

TECHNIKA JĄDROWA	NORMA BRANŻOWA	BN-72
	Urządzenia elektroniczne dla techniki jądrowej	3411-11
	Wieloparametryczne systemy pomiarowe	
	Metody pomiarów parametrów podstawowych	Grupa katalogowa 1829

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są metody pomiarów podstawowych parametrów wieloparametrycznych systemów pomiaru i przetwarzania danych.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy metod pomiarów następujących parametrów:

- powierzchniowa niejednorodność różniczkowa,
- początkowy punkt charakterystyki wyrażającej zależność między dwoma parametrami,
- rozrzut charakterystyk,
- niestabilność charakterystyk,
- rozrzut zliczeń,
- rozrzut i niestabilność progów.

Wykaz podstawowych parametrów, które powinny być podawane w szczegółowych wymaganiach technicznych, podano w załączniku.

1.3. Symbole stosowane w normie

1.3.1. Parametry

- D_{AA} — obszar dynamiczny przy pomiarze amplituda—amplituda,
- $D_{T_n A}$ — obszar dynamiczny przy pomiarze przedział czasu (obszar nanosekundowy) — amplituda,
- E_{AD} — rozrzut zliczeń przy pomiarze amplituda — numer detektora,
- F_{AD} — rozrzut charakterystyk przetwarzania przy pomiarze amplituda — numer detektora,
- $F_{T_m D}$ — rozrzut charakterystyk przetwarzania w funkcji wejścia, przy pomiarze przedział czasu (obszar mikrosekundowy) — numer detektora,

$K_{d(AA)}$ — powierzchniowa niejednorodność różniczkowa przy pomiarze amplituda — amplituda,

$K_{d(T_n A)}$ — powierzchniowa niejednorodność różniczkowa przy pomiarze przedział czasu (obszar monosekundowy) — amplituda,

m_0 — położenie punktu początkowego charakterystyki wyrażającej wzajemną zależność dwu parametrów,

S_{AD} — niestabilność charakterystyk przy pomiarze amplituda — numer detektora,

S_{At} — niestabilność charakterystyki przetwarzania przy pomiarze amplituda — czas,

S_{Dt} — niestabilność i rozrzut progów przy pomiarze numer detektora — czas (wieloprzelicznik),

$S_{T_m A}$ — niestabilność charakterystyki przetwarzania przy pomiarze czas (obszar mikrosekundowy) — amplituda.

1.3.2. Indeksy

- AA — analiza amplituda — amplituda,
- AD — analiza amplituda — numer detektora,
- At — analiza amplituda — czas (pomiar widma amplitudowego powtarzany w czasie),
- d — powierzchniowy,
- Dt — analiza numer detektora — czas (wieloprzelicznik),
- TA — analiza przedział czasu — amplituda,
- TD — analiza przedział czasu — numer detektora,

Instytut Badań Jądrowych — Zakład Jądrowej Elektroniki Przemysłowej
Ustanowiona przez Pełnomocnika Rządu ds. Wykorzystania Energii Jądrowej dnia 19 czerwca 1972 r. jako norma obowiązująca w zakresie metod badań od dnia 1 października 1972 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 15/1972, poz. 32)

$T_m A$ — analiza przedział czasu (obszar mikrosekundowy) — amplituda,

$T_m D$ — analiza przedział czasu (obszar mikrosekundowy) — numer detektora,

$T_n A$ — analiza przedział czasu (obszar nanosekundowy) — amplituda.

1.4. Określenia

1.4.1. Wieloparametryczny system pomiarowy — urządzenie umożliwiające jednoczesny wielokanałowy pomiar przynajmniej dwu parametrów (amplituda impulsu, przedział czasu, kąt itp.) oraz pamiętanie i przetwarzanie danych cyfrowych.

1.4.2. Analizator wieloparametryczny — system wieloparametryczny umożliwiający przeprowadzenie w żądanym czasie pomiaru tylko dwóch parametrów (np. amplituda — amplituda).

1.4.3. Analiza amplituda — amplituda — jednoczesny pomiar, w dwu wymiarach, skorelowanych rozkładów amplitudowych.

1.4.4. Analiza amplituda — czas — pomiar zmienności w czasie rozkładów amplitudowych (powtarzanie pomiarów rozkładów amplitudowych co pewien określony czas).

