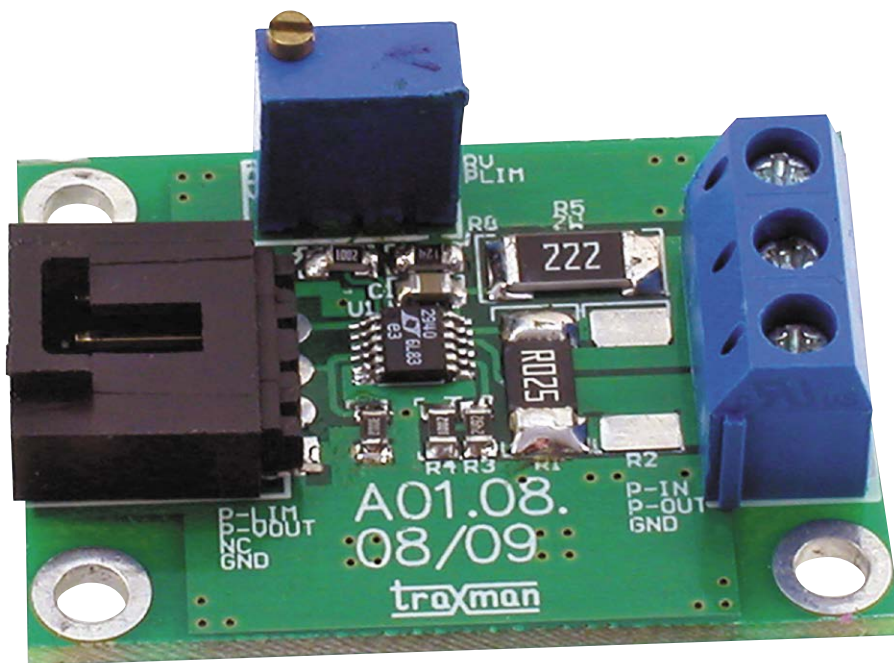


Monitor mocy prądu stałego (32 V/2 A) z alarmem

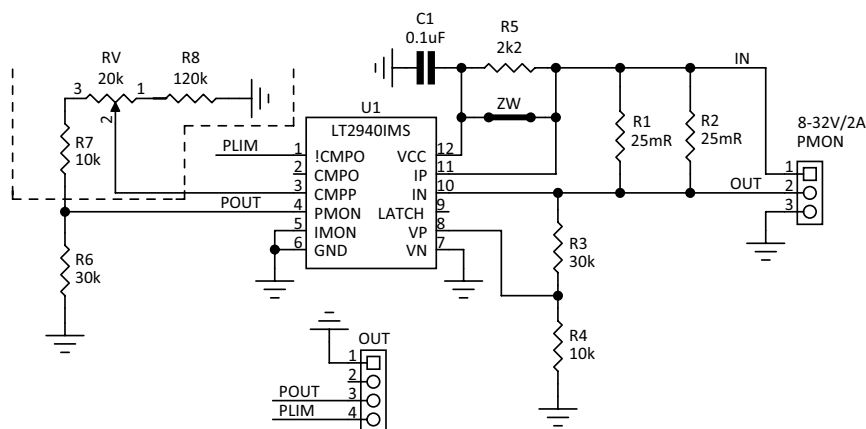
Uniwersalny układ przetwornika moc/napięcie o szerokim zakresie mierzonej mocy, ustalonym doborem kilku elementów zewnętrznych. Wynik pomiaru jest przetwarzany na napięcie stałe, które może być mierzone za pomocą przetwornika A/C lub miernika wychyłowego. Monitor ma wbudowany komparator o progu zadziałania ustalonym potencjometrem wieloobrotowym, którego można użyć do sygnalizowania przeciężenia.

Monitor zbudowano w oparciu o układ scalony LT2940. Ma on wbudowaną moduł mnożący dwa sygnały, obliczający moc z definicji $P=U \times I$. Jedno z wejść służy do pomiaru prądu z bocznika (I_{\pm}) o czułości minimalnej 0,2 V, a drugie do pomiaru napięcia z dzielnika (V_{\pm}) o maksymalnym zakresie 8 V. Optymalne warunki pracy modułu mnożącego zawierają się w zakresie 0,4 V², co umożliwi dobór zakresu mierzonej mocy i optymalizację strat w rezystorze pomiarowym. Sygnałem wyjściowym układu jest prąd (Pmon) w zakresie do 200 μ A. Do dyspozycji jest także wyjście z przetworzonym prądem (Imon) oraz komparator umożliwiający sygnalizację przekroczonego progu mocy lub prądu.

