

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

BE 10

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. E. Trepczyński, tech. H. Michniewicz.

Konsultant

Nr zlecenia

107/5135

Badania pełne kwalifikacyjne  
elektryzatora ogrodzeniowego  
WIDONIA typ ZPD-7.

Zleceniodawca Zakład Elektroniki Gospodarczej WIDONIA,  
03-919 Warszawa, ul. A. Nobla 41.

Pracę rozpoczęto dnia 26.03.84

Kierownik CSP

p.o. Z-cy Dyrektora  
d/s Automatyki

zakończono dnia 15.07.84

Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczyński

dr inż. St. Budzyński

dr inż. T. Gałązka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

strón 11

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 WIDONIA

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel 1 ? nie ma

Egz. 4 WIDONIA

tablic

Egz. 5 WIDONIA

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5251

## Analiza deskryptorowa

~~ELEKTRYZATOR OGRODZENIOWY TYP ZPD-7 + BADANIA PEŁNE KWALIFIKACYJNE.~~

## Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis i wyniki badań elektryzatora ogrodzeniowego typu ZPD-7 oraz analizę wyników.

## Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma.

621.3.07

Przyrządy elektryczne

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań były 3 szt. elektryzatorów ogrodzeniowych typ ZPD-7, przeznaczone do elektryzowania drutu elektrycznych ogrodzeń pastwisk przy kwaterowym lub polowym systemie wypasu.

Celem badań było sprawdzenie zgodności poszczególnych parametrów z zawartymi w PN-65/E-05026 wymaganiami i wskaźnikami.

### 1.2. Dokumenty i normy związane

- PN-65/E-05026 "Ogrodzenia elektryczne w rolnictwie. Wymagania i badania techniczne",
- Warunki techniczne Elektryzator WIDONIA ZPD-7 - WT/1/84.

### 1.3. Aparatura użyta do badań

- oscyloskop DB510A /wyposażony w dzielnik RC/
- autotransformator P295 - PN-9156
- transformator probierczy TP5S
- rejestrator 12-kanałowy 12LS-1
- komora klimatyczna KTK
- woltomierz TLWFD-3
- amperomierz PN-5692
- obciążenie regulowane - R do 1 M $\Omega$   
C do 0,25  $\mu$ F.

### 1.4. Wykaz wykonanych sprawdzeń

/wg zakresu badań pełnych WT/1/84/PN-65/E-05026

- oględziny zewnętrzne
- spr. przyłączania do sieci
- spr. wymiarów gabarytowych
- spr. masy elektryzatora
- spr. poboru mocy
- pomiar czasu trwania przerw między impulsami
- pomiar wartości szczytowej napięcia wyjściowego
- pomiar maksymalnej wartości natężenia prądu
- pomiar wartości ładunku zawartego w jednym impulsie
- spr. efektywności działania elektryzatora przy różnych długościach linii ogrodzenia elektryzatora

- pomiar rezystancji izolacji
- pomiar wytrzymałości elektrycznej izolacji
- spr. wytrzymałości na wstrząsy
- spr. wytrzymałości mechanicznej obudowy
- spr. szczelności obudowy
- spr. dopuszczalnych przyrostów temperatury obudowy
- spr. odporności obudowy na podwyższoną temperaturę
- spr. jakości paracy elektryzatora w różnych warunkach temperaturowych
- spr. odporności elektryzatora na wilgoć i pary amoniaku
- spr. odporności elektryzatora na korozję
- spr. zakłóceń radioelektrycznych.

## 2. Badania

Przyjęto następującą metodykę badań:

- 1 szt. elektryzatora poddano badaniom pełnym z wyjątkiem próby trwałości /nr 4999/,
- 2 szt. elektryzatorów poddano próbie trwałości oraz niezbędnym sprawdzeniom dla oceny charakterystyki elektryzatorów /nr nr 4401, 4402/.

### 2.1. Oględziny oraz sprawdzenie przyłączenia do sieci /wg p.3.3, 3.4 WT/

a/ treść i kompletność tabliczek znamionowych i innych oznaczeń wymaganych normą:

Dostarczone do badań elektryzatory posiadają na płycie dolnej trwałe i wyraźne tabliczki znamionowe zawierające:

- nazwę i znak wytwórni - WIDONIA, 03-919 Warszawa, ul. Nobla 41
- oznaczenie typu - ZPD-7
- rodzaj napięcia zasilania - sieć 220 V  $\pm 10$  % 50 Hz
- brak oznaczenia położenia pulsatora podczas pracy z uwagi na pracę w każdym, dowolnie wybranym położeniu.

