

ELEMENTY URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-81
	Ferrytowe rdzenie pamięciowe Ogólne wymagania i badania	3382-04
		Zamiast BN-73/3382-04
		Grupa katalogowa 1924

## 1. WSTĘP

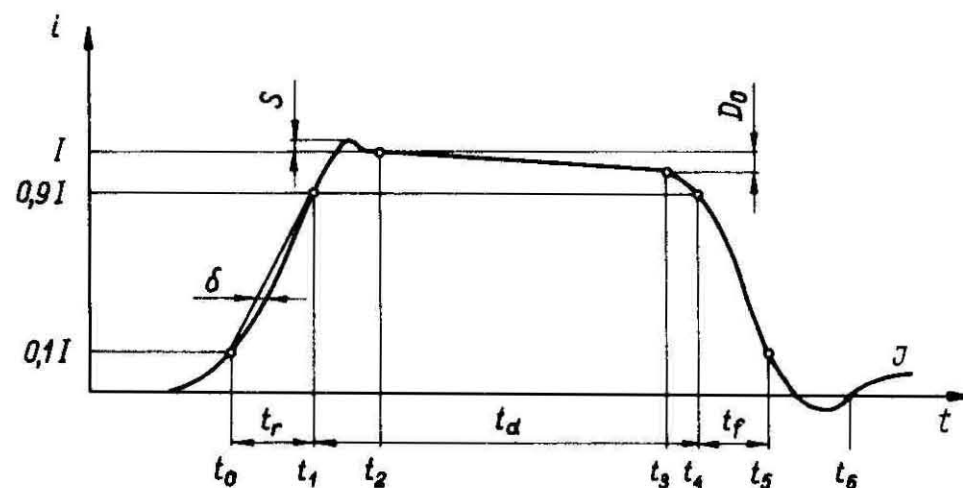
**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące ferrytowych rdzeni pamięciowych.

**1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy.** Postanowienia normy należy stosować przy opisie własności ferrytowych rdzeni pamięciowych do koincydencyjno-prądowych matryc pamięciowych.

## 2. OKREŚLENIA

### 2.1. Określenia impulsu prądu

**2.1.1. impuls prądu** — impuls stosowany przy pomiarach, selekcji i sprawdzaniu własności magnetycznych rdzeni pamięciowych. Powinien mieć kształt zbliżony do trapezu, możliwie liniowo narastające zbocze oraz możliwie mały spadek części grzbietowej (rys. 1).



(BN-81/3382-04-1)

Rys. 1

$t_0$  — chwila, w której  $i=0,1I$  na zboczu narastającym,  $t_1$  — chwila, w której  $i=0,9I$  na zboczu narastającym,  $t_2$  — chwila, w której  $i=I$  bezpośrednio po zakończeniu efektów związanych z narastaniem impulsu,  $t_3$  — chwila, w której kończy się płaska część grzbietu impulsu,  $t_4$  — chwila, w której  $i=0,9I$  na zboczu opadającym,  $t_5$  — chwila, w której  $i=0,1I$  na zboczu opadającym,  $t_6$  — chwila, w której kończą się efekty związane z opadaniem impulsu,  $t_r$  — czas narastania impulsu — przedział czasu między chwilami  $t_0$  i  $t_1$ ,  $t_d$  — czas trwania impulsu — przedział czasu między chwilami  $t_1$  i  $t_4$ ,  $t_f$  — czas opadania impulsu — przedział czasu między chwilami  $t_4$  i  $t_5$ ,  $I$  — amplituda impulsu,  $S$  — przerzut górny,  $D_0$  — spadek części płaskiej,  $J$  — prąd resztkowy,  $\delta$  — nieliniowość czoła.

