

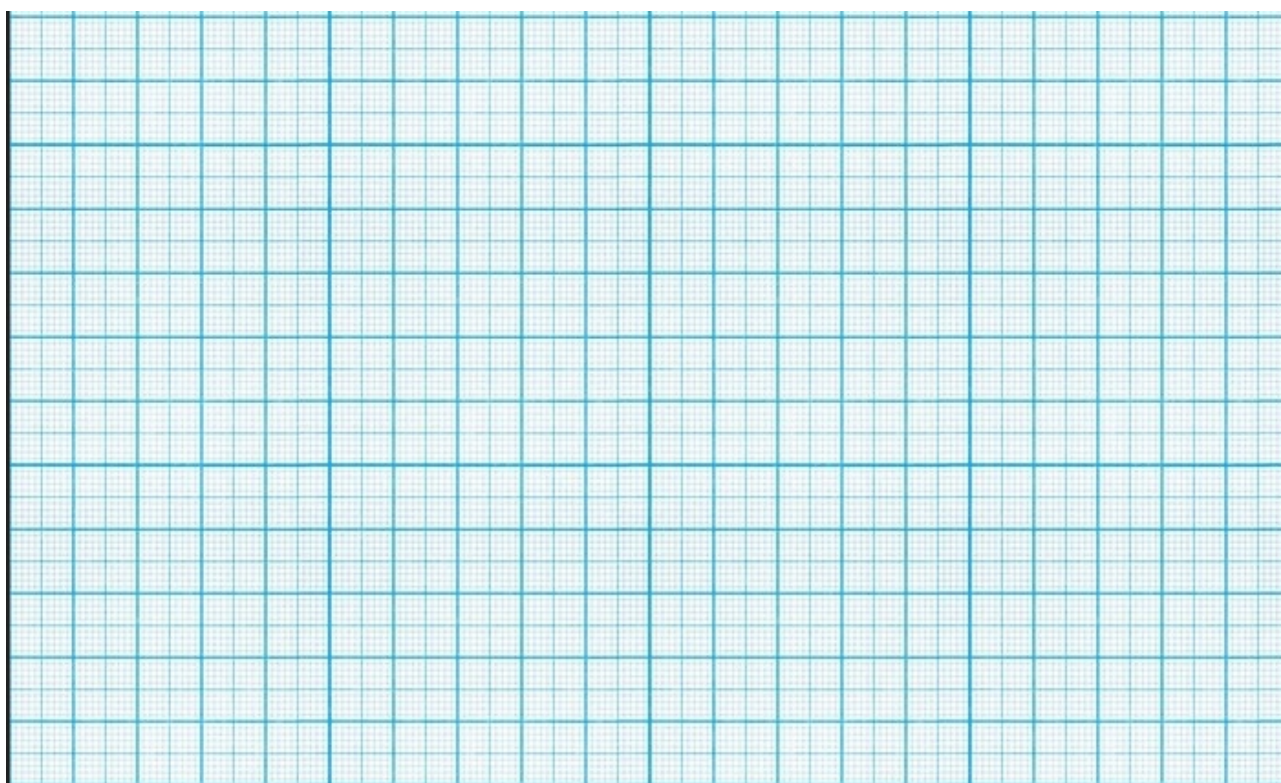
Imię i nazwisko:		Klasa:	Nr w dzienniku:
Temat ćwiczenia: <u>Badanie układów modulacji amplitudy</u>		Data:	
Przygotowanie do ćwiczenia	Wykonanie ćwiczenia	Sprawozdanie z ćwiczenia	
Pkt / 4	Pkt / 4	Pkt / 12	
Suma punktów:		Procent punktów:	
Ocena z przeprowadzonego ćwiczenia:		Podpis nauczyciela	

Wyniki pomiarów i ich opracowanie.

Tab.1

U _{we} mcz. [mV]	0	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400
U _{MAX} [mV]	150	170	190	210	225	245	260	275	300	310	320
U _{MIN} [mV]	150	125	105	80	60	45	30	20	15	10	5
m [%]											

