

ELEMENTY URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-87
	Rdzenie ferrytowe o otwartym obwodzie magnetycznym Ogólne wymagania i badania	3286-01
		Zamiast BN-78/3286-01
		Grupa katalogowa 1924

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące rdzeni ferrytowych o otwartym obwodzie magnetycznym.

1.2. Określenia

1.2.1. cewka pomiarowa — cewka do sprawdzania własności magnetycznych i elektrycznych rdzeni.

1.2.2. pętla pomiarowa — przewód do sprawdzania własności magnetycznych i elektrycznych rdzeni z otworem.

1.2.3. rdzeń uzwojony — rdzeń z uzwojeniem pomiarowym stosowanym dla takich rdzeni, dla których jest trudne lub niemożliwe sprawdzanie własności magnetycznych i elektrycznych za pomocą cewki pomiarowej lub pętli pomiarowej.

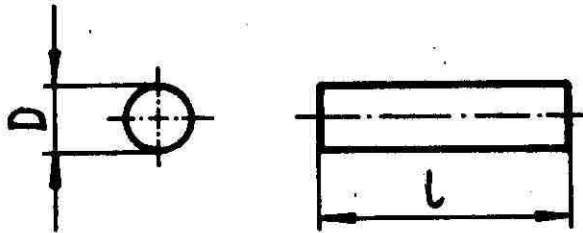
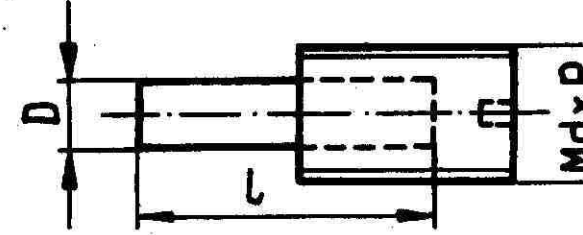
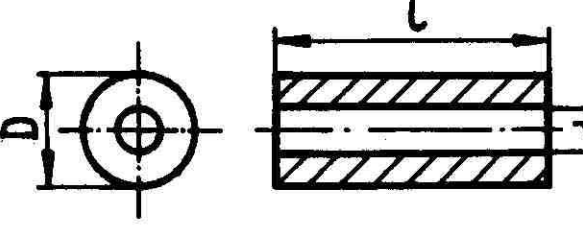
1.2.4. Pozostałe określenia — wg BN-85/3382-20.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

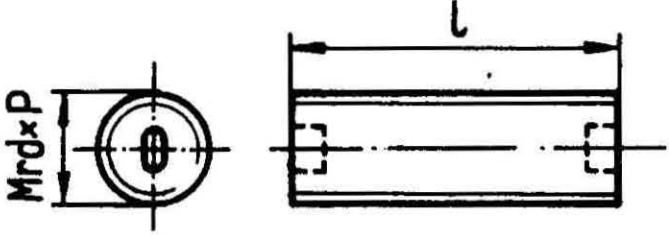
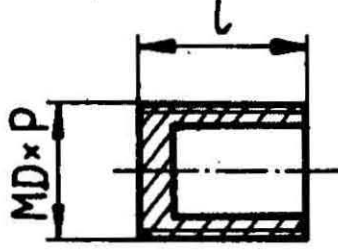
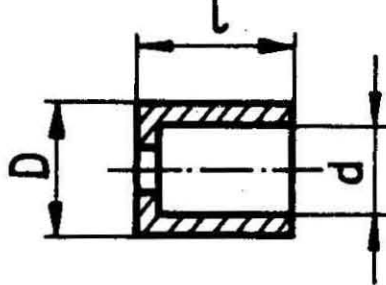
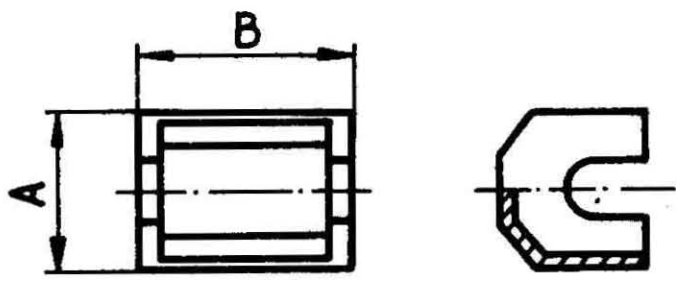
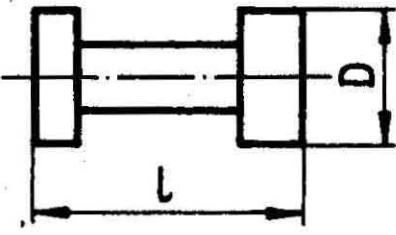
2.1.1. Rodzaje. W zależności od kształtu rdzenie dzieli się na rodzaje. Nazwy i symbole rodzajów podano w tabl. 1.

