

**PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP**

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

442 Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

BE1

Grupa Problemowa d/s Kompatybilności Elektromagnetycznej

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż.inż. Cz.Godzisz, G.Świtalski, tech. K.Tekieli.

Konsultant

Nr zlecenia

5806

Badania odporności na zakłócenia
elektromagnetyczne zestawu alarmowego
ARGUS-4000.

Zleceniodawca ZPHW TECHOM Zakład Rozwoju Technicznej Ochrony Mienia
ul.Marszałkowska 85 Warszawa

Pracę rozpoczęto dnia 89.07.03

Kierownik Gr.Probl.

Cz.Godzisz
mgr inż. Cz.Godzisz

zakończono dnia 89.07.21

Kierownik OBN

St.Budzyński
dr inż. St.Budzyński

Praca zawiera:

stron 6

rysunków 5

fotografii -

tabel -

tablic 1

załączników -

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 TECHOM

Egz. 3 OBN

Egz. 4 TECHOM

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 6316

1

Analiza deskryptorowa

URZĄDZENIA ALARMOWE, ~~URZĄDZENIE ZASILAJĄCE + CENTRALA + KEM +~~
BADANIA, ZAKŁÓCALNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA,

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wyniki badań zakłócalności elektromagnetycznej centrali alarmowej ARGUS-4000. Badania przeprowadzono metodami wg PN-86/E-06600. Wykonano pomiary zakłócalności dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych i dużej energii, zakłóceń sinusoidalnych ciągłych 50 kHz do 50 MHz, krótkotrwałych zaników napięcia sieci, wyładowań elektryczności statycznej ESE.

Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma

621.398; 654.924

621.891, 823, 001.5

UKD

PIAP 41/88 10000

urządzenia alarmowe

zakłócenia powodowane

przez urządzenie elektryczne
- badania

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Warunki badań
3. Wyniki pomiarów
4. Wnioski

SPIS RYSUNKÓW

- Rys.1. Układ połączeń centraliki, plan sprawdzeń
- Rys.2. Układy pomiarowe dla zakłóceń sinusoidalnych ciągłych
i krótkotrwałych zaników napięcia sieci
- Rys.3. Układy pomiarowe dla zakłóceń impulsowych dużej energii
- Rys.4. Układy pomiarowe dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych
- Rys.5. Układy pomiarowe dla wyładowań elektryczności statycznej ESD

1. Wstęp

Przedmiotem badań KEM był zestaw urządzeń sygnalizacji włamaniowej ARGUS-4000 nr fabr. 002P/1987 produkcji Zakładów Teleelektronicznych TELKOM TELFA w Bydgoszczy.

W skład zestawu wchodzi:

- centralka sygnalizacji włamaniowej 1 szt.
- podcentrala PCA-2 1 szt.
- sygnalizator SAG-3 1 szt.
- manipulator szyfrowy MS-2 3 szt.

Wraz z urządzeniem zlecniodawca dostarczył:

1. DTR T8/OD-6315-0015
2. Zestaw schematów ideowych modułów centralki i urządzeń zestawu.

Celem badań było określenie poziomów odporności urządzeń na zewnętrzne zakłócenia elektromagnetyczne. Badania przeprowadzono w oparciu o PN-86/E-06600 "Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania", oznaczaną dalej przez PN.

Przy ocenie sprawdzeń odporności na zakłócenia korzystano z kryteriów grupowych "Urządzenia alarmowe włamaniowe i napadowe. Centrale alarmowe. Ogólne wymagania i badania" KG-88/TECHOM-201.

2. Warunki badań

Badania centralki przeprowadzono w układzie połączeń pokazanym na rys.1. dla stanu dozoru.