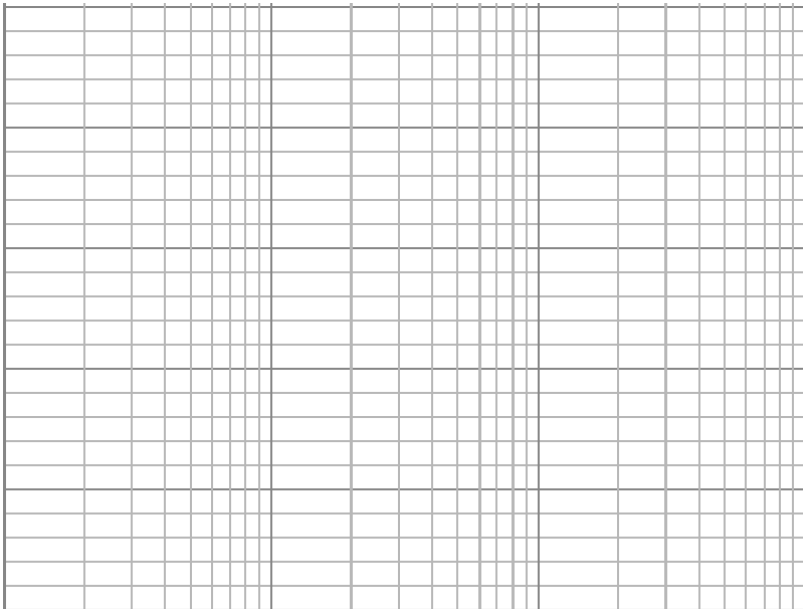
$$m [\%] = \frac{\Delta U_0}{U_0} = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}} 100$$



UWAGA! Proszę opisać osie w zależności od zadawanych i mierzonych (obliczanych parametrów) wynikające z treści zadań dla każdego z pomiarów.

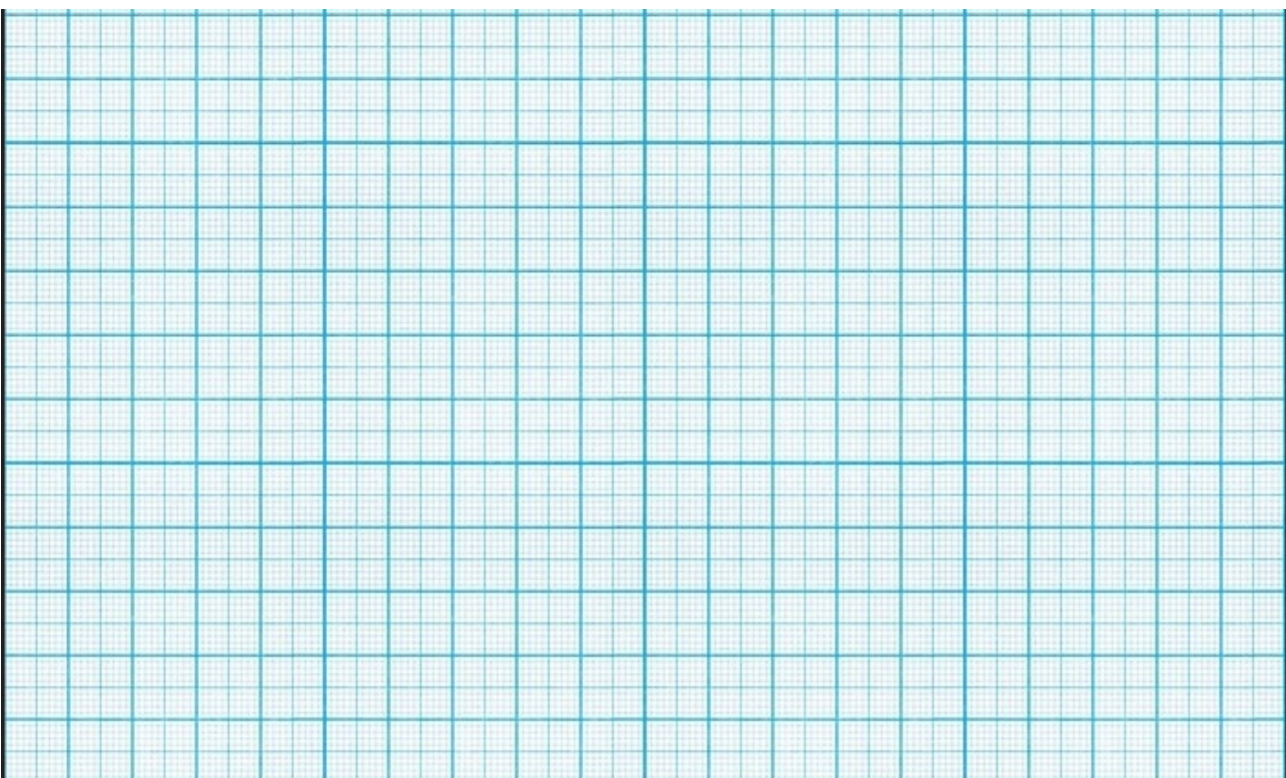
Tab. 2

f_m [Hz]	100	200	500	1k	2k	5k
U_{max} [mV]	220	220	220	225	225	230
U_{min} [mV]	70	70	70	70	65	60
m [%]						