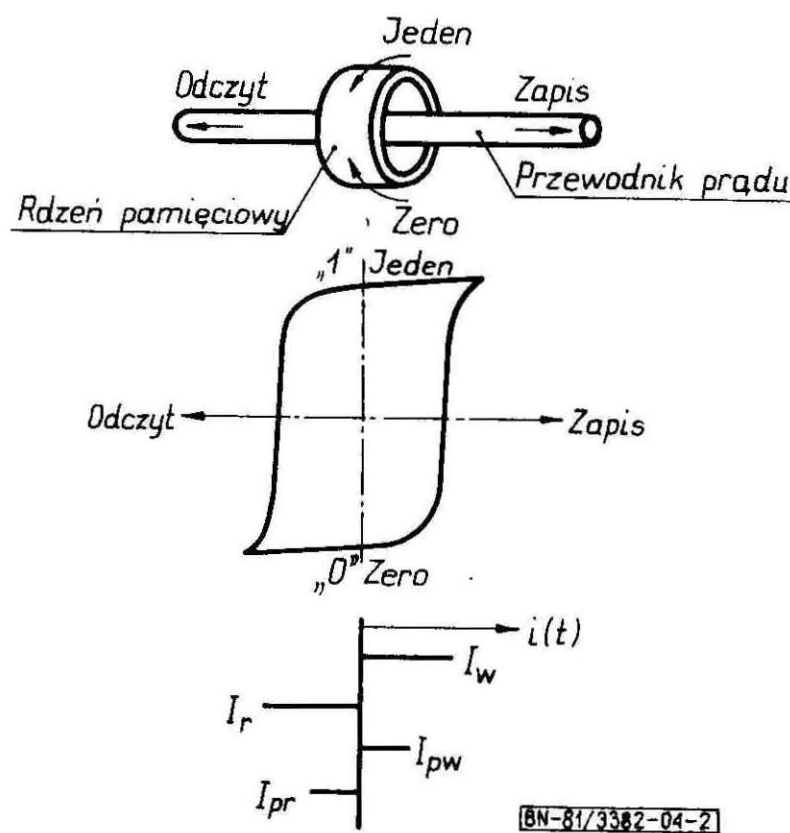
Zgłoszona przez Instytut Tele- i Radiotechniczny  
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Podzespołów i Materiałów Elektronicznych  
UNITRA-ELEKTRON dnia 14 stycznia 1981 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1981 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 5/1981 poz. 26)

**2.1.2. impuls pełnego zapisu ( $I_w$ )** — impuls prądu przełączającego rdzeń będący w stanie ujemnej remanencji ( $-B_{rm}$ ) w stan dodatniej remanencji ( $+B_{rm}$ ).  $I_w$  realizuje zapis JEDEN (rys. 2).

**2.1.3. impuls pełnego odczytu ( $I_r$ )** — impuls prądu przełączający rdzeń w stan ujemnej remanencji ( $-B_{rm}$ ).  $I_r$  realizuje odczyt JEDEN lub odczyt ZERO (rys. 2).

**2.1.4. impuls częściowego zapisu ( $I_{pw}$ )** — impuls prądu o polaryzacji tej samej co  $I_w$  ale o amplitudzie niewystarczającej do przełączenia rdzenia będącego w stanie ujemnej remanencji ( $-B_{rm}$ ) w stan dodatniej remanencji ( $+B_{rm}$ ).  $I_{pw}$  realizuje zapis ZERO lub zakłócenia stanu ZERO w kierunku zapisu JEDEN (rys. 2).

**2.1.5. impuls częściowego odczytu ( $I_{pr}$ )** — impuls prądu o polaryzacji tej samej co  $I_r$  ale o amplitudzie niewystarczającej do przełączenia rdzenia będącego w stanie dodatniej remanencji ( $+B_{rm}$ ) w stan ujemnej remanencji ( $-B_{rm}$ ).  $I_{pr}$  realizuje zakłócenie stanu JEDEN w kierunku jego odczytu (rys. 2).



