

# SVERKER 750/780

Tester przekaźników zabezpieczeniowych

Podręcznik użytkownika



# Megger

WWW.MEGGER.COM



# **SVERKER 750/780**

## **Tester przekaźników zabezpieczeniowych**

### **Podręcznik użytkownika**

#### **ZASTRZEŻENIE PRAW AUTORSKICH I WŁASNOŚCIOWYCH**

© 2009, Megger Sweden AB, wszelkie prawa zastrzeżone.

Treść niniejszego przewodnika jest własnością intelektualną firmy Megger Sweden AB. Żadnego fragmentu tej publikacji nie wolno reprodukować lub transmitować w jakiegokolwiek postaci i jakąkolwiek techniką bez zgody w formie pisemnej licencji wydanej przez firmę Megger Sweden AB. Firma Megger Sweden AB dołożyła wszelkich rozsądnych starań w celu zapewnienia kompletności i dokładności informacji przekazanych w niniejszej publikacji. Informacje zamieszczone w przewodniku nie stanowią jednak jakiegokolwiek zobowiązania ze strony firmy Megger Sweden AB i mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Jakiegokolwiek załączone schematy urządzeń, opisy techniczne lub odniesienia do oprogramowania ujawniające kod źródłowy mają charakter wyłącznie informacyjny. Wykorzystanie zawartego w przewodniku materiału do tworzenia działających urządzeń lub oprogramowania dla produktów innych niż produkty Megger Sweden AB bez pisemnego zezwolenia wydanego przez firmę Megger Sweden AB jest ściśle zabroniona.

#### **POWIADOMIENIA O ZNAKACH TOWAROWYCH**

Megger® i Programma® są znakami firmowymi zarejestrowanymi w USA i innych państwach. Wszelkie inne marki i nazwy produktów wymienione w treści niniejszej publikacji są znakami firmowymi lub zarejestrowanymi znakami firmowymi podmiotów będących ich właścicielami.

Firma Megger Sweden AB posiada certyfikowany system zarządzania jakością według normy ISO 9001 i zarządzania środowiskowego według ISO 14001.

SZWECJA  
Megger Sweden AB  
Eldanvägen 4  
Box 2970  
SE-187 29 TÄBY  
Sweden

Tel. +46 8 510 195 00  
Fax +46 8 510 195 95  
[seinfo@megger.com](mailto:seinfo@megger.com)  
[www.megger.com](http://www.megger.com)EDEN

STANY ZJEDNOCZONE  
Megger  
2621 Van Buren Avenue  
Norristown, PA 19403  
USA

Tel. +1 610 676 8500  
Fax. +1 610 676 8610  
[VFCustomerSupport@megger.com](mailto:VFCustomerSupport@megger.com)  
[www.megger.com](http://www.megger.com)





**Spis treści**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Bezpieczeństwo</b> .....  | <b>9</b>  |
| Symbole opisujące instrument pomiarowy .....                          | 9         |
| <b>2. Uwagi wstępne</b> .....   | <b>11</b> |
| 2.1 Obszar zastosowań .....   | 11        |
| 2.2 Cechy urządzenia .....  | 12        |
| <b>3. Opis funkcjonalny</b> .....                                     | <b>13</b> |
| 3.1. Wstęp .....  | 13        |
| 3.2 Źródło prądowe .....  | 14        |
| 3.3 Licznik czasu (timer) .....                                       | 15        |
| 3.4 Wskaźnik zadziałania .....  | 17        |
| 3.5 Wyświetlacz .....   | 17        |
| 3.6 Amperomierz i woltomierz .....                                    | 17        |
| 3.7 Niezależne źródło napięcia przemiennego (AC) .....                | 18        |
| 3.8. Pomocnicze źródło napięcia stałego .....                         | 19        |
| 3.9 Zestyk pomocniczy zwierny/rozwierny .....                         | 19        |
| 3.10 Układ rezystorów i kondensator .....                             | 19        |
| 3.11 Zasilacz .....   | 20        |
| 3.12 Interfejs komunikacyjny .....                                    | 20        |
| <b>4. Panel sterowniczy</b> .....                                     | <b>21</b> |
| 4.1 Widok płyty czołowej .....  | 21        |
| 4.2 Źródło prądowe .....  | 23        |
| 4.3 Licznik czasu (timer) .....                                       | 25        |
| 4.4 Sygnalizator zadziałania TRIP .....                               | 26        |
| 4.5 Wyświetlacz .....   | 27        |
| 4.6 Amperomierz i woltomierz .....                                    | 27        |
| 4.7 Niezależne źródło napięcia AC .....                               | 28        |
| 4.8 Pomocnicze źródło napięcia DC .....                               | 29        |
| 4.9 Zestyk pomocniczy zwierny/rozwierny .....                         | 30        |
| 4.10 Układ rezystorów i kondensator .....                             | 30        |
| 4.11 Wejście zasilania z sieci elektrycznej .....                     | 31        |
| 4.12 Inne .....   | 31        |
| <b>5. Ustawianie parametrów w menu</b> .....                          | <b>32</b> |
| 5.1 Wstęp .....   | 32        |
| 5.2 Funkcje przycisków w trybie ustawień .....                        | 33        |
| 5.3 Wskaźnik kierunku zmian .....                                     | 33        |
| 5.4 Układ menu .....  | 35        |
| 5.5 Test mode – tryb pomiaru .....                                    | 38        |
| 5.6 Injection – wymuszanie prądu .....                                | 38        |
| 5.7 Ammeter – amperomierz .....                                       | 39        |
| 5.8 Voltmeter – woltomierz .....                                      | 40        |
| 5.9 $\Omega$ , $\varphi$ , W, WA (pomiar dodatkowych wielkości) ..... | 41        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.10 Timer – licznik czasu .....  | 42        |
| 5.11 Display – wyświetlanie .....   | 42        |
| 5.12 Off delay – opóźnienie wyłączenia źródła prądu .....   | 43        |
| 5.13 0–Level filter .....   | 43        |
| 5.14 Save/Recall – zapisywanie i wywoływanie konfiguracji ustawień z pamięci .....  | 44        |
| 5.15 Remote control – zdalne sterowanie .....   | 44        |
| 5.16 Language – język .....   | 45        |
| 5.17 SW – wersja oprogramowania .....   | 45        |
| <b>6. Obsługa testera SVERKER .....</b>   | <b>46</b> |
| 6.1 Uwagi ogólne .....  | 46        |
| 6.2 Wymuszanie prądu – ogólne zasady .....  | 46        |
| 6.3 Wybór właściwego wyjścia prądowego .....  | 47        |
| 6.4 Pomiar prądu .....  | 47        |
| 6.5 Wybór wartości prądu pomiarowego .....  | 48        |
| 6.6 Ustalanie wartości granicznych pobudzenia i odpadu zabezpieczeń<br>przełącznikowych nadmiarowych .....                                  | 49        |
| 6.7 Ustalanie wartości granicznych pobudzenia i odpadu zabezpieczeń<br>przełącznikowych niedomiarowych .....                                | 52        |
| 6.8 Pomiar czasu działania /zwłoki zabezpieczeń nadmiarowych .....  | 52        |
| 6.9 Pomiar czasu działania / zwłoki zabezpieczeń niedomiarowych .....   | 54        |
| 6.10 Pomiar napięcia .....  | 54        |
| 6.11 Zachowanie prawidłowego kąta fazowego przy jednoczesnym używaniu dwóch<br>lub więcej wyjść napięcia przemiennego .....                 | 55        |
| 6.12 Wytwarzanie wyższych napięć .....  | 55        |
| 6.14 Testowanie przełączników napięciowych .....  | 56        |
| 6.15 Regulacja kąta przesunięcia fazowego między napięciem i prądem .....   | 57        |
| 6.16 Pomiar kąta fazowego .....   | 58        |
| 6.17 Pomiar czasu sekwencji zdarzeń zewnętrznych (pomiar wyzwalany obwodem<br>zewnętrznym) .....  | 60        |
| 6.18 Pomiar parametrów Z, P, R, X, VA, VAR i $\cos \varphi$ .....   | 60        |
| 6.19 Wyznaczanie krzywej magnesowania .....   | 61        |
| 6.20 Testowanie automatyki SPZ (reklozerów) .....   | 62        |
| 6.21 Pomiar czasu trwania impulsu pobudzenia .....  | 63        |
| 6.22 Tryb External start – rozpoczęcie wymuszania prądu sygnałem zewnętrznym  | 64        |
| <b>7. Przykłady zastosowań .....</b>  | <b>65</b> |
| 7.1 Badanie zabezpieczeń napięciowych .....   | 65        |
| 7.2 Badanie zabezpieczeń nadprądowych .....   | 67        |
| 7.3 Badanie kierunkowych nadprądowych zabezpieczeń przełącznikowych lub<br>kierunkowych zabezpieczeń ziemnozwarciowych .....                | 70        |
| 7.4 Badanie zabezpieczeń mocowych .....   | 75        |
| 7.5 Badanie zabezpieczeń podnapięciowych .....  | 78        |
| 7.6 Badanie automatyki zabezpieczeniowej sprzęgieł przeciążeniowych i<br>nadprądowych wyłączników rozruchowych silników elektrycznych ..... | 80        |

|   |           |
|---|-----------|
| 7.7 Badanie zabezpieczeń częstotliwościowych.....                   | 81        |
| <b>8. Diagnostyka usterek.....</b>                                  | <b>82</b> |
| 8.1 Usterki związane z ogólnym funkcjonowaniem testera SVERKER..... | 82        |
| 8.2 Usterki dotyczące wyświetlanych wartości .....                  | 82        |
| 8.3. Komunikaty błędów.....   | 83        |
| <b>9. Dane techniczne .....</b>                                     | <b>84</b> |
| Dane techniczne.....  | 84        |
| SVERKER 750/780 .....   | 84        |





# 1

## Bezpieczeństwo

### Symbole opisujące instrument pomiarowy



Uwaga / Ostrzeżenie – zapoznaj się z uwagami/ ostrzeżeniami w dokumentacji instrumentu.



Zacisk uziemienia ochronnego



Symbol WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) informujący, że zużyty sprzęt elektryczny oznaczony tym symbolem należy utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.



#### Ważne

Użytkownik powinien dokładnie zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa przedstawionymi poniżej i zastosować się do ich treści. Użytkownik powinien także zastosować się do wszelkich obowiązujących w miejscu pracy przepisów bezpieczeństwa.



#### Istotne uwagi i ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa

Pierwszą czynnością przed uruchomieniem testera i przystąpieniem do pomiarów powinno być podłączenie zacisku uziemiającego przyrządu pomiarowego do sprawnego uziemienia ochronnego. W tym celu należy użyć przewodu uziemiającego w kolorze żółto-zielonym.

W żadnym wypadku nie wolno podłączać testera SVERKER 770/780 do zewnętrznego źródła napięcia, jeśli zacisk uziemiający testera nie jest połączony z uziemieniem ochronnym (stacyjnym).

Do pomiarów należy zawsze używać bezpiecznych przewodów pomiarowych dostarczonych z zestawie.

Połączenia układu pomiarowego należy wykonywać tylko przy wyłączonym zasilaniu testera SVERKER 750/780.

Wytwarzane w urządzeniu pomiarowym napięcia i prądy mogą być niebezpieczne dla osoby obsługującej instrument i/lub dla obiektu będącego przedmiotem pomiaru.

Tester SVERKER 750/780 może być zasilany wyłącznie ze źródła napięcia, którego parametry mieszczą się w specyfikacjach określonych na tabliczce znamionowej urządzenia.

Gniazdo zasilania sieciowego testera SVERKER 750/780 i kabel zasilania posiadają trzeci styk uziemienia ochronnego, stąd wtyczkę kabla zasilania należy podłączać tylko do gniazdka sieci elektrycznej wyposażonego w uziemiony styk ochronny.

Tester SVERKER 750/780 może być używany wyłącznie do celów określonych przez producenta urządzenia.

Testera SVERKER 750/780 nie wolno spryskiwać lub oblewać wodą ani jakimkolwiek innym płynem.

Przed czyszczeniem urządzenia kabel zasilania testera SVERKER 750/780 należy odłączyć od źródła zasilania. Do czyszczenia można użyć wilgotnej ściereczki. Nie należy używać substancji czyszczących w płynie lub aerozolu.

Aby uniknąć zagrożenia porażeniowego nie należy stosować wyposażenia lub osprzętu pomocniczego poza tym, który jest zalecany przez producenta testera SVERKER 750/780.

Nie wolno podejmować prób samodzielnych napraw lub konserwacji testera SVERKER 750/780. Po otwarciu obudowy urządzenia eksponowane są obwody i elementy, na których mogą występować niebezpieczne napięcia, lub które mogą stanowić inne zagrożenie dla użytkownika.

**Ważne**

Aby zapewnić dodatkową ochronę podczas burzy z wyładowaniami atmosferycznymi albo w okresie, gdy tester SVERKER 750/780 pozostawiony jest bez nadzoru lub nie jest używany przez dłuższy czas, należy odłączyć kabel zasilania urządzenia z gniazdka sieci elektrycznej. Zapewni to ochronę urządzenia przed uszkodzeniami powodowanymi uderzeniem pioruna lub skokami napięcia w sieci elektrycznej.

Maksymalny czas obciążenie testera zależy od wartości stosowanych prądów – zobacz rozszerzone dane techniczne w rozdziale 9 instrukcji.

W każdym przypadku, gdy tester SVERKER 750/780 będzie przekazywany z powrotem do producenta, urządzenie należy zapakować w oryginalne opakowania lub takie, które jest równie wytrzymałe mechanicznie.

# 2 Uwagi wstępne

## 2.1 Obszar zastosowań

Tester SVERKER 750/780 przeznaczony jest przede wszystkim do testowania przełączników zabezpieczeniowych. Szeroki wachlarz funkcji pozwala również na zastosowanie urządzenia do innych rodzajów pomiarów. Korzystając z urządzenia można badać praktycznie wszystkie typy jednofazowych przełączników stosowanych w elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej, a trójfazowe zabezpieczenia można testować przeprowadzając pomiary każdej fazy z osobna. Można też badać systemy zabezpieczeniowe wymagające przesunięcia fazowego napięcia i prądu.

**Tester SVERKER 750/780 umożliwia badanie następujących przełączników i funkcji zabezpieczeniowych:**

| Typ przełącznika / Funkcja zabezpieczeniowa   | Kod ANSI |
|---|----------|
| Zabezpieczenia nadprądowe bezzwłoczne   | 50       |
| Zabezpieczenia nadprądowe o charakterystyce zwłocznej prądowo zależnej (zabezpieczenia nadprądowe zależne – IDTM) | 51       |
| Zabezpieczenia podprądowe   | 37       |
| Zabezpieczenia nadprądowe ziemnozwarciowe bezzwłoczne i zależne   | 50N, 51N |
| Zabezpieczenia nadprądowe kierunkowe  | 67       |
| Zabezpieczenia ziemnozwarciowe kierunkowe   | 67N      |
| Zabezpieczenia nadnapięciowe  | 59       |
| Zabezpieczenia podnapięciowe  | 27       |
| Zabezpieczenia kierunkowe mocowe  | 32       |
| Zabezpieczenia od współczynnika mocy $\cos \varphi$   | 55       |
| Zabezpieczenia różnicowoprądowe   | 87       |
| Zabezpieczenia odległościowe (dla poszczególnych faz)   | 21       |
| Zabezpieczenia nadprądowe od asymetrii prądów   | 46       |
| Zabezpieczenia przeciążeniowe silników (ograniczenie liczby rozruchów)  | 51/66    |
| Automatyka zabezpieczeniowa SPZ   | 79       |
| Przełączniki układów logiki wyłączania  | 94       |
| Przełączniki regulatorów napięcia   |          |
| Zabezpieczenia podimpedancyjne  | 21       |
| Zabezpieczenia przeciążeniowe cieplne   | 49       |
| Przełączniki czasowe zwłoczne   |          |
| Zabezpieczenia częstotliwościowe  | 81       |

## Inne zastosowania

Wyznaczanie krzywych magnesowania

Pomiary przekładni przekładników prądowych i napięciowych

Pomiary obciążenia urządzeń automatyki zabezpieczeniowej

Pomiary impedancji

Badania sprawności elektrycznej urządzeń

Pomiary biegunowości (kierunku) prądu

## 2.2 Cechy urządzenia

Wewnętrzne źródło prądowe testera SVERKER 750/780 może dostarczyć do obwodu pomiarowego prąd o wartościach mieszczących się w zakresach 0–10A, 0–40A i 0–100A oraz wytwarzać napięcia przemiennie (AC) 0–250V lub stałe (DC) 0–300V. Generowanie prądów i napięć może być zsynchronizowane z licznikiem czasu lub sterowane zewnętrznie sygnałem zadziałania i powrotu badanego zabezpieczenia.

---

**Uwaga** *Wartość prądu wyjściowego urządzenia zależy od badanego obciążenia. Oznacza to, że możliwe jest osiągnięcie wartości prądu przekraczających maksymalny zakres pomiarowy wynoszący 250A.*

---

Tester posiada również osobne źródło napięcia przemiennego, niezależne od głównego źródła prądowego, którym można zasilić uzwojenia robocze badanych przekładników.

Urządzenie wyposażone jest także w pomocnicze regulowane źródło napięcia stałego 20 – 220 V DC.

Jakość sygnału wyjściowego zależy od jakości napięcia zasilania urządzenia. Jeśli napięcie w sieci, z której zasilane jest urządzenie pomiarowe jest zniekształcone, sygnał wyjściowy urządzenia także będzie zniekształcony. Jednakże w modelu SVERKER 780 napięcie przemiennie niezależnego źródła napięcia AC jest w pełni syntetyzowane przez instrument, zatem jest niezależne od napięcia zasilania.

Tester SVERKER wyposażony jest w licznik czasu (timer), amperomierz i woltomierz. Instrumenty te mogą być również zastosowane do odczytu rezystancji, impedancji, kąta fazowego, mocy i współczynnika mocy. Ponadto można je użyć do pomiarów zewnętrznych obwodów.

Zestaw wewnętrznych rezystorów i kondensator (SVERKER 750) pozwala na włączenie w badany obwód elementów pasywnych w wybranej konfiguracji w celu uzyskania żądanego przesunięcia fazowego, modyfikacji parametrów badanego obwodu itp.

Pomocniczy zestyk zwierny/rozwierny (z wyjściami na płycie czołowej urządzenia) może być zastosowany do pobudzania/włączania innych zewnętrznych obwodów synchronicznie z pomiarami przeprowadzanymi na badanym obiekcie.

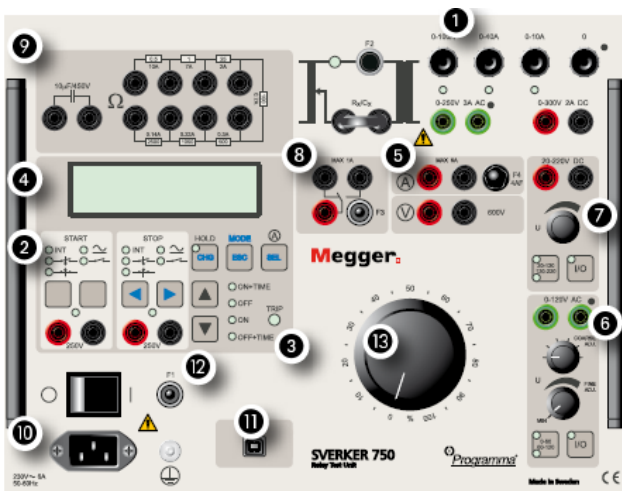
Podstawowe parametry i pomiarowe testera SVERKER nastawia się za pośrednictwem pokręteł i innych elementów sterowniczych umieszczonych na płycie czołowej urządzenia. Wartości wielu innych parametrów funkcjonalnych i pomiarowych można zdefiniować w menu urządzenia korzystając z wyświetlacza.

# 3 Opis funkcjonalny

## 3.1. Wstęp

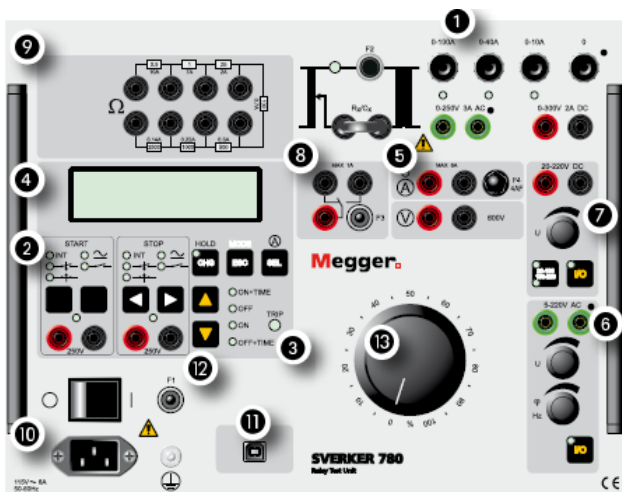
Rozdział 3 zawiera ogólny opis testera SVERKER i jego funkcji pomiarowych. Szczegółowe opisy przedstawione są w rozdziałach 4 i 5

### Płyta czołowa testera SVERKER 750



|    |  |
|----|--|
| 1  | Źródło prądu                           |
| 2  | Pole licznika czasu (timera)           |
| 3  | Wskaźnik zadziałania przekaźnika       |
| 4  | Wyświetlacz LCD                        |
| 5  | Amperomierz i woltomierz               |
| 6  | Źródło napięcia AC                     |
| 7  | Pomocnicze źródło napięcia             |
| 8  | Zestyk pomocniczy zwierny/rozwierny    |
| 9  | Zestaw rezystorów i kondensator        |
| 10 | Gniazdo zasilania z sieci elektrycznej |
| 11 | Port komunikacyjny z komputerem        |
| 12 | Przyciski START (uruchamianie pomiaru) |
| 13 | Główne pokrętko sterownicze            |

### Płyta czołowa testera SVERKER 780



## 3.2 Źródło prądowe

Główne wewnętrzne źródło prądowe testera SVERKER może dostarczyć prądy o wartościach mieszczących się w zakresach 0 – 100A, 0 – 40A i 0 – 10A oraz napięcia: przemiennie (AC) 0 – 250V i stałe (DC) 0 – 300V. Zakres prądów wybiera się podłączając obwód do określonych zacisków wyjściowych miernika. Zasadniczym zadaniem źródła prądowego jest wymuszenie nagłej zmiany prądu/napięcia symulującej stan uszkodzenia w obwodzie badanego obiektu.

Wartości prądów, napięć i innych wielkości nastawia się poprzez obrót głównego pokręta na panelu sterowniczym testera. Wartości te wskazywane są na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Zobacz też rozdział zatytułowany „Amperomierz i woltomierz”.

Wymuszanie prądu włącza się i wyłącza używając przycisków ze strzałkami góra/dół w polu uruchamiającym pomiar mającym cztery stany:

| Pozycja  | Stan  | Zastosowanie   |
|----------|---|--|
| ON+TIME  | Źródło prądowe jest włączane (wymusza prąd w obwodzie) i jednocześnie włączany jest pomiar czasu. Wymuszanie prądu jest kontynuowane do momentu, gdy badany obiekt zadziała. W chwili zadziałania wyświetlany jest czas i automatycznie następuje powrót źródła prądowego do stanu OFF (wyłączenia)*. | Pomiar czasu zadziałania zabezpieczeń nadprądowych, nadnapięciowych i innych nadmiarowych (reagujących na wzrost wielkości mierzonej).                 |
| OFF      | Źródło prądowe jest wyłączone   | Wyłączanie źródła prądowego (zatrzymanie wymuszania prądu)   |
| ON       | Źródło prądu jest włączone.   | Wymuszenie prądu w obwodzie w celu ustalenia wartości granicznych dla zadziałania (pobudzenia) i odpadu (powrotu) przekaźników; ustawianie parametrów. |
| OFF+TIME | Wymuszanie prądu jest przerywane i jednocześnie włączany jest pomiar czasu. W momencie zadziałania badanego zabezpieczenia wyświetlany jest czas, po czym automatycznie następuje powrót źródła prądowego do stanu OFF.   | Pomiar czasu zadziałania zabezpieczeń podprądowych, podnapięciowych i innych niedomiarowych (reagujących na spadek wielkości mierzonej).               |

\*) W momencie zadziałania przekaźnika wymuszanie prądu jest przerywane po kilku okresach napięcia zasilania. To opóźnienie symuluje czas zadziałania wyłącznika w rzeczywistych systemach zabezpieczeń. Czas opóźnienia jest ustawiany przez użytkownika.

Podczas wymuszania prądu świeci się dioda sygnalizacyjna z prawej strony układu rezystorów. Rozpoczęcie wytwarzania prądu przez źródło prądowe jest zsynchronizowane z cyklem napięcia sieci zasilającej, co ma na celu wyeliminowanie błędów pomiaru wynikających z możliwości włączenia źródła prądowego w dowolnym momencie cyklu napięcia zasilania.

Tester pozwala na wybór jednego z kilku trybów wymuszania prądu w badanym obwodzie. Wyboru dokonuje się w menu korzystając z wyświetlacza (zob. rozdział 5).

| Tryb wymuszania prądu   | Wyjaśnienie  |
|---|--|
| Wymuszanie kontynuowane do momentu zadziałania badanego zabezpieczenia<br>( <i>Maintained</i> ) | Wytwarzanie prądu trwa do momentu zatrzymania licznika czasu.  |
| Chwilowe (ręcznie sterowane) wymuszanie prądu<br>( <i>Momentary</i> )                           | Pozwala użytkownikowi wymusić w obwodzie krótkotrwały prąd, przerywany natychmiast po zwolnieniu przycisku włączającego źródło prądowe.  |
| Wymuszanie prądu ograniczone czasowo<br>( <i>Max time</i> )                                     | W tym trybie użytkownik może ustawić maksymalny czas wymuszania prądu. Po upływie tego czasu następuje natychmiastowe przerwanie wytwarzania prądu.  |
| Ponowny start wymuszania prądu (do badania automatyki samoczynnego ponownego załączenia)        | Użytkownik może ustawić tryb wymuszania prądu w taki sposób, że dostarczanie prądu do obwodu rozpocznie się ponownie po wystąpieniu zdefiniowanego stanu na wejściu w polu START licznika czasu. |

### 3.3 Licznik czasu (timer)

Pole licznika czasu składa się z części START, w której znajduje się wejście uruchamiające pomiar czasu i z części STOP zawierającej wejście zatrzymujące pomiar czasu. Licznik czasu może mierzyć czas pomiędzy stanami zewnętrznych obwodów a także czas trwania sekwencji uruchamianych wewnętrznie przez tester SVERKER. Mierzony czas wskazywany jest na wyświetlaczu testera.

W badaniu automatyki SPZ (reklozerów) istnieje możliwość pomiaru czasu w następujących po sobie interwałach czasowych i wyświetlenia wyników po zakończeniu pełnej sekwencji pomiarowej.

Wejścia w polach START i STOP licznika można zaprogramować tak, by reagowały na stany zewnętrznego zestyku beznapięciowego (zamknięcie/otwarcie pętli) albo na pojawienie się napięcia (AC lub DC).



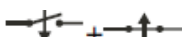
#### Sygnalizatory stanu wejść w polu licznika czasu

Nad zaciskami wejściowymi licznika czasu w polach START i STOP znajdują się diody sygnalizacyjne wskazujące stan danego wejścia. Świecenie diody sygnalizacyjnej oznacza, że wystąpił stan zamknięcia pętli zewnętrznej (w trybie beznapięciowym) albo na wejściu pojawiło się napięcie (w trybie monitorowania napięcia). Sygnalizatory te pozwalają użytkownikowi sprawdzić stan badanego obwodu także przed rozpoczęciem sekwencji pomiarowej.





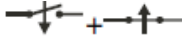
## Stany uruchamiające pomiar czasu

Pomiar czasu uruchamiany jest wystąpieniem następujących stanów na wejściu w polu START, definiowanych przez użytkownika:

| Symbol stanu  | Kryterium rozpoczęcia pomiaru czasu  |
|---|--|
| INT   | a) Pojawienie się wewnętrznego sygnału rozpoczęcia pomiaru, tj. rozpoczęcie sekwencji pomiarowej przez tester SVERKER (w trybie ON+TIME albo OFF+TIME) |
|  | b) Wystąpienie na wejściu START napięcia albo stanu zwarcia (zamknięcie pętli przez zewnętrzny styk)   |
|  | c) Zanik napięcia na wejściu START albo wystąpienie stanu otwartej pętli (otwarcie zewnętrznego styku)   |
|  | d) Zmiana stanu na wejściu START   |

## Stany zatrzymujące pomiar czasu

Pomiar czasu zatrzymywany jest wystąpieniem następujących stanów na wejściu w polu STOP, definiowanych przez użytkownika:

| Symbol stanu  | Kryterium zatrzymania pomiaru czasu  |
|---|--|
| INT   | a) Przerwanie prądu wyjściowego (sygnał wewnętrzny)  |
|  | b) Pojawienie się na wejściu STOP napięcia albo stanu zwarcia (zamknięcie pętli przez zewnętrzny styk)                   |
|  | c) Zanik napięcia na wejściu STOP albo pojawienie się na wejściu STOP stanu otwartej pętli (otwarcie zewnętrznego styku) |
|  | d) Zmiana stanu na wejściu STOP  |

## Pomiar czasu sekwencji zdarzeń zewnętrznych

W testerze SVERKER przed pomiarem należy włączyć stan ON+TIME, co jednocześnie wyzerowuje licznik czasu.

