

442

BE 10

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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Grupa Problemowa d/s Kompatybilności Elektromagnetycznej

Główny wykonawca

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

Konsultant

Nr zlecenia 5790

Badania odporności na zakłócenia elektromagnetyczne pasywnej czujki podczerwieni typ PCP-3 AMTRON.

Zleceniodawca Z-d Rozwoju Technicznej Ochrony Mienia TECHOM
Warszawa, ul. Marszałkowska 85

Pracę rozpoczęto dnia 15.04.89
Kierownik Gr.Pr.

Cz. Godzisz
mgr inż. Cz. Godzisz

zakończono dnia 30.05.89
Kierownik OBN

St. Budzyński
dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

stron 8

rysunków 4

fotografii -

tabel -

tablic -

załączników -

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BCINTE

Egz. 2 TECHOM

Egz. 3 OBN

Egz. 4 TECHOM

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 6285

Nie udostępniać bez zgody zamawiającego

Analiza deskryptorowa

URZĄDZENIA ALARMOWE; CZUJKA + PODCZERWIEN PASYWNA + BADANIA KEM
ZAKŁÓCENIA, ELEKTROMAGNETYCZNY, CZUJNIKI,

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wyniki badań odporności pasywnych czujek podczerwieni na zakłócenia elektromagnetyczne. Zakres badań obejmował sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania i dynamiczne zmiany napięcia zasilania: krótkotrwałe zaniki, obniżenia, podwyższenia, zakłócenia impulsowe: nanosekundowe, dużej energii, zakłócenia sinusoidalne ciągłe, wyładowania elektryczności statycznej ESD.

Tytuły poprzednich sprawozdań
nie ma

UKD

PIAP 41/88 10000

621.398:654.924

621.316.9

Urządzenia alarmowe
zakłócenia elektromagnetyczne

SPIS TRESCI

1. Wstęp
2. Warunki badań
3. Wyniki pomiarów
 - 3.1. Sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania
 - 3.2. Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe dynamiczne zmiany napięcia zasilania
 - 3.3. Sprawdzenie odporności na zakłócenia impulsowe nanosekundowe
 - 3.4. Sprawdzenie odporności na zakłócenia impulsowe dużej energii
 - 3.5. Sprawdzenie odporności na wyładowania elektryczności statycznej ESD
 - 3.6. Sprawdzenie odporności na zakłócenia sinusoidalne ciągłe
4. Wnioski

SPIS RYSUNKOW

- Rys.1. Usytuowanie i układ połączeń czujki w czasie badań
- Rys.2. Układ pomiarowy dla badań odporności na zmiany napięcia zasilania i dynamiczne zmiany napięcia zasilania
- Rys.3. Układ pomiarowy dla badań odporności na zakłócenia sinusoidalne ciągłe, impulsowe nanosekundowe i dużej energii
- Rys.4. Układ pomiarowy dla badań odporności na wyładowania elektryczności statycznej ESD

1. Wstęp

Przedmiotem badań były pasywne czujki podczerwieni AMTRON PCP3 Sp. z o.o. ELCOM z Wesołej k/Warszawy. Zleceniodawca dostarczył dwa egz. czujek o nr fabr. 4861 i 4862.

Celem badań KEM było sprawdzenie odporności czujek na zewnętrzne zakłócenia elektromagnetyczne. Badania przeprowadzono w oparciu o następujące dokumenty:

1. Instrukcja obsługi czujki podczerwieni pasywnej AMTRON PCP3
2. Elektroniczne systemy alarmowe przeciwwłamaniowe. Wymagania dla czujek pasywnych podczerwieni (projekt, grudzień 1987)
3. Metody badań środowiskowych dla urządzeń systemów alarmowych. TKP DORAWEX, DX-ZWB-97 (odpowiednik zaleceń IEC79/C09P1.83 Environmental Testing for Alarm Systems)
4. PN-86/E-06600 Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania.

