

SPRZĘT POMIAROWY	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-79
	Krajowy System Automatyki i Pomiarów POLMATIK	5615-02
	Przetworniki zdalne potencjometryczne	
	Wymagania i badania	Grupa katalogowa XIII 14

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania techniczne i badania przetworników zdalnych potencjometrycznych, drutowych o kącie obrotu wałka sterowniczego większym od 180° , liniowej charakterystyce rezystancji, zwanych w dalszej części normy przetwornikami.

Norma nie dotyczy potencjometrów kompensacyjnych rejestratorów nadążnych oraz potencjometrów czujników poziomu paliwa.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Przetworniki objęte niniejszą normą przeznaczone są głównie do montowania w przyrządach pomiarowych, takich jak manometry, poziomomierze itp. lub w mechanizmach o elementach obrotowych albo przesuwnych, jak kłapy, zasuwki itp., w celu przesyłania informacji o położeniu elementów ruchomych do przyrządów wtórnych. Mogą być również stosowane w układach regulacji w obwodach sprzężenia zwrotnego między elementami wykonawczymi i sterującymi.

1.3. Określenia

1.3.1. Przetwornik potencjometryczny — urządzenie złożone z co najmniej jednego elementu rezystancyjnego, o końcach połączonych odpowiednio do końcówek początkowej i końcowej, ślizgacza napędzanego wspólnym wałkiem sterowniczym i połączonego do końcówki ślizgacza oraz obudowy z elementami umożliwiającymi przymocowanie całości do płyty montażowej, służące do przetwarzania wskazań pierwotnych przyrządów pomiarowych lub kątów obrotu mechanizmów na sygnał zmiany stosunku rezystancji między ślizgaczem a końcówkami nadajnika.

Skrajne punkty styku uzwojenia i ślizgacza są oznaczone w dalszej treści normy jako I i IV, a punkty na uzwojeniu rozmieszczone symetrycznie do nich pod względem elektrycznym i ograniczające roboczą część uzwojenia są oznaczone jako II i III (rys. 1).

1.3.2. Przetwornik o nieograniczonym kącie obrotu — przetwornik, którego wałek sterowniczy może wykonać obrót o dowolny kąt płaski, w dowolnym kierunku wokół osi wałka.

1.3.3. Przetwornik o ograniczonym kącie obrotu — przetwornik, którego wałek sterowniczy może wyko-

nywać obrót w dowolnym kierunku wokół osi wałka o kąt płaski mniejszy niż 360° ; zawarty między ogranicznikami obrotu.

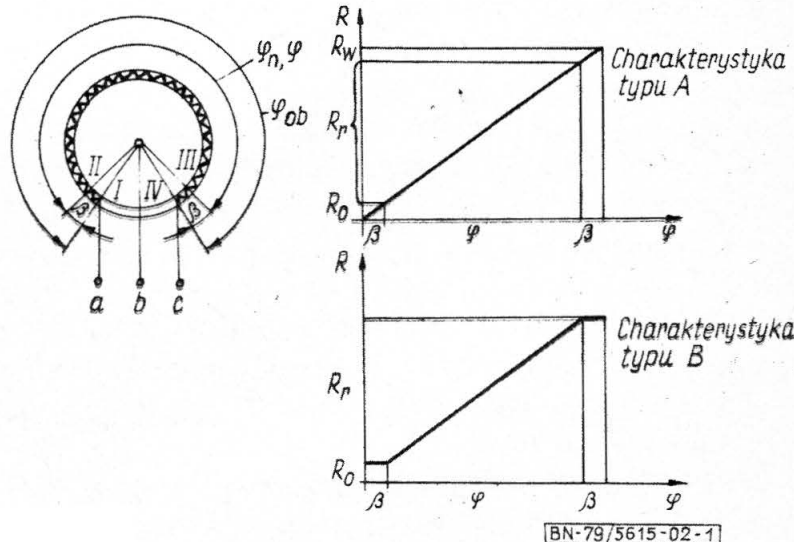
1.3.4. Przetwornik pojedynczy — przetwornik mający tylko jeden element rezystancyjny ze ślizgaczem i końcówkami.

1.3.5. Przetwornik wielokrotny — przetwornik mający więcej niż jeden element rezystancyjny ze ślizgaczami i końcówkami.

1.3.6. Przetwornik o korygowanej charakterystyce rezystancji — przetwornik, którego element (elementy) rezystancyjny jest zbocznikowany rezystorem stałym w celu osiągnięcia znamionowej rezystancji przetwornika, z deklarowaną tolerancją.

1.3.7. Przetwornik o charakterystyce typu A (stale rosnącej) — przetwornik, w którym rezystancja między końcówką początkową i końcówką ślizgacza, przy przesuwaniu ślizgacza wzdłuż uzwojenia, począwszy od punktu I do punktu IV stale rośnie (rys. 1).

1.3.8. Przetwornik o charakterystyce typu B (rosnącej tylko w zakresie kąta roboczego) — przetwornik, w którym rezystancja między końcówką początkową i końcówką ślizgacza rośnie tylko przy przesuwaniu ślizgacza wzdłuż roboczej części uzwojenia, począwszy od punktu II do punktu III (rys. 1).