### Zerowanie licznika czasu

Licznik czasu jest zerowany w momencie każdorazowego rozpoczęcia wymuszania prądu.

## Testowanie automatyki SPZ (reklozerów)

Ustawień dokonuje się w menu (korzystając z wyświetlacza testera) przed rozpoczęciem pomiaru. Przez cały czas wykonywania sekwencji pomiarów świeci się sygnalizacja stanu ON+TIME. Wymuszanie prądu w obwodzie rozpoczyna się za każdym razem, gdy na wejściu w polu START pojawi się zadeklarowany w ustawieniach stan.



### 3.4 Wskaźnik zadziałania

W momencie spełnienia kryterium zatrzymania pomiaru zapala się dioda sygnalizacyjna TRIP. Sygnalizuje ona zadziałanie (pobudzenie) badanego zabezpieczenia. Jeśli test uwzględni również pomiar czasu, w momencie zadziałania zabezpieczenia/przełącznika lampka sygnalizacyjna miga.

### 3.5 Wyświetlacz


Wartości prądu, napięcia i innych wielkości wskazywane są na wyświetlaczu.



Wyświetlacz jest także używany do nastawień parametrów w menu. W tym celu należy aktywować tryb ustawień poprzez naciśnięcie przycisku MODE na płycie czołowej instrumentu.


### 3.6 Amperomierz i woltomierz

Tester SVERKER wyposażony jest we własny amperomierz i woltomierz. Instrumenty te używane są także do obliczenia i wskazania rezystancji, impedancji, kąta przesunięcia fazowego, mocy i współczynnika mocy. Ponadto oba instrumenty mogą być użyte do pomiaru parametrów w obwodach zewnętrznych. W obu przypadkach wartości wyświetlane są na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym testera.

Amperomierz mierzy prądy w następujących obwodach (alternatywnie):

- W obwodach wyjściowych odpowiadających zakresom 0 – 100A, 0 – 40A albo 0 – 10A
- W obwodzie zewnętrznym podłączonym do wejścia amperomierza oznaczonego symbolem  na panelu sterowniczym testera SVERKER 750/780.

Wyboru obwodu, w którym mierzony będzie prąd dokonuje przyciskiem **SEL** oznaczonym literą  na panelu sterowniczym (przycisk nr 19 w opisie płyty czołowej w rozdziale 4.1). Wybrany punkt pomiarowy wskazywany jest świeceniem odpowiedniej diody LED (pod wyjściami zakresów prądowych albo nad symbolem  przy wejściu amperomierza.)

Woltomierz mierzy i wskazuje napięcie na zaciskach wejścia oznaczonego symbolem  na panelu sterowniczym. Wejście to jest zawsze aktywne.

Zmiana zakresów pomiarowych zarówno amperomierza i woltomierza następuje automatycznie, ale można je także zmieniać ręcznie. W przypadku sygnałów przemiennoprądowych (AC) mierzona jest rzeczywista wartość skuteczna („true RMS”). W menu można ręcznie zmienić rodzaj mierzonego sygnału: z AC na DC i odwrotnie.

---

**Uwaga** *Jeśli używana jest funkcja automatycznej zmiany zakresów, odczyt mierzonej wartości może być całkowicie błędny. Taka sytuacja może się zdarzyć wtedy, gdy poprzednio mierzona wartość znajdowała się w zakresie innym niż bieżąca wartość a tester nie nadażył z szybką zmianą mierzonego sygnału. W takim wypadku należy ręcznie włączyć właściwy zakres (zob. rozdział 9.5) i/lub powtórzyć pomiar.*

---

Funkcja HOLD („zamrożenie”) pozwala zmierzyć napięcia i prądy o czasie trwania krótszym niż jedna czwarta okresu napięcia sieci. Wartości prądu i napięcia zostają zamrożone w momencie zatrzymania licznika czasu. Funkcję HOLD włącza się naciskając przycisk oznaczony etykietą HOLD na panelu sterowniczym testera. Przy włączonej funkcji HOLD, podczas pomiaru szybkozmiennych sygnałów AC na wyświetlaczu może niekiedy pojawić się obraz – – – – . Oznacza to, że odczyt wartości był niemożliwy ze względu na zbyt krótki czas trwania cyklu.

Jeśli na wyświetlaczu pojawi się komunikat O.F. (overflow – wartość poza zakresem), oznacza to, że zmienność mierzonego sygnału była zbyt szybka, by nastąpiła automatyczna zmiana zakresu pomiarowego. W takim wypadku należy pomiar powtórzyć. Funkcja automatycznej zmiany zakresów posiada pamięć, stąd powtórzenie pomiaru daje tej funkcji czas na dokonanie prawidłowej zmiany zakresu.

Jeśli zakres zmienności prądu/napięcia jest szeroki, w celu ułatwienia odczytu można włączyć filtr. Funkcją filtru jest uśrednienie sygnału.

Zamiast odczytu mierzonych wartości w amperach i woltach można prezentować je w procentach określonych wartości prądu lub napięcia (np. procentach nastawionej wartości pobudzenia badanego zabezpieczenia). Migająca na wyświetlaczu wartość prądu oznacza, że mierzona wartość jest mniejsza niż 1% zakresu, na którym wykonywany jest pomiar. Aby uzyskać bardziej dokładny odczyt prądu, można w takim wypadku zmierzyć prąd korzystając z wejścia amperomierza  $\text{A}$ .

## **3.7 Niezależne źródło napięcia przemiennego (AC)**

### **SVERKER 750**

Źródło napięcia przemiennego w tym modelu testera dostarcza napięcia 0 – 120V (w podziale na dwa zakresy). Pole sterownicze źródła napięcia AC wyposażone jest w dwa osobne pokręta, jedno przeznaczone do regulacji zgrubnej a drugie do dokładnej. Zważywszy, że źródło napięcia AC jest oddzielone od innych wyjść, ustawienia dokonywane są niezależnie od źródła prądowego testera.

Źródło napięcia przemiennego przeznaczone jest przede wszystkim do zasilania wejść napięciowych zabezpieczeń przekaźnikowych. Do zmiany kąta fazowego pomiędzy napięciem i prądem można użyć zestawu rezystorów i kondensator (wyjścia na płycie czołowej testera).

### **SVERKER 780**

Źródło napięcia przemiennego w tym modelu testera dostarcza napięcia 5 – 220V z regulowanym kątem przesunięcia fazowego i regulowaną częstotliwością. Zważywszy, że źródło napięcia AC jest oddzielone od innych wyjść, ustawienia dokonywane są niezależnie od źródła prądowego.

Wytwarzane napięcie ma kształt niezależny od źródła napięcia sieci zasilania, ponieważ jest wewnętrznie syntetyzowane przez tester SVERKER 780.

Źródło napięcia przemiennego przeznaczone jest przede wszystkim do zasilania wejść napięciowych zabezpieczeń przekaźnikowych.

**Uwaga** Aby uzyskać prawidłowy odczyt wartości skutecznej, amperomierz i woltomierz są automatycznie dostrajane do częstotliwości sieci w momencie włączania zasilania testera.

Gdy włączane jest źródło napięcia przemiennego (AC) i jednocześnie wybrano częstotliwość (frequency) jako dodatkowy mierzony parametr, interwał próbkowania amperomierza/woltomierza jest automatycznie dostrajany do nastawionej częstotliwości źródła napięcia AC w celu uzyskania prawidłowego odczytu.

Aby uzyskać prawidłowy wynik pomiaru dla sygnałów o częstotliwościach innych niż 50/60Hz, konieczne jest wykonanie następujących czynności:

- 1) **Włączyć wyjście niezależnego źródła napięcia AC**
- 2) **Otworzyć menu ustawień i aktywować funkcję Frequency (U)**
- 3) **Zamknąć menu**
- 4) **Pokrętle (nr 43 na widoku płyty czołowej poniżej) nastawić żadaną częstotliwość**

Tak długo, jak włączone jest źródło napięcia przemiennego, nastawiona częstotliwość jest podstawą pomiaru wartości skutecznych prądów i napięć przez amperomierz i woltomierz testera.

---

## 3.8. Pomocnicze źródło napięcia stałego

Pomocnicze źródło dostarcza napięcia stałego 20 – 220V DC w podziale na dwa zakresy. Źródło posiada zabezpieczenie nadprądowe, jest niezależne od źródła prądowego i oddzielone od innych wyjść. Może być użyte do zasilania badanych przełączników.

## 3.9 Zestyk pomocniczy zwierny/rozwierny

Tester SVERKER posiada pomocniczy zestyk zwierny/rozwierny, który jest zamykany/otwierany w momencie, gdy uruchamiany jest pomiar w trybie ON+TIME lub OFF+TIME. Zestyk, którego wyjścia znajdują się na płycie czołowej testera, może być użyty na przykład do aktywacji czy pobudzania innych zewnętrznych obwodów synchronicznie z pomiarami przeprowadzanymi na badanym obiekcie, albo do symulacji przejścia ze stanu normalnego do stanu uszkodzenia lub odwrotnie poprzez zmianę napięcia dostarczanego do badanego zabezpieczenia.

## 3.10 Układ rezystorów i kondensator

Zestaw rezystorów i kondensator mogą być użyte w dowolnej konfiguracji w celu zmiany kąta przesunięcia fazowego między prądem i napięciem.

---

**Uwaga** W modelu SVERKER 780 nie ma kondensatora, Kąt fazowy ustawiany jest za pośrednictwem pokrętła znajdującego się przy wyjściu niezależnego źródła napięcia przemiennego (5 – 220V AC).

---


### **3.11 Zasilacz**

Zasilacz testera chroniony jest miniaturowym wyłącznikiem automatycznym.

### **3.12 Interfejs komunikacyjny**

Tester SVERKER wyposażony jest w port szeregowy do komunikacji z komputerem i oprogramowaniem SVERKER Win.

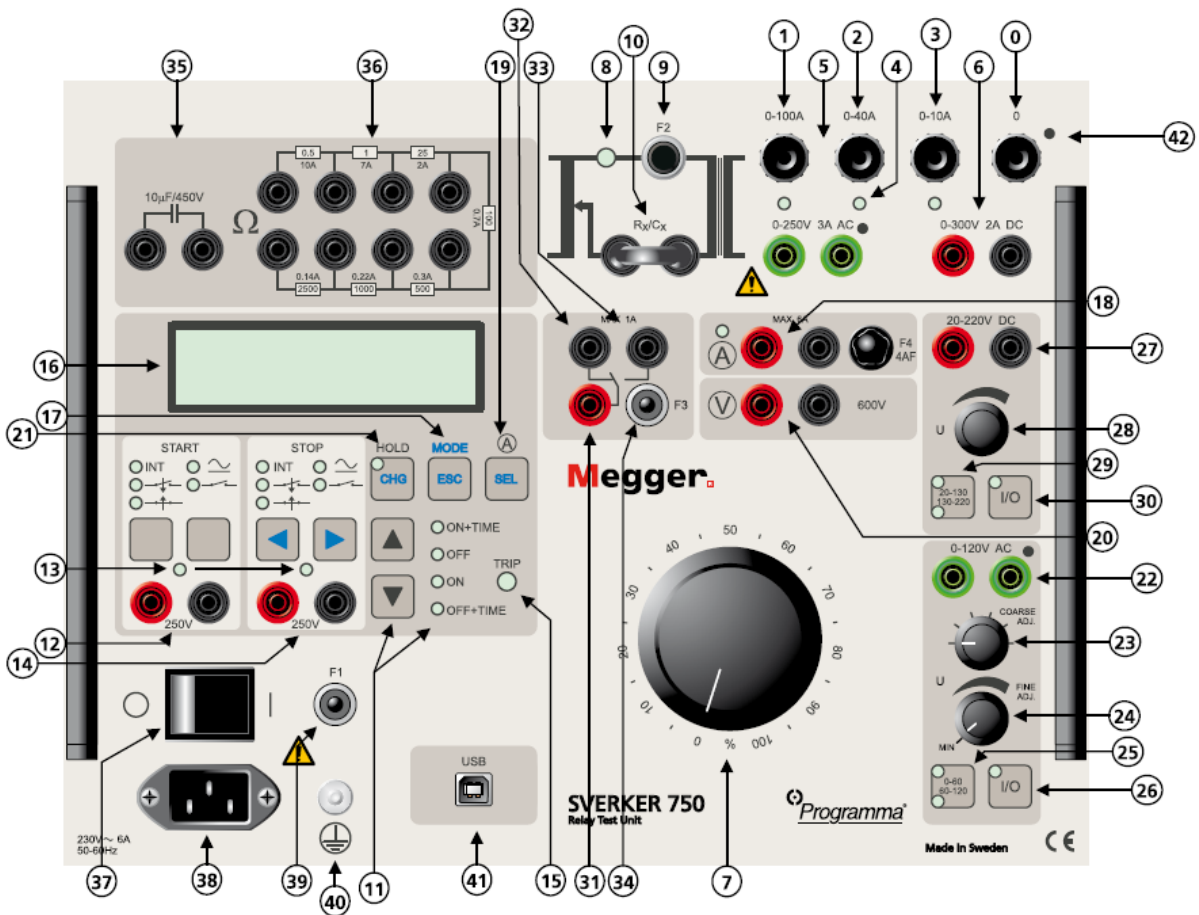
Aby możliwa była komunikacja testera SVERKER 750/780 z oprogramowaniem SVERKER Win, tester musi zostać „odblokowany” za pomocą klucza programowego. W celu sprawdzenia, czy dany tester SVERKER jest „odblokowany” należy wykonać następujące czynności:

- 1) Nacisnąć przycisk MODE.
- 2) Naciskając przycisk  przewinąć wiersze menu do ostatniej pozycji, gdzie wyświetlana jest wersja oprogramowania. Jeśli wyświetlany jest tekst „PC-750” albo „SVERKER WIN”, tester jest „odblokowany” do komunikacji z komputerem. Jeśli taki tekst nie jest wyświetlany, należy zamówić u dystrybutora sprzętu klucz programowy dla oprogramowania SVERKER Win (nr katalogowy CD-81000). Przy zamówieniu należy podać numer seryjny testera SVERKER 750/780.

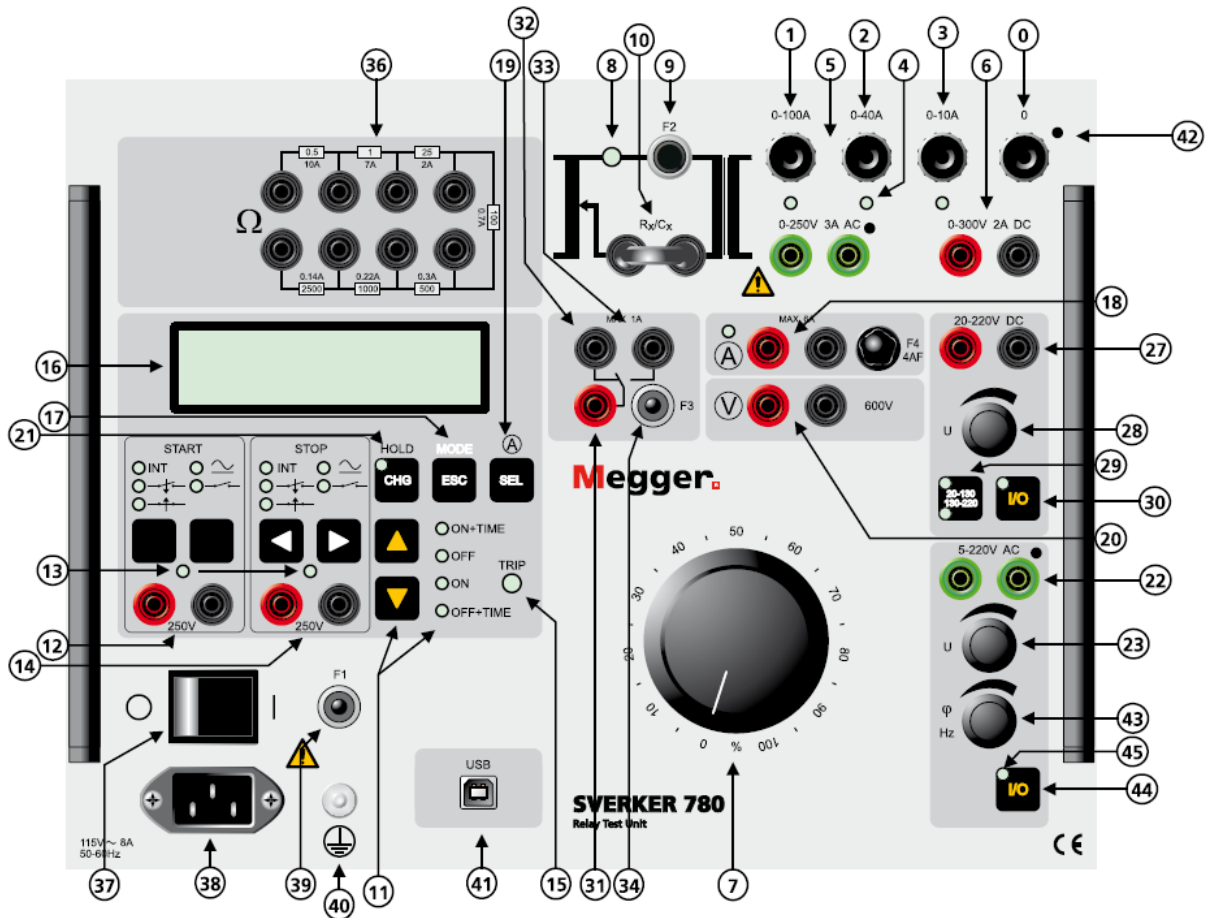
# 4 Panel sterowniczy

## 4.1 Widok płyty czołowej

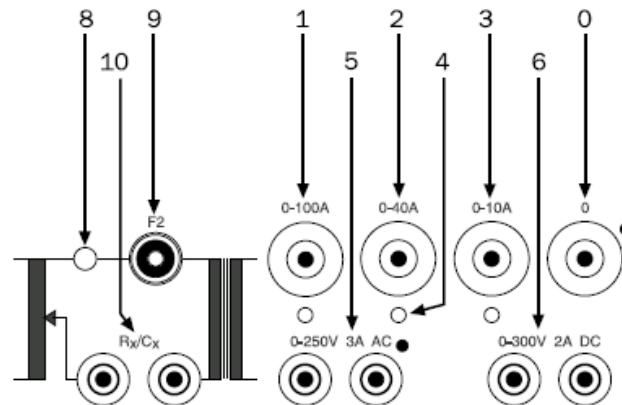
### SVERKER 750



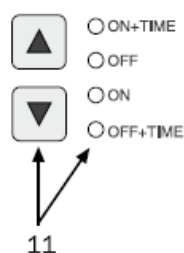
**SVERKER 780**







## 4.2 Źródło prądowe



0. Zacisk neutralny źródła prądowego
1. Wyjście prądowe 0 – 100A. Natężenie prądu regulowane jest głównym pokrętkiem (7).
2. Wyjście prądowe 0 – 40A. Natężenie prądu regulowane jest głównym pokrętkiem (7).
3. Wyjście prądowe 0 – 10A. Natężenie prądu regulowane jest głównym pokrętkiem (7).
4. Lampka sygnalizacyjna (dioda LED) – punkt pomiaru prądu amperomierzem. Gdy dioda pod danym zaciskiem wyjściowym świeci, amperomierz testera SVERKER mierzy prąd na tym wyjściu. Punkt pomiaru prądu zmienia się przyciskiem oznaczonym literą A (19).
5. Wyjście napięcia przemiennego (AC) 0 – 250V, 3A. Napięcie z tego źródła regulowane jest głównym pokrętkiem testera (7).
6. Wyjście napięcia stałego (DC) 0 – 300V, 2A. Napięcie z tego źródła regulowane jest głównym pokrętkiem testera (7).
7. Główne pokrętko. Używane do regulacji prądów i napięć źródła prądowego (wyjścia 1, 2, 3, 5 i 6).
8. Lampka (dioda LED) sygnalizująca włączenie (aktywność) źródła prądowego (wyjścia 1, 2, 3, 5 i 6).
9. F2 – miniaturowy wyłącznik automatyczny zabezpieczający źródło prądowe: 4A (230V), 8A (115V).
10. Rx/Cx – wejścia do podłączenia układu rezystorów i kondensatora. W celu uzyskania łagodniejszego narastania/opadania prądu, w szereg ze źródłem prądu można podłączyć układ rezystorów. Aby zmienić kąt przesunięcia fazowego o 90° (w modelu SVERKER), należy podłączyć kondensator. Jeśli źródło prądowe nie jest modyfikowane w żaden sposób, oba wejścia Rx/Cx należy połączyć ze sobą zworą.
11. Przyciski włączające źródło prądu (przyciski „start” uruchamiające pomiar). Do wyboru stanu służą przyciski ▲ i ▼, jak w tabeli poniżej:

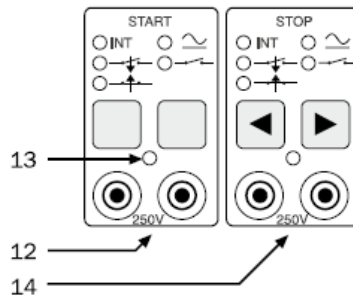


| Pozycja  | Stan  |
|----------|---|
| ON+TIME  | Rozpoczyna wymuszanie prądu w obwodzie i jednocześnie włączany jest pomiar czasu. Wymuszanie jest kontynuowane do momentu zadziałania badanego zabezpieczenia/przełącznika. W chwili zadziałania wyświetlany jest czas i automatycznie następuje powrót źródła prądowego do stanu OFF (wyłączenia). |
| OFF      | Źródło prądowe jest wyłączane (dioda OFF sygnalizuje stan wyłączenia)   |
| ON       | Źródło prądowe jest włączane (dioda ON sygnalizuje stan aktywności).  |
| OFF+TIME | Wymuszanie prądu w obwodzie jest przerywane i jednocześnie włączany jest pomiar czasu. W momencie zadziałania badanego zabezpieczenia/przełącznika wyświetlany jest czas, po czym automatycznie następuje powrót źródła prądowego do stanu OFF.   |

| Przycisk  | Funkcja   |
|---|---|
|    | Aktywuje stan o jeden stopień wyżej                             |
|  w trybie ustawień (włączone menu ustawień przyciskiem MODE) | Przewija menu w górę lub zwiększa wartość ustawianego parametru |
|    | Aktywuje stan o jeden stopień niżej                             |
|  w trybie ustawień (włączone menu ustawień przyciskiem MODE) | Przewija menu w dół lub zmniejsza wartość ustawianego parametru |



## 4.3 Licznik czasu (timer)





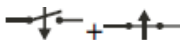


12. Pole START – wejście sygnału uruchamiającego pomiar czasu. Maksymalne napięcie na wejściu: 250 V (AC lub DC). Odmierzany czas wskazywany jest na wyświetlaczu.





| Symbol stanu   | Kryterium rozpoczęcia pomiaru czasu  |
|--|--|
| INT  | a) Wystąpienie wewnętrznego sygnału rozpoczęcia pomiaru. Kryterium ma zastosowanie w trybach ON+TIME albo OFF+TIME.                |
|  | b) Wystąpienie na wejściu START napięcia (stałego lub przemiennego) albo stanu zwarcia (zamknięcie pętli przez zewnętrzny styk).   |
|  | c) Zanik napięcia (stałego lub przemiennego) na wejściu START albo wystąpienie stanu otwartej pętli (otwarcie zewnętrznego styku). |
|  | d) Zmiana stanu na wejściu START.  |
| Żądane kryterium należy wybrać lewym przyciskiem (bez etykiety) w polu START licznika czasu. |  |

| Symbol stanu   | Rodzaj rozpoznawanego sygnału na wejściu (tryb)   |
|--|---|
|  | Stan (tryb) napięciowy. Wykrywana jest obecność lub brak napięcia na wejściu w polu START licznika czasu. Poziomy napięć powodujących zmianę stanu podane są w danych technicznych w rozdziale 9.   |
|  | Stan (tryb) beznapięciowy (stykowy). Wykrywane jest zamknięcie lub otwarcie pętli na wejściu w polu START (zwarcie lub otwarcie styku beznapięciowego). Poziomy rezystancji pętli powodujące zmianę stanu podane są w danych technicznych w rozdz. 9. |
| Żądany tryb – napięciowy albo beznapięciowy – należy wybrać prawym przyciskiem (bez etykiety) w polu START licznika czasu. |   |

13. Dioda sygnalizacyjna stanu. Wskazuje stan na wejściu licznika czasu. Świecenie diody oznacza, że na wejściu timera obecne jest napięcie (w trybie napięciowym) albo wejście jest zwarte zewnętrznym obwodem (tryb beznapięciowy – stykowy).

14. Pole STOP – wejście sygnału zatrzymującego pomiar czasu. Maksymalne napięcie na wejściu: 250 V (AC lub DC). Zmierzony czas wskazywany jest na wyświetlaczu.

| Symbol stanu   | Kryterium zatrzymania pomiaru czasu  |
|--|--|
| INT  | a) Wystąpienie <b>wewnętrznego</b> sygnału zatrzymania pomiaru. Kryterium ma zastosowanie w trybach ON+TIME albo OFF+TIME.       |
|   | b) Wystąpienie na wejściu STOP napięcia (stałego lub przemiennego) albo stanu zwarcia (zamknięcie pętli przez zewnętrzny styk)   |
|   | c) Zanik napięcia (stałego lub przemiennego) na wejściu STOP albo wystąpienie stanu otwartej pętli (otwarcie zewnętrznego styku) |
|   | d) Zmiana stanu na wejściu STOP  |
| <p>Żądane kryterium należy wybrać przyciskiem oznaczonym strzałką w lewo  w polu STOP licznika czasu.</p> <p>W trybie ustawień (włączone menu przyciskiem MODE) przycisk  służy do przesunięcia kursora w lewo wyświetlacza.</p> |  |

| Symbol stanu  | Rodzaj rozpoznawanego sygnału na wejściu (tryb)   |
|---|---|
|    | Stan (tryb) napięciowy. Wykrywana jest obecność lub brak napięcia na wejściu w polu STOP licznika czasu. Poziomy napięć powodujących zmianę stanu podane są w danych technicznych w rozdziale 9.  |
|    | Stan (tryb) beznapięciowy (stykowy). Wykrywane jest zamknięcie lub otwarcie pętli na wejściu w polu STOP licznika czasu (zwarcie lub otwarcie styku beznapięciowego). Poziomy rezystancji pętli powodujące zmianę stanu podane są w danych technicznych w rozdz. 9. |
| <p>Żądany tryb – napięciowy albo beznapięciowy – należy wybrać przyciskiem ze strzałką w prawo  w polu STOP licznika czasu.</p> <p>W trybie ustawień (włączone menu przyciskiem MODE) przycisk  służy do przesunięcia kursora w prawo wyświetlacza.</p> |   |

## 4.4 Sygnalizator zadziałania TRIP

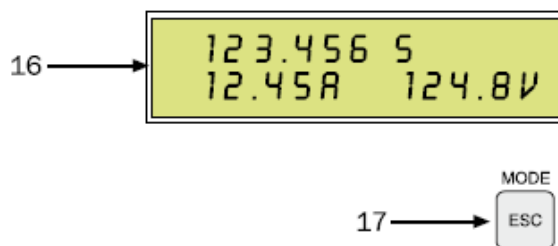
15. Sygnalizator diodowy **TRIP**. Zadziałanie testowanego zabezpieczenia sygnalizowane jest zapaleniem się diody **TRIP** (15). Sygnał zadziałania oznacza, że spełnione zostały kryteria zadane w polu **STOP** licznika czasu (14). Sygnalizacja nie nastąpi, jeśli do wejścia w polu **STOP** nie jest podłączony badany obiekt.



**Dioda TRIP pali się światłem ciągłym** – sygnalizuje zadziałanie w pomiarze przeprowadzonym bez licznika czasu (przełącznik uruchamiania pomiaru w pozycji ON).

**Dioda TRIP miga** – sygnalizuje zadziałanie w pomiarze z licznikiem czasu (przełącznik uruchamiania pomiaru w pozycji ON+TIME albo OFF+TIME). Sygnalizuje jednocześnie zatrzymanie licznika czasu. Po zadziałaniu i zatrzymaniu czasu tester SVERKER powraca do stanu OFF. Aby zresetować migającą diodę TRIP należy nacisnąć dwukrotnie przycisk HOLD (21).

## 4.5 Wyświetlacz



16. Wyświetlacz

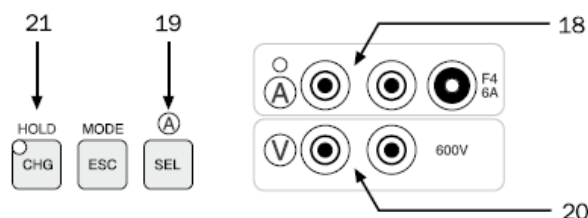
17. Przycisk MODE. Przycisk służy do włączenia trybu ustawień. Po naciśnięciu funkcja wyświetlacza zmienia się z trybu pomiarowego (normalnego) na tryb ustawień i odwrotnie.

---

**Uwaga** W trybie ustawień (włączonym przyciskiem MODE) naciśnięcie przycisku ESC (MODE) powoduje powrót do poprzedniego poziomu menu bez zmiany wartości parametru w bieżącej pozycji menu.