Przyjęto następujący zakres badań KEM:

1. spr. odporności na zmiany napięcia zasilającego, próba A8 stopień ostrości 2 wg (2,3)
Parametry próby: wartość napięcia obniżonego 10,2 V i podwyższonego 15 V, szybkość zmiany napięcia 1 V/s.
2. spr. odporności na dynamiczne zmiany napięcia zasilającego symulowane metodą SS70 wg PN (4) zał.7 przewidziane w dokumencie (3) jako próba A12.
3. spr. odporności na zakłócenia impulsowe, próba A9, stopień ostrości 2 wg (2,3). Odpowiada to amplitudzie impulsów 500 V 5/50 ns, przy metodzie symulacji SE10 wg PN (4) zał.1.
4. spr. odporności na zakłócenia magnetyczne dużej energii 4J, odpowiada to amplitudzie impulsów 2000 V 1,2/50 μ s, przy metodzie symulacji SM30 wg PN (4) zał.3.
5. spr. odporności na wyładowania elektryczności statycznej, próba A11, stopień ostrości 1 wg (2,3). Odpowiada to amplitudzie napięcia wyładowania ESD 4 kV wg PN (4) zał.8.
6. spr. odporności na pole elektromagnetyczne, próba A13, stopień ostrości 4 wg (2,3). Odpowiada to metodzie symulacji SR51 wg PN (4) zał.5 oraz poziomem natężenia pola 10 V/m w zakresie częstotliwości od 0,1 do 150 MHz oraz 5 V/m w zakresie częstotliwości od 150 do 500 MHz.

Z braku technicznych możliwości wytworzenia w PIAP pól elektromagnetycznych o tak wysokim poziomie natężenia pola i w tak szerokim zakresie częstotliwości próbę A13 zastąpiono sprawdzeniem odporności na zakłócenia sinusoidalne ciągłe w zakresie częstotliwości 50 kHz do 50 MHz oddziaływujące na obwód zasilania i interfejsowy jako zakłócenia przewodzone niesymetrycznie, metoda symulacji SN51 wg PN (4) zał.5.

W oparciu o warunki badań przewidziane w próbie A13 (p. PN(4) zał.5 oraz IEC 801-3) oszacowano poziom zakłóceń indukowanych w kablu o długości 1 m przy natężeniu pola 10 V/m w zakresie częstotliwości 0,1 do 30 MHz. Odpowiednie poziomy wynoszą: 10 mV (0,1 MHz), 120 mV (1 MHz), 1 V (8 MHz), 4 V (30 MHz). Dla zmienionej metody sprawdzania proponuje się przyjąć poziom odporności 1 V dla zakresu częstotliwości > 150 kHz i 0,6 V dla częstotliwości < 150 kHz.

2. Warunki badań

Warunki pracy czujek w czasie badań:

- usytuowanie i układ połączeń czujek - rys.1
- kabel zasilania i sygnałowy o długości ok. 2 m - teletechniczny w dodatkowej osłonie z rury PCV taśmowy 4xTLY 12x0,1 przyłączony do punktów lutowniczych czujki (2) plus napięcia zasilania czujki "+"; (1) minus napięcia zasilania czujki "-" oraz zestyków kontaktronu czujki (3,4). Dodatkowo zależnie od rodzaju funkcji pamięci punkt lutowniczy "SP" (*) łączono z "+" (2) lub "-" (1) napięcia zasilania.

Warunki otoczenia w czasie badań - warunki laboratoryjne, temperatura otoczenia 18-23°C, wilgotność względna 60-70 %.

Układy pomiarowe i usytuowanie: czujkę z kablem usytuowano 100 mm nad płaszczyzną ziemi odniesienia o wymiarach 1x1,5 m (rys.1).

Pomiary zakłócalności przy zmianach napięcia zasilania i dynamicznych zmianach napięcia zasilania przeprowadzono w układzie pomiarowym przedstawionym na rys.2. Dynamiczne zmiany napięcia zasilania symulowano specjalizowanym zasilaczem o parametrach określonych w PN (4) zał.7.

Dla pozostałych pomiarów obwody zasilania i wyjścia czujki wprowadzono na układ sieci sztucznej o parametrach zgodnych z PN (4) zał.1, układ pomiarowy rys.3.

Pomiary zakłócalności przy wyładowaniach elektryczności statycznej ESD przeprowadzono przy wyładowaniach pośrednich na płaszczyznę ziemi odniesienia, w punktach usytuowanych w odległości 100 mm od poziomego rzutu czujki oraz przy wyładowaniach bezpośrednich na blachę PA \neq 3 (150x100 mm) imitującą konstrukcję, do której jest mocowana czujka. Blachę połączono taśmą Cu \neq 0,2 o szerokości 65 mm z płaszczyzną ziemi odniesienia rys.4.