Rys. 1

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA
dnia 28 maja 1979 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1980 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 9/1980 poz. 46)

1.3.9. Kąt obrotu znamionowy (φ_n) — teoretyczny kąt obrotu wałka sterującego potencjometru powodujący przesunięcie ślizgacza z początkowego (II) do końcowego (III) punktu części roboczej uzwojenia.

1.3.10. Kąt obrotu roboczy (φ) — rzeczywisty kąt zawarty między skrajnymi punktami części roboczej uzwojenia przetwornika o charakterystyce typu B.

1.3.11. Kąt obrotu (φ_{ob}) — kąt, jaki wykonuje wałek sterowniczy przetwornika przy przesuwaniu ślizgacza między ogranicznikami obrotu w przetwornikach o ograniczonym kącie obrotu.

1.3.12. Kąt wybiegu (β) — kąt zawarty między skrajnymi (II, III) punktami części roboczej uzwojenia a skrajnymi punktami (I, IV) uzwojenia w przetwornikach o nieograniczonym kącie obrotu lub między skrajnymi punktami części roboczej uzwojenia a skrajnymi położeniami ślizgacza w przetwornikach o ograniczonym kącie obrotu.

1.3.13. Rezystancja znamionowa (R_n) — teoretyczny przyrost rezystancji przetwornika, jaki powinien wystąpić w znamionowym kącie obrotu.

1.3.14. Rezystancja rzeczywista (R_r) — rzeczywisty przyrost rezystancji przetwornika zmierzony między końcówkami początkową i ślizgacza, przy zmianie położenia ślizgacza z punktu II do punktu III.

1.3.15. Rezystancja początkowa (R_0) (końcowa R_k) — rezystancja zmierzona między końcówkami początkową (końcową) i ślizgacza przy ustawieniu ślizgacza w skrajnym początkowym — II (końcowym III) punkcie roboczej części uzwojenia.

1.3.16. Nieliniowość charakterystyki (δ_l) — największa odchyłka charakterystyki teoretycznej określonej w procentach zależnością

$$\delta_l = \frac{100}{R_n} \left(R_i - R_0 - R_r \frac{\varphi_i}{\varphi_n} \right)$$

w której:

R_i — opór zmierzony między końcówką początkową i ostatnią ślizgacza w dowolnym położeniu ślizgacza,

φ_i — kąt obrotu wałka sterującego odpowiadający temu położeniu ślizgacza, liczony od położenia ślizgacza w punkcie II, pozostałe symbole — wg 1.3.9, 1.3.13, 1.3.14 i 1.3.15.

Zależność określa nieliniowość charakterystyki przetwornika o charakterystyce typu A. Dla przetworników o charakterystyce typu B tej zależności zamiast φ_n należy umieścić φ wg 1.3.10.

1.3.17. Tolerancja rezystancji rzeczywistej (δ_R) — różnica rezystancji rzeczywistej i znamionowej wyrażona w procentach rezystancji znamionowej.

1.3.18. Ziarnistość przetwornika (z) — stosunek jednego zwoju uzwojenia rezystancyjnego przetwornika do jego rezystancji znamionowej, wyrażony w procentach.

1.3.19. Moc znamionowa (P_n) — największa dopuszczalna moc wydzielona między końcówkami początkową a końcową przetwornika przymocowanego do płyty montażowej w sposób przewidziany jego konstrukcją, przy napięciu nie przekraczającym napięcia granicznego

w temperaturze równej górnej granicy wartości zakresu stosowania.

1.3.20. Graniczny prąd ślizgacza — największy dopuszczalny prąd, który może płynąć w sposób ciągły przez końcówkę ślizgacza.

1.3.21. Pozostałe określenia — wg PN-71/T-80054 i PN-80/M-42020.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE


2.1. Podział


2.1.1. Podział ze względu na rodzaj charakterystyki. Przetworniki dzieli się na:

A — przetworniki o charakterystyce typu A,

B — przetworniki o charakterystyce typu B.

2.1.2. Rodzaje. Ze względu na kąt obrotu wałka sterującego, przetworniki dzieli się na:

O (uproszczenie znaku ) — przetworniki o nieograniczonym kącie obrotu,

V (uproszczenie znaku ) — przetworniki o ograniczonym kącie obrotu.

2.1.3. Odmiany. Ze względu na liczbę segmentów, przetworniki dzieli się na:

1 — pojedyncze,

liczba arabska określająca liczbę segmentów — wielokrotne.

2.1.4. Wykonanie. Ze względu na sposób wykonania elementu rezystancyjnego, przetworniki dzieli się na:

bez oznaczenia — przetworniki o nekorygowanej charakterystyce rezystancji,

K — przetworniki o korygowanej charakterystyce rezystancji.

2.1.5. Wersja. Kolejne wersje konstrukcyjne przetworników określonego rodzaju odmiany i wykonania oznacza się cyframi arabskimi.

