

ELEMENTY URZĄDZEŃ ELEKTRONICZ- NYCH	NORMA BRANŻOWA	BN-74
	Urządzenia elektroniczne Transformatory i dławiki Magnetowody zwijane cięte typu C konstrukcji jednofazowej płaszczonej z taśmy orientowanej żelazokrzemowej o grubości 0,35 mm. Szereg S Wymagania i badania	3382-05
		Grupa katalogowa XIX 24

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące magnetowodów zwijanych ciętych z taśmy orientowanej, żelazokrzemowej o grubości 0,35 mm, stosowanych w dławikach i transformatorach małej mocy jednofazowych płaszczyznych.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy magnetowodów zwijanych ciętych, które są przedmiotem obrotu między wytwórcą i odbiorcą. Dla magnetowodów wykorzystywanych do montażu w transformatorach lub w dławikach bezpośrednio u wytwórcy magnetowodów wymagania wg 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10 mogą nie być sprawdzane.

1.3. Określenia

1.3.1. Magnetowód zwijany cięty — magnetowód wykonany z ciągłej zimnowalcowanej taśmy żelazokrzemowej nawiniętej na trzpień o kształcie prostokątnym, a następnie po obróbce cieplnej, odprężającej i sklejeniu odpowiednim czynnikiem wiążącym, przecięty na dwie części.

1.3.2. Magnetowód typu C — magnetowód zwijany cięty, złożony z dwóch części, każda kształtu litery C.

1.3.3. Znamionowa długość szczeliny — wartość sumaryczna długości szczelin powietrznych wzdłuż drogi strumienia magnetycznego.

1.3.4. Powierzchnia okna — iloczyn minimalnych wartości wysokości i szerokości okna magnetowodu:

$$S_{ok} = C_{min} \cdot h_{min}$$

1.3.5. Przekrój magnetowodu — iloczyn nominalnych wartości szerokości (a) i głębokości (b)

kolumny magnetowodu oraz współczynnika wypełnienia (α):

$$S_{Fe} = a \cdot b \cdot \alpha$$

Dla taśmy grubości 0,35 mm przyjmuje się $\alpha = 0,95$.

1.3.6. Średnia długość drogi magnetycznej — wartość średniej drogi strumienia magnetycznego (l_{Fe}) obliczona z wymiarów geometrycznych magnetowodu według rys. 1 z wzoru

$$l_{Fe} = A_{max} + B_{max} + C_{min} + h_{min} - 1,72 \left(r + \frac{a}{2} \right)$$

1.3.7. Współczynnik wypełnienia — stosunek skutecznej powierzchni przekroju żelaza magnetowodu do jego powierzchni geometrycznej, która jest iloczynem szerokości taśmy oraz szerokości kolumny magnetowodu.

1.3.8. Stratność (p) — straty mocy czynnej na jednostkę masy magnetowodu w watach na kilogram (W/kg), przy sinusoidalnym przebiegu indukcji o określonej wartości maksymalnej, wytworzonej przez pole przemienne, przy częstotliwości 50 Hz.

1.3.9. Jednostkowa moc magnesująca — całkowita moc bierna przypadająca na jednostkę masy magnetowodu w warach na kilogram (var/kg) przy sinusoidalnym przebiegu indukcji, określonej wartości maksymalnej, wytworzonej przez pole przemienne. Jednostkowa moc magnesująca jest geometryczną sumą jednostkowej mocy magnesującej żelaza q_{Fe} i jednostkowej mocy magnesującej szczeliny q_s :

$$q = q_{Fe} + q_s$$

1.3.10. Jednostkowa moc pozorna — całkowite straty mocy pozornej na jednostkę masy magneto-

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczy Jakości i Normalizacji
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Elektronicznego UNITRA
dnia 27 grudnia 1974 r.
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 lipca 1975 r.
(Dz. Norm i Miar. nr 9/1975 poz. 31)

wodu w woltoamperach na kilogram (VA/kg) przy sinusoidalnym przebiegu indukcji o określonej wartości maksymalnej wytworzonej przez pole przemienne.

Jednostkowa całkowita moc pozorna (S) jest wektorową sumą stratności (p) i jednostkowej mocy magnesującej (q).

$$S = \sqrt{p^2 + q^2}$$

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział. Magnetowody typu C, szeregu S dzieli się ze względu na:

- wymiary wg tabl. 1,
- właściwości wg tabl. 2 w grupach I, II, III i IV,
- zakres temperatur w pracy ciągłej od -40°C do $+125^{\circ}\text{C}$ oznaczane literą A oraz od -55°C do $+155^{\circ}\text{C}$ oznaczane literą B.

2.2. Oznaczanie pełne magnetowodu powinno zawierać:

- a) słowo MAGNETOWÓD,
- b) symbol wielkości i oznaczenie wymiarowe wg tabl. 1,
- c) symbol grupy: I, II, III, IV,
- d) symbol zakresu temperatur pracy ciągłej: A lub B,
- e) numer BN-74/3382-05,
- f) symbol SWW 1158-212.

2.3. Oznaczanie skrócone magnetowodu powinno zawierać:

- a) symbol wielkości wg tabl. 1,
- b) symbol grupy I, II, III lub IV,
- c) symbol zakresu temperatur A lub B.

