

AUTOMATYCZNE PRZETWARZANIE INFORMACJI	NORMA BRANŻOWA	BN-77
	<b>Magnetyczna taśma cyfrowa zapisana (9 ścieżek, 63 rzędkie na milimetr)</b>	3104-04
	Wymagania	Grupa katalogowa XIX 60

## 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania dotyczące magnetycznej taśmy cyfrowej zapisanej o szerokości 12,7 mm, nawiniętej na szpulę dla zapisu 9-ścieżkowego z gęstością 63 rzędkie na milimetr, przy zastosowaniu metody zapisu PE wg 1.3.8.

Norma dotyczy taśm magnetycznych przeznaczonych do zapisu cyfrowego, przy którym kierunek namagnesowania jest nominalnie wzdlużny.

1.2. Zakres stosowania normy. Określone w normie wymagania powinny być stosowane do taśm przewidzianych do wymiany informacji zapisanej na taśmie magnetycznej w systemach przetwarzania informacji wykorzystujących do zapisu 7-bitowy kod ISO.

### 1.3. Określenia

1.3.1. Taśma magnetyczna - taśma, na której można zapisać i z której można odczytać sygnały magnetyczne przeznaczone do wprowadzania, wyprowadzania i przechowywania informacji w komputerach i urządzeniach współpracujących.

1.3.2. Taśma wzorcowa - taśma magnetyczna wg 1.3.1 znanych właściwościach, wybrana jako wzorzec porównawczy dla celów kalibracji.

1.3.3. Taśma wzorcowa wtórna - taśma magnetyczna, której właściwości są znane i zmierzone w odniesieniu do właściwości taśmy wzorcowej wg 1.3.2, wybrana jako wzorzec porównawczy dla celów kalibracji.

1.3.4. Taśma wzorcowa amplitudy sygnału - taśma wzorcowa wg 1.3.2 wybrana jako standard dla amplitudy sygnału<sup>1)</sup>.

1) Standard dla amplitudy sygnału ustalony został przez Narodowe Biuro Standardów USA - A. S. National Bureau of Standards (NBS) jako Master Standard Magnetic Tape (Computer Amplitude Reference) na podstawie taśm i głowic wzorcowych. Taśmy wzorcowe wtórne amplitudy sygnału są dostępne w NBS jako Part No SRM 3200.

1.3.5. Pole odniesienia - najmniejsza wartość pola magnetycznego przyłożonego do taśmy wzorcowej amplitudy sygnału wg 1.3.4, która powoduje wystąpienie napięcia odczytu o amplitudzie równej 95% jej wartości maksymalnej i określane jest przy 126 zmianach kierunku strumienia magnetycznego na milimetr.

1.3.6. Standard prądu odniesienia  $I_0$  - najmniejsza wartość prądu płynącego przez uzwojenie zapisującej głowicy magnetycznej, określonego dla taśmy wzorcowej wtórnej wg 1.3.3, który powoduje powstanie pola odniesienia.

1.3.7. Standard amplitudy sygnału - średnia wartość międzyszczytowej amplitudy sygnału odczytu, pochodzącego z taśmy wzorcowej amplitudy sygnału wg 1.3.4, otrzymanego przy zastosowaniu systemu pomiarowego NBS lub równoważnego, przy gęstości zapisu 126 zmian kierunku strumienia magnetycznego na milimetr i prądzie zapisu

$$I_2 = 1,8 I_0 / I_0 \quad \text{wg 1.3.6.}$$

Amplituda sygnału powinna być uśredniona z co najmniej 4000 kolejnych zmian kierunku strumienia magnetycznego. Amplituda sygnału określona jest po ustabilizowaniu się efektu demagnetyzacji.

1.3.8. Metoda zapisu PE<sup>2)</sup> - metoda zapisu, w której:

a) bit 1 określany jest przez zmianę kierunku strumienia magnetycznego w kierunku zgodnym z polaryzacją magnetyczną przerwy międzyblokowej w czasie wykonywania odczytu, przy ruchu taśmy magnetycznej do przodu,

b) bit 0 określany jest przez zmianę kierunku strumienia magnetycznego w kierunku przeciwnym do polaryzacji magnetycznej przerwy międzyblokowej w czasie wykonywania odczytu, przy ruchu taśmy magnetycznej do przodu,

c) dodatkowe zmiany kierunku strumienia magnetycznego powinny być wykonane w nominalnym środku między

2) PE - phase encoding - kodowanie fazowe lub modulacja fazy.

Zgłoszona przez Instytut Maszyn Matematycznych  
Ustanowiona przez Zjednoczenie Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA dnia 25 marca 1977 r.  
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 września 1977 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 10/1977 poz. 33)

zmianami strumienia zdefiniowanymi w poz. a) i b), jeżeli zachodzi potrzeba ustalenia właściwej polaryzacji magnetycznej dla kolejnych bitów; tego rodzaju zmiany kierunku strumienia magnetycznego nazywane są fazowymi,

d) przerwa międzyblokowa powinna mieć taką samą polaryzację magnetyczną, jaka wymagana jest dla kasowania wg 2.11.

1.3.9. Przekos - przesunięcie położenia miejsc zmiany kierunku strumienia magnetycznego wg 1.3.16 w tym samym rządku, mierzone równoległe do krawędzi odniesienia wg 1.3.10, między dwiema liniami poprowadzonymi prostopadłe do krawędzi odniesienia i przechodzącymi przez te miejsca zmian kierunku strumienia magnetycznego.