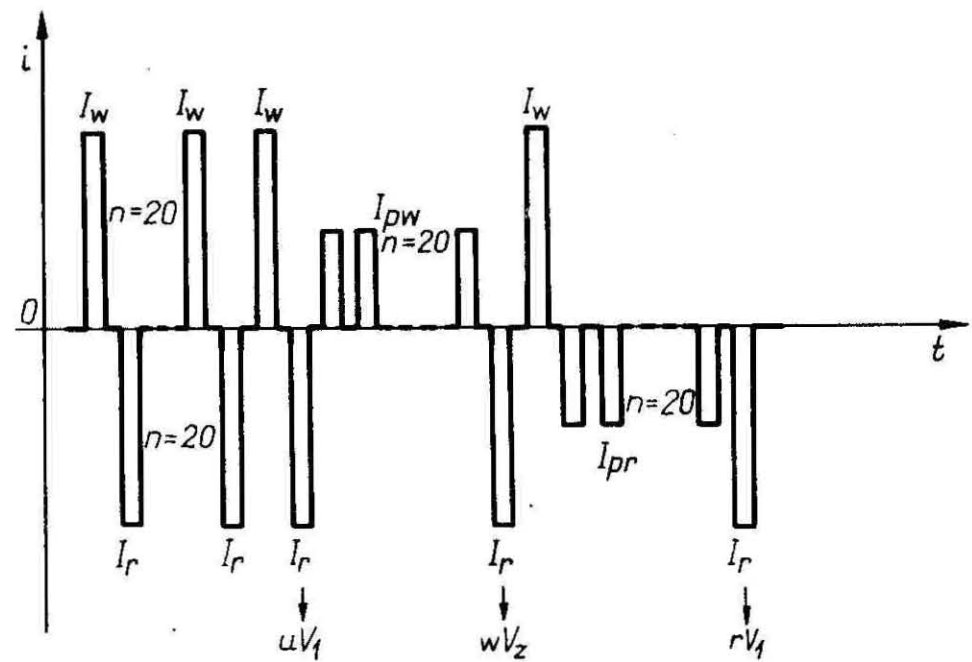
Rys. 2

**2.1.6. Stopień zakłócenia ( $DR$ )** — stosunek amplitud impulsów częściowego zapisu do pełnego zapisu lub częściowego odczytu do pełnego odczytu, wyrażony wzorem

$$DR = \frac{I_{pw}}{I_w} \quad \text{lub} \quad DR = \frac{I_{pr}}{I_r} \quad (1)$$

W przypadku rdzeni pamięciowych przeznaczonych do pamięci koincydencyjnych o znamionowym współczynniku wybierania 1:2 należy stosować  $DR=0,5$  w warunkach znamionowych oraz  $DR \geq 0,61$  w warunkach selekcji i sprawdzania.

**2.1.7. test pomiarowy** powinien zawierać co najmniej 20 par impulsów  $I_w$  i  $I_r$  poprzedzających odczyt napięcia  $uV_1$  (2.2.1) oraz po co najmniej 20 impulsów  $I_{pw}$  i  $I_{pr}$  poprzedzających odczyt napięć  $wV_z$  (2.2.4) i  $rV_1$  (2.2.2). Kolejność odczytu napięć  $wV_z$  i  $rV_1$  może być dowolna (rys. 3).



BN-81/3382-04-3

Rys. 3

## 2.2. Określenia odpowiedzi napięciowych rdzenia

**2.2.1. napięcie „Niezakłócone JEDEN“ ( $uV_1$ )** — odpowiedź napięciowa rdzenia na impuls pełnego odczytu  $I_r$  poprzedzony impulsem pełnego zapisu  $I_w$  (rys. 4a).

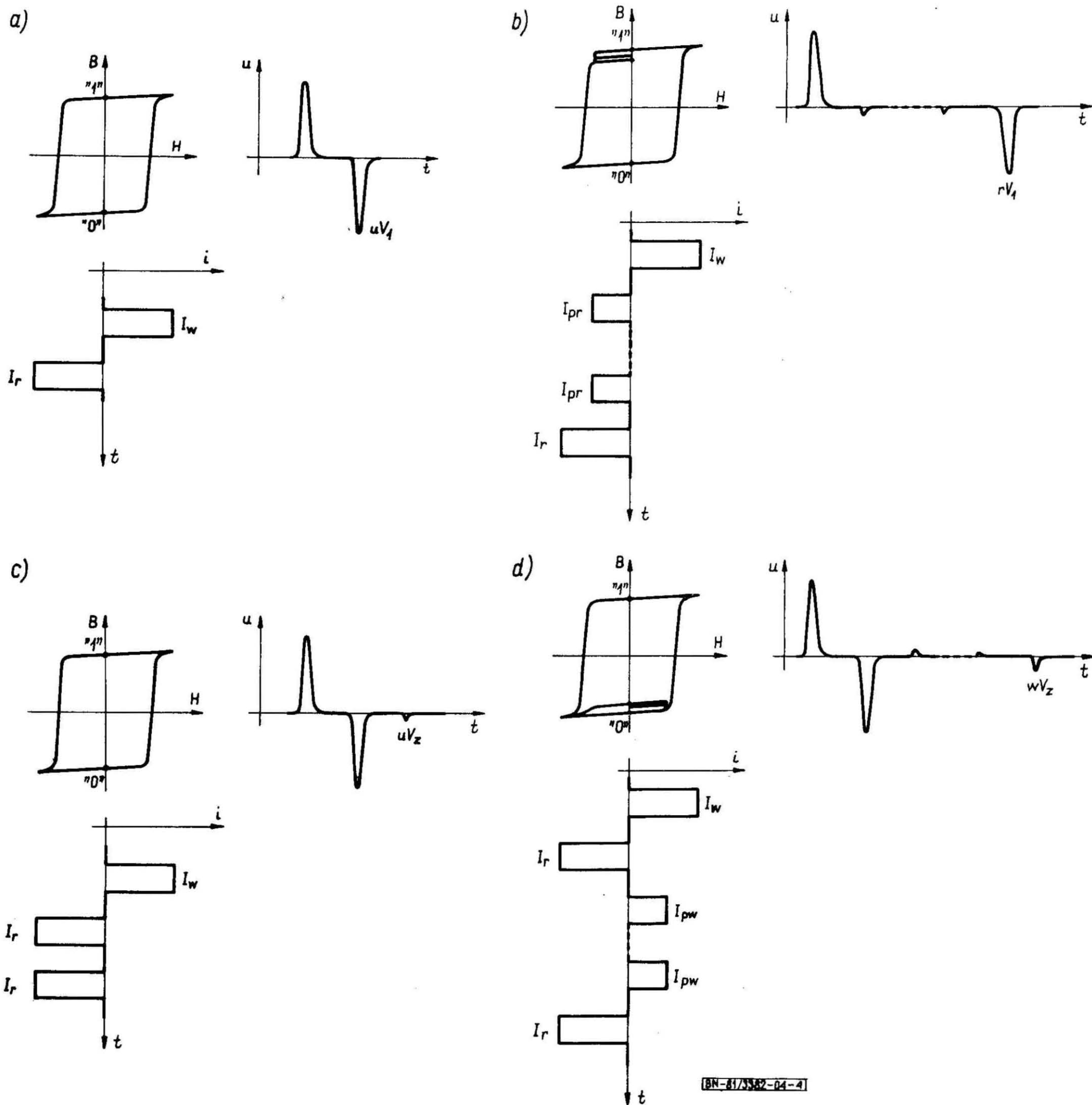
**2.2.2. napięcie „Zakłócone JEDEN“ ( $rV_1$ )** — odpowiedź napięciowa rdzenia na impuls pełnego odczytu  $I_r$  poprzedzony impulsem pełnego zapisu  $I_w$  oraz następującymi po nim impulsami częściowego odczytu  $I_{pr}$  (rys. 4b).