Tablica 1

Nazwa rodzaju	Szkic	Oznaczenie	
		rodzaju	typu ¹⁾
Rdzeń walcowy		RW	$D \times l$
Rdzeń walcowy w powłoce gwintowanej		RWP	$D \times l \quad M_d \times P$
Rdzeń walcowy z otworem		RWO	$D \times d \times l$

Zgłoszona przez Zakład Materiałów Magnetycznych POLFER
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Tele- i Radiotechnicznego dnia 3 listopada 1987 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1988 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 14/1987, poz. 36)

cd. tabl. 1

Nazwa rodzaju	Szkic	Oznaczenie	
		rodzaju	typu ¹⁾
Rdzeń gwintowany		RG	Mrd x P x l Ms 4 x 0,8 x l
Rdzeń ekranujący		RGa	MD x P x l
			D x d x l
		RWa	A x B
Rdzeń szpulkowy		RS	D x l
Rdzeń kształtowy	rdzenie o kształcie innym niż wymienione	RPS	zasadnicze wymiary

¹⁾ Wartości liczbowe — wg norm przedmiotowych.

2.1.2. Typy. W zbiorze jednego rodzaju, w zależności od wymiarów znamionowych, rdzenie dzieli się na typy. Oznaczenia typów podano w tabl. 1.

2.1.3. Odmiany. W obrębie rodzaju rdzenie dzieli się na odmiany w zależności od materiału i tolerancji wymiarów.

2.2. Oznaczenie

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Rdzeń należy oznaczyć podając kolejno:

- nazwę rodzaju,
- oznaczenie typu,
- oznaczenie odmiany wg normy przedmiotowej,
- numer normy przedmiotowej.

Dopuszcza się oznaczenie skrócone przez zastąpienie nazwy rodzaju oznaczeniem rodzaju oraz przez pominięcie numeru normy przedmiotowej.

2.2.2. Przykład oznaczenia rdzenia gwintowanego (rodzaj), o gwincie metrycznym Mr, średnicy gwintu 4 mm, skoku 0,75 mm, długości rdzenia 13 mm (typ), z materiału F-201 (odmiana):

- oznaczenie pełne

RDZEŃ GWINTOWANY Mr 4 x 0,75 x 13 / F-201 ...¹⁾

- oznaczenie skrócone

RG Mr 4 x 0,75 x 13 / F-201

¹⁾ Numer normy przedmiotowej.

3. WYMAGANIA

3.1. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnie rdzeni powinny być wolne od luźnych (swobodnych) cząstek makroskopowych ferrytu lub innych materiałów. Na powierzchni rdzeni ferrytowych dopuszcza się wady powierzchniowe nie ograniczające funkcjonalności rdzeni. Do wad tych należą:

- ubytki materiału,
- zarysowania (charakterystyczne dla wyrobów ceramicznych),
- zadziory.

Dopuszczalne rozmiary tych wad, jeśli jest to niezbędne, powinny być uzgodnione pomiędzy wytwórcą i odbiorcą.

3.2. Wymiary powinny być zgodne z określonymi w normach przedmiotowych.

3.3. Wytrzymałość mechaniczna (jeżeli jest wymagana). Rdzeń powinien wytrzymać działanie siły statycznej określonej w normie przedmiotowej.

3.4. Własności magnetyczne i elektryczne

3.4.1. Indukcyjność cewki pomiarowej z rdzeniem L lub przenikalność względna μ_w , lub stała A_L albo pojemność rezonansowa pętli pomiarowej z rdzeniem lub pojemność rezonansowa rdzenia uzwojonego powinna zawierać się w granicach wartości określonych w normie przedmiotowej.

3.4.2. Dobroć cewki pomiarowej z rdzeniem Q lub dobroć względna Q_w , lub dobroć pętli pomiarowej z rdzeniami, lub dobroć rdzenia uzwojonego (jeżeli jest takie wymaganie) powinna zawierać się w granicach wartości określonych w normie przedmiotowej.

