

Załącznik nr 6
do zarządzenia Nr 2/2009
Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
z dnia 2 marca 2009 r.



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

DOKUMENT NORMATYWNY
01-8/ET/2008
Grzejniki do elektrycznego ogrzewania rozjazdów
let-118

Warszawa, 2008 rok

Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Energetyki
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. 22 47 336 50
www.plk-sa.pl, e-mail: ien@plk-sa.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Modyfikacja, wprowadzanie do obrotu, publikacja, kopiowanie i dystrybucja
w celach komercyjnych, całości lub części instrukcji,
bez uprzedniej zgody PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – są zabronione

Spis treści

| | |
|---|----|
| 1. DANE OGÓLNE | 5 |
| 1.1. WSTĘP | 5 |
| 1.2. NAZWA WYROBU | 5 |
| 1.3. ZAKRES ZASTOSOWANIA GRZEJNIKÓW | 5 |
| 1.4. PRZEZNACZENIE GRZEJNIKÓW | 5 |
| 2. WYMAGANIA OGÓLNE | 5 |
| 3. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE | 6 |
| 3.1. BUDOWA GRZEJNIKÓW | 6 |
| 3.1.1. Grzejniki opornicowe, krzyżownicowe, grzejniki do płyt grzewczych, grzejniki zamknięciowe typu „U” | 6 |
| 3.1.2. Grzejniki zamknięciowe | 6 |
| 3.1.3. Płyty grzewcze | 7 |
| 3.2. KSZTAŁT I WYMIARY GRZEJNIKÓW | 7 |
| 3.2.1. Grzejniki opornicowe | 7 |
| 3.2.2. Grzejniki krzyżownicowe | 8 |
| 3.2.3. Grzejniki zamknięciowe | 9 |
| 3.2.4. Płyty grzewcze | 11 |
| 3.3. CECHOWANIE GRZEJNIKA | 13 |
| 3.4. MATERIAŁY | 13 |
| 4. WYMAGANIA ELEKTRYCZNE | 13 |
| 4.1. MOC GRZEJNIKA | 13 |
| 4.2. REZYSTANCJA SPIRALI GRZEWOCZEJ | 14 |
| 4.3. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA | 14 |
| 4.4. REZYSTANCJA IZOLACJI GRZEJNIKA | 14 |
| 4.5. WYTRZYMAŁOŚĆ ELEKTRYCZNA IZOLACJI GRZEJNIKA | 14 |
| 4.6. PRĄD UPŁYWOWY GRZEJNIKA WG PN-EN60335-1:2002 | 14 |
| 4.7. ODPORNOŚĆ NA PRZECIĄŻENIE ELEKTRYCZNE | 14 |
| 5. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE I EKSPLOATACYJNE | 15 |
| 5.1. WYMAGANIA KLIMATYCZNE | 15 |
| 5.2. STOPIEŃ OCHRONY IP | 15 |
| 5.3. ODPORNOŚĆ NA WSTRZĄSY | 15 |
| 5.4. ODPORNOŚĆ NA UDARY MECHANICZNE | 15 |
| 5.5. TEMPERATURY GRZEJNIKA | 15 |
| 5.5.1. Temperatura średnia | 15 |
| 5.5.2. Temperatura ustalona | 16 |
| 5.6. ODPORNOŚĆ NA ZALEWANIE WODĄ ROZGRZANEGO GRZEJNIKA | 16 |
| 5.7. TRWAŁOŚĆ OSADZENIA PRĘTA GRZEJNIKA I PRZEWODU ZASILAJĄCEGO W MUFIE POŁĄCZENIOWEJ | 16 |
| 5.8. NIEZAWODNOŚĆ DZIAŁANIA | 16 |
| 6. BADANIA | 17 |
| 6.1. WARUNKI ŚRODOWISKOWE WYKONYWANIA BADAŃ | 17 |
| 6.2. RODZAJE BADAŃ | 17 |
| 6.2.1. Badania kwalifikacyjne | 17 |
| 6.2.2. Badania kontrolne | 18 |
| 6.3. ZAKRES BADAŃ | 18 |
| 6.3.1. Badania kwalifikacyjne | 19 |
| 6.3.2. Badania kontrolne | 20 |

| | | |
|---------|--|----|
| 7. | OPIS BADAŃ I KRYTERIA OCENY | 21 |
| 7.1. | OGŁĘDZINY | 21 |
| 7.2. | SPRAWDZENIE KSZTAŁTU I WYMIARÓW | 21 |
| 7.3. | SPRAWDZENIE MATERIAŁÓW | 21 |
| 7.4. | SPRAWDZENIE POBORU MOCY | 21 |
| 7.5. | SPRAWDZENIE REZYSTANCJI SPIRALI GRZEWCZEJ..... | 22 |
| 7.6. | SPRAWDZENIE PRZEWODU OCHRONNEGO..... | 22 |
| 7.7. | SPRAWDZENIE REZYSTANCJI IZOLACJI GRZEJNIKA..... | 22 |
| 7.8. | SPRAWDZENIE WYTRZYMAŁOŚCI ELEKTRYCZNEJ IZOLACJI GRZEJNIKA..... | 22 |
| 7.9. | SPRAWDZENIE PRĄDU UPŁYWOWEGO GRZEJNIKA WG PN-EN60335-1:2002..... | 22 |
| 7.10. | SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA PRZECIĄŻENIE ELEKTRYCZNE | 23 |
| 7.11. | SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA WYMAGANIA KLIMATYCZNE | 23 |
| 7.12. | SPRAWDZENIE STOPNIA OCHRONY IP | 25 |
| 7.13. | SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA WSTRZĄSY | 25 |
| 7.14. | SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA UDARY MECHANICZNE..... | 25 |
| 7.15. | SPRAWDZENIE TEMPERATUR GRZEJNIKA..... | 26 |
| 7.15.1. | Sprawdzenie średniej temperatury płaszcza grzejnika..... | 26 |
| 7.15.2. | Sprawdzenie temperatury ustalonej..... | 26 |
| 7.16. | SPRAWDZENIE ODPORNOŚCI NA ZALEWANIE WODĄ ROZGRZANEGO GRZEJNIKA... 26 | |
| 7.17. | SPRAWDZENIE TRWAŁOŚCI OSADZENIA PRĘTA GRZEJNIKA I PRZEWODU ZASILAJĄCEGO W MUFIE POŁĄCZENIOWEJ..... | 27 |
| 7.18. | SPRAWDZENIE NIEZAWODNOŚCI DZIAŁANIA | 27 |
| 8. | OCENA ZGODNOŚCI..... | 28 |
| 9. | SPOSÓB PRZECHOWYWANIA PRZEBADANEGO WYROBU | 28 |
| 10. | DOKUMENTY ZWIĄZANE..... | 28 |

1. DANE OGÓLNE

1.1. Wstęp

Dokument Normatywny zawiera wymagania dotyczące konstrukcji i technologii wykonania grzejników opornicowych, krzyżownicowych, zamknięciowych i grzejników do płyt grzewczych. Dokument określa również zakres badań kwalifikacyjnych i kontrolnych oraz kryteria oceny wyrobów.

1.2. Nazwa wyrobu

Grzejniki do elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

1.3. Zakres stosowania grzejników

Grzejniki objęte niniejszym Dokumentem Normatywnym mogą być stosowane we wszystkich typach rozjazdów stosowanych w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

1.4. Przeznaczenie grzejników

W zależności od przeznaczenia i budowy rozróżnia się następujące rodzaje grzejników eor:

- a) grzejniki opornicowe o mocach znamionowych 900 W, 1050 W, 1250 W, 1600 W i napięciu znamionowym 230 V,
- b) grzejniki krzyżownicowe o mocach znamionowych 600 W, 900 W, 1300 W, 1600 W i napięciu znamionowym 230 V,
- c) grzejniki zamknięciowe o mocach znamionowych 50 W, 100 W, 200 W i napięciu znamionowym 24 V,
- d) grzejniki zamknięciowe typu „U” o mocy znamionowej 250 W i napięciu znamionowym 230 V,
- e) grzejniki wewnątrz suwakowe do ogrzewania zamknięć nastawczych o mocy znamionowej 50 W i napięciu znamionowym 24V,
- f) płyty grzewcze do ogrzewania podrozjazdnic zespolonych i osłon zamknięć nastawczych, o mocy znamionowej 500 W i napięciu znamionowym 230 V.

2. WYMAGANIA OGÓLNE

Wyroby powinny być produkowane zgodnie z obowiązującą dokumentacją konstrukcyjną i technologiczną z materiałów określonych w zestawieniu materiałowym oraz spełniać wymagania określone w niniejszym Dokumencie Normatywnym. Producent grzejników zobowiązany jest do stałego nadzorowania jakości, zgodnie z przyjętym systemem zapewnienia jakości wyrobu.

System zarządzania jakością produkcji powinien umożliwiać identyfikację dostaw podstawowych materiałów i podzespołów wykorzystywanych do produkcji oraz identyfikację wyrobu. Dokumentacja dotycząca wyrobów powinna być czytelna i datowana oraz umożliwić jednoznaczne odniesienie do wyrobu, którego dotyczy. Każdy dokument powinien mieć wypisaną datę jego sporządzenia. Dokumentacja techniczna, technologiczna i wyniki badań kwalifikacyjnych powinny być przechowywane w formie dokumentu drukowanego lub w postaci zapisu cyfrowego.

3. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE

3.1. Budowa grzejników

3.1.1. Grzejniki opornicowe, krzyżownicowe, grzejniki do płyt grzewczych, grzejniki zamknięciowe typu „U”

Grzejniki opornicowe i krzyżownicowe, grzejniki do płyt grzewczych oraz grzejniki zamknięciowe typu „U” powinny być zbudowane z następujących podstawowych elementów:

- pręta grzejnika - składającego się z metalowego płaszcza grzejnika o przekroju płasko-owalnym, odpornego na działanie czynników atmosferycznych, wewnątrz którego umieszczona jest spirala grzewcza odizolowana elektrycznie od płaszcza;
- miedzianego 3-żyłowego przewodu zasilającego w elastycznej izolacji (oponie) o wzmocnionej odporności na uszkodzenia mechaniczne, przystosowanego do pracy w miejscach narażonych na działanie smarów oraz temperatur od -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$. Żyły przewodu zasilającego powinny posiadać kolor izolacji zgodny z PN-EN 60068-2-6:2002:
 - czarny lub brązowy – żyła zasilająca,
 - niebieski – żyła neutralna,
 - żółto-zielony – przewód ochronny.
- mufy hermetycznej łączącej przewód zasilający z prętem grzejnika.

Pręt grzejnika nie powinien posiadać skręceń i załamania. Jego powierzchnia powinna być gładka i równa, bez zgrubień, wgłębień i bez uszkodzeń mechanicznych.

Wizerunki grzejników: opornicowego, krzyżownicowego, do płyt grzewczych i zamknięciowego typu „U” przedstawiono na rysunkach 1, 2, 4, 6.

3.1.2. Grzejniki zamknięciowe

3.1.2.1. *Grzejniki wewnątrzsuwakowe*

Grzejniki zamknięciowe wewnątrzsuwakowe powinny być zbudowane z następujących podstawowych elementów:

- pręta grzejnika - składającego się z metalowego płaszcza grzejnika o przekroju okrągłym, odpornego na działanie czynników atmosferycznych, wewnątrz którego umieszczona jest spirala grzewcza odizolowana elektrycznie od płaszcza;
- miedzianego 2-żyłowego przewodu zasilającego w elastycznej izolacji (oponie) o wzmocnionej odporności na uszkodzenia mechaniczne, przystosowanego do pracy w miejscach narażonych na działanie smarów oraz temperatur od -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$.
- mufy hermetycznej łączącej przewód zasilający z prętem grzejnika.

Wizerunek grzejnika zamknięciowego wewnątrzsuwakowego przedstawiono na rysunku 3.

3.1.2.2. Grzejniki podopórkowe

Grzejniki podopórkowe powinny być zbudowane z następujących podstawowych elementów:

- metalowego płaszcza grzejnika, odpornego na działanie czynników atmosferycznych, wewnątrz którego umieszczona jest spirala grzewcza odizolowana elektrycznie od płaszcza; kształt płaszcza musi być dostosowany do kształtu opórki zamknięcia w taki sposób, aby płaszczyzna grzewcza przylegała do spodu opórki.
- miedzianego 2-żyłowego przewodu zasilającego w elastycznej izolacji (oponie) o wzmocnionej odporności na uszkodzenia mechaniczne, przystosowanego do pracy w miejscach narażonych na działanie smarów oraz temperatury od - 40°C do + 70°C.
- mufy hermetycznej łączącej przewód zasilający z płaszczem grzejnika.

3.1.3. Płyty grzewcze

Płyta grzewcza powinna być zbudowana z dwóch zasadniczych elementów:

- metalowej płyty radiacyjnej,
- grzejnika.

Przy opracowaniu konstrukcji płyty grzewczej należy zastosować w niej grzejniki opornicowe lub krzyżownicowe, wymienione w pkt. 3.1.1. niniejszego Dokumentu.

Grzejnik powinien być przytwierdzony do wewnętrznej płaszczyzny płyty radiacyjnej w sposób pewny i trwały. Wizerunek płyty grzewczej przedstawiono na rysunku 5, a wizerunek grzejnika do płyty grzewczej przedstawiono na rysunku 4.

3.2. Kształt i wymiary grzejników

3.2.1. Grzejniki opornicowe

Kształt i wymiary grzejników opornicowych powinny być zgodne z tabelą 1, oraz rys. 1.

Wymiary przekroju pręta muszą być następujące: szerokość: $12^{+0,5}_{-1}$ mm i wysokość: $6^{+0,5}_{-1}$ mm lub w innym wykonaniu szerokość: $13^{+0,5}_{-1}$ mm i wysokość: $5,5^{+0,5}_{-1}$.

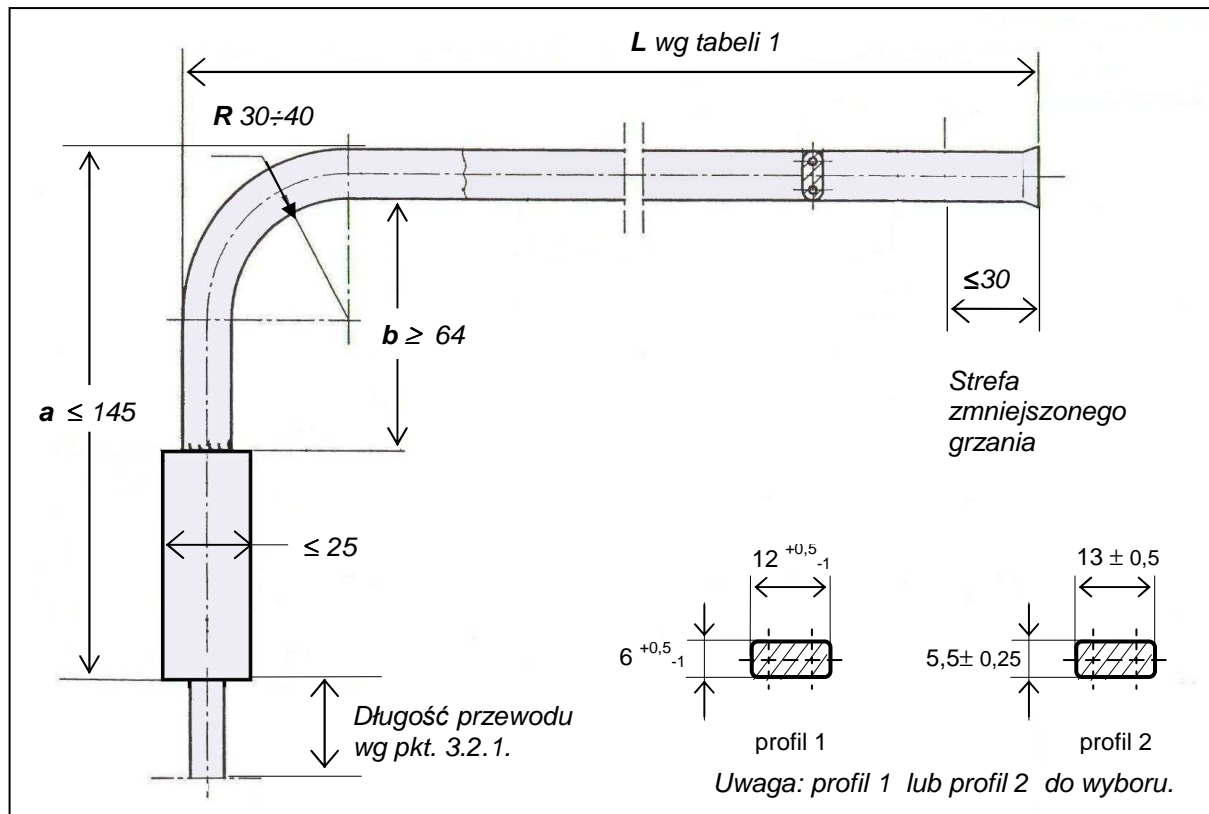
Tabela 1. Wymiary grzejników opornicowych

| Lp. | Moc znamionowa [W] | Długość L wg rys. 1. [mm] |
|-----|--------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | 900 | 2800 ± 85 |
| 2. | 1050 | 3300 ± 100 |
| 3. | 1250 | 3800 ± 115 |
| 4. | 1600 | 4800 ± 145 |

Długość przewodu zasilającego (bez mufy) w grzejnikach opornicowych powinna wynosić:

- wykonanie 1 – $4200 \text{ mm} \pm 200 \text{ mm}$,
- wykonanie 2 – $1200^{+200}_{-100} \text{ mm}$.

Przekrój żył przewodów zasilających powinien wynosić: $1,5 \text{ mm}^2$.



Rys.1. Grzejnik opornicowy wraz z wymiarami

3.2.2. Grzejniki krzyżownicowe

Kształt i wymiary grzejników krzyżownicowych powinny być zgodne z tabelą 2, oraz rys. 2.