1.4.5. Analiza przedział czasu (obszar mikrosekundowy) — amplituda — pomiar rozkładów czasowych w obszarze mikrosekundowym i skorelowanych z nimi rozkładów amplitudowych.

1.4.6. Analiza przedział czasu (obszar nanosekundowy) — amplituda — pomiar rozkładów czasowych w obszarze nanosekundowym i skorelowanych z nimi rozkładów amplitudowych.

1.4.7. Analiza amplituda — numer detektora — pomiar niezależnych rozkładów amplitudowych pochodzących z różnych detektorów, przy czym każdy rozkład wyznaczony jest oddzielnie.

1.4.8. Analiza numer detektora — czas — pomiar odpowiadający pomiarowi wieloprzelicznikowemu przeprowadzonemu z wieloma detektorami.

1.4.9. Analiza przedział czasu — numer detektora — pomiar niezależnych rozkładów czasowych pochodzących z różnych detektorów, przy czym każdy rozkład wyznaczony jest oddzielnie.

1.4.10. Powierzchniowa niejednorodność różniczkowa — względna zmiana zliczeń odpowiadająca stosunkowi różnicy maksymalnych odchyżeń od średniej wartości zliczeń, do tejże średniej wartości zliczeń odniesionej do obszaru (powierz-

chni pomiarowej) określonej wymaganiami technicznymi.

1.4.11. Zakres dynamiczny — stosunek całkowitej powierzchni do jej części, w której powierzchniowa niejednorodność różniczkowa nie spełnia wymagań technicznych.

1.4.12. Położenie punktu początkowego charakterystyki wyrażającej zależność między dwoma parametrami — wyrażona w kanałach współrzędna maksymalnie oddalonego od początku osi współrzędnych punktu przecięcia jednej z tych osi przez rzeczywistą charakterystykę wyrażającą zależność między parametrami.

1.4.13. Rozrzut charakterystyk przy analizie przedział czasu (obszar mikrosekundowy) — amplituda — wyrażona w kanałach maksymalna zmiana położenia widma rozkładu czasowego sygnałów wzorcowych, wywołana przez zmiany punktu początkowego charakterystyki i współczynnika przetwarzania.

1.4.14. Rozrzut charakterystyk przy analizie amplituda — numer detektora — wyrażona w kanałach maksymalna zmiana położenia widma promieniowania jonizującego w zależności od numeru detektora (wejścia), wynikająca z różnych współczynników przesyłania, jakie układ wyboru detektora (mieszacz) ma dla poszczególnych wejść, przy czym na każde wejście podawane są impulsy pochodzące z tego samego źródła promieniowania.

1.4.15. Niestabilność charakterystyk — zachodząca w czasie maksymalna względna zmiana położenia widma amplitudowych sygnałów wzorcowych, powstająca wskutek niestabilności współczynnika wzmocnienia i zmian położenia punktu początkowego charakterystyki przetwarzania.

1.4.16. Rozrzut zliczeń — względna zmiana liczby impulsów rejestrowanych widm, przychodzących z poszczególnych detektorów, jeśli na wszystkie wejścia układu wyboru detektora (mieszacza) podawane są impulsy pochodzące z tego samego źródła promieniowania.

1.4.17. Rozrzut i niestabilność progów — względna zmiana liczby impulsów rejestrowanych widm z poszczególnych detektorów, gdy na każde wejście układu wyboru detektora podawane są impulsy ze źródeł o stałej w czasie i jednokowej częstotliwości.

1.4.18. Rozrzut charakterystyk przy analizie przedział czasu (obszar mikrosekundowy) — numer detektora — maksymalna względna zmiana

położenia widm wzorcowych przedziałów czasu, gdy na każde wejście układu wyboru detektora podawane są impulsy mające to samo widmo rozkładu czasowego.

