

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

440

OŚRODEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

BE 10

Zespół Budowy Cyfrowych Urządzeń Systemowych

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. Cz. Godzisz, mgr inż. M. Nawrot

Konsultant

Nr zlecenia 9451

etap 2d

Opracowanie dokumentacji dla  
uruchomienia produkcji symulatora.

Tymczasowe Warunki Techniczne  
Odbioru dla Symulatora SED-2.

Zleceniodawca praca własna

Pracę rozpoczęto dnia 10.05.84r

Kierownik Zespołu

dr inż. A. Syrczyński

zakończono dnia 30.11.84r

Z-ca Dyrektora Kierownik Ośrodka  
d/s Automatyki

prof. dr inż. T. Missala

dr inż. T. Gałazka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 17

Egz. 1

rysunków 3

Egz. 2

fotografii

Egz. 3

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5307

**Analiza deskryptorowa**

**Analiza dokumentacyjna**

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

**UKD**

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

2

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszych TWTO /Tymczasowych Warunków Technicznego Odbioru/ są wymagania techniczne oraz metody badań symulatora wyładowań elektryczności statycznej SED-2.

### 1.2. Przeznaczenie symulatora

Symulator SED-2 stosuje się do badań zakłócalności /podatności/, odporności urządzeń na wyładowania elektryczności statycznej /ang.ESD/ powodowane przez obsługę w czasie obsługi i serwisu urządzenia. Symulator umożliwia wytworzenie powtarzalnych wyładowań elektryczności statycznej osób o parametrach zgodnych z zaleceniami IEC publikacja ~~654-5~~ 801-2.

### 1.3. Warunki eksploatacji

Symulator SED-2 przeznaczony jest do pracy w pomieszczeniach zakrytych i ogrzewanych w warunkach zwykle spotykanych w laboratoriach i zakładach przemysłowych, jest przystosowany do ostrożnej obsługi. Znamionowe warunki pracy określa PN-77/T-06500 "Elektroniczne przyrządy pomiarowe" arkusz 2, przy czym SED-2 zaliczany jest do grupy I przyrządów określonej w tej normie.

### 1.4. Oznaczenie

Oznaczeniem typu przyrządu jest symbol SED-2 oraz nazwa ELECTROSTATIC DISCHARGE SIMULATOR. Dla zasilacza ZS/SED-2.

### 1.5. Cechowanie

Na obudowie każdego przyrządu powinny być umieszczone napisy oznaczenia zgodnie z p. 3.1 PN-73/T-06500 arkusz 9.

## 1.6. Opis konstrukcji

### 1.6.1. Budowa

Symulator SED-2 wykonany jest jako przyrząd ręczny w postaci pistoletu. W przedniej ścianie obudowy umieszczono gniazdo z elektrodą wyładowczą i zacisk uziemiający /pomiarowy/ symulatora GROUNDING CABLE. Na lewej bocznej ścianie obudowy umieszczono potencjometr regulacji napięcia wyjściowego OUTPUT VOLTAGE, liniowy wskaźnik cyfrowy napięcia wyjściowego OUTPUT VOLTAGE kV, wskaźnik zasilania symulatora POWER. W rękojeści /uchwycie/ symulatora znajduje się wyłącznik napięcia wyjściowego. Kabel zasilający symulator wyprowadzony jest przez uchwyt i zakończony wtykiem typu WM. Symulator zasilany jest z zasilacza sieciowego 15V typu ZS/SED2. Wyposażenie symulatora składa się z zasilacza sieciowego ZS/SED-2 kabla uziemiającego i kontrolnego układu rozładowczego /wyposażenie dodatkowe/.

Układ elektroniczny symulatora zmontowany jest na płycie drukowanej.

### 1.6.2. Funkcja przyrządu

Symulator zawiera regulowany płynnie zasilacz wysokiego napięcia, znormalizowane międzynarodowo/IEC ~~654-5~~<sup>801-2</sup> układ sztucznego operatora i elektrodę wyładowczą. Kondensator w układzie sztucznego operatora /150pF/ ładowany jest do wartości napięcia wyjściowego, zadawanego potencjometrem OUTPUT VOLTAGE. Wyładowanie inicjowane jest zbliżeniem elektrody symulatora do punktu pomiarowego urządzenia /miejsca wyładowania ustalonego w normie przedmiotowej na badane urządzenie/. Wartość napięcia wyjściowego symulatora, odczytana na liniowym wskaźniku cyfrowym, stanowi ilościową miarę poziomu odporności lub podatności badanego urządzenia na ESD.

### 1.6.3. Normalne warunki badań

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| a/ temperatura otoczenia     | 20°C ±1°C        |
| b/ wilgotność względna       | 60 - 70%         |
| c/ ciśnienie atmosferyczne   | 860 do 1060 mbar |
| d/ napięcie znamionowe sieci | 220V ±1%         |

4

- e/ częstotliwość znamionowa 50Hz  $\pm 1\%$
  - f/ badania w połączeniu SED-2 i zasilacz ZS/SED2
- Pozostałe w/g PN-71/T-06500 arkusz 4 pkt. 4.1.

