

Przesyłam Wam kolejne zadanie i materiały z montażu elementów instalacji elektronicznych. Proszę o przesyłanie odpowiedzi do zadania na adres mojej poczty zwiktorowski1@gmail.com do 04. 06.20

Zadanie do tematu: Lutowanie do płytki drukowanej elementów instalacji.

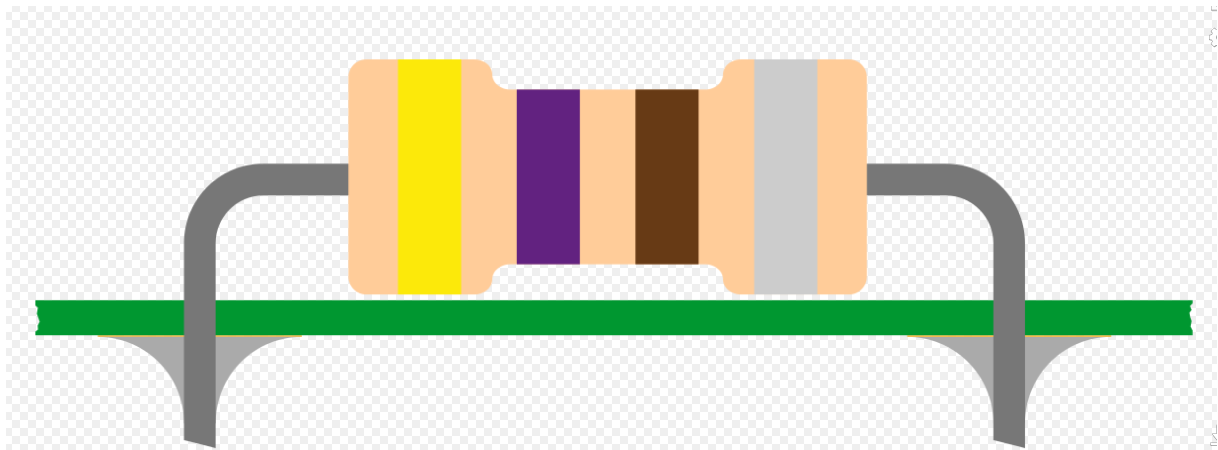
Zadanie

Proszę przypomnieć sobie informacje dotyczące zasad lutowania metodą przewlekaną THT na płytkach drukowanych oraz z budowę typowego wzmacniacz akustycznego TDA 2030, danymi katalogowymi oraz praktycznym wykonaniem wzmacniacza prezentowanym na filmie (dołączony link) a także sposobem zasilania tego układu i pomiarami podstawowych parametrów wzmacniacz. Proszę przesłać parametry wzmacniacza TDA 2030

Przydatne materiały:

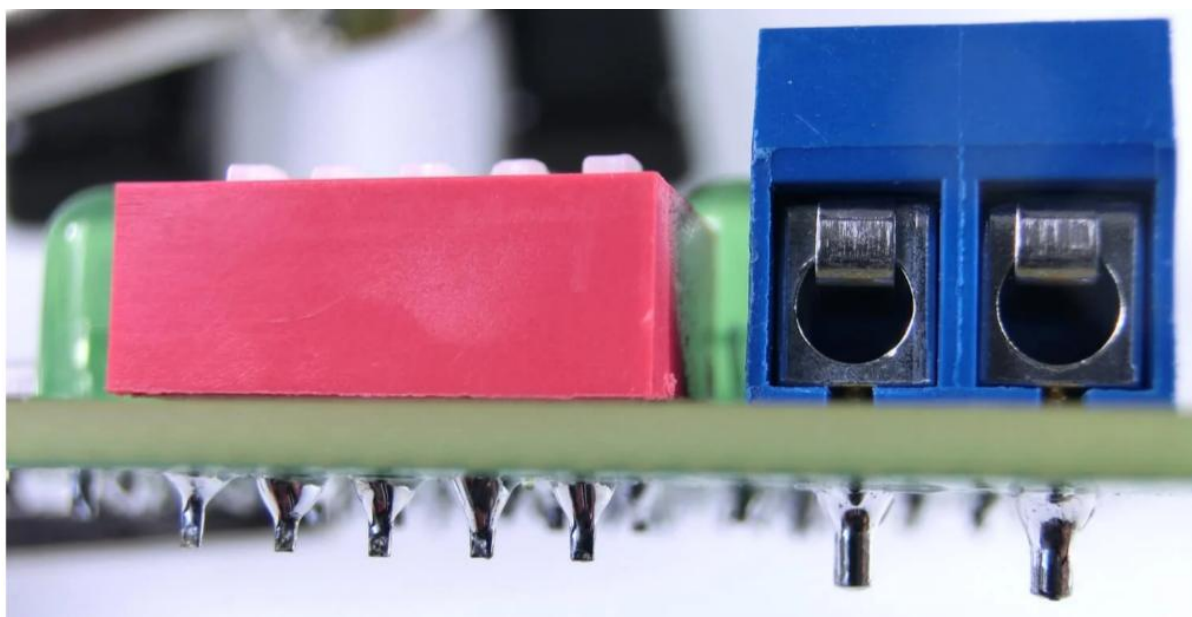
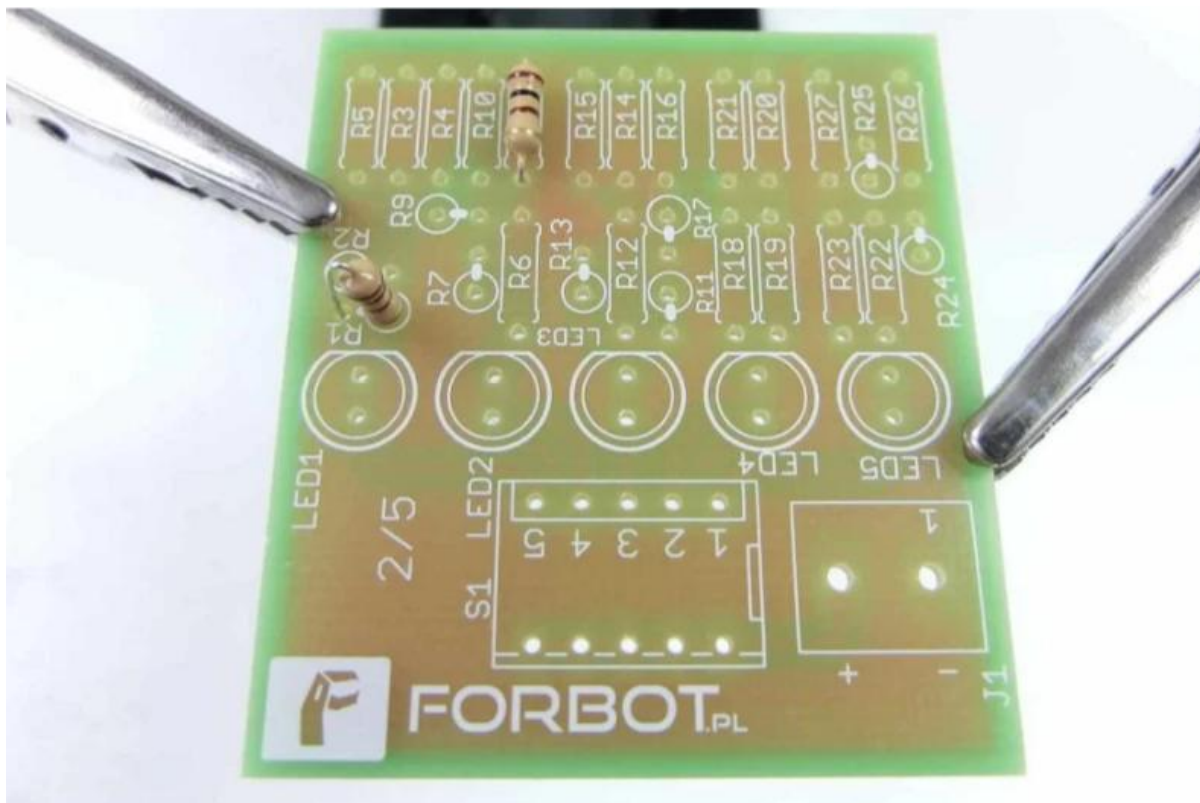
zasady montażu-przypomnienie