3.5. Temperaturowy współczynnik indukcyjności cewki pomiarowej z rdzeniem α_L (jeżeli jest wymagany) powinien zawierać się w przedziale wartości podanych w normie przedmiotowej.

W zależności od środowiskowych warunków pracy urządzeń, temperaturowy współczynnik indukcyjności powinien być określony w jednym z następujących przedziałów temperatur:

- +5 +55°C,
- 25 +70°C,

jeżeli w normie przedmiotowej nie ustalono inaczej.

Temperatura odniesienia $T_1 = 23^\circ\text{C}$.

3.6. Cechowanie (jeżeli jest takie wymaganie). Rdzenie powinny być cechowane kolorem w zależności od rodzaju materiału ferrytowego. Miejsce i sposób cechowania — wg normy przedmiotowej.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Rdzenie powinny być pakowane w sposób chroniący je przed uszkodzeniami i zanieczyszczeniami, np.:

- rdzenie o masie jednostkowej do około 1 g — przez stosowanie opakowań jednostkowych w postaci pudełek tekturowych lub torebek foliowych zawierających do 2000 sztuk rdzeni,

— rdzenie o masie jednostkowej powyżej 1 g — przez stosowanie przekładek z tektury falistej między warstwami rdzeni.

Rdzenie pakowane warstwami lub w opakowaniach jednostkowych powinny być umieszczane w pudełkach kartonowych lub drewnianych o masie jednego opakowania nie przekraczającej 10 kg. W jednym opakowaniu należy pakować rdzenie jednej odmiany.

Do pudełka z rdzeniami, w przypadku niestosowania opakowań jednostkowych, należy włożyć kartkę informacyjną zawierającą:

- a) nazwę lub znak wytwórcy,
- b) oznaczenie rdzeni wg 2.2,
- c) liczbę rdzeni w opakowaniu,
- d) datę i znak kontroli jakości.

Informacje te powinny być umieszczane na opakowaniach jednostkowych, w przypadku gdy są one stosowane.

Na pudełku z rdzeniami należy umieścić informacje wymienione w poz. a) ÷ d) oraz:

- miesiąc i rok produkcji,
- numer partii,
- znak pakującego,
- napisy lub znaki manipulacyjne wg PN-85/O-79252 „Ostrożnie kruche“, „Chronić przed wilgocią“, „Góra nie przewracać“.

4.2. Przechowywanie. Rdzenie opakowane wg 4.1 należy przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym, z dala od silnych pól magnetycznych, szczególnie stałych, w temperaturze od 5 do 35°C i przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%.

4.3. Transport. Rdzenie opakowane wg 4.1 mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, chroniącymi je przed gwałtownymi wstrząsami i opadami atmosferycznymi.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania niepełne należy wykonywać na każdej partii rdzeni przedstawionej do odbioru. Badania niepełne należy przeprowadzać wg wymagań i w kolejności podanej w tabl. 2, na próbkach pobranych wg 5.2.1.

5.1.2. Badania pełne należy wykonywać dla każdej porcji masy ferrytowej przygotowanej do produkcji rdzeni ujętych w niniejszej normie. Badania pełne należy przeprowadzać wg wymagań i w kolejności podanej w tabl. 2 na próbkach pobranych wg 5.2.2.

5.2. Pobieranie próbek

5.2.1. Pobieranie próbek do badań niepełnych. Z przedstawionej do odbioru partii należy pobrać próbki sposobem losowym „na ślepo“ wg PN-83/N-03010 p. 3.4, oddzielnie dla każdej grupy badań. Stosować kontrolę wg PN-79/N-03021 dla wybranego rodzaju planu badania oraz dla poziomu kontroli wg tabl. 2.

W celu sprawdzenia pojemności rezonansowej i dobroci pętli pomiarowej z rdzeniami (5.4.6), licznosc

próbki należy zaokrąglić w górę do wielokrotności liczności porcji rdzeni mierzonych na pętli pomiarowej.

5.2.2. Pobieranie próbek do badań pełnych. Kontrolę jakości w badaniach pełnych wg 5.1.2 należy wykonywać na próbkach pobranych sposobem losowym „na ślepo” wg PN-83/N-03010 p. 3.4. Należy pobrać cztery próbki po osiem rdzeni i przeznaczyć pierwszą próbkę do V grupy, drugą do VI grupy badań wg tabl. 2. Pozostałe dwie próbki należy przeznaczyć do II stopnia badań. Wszystkie rdzenie przeznaczone do badań pełnych powinny spełniać wymagania dla badań niepełnych.

