

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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości - CSP

410

BE 40

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. Cz. Godzisz, inż. K. Wojda
tech. tech. H. Michniewicz, J. Antczak, T. Jagóra

Konsultant

Nr zlecenia

S1288/DPQ

Badanie zmodernizowanej wersji
dozownika.

Badania pełne.

Etap 3.

Zleceńodawca

Pracę rozpoczęto dnia 30,09.92

Z-ca Dyrektora
d/s Badawczo-Rozwojowych

dr inż. J. Jankowski

zakończono dnia 20.10.92

Kierownik Ośrodka

mgr inż. K. Majdan

Praca zawiera:

stron 8

rysunków 1

fotografii

tabel

tablic

załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 - *BOINTE*

Egz. 2 - *DPQ*

Egz. 3 - *OBV*

Egz. 4

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 6892

Analiza deskryptorowa

AUTOMATYKA I POMIARY PRZEMYSŁOWE

MIERNIK DAWKOMIERZA DM

BADANIA PEŁNE

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera wyniki badań pełnych miernika dawkomierza DM

Tytuły poprzednich sprawozdań

UKD

PIAP 41/88 10000

Spis treści

	str
1. Wstęp	1
1.1. Przedmiot i cel badań	1
1.2. Warunki otoczenia	1
1.3. Aparatura użyta do badań	1
2. Wyniki badań	1
2.1. Oględziny zewnętrzne	1
2.2. Wykończenie	2
2.3. Zgodność z dokumentacją	2
2.4. Sprawdzenie wymagań dotyczących bezpie- czeństwa obsługi.....	2
2.5. Sprawdzenie poboru mocy	3
2.6. Sprawdzenie błędu podstawowego odmierzania dawki	3
2.7. Sprawdzenie czułości wejściowych obwodów sterujących	4
2.8. Sprawdzenie odporności na zmianę parametrów zasilania elektrycznego	4
2.9. Odporność i wytrzymałość na działanie temperatury i wilgotności otoczenia	4
2.10. Sprawdzenie odporności na zakłócenia elektro- magnetyczne	6
2.11. Orzeczenie	8

Spis rysunków

Rys.1. - Układ pomiarowy i usytuowanie urządzeń
na stanowisku badań

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań były 3 szt. zmodernizowanej wersji dozownika pod obecną nazwą miernika dawkomierza typu DM o numerach 1, 2 i 3 wykonanych przez Zakład Pomiaru Przepływu PIAP. Badaniom poddano prototypy.

Celem badań było sprawdzenie parametrów wyrobów wg wymagań Normy Zakładowej ZN - 92 /projekt/.

1.2. Warunki otoczenia w trakcie badań

- temperatura otoczenia $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- ciśnienie atmosferyczne 860 ± 1060 hPa
- wilgotność względna $45 \pm 80\%$

1.3. Aparatura użyta do badań

Badania wykonano przy użyciu następującej aparatury kontrolno-pomiarowej i stanowisk stałych:

- komora klimatyczna f-my ILKA, KTK 800,
- wstrząsarka wibracyjna TIRA VIB,
- komora pyłoszczelności,
- ciśnieniomierz PFL - 22, PN-8729,
- generator POF-1, PN-8911,
- autotransformator, PN-6268
- megódomiérz IMI - 1,
- amperomierz NC-5364,
- miernik przebicia TP 5s
- komora brygoszczelności.

2. Wyniki badań

2.1. Ogledziny zewnętrzne

Sprawdzenie wykonano zgodnie z normą PN-86/M-42020.