---

## 4.6 Amperomierz i woltomierz



18. Wejście oznaczone symbolem  $\text{\textcircled{A}}$ . Jest to wejście amperomierza przeznaczone do pomiaru prądu w obwodzie zewnętrznym. Aktywowane jest przyciskiem **SEL**  $\text{\textcircled{A}}$  (19) pod wyświetlaczem. Włączenie wejścia jest sygnalizowane świeceniem diody sygnalizacyjnej obok wejścia amperomierza. Wejście amperomierza zabezpieczone jest miniaturowym wyłącznikiem automatycznym F4 6A.

19. Przycisk oznaczony symbolem  $\text{A}$  (pod wyświetlaczem). Przycisk ten służy do przenoszenia punktu pomiaru prądu kolejno do wyjść prądowych 1, 2, 3 lub do wejścia amperomierza mierzącego prąd w obwodzie zewnętrznym (18). Mierzona wartość prądu wskazywana jest na wyświetlaczu testera.

---

**Uwaga** W trybie ustawień (włączanym przyciskiem *MODE*) naciśnięcie przycisku *SEL* potwierdza wybór/zmianę parametru w aktualnie wyświetlanej pozycji menu.

---

20. Wejście oznaczone symbolem  $\text{V}$ . Jest to wejście woltomierza, które jest zawsze aktywne. Mierzone wartości napięcia wskazywane są na wyświetlaczu testera.
21. Przycisk *HOLD*. Przycisk ten używany jest do zamrożenia na ekranie bieżącej wartości prądu i napięcia w momencie zadziałania badanego zabezpieczenia lub gdy nastąpi zatrzymanie wymuszania prądu przez źródło prądowe. Jeśli zadziałanie zabezpieczenia nie wystąpi, na wyświetlaczu zamrażana jest bieżąca wartość prądu mierzona w momencie przejścia testera do stanu *OFF* (wyłączenia źródła prądu). Funkcja *HOLD* jest aktywowana/dezaktywowana naciśnięciem przycisku (21).

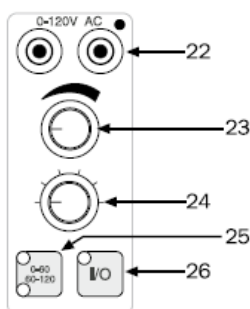
---

**Uwaga** W trybie ustawień (włączanym przyciskiem *MODE*) naciśnięcie przycisku *CHG* (*HOLD*) aktywuje wyświetlaną pozycję menu umożliwiając dokonanie zmiany parametru.

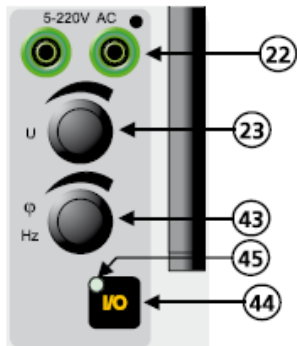
---

## 4.7 Niezależne źródło napięcia AC

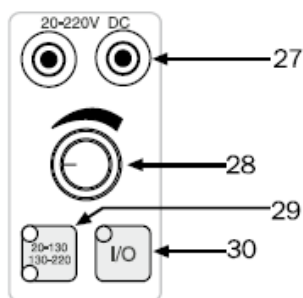
### SVERKER 750



22. 0 – 120 V AC. Wyjście źródła napięcia przemiennego, niezależnego od źródła prądowego, regulowane w zakresie 0 – 120 V za pomocą pokręteł (23) i (24).
23. Pokrętko zgrubnej regulacji napięcia na wyjściu (22).
24. Pokrętko dokładnej regulacji napięcia na wyjściu (22).
25. Przełącznik zakresów napięcia – zmienia zakres z 0 – 60V na 60 – 120V i odwrotnie.
26. Wyłącznik I/O. Włącza/wyłącza źródło napięcia przemiennego.

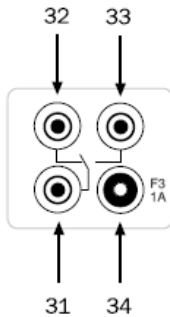
**SVERKER 780**

- 22. 0 – 230V AC. Wyjście źródła napięcia przemiennego, niezależne od głównego źródła prądowego. Regulowane w zakresie 0 – 230V.
- 23. Pokrętko regulacji wartości napięcia.
- 43. Pokrętko przeznaczone do ustawienia kąta fazowego lub częstotliwości generowanego napięcia. W trybie regulacji kąta fazowego obrót pokrętki powoduje zmianę kąta przesunięcia fazowego o 10° albo 1°. Naciśnięcie pokrętki zmienia sposób regulacji ze zgrubnej na dokładną i odwrotnie. W trybie regulacji częstotliwości obrót pokrętki powoduje zmianę częstotliwości napięcia w krokach co 10Hz, 1Hz, 0,1Hz lub 0,001Hz. Wielkość kroku zmienia się naciskając pokrętko. Wybrany krok zmiany częstotliwości wskazywany jest na wyświetlaczu.
- 44. Wyłącznik I/O. Włącza/wyłącza źródło napięcia przemiennego.
- 45. Dioda sygnalizacyjna – miga w przypadku wykrycia błędu.

**4.8 Pomocnicze źródło napięcia DC**

- 27. 20 – 220 V DC. Wyjście niezależnego, oddzielnego źródła napięcia stałego (DC) do zasilania obwodów napięciowych badanego zabezpieczenia. Napięcie regulowane jest w zakresie 20 – 220 V DC za pomocą pokrętki (28).
- 28. Pokrętko regulatora napięcia na wyjściu źródła (27).
- 29. Przełącznik zakresów: zmienia zakres napięcia na wyjściu źródła z 10 – 130V na 130 – 220V i odwrotnie.
- 30. Wyłącznik I/O. Włącza/wyłącza pomocnicze źródło napięcia stałego.

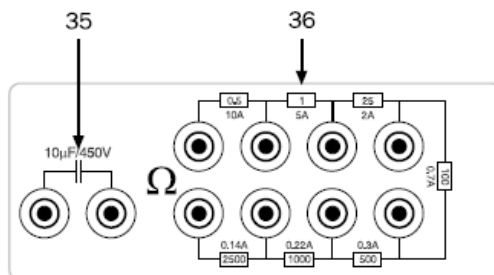
## 4.9 Zestyk pomocniczy zwierny/rozwierny



- 31. Zestyk pomocniczy. Zmienia stan w odpowiedzi na sygnał ON+TIME i OFF+TIME.
- 32. Styk rozwierny (normalnie zamknięty)
- 33. Styk zwierny (normalnie otwarty)
- 34. F3 1A – miniaturowy wyłącznik automatyczny zabezpieczający zestyk pomocniczy.

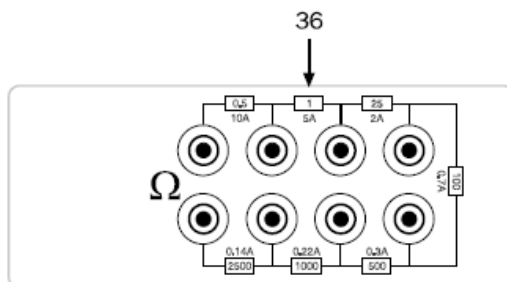
## 4.10 Układ rezystorów i kondensator

### SVERKER 750



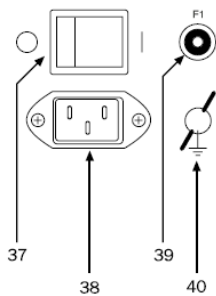
- 35. Kondensator 10mF, 450V
- 36. Układ rezystorów

### SVERKER 780



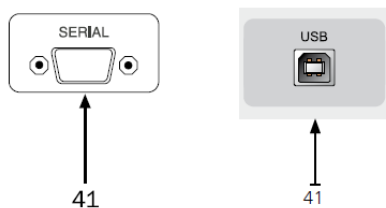
- 36. Układ rezystorów

## 4.11 Wejście zasilania z sieci elektrycznej



- 37. Główny wyłącznik zasilania I/O
- 38. Gniazdo zasilania z sieci elektrycznej
- 39. F1 – miniaturowy wyłącznik automatyczny zabezpieczający wejście zasilacza: 4A (dla sieci 230V) albo 8A (dla sieci 115V).
- 40. Zacisk uziemienia ochronnego.

## 4.12 Inne



- 41. Złącze szeregowe RS232 lub USB. Port komunikacyjny do współpracy z komputerem i oprogramowaniem SVERKER Win.

---

**Uwaga** *Przed użyciem portu USB należy zainstalować w komputerze sterownik znajdujący się na płycie CD z oprogramowaniem SVERKER Win.*

---



- 42. Zaciski wyjściowe oznaczone czarną kropką mają tę samą biegunowość (dotyczy źródeł napięcia AC)

---

**Uwaga** *Przyciski CHG, ESC i SEL mają alternatywne oznaczenia odpowiednio: HOLD, MODE i Ⓐ. Funkcje CHG, ESC i SEL mają zastosowanie tylko w trybie ustawień. Funkcje HOLD, MODE i Ⓐ mają zastosowanie w trybie pomiarowym (tj. w podstawowym trybie pracy testera).*

---

# 5

## Ustawianie parametrów w menu

### 5.1 Wstęp

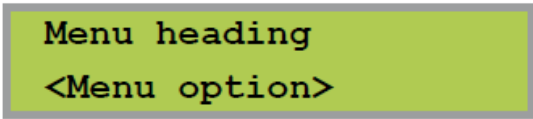
Parametry pomiaru można nastawić korzystając z elementów sterowniczych na płycie czołowej testera SVERKER a także za pośrednictwem menu ekranowego. Aby wyświetlić menu należy włączyć tryb ustawień.

#### Włączanie trybu ustawień

Przed włączeniem trybu ustawień tester SVERKER musi znajdować się w stanie **OFF** (źródło prądowe wyłączone). Tryb ustawień włącza się naciskając przycisk **MODE**.

#### Sposób wyświetlania menu

Gdy włączony jest tryb ustawień, na ekranie wyświetlane są dwa wiersze tekstowe. W pierwszym wierszu wyświetlany jest nagłówek danej pozycji menu, w drugim wierszu w nawiasach < ... > wyświetlana jest bieżące ustawienie (wartość) parametru.



```
Menu heading
<Menu option>
```

#### Pamięć ustawień – ustawienia domyślne użytkownika i ustawienia fabryczne

Zmiany dokonane w menu można zapisać w pamięci. W ten sposób użytkownik może przygotować konfiguracje testów ułatwiające badania wielu zabezpieczeń podobnego typu. Zapisane konfiguracje pozostają w pamięci testera nawet po wyłączeniu zasilania. W pamięci można zapisać 4 różne konfiguracje testów dla badania różnych typów zabezpieczeń.

Każdorazowo po włączeniu zasilania testera domyślnie aktywowana jest konfiguracja zapisana w pamięci nr 0. Stąd w pamięci nr 0 powinna być zapisana podstawowa konfiguracja użytkownika, odpowiadająca najczęściej wykonywanym pomiarom.

Do zapisu lub wywołania z pamięci żądanej konfiguracji służy opcja menu Save/Recall. Zobacz rozdział 5.13.

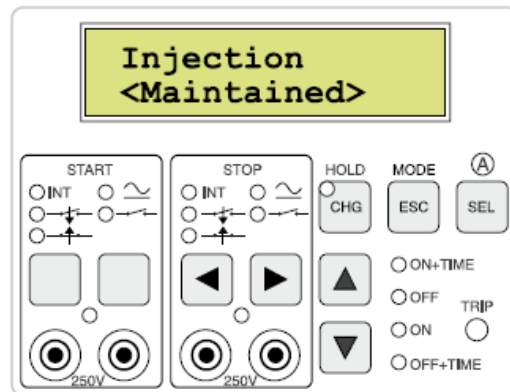
Niezależnie od konfiguracji definiowanych przez użytkownika dostępna jest konfiguracja fabryczna, którą można aktywować w razie potrzeby. Oryginalne ustawienia Meggera zapisane są w specjalnej pamięci i nie można ich zmienić.

#### Powrót z trybu ustawień do trybu pomiarowego (normalnego)

Z trybu ustawień do trybu pomiarowego można powrócić w dowolnej chwili naciskając przycisk ESC. W zależności od wyświetlanego poziomu menu, niekiedy trzeba nacisnąć przycisk ESC dwukrotnie (za pierwszym razem nastąpi powrót do poziomu 1 menu, za drugim wyjście z menu ustawień).



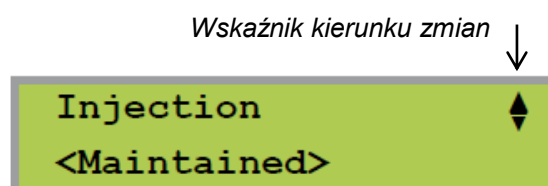
## 5.2 Funkcje przycisków w trybie ustawień



| Przycisk   | Funkcja   |
|------------|---|
| <b>CHG</b> | Otwiera pozycję menu (wskazaną w pierwszym wierszu wyświetlacza) umożliwiając dokonanie zmian. Jeśli zmianie podlega wartość numeryczna, na wyświetlaczu pojawia się kursor, który przesuwany jest na kolejne pozycje przyciskami ◀ i ▶.                    |
| <b>ESC</b> | Naciśnięcie tego przycisku powoduje wyjście z bieżącego poziomu menu i powrót do poziomu 1 (głównego) bez dokonania zmian. Jeśli wyświetlany jest poziom 1 menu, naciśnięcie przycisku ESC powoduje wyjście z trybu ustawień i powrót do trybu pomiarowego. |
| <b>SEL</b> | Naciśnięcie tego przycisku potwierdza zmianę dokonaną w bieżącej pozycji menu (następuje powrót do poziomu 1 menu).   |
| ▲          | Przewija menu w górę lub zwiększa wartość numeryczną definiowanego parametru.   |
| ▼          | Przewija menu w dół lub zmniejsza wartość numeryczną definiowanego parametru.   |
| ▶          | Przesuwa kursor w prawo wyświetlacza.   |
| ◀          | Przesuwa kursor w lewo wyświetlacza.  |

## 5.3 Wskaźnik kierunku zmian

Oprócz nagłówka wybranej pozycji menu i bieżącej wartości parametru, na ekranie wyświetlane są strzałki wskazujące kierunek przewijania opcji definiowanego parametru lub zmiany wartości numerycznej. Wskaźnik kierunku zmian może mieć jeden z trzech kształtów: diamentu (podwójna strzałka w górę i w dół), strzałki w górę lub strzałki w dół.



## Znaczenie symboli wskaźnika kierunku zmian

| Symbol wskaźnika               | Znaczenie  |
|--------------------------------|--|
| ▲ Strzałki w górę i w dół<br>▼ | Listę opcji można przewijać w górę i w dół (albo zwiększać/<br>zmniejszać wartość parametru) |
| ▲ Strzałka w górę              | Listę opcji można przewijać tylko w górę (albo tylko zwiększać wartość<br>parametru)         |
| ▼ Strzałka w dół               | Listę opcji można przewijać tylko w dół (albo tylko zmniejszać wartość<br>parametru)         |

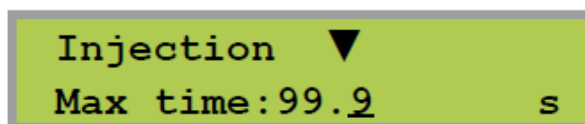
## Sposób zmiany wartości numerycznej parametru

Niektóre parametry ustawiane w menu mają wartości numeryczne.

- 1) Aby aktywować wyświetlaną pozycję menu w celu zmiany parametru należy nacisnąć przycisk **CHG**. Poniżej skrajnej prawej cyfry wartości parametru pojawi się kursor.
- 2) Korzystając z przycisków ◀ i ▶ należy ustawić kursor pod cyfrą, którą chcemy zmienić. Zaznaczoną cyfrę zmienia się przyciskami ▲ i ▼.

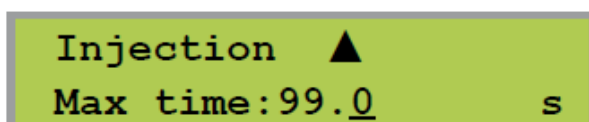
Przykład:

Aby zmienić wartość z 99.9 na 95.0 jak na rysunku poniżej należy najpierw nacisnąć przycisk CHG by aktywować wyświetloną pozycję menu.



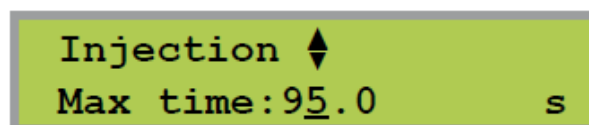
```
Injection ▼  
Max time: 99.9 s
```

Pod prawą skrajną cyfrą wartości pojawi się kursor. Kursor podkreśla zmienianą cyfrę



```
Injection ▲  
Max time: 99.0 s
```

Naciśnij przycisk ▼ dziewięciokrotnie by zmienić wartość z 99.9 na 99.0, po czym przenieś kursor o jedną pozycję w lewo naciskając przycisk ◀.



```
Injection ◆  
Max time: 95.0 s
```

Naciśnij przycisk ▼ czterokrotnie by zmienić wartość z 99.0 na 95.0. Wartość została prawidłowo zmieniona, ale żeby ją potwierdzić należy nacisnąć przycisk SEL.

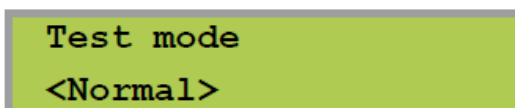
## 5.4 Układ menu

| Poziom 1 menu                          | Poziom 2 menu (opcje)                                     | Funkcja  |
|--|---|--|
| <b>Test mode</b><br>(tryb pomiaru)     | <b>Normal</b>   | Mierzy czas od momentu START do momentu STOP   |
|  | <b>Trip + pulse time</b>                                  | Mierzy czas od momentu START do momentu STOP oraz czas trwania (szerokość) impulsu zadziałania   |
|  | <b>Reclose: #01 999s</b>                                  | Ustawia czas dla ponownego załączenia. Maksymalna liczba ponownych załączeń (#): 49. Całkowity czas dla zdefiniowanej liczby ponownych załączeń ograniczony jest przedziałem 001 – 999 sekund. |
| <b>Injection</b><br>(wymuszanie prądu) | <b>Maintained</b><br>(ciągłe)                             | Wymuszanie prądu w obwodzie trwa bez ograniczenia czasowego.   |
|  | <b>Momentary</b><br>(chwilowe)                            | Wymuszanie prądu trwa tak długo, jak długo naciskany jest przycisk uruchamiający pomiar.   |
|  | <b>Max time 99.9 s</b><br>(ograniczone w czasie)          | Wymuszanie prądu trwa przez zdefiniowany okres czasu w zakresie od 0,01 s do 99,9 s.   |
|  | <b>External start</b><br>(wyzwalane sygnałem zewnętrznym) | Zobacz rozdział 5.6  |
| <b>Ammeter</b><br>(amperomierz)        | AC  | Mierzy rzeczywistą wartość skuteczną prądu (True RMS).   |
|  | DC  | Mierzy średnia wartość prądu stałego (DC).   |
|  | Unit: Ampere  | Jednostka pomiaru: ampery (A).   |
|  | Unit: % of nom I  | Jednostka pomiaru: % nominalnej wartości prądu.  |
|  | Nom I: 001 A  | Definiowanie nominalnej wartości prądu.  |
|  | Range: Auto   | Zakres pomiarowy: wybierany automatycznie.   |
|  | Range : Low   | Zakres pomiarowy: stały niski.   |
|  | Range: High   | Zakres pomiarowy: stały wysoki.  |
| <b>Voltmeter</b><br>(woltomierz)       | AC  | Mierzy rzeczywistą wartość skuteczną napięcia przemiennego (True RMS)  |
|  | DC  | Mierzy średnią wartość napięcia stałego (DC)   |
|  | Shunt (1 – 999 mΩ)  | Bocznik. Domyślna wartość rezystora bocznikującego wynosi 100mΩ. Wartości wyświetlane są w A lub kA.   |
|  | Unit: Volt  | Jednostka pomiaru: wolty (V)   |
|  | Unit: % of nom U  | Jednostka pomiaru: % wartości nominalnej napięcia.   |
|  | Nom U: 063 V  | Definiowanie nominalnej wartości napięcia.   |
|  | Zakres: Auto  | Zakres pomiarowy: wybierany automatycznie.   |
|  | Zakres: Low   | Zakres pomiarowy: stały niski.   |
|  | Zakres: Mid   | Zakres pomiarowy: stały średni.  |
|  | Zakres: High  | Zakres pomiarowy: stały wysoki.  |

| Poziom 1 menu                         | Poziom 2 menu (opcje)          | Funkcja  |
|---------------------------------------|--------------------------------|--|
| <b>Q, <math>\varphi</math>, W, VA</b> | None                           | Nie będą wyświetlane wartości żadnych dodatkowo mierzonych parametrów.   |
|                                       | Z ( $\Omega$ , $\varphi$ )     | Impedancja (wartość omowa i kąt fazowy).   |
|                                       | Z ( $\Omega$ )                 | Impedancja (wartość omowa).  |
|                                       | R, X ( $\Omega$ , $\Omega$ )   | Rezystancja i reaktancja (wartości omowe).   |
|                                       | P (W)                          | Moc czynna.  |
|                                       | S (VA)                         | Moc pozorna.   |
|                                       | Q (VAr)                        | Moc bierna.  |
|                                       | cos $\varphi$                  | Współczynnik mocy.   |
|                                       | $\varphi$ ( $^{\circ}$ , Iref) | Kąt fazowy; wielkością odniesienia jest prąd.  |
|                                       | $\varphi$ ( $^{\circ}$ , Uref) | Kąt fazowy; wielkością odniesienia jest napięcie.  |
|                                       | Frequency (U)                  | Częstotliwość.   |
| <b>Timer</b><br>(licznik czasu)       | Unit: Seconds                  | Czas wyrażony w sekundach.   |
|                                       | Unit: Cycles                   | Czas wyrażony w cyklach (okresach) napięcia zasilania.   |
| <b>Display</b><br>(Wyświetlanie)      | Slow                           | Włączony filtr uśredniający, stabilizujący wyświetlane wartości. Wartość średnia wyliczana jest z 10 kolejnych wartości. Kąt fazowy nie jest uśredniany. Funkcja przeznaczona tylko do pomiaru wartości parametrów, nie należy jej używać w testach, w których mierzony jest czas. |
|                                       | Fast                           | Filtr uśredniający jest wyłączony. Ten tryb pracy jest trybem domyślnym w testach z pomiarem czasu.  |
|                                       | Hold Trip                      | Wskazuje maksymalną wartość skuteczną dla 1 okresu prądu/napięcia bezpośrednio przed zadziałaniem badanego przekaźnika/zabezpieczenia.   |
|                                       | Hold Max                       | Wskazuje maksymalną wartość skuteczną dla jednego okresu prądu/napięcia w ciągu ostatnich 0,5 s przebiegu zapisanego w pamięci.  |
|                                       | Hold Min                       | Wskazuje maksymalną wartość skuteczną dla jednego okresu prądu/napięcia w ciągu ostatnich 0,5 s przebiegu zapisanego w pamięci.  |

| Poziom 1 menu                                       | Poziom 2 menu (opcje) | Funkcja   |
|---|-----------------------|---|
| <b>Off delay</b><br>(opóźnienie zadziałania)        | Cycles 004            | Liczba pełnych okresów (cykli) napięcia zasilania, podczas których kontynuowane jest wymuszanie prądu <b>po</b> zadziałaniu przekaźnika/zabezpieczenia.   |
| <b>0-Level filter</b>                               | 1 – 9                 | Filtrowanie szumów pojawiających się podczas pomiaru. Wartość 1 (minimalna) pozwala na przepuszczenie niskich poziomów sygnału. Wartość 9 (maksymalna) oznacza filtrowanie większości zakłóceń. |
| <b>Save/Recall</b><br>(zapis/wywoływanie z pamięci) | Recall mem #: 0       | Aktywuje ustawienia zapisane w wybranej lokalizacji pamięci. Zakres wyboru lokalizacji: 0 – 3.  |
|   | Recall default        | Aktywuje oryginalne fabryczne ustawienia (zapisane w osobnej lokalizacji pamięci).  |
|   | Save mem #: 0         | Zapisuje bieżącą konfigurację ustawień w wybranej lokalizacji pamięci. Zakres wyboru lokalizacji: 0 – 3.  |
| <b>Remote control</b><br>(zdalne sterowanie)        | ON                    | Tester sterowany jest z komputera za pośrednictwem oprogramowania SVERKER Win. Tryb zdalny jest włączany automatycznie po uruchomieniu oprogramowania w komputerze.                             |
|   | OFF                   | Tester sterowany jest z poziomu płyty czołowej.   |
| <b>Language</b><br>(język)                          | English               | Menu i komunikaty ekranowe w języku angielskim.   |
|   | Deutsch               | Menu i komunikaty ekranowe w języku niemieckim.   |
|   | Francais              | Menu i komunikaty ekranowe w języku francuskim.   |
|   | Espanol               | Menu i komunikaty ekranowe w języku hiszpańskim.  |
|   | Svenska               | Menu i komunikaty ekranowe w języku szwedzkim.  |
| <b>SW: R04E</b><br>„PC-750” lub „SVERKER Win”       |                       | Wersja oprogramowania testera.<br>Tester SVERKER jest odblokowany do współpracy z oprogramowaniem komputerowym SVERKER Win (albo ProView PC750)   |

## 5.5 Test mode – tryb pomiaru

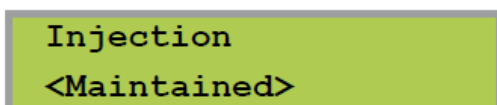


Ta pozycja menu służy do wyboru trybu pomiaru czasu. Dostępne są trzy opcje: **Normal**, **Trip + pulse time** i **Reclose**. Opcje wyjaśnione są w tabeli poniżej:

| Opcja                    | Wyjaśnienie  |
|--------------------------|--|
| <b>Normal</b>            | Mierzony jest czas od momentu START do momentu STOP  |
| <b>Trip + pulse time</b> | Mierzony jest czas od momentu START do momentu STOP oraz czas trwania (szerokość) impulsu zadziałania  |
| <b>Reclose: #01 999s</b> | Ustawianie czasu dla ponownego załączenia. Maksymalna liczba ponownych załączeń (#): 49. Całkowity czas dla zdefiniowanej liczby ponownych załączeń ograniczony jest przedziałem 001 – 999 sekund. |

- 1) Z poziomu 1 menu, gdy wyświetlany jest nagłówek i wartość parametru „Test mode”, naciśnij przycisk **CHG** by uzyskać dostęp do alternatywnych opcji, następnie przyciskami ▼ i ▲ przewiń listę opcji zatrzymując się na żądanej.
- 2) Naciśnij przycisk **SEL** by potwierdzić wybór.

## 5.6 Injection – wymuszanie prądu



Ta pozycja menu służy do wyboru typu wymuszania prądu. Dostępne są cztery opcje: **Maintained**, **Momentary**, **Max time** i **External Start**. Wyjaśnienia w tabeli poniżej:

| Opcja   | Wyjaśnienie  |
|---|--|
| <b>Maintained</b><br>(ciągłe)                             | Wymuszanie prądu w obwodzie trwa bez ograniczenia czasowego.   |
| <b>Momentary</b><br>(chwilowe)                            | Wymuszanie prądu trwa tak długo, jak długo naciskany jest przycisk uruchamiający pomiar.   |
| <b>Max time 99.9 s</b><br>(ograniczone w czasie)          | Wymuszanie prądu trwa przez zdefiniowany okres czasu w zakresie od 0,01 s do 99,9 s.   |
| <b>External start</b><br>(wyzwalane sygnałem zewnętrznym) | W polu START licznika czasu należy zdefiniować rodzaj sygnału zewnętrznego: tryb beznapięciowy (zamknięcie lub otwarcie styku) albo tryb napięciowy (pojawienie się lub zanik napięcia na wejściu START). Funkcja wyzwalania sygnałem zewnętrznym umożliwia jednoczesne włączenie pomiaru w dwóch lub więcej testerach SVERKER. Wejście timera w polu START jednostki podrzędnej („slave”) łączy się wówczas z wyjściem zestyku pomocniczego (31) jednostki nadrzędnej („master”). Jednostki podrzędne muszą pracować w trybie „External start”. Pomiar w jednostkach podrzędnych rozpocznie się równocześnie ze startem pomiaru w jednostce nadrzędnej ( $\pm 1$ ms). |

- 1) Z poziomu 1 menu, gdy wyświetlany jest nagłówek i wartość parametru „Injection”, naciśnij przycisk **CHG** by uzyskać dostęp do alternatywnych opcji, następnie przyciskami ▼ i ▲ przewiń listę opcji zatrzymując się na żądanej.
- 2) Naciśnij przycisk **SEL** by potwierdzić wybór.

## 5.7 Ammeter – amperomierz

Ammeter  
 <AC Amp Auto>

Ta pozycja menu służy do ustawiania parametrów amperomierza.

Amperomierz można nastawić do pomiaru prądu przemiennego (AC) albo stałego (DC). Odczyt AC wyrażony jest w rzeczywistej wartości skutecznej, natomiast odczyt DC reprezentuje wartość średnią.