Kryterium zakłócalności: zgodnie z dokumentem (2) przyjęto, że czujka jest odporna na zakłócenia o danych parametrach, jeżeli nie występują fałszywe alarmy, a po zakończeniu narażenia czujka reaguje zgodnie z wymaganiami funkcjonalnymi. Sprawdzenie funkcjonalne przeprowadzono w następujący sposób: przy zdjętej przesłonie z okna czujki operator sprawdzał czy czujka generuje stan alarmowy przy poruszaniu ręką. Takie sprawdzenia przeprowadzono każdorazowo po zakończeniu pomiarów zakłócalności dla danego rodzaju i ostrości zakłóceń.

Stosowane urządzenia pomiarowe i pomocnicze:

- płaszczyzna ziemi odniesienia (1x1,5 m)
- imitacja konstrukcji, do której mocowana jest czujka - blacha PA \neq 3 150x100 mm
- sieć sztuczna zg. z PN (4) zał.1 (IKSAiP)
- oscyloskop typ 2230 (TEKTRONIX)
- generator sygnałowy PG-19(KABID)
- symulator zakłóceń impulsowych 5/50 ns o parametrach zgodnych z PN (4) zał.1, typ NSG-225 (SCHAFFNER)
- symulator wyładowań elektryczności statycznej o parametrach zgodnych z PN (4) zał.8, typ SED-2 (MERA PIAP)
- generator zakłóceń impulsowych dużej energii 1,2/50 μ s (GZI 23 MERA PIAP)
- dioda LED z rezystorem 1,2 k
- klamra pojemnościowa o parametrach zgodnych z PN (4) zał.1 (MERA PIAP)
- specjalizowany zasilacz do badań odporności na dynamiczne zmiany napięcia zasilania o parametrach zgodnych z PN (4) zał.7 (MERA PIAP).

3. Wyniki pomiarów

3.1. Sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania

Pomiary przeprowadzono w układzie pomiarowym pokazanym na rys.2.

Stwierdzono, że dla obu egzemplarzy czujek zarówno w wersji NO, jak i NC zmiany wartości napięcia zasilania z szybkością 1 V/s w granicach 10,2 V do 15 V nie powodują generowania fałszywych alarmów, zachowana jest funkcjonalność sprawdzana w sposób opisany w p.2. Dodatkowo stwierdzono, że obniżenie napięcia poniżej 8,5 V ... 8,75 V powoduje generowanie cyklicznych alarmów; przy napięciu zasilania 6 V 7 V dla czujki NC następuje wyłączenie przekaźnika kontaktronowego z dalszymi cyklicznymi alarmami sygnalizowanymi przez LED czujki; przy napięciu zasilania 3,25 V....4,5 V czujki przestają działać.

Wynik sprawdzenia dla obu egzemplarzy czujek w wersji NO i NC jest pozytywny.

3.2. Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe dynamiczne zmiany napięcia zasilania

Pomiary przeprowadzono w układzie pokazanym na rys.2. Zakłócenia w postaci zaników, obniżeń i podwyższeń symulowano specjalizowanym układem. Zakłócenia generowano co 10 sek.

Przy symulacji zaników napięcia zasilania o czasie trwania jak niżej i dłuższych czujki generowały fałszywe alarmy (czasy zaników w ms).

nr fabr. czujki	zanik	pamięć włączona		pamięć wyłączona	
		NO	NC	NO	NC
4861	15 V/ 0 V	220	106	410	115
	12 V/ 0 V	318	95	640	124
	10,2 V/ 0 V	109	32	311	52
4862	15 V/ 0 V	195	113	800	126
	12 V/ 0 V	140	48	400	86
	10,2 V/ 0 V	130	28	168	43

Przy symulacji obniżeń napięcia zasilania 15 V/12 V, 15 V/10,2 V, 12 V/10,2 V oraz podwyższeń napięcia zasilania 10,2/12 V, 10,2 V/15 V 12 V/15 V o czasie trwania 1,2 s nie zaobserwowano objawów zakłóceń dla obu egzemplarzy czujek.

Biorąc pod uwagę PN (4), w której odporność na tego typu zakłócenia dla urządzeń automatyki przemysłowej powinna być > 20 ms, badane czujki spełniają wymagania.

Wynik sprawdzenia dla obu egzemplarzy czujek pozytywny.

3.3. Sprawdzenie odporności na zakłócenia impulsowe nanosekundowe

Pomiary przeprowadzono w układzie pomiarowym rys.3. Zakłócenia wprowadzono na kabel czujki przez klamrę pojemnościową, metoda symulacji SN10 (PN(4)). Generatorem zakłóceń był symulator NSG-225 (SCHAFFNER). Czas narażenia zakłóceniami ok. 1 min.

