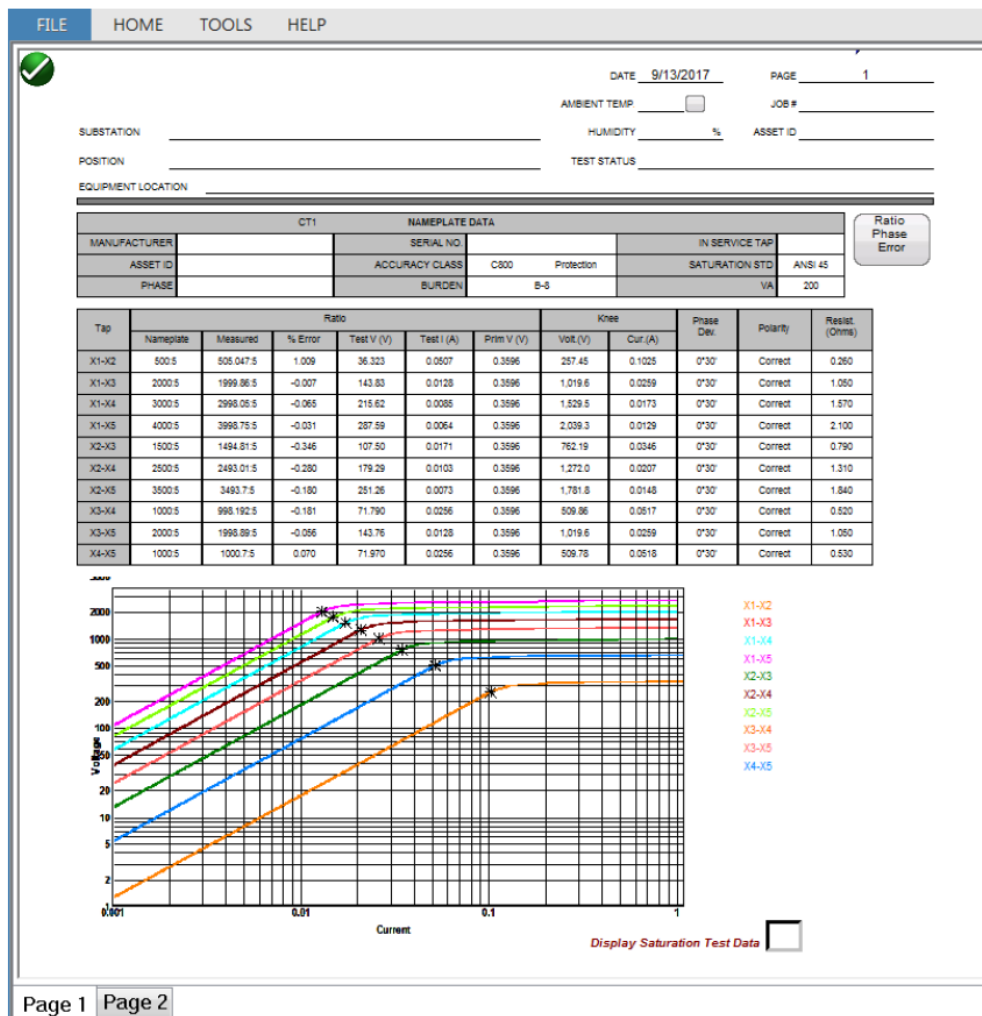
19. Uruchom sekwencję pomiarową klikając przycisk Play .

20. Pomiar można zatrzymać w dowolnym momencie klikając przycisk ekranowy **ABORT** wyświetlany u góry każdego ekranu pomiarowego.



Rysunek 57: Ekran pomiaru charakterystyki magnesowania (test nasycenia przekładnika)

21. Po zakończeniu pomiaru na ekranie pojawi się raport z wynikami poszczególnych testów:



Rysunek 58: Raport z wynikami pomiarów (jednoczesnych)

6.2. Wyznaczanie charakterystyki magnesowania – „test nasycenia”

6.2.1. Metoda 1 – pomiar jednoczesny na wszystkich zaczepekach

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacynym.

OSTRZEŻENIE


Biorąc pod uwagę fakt, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT – zobacz zdjęcie powyżej (rozdz. 6.1). Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT – zobacz zdjęcie powyżej (rozdz. 6.1). Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S oznaczone X1(S1), X2(S2), X3(S3), X4(S4) i X5(S5) podłącz do zacisków S1, S2, S3, S4 i S5 uzwojenia wtórnego badanego przekładnika. Jeśli uzwojenie wtórne przekładnika prądowego ma mniej niż 5 zaczepów, wówczas należy połączyć końcówki X1(S1), X2(S2) ... itd. do odpowiadających im zacisków uzwojenia wtórnego przekładnika, z wyjątkiem końcówki (czerwonej) ostatniego przewodu oznaczonego symbolem X5 (S5), którą należy połączyć ze skrajnym zaczepek uzwojenia wtórnego przekładnika. Na przykład, jeśli uzwojenie wtórne przekładnika ma 3 zaczepek, wówczas zacisk X1(S1) miernika należy połączyć z zaciskiem S1 przekładnika, X2(S2) z zaciskiem S2 przekładnika a X5(S5) z zaciskiem S3 przekładnika.
6. Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1(P1) i H2(P2) podłącz do zacisków uzwojenia pierwotnego P1 i P2 przekładnika prądowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H1(P1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).

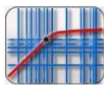
OSTRZEŻENIE

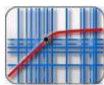
Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

7. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.

8. Po wyświetleniu głównego ekranu wybierz polecenie  (informacje z tabliczki znamionowej).

9. W odpowiednie pola wprowadź informacje z tabliczki znamionowej badanego przekładnika. Na pewno konieczne są dwa parametry: liczba zaczepów uzwojenia wtórnego i znamionowa wartość prądu wtórnego (*warto też zmienić normę (Saturation Standard) z ANSI na IEC, w przeciwnym razie opisy i schematy będą miały oznaczenia wg. standardu amerykańskiego*).




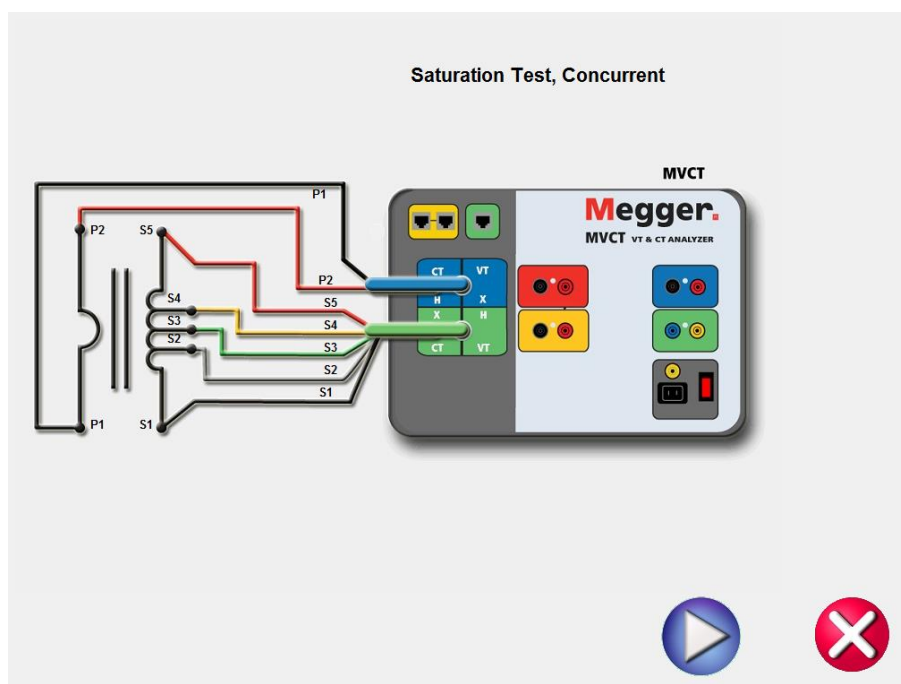
10. Z ekranu głównego wybierz polecenie  (Saturation).

11. Wyświetlony zostanie ekran przygotowujący pomiar charakterystyki magnesowania. Wybór opcji Simultaneous Measurement (Concurrent) pozwoli na jednoczesny pomiar wszystkich kombinacji par zaczepów równolegle.




Rysunek 59: Ekran konfiguracji pomiaru charakterystyki magnesowania („test nasycenia”) jednocześnie dla wszystkich par zaczepek (Simultaneous Measurement, Concurrent).

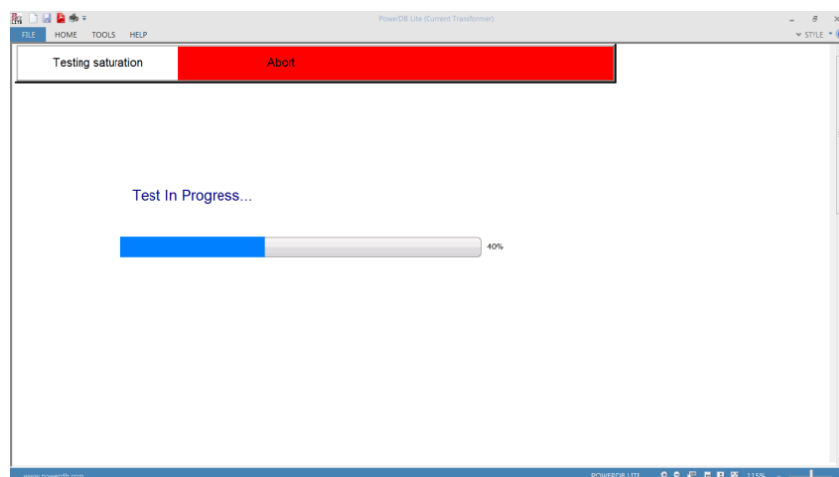
12. Kliknij przycisk Play . Wyświetlony zostanie schemat połączeń miernika MVCT z badanym przekładnikiem prądowym:



Rysunek 60: Schemat połączeń do wyznaczenia charakterystyki magnesowania (testu nasycenia) dla wszystkich par zaczepek jednocześnie

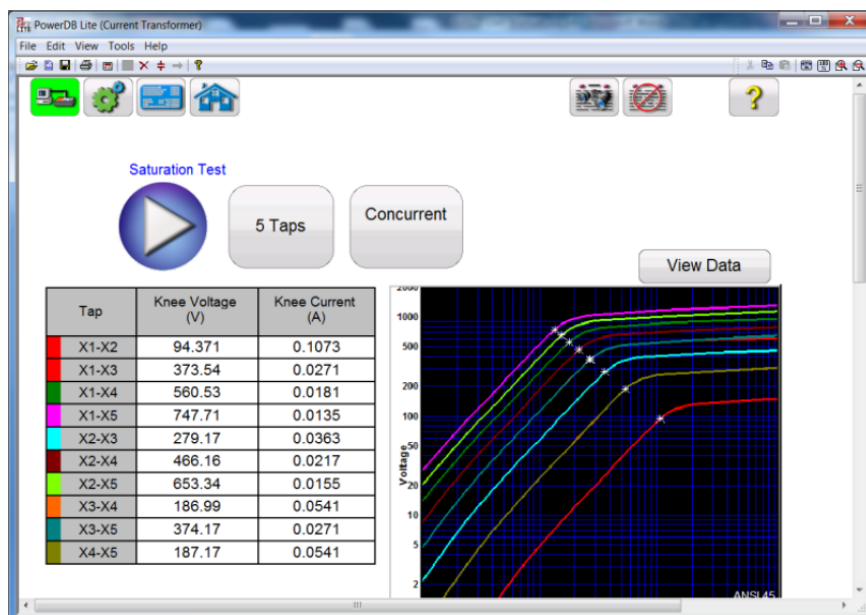
13. Sprawdź, czy wszystkie połączenia zostały wykonane prawidłowo.
14. Kliknij przycisk Play , by rozpocząć pomiar.
15. Rozpoczyna się wykreślanie – w czasie rzeczywistym – charakterystyki magnesowania rdzenia przekładnika.

- ⇒ **Voltage (V)** – wartość napięcia na zaciskach badanego uzwojenia wtórnego w czasie trwania testu.
 - ⇒ **Current (A)** – wartość prądu w badanym uzwojeniu wtórnym w czasie trwania testu.
 - ⇒ **Krzywa magnesowania**: osie X (prąd w uzwojeniu wtórnym) i Y (napięcie na uzwojeniu wtórnym) mają skale logarytmiczne. Krzywe magnesowania wyznaczone są progresywnie w czasie rzeczywistym dla wszystkich zadeklarowanych par zacisków (zaczepów).
16. Pomiar można zatrzymać w dowolnym momencie klikając przycisk ekranowy **ABORT** wyświetlany u góry ekranu pomiarowego.



Rysunek 61: Ekran pomiaru charakterystyki magnesowania jednocześnie dla wszystkich par zaczepów (Concurrent, Simultaneous).

17. Po zakończeniu pomiaru na ekranie pojawi się raport z wynikami testów:



Rysunek 62: Ekran wyników pomiaru charakterystyki magnesowania – pomiar jednoczesny na wszystkich zaczepach

Punkty graniczne stanu nasycenia: miernik automatycznie określa punkt kolanowy zgodnie z wybraną przez użytkownika normą (ANSI 30, ANSI 45 albo IEC 60044–1). Po zakończeniu pomiaru wyświetlane są wartości napięcia i prądu nasycenia dla punktów kolanowych poszczególnych krzywych.

6.2.2. Metoda 2 – indywidualny pomiar pojedynczych sekcji uzwojeń

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacyjnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.


3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S (czarną i czerwoną) oznaczone X1(S1) i X5(S5) podłącz do pary zacisków wybranej sekcji uzwojenia wtórnego badanego przekładnika. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk X1(S1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia wtórnego).
6. Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1 (P1) i H2 (P2) podłącz do zacisków uzwojenia pierwotnego P1 i P2 przekładnika prądowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H1(P1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).

OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

7. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.




8. Po ukazaniu się głównego ekranu pomiarowego kliknij przycisk .
9. Na ekranie testu nasycenia zmień tryb pracy z jednoczesnego (Simultaneous Measurement / Concurrent) na indywidualny (Individual Measurement / Non-Concurrent). Pozwoli to na pomiar indywidualnych sekcji uzwojenia wtórnego między wybranymi zaczeпами (zaciskami).

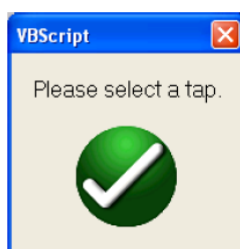



Rysunek 63: Ekran konfiguracji pomiaru charakterystyki magnesowania („test nasycenia”) dla pojedynczej sekcji uzwojenia (Individual Measurement, Non-Concurrent).

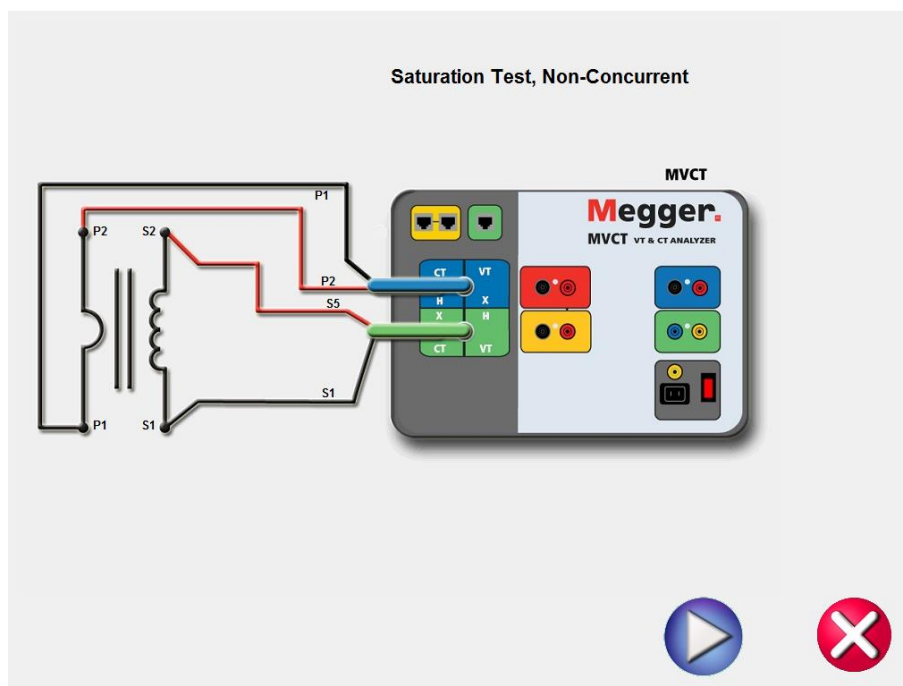
10. Kliknij przycisk ekranowy „Select Tap” i wybierz parę zacisków (zaczepów) odpowiadającą badanej sekcji uzwojenia:




11. Żądaną parę zacisków należy wybrać przed kliknięciem przycisku Play (), w przeciwnym razie na ekranie zostanie wyświetlony następujący komunikat:

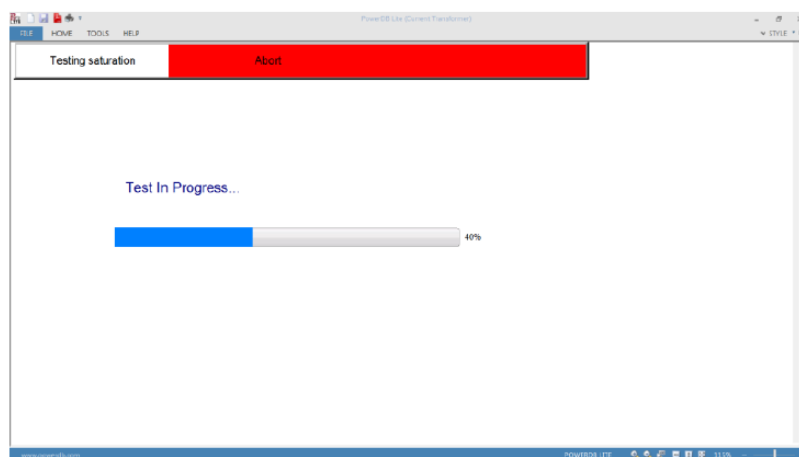


12. Po wybraniu pary zacisków do pomiaru kliknij przycisk Play (). Na ekranie pojawi się diagram przedstawiający prawidłowy układ połączeń miernika MVCT z badanym przekładnikiem:




Rysunek 64: Schemat połączeń do wyznaczenia charakterystyki dla pojedynczej sekcji uzwojenia (pary zaczepek) (Individual Measurement, Non-Concurrent)

13. Sprawdź poprawność połączeń.
14. Kliknij przycisk Play  by uruchomić pomiar. Rozpoczyna się wykreślanie – w czasie rzeczywistym – charakterystyki magnesowania rdzenia przekładnika:
 - ⇒ **Voltage (V)** – wartość napięcia na zaciskach badanego uzwojenia wtórnego w czasie trwania testu.
 - ⇒ **Current (A)** – wartość prądu w badanym uzwojeniu wtórnym w czasie trwania testu.
 - ⇒ **Krzywa magnesowania**: osie X (prąd w uzwojeniu wtórnym) i Y (napięcie na uzwojeniu wtórnym) mają skale logarytmiczne. Krzywe magnesowania wyznaczone są progresywnie w czasie rzeczywistym dla wszystkich zadeklarowanych par zacisków (zaczepek).
15. Pomiar można zatrzymać w dowolnym momencie klikając czerwony przycisk **ABORT** wyświetlany u góry ekranu pomiarowego.



Rysunek 61: Ekran pomiaru charakterystyki magnesowania pojedynczej sekcji uzwojenia (jednej pary zaczepek) (Individual measurement, Non-Concurrent,).

16. Po zakończeniu pomiaru wyniki wyświetlane są na ekranie pomiarowym lub można je wyświetlić w raporcie, wybierając przycisk .
17. Punkty graniczne stanu nasycenia: miernik automatycznie określa punkt kolanowy zgodnie z wybraną przez użytkownika normą (ANSI 30, ANSI 45 albo IEC 60044–1). Po zakończeniu pomiaru wyświetlane są wartości napięcia i prądu nasycenia dla punktów kolanowych poszczególnych krzywych.

6.3. Pomiar przekładni

6.3.1. Metoda 1 – pomiar jednoczesny na wszystkich zaczepekach

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacyjnym.

OSTRZEŻENIE


Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT – zobacz zdjęcie powyżej (rozdz. 6.1). Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT – zobacz zdjęcie powyżej (rozdz. 6.1). Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S oznaczone X1(S1), X2(S2), X3(S3), X4(S4) i X5(S5) podłącz do zacisków S1, S2, S3, S4 i S5 uzwojenia wtórnego badanego przekładnika. Jeśli uzwojenie wtórne przekładnika prądowego ma mniej niż 5 zaczepek, wówczas należy połączyć końcówki X1(S1), X2(S2) ... itd. do odpowiadających im zacisków uzwojenia wtórnego przekładnika, z wyjątkiem końcówki (czerwonej) ostatniego przewodu oznaczonego symbolem X5 (S5), którą należy połączyć ze skrajnym zaczepek uzwojenia wtórnego przekładnika. Na przykład, jeśli uzwojenie wtórne przekładnika ma 3 zaczepek, wówczas zacisk X1(S1) miernika należy połączyć z zaciskiem S1 przekładnika, X2(S2) z zaciskiem S2 przekładnika a X5(S5) z zaciskiem S3 przekładnika.
6. Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1(P1) i H2(P2) podłącz do zacisków uzwojenia pierwotnego P1 i P2 przekładnika prądowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H1(P1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).

OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

7. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.

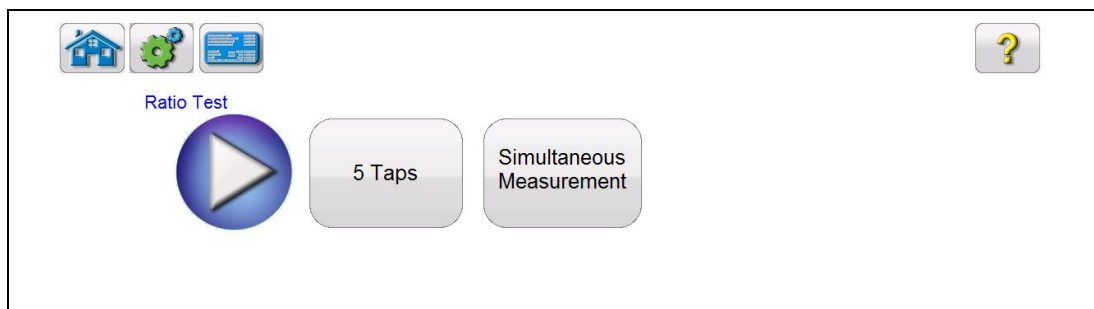
8. Po wyświetleniu głównego ekranu wybierz polecenie  (informacje z tabliczki znamionowej).

9. W odpowiednie pola wprowadź informacje z tabliczki znamionowej badanego przekładnika. Na pewno konieczne są dwa parametry: liczba zacsepów uzwojenia wtórnego i znamionowa wartość prądu wtórnego (*warto też zmienić normę (Saturation Standard) z ANSI na IEC, w przeciwnym razie opisy i schematy będą miały oznaczenia wg. standardu amerykańskiego*).