#### 1.6.4. Określenia powołane

Patrz PN-71/T-06500 Elektroniczne przyrządy pomiarowe.

## 2. Wymagania techniczne

### 2.1. Wymagania ogólne

- 2.1.1. Poszczególne elementy wyrobu nie powinny mieć uszkodzeń mechanicznych w rodzaju pęknięć, zadrapań i wgnieceń.
- 2.1.2. Pokrycia lakiernicze i galwaniczne nie mogą mieć plam, pęcherzy, złuszczeń, zadrapań i zacieków.
- 2.1.3. Punkty lutownicze powinny zapewniać trwałe połączenia mechaniczne i elektryczne oraz powinny być pokryte odpowiednim lakierem zabezpieczającym.

### 2.2. Wymagania elektryczne

#### 2.2.1. Wymagania bezpieczeństwa obsługi

##### 2.2.1.1. Rezystancja izolacji

Patrz PN-74/M-42020 p.2.2.5, PN-76/T-06500 ark.5 p. 4.3.21.2.

##### 2.2.1.2. Wytrzymałość elektryczna izolacji

Patrz PN-74/M-42020 p. 2.2.6.

##### 2.2.1.3. Prąd upływowy

Patrz PN-76/T-06500 ark.5 p. 4.3.21.4.

#### 2.2.2. Wymagania dotyczące parametrów symulatora

- 2.2.2.1. Poziom napięcia wyjściowego symulatora od 2 kV do 16,5 kV.

2.2.2.2. Błąd wskazania wyświetlacza napięcia wyjściowego nie powinien przekraczać  $\pm 10\%$ .

2.2.2.3. Prąd wyładowania w układzie kalibrującym przy napięciu wyjściowym 4 kV

Czas trwania /0,5 Jw/ 30ns  $\pm 30\%$

zobocze narastające /0,1Jw, 0,9 Jw/ 5ns  $\pm 30\%$

amplituda prądu 18A  $\pm 30\%$ .

2.2.2.4. Wpływ napięcia zasilania na poziom napięcia wyjściowego  $\leq \pm 10\%$  przy zmianach napięcia sieci  $+10\%$ ,  $-15\%$ .

2.2.2.5. Pobór mocy mniejszy od 15 VA.

### 2.2.3. Wymagania konstrukcyjne

Patrz PN-71/T-06500 ark.3 w zakresie mocowania łączników i elementów regulacyjnych, połączeń śrubowych.

### 2.2.4. Wymagania klimatyczne

/wg. PN-75/T-06500 ark.6/.

2.2.4.1. Odporność na suche gorąco  $+40^{\circ}\text{C}$ , 2h/

2.2.4.2. Wytrzymałość na suche gorąco  $+55^{\circ}\text{C}$ , 8h/

2.2.4.3. Odporność na zimno  $+5^{\circ}\text{C}$ , 2h/

2.2.4.4. Wytrzymałość na zimno  $-25^{\circ}\text{C}$ , 8h/

2.2.4.5. Wytrzymałość na wilgotne gorąco stałe  $+40^{\circ}\text{C}$ , 93%, 96h/.

### 2.2.5. Wymagania mechaniczne

wg. PN-73/E-4550 ark.5.

2.2.5.1. Wytrzymałość na udary wielokrotne próba Eb.

## 3. Pakowanie, przechowywanie i transport

Patrz PN-76/T-06500 arkusz 9.

## 4. Główne wymiary

4.1. Symulator SED-2 90 x 250 x 300 mm

4.2. Zasilacz ZS/SED2 75 x 65 x 215 mm

## 5. Masa

- 5.1. Symulator SED-2            1,5 kG
- 5.2. Zasilacz ZS/SED-2        0,8 kG.

## 6. Badania techniczne

### 6.1. Rodzaje badań

Ustala się dwa rodzaje badań:

- a/ badania pełne,
- b/ badania niepełne.