Do centralki przyłączono (długość przewodów połączeniowych ok. 2 m):

- dziesięć wybranych losowo linii dozorowych (ld), zabezpieczonych rezystorami podanymi na rys.1
- dziesięć linii manipulacyjnych do wyłączników szyfrowych (ls) zabezpieczonych rezystorami (linie odpowiednie do linii dozorowych)
- trzy manipulatory szyfrowe MS
- podcentralę PCA-2
- sygnalizator akustyczny SAG-3
- linię zestyków przekaźnika PA współpracującego z urządzeniami zewnętrznymi
- zasilacz stabilizowany symulujący baterię akumulatorów.

Pozostałe linie dozоровe (ld) i linie manipulacyjne do wyłączników szyfrowych (ls), linię do sygnalizatora zaپیto odpowiednimi rezystorami na odpowiednich stykach łączówek znajdujących się wewnątrz centralki. Zasilanie sieciowe zrealizowano kablem dwuprzewodowym o długości ok. 1,5 m poprzez układ sieci sztucznej (PN zał.1).

Zmontowany układ umieszczono nad płaszczyzną ziemi odniesienia o wymiarach 1 x 2 m na wysokości 0,1 m.

Przyjęto następujące kryterium odporności:

- w czasie narażania zakłóceniami centralka nie sygnalizuje stanu alarmu
- po narażeniu zakłóceniami centralka przyjmuje sygnały alarmowe z obwodów dozоровych i sygnalizuje stan alarmu, wykazuje cechy poprawnego działania.

Przy pomiarach wykorzystywano następujące urządzenia pomiarowe i pomocnicze:

- symulator zakłóceń impulsowych nanosekundowych 5/50 ns typ NSG-225 f-my SCHAFFNER (metody symulacji SN10, SE10)
- symulator zakłóceń impulsowych dużej energii 1,2/50 μ s (8/20 μ s) typ GZI-23 prod. MERA PIAP (metody symulacji SM30, SS30)
- symulator wyładowań elektryczności statycznej typ SED-2 prod. MERA PIAP (metoda symulacji SE80)
- symulator zakłóceń sieciowych typ SZS-2 prod. MERA PIAP (metoda symulacji SS70)
- generator sygnałowy typ PG19 prod. KABID (metoda symulacji SN51)
- sieć sztuczna o parametrach zg. z PN zał.1 prod. IKSAiP (metoda symulacji SN10)
- sieć sztuczna 2,2 mH/0,1 μ F z układem sprzęgającym 4 μ F (metoda symulacji SS30)
- klamra pojemnościowa o parametrach zg. z PN zał.1 (metoda symulacji SE10)
- układ sprzęgający pojemnościowy o parametrach zg. z PN zał.5 (metoda symulacji SN51)
- przewód testowy zg. z PN zał.3 (metoda symulacji SM30)
- płaszczyzna ziemi odniesienia o wymiarach 1x2 m
- oscyloskop typ 2230 f-my TEKTRONIX
- zasilacz stabilizowany typ 204.

Sprawdzenia odporności na zakłócenia sinusoidalne ciągłe i zaniki napięcia sieci wykonano w układach pomiarowych pokazanych na rys. 2. Sprawdzenia odporności na zakłócenia impulsowe dużej energii wykonano w układach pomiarowych pokazanych na rys.3.

Sprawdzenia odporności na zakłócenia impulsowe nanosekundowe wykonano w układach pomiarowych pokazanych na rys.4.

Sprawdzenia odporności na wyładowania elektryczności statycznej ESD wykonano w układach pomiarowych pokazanych na rys.5.

Przy sprawdzaniach odporności od bliskich pól elektrycznego (metoda SE10) i magnetycznego (metoda SM30) zakłócano grupę przewodów odpowiednich obwodów interfejsowych przyłączonych do centrali.