1.3.10. Krawędź odniesienia taśmy- krawędź dalsza od obserwatora, gdy taśma magnetyczna znajduje się w położeniu poziomym stroną pokrycia magnetycznego do góry oraz gdy kierunek ruchu taśmy przy zapisie jest od strony lewej do prawej.

1.3.11. Przerwa międzyblokowa - odcinek taśmy skasowany na całej szerokości prądem stałym płynącym przez uzwojenie głowicy kasującej, rozdzielający bloki informacji.

1.3.12. Gęstość zapisu - liczby bitów zapisanej informacji na jednostkę długości ścieżki. Gęstość zapisu podawana jest w rządkach na milimetr z wyłączeniem fazowych zmian kierunku strumienia magnetycznego.

1.3.13. Ścieżka - powierzchnia wzdłużna na taśmie magnetycznej, na której może być zapisany ciąg sygnałów magnetycznych.

1.3.14. Średnia statyczna odległość między rządkami - średnia odległość między rządkami zmierzona z minimum 240 000 kolejnych rządków.

1.3.15. Średnia dynamiczna odległość między rządkami - średnia wartość odległości między wybranymi (dwoma) rządkami i odległościami między trzema poprzedzającymi rządkami.

1.3.16. Miejsce zmiany kierunku strumienia magnetycznego - miejsce, w którym występuje w wolnej przestrzeni maksymalna gęstość składowej strumienia, prostopadłej do powierzchni taśmy magnetycznej.

1.3.17. Ciąg wstępu - ciąg określonej i ilości sekwencji jednoczesnych zmian kierunku strumienia magnetycznego na wszystkich ścieżkach, rozpoczynający blok informacji.

1.3.18. Ciąg zakończenia - ciąg określonej i ilości sekwencji jednoczesnych zmian kierunku strumienia magnetycznego na wszystkich ścieżkach, kończący blok informacji.

1.3.19. Ciąg identyfikacji - ciąg zmian kierunku strumienia magnetycznego na określonej ścieżce i miejscu taśmy, przy stanie wykasowania pozostałych ścieżek, charakteryzujący metodę zapisu PE.

1.3.20. Pozostałe określenia - wg PN-74/T-42104 oraz BN-72/3104-01.

## 2. WYMAGANIA

2.1. Znaczniki odbłaskowe - wg BN-72/3104-01.

2.2. Kierunek nawinięcia taśmy na szpulę. Szpula z taśmą wg 1.3.1 przeznaczona do wymiany informacji powinna mieć taśmę nawiniętą pokryciem magnetycznym do wewnątrz, przy czym krawędź odniesienia wg 1.3.10 powinna znajdować się od przodu szpuli, tj. po stronie przeciwnej w stosunku do pierścienia zezwalającego na zapis. Przy takim nawinięciu, jeżeli patrzeć na szpulę od przodu, taśma będzie nawinięta w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara od końca taśmy (bliższego piasty) do początku taśmy (koniec zewnętrzny).

2.3. Naciąg taśmy. Taśma powinna być nawinięta na szpulę z naciągiem nie mniejszym niż 1,5 N i nie większym niż 3 N.

2.4. Numeracja ścieżek i identyfikacja bitów. Ścieżkom należy przyporządkować kolejne numery, przyjmując nr 1 dla ścieżki najbliższej krawędzi odniesienia (rys. 1). Bity na ścieżkach powinny być identyfikowane w następujący sposób:

nr ścieżki na taśmie	1	2	3	4	5	6	7	8	9
bity E oraz P	E <sub>3</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>5</sub>	P	E <sub>6</sub>	E <sub>7</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>4</sub>
wartość binarna	2 <sup>2</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>4</sup>	P	2 <sup>5</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>3</sup>

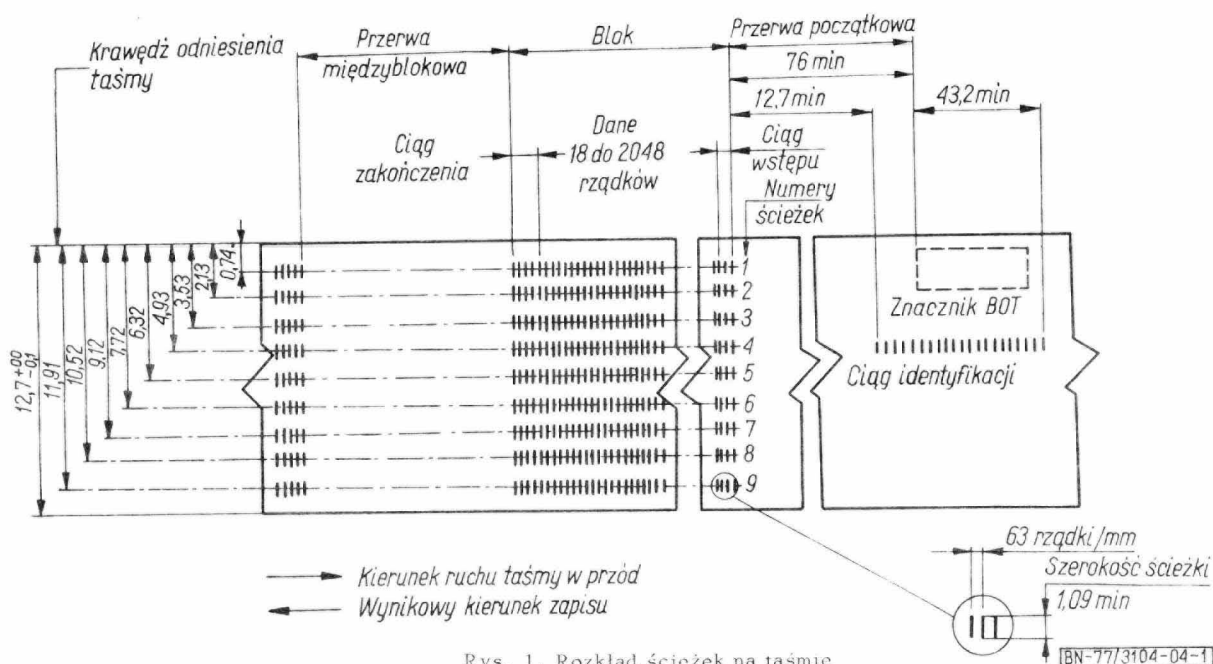
P - bity parzystości. Suma logicznych jedynek w rządku powinna być nieparzysta.

