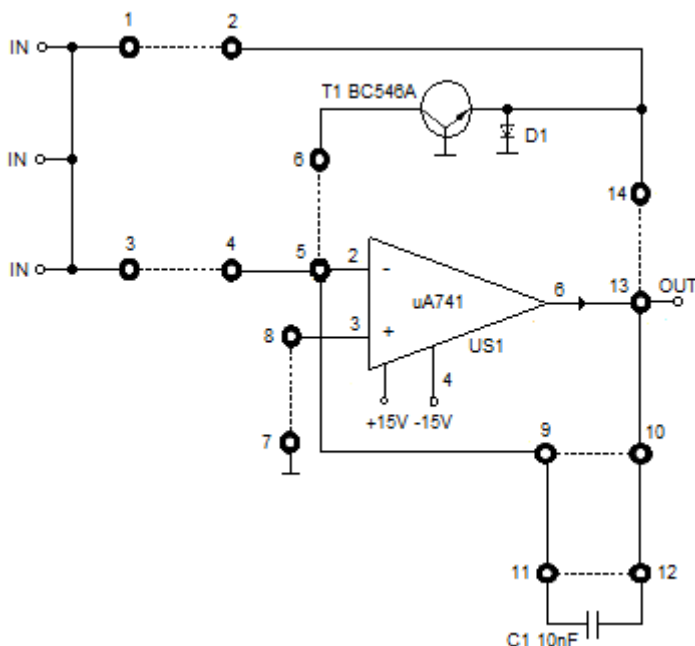


# WZMACNIACZE LOGARYTMUJĄCE I DELOGARYTMUJĄCE

## 1. PRZEBIEG ĆWICZENIA

1.1 Na płytce PCB oznaczonej LOG/DELOG1 zmontować najprostszą wersję układu logarytmującego. Następnie należy zaprojektować i połączyć układ do pomiaru charakterystyki przejściowej tzn. zależności  $U_{wy}(U_{we})$  jedną z dwóch metod opisanych poniżej.

- Za pomocą oscyloskopu cyfrowego (wykorzystać generator oscyloskopu, sygnał wejściowy: liniowo-narastający, ok. 40 Hz, 10 Vpp, przesunięcie = 5 V). W kanałach oscyloskopu obserwować przebiegi napięcia wejściowego i wyjściowego (w funkcji czasu). Należy zastosować wzmocnienia, które zapewnią maksymalne wykorzystanie zakresu przetworników ADC: wykresy  $U_{wy}(t)$  i  $U_{we}(t)$  powinny zajmować cały ekran. W celu wyeliminowania szumów zastosować uśrednianie napięcia wyjściowego (przycisk Acquire). Charakterystyki  $U_{wy}(t)$  i  $U_{we}(t)$  zapisać do plików w formie tekstowej .txt lub .csv. Pomiary przeprowadzić dla trzech różnych wartości rezystancji w układzie wzmacniacza,  $R \cong 2, 10, 50 \text{ k}\Omega$ . Po pomiarach rozłączyć układ pomiarowy.
- Metodą „punkt po punkcie” (wykorzystać generator oscyloskopu). Pomiary przeprowadzić dla trzech różnych wartości rezystancji w układzie wzmacniacza,  $R \cong 2, 10, 50 \text{ k}\Omega$ .



Rys.1.1 Schemat ideowy na płytce PCB w sekcji oznaczonej jako LOG/DELOG1. Układ zawiera wzmacniacz operacyjny  $\mu A741$ . Dioda D1 zabezpiecza złącze emiter-baza tranzystora przed przebieciem. Na rysunku zachowano takie samo rozmieszczenie elementów jak na płytce drukowanej. Przerwanymi liniami połączono pary zacisków, pomiędzy które można włączać dodatkowe elementy.

1.2 W oparciu o płytkę PCB (część LOG/DELOG1) zmontować najprostszą wersję układu delogarytmującego. Następnie należy zmierzyć metodą punkt po punkcie charakterystykę przejściową (zastosować źródło prądowe dostępne na płytce.). Pomiary przeprowadzić dla trzech różnych wartości rezystancji w pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza,  $R \cong 2, 10, 50 \text{ k}\Omega$ .

1.3

Do wejścia układu demodulującego wzmacniacza logarytmującego (oznaczenie LOG2 AD8310) podłączyć generator (wbudowany w oscyloskop). Na wyjście należy podłączyć oscyloskop oraz woltomierz napięcia stałego. Pomiary należy przeprowadzić dla przebiegu sinusoidalnego o częstotliwości 20 MHz w zakresie napięć od  $100\mu\text{V} = (10\text{mV}/100)$  do 2,2V dla 3 wartości w każdej dekadzie (np.  $100\mu\text{V}$ ,  $200\mu\text{V}$ ,  $500\mu\text{V}$  ...). Maksymalne napięcie wejściowe, jakie można podać na wejście układu, wynosi 2,2 Vpp. [Uwaga: jeśli korzysta się z generatora wbudowanego w oscyloskop należy wybrać ustawienie generatora Output Load: 50  $\Omega$ , po zakończeniu pomiarów przywrócić ustawienie Output Load: High-Z.]. Zmierzyć charakterystykę  $U_{\text{WY DC}} = f(U_{\text{WE RMS}})$ . W pomiarach z użyciem dzielnika wejściowego należy włączyć uśrednianie (Acquire ▸ Acq Mode ▸ Averaging)

## 2. SPRAWOZDANIE

2.1. Narysować schematy układów pomiarowych wzmacniaczy badanych w p. 1.1, 1.2. Zmierzone charakterystyki narysować w układach: półlogarytmicznym lub odwrotnie półlogarytmicznym. W zakresie liniowym charakterystyki aproksymować funkcją liniową (np. arkusze kalkulacyjne Excel, Origin). Na podstawie równania linii aproksymującej wyznaczyć współczynnik sprawności złącza emiterowego  $\eta$  oraz prąd zerowy  $I_{E0}$  tranzystora. Wymienić przyczyny odstępstw zmierzonych charakterystyk od charakterystyk idealnych, występujące w zakresie małych i dużych napięć.

2.2. Narysować schemat układu pomiarowego i zmierzoną charakterystykę  $U_{\text{WY DC}} [\text{V}] = f(U_{\text{WED Bm}} [\text{dBm}])$  wzmacniacza demodulującego badanego w p. 1.3 (patrz opis układu). Wyznaczyć **nachylenie** (ang. slope) (mV/dBm) oraz **przesunięcie** (ang. intercept) (dBm). W tabeli porównać wyznaczone i katalogowe wartości tych parametrów.

2.3 Podać przykład aktualnie produkowanego wzmacniacza logarytmującego. Zamieścić diagram ilustrujący jego budowę, przykład zastosowania oraz zakwalifikować układ do jednej z klas wzmacniaczy logarytmicznych (DC, baseband, demodulating, rms to dc converter, log-ratio, itp).

## 3. WYKAZ PRZYRZĄDÓW

- oscyloskop cyfrowy z wbudowanym generatorem sygnałów
- woltomierz DC (2 szt.)