Tabela 2. Wymiary grzejników krzyżownicowych

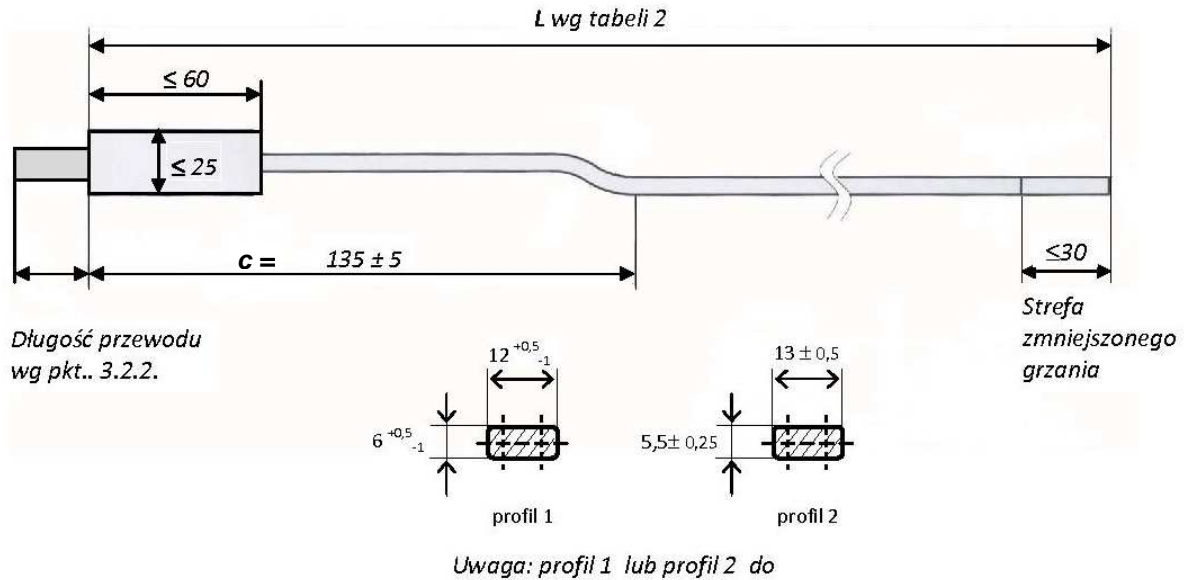
| Lp. | Moc znamionowa [W] | Długość L wg rys 2 [mm] |
|-----|--------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | 600 | 1680 ± 80 |
| 2. | 900 | 2380 ± 140 |
| 3. | 1300 | 3300 ± 140 |
| 4. | 1600 | 4100 ± 140 |

Wymiary przekroju pręta muszą być następujące: szerokość: $12^{+0,5}_{-1} \text{ mm}$ i wysokość: $6^{+0,5}_{-1} \text{ mm}$ lub w innym wykonaniu szerokość: $13^{+0,5}_{-1} \text{ mm}$ i wysokość: $5,5^{+0,5}_{-1}$.

Długość przewodu zasilającego (bez mufy) w grzejniku krzyżownicowym powinna wynosić:

- wykonanie 1 – 7000 mm ± 200mm ,
- wykonanie 2 – 4200 ⁺²⁰⁰₋₁₀₀ mm.
- wykonanie 3 – 1200 ⁺²⁰⁰₋₁₀₀ mm.

Przekrój żył przewodów zasilających powinien wynosić: 1,5 mm².

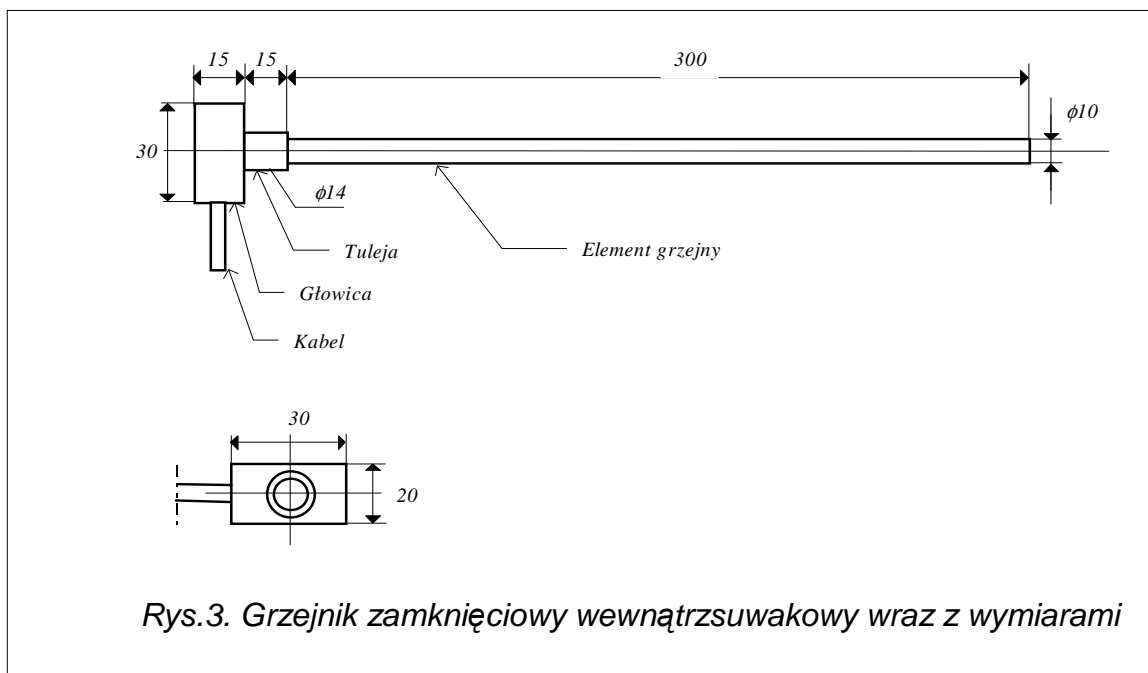


Rys.2. Grzejnik krzyżownicowy wraz z wymiarami

3.2.3. Grzejniki zamknięte

3.2.3.1. Grzejniki wewnątrzsuwakowe

Kształt i wymiary grzejników zamkniętych wewnątrzsuwakowych powinny być zgodne z rys. 3.



3.2.3.2. Grzejniki podopórkowe

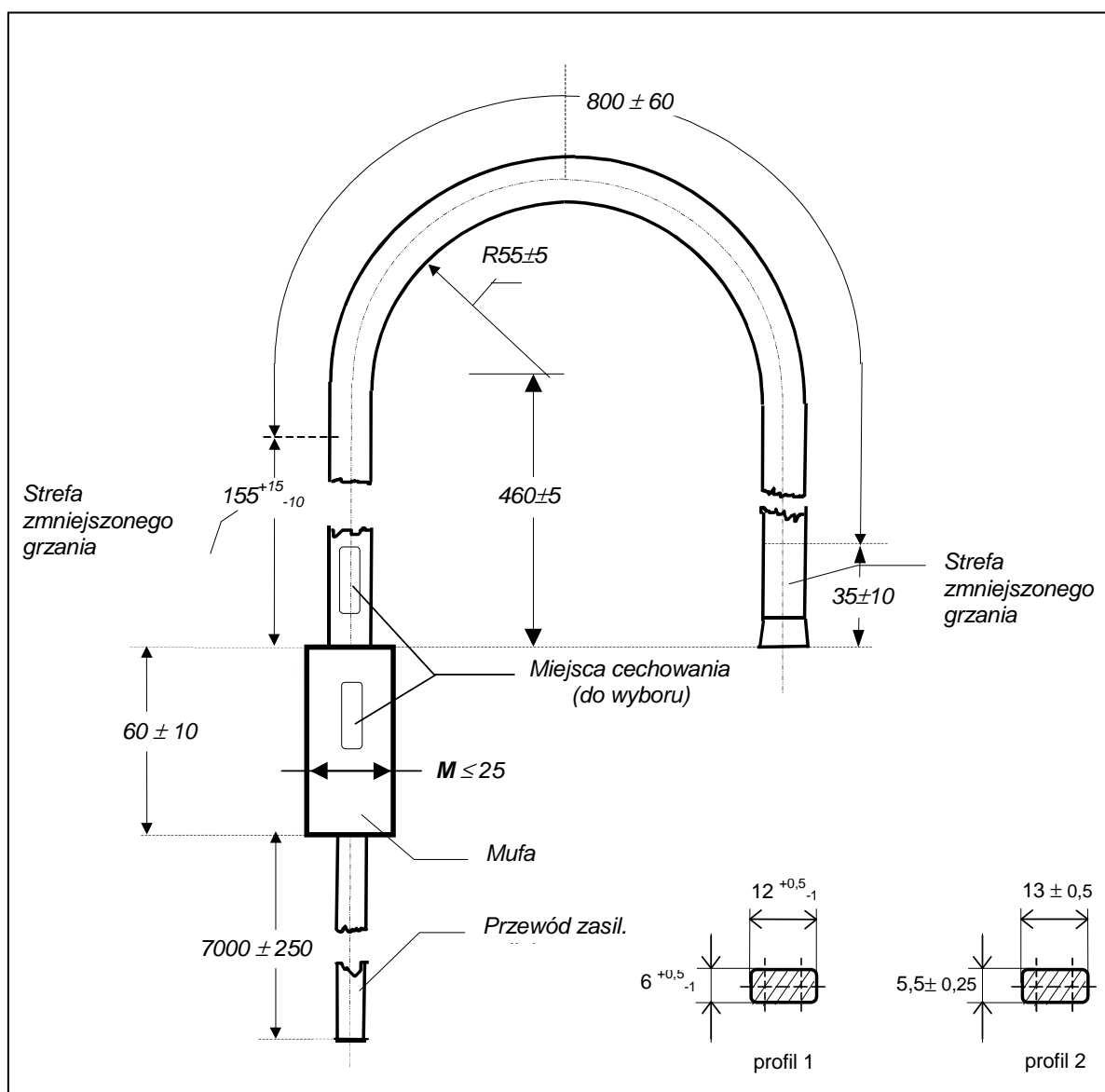
Kształt i wymiary grzejników podopórkowych powinny być dostosowane do kształtów poszczególnych typów opórek zamknięcia w taki sposób, aby płaszczyzna grzewcza przylegała do spodu opórki.