1.4.19. Pozostałe określenia — wg BN-72/3411-12 i BN-72/3411-13.

1.5. Normy związane

PN-71/T-06500 Elektroniczne przyrządy pomiarowe. Ogólne wymagania i badania

BN-72/3411-12 Urządzenia elektroniczne dla techniki jądrowej. Wielokanałowe analizatory amplitudy. Podstawowe typy i wymagania

BN-72/3411-13 Urządzenia elektroniczne dla techniki jądrowej. Wielokanałowe analizatory czasu. Metody pomiarów parametrów podstawowych

2. METODY POMIARÓW

2.1. Ogólne warunki pomiarów. Jeśli w opisie pomiarów nie podano inaczej, pomiary należy wykonywać w warunkach otoczenia wg PN-71/T-06500.

2.2. Analiza amplituda — amplituda

2.2.1. Pomiar powierzchniowej niejednorodności różniczkowej. Pomiar należy przeprowadzić w następujący sposób: na jedno wejście systemu dwuparametrycznego podaje się z generatora impulsów liniowo rosnących impulsy, których amplituda rośnie szybko w czasie, na drugie wejście podaje się z podobnego generatora impulsy, których amplituda rośnie wolno w czasie. Wyjścia obydwu generatorów synchronizowane są jednocześnie impulsami pochodzącymi z detektora promieniowania. W połowie czasu naboru danych podłączenia generatorów do systemu wieloparametrycznego zostają zamienione miejscami. Nagromadzona informacja wyprowadzana jest na drukarkę. Powierzchniową niejednorodność różniczkową oblicza się z podanego niżej wzoru:

$$K_{d(AA)} = \pm \left| \frac{N_{ik(max)} - N_{ik(min)}}{2} \right| 100\%$$

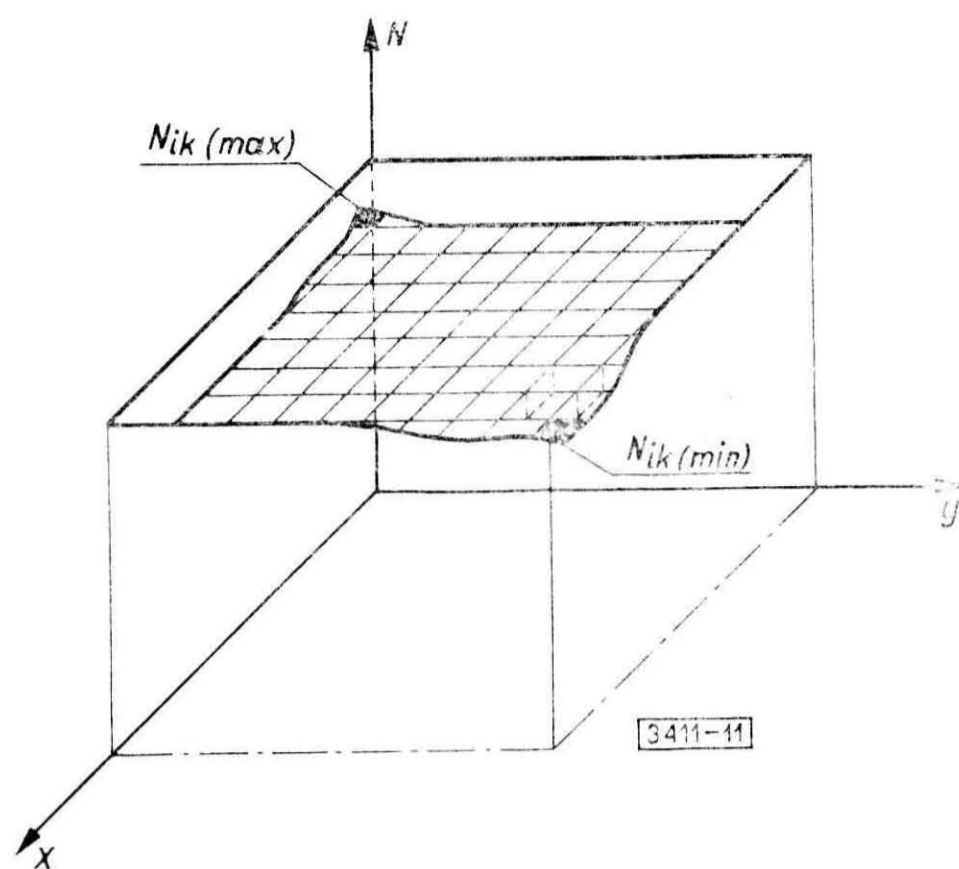
w którym:

$N_{ik(max)}$ — maksymalna liczba zliczeń w mierzonym obszarze,

$N_{ik(min)}$ — minimalna liczba zliczeń w mierzonym obszarze,

N — średnia liczba zliczeń w mierzonym obszarze.