**2.2.3. napięcie „Niezakłócone ZERO“ ( $uV_z$ )** — odpowiedź napięciowa rdzenia na impuls pełnego odczytu  $I_r$  poprzedzony impulsem pełnego zapisu  $I_w$  oraz następującym po nim impulsem pełnego odczytu  $I_r$  (rys. 4c).

**2.2.4. napięcie „Zakłócone ZERO“ ( $wV_z$ )** — odpowiedź napięciowa rdzenia na impuls pełnego odczytu  $I_r$  poprzedzony impulsem pełnego zapisu  $I_w$  oraz następującym po nim impulsem pełnego odczytu  $I_r$  i impulsami częściowego zapisu  $I_{pw}$  (rys. 4d).

**2.2.5. czas przełączania ( $t_s$ )** — przedział czasu między chwilą początku impulsu  $t_0$  a chwilą, w której napięcie  $rV_1$  spadnie do 10% jego wartości maksymalnej. Jeżeli czas przełączania dotyczy napięcia  $uV_1$  lub, gdy jest określony między chwilą  $t_0$  a chwilą, w której  $rV_1 = V_{ref}$ , to powinno być to zaznaczone, odpowiednio:  $t_s(uV_1)$  lub  $t_s(ref)$ .

Napięcie odniesienia,  $V_{ref}$ , stosuje się przy selekcji i badaniach kontrolnych, przy czym napięcie to jest jednakowe dla wszystkich rdzeni danego rodzaju i na ogół jest większe niż 10% minimalnej amplitudy  $rV_1$ .