3. Wyniki pomiarów

W trakcie badań KEM producent wprowadził w centralce następujące zmiany, podwyższające odporność na zakłócenia elektromagnetyczne:

- w module MSA-2 - wprowadzono na diodach D12A, D12B, D12C, D12D kondensatory odsprzęgające 33 nF
- w module MPS-1 - zwiększono pojemność C2 do 4,7 μ F, rezystory R13 i R14 zablokowano kondensatorami o pojemności 4,7 μ F
- w module MCC-2 - wyprowadzenie 8 układu scalonego S9 odsprzęgnięto do 0 V pojemnością 33 nF.

Wyniki pomiarów dotyczą badań urządzeń z wprowadzonymi zmianami konstrukcyjnymi.

3.1. Sprawdzenie odporności na zakłócenia sinusoidalne ciągłe.

Badania przeprowadzono metodą symulacji SN51 (rys.2) dla następujących linii: dozorowych (ld), manipulacyjnych do wyłączników szyfrowych^(ls), do manipulatorów szyfrowych MS, do podcentrali PCA-2, do sygnalizatora akustycznego SAG-3, przekaźnikowej i zasilania akumulatorowego. Przy poziomie sygnału zakłócającego 3 V_{pp} w zakresie częstotliwości sygnału 50 kHz do 50 MHz (modulacja AM 50 %, 1 kHz) oddziaływującego na w/w linie (każdy przewód linii) nie stwierdzono objawów zakłócenia centrali.

Urządzenie spełnia wymagania KG_88/TECHOM-201 (0,6 V_{sk} w przedziale 50 do 150 kHz oraz 1 V_{sk} dla przedziału 150 kHz do 50 MHz).

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.2. Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe zaniki napięcia zasilania sieciowego

Badania przeprowadzono dla dwóch wariantów, bez akumulatora (z załą-

czonym w centralce alarmem braku zasilania rezerwowego) oraz z akumulatorem zasymulowanym zasilaczem o napięciu wyjściowym 15 V. Zaniki symulowano w układzie pokazanym na rys.2 zg. z PN zał.7 co 10 s, liczba zasymulowanych zakłóceń dla jednego czasu trwania zaniku 20.

Pomierzone poziomy zakłócalności:

- z zasilaczem 15 V	czas zaniku 1300 ms	brak objawów
- bez akumulatora	-0- 100 ms	przygasanie lampki oznaczonej przez "∞" na zasilaczu centralki
- "	-"- 400 ms	centralka zachowuje się jak pó załączeniu napięcia zasilającego

przy wymaganym poziomie odporności 20 ms wg KG-88/TECHOM-201

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.3. Sprawdzenie odporności na zakłócenia impulsowe dużej energii 1,2/50 μ s

Sprawdzenie odporności dla obwodu sieciowego wykonano metodą symulacji SS30, dla pozostałych obwodów metodą symulacji bliskiego pola magnetycznego SM30 (rys.3). Każdy badany punkt pomiarowy narażano 3 impulsami każdej polaryzacji. Nie stwierdzono objawów zakłóceń przy amplitudzie impulsów 2 kV o energii 4J oddziaływujących na obwód sieciowy (SS30) oraz na pozostałe obwody przy metodzie symulacji SM30. Przy metodzie symulacji SM30 sprawdzono odporność obwodów: dozorowych (ld), manipulacyjnych do wyłączników szyfrowych (ls), przekaźnikowych, do manipulatorów szyfrowych MS, do podcentrali PCA-2, do sygnalizatora akustycznego SAG-3 i zasilania akumulatorowego.

Poziom odporności dla wszystkich obwodów (SS30, SM30) jest wyższy od 2 kV 4 J.

Wynik badania pozytywny.

3.4. Sprawdzenie odporności na zakłócenia impulsowe nanosekundowe 5/50 ns

Układ pomiarowy ilustruje rys.4, przyjęto czas narażenia ok. 2 min dla każdej amplitudy i polaryzacji impulsów.

Wyniki pomiarów zakłócalności przedstawiono w tabelicy 1.