2.1.6. Podział ze względu na dokładność przetwarzania. W zależności od tolerancji rezystancji rzeczywistej i liniowości charakterystyki, przetworniki dzieli się wg tabl. 1.

2.1.7. Podział ze względu na moment sterujący. W zależności od wartości momentu tarcia spoczynkowego przetworniki dzieli się na:

— bez oznaczenia — przetworniki niskomomentowe (moment napędowy $\leq 30 \mu\text{N} \cdot \text{m}/1$ segment),

— z oznaczeniem wartości minimalnego momentu napędowego ($\mu\text{N} \cdot \text{m}$) — przetworniki o momencie napędowym większym niż $30 \mu\text{N} \cdot \text{m}/1$ segment,

2.2. Oznaczenie

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie składa się z części słownej PRZETWORNIK POTENCJOMETRYCZNY i znaków określających typ charakterystyki, rodzaj, odmianę, wykonanie i wersję (stanowiących łącznie typ przetwornika) oraz rezystancję znamionową, dokładność przetwarzania, znamionowy kąt obrotu i minimalny moment napędowy. Końcową część oznaczenia stanowi numer niniejszej normy.

2.2.2. Przykład oznaczenia przetwornika o charakterystyce typu A i ograniczonym kącie obrotu (V), po-

dwójnego (2), z korygowaną rezystancją (K), drugiej wersji konstrukcyjnej (2), o rezystancji znamionowej 100 Ω (100), tolerancji wykonania 1% i nieliniowości 0,4% (1/0,4), o znamionowym kącie obrotu 270° (270°) i minimalnym momencie napędowym 30 $\mu\text{N} \cdot \text{m}$:

PRZETWORNIK POTENCJOMETRYCZNY
AV-2K-2-100-1/0,4-270° BN-79/5615-02

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania ogólne

3.1.1. Konstrukcja przetwornika powinna umożliwiać pewne przymocowanie go do płyty montażowej gwarantujące niezmienność położenia korpusu przetwornika w czasie działania przypadkowych sił zewnętrznych działających na jego obudowę (np. podczas przeglądu przyrządu, w którym jest wbudowany przetwornik) oraz w czasie obracania wałka sterowniczego. Średnica wałka sterowniczego nie powinna być mniejsza niż 1 mm.

Do transportu wałek powinien być zabezpieczony przed możliwością wystąpienia przypadkowych narażeń mechanicznych (dotyczy to tylko przetworników o wałkach, których średnica ≤ 3 mm).

3.2.2. Znamionowy (φ_n) i roboczy (φ_0) kąt obrotu. Znamionowy kąt obrotu (φ_n) przetwornika powinien wynosić 270°. Dopuszcza się, po uzgodnieniu między producentem i odbiorcą, produkcję przetworników o innych znamionowych kątach obrotu. Roboczy kąt obrotu (φ) przetworników o charakterystyce typu B nie powinien różnić się od znamionowego kąta obrotu (φ_n) więcej niż o $\pm 1^\circ$.

3.2.3. Charakterystyka przetwornika powinna być liniowa, z deklarowaną dokładnością wg tabl. 1.

3.2.4. Kąty wybiegu (β) przetwornika powinny wynosić co najmniej 5° .

3.2.5. Współczynnik temperaturowy rezystancji (α) uzwojenia rezystancyjnego przetwornika nie powinien przekraczać wartości $0,2 \cdot 10^{-3} 1/^\circ\text{C}$.

3.2.6. Ziarnistość uzwojenia rezystancyjnego nie powinna przekraczać $1/3$ wartości deklarowanej nieliniowości charakterystyki.

3.2.7. Ciągłość charakterystyki. Rezystancja przetwornika mierzona między dowolną skrajną końcówką a końcówką ślizgacza powinna się zmieniać w czasie przesuwania ślizgacza po uzwojeniu rezystancyjnym w całym roboczym kącie obrotu w sposób ciągły, bez

Tablica 1

Tolerancje rezystancji rzeczywistej δ_R %	$\leq \pm 1$				$\leq \pm 1,6$				$\leq \pm 2,5$				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nieliniowość charakterystyki, %	$\leq \pm 0,25$	$\leq \pm 0,4$	$\leq \pm 0,6$	$\leq \pm 1,0$	$\leq \pm 0,25$	$\leq \pm 0,4$	$\leq \pm 0,6$	$\leq \pm 1,0$	$\leq \pm 0,25$	$\leq \pm 0,4$	$\leq \pm 0,6$	$\leq \pm 1,0$	
Oznaczenie	1/0,25	1/0,4	1/0,6	1/1	1,6/0,25	1,6/0,4	1,6/0,6	1,6/1	2,5/0,25	2,5/0,4	2,5/0,6	2,5/1	

3.1.2. Wykończenie — wg PN-80/M-42020.

3.1.3. Lutowność. Końcówki przetwornika przeznaczone do lutowania przewodów powinny zapewnić łatwe wykonanie połączeń elektrycznych i mechanicznych. Przylutowanie przewodów do końcówek nie powinno powodować ich przemieszczeń lub zniekształceń obudowy przetwornika oraz nie powinno pogarszać rezystancji izolacji przetwornika.