E - bity pozycyjne.

2.5. Rozkład ścieżek. Szerokość zapisanej na taśmie ścieżki powinna być nie mniejsza niż 1,09 mm. Odległość osi kolejnych ścieżek od krawędzi odniesienia taśmy wg 1.3.10 powinna odpowiadać wartościom określonym wzorem

$$0,737 + (n - 1) \cdot 1,397 \pm 0,08 \text{ mm}$$

gdzie n jest numerem ścieżki. Wyniki obliczeń zaokrąglić do drugiego miejsca po przecinku. Wyliczone ze wzoru wartości odległości ścieżek podano na rys. 1.



Rys. 1. Rozkład ścieżek na taśmie

Taśma przedstawiona na rysunku jest warstwą magnetyczną w kierunku obserwatora. Głowica magnetyczna zapisująca i odczytująca znajduje się po tej samej stronie co warstwa magnetyczna.

Wszystkie wymiary podano w milimetrach.

Wszystkie wymiary podano bez uwzględnienia fazowych zmian kierunku strumienia magnetycznego. Wymiary podano po zaokrągleniu.

2.6. Metoda zapisu. Zapis informacji powinien odbywać się metodą PE kodowania fazowego (modulacji fazy) wg 1.3.8.

### 2.7. Gęstość zapisu

2.7.1. Nominalna gęstość zapisu powinna wynosić 63 rzędkki na milimetr. Nominalna odległość między rzędkkami informacyjnymi powinna wynosić 15,87  $\mu\text{m}$ .

2.7.2. Średnia statyczna odległość między rzędkkami wg 1.3.14 może się zmieniać w granicach  $\pm 4\%$  odległości nominalnej.

2.7.3. Średnia dynamiczna odległość między rzędkkami wg 1.3.15 może zmieniać się w granicach  $\pm 10\%$  w stosunku do średniej statycznej.

Średnia dynamiczna odległość między rzędkkami może zmieniać się z przyrostem nie większym niż 0,5% na rzędek.

### 2.8. Odległość między zmianami kierunku strumienia magnetycznego

2.8.1. Chwilowa odległość między zmianami kierunku strumienia magnetycznego wg 1.3.16 może się zmieniać w wyniku odczytywania, zapisywania, nakładania się impulsów w zależności od sekwencji bitów oraz innych czynników.

Dla określenia chwilowej odległości powstałej między dowolnymi dwiema zmianami kierunku strumienia należy

brać pod uwagę jednocześnie wymagania wymienione w czterech kolejnych punktach 2.8.2 + 2.8.5 oraz stosować sposób pomiaru podany w załączniku.

2.8.2. Odległość pomiędzy kolejnymi bitami informacji bez fazowych zmian kierunku strumienia magnetycznego powinna zawierać się w granicach 85% i 108% w stosunku do odpowiedniej średniej dynamicznej odległości między rzędkkami.

2.8.3. Odległość pomiędzy kolejnymi bitami informacji łącznie z wpływem fazowych zmian kierunku strumienia magnetycznego powinna zawierać się w granicach 93% i 112% w stosunku do odpowiedniej średniej dynamicznej odległości między rzędkkami.

2.8.4. Odległość pomiędzy bitem informacji i każdą sąsiadującą zmianą fazową kierunku strumienia magnetycznego powinna zawierać się w granicach 44% i 62% w stosunku do odpowiedniej średniej dynamicznej odległości między rzędkkami.

2.8.5. Średnia odległość pomiędzy bitami informacji przy 63 zmianach kierunku strumienia magnetycznego na milimetr i przewidywanym położeniu tych bitów informacji odpowiednio przy 126 zmianach kierunku strumienia magnetycznego na milimetr, wyprzedzających lub następujących po sekwencji 63 zmian kierunku strumienia magnetycznego na milimetr, nie powinna przekraczać  $\pm 6\%$  odpowiedniej średniej dynamicznej odległości między rzędkkami.

2.9. Przekos. Żadna zmiana kierunku strumienia magnetycznego w rządku informacji nie powinna być przeznaczona więcej niż 15,87  $\mu\text{m}$  w stosunku do dowolnej innej zmiany kierunku strumienia w tym samym rządku.

#### 2.10. Amplituda sygnału

##### 2.10.1. Średnia amplituda sygnału

a) Średnia międzyszczytowa amplituda sygnału otrzymanego z taśmy magnetycznej przeznaczonej do wymiany informacji, zapisanej z gęstością 126 zmian kierunku strumienia magnetycznego na milimetr, powinna zawierać się w granicach od +50% do -35% standardu amplitudy sygnału wg 1.3.7.

b) Średnia międzyszczytowa amplituda sygnału otrzymana z taśmy magnetycznej zapisanej z gęstością 63 zmiany kierunku strumienia magnetycznego na milimetr powinna być mniejsza od 3-krotnej wartości standardu amplitudy sygnału.

c) Uśrednienie amplitudy powinno być wykonane z co najmniej 4000 zmian kierunku strumienia magnetycznego, które to zmiany dla taśm magnetycznych przeznaczonych do wymiany informacji mogą być podzielone na bloki. Uśrednienie amplitudy powinno być wykonane w czasie pierwszego przesuwu taśmy pod głowicami po przeprowadzeniu wymiany informacji.