- 6.1.1. Badania pełne przeprowadza się dla przyrządów bezpośrednio po uruchomieniu lub wznowieniu produkcji, a także po wprowadzeniu zmian konstrukcyjnych, technologicznych lub materiałowych mogących spowodować zmianę parametrów.
- 6.1.2. Badania niepełne przeprowadza dział kontroli technicznej wytwórcy. Badania niepełne mają na celu sprawdzenie każdego egzemplarza przyrządu pod względem jakości wykonania.
- 6.1.3. Badaniom pełnym należy poddać egzemplarze prototypowe oraz jeden egzemplarz z pierwszej serii produkcyjnej w przypadkach określonych w p. 6.1.1. Próbkę do badań należy pobierać w sposób losowy zgodnie z PN-/N-03010.
- 6.1.4. Badaniom niepełnym poddawane są wszystkie egzemplarze przyrządów z serii produkcyjnej.
- 6.1.5. Zakres badań pełnych i zalecana kolejność przeprowadzenia badań.
- a/ Oględziny i sprawdzenie wymagań konstrukcyjnych /6.2.1/
  - b/ Sprawdzenie rezystancji izolacji /6.2.2.1/.
  - c/ Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji /6.2.2.2/
  - d/ Sprawdzenie prądu upływowego /6.2.2.3/.
  - e/ Sprawdzenie działania symulatora /6.2.2.4/.
  - f/ Sprawdzenie poziomu napięcia wyjściowego i błędów wskazań wyświetlacza napięcia wyjściowego /6.2.2.5/.

- g/ Sprawdzenie wpływu napięcia zasilania na napięcie wyjściowe /6.2.2.6/.
- h/ Sprawdzenie dynamicznych parametrów prądu wyładowania /6.2.2.7/.
- i/ Sprawdzenie poboru mocy /6.2.2.8/.
- j/ Sprawdzenie odporności na suche gorąco /6.2.2.9/.
- k/ Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco /6.2.2.9/.
- l/ Sprawdzenie odporności na zimno /6.2.2.9/.
- m/ Sprawdzenie wytrzymałości na zimno /6.2.2.9/.
- n/ Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe /6.2.2.9/.
- o/ Sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne /6.2.2.10/.

**6.1.6. Zakres badań niepełnych i zalecana kolejność przeprowadzania badań.**

- a/ Oględziny i sprawdzenie wymagań konstrukcyjnych na zgodność z dokumentacją /6.2.1/.
- b/ Sprawdzenie rezystancji izolacji /6.2.2.1/.
- c/ Sprawdzenie działania symulatora /6.2.2.4/.
- d/ Sprawdzenie poziomu napięcia wyjściowego i błędów wskazań wyświetlacza napięcia wyjściowego /6.2.2.5/.

**6.2. Opis badań**

Jeżeli w treści nie podano inaczej to badania należy wykonać w normalnych warunkach badań wg. p.1.6.3 niniejszych TWTO. Dopuszcza się przeprowadzenie badań w warunkach laboratoryjnych.

**6.2.1. Oględziny i sprawdzenie wymagań konstrukcyjnych**

Badania ogólne mają za zadanie stwierdzenie zgodności wyrobu z wymaganiami p. 2.1, p.4, p.5 niniejszych TWTO. Przeprowadza się je przez oględziny i pomiar. Sprawdzenie wymagań konstrukcyjnych p.2/ przeprowadza się metodą oględzin na zgodność z dokumentacją wyrobu.



## 6.2.2. Badania elektryczne

### 6.2.2.1. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Sprawdzenia należy dokonać mierząc rezystancję megaomomierzem prądu stałego o napięciu znamionowym 100V i 500V odpowiednio do pomiaru.

Rezystancja izolacji pomiędzy:

- a/ zwartymi bolcami wtyczki sieciowej zasilacza i zaciskiem ochronnym zasilacza mierzona przy 500V powinna być większa od 2 Mom,
- b/ zwartymi pinami 1,3 gniazda GM zasilacza i zaciskiem ochronnym zasilacza mierzona przy napięciu 100V powinna być większa od 1 Mom,
- c/ zwartymi pinami 1,3 wtyku WM symulatora i zaciskiem pomiarowym uziemiającym mierzona przy napięciu 100V powinna być większa od 1 Mom,
- d/ elektrodą wyładowczą i zaciskiem pomiarowym uziemiającym mierzona przy napięciu 500V powinna być większa od 30 Mom.

### 6.2.2.2. Sprawdzenie wytrzymałości izolacji

Wytrzymałość elektryczną izolacji sprawdza się oddzielnie dla zasilacza i symulatora.

Izolacja powinna wytrzymać bez przebicia i przeskoku iskry w ciągu 1 min. napięcie probiercze:

- a/ pomiędzy zwartymi bolcami wtyczki sieciowej zasilacza a zaciskiem ochronnym 1,5 kV przy odłączonym przewodzie uziemiającym filtru przeciwzakłócającego i zwartych pinach na gnieździe wyjściowym zasilacza GM 1,3,5;
- b/ pomiędzy zwartymi pinami 1,3 gniazda wyjściowego zasilacza GM i zaciskiem ochronnym 500V przy odłączonym przewodzie ochronnym od płytki zasilacza /punkt lutowniczy/
- c/ pomiędzy zwartymi pinami 1,3 wtyku WM przewodu zasilającego symulator SED-2 i zaciskiem pomiarowym 500V przy odłączonym jednym końcem dławika D12 oraz ekranem przewodu zasilającego od płytki symulatora /punkt lutowniczy ozn.E/,

d/ pomiędzy zwartymi zaciskiem pomiarowym z elektrodą wyładowczą i obudową 16 kV przy odłączonym i zabezpieczonym końcem dławika D12 /odłączyć od strony ścieżki Z/ Dopuszcza się nie wykonywać próby d/, jeżeli sprawdzenie dotyczące osiąganego poziomu napięcia wyjściowego /p.6.2.2. lub sprawdzenie działania /p.6.2.2.4/ jest pozytywne.

