

Klasa	Imię i nazwisko	Nr w dzienniku	Zespół Szkół Łączności w Krakowie	
			Pracownia elektroniczna	
Nr ćw.	Temat ćwiczenia	Data	Ocena	Podpis
	Badanie parametrów wzmacniacza mocy			

1. Zapoznać się ze schematem aplikacyjnym badanego wzmacniacza oraz podać funkcje poszczególnych elementów.
2. Zaznajomić się z kartą katalogową układu TDA2030 i zapisać w sprawozdaniu jego podstawowe parametry.
3. Podać wykaz użytych przyrządów.
4. Zapisać wykaz działań związanych z uruchomieniem i sprawdzeniem działania akustycznego wzmacniacza mocy z układem TDA2030.
5. Narysować schemat blokowy układu do pomiaru parametrów dynamicznych i częstotliwościowych wzmacniacza mocy.
6. W sprawozdaniu napisać opis sposobu pomiaru wybranych parametrów.
7. Zestawić układ do pomiaru parametrów dynamicznych wzmacniacza mocy.
8. Wykonać pomiary a wyniki umieścić w tabelach.
9. Uzupełnić tabele pomiarowe obliczeniami P_{WY} , P_Z , P_{STR} , η .
10. Do sprawozdania dołączyć graficzną interpretację wyników pomiarów w postaci charakterystyk :
 - $U_{WY} = f(U_{WE})$
 - $h = f(U_{WE})$
 - $\eta = f(U_{WE})$
 - $h = f(R_{OBC})$
11. Zestawić układ do pomiaru parametrów częstotliwościowych wzmacniacza mocy.
12. Wykonać pomiary a wyniki umieścić w tabeli.
13. Do sprawozdania dołączyć graficzną interpretację wyników pomiarów w postaci charakterystyk częstotliwościowych:
 - $U_{WY} = f(f)$
 - $h = f(f)$
14. Wyznaczyć dolną i górną częstotliwość graniczną oraz pasmo przenoszenia wzmacniacza mocy.
15. Porównać parametry uzyskane podczas pomiarów i obliczeń z parametrami katalogowymi.
16. Zapisać wniosek ogólny wynikający z powyższego porównania.
17. Podać wskazania eksploatacyjne.

Schemat ideowy typowego zastosowania układu scalonego TDA 2030 jako wzmacniacza mocy i jego opis

Wzmacniacz akustyczny, którego schemat ideowy przedstawiony jest na rysunku 1, to wzmacniacz mocy małej częstotliwości, którego przeciwsobny stopień końcowy działa w klasie AB. Można go obciążyć głośnikiem o impedancji co najmniej 4Ω , a do wejścia U_{WE} podłączyć każde źródło napięcia analogowego o poziomie napięcia nie wyższym od napięcia zasilania układu scalonego TDA2030.

