

NIE UDOSTĘPNIAC →

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

440

Centralna Stacja Prób

BE 10

Główny wykonawca

Wykonawcy tech.tech. H.Michniewicz, J.Zalewski.

Konsultant mgr inż. M.Nawrot

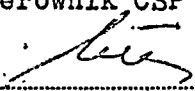
Nr zlecenia
9451

Opracowanie dokumentacji dla uruchomienia produkcji w ZD PIAP symulatorów zakłóceń sieciowych SZS-2 i symulatorów wylądowań dynamicznych SED-2.

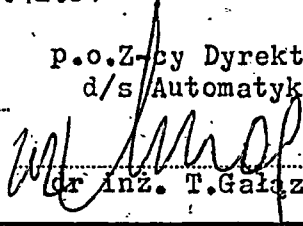
Etap 2e. Badania pełne prototypów.

Zleceniodawca praca własna

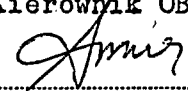
Pracę rozpoczęto dnia 15.12.84
Kierownik CSP


mgr inż. E. Trepczyński

p.o. Z-cy Dyrektora
d/s Automatyki


mgr inż. T. Gałazka

zakończono dnia 15.01.85
Kierownik OBN


dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

stron 8

rysunków

fotografii

tabel

tablic

załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 OAE

Egz. 3 OBN

Egz. 4 OAE

Egz. 5 ZD

Egz. 6

Nr rejestr. 5381

1

Underspröme ugnaga usody uereno d araj

Analiza deskryptorowa

SYMULATOR WYŁADOWAN ELEKTRYCZNOŚCI STATYCZNEJ SED-2 + BADANIA PEŁNE.

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis badań pełnych, wyniki oraz ocenę badań.

Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma

537.44 Elektryczne przynędy pomiarowe

~~681.3.374.69.0015~~ Symulatory - badania

681.3.001.5

537.24 Wyładowania elektrostatyczne

UKD

PIAP-252/03-6000

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań był symulator wyładowań elektryczności statycznej SED-2 stosowany do badań zakłócalności, odporności urządzeń na wyładowania elektryczności statycznej.

Celem badań było sprawdzenie czy symulator spełnia wymagania TWTO w zakresie badań pełnych.

1.2. Dokumenty związane

- Tymczasowe Warunki Techniczne Odbioru dla Symulatora SED-2 - nr rej.5307.

1.3. Aparatura użyta do badań

- woltomierz MERA TESTER z sondą WM 30 kV kl.1,5
- oscyloskop katodowy o paśmie 60 MHz -os7/0
- woltomierz prądu przemiennego 300 V kl.2,5
- amperomierz prądu przemiennego kl.2,5
- megaomierz 100V i 500V
- transformator napięć probierczych TP5s.

1.4. Zakres wykonanych sprawdzeń

Nazwa badania	Wynik badania
Oględziny i sprawdz.wymagań konstrukcyjnych	pozytywny
Sprawdz.rezystancji izolacji	-"
Sprawdz.wytrzymałości izolacji	-"
Sprawdz.prądu upływowego	-"
Sprawdz.działania symulatora	-"
Sprawdz.poziomu napięcia wyjściowego i błędu wskazań wyświetlacza napięcia wyjściowego	-"
Sprawdz.wpływu napięcia zasilania na napięcie wyjściowe	-"
Sprawdz.dynamicznych parametrów prądu wyładowania	-"
Sprawdz.poboru mocy	-"
Sprawdz.odporności na suche gorąco stałe	-"
Sprawdz.wytrzymałości na suche gorąco stałe	-"
Sprawdz.odporności na zimno	-"
Sprawdz.wytrzymałości na zimno	-"
Sprawdz.wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	-"
Sprawdz.wytrzymałości na udary wielokrotne	-"

2. Wyniki badań

2.1. Oględziny i sprawdzenie wymagań konstrukcyjnych

Zgodnie z p.6.2.1 TWTO przeprowadzono oględziny wyrobu /symulator + zasilacz/ i stwierdzono:

1/ zgodność z wymaganiami p.2.1 TWTO:

- a/ zarówno symulator SED-2 jak i zasilacz ZS/SED-2 nie posiadają uszkodzeń mechanicznych w postaci zadrapań i pęknięć,
- b/ na obudowie zasilacza zwraca uwagę pewnego rodzaju odkształcenie - wgniecenie, powstałe podczas procesu technologicznego przed pokryciem,
- c/ pokrycia lakiernicze i galwaniczne nie posiadają pęcherzy, złuszczeń, zadrapań i zacieków;

2/ główne wymiary są zgodne z p.4 TWTO, tzn. symulator SED-2: 90x250x300 mm
zasilacz ZS/SED-2: 75x65x215 mm

3/ masa jest zgodna z p.5 TWTO.

Ogólny wynik oględzin - pozytywny.

2.2. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.6.2.2.1 TWTO:

- a/ rezystancja pomiędzy zwartymi bolcami wtyczki sieciowej zasilacza i zaciskiem ochronnym zasilacza mierzona przy 500 V wynosi ∞ M Ω ,
- b/ rezystancja pomiędzy zwartymi pinami 1,3 gniazda GM zasilacza i zaciskiem ochronnym zasilacza mierzona przy napięciu 100 V wynosi ∞ M Ω ,
- c/ rezystancja pomiędzy zwartymi pinami 1,3 wtyku WM symulatora i zaciskiem pomiarowym uziemiającym mierzona przy napięciu 100 V wynosi ∞ M Ω ,
- d/ rezystancja pomiędzy elektrodą wyładowczą i zaciskiem pomiarowym uziemiającym mierzona przy napięciu 500 V wynosi ∞ M Ω .

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Sprawdzenie wytrzymałości izolacji

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.6.2.2.2 TWTO.

Napięcie probiercze przyłożone na przeciąg 1 minuty:

- a/ pomiędzy zwartymi bolcami wtyczki sieciowej zasilacza a zaciskiem ochronnym 1,5 kV przy odłączonym przewodzie uziemiającym filtra przeciwzakłócającego i zwartych pinach na gnieździe wyjściowym zasilacza GM 1.3.5 nie spowodowało przebicia ani przeskoku iskry;
- b/ pomiędzy zwartymi pinami 1.3 gniazda wyjściowego zasilacza GM i zaciskiem ochronnym 500 V przy odłączonym przewodzie ochronnym od płytki zasilacza nie spowodowało przebicia ani przeskoku iskry;

- c/ pomiędzy zwartymi pinami 1.3 wtyku WM przewodu zasilającego symulator SED-2 i zaciskiem pomiarowym 500 V przy odłączonym jednym końcu dławika D12 oraz ekranem przewodu zasilającego od płytki symulatora nie spowodowało przebicia ani przeskoku iskry;
- d/ sprawdzenia wg p.6.2.2.2.d/ nie wykonano, gdyż sprawdzenia wg p.p.6.2.2.4 i 6.2.2.5 dały wynik pozytywny.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.4. Sprawdzenie prądu upływowego

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.6.2.2.3 TWTO. Prąd wpływowy zmierzono dla całego zestawu /zasilacz + symulator/ pomiędzy zaciskiem uziemiającym zasilacza oraz bolcem wtyczki sieciowej zasilacza - przewodem fazowym /w pierwszym pomiarze/ i bolcem drugiego przewodu fazowego /w drugim pomiarze/.