2.10.2. Minimalna amplituda sygnału. Żadna taśma po jej wymianie nie może zawierać zmiany kierunku strumienia magnetycznego, dla której wartość międzyszczytowa amplitudy sygnału stanowi mniej niż 20% standardu amplitudy sygnału.

#### 2.11. Kasowanie

2.11.1. Kierunek kasowania. W czasie kasowania taśma magnetyczna powinna być namagnesowana, tak aby początek taśmy wskazywał biegun północny N.

2.11.2. Szerokość kasowania. Cała szerokość taśmy magnetycznej powinna być skasowana prądem stałym w kierunku zgodnym z 2.11.1.

##### 2.11.3. Poziom kasowania

a) Głowica kasująca powinna skasować wszystkie sygnały włącznie z sygnałami zapisanymi metodą NRZI do poziomu mniejszego niż 4% standardu amplitudy sygnału.

b) Głowica zapisująca powinna skasować wszystkie sygnały zapisane przez siebie metodą PE do poziomu mniejszego niż 4% standardu amplitudy sygnału.

#### 2.12. Blok

2.12.1. Ilość informacji w bloku. Informacja zawarta w bloku (rys. 1) powinna zawierać minimum 18, a maksimum 2048 rządków informacji zawierających znaki zapisane w 7-bitowym kodzie ISO.

2.12.2. Ciąg wstępu wg 1.3.17. Na początku każdego bloku powinien być zapisany ciąg zmian kierunku strumienia magnetycznego stanowiący 41 rządków, przy czym 40 pierwszych rządków powinno zawierać bity 0 na wszystkich ścieżkach, a ostatni pojedynczy rząderek powinien zawierać bity 1 na wszystkich ścieżkach.

2.12.3. Ciąg zakończenia wg 1.3.18. Każdy blok powinien być zakończony ciągiem zmian kierunku strumienia magnetycznego stanowiącym 41 rządków, przy czym pierwszy rząderek powinien zawierać bity 1 na wszystkich ścieżkach, a następnie 40 rządków powinny zawierać bity 0 na wszystkich ścieżkach.

2.13. Ciąg identyfikacji wg 1.3.19. Metoda kodowania fazowego (modulacja fazy) powinna być sygnalizowana przez ciąg identyfikacji, zapisywany w sąsiedztwie znacznika początku taśmy BOT (rys. 1). Ciąg ten powinien się składać z 63 zmian kierunku strumienia magnetycznego na milimetr i zapisany jest na ścieżce 4, przy jednoczesnym stanie skasowania na wszystkich pozostałych ścieżkach. Ciąg ten powinien zaczynać się minimum 43,2 mm przed krawędzią znacznika taśmy BOT, bliższą końca taśmy i ciągnąć się za tę krawędź znacznika taśmy BOT, lecz kończyć się w odległości co najmniej 12,7 mm przed pierwszym blokiem.

#### 2.14. Przerwy

2.14.1. Długość przerw międzyblokowych wg 1.3.11 powinna zawierać się w granicach: minimum - 12,7 mm, maksimum - 7,6 mm.

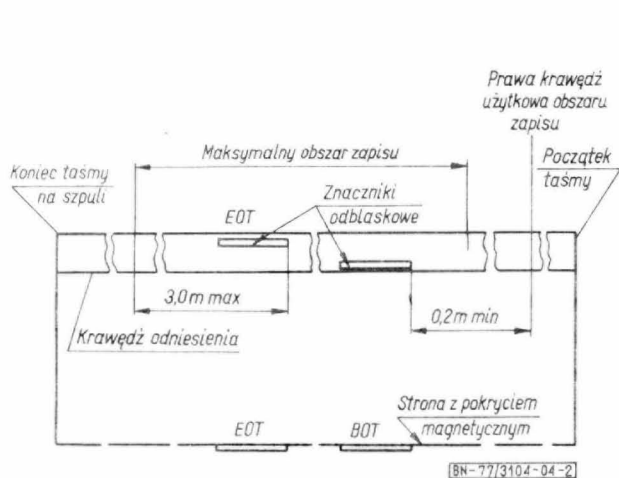
Nominalna wartość długości przerwy międzyblokowej powinna wynosić 15 mm.

Maksymalna długość przerwy zależy od liczby kolejnych kasowań.

2.14.2. Przerwa początkowa. Przerwa między tylną krawędzią znacznika BOT a pierwszym rządkiem bloku powinna być nie mniejsza niż 76 mm i nie większa niż 7,6 mm.

2.15. Znacznik taśmy<sup>1)</sup> powinien stanowić specjalny blok kontrolny, składający się z 64 do 256 zmian kierunku strumienia magnetycznego zapisanych z gęstością 126 zmian kierunku strumienia na milimetr na ścieżkach 2, 5 i 8; ścieżki 3, 6 i 9 są wykasowane prądem stałym, zaś ścieżki 1, 4 i 7 w dowolnej kombinacji mogą być wykasowane prądem stałym lub zapisane w sposób podany dla ścieżek 2, 5 i 8. Dla celów wymiany informacji wszystkie osiem kombinacji znacznika taśmy powinny być traktowane jako znak funkcyjny DC 3, zgodnie z 7-bitowym kodem ISO.