Sprawdzono oznakowanie mierników dawkomierzy i stwierdzono że na tabliczce znamionowej są umieszczone następujące infor-

macje:

- znak producenta
- oznaczenie "Dawkomierz DM"
- numer fabryczny - brak
- znamionowe wartości i częstotliwość zasilania elektrycznego
- stopień ochrony IP - 54
- typ
- wynik sprawdzenia wykonania prototypów - pozytywny

2.2. Wykończenie

Sprawdzenie wykonano okiem niuzbrojonym. Na powierzchniach ~~niezabronionych~~ lakierowanych nie stwierdzono chropowatości, plam, pęcherzy lub uszkodzeń lakieru. Napisy i oznaczenia były czytelne i trwałe. Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Zgodność z dokumentacją

Sprawdzenie wykonano zgodnie z PN-86/M-42020. Stwierdzono wykonanie miernika dawkomierza DM zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną PIAP Nr 8203.

2.4. Sprawdzenie wymagań dotyczących bezpieczeństwa obsługi

Sprawdzenie wykonano zgodnie z pkt.4.4.1 ZN. Dla sprawdzenia stopnia ochrony obudowy IP 54, badane wyroby umieszczono w komorze pyłoszczelności na okres 8 godzin i przeprowadzono badanie na stopień ochrony IP 5X. Po próbie, podczas oględzin nie stwierdzono przeniknięcia talku przez obudowę. Następnie wyroby umieszczono w komorze bryzgoszczelności i wykonano badanie wg normy PN-79/E-08106 dla stopnia ochrony IP x 4. Po próbie, podczas oględzin nie stwierdzono wody wewnątrz wyrobów. Pomierzona rezystancja izolacji była większa od 50 **MΩ**. Następnie wykonano sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji przykładając nap. 1500V pomiędzy zwarte przewody zasilania a obudowę na okres 1 min. Nie stwierdzono przebicia izolacji.

2.5. Sprawdzenie poboru mocy

Sprawdzenie wykonano poprzez pomiar natężenia prądu zasilającego.

Policzone wartości poboru mocy wynosiły:

dla dawkomierza nr 1 $P \leq 2,92 \text{ VA}$

dla dawkomierza nr 2 $P = 2,68 \text{ VA}$

dla dawkomierza nr 3 $P = 2,94 \text{ VA}$

Dopuszczalna wartość mocy wg ZN $\leq 4 \text{ VA}$

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6. Sprawdzenie błędu podstawowego odmierzenia dawki

Sprawdzenie wykonano w układzie przedstawionym na rys. 1 i 2 ZN.

Próbie przeprowadzono dla pięciu różnych częstotliwości sygnału wejściowego w zakresie od 1 do 100 Hz. Dla każdej częstotliwości próbę przeprowadzano przy trzech różnych warstwach dawek.

Wynik sprawdzenia zawiera poniższa tabela.

Częstotliwość sygn.wejściow, f=/Hz/	Dawka			Błąd odczytu		
				nr1	nr2	nr3
1	100	200	1000	0	0	0
25	1000	5000	9999	0	0	0
50	1000	5000	9999	0	0	0
75	1000	5000	9999	0	0	0
100	1000	5000	9999	0	0	0

Dopuszczalna wg ZN wartość błędu podstawowego $\Delta = \pm 1$
w stosunku do wartości nastawionej.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

6

2.7. Sprawdzenie czułości obwodu wejściowego i obwodów sterujących

Sprawdzenie czułości obwodu wejściowego wykonano jak na rysunku 1 i 2 ZN, oraz opisu wg pkt.4.4.3 oraz 4.4.4 ZN. Próbę wykonano dla częstotliwości $f = 1\text{Hz}$ i dawki 100 jednostek oraz dla częstotliwości $f = 100\text{ Hz}$ i dawki 9000 jednostek.

Dla wszystkich badanych 3 wyrobów błąd dawkowania był równy zero.

Sprawdzenia czułości obwodów sterujących dokonano przyłączając do odpowiednich wejść układ przedstawiony na rys.3 ZN.

Próbę wykonano pięciokrotnie i stwierdzono prawidłową pracę wszystkich 3 badanych wyrobów.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.8. Sprawdzenie odporności na zmianę parametrów zasilania elektrycznego

Badanie przeprowadzono zasilając dawkomierze kolejno nap. 187 V oraz 242 V i mierząc błędy odmierzenia dawki przez dawkomierz przy częstotliwości sygnału wejściowego równej 100 Hz.