Długość przewodu zasilającego grzejników zamknięciowych powinna wynosić 7000 ± 250 mm.

Przekrój żył przewodów zasilających powinien wynosić: $1,5 \text{ mm}^2$.

3.2.3.3. Grzejniki zamknięciowe typu „U”

Kształt i wymiary grzejników zamknięciowych typu „U” powinny być zgodne z rys. 6.



Rys.6. Grzejnik zamknięciowy typu „U” wraz z wymiarami***

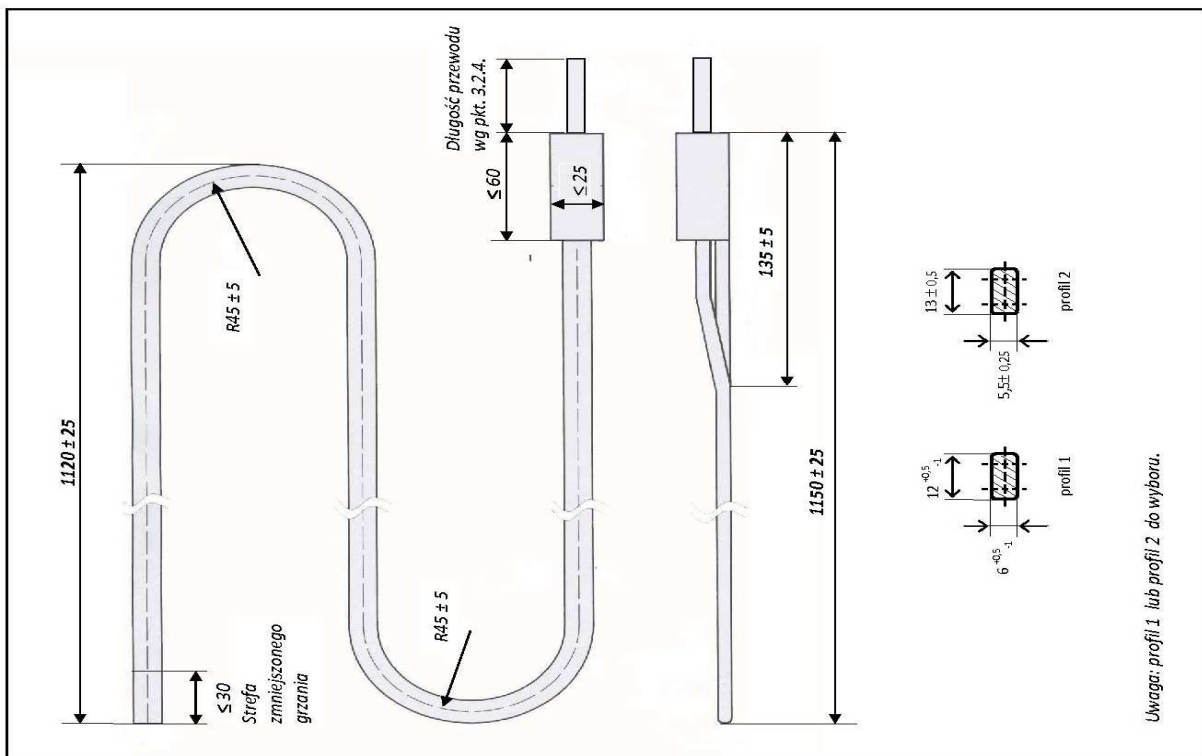
3.2.4. Płyty grzewcze

Kształt i wymiary grzejników krzyżownicowych powinny być zgodne z rys. 4.

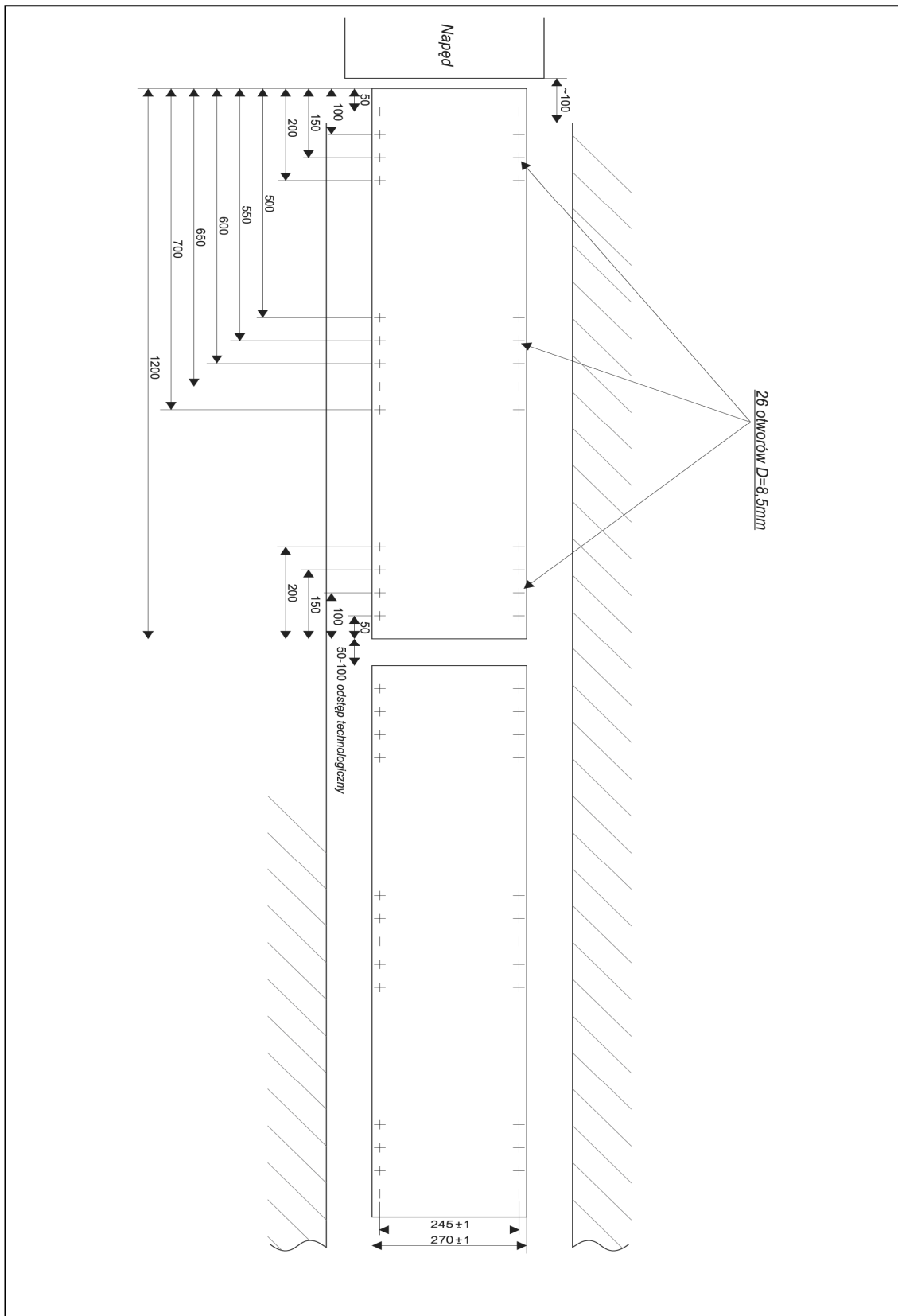
Kształt i wymiary płyt grzewczych powinny być zgodne z rys. 5.

Długość przewodu zasilającego grzejników do płyt grzewczych (bez mufy) powinna wynosić 7000 ± 250 mm.

Przekrój żył przewodów zasilających powinien wynosić: $1,5 \text{ mm}^2$.



Rys.4. Grzejnik do płyty grzewczej wraz z wymiarami



Rys.5. Płyta grzewcza wraz z wymiarami

3.3. Cechowanie grzejnika

Każdy grzejnik musi być cechowany za pomocą czytelnych i trwałych napisów umieszczonych po przeciwległych stronach mufy połączeniowej lub na płaszczy grzejnika.

Cechowanie grzejnika powinno zawierać następujące informacje:

- znak producenta,
- oznaczenie typu,
- miesiąc i rok produkcji,
- napięcie znamionowe,
- moc znamionowa.

Moc grzejnika opornicowego powinna być oznaczona na mufie połączeniowej za pomocą kolorowych naklejek lub farbą stosując następujące kody:

- 900 W - kolor zielony,
- 1050 W - kolor biały,
- 1250 W - kolor żółty,
- 1600 W - kolor pomarańczowy.

3.4. Materiały

Materiały stosowane w grzejnikach eor muszą być zgodne z dokumentacją techniczną producenta oraz z postanowieniami niniejszego Dokumentu.

4. WYMAGANIA ELEKTRYCZNE

4.1. Moc grzejnika

Moc grzejnika w normalnych warunkach badań, w stanie zimnym grzejnika musi być zgodna z tabelą 3.