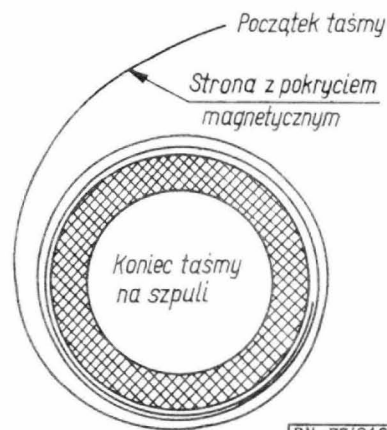
<sup>1)</sup> Tape Mark.



BOT- znacznik początku taśmy  
EOT- znacznik końca taśmy

Rys. 2. Znaczniki odblaskowe i obszar zapisu

Prawa krawędź maksymalnego obszaru zapisu zależy od położenia ciągu identyfikacji wg 2.13, lecz nie wystaje poza krawędź użytkowego obszaru zapisu.



Rys. 3. Kierunek nawinięcia taśmy

Szpula widziana jest od przodu. Rowek na pierścieniu zezwalający na zapis znajduje się z tyłu. Taśma nie jest mocowana do piasty.

### 3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport - wg BN-72/3104-01.

Na nalepce należy umieścić nazwę lub znak właściciela taśmy.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

ZAŁĄCZNIK

## METODA POMIAROWA I SPRZĘT DO POMIARU ODLEGŁOŚCI MIĘDZY MIEJSCAMI ZMIAN KIERUNKU STRUMIENIA MAGNETYCZNEGO

### 1. Metoda pomiarowa

#### 1.1. Najniekorzystniejsze ciągi testujące

- 11111111
- 00000000
- 11110000
- 00001111
- 00010000
- 11101111
- 00010111
- 11101000
- 11001100
- 10101010
- 10101111
- 11110101
- 01010000
- 00001010

Ciągi testujące stosowane są w następujących sekwencjach: a, a, a, c, b, b, b, d, f, c, d, d, f, f, c, e, e, e, g, h, g, h, g, h, i, i, i, j, j, j, l, k, n, m. Sekwencja ta powtarzana jest 3 razy dla utworzenia bloku.

1.2. Rodzaj pracy przy zapisie. Taśma powinna być zapisana w dowolnym rodzaju pracy start-stopowej, wynikającej z pracy systemu.

#### 1.3. Format bloku

1.3.1. Ogólne zasady. Powinny być wygenerowane dwa formaty bloku. Każdy format bloku powinien być powtórzony 800 razy łącznie z przerwami międzyblokowymi. Wszystkie ścieżki powinny być zapisane jednocześnie, tak aby spełniały wymagania dla formatów określonych w kolejnych punktach.

#### 1.3.2. Format A

- Każda ze ścieżek 1, 2, 4, 6, 8 i 9 powinna zawierać ciąg wstępu, 102 8-bitowe ciągi testowe, zdefiniowane w p. 1.1 i ciąg zakończenia.

- Ścieżka 5 powinna zawierać ciąg wstępu, 816 bitów jedynekowych i ciąg zakończenia. Ścieżka ta zapisana jest dla umożliwienia rejestracji zmian szybkości (niestabilności szybkości).

- Każda ze ścieżek 3 i 7 powinna zawierać ciąg wstępu, sekwencję testową nr a), po której następuje sekwencja testowa b) powtórzona 51 razy oraz ciąg zakończenia. Ścieżki te zapisane są dla umożliwienia określenia położenia każdego ciągu testującego w bloku zdefiniowanym w p. 1.1.

### 1.3.3. Format B

- Każda ze ścieżek 1, 3, 5, 7, 8 i 9 powinna zawierać ciąg wstępu, 102 8-bitowe ciągi testujące zdefiniowane w p. 1.1 oraz ciąg zakończenia.

Ścieżka 4 powinna zawierać ciąg wstępu, 816 bitów 1 oraz ciąg zakończenia. Ścieżka ta zapisana jest dla umożliwienia rejestracji niestabilności szybkości.

- Każda ze ścieżek 2 i 6 powinna zawierać ciąg wstępu, sekwencję testową a), po której następuje sekwencja testowa b) zapisana 51 razy oraz ciąg zakończenia. Ścieżki te zapisane są dla określenia położenia wszystkich ciągów testujących w bloku zdefiniowanym w p. 1.1.

- Przy użyciu każdego z dwu formatów opisanych w p.1.3 zapewniona jest kontrola parzystości w każdym rzędku zapisanej taśmy. (Suma jedynek w rzędku powinna być nieparzysta).

1.4. Pomiar odległości między miejscami zmian kierunku strumienia magnetycznego. Odległość pomiędzy miejscami zmian kierunku strumienia magnetycznego w każdej ze ścieżek zawierających ciągi testujące mierzona jest na wyjściu wzmacniacza-ogranicznika.

1.5. Pomiar średniej dynamicznej odległości między rzędkami. Średnia dynamiczna odległość między rzędkami powinna być mierzona na ścieżkach zawierających samo "1", jednocześnie z pomiarem p. 1.4.

1.6. Określenie maksymalnego odchylenia. Każda z odległości pomiędzy miejscami zmian kierunku strumienia magnetycznego mierzona w p. 1.4 powinna być porównywana z odpowiadającą jej średnią dynamiczną odległością mierzoną w p. 1.5. Otrzymane wówczas maksymalne odchylenie wyrażone w procentach krótkotrwałej średniej odległości powinno zawierać się w granicach podanych w p. 2.8 normy.