Pobrane próbki rdzeni mogą być wybrane z dowolnego rodzaju i typu rdzeni, z jednej porcji masy ferrytowej.

— nie gorszej niż 0,05 mm dla wymiarów o tolerancji 0,3 mm i większej,

— nie gorszej niż 0,01 mm dla wymiarów o tolerancji mniejszej niż 0,3 mm.

5.4.3. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej. Siła powinna być przyłożona do rdzenia w sposób statyczny, bez uderzeń. Wartość siły i sposób jej przyłożenia — wg norm przedmiotowych.

5.4.4. Sprawdzenie indukcyjności cewki pomiarowej z rdzeniem L należy wykonywać w układzie pomiarowym zapewniającym dokładność pomiaru indukcyjności nie gorszą niż 1%, przy częstotliwości pomiarowej wybranej z przedziału 10 ÷ 100 kHz. W przypadkach ustalonych w normach przedmiotowych dopuszcza się sprawdzenie indukcyjności przez odczyt pojem-

Tablica 2

Rodzaj badań	Grupa badań	Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg	Poziom kontroli	Wadliwość dopuszczalna w_2
Badania niepełne	I	wymiarów głównych określonych w normach przedmiotowych	3.2	5.4.2	I	1
	II ¹⁾	własności magnetycznych i elektrycznych				
	IIa	— indukcyjności cewki pomiarowej z rdzeniem — dobroci cewki pomiarowej z rdzeniem	3.4.1 3.4.2	5.4.4 5.4.7	I	1
	IIb	— przenikalności względnej μ_w — dobroci względnej Q_w	3.4.1 3.4.2	5.4.4 5.4.7	I	1
	IIc	— stałej A_L	3.4.1	5.4.5	I	1
	IId	— pojemności rezonansowej pętli pomiarowej z rdzeniami — dobroci pętli pomiarowej z rdzeniami	3.4.1 3.4.2	5.4.6 5.4.6	I	wg 5.5.1
	IIE	— pojemności rezonansowej rdzenia uzwojonego — dobroci rdzenia uzwojonego	3.4.1 3.4.2	5.4.6 5.4.6	S3	1
	III	wyglądu zewnętrznego, cechowania	3.1 3.6	5.4.1, 5.4.1	I	2,5
	IV	wymiarów pozostałych określonych w normach przedmiotowych	3.2	5.4.2	S3	4
Badania pełne	V	wytrzymałości mechanicznej	3.3	5.4.3	wg 5.2.2 i 5.5.2	
	VI	temperaturowego współczynnika indukcyjności cewki pomiarowej z rdzeniem	3.5	5.4.8	wg 5.2.2 i 5.5.2	

¹⁾ Stosuje się podgrupę IIa, IIb, IIc, IId lub IIE, w zależności od wymagań wg normy przedmiotowej.

5.3. Ogólne warunki badań. Wartości liczbowe własności magnetycznych i elektrycznych są podane dla temperatury otoczenia $23 \pm 1^\circ\text{C}$. Badania mogą być przeprowadzane w temperaturach od 18 do 28°C , jeśli w normach przedmiotowych nie postanowiono inaczej. Podczas wykonywania badań własności magnetycznych i elektrycznych oraz w ciągu co najmniej 1 h przed pomiarem należy utrzymać stałą temperaturę otoczenia. Dopuszczalne zmiany temperatury w tym okresie nie powinny przekraczać 2°C .

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i cechowania należy przeprowadzać nie uzbrojonym okiem.

5.4.2. Sprawdzenie wymiarów. Jeżeli normy przedmiotowe nie postanawiają inaczej, wymiary należy sprawdzać za pomocą sprawdzianów lub uniwersalnych przyrządów pomiarowych o dokładności:

ności rezonansowej z dokładnością nie gorszą niż 1% i przy częstotliwości pomiarowej ustawionej z dokładnością nie gorszą niż 0,5% w układzie i warunkach pomiaru wg 5.4.7, łącznie ze sprawdzeniem dobroci. Częstotliwość i napięcie pomiarowe — wg norm przedmiotowych.