Odczyt może być prezentowany w amperach albo procentach wartości nominalnej definiowanej przez użytkownika w zakresie 1 do 999A. Wyboru dokonuje się w pozycji menu pod nagłówkiem „Units”.

---

**Uwaga** Aby zmienić wartość numeryczną należy jeszcze raz nacisnąć przycisk **CHG** a następnie użyć przycisków ze strzałkami.

---

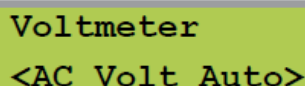
Zakres pomiarowy można zdefiniować jako Auto albo Fixed low (stały niski) albo Fixed high (stały wysoki). Wybór stałych zakresów jest korzystny w przypadku krótkich cykli pomiarowych, podczas których amperomierz może nie nadążyć z automatyczną zmianą zakresu. Za każdym razem, gdy wystąpi taka sytuacja, wyświetlany jest komunikat O.F. (overflow – przekroczenie zakresu).

Dodatkowe informacje dotyczące zakresów pomiarowych zamieszczone są w rozdziale 9 (Dane techniczne).

| Opcja            | Wartości alternatywne | Wyjaśnienie  |
|------------------|-----------------------|--|
| AC               | Alt. 1                | Mierzy rzeczywistą wartość skuteczną prądu (True RMS).                           |
| DC               | Alt. 2                | Mierzy średnia wartość prądu stałego (DC).                                       |
| Unit: Ampere     | Alt. 1                | Jednostka pomiaru: ampery (A).   |
| Unit: % of nom I | Alt. 2                | Jednostka pomiaru: % nominalnej wartości prądu, ustawianej w zakresie 1 do 999A. |
| Nom I: 001 A     | –                     | Definiowanie nominalnej wartości prądu.  |
| Range: Auto      | Alt. 1                | Zakres pomiarowy: wybierany automatycznie.                                       |
| Range : Low      | Alt. 2                | Zakres pomiarowy: stały niski.   |
| Range: High      | Alt. 3                | Zakres pomiarowy: stały wysoki.  |

A poziomu 1 menu, gdy wyświetlany jest nagłówek **Ammeter**, naciśnij przycisk **CHG**. Kolejno zaznaczaj poszczególne parametry przyciskami ◀ i ▶, (naciśnij **CHG?**), wybierz żadaną wartość przyciskami ▼ i ▲. Każdorazowo potwierdź wybór przyciskiem **SEL**.

## 5.8 Voltmeter – woltomierz



Voltmeter  
<AC Volt Auto>

Ta pozycja menu służy do ustawiania parametrów woltomierza.

Woltomierz można nastawić do pomiaru napięcia przemiennego (AC) albo stałego (DC). Odczyt AC wyrażony jest w rzeczywistej wartości skutecznej, odczyt DC reprezentuje wartość średnią.

Odczyt może być prezentowany w woltach albo procentach nominalnej wartości definiowanej przez użytkownika w zakresie 1 do 999V. Wyboru dokonuje się w pozycji menu pod nagłówkiem „Units”.

---

**Uwaga** Aby zmienić wartość numeryczną należy jeszcze raz nacisnąć przycisk **CHG** i następnie użyć przycisków ze strzałkami.

---

Zakres pomiarowy można zdefiniować jako Auto albo Fixed low (stały niski) albo Fixed high (stały wysoki). Wybór stałych zakresów jest korzystny w przypadku krótkich cykli pomiarowych, podczas których woltomierz może nie nadążać z automatyczną zmianą zakresu. Za każdym razem, gdy wystąpi taka sytuacja, wyświetlany jest komunikat O.F. (overflow – przekroczenie zakresu).

Dodatkowe informacje dotyczące zakresów pomiarowych zamieszczone są w rozdziale 9 (Dane techniczne).

| Opcja            | Wartości alternatywne | Wyjaśnienie  |
|------------------|-----------------------|--|
| AC               | Alt. 1                | Mierzy rzeczywistą wartość skuteczną napięcia przemiennego (True RMS)                                |
| DC               | Alt. 2                | Mierzy średnią wartość napięcia stałego (DC)   |
| Shunt            | (1 – 999 mΩ)          | Bocznik. Domyślna wartość rezystora bocznikującego wynosi 100mΩ. Wartości wyświetlane są w A lub kA. |
| Unit: Volt       | Alt. 1                | Jednostka pomiaru: wolty (V)   |
| Unit: % of nom U | Alt. 2                | Jednostka pomiaru: % nominalnej wartości napięcia ustawianej w zakresie 1 do 999V                    |
| Nom U: 063 V     | –                     | Definiowanie nominalnej wartości napięcia.   |
| Zakres: Auto     | Alt. 1                | Zakres pomiarowy: wybierany automatycznie.   |
| Zakres: Low      | Alt. 2                | Zakres pomiarowy: stały niski.   |
| Zakres: Mid      | Alt. 3                | Zakres pomiarowy: stały średni.  |
| Zakres: High     | Alt. 4                | Zakres pomiarowy: stały wysoki.  |

Aby potwierdzić wybór danej opcji należy każdorazowo nacisnąć przycisk **SEL**.



## 5.9 $\Omega$ , $\varphi$ , W, VA (pomiar dodatkowych wielkości)

$\Omega$ ,  $\varphi$ , W, VA. . .  
<None>

Ta pozycja menu pozwala wybrać jedną z dodatkowych wielkości, która będzie obliczana i prezentowana na wyświetlaczu łącznie z wynikami pomiaru napięcia, prądu i czasu.

Aby możliwe było wykonanie pomiarów dodatkowych parametrów, tester SVERKER musi pracować w trybie pomiarów AC, tzn. amperomierz i woltomierz należy ustawić na pomiar prądów i napięć przemiennych (AC Amp i AC Volt). Nie dotyczy to jednak pomiarów rezystancji i mocy czynnej, które mogą być wykonane również w trybie DC.

W pomiarze kąta przesunięcia fazowego między napięciem i prądem wartością odniesienia dla obliczeń może być alternatywnie napięcie albo prąd.

Gdy tester SVERKER pracuje w trybie pomiarowym, dodatkowo mierzony parametr wyświetlany jest w górnej części ekranu obok czasu.

Można wybrać tylko jeden dodatkowo mierzony parametr.

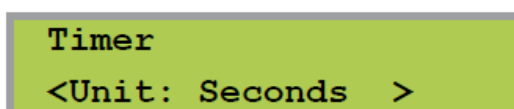
| Opcje menu dla pomiarów napięć i prądów przemiennych (A AC / V AC) | Wyjaśnienie  |
|--|--|
| None   | Nie będą wyświetlane wartości żadnych dodatkowo mierzonych parametrów. |
| Z ( $\Omega$ , °)  | Impedancja (wartość omowa i kąt fazowy).                               |
| Z ( $\Omega$ )   | Impedancja (wartość omowa bez kąta fazowego)                           |
| R, X ( $\Omega$ , $\Omega$ )                                       | Rezystancja i reaktancja (wartości omowe).                             |
| P (W)  | Moc czynna.  |
| S (VA)   | Moc pozorna.   |
| Q (VAr)  | Moc bierna.  |
| cos $\varphi$  | Współczynnik mocy.   |
| $\varphi$ (°, Iref)  | Przesunięcie fazowe; wielkością odniesienia jest prąd.                 |
| $\varphi$ (°, Uref)  | Przesunięcie fazowe; wielkością odniesienia jest napięcie.             |
| Frequency (U)  | Częstotliwość.   |

| Opcje menu dla pomiarów napięć i prądów stałych (A DC / V DC) | Wyjaśnienie  |
|---|--|
| Brak wyboru   | Nie będą wyświetlane wartości żadnych dodatkowo mierzonych parametrów. |
| R ( $\Omega$ )  | Rezystancja  |
| P (W)   | Moc czynna   |

|   |  |
|---|--|
| <b>Opcje menu dla pomiarów napięć i prądów stałych i przemiennych (pomiar mieszany A DC / V DC lub A AC / V DC)</b> | <b>Wyjaśnienie</b>   |
| Brak wyboru   | Nie będą wyświetlane wartości żadnych dodatkowo mierzonych parametrów. |

Aby potwierdzić wybór danej opcji należy nacisnąć przycisk **SEL**.

## 5.10 Timer – licznik czasu



Pozycja menu, w której definiuje się jednostkę pomiaru czasu. Mierzony czas można wyrazić w sekundach (s) albo w cyklach (okresach) napięcia sieci, z której zasilany jest tester.

| Opcja         | Wartości alternatywne | Wyjaśnienie  |
|---------------|-----------------------|--|
| Unit: Seconds | Alt. 1                | Czas wyrażony w sekundach.                             |
| Unit: Cycles  | Alt. 2                | Czas wyrażony w cyklach (okresach) napięcia zasilania. |

Aby potwierdzić wybór danej opcji należy nacisnąć przycisk **SEL**.

## 5.11 Display – wyświetlanie



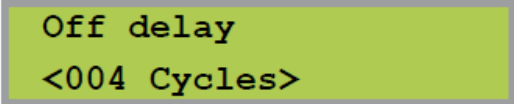
Jeśli wartości wyświetlane w czasie trwania pomiaru są niestabilne, można włączyć filtr uśredniający. Uśrednianie dotyczy wszystkich mierzonych parametrów wyświetlanych na ekranie.

Dopiero po zakończeniu pomiaru (tj. po zadziałaniu w trybie HOLD) obliczane są wartości dodatkowo wybranych parametrów, takich jak R i X.

| Opcja     | Wyjaśnienie  |
|-----------|--|
| Slow      | Włączony filtr uśredniający, stabilizujący wyświetlane wartości. Wartość średnia wyliczana jest z 10 kolejnych wartości. Kąt fazowy nie jest uśredniany. Funkcja przeznaczona tylko do pomiaru wartości parametrów, nie należy jej używać w testach, w których mierzony jest czas. |
| Fast      | Filtr uśredniający jest wyłączony. Ten tryb pracy jest trybem domyślnym w testach z pomiarem czasu.  |
| Hold Trip | Wskazuje maksymalną wartość skuteczną dla 1 okresu prądu/napięcia bezpośrednio przed zadziałaniem badanego przekaźnika/zabezpieczenia.   |
| Hold Max  | Wskazuje maksymalną wartość skuteczną dla jednego okresu prądu/napięcia w ciągu ostatnich 0,5 s przebiegu zapisanego w pamięci.  |
| Hold Min  | Wskazuje maksymalną wartość skuteczną dla jednego okresu prądu/napięcia w ciągu ostatnich 0,5 s przebiegu zapisanego w pamięci.  |

Aby potwierdzić wybór danej opcji naciśnij przycisk **SEL**.

## 5.12 Off delay – opóźnienie wyłączenia źródła prądu



```
Off delay
<004 Cycles>
```

Ta pozycja menu służy do ustalenia przedziału czasu, wyrażonego w pełnych cyklach napięcia sieci zasilania, w którym kontynuowane jest wymuszanie prądu po zadziałaniu badanego zabezpieczenia. Można wybrać dowolną liczbę cykli z zakresu 0–999. Ustawienie fabryczne wynosi 4 cykle. Jeśli nie jest pożądane żadne opóźnienie, należy zadeklarować wartość 0.

---

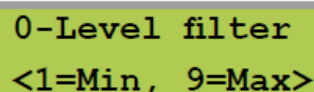
**Uwaga** Aby zmienić wartość numeryczną należy jeszcze raz nacisnąć przycisk **CHG** i następnie użyć przycisków ze strzałkami.

---

Zakres: 000 – 999

Aby potwierdzić wybór naciśnij przycisk **SEL**.

## 5.13 0-Level filter



```
0-Level filter
<1=Min, 9=Max>
```

Aby wyeliminować z pomiaru szumy, tester SVRERKER wyposażony jest w precyzyjnie zdefiniowany filtr o nazwie 0-level.

Podczas badania na przykład zabezpieczeń ziemnozwarciowych z zastosowaniem prądu o niskiej wartości, szumy mogą zakłócać pomiar w przypadkach, gdy poziom mierzonych wartości znajduje się poniżej poziomu zdefiniowanego jako 0-level.

Filtrowi 0–level można przypisać wartości od 1 do 9. Wartość 1 (minimalna) pozwala na przepuszczenie niskich poziomów sygnału. Wartość 9 (maksymalna) oznacza filtrowanie większości zakłóceń.

## 5.14 Save/Recall – zapisywanie i wywoływanie konfiguracji ustawień z pamięci

Ustawienia dokonane w poszczególnych pozycjach menu opisanych powyżej można zapisać w pamięci nieulotnej – zdefiniowane wartości pozostają w mocy nawet po wyłączeniu zasilania testera. Jeśli później przeprowadzane będą podobne testy, zapisaną konfigurację ustawień można wywołać z pamięci. Do zapisu konfiguracji ustawień w pamięci dostępne są cztery lokalizacje, oznaczone numerami 0 – 3.

Każdorazowo po włączeniu zasilania testera domyślnie aktywowane są ustawienia zapisane w pamięci nr 0. Użytkownik może jednak zmienić bieżącą konfigurację na inną, zapisaną w jednej z pozostałych lokalizacji pamięci. W tym celu należy użyć polecenia menu Save/Recall.

Dodatkowo w specjalnej pamięci przechowywana jest konfiguracja ustawień fabrycznych, którą można wywołać i aktywować w dowolnym momencie, również korzystając z polecenia Save/Recall w menu.

| Opcja           | Wyjaśnienie   |
|-----------------|---|
| Recall mem #: 0 | Aktywuje ustawienia zapisane w wybranej lokalizacji pamięci. Zakres wyboru lokalizacji: 0 – 3           |
| Recall default  | Aktywuje oryginalne fabryczne ustawienia (zapisane w osobnej lokalizacji pamięci)                       |
| Save mem #: 0   | Zapisuje bieżącą konfigurację ustawień w wybranej lokalizacji pamięci. Zakres wyboru lokalizacji: 0 – 3 |

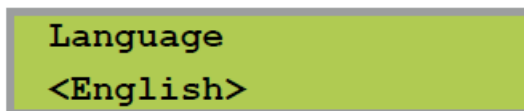
Aby potwierdzić wybór naciśnij przycisk **SEL**.

## 5.15 Remote control – zdalne sterowanie

Korzystając z oprogramowania komputerowego SVERKER Win użytkownik może sterować ustawieniami testera zdalnie z komputera osobistego (z wyjątkiem regulacji parametrów zmienianych pokrętłami).

W momencie uruchomienia oprogramowania SVERKER Win na wyświetlaczu testera pojawi się komunikat „Remote control”.

## 5.16 Language – język

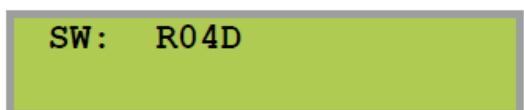


Pozycja menu pozwalająca wybrać jeden z pięciu dostępnych języków, w którym wyświetlane będą polecenia menu i komunikaty ekranowe.

| Opcja    | Wyjaśnienie                                      |
|----------|--|
| English  | Menu i komunikaty ekranowe w języku angielskim.  |
| Deutsch  | Menu i komunikaty ekranowe w języku niemieckim.  |
| Francais | Menu i komunikaty ekranowe w języku francuskim.  |
| Espanol  | Menu i komunikaty ekranowe w języku hiszpańskim. |
| Svenska  | Menu i komunikaty ekranowe w języku szwedzkim.   |

Aby potwierdzić wybór naciśnij przycisk **SEL**.

## 5.17 SW – wersja oprogramowania



W tej pozycji menu wyświetlany jest symbol wersji oprogramowania testera SVERKER. Użytkownik nie może zmienić tej informacji.

| Opcja | Wyjaśnienie  |
|-------|--|
| SW    | Wersja oprogramowania aktualnie używana w testerze |

---

**Uwaga** *Jeśli tester SVERKER jest odblokowany (specjalnym kluczem programowym) do współpracy z oprogramowaniem komputerowym SVERKER Win, w drugim wierszu pod symbolem wersji oprogramowania wyświetlany jest tekst „PC-750” albo „SVERKER Win”*

---

# 6 Obsługa testera SVERKER

## 6.1 Uwagi ogólne

W niniejszym rozdziale prezentowane są szczegółowe instrukcje zastosowania funkcji testera SVERKER do typowych pomiarów. W niektórych przypadkach przedstawione są alternatywne metody postępowania. Zamieszczony materiał pomoże użytkownikowi zaprojektować procedury pomiarowe dla badania różnych typów zabezpieczeń przekaźnikowych.

## 6.2 Wymuszanie prądu – ogólne zasady

Wymuszając prąd w obwodach zabezpieczeń przekaźnikowych należy postępować zgodnie z następującymi zasadami:

- W obwód obciążenia należy włączyć szeregowo impedancję o możliwie maksymalnej wartości, co pozwoli na złagodzenie skutków nagłych zmian prądu w obwodzie i zminimalizuje zniekształcenia przebiegów prądów/napięć w przypadku przekaźników, których impedancja zmienia się w momencie zadziałania a także przekaźników ulegających nasyceniu. Ponadto większa impedancja obwodu ułatwi regulację prądu, gdyż możliwy będzie obrót pokrętki regulatora w większym zakresie.
- Jeśli mierzone są czasy zadziałania przekaźnika, wartość wymuszanego w badanym obwodzie prądu lub przyłożonego napięcia powinna być wyraźnie większa niż wartość graniczna zadziałania. Jako zasadę należy przyjąć wartości od 1,2 do 1,5 razy wartość zadziałania.
- W obwodach badanych zabezpieczeń prądy o dużych wartościach należy wymuszać możliwie krótko tak, by uniknąć przegrzania testowanych elementów. W przypadku wymuszania dużych prądów dobrym sposobem uniknięcia przegrzania badanego obwodu może być zastosowanie ręcznie kontrolowanego wymuszania prądu (tryb Momentary) albo wymuszania czasowo ograniczonego (tryb Max time).

### Alarm wyjścia prądowego

Jeśli w stanie OFF testera (wyłączone źródło prądowe) na wyjściu wykrywane jest napięcie 1V lub płynie prąd 0,5 A (mierzony na zakresie 10A), na wyświetlaczu pojawi się komunikat ostrzegawczy o treści CAUTION OUTPUT.

**CAUTION OUTPUT**

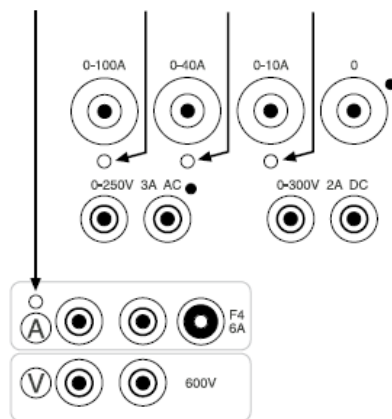
## 6.3 Wybór właściwego wyjścia prądowego

Należy wybrać wyjście (zakres), które pozwoli na największy obrót pokrętki w celu uzyskania żądanej wartości prądu. Taki wybór umożliwi uzyskanie maksymalnej precyzji nastawienia prądu i pozwoli na dostarczenie maksymalnej mocy z testera SVERKER.

Jeśli badany obiekt cechuje się wysoką impedancją lub możliwe jest osiągnięcie stanu nasycenia testowanego przekaźnika, niezwykle ważne jest użycie wyjścia o najwyższym możliwym napięciu. Pozwoli to na wymuszenie badanym obwodzie prądu w sposób najbardziej wydajny i zminimalizuje zniekształcenia przebiegu sygnału.

## 6.4 Pomiar prądu

Amperomierz testera SVERKER ma cztery wejścia. Trzy z nich są wejściami wewnętrznymi przypisanymi na stałe do poszczególnych wyjść prądowych. Czwarte wejście amperomierza jest wejściem zewnętrznym i znajduje się na płycie czołowej testera (element 18 na schemacie płyty czołowej). Wejście w danej chwili aktywne (tj. bieżący punkt pomiarowy prądu) wskazywane jest świeceniem diody LED przypisanej do tego wejścia.



Aby zmienić punktu pomiaru prądu (przenieść do innego wejścia), należy użyć przycisku **SEL** oznaczonego symbolem **A** (pod wyświetlaczem).






Wejścia wewnętrzne amperomierza przeznaczone są do pomiaru prądu generowanego przez tester SVERKER. Zewnętrzne wejście amperomierza używane jest do pomiaru prądu w obwodzie zewnętrznym. Może jednak także mierzyć prąd wytwarzany przez tester SVERKER. Jest to użyteczna cecha, ponieważ dokładność amperomierza jest najwyższa, gdy pomiar wykonywany jest poprzez wejście zewnętrzne. Maksymalna wartość prądu mierzonego przez wejście zewnętrzne amperomierza wynosi 6A.

Funkcja HOLD (zamrożenie wyniku pomiaru) umożliwia pomiar prądów o bardzo krótkim czasie trwania. Funkcję aktywuje się naciskając przycisk oznaczony symbolem HOLD (pod wyświetlaczem).



## 6.5 Wybór wartości prądu pomiarowego

- 1) Podłącz badany obiekt do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVERKER.
- 2) Przyciskiem oznaczonym symbolem  ustaw punkt pomiaru prądu – na wybranym wyjściu źródła prądowego albo na zewnętrznym wejściu amperomierza (wejście oznaczone symbolem ).
- 3) Przyciskiem  w polu uruchamiania pomiaru włącz stan **ON** źródła prądowego.





- 4) Ustaw wartość prądu używając głównego pokrętkła (7). Wartość prądu można odczytać na wyświetlaczu testera.

### Prądy o dużym natężeniu

Duże prądy mogą spowodować przegrzanie zarówno badanego zabezpieczenia jak też testera SVERKER. Można temu zapobiec wymuszając prąd tylko przez krótką chwilę. Odczyt wartości krótkotrwałych prądów nie sprawia trudności, jeśli zastosuje się funkcję HOLD amperomierza (zamrożenie pomiaru).

Najprostszym sposobem wymuszenia prądu o krótkim czasie trwania jest użycie funkcji chwilowego wymuszania prądu sterowanego ręcznie (tryb Momentary) albo wymuszenie prądu w trybie z ograniczeniem czasowym (tryb Max time). Zobacz wyjaśnienia w rozdziale 5 instrukcji.

- 1) Podłącz badany obiekt do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVERKER.
- 2) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu.
- 3) Włącz funkcję HOLD (przyciskiem pod wyświetlaczem).
- 4) Przyciskiem  włącz na chwilę stan **ON** źródła prądowego.
- 5) Odczytaj wartość prądu na wyświetlaczu.
- 6) Powtarzaj procedurę począwszy od punktu 4 regulując każdorazowo pokrętkłem wartość prądu do momentu uzyskania wartości żądanej.

### Uzyskanie dobrej rozdzielczości nastawienia prądu pomiarowego poprzez stosowanie prądów o niskim natężeniu

Niską wartość prądu połączoną z dobrą rozdzielczością nastawień można uzyskać łącząc zestaw rezystorów testera SVERKER szeregowo z obwodem prądowym. Z rezystorów można zestawzić dzielnik napięcia, redukując w ten sposób wartość prądu wyjściowego.

Rezystory ograniczające można także włączyć w obwód uzwojenia pierwotnego (zaciski Rx/Cx) transformatora wyjściowego źródła prądowego. Ponadto (tylko w modelu SVERKER 750) można ograniczyć prąd włączając w obwód kondensator, chociaż ten zabieg spowoduje zmianę kąta fazowego.



W niektórych przypadkach w celu uzyskania niskiej wartości prądu korzystne jest użycie wyjścia 0 –100A, ponieważ cechuje się najniższym napięciem. Włączając w szereg z obwodem odpowiednio dużą rezystancję albo badając obwód zabezpieczeniowy o dużej rezystancji, można z tego wyjścia uzyskać niższą wartość prądu w porównaniu z pozostałymi wyjściami źródła prądowego.





Mierząc niskie wartości prądu należy zawsze stosować wejście amperomierza na płycie czołowej przeznaczone do pomiaru obwodów zewnętrznych, ponieważ zapewnia większą dokładność.

## 6.6 Ustalanie wartości granicznych pobudzenia i odpadu zabezpieczeń nadmiarowych

Opisane procedury dotyczą zabezpieczeń nadprądowych, nadnapięciowych i innych reagujących na wzrost wielkości mierzonej.




### Metoda 1a: Wymuszanie normalne (tryb „Maintained” w ustawieniach – zobacz rozdz. 5.6), stopniowe zwiększanie prądu

Prąd jest generowany w sposób ciągły. Ta metoda jest odpowiednia w sytuacjach, gdzie ryzyko przeciążenia termicznego badanego zabezpieczenia jest niewielkie i użytkownik chce zmierzyć także parametry odpadu (powrotu) przekaźnika bez konieczności wykonania osobnego pomiaru.



- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – OFF, główne pokrętko na pozycji 0.
- 2) Podłącz wejście badanego zabezpieczenia do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVERKER a wyjście przekaźnikowe zabezpieczenia do wejścia w polu STOP testera.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem **A** wybierz punkt pomiaru prądu.
- 4) W polu STOP zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru czasu (np. zwarcie/ rozwarcie styku, tryb beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3)
- 5) Naciśnij jednokrotnie przycisk  by włączyć stan **ON** źródła prądowego.
- 6) Zwiększaj stopniowo prąd w obwodzie obracając główne pokrętko testera do chwili zadziałania przekaźnika (pobudzenie).
- 7) Odczytaj wartość prądu.
- 8) Zmniejszaj stopniowo prąd w obwodzie obracając pokrętko w przeciwnym kierunku i odczytaj wartość prądu w momencie, gdy następuje odpad (odwzbudzenie) przekaźnika.
- 9) Krótkim naciśnięciem przycisku  przerwij wymuszanie prądu włączając stan **OFF** źródła prądowego.


### **Metoda 1b: Wymuszanie normalne (tryb „Maintained” w ustawieniach – zobacz rozdz. 5.6), parametry pobudzenia i odpadu uzyskane z zastosowaniem funkcji HOLD (zamrożenie wyniku)**




Prąd jest stopniowo zwiększany do chwili zadziałania zabezpieczenia. W momencie zadziałania odczyt prądu jest zatrzymywany (zamrażany) na wyświetlaczu. Natychmiast można rozpocząć stopniowe zmniejszanie prądu – odczyt prądu zostanie ponownie zatrzymany na wyświetlaczu w momencie odpadu przełącznika.

- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – OFF, włączona funkcja HOLD, główne pokrętko na pozycji 0.
- 2) Podłącz wejście badanego zabezpieczenia do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVRERKER a wyjście przełącznikowe zabezpieczenia do wejścia w polu STOP testera.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu.
- 4) W polu STOP zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru czasu (np. zwarcie/ rozwarcie styku, tryb beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3)
- 5) Naciśnij jednokrotnie przycisk  by włączyć stan **ON** źródła prądowego.
- 6) Zwiększaj stopniowo prąd w obwodzie obracając główne pokrętko testera do chwili zadziałania przełącznika (pobudzenie).
- 7) Wartość prądu zadziałania zostanie zamrożona na wyświetlaczu.
- 8) Naciśnij przycisk HOLD dwukrotnie, aby zresetować funkcję HOLD.
- 9) Zmniejszaj stopniowo prąd w obwodzie obracając pokrętko w przeciwnym kierunku do momentu, gdy nastąpi odpad (odwzbudzenie) przełącznika. Wartość prądu odpadu przełącznika zostanie zamrożona na wyświetlaczu.
- 10) Krótkim naciśnięciem przycisku  przerwij wymuszanie prądu przywracając stan **OFF** źródła prądowego.

### **Metoda 2: Ręcznie kontrolowane (chwilowe) wymuszanie prądu (tryb „Momentary” w ustawieniach)**




W tej metodzie wymuszanie prądu jest przerywane w momencie zwolnienia przycisku  z pozycji ON (lub przycisku  z pozycji ON+TIME). Ten sposób wymuszania prądu (prąd płynie tak długo, jak długo przytrzymywany jest przycisk) pozwala uniknąć przeciążenia termicznego badanego obiektu w procesie ustalania wartości pobudzenia i odpadu zabezpieczenia bezzwłocznego.

- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – OFF, tryb wymuszania – Momentary (zob. wyjaśnienie w rozdziale 5.6), włączona funkcja HOLD, główne pokrętko na pozycji 0.
- 2) Podłącz wejście badanego zabezpieczenia do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVRERKER a wyjście przełącznikowe zabezpieczenia do wejścia w polu STOP testera.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu.
- 4) W polu START licznika czasu wybierz kryterium **INT** rozpoczęcia pomiaru czasu.
- 5) W polu STOP zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru czasu (np. zwarcie/ rozwarcie styku, tryb beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3).
- 6) Ustaw główne pokrętko regulacji prądu na wybranej wstępnej pozycji.

- 7) Naciśnij i przytrzymaj przez chwilę przycisk  na pozycji **ON**. Czas wymuszania prądu musi być dłuższy niż czas zadziałania zabezpieczenia bezzwłocznego. Jeśli chcesz sprawdzić ten czas, zamiast przycisku jak wyżej użyj przycisku  i przytrzymaj ten przycisk przez chwilę na pozycji **ON+TIME**.
- 8) Sprawdź, czy nastąpiło zadziałanie badanego zabezpieczenia bezzwłocznego: a) sprawdzając stan sygnalizatora na badanym zabezpieczeniu; b) sprawdzając, czy zapaliła się dioda sygnalizacyjna TRIP na płycie czołowej testera SVERKER i czy zmierzony czas zadziałania odpowiada znamionowemu czasowi pobudzenia badanego zabezpieczenia. Powtarzaj procedurę (od punktu 6) do momentu ustalenia najmniejszej wartości prądu, która powoduje zadziałanie zabezpieczenia.
- 9) Odczytaj wartość tego prądu.
- 10) Aby zmierzyć parametry odpadu zabezpieczenia, naciśnij i przytrzymaj przycisk  na pozycji **ON** powodując zadziałanie zabezpieczenia, następnie nadal przytrzymując przycisk na pozycji **ON** stopniowo zmniejszaj pokrętką prąd do momentu, gdy nastąpi odpad przełącznika. Zwolnij przycisk i odczytaj wartość prądu.




