

Przedwzmacniacz do wskaźnikaysterowania AVT-2241



Do czego to służy?

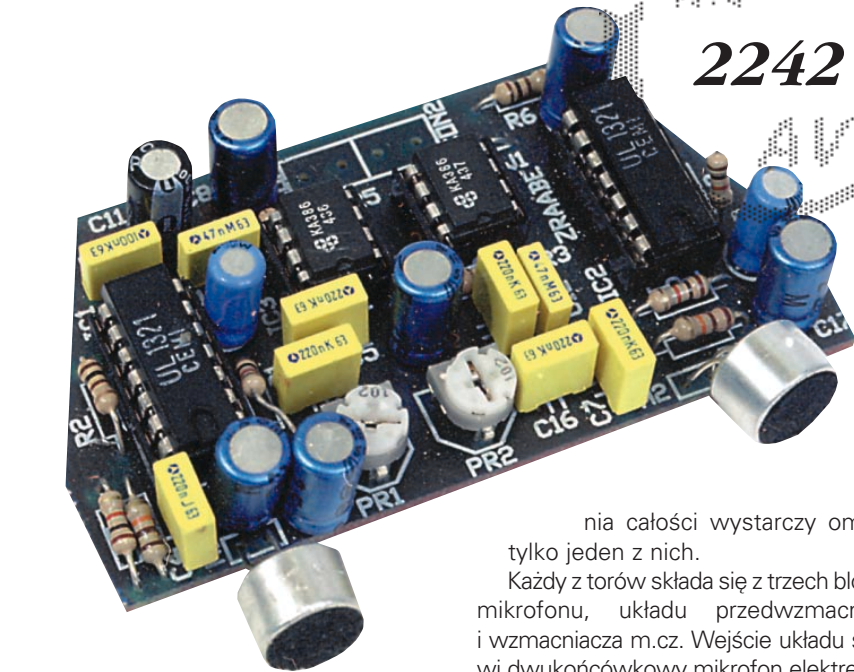
Jakiś czas temu, w jednym z numerów EdW opublikowany został opis układu iloczynowego wskaźnikaysterowania na 100 diodach LED. Układ spotkał się ze sporym zainteresowaniem czytelników i został przez nich wykonany w wielu egzemplarzach. Warto więc pokusić się o jego udoskonalenie i wykonać prostą przystawkę, znacznie podnoszącą wygodę użytkownika.

Wskaźnikysterowania na 100 LED, podobnie jak większość takich wskaźników, wymaga dołączenia sygnału wejściowego pochodzącego najczęściej z końcówek mocy wzmacniacza akustycznego. Tak musi być zawsze, jeżeli rzeczywiście używamy wskaźnika jako elementu obrazującego stanysterowania końcówek mocy wzmacniacza m. cz. Okazuje się jednak, że iloczynowy wskaźnikysterowania najczęściej wykorzystywany jest jako niezwykle efektowny „bajerek”, służący bardziej dekoracji domowego kącika audio, niż dokonywaniu jakichkolwiek pomiarów. Występującemu w takiej roli wskaźnikowi stawia się tylko jedno zadanie do wykonania: ma on efektownie błyskać w rytm muzyki. Z kolei dołączanie wskaźnika do wyjść głośnikowych wzmacniacza jest niejednokrotnie kłopotliwe, nie mówiąc już o tym, że audiofile niechętnie dołączają nietypowe urządzenia do ich kosztownego sprzętu.

Autor bynajmniej nie miał w swoich planach budowy jakiegokolwiek układu współpracującego z iloczynowym wskaźnikiemysterowania. Został do tego zainspirowany znalezieniem obudowy wręcz idealnie nadającej się do umieszczenia w niej układu przedwzmacniacza. Zarówno wymiary, kształt jak i wykonane w płycie czołowej otwory na dwa mikrofony wprost wymusiły powstanie nowego, nie pierwszego dopasowanego do tej obudowy, projektu. Jest to obudowa typu KM-23, którą już kilkakrotnie stosowaliśmy w naszych projektach i z pewnością jeszcze wielokrotnie będziemy wykorzystywać.