2.4. Przykład oznaczenia magnetowodu grupy II w zakresie temperatur pracy ciągłej -40°C do $+125^{\circ}\text{C}$ i wymiarach $a=8$ mm, $b=25$ mm, $c=11$ mm, $h=34$ mm:

a) oznaczenie pełne

MAGNETOWÓD S.2.2 CP11×34
(8×25-II-A-BN-74) 3382-05
SWW 1158-212

b) oznaczenie skrócone

S.2.2-II-A

3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary — zgodnie z tabl. 1 i rys. 1.

3.2. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnie zewnętrzne magnetowodu powinny być wolne od rdzy i zanieczyszczeń. Poszczególne zwoje taśmy powinny być ściśle złączone razem, a magnetowód nie powinien mieć pęknięć i rozwarstwień.

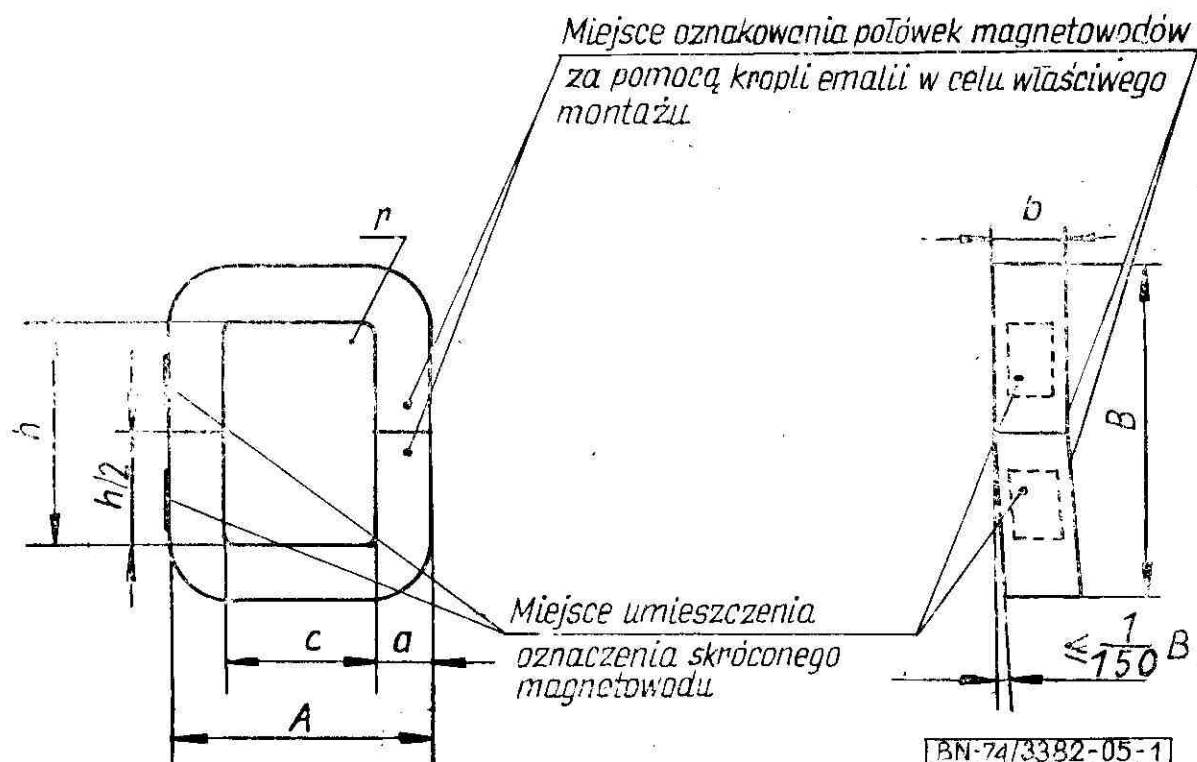
Dopuszcza się na powierzchniach cięcia widoczne linie styku taśm oraz zarysowania od narzędzi tnących.

Cechowanie powinno być czytelne.

3.3. Płaskość płaszczyzn czołowych szczeliny powinna być taka, aby mogło być spełnione wymaganie wg 3.5.

3.4. Przesunięcie szczeliny względem środka wymiaru. Dopuszcza się przesunięcie szczeliny względem środka wymiaru h , jednak nie więcej niż o 10% wymiaru h .

3.5. Straty mocy czynnej P oraz pozornej S przy częstotliwości 50 Hz i indukcji maksymalnej



Rys. 1

Tablica 1. Wymiary magnetowodów typu C, szeregu S (wg rys. 1)

Wielkość		A_{max}	Odchył- ka FA	B_{max}	Odchył- ka FB	E	Odchył- ka Ge	D	Odchył- ka Gb	E_{min}	G_{min}	R_{max}
Symbol	Oznaczenia wymiarowe	mm										
S.1.1 1.2 1.3	CP11×34/6,5×13 ×16 ×20	26,1	-2,1	49,6	-2,6	6,5	+0,8	13 16 20	+0,8	11	34	1,5
S.2.1 2.2 2.3	CP11×34/8×20 ×25 ×32	29,1	-2,1	52,6	-2,6	8	+0,8	20 25 32	+0,8	11	34	1,5
S.3.1 3.2 3.3	CP12×34/10×25 ×32 ×40	34,1	-2,1	56,6	-2,6	10	+0,8	25 32 40	+0,8	12	34	1,5
S.4.1 4.2 4.3	CP12×44/10×25 ×32 ×40	34,1	-2,1	66,6	-2,6	10	+0,8	25 32 40	+0,8	12	44	1,5
S.5.1 5.1 5.2	CP16×51/10×25 ×32 ×40	38,1	-2,1	73,6	-2,6	10	+0,8	25 32 40	+0,8	16	51	1,5
S.6.1 6.2 6.3	CP16×44/12×32 ×40 ×50	43,1	-2,1	70,6	-2,6	12	+0,8	32 40 50	+0,8	16	44	1,5
S.7.1 7.2 7.3	CP25×60/12,5×32 ×40 ×50	52,1	-2,1	87,6	-2,6	12,5	+0,8	32 40 50	+0,8	25	60	3,0
S.8.1 8.2 8.3	CP29×76/16×32 ×40 ×50	63,6	-2,6	112,1	-4,1	16	+0,8	32 40 50	+0,8	29	76	3,0
S.9.1 9.2 9.3	CP35×100/18×40 ×50 ×64	73,6	-2,6	140,1	-4,1	18	+0,8	40 50 64	+0,8	35	100	3,0
S.10.1 10.2 10.3	CP45×115/23×50 ×64 ×80	93,6	-2,6	165,1	-4,1	23	+0,8	50 64 80	+0,8 +0,8 +1,6	45	115	3,0