#### 6.2.2.3. Sprawdzenie prądu upływowego

Symulator wraz z zasilaczem należy umieścić na izolowanej podstawie i zasilić przez transformator ochronny 1,1 krotnym napięciem znamionowym z sieci dwuprzewodowej /bez przewodu zerującego/.

Pomierzyć prąd upływowy pomiędzy zaciskiem uziemiającym zasilacza oraz bolcem wtyczki sieciowej zasilacza-przewodem fazowym /w pierwszym pomiarze/ i bolcem drugiego przewodu fazowego /w drugim pomiarze/. Prąd upływowy nie powinien przekraczać 5mA wartości szczytowej prądu przemiennego.

#### 6.2.2.4. Sprawdzenie działania symulatora

Sprawdzenie przeprowadza się jak przy normalnej obsłudze, trzymając uchwyt symulatora w prawej ręce /rys.1/, zakres sprawdzenia obejmuje:

- sprawdzenie wskazań wyświetlacza przy różnym położeniu potencjometru VOLTAGE OUTPUT i włączenie i wyłączenie symulatora,
- próbne wyładowania.

Sprawdzenie przeprowadzić przy połączonym kablu uziemiającym do uziemionej płaszczyzny, konstrukcji metalowej.

Sprawdzenie wskazań wyświetlacza przy różnym położeniu potencjometru przeprowadza się metodą obserwacji. Przy skrajonym lewym położeniu potencjometru niezależnie od położenia przycisku w uchwycie symulatora wyświetlacz powinien wskazywać POWER.

Przy naciśniętym przycisku i pokręceniu potencjometru w prawo należy zaobserwować kolejne zapalania lampek wyświetlacza od 2kV do 16kV, przy pokręcaniu w lewo zapalanie się lampek w kierunku odwrotnym /zmniejszanie napięcia wyjściowego

W dowolnym położeniu potencjometru zwolnienie przycisku powinno powodować wyświetlenie POWER a ponowne naciśnięcie przycisku powrót wskazań wyświetlacza do stanu przed zwolnieniem przycisku.

Próbne wyładowania inicjuje się na zacisk /klips/ kabla uziemiającego przyłączony do uziemionej płaszczyzny lub metalowej konstrukcji. Inicjacja wyładowania następuje przez zbliżenie elektrody do miejsca wyładowania, aż do wystąpienia wyładowania i następnie oddalenie elektrody. Wyładowanie należy inicjować z częstością ok. 1 wyładowanie /sekundę dla różnych wartości napięcia wyjściowego  $U_0$ . Zalecana wartość napięcia wyjściowego 8 kV i 15 kV.

Wynik sprawdzenia jest pozytywny jeśli:

- wskazania wyświetlacza zmieniają się przy zmianie położenia potencjometru w sposób płynny od 2kV do 16kV i odwrotnie <sup>od</sup> 16kV do 2kV,
- naciśnięcie przycisku w uchwycie powoduje wyświetlenie wartości  $U_0$ , zwolnienie przycisku powoduje wyświetlenie POWER,
- inicjowane pojedyncze wyładowanie jest iskrowe, kolor iskry jest niebieski, a przebicie iskrowe pomiędzy elektrodą i miejscem wyładowania następuje przy odległości  $L [mm] \approx \frac{1}{2} U_0 [kV]$

#### 6.2.2.5. Sprawdzenie poziomu napięcia wyjściowego i błęd wskazań wyświetlacza napięcia wyjściowego.

Poziom napięcia wyjściowego i błąd wskazań wyświetlacza napięcia wyjściowego należy określić w układzie pomiarowym nys.2. Napięcie wyjściowe symulatora należy mierzyć woltomierzem prądu stałego o wysokiej rezystancji przystosowanym do pomiaru wysokiego napięcia., klasa miernika 1,5 /2,5/. W czasie pomiarów nie mogą występować wyładowania ostrzowe na przyłączeniu miernika do elektrody wyładowczej. Poziom napięcia wyjściowego  $U_0$  określa się ze wzoru:

Ad

$$U_o = U_m / 1 + \frac{100}{R_m}$$

$U_o$  - poziom napięcia wyjściowego nieobciążonego symulatora w [kV]

$U_m$  - poziom napięcia zmierzony miernikiem w [kV]

$R_m$  - rezystancja miernika lub sondy pomiarowej w [M $\Omega$ ]

Pomiar poziomu napięcia wyjściowego symulatora należy wykonać dla wskazań wyświetlacza, gdy jednocześnie świecą następujące diody elektroluminescencyjne P-2kV, 3-4 kV, 7-8 kV, 14-15 kV oraz w skrajnym prawym położeniu potencjometru VOLTAGE OUTPUT.