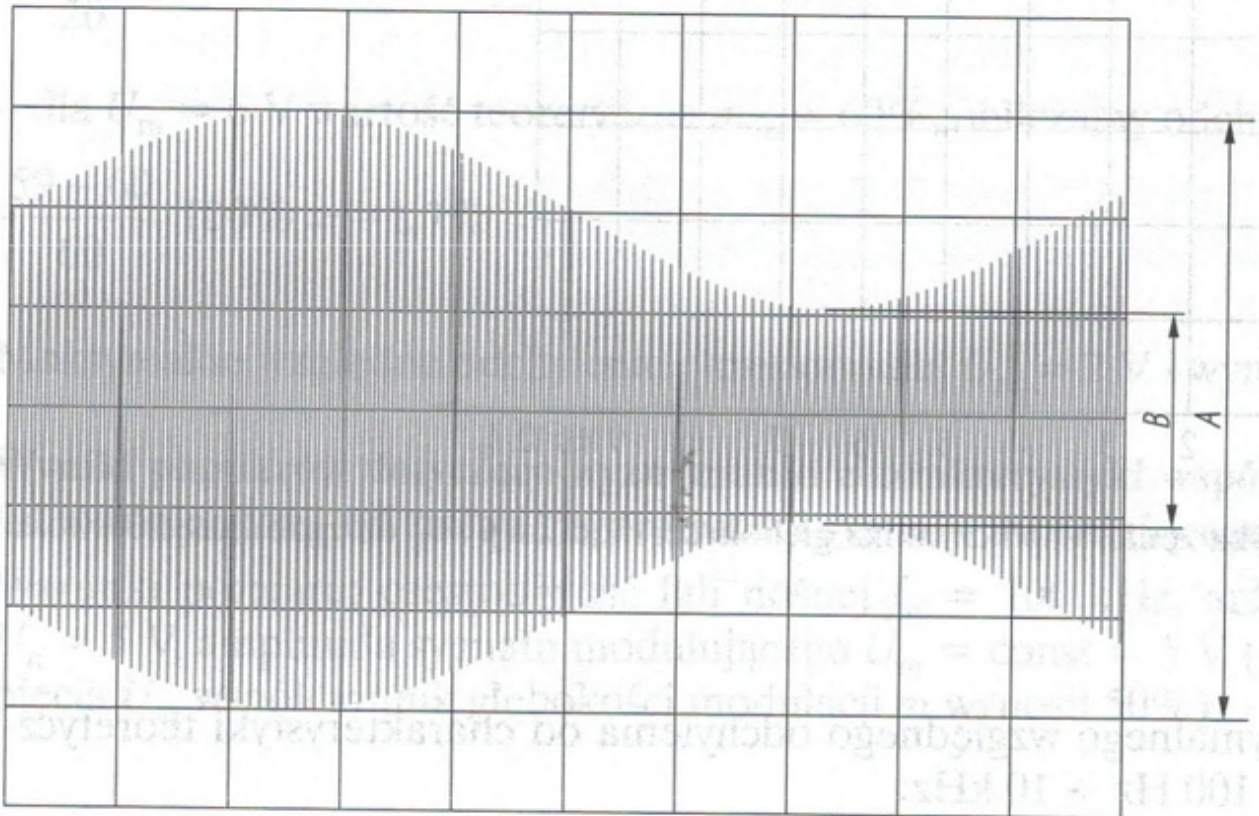


Tab. 3

$U_{we\ mcz.}$ [mV]	0	20	40	60	80	100	120
U_{max} [mV]	10	140	250	380	500	620	740