Opornik zamontowany w technologii THT (widok z boku, zielonym kolorem oznaczono płytkę obwodu drukowanego)



Montaż przewlekany (ang. *Through-Hole Technology*, **THT**) – sposób montowania podzespołów elektronicznych na płycie **obwodu drukowanego** (ang. *Printed Circuit Board*, PCB). Elementy elektroniczne przystosowane do montażu przewlekanego mają wyprowadzenia w postaci drutów, które w trakcie montażu przewlekanego są przez otwory w płytkach i **lutowane** do ścieżek przewodzących po przeciwnej stronie płytki niż montowany element.

Montaż przewlekany przeprowadzany jest ręcznie lub automatycznie. Lutowanie w produkcji seryjnej jest najczęściej realizowane **na fali**.



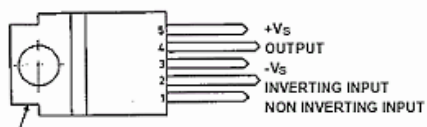
Przykład zadania z montażu elektronicznego- wzmacniacz z układem TDA 2030



Opis układu TDA2030

Układ TDA2030 został zaprojektowany jako układ do zastosowań we wzmacniaczach mocy małej częstotliwości klasy AB. Umieszczony został w niewielkiej obudowie typu PENTAWATT® (patrz rysunek obok). Typową mocą wyjściową układu jest 14W przy podwójnym zasilaniu $\pm 14V$ lub pojedynczym $+28V$ dla obciążenia 4Ω . Gwarantowana moc wyjściowa to 12W dla 4Ω obciążenia i 8W dla 8Ω obciążenia. Przy dużej mocy wyjściowej układ ten charakteryzuje się bardzo małymi zniekształceniami wynoszącymi 0,5% maksymalnie dla $P_o=0,1$ do 12W. TDA2030 ma wbudowane zabezpieczenie przeciwzwarciowe.

Na rysunku obok przedstawiony jest rozpis końcówek układu TDA2030. Po więcej szczegółów technicznych takich jak szczegółowe parametry, charakterystyki, wymiary obudowy, zalecany radiator itp. odsyłam do [pliku pdf](#) umieszczonego na stronie STMicroelectronics



Wykaz elementów

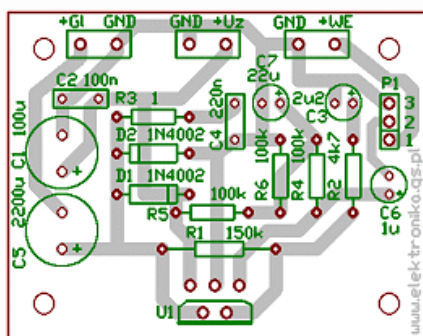
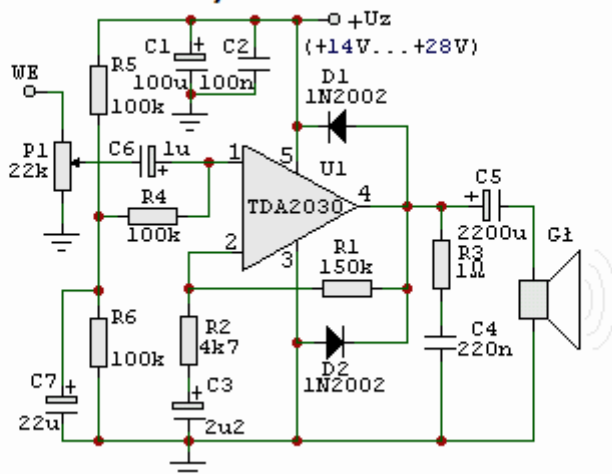
Nazwa elementu	Symbol	Ilość
1 μ F 50V	C6	1
2,2 μ F 50V	C3	1
22 μ F 35V	C7	1
100 μ F 35V	C1	1
2200 μ F 35V	C5	1
100nF 50V	C2	1
220nF 50V	C4	1
1 Ω	R3	1
4,7k	R2	1
100k	R4,R5,R6	3
150k	R1	1
Pot. 22k	P1	1
1N4002	D1,D2	2
TDA2030	U1	1