### Metoda 3: Wymuszanie ograniczone czasowo

Wymuszanie ograniczone czasowo, jak sama nazwa wskazuje, polega na przerwaniu wymuszania prądu w obwodzie po ustalonym czasie. Czas ten definiowany jest w menu przez użytkownika. Zaletą tej metody wymuszania prądu jest możliwość zapewnienia ochrony badanego zabezpieczenia przed przeciążeniem termicznym (przeegraniem).

- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – OFF, tryb wymuszania – Max time (zob. wyjaśnienie w rozdziale 5.6), włączona funkcja HOLD, główne pokrętko na pozycji 0. Maksymalny czas wymuszania prądu należy ustawić tak, by był dłuższy niż czas zadziałania badanego zabezpieczenia bezzwłocznego.
- 2) Podłącz wejście badanego zabezpieczenia do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVERKER a wyjście przełącznikowe zabezpieczenia do wejścia w polu STOP testera.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu.
- 4) W polu START licznika czasu wybierz kryterium **INT** rozpoczęcia pomiaru czasu.
- 5) W polu STOP zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru czasu (np. zwarcie/ rozwarcie styku, tryb beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3).
- 6) Ustaw główne pokrętko regulacji prądu na wybranej wstępnej pozycji.
- 7) Przyciskiem  (krótkie jednorazowe naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Jeśli chcesz sprawdzić czas zadziałania, zamiast stanu ON wybierz przyciskiem  pozycję **ON+TIME**.
- 8) Sprawdź, czy nastąpiło zadziałanie badanego zabezpieczenia bezzwłocznego: a) sprawdzając stan sygnalizatora na badanym zabezpieczeniu; b) sprawdzając, czy zapaliła się dioda sygnalizacyjna TRIP na płycie czołowej testera SVERKER
- 9) Odczytaj wartość prądu.
- 10) Powtarzaj procedurę (od punktu 6) do momentu ustalenia najmniejszej wartości prądu, która powoduje zadziałanie zabezpieczenia.

## 6.7 Ustalanie wartości granicznych pobudzenia i odpadu zabezpieczeń niedmiarowych

Opisana procedura dotyczy zabezpieczeń podprądowych, podnapięciowych i innych reagujących na spadek wielkości mierzonej.


- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – OFF, włączona funkcja HOLD, główne pokrętko na pozycji 0.
- 2) Podłącz wejście badanego zabezpieczenia do odpowiedniego wyjścia testera SVRKER a wyjście przekaźnikowe zabezpieczenia do wejścia w polu STOP testera.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu.
- 4) W polu STOP zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru czasu (np. zwarcie/ rozwarcie styku, tryb beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3)
- 5) Naciśnij jednokrotnie przycisk  by włączyć stan **ON** źródła prądowego.
- 6) Zwiększ wartość badanej wielkości (prądu lub napięcia) do uzyskania wartości znacząco przekraczającej nastawioną wartość rozruchową badanego zabezpieczenia.
- 7) Obracaj stopniowo główne pokrętko testera w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara do momentu zadziałania przekaźnika. Odczytaj wartość zadziałania. Naciśnij przycisk HOLD dwukrotnie, aby zresetować funkcję HOLD.
- 8) Obracaj stopniowo główne pokrętko testera w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara do momentu odpadu (odwzbudzenia) przekaźnika. Odczytaj wartość odpadu.
- 9) Krótkim naciśnięciem przycisku  przerwij wymuszanie prądu włączając stan **OFF** źródła prądowego.




## 6.8 Pomiar czasu działania /zwłoki zabezpieczeń nadmiarowych

Opisane procedury dotyczą zabezpieczeń przekaźnikowych nadprądowych, nadnapięciowych i innych reagujących na wzrost wielkości mierzonej.



**Metoda 1: Wymuszanie normalne (tryb „Maintained” w ustawieniach – zobacz rozdz. 5.6).**




Wymuszanie prądu trwa do momentu zadziałania zabezpieczenia.

- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – OFF, włączona funkcja HOLD, główne pokrętko na pozycji 0.
- 2) Podłącz wejście badanego zabezpieczenia do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVRKER a wyjście przekaźnikowe zabezpieczenia do wejścia w polu STOP testera.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu.
- 4) W polu START licznika czasu wybierz kryterium **INT** rozpoczęcia pomiaru czasu.
- 5) W polu STOP zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru czasu (np. zwarcie/ rozwarcie styku, tryb beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3)

- 6) Przyciskiem  (krótkie naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Ustaw żadaną wartość prądu dla pomiaru czasu zadziałania. Wartość ta powinna być znacząco wyższa niż wartość graniczna zadziałania zabezpieczenia.
- 7) Krótkim naciśnięciem przycisku  przerwij wymuszanie prądu włączając stan **OFF**.
- 8) Krótkim naciśnięciem przycisku  włącz stan **ON+TIME**.
- 9) Odczytaj i zanotuj wyświetlany czas i wartość prądu.


## Metoda 2: Ręcznie kontrolowane (chwilowe) wymuszanie prądu (tryb „Momentary” w ustawieniach)


W tej metodzie wymuszanie prądu jest przerywane w momencie zwolnienia przycisku  z pozycji ON (lub przycisku  z pozycji ON+TIME). Ten sposób wymuszania prądu (prąd płynie tak długo, jak długo przytrzymywany jest przycisk) pozwala uniknąć przeciążenia termicznego badanego zabezpieczenia.

- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – OFF, tryb wymuszania – Momentary (zob. wyjaśnienie w rozdziale 5.6), włączona funkcja HOLD, główne pokrętko na pozycji 0.
- 2) Podłącz wejście badanego zabezpieczenia do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVERKER a wyjście przekaźnikowe zabezpieczenia do wejścia w polu STOP testera.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu.
- 4) W polu START licznika czasu wybierz kryterium **INT** rozpoczęcia pomiaru czasu.
- 5) W polu STOP zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru czasu (np. zwarcie/ rozwarcie styku, tryb beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3).
- 6) Głównym pokrętkiem ustaw wartość prądu (powinna być znacząco większa niż wartość rozruchowa zabezpieczenia). Aby sprawdzić bieżącą wartość prądu naciśnij przycisk  i przytrzymaj przez krótką chwilę na pozycji **ON**. Powtarzaj procedurę (obrót pokrętła i sprawdzenie natężenia prądu) do uzyskania żądanej wartości.
- 7) Naciśnij i przytrzymaj przycisk  na pozycji **ON+TIME** do momentu zadziałania przekaźnika.
- 8) Odczytaj i zanotuj czas zadziałania i wartość prądu.

## Metoda 3: Wymuszanie ograniczone czasowo




Wymuszanie ograniczone czasowo, jak sama nazwa wskazuje, polega na przerywaniu wymuszania prądu w obwodzie po ustalonym czasie. Czas ten definiowany jest w menu przez użytkownika. Zaletą tej metody wymuszania prądu jest możliwość zapewnienia ochrony badanego zabezpieczenia przed przeciążeniem termicznym (przeegraniem).

- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – OFF, tryb wymuszania – Max time (zob. wyjaśnienie w rozdziale 5.6), włączona funkcja HOLD, główne pokrętko na pozycji 0. Maksymalny czas wymuszania prądu należy ustawić tak, by był dłuższy niż czas pobudzenia badanego zabezpieczenia bezwłocznego.
- 2) Podłącz wejście badanego zabezpieczenia do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVERKER a wyjście przekaźnikowe zabezpieczenia do wejścia w polu STOP testera.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu.

- 4) W polu START licznika czasu wybierz kryterium **INT** rozpoczęcia pomiaru czasu.
- 5) W polu STOP zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru czasu (np. zwarcie/ rozwarcie styku, tryb beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3).
- 6) Ustaw główne pokrętko regulacji prądu na wybranej wstępnej pozycji.
- 7) Krótkim naciśnięciem przycisku  włącz stan **ON+TIME** źródła prądowego.
- 8) Sprawdź, czy nastąpiło zadziałanie badanego zabezpieczenia bezzwłocznego: a) sprawdzając stan sygnalizatora na badanym zabezpieczeniu; b) sprawdzając, czy zapaliła się dioda sygnalizacyjna TRIP na płycie czołowej testera SVERKER
- 9) Odczytaj i zanotuj czas zadziałania i wartość prądu.
- 10) Powtarzaj procedurę (od punktu 6) do momentu ustalenia najmniejszej wartości prądu, która powoduje zadziałanie zabezpieczenia.

## 6.9 Pomiar czasu działania / zwłoki zabezpieczeń niedomiarowych

Opisana procedura dotyczy zabezpieczeń przekaźnikowych podprądowych, podnapięciowych i innych reagujących na spadek wielkości mierzonej.

- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – **OFF**.
- 2) Podłącz wejście badanego zabezpieczenia do odpowiedniego wyjścia testera SVERKER a wyjście przekaźnikowe zabezpieczenia do wejścia w polu STOP testera.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu.
- 4) W polu STOP zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru czasu (np. zwarcie/ rozwarcie styku, tryb beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3)
- 5) Przyciskiem  (krótkie naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Ustaw badaną wielkość (prądu lub napięcia) do uzyskania wartości znacząco przekraczającej nastawioną wartość reakcji badanego zabezpieczenia.
- 6) Krótkim naciśnięciem przycisku  włącz stan **ON+TIME**.
- 7) Odczytaj i zanotuj wyświetlany czas i wartość prądu.

## 6.10 Pomiar napięcia



- 1) Nastaw woltomierz do pomiaru napięcia AC albo DC (zobacz rozdz. 5.8)
- 2) Podłącz wejście woltomierza do badanego obwodu. Wartość mierzonego napięcia nie powinna przekraczać zakresu pomiarowego woltomierza określonego w danych technicznych.

---

**Uwaga** Aby zmierzyć napięcie w trybie **HOLD** należy jednocześnie zmierzyć prąd (na przykład zwierając kawałkiem przewodu wejście prądowe).

---



## 6.11 Zachowanie prawidłowego kąta fazowego przy jednoczesnym używaniu dwóch lub więcej wyjść napięcia przemiennego

Tester SVERKER może dostarczyć napięcia przemiennego (AC) z trzech oddzielnych wyjść:

- 0 – 250 V AC – wyjście napięciowe źródła prądowego
- 0 – 120 V AC – niezależne wyjście napięciowe (SVERKER 750)  
5 – 220V AC – niezależne wyjście napięciowe (SVERKER 780)
- 0 – 100 A, 0 – 40 A i 0 – 10 A – wyjście prądowe (z różnych zaczepów tego samego uzwojenia).

Jeśli te wyjścia łączone są do wspólnego punktu, ważne jest zachowanie biegunowości. Prawy zacisk każdego z wyjść oznaczony jest czarną kropką. Wszystkie zaciski oznaczone kropką mają tę samą biegunowość (fazę).



## 6.12 Wytwarzanie wyższych napięć

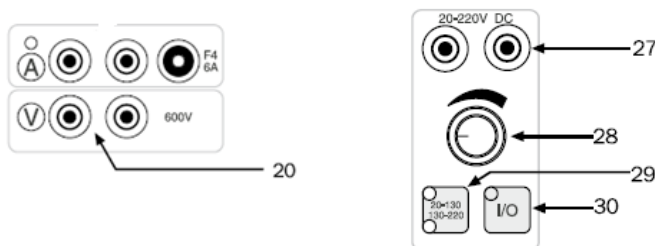
Zważywszy, że wyjścia napięcia przemiennego (AC) są odseparowane wzajemnie i od zasilania sieciowego, można je łączyć szeregowo w celu uzyskania wyższego napięcia.



### Ważne

Należy przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i nie przekraczać dopuszczalnych wartości napięcia określonych dla badanych układów izolacyjnych.

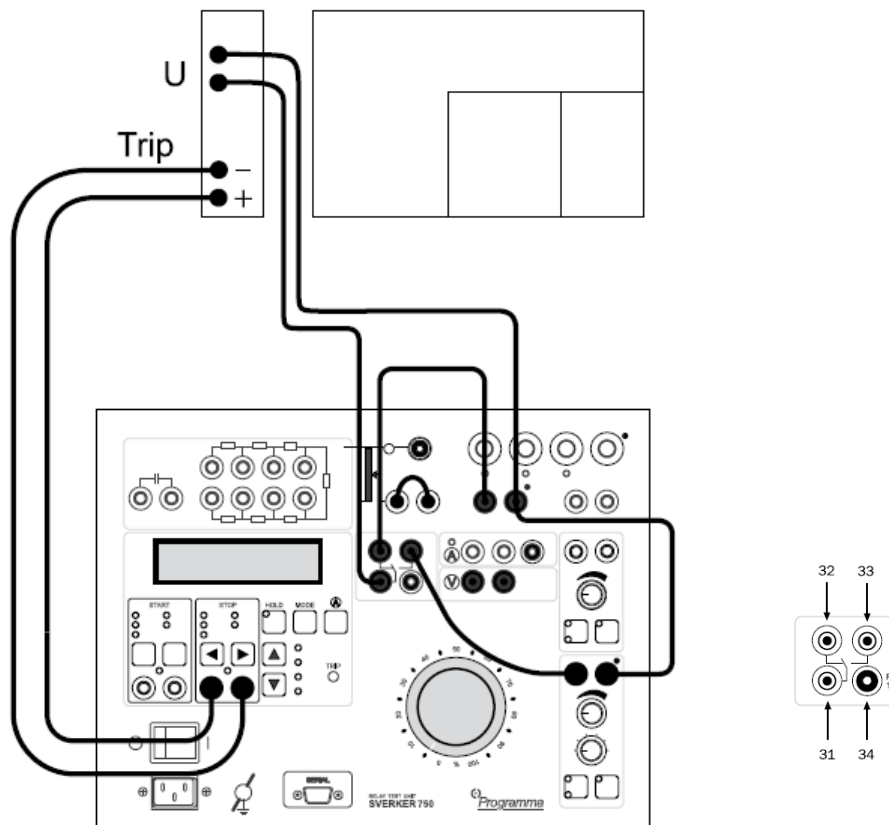
## 6.13 Przygotowanie niezależnego źródła napięcia stałego (DC)





- 1) Połącz wejście woltomierza testera SVERKER (20) z wyjściem źródła napięcia stałego (27).
- 2) W menu ustaw woltomierz do pomiaru napięcia stałego (DC) (zobacz wyjaśnienie w rozdz. 5.8).
- 3) Przyciskiem (29) wybierz zakres źródła napięcia stałego (20 – 130V albo 130 – 220V).
- 4) Przyciskiem (30) włącz źródło napięcia stałego i pokrętkiem (28) ustaw żądaną wartość napięcia.

- 5) Przyciskiem (30) wyłącz źródło napięcia stałego.
- 6) Podłącz źródło napięcia stałego (27) do badanego przekaźnika/zabezpieczenia.
- 7) Przyciskiem (30) włącz źródło napięcia. Sprawdź wartość napięcia na woltomierzu testera SVERKER.

## 6.14 Testowanie przekaźników napięciowych





Jeśli konieczna jest symulacja zmiany napięcia z jednego poziomu na inny i zmierzenie czasu upływającego od momentu zmiany napięcia do momentu zadziałania przekaźnika, do tego celu można wykorzystać pomocniczy zestaw testera SVERKER (zaciski 31, 32 i 33 jak na rysunku powyżej).

- 1) Podłącz wejście woltomierza do wyjścia napięciowego 250V AC. Przyciskiem  (krótkie naciśnięcie) włącz źródło prądowe (stan **ON**). Ustaw wartość napięcia odpowiadającą wartości niepowodującej pobudzenia zabezpieczenia („normalna” wartość robocza przed zaistnieniem uszkodzenia).
- 2) Krótkim naciśnięciem przycisku  przerwij wymuszanie prądu włączając stan **OFF**.
- 3) Połącz wejście woltomierza do wyjścia źródła napięcia 0 – 120V AC (5 – 220V AC w przypadku modelu SVERKER 780). Włącz źródło napięcia przyciskiem I/O i ustaw wartość napięcia reprezentującą napięcie uszkodzenia.
- 4) Wyłącz źródło napięcia przyciskiem **I/O** (30).
- 5) Połącz ze sobą zaciski oznaczone czarną kropką wyjścia napięciowego 0 – 250 V AC i wyjścia źródła napięcia 0 – 120 V AC (5 – 220 V AC). Od wyjścia 0 – 250 V AC



poprowadź przewód dalej do jednego z zacisków wejściowych (U) badanego zabezpieczenia przekaźnikowego.

- 6) Lewy zacisk źródła napięcia 0 – 250V AC połącz z zaciskiem (32) zestyku pomocniczego (lewy górny). Jest to zacisk styku rozwiernego.
- 7) Lewy zacisk niezależnego źródła napięcia 120 V AC (220 V AC) połącz z zaciskiem (33) zestyku pomocniczego (prawy górny). Jest to zacisk styku zwiernego.
- 8) Połącz zacisk (31) zestyku pomocniczego (lewy dolny) do drugiego zacisku wejściowego (U) badanego zabezpieczenia.
- 9) Wyjście przekaźnikowe zabezpieczenia (TRIP) połącz z wejściem w polu STOP licznika czasu testera SVRKER i zdefiniuj odpowiednio kryteria zadziałania.
- 10) Przyciskiem  (krótkie naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Badane zabezpieczenie zostanie zasilone „normalnym” napięciem roboczym.
- 11) Włącz źródło napięcia 120 V AC (220 V AC) naciskając przycisk **I/O**.
- 12) Aktywuj stan **OFF+TIME** naciskając krótko przycisk . Nastąpi zadziałanie styku pomocniczego testera i do badanego zabezpieczenia (przekaźnika) doprowadzone zostanie napięcie uszkodzenia. Jednocześnie włączy się pomiar czasu.
- 13) Odczytaj czas zadziałania zabezpieczenia (przekaźnika).

## 6.15 Regulacja kąta przesunięcia fazowego między napięciem i prądem

### SVRKER 750

W tym modelu testera zmianę kąta fazowego uzyskuje się za pomocą układu rezystorów i kondensatora. Zestawiony układ przesuwника fazowego można podłączyć zarówno do wyjścia prądowego jak też wyjścia napięciowego testera.



#### Wskazówka

*Kąt fazowy najłatwiej zmienić, gdy moc sygnału jest niska.*

*Kondensator można włączyć w szereg ze źródłem prądu, jeśli wartość prądu nie jest szczególnie wysoka. Uzyskuje się w ten sposób przesunięcie prądu o kąt bliski 90°. O wartości kąta fazowego decyduje układ przesuwника fazowego i charakter obciążenia. Zważywszy, że zmiana kąta fazowego powoduje również zmianę skutecznej wartości prądu/napięcia, należy w pierwszej kolejności wyregulować przesunięcie fazowe a dopiero potem wartość prądu/napięcia.*

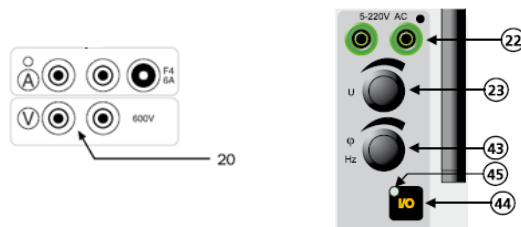
*Jeśli jest to możliwe, do pomiaru kąta fazowego należy użyć zewnętrznego wejścia amperomierza na płycie czołowej testera, które zapewnia lepszą dokładność przy niskich prądach.*

## SVERKER 780

- 1) Połącz wyjście niezależnego źródła napięcia AC (22) z wejściem woltomierza (20).

**Uwaga** Połącz zacisk źródła napięcia oznaczony czarną kropką z czarnym zaciskiem woltomierza.

- 2) W menu włącz pomiar dodatkowego parametru:  $\varphi$  ( $^\circ$ , Iref) albo  $\varphi$  ( $^\circ$ , Uref) – zobacz rozdział 5.9, *Pomiar dodatkowych wielkości*.
- 3) Włącz źródło napięcia AC przyciskiem (44).
- 4) Pokrętle (23) ustaw amplitudę napięcia AC.
- 5) Wymuś w obwodzie niewielki prąd, by możliwe było zmierzenie kąta fazowego.
- 6) Ustaw kąt fazowy pokrętle (43).



## 6.16 Pomiar kąta fazowego

Kąt przesunięcia fazowego pomiędzy prądem mierzonym przez amperomierz testera SVERKER i napięciem mierzonym na zaciskach woltomierza testera może być wyświetlony na ekranie (zobacz wyjaśnienia menu ustawień w rozdz. 5).

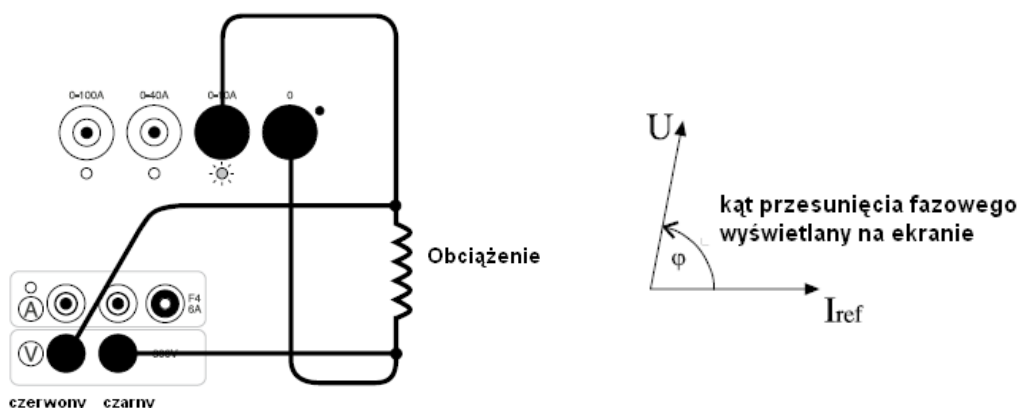
Kąt przesunięcia fazowego między prądem i napięciem można mierzyć zarówno dla prądów i napięć generowanych wewnątrz jak też sygnałów zewnętrznych. Jeśli natężenie mierzonego prądu jest niższe niż 6A, do pomiaru należy użyć zewnętrznego wejścia amperomierza na płycie czołowej testera (18), ponieważ zapewnia lepszą dokładność.

Sygnałem odniesienia dla pomiaru kąta fazowego może być prąd albo napięcie. Wyboru dokonuje się w menu – zobacz rozdział 5.

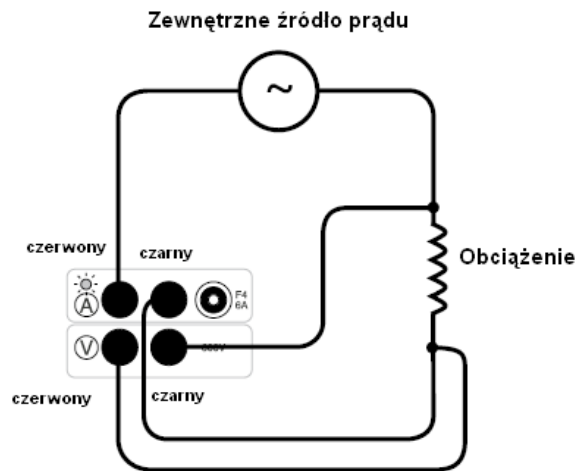
### Przykład

Przesunięcie fazowe na obciążeniu indukcyjnym (napięcie wyprzedza prąd). Wielkością odniesienia jest prąd.

- A) Prąd wymuszany przez źródło prądowe testera SVERKER (amperomierz podłączony wewnętrznie)

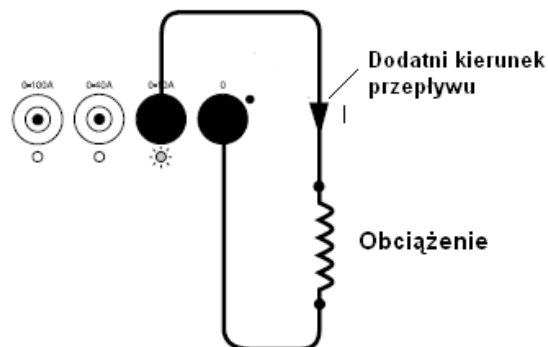


- B)** Prąd wymuszany przez zewnętrzne źródło (do pomiaru prądu używane jest wejście amperomierza na płycie czołowej testera)

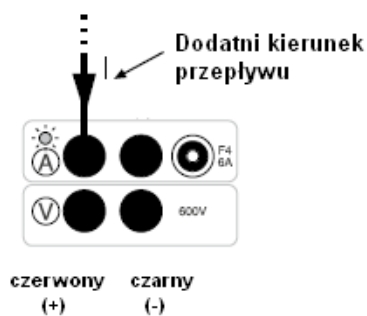


### Definicja biegunowości

- A)** Prąd wymuszany przez źródło prądowe testera SVERKER (amperomierz podłączony wewnątrz)




- B)** Prąd wymuszany przez źródło zewnętrzne (do pomiaru prądu używane jest wejście amperomierza na płycie czołowej testera)



## 6.17 Pomiar czasu sekwencji zdarzeń zewnętrznych (pomiar wyzwalany obwodem zewnętrznym)

Wejścia licznika czasu w polach START i STOP są niezależne od siebie. Pobudzenie obwodów START i STOP następuje wtedy, gdy spełnione są określone kryteria (wyzwalanie z boczem). W przypadku sygnałów napięciowych biegunowość napięcia powodującego zmianę stanu na wejściach START i STOP nie ma znaczenia.

- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – **OFF**, główne pokrętko na pozycji 0.
- 2) Podłącz wejście START licznika czasu do obwodu zewnętrznego uruchamiającego pomiar.
- 3) Podłącz wejście STOP licznika czasu do obwodu zewnętrznego zatrzymującego pomiar.
- 4) Zdefiniuj kryterium rozpoczęcia pomiaru w polu START zgodnie z charakterem sygnału generowanego przez obwód zewnętrzny (np. wystąpienie napięcia na wejściu w trybie napięciowym – zob. rozdz. 4.3).
- 5) Zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru w polu STOP zgodnie z charakterem sygnału generowanego przez obwód zewnętrzny (np. zwarcie styku w trybie beznapięciowym – zob. rozdz. 4.3).
- 6) Dioda stanu pod każdym z wejść wskazuje, czy przed rozpoczęciem sekwencji pomiarowej na wejściu występuje żądany stan (diody świecą w przypadku zwarcia pętli lub obecności napięcia zob. rozdz. 4.3 pkt 13).
- 7) Przyciskiem  włącz stan **ON+TIME**.
- 8) Licznik czasu jest gotowy do wykonania pomiaru. Uruchom sekwencję zdarzeń zewnętrznych i odczytaj czas na wyświetlaczu.

## 6.18 Pomiar parametrów Z, P, R, X, VA, VAR i cos φ

Tester SVRERKER można użyć do pomiaru tych wielkości nawet w zewnętrznych obwodach. W pomiarach wielkością odniesienia jest prąd – zobacz wyjaśnienia w rozdziale 6.15 i 6.16.

- 1) Podłącz amperomierz i woltomierz testera odpowiednio do obwodu prądowego i napięciowego.
- 2) Ustaw właściwy tryb pomiaru: AC albo DC. Zobacz wyjaśnienia w rozdziałach 5.7 i 5.8.
- 3) W ustawieniach wybierz wielkość, która będzie mierzona. Zobacz wyjaśnienia w rozdziale 5.9.

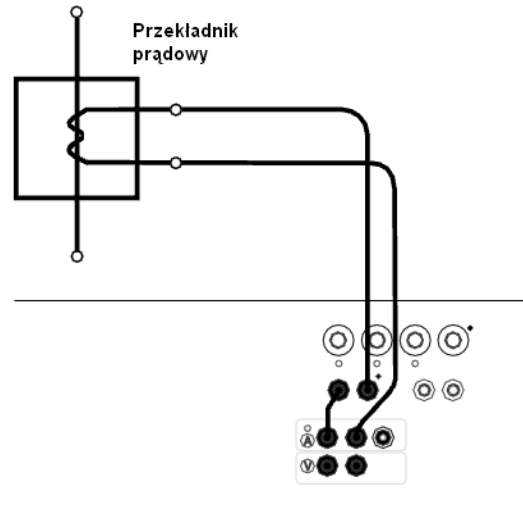
---

**Uwaga** *W pomiarze można również zastosować funkcję HOLD (zamrożenie wyniku na wyświetlaczu).*

---




## 6.19 Wyznaczanie krzywej magnesowania

Ponieważ tester SVERKER posiada amperomierz, woltomierz i wyjście źródła napięcia, urządzenie można wykorzystać do wyznaczenia punktów krzywej magnesowania przekładnika prądowego.