Oznaczenia są zgodne z PN;

b/ wykonanie wyrobów:

Elektryzatory charakteryzują się estetycznym wyglądem i czytelnością oznaczeń na obudowie.

Jakość wykonania nie budzi zastrzeżeń;

c/ wskaźniki pracy i zwarcia z ziemią elektryzatora

Elektryzatory posiadają na przedniej płycie dwie lampki:

- lampkę błyskającą /co ok. 1 s/ czerwonym światłem, informującą o sprawności aparatu i jego przyłączeniu do źródła prądu

- lampkę błyskającą białym światłem, kontrolującą stan izolacji ogrodzenia /w przypadku zwarcie z ziemią brak świecenia/
  - wklejenie okienka kontrolnego zapewnia zachowanie szczelności obudowy
- d/ gniazda wtyczkowe i oznaczenia miejsc przyłączenia przewodów zewnętrznych. Elektryzatory posiadają wyprowadzone na zewnątrz obudowy dwa zaciski typu laboratoryjnego:
- koloru czerwonego, oznaczony jako OGRODZENIE
  - koloru czarnego, oznaczony jako ZIEMIA
- uzbrojone w dwie końcówki dla zapewnienia trwałości połączenia elektryzatora z przewodami /druć ogrodzeniowy + uziemienie/ oraz zapewnienia dobrego styku elektrycznego.
- Powyższe zapewnia bezbłędne podłączenie linii ogrodzeniowej i uziemienia. Elektryzatory zasilane są z sieci elektroenergetycznej poprzez sznur sieciowy jednostronnie rozłączalny.

Ogólny wynik próby - pozytywny.

## 2.2. Sprawdzenie wymiarów

Badanie polegało na sprawdzeniu:

- a/ najmniejszych odstępów izolacyjnych /wg p.3.24 WT/,
- b/ zewnętrznych wymiarów gabarytowych /wg p.3.21, 3.22 WT/.

Stwierdzono, że odstępów izolacyjne wynoszą:

- między częściami połączonymi bezpośrednio z zaciskami wyjściowymi elektryzatora a innymi częściami metalowymi elektryzatora - najmniejsza odległość mierzona po izolacji - 26 mm, zaś odstęp izolacyjny mierzony w powietrzu - 16 mm /wymagania odpowiednio - 12 i 10 mm/,
- między wyprowadzeniami uzwojenia pierwotnego i wtórnego transformatora ~~ochronnego~~ - pomiar odległości mierzony po izolacji i w powietrzu - większy od 42 mm /wymagania odpowiednio - 25 i 25 mm/,
- ~~między częściami pod napięciem uzwojenia pierwotnego transformatora ochronnego~~ ~~między częściami pod napięciem uzwojenia wtórnego~~,
- między częściami będącymi pod napięciem zasilania a innymi częściami metalowymi - najmniejsza odległość mierzona po izolacji i w powietrzu - 7 mm.

Wymiary gabarytowe elektryzatora wynoszą 139,5 x 74 x 43.

Długość sznura sieciowego - 1500 mm.

Masa elektryzatora /bez sznura sieciowego/ - 400 gram.

Ogólny wynik próby pozytywny.

### 2.3. Sprawdzenie poboru mocy

Pomiar przeprowadzono mierząc amperomierzem /kl. 0,5/ wartość prądu przy zasilaniu z sieci napięciem 220 V.

W wyniku 5-krotnych pomiarów stwierdzono, że średni pobór mocy pozornej wynosi:

|                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| - nr elektryzatora | średni pobór prądu na 1 cykl |
| 4999               | 9,25 mA                      |

Wartość mocy pozornej zasilania obliczona ze wzoru

$$P = U \cdot I \text{ /VA/}$$

wynosi dla elektryzatora nr 4999 - 2,035 VA.

Wynik próby pozytywny.

### 2.4. Pomiar czasu trwania przerw między impulsami /wg p.3.6 WT/

Pomiar wykonano przy obciążeniu elektryzatora rezystancją /bezindukcyjną/ 500  $\Omega$ . Przy zasilaniu elektryzatora napięciem 176, 220, 253 V na oscyloskopie obserwowano impulsy napięcia i odczytywano czas między nimi.

Czas trwania przerwy między impulsami wynosił:

- zasilanie 176 V - przerwa 0,720 s
- zasilanie 220 V - przerwa 0,890 s
- zasilanie 253 V - - przerwa 1,060 s.

Wynik próby pozytywny.

### 2.5. Pomiar szczytowej wartości napięcia wyjściowego /wg p.3.7 WT/

Pomiar wykonano przy zasilaniu elektryzatora napięciem 176, 220, 253 V.

W układzie pomiarowym obciążeniem był rezystor /bezindukcyjny/ o wartości 1 M $\Omega$  do którego była przyłączona pojemność 100 pF.

Wartość rezystora napięcia mierzona przy pomocy oscyloskopu wynosiła odpowiednio:

| Uzas /V/ | Wartość szczytowa napięcia /kV/ |
|----------|---------------------------------|
| 176      | 4,2                             |
| 220      | 4,4                             |
| 253      | 4,4                             |

Ponadto przy obciążaniu elektryzatora kombinacją /bezindukcyjnych/ rezystancji od 500  $\Omega$  do 1 M $\Omega$  oraz równolegle pojemnością od 0 do 0,2 pF nie stwierdzono zjawiska podwyższenia napięcia w wyniku zjawiska rezonansu.

Wynik próby pozytywny.

2.6. Pomiar maksymalnej wartości natężenia prądu wyjściowego /wg p.3.8 WT/

Pomiar wykonano przy zasilaniu elektryzatora napięciem 176, 220, 253 V.

Elektryzator obciążony /bezindukcyjnym/ rezystorem o wartości 500 Ω .

Na oscyloskopie odczytywano czas trwania impulsu i wartość amplitudy napięcia.

Na podstawie pomiarów obliczono:

- wartość maksymalną prądu i napięcia oraz czas trwania impulsu,
- wartość prądu<sup>\*</sup> i napięcia<sup>\*</sup> nie uwzględniającą wierzchołka trwającego krócej od 300 μs, w zał. 1 przedstawiono na oscylogramie impulsową charakterystykę  $U_{wyj}$ .

| Uzas<br>/V/ | Uszczytowe<br>/V/ | Iszczytowe<br>/mA/ | t całkowity<br>/μs/ | U <sup>*</sup><br>/V/ | I <sup>*</sup><br>/mA/ |
|-------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| 176         | 320               | 640                | 800                 | 110                   | 220                    |
| 220         | 340               | 680                | 800                 | 125                   | 250                    |
| 253         | 350               | 700                | 800                 | 130                   | 260                    |

Wynik próby pozytywny.

2.7. Pomiar maksymalnej wartości ładunku zawartego w jednym impulsie /wg p.3.9 WT/

Na podstawie wyników pomiarów z p.2.6 niniejszego sprawozdania plaminetrując impuls prądowy obliczono wartość ładunku /zg. z zależnością

$$Q = \frac{1}{2} i \cdot t \text{ /C/}$$

| Uzas<br>/V/ | Q<br>/mC/ |
|-------------|-----------|
| 176         | 0,256     |
| 220         | 0,272     |
| 253         | 0,280     |

Wynik próby pozytywny.

2.8. Sprawdzenie maksymalnej długości ogrodzenia elektrycznego /wg 3.10 WT/

Pomiary wykonano przy obciążeniu rezystancją 10 kΩ i równolegle podłączoną pojemnością zmieniającą od 0,01 μF do 0,25 μF.

Uzyskano następujące wyniki:

| Robc | C       | Uszczytowe |
|------|---------|------------|
| 10 k | 0,01 μF | 4000 V     |
| 10 k | 0,04 μF | 3400 V     |
| 10 k | 0,1 μF  | 2700 V     |
| 10 k | 0,25 μF | 2000 V     |

Zgodnie z zależnością

$$L = \frac{C}{8 \cdot 10^3}$$

gdzie: L - długość ogrodzenia w km

C - pojemność w pF

otrzymano, że na linii ogrodzenia o długości 31 km /rezystancja 10 kΩ/  
napięcie nie będzie mniejsze jak 2 kV.

Wynik próby pozytywny.