Schemat ideowy modułu monitora mocy pokazano na rysunku 1. Prototyp służy do pomiaru mocy pobieranej z akumulatora



o napięciu 24 V, ale może też służyć do innych zastosowań, w których napięcie zasilania zawiera się w granicach 6...32 V, a prąd obciążenia 0...2 A. Akumulator jest dołączony do wyprowadzeń 1–3 gniazda PMON, obciążenie do wyprowadzeń 2–3. Wyprowadzenie 3 to masa układu pomiarowego. Rezystor $R1=25 \text{ m}\Omega/2 \text{ W}$ jest boczniakiem prądowym. Dla zmniejszenia strat założono czułość wejścia prądu wynoszącą 50 mV, (współczynnik przetwarzania prądu $k_i=R1=0,025 \Omega$). Dzielnik $R3/R4$ ustala czułość wejścia napięcia na 8 V (współczynnik przetwarzania



Rysunek 1. Schemat ideowy monitora mocy

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 95777, PASS: 53wtjyf6

W ofercie AVT*

Wykaz elementów:

R1, R2: 25 m Ω (SMD 2512, rezystor pomiarowy)
 R3, R6: 30 k Ω /1% (SMD 0805)
 R4, R7: 10 k Ω /1% (SMD 0805)
 R5: 2,2 k Ω (SMD 2512)
 R8: 120 k Ω /1% (SMD 0805)
 RV: 20 k Ω (VR-64W, pot. wieloobrotowy)
 C1: 0,1 μ F (SMD 0805)
 U1: LT2940IMS (MSOP12/065)
 OUT: złącze EH4 kątowe
 PMON: złącze ARK
 ZW: zwora

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-5507	Miernik UIPTR (EP 7/2015)
AVT-5339	Woltomierz cyfrowy (EP 4/2012)

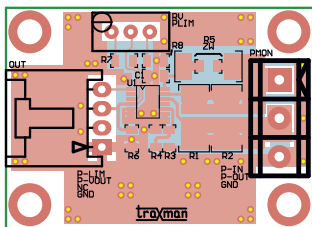
* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KItem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] płytką drukowaną bez elementów i dokumentacja
- kit w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:
- wersja [A+] płytką drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
- wersja [UK] zaprogramowany układ

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 2. Schemat montażowy monitora mocy

napięcia $k_u = R_4 / (R_3 + R_4) = 0,25$. Zakres mierzonej mocy to 64 W. Rezystor R6 służy

do konwersji prądu na napięcie odpowiadające mocy (w modelu 0...5 V). Równolegle do rezystora R6 dołączono dzielnik R7/R8, RV1 ustalający próg sygnalizacji przekroczenia mocy. Wpływ dzielnika musi być uwzględniony w konwersji. W wypadku wykorzystania miernika wychyłowego (o czułości 200 μ A) rezystor R6 służy do dopasowania zakresu dla ustrojów pomiarowych o czułości większej od 200 μ A. Napięcie po konwersji POUT oraz wyjście komparatora mocy (OC) doprowadzone są do gniazda OUT, próg zadziałania komparatora to 1,24 V. Rezystor

R5 ogranicza traconą moc w U1, gdy napięcie zasilania jest wyższe od 15 V i może zostać zastąpiony zworą przy napięciach niższych. Moduł zmontowany jest na niewielkiej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów pokazano na rysunku 2. Moduł nie wymaga uruchamiania – istotny jest tylko dokładny dobór rezystorów ze względu na dokładność przetwarzania. Łatwo, przez dobór wartości elementów, moduł można dostosować do pomiaru mocy w innych zakresach. Szczegółów należy szukać w nocie aplikacyjnej LT2940.