— 1,7 T (17 000 Gs) dla poszczególnych magnetowodów nie powinny być większe niż podano w tabl. 2.

3.6. Sztywność magnetowodu. Po próbie na sztywność wg 5.3.6.1 magnetowód powinien spełniać wymagania 3.1, 3.2, 3.5, 3.10.

3.7. Wytrzymałość na zimno. Po próbie Aa wg PN-73/E-04550 ark. 01, przy ustalonej temperaturze -55°C lub -40°C magnetowód prawidłowo złożony i otaśmowany powinien spełniać wymagania 3.1, 3.2, 3.5 i 3.10.

3.8. Wytrzymałość na gorący olej. Po próbie wg 5.3.6.3 magnetowody powinny spełniać wymagania 3.1, 3.2, 3.5, 3.10 oraz nie powinny wystąpić deformacje i wycieki czynnika łączącego zwoje taśmy.

3.9. Wytrzymałość na zmiany temperatury. Magnetowód prawidłowo złożony i otaśmowany, poddany badaniu na zmiany temperatury nagle, metodą dwóch komór — wg PN-73/E-04550 ark. 13 czterem cyklom probierczym powinien spełniać wymagania 3.1, 3.2, 3.5 i 3.10 przy kondycjonowaniu go przy temperaturach T_A i T_B po 30 min.

3.10. Cechowanie. Każdy magnetowód powinien być cechowany w sposób trwały i umożliwiający użytkownikowi właściwy montaż dwóch połówek magnetowodu. Cechowanie powinno zawierać:

- nazwę lub znak zakładu wytwórczego,
- oznaczenie skrócone magnetowodu wg 2.3,
- oznakowanie montażowe.

Sugeruje się następujące metody, które zapewniają oznakowanie prawidłowego montażu:

Tablica 2. Największe dopuszczalne straty mocy czynnej (P) i straty mocy pozornej (S) dla magnetowodów

Symbol wielkości magnetowodu	U_2^+ mV	Grupa I		Grupa II		Grupa III		Grupa IV	
		P W	S VA	P W	S VA	P W	S VA	P W	S VA
	zwój								
S.1.1	30,1	0,15	1,8	0,18	1,8	0,21	2,1	0,23	2,8
1.2	37,3	0,19	2,2	0,22	2,2	0,26	2,6	0,29	3,5
1.3	46,3	0,23	2,7	0,28	2,7	0,32	3,2	0,36	4,3
S.2.1	57,3	0,30	3,4	0,35	3,4	0,41	4,1	0,46	5,5
2.2	71,6	0,37	4,3	0,44	4,3	0,51	5,1	0,58	6,8
2.3	91,6	0,48	5,5	0,57	5,5	0,65	6,6	0,74	8,8
S.3.1	89,3	0,50	5,5	0,59	5,6	0,68	6,7	0,77	8,9
3.2	114,5	0,64	7,1	0,76	7,1	0,88	8,6	0,99	11,4
3.3	143,2	0,80	8,9	0,95	8,9	1,09	10,7	1,24	14,3
S.4.1	89,5	0,58	6,0	0,69	6,1	0,79	7,4	0,90	9,8
4.2	114,5	0,74	7,7	0,88	7,8	1,02	9,4	1,15	12,6
4.3	143,2	0,93	9,7	1,10	9,7	1,27	11,8	1,44	15,7
S.5.1	89,3	0,67	6,5	0,79	6,6	0,90	8,1	1,03	10,8
5.2	114,5	0,86	8,4	1,01	8,4	1,17	10,4	1,32	13,8
5.3	143,2	1,07	10,5	1,27	10,5	1,46	13,0	1,66	17,2
S.6.1	130,0	0,93	9,3	1,10	9,4	1,27	11,4	1,44	15,2
6.2	172,0	1,23	12,3	1,46	12,3	1,68	15,1	1,91	20,1
6.3	215,0	1,54	15,4	1,82	15,4	2,10	18,9	2,38	25,2
S.7.1	143,2	1,34	12,1	1,58	12,1	1,82	15,2	2,06	20,2
7.2	179,0	1,67	15,1	1,98	15,2	2,28	19,0	2,50	25,2
7.3	224,0	2,09	18,9	2,47	19,0	2,85	23,7	3,23	31,5
S.8.1	184,0	2,14	18,1	2,53	18,1	2,92	23,0	3,31	30,6
8.2	229,0	2,68	22,6	3,16	22,6	3,65	28,7	4,14	38,2
8.3	286,0	3,35	28,2	3,96	28,3	4,56	35,9	5,17	47,8
S.9.1	258,0	3,78	29,9	4,46	30,0	5,15	38,6	5,84	51,5
9.2	323,0	4,73	37,5	5,58	37,6	6,44	48,3	7,30	64,4
9.3	448,0	6,57	52,1	7,76	52,3	8,96	67,2	10,2	89,6
S.10.1	411,0	7,22	55,0	8,54	55,2	9,85	71,6	11,2	95,2
10.2	528,0	9,28	70,6	11,0	70,8	12,6	91,9	14,3	122,3
10.3	659,0	11,6	88,3	13,7	88,5	15,8	114,9	17,9	152,8