#### 2.9. Sprawdzenie oporności izolacji elektryzatora /wg p.3.11 WT/

Sprawdzenie oporności izolacji wykonano przy pomocy megaomierza indukcyjnego IMI-1 o napięciu 500 V.

Elektryzator umieszczono na przeciąg 24 h w komorze o temp. +25°C i wilgotności względnej  $96_{-3}^{+2}$  %. Bezpośrednio po wyjściu z komory /w stanie nawilżonym/ pomierzono oporność izolacji między obwodami o różnej biegunowości /wej i wyj/ a metalową folią owiniętą wokół obudowy elektryzatorów.

Rezystancja izolacji była większa od 20 MΩ.

Wynik próby pozytywny.

#### 2.10. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji /wg p.3.12 WT/

Bezpośrednio po sprawdzeniu oporności izolacji przeprowadzono próbę wytrzymałości elektrycznej za pomocą transformatora probierczego TP5S oraz próbniaka przebicia P432.

Napięcie probiercze przykładano na przeciąg 1 min o wartości:

- 2000 V między elementami pod napięciem o różnej biegunowości w ukl.zasilani
- 10000 V między wyj.elektryzatora a elementami pod napięciem
- 4500 V między elementami pod napięciem a obudową.

Podczas próby nie stwierdzono przebicia ani przeskoku napięcia probierczego.

Wynik próby pozytywny.

#### 2.11. Sprawdzenie wytrzymałości na wstrząsy /wg p.3.13 WT/

Próbie wykonano umieszczając elektryzator na drewnianym podkładzie unoszonym na wysokości 5 cm i swobodnym 50-krotnym opuszczaniu na drewniany stół.

Po próbie w badanym elektryzatorze nie stwierdzono wystąpienia uszkodzeń elementów elektronicznych ani obudowy.

Aparaty podłączone do sieci pracowały prawidłowo przy niezmienionej ilości impulsów.

Wynik próby pozytywny.

2.12. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej obudowy elektryzatora /wg p.3.14 WT/

Sprawdzenie wykonano uderzając 4-krotnie w obudowę elektryzatora drewnianym młotkiem o półkolistym obuchu /promień 10 mm i ciężar 250 G/ upadającym z wysokości 25 cm. -

W wyniku oględzin po próbie nie stwierdzono pęknięć obudowy.

Aparat podłączony do sieci pracował prawidłowo przy niezmienionej ilości impulsów.

Wynik próby pozytywny.

2.13. Sprawdzenie szczelności obudowy elektryzatora

Elektryzator poddano ocenie stopnia szczelności zgodnie z normą PN-79/E-08106 dla stopnia IP44 zapewniającego ochronę przed przedostawaniem się ciał stałych i wody do wnętrza /zgodnie z kryteriami kwalifikowania jakości/. Stwierdzono, że obudowa zapewnia stopień ochrony przed przedostawaniem się ciał stałych /stopień IP4x/ mniejszych od 1 mm.

Próba na przedostawanie się do wnętrza wody /stopień IPx4/ wykazała, że do wnętrza nie dostała się woda.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że obudowa elektryzatora zapewnia stopień ochrony IP44.

Wynik próby pozytywny.

2.14. Sprawdzenie dopuszczalnych przyrostów temperatury obudowy /wg p.3.16 WT/

Bezpośrednio po 2 h pracy elektryzatora obciążonego rezystancją 500 $\Omega$  przy pomocy termometru cyfrowego f-my Hewlett-Pacard typ 2802A pomierzono przyrost temperatury obudowy elektryzatora.

Temperatura obudowy w najcieplejszym miejscu wynosiła 30°C.

Wynik próby pozytywny.

2.15. Sprawdzenie odporności obudowy na podwyższoną temperaturę /wg p.3.17 WT/

Sprawdzenie wykonano umieszczając obudowę elektryzatora na przeciąg 1 godziny w temperaturze +70°C i dodatkowo wciskając w płaszczyznę obudowy kulkę stalową o średnicy 5 mm z siłą 2 kG.

Po próbie głębokość wyciśnięta przez kulkę wynosiła 0,6 mm /nie przekraczając wartości dopuszczalnej 2 mm/

Wynik próby pozytywny.