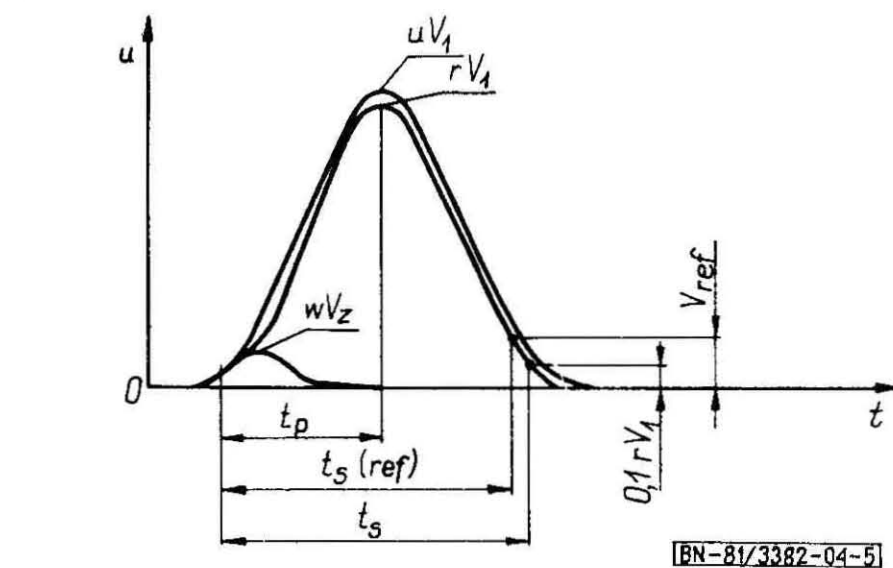
Rys. 4

**2.2.6. czas szczytu ( $t_p$ )** — przedział czasu między chwilę początku impulsu  $t_0$  a chwilą, w której napięcie „Zakłócone JEDEN” ( $rV_1$ ) osiąga wartość szczytową. Jeżeli  $t_p$  dotyczy napięcia  $uV_1$ , należy to zaznaczyć:  $t_p(uV_1)$ .

### 2.3. Określenia charakterystyk prądowych rdzenia

**2.3.1. Charakterystyka prądowa** — zespół krzywych obrazujących zależność napięciowo-czasowych parametrów odpowiedzi rdzenia od amplitudy impulsu pełnego odczytu, przy ustalonych warunkach pomiaru (rys. 6). Najczęściej jest to zależność  $uV_1$ ,  $rV_1$ ,  $wV_z$ ,  $t_s$  i  $t_p$  od  $I_r = I_w$ .

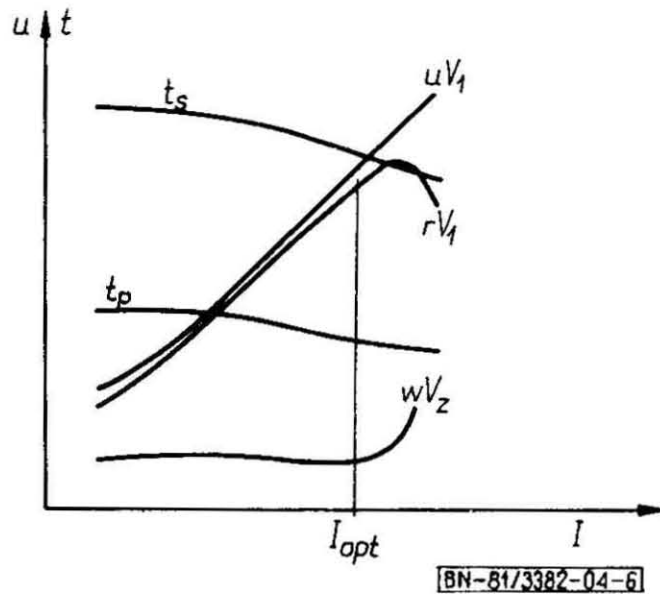
**2.3.2. prąd optymalny ( $I_{opt}$ )** — amplituda impulsu pełnego odczytu  $I_r$ , w warunkach symetrycznego prze-



Rys. 5

magnesowania rdzenia ( $I_r = I_w$ ), przy której występuje maksimum stosunku  $rV_1$  do  $wV_z$ .

**2.3.3. prąd łamiący ( $I_b$ )** — amplituda impulsu częściowego zapisu  $I_{pw}$ , przy określonej amplitudzie pełnego zapisu i odczytu,  $I_r=I_w$  i  $DR=0,61$ , powodująca w danych warunkach pomiarowych wzrost napięcia  $wV_z$  o 50% jego wartości.



Rys. 6

**2.3.4. prąd znamionowy ( $I_n$ )** — amplituda impulsów pełnego odczytu i pełnego zapisu w warunkach pomiarowych odpowiadających znamionowym warunkom pracy rdzenia.

**2.3.5. prąd sprawdzania ( $I_s$ )** — amplituda impulsów pełnego odczytu i pełnego zapisu, w warunkach podwyższonego stopnia zakłócenia (np.  $DR=0,61$ ), uwzględniających dopuszczalne tolerancje prądów. Najczęściej  $I_s \approx 0,9I_n$ .

#### 2.4. Określenia współczynników temperaturowych

**2.4.1. współczynnik temperaturowy napięcia ( $\alpha_v$ )** — zmiana napięcia  $uV_1$  w danym zakresie temperatur, przy  $I_r=I_w=I_s$  odniesiona do różnicy temperatur. Współczynnik oblicza się wg wzoru

$$\alpha_v = \frac{(uV_1)_2 - (uV_1)_1}{(T_2 - T_1)} \cdot \frac{200}{(uV_1)_1 = (uV_1)_2} \quad (2)$$

w którym:

$(uV_1)_1$  — wartość  $uV_1$  w temperaturze  $T_1$ ,

$(uV_1)_2$  — wartość  $uV_1$  w temperaturze  $T_2$ .