## 2. Sprzęt pomiarowy

### 2.1. Napęd taśmy

- Nominalna szybkość taśmy wybrana jest z przedziału 380 ± 480 mm/s, z tolerancją prędkości ±1%.

- Napęd taśmy powinien umożliwiać stosowanie szpul o średnicy zewnętrznej 266,7 mm.

- Nie podaje się parametrów dla pracy start-stopowej. Nie stosuje się pracy start-stopowej.

### 2.2. Głowica odczytu

#### 2.2.1. Uwagi ogólne

- Długość szczeliny jest zdefiniowana jako odległość pomiędzy nabiegunkami, równoległa do wektora kierunku ruchu taśmy.

- Parametry napięcia wyjściowego nie są istotne.

- Wymiary mechaniczne głowicy powinny być zgodne ze specyfikacją podaną w p. 2.5. Długość fizycznej szczeliny odczytu powinna być mniejsza niż 2,8 μm lecz większa niż 1,9 μm.

2.2.2. Transmitancja. Pomiar transmitancji polega na badaniu odpowiedzi amplitudowej i fazowej w stosunku do pola magnetycznego, zaindukowanego przez przewód usytuowany pod kątem prostym w stosunku do długości szczeliny.

Położenie przewodu powinno być takie, aby osiągnąć maksymalne napięcie wyjściowe głowicy.

Prąd w przewodzie powinien być prądem o stałej wartości w zakresie wszystkich częstotliwości testu.

W zakresie częstotliwości od 6 kHz do 45 kHz charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa powinna być zgodna z dokładnością do 1 dB w stosunku do krzywej  $a + 6$  dB na oktawę.

2.3. Impedancja głowica-wzmacniacz. Efekt obciążenia głowicy impedancją wejściową wzmacniacza nie powinien powodować zmiany napięcia wyjściowego większej niż 0 dB do -0,1 dB w zakresie częstotliwości od prądu stałego do 200 kHz.

### 2.4. Wzmacniacz-układ różniczkujący

2.4.1. Odpowiedź częstotliwościowa samego wzmacniacza powinna być płaska z całkowitą zmianą 0,1 dB w zakresie częstotliwości od 1 do 100 kHz i mieć nie więcej niż 3 dB spadku przy 30 Hz i 1 MHz.

#### 2.4.2. Transmitancja

- Podzespoły ograniczające częstotliwość wzmacniacza różniczkującego powinny dawać transmitancje dla szybkości przesuwu taśmy 475 mm/s oraz 380 mm/s jak niżej. Symbol  $s$  reprezentuje zmienną częstotliwości zespoloną, występującą w przekształceniu Laplace'a (operator).

- Transmitancja dla szybkości przesuwu taśmy 475 mm/s

$$H(s) = \frac{As}{(s + 1,0 \times 10^6)(s^2 + 1,59 \times 10^6 s + 1,2 \times 10^{12})}$$

gdzie  $A$  - wzmocnienie, które powinno być ustawione dla otrzymania 2 V<sub>p-p</sub> na wyjściu wzmacniacza przy

126 zmianach kierunku strumienia magnetycznego na milimetr.

W liczniku  $s$  oznacza różniczkowanie. W mianowniku bieguny wyznaczają 3-biegunowy filtr Bessel'a dla spadku charakterystyki o 3 dB przy 120 kHz i stałym opóźnieniu 2,32 μs z dokładnością mniejszą niż 1% w zakresie częstotliwości od 0 do 90 kHz.

- Transmitancja dla szybkości przesuwu taśmy 38,1 m/s

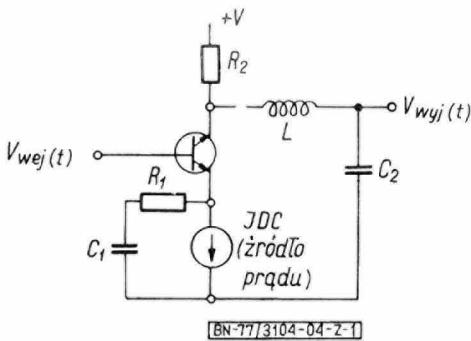


$$H(s) = \frac{As}{(s + 6,61 \times 10^5)(s^2 + 1,04 \times 10^6 s + 5,25 \times 10^{11})}$$

gdzie  $A$  - wzmacnienie, które powinno być ustawione dla otrzymania  $2 V_{p-p}$  na wyjściu wzmacniacza przy  $126$  zmianach strumienia magnetycznego na milimetr.

W liczniku  $s$  oznacza różniczkowanie. W mianowniku bieguny wyznaczają 3-biegunowy filtr Bessel'a dla spadku charakterystyki o  $3$  dB przy  $80$  kHz i stałym opóźnieniu  $3,48 \mu s$  z dokładnością mniejszą niż  $1\%$  w zakresie częstotliwości od  $0$  do  $60$  kHz.

