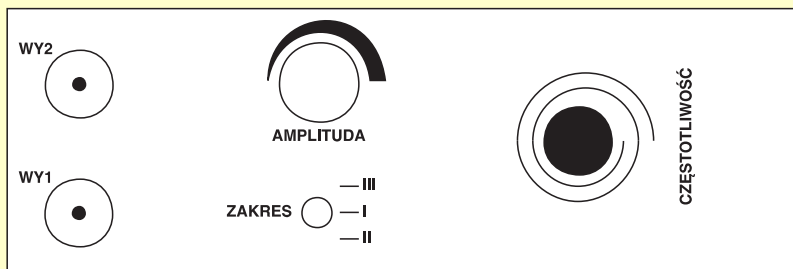


Rys. 2. Schemat montażowy układu.



Rys. 3. Szkic płyty czołowej.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 47kΩ...100kΩ

R2: 470Ω potencjometr obrotowy

Kondensatory

C1, C4: 6,8pF

C2, C3: 380/320pF kondensator zmienny z przekładnią

C5, C6: 1nF

C7: 100nF

Półprzewodniki

US1: UL1202

T1: BF245

Dławiki

L1: 1μH

L2: 27μH

L3: 500μH

Różne

Pz: przełącznik z zerem po środku (3 pozycyjny)

na wyjściu uzyskuje się częstotliwość około 300kHz. Przy minimalnej pojemności kondensatorów układ generuje maksymalną częstotliwość około 1,5MHz.

Obniżenie indukcyjności poprzez zwarcie cewki L3 powoduje, że wypadkowa indukcyjność wynosi teraz 28μH i uzyskujemy drugi zakres częstotliwości 1,5...6MHz. Trzeci zakres częstotliwości 6...30MHz uzyskano dzięki włączeniu tylko cewki L1 o wartości 1μH (L2 L3 zwarte). Sygnał w.cz. poprzez kondensator C4 jest podany na wtórnik źródłowy na tranzystorze polowym BF245 który stanowi separator dopasowując dużą impedancję wyjściową układu scalonego do wymaganej niskiej impedancji wyjściowej

generatora. Bezpośrednio w obwód źródła jest włączony potencjometr R2 służący do regulacji amplitudy sygnału wyjściowego. Na wyjściu znajdują się dwa gniazda BNC:

- G1 (połączone z suwakiem potencjometru) napięcie regulowane w zakresie 0...1V
- G2 napięcie o stałej amplitudzie do miernika częstotliwości

Montaż i uruchomienie

Układ modelowy zmontowano sposobem przestrzennym bez użycia płytki drukowanej według szkicu przedstawionego na **rysunku 2**. Układ zabudowano w obudowie po radiotelefonie FM315. Oczywiście czytelnicy odwzorowujący

ten układ mogą wykorzystać każdą inną metalową obudowę, a nawet i plastikową. Jako cewki L1, L2, L3 wykorzystano fabryczne dławiki o indukcyjnościach 1μH, 27μH, 500μH, zaś jako kondensator zmienny - agregat 380+320pF z przekładnią zębatą 1:3.

Poprawnie zmontowany układ nie wymaga dodatkowych regulacji podczas uruchomienia. Przy montażu należy zwrócić uwagę na wyprowadzenia elektrod tranzystora oraz układu scalonego oraz sprawdzić aby kondensator zmienny nie miał zwarcia w żadnym położeniu rotora. Do zasilania można wykorzystać baterię 9V lub zasilacz stabilizowany 9...12V. Po zmontowaniu urządzenia sprawdzamy przebieg sygnału za pośrednictwem oscyloskopu, zaś częstotliwość przy pomocy cyfrowego miernika częstotliwości dołączonych do gniazda G2. Obok pokrętki kondensatora można nanieść choćby prowizoryczną skalę, co może wyeliminować konieczność korzystania z dodatkowego miernika częstotliwości.

Modelowy generator miał następujące zakresy częstotliwości:

- I: 310kHz...1620kHz (środkowe położenie przełącznika)
- II: 1390...6120kHz (dolne położenie przełącznika)
- III: 6100...31800kHz (górne położenie przełącznika)

Andrzej Janeczek



Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2127.