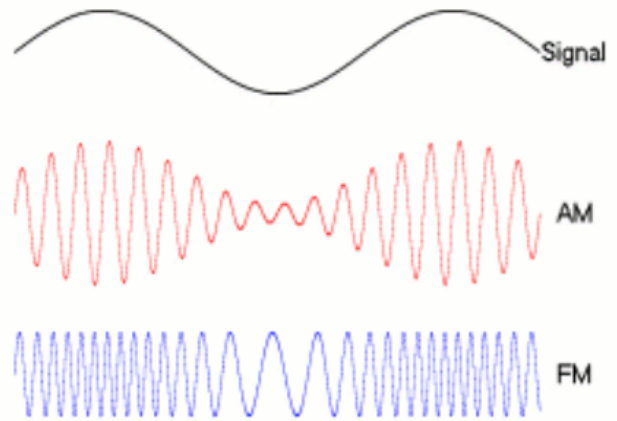
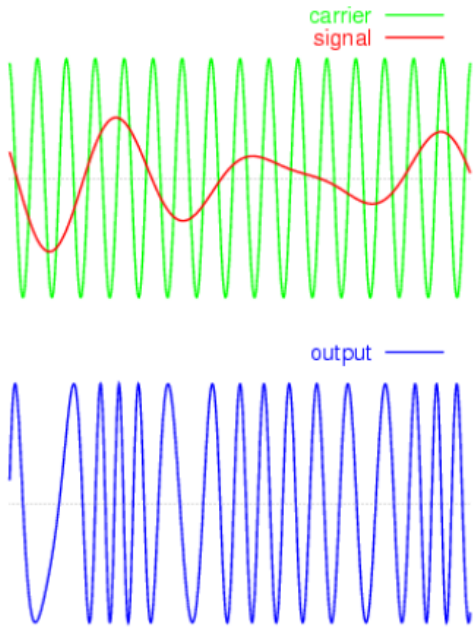
Pomiar głębokości modulacji metodą czasową.



Rysunek. Oscylogram uzyskany podczas pomiaru metodą czasową

OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW.

- Oblicz współczynniki głębokości modulacji dla modulatora iloczynowego. Uzupełnij tabelę 1 i 2;
- Zapisz przykładowe obliczenie dla współczynnika głębokości modulacji m z załączonego powyżej oscylogramu przyjmując **czyłość kanału Y oscyloskopu – 50 mV/dz.** (zapisz wzór, podstaw odczytane wartości z oscylogramu i zapisz wynik oraz jednostkę);
- Wykreśl zależność współczynnika głębokości modulacji amplitudy m od napięcia modulującego. Zaznacz dla jakich wartości napięć modulujących (wartości m) **modulator iloczynowy jest liniowy**;
- Wykreśl zależność współczynnika głębokości modulacji amplitudy m w funkcji częstotliwości sygnału modulującego (oś częstotliwości w skali logarytmicznej);
- Wykreśl zależność $U_{wy} = f(U_{we})$ dla modulatora podwójnie zrównoważonego.
- Zapisz częstotliwości generatora fali nośnej, modulującej i częstotliwości produktów modulacji amplitudy zgodnie ze wzorem opisującym proces modulacji – punkt 2.2 instrukcji i rysunek poniżej dla częstotliwości modulującej 1.5 kHz.
- Porównaj uzyskane wyniki modulacji i wpływ napięcia modulującego na wygląd przebiegu zmodulowanego, oraz odpowiadające widmo dla każdego z modulatorów.
- Podaj podstawowe parametry modulatorów.
- Wyjaśnij, na czym polega modulacja amplitudy, w jakim celu ją stosujemy.
- Co to są modulatory i jakie znasz rodzaje modulatorów.
- Wady i zalety stosowania modulacji AM.