Proponowany układ, poza sterowaniem wskaźnikiem AVT2241, może znaleźć także inne zastosowania. Jest on idealnym przedwzmacniaczem do wszelkiego typu układów iluminofonicznych, szczególnie stereofonicznych.

Jak każde urządzenie techniczne proponowany układ posiada zarówno zalety jak i wady. Niewątpliwą jego zaletą jest brak konieczności wykonywania jakichkolwiek



połączeń pomiędzy aparaturą elektroakustyczną a przedwzmacniaczem. Wbudowane w układ dwa mikrofony elektretowe „słyszą” dochodzące do nich dźwięki i po odpowiednim wzmacnieniu przekazują je do wskaźnika. Ta zaleta, w pewnych okolicznościach może się jednak okazać także i wadą. Mikrofony odbierają przecież nie tylko muzykę, ale i wszystkie inne dźwięki dochodzące z otoczenia. Układ będzie równie dobrze reagował na muzykę jak i na dźwięk mowy ludzkiej czy inne odgłosy. Z jednej strony utrudnia to stosowanie układu, który należy umieścić jak najbliżej kolumn głośnikowych, a z drugiej może być dodatkowym, efektownym „bajerkim”. Urządzenie jest bardzo czułe i przy odpowiedniej regulacji może „słyszeć” nawet bardzo słabe dźwięki, reagując nawet na cichy szepot zapalaniem diod. Otwiera to szerokie pole do eksperymentów z nietypowymi zastosowaniami iloczynowego wskaźnikaysterowania.

Nie bez znaczenia jest niski koszt wykonania układu, do którego budowy wykorzystano wyłącznie tanie i łatwo dostępne elementy.

Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu pokazany został na rysunku 1. Jak widać, układ do skomplikowanych raczej nie należy, tym bardziej, że na schemacie powtarzają się dwa identyczne bloki funkcjonalne, dwa niezależne torów wzmacniające. Tak więc dla zrozumienia działa-