Wyjaśnienia oznaczeń objawów zakłóceń podanych w tablicy 1:

Pm - na module MPS-1 lampka "P" (żółta) miga w takt zakłóceń
Pp - na module MPS-1 lampka "P" (żółta) pali się podczas trwania zakłóceń

Al-L - na module MCC-2 i PCA-2 zapala się sygnalizacja ALARM
przełącznik PA zmienia stan

AL-D - załącza się tylko alarm dźwiękowy

AL-LS - na module MCC-2 i PCA-2 zapala się sygnalizacja ALARM
przełącznik PA zmienia stan
na module MSA-2 zapalają się lampki SYG.

Na podstawie pomiarów można stwierdzić następujące poziomy odporności:

- od strony obwodu sieciowego (SN10) 2 kV
- od strony pozostałych obwodów (SE10) 1 kV

Przy wymaganym poziomie odporności w KG-88/TECHOM-201, 2 kV dla obwodów zasilania i 1 kV dla obwodów interfejsowych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.5. Sprawdzenie odporności na wyładowania elektryczności statycznej ESD

Pomiary przeprowadzono w układzie pomiarowym pokazanym na rys.5.

Przewód uziemiający symulator SHD-2 przyłączono do płaszczyzny ziemi odniesienia (p.z.o.), nadmiar przewodu ułożono na płaszczyźnie ziemi odniesienia w odległości większej niż 100 mm od kabli przyłączeniowych centrali.

Wyładowania pośrednie na płaszczyznę ziemi odniesienia (dla wszystkich urządzeń zestawu) inicjowano zg. z metodą symulacji SE80 zał. 8 PN.

Wyładowania bezpośrednie inicjowano na imitację konstrukcji, do których mogą być mocowane urządzenia metalową płytą PA-3, 150x100 mm dla sygnalizatora SAG-3, manipulatorów szyfrowych MS-2 oraz obciążeń linii ls, ld i zasilania czujek oraz na mosiężną płytę 2,600x400 mm dla centrali i podcentrali PCA-2. Płyty uziemiało do płaszczyzny ziemi odniesienia taśmą Cu-0,2 o szerokości 65 mm. Na każdy punkt pomiarowy inicjowano 10 wyładowań z częstotliwością poniżej 0,1 Hz. Nie stwierdzono objawów zakłóceń dla:

- wyładowań pośrednich przy amplitudzie wyładowania ≤ 16 kV
- wyładowań bezpośrednich przy amplitudzie wyładowania ≤ 10 kV

Poziom odporności na wyładowania ESD jest wyższy niż 10 kV.