Jednoczesnemu świeceniu par diód powinien odpowiadać następujący poziom napięcia wyjściowego  $U_o$ :

świecenie diod	P i 2 kV	-	$U_o = 1,5$ kV
świecenie diod	3 i 4 kV	-	$U_o = 3,5$ kV
świecenie diod	7 i 8 kV	-	$U_o = 7,5$ kV
świecenie diod	14 i 15 kV	-	$U_o = 14,5$ kV
świecenie diody	16 kV	-	$U_o = 16,5$ kV

Względny błąd wskazań wyświetlacza odnosi się do górnej granicy zakresu wskazań symulatora tj. 16kV i jest określany z zależności

$$\Delta [\%] = \frac{U_o - U_{om}}{16} \cdot 100\%$$

$U_o$  - wskazanie wyświetlacza w [kV] przy jednoczesnym świeceniu diod tj.: odpowiednio 1,5 kV, 3,5 kV, 7,5kV, 14,5 kV oraz 16,5 kV.

$U_{om}$  - określona ze wzoru rzeczywista wielkość napięcia wyjściowego w [kV].

Wynik sprawdzenia jest pozytywny jeśli:

- napięcie wyjściowe osiąga wartość od 2kV do 16kV
- błąd wskazań wyświetlacza nie przekracza  $\pm 10\%$  dla wskazań 3,5 kV, 7,5 kV i 14,5 kV
- uzyskuje się płynną regulację napięcia wyjściowego potencjometru VOLTAGE OUTPUT w zakresie 2kV do 16,5 kV.

12

**6.2.2.6. Sprawdzenie wpływu napięcia zasilania na napięcie wyjściowe.**

Sprawdzenie należy przeprowadzić w układzie pomiarowym jak w p. 6.2.2.5 przy napięciu wyjściowym 8 kV i 15 kV i napięciu zasilania zasilacza  $U_n - 15\% /187V/$  oraz  $U_n + 10\% /242V/$ .

Wynik sprawdzenia jest pozytywny jeśli dla minimalnej i maksymalnej wartości napięcia zasilania zmiana napięcia wyjściowego symulatora  $U_o$  lub napięcia mierzonego miernikiem  $U_m$  dla stałego położenia potencjometru VOLTAGE OUTPUT nie przekracza  $\pm 10\%$ . Wartość napięcia wyjściowego osiąga poziom 16,5 kV.

**6.2.2.7. Sprawdzenie dynamicznych parametrów prądu wyładowania.**

Dynamiczne parametry prądu wyładowania należy określić w układzie pomiarowym rys.3 przy zastosowaniu kontrolnego układu rozładowczego i oscyloskopu o paśmie przenoszenia 60 do 100 MHz.

Sprawdzenie przeprowadza się dla pojedynczych wyładowań przy napięciu wyjściowym symulatora 4kV. Na podstawie pomiarów oscyloskopowych określa się:

- amplitudę prądu wyładowania  $J_w$  [A]
- czas trwania prądu wyładowania na poziomie 0,5  $J_w$   $t$  [ns]
- czas zbocza /0,1 $J_w$ , 0,9 $J_w$ /  $t_z$  [ns].

Dla napięcia wyjściowego 2kV, 8kV, 15kV należy pomierzyć amplitudę prądu wyładowania. Przy pomiarach parametrów czasowych w szczególności czasu narastania /zbocza/ prądu wyładowczego, należy uwzględnić parametry dynamiczne oscyloskopu i odpowiednio skorygować pomiary, oraz pominąć wstępne wyładowania pojemnościowe które mogą pojawić się przed wyładowaniem właściwym.

Wynik sprawdzenia jest pozytywny jeśli:

- dla pojedynczych wyładowań przy napięciu wyjściowym  $U_o = 4$  kV
- amplituda prądu wyładowania  $J_w = 18A \pm 30\%$
- czas trwania /na poziomie 0,5  $J_w$ /  $t = 30ns \pm 30\%$
- czas zbocza /0,1  $J_w$ , 0,9  $J_w$ /  $t_z = 5ns \pm 30\%$ .

13

- amplituda prądu wyładowania przy napięciu  $U_0$   
wynosi odpowiednio:

$U_0 = 2 \text{ kV}$        $9A \pm 30\%$

$U_0 = 8 \text{ kV}$        $37A \pm 30\%$

$U_0 = 15 \text{ kV}$        $70A \pm 30\%$

#### 6.2.2.8. Sprawdzenie poboru mocy

Należy pomierzyć pobór mocy z obowdu sieciowego przez zasilacz przy napięciu wyjściowym  $U_0 = 15 \text{ kV}$ .