Dla wszystkich badanych wyrobów przy napięciach zasilania 187 V i 242 V błąd odmierzenia dawki $\Delta = 0$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9. Odporność i wytrzymałość na działanie temperatury i wilgotności otoczenia

2.9.1. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na zimno

Badane pracujące dawkomierze umieszczono w komorze klimatycznej KFK 800 i poddano działaniu temperatury -10°C .

Po 2 godzinach narażenia wykonano sprawdzenie błędu odmierzenia dawki dla częstotliwości sygnału wejściowego 1 i 100 Hz.

Dla wszystkich 3 badanych wyrobów błąd odmierzania dawki $\Delta = 0$.

Następnie wyłączono zasilanie wyrobów, a temperaturę w komorze obniżono do -25°C na okres 8 godzin.

Po ~~w~~ 2 godzinach reklimatyzacji w warunkach normalnych wykonano sprawdzenie błędu odmierzania dawki dla częstotliwości sygnału sterującego $f = 1$ i 100 Hz.

We wszystkich przypadkach błąd był równy zeru.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9.2. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na wysoką temperaturę

Badane pracujące dawkomierze umieszczono w komorze klimatycznej KFK 800 i poddano działaniu temperatury $+50^{\circ}\text{C}$ przez okres 2 godzin. Po 2 godzinach pracy wykonano sprawdzenie błędu odmierzania dawki dla częstotliwości sygnału wejściowego 1 i 100 Hz.

Wszystkie badane wyroby pracowały prawidłowo, a błąd odmierzania dawki był równy 0.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9.3. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe

Badane dawkomierze umieszczono w komorze klimatycznej KFK 800 i poddano działaniu temperatury $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności 93% przez okres 4 dób.

Pod koniec każdej doby wyroby uruchamiano na okres 2 godzin, po czym wykonywano sprawdzenie błędu odmierzania dawki dla częstotliwości sygnału wejściowego 1 i 100 Hz. Stwierdzono, że błąd odmierzania dawki był równy zeru.

Po 4 ~~d~~ dobach i po 2 godzinach ~~p~~ reklimatyzacji w warunkach normalnych wykonano sprawdzenie błędu odmierzania dawki dla częstotliwości sygnału wejściowego równej 1, 25, 50, 75 i 100 Hz.

Dla wszystkich badanych wyrobów wartość błędu zgodna z wymaganiami tzn. nie przekraczała wartości ± 1

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9.4. Sprawdzenie odporności na zmienne pole magnetyczne

Badane pracujące wyroby umieszczono wewnątrz cewki, w której wytworzono zmienne pole magnetyczne o częstotliwości 50 Hz i natężeniu 400 A/m.

W takich warunkach sprawdzono poprawność dawkomierzy, mierząc błąd odmierzenia dawki dla częstotliwości sygnału wejściowego równego 1 i 100 Hz.

Stwierdzono, że wartość błędu była równa zeru.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.10. Sprawdzenie odporności na zakłócenia elektromagnetyczne

Badania miernika dawkomierza DM przeprowadzono w układzie pomiarowym pokazanym na rys.1.

Do zacisków przyłączono:

- zasilanie sieciowe kablem dwużyłowym o długości 1m /zaciski 11, 12/
- zacisk ochronny obudowy do /pzo/
- obwód wyjściowy przekaźnika /zac. 9, 10/, kabel telekomunikacyjny 2 x 0,35 o długości ok.2m
- obwód wejściowy pomiarowy /zac.1,3/ kabel telekomunikacyjny wstążkowy 2 x 0,35 o długości ok.2m zakończony listwą z dwoma rezystorami symulującymi rezystancję obwodu wejściowego 1 k5 i 3 k,
- obwody sterowania /zac.A, B, C, D/, kabel telekomunikacyjny wstążkowy 4 x 0,35 o długości ok.2m zakończony listwą zaciskową.

Całość układu pomiarowego umieszczono na wysokości 0,1 m nad płaszczyzną ziemi odniesienia.