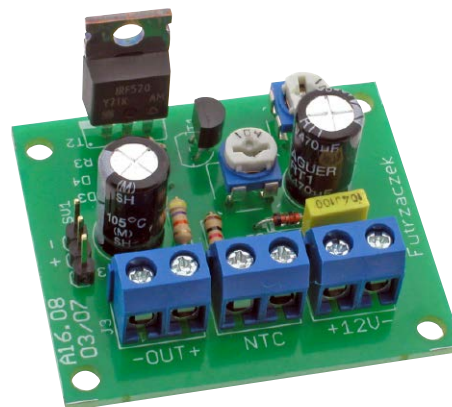
Adam Tatuś, EP

Sterownik wentylatora z płynną zmianą obrotów

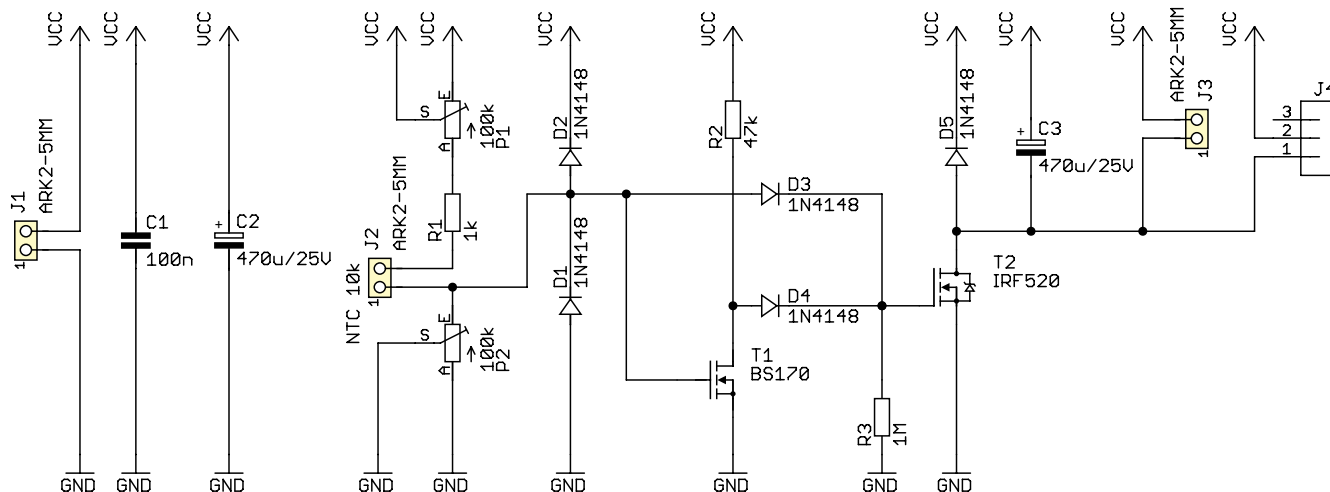
Większość termostatów sterujących pracą wentylatora chłodzącego załącza go lub wyłącza. W niektórych wypadkach nie ma potrzeby załączania wentylatora z pełną mocą, ponieważ powoduje on wówczas znaczny hałas. Prezentowany moduł reguluje prędkość obrotową wentylatora w zależności od temperatury. Ponadto chroni układ przed przegrzaniem w razie odłączenia się termistora.

Układ zaprojektowano do zasilania wentylatora z silnikiem prądu stałego, przystosowanym do zasilania napięciem 12 V. Schemat ideowy sterownika wentylatora pokazano na rysunku 1. Gałąź zawierająca potencjometry P1 i P2, rezystor R1 oraz termistor NTC tworzy dzielnik napięcia zasilającego. Rezystor chroni termistor przed przepływem prądu o zbyt wysokim natężeniu, w razie gdyby potencjometry zostały skręcone na minimum rezystancji. Funkcja tych potencjometrów zostanie omówiona później.