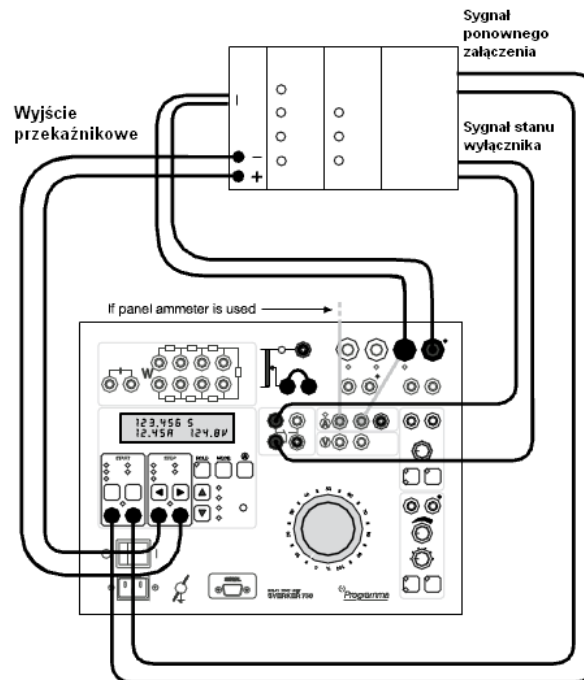
### Ważne

Należy przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i nie przekraczać dopuszczalnych wartości napięcia określonych dla badanych układów izolacyjnych.




- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – **OFF**, główne pokrętko na pozycji 0.
- 2) Uzwojenie pierwotne przekładnika prądowego musi być otwarte a wtórne nie może być podłączone do żadnego innego obwodu.
- 3) Połącz wyjście napięciowe (0 – 250 V AC) źródła prądowego testera SVERKER (sterowane głównym pokrętkiem) do uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego. Jeden zacisk wyjścia napięciowego należy połączyć poprzez wejście amperomierza włączone w szereg. Jeśli wymagane jest napięcie wyższe niż 250V, zobacz rozdział 6.12 (*Wytwarzanie wyższych napięć*).
- 4) Połącz wejście woltomierza testera równolegle z wyjściem napięciowym.
- 5) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu na wejściu (18) amperomierza przeznaczonym do pomiaru prądów w obwodach zewnętrznych.
- 6) Przyciskiem  (krótkie naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**.
- 7) Obracaj stopniowo główne pokrętko testera w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara i odczytuj wartości prądu i napięcia w poszczególnych punktach krzywej magnesowania.
- 8) Po osiągnięciu punktu kolanowego (przebiegu), powoli zmniejszaj napięcie i ostatecznie wyłącz źródło prądowe przyciskiem  przywracając stan **OFF**.

## 6.20 Testowanie automatyki SPZ (reklozerów)

Tester SVERKER można wykorzystać do pomiaru sekwencji czasowych automatyki samoczynnego ponownego załączania (SPZ). Czasy zadziałania i odpadu przekaźników oraz czas trwania stanu wyłączenia są zapisywane w pamięci i mogą być odczytane na wyświetlaczu po zakończeniu pomiaru w dowolnym czasie. Zestyk pomocniczy testera SVERKER może być użyty do symulacji stanu wyłącznika reklozera.







- 1) Ustawienia wstępne: źródło prądowe – **OFF**, główne pokrętko na pozycji 0. W menu aktywuj tryb pomiaru automatyki SPZ (tryb pomiaru Reclose – zobacz rozdział 5.4). W ustawieniach zdefiniuj także maksymalną liczbę ponownych załączeń i maksymalny czas trwania testu (test zostanie przerwany po upływie tego czasu, definiowanego w zakresie 1 – 999 sekund)
- 2) Wyjście sygnału ponownego załączenia podłącz do wejścia w polu START licznika czasu testera SVERKER. Wyjście przekaźnikowe modułu sterowniczego SPZ (sygnał pobudzenia) należy podłączyć do wejścia STOP licznika czasu. Wejście prądowe modułu sterowniczego SPZ podłącz do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVERKER. Jeśli moduł sterowniczy SPZ wymaga również sygnału stanu wyłącznika układu SPZ, można taki sygnał zasymulować podłączając zestyk pomocniczy testera SVERKER (beznapięciowo albo w układzie szeregowym ze źródłem napięcia) do odpowiedniego wejścia modułu sterowniczego SPZ.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem **A** wybierz punkt pomiaru prądu (włącz amperomierz na wyjściu prądowym użytym do pomiaru).
- 4) W polach START i STOP licznika czasu zdefiniuj kryteria uruchomienia i zatrzymania pomiaru.
- 5) Przyciskiem **▼** (krótkie naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**.
- 6) Pokrętkiem ustaw żądaną wartość prądu.
- 7) Przyciskiem **▲** wyłącz źródło prądowe (przywróć stan **OFF**).

- 8) Rozpocznij cykl samoczynnego ponownego załączenia aktywując przyciskiem  stan ON+TIME.
- 9) Sprawdź, czy po zakończeniu cyklu źródło prądowe znajduje się w stanie **OFF**.
- 10) Teraz można na wyświetlaczu przyciskami  i  przewinąć listę uzyskanych wyników pomiaru czasów przełącznika oraz interwałów, w których przełącznik nie jest zasilany. Uwaga: wartość prądu nie jest wyświetlana.

|        |       |   |
|--------|-------|---|
| T#02 : | 489ms | I |
| T#03 : | 75ms  | 0 |

- 11) Nowy pomiar można rozpocząć po naciśnięciu przycisku **MODE**.

## 6.21 Pomiar czasu trwania impulsu pobudzenia

- 1) Wstępne ustawienia: źródło prądowe – OFF, tryb pomiaru – Trip + pulse time (zob. wyjaśnienie w rozdziale 5.5), włączona funkcja HOLD, główne pokrętko na pozycji 0.
- 2) Podłącz wejście badanego zabezpieczenia do odpowiedniego wyjścia źródła prądowego testera SVERKER a wyjście przełącznikowe zabezpieczenia do wejścia w polu STOP testera.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu na wejściu (18) amperomierza przeznaczonym do pomiaru prądów w obwodach zewnętrznych.
- 4) W polu START licznika czasu wybierz kryterium **INT** (wewnętrzny sygnał rozpoczęcia pomiaru).
- 5) W polu STOP zdefiniuj kryterium zatrzymania pomiaru czasu (np. zwarcie/ rozwarcie styku, tryb beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3).
- 6) Naciśnij jednokrotnie przycisk  by włączyć stan **ON** źródła prądowego. Ustaw badaną wielkość (prądu lub napięcia) do uzyskania wartości znacząco przekraczającej nastawioną wartość reakcji badanego zabezpieczenia.
- 7) Przyciskiem  wyłącz źródło prądowe (przywróć stan **OFF**).
- 8) Rozpocznij pomiar krótkim naciśnięciem przycisku  włączając stan **ON+TIME**.


Po zakończeniu sekwencji pomiarowej wyświetlane są wyniki:

|        |       |   |
|--------|-------|---|
| T#00 : | 689ms | I |
| T#01 : | 53ms  | 0 |

T#00 = Czas zmierzony od momentu START do momentu STOP

T#01 = Czas trwania (szerokość) impulsu zadziałania

Total = suma czasów T#00 + T#01

- 9) Naciśnij jednokrotnie przycisk  by przewinąć w dół listę wyników. Odczytaj i zanotuj czasy przełącznika. Uwaga: wartości prądów nie są wyświetlane.
- 10) Nowy pomiar można rozpocząć po naciśnięciu przycisku **MODE**.

## 6.22 Tryb External start – rozpoczęcie wymuszania prądu sygnałem zewnętrznym

Wymuszanie prądu przez tester SVERKER można zainicjować zewnętrznym sygnałem. Ta cecha pozwala uruchomić jednoczesny pomiar w dwóch lub więcej testerach SVERKER. Wejście licznika czasu w polu START jednostki podrzędnej („slave”) łączy się wówczas z wyjściem zestyku pomocniczego (31) jednostki nadrzędnej („master”). Jednostki podrzędne muszą pracować w trybie „External start”. Pomiar w jednostkach podrzędnych rozpocznie się równocześnie ze startem pomiaru w jednostce nadrzędnej ( $\pm 1$  ms).

- 1) Podłącz źródło sygnału zewnętrznego do wejścia w polu START licznika czasu (12).
- 2) W polu START licznika czasu zdefiniuj kryterium uruchomienia pomiaru przez sygnał zewnętrzny – tryb napięciowy albo beznapięciowy oraz zwarcie albo otwarcie styku.



### Wskazówka

*Jeśli wymagane jest przesunięcie fazowe  $120^\circ$  pomiędzy testerami SVERKER biorącymi udział w pomiarze, można je zasilić z różnych faz trójfazowego źródła napięcia.*

---

---

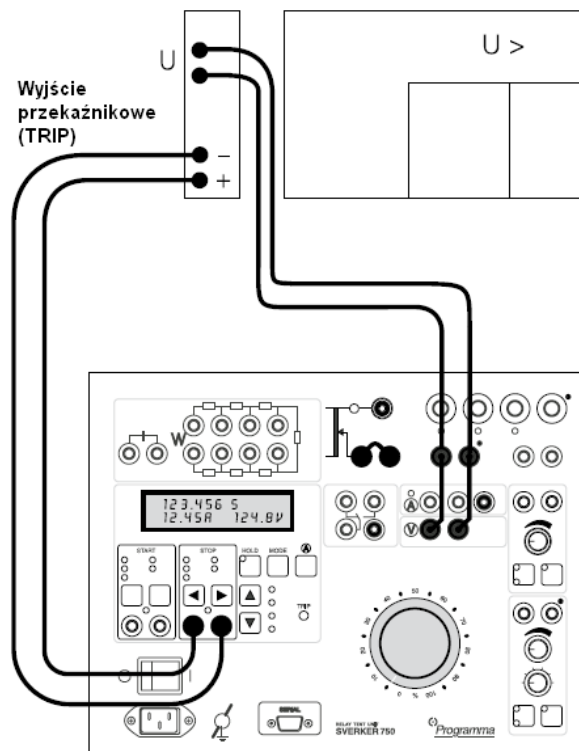


# 7 Przykłady zastosowań

## 7.1 Badanie zabezpieczeń napięciowych

Testowane będą następujące funkcje:

- Funkcja zadziałania (pobudzenia): U > ON
- Funkcja odpadu (odwzbudzenia): U > OFF
- Czas zwłoki: U > ON + TIME DELAY





### Układ połączeń i ustawienia wstępne

Układ pomiarowy należy zestawić jak na rysunku powyżej.




- 1) Podłącz źródło napięcia AC testera SVERKER do odpowiedniego wejścia badanego zabezpieczenia.
- 2) Źródło napięcia AC testera podłącz także równoległe do wejść woltomierza (V).
- 3) Podłącz wejście licznika czasu w polu STOP do wyjścia przekaźnikowego badanego zabezpieczenia.
- 4) Wyłącznikiem sieciowym włącz zasilanie testera SVERKER.

- 5) W polu STOP licznika czasu zdefiniuj kryteria zatrzymania pomiaru zgodnie z charakterem sygnału generowanego przez wyjście przekaźnikowe zabezpieczenia (funkcja styku zwiernego i/lub rozwiernego oraz tryb napięciowy albo beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3 pkt. 14).
- 6) Jeśli w chwili zadziałania zabezpieczenia wynik pomiaru napięcia ma być zamrożony na wyświetlaczu, sprawdź czy włączona jest funkcja HOLD (funkcję włącza się naciskając przycisk HOLD).

### **Badanie funkcji pobudzenia i odpadu: U > ON i U > OFF**

- 1) Naciśnij jednokrotnie przycisk  by włączyć stan **ON** źródła prądowego. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 2) Używając głównego pokrętła testera zwiększaj powoli napięcie do momentu zadziałania badanego zabezpieczenia (U > ON). Na płycie czołowej testera SVERKER zapali się (światłem ciągłym) dioda TRIP sygnalizująca zadziałanie.
- 3) Odczytaj z wyświetlacza testera wartość U > ON.
- 4) Jeśli włączona jest funkcja HOLD, naciśnij przycisk HOLD dwukrotnie by zresetować funkcję HOLD („odmrozić” odczyt).
- 5) Redukuj powoli napięcie do momentu odpadu (odwzbudzenia) przekaźnika (U > OFF) – dioda TRIP gaśnie.
- 6) Odczytaj z wyświetlacza wartość U > OFF (wartość napięcia odpadu).
- 7) Zredukuj napięcie do zera.
- 8) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  wyłącz źródło prądowe testera SVERKER przywracając stan **OFF**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **OFF**.

### **Pomiar czasu zwłoki: funkcja U > ON + TIME DELAY**

- 1) Naciśnij jednokrotnie przycisk  by włączyć stan **ON** źródła prądowego. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 2) Głównym pokrętłem zwiększ napięcie źródła do wartości 1,5 x U > ON.
- 3) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  wyłącz źródło prądowe testera SVERKER przywracając stan **OFF**.
- 4) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  włącz stan ON + TIME. Włączane jest napięcie pomiarowe i jednocześnie uruchamiany jest pomiar czasu.
- 5) W momencie zadziałania zabezpieczenia licznik czasu jest automatycznie zatrzymywany i również automatycznie wyłączane jest źródło napięcia. Dioda TRIP zaczyna migać sygnalizując zadziałanie w trybie pomiaru ON + TIME.
- 6) Odczytaj wyświetlacza wartość U > ON + TIME DELAY.
- 7) Powtórz pomiar U > ON + TIME DELAY dwu lub trzykrotnie by potwierdzić powtarzalność wyników pomiaru.
- 8) Zredukuj napięcie do zera.

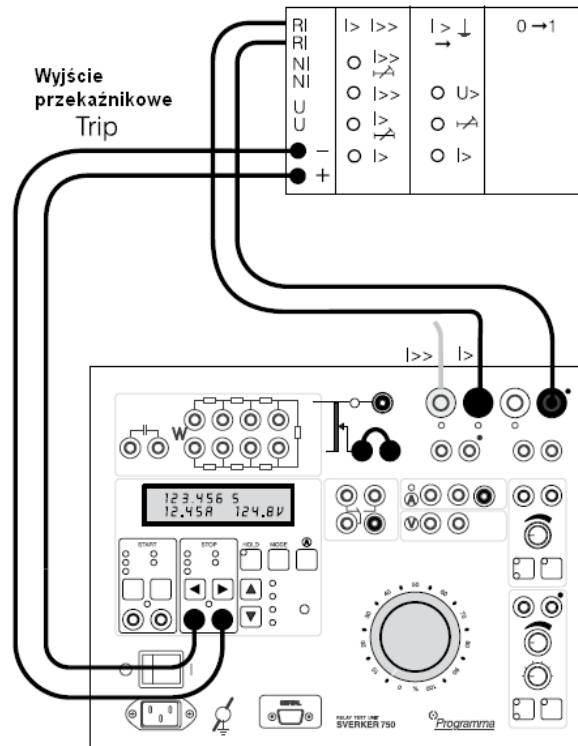
### **Zakończenie pomiaru**

- 1) Wprowadź wartości odczytane z wyświetlacza do protokołu z pomiaru.
- 2) Wyłącznikiem sieciowym wyłącz zasilanie testera SVERKER.
- 3) Rozmontuj układ pomiarowy.

## 7.2 Badanie zabezpieczeń nadprądowych

Testowane będą następujące funkcje:

- Funkcja zadziałania (pobudzenia):  $I > ON$
- Funkcja odpadu (odwzbudzenia):  $I > OFF$  ,  $I >> OFF$
- Czasy zwłoki:  $I > ON + TIME DELAY$  ,  $I >> OFF + TIME DELAY$





### Układ połączeń i ustawienia wstępne




- 1) Podłącz wybrane wyjście źródła prądowego AC testera SVERKER do odpowiedniego wejścia badanego zabezpieczenia.
- 2) Podłącz wejście licznika czasu w polu STOP do wyjścia przekaźnikowego badanego zabezpieczenia.
- 3) Jeśli prąd pomiarowy jest zbyt wysoki, można w szereg ze źródłem prądowym włączyć jeden lub więcej rezystorów. Rezystory można włączyć w obwód korzystając również z zacisków Rx/Cx na płycie czołowej testera.
- 4) Wyłącznikiem sieciowym włącz zasilanie testera SVERKER.
- 5) Przyciskiem oznaczonym symbolem **A** (*SEL*) wybierz punkt pomiaru prądu (włącz amperomierz na wyjściu prądowym użytym do pomiaru). Jeśli mierzone będą małe prądy, poniżej 6A, do pomiaru użyj osobnego wejścia amperomierza (18), zapewniającego lepszą dokładność. W takim wypadku Przyciskiem **A** przełącz punkt pomiaru prądu na wejście (18) amperomierza. Wybrany punkt pomiaru prądu sygnalizowany jest świeceniem odpowiadającej mu czerwonej diody LED.
- 6) W polu STOP licznika czasu zdefiniuj kryteria zatrzymania pomiaru zgodnie z charakterem sygnału generowanego na wyjściu przekaźnikowym zabezpieczenia (funkcja styku zwiernego i/lub rozwiernego oraz tryb napięciowy albo beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3 pkt. 14).

- 7) Jeśli w chwili zadziałania zabezpieczenia wynik pomiaru napięcia ma być zamrożony na wyświetlaczu, sprawdź czy włączona jest funkcja HOLD (funkcję włącza się naciskając przycisk HOLD).


### **Badanie funkcji pobudzenia i odpadu: I > ON i I > OFF**


- 1) Przyciskiem  (jednokrotne naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 2) Używając głównego pokrętki testera zwiększaj powoli prąd do momentu zadziałania badanego zabezpieczenia (I > ON). Na płycie czołowej testera SVERKER zapali się (światłem ciągłym) dioda TRIP sygnalizująca zadziałanie.
- 3) Odczytaj z wyświetlacza testera wartość I > ON.
- 4) Jeśli włączona jest funkcja HOLD, naciśnij przycisk HOLD dwukrotnie by zresetować funkcję HOLD („odmrozić” odczyt).
- 5) Redukuj powoli prąd do momentu odpadu (odwzbudzenia) przekaźnika (I > OFF) – dioda TRIP gaśnie.
- 6) Odczytaj z wyświetlacza wartość I > OFF (wartość prądu odpadu).
- 7) Zredukuj prąd do zera.
- 8) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  wyłącz źródło prądowe testera SVERKER przywracając stan **OFF**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **OFF**.

### **Pomiar czasu zwłoki: funkcja I > ON + TIME DELAY**




- 1) Przyciskiem  (jednokrotne naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 2) Głównym pokrętkiem zwiększ natężenie prądu do wartości 1,5 x I > ON. W przypadku badania zabezpieczeń zwłocznych o charakterystyce prądowo zależnej („przekaźników zależnych”) należy wykonać trzy pomiary prądem 1,5x, 2x i 3x I > ON, uzyskując tym samym wyniki w trzech punktach krzywej czasu pobudzenia w funkcji prądu.
- 3) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  wyłącz źródło prądowe testera SVERKER przywracając stan **OFF**.
- 4) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  włącz stan ON + TIME. Rozpoczyna się wymuszanie prądu i jednocześnie uruchamiany jest pomiar czasu.
- 5) W momencie zadziałania zabezpieczenia licznik czasu jest automatycznie zatrzymywany i również automatycznie wyłączane jest źródło prądu. Dioda TRIP zaczyna migać sygnalizując zadziałanie w trybie pomiaru ON + TIME.
- 6) Odczytaj wyświetlacza wartość I > ON + TIME DELAY.
- 7) Wykonaj pomiar dla pozostałych faz powtarzając czynności opisane powyżej w punktach 1 – 6.

### **Badanie funkcji pobudzenia i odpadu dla górnego stopnia zabezpieczenia: I >> ON i I >> OFF**

- 1) Zmodyfikuj układ połączeń wybierając wyjście źródła prądowego właściwe dla bieżącego pomiaru.
- 2) Przyciskiem oznaczonym symbolem  wybierz punkt pomiaru prądu (włącz amperomierz na wyjściu prądowym użytym do pomiaru).

- 3) Jeśli badane zabezpieczenia posiada oddzielne wyjście przekaźnikowe dla stopnia I>>, podłącz to wyjście do wejścia licznika czasu w polu STOP (odłączając uprzednio wyjście przekaźnikowe I >).
- 4) Przyciskiem  (jednokrotne naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 5) Głównym pokrętkiem zwiększ bardzo szybko wartość prądu powodując zadziałanie zabezpieczenia (I >> ON ). Zapali się (światłem ciągłym) dioda TRIP.
- 6) Odczytaj z wyświetlacza testera wartość I >>ON.
- 7) Jeśli włączona jest funkcja HOLD, naciśnij przycisk HOLD dwukrotnie by zresetować funkcję HOLD („odmrozić” odczyt).
- 8) Zmniejsz prąd do momentu odpadu (odwzbudzenia) przekaźnika (I >> OFF) – dioda TRIP gaśnie.

### **Pomiar czasu zwłoki: funkcja I >> ON + TIME DELAY**

- 1) Przyciskiem  (jednokrotne naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 2) Głównym pokrętkiem ustaw natężenie prądu na wartość 1,1 – 1,2 x I >>ON.
- 3) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  wyłącz źródło prądowe testera SVERKER przywracając stan **OFF**.
- 4) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  włącz stan ON + TIME. Rozpoczyna się wymuszanie prądu i jednocześnie uruchamiany jest pomiar czasu.
- 5) W momencie zadziałania zabezpieczenia licznik czasu jest automatycznie zatrzymywany i również automatycznie wyłączane jest źródło prądu. Dioda TRIP zaczyna migać sygnalizując zadziałanie w trybie pomiaru ON + TIME.
- 6) Odczytaj z wyświetlacza testera wartość I >>ON + TIME DELAY.
- 7) Wykonaj pomiar dla pozostałych faz powtarzając czynności opisane powyżej w punktach 1 – 6.

### **Zakończenie pomiaru**

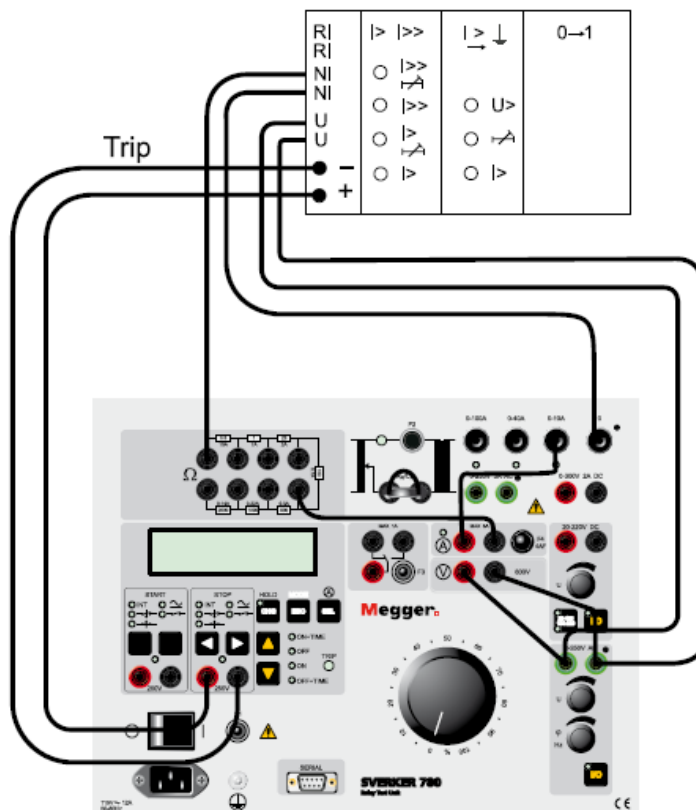
- 1) Wprowadź wartości odczytane z wyświetlacza do protokołu z pomiaru.
- 2) Wyłącznikiem sieciowym wyłącz zasilanie testera SVERKER.
- 3) Rozmontuj układ pomiarowy.

## 7.3 Badanie kierunkowych nadprądowych zabezpieczeń przekaźnikowych lub kierunkowych zabezpieczeń ziemnozwarciowych

### SVERKER 780

Testowane będą następujące funkcje:

- Funkcje zadziałania (pobudzenia): I > ON i U > ON
- Funkcje odpadu (odwzbudzenia): I > OFF i U > OFF
- Czas zwłoki: I > ON + TIME DELAY



### Układ połączeń i ustawienia wstępne

Układ pomiarowy należy zestawić jak na rysunku powyżej.

- 1) Połącz wyjście niezależnego źródła napięcia 5 – 220V AC testera SVERKER do wejścia napięciowego (U) badanego zabezpieczenia.
- 2) Niezależne źródło napięcia AC testera podłącz także równolegle do wejść woltomierza (V).
- 3) Wybrane wyjście prądowe testera SVERKER podłącz poprzez wejścia amperomierza (A) i układ rezystorów (wybór rezystorów zależy od wymaganej charakterystyki prądu pomiarowego) do wejścia prądowego (NI) badanego zabezpieczenia.
- 4) Podłącz wejście licznika czasu w polu STOP do wyjścia przekaźnikowego badanego zabezpieczenia.
- 5) Wyłącznikiem sieciowym włącz zasilanie testera SVERKER.

**Testowanie funkcji pobudzenia i odpadu**

- 1) W polu STOP licznika czasu zdefiniuj kryteria zatrzymania pomiaru zgodnie z charakterem sygnału generowanego na wyjściu przekaźnikowym zabezpieczenia (funkcja styku zwiernego i/lub rozwiernego oraz tryb napięciowy albo beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3 pkt. 14).
- 2) Włącz funkcję HOLD by zamrozić na wyświetlaczu wynik pomiaru.
- 3) Przyciskiem oznaczonym symbolem  $\text{A}$  (*SEL*) ustaw punkt pomiaru prądu na zewnętrznym wejściu amperomierza (wejście oznaczone symbolem  $\text{A}$ ) – przy wejściu amperomierza zaświeci się czerwona dioda.

---

**Uwaga** *Maksymalne dozwolone natężenie prądu mierzone na wejściu amperomierza oznaczonym symbolem  $\text{A}$  w tym układzie połączeń wynosi 6A. Inne punkty pomiaru prądu (na wyjściach źródła prądowego) nie mają tego ograniczenia.*

---

- 4) Naciśnij przycisk **MODE**.
- 5) Przyciskiem  wyświetl pozycję menu **Q,  $\varphi$ , W, VA ...**
- 6) Naciśnij przycisk **CHG**.
- 7) Przyciskiem  wybierz opcję  $\varphi$  ( $^{\circ}$ , Iref) albo  $\varphi$  ( $^{\circ}$ , Uref).
- 8) Potwierdź wybór naciskając przycisk **SEL**.
- 9) Naciśnij przycisk **ESC**.
- 10) Włącz źródło napięciowe przyciskiem I/O (44).
- 11) Ustaw amplitudę napięcia górnym pokrętkiem źródła napięcia (23).
- 12) Upewnij się, że główne pokrętko testera znajduje się na pozycji 0.
- 13) Włącz źródło prądowe aktywując stan ON jednokrotnym naciśnięciem przycisku .
- 14) Pokrętkiem (43) ustaw kąt fazowy. Rozdzielczość zmiany kąta można zmieniać z  $10^{\circ}$  na  $1^{\circ}$  i odwrotnie naciskając pokrętko (43).

|        |        |
|--------|--------|
| 000ms  | 070°   |
| 0.100A | 63.05V |

---


**Uwaga** *Aby zmierzyć kąt przesunięcia fazowego konieczny jest przepływ niewielkiego prądu w obwodzie.*

---

- 15) Głównym pokrętkiem testera zwiększaj stopniowo natężenie prądu w obwodzie do momentu zadziałania badanego zabezpieczenia (pobudzenie). Odczytaj wartość prądu. Naciśnij przycisk HOLD dwukrotnie, by zresetować wyświetlacz.
- 16) Zmniejszaj prąd w obwodzie do momentu powrotu zabezpieczenia (odpad). Odczytaj wartości na wyświetlaczu.



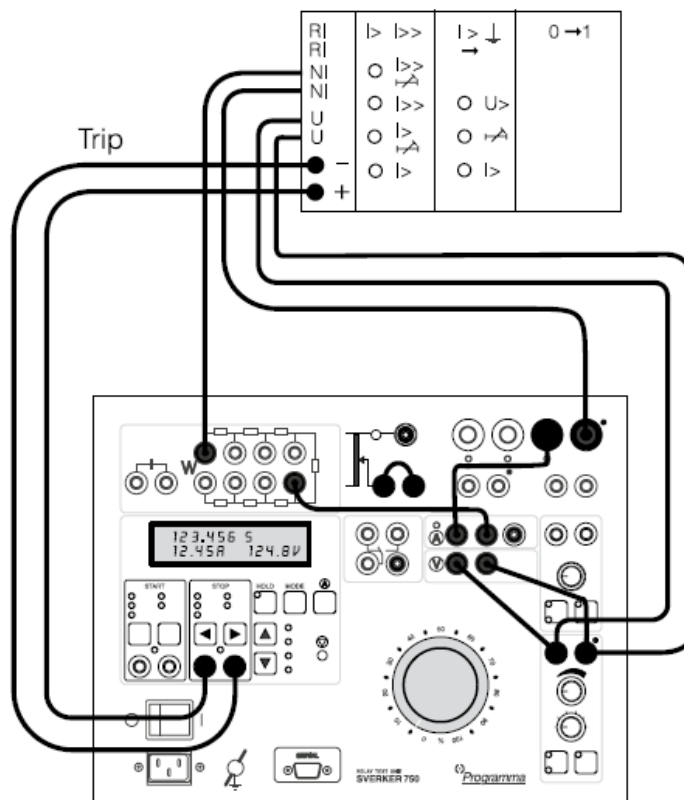
## Pomiar czasu zwłoki

- 1) Zwiększ natężenie prądu w obwodzie do poziomu 1,5 razy wartość zadziałania (pobudzenia).
- 2) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  włącz stan ON + TIME. Uruchamiany jest pomiar czasu i włączane są wyjścia testera. Wyjścia testera pozostają włączone do momentu zadziałania badanego zabezpieczenia.
- 3) Odczytaj czas wskazywany na wyświetlaczu. W podobny sposób sprawdź wysokoprądowy stopień zabezpieczenia ( $I >>$ ).