Uzgodniono następujące warunki pracy dawkomierza w czasie badań:

- dawkomierz jest wyposażony w stan zliczania /START/
- sprawdzenie przeprowadza się bez symulacji impulsów z czujnika dla dwóch wartości rezystancji obwodu wejściowego pomiarowego 1 k5 i 3 k.

Podane niżej wyniki badań dotyczą układu dawkomierza o nr 3 ze zmianami wprowadzonymi przez konstruktorów do dn. 19.10.92r.

2.10.1. Sprawdzenie odporności na zakłócenia impulsowe nano-sekundowe

Sprawdzenia przeprowadzono przy metodzie symulacji SN10 dla obwodu zasilania sieciowego oraz metodą SE10 /przy zastosowaniu klamry pojemnościowej/ dla obwodów pozostałych. W podanych niżej wynikach pomiarów wartości liczbowe dotyczą amplitudy impulsów zakłócających w /kV%.

- obwód zasilania sieciowego

$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$ /L,N/ bez objawów zakłóceń
dla obu wartości R13
 $\pm 2,4$ /L,N/ bez objawów zakłóceń
dla obu wartości R13

- kabel obwodu wejściowego pomiarowego

$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ /R13=1,5k/ bez objawów zakłóceń
/R13=3k/
 $\pm 1,2$ bez objawów zakłóceń

- kabel obwodów sterujących

$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ /R13=1,5 lub 3k/ bez objawów zakł.,
 $\pm 1,2$ bez objawów zakł.

- kabel obwodu wyjściowego przekaźnika

$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ /R13=1,5 lub 3k/ bez objawów zakł.

Przeprowadzono dodatkowe sprawdzenia zakłócalności przy odłączonym uzziemieniu ochronnym /wisząca obudowa/ stwierdzono, że przy wymaganych poziomach nie występowały objawy zakłóceń pracy dawkomierza.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.10.2. Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe zaniki napięcia sieci

Sprawdzenie przeprowadzono przy metodzie symulacji SS70 Częstotliwości symulowanych zaników co 10s. Stwierdzono, że zaniki o czasie trwania jak niżej powodują następujące objawy zakłóceń:

1 do 119 ms / $R_{13}=1,5k$ / bez objawów zakłóceń
powyżej 120 ms zmiana stanu ze START na STOP
ok. 1300 ms jak wyżej oraz restart jak przy włączeniu
zasilania.

Dla rezystancji $R_{13}=3k$ obserwowano podobne objawy przy-
czym zmiana wystąpiła przy zanikach powyżej 130 ms.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.10.3. Sprawdzenie odporności na wyładowania elektryczności statycznej

Sprawdzenie przeprowadzono przy metodzie symulacji SE80
wyładowaniach ESD inicjowanych bezpośrednio na zewnętrzne
powierzchnie obudowy oraz inicjowane pośrednio na płaszczyznę
ziemi odniesienia /pzo/ w odległości 0,1 m od
dawkomierza. Stwierdzono, że przy wyładowaniach bezpo-
średnich /z połączonym zaciskiem ochronnym do /pzo/
objawy zakłócenia wystąpiły przy poziomie ESD=8kV,
wystąpiła zmiana stanu licznika /naliczanie/.
Przy inicjacji wyładowań pośrednich 4kV i 8kV nie obserwo-
wano objawów zakłóceń dawkomierza.