— umieszczenie oznaczenia skróconego na każdej z dwóch połówek obok siebie, jeżeli magnetowód jest prawidłowo złożony — wg rys. 1,

— oznaczenie kropkami z emalii każdej części magnetowodu w taki sposób, aby kropki były obok siebie, w celu prawidłowego montażu — wg rys. 1.

Jeżeli magnetowody są za małe do czytelnego cechowania, należy uznać za wystarczające oznakowanie na opakowaniu, podane w 4.1. Połówki małych magnetowodów muszą jednak być znakowane w taki sposób, aby umożliwiły prawidłowy montaż.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Magnetowody należy pakować tak, aby nie ulegały uszkodzeniom i korozji podczas transportu.

Pojemnik z magnetowodami powinien mieć etykietę z następującymi danymi:

- znak lub nazwę zakładu wytwórczego,
- oznaczenie pełne magnetowodu,
- liczbę magnetowodów, które znajdują się w danym pojemniku.

Wspólne opakowanie powinno być stosowane tylko dla magnetowodów o tym samym oznaczeniu.

4.2. Przechowywanie. Magnetowody należy przechowywać w zamkniętych pomieszczeniach w zakresie temperatur wg 2.1.

4.3. Transport magnetowodów opakowanych wg 4.1 powinien chronić przed zawilgoceniem oraz uszkodzeniami.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań

5.1.1. **Badania niepełne** należy wykonywać przy odbiorze wyprodukowanej partii magnetowodów, w kolejności podanej w tabl. 3 i na próbkach wg 5.2.1.

Tablica 3

Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg
a) wyglądu zewnętrznego	3.2	5.3.2
b) cechowania	3.10	5.3.3
c) wymiarów	3.1	5.3.4
d) strat mocy czynnej	3.5	5.3.5.2
e) strat mocy pozornej	3.5	5.3.5.3

5.1.2. **Badania pełne** należy przeprowadzać okresowo, co najmniej raz w roku oraz bezpośrednio po zmianie procesów technologicznych, materiałów lub konstrukcji, które według wytwórcy mogą mieć ujemny wpływ na jakość wyrobu.

Badania pełne polegają na wykonaniu badań w kolejności podanej w tabl. 4 i na próbkach pobranych wg 5.2.2.

Tablica 4

Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg
a) wyglądu zewnętrznego	3.2	5.3.2
b) cechowania	3.10	5.3.3
c) wymiarów	3.1	5.3.4
d) płaskości płaszczyzn czołowych szczeliny	3.3	5.9.4.4
e) przesunięcia szczeliny względem środka wymiaru	3.4	5.3.4.5
f) strat mocy czynnej	3.5	5.3.5.2
g) strat mocy pozornej	3.5	5.3.5.3
h) sztywności	3.6	5.3.6.1
i) wytrzymałości na zimno	3.7	5.3.6.2
j) wytrzymałości na gorący olej	3.8	5.3.6.3
k) wytrzymałości na zmiany temperatury	3.9	5.3.6.4
l) końcowe	3.6÷3.9	5.3.6.5

5.2. Pobieranie próbek

5.2.1. **Pobieranie próbek do badań niepełnych.** Do badań niepełnych należy pobrać z każdej partii magnetowodów określonej wielkości sposobem losowym próbki o liczności podanej w PN-73/N-03021 tabl. 1, przy poziomie kontroli II należy stosować jednostopniową kontrolę normalną przy wadliwości dopuszczalnej 4%.

5.2.2. **Pobieranie próbek do badań pełnych.** Do badań pełnych należy pobrać próbkę o liczności 10 magnetowodów o takim samym oznaczeniu:

5.3. Opis badań

5.3.1. **Ogólne warunki atmosferyczne badań** — wg PN-73/E-04550 ark. 00, p. 2.1.

5.3.2. **Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego** na zgodność z wymaganiami 3.2 należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem.

5.3.3. **Sprawdzenie cechowania** na zgodność z wymaganiami 3.10 należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem.

5.3.4. Sprawdzenie wymiarów

5.3.4.1. **Sprawdzenie powierzchni przekroju.** Grubość a i głębokość b kolumn sprawdza się za pomocą suwmiarki możliwie najbliższej każdej powierzchni czołowej przecięcia połówek magnetowodu. Wszystkie kolumny każdej połówki magnetowodu muszą być sprawdzone. Dopuszcza się sprawdzenie przy pomocy sprawdzianów o dokładności $\pm 0,2$ mm.