Diody D1 i D2 chronią tranzystory polowe przed uszkodzeniem w razie przedostania się na zaciski termistora napięcia niebezpiecznie dla nich wysokiego, np. z wyładowania elektrostatycznego. Podczas normalnej pracy układu tranzystor T1 powinien być otwarty. Stanie się tak, jeżeli jego napięcie bramka-źródło jest dostatecznie wysokie, a to z kolei oznacza, że termistor przewodzi prąd. W razie przerwy w obwodzie termistora potencjał jego bramki maleje do zera (rozładowuje się przez potencjometr P2), a on sam się zatyka. Przez rezystor R2 przestaje płynąć prąd



i potencjał drenu T1 wzrasta do potencjału linii zasilania. Diody D3 i D4 oraz rezystor R3 tworzą sumator. Kiedy układ działa poprawnie, dioda D4 jest zatkana (jej anoda jest na potencjale bliskim zera), a napięcie na R3 jest niemal takie, jakie ustaliło się na potencjometrze P2. Prąd płynący przez tę diodę jest na tyle mały (rzędu pojedynczych



Rysunek 1. Schemat ideowy sterownika wentylatora z płynną zmianą obrotów

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

ftp://ep.com.pl

USER: 95777, PASS: 53wtjyf6

W ofercie AVT*

AVT-1981

Wykaz elementów:

R1: 1 kΩ
 R2: 47 kΩ
 R3: 1 MΩ
 P1, P2: 100 kΩ (pot. montażowe, leżące)
 C1: 100 nF
 C2, C3: 470 μF/25 V
 D1...D5: 1N4148
 T1: BS170 (TO92)
 T2: IRF520 (TO220)
 J1...J3: złącze ARK2/5 mm
 J4: goldpin 3 pin, męski, 2,54 mm

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-5612	Dwukierunkowy regulator obrotów silnika prądu stałego (EP 12/2017)
AVT-478	Regulator obrotów wentylatorów 12 V (EP 8/2016)
AVT-1855	Sterownik wentylatora z czujnikiem wilgotności powietrza (EP 5/2015)
AVT-1596	Regulator obrotów wentylatora (EP 10/2010)
AVT-1469	Generator PWM – regulator mocy silnika DC (EP 8/2008)
AVT-1444	Dwukierunkowy regulator obrotów silników prądu stałego (EP 12/2006)
AVT-1564	Sterownik wentylatora 12 V (EP 8/2001)

* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawowy wersję zestawu jest wersja **[B]** nazywana potocznie Kitem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji **[B]** zawiera elementy elektroniczne (w tym **[UK]** – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu.

Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja **[C]** zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw **[B]** (elementy wylutowane w płytkę PCB)
 - wersja **[A]** płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacją
 - Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:
 - wersja **[A+]** płytkę drukowaną **[A]** + zaprogramowany układ **[UK]** i dokumentacją
 - wersja **[UK]** zaprogramowany układ
- Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz: <http://sklep.avt.pl>

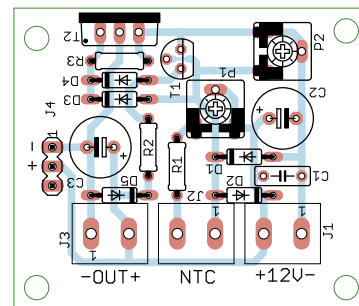
mikroamperów), że spadek napięcia na niej można zaniedbać.

Zatkanie tranzystora T1 powoduje natychmiastowe otwarcie diody D4, co ustala

potencjał bramki T2 na ok. 95% napięcia zasilającego. W przypadku zasilania napięciem 12 V powoduje to pełne otwarcie się tranzystora T2. Wentylator zaczyna pracować z pełną mocą, co chroni chłodzone urządzenie przed przegrzaniem oraz jest sygnałem dla użytkownika, że nastąpiła awaria. Tranzystor T2 powinien mieć możliwie wysokie napięcie progowe oraz możliwie jak najmniej stronną charakterystyką przejściową. Wysokie napięcie progowe jest wymagane, aby w trakcie poprawnej pracy cały czas otwarty był tranzystor T1. Z kolei szeroki zakres regulacji prądu drenu na charakterystyce przejściowej, ułatwi uzyskanie zmiany prądu wentylatora w szerokim zakresie temperatur. Przy stromej charakterystyce przejściowej sterowanie wentylatorem ograniczy się w zasadzie do pracy „włącz-wyłącz”. Tranzystor IRF520 spełnia te warunki w wystarczającym stopniu, a ponadto jest tani i łatwo dostępny, co nie przeszkadza, by przeprowadzić własne próby z innym typem tranzystora.