Jeżeli w normie przedmiotowej nie postanowiono inaczej, rdzeń powinien być mierzony w położeniu symetrycznym względem cewki pomiarowej. Największa dopuszczalna odległość środka cewki pomiarowej od środka rdzenia powinna być nie większa niż połowa tolerancji długości rdzenia.

Konstrukcja i własności cewek pomiarowych — wg norm przedmiotowych.

W przypadku stosowania układu pomiarowego o mniejszej dokładności, dopuszcza się ustalenie wyma-

ganego przedziału indukcyjności przez pomiar w cewce pomiarowej rdzenia o znanej wartości indukcyjności określonej przez wytwórcę.

Przy sprawdzeniu μ_w , wartość μ_w należy obliczyć wg BN-85/3382-20 p. 3.29 wzór (57).

5.4.5. Sprawdzenie stałej A_L należy wykonywać w układzie pomiarowym zapewniającym pomiar indukcyjności z dokładnością nie gorszą niż 2%, przy częstotliwości pomiarowej wybranej z przedziału $10 \div 100$ kHz.

W układzie tym, przy częstotliwości określonej w normach przedmiotowych, wykonuje się pomiar indukcyjności pętli pomiarowej oraz pętli pomiarowej z nałożonym na nią mierzonym rdzeniem. W obu pomiarach wymiary pętli pomiarowej oraz jej położenie w stosunku do przyrządu pomiarowego powinny być takie same.

Stałą A_L należy obliczyć wg BN-85/3382-20 p. 3.1 wzór (10).

5.4.6. Sprawdzenie pojemności rezonansowej i dobroci pętli pomiarowej z rdzeniami lub rdzenia uzwojonego należy wykonywać na mierniku dobroci zapewniającym pomiar pojemności rezonansowej z dokładnością nie gorszą niż 1% i dobroci z dokładnością nie gorszą niż 10% oraz przy częstotliwości pomiarowej o wartości wg norm przedmiotowych, ustawianej z dokładnością nie gorszą niż 0,5%.

Wymiary pętli pomiarowej i liczba mierzonych jednocześnie rdzeni (liczność porcji rdzeni) na pętli — wg norm przedmiotowych.

Liczba zwojów, rodzaj przewodu nawojowego i sposób nawinięcia do pomiaru rdzeni uzwojonych — wg norm przedmiotowych.

5.4.7. Sprawdzenie dobroci cewki pomiarowej z rdzeniem Q lub dobroci względnej Q_w należy wykonywać na mierniku dobroci zapewniającym dokładność pomiaru nie gorszą niż 10%, przy jednej z częstotliwości: 0,5 lub 0,465; 1,5; 10 lub 10,7; 30; 100 MHz, ustawianych z dokładnością nie gorszą niż 1%.

Wymagania dotyczące położenia rdzenia w cewce pomiarowej — wg 5.4.4.

Częstotliwości pomiarowe, konstrukcja i własności cewek pomiarowych — wg norm przedmiotowych.

W przypadku stosowania miernika dobroci o mniejszej dokładności, dopuszcza się ustalenie wymaganej wartości dobroci i przez pomiar w cewce pomiarowej rdzenia o znanej wartości dobroci określonej przez wytwórcę.

Przy sprawdzaniu Q_w , jej wartość należy obliczyć wg BN-85/3382-20 p. 3.16 wzór (28).

5.4.8. Sprawdzenie temperaturowego współczynnika indukcyjności cewki pomiarowej z rdzeniem należy wykonywać mierząc indukcyjność cewki z rdzeniem na mostku zapewniającym pomiar indukcyjności z dokładnością nie gorszą niż 0,5%, przy częstotliwości wybranej z przedziału $10 \div 100$ kHz w jednym z przedziałów temperatur wg 3.5.

Sprawdzenie temperaturowego współczynnika indukcyjności cewki pomiarowej z rdzeniem może być wyko-

nane również metodą rezonansową przez pomiar częstotliwości.

Przed pomiarem cewka pomiarowa z rdzeniem powinna być poddana działaniu temperaturowego cyklu stabilizacyjnego. Polega on na przetrzymaniu cewki pomiarowej z rdzeniem przez 30 min kolejno w temperaturach: dolnej i górnej przedziału temperatur, w którym badany jest temperaturowy współczynnik indukcyjności cewki pomiarowej z rdzeniem.