3.2. Wymagania metrologiczne

3.2.1. Rezystancja znamionowa (R_n) i rezystancja rzeczywista (R_r). Rezystancja znamionowa (R_n) przetwornika powinna wynosić 100 Ω . Dopuszcza się produkcję przetworników o innych wartościach rezystancji znamionowej po uzgodnieniu między producentem i odbiorcą.

Rezystancja rzeczywista (R_r) przetworników nie powinna różnić się od rezystancji znamionowej więcej niż:

- deklarowana dokładność wg tabl. 1 dla przetworników o nekorygowanej charakterystyce,
- $\pm 1\%$ dla przetworników o korygowanej charakterystyce (wartość rezystora korygującego powinna wynosić co najmniej 20 R_n).

nagłych skoków (pomijając zmiany wynikające z ziarnistości). Przesunięciu ślizgacza w kątach wybiegu również nie powinny towarzyszyć nagłe zmiany rezystancji.

3.2.8. Różnica rezystancji rzeczywistej poszczególnych segmentów przetwornika wielokrotnego nie powinna być większa niż bezwzględna wartość tolerancji rezystancji rzeczywistej (δ_R) deklarowanej przez producenta przy zachowaniu przez każdy segment przetwornika wymagania wg 3.2.2.

3.2.9. Różnica roboczego kąta obrotu poszczególnych segmentów przetwornika wielokrotnego o charakterystyce typu B nie powinna być większa niż 1° , przy zachowaniu przez każdy segment przetwornika wymagania wg 3.2.3.

3.3. Wymagania elektryczne

3.3.1. Rezystancja początkowa (R_0) (końcowa R_k). Wartość rezystancji początkowej (końcowej) powinna wynosić:

5 $\pm 1,5 \Omega$ — w przetwornikach o charakterystyce typu A,

0 \div 0,25 Ω — w przetwornikach o charakterystyce typu B.

Różnica rezystancji początkowej i końcowej przetwornika nie powinna przekraczać wartości 0,25 Ω .

Dopuszcza się, po uzgodnieniu między producentem i odbiorcą, produkcję przetworników z włączonymi między końcami uzwojenia rezystancyjnego a końcówkami początkową i końcową przetwornika rezystorami stałymi lub umożliwiającymi dostrojenie wartości rezystancji do wymaganej wartości. Rezystory te powinny być wbudowane w obudowę przetwornika lub do niej przymocowane. Wymaganie dotyczące wartości rezystancji początkowej (końcowej), określone w pierwszej części niniejszego punktu, w tych przypadkach nie obowiązuje.

3.3.2. Rezystancja izolacji między zwartymi końcówkami segmentu przetwornika i dostępnymi z zewnątrz metalowymi częściami przetwornika oraz między zwartymi końcówkami poszczególnych segmentów przetworników wielokrotnych, mierzona w warunkach odniesienia, nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ.

3.3.3. Wytrzymałość elektryczna izolacji. Izolacja między elementami jak w 3.3.2 powinna w warunkach odniesienia wytrzymać w ciągu 1 min, bez przebicia i przeskoku, napięcia probiercze przemienne, praktycznie sinusoidalne, o wartości skutecznej 500 V.

3.3.4. Moc znamionowa, napięcie graniczne i graniczny prąd ślizgacza powinny być podane przez producenta na przywieszce lub w dołączonych dokumentach.

3.4. Wymagania środowiskowo-użytkowe

3.4.1. Warunki normalnego użytkowania

a) temperatura otoczenia — jak dla lokalizacji C1 wg PN-80/M-42020,

b) wilgotność otaczającego powietrza — jak dla lokalizacji C1 wg PN-80/M-42020,

c) moc wydzielona na uzwojeniu — nie większa od mocy znamionowej,

d) prąd płynący przez ślizgacz — nie większy od granicznego prądu ślizgacza,

e) napięcie międzyzwojowe — nie przekracza wartości iloczynu $\frac{\text{napięcie graniczne} \cdot z}{100}$

f) pozycja pracy — dowolna,

g) wibracje — nie przekraczają $5 \div 80$ Hz; $2,5 \text{ m/s}^2$,

h) otaczająca atmosfera — nie zawiera składników agresywnych.

3.4.2. Szczelność. Obudowa przetwornika powinna zapewniać stopień szczelności co najmniej IP 54 wg PN-79/E-08106.

Stopień ochrony przed przedostaniem się wody powinien być spełniony przy usytuowaniu przetwornika wałkiem sterowniczym poziomo. Wymaganie nie dotyczy przetworników przeznaczonych do instalowania wewnątrz obudowy przyrządów pierwotnych lub w oddzielnej obudowie.

3.4.3. Odporność na wibracje mechaniczne. Przetwornik powinien znosić wibracje mechaniczne o częstotliwości $5 \div 80$ Hz i przyspieszeniu $2,5 \text{ m/s}^2$ bez wystąpienia drgań ślizgacza powodujących odrywanie się jego styku od uzwojenia rezystancyjnego.