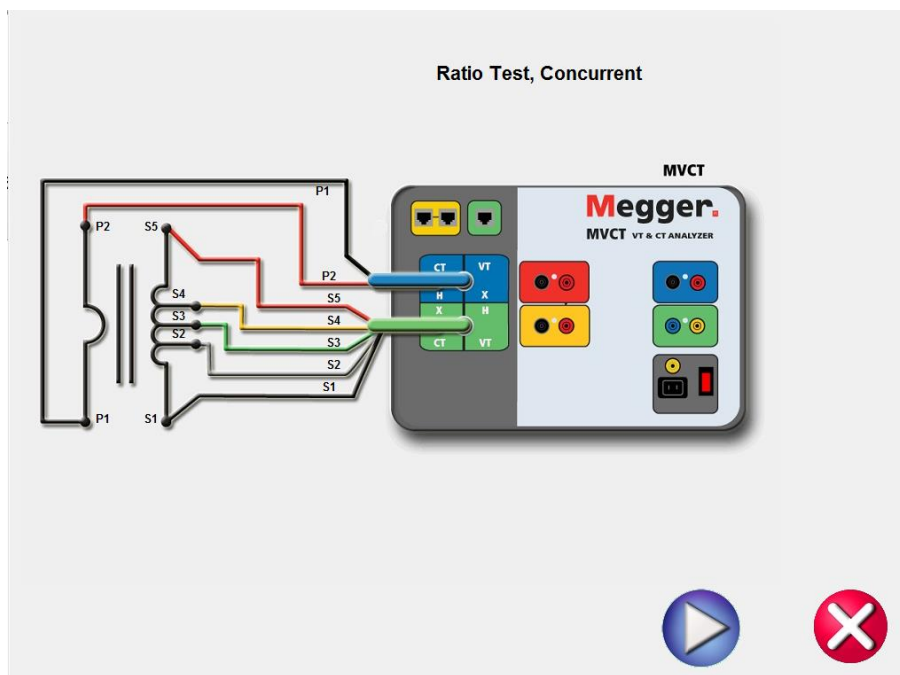
10. Z ekranu głównego wybierz polecenie  (Ratio).

11. Wyświetlony zostanie ekran przygotowujący pomiar przekładni. Wybór opcji Simultaneous Measurement (Concurrent) pozwoli na jednoczesny pomiar przekładni wszystkich sekcji uzwojenia wtórnego.



Rysunek 66: Pomiar przekładni przekładnika prądowego jednocześnie dla wszystkich par zacsepów (Simultaneous Measurement, Concurrent.)

12. Kliknij przycisk Play . Wyświetlony zostanie schemat połączeń miernika MVCT z badanym przekładnikiem prądowym:



Rysunek 60: Schemat połączeń do pomiaru przekładni dla wszystkich par zacepów jednocześnie

13. Sprawdź, czy wszystkie połączenia zostały wykonane prawidłowo.

14. Kliknij przycisk Play , by rozpocząć pomiar.

15. Na ekranie pojawi się okno dialogowe, w którym należy wybrać napięcie pomiaru przekładni:



16. Wprowadź wartość napięcia pomiarowego w zakresie od 1V do 300V, niższą niż napięcie punktu kolanowego (granicznego punktu nasycenia) przekładnika.

17. Kliknij przycisk Play , by uruchomić pomiar.

18. Rozpoczyna się pomiar przekładni.


19. Na ekranie wyświetlane są w czasie rzeczywistym:

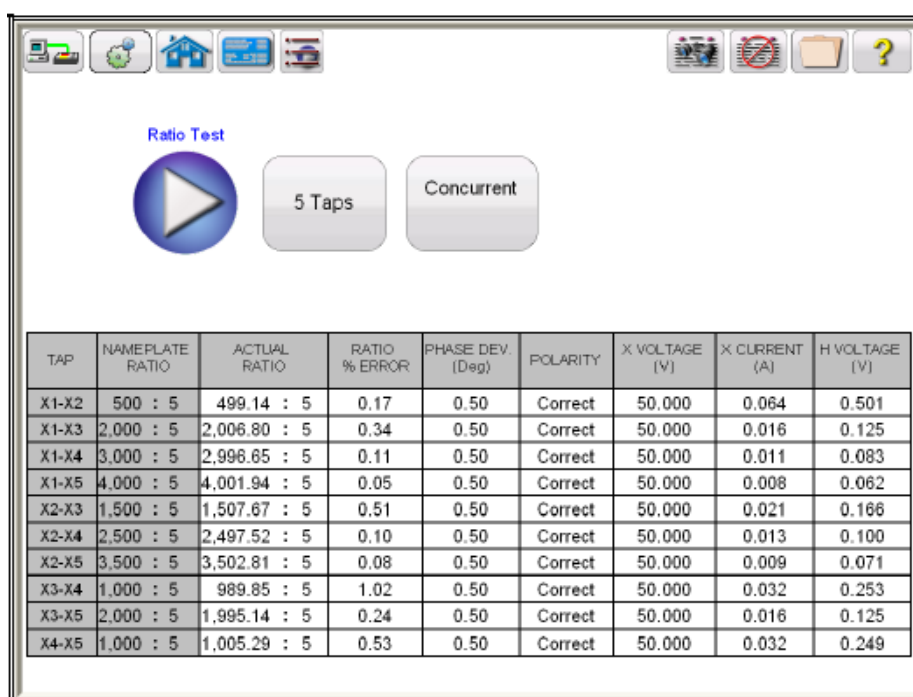
- ⇒ **Voltage (V)** – wartość napięcia na zaciskach badanego uzwojenia wtórnego w czasie trwania testu.
- ⇒ **Current (A)** – wartość prądu w badanym uzwojeniu wtórnym w czasie trwania testu.
- ⇒ **P Voltage (V)** – napięcie na zaciskach uzwojenia pierwotnego w czasie trwania testu.

20. Pomiar można zatrzymać w dowolnym momencie klikając przycisk ekranowy **ABORT** wyświetlany u góry ekranu pomiarowego.

Testing ratio	Abort		
Tap	Current (A)	Voltage (V)	P Voltage (V)
S1-S2	0,0507	36,323	0,3596
S1-S3	0,0128	143,83	
S1-S4	0,0085	215,62	
S1-S5	0,0064	287,59	
S2-S3	0,0171	107,50	
S2-S4	0,0103	179,29	
S2-S5	0,0073	251,26	
S3-S4	0,0256	71,790	
S3-S5	0,0128	143,76	
S4-S5	0,0256	71,970	

Rysunek 68: Ekran pomiaru przekładni

21. Po zakończeniu pomiaru wyniki wyświetlane są na ekranie pomiarowym. Można je także wyświetlić w formie raportu (przycisk ).



TAP	NAMEPLATE RATIO	ACTUAL RATIO	RATIO % ERROR	PHASE DEV. (Deg)	POLARITY	X VOLTAGE (V)	X CURRENT (A)	H VOLTAGE (V)
X1-X2	500 : 5	499.14 : 5	0.17	0.50	Correct	50.000	0.064	0.501
X1-X3	2,000 : 5	2,006.80 : 5	0.34	0.50	Correct	50.000	0.016	0.125
X1-X4	3,000 : 5	2,996.65 : 5	0.11	0.50	Correct	50.000	0.011	0.083
X1-X5	4,000 : 5	4,001.94 : 5	0.05	0.50	Correct	50.000	0.008	0.062
X2-X3	1,500 : 5	1,507.67 : 5	0.51	0.50	Correct	50.000	0.021	0.166
X2-X4	2,500 : 5	2,497.52 : 5	0.10	0.50	Correct	50.000	0.013	0.100
X2-X5	3,500 : 5	3,502.81 : 5	0.08	0.50	Correct	50.000	0.009	0.071
X3-X4	1,000 : 5	989.85 : 5	1.02	0.50	Correct	50.000	0.032	0.253
X3-X5	2,000 : 5	1,995.14 : 5	0.24	0.50	Correct	50.000	0.016	0.125
X4-X5	1,000 : 5	1,005.29 : 5	0.53	0.50	Correct	50.000	0.032	0.249

Rysunek 69: Wyniki pomiaru przekładni na wszystkich zaczepek jednocześnie (Simultaneous Measurement, Concurrent)

Polarity (biegunowość) – miernik automatycznie sprawdza biegunowość połączeń uzwojeń i wyświetla wynik w postaci komunikatu Correct (prawidłowa) albo Incorrect (nieprawidłowa). Wyświetlane jest także przesunięcie fazowe między napięciem pierwotnym i wtórnym.

Przekładnia zwojowa definiowana jest jako stosunek liczby zwojów uzwojenia wtórnego do liczby zwojów uzwojenia pierwotnego:

$$N2/N1 = V2/V1$$

gdzie

N2 i N1 oznaczają liczbę zwojów odpowiednio: uzwojenia wtórnego i uzwojenia pierwotnego, natomiast V2 i V1 odnoszą się do odczytu wartości napięć na uzwojeniu wtórnym i pierwotnym.

Napięcie o odpowiedniej wartości – poniżej napięcia w punkcie kolanowym charakterystyki magnesowania przekładnika – jest przykładane do uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego a mierzone jest napięcie na zaciskach uzwojenia pierwotnego, z czego obliczana jest przekładnia zwojowa według zależności podanej powyżej.

6.3.2. Metoda 2– indywidualny pomiar pojedynczych sekcji uzwojeń

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacijnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S (czarną i czerwoną) oznaczone X1(S1) i X5(S5) podłącz do pary zacisków wybranej sekcji uzwojenia wtórnego badanego przekładnika. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk X1(S1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).
6. Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1 (P1) i H2 (P2) podłącz do zacisków uzwojenia pierwotnego P1 i P2 przekładnika prądowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H1(P1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).

OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

7. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.



8. Po ukazaniu się głównego ekranu pomiarowego kliknij przycisk (Ratio).
9. Na ekranie pomiaru przekładni zmień tryb pracy z Simultaneous Measurement (jednoczesny) na Individual Measurement (pojedynczo). Pozwoli to na pomiar przekładni osobno na poszczególnych sekcjach uzwojenia wtórnego.




Rysunek 70: Ekran konfiguracji pomiaru przekładni – osobny pomiar dla poszczególnych par zacispów (Individual Measurement, Non-Concurrent)

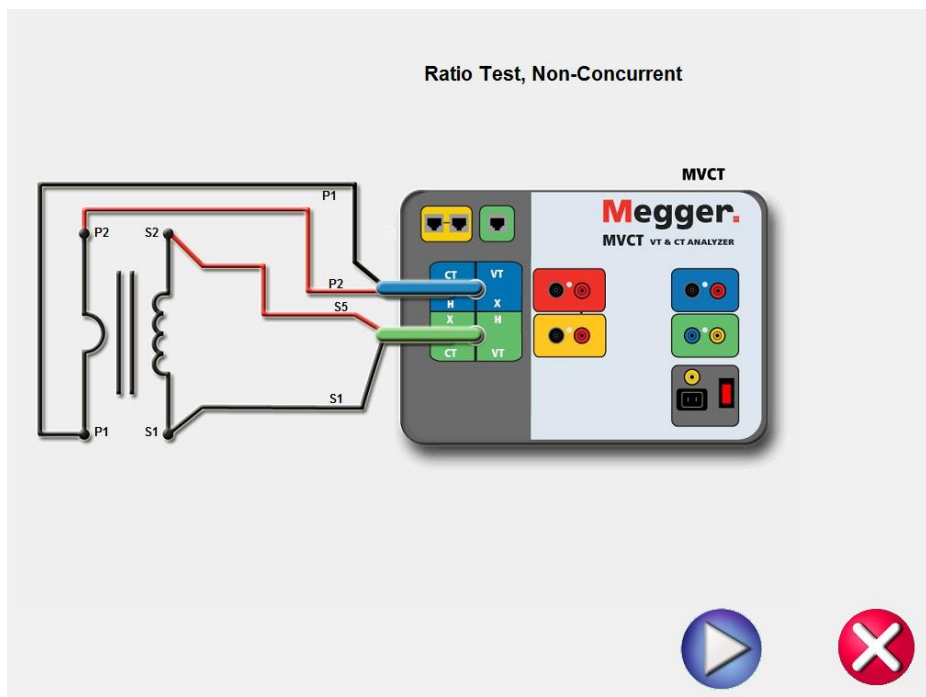
10. Kliknij przycisk ekranowy „Select Tap” i wybierz parę zacisków (zacispów) odpowiadającą badanej sekcji uzwojenia:




11. Żadaną parę zacisków należy wybrać przed kliknięciem przycisku Play (), w przeciwnym razie na ekranie zostanie wyświetlony następujący komunikat:



12. Po wybraniu pary zacisków do pomiaru kliknij przycisk Play . Na ekranie pojawi się diagram przedstawiający prawidłowy układ połączeń miernika MVCT z badanym przekładnikiem:




Rysunek 71: Schemat połączeń do pomiaru przekładni dla pojedynczej pary zaczeów (Individual Measurement, Non-Concurrent)

13. Sprawdź poprawność połączeń.
14. Kliknij przycisk Play .
15. Na ekranie pojawi się okno dialogowe, w którym należy wybrać napięcie pomiaru przekładni:

Please specify voltage applied on tap S1-S5 to test ratios:


V  

16. Wprowadź wartość napięcia pomiarowego w zakresie od 1V do 300V, niższą niż napięcie punktu kolanowego charakterystyki magnesowania przekładnika.
17. Kliknij przycisk Play  by uruchomić pomiar.
18. Rozpoczyna się pomiar przekładni. Na ekranie wyświetlane są w czasie rzeczywistym:
- ⇒ **Voltage (V)** – wartość napięcia na zaciskach badanego uzwojenia wtórnego w czasie trwania testu.
 - ⇒ **Current (A)** – wartość prądu w badanym uzwojeniu wtórnym w czasie trwania testu.
 - ⇒ **P Voltage (V)** – napięcie na zaciskach uzwojenia pierwotnego w czasie trwania testu.

19. Pomiar można zatrzymać w dowolnym momencie klikając przycisk ekranowy **ABORT** wyświetlany u góry ekranu pomiarowego.

Tap	Current (A)	Voltage (V)	H Voltage (V)
X1-X2	0.064	46.220	0.463
X1-X3	0.016	185.83	
X1-X4	0.011	277.49	
X1-X5	0.008	370.58	
X2-X3	0.021	139.61	
X2-X4	0.013	231.27	
X2-X5	0.009	324.36	
X3-X4	0.032	91.660	
X3-X5	0.016	184.75	
X4-X5	0.032	93.090	

Rysunek 72: Ekran pomiaru przekładni

20. Po zakończeniu pomiaru wyniki wyświetlane są na ekranie pomiarowym. Można je także wyświetlić w formie raportu (przycisk ).

Tap	Nameplate Ratio	Measured Ratio	Ratio % Error	Phase Dev.	Polarity	X Voltage (V)	X Current (A)	H Voltage (V)
X1-X2	500 : 5	499.136 : 5	0.173	0°30'	Correct	25.000	0.0090	0.266

Rysunek 73: Wyniki pomiaru przekładni dla pojedynczej sekcji uzwojenia wtórnego (Individual Measurement, Non-Concurrent)

Polarity (biegunowość) – miernik automatycznie sprawdza biegunowość połączeń i wyświetla wynik w postaci komunikatu Correct (prawidłowa) albo Incorrect (nieprawidłowa). Wyświetlane jest także przesunięcie fazowe między napięciem pierwotnym i wtórnym.

Przekładnia zwojowa definiowana jest jako stosunek liczby zwojów uzwojenia wtórnego do liczby zwojów uzwojenia pierwotnego:

$$N2/N1 = V2/V1$$

gdzie:

N_2 i N_1 oznaczają liczbę zwojów odpowiednio: uzwojenia wtórnego i uzwojenia pierwotnego, natomiast V_2 i V_1 odnoszą się do odczytu wartości napięć na uzwojeniu wtórnym i pierwotnym.

Napięcie o odpowiedniej wartości – poniżej napięcia kolanowego charakterystyki magnesowania – jest przykładane do uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego i mierzone jest napięcie na zaciskach uzwojenia pierwotnego, z czego obliczana jest przekładnia zwojowa według zależności podanej powyżej.

6.4. Pomiar rezystancji uzwojeń wtórnych

6.4.1. Metoda 1 – jednoczesny pomiar na wszystkich zaczepekach

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacijnym.

OSTRZEŻENIE


Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S oznaczone X1(S1), X2(S2), X3(S3), X4(S4) i X5(S5) podłącz do zacisków S1, S2, S3, S4 i S5 uzwojenia wtórnego badanego przekładnika (*oznaczenia ANSI: X1...X5*). Jeśli uzwojenie wtórne przekładnika prądowego ma mniej niż 5 zaczepek, wówczas należy połączyć końcówki X1(S1), X2(S2) ... itd. do odpowiadających im zacisków uzwojenia wtórnego przekładnika, z wyjątkiem końcówki (czerwonej) ostatniego przewodu oznaczonego symbolem X5 (S5), którą należy połączyć ze skrajnym zaczepekem uzwojenia wtórnego przekładnika. Na przykład, jeśli uzwojenie wtórne przekładnika ma 3 zaczepek, wówczas zacisk X1(S1) miernika należy połączyć z zaciskiem S1 przekładnika, X2(S2) z zaciskiem S2 przekładnika a X5(S5) z zaciskiem S3 przekładnika.
6. Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1 (P1) i H2 (P2) podłącz do zacisków uzwojenia pierwotnego P1 i P2 przekładnika prądowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H1(P1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).

OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

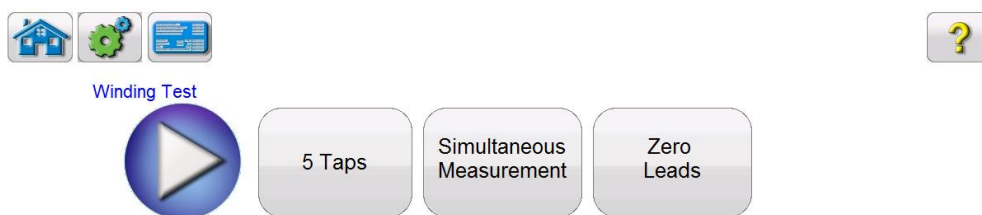
7. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.

8. Po wyświetleniu głównego ekranu wybierz polecenie  (informacje z tabliczki znamionowej).

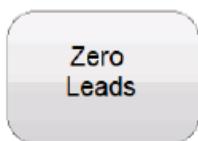
9. W odpowiednie pola wprowadź informacje z tabliczki znamionowej badanego przekładnika. Na pewno konieczne są dwa parametry: liczba zaczeów uzwojenia wtórnego i znamionowa wartość prądu wtórnego (*warto też zmienić normę (Saturation Standard) z ANSI na IEC, w przeciwnym razie opisy i schematy będą miały oznaczenia wg. standardu amerykańskiego*).

10. Z ekranu głównego wybierz polecenie  (Winding Resistance).

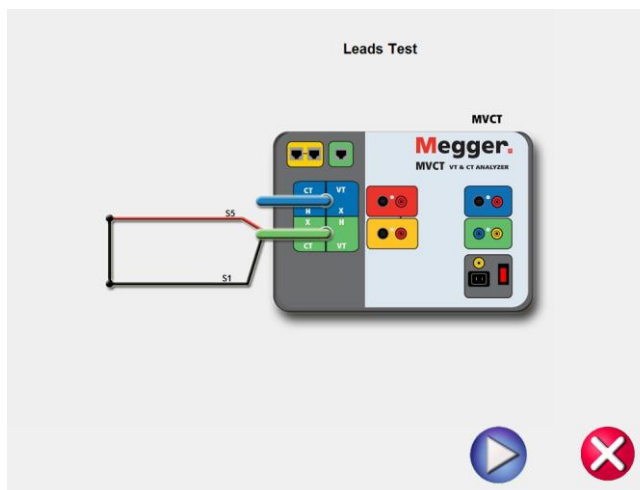
11. Wyświetlany jest ekran przygotowujący pomiar rezystancji uzwojeń. Wybór opcji Simultaneous Measurement (Concurrent) pozwoli na jednoczesny pomiar wszystkich kombinacji par zaczeów równolegle.




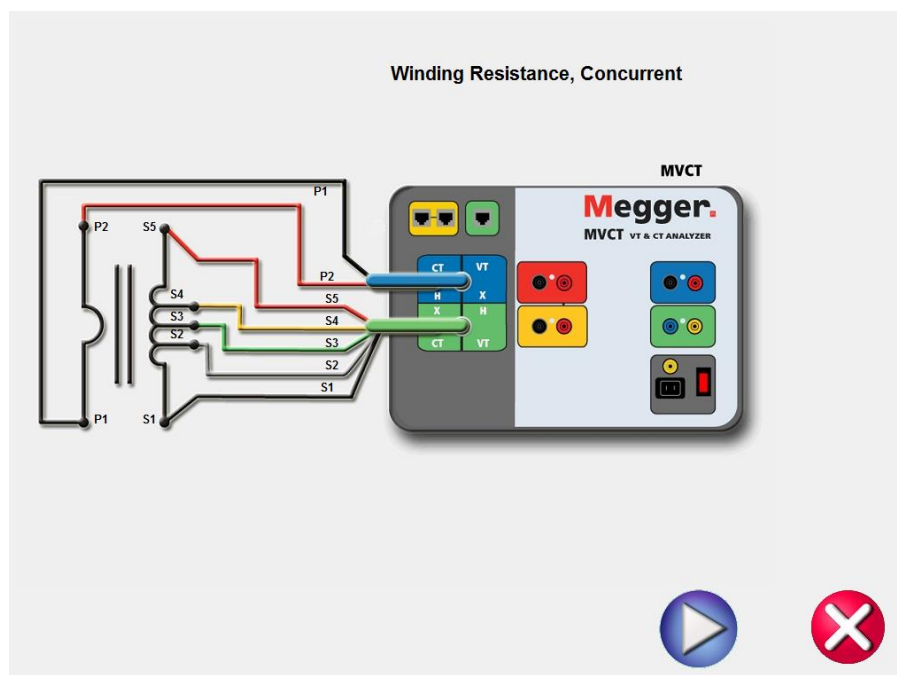
Rysunek 74: Pomiar rezystancji uzwojeń jednocześnie dla wszystkich par zaczeów przekładnika (Simultaneous Measurement, Concurrent)




Przycisk zerowania przewodów pomiarowych. Naciśnięcie przycisku wyzerowuje rezystancję przewodów pomiarowych. W ten sposób rezystancja przewodów eliminowana jest z wyniku pomiaru, co zwiększa dokładność pomiaru.



12. Kliknij przycisk Play . Wyświetlony zostanie schemat połączeń miernika MVCT z badanym przekładnikiem prądowym:



Rysunek 75: Schemat połączeń do pomiaru rezystancji uzwojeń dla wszystkich par zacepów jednocześnie

13. Sprawdź, czy wszystkie połączenia zostały wykonane prawidłowo. Kliknij przycisk Play , by rozpocząć pomiar.
14. Rozpoczyna się pomiar przekładni. Na ekranie wyświetlane są w czasie rzeczywistym:
- ⇒ **Voltage (V)** – wartość napięcia na zaciskach badanego uzwojenia wtórnego w czasie trwania testu.
 - ⇒ **Current (A)** – wartość prądu w badanym uzwojeniu wtórnym w czasie trwania testu.
15. Pomiar można zatrzymać w dowolnym momencie klikając przycisk ekranowy **ABORT** wyświetlany u góry ekranu pomiarowego.