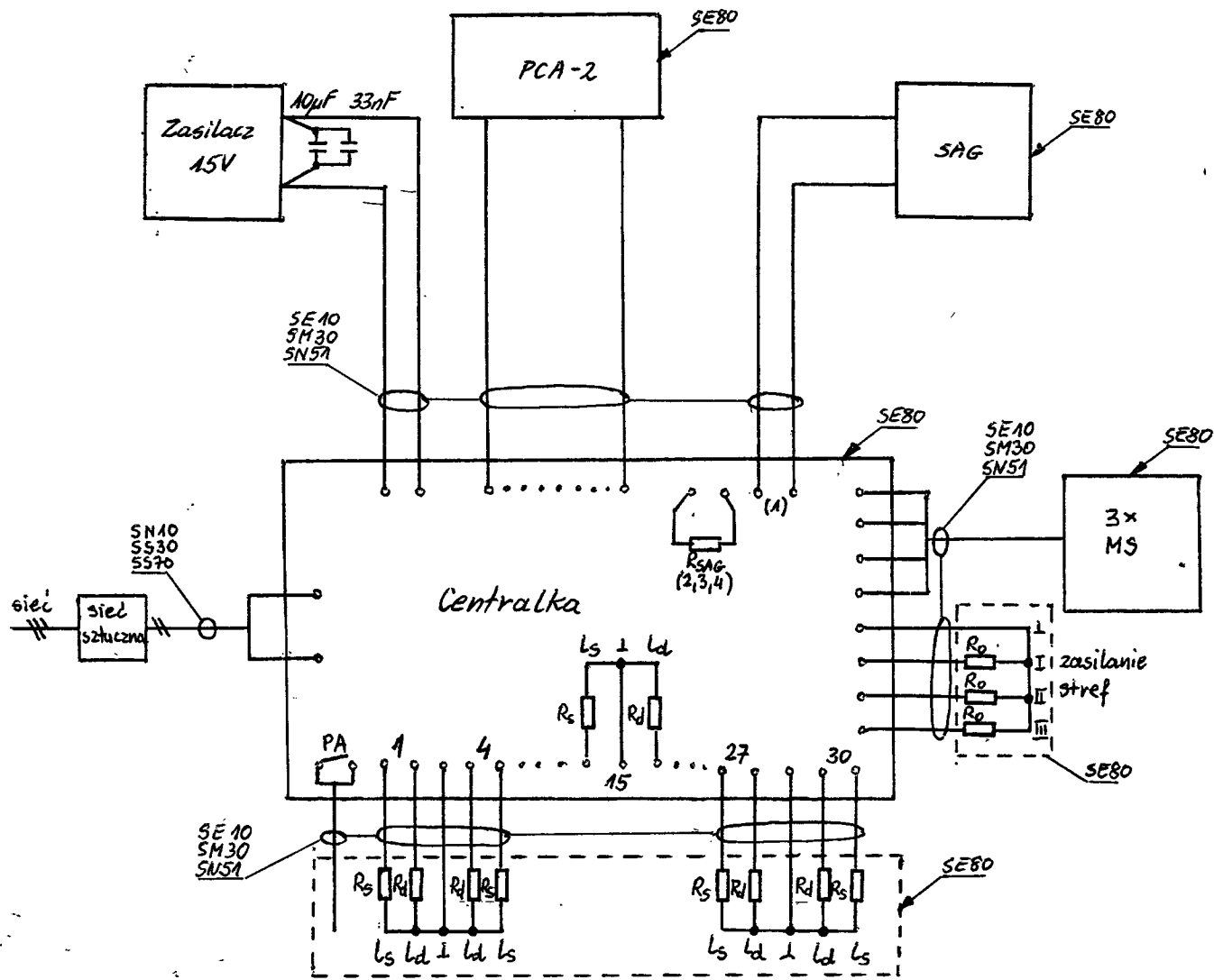
Wynik sprawdzenia pozytywny.

Tab. 1. Wyniki pomiarów przy sprawdzaniu odporności na zakłócenia impulsowe nanosekundowe 5/50 ns.

metoda symulacji	obwód zakłócany polaryzacja impulsów zakłócających	objawy zakłóceń			
		poziom impulsów zakłócających			
		0,5kV	1kV	2kV	4kV
SN 10	F, N + -	- -	- -	- -	AL-L P _m , AL-LS
SE 10	obwody do MS: SAG-3 +/-	-	-	P _p , AL-L	
	obwody Ls + i Ld -	- -	- -	P _p , AL-LS P _p , AL-L	
	obwody zasilania czujek +/-	-	-	P _m , AL-LS	
	obwód przełącznika PA + -	- -	- -	- P _m	
	obwody do PCA-2 + -	- -	- -	P _m P _m , AL-LS	
	obwód akumulatora + -	- -	- -	AL-D AL-L	

4. Wnioski

Po przeprowadzonych badaniach stwierdza się, że centralka sygnalizacji włamaniowej ARGUS-4000 nr fabr. 002P/1987 wraz z zestawem urządzeń pomocniczych (p.1 n/sprawozdania) produkcji Zakładów Teleelektronicznych TELKOM TELFA w Bydgoszczy, ze zmianami konstrukcyjnymi podanymi w p.3 n/sprawozdania spełniają wymagania kompatybilności elektromagnetycznej, pojęte w kryteriach grupowych KG-88TECHOM-201 "Urządzenia alarmowe włamaniowe i napadowe. Centrale alarmowe" dla urządzeń klasy C_k. Spełniają podstawowe wymagania na wykonanie W2 wg PN-86/E-06600.