Przykładową powierzchniową charakterystykę zliczeń pokazano na rysunku.



2.2.2. Pomiar punktu początkowego charakterystyki wyrażającej zależność między dwoma parametrami. Pomiar należy wykonać w następujący sposób: Na obydwa wejścia systemu wieloparametrycznego podaje się ten sam impuls generatora wzorcowych impulsów amplitudowych. Amplitudę impulsu generatora i wzmocnienie każdego kanału amplitudowego należy dobrać tak, aby zliczanie impulsów odbywało się w kanale o współrzędnych 64,64. Zmniejszając dziesięciokrotnie amplitudę impulsu generatora uzyskuje się zliczanie impulsów w kanale o współrzędnych x_i, y_k . Pomiedzy otrzymanymi w ten sposób punktami o współrzędnych x_i, y_k oraz 64,64 przeprowadza się linię prostą. Następnie amplitudę impulsu generatora i wzmocnienie każdego kanału amplitudowego dobiera się tak, aby zliczanie impulsów odbywało się w kanale o współrzędnych 32,64. Zmniejszając dziesięciokrotnie amplitudę impulsu generatora otrzymuje się zliczanie impulsów w kanale o współrzędnych x_i, y_k' . Przez współrzędne te przeprowadza się drugą prostą. Z kolei amplitudę impulsu generatora i wzmocnienie każdego kanału amplitudowego dobiera się tak, aby zliczanie impulsów odbywało się w kanale współrzędnych 64,32. Powtarzając operację dziesięciokrotnego zmniejszenia impulsu wyznacza się trzecią prostą.

Wyznaczone proste przecinają osie współrzędnych x, y na ogół w punktach różnych od punktu o współrzędnych 0,0. Maksymalna wartość współrzędnej przecięcia osi x lub y przez jedną z prostych, wyrażona w kanałach, określa punkt początkowy charakterystyki.

2.3. Analiza amplituda — czas (widmo wielokrotne) — pomiar niestabilności charakterystyki przetwarzania. Pomiar należy wykonać w nastę-

pujący sposób: Na wejście przetwornika amplitudy (systemu wieloparametrycznego) wprowadza się impulsy ze źródła ^{60}Co zmieszane z wzorcowymi impulsami pochodzącymi z generatora wzorcowych impulsów amplitudowych, których amplituda odpowiada $(n-4)$ -temu kanałowi w pierwszej połowie czasu pomiaru widma oraz $= 0,1 n$ -temu kanałowi, w drugiej połowie czasu pomiaru tegoż widma. Powtarzając pomiar wielokrotnie otrzymuje się rodzinę charakterystyk, z których na podstawie danych cyfrowych określa się niestabilność charakterystyki.

2.4. Analiza przedział czasu (obszar mikrosekundowy) — amplituda — pomiar rozrzutu charakterystyki przetwarzania. Pomiar należy wykonać w następujący sposób: Na przetwornik przedziału czasu podaje się, jako impulsy startowe, impulsy z generatora wzorcowych impulsów przedziałów czasowych; impulsami stopującymi są impulsy z detektora promieniowania jonizującego, których amplitudy są jednocześnie analizowane. Ocenę niestabilności przeprowadza się z danych cyfrowych.