3.4.4. Wytrzymałość na wstrząsy mechaniczne — wg PN-80/M-42020.

3.4.5. Odporność na zimno. Przetwornik w czasie próby Aa wg PN-73/E-04550.01 p.2.3.2 powinien spełniać wymagania wg 3.2.7 i 3.5.1, a po jej zakończeniu i reklimatyzacji także wymagania wg 3.1.2, 3.3.2 i 3.3.3. W czasie próby temperaturę komory obniżyć do -25°C .

3.4.6. Odporność na suche gorąco. Przetwornik w czasie próby Ba wg PN-73/E-04550.02 p.2.3.2 powinien spełniać wymagania wg 3.2.7 i 3.5.1, a po jej zakończeniu i reklimatyzacji także wymagania wg 3.1.2, 3.3.2 i 3.3.3. W czasie próby temperaturę komory podnieść do 55°C .

3.4.7. Wytrzymałość na czynniki atmosferyczne w warunkach magazynowania wg PN-70/E-06501 p.2.18. Po próbie i reklimatyzacji przetwornik powinien spełniać wymagania wg 3.1.2, 3.2.7, 3.3.2, 3.3.3 i 3.5.1.

3.5. Pozostałe wymagania

3.5.1. Moment tarcia spoczynkowego przetwornika niskomomentowego nie powinien przekraczać wartości $30 \mu\text{N} \cdot \text{m}$ na każdy segment przetwornika.

3.5.2. Stałość parametrów. Przetwornik po próbie trwającej 100 h pracy ciągłej z intensywnością około 20 cykli na minutę, przy obciążeniu znamionowym, powinien spełniać wymagania wg 3.2.3, 3.2.7, 3.3.3 i 3.5.1.

3.5.3. Niezawodność. Prawdopodobieństwo bezawaryjnej pracy przetwornika z intensywnością około 20 cykli na minutę w ciągu 2000 h powinno być mniejsze niż 0,90.

3.6. Cechowanie przetwornika. Na obudowie przetwornika lub na przymocowanej do niej tabliczce znamionowej powinny być umieszczone w sposób trwały co najmniej następujące napisy i znaki:

- znak fabryczny wytwórcy,
- napis PRZETWORNIK,
- oznaczenie typu (wg 2.2.1),
- oznaczenie rezystancji znamionowej, dokładności wykonania i nieliniowości,
- wartość napięcia granicznego,
- maksymalny prąd ślizgacza,
- numer fabryczny, w którym dwie pierwsze cyfry oznaczają rok produkcji,
- numer normy,
- znak towarowy systemu POLMATIK wg PN-80/M-42020.

3.7. Dokumentacja techniczna. Do każdego przetwornika powinna być dołączona karta informacyjna (karta katalogowa lub przywieszka), w której powinny być podane pełne dane techniczne przetwornika i wskazówki eksploatacyjne oraz karta gwarancyjna zgodna z PN-80/M-42020.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport — wg PN-80/M-42020.

5. BADANIA

5.1. Warunki odniesienia

- temperatura otoczenia — $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność otaczającego powietrza — $30 \div 80\%$,
- moc wydzielona na uzwojeniu — równa mocy znamionowej,
- prąd płynący przez ślizgacz — równy prądowi granicznemu,
- napięcie między końcówkami początkową i końcową — równe napięciu granicznemu,
- pozycja pracy (w czasie badania) — poziomo usytuowany wałek sterowniczy,
- wibracje — nie występują,
- otaczająca atmosfera — brak gazów i par aktywnych w stosunku do użytych materiałów.

5.2. Program badań

5.2.1. Badania pełne — wg PN-80/M-42020, zakres badań — wg tabl. 2.

5.2.2. Badania niepełne — wg PN-80/M-42020, zakres badań — wg tabl. 2.

5.2.3. Pobieranie próbek do badań — wg PN-80/M-42020. Liczność próbki do badań pełnych wynosi 3 sztuki każdego typu przetworników. Badaniom niepełnym podlegają wszystkie dostarczone do odbioru przetworniki.

5.3. Opis badań

5.3.1. Oględziny — wg PN-80/M-42020.

5.3.2. Sprawdzenie lutowności należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie T, przy czym należy stosować metodę b. Po próbie należy przeprowadzić oględziny zewnętrzne oraz sprawdzić rezystancję izolacji.