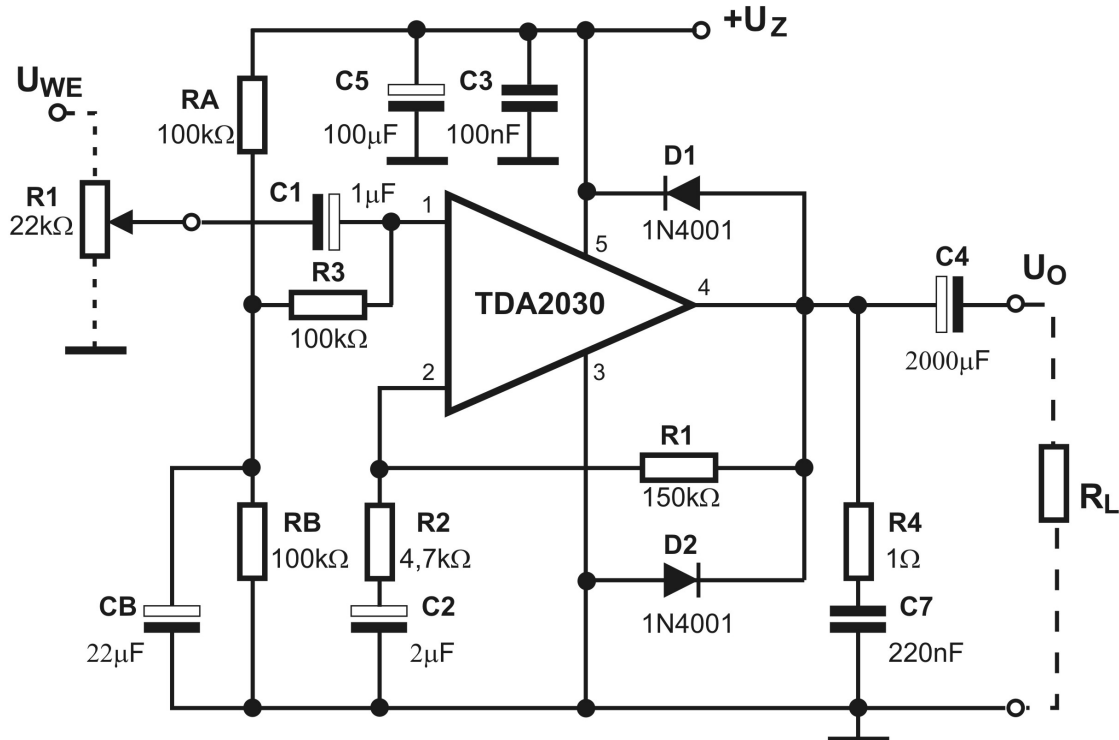
Układ scalony TDA2030 umocowany jest na typowym radiatorze żeberkowym gwarantującym odprowadzanie ciepła wydzielanego w strukturze układu scalonego, aby przy mocy strat $P_{STR} = 12\text{ W}$ temperatura obudowy układu scalonego była $T_C < 90^\circ\text{C}$.

Rezystory R_A , R_B , R_3 są dzielnikiem napięcia stałego polaryzującego wstępnie wejście nieodwracające fazy wzmacniacza TDA2030, kondensator C_B służy do odfiltrowania tętnień tego napięcia. Zadaniem kondensatora C_1 jest oddzielenie składowej stałej sygnału wejściowego, tzn. nie pozwolić na przedostawanie się napięć stałych zarówno do jak i od wejścia wzmacniacza. Wartość pojemności C_1 wpływa jednocześnie na dolną częstotliwość graniczną f_d (określaną przy -3 dB spadku mocy wyjściowej). Zmniejszenie pojemności tego kondensatora powoduje zwiększenie częstotliwości f_d . Kondensator C_2 , ma wpływ na wielkość ujemnego sprzężenia zwrotnego w zakresie niskich częstotliwości powodując zmniejszenie wzmocnienia mocy w tym zakresie pasma (podobnie jak kondensator C_1). Wzmocnienie napięciowe wzmacniacza jest kształtowane w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego przy pomocy rezystorów R_1 i R_2 .

Dwójnik R_4 C_7 dołączony równolegle do wyjścia wzmacniacza zabezpiecza przed wzbudzeniem się układu wzmacniacza w zakresie górnych częstotliwości przenoszonego pasma, szczególnie w przypadku długich przewodów łączących z głośnikami. Zwiększając wartość rezystancji R_4 lub zmniejszając wartość pojemności C_7 zwiększa się niebezpieczeństwo wzbudzenia (oscylacji) na wyjściu wzmacniacza.

Kondensator C_4 zabezpiecza głośnik przed przepływem przez niego prądu stałego, oraz zapewnia warunki zasilania stopnia mocy podczas ujemnego półokresu napięcia wyjściowego.