Przy ± 500 V, ± 1000 V, ± 2000 V, ± 4000 V amplitudzie impulsów 5/50 ns nie obserwowano objawów zakłóceń dla obu egz. czujek.

Odporność obu egz. czujek na zakłócenia impulsowe 5/50 ns jest wyższa od 4000 V - wymagana odporność na tego typu zakłócenia wg (2,3) wynosi 500 V.

Wynik sprawdzenia dla obu egzemplarzy czujek pozytywny.

3.4. Sprawdzenie odporności na zakłócenia impulsowe dużej energii

Pomiary przeprowadzono w układzie pomiarowym pokazanym na rys.3. Zakłócenia wprowadzano na kabel czujki metodą symulacji bliskiego pola magnetycznego przez przewód testowy z prądem impulsowym 8/20 μ s zgodnie z zał. 3 PN (4), metoda symulacji SM30.

Przy impulsach ± 2 kV o energii 4J generowanych co 10 sek. dla trzech impulsów każdej polaryzacji, nie zaobserwowano objawów zakłóceń w żadnym z badanych egzemplarzy czujki.

Odporność na zakłócenia impulsowe 1,2/50 μ s (SM30) wynosi 2 kV 4J.

Wynik sprawdzenia pozytywny dla obu egzemplarzy czujek.

3.5. Sprawdzenie odporności na wyładowania elektryczności statycznej ESD

Pomiary przeprowadzono w układzie pomiarowym pokazanym na rys.4. Przewód uziemiający symulator SED-2 przyłączono do płaszczyzny ziemi odniesienia (p.z.o.), nadmiar przewodu ułożono na płaszczyźnie ziemi odniesienia w odległości większej niż 100 mm od kabla przyłączeniowego czujki.

Wyładowania pośrednie na płaszczyznę ziemi odniesienia inicjowano zg. z metodą symulacji SE80 zał.8 PN(4).

Wyładowania bezpośrednie inicjowano na metalową płytę (PA#3, 150x100 mm) imitującą konstrukcję, do której przymocowana może być czujka. Płytę uziemiono 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.

Obserwowano objawy zakłóceń:

- przy pośrednich wyładowaniach ESD 12 kV dla obu egz. czujek (w wersjach NO i NC) nie stwierdzono objawów zakłóceń
- przy bezpośrednich wyładowaniach ESD:

nr czujki /wersja	amplituda wyładowań ESD	objawy zakłóceń
4861 NO	6 kV 7 kV	bez objawów pojedyncze alarmy
4861 NC	5 kV	bez objawów
4862 NO;NC	6 kV	pojedyncze alarmy

Poziom odporności na wyładowania ESD pośrednie dla obu egz.czujek jest wyższy niż 12 kV;dla wyładowań bezpośrednich wyższy niż 4 kV. Wg dokumentów (2,3) czujka powinna być odporna na wyładowania ESD o amplitudzie 4 kV, oba egz. czujek spełniają te wymagania.

Wynik sprawdzenia dla obu egzemplarzy czujek pozytywny.

3.6. Sprawdzenie odporności na zakłócenia sinusoidalne ciągłe

Pomiary przeprowadzono w układzie pomiarowym pokazanym na rys.3. Sygnał zakłócający z generatora poprzez kondensator sprzęgający wprowadzano kolejno na każdy przewód obwodu zasilania i obwodu wyjściowego czujki. Sygnał zakłócający zmodulowano AM50% częstotliwością 1 kHz. Poziom zakłóceń mierzono oscyloskopem w wartości szczytowej V_{pp} sygnału o częstotliwości podstawowej. Metoda symulacji zakłóceń