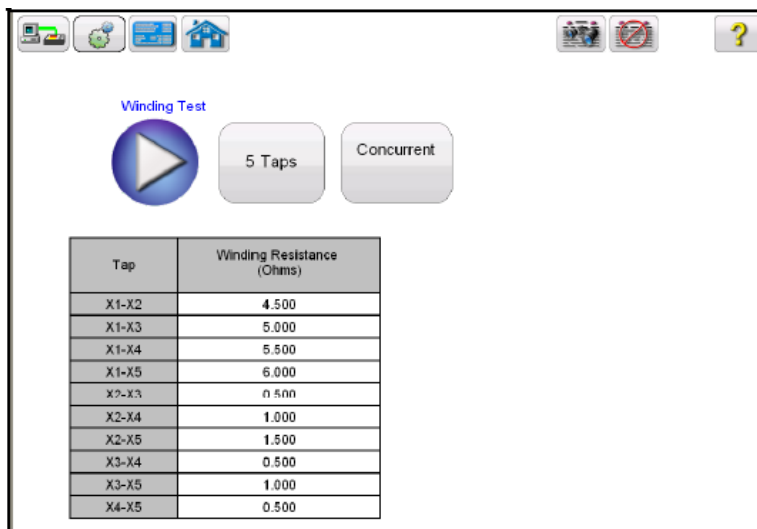
ABORT		
Tap	Current (A)	Voltage (V)
X1-X2	5.000	18.500
X1-X3	5.000	19.000
X1-X4	5.000	19.500
X1-X5	5.000	20.000
X2-X3	5.000	0.500
X2-X4	5.000	1.000
X2-X5	5.000	1.500
X3-X4	5.000	0.500
X3-X5	5.000	1.000
X4-X5	5.000	0.500

DC Current
5A

Rysunek 76: Ekran pomiaru rezystancji uzwojeń przekładnika prądowego (z zaznaczonym przyciskiem ABORT)

16. Po zakończeniu pomiaru wyniki wyświetlane są na ekranie pomiarowym. Można je także

wyświetlić w formie raportu (przycisk ).



Tap	Winding Resistance (Ohms)
X1-X2	4.500
X1-X3	5.000
X1-X4	5.500
X1-X5	6.000
X2-X3	0.500
X2-X4	1.000
X2-X5	1.500
X3-X4	0.500
X3-X5	1.000
X4-X5	0.500

Rysunek 77: Wyniki pomiaru rezystancji uzwojeń – pomiar jednoczesny wszystkich sekcji uzwojenia wtórnego (Simultaneous Measurement, Concurrent).

Celem pomiaru rezystancji uzwojeń jest ustalenie, czy rezystancja stałoprądowa uzwojenia wtórnego jest zgodna ze specyfikacją techniczną przekładnika prądowego. W uzwojeniu wymuszony jest prąd stały (DC), mierzone jest napięcie na poszczególnych zaczepek sekcji uzwojenia wtórnego i wyliczana wartość rezystancji. Wyniki prezentowane są na ekranie w postaci liczbowej.

Uwaga: Po przeprowadzeniu pomiaru rezystancji uzwojeń należy rozmagnesować rdzeń przekładnika prądowego. W tym celu po zakończeniu pomiaru rezystancji uzwojeń należy przeprowadzić test nasycenia (pomiar krzywej magnesowania).

6.4.2. Metoda 2– indywidualny pomiar rezystancji pojedynczych sekcji uzwojeń

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacijnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.


3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S (czarną i czerwoną) oznaczone X1(S1) i X5(S5) podłącz do pary zacisków wybranej sekcji uzwojenia wtórnego badanego przekładnika. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk X1(S1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).
6. Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1 (P1) i H2 (P2) podłącz do zacisków uzwojenia pierwotnego P1 i P2 przekładnika prądowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H1(P1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).

OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

7. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.




8. Po ukazaniu się głównego ekranu pomiarowego kliknij przycisk . Zmień tryb pracy z Simultaneous Measurement (jednoczesny) na Individual Measurement (pojedynczo). Pozwoli to na pomiar rezystancji poszczególnych sekcji uzwojenia wtórnego.

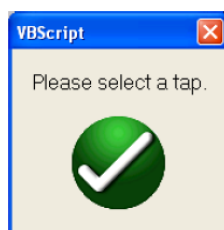



Rysunek 78: Ekran konfiguracji pomiaru rezystancji uzwojeń – osobny pomiar dla poszczególnych par zacsepów (Individual Measurement, Non-Concurrent)

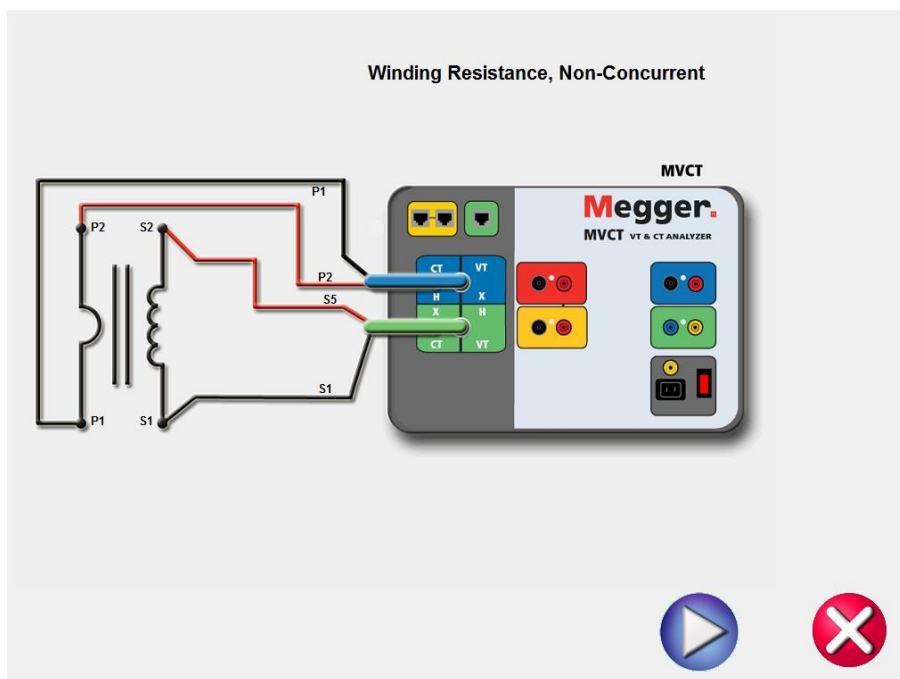
9. Kliknij przycisk ekranowy „Select Tap” i wybierz parę zacisków (zacsepów) odpowiadającą badanej sekcji uzwojenia:



10. Żądaną parę zacisków należy wybrać przed kliknięciem przycisku Play (), w przeciwnym razie na ekranie zostanie wyświetlony następujący komunikat:



11. Po wybraniu pary zacisków do pomiaru kliknij przycisk Play (). Na ekranie pojawi się diagram przedstawiający prawidłowy układ połączeń miernika MVCT z badanym przekładnikiem:



Rysunek 79: Schemat połączeń do pomiaru rezystancji uzwojeń dla pojedynczej pary zacisków (Individual Measurement, Non-Concurrent)

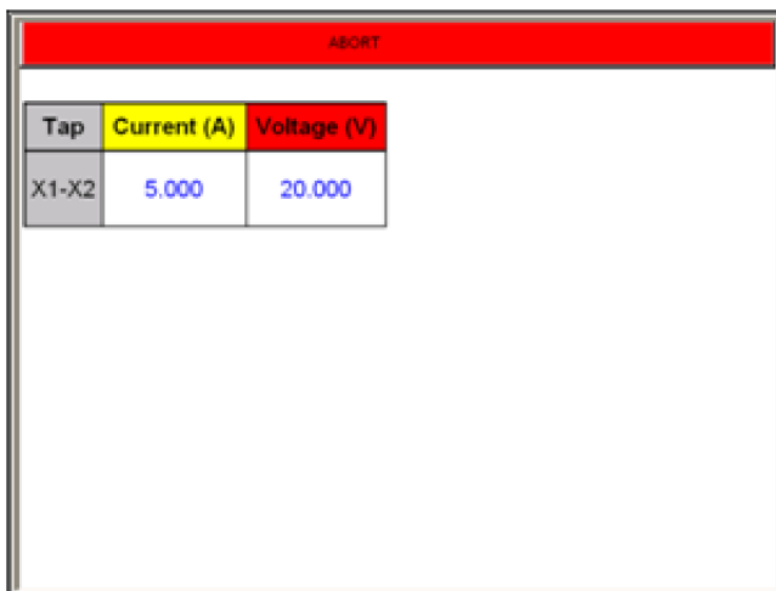
12. Sprawdź poprawność połączeń.

13. Kliknij przycisk Play () by uruchomić pomiar.

14. Rozpoczyna się pomiar przekładni. Na ekranie wyświetlane są w czasie rzeczywistym:

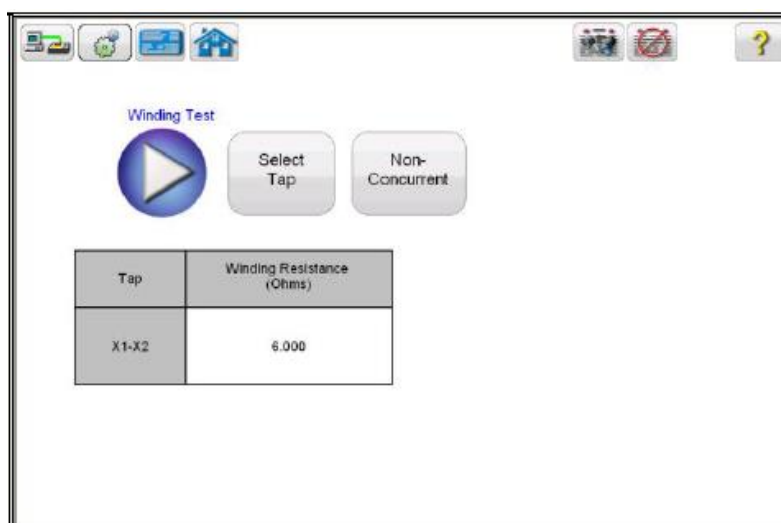
- ⇒ **Voltage (V)** – wartość napięcia na zaciskach badanego uzwojenia wtórnego w czasie trwania testu.
- ⇒ **Current (A)** – wartość prądu w badanym uzwojeniu wtórnym w czasie trwania testu.

15. Pomiar można zatrzymać w dowolnym momencie klikając przycisk ekranowy **ABORT** wyświetlany u góry ekranu pomiarowego.



Rysunek 80: Ekran pomiaru rezystancji uzwojeń przekładnika prądowego (z zaznaczonym przyciskiem ABORT)

16. Po zakończeniu pomiaru wyniki wyświetlane są na ekranie pomiarowym. Można je także wyświetlić w formie raportu (przycisk ).



Rysunek 81: Wynik pomiaru rezystancji pojedynczej sekcji uzwojenia wtórnego (Individual Measurement, Non-Concurrent)

Celem pomiaru rezystancji uzwojeń jest ustalenie, czy rezystancja stałoprądowa uzwojenia wtórnego jest zgodna ze specyfikacją techniczną przekładnika prądowego. W uzwojeniu wymuszany jest prąd stały (DC), mierzone jest napięcie na poszczególnych zacząch sekcji uzwojenia wtórnego i wyliczana wartość rezystancji. Wyniki prezentowane są na ekranie w formie liczbowej.

Uwaga: Po przeprowadzeniu pomiaru rezystancji uzwojeń należy rozmagnesować rdzeń przekładnika prądowego. W tym celu po zakończeniu pomiaru rezystancji uzwojeń należy przeprowadzić test nasycenia (pomiar krzywej magnesowania).

6.5. Pomiar rezystancji izolacji

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacyjnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S (czarną i czerwoną) oznaczone X1(S1) i X5(S5) podłącz do pary zacisków wybranej sekcji uzwojenia wtórnego badanego przekładnika. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk X1(S1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).
6. Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1 (P1) i H2 (P2) podłącz do zacisków uzwojenia pierwotnego P1 i P2 przekładnika prądowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H1(P1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).

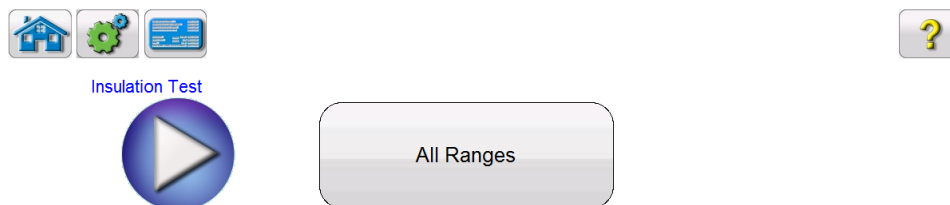
OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

7. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.

8. Po ukazaniu się głównego ekranu pomiarowego kliknij przycisk  (Insulation).

9. Na wyświetlonym ekranie konfiguracji pomiaru rezystancji izolacji wybierz wartość napięcia probierczego: 500 V albo 1 kV klikając odpowiednie przyciski ekranowe.




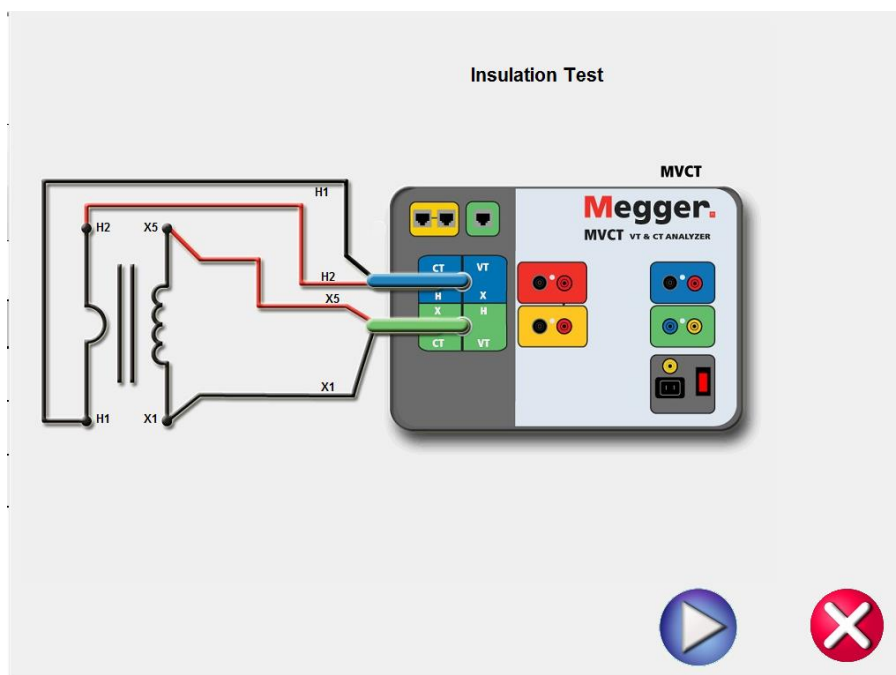
Test Type	Range	Resistance
Primary To Secondary	<input checked="" type="checkbox"/>	
Primary To Ground	<input checked="" type="checkbox"/>	
Secondary To Ground	<input checked="" type="checkbox"/>	

Rysunek 82: Ekran pomiaru rezystancji izolacji przekładnika prądowego

10. Zaznacz, które pomiary izolacji będą wykonywane:

- a) uzwojenie pierwotne do wtórnego (Primary to Secondary)
- b) pierwotne do ziemi (Primary to Ground)
- c) wtórne do ziemi (Secondary to Ground).

11. Kliknij przycisk Play . Na ekranie pojawi się diagram przedstawiający prawidłowy układ połączeń miernika MVCT z badanym przekładnikiem:

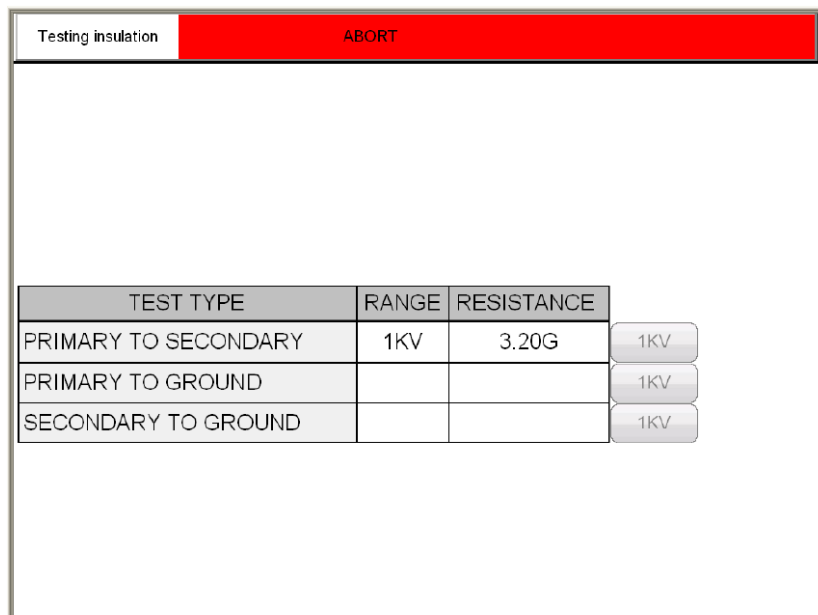


Rysunek 83: Układ połączeń do pomiaru rezystancji izolacji


12. Sprawdź prawidłowość połączeń

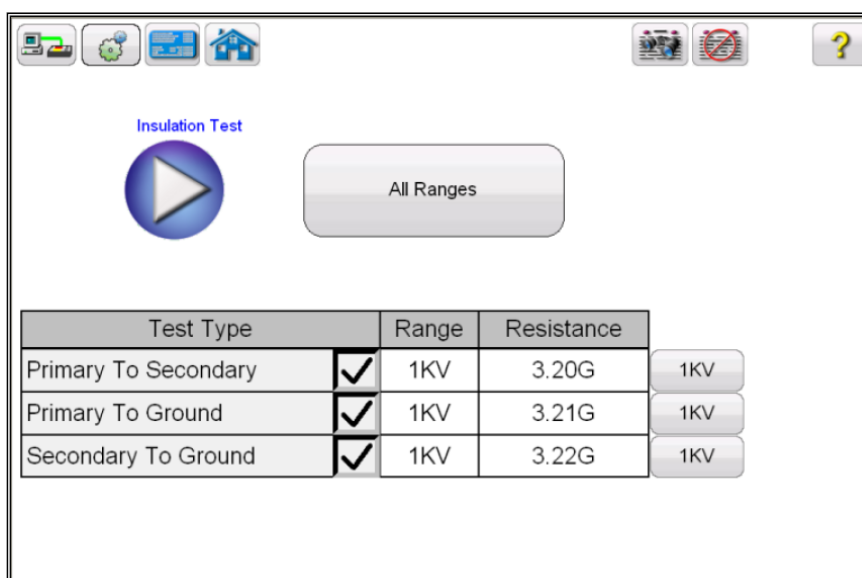
13. Kliknij przycisk Play  by uruchomić pomiar.

14. Pomiar można zatrzymać w dowolnym momencie klikając przycisk ekranowy **ABORT** wyświetlany u góry ekranu pomiarowego:



Rysunek 84: Ekran pomiarowy rezystancji izolacji przekładnika

15. Po zakończeniu pomiaru wyniki wyświetlane są na ekranie pomiarowym. Można je także wyświetlić w formie raportu (przycisk ).



Rysunek 85: Wyniki pomiaru rezystancji izolacji przekładnika prądowego

6.6. Test obciążenia

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacyjnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Odłącz obciążenie od przekładnika prądowego (odłączonego od napięcia).

Uwaga: Zobacz schemat układu pomiarowego na diagramie poniżej.

4. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
6. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S (czarną i czerwoną) oznaczone X1(S1) i X5(S5) podłącz do **zacisków obciążenia** (odłączonego od przekładnika) - zobacz schemat poniżej.
7. Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1 (P1) i H2 (P2) podłącz **do tych samych zacisków obciążenia**, co przewody X1(S1) i X5(S5) - zobacz schemat poniżej.

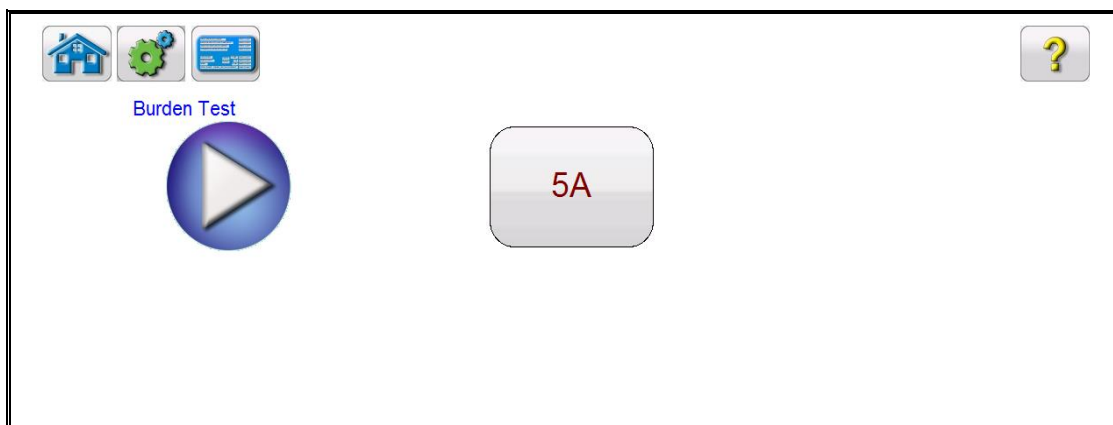
OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.


8. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.