$$R_0 = 75 \Omega$$

$$R_{SAG} = 2,4 k$$

Linie niewyprowadzone (L_s , L_d)

nr linii	3	6	9	14	19	22	24	25	26	28	29	pozostałe
R_d [kΩ]	2	2,2	1,8	2,2	2,4	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,2
R_s [kΩ]	4,7	2,2	4,7	4,3	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7

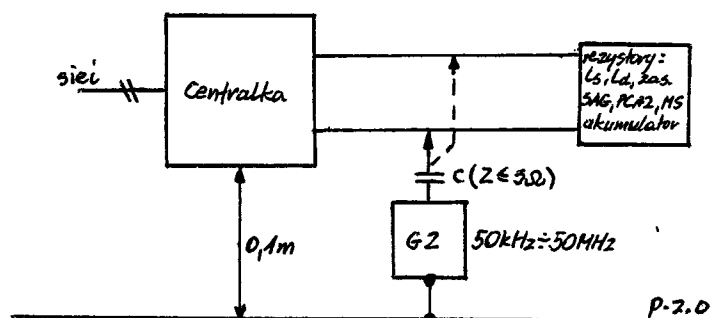
Linie wyprowadzone (L_s , L_d oraz do PCA-2)

nr linii	1	4	8	11	13	16	20	23	27	30
R_d [kΩ]	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	1,8	1,8	1,8	2,4
R_s [kΩ]	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	2,4

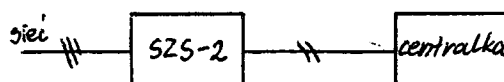
Wszystkie połączenia wykonano zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową TB/OD-6345-0045.

Rys.1. Układ połączeń centralki, plan sprawdzeń.

metoda SN51

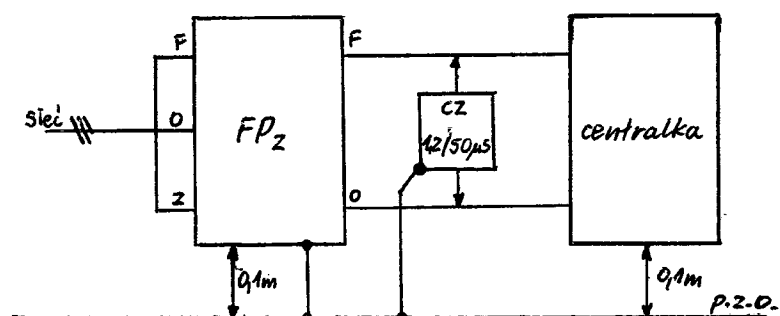


metoda SS70

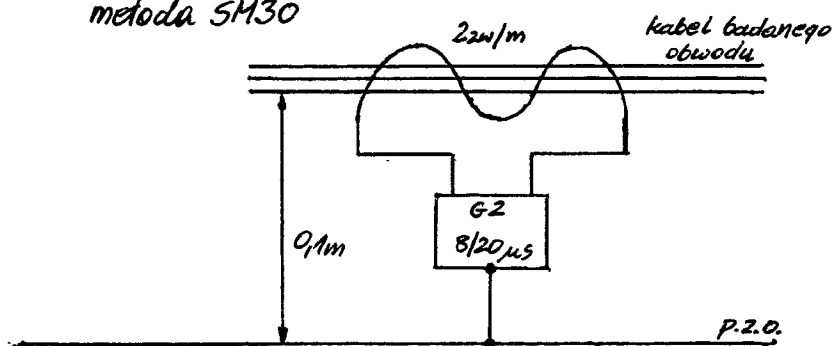


Rys.2. Układy pomiarowe dla zakłóceń sinusoidalnych ciągłych i krótkotrwałych zaników napięcia sieci.