Tabela 3. Moce grzejników

| Lp | Rodzaj grzejnika | Napięcie zasilania [V] | Moc [W] | | |
|-----|----------------------------|------------------------|-------------------|------------|-----------|
| | | | Nominalna | Maksymalna | Minimalna |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Zamknięciowy wewnątrzsu- | 24 | 50 | 52,5 | 47,5 |
| 2. | Zamknięciowy podopórkowy | 24 | 100 (200)* | 105 (210) | 95 (190) |
| 3. | Zamknięciowy typu „U” | 230 | 250 | 262,5 | 237,5 |
| 4. | Do płyt grzewczych | 230 | 500 | 525 | 475 |
| 5. | Krzyżownicowy | 230 | 600 | 630 | 570 |
| 6. | Opornicowy / krzyżownicowy | 230 | 900 | 945 | 855 |
| 7. | Opornicowy | 230 | 1050 | 1102,5 | 997,5 |
| 8. | Opornicowy | 230 | 1250 | 1312,5 | 1187,5 |
| 9. | Krzyżownicowy | 230 | 1300 | 1365 | 1235 |
| 10. | Opornicowy / krzyżownicowy | 230 | 1600 | 1680 | 1520 |

*) Moc w zależności od wykonania wynosi 100 lub 200 W.
Dopuszcza się stosowanie mocy pośrednich.

4.2. Rezystancja spirali grzewczej

Rezystancja spirali w normalnych warunkach badań, w stanie zimnym grzejnika powinna być zgodna z tabelą 4.

Tabela 4. Rezystancje spirali grzewczej grzejników eor

| Lp. | Rodzaj grzejnika | Napięcie zasilania [V] | Moc znamionowa [W] | Rezystancja spirali grzewczej [Ω] | | |
|-----|----------------------------|------------------------|--------------------|--|------------|-----------|
| | | | | nominalna | maksymalna | minimalna |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Zamknięciowy wewnętrzny | 24 | 50 | 11,72 | 12,13 | 10,97 |
| 2. | Zamknięciowy podopórkowy | 24 | 100 | 5,76 | 6,06 | 5,49 |
| 3. | Zamknięciowy podopórkowy | 24 | 200 | 2,88 | 3,03 | 2,74 |
| 4. | Do płyt grzewczych | 230 | 500 | 105,8 | 111,4 | 100,8 |
| 5. | Krzyżownicowy | 230 | 600 | 88,2 | 92,8 | 84,0 |
| 6. | Opornicowy / krzyżownicowy | 230 | 900 | 58,8 | 61,9 | 56,0 |
| 7. | Opornicowy | 230 | 1050 | 50,4 | 53,0 | 48,0 |
| 8. | Opornicowy | 230 | 1250 | 42,3 | 44,5 | 40,3 |
| 9. | Krzyżownicowy | 230 | 1300 | 40,7 | 42,2 | 38,8 |
| 10. | Opornicowy / krzyżownicowy | 230 | 1600 | 33,1 | 34,8 | 31,5 |

4.3. Ochrona przeciwporażeniowa

Rezystancja przejścia, pomiędzy przewodem ochronnym a płaszczem pręta grzejnika w stanie zimnym powinna być $\leq 0,1\Omega$.

4.4. Rezystancja izolacji grzejnika

Rezystancja między każdą żyłą zasilającą a płaszczem grzejnika w stanie zimnym powinna być $\geq 2M\Omega$.

4.5. Wytrzymałość elektryczna izolacji grzejnika

Izolacja elektryczna grzejnika w stanie zimnym musi wytrzymać bez przebicia oraz przeskoku iskry elektrycznej napięcie 1250 V, 50 Hz przez okres 1 minuty.

4.6. Prąd upływowy grzejnika wg PN-EN60335-1:2002

Dla grzejników na napięcie 230 V prąd upływowy mierzony w stanie gorącym po jednej godzinie grzania powinien być $\leq 0,75$ mA na 1 kW poboru mocy, przy zasilaniu grzejnika napięciem 253 V.

4.7. Odporność na przeciążenie elektryczne

Przeciążenie elektryczne grzejnika mocą stanowiącą 1,27-krotną wartość mocy znamionowej nie powinno:

- a) zmniejszać wytrzymałości elektrycznej i wartości rezystancji izolacji poniżej 2 M Ω ,

- b) powodować zwiększenia temperatury pręta w sąsiedztwie mufy do ponad 150°C,
- c) powodować przerw w połączeniach żył ze spiralą grzewczą oraz przewodu ochronnego z płaszczem pręta,
- e) powodować wytapiania płaszcza grzejnika i mufy, spalanie smarów i podkładów drewnianych oraz powodować uszkodzeń spirali grzewczej.

5. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE I EKSPLOATACYJNE

5.1. Wymagania klimatyczne

Grzejniki powinny być odporne na działanie temperatur otoczenia w zakresie od -40°C do +70°C, wilgotności względnej do 100 % oraz na oddziaływanie promieniowania UV.

5.2. Stopień ochrony IP

Grzejnik musi odpowiadać stopniowi ochrony IP X8 wg PN-92/E-08106.

5.3. Odporność na wstrząsy

Grzejnik powinien być odporny na wstrząsy o częstotliwości 3 ÷ 40 Hz i maksymalnej amplitudzie 3 mm oraz o częstotliwości 40 ÷ 100 Hz i maksymalnej amplitudzie 0,1 mm.

5.4. Odporność na udary mechaniczne

Grzejnik powinien być odporny na uderzenia znormalizowanym młotkiem udarowym o energii udaru $0,5 \pm 0,05$ Nm.

5.5. Temperatury grzejnika

5.5.1. Temperatura średnia

W trakcie badań prowadzonych w normalnych warunkach atmosferycznych średnia temperatura części grzewczej badanego grzejnika po 60 minutach grzania powinna być zgodna z tabelą 5.

Tabela 5. Średnia temperatura części grzewczej pręta (płaszcz) grzejnika, po 60 minutach grzania

| Lp. | Rodzaj grzejnika | Napięcie zasilania | Średnia temperatura | Uwagi |
|-----|-------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Opornicowy | 230 V | > 160°C | z odbiorem ciepła |
| 2. | Krzyżownicowy | 230 V | > 160°C | z odbiorem ciepła |
| 3. | Zamknięciowy typu „U” | 230 V | > 160°C | bez odbioru ciepła |
| 4. | Do płyt grzewczych | 230 V | > 140°C | bez odbioru ciepła |
| 5. | Płyty grzewcze*) | 230 V | > 100°C | bez odbioru ciepła |
| 6. | Zamkn. wewnątrzsuwakowy | 24 V | > 100°C | bez odbioru ciepła |
| 7. | Zamkn. podopórkowy | 24 V | > 120°C | bez odbioru ciepła |

*) Temperatura mierzona na powierzchni płyty

Zmierzona temperatura w dowolnych punktach części grzewczej pręta (płaszczka) grzejnika lub na powierzchni płyty grzewczej nie może różnić się o więcej niż $\pm 50^{\circ}\text{C}$, przy czym maksymalna różnica temperatur pomiędzy dowolnymi punktami części grzewczej nie może być wyższa niż 70°C .

5.5.2. Temperatura ustalona

Tabela 6. Temperatura ustalona grzejników

| Lp | Rodzaj grzejnika | Napięcie zasilania | Temperatura ustalona | Uwagi |
|----|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Opornicowy | 253 V | $< 400^{\circ}\text{C}$ | z odbiorem ciepła |
| 2. | Krzyżownicowy | 253 V | $< 500^{\circ}\text{C}$ | z odbiorem ciepła |
| 3. | Zamknięciowy typu „U” | 253 V | $< 600^{\circ}\text{C}$ | bez odbioru ciepła |
| 4. | Do płyt grzewczych | 253 V | $< 400^{\circ}\text{C}$ | bez odbioru ciepła |
| 5. | Zamkn. wewnątrzsuwakowy | 24 V | $< 300^{\circ}\text{C}$ | bez odbioru ciepła |
| 6. | Zamkn. podopórkowy | 24 V | $< 200^{\circ}\text{C}$ | bez odbioru ciepła |
| 7. | Płyty grzewcze*) | 230 V | $< 200^{\circ}\text{C}$ | bez odbioru ciepła |

*) Temperatura mierzona na powierzchni płyty.

Temperatura ustalona grzejnika, mierzona w dowolnym punkcie części grzewczej grzejnika, powinna być zgodna z tabelą 6.

5.6. Odporność na zalewanie wodą rozgrzanego grzejnika

Zalanie wodą rozgrzanego grzejnika nie może prowadzić do jego uszkodzenia.

5.7. Trwałość osadzenia pręta grzejnika i przewodu zasilającego w mufie połączeniowej

Grzejnik zamocowany sztywno w odległości 50 mm od mufy powinien być odporny na następujące obciążenia:

- działanie siłą 60 N przyłożoną do przewodu zasilającego w odległości 250 ± 20 mm od mufy w kierunku równoległym do osi symetrii mufy,
- działanie momentem zginającym przyłożonym do przewodu w odległości 100 mm od mufy tak aby spowodować jego zginanie o ok. 90° ,
- działanie momentem skręcającym 0,25 Nm przyłożonym do przewodu w odległości 250 mm od mufy.

Po przeprowadzeniu badań pręt grzejnika, mufa i przewód zasilający nie mogą wykazywać obłuzowań i żadnych uszkodzeń mechanicznych. Powinna zachowana być również ciągłość żył przewodów ze spiralą grzewczą.

5.8. Niezawodność działania

Grzejnik poddany 15 cyklom grzania i stygnięcia przy zasilaniu napięciem większym o 10% od znamionowego, nie powinien ulegać uszkodzeniu.

6. BADANIA

6.1. Warunki środowiskowe wykonywania badań

Badania przeprowadza się w normalnych warunkach atmosferycznych, określonych następująco:

- temperatura: $+20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność: $70\% \pm 10\%$ (bez opadów),
- bezwietrznie.

6.2. Rodzaje badań

Grzejniki eor podlegają badaniom:

- kwalifikacyjnym (pełnym),
- kontrolnym (niepełnym).

