

39

INCO

ZZG - II - 28
JO - 023

Z J E D N O C Z O N E Z E S P O Ł Y G O S P O D A R C Z E
" I N C O " Z a k ł a d P r o d u k c j i A p a r a t u r y P o m i a r o w e j i A u t o m a t y k i
P r z e m y s ł o w e j - P y s k o w i c e k / G l i w i c , u l . M a r c h l e w s k i e g o 2 2 / 2 4
T e l . 2 8 6

O P O R N I K I W Z O R C O W E

Typ: RN-1, RN-2, RN-3, RN-49.

Instrukcja użytkowania

Pyskowice 1970

Spis treści:

Str.

1.	Zastosowanie	3
2.	Konstrukcja	3
3.	Dane techniczne	4
4.	Własności metrologiczne	5
4.1.	Wpływ doprowadzeń	5
4.2.	Wartość poprawna i jej wyznaczenie	5
4.3.	Moc obciążenia i chłodzenie opornika	6
4.4.	Współczynnik temperaturowy	7
5.	Legalizacja	7
6.	Zasady eksploatacji	7
7.	Opakowanie, przechowywanie, transport.	8

1. ZASTOSOWANIE.

Oporniki wzorcowe o których mowa w instrukcji przeznaczone są do pracy w układach pomiarowych prądu stałego. Służą jako wzorce określonych wartości oporności elektr. do sprawdzania mostków, pomiarów oporności metodą podstawienia, oraz do zestawiania specjalnych precyzyjnych układów pomiarowych. Oporniki wzorcowe produkuje się zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy PN-65/E-06509.

2. KONSTRUKCJA.

Oporniki RN-1,2,3 posiadają elementy oporowe czterozaciskowe o opornościach od $0,001\Omega$ do $10\text{ k}\Omega$.

Elementy oporowe wykonane są z manganinu posiadającego mały współczynnik temperaturowy, mniejszy od $\pm 2 \cdot 10^{-5} \text{ deg}^{-1}$, oraz małą siłę termoelektryczną względem miedzi, nie większą niż 1 uV deg^{-1} .

Elementy oporowe $0,001\Omega$ i $0,01\Omega$ wykonane są z blachy manganinowej przylutowanej lutem srebrnym do szyn miedzianych zaopatrzonych w zaciski.

Elementy oporowe od $0,1\Omega$ do $10\text{ k}\Omega$ nawijane są bifilarnie drutem manganinowym na karkasach steatytowych.

W celu ustabilizowania oporności i usunięcia szkodliwych naprężeń w drucie, elementy oporowe są sztucznie starzone w podwyższonej temperaturze, a następnie sezonowane.

Końcówki elementu oporowego łączy się z zaciskami umieszczonymi na płytce bakelitowej. Gotowy opornik umieszczony jest w puszcze metalowej. Puszka posiada otwory umożliwiające dostęp czynnika chłodzącego /nafty oleju/ do uzwojenia opornika w czasie pomiaru.

Oporniki RN-49 są opornikami dwuzaciskowymi o opornościach od $100\text{ k}\Omega$ do $10\text{ M}\Omega$.

Element oporowy dla tych wartości składa się z 10-ciu hermetycznych oporników precyzyjnych połączonych szeregowo. Hermetyzacja uniezależnia oporniki od wpływów zewnętrznych jak wilgoć, korozja itp.

Uzwojenie oporników wykonane jest z manganinu / $100\text{ k}\Omega$ / lub nikrothalu Lx / $1\text{ M}\Omega$, $10\text{ M}\Omega$ /.

Końcówki elementu oporowego przymocowane są do zacisków umieszczonych na płatce z metapleksu. Oporniki wzorcowe 10 M Ω posiadają podstawki izolacyjne zacisków wykonane z teflonu. Opornik typu RN-49 posiada obudowę metalową bez otworów, gdyż nie jest przeznaczony do pracy w kąpieli. W płatce z zaciskami we wszystkich opornikach znajduje się otwór na termometr.

3. D A N E T E C H N I C Z N E.

Tabela 1.