5.3.3. Sprawdzenie rezystancji rzeczywistej (R_r) należy wykonać z dokładnością do $\pm 0,1 \Omega$ w sposób uzależniony od rodzaju przetwornika.

a) Przetwornik o charakterystyce typu A. Badany przetwornik należy zamocować do przyrządu wyposażonego w podzielnę kątową o działce elementarnej $\leq 0,5^{\circ}$, a na jej wałek sterowniczy założyć wskazówkę. Zmierzyć rezystancję (R) między końcówkami początkową i końcową, a następnie ustawić wskazówkę tak,

Tablica 2

Lp.	Nazwa badania	Badania		Wymagania wg	Opis badań wg
		pełne	niepełne		
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny	+	+	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.6, 3.7	5.3.1
2	Sprawdzenie lutowności	+	-	3.1.3	5.3.2
3	Sprawdzenie rezystancji roboczej	+	+	3.2.1	5.3.3
4	Sprawdzenie roboczego kąta obrotu	+	+	3.2.2	5.3.4
5	Sprawdzenie charakterystyki przetwornika	+	+	3.2.3	5.3.5
6	Sprawdzenie kątów wybiegu	+	+	3.2.4	5.3.6
7	Sprawdzenie temperaturowego współczynnika rezystancji	+	-	3.2.5	5.3.7
8	Sprawdzenie ziarnistości	+	-	3.2.6	5.3.8
9	Sprawdzenie ciągłości charakterystyki	+	+	3.2.7	5.3.9
10	Sprawdzenie różnicy rezystancji rzeczywistej	+	+	3.2.8	5.3.10
11	Sprawdzenie różnicy roboczego kąta obrotu	+	+	3.2.9	5.3.11
12	Sprawdzenie rezystancji początkowej (końcowej)	+	+	3.3.1	5.3.12
13	Sprawdzenie rezystancji izolacji	+	-	3.3.2	5.3.13
14	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji	+	+	3.3.3	PN-70/E-06501
15	Sprawdzenie mocy znamionowej napięcia granicznego i granicznego prądu ślizgacza	+	-	3.3.4	w czasie badań wg lp. 19 i 20
16	Sprawdzenie szczelności	+	-	3.4.2	PN-79/E-08106
17	Sprawdzenie odporności na wibracje mechaniczne	+	-	3.4.3	5.3.16
18	Sprawdzenie wytrzymałości na wstrząsy mechaniczne	+	-	3.4.4	PN-73/E-04550.05
19	Sprawdzenie odporności na zimno	+	-	3.4.5	PN-73/E-04550.01
20	Sprawdzenie odporności na suche gorąco	+	-	3.4.6	PN-73/E-04550.02
21	Sprawdzenie wytrzymałości na czynniki atmosferyczne w warunkach magazynowania	+	-	3.4.7	PN-70/E-06501 p.4.3.17
22	Sprawdzenie momentu tarcia	+	+	3.5.1	5.3.17
23	Sprawdzenie stałości parametrów	+	-	3.5.2	5.3.18
24	Sprawdzenie niezawodności	+	-	3.5.3	5.3.19

aby styk ślizgacza znajdował się w początkowym punkcie II roboczej części uzwojenia (rezystancja początkowa R_0 powinna mieć wartość średniej arytmetycznej różnicy rezystancji R i rezystancji znamionowej R_n).

Wykonać obrót wałkiem sterowniczym o znamionowy kąt obrotu (φ_n) i zmierzyć wartość rezystancji między końcówką początkową i końcówką ślizgacza. Różnica tak zmierzonej rezystancji i rezystancji początkowej (R_0) jest rezystancją rzeczywistą (R_r).

b) Przetwornik o charakterystyce typu B. Zmierzyć dwukrotnie rezystancję między końcówkami początkową i końcową: raz przy położeniu styku ślizgacza na roboczej części uzwojenia (wewnątrz, między punktami II i III uzwojenia), drugi raz przy położeniu styku poza częścią roboczą (między punktami I i II lub III i IV). Obydwa wyniki pomiarów powinny spełniać wymagania wg 3.2.1, a różnica wyników pomiaru nie powinna przekraczać ziarnistości wyrażonej w procentach.

5.3.4. Sprawdzenie roboczego kąta obrotu (φ) przetworników o charakterystyce typu B wykonywać w przyrządzie z podziałką jak w 5.3.3. Odczytać wskazania wskazówki przyrządu w położeniach styku ślizgacza w punktach skrajnych (II i III) roboczej części uzwojenia. Położenia te określać w sposób następujący:

punkt początkowy II — punkt, od którego zaczyna narastać rezystancja między końcówkami początkową i ślizgacza w czasie kręcenia wałka sterowniczego,
punkt końcowy III — punkt, od którego przestaje wzrastać analogiczna rezystancja.

5.3.5. Sprawdzenie charakterystyki przetwornika. Przetwornik należy zamocować do przyrządu jak w 5.3.3 i mierzyć rezystancję między końcówkami początkową i końcówką ślizgacza z dokładnością do co najmniej 0,1% przy położeniu ślizgacza w co najmniej 10 punktach równomiernie rozmieszczonych wzdłuż części roboczej przetwornika. Wartości tak zmierzonej rezystancji powinny spełniać wymagania wg 3.2.3.

5.3.6. Sprawdzenie kątów wybiegu (β) wykonać za pomocą przyrządu jak w 5.3.4.

5.3.7. Sprawdzenie temperaturowego współczynnika rezystancji. Wartość rezystancji wyznaczyć przez pomiar rezystancji rzeczywistej w temperaturze otoczenia oraz w temperaturach zbliżonych do górnej i dolnej granicy zakresu użytkowania wg 3.4.1.