Badania kwalifikacyjne wykonywane są przez uprawnione jednostki badawcze.

Badania kontrolne wykonywane są przez uprawnione jednostki badawcze lub przez odbiorcę w trakcie odbiorów technicznych.

6.2.1. Badania kwalifikacyjne (pełne)

Badania kwalifikacyjne prowadzone w ramach postępowania kwalifikacyjnego wykonuje się

w celu sprawdzenia i oceny wyrobu pod względem zgodności danych znamionowych oraz zastosowanych materiałów do budowy.

Wszystkie badania przeprowadza się w normalnych warunkach atmosferycznych badań wg PN-84/E-04600.

Badania kwalifikacyjne wykonuje się w dwóch etapach:

- etap I – wstępne badania laboratoryjne,
- etap II – badania eksploatacyjne (terenowe) i pozostałe badania laboratoryjne.

Wstępne badania laboratoryjne etapu I wykonuje się na dwóch egzemplarzach grzejników opornicowych 900W, jednym grzejniku krzyżownicowym 900W oraz jednym grzejniku do płyt grzewczych 500W i zamknięć nastawczych.

II etap badań wykonuje się po uzyskaniu pozytywnych wyników badań etapu I. Ilość i rodzaje grzejników przewidziane w II etapie badań przedstawiono w tabeli 7.

Zakres badań kwalifikacyjnych etapu I i II przedstawiono w pkt. 6.3.1. i tabeli 9.

Tabela 7. Rodzaje i ilości grzejników do II etapu badań kwalifikacyjnych

| Lp. | Moc znamionowa [W] | Przeznaczenie | Ilość grzejników [szt.] |
|-----|--------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | 900 | Opornicowy | 12 |
| 2. | 1050 | Opornicowy | 8 |
| 3. | 1250 | Opornicowy | 10 |
| 4. | 1600 | Opornicowy | 4 |
| 5. | 250 | Zamknięciowy typu „U” | 6 |
| 6. | 600 | Krzyżownicowy | 2 |
| 7. | 900 | Krzyżownicowy | 2 |
| 8. | 1300 | Krzyżownicowy | 2 |
| 9. | 1600 | Krzyżownicowy | 2 |
| 10. | 500 | Do płyt grzewczych | 2 |
| 11. | 50 | Zamknięciowy wewnątrzsuwakowy | 2 |
| 13. | 100 (200) | Zamknięciowy podopórkowy | 2 |
| 14. | 500 | Płyty grzewcze | 2 |

6.2.2. Badania kontrolne (niepełne)

Badania kontrolne (niepełne) wykonuje się:

- każdorazowo po uzyskaniu informacji o wadliwym funkcjonowaniu wyrobu,
- w przypadku wprowadzenia zmian w technologii produkcji,
- w trakcie prowadzenia odbiorów technicznych.

Badania kontrolne przeprowadza się na co najmniej dwóch egzemplarzach grzejników każdego typu.

W przypadku zmiany wymagań użytkownika stawianych wyrobom, mogą ulec zmianie dotychczasowe kryteria oceny i program badań.

Zakres badań kontrolnych przedstawiono w pkt. 6.3.2. i tabeli nr 9.

Wyniki badań kontrolnych prowadzonych w trakcie odbiorów technicznych należy umieszczać w „Protokóle z odbioru technicznego grzejników do urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów” przedstawionym w załączniku do niniejszego Dokumentu.

6.3. Zakres badań

Zestawienie zakresu badań kwalifikacyjnych i kontrolnych przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9. Zestawienie badań kwalifikacyjnych i kontrolnych grzejników eor

| Lp. | Rodzaj badań | Opis badania wg pkt. | Badania kwalifikacyjne (pełne) | | Badania kontrolne (niepełne) |
|-----|-------------------------|----------------------|--------------------------------|---------|------------------------------|
| | | | etap I | etap II | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Oględziny | 7.1. | + | + | + |
| 2. | Sprawdzenie wymiarów | 7.2. | + | + | + |
| 3. | Sprawdzenie materiałów | 7.3. | + | - | + |
| 4. | Sprawdzenie poboru mocy | 7.4. | + | + | + |

| | | | | | |
|-----|---|-------|----|----|----|
| 5. | Sprawdzenie rezystancji sprali grzewczej | 7.5 | + | + | + |
| 6. | Sprawdzenie przewodu ochronnego | 7.6. | + | + | + |
| 7. | Sprawdzenie rezystancji elektrycznej izolacji grzejnika | 7.7. | + | + | + |
| 8. | Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji grzejnika | 7.8. | + | + | + |
| 9. | Sprawdzenie prądu upływowego grzejnika | 7.9. | + | + | + |
| 10. | Sprawdzenie odporności na przeciążenie elektryczne | 7.10. | -- | + | + |
| 11. | Sprawdzenie odporności na wymagania klimatyczne | 7.11. | -- | + | -- |
| 12. | Sprawdzenie stopnia ochrony IP | 7.12. | + | -- | -- |
| 13. | Sprawdzenie odporności na wstrząsy | 7.13. | -- | + | -- |
| 14. | Sprawdzenie odporności na udary | 7.14. | -- | + | -- |
| 15. | Sprawdzenie temperatur grzejnika | 7.15. | + | -- | + |
| 16. | Sprawdzenie odporności na zalewanie wodą rozgrzanego grzejnika | 7.16. | + | -- | + |
| 17. | Sprawdzenie trwałości osadzenia pręta grzejnika i przewodu zasilającego w mufie połączeniowej | 7.17. | + | + | -- |
| 18. | Sprawdzenie niezawodności działania | 7.18. | -- | + | -- |

6.3.1. Badania kwalifikacyjne

W I etapie badań wykonuje się wstępne badania laboratoryjne na dwóch egzemplarzach grzejników 900W. Zakres badań obejmuje:

- oględziny wg pkt. 7.1.,
- sprawdzenie wymiarów wg pkt. 7.2.,
- sprawdzenie poboru mocy wg pkt. 7.4.,
- sprawdzenie rezystancji sprali grzewczej wg pkt. 7.5.,
- sprawdzenie przewodu ochronnego wg pkt. 7.6.,
- sprawdzenie rezystancji elektrycznej izolacji grzejnika wg pkt. 7.7.,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji grzejnika wg pkt. 7.8.,
- sprawdzenie prądu upływowego grzejnika wg pkt. 7.9.,
- sprawdzenie stopnia ochrony IP wg pkt. 7.12.,
- sprawdzenie trwałości osadzenia pręta grzejnika i przewodu zasilającego w mufie połączeniowej wg pkt. 7.18.,
- sprawdzenie temperatur grzejnika wg pkt. 7.15.,
- sprawdzenie odporności na zalewanie wodą rozgrzanego grzejnika wg pkt. 7.16.,

W etapie II przed zabudową grzejników w rozjazdach wykonuje się następujące badania na partii 50 grzejników wg tabeli 2:

- oględziny wg pkt. 7.1.,
- sprawdzenie wymiarów wg pkt. 7.2.,
- sprawdzenie materiałów wg pkt. 7.3.,
- sprawdzenie poboru mocy wg pkt. 7.4.,
- sprawdzenie rezystancji sprali grzewczej wg pkt. 7.5.,
- sprawdzenie przewodu ochronnego wg pkt. 7.6.
- sprawdzenie rezystancji elektrycznej izolacji grzejnika wg pkt. 7.7.

Dodatkowo na pięciu wybranych grzejnikach (z partii 50), po 1 z każdego rodzaju, wykonuje się następujące badania:

- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji grzejnika wg pkt. 7.8.,
- sprawdzenie prądu upływowego grzejnika wg pkt. 7.9,
- sprawdzenie trwałości osadzenia pręta grzejnika i przewodu zasilającego w mufie połączeniowej wg pkt. 7.17,
- sprawdzenie odporności na przeciążenie elektryczne wg pkt. 7.10,
- sprawdzenie odporności na udary wg pkt. 7.14,

Po pozytywnych wynikach powyższych badań partię 50 szt. grzejników należy oznaczyć w sposób trwały, zabudować w rozjazdach na wytypowanych stacjach i przekazać do eksploatacji na okres 9 miesięcy w okresie zimowym (październik – czerwiec lub listopad – lipiec).

Po 9 miesiącach eksploatacji wykonuje się następujące badania dla całej partii 50 grzejników:

- oględziny wg pkt. 7.1.,
- sprawdzenie poboru mocy wg pkt. 7.3.,
- sprawdzenie rezystancji sprali grzewczej wg pkt. 7.5.,
- sprawdzenie przewodu ochronnego wg pkt. 7.6.
- sprawdzenie rezystancji elektrycznej izolacji grzejnika wg pkt. 7.7.
- sprawdzenie odporności na zimno wg pkt. 7.10.,
- sprawdzenie odporności na wymagania klimatyczne wg pkt. 7.11.,
- sprawdzenie odporności na wstrząsy wg pkt. 7.13.,
- sprawdzenie odporności na udary wg pkt. 7.14.