Typ	Wartość znamionowa Ω	Klasa dokładności	Moc znamionowa lub napięcie znamionowe		Moc dopuszczalna lub napięcie dopuszczalne		Ciężar kg
			w powietrzu	w kąpieli	w powietrzu	w kąpieli	
RN-3	10^{-3}	0,05					0,65
RN-2	10^{-2}	0,02					0,5
RN-1	10^{-1}	0,02					0,47
RN-1	1	0,01	0,3W	1W	1W	3W	0,47
RN-1	10	0,01					0,47
RN-1	10^2	0,01					0,47
RN-1	10^3	0,01					0,47
RN-1	10^4	0,02					0,47
RN-49	10^5	0,02	100V	-	300V	-	0,4
RN-49	10^6	0,02	300V	-	1000V	-	0,4
RN-49	10^7	0,05	300V	-	1000V	-	0,4

Temperatura znamionowa: + 20°C

Zakres temperatury otoczenia: +15°C + 35°C

Temperaturowy współczynnik oporności: $\leq \pm 0,002\% \cdot \text{deg}^{-1}$

Wilgotność względna otoczenia: do 80 %

Czynnik chłodzący w kąpieli: nafta, olej transformatorowy.

Stabilność oporności w ciągu roku: lepsza niż 0,5 symbolu klasy dokładności.

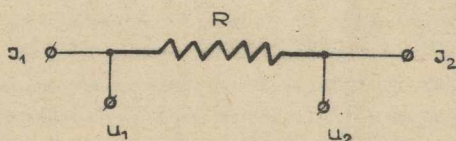
Wymiary: RN-1, RN-2, RN-3 98 x 150 mm

RN-49 98 x 98 x 150 mm

4. WŁASNOSCI METROLOGICZNE.

4.1. Wpływ doprowadzeń.

Oporniki wzorcowe posiadają cztery lub dwa zaciski. Wpływ doprowadzeń od zacisków opornika do układu, oraz doprowadzeń wewnętrznych od zacisków do elementu oporowego, nie może być pominięty. Z tego powodu oporniki o małej oporności posiadają cztery zaciski. Zaciski oznaczone J_1 , J_2 są zaciskami prądowymi, oraz zaciski U_1 , U_2 są zaciskami napięciowymi. Oporność opornika czterozaciskowego jest zdefiniowana jako stosunek spadku napięcia mierzonego między zaciskami napięciowymi do prądu przepływającego przez zaciski prądowe /Rys.1./.



Rys.1. Schemat ideowy opornika czterozaciskowego.

Dla dużych wartości oporności wpływ doprowadzeń wewnętrznych i zewnętrznych może być pominięty.

4.2. Wartość poprawna i jej wyznaczenie.

Wartość rzeczywista oporności jest wartością fizykalną i praktycznie niemożliwą do wyznaczenia.

W czasie pomiaru wyznacza się wartość poprawną najbardziej zbliżoną w danych warunkach pomiarowych do wartości rzeczywistej.

Wartość poprawną wyznacza się w temperaturze znamionowej $+ 20^{\circ}\text{C}$ poprzez porównanie opornika z wzorcem.

kontrolnym przy pomocy specjalnego układu mostkowego. Wartość poprawna podana jest w świadectwie sprawdzenia wzorca. Oporność wzorca zmienia się nieznacznie w czasie na skutek fizykalnych zmian w materiale oporowym. Zmiany oporności zwykle nie przekraczają \pm /0,003 + 0,005/% w ciągu pierwszego roku użytkowania i zmniejszają się w ciągu dalszych lat pod warunkiem prawidłowej eksploatacji wzorca.

4.3. Moc obciążenia i chłodzenie opornika.

Obciążenie opornika mocą wywołuje przyrost temperatury elementu oporowego i równocześnie zmianę wartości oporności. Przyrost temperatury zależy od chłodzenia opornika w powietrzu lub w kąpeli. Przy pomiarach precyzyjnych zaleca się umieszczenie opornika w kąpeli z nafty lub oleju transformatorowego. Kąpiel powinna być mieszana mieszadłem mechanicznym. Temperatura kąpeli powinna być regulowana za pomocą ultratermostatu. Po wyjęciu opornika z kąpeli można usunąć resztki oleju lub nafty przez wypłukanie w czystej benzynie aptecznej a następnie pozostawienie opornika w przewiewnym miejscu w celu wyparowania benzyny. Przy pomiarach precyzyjnych rozróżnia się trzy zakresy mocy:

Moc znamionowa.

Obciążenie opornika mocą w granicach od zera do wartości znamionowej podanej w tabeli i powoduje przyrost temperatury i związany z nim nieznaczny przyrost oporności o wartości do pominięcia. W granicach od zera do wartości mocy znamionowej /w zależności od warunków chłodzenia/ opornik posiada wartość oporności podaną w świadectwie. Wartość poprawna mieści się w granicach określonych przez klasę dokładności.

