

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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

Główny wykonawca mgr inż. M. Wrzesień

Wykonawcy inż. K. Wojda, tech. Z. Słodczyk  
*Kojda*

Konsultant tech. M. Woźny

Nr zlecenia  
107/11.02.03.B

Sygnalizator do wykrywania wiązki  
laserowej UL-6.  
Badania pełne.

Zleceniodawca problem węzłowy 06.1.

Pracę rozpoczęto dnia 15.04.81

Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora  
d/s Automatyki

zakończono dnia 30.05.81  
Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczyński

dr inż. St. Budzyński

doc. dr inż. A. Kaczmarczyk

Praca zawiera:

stron 9

rysunków

fotografii

tabel 1

tablic 2

załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 OAE

Egz. 3 OAE

Egz. 4 OBN

Egz. 5 ZD

Egz. 6

Nr rejestr. 4648

## Analiza deskryptorowa

SYGNALIZATOR DO WYKRYWANIA WIĄZKI LASEROWEJ UL-6: BADANIA PEŁNE.

## Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera wyniki badań pełnych sygnalizatorów UL-6 wg ZN-80/MERA-018/220 - projekt II.

## Tytuły poprzednich sprawozdań

Sygnalizator do wykrywania wiązki laserowej UL-6. Badania pełne. - nr rej. 2906.

621.375.826 Lasery  
658.284 Urządzenie sygnalizacyjne

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań były 2 szt. prototypu sygnalizatora do wykrywania wiązki laserowej UL-6 /jeden egz. zasilany z baterii, drugi z zasilacza/ - wyprodukowane przez ZD MERA-PIAP.

Celem badań było sprawdzenie czy w/w sygnalizatory UL-6 spełniają wymagania II-go projektu Normy Zakładowej ZN-80/MERA-018/220 Sygnalizator do wykrywania wiązki laserowej UL-6.

### 1.2. Dokumenty stanowiące podstawę badań

- korespondentka OAE/455/81 z dn. 3.04.81 r.,
- NZ-80/MERA-018/220 - II projekt,
- korespondentka OAE - bez numeru - z dn. 5.06.81 r.

### 1.3. Urządzenia i aparatura użyte do badań

- megaomierz indukcyjny PN-5293
- próbnik przebicia TP-5s PN-6418
- zasilacz typ 5353
- lampa stroboskopowa typ SD PN-6235
- amperomierz nr PN-6010
- woltomierz nr PN-5709
- komora pyłoszczelności i bryzgoszczelności
- komora klimatyczna KTK-80
- wstrząsarka wibracyjna
- " " udarowa SPS-80
- luksomierz.

### 1.4. Rodzaje badań

- oględziny
- spr. głównych wymiarów
- spr. wartości sygnałów wyjściowych  $Y_{01}$ ,  $Y_{02}$ ,  $Y_1$ ,  $Y_2$
- spr. parametrów sygnałów wyjściowych
- spr. rezystancji izolacji
- spr. wytrzymałości elektrycznej izolacji
- spr. odległości urządzenia od źródła światła laserowego
- spr. odporności na zmiany nap.zasilania
- spr. poboru mocy
- spr. wytrzymałości i odporności na zimno

- spr. wytrzymałości i odporności na suche gorąco
- spr. wytrzymałości i odporności na wilgotne gorąco cykliczne
- spr. odporności i wytrzymałości na wibracje sinusoidalne
- spr. wytrzymałości na udary mechaniczne
- spr. stopnia ochrony obudowy IP-55.

## 2. Wyniki badań

### 2.1. Oględziny

Badane wyroby nie posiadają tabliczki znamionowej oraz żadnych napisów i nie są oznaczone kolejnym numerem.

Na badane wyroby nie przedstawiono świadectw odbioru kontroli.

### 2.2. Sprawdzenie głównych wymiarów

Badane sygnalizatory UL-6 posiadają następujące wymiary gabarytowe:

UL-6 zasilany z baterii -  $\varnothing$  80x221 mm

UL-6 zasilany z zasilacza -  $\varnothing$  80x221 mm

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.3. Sprawdzenie wartości sygnałów wyjściowych $Y_{01}$ , $Y_{02}$ , $Y_1$ , $Y_2$

Sprawdzenie wykonano wg p. 4.4.1 ZN-80/MERA-018/220.

W celu sprawdzenia parametrów sygnałów wyjściowych do sprawdzania użyto lampy stroboskopowej i sprawdzano poszczególne elementy przyrządów UL-6 przysyłając pozostałe.

Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli:

| Rodzaj zasilania sygnalizatora | Fotodiody elektron. oświetlane przez promień laserowy | Sygnały wyjściowe |          |       |       |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|----------|-------|-------|
|                                |                                                       | dźwiękowy         | światłne |       |       |
|                                |                                                       | $Y_{01}$          | $Y_{02}$ | $Y_1$ | $Y_2$ |
| z baterii                      | A,B,C,D lub BC                                        | 1                 | 1        | 0     | 0     |
|                                | D lub CD lub BCD                                      | 0                 | 0        | 1     | 0     |
|                                | A lub AB lub ABC                                      | 0                 | 0        | 0     | 1     |
| z zasilacza                    | A,B,C,D lub BC                                        | 1                 | 1        | 0     | 0     |
|                                | D lub CD lub BCD                                      | 0                 | 0        | 1     | 0     |
|                                | A lub AB lub ABC                                      | 0                 | 0        | 0     | 1     |

1 - oznacza występowanie sygnału

0 - oznacza brak sygnału

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.4. Sprawdzenie parametrów sygnałów wyjściowych

Sprawdzenie parametrów sygnałów wyjściowych wykonano zgodnie z pkt 4.4.2 ZN-80/MERA-018/220. Sygnał dźwiękowy  $Y_{01}$  był słyszalny z odległości 1 m od sygnalizatora przy poziomie zakłóceń 60 dB. Sygnały  $Y_{02}$ ,  $Y_1$ ,  $Y_2$  były widoczne z odległości 1 m od sygnalizatora przy zakłóceniu świetlnym równym 1500 lx.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.5. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Sprawdzenie wykonano megomierzem indukcyjnym przykładając napięcie 500 V między zwarte zaciski zasilania a obudowę w sygnalizatorze UL-5 zasilanym z baterii.

Rezystancja izolacji była równa 50 M $\Omega$

Dla sygnalizatora o zasilaniu z baterii nie wykonano sprawdzenia rezystancji izolacji ze względu na niemożliwość wyprowadzenia przewodów zasilających na zewnątrz obudowy.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.6. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Sprawdzenie wykonano przy użyciu próbnika przebicia przykładając napięcie 500 V, 50 Hz na okres 1 min pomiędzy zwarte zaciski zasilania a obudowę. Sprawdzenie to wykonano dla sygnalizatora o zasilaniu z zasilacza. Nie stwierdzono zwarcia ani przeskoku iskry.

Dla sygnalizatora o zasilaniu z baterii nie wykonywano sprawdzenia wytrzymałości elektrycznej izolacji ze względu na niemożliwość wyprowadzenia przewodów zasilających na zewnątrz obudowy.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.7. Sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania

Z badanego sygnalizatora zasilanego z baterii zdjęto obudowę i po wyjęciu baterii sygnalizator zasilano poszczególnymi napięciami z zasilacza:

a/ napięcie -11,7 V, +11,7 V - wykonano spr. sygnałów wyjściowych  
jak w pkt 2.4 niniejszego sprawozdania,

b/ napięcie -6,75 V, +6,75 V - wykonano spr. jak wyżej.

Dla sygnalizatora o zasilaniu z zasilacza wykonano spr. dla napięć

jak wyżej.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.8..Sprawdzenie poboru mocy

Badany sygnalizator UL-6 zasilano z zasilacza napięciem 9 V i pomierzono pobór prądu przy sygnalizacji świetlnej "załączane" i "wyłączane".

Wyniki sprawdzeń zawiera tablica nr 1.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

Tablica nr 1

| Rodzaj zasilania sygnalizatora | Sygnalizacja świetlna załączona   |         | Sygnalizacja świetlna wyłączona |         | Moc       |          |           |          |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------|---------------------------------|---------|-----------|----------|-----------|----------|
|                                | prąd płynący ze źródła dodatniego |         | prąd płynący ze źródła ujemnego |         | pobierana |          | dopuszcz. |          |
|                                | A                                 | A       | A                               | A       | zał. /W/  | wył. /W/ | zał. /W/  | wył. /W/ |
| z baterii                      | 0,055 A                           | 0,055 A | 0,044 A                         | 0,044 A | 0,99      | 0,79     | 1,0       | 0,8      |
| z zasilacza                    | 0,05 A                            | 0,05 A  | 0,04 A                          | 0,04 A  | 0,90      | 0,72     | 1,0       | 0,8      |

Moc obliczono ze wzoru:  $P = I_{-} \cdot U + I_{+} \cdot U$

## 2.9. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na zimno

Badane sygnalizatory UL-6 w stanie gotowości do pracy umieszczono w komorze klimatycznej typu KTK-800 i poddano przez 2h działaniu temp.  $-10^{\circ}\text{C}$ , a następnie sprawdzono działanie wg pkt 2.3 nin.sprawozdania.

Sygnalizator zasilany z zasilacza działał poprawnie, natomiast sygnalizator o zasilaniu z baterii nie działał.