W obydwu przypadkach przy $U_z = 220$ V prąd ten wynosił: $I = 0,35$ mA i nie przekraczał wartości dopuszczalnej 5 mA prądu przemiennego.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5. Sprawdzenie działania symulatora

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.6.2.2.4 TWTO metodą obserwacji i stwierdzono:

- przy skrajnym lewym położeniu potencjometru niezależnie od położenia przycisku w uchwycie symulatora wyświetlacz zawsze wskazuje POWER,
- przy naciśniętym przycisku i pokręceniu potencjometru w prawo zapalają się kolejne lampki wyświetlacza od 2 kV do 16 kV. Wskazania wyświetlacza zmieniają się przy zmianie położenia potencjometru w sposób płynny od 2 kV do 16 kV i odwrotnie od 16 kV do 2 kV,
- naciśnięcie przycisku w uchwycie powoduje wyświetlenie nastawionej wartości U_o zwolnienie przycisku powoduje wyświetlenie POWER,
- inicjowane pojedyncze wyladowania są iskrowe, koler iskry niebieski, a przebicie iskrowe pomiędzy elektrodą i miejscem wyladowania następuje przy odległości około 6,5mm przy napięciu 16 kV.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6. Sprawdzenie poziomu napięcia wyjściowego i błęd wskazań wyświetlacza napięcia wyjściowego

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.6.2.2.5 TWTO.

Poziom napięcia wyjściowego i błąd wskazań wyświetlacza napięcia wyjściowego określono w układzie pomiarowym zawierającym woltomierz prądu stałego o wysokiej

rezystancji i sondę pomiarową o rezystancji 1000 MΩ, przystosowaną do pomiaru wysokich napięć.

Pomiar poziomu napięcia wyjściowego symulatora wykonano dla wskazań wyświetlacza: 2 kV, 4 kV, 8 kV, 16 kV oraz w skrajnym prawym położeniu potencjometru.

Dla każdej z w/w wartości pomiar wykonywano dwukrotnie:

- przy potencjometrze ustawionym na minimum tej wartości /palą się dwie sąsiednie lampki/,
- przy potencjometrze ustawionym na maksimum tej wartości /palą się dwie sąsiednie lampki/.

Poziom napięcia wyjściowego U_0 nieobciążonego symulatora obliczono ze wzoru:

$$U_0 = U_m / 1 + \frac{100}{R_m} /$$

U_m - poziom napięcia zmierzony miernikiem w /kV/

R_m - rezystancja miernika lub sondy pomiarowej w /MΩ/.

Z otrzymanych wyników określono względny błąd wskazań wyświetlacza dla wskazanych wartości posługując się zależnością:

$$\Delta \% = \frac{U_0 - U_t}{U_z} \cdot 100 \%$$

U_z - zakres napięcia wyjściowego = 16,50 kV

Wyniki zawiera tabela:

Nastawa	U_t	U_m	U_0	σ $U_0 - U_t$	Δ wart. pom. %	wart. dop. %
kV	kV	kV	kV	kV		
POWER + 2	-	1,55	1,70	-	-	
2 + 3	2,50	2,48	2,73	-	-	
3 + 4	3,50	3,40	3,74	+0,24	+1,5	
4 + 5	4,50	4,30	4,73	+0,23	+1,4	±10
7 + 8	7,50	7,00	7,70	+0,20	+1,2	
8 + 9	8,50	7,90	8,69	+0,19	+1,1	
14 + 15	14,50	13,10	14,41	-0,09	-0,5	
15 + 16	15,50	14,00	15,40	-0,10	-0,6	
16	-	15,60	17,16	-	-	

Ocena wyników sprawdzenia:

- napięcie wyjściowe U_m osiąga wartość od 2 kV do 16 kV i daje się płynnie regulować,
- błąd wskazań wyświetlacza +1,5 % i -0,6 %.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.7. Sprawdzenie wpływu napięcia zasilania na napięcie wyjściowe

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.6.2.2.6. TWTO przy napięciu wyjściowym: 8 kV i 16 kV i przy napięciu zasilania zasilacza $U_n - 15\% = 187\text{ V}$
 $U_n + 10\% = 242\text{ V}$.