Prosty system telefoniczny

Do czego to służy?

W redakcyjnej poczcie pojawiło się kilka listów z prośbą o przedstawienie na łamach EdW praktycznego interkomu lub domowej centrali telefonicznej, umożliwiających rozmowę między dwoma lub więcej pomieszczeniami.

Ponieważ oprócz dwukierunkowego przesłania dźwięku, należy zastosować jakiś system wywoływania - zadanie staje się dość kłopotliwe, zwłaszcza przy połączeniu więcej niż dwóch punktów. Najczęściej proponuje się połączenie trzy- lub nawet czteroprzewodowe.

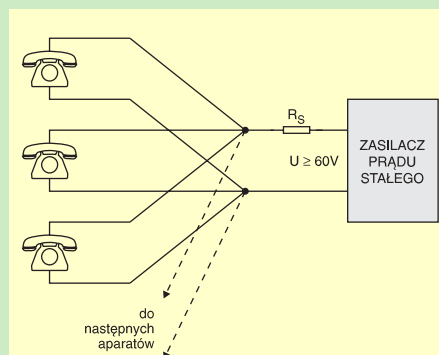
W literaturze można znaleźć sporo opisów urządzeń łączności przewodowej, ale ich wspólną wadą jest dość skomplikowana budowa i związany z tym znaczny koszt; niekiedy przeszkodą jest też brak ładnej i funkcjonalnej obudowy.

Istnieje jednak bardzo prosty sposób, który z pomocą jakiegokolwiek linii dwuzłotowej zapewni skuteczne połączenie kilku punktów na niemal dowolną odległość, gwarantuje przy tym dobrą jakość rozmowy i umożliwia wywoływanieżądanego abonenta. Zamiast silić się na budowę centrali, wystarczy zastosować kilka aparatów starszego typu i odpowiedni zasilacz. Schemat ideowy połączeń pokazany jest na **rysunku 1**.

Opisany system z powodzeniem funkcjonuje w domu autora już prawie dwadzieścia lat. Z tego prostego i sprawdzonego rozwiązania z pewnością zechcą skorzystać koledzy szkolni mieszkający w tym samym bloku, zapaleni majsterkowicze, których trudno ściągnąć z garażu na obiad oraz rodziny zajmujące duży budynek lub kilka budynków na jednym podwórku.

Jak to działa?

W stanie spoczynku wszystkie słuchawki leżą na widełkach. Osoba, która chce do kogoś zadzwonić podnosi słuchawkę i... wykręca właściwy numer!



Rys. 1. Schemat połączeń systemu.



Tak! Podczas wybierania numeru, we wszystkich pozostałych aparatach (których słuchawki spoczywają na widełkach), ich dzwonki poruszają się w takt impulsów z tarczy. Przecież przy powrotnym ruchu tarczy numerowej obwód prądu stałego aparatu jest przerywany pewną ilość razy, zależnie od wybranego numeru. Przykładowo, jeśli zostanie wybrana cyfra "1", dzwonki uderzą jeden

wywołuje, powiedzmy Wojtka i mogą potem podsłuchiwać. To jednak nie jest problemem - jest nawet zaletą, bo można zorganizować telekonferencję z udziałem wszystkich "abonentów" (trzeba tylko pamiętać, że po podniesieniu słuchawki w więcej niż jednym aparacie dzwonki pozostałych przestaną dzwonić.

Przy zastosowaniu starszych krajowych aparatów, jakość dźwięku jest bardzo dobra. Wyniki z innymi aparatami, w szczególności prymitywnymi jednoczęściowymi aparatami elektronicznymi z dalekiego wschodu czy rosyjskimi, mogą być dużo gorsze, lub nawet żadne; może się na przykład zdarzyć, że piezoelektryczne piszczki pełniące rolę dzwonka nie będą wytwarzać dźwięków w takt impulsów wybierczych.

W systemie należy stosować starszego typu aparaty produkcji krajowej - najlepiej Aster, Tulipan, czy starsze wersje Bratka - zawierające mechaniczny dzwonek. Tanie elektroniczne aparaty produkcji dalekowschodniej lub rosyjskiej z piszczkiem piezo w roli dzwonka, nie gwarantują zadowalających rezultatów, a niektóre ich typy mogą zupełnie nie nadawać się do opisanego zastosowania.

raz, jeśli cyfra "0" - dzwonki uderzą dziesięć razy (i potrwa to sekundę). Jest to absolutnie wystarczające do rozróżnienia, metodą na słuch, który z czterech czy nawet pięciu "abonentów" jest wywoływany. Osoby korzystające z takiego prostego systemu umówią się, że na przykład do Wojtka dzwoni się wybierając "1", do Pawła - "2", do Zosi - "5", a do Mateusza - "0". Po krótkim czasie wszyscy się przyzwyczają i nie będzie żadnych pomyłek. Oczywiście przy wywoływaniu warto dla pewności wybrać ustaloną cyfrę kilkakrotnie - aż do skutku.

Gdy wywołwany "abonent" usłyszy adresowaną do niego sekwencję, podniesie słuchawkę - wtedy prąd stały popłynie przez obydwa aparaty, co umożliwi rozmowę.

Co prawda system nie zapewnia dyskrekcji - wszyscy słyszą, że właśnie ktoś

zastosować starsze krajowe aparaty takie jak Aster, Tulipan, czy Bratek. W praktyce bardzo dużo zależy też od parametrów zasilacza:

- napięcia spoczynkowego
- maksymalnego prądu
- zawartości tętnień sieciowych.

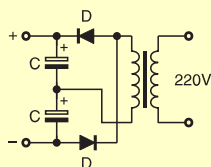
Zasilacz należy wykonać we własnym zakresie, wykorzystując posiadane zespoły. Trzeba pamiętać, iż czym więk

zastosować starsze krajowe aparaty takie jak Aster, Tulipan, czy Bratek.

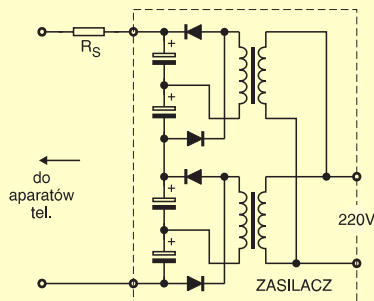
W praktyce bardzo dużo zależy też od parametrów zasilacza:

- napięcia spoczynkowego
- maksymalnego prądu
- zawartości tętnień sieciowych.

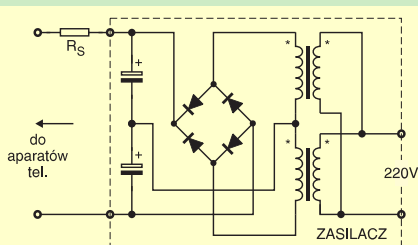
Zasilacz należy wykonać we własnym zakresie, wykorzystując posiadane zespoły. Trzeba pamiętać, iż czym więk



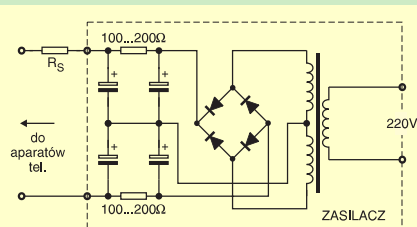
Rys. 2a. Prosty zasilacz do systemu.



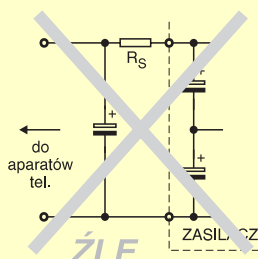
Rys. 2b. Połączenie dwóch transformatorów.



Rys. 2c. Prostowanie pełnookresowe.



Rys. 2d. Filtr dwustopniowy.



Rys. 2e. Błędne połączenie obwodów filtra.

szcze napięcie zasilające, tym większa głośność dzwonka. Zasilacz musi w spoczynku dostarczać napięcia stałego rzędu kilkudziesięciu woltów - przynajmniej 60V. Przy zbyt małym napięciu, dzwonków w ogóle nie będzie słychać.