6.3.2. Badania kontrolne

Zestawienie badań kontrolnych przedstawiono w tablicy 4 kolumna 6. Na całej partii 25 grzejników przeprowadza się następujące badania:

- oględziny wg pkt. 7.1.,
- sprawdzenie wymiarów wg pkt. 7.2.,

- sprawdzenie materiałów wg pkt. 7.3.,
- sprawdzenie poboru mocy wg pkt. 7.4.,
- sprawdzenie rezystancji sprali grzewczej wg pkt. 7.5.,
- sprawdzenie przewodu ochronnego wg pkt. 7.6.,
- sprawdzenie rezystancji elektrycznej izolacji grzejnika wg. pkt. 7.7.,

Dodatkowo, na dwóch grzejnikach opornicowych 900 W wykonuje się następujące badania:

- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji grzejnika wg pkt. 7.8.,
- sprawdzenie prądu upływowego grzejnika wg pkt. 7.9.,
- sprawdzenie temperatur grzejnika wg pkt. 7.15.,
- sprawdzenie odporności na zalewanie wodą rozgrzanego grzejnika wg pkt. 7.16.,
- sprawdzenie odporności na przeciążenie elektryczne wg pkt. 7.10,

7. OPIS BADAŃ I KRYTERIA OCENY

7.1. Oględziny

W trakcie oględzin sprawdzić należy:

- a) budowę, wygląd zewnętrzny grzejnika, zgodnie wymaganiami określonymi w pkt. 3.1.
- b) cechowanie grzejnika, zgodnie wymaganiami określonymi w pkt. 3.3.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 3.1. i 3.3.

7.2. Sprawdzenie kształtu i wymiarów

Sprawdzenie kształtu i wymiarów na zgodność z wymaganiami pkt. 3.2. należy przeprowadzić przyrządami pomiarowymi przystosowanymi do tolerancji poszczególnych pomiarów.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 3.2.

7.3. Sprawdzenie materiałów

Materiały zastosowane do budowy grzejnika należy ocenić na zgodność z wymaganymi normami i dokumentacją producenta.

7.4. Sprawdzenie poboru mocy

Sprawdzenie poboru mocy grzejnika, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 4.1. przeprowadza się w stanie zimnym grzejnika. Grzejnik należy zasilać w czasie 10 s napięciem znamionowym 230V~, zmierzyć prąd i wyliczyć pobieraną moc. Klasa przyrządów pomiarowych 1,5. Moc można również sprawdzić za pomocą watomierza.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 4.1.

7.5. Sprawdzenie rezystancji spirali grzewczej

Sprawdzenie rezystancji spirali grzewczej grzejnika, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 4.2. przeprowadza się w stanie zimnym grzejnika za pomocą omomierza.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 4.2.

7.6. Sprawdzenie przewodu ochronnego

Sprawdzenie przewodu ochronnego przeprowadza się tylko dla grzejników zasilanych napięciem 230 V, w stanie zimnym grzejnika, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 4.3.

W celu sprawdzenia rezystancji należy między końcem żyły ochronnej i pancerzem pręta grzejnika przepuścić prąd przemienny o natężeniu 24 A i napięciu 12 V. Rezystancję należy wyliczyć z prądu i spadku napięcia. Pomiaru rezystancji połączenia przewodu ochronnego z płaszczem pręta grzejnika można dokonać również innymi przyrządami przeznaczonymi do pomiaru małych rezystancji ($0,1\Omega$), z dokładnością 5% (np. mostek *Wheastone'a*). Klasa przyrządów pomiarowych 1,5.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 4.3.

7.7. Sprawdzenie rezystancji izolacji grzejnika

Sprawdzenie rezystancji izolacji grzejnika, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 4.4., przeprowadza się w stanie zimnym grzejnika. Rezystancję mierzy się przyrządem o napięciu pomiarowym 500V. Klasa przyrządów pomiarowych 2.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 4.4.

7.8. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji grzejnika

Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji grzejnika, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 4.5., przeprowadza się w stanie zimnym grzejnika. Sprawdzenie dokonuje się poprzez przyłożenie napięcia probierczego o wartości 1250V, 50Hz przez okres 1 minuty, między każdą żyłą zasilającą płaszcz grzejnika.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 4.5.

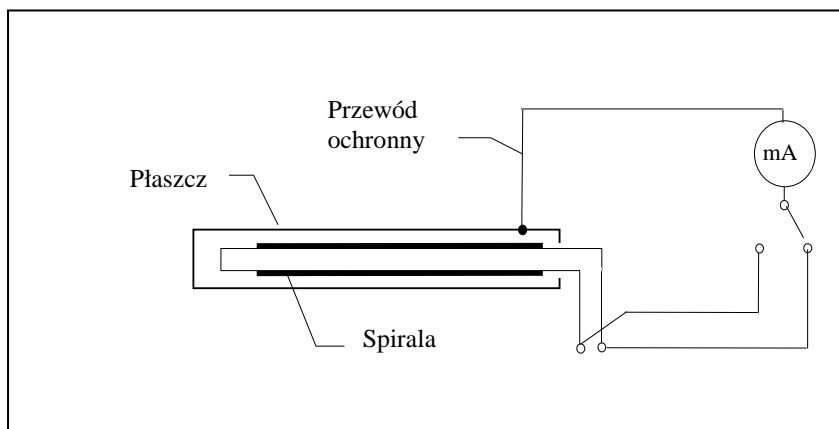
7.9. Sprawdzenie prądu upływowego grzejnika wg PN-EN60335-1:2002

Próbę wykonuje się tylko dla grzejników zasilanych napięciem 230V.

Sprawdzenie prądu upływowego grzejnika wg PN-EN60335-1:2002, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 4.6., przeprowadza się w stanie gorącym grzejnika, po 1 go-

dzinie grzania, przy zasilaniu grzejnika napięciem 253V. Grzejnik opornicowy należy zamontować do szyny 49E-1. Należy kolejno zmierzyć prąd płynący między każdym przewodem zasilającym spiralę a płaszczem grzejnika. Schemat układu pomiarowego przedstawiono na rys.7. Klasa przyrządów pomiarowych 1,5.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 4.6.



Rys.7. Schemat układu pomiarowego do sprawdzania prądu upływowego (wg PN-EN60335-1:2002)

7.10. Sprawdzenie odporności na przeciążenie elektryczne

Próbie wykonuje się dla grzejników zasilanych napięciem 230 V.

Dla sprawdzenia odporności na przeciążenie elektryczne, zgodnie z wymaganiami pkt. 4.7., należy swobodnie zawieszony grzejnik z uziemionym płaszczem pręta grzejnego zasilić przez 30 minut napięciem 260 V tak, aby pobór mocy wynosił 1,27 - krotną wartość mocy znamionowej grzejnika.

Rezystancję izolacji mierzy się po ostudzeniu grzejnika do 20⁰ C. Wytrzymałość elektryczną należy zbadać 3 impulsami napięcia udarowego o wartości 1,5 kV. Odstęp między impulsami 15 s. Po 30 minutach grzania należy dokonać oględzin grzejnika i zmierzyć temperaturę pręta grzejnika w sąsiedztwie mufy oraz sprawdzić ciągłość połączeń przewodów kabla ze spiralą grzewczą oraz przewodu ochronnego z płaszczem pręta.

Do pomiaru mocy należy stosować watomierz. Dopuszcza się pomiar mocy z użyciem woltomierza i amperomierza. Klasa przyrządów pomiarowych 1,5.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 4.7.

7.11. Sprawdzenie odporności na wymagania klimatyczne

Dla sprawdzenia odporności na wymagania klimatyczne, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 5.1., grzejniki należy poddać 9-cio miesięcznej eksploatacji próbnej w okresie zimowym, w miesiącach październik – czerwiec lub listopad – lipiec, w rozjazdach na wytypowanych stacjach.

Po 9-cio miesięcznym okresem eksploatacji próbnej należy:

- dokonać oględzin mufy połączeniowej w celu sprawdzenia czy nie nastąpiły uszkodzenia mechaniczne,
- sprawdzić rezystancję izolacji grzejnika wg pkt. 7.7.,
- sprawdzić rezystancję połączenia przewodu ochronnego z płaszczem pręta grzejnika wg pkt. 7.6.,
- sprawdzić rezystancję sprali grzewczej wg pkt. 7.5.

Badania można uzupełnić sprawdzeniem w komorze klimatycznej, poddając grzejnik wpływom temperatury i wilgotności przedstawionym w tabelach 10 ÷ 12.

Tabela 10. Temperatury, wilgotność i czas trwania próby na zimno wg PN-IEC 68-2-1+A#

| Lp. | Temperatura | Wilgotność | Czas trwania |
|-----|-----------------------------|------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | $-40 \pm 3^{\circ}\text{C}$ | <50 % | 16 h |

Tabela 11. Temperatury, wilgotność i czas trwania próby na suche gorąco wg PN-84/E-04602

| Lp. | Temperatura | Wilgotność | Czas trwania |
|-----|-----------------------------|------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | $+70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ | <50 % | 16 h |

Tabela 12. Temperatury, wilgotność i czas trwania próby na wilgotne gorąco stałe wg PN-92/E-04603/02

| Lp. | Temperatura | Wilgotność | Czas trwania |
|-----|-----------------------------|---------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | $+40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ | $93 \pm 3 \%$ | 96 h |

Bezpośrednio po wyjęciu z komory klimatycznej należy:

- dokonać oględzin mufy połączeniowej w celu sprawdzenia czy nie nastąpiły uszkodzenia mechaniczne,
- sprawdzić rezystancję izolacji grzejnika wg pkt. 7.7.,
- sprawdzić rezystancję połączenia przewodu ochronnego z płaszczem pręta grzejnika wg pkt. 7.9.,
- sprawdzić rezystancję sprali grzewczej wg pkt. 7.5.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 5.1.