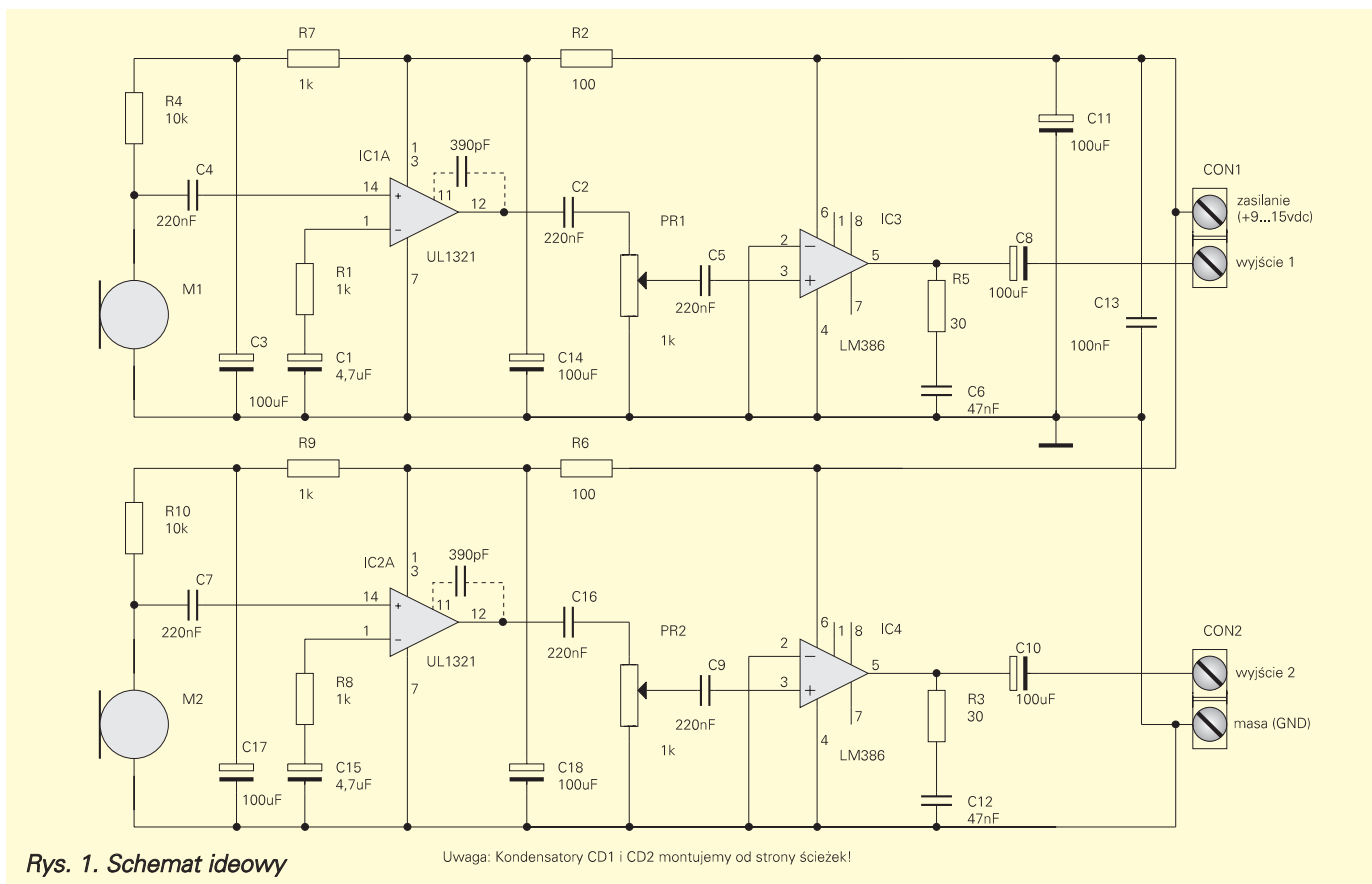
nia całości wystarczy omówić tylko jeden z nich.

Każdy z torów składa się z trzech bloków: mikrofonu, układu przedwzmacniacza i wzmacniacza m.cz. Wejście układu stanowi dwukońcówkowy mikrofon elektretowy. Jest to element o dość wysokiej czułości i zupełnie przyzwoitych parametrach, doskonale nadający się do pracy w naszym układzie. Mikrofon zasilany jest za pośrednictwem rezystora szeregowego R4 z układu filtrującego napięcie zasilające, zbudowanego na rezystorze R7 i kondensatorze C3.

Słaby sygnał wytwarzany przez mikrofon poddawany jest wstępnemu wzmacnieniu w przedwzmacniaczu zrealizowanym na układzie scalonym UL1321 produkcji Śp. CEMI. Zastosowanie tego właśnie układu podyktowane zostało pójściem na kompromis pomiędzy ceną a parametrami technicznymi. Uważny Czytelnik z pewnością zapyta dlaczego w naszym przedwzmacniaczu zastosowane zostały aż dwa układy UL1321, z których wykorzystuje się tylko po jednym z dwóch zawartych w strukturze identycznych przedwzmacniaczy. Odpowiedź na to pytanie zostanie udzielona w dalszej, opisującej montaż i uruchomienie układu części artykułu.

UL1321 pracuje w typowej dla siebie aplikacji, wielokrotnie sprawdzonej w wielu konstrukcjach, także w serii 2000. Wzmocnienie układu możemy w bardzo szerokich granicach regulować za pomocą doboru wartości rezystora R1 (niejednokrotnie można w ogóle zrezygnować z jego stosowania). Przedwzmacniacz UL1321 zasilany jest z układu filtrującego napięcie zasilania zbudowanego z rezystora R2 i kondensatora C14.

Ostatnim stopniem naszego układu jest końcówka małej, ale zawsze mocy. Teraz z kolei wielu czytelników zapyta



o sens stosowania tego elementu. Przecież układ AVT-2241 dałby się z pewnością wysterować już z wyjścia przedwzmacniacza zrealizowanego na układzie UL1321? Tak, ale w takim wypadku przedwzmacniacz musiałby pracować z bardzo dużym wzmocnieniem, co mogłoby niejednokrotnie powodować wzbudzenie się tego, niezbyt wysokiej jakości, elementu. Był jeszcze drugi, ważniejszy powód zastosowania na wyjściu układu końcówek małej mocy: umożliwienie współpracy naszego układu z urządzeniami innymi niż wskaźnik wysterowania AVT-2241. Jak już wspomniano, układami takimi mogą być przede wszystkim urządzenia iluminofoniczne, także produkcji fabrycznej. Posiadają one niejednokrotnie wejścia przystosowane do współpracy z wyjściami mocy wzmacniaczy akustycznych i wymagają do wysterowania dość silnego sygnału.

Stopień wyjściowy naszego układu zbudowany został z wykorzystaniem popularnej i dobrze już znanej czytelnikom EdW kostki LM386. Prostota układu została doprowadzona przez jego producenta do absolutnej perfekcji: do „życia” wystarczy mu jeden rezystor i trzy kondensatory! W takiej właśnie konfiguracji pracuje LM386 w naszym układzie. Wysterowany jest z wyjścia przedwzmacniacza za pośrednictwem potencjometru PR1, którym możemy regulować czułość układu.

Kondensatory C11 i C13 blokują napięcie zasilania zwiernając do masy ewentualne impulsy zakłócające.

Montaż i uruchomienie

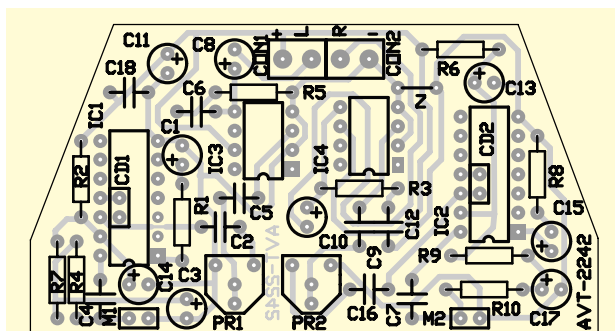
Mozaika ścieżek płytki drukowanej wykonanej na laminacie jednostronnym oraz rozmieszczenie na niej elementów pokazane zostało na rysunku 2. Pomimo dość dużego stopnia skomplikowania przebiegu ścieżek udało się uniknąć stosowania drogiej płytki wykonanej na laminacie dwustronnym z metalizacją. Niestety, okupione to zostało koniecznością zastosowania jednej, oznaczonej na stronie opisowej płytki jako „ZW1”, zwory. Od tej właśnie nieszczęsnej zworki rozpoczniemy

montaż układu, wlotowując następnie rezystory, zalecane podstawki pod układy scalone i na końcu elementy największe – potencjometry montażowe i kondensatory elektrolityczne. I tu jedna uwaga praktyczna: w układzie modelowym mającym współpracować jedynie z wskaźnikiem wysterowania AVT-2241 jako PR1 i PR2 zastosowane zostały potencjometry montażowe i takie będą dostarczane w kicie. Układ został „raz na zawsze” wyregulowany i zamknięty w obudowie. Jeżeli jednak przewidujecie konieczność częstej zmiany czułości układu, to PR-ki można z powodzeniem zastąpić potencjometrami o dość dowolnej (4,7k 100k) wartości. Produkowane są obecnie potencjometry obrotowe o tak małych wymiarach, że z łatwością zmieszczą się w proponowanej obudowie.

Mikrofony elektretowe montujemy za pomocą kawałków srebrzanki lub obciętych końcówek oporników tak, aby znalazły się dokładnie naprzeciwko otworów w przedniej części obudowy.

Po zmontowaniu całego układu i umieszczeniu układów scalonych w podstawkach przyjdzie pora na jego prostą regulację. Układ może być zasilany napięciem stałym o wartości 9 15V, a pobór prądu jest znikomo mały, w każdym razie w porównaniu z „pożeraczem energii elektrycznej” jakim jest bez wątpienia nasz iloczynowy wskaźnik wysterowania.

c.d. na str. 57



Rys. 2. Schemat montażowy

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2235.

Przedwzmacniacz, c.d. ze str. 54

Aha, autor zapomniał, że rezystorów R1 i R8 nie powinniśmy na razie montować. Łączymy więc wyjścia (na stronie opisowej płytki oznaczone one zostały jako „L” i „R”) naszego przedwzmacniacza z wejściami wskaźnika wysterowania

Wykaz elementów

Rezystory

R4, R10: 10k Ω
PR1, PR2, R1, R7, R8, R9: 1k Ω
R2, R6: 100 Ω
R3, R5: 30 Ω

Kondensatory

C1, C15: 4,7 μ F/16V
C2, C4, C5, C7, C9, C16: 220nF
C3, C8, C10, C11, C14, C17, C18: 100 μ F/16V
C6, C12: 47nF
C13 100nF
CD1, CD2: 390pF

Półprzewodniki

IC2, IC1: UL1321
IC3, IC4: LM386

Pozostałe

CON2, CON1: ARK2 (3,5 mm)
M1, M2: mikrofon elektretowy

i wydając dość głośne dźwięki staramy się uzyskać efekty optyczne na wyświetlaczu 100 diod LED. Pamiętajmy jednak o jednym: AVT-2241 jest wskaźnikiem ilościowym i sygnał o właściwej amplitudzie musi być dostarczany jednocześnie do obu jego wejść! Jeżeli uzyskane efekty nie okażą się zadawalające, a sygnał wyjściowy naszego przedwzmacniacza zbyt słaby, to możemy zwiększyć wzmocnienie stosując rezystory R1 i R8 o dobranej odpowiednio wartości, np. 1k.

Uważni czytelnicy zauważyli już z pewnością dodatkowe elementy oznaczone na płytce jako CD1 i CD2, które nie występują na schemacie. Zaraz wytłumaczymy, o co chodzi. Otóż układ UL1321 charakteryzuje dość nieprzyjemna cecha: skłonność do wzbudzenia się przy większym wzmocnieniu. Jeżeli więc stwierdzimy, że po zastosowaniu rezystorów R1 i R8 przedwzmacniacze zaczęły się wzbudzać, to należy zastosować dodatkowe kondensatory włączone pomiędzy 12 i 11 nóżki układu UL1321. Taka możli-

wość wyeliminowania wzbudzeń istnieje jednak tylko w jednym z zawartych w strukturze UL1321 przedwzmacniaczy. To właśnie spowodowało konieczność zastosowania aż dwóch kostek tego typu! Wartość kondensatorów CD1 i CD2 najlepiej ustalić doświadczalnie. W kicie dostarczane będą, na wszelki wypadek, kondensatory o wartości 390pF.

Pozostał nam już tylko jedna, niestety dość kłopotliwa czynność do wykonania: umieszczenie układu przedwzmacniacza w dedykowanej mu obudowie. Niestety, producent obudowy nie umieścił w niej jakichkolwiek elementów mocujących, żadnych kołków czy otworów na śrubki. Na szczęście, małą i lekką płytkę możemy po prostu „upchnąć” w obudowie za pomocą kawałków gąbki, a płytę czołową obudowy przykręcić za pomocą małych blachowkrętów.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2242.