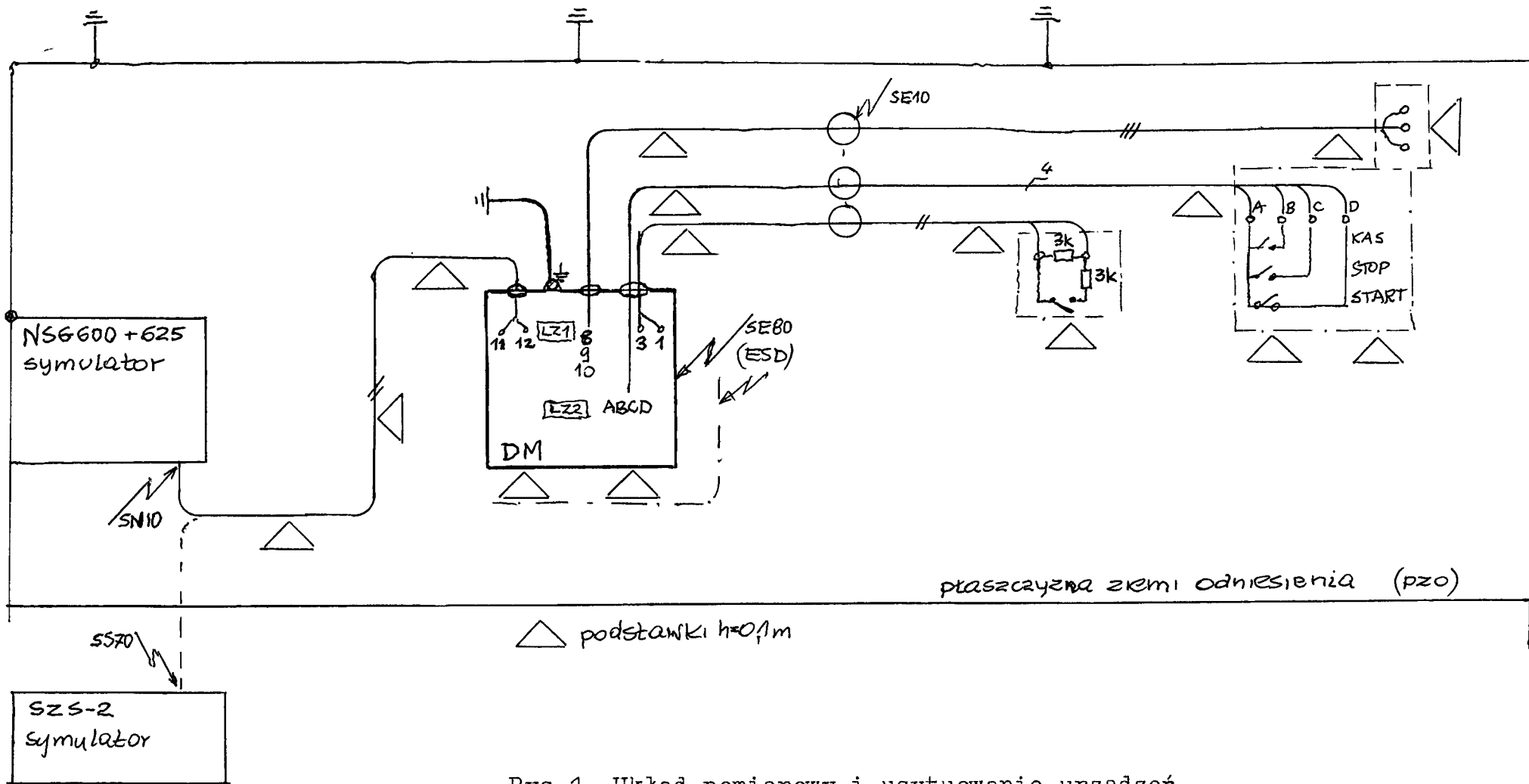
Wynik sprawdzenia pozytywny.

Ogólny wynik sprawdzeń odporności na zakłócenia elektro-
magnetyczne - pozytywny pod warunkiem wprowadzenia zmian
konstrukcyjnych, weryfikacji dokumentacji dawkomierza.

2.11. Orzeczenie

Na podstawie wyników badań miernika dawkomierza DM stwierdza
się, że badane prototypy /ze zmianami konstrukcyjnymi
wprowadzonymi dn. 19.10.92r - por.p.2.10 n/sprawozdania/
spełniają wymagania Normy Zakładowej ZN-92/(projekt).

M



Rys.1. Układ pomiarowy i usytuowanie urządzeń na stanowisku badań