Z punktu widzenia wentylatora dren tranzystora T2 zachowuje się jak źródło prądowe. Niektóre wentylatory z silnikiem bezszczotkowym źle pracują zasilane w ten sposób. Dołożenie kondensatora C3 radykalnie zmniejsza impedancję tak powstałego źródła zasilania. Rolą diody D5 jest zwieranie szybkich impulsów o polaryzacji ujemnej, które może generować pracujący silnik. Dla wentylatora przewidziano dwa złącza: J3 (typu ARK) oraz J4 (goldpin). W tym drugim układ wprowadzeń jest zgodny z trójprzewodowym standardem służącym kontroli prędkości obrotowej.

Cały układ został zmontowany na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 40 mm×47 mm, której schemat montażowy pokazano na rysunku 2. W odległości 3 mm od krawędzi płytki znajdują się otwory montażowe. Montaż nie powinien nastęcać żadnych trudności nawet początkującym elektronikom, ponieważ wszystkie elementy



Rysunek 2. Schemat montażowy sterownika wentylatora z płynną zmianą obrotów

są przystosowane do montażu przewlekanego (THT). Jeżeli moc wentylatora przekracza 2 W, do tranzystora należy przykręcić radiator, gdyż metalowa wkładka staje się niewystarczająca do rozpraszania wydzielanego ciepła.

Pobór prądu przez układ jest pomijalnie mały, poniżej jednego miliampera. Przystosowano go do pracy z napięciem stałym o wartości 12 V.

Potencjometry P1 i P2 polecam ustawić w połowie. Po podłączeniu wentylatora, termistora oraz zasilania można przystąpić do skorygowania położenia tych potencjometrów. W ogólnym podejściu potencjometr P1 reguluje tempo wzrostu prądu wentylatora przy wzroście temperatury, a P2 ustala punkt minimalnej temperatury, powyżej której wentylator zaczyna w ogóle pracować. Prostota układu powoduje, że wpływ tych dwóch potencjometrów wzajemnie na siebie nie jest pomijalny, więc ustawiając jeden, należy potem skorygować drugi. Prawidłowe zachowanie układu jest możliwe do uzyskania po kilku minutach regulacji.

Przed ostatecznym zamknięciem obudowy można sprawdzić, czy obwód regulujący na odłączenie termistora działa prawidłowo. Wystarczy w tym celu wykręcić jedno wyprowadzenie termistora ze złącza J2 – wentylator powinien od razu ruszyć z pełną prędkością.