#### 2.4.3. Proponowany filtr - wg rys. Z-1.



Rys. Z-1. Proponowany filtr

#### 2.4.4. Ogólne równanie trójbiegunowego filtra Bessel'a

$$\frac{V_{wyj}(s)}{V_{wej}(s)} = H(s) = \frac{As}{(s + a)(s^2 + bs + c)}$$

gdzie:

$$V_{wyj}(s) = \alpha(V_{wyj}(t))$$

$$V_{wej}(s) = \alpha(V_{wej}(t))$$

Rozwiązanie równania:

$$A = \frac{R_2}{R_1 LC_2}$$

$$a = \frac{1}{R_1 C_1}$$

$$b = \frac{R_2}{L}$$

$$c = \frac{1}{LC_2}$$

Przy wybraniu wzmacnienia  $A$ , wartość jednego z biernych składników w powyższym obwodzie oraz właściwych wartości na  $a$ ,  $b$  oraz  $c$  pozostałe składowe bierne mogą być obliczone zarówno w przypadku transmitancji dla szybkości przesuwu taśmy  $47,63$  cm/s, jak i  $38,1$  cm/s. Prąd polaryzujący  $I$  został wybrany dla wygody i nie ma wpływu na funkcję transformującą.

#### 2.5. Wzmacniacz-ogranicznik

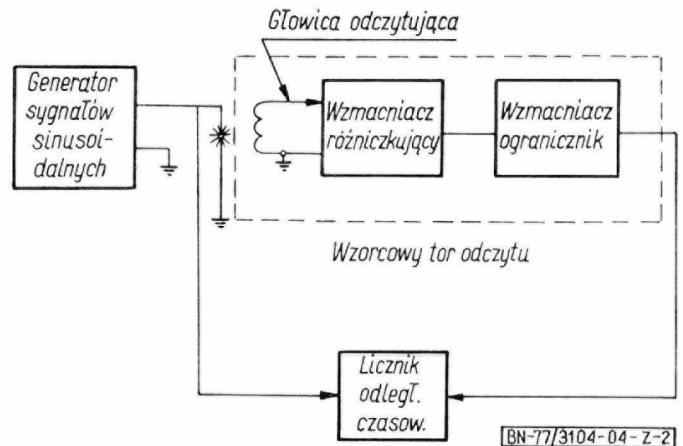
- Wzmocnienie ogranicznika powinno być takie, aby wytworzyć na wyjściu zbrocze o szybkości narastania  $0,025 V/ns$  przy  $30$  kHz i  $2 V_{p-p}$  napięcia sinusoidalnego na wyjściu.

- Przy tym samym sygnale wejściowym ogranicznik powinien wprowadzać asymetrię mniejszą niż  $20$  ns.

#### 2.6. Całkowita odpowiedź ze szczeliny głowicy na wyjściu wzmacniacza-ogranicznika

2.6.1. Aparatura pomiarowa. Generator sygnałów sinusoidalnych umożliwiający wygenerowanie częstotliwości w zakresie od  $5$  kHz do  $50$  kHz. Zawartość zniekształceń harmonicznych wygenerowanego przebiegu sinusoidalnego na wyjściu powinna być taka, aby dać mniej niż  $1\%$  zniekształceń harmonicznych sinusoidy na wyjściu wzmacniacza różniczkującego. Miernik przesunięć czasowych (time-interval counter) powinien umożliwiać pomiar  $5 \mu s$  z rozdzielczością  $10$  ns. Potrzebna rozdzielczość może być otrzymana każdym wygodnym sposobem: tzn. może być zastosowana średnia z  $100$  lub więcej niezależnych pomiarów, każdy z rozdzielczością  $100$  ns.

#### 2.6.2. Układ blokowy - wg rys. Z-2.



Rys. Z-2. Układ blokowy

Drut umieszczony pod kątem prostym do długości szczeliny w sposób określony w 2.2.2.

#### 2.6.3. Opis eksperymentu

- Napięcie na wyjściu generatora ustawiono tak, aby otrzymać  $2 V_{p-p}$  na wyjściu wzmacniacza różniczkującego dla każdej z częstotliwości próbkujących.

- Należy zapewnić zmianę częstotliwości generatora od  $6$  kHz do  $45$  kHz. Przy każdej z częstotliwości próbkujących zmierzyć przesunięcie czasowe pomiędzy dodatnim przejściem przez zero prądu sinusoidalnego płynącego przez przewód, znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie szczeliny a dodatnim przejściem na wyjściu wzmacniacza ogranicznika.

#### 2.6.4. Kalibracja toru odczytu

- Dla filtru o szerokości przesuwu taśmy  $475$  mm/s. Opóźnienie czasowe pomiędzy dodatnim przejściem przez ze-

ro prądu sinusoidalnego, płynącego przez przewód znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie szczeliny a dodatnim przejściem na wyjściu wzmacniacza-ogranicznika nie powinno się różnić więcej niż

$$\pm 400 \cdot \frac{7500}{f} \text{ ns}^*$$

$f$  - częstotliwość próbkująca w odniesieniu do opóźnienia czasowego, mierzonego przy 15 kHz w zakresie częstotliwości od 7,5 kHz do 45 kHz,

\* - opóźnienie czasowe uzyskane dla 7,5 kHz równoważne jest  $\pm 1$  stopień.

-Dla filtru dla szybkości przesuwu taśmy 380 mm/s opóźnienie czasowe pomiędzy dodatnim przejściem przez zero prądu sinusoidalnego płynącego przez przewód znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie szczeliny a dodatnim przejściem na wyjściu wzmacniacza-ogranicznika, nie powinna się różnić więcej niż

$$\pm 500 \cdot \frac{6000}{f} \text{ ns}^{**}$$

$f$  - częstotliwość próbkująca w odniesieniu do opóźnienia czasowego mierzonego przy 12 kHz, w zakresie częstotliwości od 6 kHz do 36 kHz,

\*\* - opóźnienie czasowe uzyskane dla 6 kHz równoważne jest  $\pm 1$  stopień.