Po włożeniu nowych baterii sygnalizator działał poprawnie. Ze względu na to, że krajowe baterie w temp.ujemnej tracą swoje właściwości, dla dalszych prób baterie na okres narażenia przyrządu wyjmowano a wkładano na okres sprawdzeń parametrów sygnałów wyjściowych.

Następnie niepracujące sygnalizatory poddano przez 8 h działaniu temperatury  $T = -25^{\circ}\text{C}$  i dokonano 2 h reklimatyzacji w warunkach normalnych  $/T = 20^{\circ}\text{C}, \varphi = 65 \%/$

Po reklimatyzacji sprawdzono parametry sygnałów wyjściowych wg pkt 2.3 niniejszego sprawozdania. Wyniki próby odporności i wytrzymałości na zimno dla sygnalizatora zasilanego z zasilacza - pozytywny, dla sygnalizatora zasilanego z baterii - negatywny.

## 2.10. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na suche gorąco

Badane sygnalizatory UL-6 w stanie gotowości do pracy poddano przez okres 2 h działaniu temperatury  $T = +55^{\circ}\text{C}$ , a następnie wykonano sprawdzenie działania.

Wynik sprawdzenia dla sygnalizatora zasilanego z zasilacza pozytywny. Drugi sygnalizator, zasilany z baterii, nie pracował. Wynik sprawdzenia negatywny.

Następnie niepracujące sygnalizatory UL-6 przez okres 32 h poddano działaniu temperatury  $T = +70^{\circ}\text{C}$ , po czym poddano 2 h reklimatyzacji w warunkach normalnych  $/T = 20^{\circ}\text{C}, \varphi = 60 \%/$  i wykonano sprawdzenie działania.

Po założeniu nowych baterii sygnalizator UL-6 zasilany z baterii działał poprawnie oraz drugi sygnalizator UL-6 zasilany z zasilacza także działał poprawnie.

Wynik sprawdzenia dla obydwu sygnalizatorów - pozytywny.

## 2.11. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na wilgotne gorąco cykliczne

Próbie przeprowadzono zgodnie z PN\_73/E-04550.04 pkt 3.3.2 próba Db dla temperatur  $T = +55^{\circ}\text{C}$  i  $T = +25^{\circ}\text{C}$ .

W czasie próby wykonano 6 cykli probierczych. W ostatniej godzinie każdej doby wykonywano sprawdzenie działania a wyniki zestawiono w tabl. nr 2.

Tablica nr 2

| Spraw-<br>dzenie<br>po: | Sygnalizator za-<br>silany z zasilacza |                 |                |                | Sygnalizator za-<br>silany z baterii |                 |                |                | Uwagi <sup>1</sup>                      |
|-------------------------|----------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------------------------------|
|                         | sygnały wyjściowe                      |                 |                |                |                                      |                 |                |                |                                         |
|                         | Y <sub>01</sub>                        | Y <sub>02</sub> | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>01</sub>                      | Y <sub>02</sub> | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> |                                         |
| I dobie                 | +                                      | +               | +              | +              | -                                    | -               | -              | -              | baterie zakładano<br>na okres sprawdzeń |
| II "                    | +                                      | +               | +              | +              | +                                    | +               | +              | +              |                                         |
| III "                   | +                                      | +               | +              | +              | +                                    | +               | +              | +              |                                         |
| IV "                    | +                                      | +               | +              | +              | +                                    | +               | +              | +              |                                         |
| rekli-<br>matyz.        | +                                      | +               | +              | +              | +                                    | +               | +              | +              |                                         |

+ - oznacza występowanie sygnału

- - oznacza brak sygnału

Uwaga: Podczas spr. po I dobie w sygnalizatorze zasilanym z baterii sygnał dźwiękowy Y<sub>01</sub> był bardzo słabo słyszalny oraz w momencie oświetlenia wszystkich diod A,B,C,D palą się wszystkie lampki Y<sub>01</sub>, Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>.

W celu sprawdzenia sygnałów wyjściowych w następnych dobach dla sygnalizatora UL-6 zasilanego z baterii, baterie zakładano tylko na okres sprawdzania.

Wynik sprawdzenia dla sygnalizatora zasilanego z zasilacza - pozytywny.