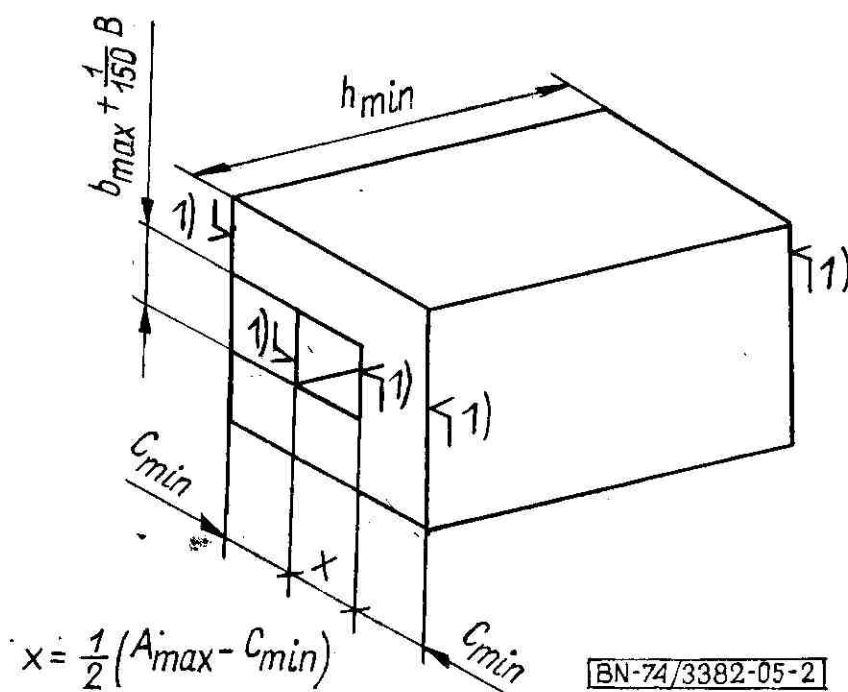
5.3.4.2. **Sprawdzenie maksymalnych wymiarów gabarytowych** przeprowadza się sprawdzianami typu pudełkowego o wymiarach wewnętrznych wg tabl. 1

szerokość — A_{max} ,

długość — B_{max} .

Dwie połówki magnetowodu, złożone prawidłowo, zgodnie z cechowaniem, powinny łatwo przejść przez sprawdzian.

5.3.4.3. **Sprawdzenie minimalnych wymiarów okna.** Połówki magnetowodu umieszczonego w sprawdzianie, o wymiarach zgodnych z rys. 2, powinny złożyć się prawidłowo. W ten sposób należy sprawdzić każdą kolumnę magnetowodu. Wskazane jest, aby konstrukcja sprawdzianu była zgodna z rys. 2 i umożliwiała sprawdzenie prawidłowego złożenia magnetowodu (zamknięcia szczelin) przez oględziny.



BN-74/3382-05-2

Rys. 2

Wszystkie zaznaczone krawędzie powinny być zaokrąglone lub cięte tak, aby całkowicie odpowiadały promieniowi wewnętrznemu magnetowodu, podanemu w tabl. 1.

5.3.4.4. Sprawdzenie płaskości płaszczyzn czołowych szczeliny należy dokonać przez wyznaczenie jednostkowej całkowitej mocy pozornej według 1.3.10 i porównanie z największymi dopuszczalnymi stratami mocy pozornej wg tabl. 2 oraz uwzględnieniu masy magnetowodu.

5.3.4.5. Sprawdzenie przesunięcia szczeliny względem środka wymiaru należy przeprowadzić za pomocą sprawdzianów o dokładności pomiarów nie gorszej niż $\pm 0,01$ wymiaru h .

5.3.5. Badania elektryczne

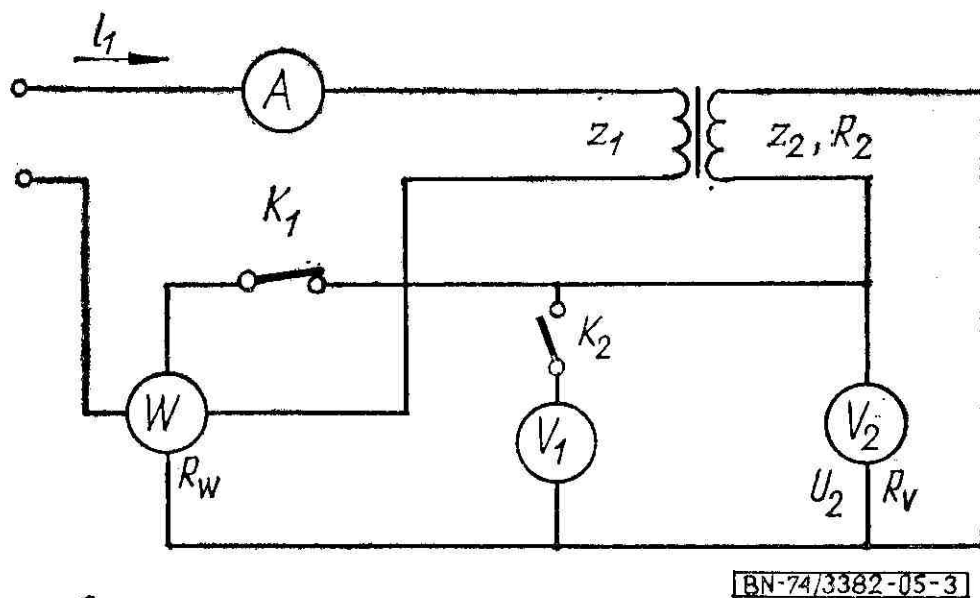
5.3.5.1. Warunki badania. Przed badaniem powierzchni szczeliny magnetowodów powinny być czyste i wolne od kurzu, zadziórów, rdzy itp. Pomiaru należy przeprowadzać w układzie pomiarowym podanym na rys. 3 lub 4 (gdzie: 1 — wzmacniacz napięciowy, 2 — wzmacniacz) przy indukcji 1,7 T (17 000 Gs) oraz częstotliwości 50 Hz.