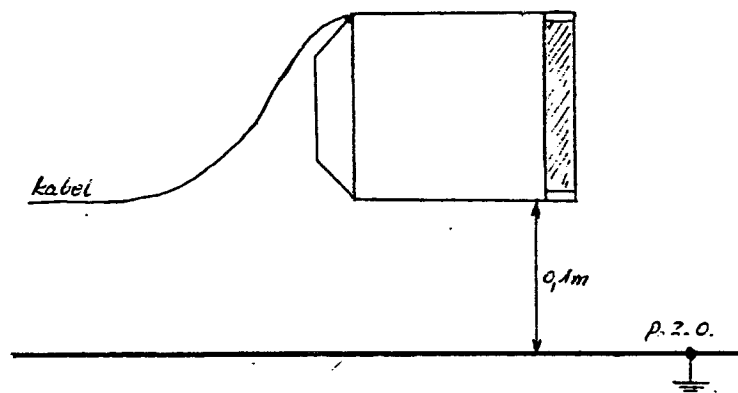
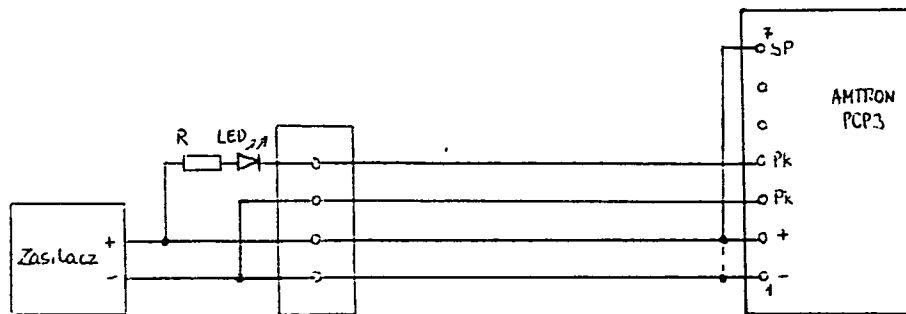
niesymetrycznych SN50.

Dla ciągłego sygnału zakłócającego w zakresie częstotliwości 50 kHz do 50 MHz i amplitudzie 3 Vpp nie zaobserwowano objawów zakłóceń zarówno dla obwodu zasilania, jak również obwodu wyjściowego (przełącznika kontaktronowego) dla obu egz. czujek. Jedynie w obwodzie zasilania obu czujek (+ i -) dla wersji NO z załączoną pamięcią w paśmie częstotliwości od 47 MHz do 50 MHz sygnału zakłócającego szybkie narastanie amplitudy od 0 V do 3,6...4 Vpp powodowało generowanie stanu fałszywego alarmu.

Przy wymaganych poziomach odporności zaproponowanych w p.1 niniejszego sprawozdania wynik sprawdzenia jest dla obu egz. czujek pozytywny.

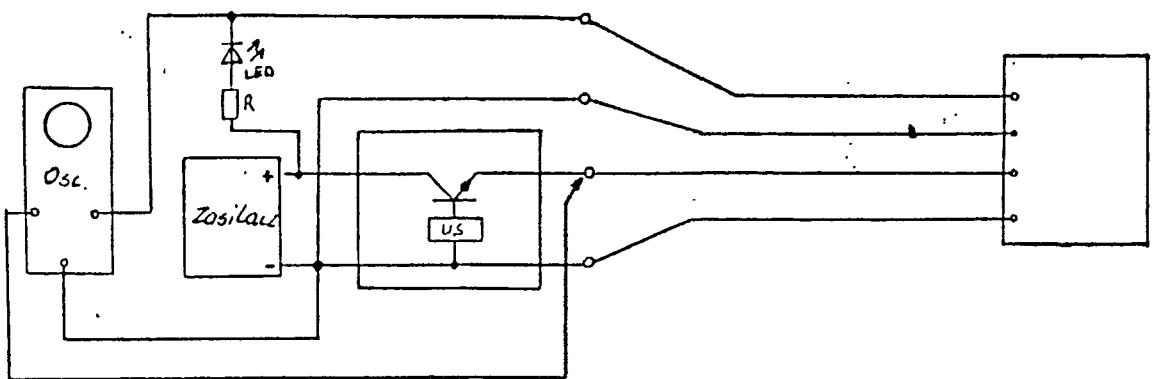
4. Wnioski

Po przeprowadzonych badaniach stwierdza się, że dostarczone do badań czujki podczerwieni pasywnej typu AMTRON PCP3 produkcji Spółki z o.o. ELCOM o numerach fabr. 4861 i 4862 spełniają wymagania kompatybilności elektromagnetycznej podane w p.1 niniejszego sprawozdania.