Przebieg oraz jego modulacja amplitudy i częstotliwości

Modulacja częstotliwości

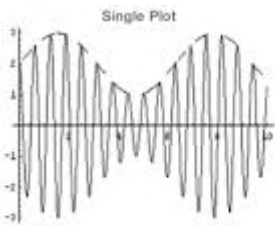


Figure 2. Example of AM in the time domain

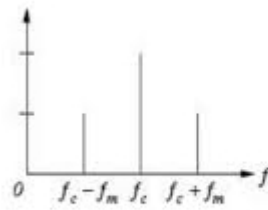
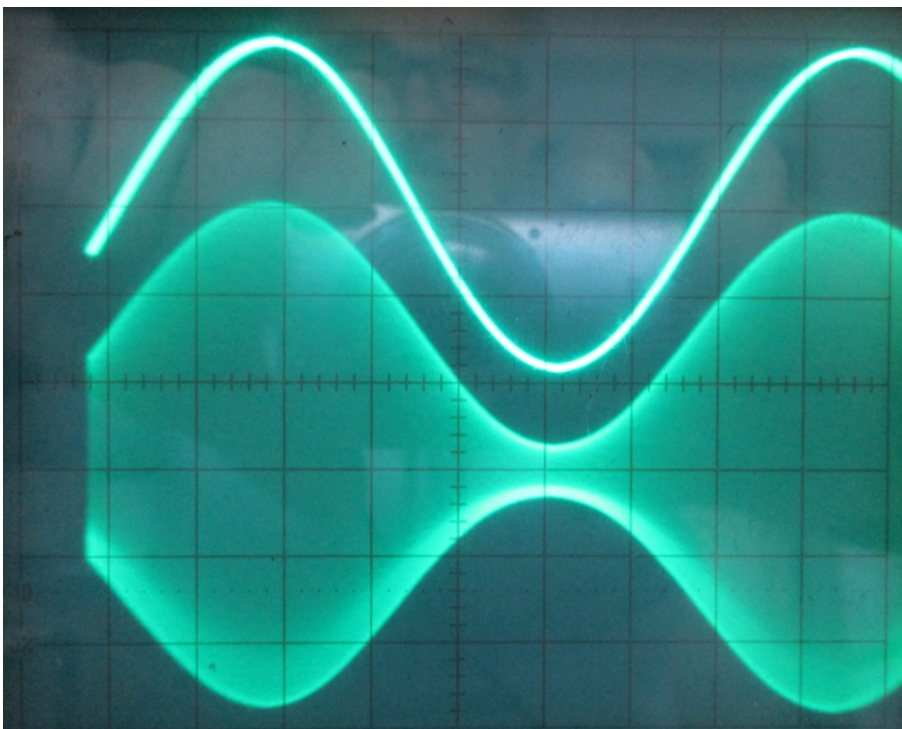


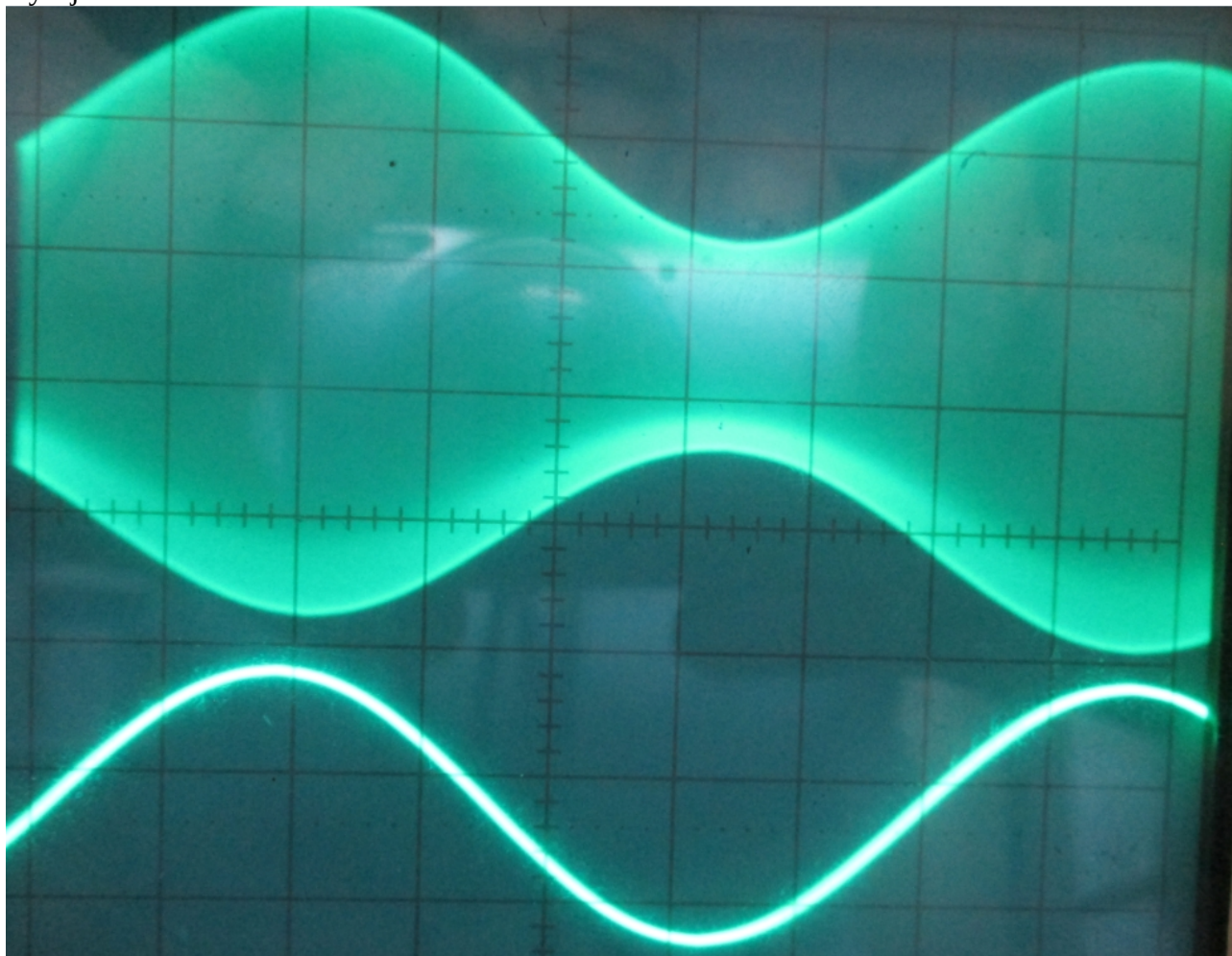
Figure 3. Example of AM in the frequency domain

Oscylogramy zamieszczone powyżej zaczerpnięto z internetu.

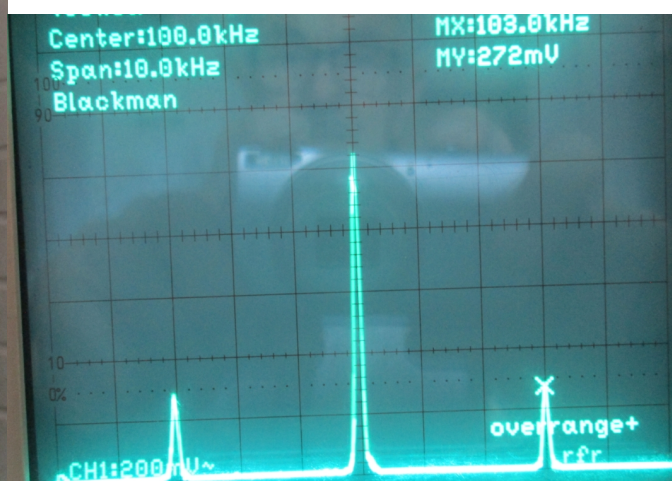
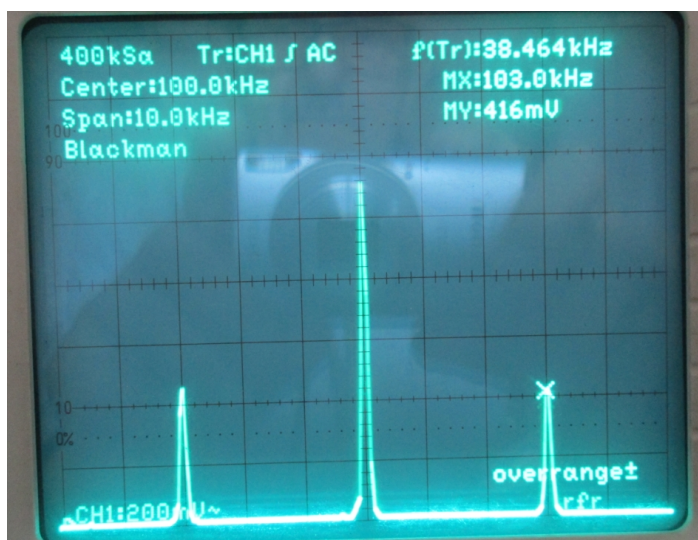
Oscylogram modulacji AM z falą nośną. $f_N = 100\text{kHz}$, $f_m = 300\text{ Hz}$, Y1 - sygnał zmodulowany – 0,1 V/ dz. ; Y2 – sygnał modulujący 300 Hz, 0,2 V/dz.