Po cyklu stabilizacyjnym powinien nastąpić cykl pomiarowy. Temperaturę należy obniżyć do dolnej wartości przedziału temperatur, wykonać w niej pomiar, następnie należy podnieść temperaturę kolejno do temperatury odniesienia $+23^\circ\text{C}$ i górnej wartości przedziału temperatur, w których należy wykonać pomiary. Temperatury należy ustawić z dokładnością nie gorszą niż 2°C . Pomiar w każdej temperaturze należy wykonywać po takim czasie od ustalenia się temperatury otoczenia, po którym następuje ustalenie się indukcyjności. Stałość temperatury po jej ustaleniu się powinna wynosić $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Szybkość zmian temperatury w cyklu stabilizacyjnym oraz w cyklu pomiarowym nie powinna być większa niż $1^\circ\text{C}/\text{min}$. Częstotliwości i napięcia pomiarowe, konstrukcja i własności cewek pomiarowych do pomiaru temperaturowego współczynnika indukcyjności — wg norm przedmiotowych. Rdzeń w cewce pomiarowej powinien być umieszczony w pozycji zbliżonej do maksymalnej indukcyjności cewki oraz powinien być w cewce unieruchomiony.

Cewka pomiarowa powinna być tak podłączona do urządzenia pomiarowego, aby indukcyjność przewodów łączących i pojemność montażowa były minimalne i stałe.

Temperaturowy współczynnik indukcyjności należy obliczyć wg BN-85/3382-20 p. 4.5 wzór (68). Wpływy indukcyjności przewodów łączących i pojemności montażowej powinny być uwzględnione.

5.5. Ocena wyników badań

5.5.1. Ocena wyników badań niepełnych. Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeżeli w próbkach pobranych do badań wg 5.2.1 liczba sztuk niezgodnych z wymaganiami normy nie przekracza dopuszczalnej liczby sztuk wadliwych wg PN-79/N-03021 i jeżeli są aktualne wyniki badań pełnych.

Wyniki badań pojemności rezonansowej i dobroci pętli pomiarowej z rdzeniami należy uznać za dodatnie, jeżeli każda porcja rdzeni sprawdzana na pętli spełnia wymagania normy.

5.5.2. Ocena wyników badań pełnych. Wyniki badań pełnych należy uznać za dodatnie już po pierwszym stopniu badania, jeżeli w próbkach pobranych wg 5.2.2 nie stwierdzono żadnego rdzenia wadliwego. Wyniki badań pełnych należy uznać za ujemne już po pierwszym stopniu badania, jeżeli w próbkach pobranych wg 5.2.2 stwierdzono dwa lub więcej rdzeni nie spełniających wymagań normy. Jeżeli w pierwszym stopniu badania stwierdzono w którejkolwiek grupie jeden rdzeń wadliwy, należy w tej grupie wykonać na próbce rezerwowej 2 stopień badań, w którym nie dopuszcza się żadnego rdzenia wadliwego.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Zakład Materiałów Magnetycznych POLFER, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-78/3286-01. Wdrożono BN-85/3382-20.

3. Normy związane

PN-85/C-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki

PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

BN-85/3382-20 Rdzenie do cewek, transformatorów i dławików. Określenia wielkości magnetycznych i elektrycznych

4. Dokumenty międzynarodowe i normy związane

IEC Publication 732 (1982) Measuring methods for cylinder cores, tube cores and screw cores of magnetic oxides

RFN DIN 41276 Weichmagnetische Ferritkerne. Stab-Rohr-und Gewindekerne. Prüfung der magnetischen Eigenschaften

Norma jest zgodna z Publikacją IEC 732 (1982) oraz normą DIN 41276 w zakresie wymagań dotyczących rdzeni walcowych, walcowych z otworem i gwintowanych oraz metod badań indukcyjności i dobroci cewki pomiarowej z rdzeniem, ze zmianą częstotliwości pomiarowej 40 MHz na 30 MHz oraz dopuszczeniem częstotliwości 0,465 MHz obok 0,5 MHz i 10,7 MHz obok 10 MHz. Konstrukcja i własności cewek pomiarowych ujętych w wymienionych dokumentach nie są podane w normie ze względu na zbyt szczegółowy charakter tych danych.

5. Symbol wg SWW — 1158-400.

6. Autor projektu normy — mgr inż. Wiesław Dąbrowski — Zakład Materiałów Magnetycznych POLFER, Warszawa.