Opis układu wzmacniacza

Schemat ideowy wzmacniacza przedstawiony jest na rysunku umieszczonym pod tym tekstem. Jest to wzmacniacz mocy małej częstotliwości klasy AB. Można go obciążyć głośnikiem o impedancji od 4Ω . Do wejścia układu oznaczonego WE można podłączyć każde urządzenie dające sygnał standardowy o poziomie 0,775 V. Wzmacniacz ten może więc współpracować z tunerem radiowym, magnetofonem, gramofonem z wkładką piezoelektryczną (młodzi koledzy może nie wiedzą co to takiego gramofon). Jeżeli chcielibyśmy ten wzmacniacz zastosować do wzmocnienia sygnału gitary elektrycznej czy też mikrofonu, to należałoby jeszcze zbudować przedwzmacniacz, który wzmocniłby sygnał otrzymywany z tych urządzeń.

Potencjometr P1 służy do regulacji wzmocnienia. Rezystory R1, R2, R3 podają napięcie polaryzujące wstępne stopnie wzmacniacza TDA2030, kondensator C7 służy do odfiltrowania tego napięcia. Kondensator C6 służy do oddzielenia składowej stałej sygnału wejściowego, inaczej mówiąc nie pozwala on na przedostawanie się napięć stałych zarówno do jak i od wzmacniacza. Jednocześnie kondensator ten wpływa na wartość dolnej częstotliwości granicznej f_d (przy $-3dB$ spadku wzmocnienia), zmniejszając ten kondensator f_d ulega zwiększeniu. Kondensator C3 oddziela składową stałą od wejścia odwracającego wzmacniacza i też ma wpływ na dolną częstotliwość graniczną podobnie jak kondensator C6. Wzmocnienie wzmacniacza jest kształtowane w ujemnej pętli sprzężenia zwrotnego przy pomocy rezystorów R1, R2. Zmieniając wartości tych rezystorów można zmienić wzmocnienie. Rezystor R3 i kondensator C4 nie pozwalają na wzbudzenie się wyjścia wzmacniacza. Zwiększając wartość R3 lub zmniejszając wartość C4 zwiększa się niebezpieczeństwo wzbudzenia (oscylacji) wyjścia wzmacniacza. Kondensator C5 zabezpiecza głośnik przed przepływem przez niego prądu stałego. Diody D1 i D2 zabezpieczają układ TDZ2030 przed przepięciami, jakie mogłyby powstać na indukcyjności głośnika. Kondensatory C1 i C2 służą do filtrowania napięcia zasilającego.

Schemat ideowy wzmacniacza



Montaż wzmacniacza

Na rysunku obok przedstawiony jest schemat montażowy wzmacniacza. Schemat ten nie obejmuje układu zasilacza, który należy zmontować np. na płytce uniwersalnej lub lutując elementy bezpośrednio ze sobą. Montaż układu wzmacniacza zacząć należy od zmontowania wszystkich elementów zgodnie z rysunkiem i wykazem elementów. Aby zapewnić właściwe warunki pracy należy do układu U1 przykręcić radiator, może być to również kawałek blaszki aluminiowej o grubości 2mm i wymiarach 50mm x 30mm (oczywiście są to przykładowe wymiary). Im lepsze warunki odprowadzenia ciepła zostaną zapewnione układowi TDA2030 tym lepiej.

