

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

Ośrodek Automatyki Elektrycznej

442 Zespół Budowy Cyfrowych Urządzeń Systemowych BE 10

Główny wykonawca

Wykonawcy

mgr inż. Cz. Godzisz  
techn. E. Uczciwek

*Godzisz*

Konsultant

mgr inż. M. Kamiński

Nr zlecenia  
5016

Badania odporności drukarki D-100  
na zakłócenia sieciowe i wyladowania  
elektryczności statycznej według metod  
opracowanych w MERA-PIAP  
/protokół z badań/

Zleceniodawca MERA BŁONIE

Pracę rozpoczęto dnia 13.06.1983  
Kierownik Zespołu:

*AS*  
dr inż. A. Syrczyński

zakończono dnia 30.06.1983  
Kierownik Ośrodka:

*Missala*  
prof. dr inż. T. Missala

Praca zawiera:

stron 6  
rysunków -  
fotografii -  
tabel -  
tablic -  
załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE  
Egz. 2 MERA-BŁONIE  
Egz. 3 MERA-BŁONIE  
Egz. 4 OAE  
Egz. 5 OAE  
Egz. 6

Nr rejestr. 5056

**Analiza deskryptorowa** URZĄDZENIA INFORMATYKI: DRUKARKA MOZAIKOWA + D-100 +  
+ KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA + BADANIA ZAKŁÓCALNOŚCI

**Analiza dokumentacyjna** Protokół z badań zakłócalności elektromagnetycznej drukarki mozaikowej D-100. Zakres badań obejmował określenie poziomów odporności na zakłócenia sieciowe typu impulsowe, dynamiczne obniżenia i krótkotrwałe zaniki oraz na wyładowania elektryczności statycznej /wg IEC/.

*Badania przeprowadzone w Instytucie  
Badawczym i Technologicznym  
PIAP.*

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

1. Badania i podwyższenie odporności na zakłócenia elektromagnetyczne drukarki D-200.  
Sprawozdanie MERA-PIAP nr rej. 4882. 1982 r.

*62A.327.541/11 Drukarki mozaikowe*

**UKD**

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

Protokół z badań zakłócalności elektromagnetycznej  
urządzenia

1. Badane urządzenie: Drukarka mozaikowa D100 nr fabr. 8/83  
ZD OBRUI MERA-BŁONIE
  - 1.1. Zleceniodawca: MERA BŁONIE
  - 1.2. Zlecenie MERA-PIAP:
  - 1.3. Inne dokumenty i urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę: Tester TS-720 nr 37/78;  
ZN-82/MERA-009/111 /Projekt II/, rysunki konstrukcyjne i montażowe elektryczne.
  - 1.4. Konsultacje ze strony zleceniodawcy: mgr inż. M. Kamiński.

2. Zakres i warunki badań

Zgodnie z umową zakres pracy obejmował badanie zakłócalności drukarki od:

- zakłóceń sieciowych impulsowych,
- krótkotrwałych zaników napięcia sieci,
- dynamicznych obniżeń napięcia sieci,
- wyładowań elektryczności statycznej.

Badania przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych według metod opracowanych w MERA-PIAP /opis metod w sprawozdaniu "Badania i podwyższenie odporności na zakłócenia elektromagnetyczne drukarki D-200" sprawozdanie nr rej. 4882 i ZN /PROJEKT/ "Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Odporność urządzeń na wyładowania elektryczności statycznej. Wymagania i badania"/.

Drukarkę ustawiono na wspornikach drewnianych /wysokość 100 mm/ nad płytą metalową /0,75 x 0,75/m stanowiącą ziemię odniesienia. W badaniach zakłócalności impulsowej i na wyładowania elektryczności statycznej /ESD/ płyta była połączona z zaciskiem zerowym sieci zasilającej. Kabel sieciowy zwinięto w pętlę płaską /długość ok. 400 mm/ i ułożono 50 mm nad ziemią odniesienia. Przy stosowaniu testera TS-720, tester i kable interfejsowy usytuowano 50 mm, nad ziemią odniesienia. Badania przeprowadzono dla stanów drukarki ~~READY~~, READY, AUTOTEST, TEST KONTR. /z tester znak H/, przy przyłączonym i odłączonym testerze TS-720 do złącza interfejsowego.

Za kryterium zakłócenia drukarki przyjęto wystąpienie niepoprawnej pracy drukarki w postaci przekłamania określonego w p. 1.4.4 ZN-82/MERA-009/111, oraz stanów świadczących o niepoprawnej pracy układów napędowych i wykonawczych przy których wymagana jest ingerencja operatora w celu ich zlikwidowania.