## SVERKER 750


Testowane będą następujące funkcje:

- Funkcje zadziałania (pobudzenia):  $I > ON$  i  $U > ON$
- Funkcje odpadu (odwzbudzenia):  $I > OFF$  i  $U > OFF$
- Czas zwłoki:  $I > ON + TIME DELAY$






## Układ połączeń i ustawienia wstępne



Układ pomiarowy należy zestawić jak na rysunku powyżej.

- 1) Połącz wyjście niezależnego źródła napięcia 0 – 120V AC testera SVERKER do wejścia napięciowego (U) badanego zabezpieczenia.
- 2) Niezależne źródło napięcia AC testera podłącz także równoległe do wejść woltomierza .






- 3) Wybrane wyjście prądowe testera SVERKER podłącz poprzez wejścia amperomierza  i układ rezystorów do wejścia prądowego (NI) badanego zabezpieczenia (wybór rezystorów zależy od wymaganej charakterystyki prądu pomiarowego).
- 4) Podłącz wejście licznika czasu w polu STOP do wyjścia przekaźnikowego badanego zabezpieczenia.
- 5) Wyłącznikiem sieciowym włącz zasilanie testera SVERKER.
- 6) W polu STOP licznika czasu zdefiniuj kryteria zatrzymania pomiaru zgodnie z charakterem sygnału generowanego na wyjściu przekaźnikowym zabezpieczenia (funkcja styku zwrotnego i/lub rozziernego oraz tryb napięciowy albo beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3 pkt. 14).
- 7) Przyciskiem oznaczonym symbolem  (*SEL*) ustaw punkt pomiaru prądu na zewnętrznym wejściu amperomierza (wejście oznaczone symbolem  ) – przy wejściu amperomierza zaświeci się czerwona dioda.
- 8) Przyciskiem zmiany zakresów (25) wybierz żądany zakres napięcia (0 – 60V albo 60 – 120V) niezależnego źródła napięcia AC.
- 9) Włącz źródło napięciowe przyciskiem I/O (26).


### **Badanie funkcji pobudzenia i odpadu: I > ON i I > OFF**

- 1) Pokrętkiem niezależnego źródła napięcia zwiększaj napięcie do momentu przekroczenia wartości  $U >$ . Jeśli badane zabezpieczenie nie posiada regulowanej funkcji  $U >$ , ustaw napięcie na poziomie równym napięciu uszkodzenia. Utrzymuj ten poziom napięcia przez cały czas trwania pomiaru. Ustalenie wartości granicznych dla  $U$ -ON i  $U$ -OFF nie jest konieczne, natomiast pożądanym jest zbadanie  $I > ON$  i  $I > OFF$  dla różnych poziomów napięcia.
- 2) Włącz źródło prądowe aktywując stan ON jednokrotnym naciśnięciem przycisku . Zapali się dioda stanu ON.
- 3) Używając głównego pokrętła testera zwiększaj powoli prąd do momentu zadziałania badanego zabezpieczenia ( $I > ON$ ). Na płycie czołowej testera SVERKER zapali się (światłem ciągłym) dioda TRIP sygnalizująca zadziałanie.
- 4) Odczytaj z wyświetlacza testera wartość  $I > ON$ . Jeśli zabezpieczenie nie zadziała, zmień biegunowość obwodu napięciowego na przeciwną.
- 5) Jeśli włączona jest funkcja HOLD, naciśnij przycisk HOLD dwukrotnie, by zresetować wyświetlacz.
- 6) Redukuj powoli prąd do momentu powrotu (odpadu) przekaźnika ( $I > OFF$ ) – dioda TRIP gaśnie.
- 7) Odczytaj z wyświetlacza wartość  $I > OFF$ .
- 8) Zredukuj prąd do 0.
- 9) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  wyłącz źródło prądowe testera SVERKER przywracając stan **OFF**.

### Pomiar czasu zwłoki: funkcja I > ON + TIME DELAY

- 1) Przyciskiem  (krótkie naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 2) Głównym pokrętkiem zwiększ natężenie prądu do wartości  $1,5 \times I > ON$ . W przypadku badania zabezpieczeń zwłocznych zależnych od charakterystyki prądu („przełączników zależnych”) należy wykonać trzy pomiary prądem  $1,5x$ ,  $2x$  i  $3x I > ON$ , uzyskując tym samym wyniki w trzech punktach krzywej czasu pobudzenia w funkcji prądu.
- 3) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  wyłącz źródło prądowe testera SVERKER przywracając stan **OFF**.
- 4) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  włącz stan **ON + TIME**. Rozpoczyna się wymuszanie prądu i jednocześnie uruchamiany jest pomiar czasu.
- 5) W momencie zadziałania zabezpieczenia licznik czasu jest automatycznie zatrzymywany i również automatycznie wyłączane jest źródło prądu. Dioda TRIP zaczyna migać sygnalizując zadziałanie w trybie pomiaru **ON + TIME**.
- 6) Odczytaj z wyświetlacza testera wartość **I > ON + TIME DELAY**.

### Badanie funkcji pobudzenia i odpadu: U > ON i U > OFF

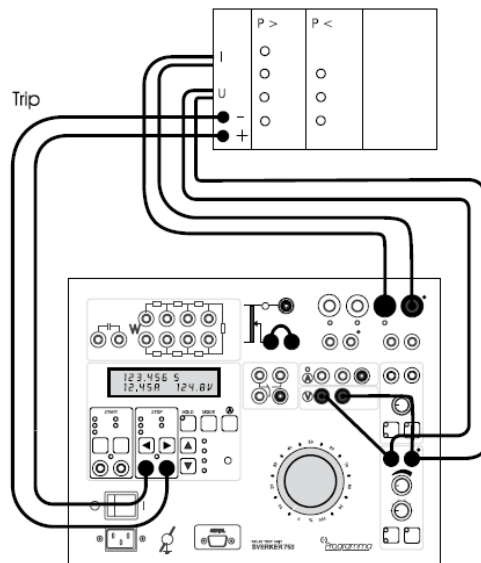
- 1) Pokrętkiem regulacji niezależnego źródła napięcia zredukuj napięcie do poziomu poniżej **U**.
- 2) Przyciskiem  (jednokrotne naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 3) Głównym pokrętkiem zwiększ natężenie prądu powyżej wartości **I > ON** (więcej niż  $1,1 - 1,2 \times I >> ON$ ).
- 4) Pokrętkiem niezależnego źródła napięcia zwiększaj stopniowo napięcie do momentu zadziałania zabezpieczenia (**U > ON**). Dioda TRIP zapali się światłem ciągłym.
- 5) Odczytaj z wyświetlacza wartość **U > ON**.
- 6) Jeśli włączona jest funkcja **HOLD**, naciśnij przycisk **HOLD** dwukrotnie, by zresetować wyświetlacz.
- 7) Zredukuj napięcie do poziomu powodującego odpad przełącznika (**U > OFF**). Dioda TRIP gaśnie.
- 8) Odczytaj z wyświetlacza wartość **U > OFF**.

### Zakończenie pomiaru

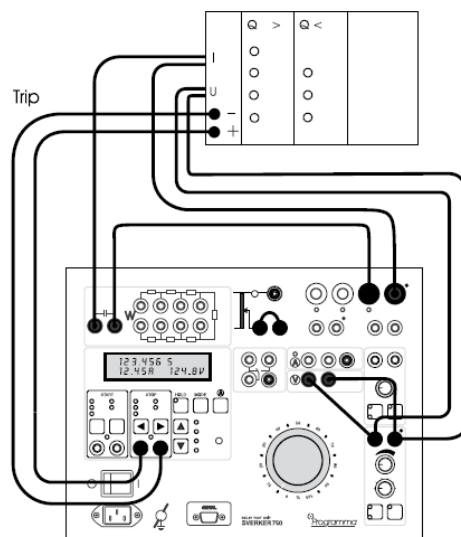
- 1) Wprowadź wartości odczytane z wyświetlacza do protokołu z pomiaru.
- 2) Wyłącznikiem sieciowym wyłącz zasilanie testera SVERKER.
- 3) Rozmontuj układ pomiarowy.

## 7.4 Badanie zabezpieczeń mocowych

(na przykładzie testera SVERKER 750)



*P: moc czynna  $\alpha = 0^\circ$*



*Q: moc bierna (reakcyjna)  $\alpha = 90^\circ$  (kondensator przesuwający fazę włączony szeregowo w obwód prądowy)*

Testowane będą następujące funkcje:






- Funkcje zadziałania (pobudzenia): P > ON lub Q > ON
- Funkcje odpadu (odwzbudzenia): P > OFF lub Q > OFF
- Czasy zwłoki: P > ON + TIME DELAY lub Q > ON + TIME DELAY
- Czułość (w zależności od kąta fazowego)

Zanotuj dane ustawień przekaźnika (U, I, wartość zwłoki czasowej oraz P i Q).



Jeśli jest taka potrzeba, oblicz istotne w tym pomiarze wartości pobudzenia/odpadu:  $P = U \times I \times \cos \varphi$  lub  $Q = U \times I \times \sin \varphi$ .

## Układ połączeń i ustawienia wstępne




Układ pomiarowy należy zestawić jak na rysunku powyżej.

- 1) Połącz wyjście niezależnego źródła napięcia 0 – 120V AC testera SVERKER do wejścia napięciowego (U) badanego zabezpieczenia.
- 2) Podłącz wybrane wyjście źródła prądowego AC testera SVERKER do wejścia prądowego badanego zabezpieczenia.
- 3) Podłącz wejście licznika czasu w polu STOP do wyjścia przekaźnikowego badanego zabezpieczenia.
- 4) Niezależne źródło napięcia AC testera podłącz także równolegle do wejść woltomierza .
- 5) Jeśli mierzone prądy będą miały stosunkowo nieduże natężenie (< 6 A), wybrane wyjście prądowe testera SVERKER podłącz do badanego zabezpieczenia poprzez wejścia amperomierza  na płycie czołowej testera.
- 6) Wyłącznikiem sieciowym włącz zasilanie testera SVERKER.
- 7) W polu STOP licznika czasu zdefiniuj kryteria zatrzymania pomiaru zgodnie z charakterem sygnału generowanego na wyjściu przekaźnikowym zabezpieczenia (funkcja styku zwiernego i/lub rozwiernego oraz tryb napięciowy albo beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3 pkt. 14).
- 8) W menu testera włącz pomiar dodatkowej wielkości – P albo Q. Kolejność wykonywanych czynności jest następująca: przycisk **MODE** – kilkakrotnie przycisk  – **Q, φ, W, VA ...** – przycisk **CHG** – kilkakrotnie  – **P(W)** albo **Q(VAR)** – przycisk **SEL** – przycisk **ESC**. Wyświetlacz powinien wskazywać: ms – A –V – mΩ .
- 9) Przyciskiem zmiany zakresów (25) wybierz żądany zakres napięcia (0 – 60V albo 60 –120V) niezależnego źródła napięcia AC.
- 10) Włącz źródło napięciowe przyciskiem I/O (26) i ustaw wartość napięcia.
- 11) Przyciskiem oznaczonym symbolem  (**SEL**) wybierz punkt pomiaru prądu – na wybranym wyjściu źródła prądowego albo na wejściu amperomierza (18). Wybrany punkt pomiaru prądu sygnalizowany jest świeceniem odpowiadającej mu diody LED.

## Badanie funkcji pobudzenia i odpadu: P lub Q > ON i P lub Q > OFF

- 1) Przyciskiem  (jednokrotne naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 2) Zwiększaj natężenie prądu do momentu zadziałania zabezpieczenia (P > ON albo Q > ON). Zadziałanie sygnalizowane jest zapaleniem się diody TRIP. Jeśli zadziałanie nie nastąpi, zamień biegunowość połączeń na wejściu napięciowym zabezpieczenia.
- 3) Odczytaj z wyświetlacza wartość P>ON lub Q>ON (U, I oraz P lub Q).
- 4) Jeśli włączona jest funkcja HOLD, naciśnij przycisk HOLD dwukrotnie, by zresetować wyświetlacz.
- 5) Redukuj powoli prąd do momentu powrotu (odpadu) zabezpieczenia (P >OFF albo Q>OFF) – dioda TRIP gaśnie.
- 6) Odczytaj z wyświetlacza wartość P > OFF albo Q > OFF.
- 7) Zredukuj prąd do 0.
- 8) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  wyłącz źródło prądowe testera SVERKER przywracając stan **OFF**.

**Pomiar czasu zwłoki:  $P > ON + TIME DELAY$  albo  $Q > ON + TIME DELAY$** 

- 1) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 2) Głównym pokrętkiem zwiększ natężenie prądu do wartości  $1,5 \times P > ON$ .
- 3) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  wyłącz źródło prądowe testera SVERKER przywracając stan **OFF**.
- 4) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  włącz stan **ON + TIME**. Rozpoczyna się wymuszanie prądu i jednocześnie uruchamiany jest pomiar czasu.
- 5) W momencie zadziałania zabezpieczenia licznik czasu jest automatycznie zatrzymywany i również automatycznie wyłączane jest źródło prądu. Dioda TRIP zaczyna migać sygnalizując zadziałanie w trybie pomiaru **ON + TIME**.
- 6) Odczytaj z wyświetlacza testera wartość **ON + TIME DELAY**.
- 7) Powtórz pomiar  $U > ON + TIME DELAY$  dwu lub trzykrotnie, by potwierdzić powtarzalność wyników.

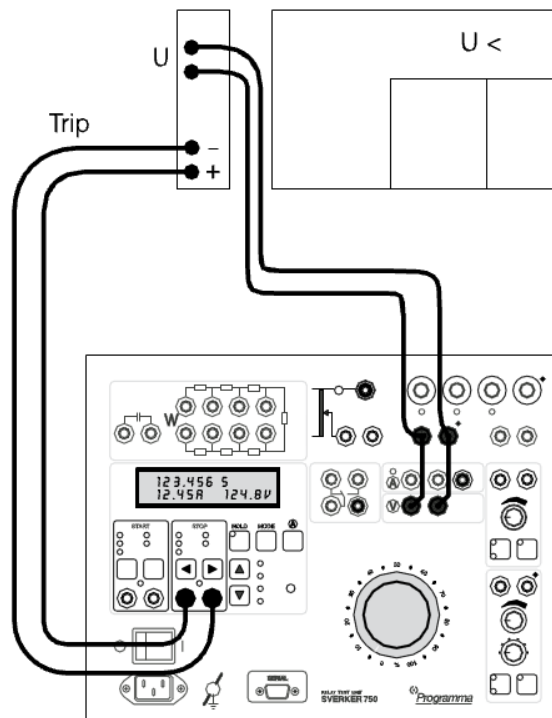
**Zakończenie pomiaru**

- 1) Wprowadź wartości odczytane z wyświetlacza do protokołu z pomiaru.
- 2) Wyłącznikiem sieciowym wyłącz zasilanie testera SVERKER.
- 3) Rozmontuj układ pomiarowy.

## 7.5 Badanie zabezpieczeń podnapięciowych


Testowane będą następujące funkcje:

- Funkcje zadziałania (pobudzenia): U < ON
- Funkcje odpadu (odwzbudzenia): U < OFF
- Czas zwłoki: U < OFF + TIME DELAY





- 1) Podłącz wyjście źródła napięciowego 0 – 250V AC (5) do wejścia U badanego zabezpieczenia.
- 2) Podłącz to wyjście również do wejścia woltomierza (20).
- 3) Podłącz wejście licznika czasu w polu STOP do wyjścia przekaźnikowego badanego zabezpieczenia.
- 4) Włącz zasilanie testera SVERKER wyłącznikiem sieciowym.
- 5) W polu STOP licznika czasu zdefiniuj kryteria zatrzymania pomiaru zgodnie z charakterem sygnału generowanego przez wyjście przekaźnikowe zabezpieczenia (funkcja styku zwiernego i/lub rozwiernego oraz tryb napięciowy albo beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3 pkt. 14).
- 6) Jeśli w chwili zadziałania zabezpieczenia wynik pomiaru napięcia ma być zamrożony na wyświetlaczu, sprawdź czy włączona jest funkcja HOLD (funkcję włącza się naciskając przycisk HOLD).
- 7) Jeśli rozdzielczość źródła napięcia 0 –250 V AC nie zapewnia wystarczającej czułości, można wybrać jedno z wyjść źródła prądowego: 0 –10, 0–40 albo 0 –100A. Alternatywnie napięcie źródła można podzielić zestawiając dzielnik napięcia z rezystorów (zaciski (36) na panelu sterowniczym testera).

**Badanie funkcji pobudzenia i odpadu:  $U < ON$  i  $U < OFF$** 

- 1) Przyciskiem  (jednokrotne naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 2) Używając głównego pokrętkła testera zwiększ napięcie na wyjściu do poziomu 1,1 – 1,2 nastawionej wartości zabezpieczenia.
- 3) Zmniejszaj stopniowo napięcie do momentu zadziałania zabezpieczenia ( $U < ON$ ). Zadziałanie sygnalizowane jest zapaleniem się diody TRIP.
- 4) Z wyświetlacza odczytaj wartość  $U < ON$ .
- 5) Jeśli włączono funkcję HOLD, naciśnij dwukrotnie przycisk HOLD by zresetować wyświetlacz („odmrozić” zatrzymany odczyt).
- 6) Zwiększaj stopniowo napięcie do momentu odpadu zabezpieczenia ( $U < OFF$ ) – gaśnie dioda TRIP.
- 7) Z wyświetlacza odczytaj wartość  $U < OFF$ .

**Pomiar czasu zwłoki:  $U < ON + TIME DELAY$** 

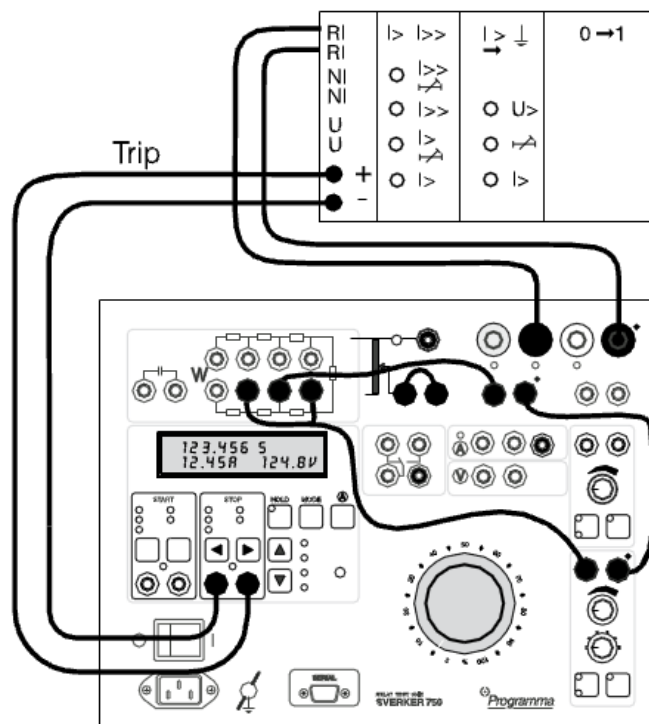
- 1) Przyciskiem  (jednokrotne naciśnięcie) włącz źródło prądowe wybierając stan **ON**. Zapali się dioda sygnalizacyjna na pozycji **ON**.
- 2) Używając głównego pokrętkła testera zwiększ napięcie na wyjściu do poziomu 1,1 – 1,2 nastawionej wartości zabezpieczenia.
- 3) Jednokrotnym naciśnięciem przycisku  włącz stan **OFF + TIME**. Następuje wyłączenie głównego źródła prądowego a więc także napięcia na wyjściu 250 V testera i jednocześnie uruchamiany jest pomiar czasu.
- 4) W momencie zadziałania zabezpieczenia licznik czasu jest automatycznie zatrzymywany. Dioda TRIP zaczyna migać sygnalizując zadziałanie w trybie pomiaru **OFF + TIME**.
- 5) Odczytaj z wyświetlacza wartość  $U < ON + TIME DELAY$ .
- 6) Powtórz pomiar  $U < ON + TIME DELAY$  dwu lub trzykrotnie by potwierdzić powtarzalność wyników pomiaru.

**Zakończenie pomiaru**


- 1) Wprowadź wartości odczytane z wyświetlacza do protokołu z pomiaru.
- 2) Wyłącznikiem sieciowym wyłącz zasilanie testera SVERKER.
- 3) Rozmontuj układ pomiarowy.

## 7.6 Badanie automatyki zabezpieczeniowej sprzętów przeciążeniowych i nadprądowych wyłączników rozruchowych silników elektrycznych

Sprzęt pomiarowy do badania zabezpieczeń przeciążeniowych i wyłączników nadprądowych sterujących rozruchem i pracą silników elektrycznych musi być zdolny do dostarczenia normalnego prądu roboczego i prądu uszkodzeniowego a także do swobodnego przełączania między tymi prądami bez przerywania pomiaru. Ponadto pomiar czasu musi rozpocząć się dokładnie w momencie wystąpienia zmiany.



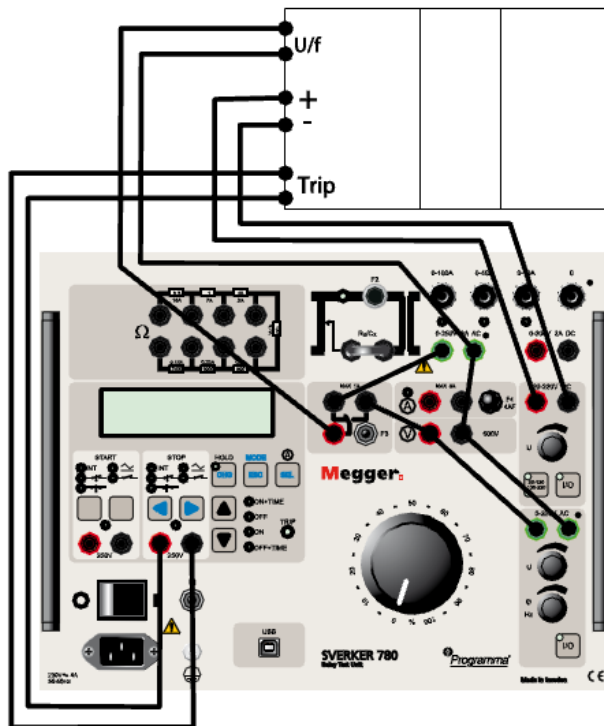
Źródło napięcia AC testera SVERKER niezależne od źródła prądowego może zasilić transformator wyjściowy przez obwód zwrotny składający się z dwóch równolegle podłączonych ze sobą rezystorów: 1000Ω i 500Ω. Zobacz schemat powyżej.

- 1) Prąd roboczy (normalny) nastawiany jest regulatorem niezależnego źródła napięcia AC. Jego wartość może być regulowana w zakresie 0 – 6A w zależności od impedancji obciążenia i wyboru wyjścia prądowego.
- 2) Prąd uszkodzeniowy nastawiany jest w typowy sposób głównym pokrętkiem testera.
- 3) Aby uruchomić pomiar naciśnij jednokrotnie przycisk  by wybrać stan ON + TIME.

Natężenie prądu w obwodzie zmienia się z normalnej wartości roboczej na wartość prądu uszkodzeniowego i jednocześnie uruchamiany jest pomiar czasu. Ta procedura testowa pozwala zmierzyć czasy zadziałania zabezpieczeń przeciążeniowych i przetężeniowych w przypadkach uszkodzeń zarówno podczas normalnej pracy silnika jak też rozruchu.



## 7.7 Badanie zabezpieczeń częstotliwościowych



Układ pomiarowy należy zestawić jak na rysunku powyżej.

- 1) Ustaw napięcie zasilania pokrętkiem źródła napięcia stałego 20 – 220 V DC(28).
- 2) Głównym pokrętkiem (7) ustaw wartość napięcia źródła 0 –250 V AC odpowiadającą napięciu robocznemu przed wystąpieniem uszkodzenia.
- 3) Pokrętkiem (23) ustaw wartość napięcia niezależnego źródła 5 – 220V AC odpowiadającą stanowi uszkodzenia.
- 4) Naciśnij przycisk MODE by otworzyć menu ustawień, przewiń listę pozycji menu w dół do **Q, φ, W, VA ...** (dodatkowe pomiary), naciśnij CHG i wybierz opcję „Frequency”. Potwierdź wybór przyciskiem SEL i wyjdź z menu naciskając przycisk ESC.
- 5) Pokrętkiem (43) niezależnego źródła prądowego 5 –220V AC ustaw częstotliwość odpowiadającą stanowi uszkodzenia. Naciśnij pokrętko, by przełączyć rozdzielczość z liczb całkowitych na dziesiętne i odwrotnie i obracając pokrętko w lewo lub prawo zmień wartość częstotliwości.
- 6) W polu STOP licznika czasu zdefiniuj kryteria zatrzymania pomiaru zgodnie z charakterem sygnału generowanego przez wyjście przekaźnikowe zabezpieczenia (funkcja styku zwiernego i/lub rozwiernego oraz tryb napięciowy albo beznapięciowy – zob. rozdz. 4.3 pkt. 14).
- 7) Naciśnij jednokrotnie przycisk  (ON) by rozpocząć wymuszanie prądu odpowiadającego normalnemu stanowi przed wystąpieniem uszkodzenia. Po kilku sekundach naciśnij jeszcze raz krótko przycisk  włączając stan OFF+TIME i jednocześnie generując stan uszkodzenia.
- 8) Z wyświetlacza odczytaj wartość czasu zwłoki.

# 8


## Diagnostyka usterek

### 8.1 Usterki związane z ogólnym funkcjonowaniem testera SVERKER

| Objawy uszkodzenia   | Możliwa przyczyna  | Środki zaradcze   |
|--|--|---|
| Brak prądu/napięcia na wyjściach testera                             | a) Brak napięcia zasilania   | Sprawdź, czy kabel zasilania jest prawidłowo podłączony.  |
|  | b) Prawdopodobnie zadziałał miniaturowy wyłącznik automatyczny F1 lub F2                             | Sprawdź stan miniaturowych wyłączników automatycznych F1 i F2.                                      |
|  | c) Nastąpiło przeciążenie i zadziałał wyłącznik termiczny  | To zabezpieczenie samoczynnie się wyłącza (resetuje) po upływie określonego czasu.                  |
| Nieprawidłowe funkcjonowanie niezależnego źródła napięcia 5–220 V AC | Z powodu przeciążenia zadziałał termistor PTC spełniający funkcję zabezpieczenia termicznego źródła. | Odczekaj chwilę. To zabezpieczenie samoczynnie się wyłącza (resetuje) po upływie określonego czasu. |
| Nieprawidłowe funkcjonowanie źródła napięcia stałego 20 – 220V DC    | Z powodu przeciążenia zadział wyłącznik (przełącznik) termiczny.                                     | Odczekaj chwilę. To zabezpieczenie samoczynnie się wyłącza (resetuje) po upływie określonego czasu. |
| Nieprawidłowe działanie pomocniczego zestyku zwiernego/rozwiernego.  | Prawdopodobnie zadziałał miniaturowy wyłącznik automatyczny F3.                                      | Sprawdź stan miniaturowego wyłącznika automatycznego F3.  |

### 8.2 Usterki dotyczące wyświetlanych wartości

| Objawy usterki  | Możliwa przyczyna   | Środki zaradcze  |
|---|---|--|
| Brak wyświetlania odczytu prądu, gdy pomiar prądu jest wykonywany przez zewnętrzne wejście amperomierza (na płycie czołowej). | Prawdopodobnie zadziałał miniaturowy wyłącznik automatyczny F4, ponieważ natężenie mierzonego prądu było wyższe niż 6A. | Sprawdź stan miniaturowego wyłącznika automatycznego F4.   |
| Wyświetlane wartości prądu odbiegają od oczekiwanych.   | Prawdopodobnie prąd jest mierzony w nieprawidłowym punkcie pomiarowym.  | Sprawdź, czy wybrano prawidłowy punkt pomiaru prądu (przy wybranym punkcie pomiaru świeci czerwona dioda LED). |
| Brak wyświetlania odczytu napięcia.   | Do wejścia woltomierza nie podłączono żadnego obwodu.   | Podłącz badany obwód do wejścia woltomierza.   |

| Objawy usterki  | Możliwa przyczyna   | Środki zaradcze   |
|---|---|---|
| Wyświetlane wartości czasów zadziałania są znacznie krótsze od oczekiwanych.  | Wibracja (odbijanie) styków badanego przekaźnika.   | Połącz kondensator równolegle z badanym zabezpieczeniem.  |
| Na liście czasów związanych z pomiarem sekwencji samoczynnego ponownego zadziałania wyświetlana jest mniejsza niż oczekiwana liczba wartości. | Włączona jest funkcja „Delay off” (programowane opóźnienie wyłączenia źródła prądowego po zadziałaniu zabezpieczenia) i impulsy START i STOP pojawiają się czasie trwania okresu „delay off”. | Skróć czas opóźnienia wyłączenia źródła prądowego („delay off”) albo ustaw wartość 0 dla tej funkcji. Zobacz rozdział 5.12. |
| Miga dioda stanu źródła napięcia AC.  | Za niskie napięcie zasilania<br>Za wysokie napięcie zasilania<br>Przetężenie na wyjściu<br>Częstotliwość zasilania poza zakresem (40 do 80 Hz)  | Wyłącz źródło napięcia przyciskiem I/O (44).  |
| Brak odczytu kąta fazowego (albo niestabilny odczyt)  | Prąd nie jest wymuszony. Do wskazania kąta fazowego konieczna jest obecność zarówno prądu i napięcia.   | Włącz źródło prądowe przyciskiem  (ON).  |

### 8.3. Komunikaty błędów

| Komunikat                          | Możliwa przyczyna   | Środki zaradcze   |
|------------------------------------|---|---|
| Odczyt wyświetlany na ekranie miga | Wskazywana wartość jest mniejsza niż 1% zastosowanego zakresu.  |   |
| O.F.                               | Overflow – przekroczenie zakresu pomiarowego. Jedną z możliwych przyczyn jest zbyt szybka zmiana wartości mierzonej, za którą nie nadążyła automatyczna zmiana zakresu. | Pomiar należy powtórzyć. Ponieważ dane związane z nieudaną zmianą zakresu są zapamiętywane, druga próba może zakończyć się powodzeniem. |
| ----                               | Żadne dane nie mogą być wyświetlone. Zdarza się to na przykład wtedy, mierzone sekwencje są zbyt szybkie.   |   |
| BAD START CONDITION                |   | Wybierz inne kryteria uruchomienia pomiaru w polu START licznika czasu.   |
| BAD STOP CONDITION                 |   | Wybierz inne kryteria zatrzymania pomiaru w polu STOP licznika czasu.   |
| CHECKSOME ERROR                    | Wewnętrzny błąd testera SVERKER   | Skontaktuj się z najbliższym przedstawicielem firmy MEGGER.   |
| RAM ERROR                          | Wewnętrzny błąd testera SVERKER   | Skontaktuj się z najbliższym przedstawicielem firmy MEGGER.   |

## 9

## Dane techniczne

## Dane techniczne SVERKER 750/780

Dane techniczne obowiązują dla znamionowej wartości napięcia zasilania i temperatury otoczenia równej +25°C. Specyfikacje mogą ulec zmianie bez powiadomienia.