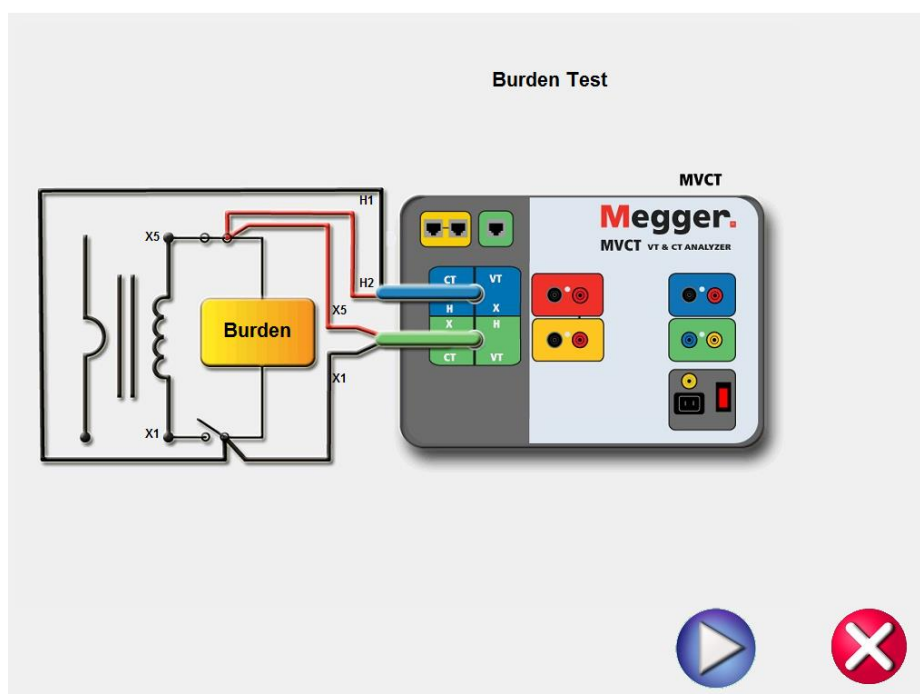
9. Po ukazaniu się głównego ekranu kliknij przycisk  (Burden).

10. Na ekranie pomiaru obciążenia wybierz odpowiednią wartość prądu pomiarowego: 1A albo 5A, zgodnie ze znamionową wartością prądu wtórnego przekładnika prądowego.




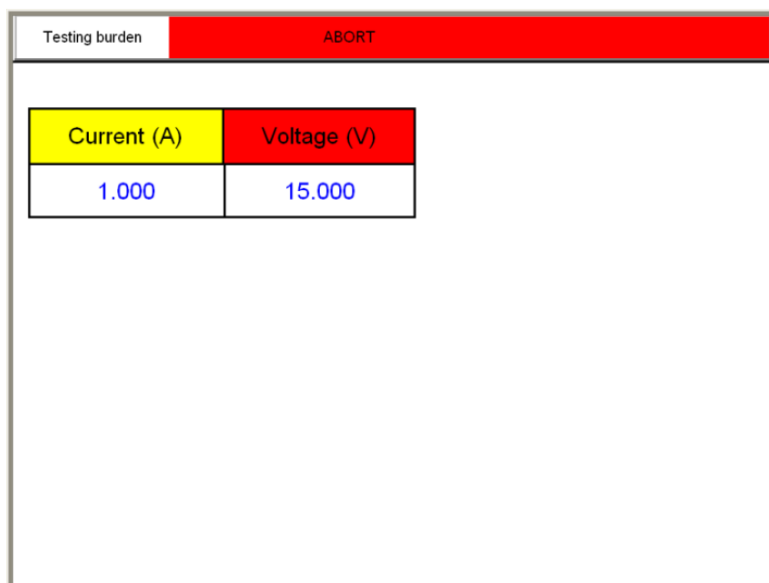
Rysunek 86: Ekran konfiguracji testu obciążenia

11. Kliknij przycisk Play . Na ekranie wyświetlony zostanie diagram przedstawiający prawidłowy układ połączeń miernika MVCT z obciążeniem przekładnika prądowego:




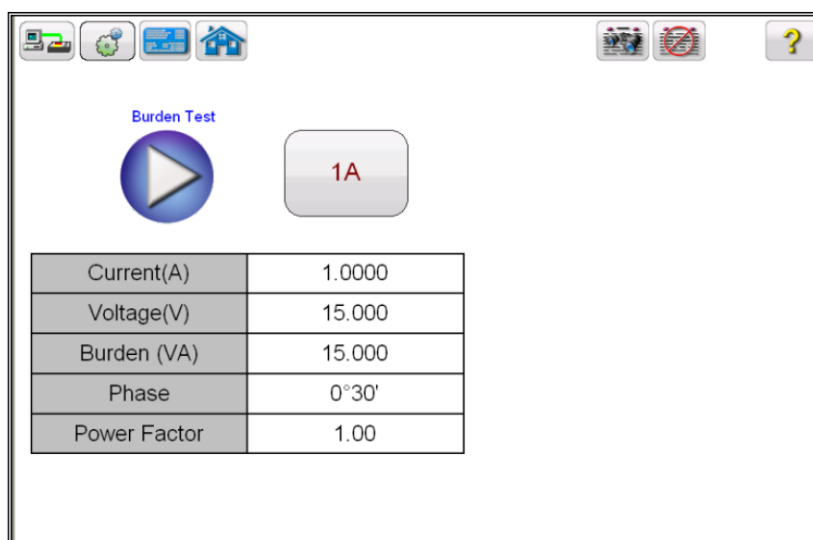
Rysunek 87: Schemat połączeń dla testu obciążenia przekładnika

12. Sprawdź poprawność połączeń
13. Kliknij przycisk Play  by uruchomić pomiar.
14. Rozpoczyna się pomiar obciążenia. Na ekranie wyświetlane są:
- ⇒ **Voltage (V)** – wartość napięcia na zaciskach badanego obciążenia przekładnika w czasie rzeczywistym .
 - ⇒ **Current (A)** – wartość prądu w badanym obciążeniu przekładnika w czasie rzeczywistym.



Rysunek 88: Ekran testu obciążenia

15. Pomiar można zatrzymać w dowolnym momencie klikając przycisk ekranowy **ABORT** wyświetlany u góry ekranu pomiarowego.
16. Po zakończeniu pomiaru wyniki wyświetlane są na ekranie pomiarowym. Można je także wyświetlić w formie raportu (przycisk ).



Rysunek 89: Ekran wyników testu obciążenia

Pomiar obciążenia przeprowadzany jest w celu potwierdzenia, że badany przekładnik prądowy jest zdolny dostarczyć znamionową wartość prądu do obciążenia zachowując znamionową dokładność transformacji. Test obciążenia jest wykonywany prądem o pełnej wartości znamionowej określonej dla badanego przekładnika. Obciążenie zazwyczaj wyrażane jest w postaci mocy pozornej w VA przy określonym współczynniku mocy.

- ⇒ **Current (A)**: prąd dostarczany do obciążenia przekładnika (wartość wybierana przez użytkownika: 1 A albo 5 A).

- ⇒ **Voltage (V)**: napięcie mierzone w czasie rzeczywistym na zaciskach obciążenia przekładnika.
- ⇒ **Burden VA**: moc pozorna obciążenia w VA, wyświetlana po zakończeniu testu.
- ⇒ **Phase angle**: przesunięcie fazowe między prądem i napięciem na obciążeniu.
- ⇒ **PF**: współczynnik mocy (stosunek mocy czynnej do mocy pozornej).

6.7. Pomiar ręczny

W trybie pomiaru ręcznego użytkownik wykonuje pomiary napięciem narastającym skokowo przykładanym do uzwojenia wtórnego.

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacijnym.

OSTRZEŻENIE


Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

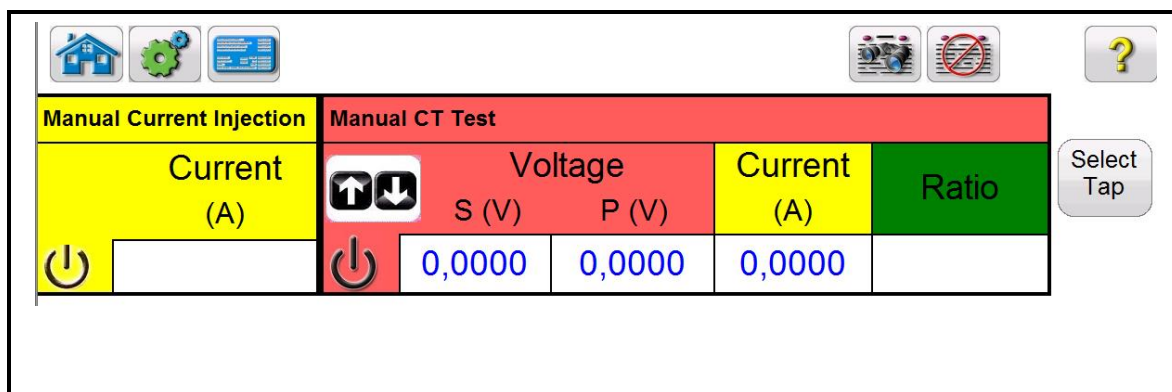
3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S (czarną i czerwoną) oznaczone X1(S1) i X5(S5) podłącz do pary zacisków wybranej sekcji uzwojenia wtórnego badanego przekładnika. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk X1(S1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).
6. Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1 (P1) i H2 (P2) podłącz do zacisków uzwojenia pierwotnego P1 i P2 przekładnika prądowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H1(P1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).

OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.


7. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.

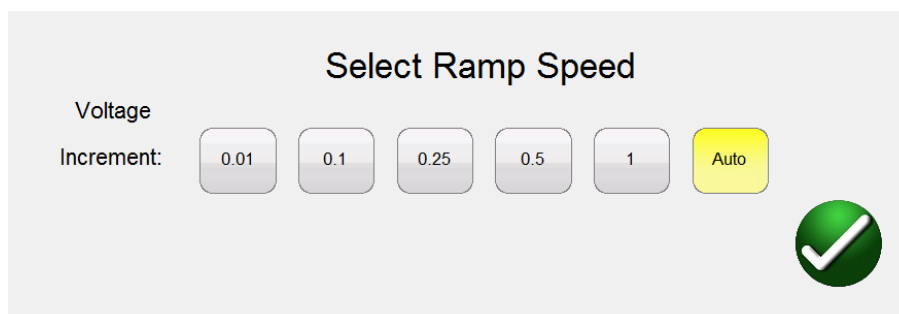
8. Z głównego ekranu wybierz funkcję pomiaru ręcznego  (Manual). Wyświetlone zostanie następujące okno:





Rysunek 90: Ekran pomiarów ręcznych


9. Na ekranie pomiarów ręcznych użytkownik nastawia szybkość narastania napięcia pomiarowego

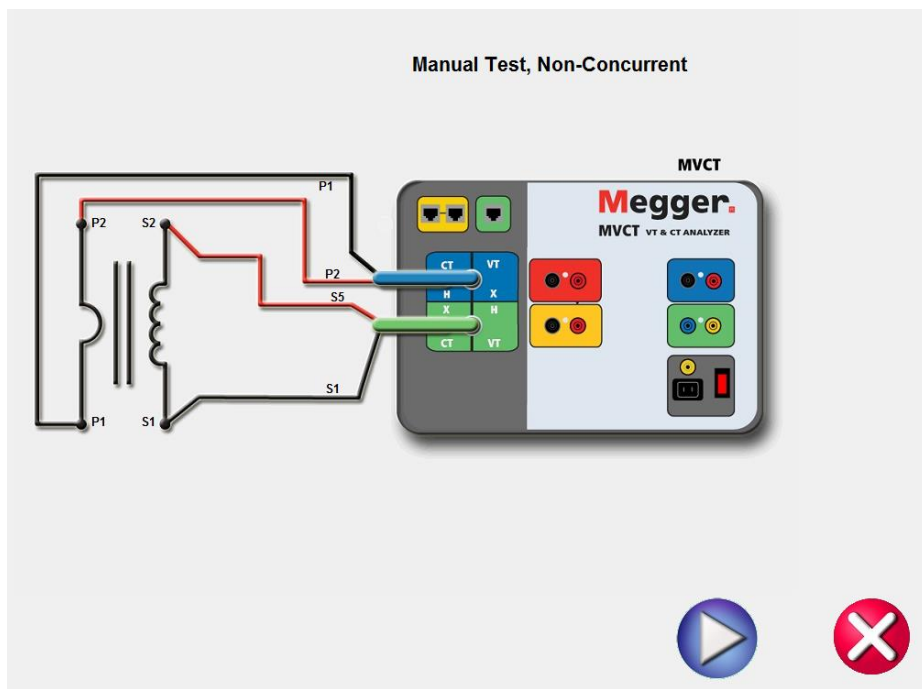
(krok postępu rampy). Kliknięcie przycisku strzałek  otwiera okno dialogowe pozwalające wybrać jednostkową wartość przyrostu napięcia pomiarowego (w woltach), która będzie odpowiadać jednemu impulsowi pokręćła na module wyświetlacza miernika MVCT lub jednemu naciśnięciu klawisza strzałek góra/dół na klawiaturze laptopa.



10. Po wybraniu kroku napięcia i zatwierdzeniu przyciskiem  należy wybrać – przyciskiem  – testowaną parę zaczepów uzwojenia wtórnego. Pojawi się następujące okno dialogowe:



11. Po wybraniu pary zaczeów należy nacisnąć przycisk , by uruchomić procedurę pomiarową. Na ekranie pojawi się schemat połączeń:



Rysunek 91: Schemat połączeń w pomiarach ręcznych


12. Sprawdź prawidłowość połączeń.


13. Uruchom pomiar klikając przycisk Play .

14. Na ekranie wyświetlane są następujące parametry:

- ⇒ **Voltage S:** cyfrowy odczyt napięcia przyłożonego do zacisków badanej sekcji uzwojenia wtórnego).
- ⇒ **Voltage P:** cyfrowy odczyt napięcia mierzonego na zaciskach uzwojenia pierwotnego (odczyt cyfrowy).
- ⇒ **Current:** cyfrowy odczyt prądu płynącego w uzwojeniu wtórnym. Obserwacja wartości prądu pozwala na bieżąco śledzić punkt pracy przekładnika podczas pomiaru przekładni i charakterystyki magnesowania.

15. Napięcie pomiarowe można zwiększać lub zmniejszać pokrętkiem na module wyświetlacza MVCT lub klawiszami strzałek góra/dół w komputerze.

16. Na wybranych poziomach napięcia użytkownik klika przycisk Zapisz  i kontynuuje zwiększanie/zmniejszanie napięcia klawiszami strzałek komputera lub pokrętkiem na wyświetlaczu

MVCT. Każdorazowe kliknięcie przycisku  zapisuje w pamięci miernika wartości napięcia i prądu w uzwojeniu wtórnym i uwzględnia ten punkt pomiarowy w graficznej reprezentacji charakterystyki magnesowania, wyświetlanej na w układzie współrzędnych w lewej części ekranu (osie prądu i napięcia w skali logarytmicznej).

17. Pomiar ręczny pozwala ręcznie tworzyć charakterystyki magnesowania badanego przekładnika prądowego.

6.8. Rozmagnesowywanie rdzenia przekładnika

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacyjnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Końcówki przewodów pomiarowych kabla CT X/S (czarną i czerwoną) oznaczone X1(S1) i X5(S5) podłącz do pary skrajnych zacisków uzwojenia wtórnego badanego przekładnika. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk X1(S1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).
6. Końcówki przewodów pomiarowych CT H/P oznaczone odpowiednio H1 (P1) i H2 (P2) podłącz do zacisków uzwojenia pierwotnego P1 i P2 przekładnika prądowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H1(P1) łączony jest z umownym początkiem uzwojenia pierwotnego).

OSTRZEŻENIE

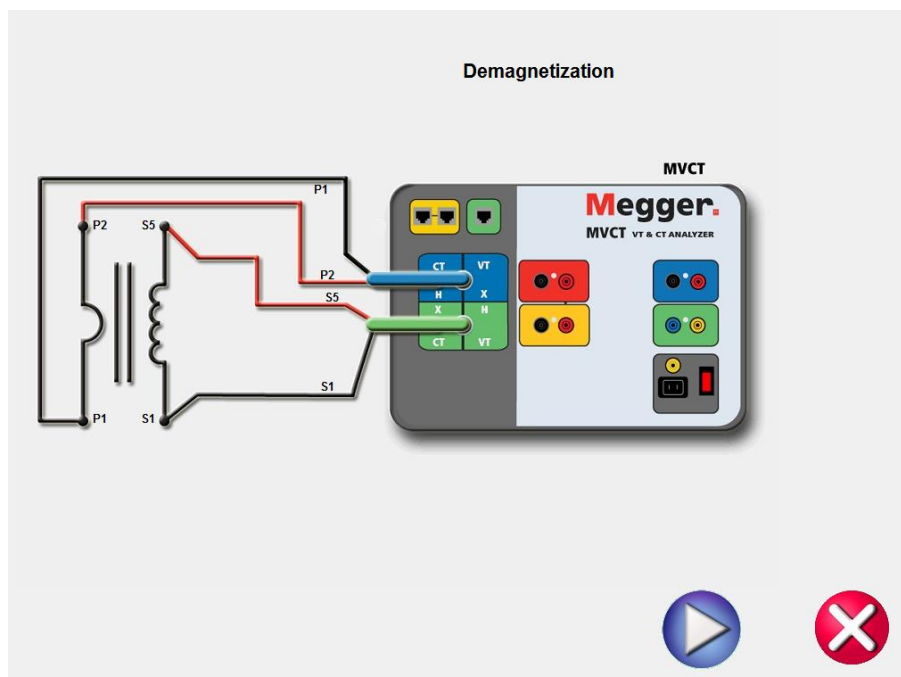
Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

7. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.



8. Z głównego ekranu wybierz funkcję rozmagnesowania (Demagnetization).

9. Wyświetlany jest schemat przedstawiający prawidłowy sposób połączenia miernika MVCT z przekładnikiem prądowym.



Rysunek 92: Schemat połączeń dla funkcji rozmagnesowania przekładnika prądowego

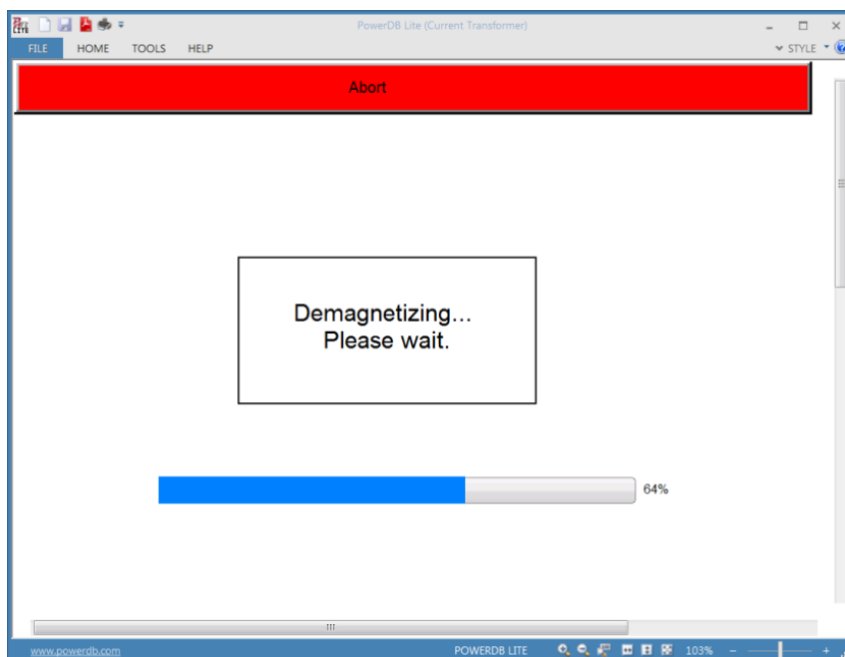
10. Sprawdź prawidłowość połączeń.

11. Rozpocznij proces rozmagnesowywania klikając przycisk Play



anuluje akcję.

12. Po uruchomieniu rozmagnesowywania na ekranie wyświetlany jest komunikat informujący o trwaniu procesu:



Rysunek 93. Komunikat wyświetlany podczas trwania procesu rozmagnesowania

13. Po zakończeniu procesu rozmagnesowania wyświetlany jest ponownie ekran główny.

6.9. Test samosprawdzający (autodiagnostyka)

Zadaniem testu jest potwierdzenie prawidłowości działania miernika MVCT.

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacijnym.


OSTRZEŻENIE

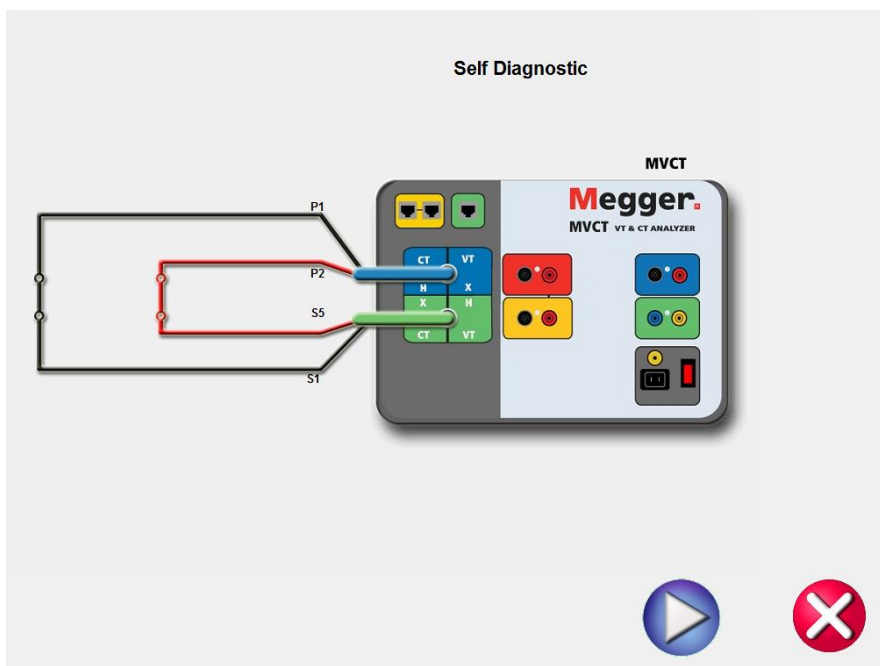
Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Zielony wtyk kabla pomiarowego CT X/S składającego się z pięciu przewodów z końcówkami kodowanych kolorami (czarny, biały, zielony, żółty i czerwony) podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego CT H/P składającego się z dwóch przewodów podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Używając przewodów krosowych dostarczonych w zestawie połącz końcówkę przewodu X1(S1) z końcówką przewodu H1(P1) a końcówkę przewodu X5(S5) z końcówką przewodu H2(P2) – zobacz schemat poniżej.

OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

6. Włącz zasilanie miernika. Po ukazaniu się ekranu głównego wybierz polecenie  (Self Diagnostic).
7. Na ekranie pojawi się następujący schemat połączeń:



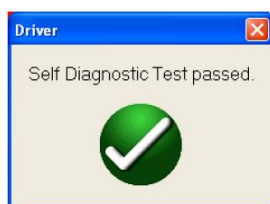
Rysunek 94: Schemat połączeń do autodiagnostyki przyrządu MVCT

- Podczas testu samosprawdzającego wyświetlane są wartości prądu wtórnego, napięcia wtórnego i napięcia pierwotnego

Current (A)	Voltage (V)	H Voltage(V)
0.100	0.300	0.300

Rysunek 95: Ekran autodiagnostyki przyrządu pomiarowego

- Po sprawdzeniu prawidłowości funkcjonowania generatorów napięcia i prądu oraz mierników, użytkownik informowany jest komunikatem ekranowym o pozytywnym bądź negatywnym wyniku testu.



7. Pomiary przekładników napięciowych indukcyjnych analizatorem MVCT krok-po-kroku

7.1. Kompletna sekwencja pomiarów według planu testów

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.




1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu ustawiony jest w pozycji wyłączenia (O). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 265V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacyjnym.