### 3. Wyniki badań

#### 3.1. Zakłócenia sieciowe impulsowe

Zakłócano jednocześnie oba przewody fazowe względem przewodu zerowego /zakłócenia wspólne, CM/ impulsami napięciowymi o zadawanej amplitudzie z symulatora zakłóceń NSG 222 /SCHAFFNER/. Parametry impulsu zakłócającego: kształt wykładniczy, polaryzacja dodatnia i ujemna, czas zbocza narastającego 5 ns, czas trwania impulsu ok. 100 ns, częstość impulsów 12,5 Hz, faza impulsów 90 stop.elekt. względem napięcia sieci. Objawy zakłócenia drukarki wystąpiły przy następujących amplitudach impulsów:

1500V	stan READY	przy nieprzyłączonym testerze
1500V	AUTOTEST	TS-720 do złącza interfejsowego drukarki
poniżej 200V	stan READY	przy przyłączonym testerze
500V	stan READY	przy przyłączonym testerze i połączonych obudowach testerza i drukarki
ok. 1200V	AUTOTEST TEST KONTR.	j.w.

Występują następujące objawy zakłócenia układu drukarki: w takt impulsów zakłócających wydruk znaku H lub LF, FF, drgania karetki przy wycofywaniu i w pozycji początkowej, brak reakcji na manipulacje READY, FF, LF, przyrost temperatury silników napędowych.

Likwidacja stanu zakłóconego wymaga wyłączenia napięcia sieci i ponownego włączenia, włączenia napięcia sieci z opóźnieniem /ostygnięciem silników/

#### 3.2. Krótkotrwałe zaniki i obniżenia napięcia sieci

Badania przeprowadzono symulatorem zakłóceń SZS-1 /MERA-PIAP/. Zadana częstość zakłóceń 0,1 i 0,2Hz, zakłócenia inicjowane przy przejściu przez zero prądu sieciowego drukarki.

Niepoprawna praca drukarki wystąpiła przy następujących parametrach zakłóceń.

3.2.1. Krótkotrwałe zaniki o czasie trwania

ok. 18 ms	stan READY	tester przyłączony do złącza interfejsowego
25 ms	AUTOTEST	- " -
25 ms	TEST KONTR.	- " -
ok. 20 ms	stan READY	bez przyłączonego testera
30 ms	AUTOTEST	- " -

Wystąpiły następujące objawy zakłócenia pracy drukarki: gaśnie lampka READY, przerywa się wydruk, uruchamia się niekontrolowany LF lub FF, występują drgania karetki przy wycofywaniu się w pozycji początkowej, obserwuje się wzrost temperatury silników, nie ma reakcji na manipulacje przyciskami READY, FF, LF.

Przy zanikach trwających ok. 40...50 ms występują dodatkowo, ciągły FF /kilka razy wystąpiło wycofanie papieru/, wydruk alfabetu rosyjskiego.

Zaniki trwające powyżej 60 ms, układ drukarki traktuje jako załączenia, ale sporadycznie występują drgania karetki przy wycofaniu i w pozycji początkowej.

Likwidacja zakłóconych stanów układu drukarki wymaga wyłączenia napięcia sieci i ponownego załączenia, załączenia z opóźnieniem przy wzroście temperatury silników.

3.2.2. Obniżenia napięcia sieci na czas

0,5s i 2s do wartości

ok. 142V	stan READY	z testerem przyłączonym do złącza interfejsowego
ok. 156V	AUTOTEST	- " -
ok. 160V	TEST KONTR.	- " -
ok. 140V	stan READY	bez testera
ok. 150V	AUTOTEST	- " -

Występują objawy zakłócenia układu drukarki jak przy zanikach najczęściej występują LF i FF, drgania karetki przy wycofywaniu w pozycji początkowej, brak reakcji na manipulacje przyciskami funkcjonalnymi. Likwidacja stanu zakłóconego przez wyłączenie napięcia sieci.

### 3.3. Wyładowania elektryczności statycznej

Badania przeprowadzono zgodnie z zaleceniami JEC 654-5 /p.2, ZN /PROJEKT// traktując drukarkę jako urządzenie instalowane na stołach.

Stosowano symulator ESD-1 /MERA-PIAP/ z układem rozładowniczym 150pF/150om, napięcie wyjściowe 0...15kV, polaryzacja napięcia dodatnia.

Stwierdzono, że drukarka zostaje zakłócona przy następujących poziomach napięcia wyjściowego symulatora i wyładowaniach bezpośrednich:

- ok. 1kV stan READY, tester przyłączony do złącza interfejsowego, obudowy połączone. Typowe objawy; wydruk znaku H w takt wyładowań, drgania karetki, wydruk alfabetu rosyjskiego,
- ok. 1kV AUTOTEST, TEST KONTR. przy przyłączonym testerze jw. Objawy; przerwanie wydruku i drgania karetki, niekontrolowany LF i FF, wydruk alfabetu rosyjskiego,
- ok. 1kV przy testerze odłączonym i wyładowaniach na pokrętko wałka, dźwignię wyłącznika sieciowego,
- ok. 8 kV przy testerze odłączonym i wyładowaniach na obudowę drukarki.  
Typowe objawy zakłócenia; gaśnie READY, LF w takt wyładowań, drgania karetki, przy wycofaniu i w pozycji początkowej, przerwanie wydruku, wydruk alfabetu rosyjskiego, niekontrolowany FF.