metoda SS30

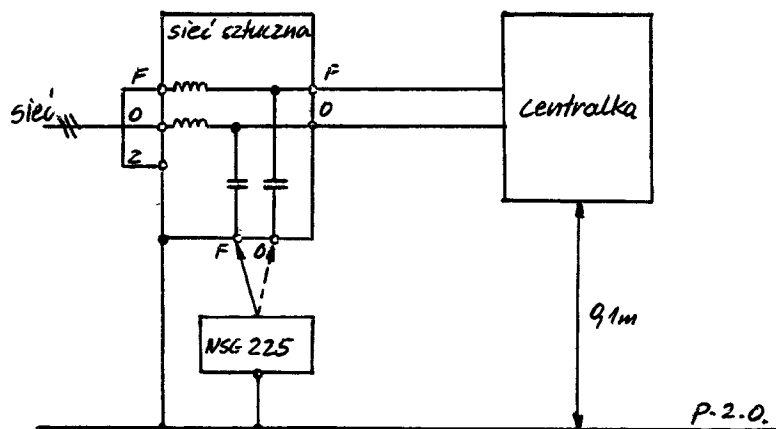


metoda SM30

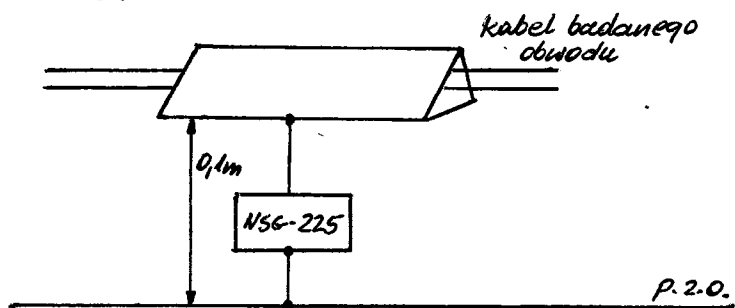


Rys.3. Układy pomiarowe dla zakłóceń impulsowych dużej energii.

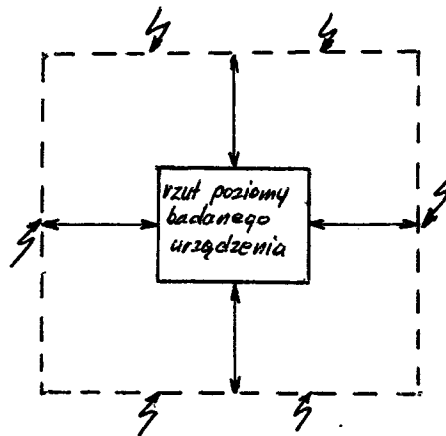
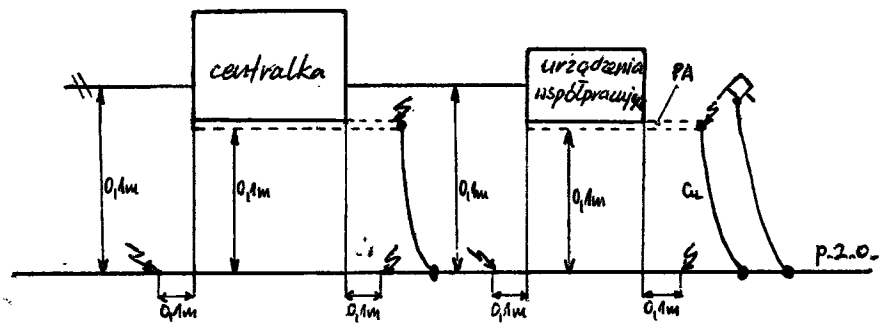
metoda SN10



metoda SE10



Rys.4. Układy pomiarowe dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych.



Rys.5. Układy pomiarowe dla wyładowań elektryczności statycznej ESD.