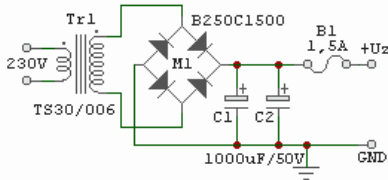
Do punktów lutowniczych oznaczonych +Uz i GND należy podłączyć wyjście zasilacza. Do punktów lutowniczych oznaczonych +G1 i GND należy podłączyć głośnik o mocy znamionowej 30W (lub większej) i impedancji 4Ω (może być również więcej np. 8Ω). Do punktów lutowniczych +WE i GND należy podłączyć wyjście urządzenia, którego sygnał ma być wzmacniany. Do punktów lutowniczych potencjometru P1 należy oczywiście podłączyć potencjometr, przy czym jego suwak do punktu lutowniczego 2. W przypadku rezygnacji z montażu potencjometru P1 punkty 1 i 2 należy zewrzeć ze sobą.

Zmontowany poprawnie układ nie wymaga żadnej dodatkowej regulacji. Pamiętać należy jedynie o tym że całość zasilana jest z napięcia 230V 50Hz i przy montażu, uruchamianiu i eksploatacji wzmacniacza należy zachować szczególną ostrożność.

Zasilacz

Oczywiście układ wzmacniacza musi mieć jeszcze źródło zasilania. Oto wymagania jakie powinien spełniać zasilacz opisanego wzmacniacza.

- zasilacz niestabilizowany (tylko transformator, prostownik i kondensator)
- napięcie wyjściowe powinno być od 14V do 28V (ze względów bezpieczeństwa lepiej nie przekraczać napięcia bezpiecznego tj. 24V)
- kondensator wyjściowy zasilacza powinien mieć pojemność 2200 μ F/50V (mogą być np. dwa równolegle połączone kondensatory 1000 μ F/50V)
- prąd wyjściowy zasilacza nie mniejszy niż 1A



Schemat ideowy propozycji zasilacza przedstawiony jest na rysunku obok. Transformator TS30/006 produkowany przez firmę **INDEL**, a użyty do tego zasilacza ma napięcie na uzwojeniu wtórnym 16,3V przy obciążeniu znamionowym 2A, co po wyprostowaniu da na wyjściu +Uz napięcie ok. 20V (przy obciążeniu 2A). Przy obciążeniu mniejszym napięcie na wyjściu zasilacza będzie nieco większe. Oczywiście można zastosować inny transformator. Polecam dział [Zasilacze](#), w którym omawiam problemy związane z projektowaniem układów zasilających.

UWAGA:

Przy montażu zasilacza należy pamiętać o tym, że na uzwojeniu pierwotnym transformatora będzie występowało napięcie 230V, które jest napięciem niebezpiecznym. Osoby nie posiadające doświadczenia powinny wykonać montaż pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje. Miejsca podłączenia przewodów z napięciem sieciowym należy starannie zaizolować. Osoba wykonująca montaż robi to na własne ryzyko i odpowiedzialność.

Załącznik 2

Katalogowe parametry wzmacniacza akustycznego z układem scalonym TDA2030 zasilanego pojedynczym napięciem $U_z = 30$ 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	$h = 0,5\%$, $K_u = 30$ dB $f = 40$ do 15000 Hz $R_L = 4 \Omega$	12	14		W
h	Zniekształcenia nieliniowe	$P_{WV} = 0,1$ do 12 W $R_L = 4 \Omega$, $K_u = 30$ dB $f = 40$ do 15000 Hz		0,2	0,5	%
B	Pasma częstotliwości przy spadku mocy (-3 dB)	$K_u = 30$ dB $P_{WV} = 12$ W, $R_L = 4 \Omega$	10 do 140000			Hz
R_{we}	Rezystancja wejściowa		0,5	5		M Ω
K_u	Wzmocnienie napięciowe (przy zamkniętej pętli)	$f = 1$ kHz $R_1 = 150$ k Ω , $R_2 = 4,7$ k Ω	29,5	30	30,5	dB
P_z	Moc zasilania	$P_{WV} = 14$ W, $R_L = 4 \Omega$		27		W
I_z	Prąd zasilania	$P_{WV} = 14$ W, $R_L = 4 \Omega$		900		mA
T_c	Temperatura obudowy układu scalonego	Radiator typowy $L = 60$ mm dla $P_{STR} = 12$ W		90		°C