Wyniki zawiera tabela:

Napięcie zasilania $U_z = 187\text{ V}$

Nastawa	Ut	Um	Uo
kV			
7÷8	7,50	7,00	7,70
8÷9	8,50	7,90	8,69
14÷15	14,50	13,10	14,41
15÷16	15,50	13,90	15,29

Napięcie zasilania $U_z = 242\text{ V}$

7÷8	7,50	7,00	7,70
8÷9	8,50	7,90	8,69
14÷15	14,50	13,10	14,41
15÷16	15,50	13,90	15,29

Nie stwierdzono zmiany napięcia mierzonego /Um/ /napięcie wyjściowe symulatora/ w wyniku zmian napięcia zasilania w zakresie $187\text{ V} \pm 242\text{ V}$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.8. Sprawdzenie dynamicznych parametrów prądu wyładowania

Sprawdzenie parametrów dynamicznych prądu wyładowania wykonano zgodnie z p. 6.2.2.7 TWTO.

Pomiary amplitudy prądu wyładowania, czasu trwania prądu wyładowania, czasu zbocza wykonano dla pojedynczych wyładowań przy napięciu wyjściowym symulatora 4 kV. Na podstawie wykonanych pomiarów określono, że:

- amplituda prądu wyładowania I_w wynosi 20 A,
- czas trwania prądu wyładowania na poziomie $0,5 I_w$ wynosi 30 ns,
- czas zbocza /narastanie od $0,1 I_w$ do $0,9 I_w$ / wynosi 6 ns.

Powyższe pomierzone wartości są zgodne z wymaganiami.

Amplitudy prądu wyładowania przy napięciach 2, 8 i 15 kV wynoszą:

- przy napięciu 2 kV - prąd $I_w = 10\text{ A}$,
- " " 8 kV - " " = 34 A,
- " " 15 kV - " " = 60 A.

Powyższe pomierzone wartości Iw są zgodne z wymaganiami.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9. Sprawdzenie poboru mocy

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.6.2.2.8 TWTO.

Pobór mocy zmierzono metodą techniczną przy użyciu woltomierza i amperomierza prądu przemiennego kl. 0,5, przy napięciu wyjściowym symulatora $U_0 = 15$ kV.

Wyniki zawiera tabela:

Un	I	Pobór mocy	Wartość dopuszcz.
/V/	/A/	/VA/	/VA/
220	0,05	11,0	<15

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.10. Sprawdzenie odporności na suche gorąco stałe

Przed próbą odporności na suche gorąco stałe wyrób poddano sprawdzeniu zgodnie z p. 6.2.2.4 TWTO i stwierdzono, że działanie jego jest prawidłowe.

Następnie wyrób poddano narażeniom w temperaturze $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności wzgl.

<40 % przez okres 2 godzin, podczas których symulator pracował podłączony do sieci.

Po tym okresie w warunkach narażenia symulator poddano sprawdzeniu zgodnie z p. 6.2.2.5 TWTO mierząc poziom napięcia wyjściowego i błąd wskazań wyświetlacza napięcia wyjściowego. Wyniki zawiera tabela:

Nastawa	Ut	Um	Uo	σ Uo-Ut	wart. pom. / wart. dop.	
					%	
P+2	-	1,80	1,98	-	-	
2+3	2,50	2,82	3,10	+0,60	-	
3+4	3,50	3,81	4,19	+0,69	+4,3	
4+5	4,50	4,80	5,28	+0,78	+4,8	± 10
7+8	7,50	7,65	8,41	+0,91	+5,6	
8+9	8,50	8,50	9,35	+0,85	+5,3	
14+15	14,50	13,70	15,07	+0,57	+3,5	
15+16	15,50	14,55	16,00	+0,50	+3,1	

Następnie wyrób poddano sprawdzeniu zgodnie z p.6.2.2.4 TWTO. Działanie symulatora było prawidłowe.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.11. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco stałe

Bezpośrednio po sprawdzeniu odporności na suche gorąco stałe wyrób poddano sprawdzeniu wytrzymałości na suche gorąco stałe podwyższając temperaturę w komorze do $+55^{\circ}\text{C}$, w której to temperaturze wyrób przebywał przez dalsze 8 godzin nie pracując. Po reklimatyzacji w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ wyrób poddano sprawdzeniu według p. 6.2.2.4 TWTO.