Liczby zwojów Z_1 i Z_2 uzwojeń pomiarowych powinny być dopasowane do stosowanych przyrządów. Uzwojenie napięciowe Z_2 powinno być nawinięte możliwie jak najbliżej magnetowodu jako uzwojenie wewnętrzne. Rezystancja obydwu uzwojeń pomiarowych powinna być możliwie mała.

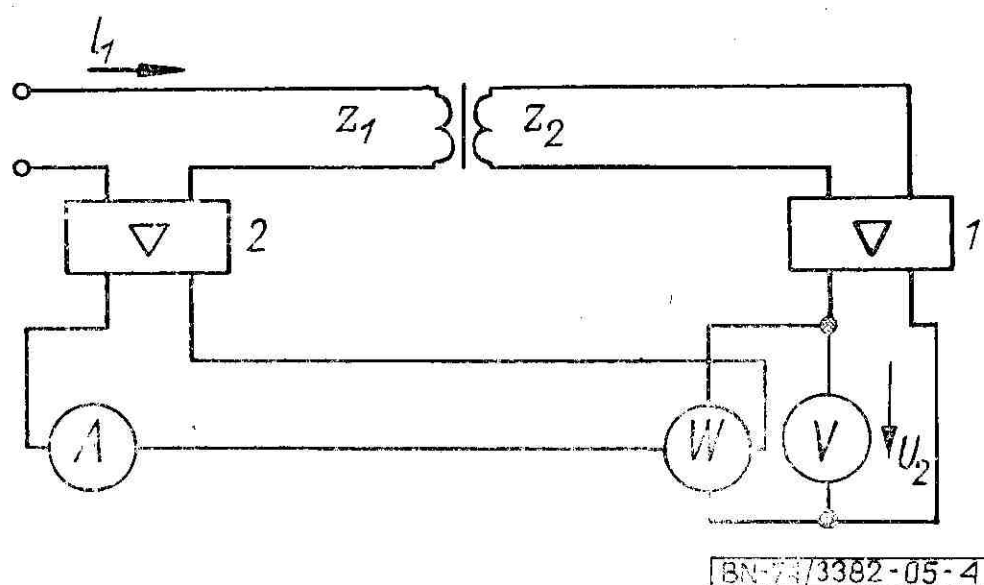
Napięcie U_2 powinno być równe wartości obliczonej z napięcia skutecznego przypadającego na jeden zwój U_2^+ według tabl. 2 zgodnie z zależnością z punktu 5.3.5.2. Zawartość harmonicznych napięcia U_2 powinna być mniejsza niż 6% i może być obliczona z jednoczesnych odczytów napięcia na woltomierzach: V_1 — mierzącym wartość średnią i V_2 — mierzącym wartość skuteczną.

5.3.5.2. Sprawdzenie strat mocy czynnej. Do uzwojeń pomiarowych, w układzie przedstawionym na rys. 3, należy przyłożyć napięcie o wartości obliczanej według wzoru

$$U_2 = U_2^+ \cdot \frac{Z_2}{1 + R_2 \left(\frac{1}{R_v} + \frac{1}{R_w} \right)}$$



Rys. 3



Rys. 4

w którym:

- R_2 — rezystancja uzwojenia Z_2 ,
- R_v — rezystancja woltomierza V_2 ,
- R_w — rezystancja cewki napięciowej woltomierza.

Odczytu woltomierza W należy dokonać wtedy, gdy woltomierz V_1 jest odłączony. Całkowite straty mocy P określa się na podstawie pomierzonej mocy P_m według wzoru

$$P = \left[1 + R_2 \cdot \left(\frac{1}{R_v} + \frac{1}{R_w} \right) \right] \left[\frac{Z_1}{Z_2} \cdot P_m - U_2^2 \left(\frac{1}{R_v} + \frac{1}{R_w} \right) \right]$$

Jeżeli cewki napięciowe przyrządów mają dużą impedancję, a rzeczywiste wartości napięcia i mocy mogą być odczytane bezpośrednio (podobnie jak w przypadku przyrządów z wbudowanymi wzmacniaczami), równania te upraszczają się do wzorów:

$$U_2 = U_2^+ \cdot Z_2$$

$$P = \frac{Z_1}{Z_2} \cdot P_m$$

Jeżeli bezpośredni odczyt nie jest możliwy, w przypadku stosowania zewnętrznych przedwzmacniaczy (rys. 4), należy uwzględnić w obliczeniach współczynnik wzmocnienia wzmacniaczy.

5.3.5.3. Sprawdzenie strat mocy pozornej. W obwodzie pomiarowym, pokazanym na rys. 3, woltomierz jest wyłączony. Napięcie jest określone z wzoru

$$U_2 = U_2^+ \cdot Z_2 \cdot \frac{R_v}{R_v + R_2}$$

Pierwotny prąd I_1 w uzwojeniu pomiarowym Z_1 oraz wtórne napięcie U_2 w uzwojeniu pomiarowym Z_2 są odczytywane jednocześnie na podstawie wskazań amperomierza A i woltomierza V_2 , przy wyłączonym woltomierzu V_1 .