### 3. Metoda pomiaru odległości zmian kierunku strumienia magnetycznego

#### 3.1. Wymagany sprzęt

a) Taśma magnetyczna zapisana ciągiem testującym o postaci jak w p. 1.1 załącznika.

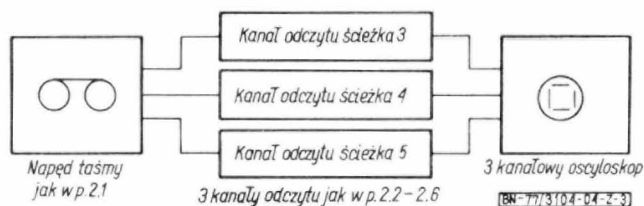
b) Urządzenie napędowe taśmy z trzema kanałami odczytu o parametrach jak w p. 2 załącznika.

c) Odpowiednie urządzenie do pomiaru czasu między zmianami kierunku strumienia magnetycznego.

#### 3.2. Metoda pomiaru

3.2.1. Sposób pomiaru. Dla przeprowadzenia tego pomiaru, urządzenie do pomiaru czasu powinno być 3-kanałowym oscyloskopem, a format bloku powinien być zgodny z p. 1.3.1 załącznika.

#### 3.2.2. Układ połączeń sprzętu (rys. Z-3).



Rys. Z-3. Układ połączeń sprzętu pomiarowego

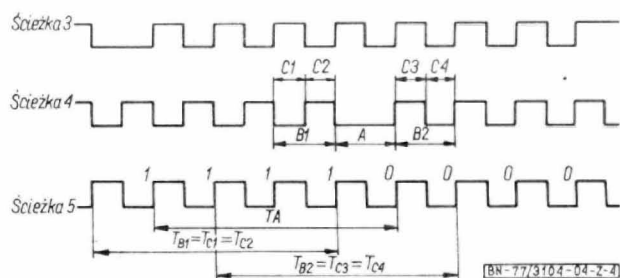
3.2.2.1. Odległości między zmianami kierunku strumienia magnetycznego powinny być zmierzone, jako czas pomiędzy zmianami kierunku przemagnesowań obserwowanymi na wyjściu wzmacniacza-ogranicznika na ścieżce 4.

3.2.2.2. Średnia dynamiczna odległość między rządkami wg p. 2.7.3 normy. Odległość należy mierzyć na wyjściu wzmacniacza ogranicznika na ścieżce 5 równocześnie z pomiarem wg p. 3.2.2.1 załącznika.

3.2.2.3. Ścieżka 3 jest ścieżką zapisaną w taki sposób, żeby zabezpieczyć synchronizację ciągu testującego analizowanego w p. 3.2.2.1 załącznika.

#### 3.2.3. Pomiar

3.2.3.1. Dane. Na rys. Z-4 pokazano przebieg na oscyloskopie podczas analizy czwartego ciągu testującego w sekwencji podanej w p. 1.1 załącznika (ciąg testujący c).



Rys. Z-4. Przebieg czasowy ciągu testującego

3.2.3.2. Pomiary. Zmierzyć czasy dla  $A$ ,  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  i  $C_4$  na ścieżce 4 oraz  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_{C_{1,2}}$  i  $T_{C_{3,4}}$  na ścieżce 5.

3.2.3.3. Wymagania. Zależności czasowe przedstawione na rys. Z-4 powinny spełniać następujące wymagania p. 2.8 normy:

$$85 \leq \frac{A}{T_A} \times 100 = \frac{400A}{T_A} \leq 108$$

$$93 \leq \frac{400B_1}{T_B} \quad \text{i} \quad \frac{400B_2}{T_B} \leq 112$$

$$44 \leq \frac{400C_1}{T_{C_{1,2}}} \leq \frac{400C_2}{T_{C_{1,2}}} \quad \text{i} \quad \frac{400C_3}{T_{C_{3,4}}} \quad \text{i} \quad \frac{400C_4}{T_{C_{3,4}}} \leq 62$$

3.2.4. Wymagania. Sekwencja pomiarowa pokazana w p. 3.2.3 załącznika powinna być powtórzona dla każdego wzorca danych zapisanego na taśmie. Każdy bez wyjątku wzorec danych powinien spełniać wymagania p. 2.8 normy.



INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Maszyn Matematycznych MERA.

2. Normy związane

PN-74/T-42104 Taśmy magnetyczne cyfrowe. Nazwy i określenia

BN-72/3104-01 Magnetyczna taśma cyfrowa niezapisana. Wymagania ogólne

3. Zalecenia międzynarodowe

ISO/DIS 3788 Information processing - 9-track, 12,7 mm (05 in) wide magnetic tape for information interchange recorded at 63 rpm (1 600 rpi) phase encoded - norma zgodna.

4. Autorzy projektu normy - mgr inż. Zbigniew Illg - IMM MERA, inż. Aleksander Kossek - OBRUI MERAMAT.

5. Dane uzupełniające do postanowień normy

Określenie kierunku kasowania:

a) Zasada. Początek prawidłowo wykasowanej taśmy powinien wskazywać północny N biegun geograficzny ziemi (patrz 2.11.1). Koniec igły kompasu, który wskazuje normalnie biegun północny N, zbliżony do początku prawidłowo wykasowanego odcinka taśmy powinien odchylić się od taśmy.

b) Metoda pomiaru. Wykasowany odcinek taśmy powinien zostać odcięty z oznaczeniem początku i końca. Początek odciętego odcinka należy zbliżyć do igły kompasu i obserwować, czy występuje odchylenie igły od taśmy.