2.16. Sprawdzenie jakości pracy elektryzatora przy różnych temperaturach otoczenia /wg p.3.18 WT/

Próba polegała na przeprowadzeniu:

- a/ pomiaru czasu przerwy między impulsami,
- b/ pomiaru szczytowej wartości napięcia wyjściowego,
- c/ pomiaru maksymalnej wartości natężenia prądu,
- d/ pomiaru maksymalnej wartości ładunku zawartego w jednym impulsie w temperaturach skrajnych, tj.  $-5^{\circ}\text{C}$  i  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

- a/ pomiar czasu przerwy między impulsami

| temp. / $^{\circ}\text{C}$ / | $t$ /s/        |       |      |
|------------------------------|----------------|-------|------|
|                              | Uzasilania /V/ |       |      |
|                              | 187            | 220   | 253  |
| -5                           | 0,720          | 0,896 | 1060 |
| +40                          | 0,720          | 0,896 | 1060 |

- b/ pomiar szczytowej wartości napięcia wyjściowego

| temp. / $^{\circ}\text{C}$ / | wartość szczytowa napięcia /kV/ przy Uzasilania /V/ |     |     |
|------------------------------|---|-----|-----|
|                              | 187   | 220 | 253 |
| -5                           | 4,2   | 4,4 | 4,4 |
| +40                          | 4,2   | 4,4 | 4,4 |

- c/ pomiar maksymalnej wartości natężenia prądu wyjściowego

| temp. / $^{\circ}\text{C}$ / | Uzas /V/ | Uszczytowe /V/ | Iszczytowe /mA/ | całkowite / $\mu\text{s}$ / | $U^*$ /V/ | $I^*$ /mA/ |
|------------------------------|----------|----------------|-----------------|-----------------------------|-----------|------------|
| -5                           | 176      | 320            | 640             | 800                         | 110       | 220        |
|                              | 220      | 330            | 660             | 800                         | 120       | 240        |
|                              | 253      | 350            | 700             | 800                         | 130       | 260        |
| +40                          | 176      | 320            | 640             | 800                         | 110       | 220        |
|                              | 220      | 340            | 680             | 800                         | 125       | 220        |
|                              | 253      | 350            | 700             | 800                         | 130       | 260        |

- d/ pomiar maksymalnej wartości ładunku zawartego w jednym impulsie

| temp. $^{\circ}\text{C}$ | Uzas V | Q mC  |
|--------------------------|--------|-------|
| -5                       | 176    | 0,256 |
|                          | 220    | 0,264 |
|                          | 253    | 0,280 |
| +40                      | 176    | 0,256 |
|                          | 220    | 0,272 |
|                          | 253    | 0,280 |

Elektryzator pracował poprawnie w temp.  $-5$  i  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Wynik próby pozytywny.

## 2.17. Sprawdzenie odporności części metalowych elektryzatora na korozję

Próbie poddano następujące części:

- a/ wykonane ze stopów miedzi: zacisk laboratoryjny wyjściowy, końcówki zaciskowe do przewodów przyłączeniowych,
- b/ wieszaki wykonane ze stali - ocynkowane.

Elementy wykonane ze stopów miedzi odtłuszczono w benzynie, a następnie przez 1 h przetrzymywano w roztworze chlorku rtęci, a potem opłukano w wodzie i osuszono.

Elementy stalowe po odtłuszczeniu przetrzymano przez 10 min w 10%-wym roztworze chlorku amonu oraz przez 10 min w temp. 100°C.

Po badaniu na elementach nie wystąpiły ślady korozji.

Wynik próby pozytywny.

## 2.18. Sprawdzenie trwałości pracy elektryzatorów

Do próby użyto 2 szt. elektryzatorów /nr nr 4401 i 4402/, na których nie wykonywano innych narażeń środowiskowych i mechanicznych.

Elektryzatory poddano nieprzerwanej pracy przez 3 miesiące, przy czym jeden /nr 4402/ był obciążony rezystancją 500Ω, drugi /nr 4401/ pracował przy rozwartym obwodzie ogrodzenia.

Po 1 miesiącu oraz po zakończonej próbie wykonano zdjęcie charakterystyk impulsów na wyjściu elektryzatorów /wg p<sup>24</sup>.24 nin.sprawozdania/.