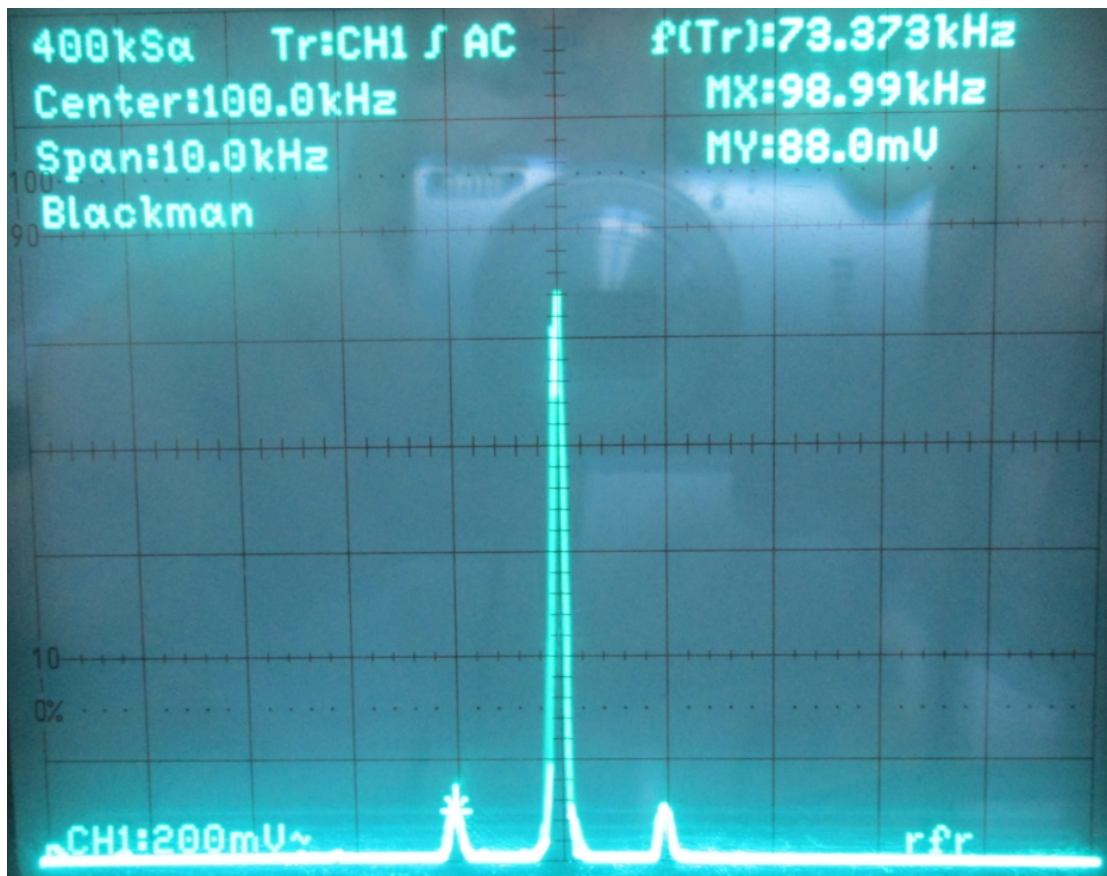
Przebieg po modulacji AM z falą nośną (górny przebieg) $U_m = 150 \text{ mV}$, ustawienia oscyloskopu jak wyżej.



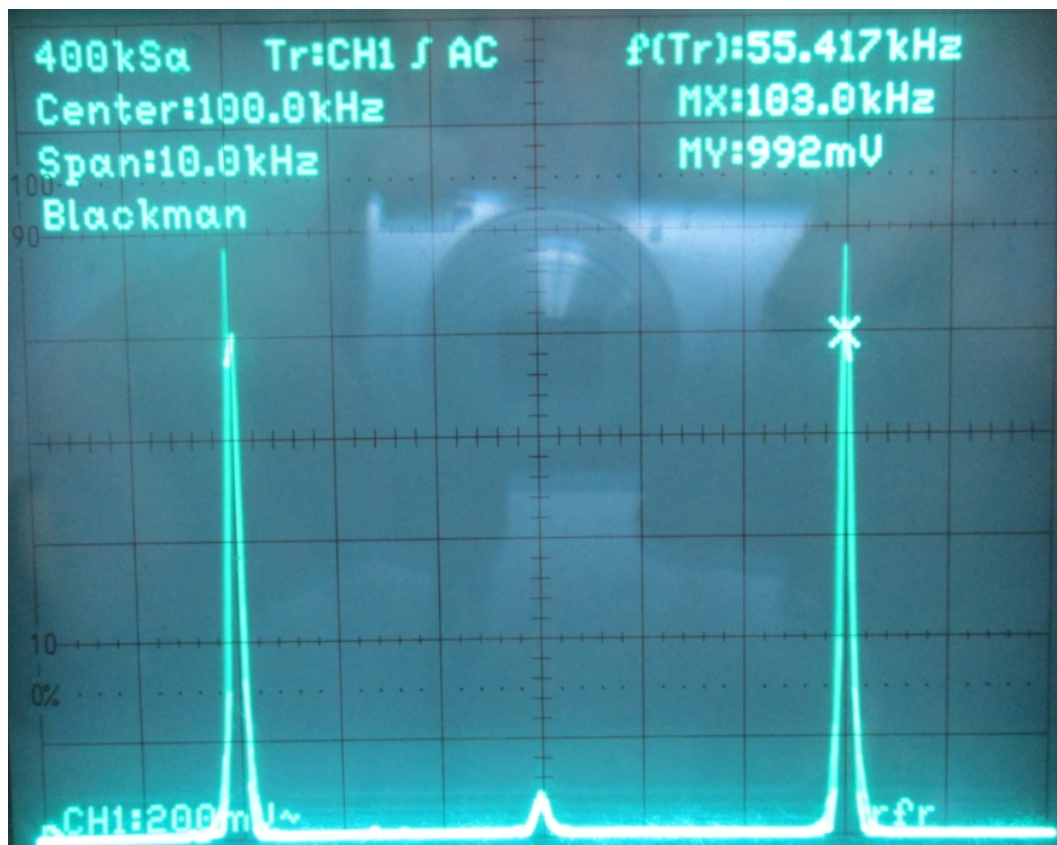
Widmo sygnału po modulacji AM z falą nośną i $f_m = 3 \text{ kHz}$ dla napięcia $U_m = 250$ i 150 mV