Pomiarów należy dokonać w układzie jak dla p. 6.2.2.5 przy obciążonym wyjściu miernikiem WN /rys.2/.

#### 6.2.2.9. Badania klimatyczne

Badania klimatyczne wykonać zgodnie z p. 2.2.4 TWTO.

Przed i po każdej próbie odporności i wytrzymałości sprawdzić działanie zgodnie z p.6.2.2.4 niniejszych TWTO.

Dla prób odpornościowych sprawdzić poziom napięcia wyjściowego i błąd wskazań wyświetlacza napięcia wyjściowego zgodnie z p.6.2.2.5 niniejszych TWTO.

Po próbach wytrzymałości na suche gorąco i zimno należy sprawdzić rezystancję izolacji wg.p.6.2.2.1. Dopuszcza się jednokrotne sprawdzenie rezystancji izolacji.

#### 6.2.2.10. Badania mechaniczne

Badanie wytrzymałości na udary wielokrotne  $E_b$  należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiem p.2.2.5.1. Przed i po badaniu należy sprawdzić działanie przyrządu zgodnie z p.6.2.2.4 niniejszych TWTO. Ponadto po badaniu sprawdzić rezystancję izolacji zgodnie z p.6.2.2.1 niniejszych TWTO.

## 7. Pakowanie, przechowywanie i transport

### 7.1. Pakowanie

Symulator SED-2 z wykręcaną elektrodą wyładowczą, zasilacz ZS/SED2, kabel uziemniający należy umieścić w pudle z tektury falistej /opakowanie jednostkowe/ o kształtach i wymiarach zgodnych z PN-74/O-79000, PN-69/O-79020 i PN-71/O-79033. Jako środków zabezpieczających należy użyć; przekładek elastyczno-sprężynujących, pokrowca z folii bez osuszacza. W wykonaniu eksportowym symulator wraz z wyposażeniem należy umieścić w pudle ze styropianu z odpowiednimi gniazdami na wyposażenie.

### 7.2. Przechowywanie

Symulator SED-2 należy przechowywać w warunkach zgodnych z PN-76/T-06500 arkusz 8 p.3.

### 7.3. Transport

Warunki klimatyczne w czasie transportu:

temperatura	-25°C	do	+55°C
wilgotność względna		do	95%
ciśnienie atmosferyczne	600	do	1060 mbar

Pozostałe wymagania transportu zgodnie z arkuszem 8 normy PN-76/T-06500.

## 8. Dokumentacja towarzysząca

### 8.1. Karta gwarancyjna

Karta gwarancyjna powinna być dołączona do każdego przyrządu. Okres gwarancji wynosi 12 miesięcy bezawaryjnej pracy urządzenia w warunkach normalnych użytkowania licząc od daty sprzedaży i 24 miesiące licząc od daty wyprodukowania urządzenia. Przyrząd traci gwarancję w przypadku eksploatacji lub przechowywania w warunkach innych od podanych w niniejszych TWTO

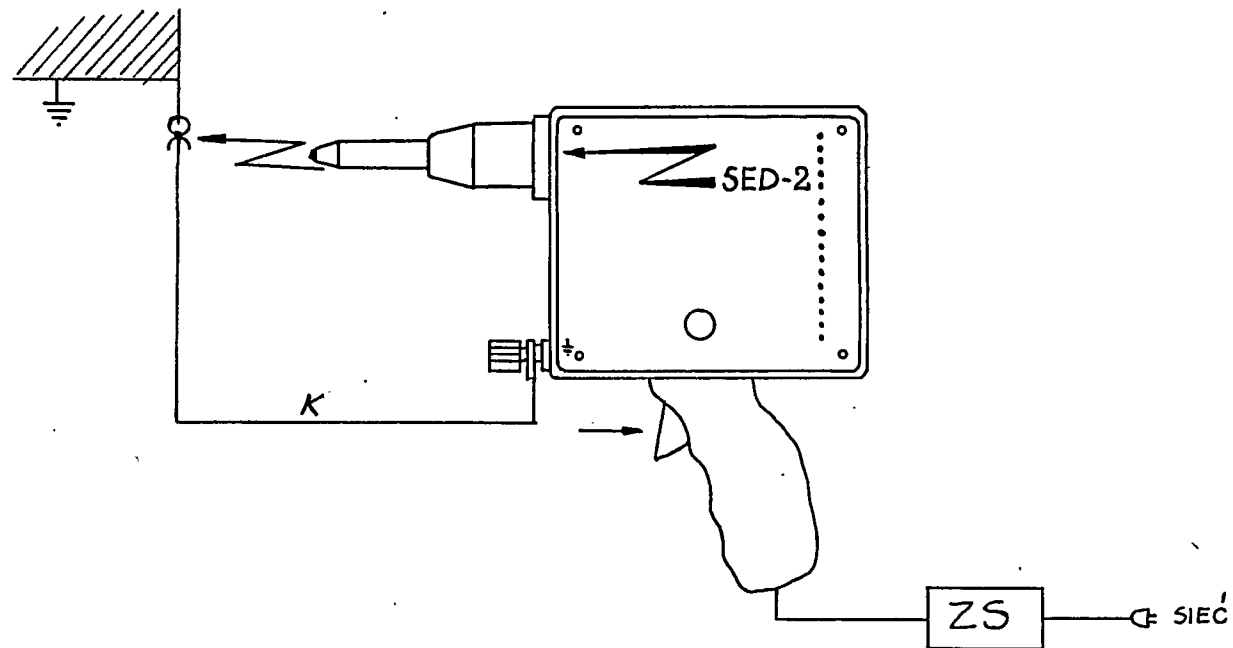
### 8.2. Specyfikacja wysyłkowa.