Pomiary rezystancji należy wykonać przy usytuowaniu styku ślizgacza na zewnątrz roboczej części uzwojenia. Pomiary w dolnej i górnej temperaturze stosowania można wykonać w czasie badań wg 3.4.5 i 3.4.6. Wtedy przed pomiarem rezystancji należy co najmniej na $\frac{1}{4}$ h wyłączyć zasilanie przetwornika, a pomiar wykonać prądem, przy którym moc wydzielona w uzwojeniu rezystancyjnym nie przekracza wartości 0,2 mocy znamionowej.

5.3.8. Sprawdzenie ziarnistości wykonać mierząc wartość skokowej zmiany rezystancji między jedną ze skrajnych końcówek i końcówką ślizgacza przy powolnym przekręcaniu wałka sterującego. Pomiar wykonać przyrządem z odczytem cyfrowym, o rozdzielczości co naj-

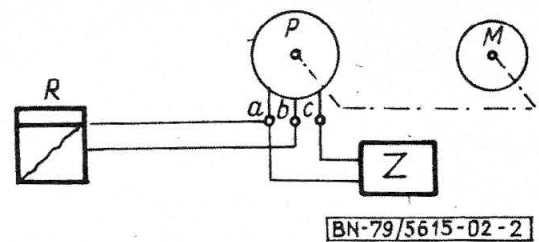
mniej 0,05 Ω . Ziarnistość można również określić analitycznie, biorąc za podstawę iloraz wartości rezystancji całkowitej przetwornika przez całkowitą liczbę zwojów uzwojenia.

5.3.9. Sprawdzenie ciągłości charakterystyki. Przetwornik należy połączyć z przyrządem rejestrującym wg schematu na rys. 2 i napędzać jego wałek ruchem jednostajnym.

Czas uśrednienia rejestratora nie powinien przekraczać wartości 1 s, a prędkość kręcenia wałka powinna być nie większa niż 1 obr./min.

W ten sposób zarejestrowana krzywa nie powinna mieć gwałtownych skoków. Próbę należy powtórzyć przy przeciwnym kierunku napędzania wałka.

Zamiast rejestratora dopuszcza się zastosowanie przyrządu wskazującego lub oscyloskopu i wtedy przez cały czas próby należy obserwować wskazówkę (ekran) przyrządu.



BN-79/5615-02-2

Rys. 2

R — przyrząd rejestrujący, Z — zasilacz, P — badany przetwornik, M — silnik napędzający wałek przetwornika

5.3.10. Sprawdzenie różnicy rezystancji rzeczywistej. Różnica rezystancji rzeczywistej poszczególnych segmentów, wyznaczona jak w 5.3.3, powinna spełniać wymagania wg 3.2.8.

5.3.11. Sprawdzenie różnicy roboczego kąta obrotu. Różnicę roboczych kątów obrotu segmentów, jak również względne przesunięcie punktów skrajnych roboczej części uzwojenia określać w czasie sprawdzania wg 5.3.4.

5.3.12. Sprawdzenie rezystancji początkowej (końcowej). Wartość rezystancji początkowej (końcowej) określać przez pomiar rezystancji między końcówkami początkową i ślizgacza (ślizgacza i końcową) przy usytuowaniu styku ślizgacza:

— w położeniu II (III) dla przetwornika o charakterystyce typu A,

— wewnątrz przedziału I-II (III-IV) dla przetwornika o charakterystyce typu B.

5.3.13. Sprawdzenie rezystancji izolacji. Rezystancję izolacji mierzyć przy użyciu napięcia stałego o wartości 500 V, przy czym badany przetwornik powinien znajdować się przed próbą co najmniej 48 h w warunkach odniesienia.

5.3.14. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji — wg PN-70/E-06501.

5.3.15. Sprawdzenie mocy znamionowej, napięcia granicznego i granicznego prądu ślizgacza wykonywać przy badaniach wg 3.4.5 i 3.4.6.

5.3.16. Sprawdzenie odporności na wibracje. Przetwornik połączony jak w 5.3.9 należy przymocować sztywno do wstrząsarki w pozycji, przy której wałek

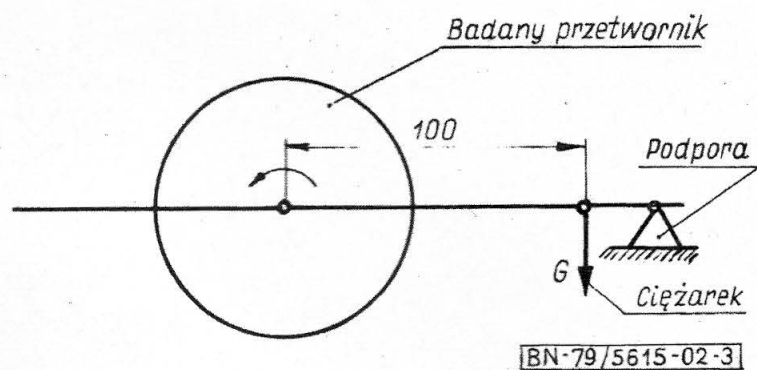
usytuowany jest prostopadle do kierunku drgań i zmieniając ich częstotliwość sprawdzić, czy ślizgacz nie wpada w rezonans. Następnie poddać przetwornik działaniu wibracji o częstotliwościach $10 \div 35$ Hz przy amplitudzie 0,15 mm, $35 \div 55$ Hz przy amplitudzie 0,035 mm i $55 \div 80$ Hz przy amplitudzie przyspieszenia $4,9 \text{ m/s}^2$ przez łączny czas 0,5 h. Próbę powtórzyć dla zamocowania przetwornika tak, że jego wałek będzie usytuowany równoległe do kierunku drgań.