Wyniki zestawiono poniżej:

### a/ pomiar wartości szczytowej napięcia

| nr elektryzatora | pomiar    | wartość pomierzona<br>Robc=1M , C=100pF |
|------------------|-----------|---|
| 4401             | wstępny   | 4,0 kV                                  |
|                  | po 1 m-cu | 4,0 kV                                  |
|                  | po 3 m-cu | 4,0 kV                                  |
| 4402             | wstępny   | 4,2 kV                                  |
|                  | po 1 m-cu | 4,1 kV                                  |
|                  | po 3 m-cu | 4,0 kV                                  |

Wyniki pomiarów zgodne z wymaganiami.

- b/ pomiar wartości ładunku na jeden impuls /Rob 500Ω/ oraz pomiar wartości maksymalnej natężenia prądu i czasu trwania impulsu /Rob 500Ω/

| nr elektryzatora | pomiar    | Uszczyt. /V/ | Iszczyt. /mA/ | t /s/  | Q /C/ | U*  | I*  |
|------------------|-----------|--------------|---------------|--------|-------|-----|-----|
| 4401             | wstępny   | 350          | 700           | 0,0008 | 0,280 | 135 | 270 |
|                  | po 1 m-cu | 320          | 640           | 0,0007 | 0,224 | 125 | 250 |
|                  | po 3 m-cu | 320          | 640           | 0,0007 | 0,224 | 125 | 250 |
| 4402             | wstępny   | 340          | 680           | 0,0008 | 0,272 | 130 | 260 |
|                  | po 1 m-cu | 320          | 640           | 0,0007 | 0,224 | 110 | 220 |
|                  | po 3 m-cu | 320          | 640           | 0,0007 | 0,224 | 110 | 220 |

Wyniki pomiarów zgodne z wymaganiami.

c/ pomiar przerw między kolejnymi impulsami

| nr elektryzatora | pomiar    | czas przerwy między kolejnymi impulsami |
|------------------|-----------|---|
| 4401             | wstępny   | 1100 ms                                 |
|                  | po 1 m-cu | 1150 ms                                 |
|                  | po 3 m-cu | 1250 ms                                 |
| 4402             | wstępny   | 1050 ms                                 |
|                  | po 1 m-cu | 1150 ms                                 |
|                  | po 3 m-cu | 1200 ms                                 |

Wyniki pomiarów zgodne z wymaganiami.

W trakcie próby trwałości w badanych elektryzatorach nie stwierdzono żadnych nieprawidłowości w ich pracy, a pomierzone charakterystyki nie wykazują zmian większych od wartości dopuszczalnej 20 % i mieszczą się w przedziałach dopuszczonych PN.

Wynik próby pozytywny.

## 2.19. Dodatkowe badanie w specjalnych warunkach nienormalnego użytkowania elektryzatorów

Po zakończonych badaniach wykonano dodatkowe sprawdzenia mające na celu sprawdzenie czy użytkowanie elektryzatorów w nienormalnych warunkach stwarza niebezpieczeństwo porażenia prądem lub powoduje zniszczenie elektryzatora.

- zamocowanie elektryzatora w każdym z dowolnych położeniach nie powoduje przemieszczeń elementów konstrukcyjnych wewnątrz obudowy i nieprawidłowej pracy,
- zmiana napięcia zasilania w granicach od 0 do 1,1 nap.nominalnego nie powoduje żadnych uszkodzeń elektryzatora, z tym, że poniżej 120 V zanika na wyjściu impuls napięciowy i brak jest świecenia żarówki kontrolnej o pracy elektryzatora, co jest objawem nieprawidłowym,

- c/ odłączenie zacisku uziemiającego elektryzatora od uziemienia nie stwarza niebezpieczeństwa dla użytkownika,
- d/ przyłączenie przewodu ogrodzenia do uziemienia elektryzatora nie powoduje niebezpieczeństwa dla użytkownika,
- e/ zwieranie elementów lub tworzenie przerw między częściami elektryzatora nie powoduje uszkodzenia jego jako całości lecz jedynie brak impulsowego sygnału wyjściowego /próba wykonana na egz. nr 4401/.

Na podstawie powyższych sprawdzeń stwierdza się, że wykonanie elektryzatorów jest zgodne z wymaganiami specjalnych warunków pracy elektryzatora /pkt 2.1.2 PN-65/E-05026/.

### 3. Analiza wyników

Na podstawie analizy wyników badań typu stwierdza się, że elektryzatory ZPD-7 spełniają wymagania dla wszystkich sprawdzeń przewidzianych warunkami technicznymi.