### 8.3. Instrukcja obsługi./DTR/.

9. Wykaz przyrządów stosowanych w badaniach

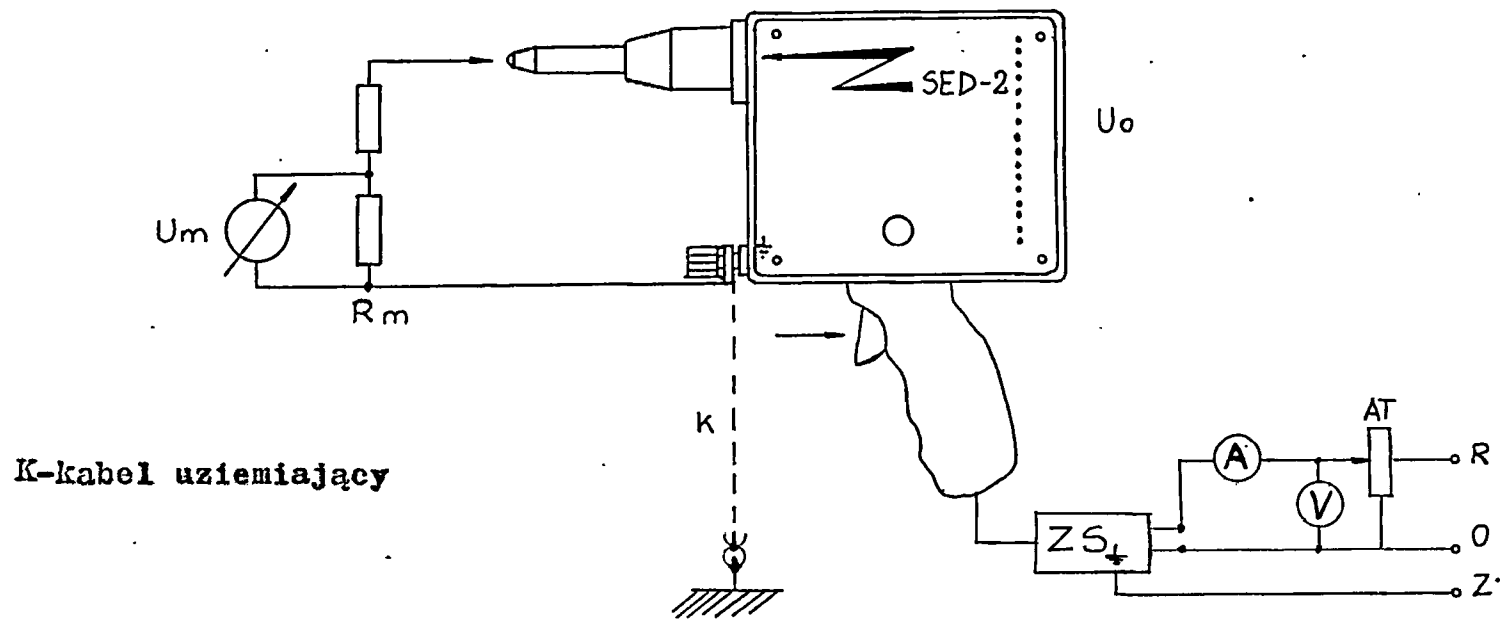
1. Woltomierz prądu stałego o wysokiej rezystancji przystosowany do pomiaru wysokiego napięcia, zakres pomiarowy 20 /30/ [kV] klasa 1,5 /2,5/ /przykładowo MERA-TESTERz Sondę WN P 4023 /30kV/ o rezystancji  $R_m = 1000 \text{ Mom}$ .
2. Oscyloskop katodowy o paśmie przenoszenia powyżej 60 MHz /przykładowo OS 710/.
3. Woltomierz prądu przemiennego kl. 2,5 zakres 300V /pomiar napięcia sieci/.
4. Amperomierz prądu przemiennego kl. 2,5 zakres 0,1A /do sprawdzenia poboru mocy/.
5. Amperomierz prądu przemiennego kl. 2,5 zakres 20mA /do prądu upływu/.
6. Megaomierz prądu stałego o napięciu 100V i 500V.
7. Próbnyk izolacji.
8. Transformator ochronny do pomiarów prądów upływowych.
9. Autotransformator 250 VA.