Wynik sprawdzenia dla sygnalizatora zasilanego z baterii - negatywny

## 2.12. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na wibracje sinusoidalne

Badane sygnalizatory zamocowano w pozycji pracy do stołu wstrząsarki wibracyjnej f-my Payle /własność RAWAR/ i poddano działaniu wibracji o parametrach:

- częstotliwość -  $f = 5 \pm 10 \text{ Hz}$ ,

- amplituda  $A = 0,075 \text{ mm}$ ,
- czas narażenia  $t = 0,5 \text{ h}$

Podczas narażenia wykonano sprawdzenie parametrów sygnałów wyjściowych oraz wartości sygnałów wyjściowych wg p. 2.3 i 2.4 nin.sprawozdania.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

Następnie niepracujące sygnalizatory UL-6 poddano działaniu wibracji o parametrach:

- częstotliwość  $f = 20+55 \text{ Hz}$
- amplituda  $A = 0,35 \text{ mm}$
- czas narażenia  $t = 1,5 \text{ h}$

Po zakończeniu próby wyroby uruchomiono i sprawdzono wartości sygnałów oraz parametry sygnałów wyjściowych jak w p.2.3 i 2.4 niniejszego sprawozdania.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.13. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne

Badane sygnalizatory UL-6 w opakowaniu transportowym zamocowano do stołu wstrząsarki udarowej SPS-80 i poddano działaniu wstrząsów o przyspieszeniu  $10 \text{ g}$  i częstotliwości  $60-80$  uderów na minutę. Całkowita ilość uderów  $1000$ .

Po zakończeniu próby sprawdzono wartości sygnałów wyjściowych oraz parametry sygnałów wyjściowych jak w pkt 2.3 i 2.4 niniejszego sprawozdania.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.14. Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy IP-55

##### 2.14.1. Sprawdzenie stopnia ochrony na pył

Badane sygnalizatory UL-6 umieszczono w komorze pyłoszczelności wykonanej wg PN-79/E-08106, w której przez  $8 \text{ h}$  rozpylano talk strumieniem powietrza.

Po próbie zdjęto obudowę i dokonano oględzin. Podczas oględzin nie stwierdzono przedostania się talku do wnętrza badanych sygnalizatorów.

Następnie wyroby zmontowano i sprawdzono wartości sygnałów oraz parametry sygnałów wyjściowych jak w p.2.3 i 2.4 nin.sprawozdania.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.14.2. Sprawdzenie stopnia ochrony na wodę

Sprawdzenie wykonano przez oblewanie badanego sygnalizatora UL-6 strumieniem wody z dyszy o średnicy wewnętrznej 6,3 mm ciśnieniu ok. 30 kPa z odległości 3 m od wyrobów.

Po próbie wytarto wyroby i zdjęto obudowy. We wnętrzu obu badanych sygnalizatorów od strony płyty czołowej zauważono spore ilości wody, która przedostała się do środka prawdopodobnie na skutek nieodpowiednich uszczelek, niezgodnych z dokumentacją. Woda przedostała się do wnętrza zasilacza także na skutek nieodpowiedniej uszczelki. Podczas sprawdzania wartości sygnałów oraz parametrów sygnałów wyjściowych żaden sygnalizator nie działał.

Wynik sprawdzenia negatywny.

W związku z tym, że w badanych wyrobach zastosowano uszczelki niezgodne z dokumentacją, zleciennodawca po założeniu odpowiednich uszczelek ponownie zlecił wykonanie próby IP-55 na stopień ochrony na wodę.

Próbie wykonano tak jak opisano wyżej.

Po próbie dokonano oględzin na rozkręconych wyrobach i ponownie stwierdzono, że woda w niewielkich ilościach przedostała się do wnętrza obudowy sygnalizatorów.

Podczas sprawdzania wartości sygnałów oraz parametrów sygnałów wyjściowych sygnalizator zasilany z zasilacza działał poprawnie, natomiast sygnalizator zasilany z baterii wydawał ledwo słyszalny sygnał dźwiękowy oraz mało widoczne świecenie lampek.

Wynik sprawdzenia dla sygnalizatora zasilanego z baterii negatywny.

Wynik sprawdzenia dla sygnalizatora zasilanego z zasilacza pozytywny

Uwaga: Przed powtórą próbą wg stopnia ochrony IP-55 wykonano sprawdzenie wg stopnia IP-53. Po próbie dokonano oględzin na rozkręconych wyrobach i nie stwierdzono wewnątrz urządzeń wody.  
/Próba niezgodna z ZN/.

## 3. Orzeczenie

Badany sygnalizator do wykrywania wiązki laserowej UL-6 zasilany z zasilacza spełnia wymagania Normy Zakładowej ZN-80/MERA-018/220, za wyjątkiem oględzin /brak tabliczki znamionowej/.

Badany sygnalizator do wykrywania wiązki laserowej UL-6 zasilany z

baterii nie spełnia wymagań Normy Zakładowej ZN-80/MERA-018/220 w zakresie:

- oględzin /brak tabliczki znamionowej/
- odporności i wytrzymałości na zimno
- odporności i wytrzymałości na suche gorąco
- odporności i wytrzymałości na wilgotne gorąco cykliczne
- sprawdzenia stopnia ochrony na wodę w próbie IP-55.