Diody D_1 i D_2 zabezpieczają układ TDA2030 przed przepięciami, jakie mogłyby powstać na indukcyjności głośnika. Kondensatory C_3 i C_5 służą do filtrowania napięcia zasilającego.



Rys. 1. Schemat ideowy akustycznego wzmacniacza mocy z układem TDA2030.

[illegible]

Warunki pomiaru: $U_Z = 25 \text{ V}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $T_o = 25^\circ\text{C}$, $U_{WE} = 100 \text{ mV}$

$R_{obc.}$	$[\Omega]$	4	8	14	20
h	$[\%]$				

Do obliczeń wykorzystaj następujące wzory:

$$P_{WY} = \frac{U_{WY}^2}{R_{obc}}$$

$$P_Z = U_Z \cdot I_Z$$

$$P_{STR} = P_Z - P_{WY}$$

$$\eta = \frac{P_{WY}}{P_Z} \cdot 100\%$$

Tabela do pomiarów parametrów częstotliwościowych wzmacniacza mocy:

Warunki pomiaru: $U_Z = 25 \text{ V}$, $U_{WE} = 100 \text{ mV}$, $T_o = 25^\circ\text{C}$, $R_{obc.} = 4 \Omega$

f	kHz	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	150	200	300	350
U_{WY}	V																
K_U	V/V																
K_U	dB																
h	$[\%]$	0,9	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	1,4	2,0	5,0	9	10	11

Do obliczeń wykorzystaj następujące wzory:

$$K_U = (U_{WY}/U_{WE}) \text{ V/V}$$

$$K_U = 20\log(U_{WY}/U_{WE}) \text{ dB}$$

Katalogowe parametry wzmacniacza akustycznego z układem scalonym TDA2030
zasilanego pojedynczym napięciem $U_Z = 30\text{ V}$, temperatura otoczenia 25°C

Symbol	Parametr	Warunki pomiaru	Min.	Typ.	Max.	Jednostka
U_Z	Napięcie zasilania		12	28÷30	36	V
I_{WYmax}	Szczytowy prąd wyjściowy				3,5	A
P_{STRmax}	Maksymalna moc strat	Temperatura obudowy TDA 2030 $T_C = 90^\circ\text{C}$			20	W
P_{WY}	Moc wyjściowa	$h = 0,5\%$, $K_U = 30\text{ dB}$ $f = 40\text{ do }15000\text{ Hz}$ $R_L = 4\ \Omega$	12	14		W
h	Zniekształcenia nieliniowe	$P_{WY} = 0,1\text{ do }12\text{ W}$ $R_L = 4\ \Omega$, $K_U = 30\text{ dB}$ $f = 40\text{ do }15000\text{ Hz}$		0,2	0,5	%
B	Pasma częstotliwości przy spadku mocy (-3 dB)	$K_U = 30\text{ dB}$ $P_{WY} = 12\text{ W}$, $R_L = 4\ \Omega$	10 do 140000			Hz
R_{WE}	Rezystancja wyjściowa		0,5	5		M Ω
K_U	Wzmocnienie napięciowe (przy zamkniętej pętli)	$f = 1\text{ kHz}$, $R_1 = 150\text{ k}\ \Omega$, $R_2 = 4,7\text{ k}\ \Omega$	29,5	30	30,5	dB
P_Z	Moc zasilania	$P_{WY} = 14\text{ W}$, $R_L = 4\ \Omega$		27		W
I_Z	Prąd zasilania	$P_{WY} = 14\text{ W}$, $R_L = 4\ \Omega$		900		mA
T_C	Temperatura obudowy układu scalonego	Radiator typowy $L = 60\text{ mm}$ dla $P_{STR} = 12\text{ W}$		90		$^\circ\text{C}$
T_J	Temperatura zadziałania zabezpieczenia termicznego			150		$^\circ\text{C}$
η	Sprawność energetyczna	$P_{WY} = 14\text{ W}$, $R_L = 4\ \Omega$	50		60	%