Moc dopuszczalna.

Obciążenie opornika mocą dopuszczalną podaną w tabeli może wywołać przyrost oporności o wartości /wyrażonej w %/ mniejszej lub równej symbolowi klasy dokładności.

Przyrost oporności może być dodatni lub ujemny w zależności od znaku współczynnika temperaturowego. Wartość mocy dopuszczalnej w powietrzu i kąpieli podana jest na oporniku.

Moc maksymalna.

Obciążenie opornika mocą większą niż dopuszczalna nie jest zalecane, gdyż pogarsza się przez to stabilność oporności.

Przekroczenie mocy maksymalnej może spowodować zniszczenie opornika. Wskutek przegrzania uzwojenia następuje trwała zmiana oporności. Moc maksymalna oporników chłodzonych w powietrzu wynosi 3W, a w kąpieli 10W.

Napięcie dopuszczalne.

Dla oporników o wyższych wartościach oporności podane jest napięcie dopuszczalne. Przekroczenie napięcia dopuszczalnego może spowodować przebicie izolacji międzyzwojowej i zniszczenie opornika.

4.4. Współczynnik temperaturowy.

Oporność manganinu w funkcji temperatury ma przebieg paraboliczny. Maksimum funkcji występuje w przedziale od +20 do +40°C. Położenie maksimum w tym przedziale zależy od partii drutu i obróbki termicznej opornika. Ze względu na paraboliczny przebieg oporności w funkcji temperatury współczynnik temperaturowy nie ma wartości stałej lecz zmienia się z temperaturą.

W dopuszczalnym zakresie temperatur otoczenia /+15°C + 35°C/ współczynnik temperaturowy nie przekracza wartości $\pm 0,002\%$ deg⁻¹. Oporność manganinu w zależności od temperatury oblicza się ze wzoru:

$$R_t = R_{20} \left[1 + \alpha / t - 20 + \beta / t - 20^2 \right]$$

gdzie:

α i β współczynniki temperaturowe określone doświadczalnie.

5. LEGALIZACJA.

Wszystkie oporniki wzorcowe podlegają obowiązkowi legalizacji w Centralnym Urzędzie Jakości i Miar lub jego placówkach terenowych. Oporniki dostarczane przez producenta posiadają świadectwo legalizacji. Okres ważności świadectwa wynosi 2 lata. Przed upływem tego okresu należy ponownie zgłosić opornik do legalizacji. Punkt legalizacyjny znajduje się również u producenta.

6. ZASADY EKSPLOATACJI.

Opornik wzorcowy zachowuje długoterminową stabilność pod warunkiem prawidłowej eksploatacji, przechowywania i konserwacji. Podczas eksploatacji i przechowywania oporników należy przestrzegać następujących zasad:

- nie przeciążać oporników mocą większą niż dopuszczalna w określonych warunkach chłodzenia,
- chronić przed wstrząsami i upadkami,
- chronić przed zapyleniem i zanieczyszczeniem,
- przechowywać w pomieszczeniach laboratoryjnych o atmosferze nie zawierającej szkodliwych par substancji wywołujących korozję, w temperaturze zbliżonej do $+20^{\circ}\text{C}$ i wilgotności nie większej niż 80%.

7. OPAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE, TRANSPORT.

7.1. Opakowanie.

Oporniki wzorcowe wkłada się do woreczka z folii polietylenowej, a następnie umieszcza się w pudełku z tektury pancernej falistej. Do pudełka wkłada się świadectwo kontroli technicznej, świadectwo legalizacji, kartę gwarancyjną i niniejszą instrukcję obsługi.

Na pudełku umieszcza się naklejkę z oznaczeniem opornika i ceną. Na pudełku umieszcza się również naklejkę z symbolem przedmiotów łatwo tłukących się.

7.2. Przechowywanie.

Oporniki w opakowaniu wg. 7.1. winny być składowane w pomieszczeniach suchych o atmosferze nie zawierającej szkodliwych gazów i par substancji wywołujących korozję.

Zakres temperatury składowania: od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+40^{\circ}\text{C}$.

Wilgotność względna otoczenia: do 80 %.

7.3. Transport.

Oporniki w opakowaniu wg. 7.1. mogą być transportowane dowolnymi krytymi środkami transportu z zachowaniem środków ostrożności jak dla przedmiotów łatwo tłukących się.

K O N I E C