**2.4.2. współczynnik temperaturowy prądu ( $\alpha_i$ )** — zmiana prądu łamiącego  $I_b$  w danym zakresie temperatur odniesiona do różnicy temperatur. Współczynnik oblicza się wg wzoru

$$\alpha_i = \frac{(I_b)_2 - (I_b)_1}{T_2 - T_1} \cdot \frac{200}{(I_b)_1 + (I_b)_2} \quad (3)$$

w którym:

$(I_b)_1$  — wartość  $I_b$  w temperaturze  $T_1$ ,

$(I_b)_2$  — wartość  $I_b$  w temperaturze  $T_2$ .

### 3. PODZIAŁ I OZNACZENIE

**3.1. Podział.** Rdzenie pamięciowe dzieli się na rodzaje ze względu na:

a) znamionową wartość siły koercji ( $H_{cm}$ ),

b) stabilność temperaturową (rdzenie z ferrytów o małych współczynnikach temperaturowych mają w oznaczeniu literę T),

c) znamionowy wymiar średnicy zewnętrznej.

**3.2. Oznaczenie rdzenia pamięciowego** powinno zawierać kolejno następujące dane:

a) część słowną,

b) wyróżnik cyfrowo-literowy oznaczający rodzaj rdzenia (litera R wyróżniająca wyroby z ferrytów o prostokątnej pętli histerezy wchodzi w skład oznaczenia wszystkich rdzeni pamięciowych),

c) numer normy przedmiotowej.

**3.3. Przykład oznaczenia rdzenia pamięciowego, stabilnego temperaturowo, o  $H_{cm}=2,4$  A/cm, o średnicy zewnętrznej 0,8 mm:**

a) oznaczenie pełne:

RDZEŃ PAMIĘCIOWY 2,4RT-0,8<sup>1)</sup>

b) oznaczenie skrócone:

RDZEŃ PAMIĘCIOWY 2,4RT-0,8

### 4. WYMAGANIA

**4.1. Wygląd zewnętrzny.** Rdzenie powinny mieć gładką powierzchnię oraz powinny być wolne od zanieczyszczeń.

**4.2. Wymiary rdzeni** powinny być zgodne z określonymi w normach przedmiotowych.

**4.3. Wytrzymałość na rozrywanie** — powinna być zgodna z określoną w normach przedmiotowych.

#### 4.4. Własności magnetyczne

**4.4.1. Napięcie  $rV_1(t)$**  przy prądzie sprawdzania  $I_s$  mierzone w ustalonych chwilach powinno być:

w chwili  $t_1 \cong 0,8t_p$  ograniczone od dołu,

w chwili  $t_2 \cong 1,3t_p$  ograniczone od dołu,

w chwili  $t_3 \cong 1,8t_p$  ograniczone od góry.

**4.4.2. Napięcie  $wV_z$**  przy prądzie sprawdzania  $I_s$  powinno być ograniczone jednostronnie, przy czym należy określić wartość największą.

**4.4.3. Prąd  $I_b$**  powinien być ograniczony jednostronnie, przy czym należy określić jego wartość najmniejszą.

**4.4.4. Amplitudy napięć  $uV_1$  i  $rV_1$**  powinny być ograniczone jednostronnie, przy czym należy określić ich wartości najmniejsze.

**4.4.5. Czas szczytu ( $t_p$ )** powinien być ograniczony dwustronnie.

**4.4.6. Czas przełączania  $t_s(ref)$**  powinien być ograniczony jednostronnie, przy czym należy podać jego wartość największą.

### 5. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**5.1. Pakowanie.** Rdzenie powinny być pakowane w pojemniki w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie transportu. W jednym opakowaniu powinny znajdować się rdzenie jednego rodzaju. Jedno opakowanie nie powinno zawierać więcej

<sup>1)</sup> Numer normy przedmiotowej.

niż 250 000 sztuk rdzeni, przy czym jego masa nie powinna przekraczać 1 kg.

Na opakowaniu należy umieścić następujące dane:

- oznaczenie wg 3.2,
- znak wytwórcy,
- liczbę sztuk w opakowaniu,
- miesiąc i rok produkcji,
- numer partii,
- znak kontroli technicznej.

**5.2. Przechowywanie.** Rdzenie należy przechowywać w temperaturze od 5 do 35°C, przy wilgotności względnej nie przekraczającej 80%.