Działanie symulatora było prawidłowe.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.12. Sprawdzenie odporności na zimno

Przed próbą odporności na zimno wyrób poddano sprawdzeniu wg p.6.2.2.4 TWTO i stwierdzono, że działanie jego jest prawidłowe.

Następnie wyrób poddano narażeniu w niskiej temperaturze $+5^{\circ}\text{C}$ przez okres 2 godzin, podczas których symulator pracował podłączony do sieci.

Po tym okresie, w warunkach narażenia, symulator poddano sprawdzeniu zgodnie z pkt 6.2.2.5 TWTO mierząc poziom napięcia wyjściowego i błąd wskazań wyświetlacza napięcia wyjściowego.

Wyniki zawiera tabela:

Nastawa	Ut	Um	Uo	Uo-Ut	Δ	
					wart.pom.	wart.dop.
					%	
POWER+2	-	1,50	1,65	-	-	
2+3	2,50	2,42	2,66	+0,16	-	
3+4	3,50	3,44	3,78	+0,28	+1,7	
4+5	4,50	4,10	4,51	+0,01	+0,06	±10
7+8	7,50	6,80	7,48	-0,02	-0,1	
8+9	8,50	7,50	8,25	-0,25	-1,5	
14+15	14,50	12,50	13,75	-0,75	-4,6	
15+16	15,50	13,40	14,74	-0,76	-4,7	

Następnie wyrób poddano sprawdzeniu zgodnie z p.6.2.2.4 TWTO.

Działanie symulatora było prawidłowe.

2.13. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno

Bezpośrednio po sprawdzeniu odporności na zimno wyrób poddano sprawdzeniu wytrzymałości na zimno obniżając temperaturę w komorze do -25°C , w której to temperaturze wyrób przebywał przez dalsze 8 godzin nie pracując.

Po reklimatyzacji w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ wyrób poddano sprawdzeniu według p. 6.2.2.4 TWTO.

Działanie symulatora było prawidłowe.

Następnie sprawdzono rezystancję izolacji według p.6.2.2.1 TWTO.

Dla wszystkich przypadków zawartych w p-pktach a/,b/,c/,d/ rezystancja izolacji wynosiła 50 M .

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.14. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe

Wyrób umieszczono w komorze klimatycznej i poddano narażeniom:

- temperatura $+40^{\circ}\text{C}$
- wilgotność 93 %
- czas próby 96 godz.

Po okresie reklimatyzacji w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ wyrób poddano sprawdzeniu według p.6.2.2.4. Działanie symulatora było prawidłowe.

Następnie sprawdzono rezystancję izolacji, która dla wszystkich 4-ch przypadków wynosiła 50 M .

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.15. Sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne

Przed próbą sprawdzono działanie przyrządu zgodnie z p.6.2.2.4 TWTO. Działanie przyrządu było prawidłowe.

Następnie symulator wraz z zasilaczem poddano udarom w trzech wzajemnie prostopadłych położeniach. Ilość udarów w każdym położeniu: - 1000; przyspieszenie - 10

Po zakończonej próbie wyrób ponownie poddano sprawdzeniom według p.6.2.2.4 TWTO.

Działanie przyrządu było prawidłowe.

Ponadto sprawdzono rezystancję izolacji przyrządu, która dla wszystkich przypadków: a/,b/,c/,d/ wynosiła 50 M Ω .

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3. Ocena wyników badań

Na podstawie uzyskanych wyników badań pełnych wyrobu, stwierdza się, że symulator SED-2 przeszedł wszystkie próby z wynikiem pozytywnym i spełnia wymagania Tymczasowych Warunków Technicznych Odbioru.