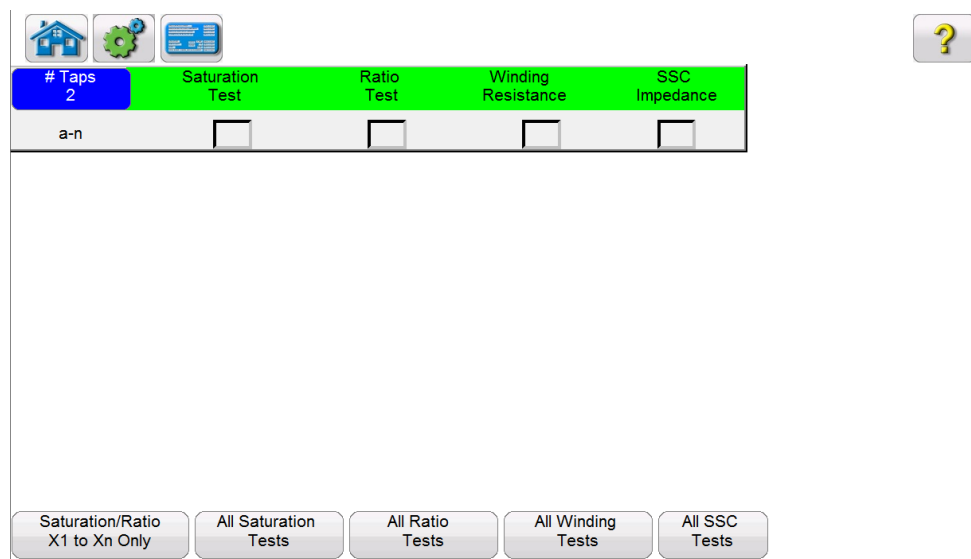
OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

OSTRZEŻENIE

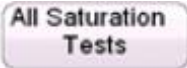
Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

3. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.
4. Po wyświetleniu głównego ekranu zaznacz przycisk  (przekładnik napięciowy) i wybierz polecenie  (informacje z tabliczki znamionowej).
5. W odpowiednie pola wprowadź informacje z tabliczki znamionowej badanego przekładnika. Na pewno konieczne jest zdefiniowanie dwóch parametrów: znamionowej mocy wtórnej w VA i znamionowego napięcia wtórnego (*warto też od razu zmienić normę (Standard) z ANSI na IEC, w przeciwnym razie opisy i schematy będą miały oznaczenia wg. standardu amerykańskiego*).
6. Z ekranu głównego wybierz polecenie  (Run All Tests – wykonaj wszystkie pomiary). W wyświetlonym oknie wybierz żądane pomiary zaznaczając odpowiednie pola wyboru:

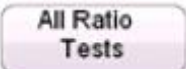


Rysunek 96: Plan testów przekładnika napięciowego

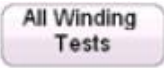
7. Zaznacz pole Saturation Test (wyznaczenie charakterystyki magnesowania). Wybierz parę

zaczepów uzwojenia wtórnego do pomiaru, albo wybierz polecenie , by wykonać pomiar na wszystkich parach zaczepów uzwojenia wtórnego (obecnie wybór ograniczony jest do jednej pary zaczepów symbolizowanych a-n (X1-X2), czyli zacisków końcowych uzwojenia wtórnego (a-n, a-b) przekładnika jednofazowego).

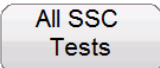
8. Zaznacz pole Ratio Test (pomiar przekładni). Wybierz uzwojenie wtórne do pomiaru, albo

wybierz polecenie , by wykonać pomiar na wszystkich parach zaczepów uzwojenia wtórnego (obecnie wybór ograniczony jest do jednej pary zaczepów symbolizowanych a-n (X1-X2), czyli zacisków końcowych uzwojenia wtórnego (a-n, a-b) przekładnika jednofazowego).

9. Zaznacz pole Winding Resistance (rezystancja uzwojeń). Wybierz uzwojenie wtórne pomiaru,

albo wybierz polecenie , by wykonać pomiar na wszystkich zaczepach uzwojenia wtórnego, (obecnie wybór ograniczony jest do jednej pary zaczepów symbolizowanych a-n (X1-X2), czyli zacisków końcowych uzwojenia wtórnego (a-n, a-b) przekładnika jednofazowego).

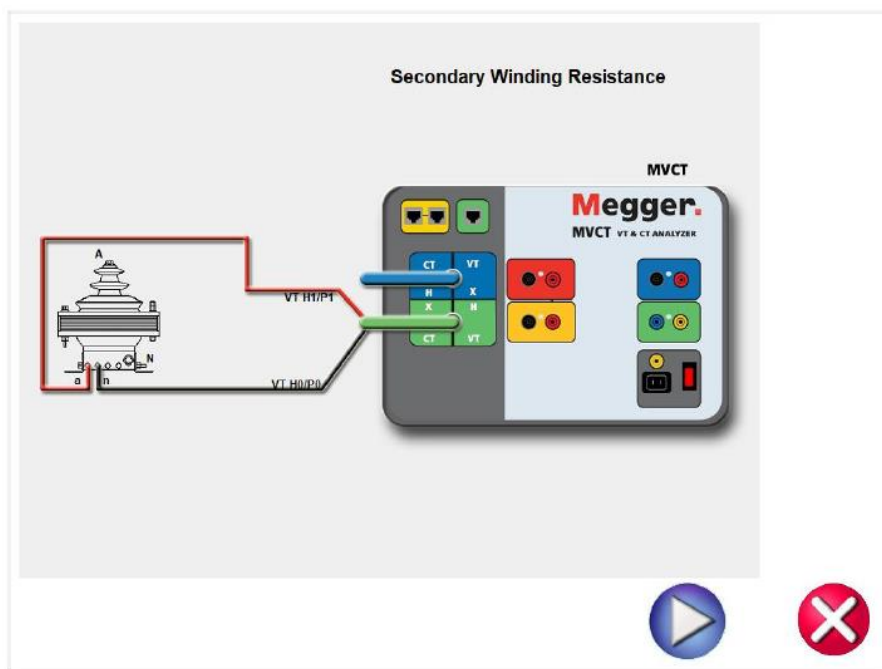
10. Zaznacz pole SSC Impedance (impedancja zwarciova uzwojenia wtórnego). Wybierz uzwojenie

do pomiaru, albo wybierz polecenie , by wykonać pomiar na wszystkich parach zaczepów uzwojenia wtórnego (obecnie wybór ograniczony jest do jednej pary zaczepów symbolizowanych a-n (X1-X2), czyli zacisków końcowych uzwojenia wtórnego (a-n, a-b) przekładnika jednofazowego).


11. W tym miejscu plik testu można zapisać i użyć do wykonania pomiarów w przyszłości.

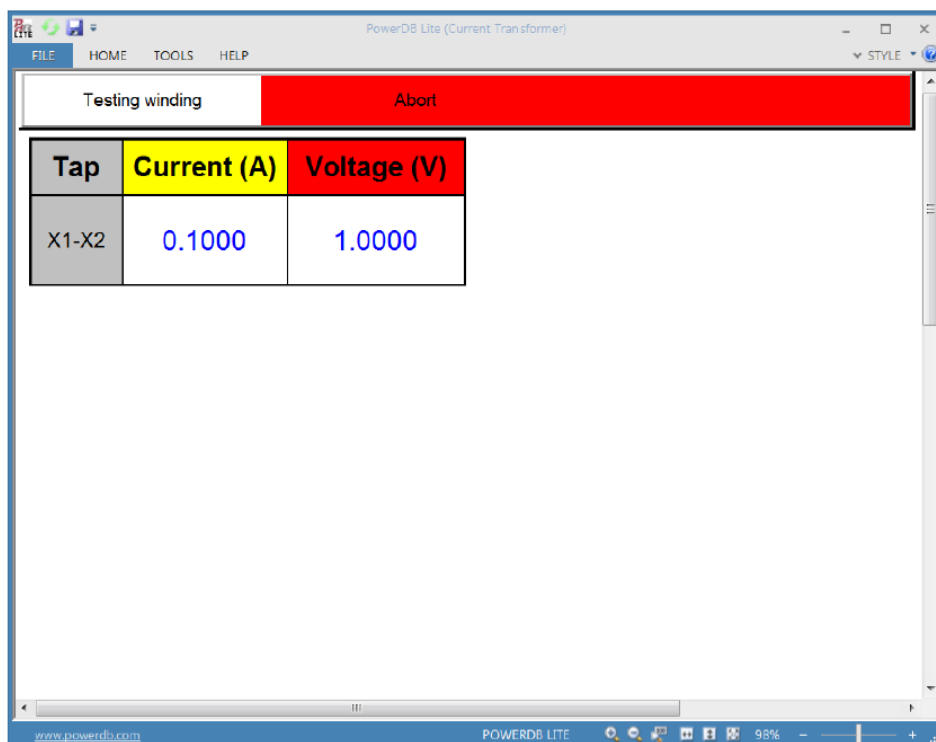
12. Sekwencją pomiarową można także uruchomić teraz, wybierając przycisk Play .

13. Wyświetlany jest schemat połączeń miernika MVCT z przekładnikiem napięciowym.



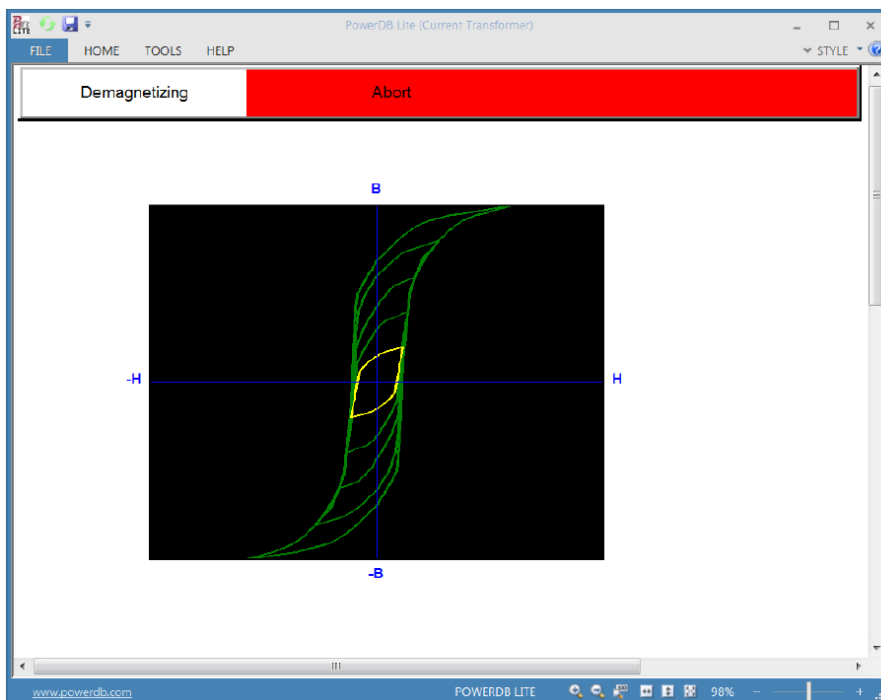
Rysunek 97: Schemat połączeń do pomiaru rezystancji uzwojenia wtórnego

14. Kontynuuj pomiar klikając przycisk .
15. W każdej chwili pomiar można zakończyć kliknięciem na pasku Abort wyświetlanym u góry ekranu.



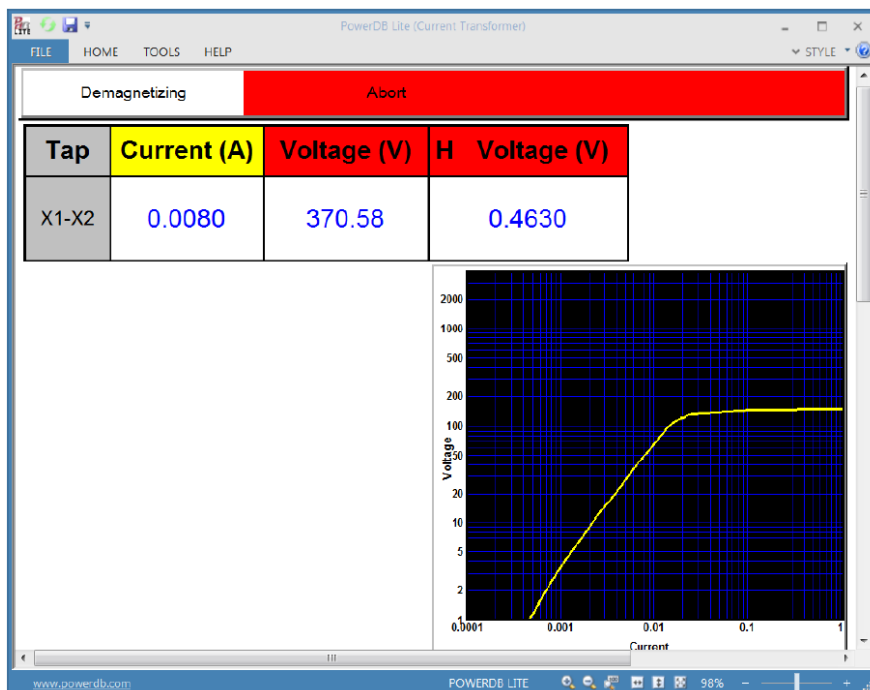
Rysunek 98: Ekran pomiaru rezystancji uzwojenia (z przyciskiem Abort)

16. Po zakończeniu pomiaru rezystancji uzwojenia miernik MVCT automatycznie rozmagnesuje rdzeń przekładnika napięciowego).



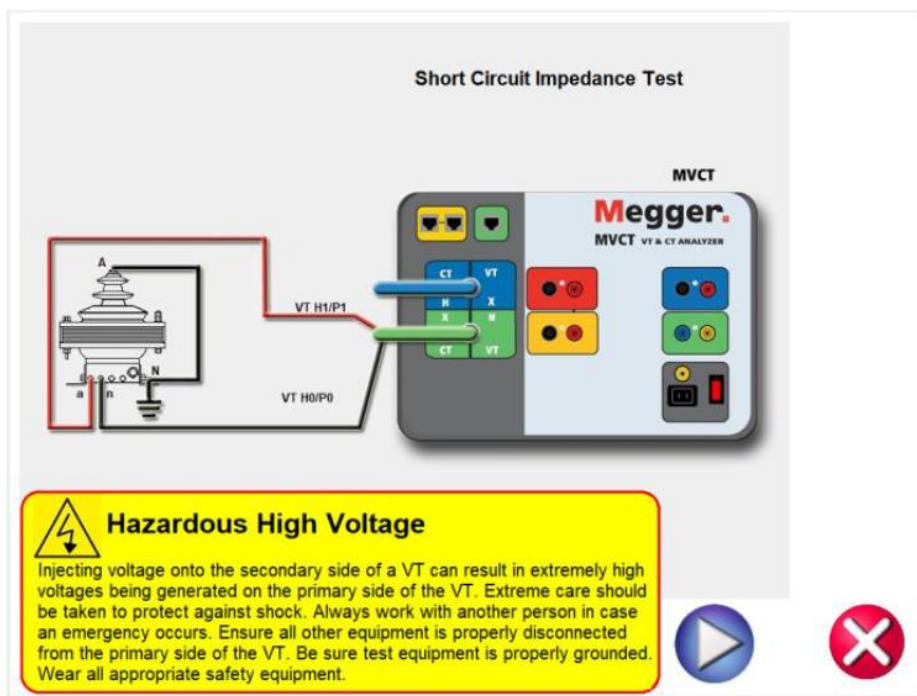
Rysunek 99: Ekran rozmagnesowywania rdzenia przekładnika napięciowego

17. Po zakończeniu procesu rozmagnesowania rdzenia przekładnika miernik MVCT uruchomi pomiar charakterystyki magnesowania przekładnika napięciowego:



Rysunek 100: Wyznaczanie charakterystyki magnesowania przekładnika napięciowego

18. Po zakończeniu wyznaczania charakterystyki magnesowania, miernik MVCT zatrzyma sekwencję pomiarową i wyświetli schemat połączeń do pomiaru impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego.

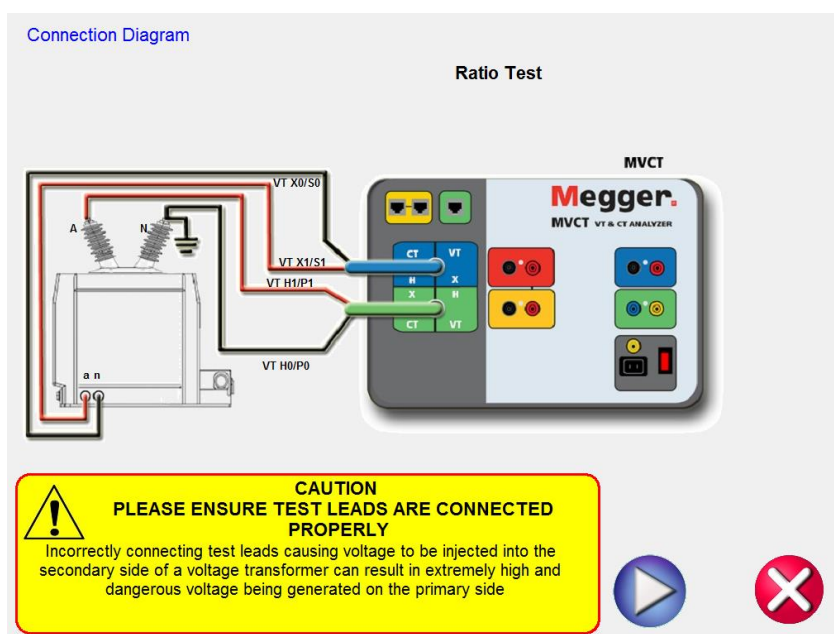


Rysunek 101: Schemat połączeń do pomiaru impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego

19. Wykonaj połączenia zgodnie ze schematem.

20. Kliknij przycisk , by kontynuować pomiar.

21. Po zakończeniu pomiaru impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego miernik MVCT wyświetli schemat połączeń do pomiaru przekładni:

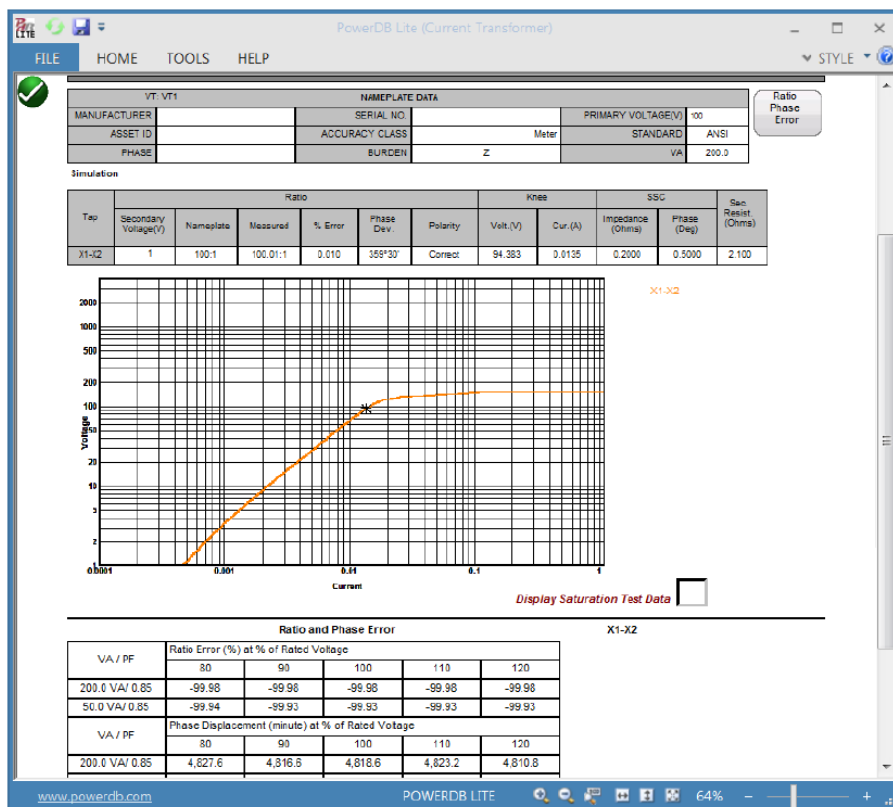


Rysunek 102: Schemat połączeń do pomiaru przekładni przekładnika napięciowego

22. Wykonaj połączenia zgodnie ze schematem.

23. Kliknij przycisk , by kontynuować pomiar.

24. Po zakończeniu pomiaru przekładni miernik MVCT utworzy protokół z wszystkich przeprowadzonych pomiarów. Raport ten wyświetlany jest automatycznie.



Rysunek 103: Przykładowy raport z pomiarów przekładnika napięciowego

7.2. Pomiar przekładni przekładnika napięciowego i błędu kąтового

1. Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.
2. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu **I/O** ustawiony jest w pozycji wyłączenia (**O**). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 125 V albo 95 V – 265 V, 50/60 Hz).
3. Używając przewodu uziemiającego, połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacijnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

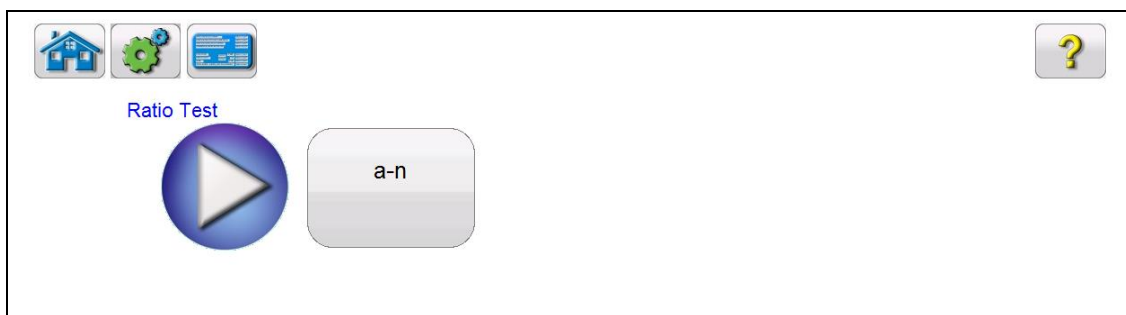
4. Zielony wtyk kabla pomiarowego VT H/P podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Niebieski wtyk kabla pomiarowego VT X/S podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
6. Końcówki przewodów pomiarowych kabla VT H/P oznaczone H0/P0 i H1/P1 podłącz do zacisków N i A (H0 i H1) uzwojenia pierwotnego przekładnika napięciowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H0 miernika MVCT łączony jest z umownym początkiem uzwojenia).
7. Końcówki przewodów pomiarowych kabla VT X/S oznaczone odpowiednio X0/S0 i X1/S1 podłącz do zacisków n oraz a (X0, X1) uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk X0 miernika MVCT łączony jest z umownym początkiem uzwojenia).