W czasie próby przetwornik powinien spełniać wymagania wg 3.2.7, a po jej zakończeniu — także wg 3.2.1, 3.2.3, 3.2.9 i 3.3.3.

5.3.17. Sprawdzenie momentu tarcia statycznego. Do usytuowanego poziomo wałka sterowniczego przetwornika przymocować wyważoną dźwignię o odpowiednio długich ramionach (rys. 3). Na ramieniu podpartym od dołu należy w odległości 100 mm od wałka zawiesić ciężarek o masie dającej deklarowany moment napędowy. Przetwornik należy powoli, ruchem przerywanym co około 15° obracać w kierunku przeciwnym do kierunku działania momentu pochodzącego od ciężarka. Próbę należy powtórzyć dla kierunku przeciwnego.

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli przy obracaniu przetwornika w opisany sposób w całym kącie obrotu (φ_{ob}) dźwignia nie odrywa się od podparcia.

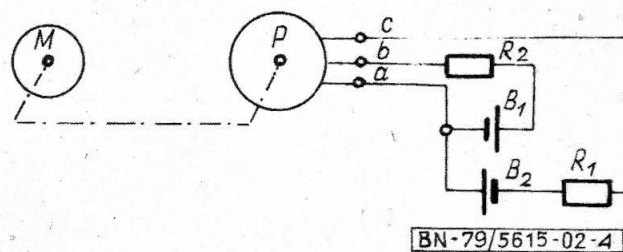
W czasie badań niepełnych dopuszcza się przerwy w ruchu obrotowym przetwornika co około 45° .



Rys. 3

5.3.18. Sprawdzenie stałości parametrów. Przetwornik należy przyłączyć do układu zapewniającego warunki obciążenia zgodnie z 3.4.1 (przykładowy układ podano

na rys. 4), a jego wałek napędzać cyklicznie na przemian w jednym i w drugim kierunku w kącie zbliżonym do roboczego kąta obrotu. Po próbie przetwornik powinien spełniać wymagania 3.5.2.



Rys. 4

P — badany przetwornik, M — silnik napędzający, B_1, B_2 — źródła zasilające, R_1, R_2 — oporniki dla dobrania właściwych wartości prądów

5.3.19. Sprawdzenie niezawodności. Przetwornik podłączony do układu jak w 5.3.18 poddać próbie wg wymagań 3.5.3.

Badania prowadzić zgodnie z planem X określonym w BN-76/3108-02.

Co około 100 h sprawdzać wymagania wg 3.2.7 i 3.5.1.

5.4. Ocena wyników badań

5.4.1. Ocena typu przetwornika. Typ przetwornika uznaje się za dobry, jeżeli cała badana próbka przeszła badania pełne wg tabl. 2 kol. 3 z wynikiem dodatnim.

5.4.2. Ocena partii przetworników. Badaną partię przetworników należy uznać za spełniającą wymagania normy, jeżeli wszystkie badane przetworniki przeszły badania niepełne wg tabl. 2 kol. 4 z wynikiem dodatnim, a dodatni wynik badań pełnych obowiązuje w danym okresie. Przetworniki nie spełniające chociaż jednego wymagania należy odesłać do naprawy i poddać ponownym badaniom.

5.5. Zaświadczenie o zgodności z normą. Na żądanie odbiorcy podane w zamówieniu, producent powinien wystawić zaświadczenie o zgodności dostarczonych przetworników z postanowieniami normy.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pomiarów i Regulacji Wielkości Nieelektrycznych MERA-KFAP, Kraków.

2. Normy związane

PN-73/E-04550.01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba A — zimno

PN-73/E-04550.02 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba B — suche gorąco

PN-73/E-04550.05 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba E — udary mechaniczne

PN-70/E-06501 Mierniki elektryczne o działaniu bezpośrednim i ich przybory pomiarowe. Wspólne wymagania i badania

PN-79/E-08106 Osłony urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podział. Wymagania i badania

PN-80/M-42020 Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania i badania

PN-60/T-04550 Elementy urządzeń elektronicznych. Metody badań odporności klimatycznej i mechanicznej

PN-71/T-80054 Elementy elektroniczne. Potencjometry drutowe typu 2. Wymagania i badania

BN-76/3108-02 Komputery. Niezawodność. Metody badań i oceny niezawodności urządzeń komputerowych

3. Autor projektu normy — mgr inż. Ludomir Olkuśnik OBR PiRWN MERA-KFAP, Kraków.