Likwidacja stanu zakłóconego układu drukarki wymaga wyłączenia i ponownego załączenia napięcia sieci.

### 3.4. Inne obserwacje

W trakcie prowadzenia badań zaobserwowano następujące niepoprawne działanie układów drukarki w warunkach niezakłóconych.

1/ Układ reaguje na wciśnięcie i puszczenie przycisku: LF  
- nie jest to zgodne z p. 3.2.14 i 3.2.1.15  
ZN-82/MERA-009/111.

2/ Przy załączeniu sieci często występuje zjawisko drgań karetki przy wycofywaniu karetki do pozycji początkowej jak i w pozycji początkowej. Częstość występowania tego zjawiska wzrasta wraz ze wzrostem temperatury silników. Oznacza to niepoprawne działania układu zerowania /wymaganie 3.2.1.12 z w/w ZN/.

#### 4. Stwierdzenia i wnioski

1. Na podstawie przeprowadzonych badań drukarka D-100 nr fabr. 8/83 posiada następujące poziomy odporności

	poziomy odporności z testerem bez testera	wymagany poziom
zakłócenia sieciowe impulsowe 5ns/100ns	200V ok.1500V ok.500V /1/	1500V /1000V/ /wymag.1/
zaniki napięcia sieci	ok. 10 ms ok. 20ms	min.20ms /wymag.1,2/
obniżenie napięcia sieci	ok.160V/-27%/ ok.150V na 2s/0,5s/ /-32%/ na 2s/0,5s/	-30%/0,5s -20%/2s /wymag.2/
wyładowania elektry- czności statycznej bezpośrednie	1kV /1/ ok.4kV	4kV przy wilgot- ności 50% i wyładowaniach antystatycznych, 8kV przy wilgot- ności. 30...50% i wyłá- dzeniach z włó- kien sztucznych /wym.3/

/1/ obudowa testera i drukarki  
połączona dodatkowym przewodem

wymag.1. Zalecenia i wymagania MERA-PIAP  
wymag.2. Materiał Metodyczny SM EMC 1982r.  
/Projekt/

wymag.3. ZN /MERA-PIAP-projekt/ zalecenia JEC 654-5/.

W ostatniej kolumnie zestawienia podano zalecane poziomy odporności w różnych projektach normalizacyjnych.

2. Drukarka D-100 współpracująca z testerem TS-720 nie odpowiada wymaganiom odporności na zakłócenia elektromagnetyczne. Drukarka samodzielna /bez przyłączonego testera do złącza interfejsowego/ osiąga minimalne wymagane poziomy odporności na zakłócenia elektromagnetyczne.
3. Nieprawidłowo działają układy zerowania i zabezpieczenia drukarki i układy sterowania silnikami skokowymi. Świadczą o tym niekontrolowane stany układów zarówno przy załączeniach sieci, krótkotrwałych zanikach napięcia sieci /krytyczny czas zaniku ok. 40 ms/ i dynamicznych obniżeniach napięcia sieci. Szczególnie niekorzystny jest niekontrolowany stan drukarki objawiający się drganiami karetki zarówno przy wycofywaniu karetki do pozycji początkowej jak i w pozycji początkowej.

Stan ten bezpośrednio obniża trwałość mechanizmów i pośrednio, prawdopodobnie poprzez działanie zabezpieczeń termicznych silników, obniża czas dyspozycyjności drukarki.

4. Nieprawidłowo działają przyciski funkcjonalny LF 1.12 /p. 3.4.1/.
5. Stosowane w badaniach urządzenie sterujące, tester TS-720, wprowadza znaczne obciążenie wewnętrznych układów zasilania drukarki /pobór prądu ok. 0,5A/ co powoduje obniżenie odporności drukarki na zakłócenia typu zaniki i obniżenia napięcia sieci i nie odzwierciedla warunków współpracy drukarki z typowym urządzeniem informatycznym. Tym samym określona odporność impulsowa drukarki we współpracy z testerem nie odpowiada poziomowi odporności przy realnej współpracy z urządzeniem informatycznym.  
Przy zachowaniu rozwiązania układowego testera TS-720 należy wprowadzić w kablu interfejsowym; połączenie obudów drukarki i testera w postaci ekranu na kablu /ewentualnie przewodu o niskiej impedancji/ i wydzielenie obwodu zasilania w postaci skręconej pary.
6. Rozwiązanie układowe badanego egzemplarza drukarki D-100 nie spełnia wymagań na zakłócalność elektromagnetyczną. Po usunięciu nieprawidłowości wymienionych w p. 3,4,5 należy przeprowadzić ponowne badania.

Badania przeprowadził  
i opracował protokół

mgr inż. Cz. Godzisz



Protokół zatwierdził  
Kierownik Ośrodka

prof. dr inż. T. Missala