OSTRZEŻENIE


Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

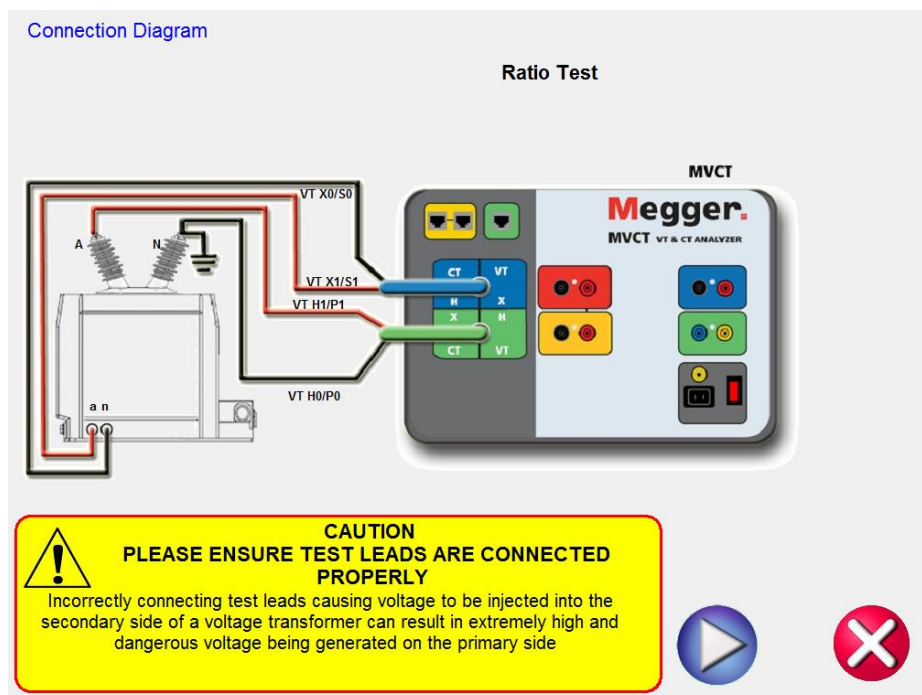
8. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem **I/O**.
9. Po zakończeniu procedury rozruchowej i ukazaniu się głównego ekranu pomiarowego wybierz tryb pracy badania przekładników napięciowych naciskając przycisk VT (Voltage Transformer).
10. Po włączeniu trybu badania przekładników napięciowych wybierz funkcję pomiaru przekładni

naciskając przycisk  (Ratio).



Rysunek 104: Ekran pomiaru przekładni przekładnika napięciowego

11. Kliknij niebieski przycisk Play . Na ekranie pojawi się schemat układu połączeń ilustrujący prawidłowe podłączenie miernika MVCT z przekładnikiem napięciowym.



Rys. 105. Schemat układu połączeń do pomiaru przekładni przekładnika napięciowego

12. Sprawdź prawidłowość połączeń.

13. Kliknij przycisk Play

14. Rozpoczyna się pomiar przekładni.

Na ekranie wyświetlane są w czasie rzeczywistym:

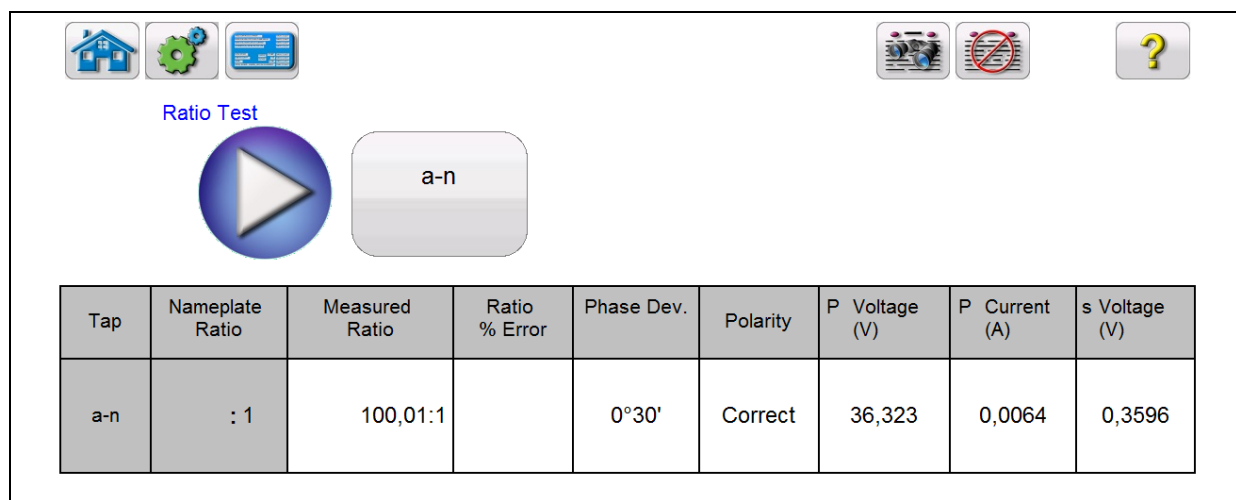
- ⇒ **Voltage (V)** – odczyt wartości napięcia na zaciskach badanego uzwojenia pierwotnego w czasie trwania testu.
- ⇒ **Current (A)** – odczyt wartości prądu w uzwojeniu pierwotnym w czasie trwania testu.
- ⇒ **s Voltage (V)** – odczyt wartości napięcia na zaciskach uzwojenia wtórnego w czasie trwania testu.

15. Pomiar można zatrzymać w dowolnym momencie klikając przycisk ekranowy **ABORT** wyświetlany u góry ekranu pomiarowego.

Testing ratio		Abort	
Tap	Current (A)	Voltage (V)	s Voltage (V)
a-n	0,0080	370,58	0,4630

Rysunek 106. Ekran pomiaru przekładni przekładnika napięciowego

16. Po zakończeniu pomiaru wyniki wyświetlane są na ekranie pomiarowym. Można je także wyświetlić w formie raportu.



Rysunek 107: Wyniki pomiaru przekładni przekładnika napięciowego

7.3. Wyznaczanie charakterystyki magnesowania przekładnika napięciowego

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu **I/O** ustawiony jest w pozycji wyłączenia (**O**). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 125 V albo 95 V – 265 V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego, połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacyjnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Zielony wtyk kabla pomiarowego VT H/P podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Końcówki przewodów pomiarowych kabla VT H/P oznaczone H0/P0 i H1/P1 podłącz do zacisków **n** oraz **a** uzwojenia pierwotnego przekładnika napięciowego zobacz schemat poniżej. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk H0 miernika MVCT łączony jest z umownym początkiem uzwojenia).

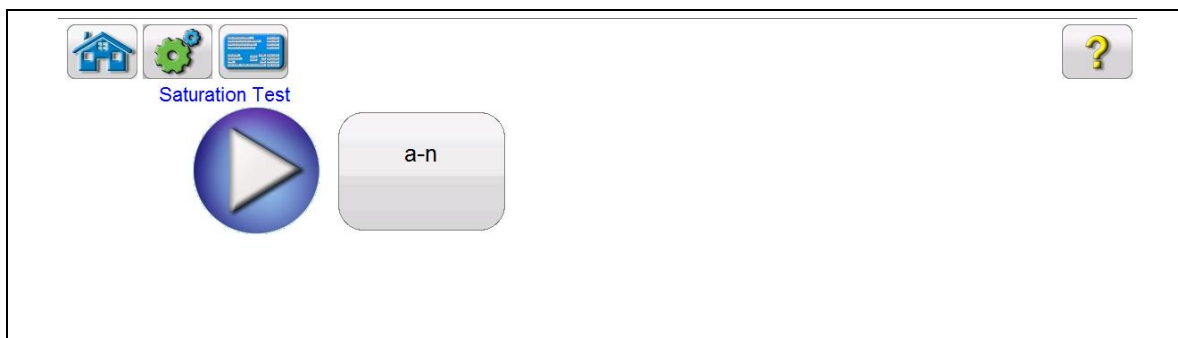
OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.


5. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.
6. Po zakończeniu procedury rozruchowej i ukazaniu się głównego ekranu pomiarowego wybierz tryb badania przekładników napięciowych naciskając przycisk VT (Voltage Transformer).

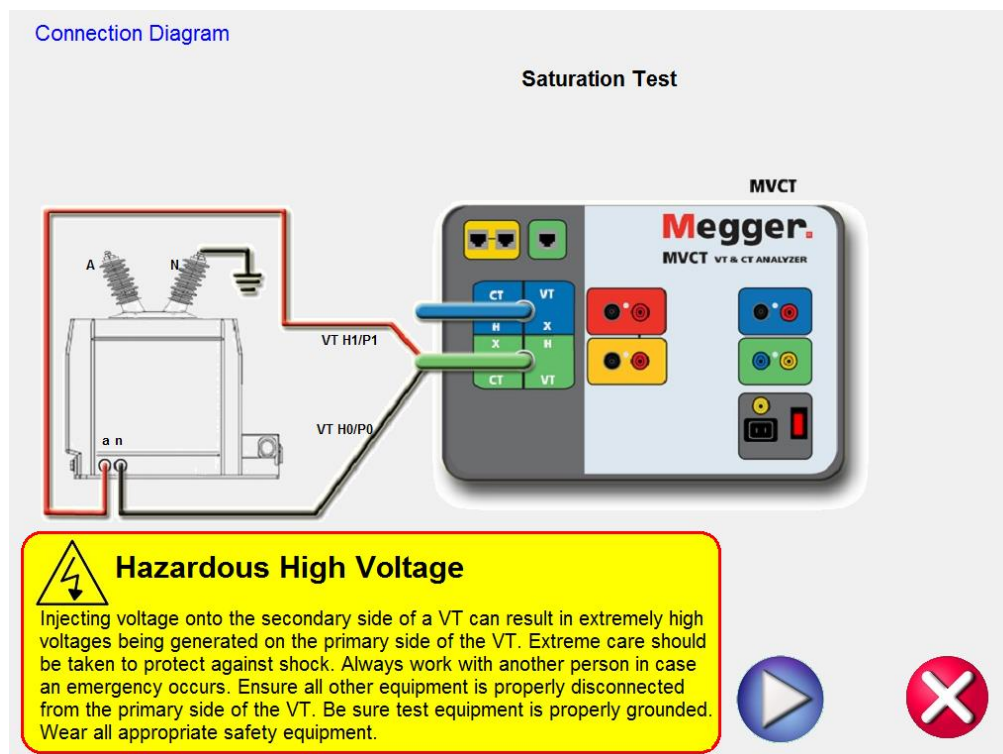


7. Na ekranie głównym badania przekładników napięciowych wybierz funkcję (Saturation). Pojawi się ekran pomiaru charakterystyki magnesowania:




Rysunek 108: Ekran pomiaru charakterystyki magnesowania przekładnika napięciowego

8. Kliknij przycisk . Na ekranie wyświetlany jest schemat połączeń miernika MVCT z przekładnikiem napięciowym w pomiarze charakterystyki magnesowania:



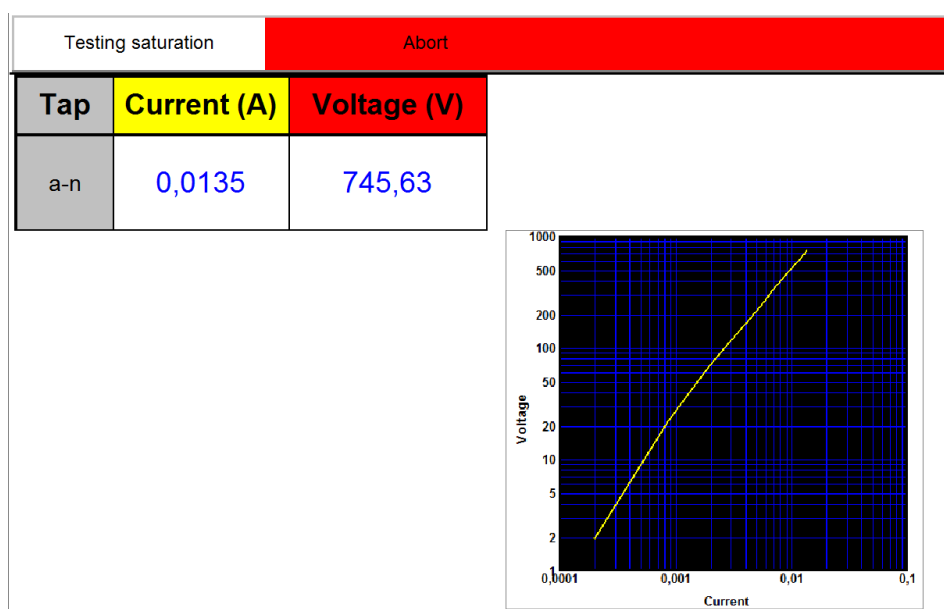
Rysunek 109: Schemat połączeń do wyznaczenia charakterystyki magnesowania przekładnika napięciowego

9. Sprawdź poprawność połączeń.

10. Kliknij przycisk , by rozpocząć pomiar. W czasie trwania pomiaru wyświetlane są następujące wartości:

- ⇒ **Current (A)** – wartość prądu w uzwojeniu wtórnym przekładnika – odczyt w czasie rzeczywistym.
- ⇒ **Voltage (V)** – wartość napięcia zaciskach uzwojenia wtórnego przekładnika – odczyt w czasie rzeczywistym .
- ⇒ **Charakterystyka magnesowania** – wykres charakterystyki magnesowania tworzony w czasie rzeczywistym w miarę odczytu wartości prądu i napięcia – obraz w prawym dolnym rogu ekranu (skale logarytmiczne).

11. Pomiar można w każdej chwili zatrzymać klikając przycisk ABORT wyświetlany u góry ekranu.



Rysunek 110: Ekran wyznaczania charakterystyki magnesowania przekładnika napięciowego

12. Po zakończeniu pomiaru wyniki wyświetlane są na ekranie pomiarowym. Można je także

wyświetlić w formie raportu (klikając przycisk  wyświetlany u góry ekranu)

7.4. Pomiar rezystancji uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu **I/O** ustawiony jest w pozycji wyłączenia (**O**). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 125 V albo 95 V – 265 V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego, połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacijnym.

OSTRZEŻENIE


Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

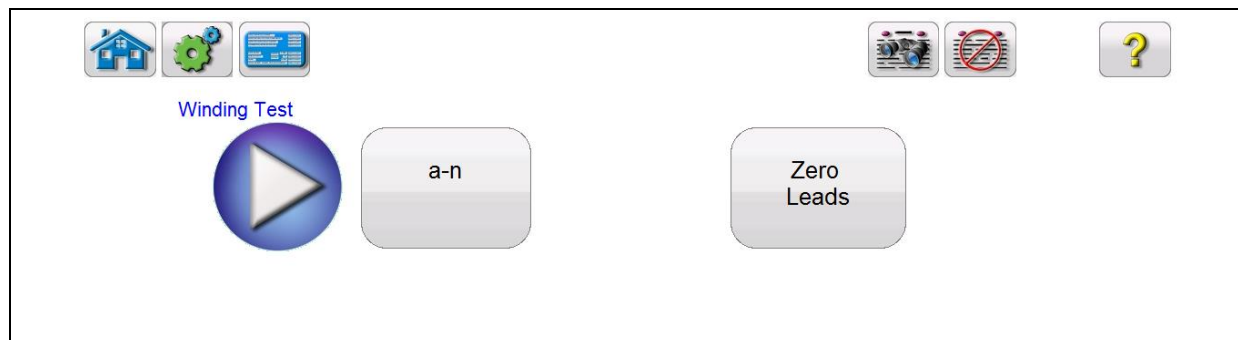
3. Zielony wtyk kabla pomiarowego VT H/P podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Końcówki przewodów pomiarowych kabla VT H/P oznaczone H0/P0 i H1/P1 podłącz do zacisków **n** i **a** (X0 i X1) uzwojenia **wtórnego** przekładnika napięciowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk X0 miernika MVCT łączony jest z umownym początkiem uzwojenia).

OSTRZEŻENIE

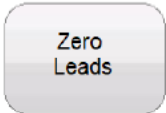
Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

5. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem **I/O**.
6. Po wybraniu na ekranie głównym trybu badania przekładników napięciowych (VT) wybierz

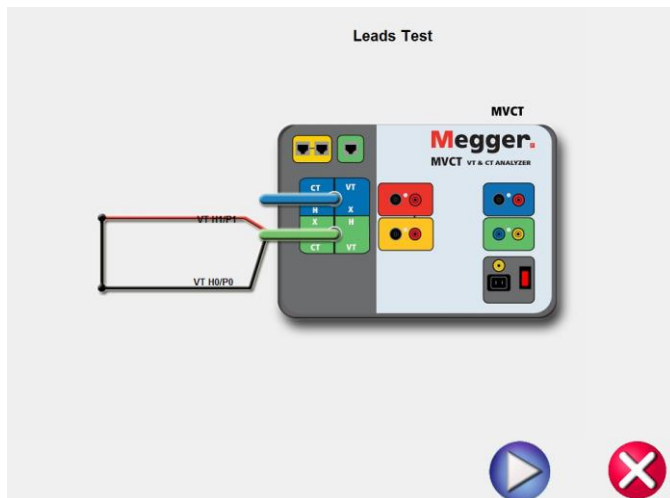
funkcję pomiaru rezystancji uzwojenia wtórnego naciskając przycisk  (Secondary Winding Resistance). Pojawi się następujący ekran:




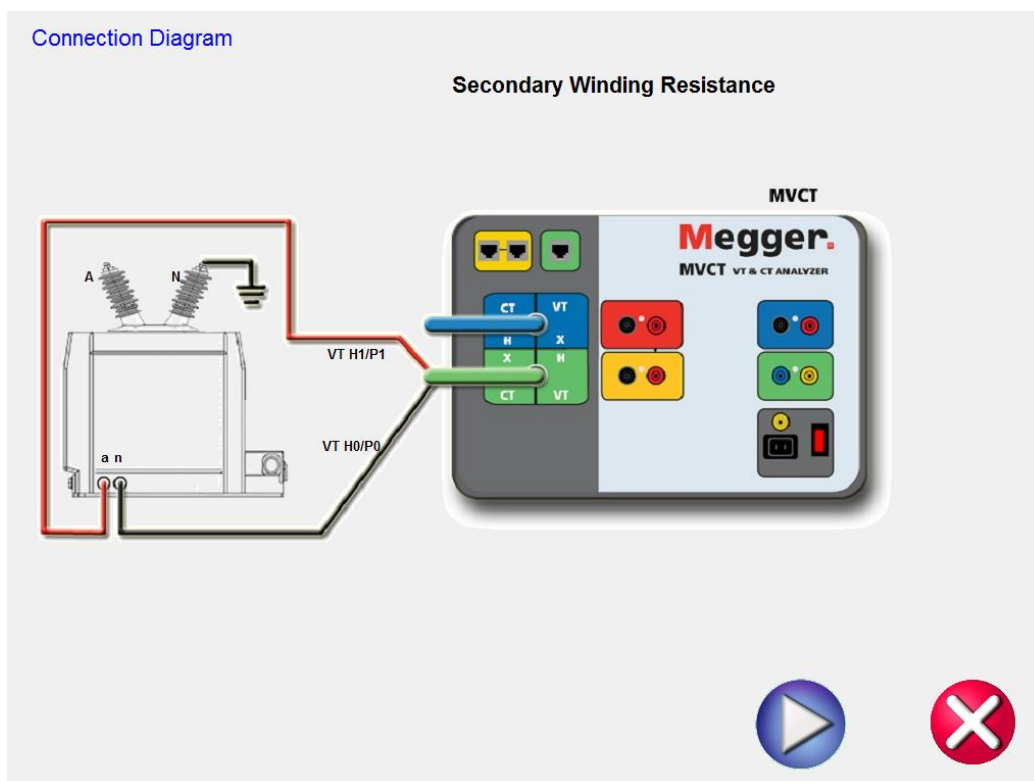
Rysunek 111: Ekran pomiaru rezystancji uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego




Przycisk zerowania przewodów pomiarowych. Naciśnięcie przycisku wyzerowuje rezystancję przewodów pomiarowych. W ten sposób rezystancja przewodów eliminowana jest z wyniku, co zwiększa dokładność pomiaru.



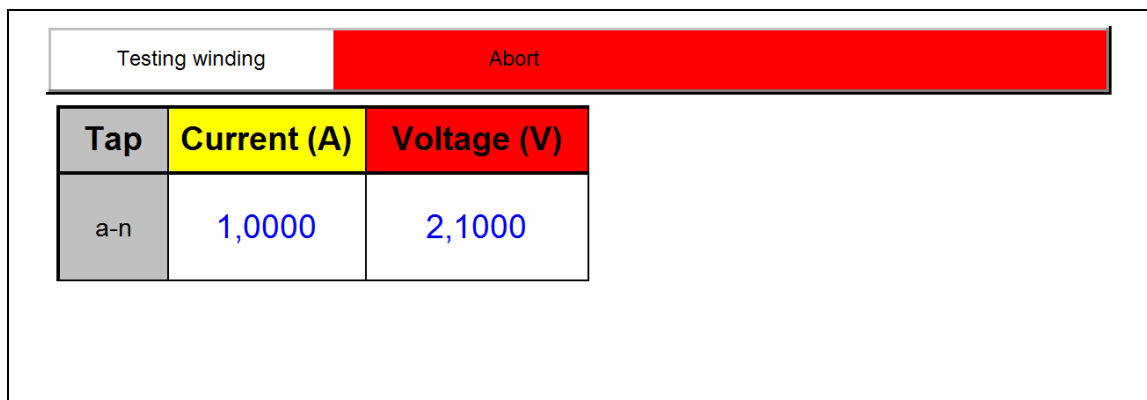
- Po ewentualnym wyzerowaniu rezystancji przewodów pomiarowych kliknij przycisk Play  na ekranie pomiaru rezystancji uzwojenia (Rys. 111). Wyświetlony zostanie schemat połączeń:



- Sprawdź poprawność połączeń.
- Kliknij przycisk , by rozpocząć pomiar.
- W czasie trwania pomiaru wyświetlane są następujące wartości:


- ⇒ **Current (A)** – wartość prądu w uzwojeniu wtórnym przekładnika – odczyt w czasie rzeczywistym.
- ⇒ **Voltage (V)** – wartość napięcia zaciskach uzwojenia wtórnego przekładnika – odczyt w czasie rzeczywistym .