Michał Kurzela, EP

REKLAMA

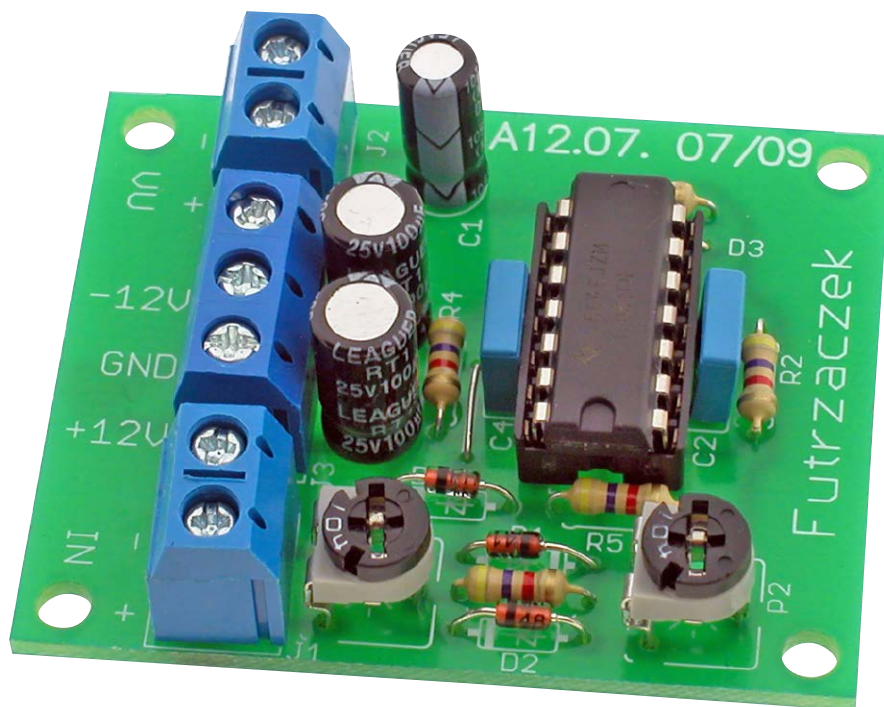


NAJLEPSZY MOBILNY ADRES W SIECI

HTTP://M.EP.COM.PL

Sterownik wskaźnika wychyłowego do wzmacniacza

Na łamach EP 04/2011 został opublikowany projekt lampowego wskaźnikaysterowania. Biorąc pod uwagę, że budowa i eksploatacja urządzeń lampowych jest stosunkowo problematyczna, postanowiłem zaprojektować jego mniejszy, krzemowy odpowiednik. Analogowe wskaźnikiysterowania z pewnością uatrakcyjnią wygląd niejednego wzmacniacza audio.



DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 95777, PASS: 53wtjyf6

W ofercie AVT*

AVT-5585

Wykaz elementów:

R1...R4, R6: 4,7 kΩ
R5: 47 kΩ
P1, P2: 100 kΩ (pot. montażowe, leżące)
C1: 22 μF/25 V (opis w tekście)
C2, C4: 100 nF
C3, C5: 100 μF/25 V
D1...D4: 1N4148
U1: TL084 (DIP14)
J1, J2: złącze ARK2/5 mm
J3: złącze ARK3/5 mm
Podstawa DIP14
Mikroamperomierz wychyłowy (opis w tekście)

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-1716	Wskaźnikysterowania z pamięcią (EP 12/2012)
AVT-1517	Wskaźnik nie tylkoysterowania (EP 9/2012)
AVT-5318	Miernik mocy skutecznej wzmacniacza audio (EP 11/2011)
AVT-5219	Wizualizator do Winampa na USB (EP 1/2010)
AVT-5210	Analizator widma sygnału audio (EP 11/2009)
AVT-1190	Wskaźnikysterowania (EP 8/1998)

* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie Kitem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować w dotychczasową płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wylutowane w płytkę PCB)
 - wersja [A] płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacją
 - kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:
 - wersja [A+] płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacją
 - wersja [UK] zaprogramowany układ
- Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://shlep.avt.pl>

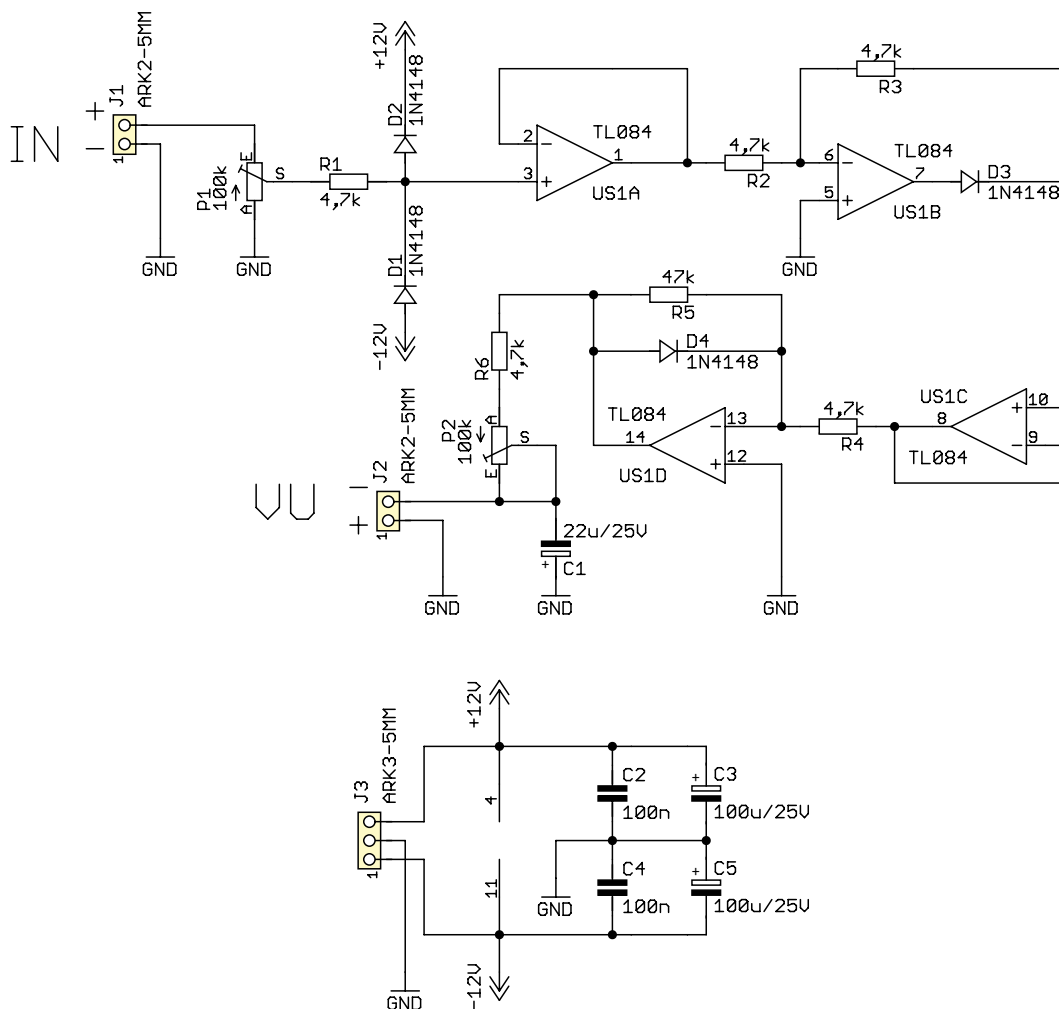
Moduł służy do sterowania jednym wskaźnikiem wychyłowym (tzw. VU-metr) na podstawie elektrycznego sygnału audio. Rolą układu jest przystosowanie sygnału dźwiękowego do potrzeb analogowego mikroamperomierza.

Schemat ideowy zaprezentowano na rysunku 1. Większość obowiązków spoczywa na barkach poczwórnego wzmacniacza operacyjnego typu TL084, więc dookoła niego jest niewiele podzespołów biernych. Wybrano wzmacniacz operacyjny z wejściami typu FET, aby nie zachodziła potrzeba kompensacji prądów wejść. Obciążeniem wejścia jest ścieżka oporowa potencjometru P1, którym można wstępnie stłumić sygnał, jeżeli jego amplituda jest zbyt wysoka – na przykład, gdy pochodzi z wyjścia wzmacniacza głośnikowego. Wysoka rezystancja tego elementu nie będzie zauważalnym obciążeniem nawet dla wysokoomowego źródła. Diody D1 i D2 zabezpieczają wejście wzmacniacza US1A przed napięciem znacznie wykraczającym poza ramy ustalone przez linie zasilające. Prąd tych diod ogranicza rezystor R1 z oporem wewnętrznym potencjometru P1 i źródła sygnału. Rezystor został dodany

na wypadek skręcenia P1 na minimum tłumienia – wtedy źródło o dużej wydajności prądowej mogłoby zniszczyć diody.

Wzmacniacz US1A pełni funkcję typowego wtórnika napięciowego. Następnym blokiem musi być sterowany ze źródła o niskiej (oraz, co najważniejsze, stałej) oporności wewnętrznej, toteż prosty wtórnik napięciowy jest tu najlepszym rozwiązaniem. Na wzmacniaczu US1B został zrealizowany prostownik dwupołkowy. Kiedy na wejście przychodzi dodatnia połówka sygnału, napięcie na wyjściu wzmacniacza szybko spada, ponieważ rośnie potencjał wejścia odwracającego. To zatyka diodę D3, więc prąd może bez zakłóceń przepłynąć przez rezystory R2 i R3. Jeżeli nadeszła połówka ujemna, wówczas potencjał wyjścia rośnie powyżej zera i dioda D3 otwiera się. Wzmacniacz dąży do skompensowania prądu wyciąganego z R2, więc taki sam prąd jest dostarczany do R3, wartości rezystorów są te same, co skutkuje odłożeniem się na R3 takiego samego napięcia.

Opisany wyżej prostownik dwupołkowy ma poważną wadę w postaci zmiennej rezystancji wyjściowej. Dla połówki ujemnej jest ona bliska zeru, a dla



Rysunek 1. Schemat ideowy sterownika wskaźnika wychyłowego

dotąd rzędu 10 k Ω , dlatego za nim znajduje się drugi wtórnik napięciowy. Wykonano go na wzmacniaczu US1C. Za pomocą ostatniego wzmacniacza operacyjnego dokonywane jest logarytmowanie wyprostowanego wcześniej napięcia. Zasada działania jest prosta: przez diodę dopływa prąd o takim samym natężeniu, jak aktualnie odpływa przez rezystor R4, przez co potencjał wejścia odwracającego jest stały i równy zero. Potencjał wyjścia wzmacniacza, zasilającego anodę diody, zależy logarytmicznie od płynącego przez nią prądu. Owe logarytmowanie nie jest idealne, bo nie uwzględni np. rezystancji szeregowej diody, lecz do takich zastosowań w zupełności wystarcza. Dzięki

zastosowaniu wzmacniacza logarytmującego wychylenie wskaźnika będzie proporcjonalne do poziomu sygnału w decybelach, a taka właśnie podziałka jest na nie najczęściej naniesiona.

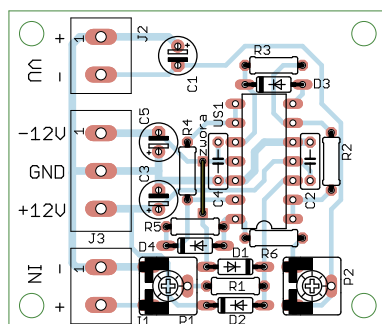
Równolegle z diodą D4 został umieszczony rezystor R5. Jego rolą jest zamknięcie drogi dla prądu w przypadku zerowego napięcia. Bez niego napięcie na wyjściu dąży do wartości silnie ujemnych. Wytlumaczenie jest bardzo proste: logarytm zera dąży do minus nieskończoności, czyli – w tym wypadku – potencjał wyjścia spadnie do ok. –10 V, a wskaźnik wychyli się do maksimum. Dodanie rezystora ogranicza wzmocnienie do ok.

–10 V/V dla bardzo słabych sygnałów. Przy silnym sygnale, kiedy rezystancja dynamiczna diody będzie dominowała, jego wpływ na układ będzie pomijalny.

Prąd płynący przez cewkę wskaźnika ograniczają szeregowo połączone elementy R6 i P2. Kondensator elektrolityczny ogranicza szybkość zmian prądu w cewce, przez co ruchy wskazówki są bardziej płynne. Ta pojemność nie jest krytyczna i można dobrać ją do swoich potrzeb. Układ został zmontowany na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 50 mm×42 mm, której schemat montażowy pokazano na rysunku 2. W odległości 3 mm od brzegów płytki znajdują się otwory montażowe. Wszystkie podzespoły są w budowlach do montażu przewlekane (THT), więc polutowanie tego układu nie powinno nastęrczać trudności nawet początkującym elektronikom. Pod układ scalony warto zastosować podstawkę na wypadek konieczności jego wymiany. Nie wolno również zapomnieć o zworze z cienkiego drutu, znajdującej się pomiędzy R4 i C4.

Prawidłowo zmontowany układ nie wymaga dodatkowych czynności uruchomieniowych. Do łącza J3 należy doprowadzić zasilanie symetryczne ± 12 V, nada się również inna wartość z przedziału 9...15 V. Pobór prądu nie przekracza 10 mA. Źródło sygnału powinno mieć amplitudę rzędu minimum 500 mV, aby prawidłowoysterować układ. Typowe wyjście LINE-OUT z karty dźwiękowej komputera doskonale sobie z tym radzi. Po kilku regulacjach potencjometrów P1 i P2 układ jest gotowy do działania.

Michał Kurzela, EP



Rysunek 2. Schemat montażowy sterownika wskaźnika wychyłowego

REKLAMA

przejrysz i kupisz na
www.ulubionykiosk.pl

Na niemal 200 stronach przystępnym językiem przybliżamy zagadnienia warsztatowe i zasady kompozycji, podpowiadamy, jak najlepiej wykorzystać swój sprzęt i czego nie może zabraknąć w torbie ambitnego fotografa krajozabrazu!