Rys.1. Układ pomiarowy do sprawdzenia działania symulatora SED-2

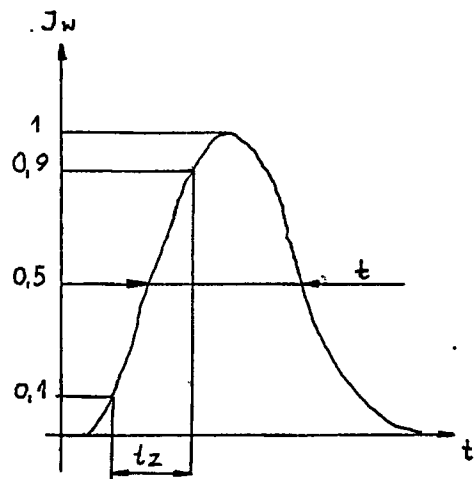
17



K-kabel uziemiający

Rys.2. Układ pomiarowy do:

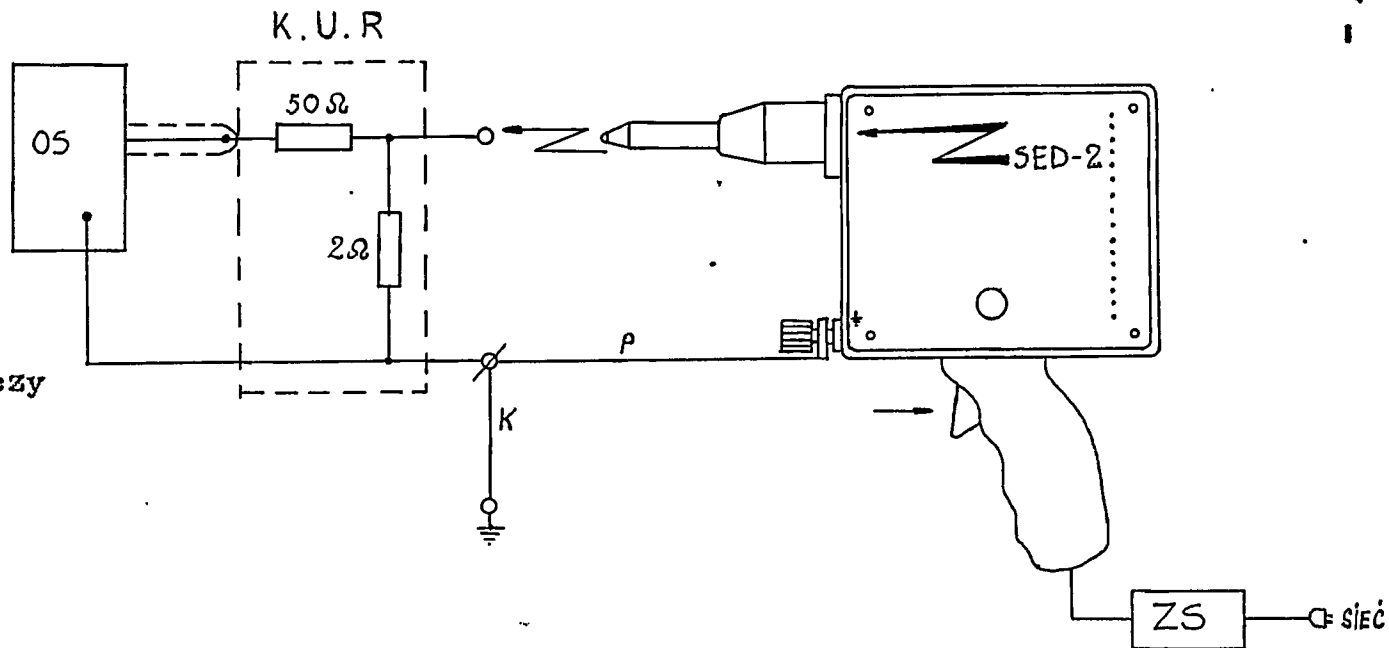
- sprawdzenia poziomu napięcia wyjściowego i błędu wskazań wyświetlacza
- sprawdzenia wpływu napięcia zasilania na napięcie wyjściowe
- sprawdzenia poboru mocy



P - płaski przewód Cu  
/ 0,1 x 20 x 300mm /

K - kabel uziemiający

K.U.R. - kontrolny układ rozładowczy



61

Rys.3. Układ pomiarowy do sprawdzenia parametrów dynamicznych prądu wyładowania.