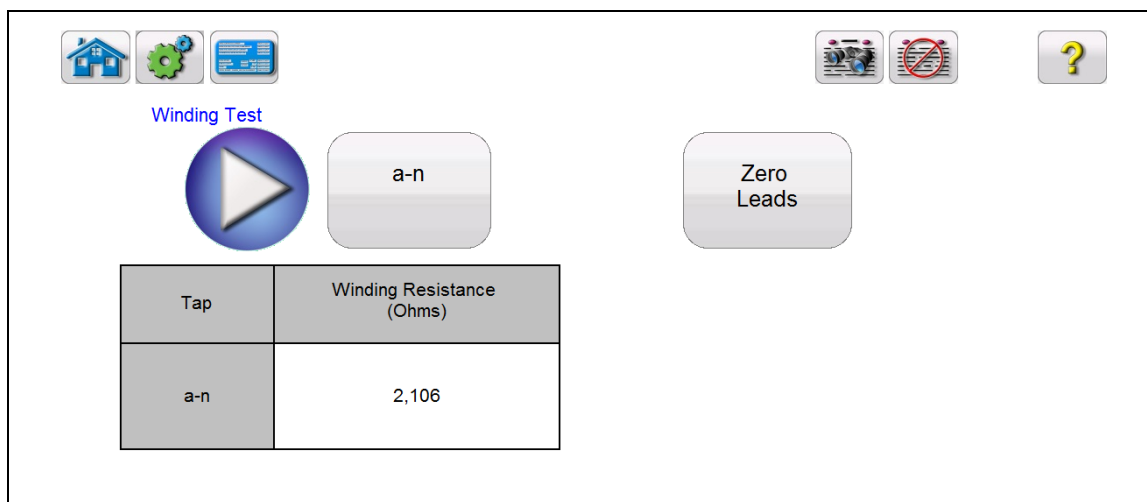
11. W każdej chwili można nacisnąć przycisk ABORT wyświetlany u góry ekranu, by zatrzymać pomiar:



Rysunek 113: Ekran pomiaru rezystancji uzwojenia wtórnego z przyciskiem ABORT

12. Po zakończeniu pomiaru na ekranie wyświetlany jest wynik, który można też wyświetlić w formie

raportu, klikając przycisk  .



Rysunek 114: Wynik pomiaru rezystancji uzwojenia przekładnika napięciowego.

7.5. Pomiar impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu **I/O** ustawiony jest w pozycji wyłączenia (**O**). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 125 V albo 95 V – 265 V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego, połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacijnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

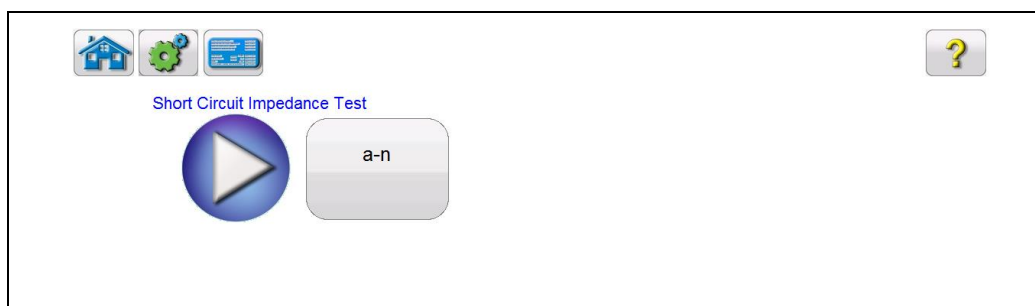
3. Zielony wtyk kabla pomiarowego VT H/P podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Końcówki przewodów pomiarowych kabla VT H/P oznaczone H0/P0 i H1/P1 podłącz do zacisków **n** i **a** (X0 i X1) uzwojenia **wtórnego** przekładnika napięciowego. Zachowaj prawidłową biegunowość połączeń (zacisk X0 miernika MVCT łączony jest z umownym początkiem uzwojenia).
5. Zewrzyj zaciski A i N uzwojenia pierwotnego przekładnika (N połączony z ziemią) – zobacz schemat połączeń poniżej.

OSTRZEŻENIE


Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.

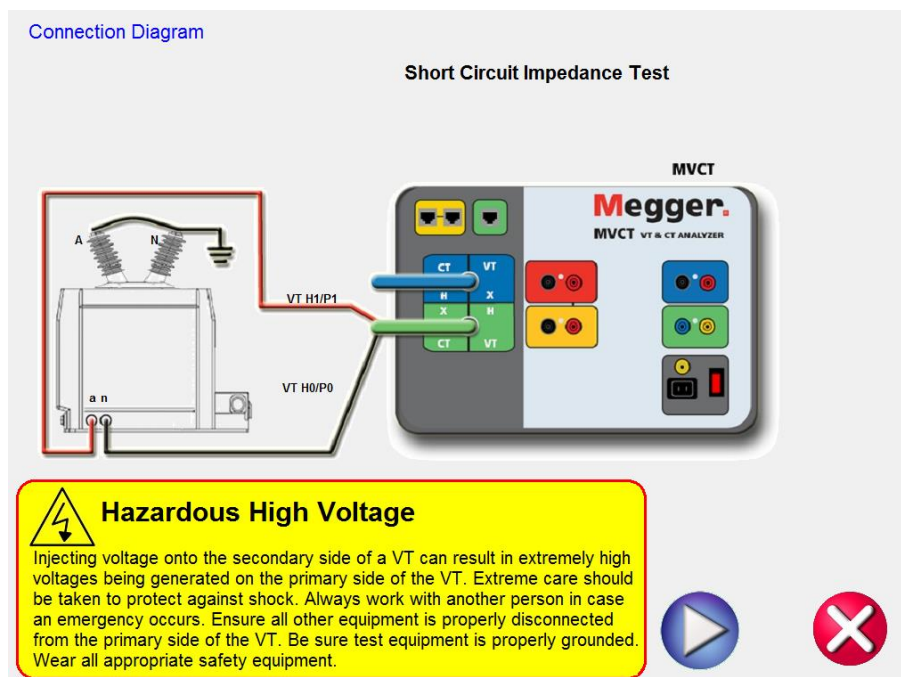
6. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem **I/O**.
7. Po zakończeniu procedury rozruchowej i ukazaniu się głównego ekranu pomiarowego wybierz tryb badania przekładników napięciowych naciskając przycisk VT (Voltage Transformer).

8. Z ekranu głównego wybierz funkcję  (Secondary Short Circuit Impedance). Pojawi się następujący ekran:



Rysunek 115: Ekran przygotowania pomiaru impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego

9. Kliknij przycisk . Na ekranie pojawi się schemat połączeń miernika MVCT z przekładnikiem napięciowym:



Rysunek 116: Schemat połączeń do pomiaru impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego.

10. Sprawdź poprawność połączeń.

11. Kliknij przycisk , by rozpocząć pomiar.

12. W czasie trwania pomiaru wyświetlane są następujące wartości:

- ⇒ **Current (A)** – wartość prądu w uzwojeniu wtórnym przekładnika – odczyt w czasie rzeczywistym.
- ⇒ **Voltage (V)** – wartość napięcia zaciskach uzwojenia wtórnego przekładnika – odczyt w czasie rzeczywistym .

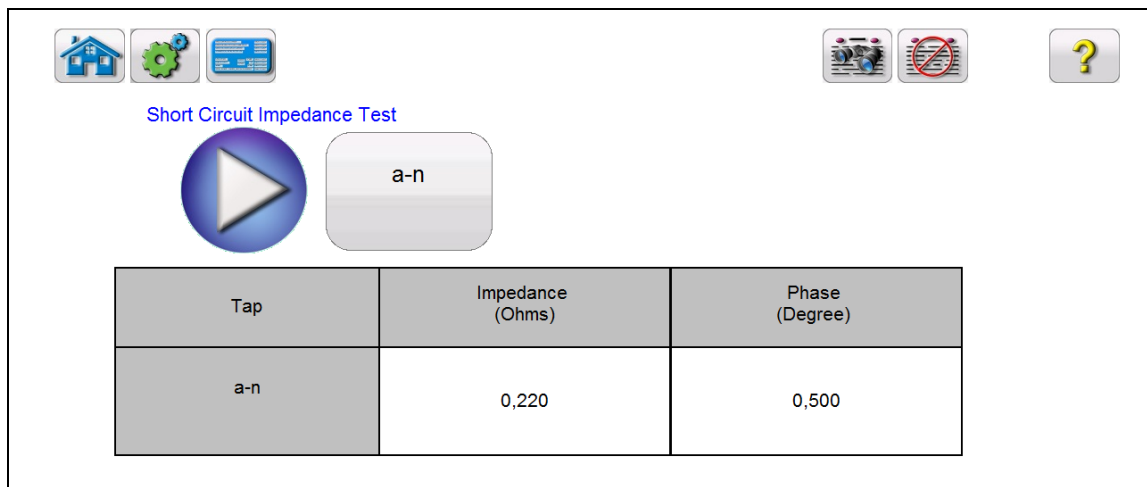
13. W każdej chwili można nacisnąć przycisk ABORT wyświetlany u góry ekranu, by zatrzymać pomiar:

Abort		
Tap	Current (A)	Voltage (V)
a-n	0,5000	0,1000

Rysunek 118: Ekran pomiaru impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego z przyciskiem ABORT

14. Po zakończeniu pomiaru na ekranie wyświetlany jest wynik, który można też wyświetlić w formie

raportu, klikając przycisk



Rysunek 118: Wyniki pomiaru impedancji zwarciowej uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego.

Wynik pomiaru impedancji zwarciowej wraz z innymi pomiarami przekładnika napięciowego uwzględniany jest w końcowej ocenie stanu technicznego przekładnika.

7.6. Rozmagnesowanie rdzenia przekładnika napięciowego

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu **I/O** ustawiony jest w pozycji wyłączenia (**O**). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 125 V albo 95 V – 265 V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego, połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacijnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.

3. Zielony wtyk kabla pomiarowego VT H/P podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
4. Końcówki przewodów pomiarowych kabla VT H/P oznaczone H0/P0 i H1/P1 podłącz do zacisków **n** i **a** (X0 i X1) uzwojenia **wtórnego** przekładnika napięciowego. Zachowaj prawidłową kolejność połączeń (zacisk X0 miernika MVCT łączy się z umownym początkiem uzwojenia).

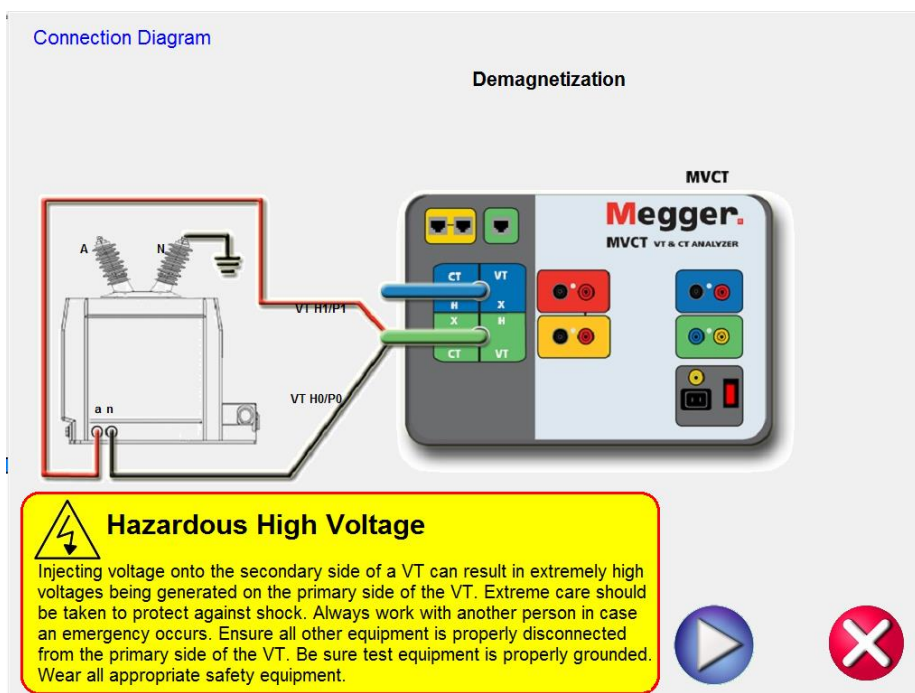
OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.


5. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.
6. Po zakończeniu procedury rozruchowej i ukazaniu się głównego ekranu pomiarowego wybierz tryb badania przekładników napięciowych naciskając przycisk VT (Voltage Transformer).

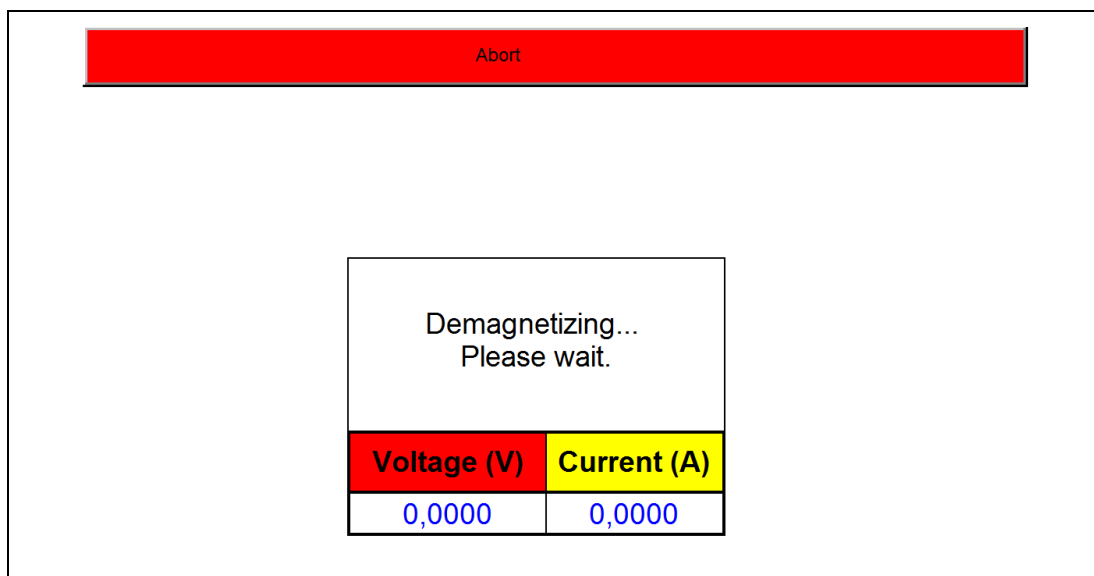


7. Z ekranu głównego wybierz funkcję (Demagnetization). Na ekranie pojawi się schemat połączeń:



Rysunek 119: Układ połączeń w trybie rozmagnesowania

8. Sprawdź poprawność połączeń.
9. Kliknij przycisk , by rozpocząć proces rozmagnesowania.
10. Rozpoczyna się proces rozmagnesowania.
11. W każdej chwili można nacisnąć przycisk ABORT wyświetlany u góry ekranu, by zatrzymać rozmagnesowywanie.



Rysunek 120: Ekran rozmagnesowywania rdzenia przekładnika napięciowego z przyciskiem ABORT

12. Po zakończeniu procesu rdzeń przekładnika znajduje się w stanie rozmagnesowania.

Celem procesu rozmagnesowania rdzenia przekładnika napięciowego jest usunięcie magnetyzmu resztkowego z materiału rdzenia, który może wpływać na dokładność kolejnych pomiarów miernikiem MVCT i dokładność transformacji przekładnika po zakończeniu pomiarów.

7.7. Test samosprawdzający (autodiagnostyka) miernika MVCT

Test samosprawdzający miernika MVCT wykonuje się w sposób identyczny w trybie badania przekaźników prądowych i napięciowych. Poniżej opisana jest procedura autodiagnostyki z zastosowaniem przewodów pomiarowych przeznaczonych do badania przekładników napięciowych (VT H/P i VT X/S).

Przed użyciem przyrządu pomiarowego należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi we wstępie do instrukcji obsługi.

1. Upewnij się, że wyłącznik zasilania przyrządu **I/O** ustawiony jest w pozycji wyłączenia (**O**). Podłącz kabel zasilania do miernika i odpowiedniego źródła zasilania (95V – 125 V albo 95 V – 265 V, 50/60 Hz).
2. Używając przewodu uziemiającego, połącz zacisk uziemienia miernika (z nakrętką motylkową) z uziemieniem stacijnym.

OSTRZEŻENIE

Zważywszy, że miejsce pomiaru zazwyczaj znajduje się na terenie rozdzielni w pobliżu zasilanych linii wysokiego napięcia, istnieje prawdopodobieństwo występowania zaindukowanych napięć na zaciskach badanego przekładnika prądowego. Możliwa jest także obecność napięć elektrostatycznych. Z tych względów przed wykonaniem połączeń układu pomiarowego należy uziemić każdy badany zacisk używając do tego celu drążka uziemiającego.


3. Zielony wtyk kabla pomiarowego VT H/P podłącz do gniazda oznaczonego kolorem zielonym (i etykietą SOURCE) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.

4. Niebieski wtyk kabla pomiarowego VT X/S podłącz do gniazda oznaczonego kolorem niebieskim (i etykietą MEASUREMENT) miernika MVCT. Prawidłową orientację wtyku wskazują czerwone kropki na wtyku i gnieździe.
5. Zewrzyj ze sobą końcówki przewodów H1/P1 i X1/S1 oraz końcówki przewodów H0/P0 i X0/S0, (czerwony z czerwonym i czarny z czarnym) jak na schemacie poniżej.

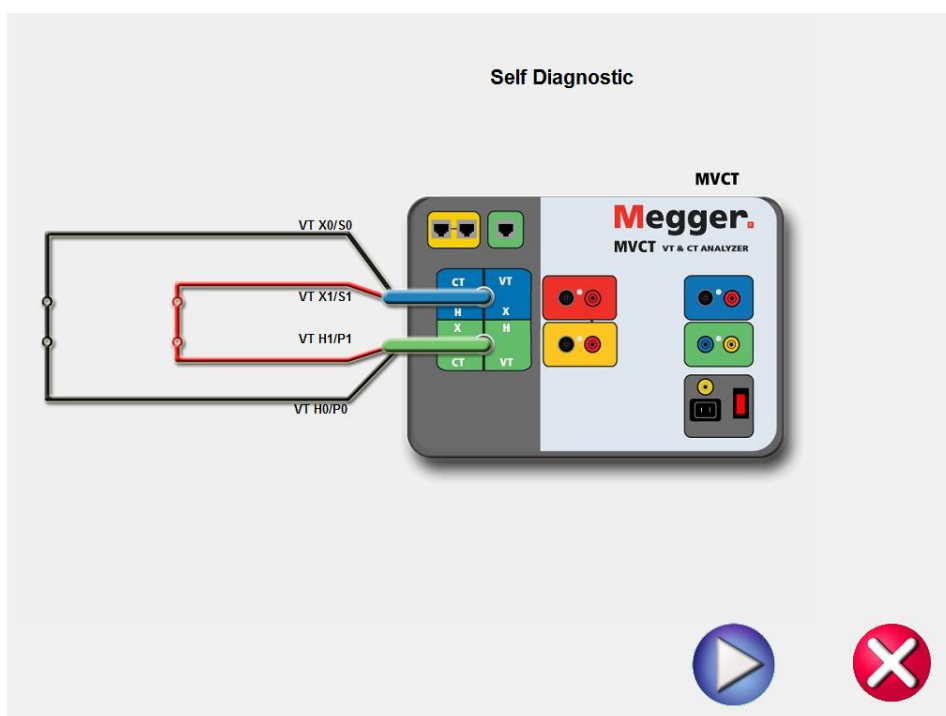
OSTRZEŻENIE

Podczas pomiaru miernik MVCT wytwarza napięcia i prądy o dużych wartościach, stąd nie należy dotykać zacisków połączeniowych i przewodów pomiarowych w czasie, gdy przeprowadzany jest pomiar.


6. Włącz zasilanie miernika wyłącznikiem I/O.
7. Po zakończeniu procedury rozruchowej i ukazaniu się głównego ekranu pomiarowego wybierz tryb pracy badania przekładników napięciowych naciskając przycisk VT (Voltage Transformer).

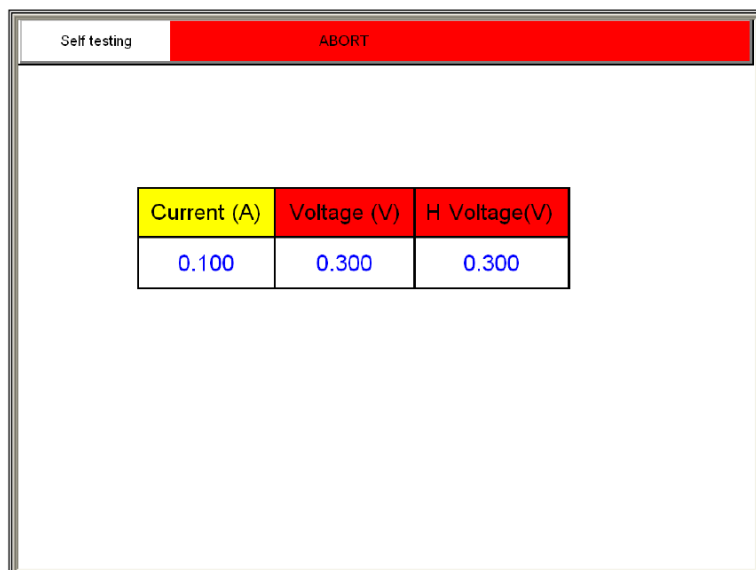
8. Po włączeniu trybu badania przekładników napięciowych wybierz funkcję autodiagnostyki (Self Diagnostic). 

9. Na ekranie pojawi się schemat połączeń:



Rysunek 121: Schemat połączeń w autodiagnostyce miernika MVCT

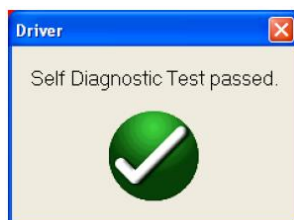
10. Sprawdź prawidłowość połączeń i ruchom test przyciskiem . Podczas testu samosprawdzającego wyświetlane są wartości prądu wtórego, napięcia wtórego i napięcia pierwotnego



Current (A)	Voltage (V)	H Voltage(V)
0.100	0.300	0.300

Rysunek 95: Ekran autodiagnostyki przyrządu pomiarowego

11. Po sprawdzeniu prawidłowości funkcjonowania generatorów napięcia i prądu oraz mierników, użytkownik informowany jest komunikatem ekranowym o pozytywnym bądź negatywnym wyniku testu.



8. Testowanie przekaźników zabezpieczeniowych analizatorem MVCT

Obsługa testów przekaźników zabezpieczeniowych opisana jest szczegółowo w instrukcji obsługi jednofazowego testera automatyki zabezpieczeniowej SMRT1 firmy Megger.

9. Utrzymanie i serwis

9.1. Utrzymanie

W konstrukcji analizatora MVCT zastosowano technologię montażu powierzchniowego podzespołów elektronicznych, stąd miernik nie wymaga żadnych czynności konserwacyjnych poza regularnym czyszczeniem. Wszelkie czynności utrzymaniowe powinny być wykonywane w czystym otoczeniu, z dala od obwodów elektrycznych znajdujących się pod napięciem.

9.1.1. Czyszczenie

Przynajmniej raz na sześć miesięcy należy sprawdzić stan czystości zestawu pomiarowego i wykonać następujące czynności:

Kurz i bród	Do czyszczenia nie należy używać substancji w sprayu ani przemysłowych środków czyszczących. Niektóre roztwory i rozpuszczalniki mogą uszkodzić elementy elektryczne, stąd nie powinny być stosowane. Kurz należy usuwać suchym sprężonym powietrzem pod niskim ciśnieniem. Brud usuwa się lekko nawilżoną, ale niekapiącą wodą, ściereczką.
Wilgoć	Należy usunąć maksymalną ilość wilgoci stawiając przyrząd pomiarowy w ciepłym i suchym otoczeniu.