Całkowitą moc pozorną S określa się z wzoru

$$S = \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{R_v + R_2}{R_v} \cdot U_2 \cdot I_1$$

Jeżeli woltomierz wykazuje dużą impedancję, a rzeczywiste wartości napięcia i prąd mogą być odczytane bezpośrednio (tak jak w przypadku przyrządów z wbudowanymi wzmacniaczami), równania te upraszczają się do wzorów:

$$U_2 = U_2^+ \cdot Z_2$$

$$S = \frac{Z_1}{Z_2} \cdot U_2 \cdot I_1$$

Jeżeli bezpośredni odczyt nie jest możliwy, w przypadku stosowania zewnętrznych przedwzmacniaczy (rys. 4), należy uwzględnić w obliczeniach współczynnik wzmocnienia wzmacniaczy.

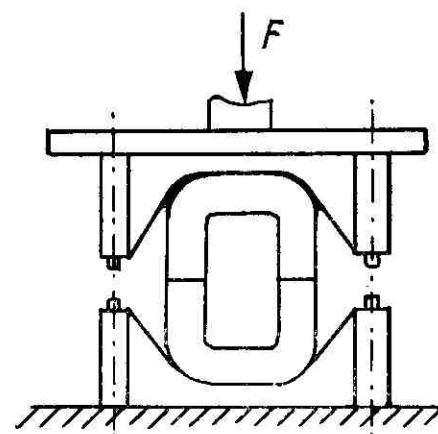
5.3.6. Badania mechaniczne i klimatyczne

5.3.6.1. Sprawdzenie sztywności magnetowodu należy wykonać jedną z wymienionych metod:

a) Magnetowód powinien być owiązany odpowiednią taśmą stalową, symetrycznie względem powierzchni bocznych. Do taśmy tej należy przyłożyć taką siłę, aby ciśnienie wywierane na powierzchnię cięcia ($a_{\min} \cdot b_{\min}$) wynosiło 200 N/cm^2 . Po zdjęciu taśmy obydwie części magnetowodu są umieszczone pomiędzy dwiema gładkimi stalowymi płytami, przyłożonymi do boków.

Magnetowód jest następnie poddany ciśnieniu 7 N/cm^2 względem powierzchni otrzymanej z iloczynu $l_{Fe} \cdot a_{\min}$.

b) Siła powinna być przyłożona do dwóch części magnetowodu za pomocą elastycznych taśm umocowanych w przyrządzie jak na rys. 5.



BN-74/3382-05-5

Rys. 5

Po badaniu należy sprawdzić wygląd zewnętrzny magnetowodu na zgodność z 3.2.

5.3.6.2. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno. Magnetowód prawidłowo złożony i otasnowany należy poddać próbie Aa wg PN-73/E-04550 ark. 01, przy temperaturze ustalonej -40°C lub -55°C . Próbki powinny pozostawać w temperaturze badania przez 2 h. Po badaniu należy sprawdzić wygląd zewnętrzny magnetowodu na zgodność z 3.2.

5.3.6.3. Sprawdzenie wytrzymałości na gorący olej. Magnetowód prawidłowo złożony i otasnowany powinien być zanurzony w silikonowym oleju transformatorowym w ustalonej temperaturze. Temperatura oleju jest następnie podnoszona do $125 \pm 2^\circ\text{C}$ lub $155 \pm 2^\circ\text{C}$ w czasie nie krótszym niż 0,5 h i nie dłuższym niż 1 h.

Magnetowód powinien być przetrzymany w oleju w ustalonej temperaturze przez 24 h. Po upływie tego czasu magnetowód powinien być ostudzony w normalnych warunkach atmosferycznych wg PN-73/E-04550 ark. 00 p. 2.1.

Podstawowe właściwości oleju:

- temperatura pracy 160°C,
- stabilność chemiczna, nieobecność kwasów,
- brak składników lotnych lub toksycznych.

Po badaniach należy sprawdzić wygląd zewnętrzny magnetowodów.

5.3.6.4. Sprawdzenie wytrzymałości na zmiany temperatury. Magnetowód prawidłowo złożony i otaśmowany należy poddać badaniom wg 3.9, zgodnie z PN-73/E-04550 ark. 13, przy temperaturach:

$$T_A -40^{\circ}\text{C} \text{ lub } -55^{\circ}\text{C},$$

$$T_B +125^{\circ}\text{C} \text{ lub } +155^{\circ}\text{C}.$$

Okres zmiany warunków nie powinien być krótszy niż 2 min i nie dłuższy niż 3 min. Okres regenerowania — 1 h.

Po badaniu należy sprawdzić wygląd zewnętrzny magnetowodów.

5.3.6.5. Badania końcowe. Po badaniach klimatycznych i mechanicznych magnetowody powinny być sprawdzone na zgodność z wymaganiami 3.1, 3.2, 3.5 i 3.10 (po uprzednim oczyszczeniu powierzchni szczeliny z zanieczyszczeń i ewentualnych śladów korozji).

Wymagania w zakresie czytelności oznaczeń po badaniach mechanicznych i klimatycznych powinny być uzgodnione pomiędzy wytwórcą i odbiorcą.

5.4. Ocena wyników badań

5.4.1. Ocena wyników badań niepełnych. Wyniki badań niepełnych ocenia się wg 5.2.1.

5.4.2. Ocena wyników badań pełnych. Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie magnetowody pobrane do badań przejdą przez badania z wynikiem pozytywnym.