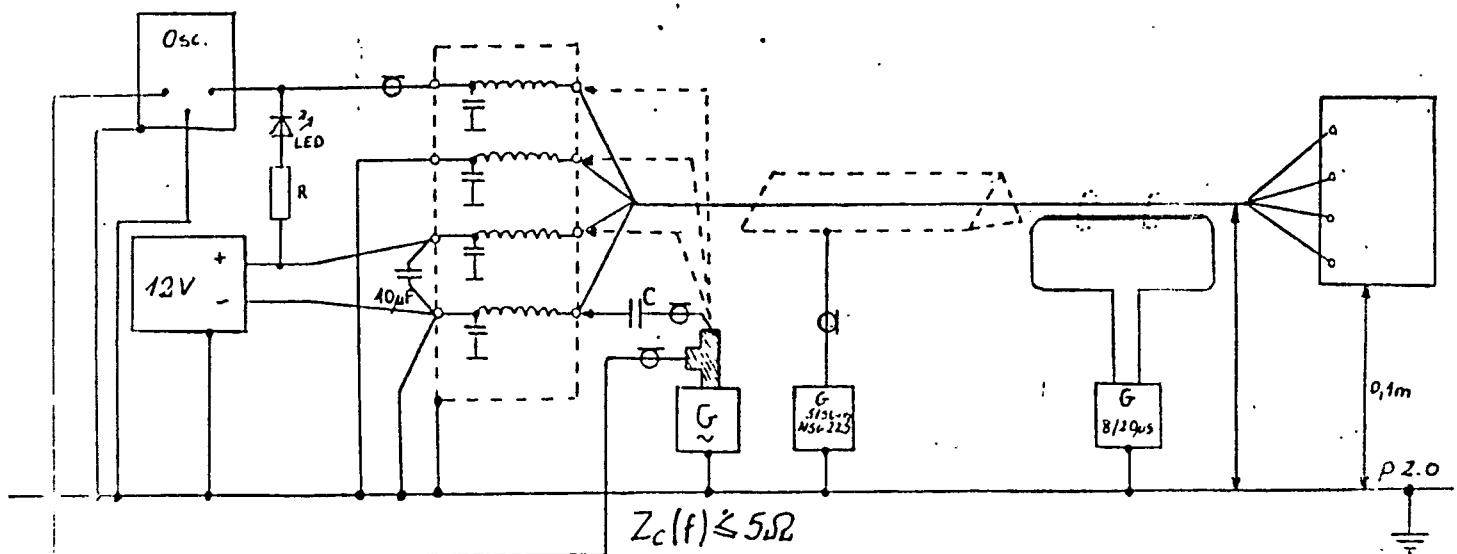


Rys.1. Usytuowanie i układ połączeń czujki w czasie badań.

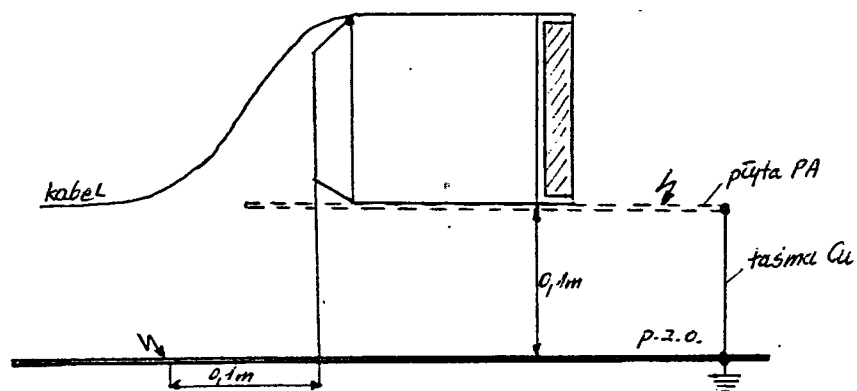
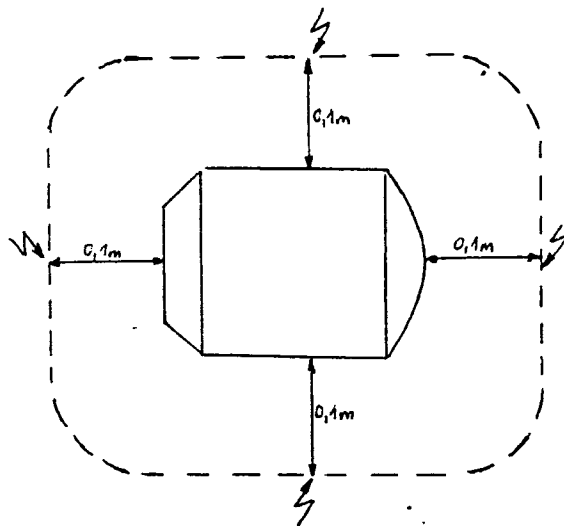
11



Rys.2. Układ pomiarowy dla badań odporności na zmiany napięcia zasilania i dynamiczne zmiany napięcia zasilania.



Rys.3. Układ pomiarowy dla badań odporności na zakłócenia sinusoidalne ciągłe, impulsowe nanosekundowe i dużej energii.



Rys.4. Układ pomiarowy dla badań odporności na wyładowania elektryczności statycznej ESD.