### Środowiskowe

Środowisko zastosowania                      Przyrząd przeznaczony do stosowania w stacjach WN i środowisku przemysłowym.

Zakres temperatur

    Roboczych                                      0°C do +50°C

    Przechowywania i transportu            -40°C do +70°C

Wilgotność względna                          5% do 95% bez kondensacji

### Normy CE

LVD    Dyrektywa niskonapięciowa 2006/95/EC

EMC     Dyrektywa: kompatybilność elektromagnetyczna 2004/108/EC

### Ogólne

Napięcie zasilania                              115/230 V AC, 50/60Hz

Pobór mocy                                      1380 W

Zabezpieczenia                                 Termiczne, automatyczne przeciążeniowe

Wymiary

Instrument pomiarowy                        350 x 270 x 220 mm

Walizka transportowa                         610 x 350 x 275 mm

Waga

SVERKER 750                                    17,3 kg

26,3 kg z walizką transportową

SVERKER 780                                    18,1 kg

27,1 kg z walizką transportową

Zestaw przewodów pomiarowych            2 x 0,25m, 2,5mm<sup>2</sup>

zakończonych bezpiecznymi                2 x 0,5m, 2,5mm<sup>2</sup>

wtykami bananowymi z gniazdem          8 x 2m, 2,5mm<sup>2</sup>

na kolejne złącze

Przewody pomiarowe z                         2 x 3m, 10mm<sup>2</sup>

końcówkami oczkowymi

Wyświetlacz

LCD

Dostępne języki interfejsu

bułgarski, czeski, angielski, francuski, niemiecki, rosyjski, hiszpański, szwedzki, turecki

## Sekcja pomiarowa

### Licznik czasu (timer)

Czas może być wyświetlany w sekundach albo cyklach napięcia zasilania z sieci

| Zakres  | Rozdzielczość | Błąd pomiaru                       |
|---|---------------|------------------------------------|
| 000 – 9.999 s   | 1 ms          | $\pm(1 \text{ ms} + 0,01\%)*$      |
| 10.00 – 99,99 s   | 10 ms         | $\pm(10 \text{ ms} + 0,01\%)*$     |
| 100,0 – 999,9 s   | 100 ms        | $\pm(100 \text{ ms} + 0,01\%)*$    |
| *Dla pomiaru w trybie OFF+TIME wyzwalanym sygnałem wewnętrznym (INT) do powyższych błędów pomiaru należy dodać 1ms. |               |                                    |
| Zakres  | Rozdzielczość | Błąd pomiaru                       |
| 0,0 – 999,9 cykli   | 0,1 cyklu     | $\pm(0,1 \text{ cyklu} + 0,01\%)*$ |
| 1000 – 49999 cykli przy 50 Hz<br>1000 – 59999 cykli przy 60 Hz  | 1 cykl        | $\pm(1 \text{ cykl} + 0,01\%)*$    |

### Amperomierz

#### Metoda pomiaru

AC – rzeczywista wartość skuteczna (True RMS)  
DC – wartość średnia

#### Zakresy

Wewnętrzny 0,00 – 250 A  
Zewnętrzny (zaciski na panelu) 0,000 – 6,000 A

#### Błąd pomiaru

Zakres wewnętrzny<sup>1)</sup>

0 – 10 A AC  $\pm(1\% + 20 \text{ mA})$   
0 – 40 A AC  $\pm(1\% + 40 \text{ mA})$   
0 – 100 A AC  $\pm(1\% + 200 \text{ mA})$

Zakres zewnętrzny<sup>1)</sup>

0 – 0,6 A AC  $\pm(1\% + 20 \text{ mA})$   
0 – 6 A AC  $\pm(1\% + 20 \text{ mA})$   
0 – 0,6 A DC  $\pm(0,5\% + 2 \text{ mA})$   
0 – 6 A DC  $\pm(0,5\% + 20 \text{ mA})$

#### Rozdzielczość

Zakres wewnętrzny 10 mA (zakres < 100 A)  
100 mA (zakres > 100 A)  
Zakres zewnętrzny 1 mA

### Woltomierz

#### Metoda pomiaru

AC – rzeczywista wartość skuteczna (True RMS)  
DC – wartość średnia

#### Błąd pomiaru<sup>1)</sup>

AC:  $\pm(1\% + 200 \text{ mV})$  wart. maks.  
DC:  $\pm(0,5\% + 200 \text{ mV})$  wart. maks.  
Wartości zależą od zakresu.

### Dodatkowe pomiary

#### Pomiar współczynnika mocy i kąta przesunięcia fazowego

|                                  | Zakres                                | Rozdzielczość | Błąd pomiaru  |
|----------------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|
| Współczynnik mocy $\cos \varphi$ | -0,99 (pojemn.) do<br>+0,99 (indukc.) | 0,01          | $\pm 0,04$    |
| Kąt fazowy $\varphi^\circ$       | 000 – 359°                            | 1°            | $\pm 2^\circ$ |

**Pomiar impedancji i mocy**

|        |  |
|--------|--|
| AC     | Z ( $\Omega$ i $^\circ$ ), Z ( $\Omega$ ), R i X ( $\Omega$ i $\Omega$ )<br>P (W), S (VA), Q (VAR) |
| DC     | R ( $\Omega$ ), P (W)  |
| Zakres | do 999 kX (X = jednostka)  |

**Zestyk zwierny/rozwierny**

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Maksymalny prąd     | 1A                     |
| Maksymalne napięcie | 250 V AC albo 120 V DC |

**Badanie SPZ**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Mierzone wielkości                   | Czas wyłączenia i samoczynnego ponownego załączenia                                       |
| Wyświetlane wartości                 | Po zakończeniu sekwencji pomiarowej wyświetlana jest lista czasów                         |
| Sygnalizacja stanu wyłącznika        | Można zastosować pomocniczy zestyk zwierny/rozwierny do sygnalizacji stanu wyłącznika SPZ |
| Maksymalna liczba ponownych załączeń | 49  |
| Maksymalny czas pomiaru              | 999s  |

**Zestaw rezystorów i kondensator**

|                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Rezystory                 | 0,5 $\Omega$ do 2,5k $\Omega$       |
| Kondensator <sup>2)</sup> | 10 $\mu$ F, maks. napięcie 450 V AC |

<sup>1)</sup> Interwały pomiarowe dłuższe niż 100 ms

<sup>2)</sup> SVERKER 750

**Wyjścia pomiarowe**
**Wyjścia głównego źródła prądowego AC (regulowane głównym pokrętkiem)**

| Zakres  | Napięcie bez obciążenia (min) | Napięcie na pełnym obciążeniu (min) | Prąd przy pełnym obciążeniu (maks) | Czas obciążenia / odciążenia On(maks)/Off(min) |
|---|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| 0 – 10 A  | 90 V                          | 75 V                                | 10 A                               | 2 / 15 min                                     |
| 0 – 40 A  | 25 V                          | 25 V                                | 40 A                               | 1 / 15 min                                     |
| 0 – 100 A   | 10 V                          | 8 V                                 | 100 A                              | 1 / 15 min                                     |
| 0 – 100 A   | 10 V                          | –                                   | 250 A*<br>200 A**                  | 1 s / 5 min                                    |
| * Napięcie zasilania 230V AC<br>** Napięcie zasilania 115V AC |                               |                                     |                                    |  |

**Wyjścia napięciowe głównego źródła prądowego – AC/DC (regulowane głównym pokrętkiem)**

| Zakres      | Napięcie bez obciążenia (min) | Napięcie na pełnym obciążeniu (min) | Prąd przy pełnym obciążeniu (maks) | Czas obciążenia / odciążenia On(maks)/Off(min) |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| 0 – 250V AC | 290 V AC                      | 250 V AC                            | 3 A                                | 10 min / 45 min                                |
| 0 – 300V DC | 320 V DC                      | 250 V DC                            | 2 A                                | 10 min / 45 min                                |

**Niezależne źródło napięcia AC – SVERKER 750**

| <b>Zakres</b> | <b>Napięcie bez obciążenia (min)</b> | <b>Napięcie na pełnym obciążeniu (min)</b> | <b>Prąd przy pełnym obciążeniu (maks)</b> |
|---------------|--------------------------------------|--|---|
| 0 – 60 V AC   | 70 V                                 | 60 V                                       | 0,25 A                                    |
| 60 – 120 V AC | 130 V                                | 120 V                                      | 0,25 A                                    |

Oba zakresy są podzielone na płynnie regulowane podzakresy o szerokości 10V.

**Niezależne źródło napięcia AC – SVERKER 780**

| <b>Zakres</b>                             | <b>Napięcie bez obciążenia (min)</b> | <b>Napięcie na pełnym obciążeniu (min)</b> | <b>Moc przy pełnym obciążeniu (maks)</b>    |
|---|--------------------------------------|--|---|
| 5 – 220 V AC<br>minimalny postęp<br>0,1 V | 240 V AC                             | 220 V AC przy 30 W<br>200 V AC przy 46 W   | 33 W w cyklu ciągłym<br>46 W przez 1 minutę |
| 60 – 120 V AC                             | 130 V DC                             | 120 V DC                                   | 0,25 A                                      |
| Kąt fazowy                                | Rozdzielczość                        | Niedokładność                              |   |
| 0 – 359°                                  | 1°                                   | ±2°  |   |
| Częstotliwość                             | Rozdzielczość                        | Niedokładność                              |   |
| 15 – 550 Hz                               | 1 mHz                                | ±0,1%                                      |   |

**Pomocnicze źródło napięcia stałego (DC)**

| <b>Zakres</b>  | <b>Napięcie</b> | <b>Maksymalny prąd</b> |
|----------------|-----------------|------------------------|
| 20 – 130 V DC  | 20 V DC         | 300 mA                 |
|                | 130 V DC        | 375 mA                 |
| 130 – 220 V DC | 130 V DC        | 325 mA                 |
|                | 220 V DC        | 400 mA                 |

**Specyfikacje rozszerzone**
**Maksymalny czas obciążenia dla różnych wartości prądu**

| <b>Zakres (A AC)</b> | <b>Zastosowany prąd</b> | <b>Maksymalny czas obciążenia</b> | <b>Minimalny czas przerwy po maksymalnym okresie obciążenia (w minutach)</b> |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|--|
| 100                  | 200                     | 1 s (3 razy)                      | 5  |
|                      | 150                     | 3 s (5 razy)                      | 10   |
|                      | 100                     | 1 minuta                          | 15   |
|                      | 75                      | 10 minut                          | 45   |
|                      | 50                      | 30 minut                          | 100  |
|                      | 30                      | cykl ciągły                       | –  |
| 40                   | 80                      | 1 s (3 razy)                      | 5  |
|                      | 60                      | 3 s (5 razy)                      | 10   |
|                      | 40                      | 1 minuta                          | 15   |
|                      | 30                      | 10 minut                          | 45   |
|                      | 20                      | 30 minut                          | 100  |
|                      | 12                      | cykl ciągły                       | –  |
| 10                   | 20                      | 2 s (3 razy)                      | 5  |
|                      | 15                      | 5 s (5 razy)                      | 10   |
|                      | 10                      | 2 minuty                          | 15   |
|                      | 7,5                     | 15 minut                          | 45   |
|                      | 5                       | tryb ciągły                       | –  |

## Wyjścia napięciowe głównego źródła prądowego

Wyjście napięciowe stałoprądowe (DC) dostarcza napięcia wyprostowanego wygładzonego. Nie należy pobierać z tego wyjścia maksymalnego prądu, jeśli jednocześnie używane są inne wyjścia prądowe źródła.

**Uwaga** Testy trwające krócej niż 1 minutę należy przeprowadzać w trybie wymuszania prądu „Max time” (z ograniczeniem czasowym).

## Niezależne źródło napięcia AC

Wyjście tego źródła chronione jest termistorem PTC. Dodatkowym zabezpieczeniem są dwie diody typu transil 400 V chroniące źródło napięcia przed przepięciami i impulsami wysokonapięciowym. Jedna z nich połączona jest równolegle pomiędzy zaciskami wyjściowymi źródła a druga pomiędzy zaciskiem oznaczonym czarną kropką i potencjałem ziemi.

## Pomocnicze źródło napięcia DC

Wyjście pomocniczego źródła napięcia stałego jest stabilizowane i zabezpieczone przed zwarcie. Dodatkowym zabezpieczeniem są dwie diody typu transil (400 V) chroniące źródło napięcia przed przepięciami i impulsami wysokonapięciowym. Jedna z nich połączona jest równolegle pomiędzy zaciskami wyjściowymi źródła a druga pomiędzy zaciskiem oznaczonym czarną kropką i potencjałem ziemi. Maksymalne wartości prądów mogą być pobierane w trybie ciągłym przy jednoczesnym zastosowaniu wysokich wartości napięć. Jeśli maksymalne wartości prądów uzyskiwane są przy niskich poziomach napięć, po upływie pewnego okresu czasu nastąpi zadziałanie wyłącznika termicznego i napięcie zostanie automatycznie odcięte. Po spadku temperatury do akceptowanego poziomu napięcie zostanie przywrócone.

## Wejścia

### Wejścia licznika czasu (START i STOP)

Wejścia chronione są przed przepięciami i impulsami wysokonapięciowymi za pomocą diod zabezpieczających typu transil (400 V) podłączonych w następujących miejscach:

- Pomędzy zaciskami wejściowymi
- Pomędzy czarnym zaciskiem i potencjałem ziemi
- Pomędzy czerwonym zaciskiem i potencjałem ziemi

| Tryb napięciowy (reakcja na wystąpienie/zanik napięcia na wejściu)   |         |        |          |           |
|--|---------|--------|----------|-----------|
| Parametr   | Minimum | Typowy | Maksimum | Jednostka |
| Poziom napięcia stałego powodujący przełączenie ze stanu niskiego na wysoki DC, $ V_{IH} $ DC                    | 20      |        |          | V DC      |
| Poziom napięcia stałego powodujący przełączenie ze stanu wysokiego na niski DC, $ V_{IL} $ DC                    |         |        | 5        | V DC      |
| Poziom napięcia przemiennego powodujący przełączenie ze stanu niskiego na wysoki AC, $ V_{IH} $ AC <sup>1)</sup> | 60      |        |          | V ACrms   |
| Poziom napięcia przemiennego powodujący przełączenie ze stanu wysokiego na niski DC, $ V_{IL} $ DC               |         |        | 3        | V ACrms   |
| Wartość skuteczna (RMS) prądu w stanie wysokim, AC/DC $ I_{IH} $   | 1       |        | 5        | mA        |

<sup>1)</sup> Taka wartość napięcia jest konieczna do uzyskania prawidłowego wyniku pomiaru czasu



| <b>Tryb beznapięciowy (stykowy – reakcja na zwarcie/otwarcie obwodu na wejściu)</b>    |                |               |                 |                  |
|--|----------------|---------------|-----------------|------------------|
| <b>Parametr</b>  | <b>Minimum</b> | <b>Typowy</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Jednostka</b> |
| Poziom rezystancji pętli powodujący przełączenie ze stanu niskiego na wysoki, $R_{IH}$ | 3              |               |                 | k $\Omega$       |
| Poziom rezystancji pętli powodujący przełączenie ze stanu wysokiego na niski, $R_{IL}$ |                |               | 750             | $\Omega$         |
| Prąd w obwodzie przy zwarciu wejścia   | 7              |               | 13              | mA DC            |
| Wewnętrzne napięcie zasilania obwodu   |                | 20            |                 | V DC             |

### Wartości maksymalne

| <b>Parametr</b>  | <b>Maksimum</b> | <b>Jednostka</b> |
|--|-----------------|------------------|
| Maksymalne napięcie stałe (DC) na wejściach licznika czasu       | 275             | V DC             |
| Maksymalne napięcie przemiennie (AC) na wejściach licznika czasu | 250             | V ACrms          |

### Pomocniczy zestyk zwierny/rozwierny

Pomocniczy zestyk zwierny/rozwierny chroniony jest miniaturowym wyłącznikiem automatycznym 1A. Ponadto wejścia zestyku chronione są przed przepięciami i impulsami wysokonapięciowymi za pomocą diod zabezpieczających typu transil (400 V) podłączonych w następujących miejscach:

- Pomędzy zaciskiem wspólnym i potencjałem ziemi
- Pomędzy zaciskiem wspólnym i zaciskiem styku rozwiernego
- Pomędzy zaciskiem wspólnym i zaciskiem styku zwiernego.

### Tryb normalny

| <b>Funkcja</b>   | <b>Opóźnienie zadziałania styku po załączeniu/wyłączeniu źródła prądowego</b> |
|------------------|---|
| Załączenie prądu | $\pm 1$ ms (max)  |
| Wyłączenie prądu | 0 – 10 ms   |

### Symulacja stanu wyłącznika (SPZ)

| <b>Funkcja</b>                        | <b>Opóźnienie zadziałania styku po załączeniu/wyłączeniu źródła prądowego</b> |
|---------------------------------------|---|
| Załączenie prądu (ponowne załączenie) | $\pm 1$ ms (max)  |
| Wyłączenie prądu (zadziałanie)        | 0 – 30 ms   |

## Sekcja pomiarowa

### Amperomierz

Zakresy przełączane są automatycznie albo ręcznie.

Mierzony prąd może być wyświetlany w amperach albo w procentach zdefiniowanej przez użytkownika wartości nominalnej.

W przypadku prądu przemiennego (AC) mierzona jest rzeczywista wartość skuteczna (True RMS). W przypadku prądu stałego (DC) mierzona jest wartość średnia.

Wejście zewnętrzne (panelowe) amperomierza jest chronione miniaturowym wyłącznikiem automatycznym 6A. Rezystancja wejściowa amperomierza  $R_{in} = 0,22\Omega$ .

Wartości podane w tabeli poniżej dotyczą interwałów (czasów) pomiarowych dłuższych niż 100 ms. Dla krótszych czasów błąd pomiaru jest większy.

### Dane dla prądów wyrażonych w amperach

| Punkt pomiaru prądu           | Zakres   | Rozdzielczość                                     | Błąd pomiaru (% odczytu + mA) |
|-------------------------------|----------|---|-------------------------------|
| 0 – 10 A                      | 2 A AC   | 0,10 – 1,99 A: 10mA                               | ±(1% + 10 mA)                 |
|                               | 20 A AC  | 2,00 – 19,99 A: 10 mA                             | ±(1% + 20 mA)                 |
| 0 – 40 A                      | 8 A AC   | 0,40 – 7,99 A: 10 mA                              | ±(1% + 10 mA)                 |
|                               | 80 A AC  | 8,00 – 79,99 A: 10 mA                             | ±(1% + 80 mA)                 |
| 0 – 100 A                     | 20 A AC  | 1,00 – 19,99 A: 10 mA                             | ±(1% + 20 mA)                 |
|                               | 200 A AC | 20,00 – 99,99 A: 10 mA<br>100,0 – 249,9 A: 100 mA | ±(1% + 200 mA)                |
| Wejście zewnętrzne (panelowe) | 0,6 A AC | 0,000 – 0,599 A: 1 mA                             | ±(1% + 2 mA)                  |
|                               | 6 A AC   | 0,600 – 5,999 A: 1 mA                             | ±(1% + 20 mA)                 |
|                               | 0,6 A DC | 0,000 – 0,599 A: 1 mA                             | ±(1% + 2 mA)                  |
|                               | 6 A DC   | 0,600 – 5,999 A: 1 mA                             | ±(1% + 20 mA)                 |

### Dane dla prądów wyrażonych w procentach zdefiniowanej wartości nominalnej

| Rozdzielczość odczytu (procenty) | Rozdzielczość (definiowana wartość znamionowa) | Błąd pomiaru (% odczytu + mA) |
|----------------------------------|--|-------------------------------|
| 000 – 999%: 1%                   | 000–999 A: 1A                                  | ±1%                           |

### Woltomierz

Zakresy przełączane są automatycznie albo ręcznie.

Mierzone napięcie może być wyświetlane w woltach albo w procentach zdefiniowanej przez użytkownika wartości nominalnej.

W przypadku napięcia przemiennego (AC) mierzona jest rzeczywista wartość skuteczna (True RMS). W przypadku napięcia stałego (DC) mierzona jest wartość średnia.

Wejście panelowe woltomierza jest chronione termistorem PTC. Rezystancja wejściowa woltomierza  $R_{in} = 220 \text{ k}\Omega$ .

Wartości podane w tabeli poniżej dotyczą interwałów (czasów) pomiarowych dłuższych niż 100 ms. Dla krótszych czasów błąd pomiaru jest większy.

**Dane dla napięć wyrażonych w voltach**

|          |   |                               |
|----------|---|-------------------------------|
| 6 V AC   | 0,00 – 5,999 V: 10mV                              | $\pm(1\% + 10 \text{ mV})$    |
| 60 V AC  | 6,00 – 59,99 V: 10 mV                             | $\pm(1\% + 20 \text{ mV})$    |
| 600 V AC | 60,00 – 99,99 V: 10 mV<br>100,0 – 599,9 V: 100 mV | $\pm(1\% + 200 \text{ mV})$   |
| 6 V DC   | 0,00 – 5,999 V: 10mV                              | $\pm(0,5\% + 10 \text{ mV})$  |
| 60 V DC  | 6,00 – 59,99 V: 10 mV<br>60,00 – 99,99 V: 10 mV   | $\pm(0,5\% + 20 \text{ mV})$  |
| 600 V AC | 100,0 – 599,9 V: 100 mV                           | $\pm(0,5\% + 200 \text{ mV})$ |

**Dane dla napięć wyrażonych w procentach zdefiniowanej wartości nominalnej**

| Rozdzielczość odczytu (procenty) | Rozdzielczość (definiowana wartość znamionowa) | Błąd pomiaru (% odczytu + mA) |
|----------------------------------|--|-------------------------------|
| 000 – 999%: 1%                   | 000–999 V: 1V                                  | $\pm 1\%$                     |

**Test automatyki SPZ**

| Maksymalna liczba ponownych załączeń | Maksymalny całkowity czas pomiaru sekwencji ponownych załączeń | Rozdzielczość przy maksymalnym czasie trwania pomiaru |
|--------------------------------------|--|---|
| 000 – 999%: 1%                       | 999 s  | 1 s   |

**Pomiary dodatkowych parametrów**

Pomiar współczynnika mocy i kąta fazowego

Wartości podane w tabeli poniżej dotyczą napięć i prądów powyżej 10% dolnej granicy wybranego zakresu.

| Wielkość i jednostka                      | Zakres                          | Rozdzielczość | Dokładność   |
|---|---------------------------------|---------------|--------------|
| Współczynnik mocy $\cos \varphi$          | -0,99 (pojemn.) do +0,99 (ind.) | 0,01          | $\pm 0,04\%$ |
| Kąt przesunięcia fazowego $\varphi^\circ$ | 000 – 359                       | 1°            | $\pm 2\%$    |

Dla prądu przemiennego (AC) mierzone mogą być następujące wielkości:

- $\cos \varphi$
- $\varphi$  (°), gdzie wielkością odniesienia jest prąd (°, Iref)
- $\varphi$  (°), gdzie wielkością odniesienia jest napięcie (°, Uref)

**Pomiar impedancji i mocy**

Dla tych wielkości obliczenia wykonywane są na podstawie 2 lub 3 innych zmierzonych wielkości, stąd błąd pomiaru zależy od błędów pomiaru wielkości składowych (U, I, w niektórych przypadkach  $\varphi$ ).

| Zakres (X reprezentuje dowolną wielkość z listy pod tabelą) | Rozdzielczość |
|---|---------------|
| 000 – 999 mX  | 0,001         |
| 1,00 – 9,99 X   | 0,01          |
| 10,0 – 99,9 X   | 0,1           |
| 100 – 999 X   | 1             |
| 1,00 – 9,99 kX  | 10            |
| 10,0 – 99,9 kX  | 100           |
| 100 – 999 kX  | 1000          |

Dla prądu przemiennego (AC) mierzone mogą być następujące wielkości (X w tabeli powyżej):

- Z ( $\Omega$  i  $^\circ$ )
- Z ( $\Omega$ )
- R i X ( $\Omega$  i  $\Omega$ )
- P (W)
- S (VA)
- Q (VAr)

Dla prądu stałego (DC) mierzone mogą być następujące wielkości (X w tabeli powyżej):

- R ( $\Omega$ )
- P (W)

## Inne

### Metody wymuszania prądu

|  |  |
|--|--|
| <b>Maintained</b><br>(ciągłe)                    | Wymuszanie prądu w obwodzie trwa bez ograniczenia czasowego.   |
| <b>Momentary</b><br>(chwilowe)                   | Wymuszanie prądu trwa tak długo, jak długo naciskany jest przycisk uruchamiający pomiar ( <input type="button" value="▼"/> albo <input type="button" value="▲"/> )<br>Minimalny czas wymuszania ręcznego wynosi 0,1 s. |
| <b>Max time 99.9 s</b><br>(ograniczone w czasie) | Wymuszanie prądu trwa przez zdefiniowany okres czasu.<br>Maksymalny czas wymuszania: 99,9 s<br>Rozdzielczość nastawień: 0,1 s  |

### Filtrowanie

Jeśli włączono filtrowanie (w menu), uśredniane są wartości 5 kolejnych odczytów. Filtrowane mogą być następujące wielkości:

- Prąd
- Napięcie
- Dodatkowe mierzone (obliczane) wielkości

**Funkcja „Off delay” – opóźnienie wyłączenia źródła prądowego**

Wyłączenie źródła prądowego po zadziałaniu badanego zabezpieczenia można opóźnić o czas trwania wybranej liczby okresów (cykli) napięcia zasilania z sieci.

|                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Maksymalny czas opóźnienia</b> | 999 cykli napięcia zasilania z sieci |
| <b>Rozdzielczość</b>              | 1 cykl                               |

**Pamięć ustawień**

Pamięć konfiguracji ustawień zawiera 4 lokalizacje identyfikowane kolejnymi numerami 0 – 3.

**Dane środowiskowe**

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Kategoria przepięciowa</b>                                | II (2,5 kV)        |
| <b>Stopień zanieczyszczenia środowiska pracy (IEC 947-1)</b> | 2                  |
| <b>Wysokość nad poziomem morza</b>                           | Maksymalnie 2000 m |

**Zestaw rezystorów**

| <b>Rezystancje pojedynczych rezystorów</b> | <b>Maksymalny dopuszczalny prąd</b> |
|--|-------------------------------------|
| 0,5 $\Omega$                               | 10 A                                |
| 1 $\Omega$                                 | 7 A                                 |
| 25 $\Omega$                                | 2 A                                 |
| 100 $\Omega$                               | 0,7 A                               |
| 500 $\Omega$                               | 0,3 A                               |
| 1 k $\Omega$                               | 0,22 A                              |
| 2,5 k $\Omega$                             | 0,11 A                              |