**5.3. Transport.** Rdzenie opakowane wg 5.1 można przewozić dowolnymi środkami transportu, zabezpieczając je przed uszkodzeniami i przed opadami atmosferycznymi.

## 6. BADANIA

### 6.1. Program badań

**6.1.1. Badania niepełne** przeprowadza się dla każdej partii rdzeni przedstawionej do odbioru. Kolejność i zakres badań podano w tabl. 1. Liczność próbki, liczba kwalifikująca, wadliwość dopuszczalna powinny być podane w normach przedmiotowych.

**6.1.2. Badania pełne** przeprowadza się co 6 miesięcy oraz przy wprowadzeniu zmian w procesie technologicznym, mogących wpłynąć na jakość rdzeni. Kolejność i zakres badań podano w tabl. 2. Okres ważności badania pełnego należy liczyć od daty jego zakończenia. Liczność próbki, liczba kwalifikująca, wadliwość dopuszczalna powinny być podane w normach przedmiotowych.

Tablica 1

Rodzaj badań	Wymagania wg	Badania wg
Sprawdzanie wyglądu zewnętrznego	4.1	6.3.1.
Sprawdzanie wysokości rdzeni	4.2	6.3.2
Sprawdzanie własności magnetycznych:		6.3.4
napięcie $rV_1(t)$	4.4.1	
napięcie $wV_z$	4.4.2	

Tablica 2

Rodzaj badań	Wymagania wg	Badania wg
Sprawdzanie wymiarów rdzeni	4.2	6.3.2
Sprawdzanie wytrzymałości na rozrywanie	4.3	6.3.3
Sprawdzanie własności magnetycznych:		6.3.4
napięcia $uV_1$ , $rV_1$	4.4.4	
napięcie $wV_z$	4.4.2	
czas $t_p$	4.4.5	
czas $t_s(ref)$	4.4.6	
prąd $I_b$	4.4.3	

### 6.2. Kontrola jakości

**6.2.1. Przygotowanie wyrobu do badań.** Do badań przedstawiane są rdzenie po pełnym zakończeniu procesu produkcji, łącznie ze 100% selekcją rdzeni na wysokość, 100% selekcją rdzeni na podstawowe własności magnetyczne i zapakowaniem.

**6.2.2. Wielkość partii** — Partię stanowi jedno opakowanie zawierające niezbędną ilość rdzeni na 1 płyt pamięci, lub jednorazowa dostawa rdzeni jednego rodzaju.

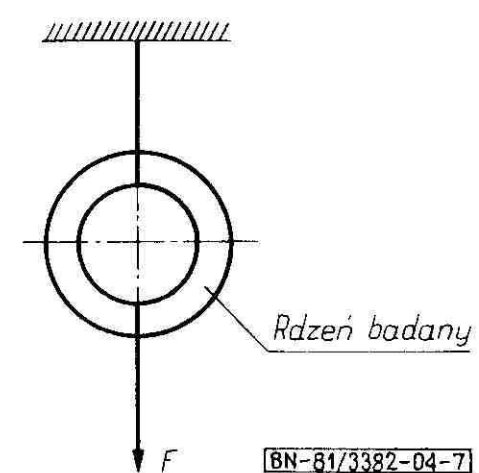
**6.2.3. Pobieranie próbek do badań.** Próbkę o odpowiedniej liczności wg PN-73/N-03021 należy pobrać losowo metodą na ślepo z każdej partii rdzeni przedstawionej do badań niepełnych lub losowy wybór partii, a z niej odpowiedniej próbki wyrobu przedstawionego do badań pełnych, uprzednio przyjętych po badaniach niepełnych.

### 6.3. Opis badań

**6.3.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego** rdzeni należy wykonać przy użyciu mikroskopu warsztatowego o powiększeniu nie mniejszym niż 30 razy.

**6.3.2. Sprawdzenie wymiarów** rdzeni należy wykonać przy użyciu mikroskopu warsztatowego o powiększeniu nie mniejszym niż 30 razy, wyposażonego w śrubę mikrometryczną lub czujnika pomiarowego pozwalającego na pomiar z dokładnością do 0,01 mm.

**6.3.3. Sprawdzenie wytrzymałości na zrywanie** należy wykonać przy użyciu dynamometru lub ciężarków, przez statyczne przyłożenie siły w układzie jak na rys. 7. Określenie siły z dokładnością do 5%.