Jeżeli jeden lub więcej z magnetowodów nie spełnią wymagań, badania należy powtórzyć na podwójnej liczbie magnetowodów.

Jeżeli podczas powtórnych badań co najmniej jeden magnetowód nie spełni wymagań, to wynik badań pełnych należy uznać za negatywny.

6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do 31 grudnia 1976 r. dopuszcza się inne wymagania klimatyczne i mechaniczne (3.6; 3.7, 3.8, 3.9), jeżeli jest to technicznie uzasadnione i uzgodnione między wytwórcą a zamawiającym.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Zakłady Transformatorów Radiowych T-19 w Skierniewicach, ul. Sobieskiego 71.

2. Dotychczasowe normy. BN-74/3382-05 zastępuje ZN-69/MPM14/T19-045 Urządzenia elektroniczne. Transformatory i dławiki. Wymiary magnetowodów zwijanych ciętych.

3. Normy i dokumenty związane
 PN-73/E-04550 ark. 00 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne
 PN-73/E-04550 ark. 01 Wyroby elektrotechniczne. Próba A — zimno
 PN-73/E-04550 ark. 13 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba N — zmiany temperatury
 PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania
 Praca Instytutu Tele- i Radiotechnicznego nr Z414/I
 Praca Instytutu Tele- i Radiotechnicznego T-426/VI

4. Normy zagraniczne i zalecenia międzynarodowe
 RFN DIN 41309 Kleintransformatoren, Übertrager, Wandler und Drosseln, Schnittbandkerne
 IEC Publikacja Nr 329 Stripwound cut cores of grain oriented silicon-iron alloy, used for electronic and telecommunication equipment

5. Autor projektu normy — inż. Jan Michalski — Zakłady Transformatorów Radiowych.

6. Wyjaśnienia ułatwiające korzystanie z normy

a) Straty mocy czynnej P i straty mocy pozornej S , (tabl. 2) opracowano na podstawie dopuszczalnych maksymalnych stratności p i maksymalnej jednostkowej mocy magnesującej q_{Fe} i q_s magnetowodów, przy częstotliwości 50 Hz i indukcji maksymalnej 1,7 T (17000 Gs) dla poszczególnych grup wg tabl. I-1.

Tablica I-1. Właściwości elektryczne magnetowodów typu C

Symbol grupy	Stratność p	Jednostkowa moc magnesująca dla	
		żelaza q_{Fe}	szczeliny powietrznej q_s
		W/kg	var/kg
nie więcej niż			
I	2,2	13	$\frac{141,5}{l_{Fe}}$
II	2,6	13	$\frac{141,5}{l_{Fe}}$
III	3,0	18	$\frac{141,5}{l_{Fe}}$
IV	3,4	24	$\frac{188}{l_{Fe}}$

Dla grup I÷III straty mocy pozornej obliczono dla efektywnej szczeliny znamionowej $\delta=30 \mu\text{m}$.

Dla grupy IV straty mocy pozornej obliczono dla efektywnej szczeliny znamionowej $\delta=40 \mu\text{m}$.

b) Wartości napięcia U_2^+ , podane w tabl. 2, obliczono w miliwoltach na zwój z zależności

$$U_2^+ = 0,2\pi f A_{Fe} \cdot \frac{\hat{B}}{\sqrt{2}}$$

w której:

$$\hat{B} = 1,7 \text{ T},$$

$$T = 10000 \text{ Gs},$$

$$f = 50 \text{ Hz}.$$

c) Masa i podstawowe parametry geometryczne magnetowodów szeregu S podano w tabl. I-2.

Tablica I-2. Masa i podstawowe parametry geometryczne

Symbol magnetowodu	$m_{Fe}^{1)}$ g	l_{Fe} cm	S_{Fe} cm ²	S_{ok} cm ²
S.1.1	68,85	11,25	0,80	3,74
1.2	85,20		0,99	
1.3	105,85		1,23	
S.2.1	136,28	11,72	1,52	3,74
2.2	170,35		1,90	
2.3	217,87		2,43	
S.3.1	227,54	12,55	2,37	4,08
3.2	291,86		3,04	
3.3	364,83		3,80	

cd. tabl. I-2

Symbol magnetowodu	$m_{Fe}^{1)}$ g	l_{Fe} cm	S_{Fe} cm ²	S_{ok} cm ²
S.4.1	263,80	14,55	2,37	5,28
4.2	338,37		3,04	
4.3	422,97		3,80	
S.5.1	303,68	16,75	2,37	8,16
5.2	389,54		3,04	
5.3	486,92		3,80	
S.6.1	424,39	16,08	3,45	7,04
6.2	560,93		4,56	
6.3	701,17		5,70	
S.7.1	606,98	20,88	3,80	15,0
7.2	760,32		4,76	
7.3	948,80		5,94	
S.8.1	974,97	26,17	4,87	22,0
8.2	1217,22		6,08	
8.3	1521,52		7,60	
S.9.1	1716,29	32,88	6,84	35,0
9.2	2147,87		8,56	
9.3	2985,95		11,9	
S.10.1	3282,87	39,37	10,9	51,7
10.2	4216,53		14,0	
10.3	5270,66		17,5	

1) masa magnetowodu $m_{Fe} = \rho \cdot l_{Fe} \cdot S_{Fe}$, gdzie $\rho = 7,65/\text{cm}^3$.