

Laboratorium Miernictwa Elektronicznego	
SPRAWOZDANIE	
Temat: POMIARY WIDMA	
Grupa:	Data wykonania ćwiczenia:
Zespół w składzie: 1. 2. 3.	Data oddania sprawozdania:
	Ocena:
	Prowadzący ćwiczenie:

Uwagi dotyczące wykonania sprawozdania:

STANOWISKO 1: Miernik zniekształceń nieliniowych i analizator widma FFT

1.1. POMIARY WSPÓŁCZYNNIKA ZAWARTOŚCI HARMONICZNYCH

1.1.1. Porównaj uzyskane wartości h dla różnych kształtów przebiegów (Tabela 2 protokołu) i odpowiedz z uzasadnieniem dlaczego wartość h jest tym większa im bardziej kształt przebiegu odbiega od kształtu sinusoidalnego.

.....
.....
.....
.....

1.1.2. Odpowiedz z uzasadnieniem, jaka powinna być wartość h dla idealnego przebiegu sinusoidalnego?

.....
.....

1.1.3. Korzystając z wyników wykonanych pomiarów oblicz dla każdego h wartość współczynnika zawartości harmoniczných według alternatywnej definicji h_1 :

$$h_1 = \frac{h}{\sqrt{1-h^2}} \cdot 100\%$$

Wyniki obliczeń wpisz do Tabeli 2 protokołu pomiarów.

Odpowiedz, czy istotny jest sposób zdefiniowania współczynnika zawartości harmoniczných dla przebiegów o małej zawartości harmoniczných.

.....
.....

1.2. ZAPOZNANIE Z PRACĄ CYFROWEGO ANALIZATORA WIDMA

Na podstawie wykładu i literatury wyjaśnij pojęcie okna wycinającego w cyfrowej analizie widmowej. Znajdź i podaj formułę matematyczną opisującą okno Hanninga.

.....
.....
.....
.....

1.3. SPRAWDZENIE WŁAŚCIWOŚCI OKIEN WYCINAJĄCYCH

1.3.1. Wiedząc, że określenie wartości widma w mierze decybelowej wymaga zastosowania wzoru:

$$U_2 [\text{dBV}_{rms}] = 20 \log_{10} \left(\frac{U_1 [\text{V}_{rms}]}{1 [\text{V}_{rms}]} \right),$$

wyprowadź zależność, na podstawie której obliczysz wartości widma U_1 w woltach.

.....
.....
.....

1.3.2. Dokonaj obliczeń wartości U_1 dla pomiarów z Tabeli 5 protokołu według wyprowadzonej zależności. Wyniki wpisz do Tabeli 5. Korzystając z przyjętych warunków pomiaru ($U_{pp} = 2V$) podaj, jaka powinna być wartość U_1 i wskaż okno, które charakteryzuje się największą dokładnością amplitudową.

.....
.....
.....

1.4. ANALIZA WIDMOWA W ZAKRESIE M.CZ.

(ZASTOSOWANIE CYFROWEGO ANALIZATORA WIDMA)

1.4.1. Na podstawie wyników zawartych w Tabeli 6 protokołu sporządź na dodatkowych kartkach wykresy widm amplitudowych badanych przebiegów w mierze decybelowej (wykresy robione odręcznie sporządź na papierze milimetrowym).

1.4.2. Korzystając z wyprowadzonego przez siebie wzoru w punkcie 1.3.1 sprawozdania, dokonaj przeliczenia wyników pomiarów w Tabeli 6 protokołu wyrażonych w $[\text{dBV}_{rms}]$ na wartości w $[\text{mV}]$. Wyniki obliczeń wpisz do Tabeli 6 protokołu a poniżej podaj ich przykład.

.....
.....
.....

1.4.3. Na podstawie obliczonych wartości $U_n [\text{mV}]$ wyznacz dla każdego z przebiegów współczynnik zawartości harmonicznych h według poniższego wzoru:

$$h = \sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{\infty} U_n^2}{\sum_{n=1}^{\infty} U_n^2}} \cdot 100\%$$

obliczenia h dla napięcia sinusoidalnego:

.....

obliczenia h dla napięcia trójkątnego:

.....

obliczenia h dla napięcia prostokątnego:

.....

1.4.4. Wyjaśnij różnice pomiędzy wartościami h zmierzonymi miernikiem zniekształceń na zajęciach a wartościami h uzyskanymi z powyższych obliczeń na podstawie wyników analizy widmowej.

.....

.....

.....

STANOWISKO 2: Analizator widma z przemianą częstotliwości

2.1. ZAPOZNANIE Z PRACĄ ANALIZATORA WIDMA

Na podstawie pomiarów widma amplitudowego napięcia prostokątnego (szkic i opis wartości w Tabeli 7 protokołu) dokonaj syntezy przebiegu czasowego wykorzystując dowolny arkusz kalkulacyjny (np. Excel).

W tym celu (na przykładzie Excela):

1) utwórz kolumnę np. 600 wartości czasu t z krokiem $1 \cdot 10^{-9}$ [s]:

	A
1	0
2	1.00E-09
3	2.00E-09
4	3.00E-09
5	4E-09
6	5.00E-09
7	6.00E-09
8	7.00E-09
9	8E-09
10	9.00E-09

2) utwórz drugą kolumnę 600 wartości pierwszej harmonicznej o częstotliwości i amplitudzie odczytanej z Tabeli 7, czyli $U_1 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot t)$, np. $0.637 * \text{SIN}(2 * 3.14 * 500000 * A1:A600)$:

C
0.00E+00
2.00E-02
0.03997731
5.99E-02
0.07979701
9.96E-02
0.1193021
1.39E-01
0.15833685
1.78E-01

3) utwórz trzecią kolumnę 600 wartości drugiej harmonicznej o częstotliwości i amplitudzie odczytanej z Tabeli 7, czyli $U_2 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f_2 \cdot t)$, np. $0.21 \cdot \text{SIN}(2 \cdot 3.14 \cdot 1500000 \cdot A1:A600)$,

4) utwórz czwartą kolumnę 600 wartości trzeciej harmonicznej o częstotliwości i amplitudzie odczytanej z Tabeli 7, czyli $U_3 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f_3 \cdot t)$, np. $0.127 \cdot \text{SIN}(2 \cdot 3.14 \cdot 2500000 \cdot A1:A600)$,

itd. aż do wyczerpania wszystkich harmonicznych z Tabeli 7 dla przebiegu prostokątnego.

5) utwórz ostatnią kolumnę zawierającą sumę wartości wszystkich harmonicznych (w poziomie), wyznacz wykres otrzymanych wartości w funkcji czasu (w funkcji pierwszej kolumny) i dołącz na oddzielnej kartce do sprawozdania. Napisz krótką notatkę na temat wykonanych przez siebie czynności i skomentuj uzyskany wykres przebiegu czasowego:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2. ANALIZA WIDMOWA SYGNAŁÓW IMPULSOWYCH (O RÓŻNEJ PRZERYWISTOŚCI $\Theta = T/t_i$)

Na podst. uzyskanych wyników pomiarów w Tabelach 8 i 9 protokołu zapisz spostrzeżenia dotyczące związku współczynnika przerywistości i czasu trwania impulsu z punktami zerowania obwiedni widma.

.....

.....

.....

.....

.....

.....