Rys. 7

**6.3.4. Sprawdzenie własności magnetycznych.** Napięcia  $uV_1$ ,  $rV_1$ ,  $rV_1(t)$  i  $wV_z$  oraz czasy  $t_p$  i  $t_s(ref)$  należy kontrolować za pomocą urządzenia pomiarowego wyposażonego w generator ciągu impulsów, głowicę pomiarową i woltomierz bramkujący ze wzmacniaczem napięcia. W miejsce woltomierza bramkującego i wzmacniacza napięcia może być zastosowany oscyloskop o pasmie przenoszenia co najmniej 50 MHz i czułości co najmniej 5 mV/cm.

Impulsy prądu powinny charakteryzować się stałością w czasie: amplitudy  $I$ , z tolerancją  $\pm 0,005I$ , czasu narastania  $t_r$ , z tolerancją  $\pm 0,02t_r$ , czasu trwania  $t_d$ , z tolerancją  $\pm 0,05t_d$ . Ponadto impulsy prądu powinny spełniać wymagania: nieliniowość czoła  $\delta < 0,05t_r$ , przerzut górny  $S < 0,01I$ , spadek części płaskiej  $D_o < 0,02I$ , prąd resztkowy  $J < 0,01I$ .

Impedancja źródła impulsów prądu powinna być na tyle duża, aby wprowadzenie rdzenia do głowicy pomiarowej nie powodowało zmian parametrów impulsów poza wyżej określone granice.

Ciąg impulsów powinien być jednoznacznie określony przez rodzaj, liczbę i kolejność poszczególnych impulsów.

Rdzeń powinien być umieszczony w głowicy pomiarowej w sposób wykluczający możliwość działania nań naprężeń mechanicznych. Obwód magnesujący (prądowy) i obwód odczytowy (napięciowy) powinny być jednozwojowe, oddzielne (igła dzielona) lub galwanicznie sprzężone (igła niedzielona). Dokładność pomiaru napięcia powinna być nie mniejsza niż 1 mV, a spadek napięcia na igle pomiarowej bez obecności na niej rdzenia powinien być nie większy niż 1 mV. Temperatura w pomieszczeniu, w którym przeprowadza się badania powinna wynosić  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ . Przy pomiarach w temperaturach róż-

nych od  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  należy stosować termostat z komorą powietrzną, utrzymujący temperaturę z dokładnością  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .

**6.4. Ocena wyników badań.** Każdą partię rdzeni spełniających w 100% kryteria badań niepełnych uznaje się za zgodną z wymaganiami niniejszej normy, przy równocześnie ważnych pozytywnych wynikach badań pełnych. Negatywne wyniki badań pełnych powodują wstrzymanie produkcji, przeanalizowanie przyczyn i ich usunięcie oraz ponowne przeprowadzenie badań niepełnych i pełnych na nowej partii rdzeni.

Wznowienie produkcji następuje dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników obu rodzajów badań.

**6.5. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań.** Na żądanie odbiorcy, do każdej partii rdzeni uznanej za zgodną z wymaganiami niniejszej normy i norm przedmiotowych, wytwórca dołącza atest i informacje o aktualnych, ważnych wynikach badań pełnych.

K O N I E C

#### INFORMACJE DODATKOWE

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

**2. Istotne zmiany w stosunku do BN-73/3382-04**

a) norma została zawężona wyłącznie do rdzeni pamięciowych, zamiast wszystkich rdzeni o prostokątnej pętli histerezy,

b) usunięto z normy wymiary rdzeni i wielkości siły niszczącej; informacje te zawarte są w normach przedmiotowych,

c) usunięto z normy kategorie klimatyczne.

**3. Normy związane**

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

**4. Dokumenty międzynarodowe**

IEC Publication 281 (1969) — Magnetic cores for application in coincident current matrix stores having a nominal selection ratio of 2:1 — norma zgodna

IEC Publication 281A (1973) — First supplement to Publication 281 (1969) — norma zgodna

IEC Amendment No. 1 (August 1975) to Publication 281 (1969) — norma zgodna.

**5. Symbol wg SWW** — 1158-213.

**6. Autorzy projektu normy** — mgr inż. Henryk Mrowiec, mgr inż. Jan Gościmski, Zakład Materiałów Magnetycznych POLFER, Warszawa.

**7. Dodatkowe informacje o własnościach rdzeni**

Producent, na żądanie odbiorcy, powinien przedstawić informacje dotyczące:

a) współczynnika temperaturowego napięcia,  $\alpha_u$ ,

b) współczynnika temperaturowego prądu,  $\alpha_i$ ,

c) charakterystyk napięcia  $rV_1$ , czasów  $t_p$  i  $t_s$  w funkcji szerokości impulsu  $t_d$ .