2.5. Analiza przedział czasu (obszar nanosekundowy) — amplituda — pomiar powierzchniowej niejednorodności różniczkowej. Pomiar należy wykonać w następujący sposób: Na wejście przetwornika amplitudy podawane są impulsy z generatora impulsów liniowo rosnących. Generator ten uruchamiany jest impulsem, który jest jednocześnie sygnałem startu dla nanosekundowego przetwornika przedziału czasu. Impulsy stopowe dla nanosekundowego przetwornika przedziału czasu przychodzą z detektora promieniowania o niewielkiej częstotliwości. Detektor ten, w przyjętym przedziale czasu, jest generatorem impulsów statystycznych, z punktu widzenia rozkładów czasowych. Nagromadzona w ten sposób informacja wyprowadzana jest na drukarkę. Powierzchniową niejednorodność różniczkową wyznacza się w sposób analogiczny jak w 2.2.1.

2.6. Analiza amplituda — numer detektora

2.6.1. Pomiar rozrzutu charakterystyk. Pomiar należy wykonać w następujący sposób: Impulsy z detektora źródła promieniowania (np. ^{60}Co) miesza się z impulsami pochodzącymi z generatora wzorcowych impulsów amplitudowych. Amplituda impulsów wzorcowych odpowiada $(n-4)$ -temu kanałowi w pierwszej połowie czasu pomiaru i kanałowi o wartości około $0,1 n$ w drugiej połowie czasu pomiaru. Zmieszane impulsy podaje się na wejście pierwsze liniowego układu wyboru detektora (mieszacza) i gromadzi się w pierwszej sekcji pamięci, w czasie wyznaczonym przez wybraną liczbę zliczeń. Następnie zmieszane impulsy ze źródła i generatora podaje się kolejno na drugie, trzecie, ... k -te wejście. Gromadzenie da-

nych przeprowadza się odpowiednio w drugiej, trzeciej, ... k -tej sekcji pamięci, w warunkach podanych poprzednio. Rozrzut charakterystyk ocenia się z danych cyfrowych.

2.6.2. Pomiar niestabilności charakterystyk. Pomiar należy wykonać w następujący sposób: Impulsy z detektora źródła promieniowania (np. ^{60}Co) miesza się z impulsami pochodzącymi z generatora wzorcowych impulsów amplitudowych, których amplituda odpowiada $(n-4)$ -temu kanałowi. Zmieszane impulsy podaje się kolejno na pierwsze, drugie, trzecie, ... k -te wejście liniowego układu wyboru detektora i gromadzi się odpowiednio w pierwszej, drugiej, ... k -tej sekcji pamięci.

Pomiar przeprowadza się wielokrotnie, zgodnie z wymaganiami technicznymi.

Niestabilność charakterystyk wyznacza się z danych cyfrowych.

2.6.3. Rozrzut zliczeń. Do pomiaru należy użyć źródło ^{60}Co i tyle detektorów, ile jest wejść w liniowym układzie wyboru detektora. Czas pomiaru dzielony jest również na tyle równych przedziałów, ile jest wejść. Po ukończeniu pomiaru w pierwszym przedziale czasu położenie detektorów względem wejść zostaje zmienione w następujący sposób: detektor znajdujący się na pierwszym wejściu podłączony zostaje do wejścia drugiego, detektor drugi do wejścia trzeciego itd. Po ukończeniu pomiaru w drugim przedziale czasu znowu przełącza się detektory. Pomiar zostaje zakończony całkowicie wówczas, gdy każdy detektor połączony był z każdym wejściem w jednakowym czasie, w wyniku czego każda sekcja pamięci powinna zawierać takie same widmo. Czas pomiaru wyznacza się tak, aby błędy statystyczne były do pominięcia.

Do oceny rozrzutu zliczeń bierze się pod uwagę komptonowską część obszaru widma ^{60}Co zarejestrowaną na każdym wejściu (zapisaną w każdej sekcji pamięci).

Rozrzut zliczeń oblicza się ze wzoru

$$E_{AD} = \pm \left| \frac{N_{\max} - N_{\min}}{2\bar{N}} \right| \cdot 100\%$$

w którym:

- N_{\max} — maksymalna liczba zliczeń,
- N_{\min} — minimalna liczba zliczeń,
- \bar{N} — średnia liczba zliczeń.

2.7. Analiza numer detektora — czas — pomiar rozrzutu i niestabilności progów. Na każde wejście należy podać sygnały ze źródła o jednakowej i stałej w czasie częstotliwości. Następnie pomiar przeprowadza się analogicznie jak w 2.6.3 bez przełączania detektorów.

Do oceny rozrzutu i niestabilności progów wybiera się największy rozrzut widm w funkcji numeru detektora (wejścia) przy czasie jako parametrze i największy rozrzut widm w funkcji czasu przy numerze detektora jako parametrze.

Obliczenia przeprowadza się ze wzorów:

a) funkcją numer detektora, parametrem czas

$$S_{D(t)} = \pm \left| \frac{N_{\max} - N_{\min}}{2N} \right| 100\%$$

b) funkcją czas, parametrem numer detektora

$$S_{(D)t} = \pm \left| \frac{N_{\max} - N_{\min}}{2N} \right| 100\%$$

Rozrzut i niestabilność progów wyznacza większa z otrzymanych wartości S_{Dt} .

2.8. Analiza przedział czasu (obszar mikrosekundowy) — numer detektora — pomiar rozrzutu charakterystyk. Pomiar należy wykonać w następujący sposób: Impulsy pochodzące z detektora promieniowania jonizującego (^{60}Co) miesza się z impulsami stopowymi wytwarzanymi przez generator wzorcowych przedziałów czasu. Zmieszane w ten sposób impulsy podaje się na pierwsze wejście układu wyboru detektora (mieszacza) i zapisuje się w pierwszej sekcji pamięci, przy czym nabór informacji ograniczony jest przez ustawioną poprzednio maksymalną liczbę zliczeń. Następnie impulsy podawane są kolejno na drugie, ... k -te wejście układu wyboru detektora.

Rozrzut charakterystyk wyznacza się z danych cyfrowych.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

Załącznik
do BN-72/3411-11

WYKAZ PODSTAWOWYCH PARAMETRÓW, KTÓRE NALEŻY PODAWAĆ W WYMAGANIACH TECHNICZNYCH NA POSZCZEGÓLNE BLOKI SYSTEMÓW WIELOPARAMETRYCZNYCH

Pamięć operacyjna	maksymalna informacja w zdarzeniu
czas cyklu pamięci bitów/zdarzenie
czas dostępu	czas poszukiwania + czas pamiętania
pojemność pamięci μs /zdarzenie
liczba słów	liczba słów rejestru asosjacyjnego
długość słowa słów
Blok sterowania	długość operacji selekcji według pierwszego ce- chownika
program: stały, pamiętany, częściowo zmienny	
liczba rozkazów (w przypadku programu stałego lub pamiętnego) okres impulsów taktujących, sterujących operacjami programu	Operacje arytmetyczne
..... μs	dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, transformacja liniowa, operacja z biegnącą sumą, wyznaczanie korelacji, obróbka widm metodą normalizacja-odejmowanie
Analiza z porządkowaniem	szybkość zliczania szeregowego
maksymalny czas oczekiwania — czas pamiętania MHz
..... μs	czas dodawania równoległego
Pamiętanie zdarzeń μs
Rejestracja wyników pomiarów w pamięci według kolejności zachodzących zdarzeń:	czas mnożenia (dzielenia)
 μs
	Bloki wyprowadzania informacji
	Bloki dodatkowe:
	magnetofon cyfrowy, pamięć dyskowa

liczba ścieżek
 gęstość zapisu sygn/mm
 szybkość odczytu s

Blok zobrazowania:

jednoparametryczny, aksonometryczny (zobrazowanie płaskie i izometryczne), wybór przekrojów, sterowanie danymi przy pomocy pióra świetlnego

rozmiary obrazu na ekranie lampy
 cm × cm

Elektryczna maszyna pisząca (typ)

Perforator taśmy (typ)

Perforator kart (typ)

Blok odczytu z taśm dziurkowanych
 (typ)

Blok odczytu z kart dziurkowanych
 (typ) kart/s

Blok drukowania cyfr (typ)
 cyfra/s

Systemy przesyłania danych

Połączenie z maszyną cyfrową:

przesyłanie danych przez linię telefoniczną, przez krótki kabel

szybkość przesyłania bitów/s

metoda korelacji błędów

zamiana kodów przed i po wysłaniu na linię
 (np. zamiana kodu binarnego

z równoległego na szeregowy)

odległość przesyłania danych km

Bloki wejściowe (do grupy tej nie zalicza się detektorów, przedwzmacniaczy, układów koincydencyjnych, wzmacniaczy itp.)

ilość przetworników analogowo cyfrowych używanych jednocześnie w systemie pomiarowym

(należy podać dane techniczne przetworników wchodzących w skład systemu)

Cyfrowe przetworniki napięcia

— informacja wyjściowa szeregową (równoległą),
 — liczba poziomów kwantowania,
 — odstęp pomiędzy dwoma poziomami kwantowania (szerokość kanału),
 — nieliniowość całkowita,
 — punkt początkowy charakterystyki całkowitej,
 — nieliniowość różniczkowa,
 — zakres dynamiczny,
 — maksymalny czas zamiany,
 — maksymalne obciążenie,
 — przeciążenie amplitudowo-częstotliwościowe,
 — długoczasowa niestabilność szerokości kanału i punktu początkowego charakterystyki całkowitej,
 — błędy powstające od zmian napięcia sieci i temperatury¹⁾.

Cyfrowy przetwornik przedziału czasu

— informacja wyjściowa szeregową (równoległą),
 — liczba poziomów kwantowania,
 — odstęp pomiędzy dwoma poziomami kwantowania (szerokość kanału),
 — maksymalny czas zamiany,
 — nieliniowość różniczkowa,
 — maksymalne obciążenie,
 — błędy od zmian napięcia sieci i temperatury¹⁾.

Liniowy układ wyboru detektora (mieszacz) i układ zamiany numer detektora — kod

— liczba wejść,
 — nieliniowość różniczkowa przesyłania,
 — zakres dynamiczny,
 — informacja na wyjściu szeregową (równoległą),
 — posiada (nie posiada) układ zabezpieczenia przed przypadkową koincydencje impulsów na dwu lub wielu niezależnych wejściach.

Pamięć przejściowa (buforowa)

— rodzaj pamięci (w zależności od użytych w niej elementów: np. na rdzeniach ferrytowych, diodach tunelowych itp.)
 — maksymalna liczba słów słów
 — szybkość zapisu μs/słowo
 — długość słowa bitów

Złożone charakterystyki systemu

Analiza amplituda — amplituda

— powierzchniowa niejednorodność różniczkowa,

¹⁾ Dotyczy nieliniowości różniczkowej, szerokości kanału, punktu początkowego charakterystyki całkowitej.

— zakres dynamiczny,
 — położenie punktu początkowego charakterystyki wyrażającej zależność między dwoma parametrami.

Analiza amplituda — czas

— rozrzut charakterystyk

Analiza przedział czasu (obszar mikrosekundowy) amplituda

— rozrzut charakterystyk

Analiza przedział czasu (obszar nanosekundowy) — amplituda

— powierzchniowa niejednorodność różniczkowa

— zakres dynamiczny

Analiza amplituda — numer detektora

— rozrzut charakterystyk

— niestabilność charakterystyk

— rozrzut zliczeń

Analiza numer detektora — czas

— rozrzut i niestabilność progów

Analiza przedział czasu — numer detektora

— rozrzut charakterystyk

INFORMACJE DODATKOWE do BN-72/3411-11

1. Zalecenia międzynarodowe. Norma jest merytorycznie zgodna z zaleceniami RWPG 1645-69 Многомерные системы для измерения и обработки данных. Основные

параметры и методы их измерения.

2. Przykładowe wartości parametrów systemów wieloparametrycznych podano w tabelicy.

Symbol parametru	Wartość parametru	Symbol parametru	Wartość parametru
$K_{d(AA)}$	$\pm 3\%$	$D_{T_n A}$	20
D_{AA}	10	F_{AD}	± 1 kanał
m_0	± 1 kanał	S_{AD}	$\pm 2\%$
S_{At}	± 1 kanał	E_{AD}	$\pm 3\%$
$S_{T_m A}$	± 1 kanał	S_{Dt}	$\pm 3\%$
$K_{d(T_n A)}$	$\pm 5\%$	$F_{T_m D}$	1%