7.12. Sprawdzenie stopnia ochrony IP

Sprawdzenie stopnia ochrony IP grzejnika, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 5.2., należy przeprowadzić przez umieszczenie grzejnika w zbiorniku wodnym w pozycji poziomej, przy czym mufa powinna znajdować się co najmniej 100 mm pod powierzchnią wody. Czas badania wynosi 96 godzin. W trakcie badań grzejnik należy zasiląć napięciem znamionowym. Bezpośrednio po tym należy sprawdzić rezystancję elektryczną izolacji grzejnika wg pkt. 7.7.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 5.2.

7.13. Sprawdzenie odporności na wstrząsy

Sprawdzenie odporności na wstrząsy, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 5.3., grzejniki należy poddać 9-cio miesięcznej eksploatacji próbnej w okresie zimowym, w miesiącach październik – czerwiec lub listopad – lipiec, w rozjazdach na wytypowanych stacjach.

Po 9-cio miesięcznym okresie eksploatacji próbnej należy:

- dokonać oględzin mufy połączeniowej w celu sprawdzenia czy nie nastąpiły uszkodzenia mechaniczne,
- sprawdzić rezystancję izolacji grzejnika wg pkt. 7.7.,
- sprawdzić rezystancję połączenia przewodu ochronnego z płaszczem pręta grzejnika wg pkt. 7.6.,
- sprawdzić rezystancję sprali grzewczej wg pkt. 7.5.

Badania eksploatacyjne można uzupełnić badaniami laboratoryjnymi.

Grzejnik należy zamocować w pozycji poziomej na stole wibracyjnym i załączyć napięcie znamionowe zasilania grzejnika. Następnie należy grzejnik poddać wstrząsom w dwóch następujących po sobie cyklach, o parametrach przedstawionych w tabeli 13:

Tabela 13. Parametry badań na wstrząsy

| Lp. | Częstotliwość | Amplituda | Liczba cykli | Łączny czas trwania cyklu |
|-----|---------------|-----------|--------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | 3÷40 Hz | 3 mm | 30 | 1h 45 min |
| 2. | 40÷100 Hz | 0,1mm | 22 | 1h 45 min |

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 5.2.

7.14. Sprawdzenie odporności na udary mechaniczne

Sprawdzenie odporności na udary mechaniczne, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 5.4, przeprowadza się w stanie gorącym po ogrzewaniu grzejnika przez 30 minut przy napięciu znamionowym + 10%. Grzejniki opornicowe i krzyżownicowe należy zamocować na szynie 49E1, natomiast grzejniki zamknięciowe i płytowe należy umieścić na twardym podłożu.

Następnie płaszcz badanego grzejnika oraz mufę połączeniową należy poddać 3-krotnemu uderzeniu młotkiem udarowym. Po próbie należy przeprowadzić sprawdzenie rezystancji izolacji grzejnika, wg wymagania pkt. 7.7.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 5.4.

7.15. Sprawdzenie temperatur grzejnika

7.15.1. Sprawdzenie średniej temperatury płaszcza grzejnika

Dla sprawdzenia średniej temperatury płaszcza grzejnika, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 5.5.1. grzejniki opornicowe i krzyżownicowe należy zamontować na szynie, a grzejniki do płyt grzewczych zamocować do płyty. Dla grzejników zamknięciowych próbę wykonuje się na grzejnikach luzem, bez odbioru ciepła. Pomiar temperatur części grzewczej płaszcza grzejników dokonuje się w sześciu punktach przy pomocy czujników temperatury lub sondy temperaturowej.

Po 60 minutach grzania, przy zasilaniu napięciem znamionowym należy odczytać temperatury oraz wyliczyć średnią temperaturę części grzewczej pręta grzejnika.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 5.5.1.

7.15.2. Sprawdzenie temperatury ustalonej

Po sprawdzeniu średniej temperatury płaszcza grzejnika, wg pkt. 5.5.1 i po ochłodzeniu grzejnika do temperatury otoczenia należy załączyć napięcie większe o 10% niż znamionowe.

Grzejnik należy grzać tak długo, aż ustali się temperatura, po czym należy dokonać pomiaru temperatury w pięciu punktach części grzewczej.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 5.5.2.

7.16. Sprawdzenie odporności na zalewanie wodą rozgrzanego grzejnika

Dla sprawdzenia odporności na zalewanie wodą rozgrzanego grzejnika, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 5.6. należy uziemiony grzejnik zawiesić nad otwartym zbiornikiem z wodą o temperaturze otoczenia i ogrzewać go przy zasilaniu napięciem znamionowym + 10%, przez 60 minut. Następnie nie wyłączając zasilania należy grzejnik zanurzyć 10 razy w wodzie w odstępach co 3 - 4 minuty. Czas zanurzenia 10 ± 5 s. Następnie należy dokonać pomiaru rezystancji spirali grzewczej wg pkt. 7.5. oraz izolacji grzejnika wg pkt. 4.7.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 5.6.

7.17. Sprawdzenie trwałości osadzenia pręta grzejnika i przewodu zasilającego w mufie połączeniowej

Sprawdzenie trwałości osadzenia pręta grzejnika i przewodu zasilającego w mufie połączeniowej, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 5.7., przeprowadza się w stanie zimnym grzejnika.

Grzejnik należy zamocować sztywno w odległości 50mm od mufy a następnie oddziaływać:

- a) siłą 60N przyłożoną do przewodu zasilającego w odległości 250 ± 20 mm od mufy w kierunku równoległym do osi symetrii mufy; siłą należy działać 25 razy w czasie 1 godziny,
- b) momentem zginającym przyłożonym do przewodu w odległości 100mm od mufy tak, aby spowodować jego zginanie o ok. 90° ; zginać należy naprzemian w obu przeciwległych kierunkach 10 razy w czasie 1 minuty,
- c) momentem skręcającym 0,25Nm przyłożonym do przewodu w odległości 250mm od mufy; skręcać należy naprzemian w obu przeciwległych kierunkach 10 razy.

Po przeprowadzeniu badań grzejnik nie może wykazywać żadnych obłuzowań i uszkodzeń mechanicznych. Połączenia żył kablowych ze spiralą powinny zachować ciągłość elektryczną, co sprawdza się poprzez pomiar rezystancji spirali grzewczej wg pkt. 7.5.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 5.7.

7.18. Sprawdzenie niezawodności działania

Dla sprawdzenia niezawodności działania, na zgodność z wymaganiami pkt. 5.8. grzejniki należy poddać dziewięciomiesięcznej eksploatacji próbnej w okresie zimowym, w miesiącach październik – czerwiec lub listopad – lipiec, w rozjazdach na wytypowanych stacjach.

Po 9-cio miesięcznym okresie eksploatacji próbnej należy:

- dokonać oględzin mufy połączeniowej w celu sprawdzenia czy nie nastąpiły uszkodzenia mechaniczne,
- sprawdzić rezystancję izolacji grzejnika wg pkt. 7.7.,
- sprawdzić rezystancję połączenia przewodu ochronnego z płaszczem pręta grzejnika wg pkt. 7.6.,
- sprawdzić rezystancję spirali grzewczej wg pkt. 7.5.

Podczas badań kontrolnych, zamiast eksploatacji próbnej grzejniki należy poddać 15 cyklom grzania i stygnięcia, przy zasilaniu napięciem znamionowym + 10%. Czas grzania wynosi 60 minut. Czas stygnięcia 60 minut.

Wynik badania uznaje się za dodatni, jeżeli spełnione będą wszystkie wymagania określone w pkt. 5.8.

8. OCENA ZGODNOŚCI

Grzejniki do elektrycznego ogrzewania rozjazdów należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszego Dokumentu Normatywnego wtedy, gdy wszystkie badania wykonane wg pkt. 7 dadzą wynik pozytywny.

9. SPOSÓB PRZECHOWYWANIA PRZEBADANEGO WYROBU

Egzemplarze grzejników wykorzystywane w I etapie badań powinny być przechowywane przez badającego przez okres trzech lat.

Egzemplarze wyrobów poddane badaniom kwalifikacyjnym II etapu, po badaniach pozostają egzemplarzami handlowymi producenta. Wyjątek stanowią grzejniki poddane sprawdzeniu na wytrzymałość elektryczną izolacji, które nie mogą być użytkowane.

Egzemplarze poddane badaniom kontrolnym, z wyjątkiem grzejników poddanych sprawdzeniu na wytrzymałość elektryczną izolacji pozostają egzemplarzami handlowymi producenta.

10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. PN-84/H-93421 | Szyny normalnotorowe |
| 2. PN-IEC60038:1999 | Napięcia znamionowe |
| 3. PN-EN 60335-1:2002 | Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Bezpieczeństwo użytkownika. Ogólne wymagania i badania |
| 4. PN-EN60529 | Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP) |
| 5. PN-83/N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki |
| 6. PN-EN60068-1:2002 | Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne i wytyczne |
| 7. PN-IEC 68-2-1+A# | Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próby A: zimno |
| 8. PN-EN60068-Z-Z:2002U | Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próby B: suche gorąco |
| 9. PN-892/E-04603/02 | Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próby Cb: wilgotne gorąco stałe |
| 10. TGL 25 230 | Elektrische Rohrheizkoerper mit Metallmantel (<i>Elektryczne grzejniki rurkowe z płaszczem metalowym</i>) |
| 11. DIN 44 874 | Teil 1 Elektrische Rohrheizkörper mit Metallmantel |
| 12. DIN 57 700 | Teil 1 Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke Allgemeine Anforderungen |
| 13. PN-IEC 742+A1:1997 | Transformatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania |
| 14. PN-EN60068-2-6: 2002 | Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Fc - wibracje (sinusoidalne) |
| 15. PN-EN 60446 : 2002 | Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi |