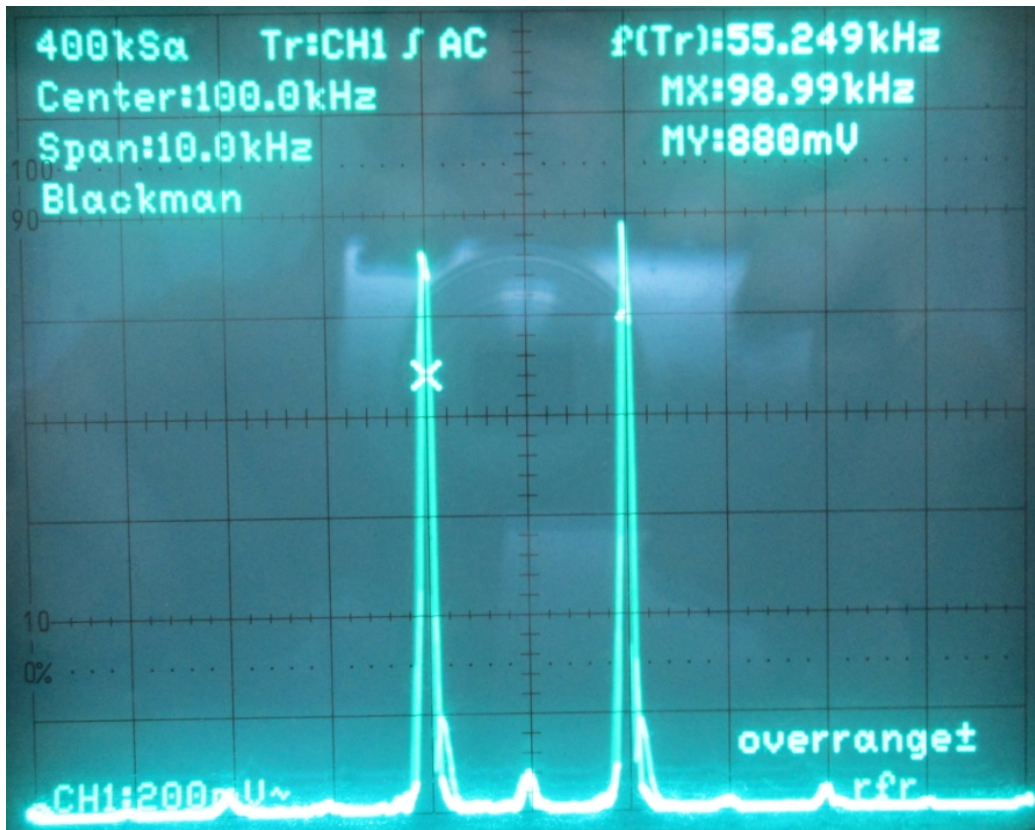


oraz $f_m = 1 \text{ kHz}$ dla napięcia $U_m = 60 \text{ mV}$ poniżej



Widmo modulacji AM z wytłumioną falą nośną DSB), $f_m = 3\text{kHz}$ dla napięcia $U_m = 60\text{mV}$.





oraz $f_m = 1\text{kHz}$.

Sygnal po modulacji AM z wytłumioną falą nośną (DSB).