9.1.2. Aktualizacja oprogramowania modułu obsługowego STVI

Pobieranie oprogramowania ze strony internetowej

Aby pobrać najnowsze oprogramowanie dla modułu STVI ze strony internetowej firmy Megger należy wykonać następujące czynności:

1. Zapisz numer seryjny posiadanego modułu
2. Wejdź na stronę internetową www.megger.com
3. Zaloguj się na stronie. Jeśli nie jesteś zarejestrowany, zrób to teraz, by móc kontynuować.
4. Otwórz zakładkę Software Downloads.
5. Kliknij STVI.
6. Wyświetlona zostanie prośba o wprowadzenie numeru seryjnego modułu STVI. Numer seryjny ma 12 cyfr. Należy wpisać wszystkie cyfry, po czym kliknąć polecenie **Continue**. Udostępnione zostaną dwie wersje oprogramowania: dla komputera PC i modułu STVI. Aby pobrać wersję dla STVI, wybierz **STVI software for STVI Installation or Upgrade** i kliknij polecenie **Click Here**. Oprogramowanie zostanie przesłane do komputera w postaci pliku skompresowanego (Zip). Rozpakuj plik, wybierz polecenie All Files i skopiuj wszystkie pliki do pamięci USB typu pendrive, albo utwórz nowy plik w komputerze w celu późniejszego rozpakowania.

Aktualizacja oprogramowania STVI z płyty CD

W przypadku braku lub blokady dostępu do Internetu można zamówić płytę CD z najnowszą wersją oprogramowania u miejscowego przedstawiciela firmy Megger.

Instalacja w module obsługowym STVI nowego oprogramowania z pamięci USB typu pendrive

Przy włączonym zasilaniu modułu STVI podłącz pamięć typu pendrive do portu USB znajdującego się na górnej krawędzi obudowy modułu. Jeśli pojawi się ekran eksploratora Windows z komunikatem „Removable Disk (E)”, naciśnij przycisk ekranowy Cancel. Następnie naciśnij przycisk „STVI Firmware”. Wyświetlone zostanie okno z komunikatem informującym o dostępności oprogramowania aktualizującego i zapytaniem, czy aktualizacja ma być przeprowadzona. Po wybraniu odpowiedzi „Yes” nastąpi automatyczna aktualizacja oprogramowania. Po zakończeniu aktualizacji wyłącz zasilanie modułu STVI odłączając kabel Ethernet. Odczekaj 5 do 10 sekund i podłącz ponownie kabel Ethernet. Obserwuj ekran modułu STVI. Gdy ukaże się główny ekran pomiarowy, naciśnij przycisk ustawień systemowych, następnie w wyświetlanym oknie wybierz polecenie Display Versions i sprawdź, czy oprogramowanie zostało zaktualizowane do nowej wersji.

9.2. Instrukcja dotycząca napraw i serwisu

Instrukcja zawiera informacje dotyczące podstawowej diagnostyki usterek pozwalające użytkownikowi ustalić możliwe przyczyny nieprawidłowego działania modułu STVI.

Zważywszy, że w konstrukcji modułu zastosowano płytki drukowane z powierzchniowym montażem podzespołów elektronicznych, jakiegokolwiek naprawy należy powierzyć autoryzowanym placówkom serwisowym firmy Megger lub przekazać sprawę miejscowemu przedstawicielowi firmy Megger.

Jeśli urządzenie objęte jest gwarancją, oryginalną lub udzieloną po wykonaniu czynności serwisowych u producenta, w przypadku stwierdzenia nieprawidłowego działania modułu należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Megger przed podjęciem jakichkolwiek działań naprawczych pod rygorem utraty praw gwarancyjnych.

9.2.1. Podstawowa diagnostyka usterek

Podając informacje dotyczące podstawowej diagnostyki usterek zakłada się, że użytkownik dobrze zna zasady działania i obsługi urządzenia. W razie jakichkolwiek wątpliwości związanych z działaniem i obsługą urządzenia należy skontaktować się z przedstawicielem producenta. W kontaktach z przedstawicielem firmy Megger należy podać numer seryjny posiadanego modułu STVI.



OSTRZEŻENIE: Prawidłową diagnostykę usterek modułu STVI można przeprowadzić tylko wtedy, gdy moduł jest zasilany z miernika MVCT poprzez kabel Ethernet. Z tego względu należy zastosować środki ostrożności obowiązujące podczas pracy z urządzeniami pod napięciem.

UWAGI:

Przyczyną wadliwego działania modułu STVI niekoniecznie musi być usterka samego modułu. Poza błędami obsługi, przyczyną może być uszkodzony lub nieprawidłowo wykonany kabel Ethernet albo błąd zasilania miernika MVCT (napięcie zasilania niższe albo wyższe niż znamionowe).

W żadnym wypadku nie wolno otwierać obudowy modułu STVI bez zastosowania prawidłowych zabezpieczeń przed wyładowaniami elektrostatycznymi. Niezastosowanie środków i procedur chroniących przed wyładowaniami elektrostatycznymi może skutkować uszkodzeniem wrażliwych podzespołów elektronicznych.

9.2.1.1. Zasilanie

Napięcie zasilania miernika MVCT ma wpływ na działanie całego zestawu pomiarowego, także na zasilanie 48V DC dostarczane do modułu STVI w systemie Power over Ethernet (PoE). Nieprawidłowa wartość napięcia zasilania może spowodować trwałe uszkodzenie systemu. Problemów powodowanych napięciem zasilania o wartości odbiegającej od nominalnej można uniknąć poprzez korzystanie z dobrego, niezawodnego źródła zasilania o prawidłowej wartości napięcia. Nominalna wartość napięcia zasilania określona jest na płycie czołowej miernika MVCT.

Objawy zastosowania nieprawidłowego napięcia zasilania to między innymi:

1. Przy napięciu niższym niż znamionowe: niestabilna praca, brak obrazu na wyświetlaczu lub ciemny obraz.
2. Przy napięciu wyższym niż znamionowe: zadziałanie automatycznych zabezpieczeń w mierniku MVCT, awaria zasilania.

Jeśli wewnętrzny zasilacz miernika MVCT ulegnie uszkodzeniu i/lub wymaga wymiany, należy skontaktować się z przedstawicielem producenta w celu uzyskania instrukcji dalszego postępowania.

9.2.1.2. Podstawowa diagnostyka łącza Ethernet pomiędzy MVCT i STVI

Możliwe objawy:

1. Brak zasilania. Przede wszystkim należy sprawdzić źródło zasilania miernika MVCT. Jeśli miernik MVCT włącza się, ale ekran STVI pozostaje ciemny, należy sprawdzić kabel Ethernet i prawidłowość połączeń. Typową przyczyną może być przerwany przewód w kablu lub uszkodzony wtyk. W takim wypadku należy wymienić kabel Ethernet, co zazwyczaj rozwiązuje problem.
2. Niestabilna reakcja na ręcznie wprowadzane polecenia
 - a) Nieprawidłowe podłączenie kabla może powodować brak ciągłości komunikacji pomiędzy MVCT i STVI
 - b) Problem może dotyczyć interfejsu komunikacyjnego w mierniku MVCT.

Uwaga: Jeśli stwierdzono uszkodzenie i konieczna jest naprawa, należy zwrócić się do przedstawiciela producenta w celu uzyskania numeru autoryzacji naprawy (RA). Numer autoryzacji naprawy jest niezbędny dla prawidłowego przebiegu procedur w centrum serwisowym. Koszty naprawy lub wymiany elementów urządzenia nieobjętego gwarancją ponosi użytkownik (nabywca).

Dostarczając sprzęt pomiarowy do serwisu użytkownik powinien załączyć numer (symbol) modelu urządzenia, jego numer seryjny i dokładny opis uszkodzenia lub wymaganej usługi serwisowej a także podać adres zwrotny, nazwisko osoby kontaktowej oraz określić sposób komunikacji w przypadku konieczności przedyskutowania przedmiotu zlecenia.

Dodatkowo konieczne może być podanie numeru zlecenia zakupu urządzenia, limitu kosztów naprawy oraz danych do faktury i instrukcji dotyczących transportu zwrotnego. Jeśli wymagana jest szacunkowa wycena naprawy, należy podać dane kontaktowe dla przekazania tej informacji.

10. Przygotowanie sprzętu do wysyłki

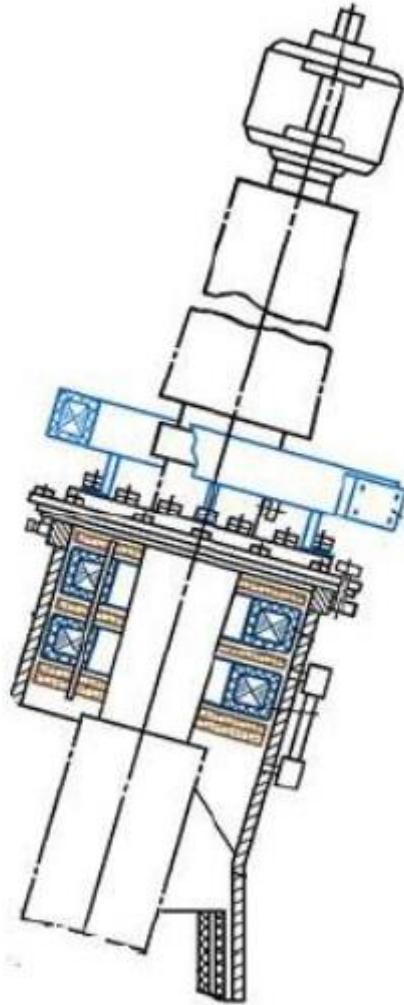
Zaleca się zachować oryginalne opakowanie sprzętu, które jest przystosowane do warunków transportu oferowanych przez komercyjnych przewoźników.

Sprzęt należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem podczas transportu. Jeśli używane jest opakowanie zwrotne, sprzęt będzie wysłany z powrotem do nadawcy w tym samym opakowaniu, pod warunkiem, że opakowanie znajduje się w odpowiednim stanie.

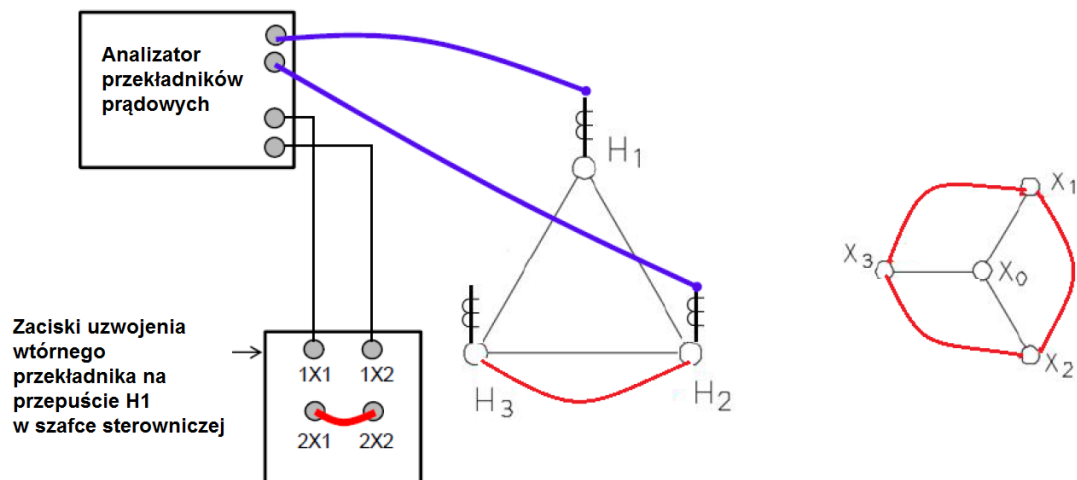
Na etykiecie adresowej należy zaznaczyć numer autoryzacji naprawy (RA), co ułatwi identyfikację i przyspieszy procedury serwisowe.

Uwaga: Sprzęt należy dostarczyć do serwisu bez akcesoriów takich jak przewody pomiarowe, które nie są konieczne do wykonania usługi serwisowej.

Dodatek I. Przekładniki prądowe przepustowe

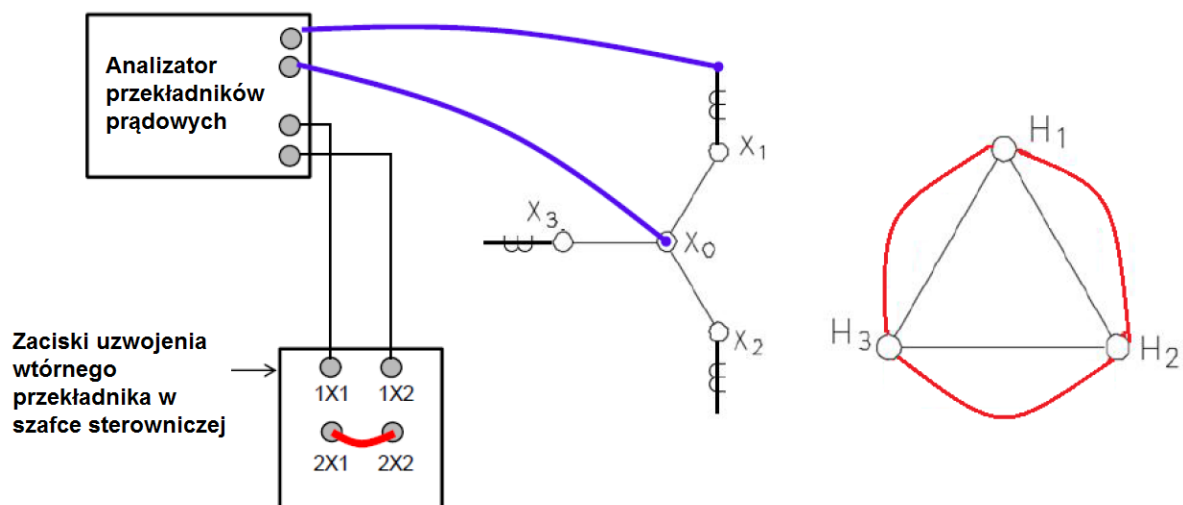


Przekładnik prądowy przepustowy na uzwojeniu górnego napięcia w układzie trójkąta



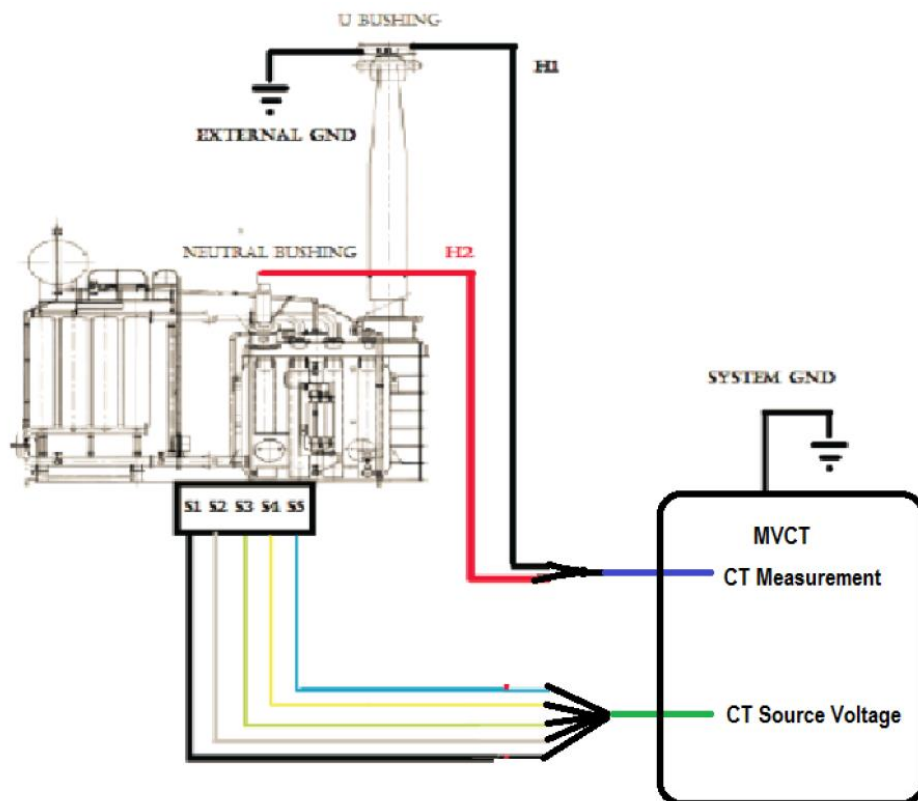
Umieszczenie przekładnika prądowego	Połączenia przewodów miernika MVCT				Zaciski liniowe zwarte
	X1(S1)	X2(S2)	H1(P1)	H2(P2)	
Przepust H1	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika H1 w szafce sterowniczej		Przepust H1	Przepust H2	H2 – H3 X1 – X2 – X3
Przepust H2	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika H2 w szafce sterowniczej		Przepust H2	Przepust H3	H3 – H1 X1 – X2 – X3
Przepust H3	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika H3 w szafce sterowniczej		Przepust H3	Przepust H1	H1 – H2 X1 – X2 – X3

Przekładnik prądowy przepustowy na uzwojeniu dolnego napięcia w układzie gwiazdy



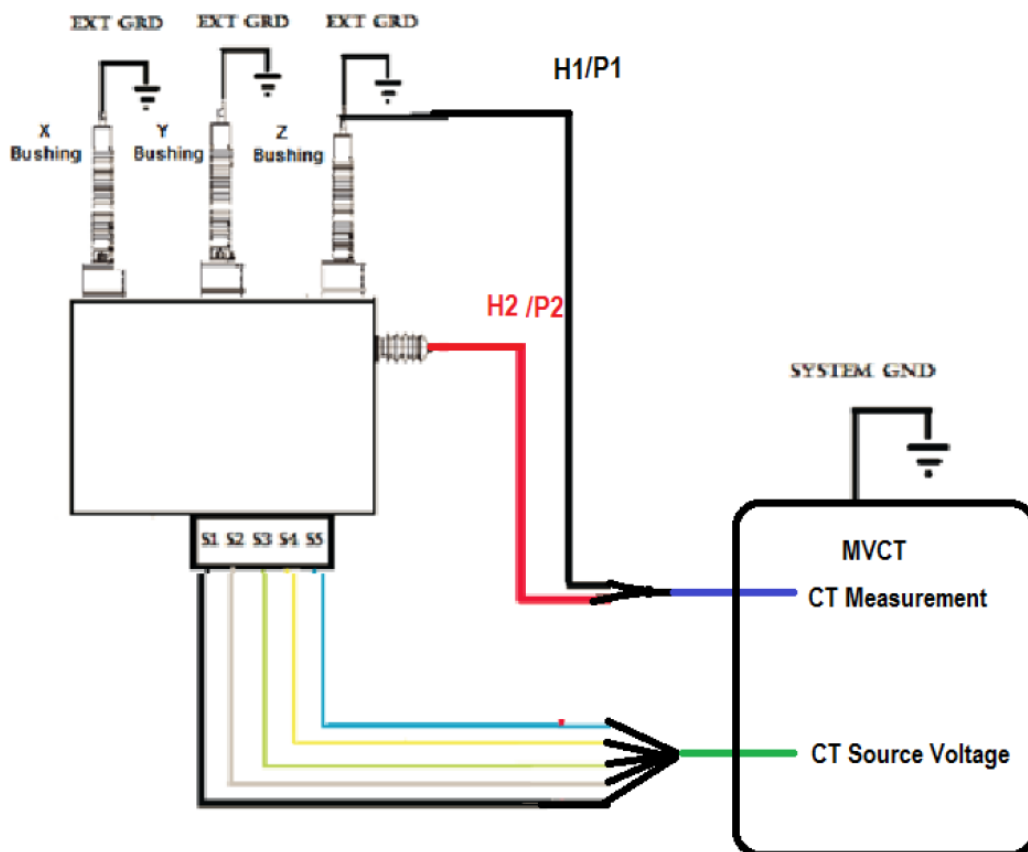
Umieszczenie przekładnika prądowego	Połączenia przewodów miernika MVCT				Zaciski liniowe zwarte
	X1(S1)	X2(S2)	H1(P1)	H2(P2)	
Przepust X1	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika X1 w szafce sterowniczej		Przepust X1	Przepust neutralny	H1 – H2 – H3
Przepust X2	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika X1 w szafce sterowniczej		Przepust X2	Przepust neutralny	H1 – H2 – H3
Przepust X3	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika X1 w szafce sterowniczej		Przepust X3	Przepust neutralny	H1 – H2 – H3

Dodatek II. Pomiary dławika kompensacyjnego



Układ połączeń w przypadku jednofazowego dławika kompensacyjnego

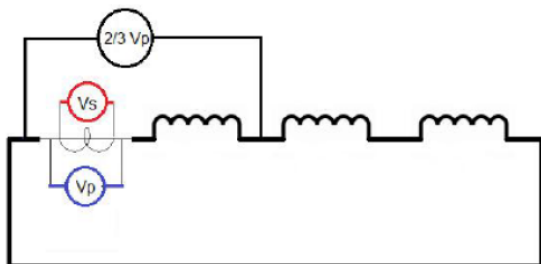
Umiejscowienie przekładnika prądowego	Połączenia przewodów miernika MVCT				Zaciski zwarte
	X1(S1)	X2(S2)	H1(P1)	H2(P2)	
Przepust neutralny	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika w szafce sterowniczej		Przepust U	Przepust neutralny	Wszystkie przekładniki nietestowane
Przepust U	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika w szafce sterowniczej		Przepust U2	Przepust neutralny	Wszystkie przekładniki nietestowane



Umiejscowienie przekładnika prądowego	Połączenia przewodów miernika MVCT				Zaciski zwarte
	X1(S1)	X2(S2)	H1(P1)	H2(P2)	
Przepust X	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika w szafce sterowniczej		Przepust x	Przepust neutralny	Wszystkie przekładniki nietestowane Przepust X – GND Przepust Y – GND Przepust Z – GND
Przepust Y	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika w szafce sterowniczej		Przepust Y	Przepust neutralny	Wszystkie przekładniki nietestowane Przepust X – GND Przepust Y – GND Przepust Z – GND
Przepust Z	Zaciski uzwojenia wtórnego przekładnika w szafce sterowniczej		Przepust Z	Przepust neutralny	Wszystkie przekładniki nietestowane Przepust X – GND Przepust Y – GND Przepust Z – GND

Dodatek III Przekładnik prądowy wewnątrz uzwojeń transformatora połączonych w układ trójkąta.

Pomiar przekładni przekładnika prądowego zamontowanego wewnątrz układu trójkąta uzwojeń transformatora



- Napięcie jest przykładane do uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego a mierzone na zaciskach uzwojenia pierwotnego
- W tym przypadku uzwojenia pierwotne transformatora połączone są w układ trójkąta
- Wymuszone napięcie rozkłada się równo na trzech uzwojeniach połączonych w układ trójkąta
- Napięcie na uzwojeniu pierwotnym przekładnika mierzone przez zaciski liniowe uzwojeń transformatora wynosi $\frac{2}{3} V_p$ (napięcia na wyjściu miernika). W ten sposób zmierzona przekładnia jest równa $\frac{3}{2}$ faktycznej i powinna być pomnożona przez $\frac{2}{3}$. Jest to obliczane:
 - Automatycznie przez miernik
 - Ręcznie przez wykonującego pomiary