Wyposażenie stanowiska do pomiaru charakterystycznych parametrów akustycznego wzmacniacza mocy o $P_{WY} < 20 \text{ W}$

Stanowisko pomiarowe zasilane napięciem z sieci energetycznej 230 V z aparaturą kontrolno-pomiarową umożliwiającą wykonanie charakterystycznych pomiarów akustycznych wzmacniaczy średniej mocy.

Proponowany zestaw urządzeń pozwala określić parametry elektryczne decydujące o jakości akustycznego wzmacniacza mocy metodami zalecanymi w instrukcjach serwisowych wydawanych przez producentów sprzętu elektroakustycznego.

- | | |
|--|--------|
| 1. Zasilacz napięcia stałego stabilizowany 30 V/1 A | szt. 1 |
| 2. Generator pomiarowy napięcia sinusoidalnego
f (5 Hz + 200 kHz), U_{WY} (0 + 200 mV), $h < 0,1\%$ | szt. 1 |
| 3. Miernik mocy wyjściowej $R_{WE} = 4 \Omega$, $f > 200 \text{ kHz}$, $P_{WE} > 20 \text{ W}$ | szt. 1 |
| 4. Miernik zawartości harmonicznch | szt. 1 |
| 5. Multimetr cyfrowy z funkcją pomiaru U/I | szt. 2 |

Wyniki pomiarów uzyskane podczas uruchamiania i sprawdzania akustycznego wzmacniacza mocy z układem scalonym TDA 2030

1. Pomiary parametrów dynamicznych wzmacniacza mocy

Pomiary przeprowadza się w układzie pozwalającym zmierzyć moc wyjściową i współczynnik zawartości harmonicznch napięcia wyjściowego oraz obliczyć moc zasilania i moc strat, przy znamionowej rezystancji obciążenia $R_L = 4 \Omega$

Tabela 1 Warunki pomiaru: $U_Z = 30 \text{ V}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $T_o = 25^\circ\text{C}$

U_{WE} [mV]	0	5	10	20	40	60	80	100	150	200
I_Z [mA]	40	100	200	300	400	500	600	700	800	900
P_{WY} [W]	0	0,5	2	4	6	8	10	12	14	16
h [%]	-	1,5	0,7	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	5	10
P_Z [W]										
P_{STR} [W]										
η [%]										

Uwaga: Tabelę 1 - uzupełnioną wynikami obliczeń oraz przykładowe obliczenia dla napięcia wejściowego $U_{WE} = 60 \text{ mV}$ przenieś do Karty Pracy Egzaminacyjnej. Podczas wykonywania obliczeń możesz korzystać z kalkulatora.

Oznaczenia stosowane w tabeli 1:

- U_Z – pojedyncze napięcie zasilania
- f – częstotliwość napięcia wejściowego
- T_o – temperatura otoczenia
- U_{WE} – napięcie wejściowe
- I_Z – prąd zasilania
- P_{WY} – moc wyjściowa
- h – współczynnik zawartości harmonicznch lub zniekształceń nieliniowych
- P_Z – moc zasilania
- P_{STR} – moc strat ograniczona temperaturą obudowy układu scalonego
- η – sprawność energetyczna wzmacniacza mocy

Przesyłam link do filmu z montażu wzmacniacza TDA 2030

<https://youtu.be/vvEItP1dpqg>