Po podniesieniu słuchawki, w aparacie zostaje zamknięty obwód prądu stałego. Jeśli aparat dołączony byłby bezpośrednio do zasilacza o dużej wydajności,

po podniesieniu słuchawki na pewno uległby trwałemu uszkodzeniu, bo jego rezystancja po podniesieniu słuchawki jest niewielka. Według norm, prąd płynący przez aparat w czasie rozmowy powinien mieć wartość 17...80mA. (W praktyce aparat będzie poprawnie pracował przy prądach 10...100mA). Mając to na względzie, należy koniecznie zastosować szeregowy rezystor R_S na wyjściu zasilacza. Taki rezystor w pełni zabezpieczy aparaty przed uszkodzeniem. Jego obecność umożliwia też pracę dzwonków podczas wybierania numeru.

Wartość rezystora szeregowego R_S należy tak dobrać, aby przy zwarciu linii, prąd płynący z zasilacza nie był większy niż 120mA - na początek może to być rezystor o wartości 1k Ω . Oczywiście musi on mieć odpowiednią moc - 3...10W, zależnie od wydajności prądowej zastosowanego transformatora. Można tu zastosować drutowy rezystor RDC, czy RDCO, albo też połączyć kilka jedno- czy dwuwatowych rezystorów MŁT.

Ponieważ trudno jest znaleźć transformatory o napięciu uzwojenia wtórnego rzędu 50...70V (napięcie zmienne), warto wykorzystać układ podwajacza napięcia. Najprostszy układ zasilacza do systemu pokazano na **rysunku 2a**. Jeśli napięcie zmienne na uzwojeniu wtórnym wynosi np. 24V, to dzięki zastosowaniu podwajacza, napięcie stałe na nieobciążonym wyjściu zasilacza wyniesie około 66V.

Wystarczy tu transformator o mocy rzędu 4...10W. W razie trudności ze zdobyciem transformatora o odpowiednio wysokim napięciu, można połączyć szeregowo uzwojenia wtórne dwóch transformatorów, jak pokazano na **rysunku 2b**.

Ponieważ napięcie zasilające powinno być dobrze filtrowane, pojemności kondensatorów filtrujących powinny być możliwie duże - absolutne minimum wynosi 1000 mikrofaradów, ale warto zastosować jeszcze większe. Kondensatory filtrujące o zbyt małej wartości dadzą o sobie znać brumem sieciowym 50Hz podczas rozmowy. Dla zmniejszenia brumu, warto wypróbować zasilacz z prostowaniem pełnookresowym, wykorzystujący transformator z dzielonym uzwojeniem lub dwa transformatory w układzie według **rysunku 2c**. Można też przeprowadzić próby z filtrem dwustopniowym, według **rysunku 2d** (właśnie taki zasilacz pracuje u Autora). Zmniejszy

to przydźwięk sieci (brum), ale może też zmniejszyć głośność dzwonka. W żadnym wypadku nie można jednak włączyć kondensatora za rezystorem szeregowym od strony aparatów, jak na **rys. 2e**, bo wtedy dzwonki w ogóle nie będą dzwonić.

Wszystkie kondensatory muszą mieć odpowiednio wysokie napięcie pracy - w stanie spoczynku napięcie na nich nie może być większe, niż ich napięcie nominalne. Należy więc zastosować kondensatory na napięciu 40 lub 63V.

Uwaga! Do zasilania systemu w żadnym wypadku nie wolno używać jakichkolwiek zasilaczy wykorzystujących wyprostowane bezpośrednio napięcie sieci energetycznej, a nie zawierające transformatora sieciowego. Próba pracy z takim zasilaczem wcześniej czy później skończy się tragedią.

Jeśliby okazało się, że głos któregoś "abonenta" jest zawsze słyszalny dużo ciszej niż pozostałe, to przyczyną prawie na pewno jest węglowa wkładka mikrofonowa. Doraźnym rozwiązaniem jest energiczne potrząśnięcie taką wkładką, a nawet stukanie nią o coś twardego, żeby poruszyć znajdujący się

wewnątrz proszek węglowy. Jeśli to nie pomoże, należy wymienić wkładkę.

Pewne kłopoty mogą też powstać podczas podłączania aparatów telefonicznych. Oczywiście aparat należy podłączyć za pomocą dwóch przewodów, jak pokazano na rysunku 1. Jednak starsze aparaty mają zazwyczaj trzyżyłowy przewód połączeniowy (zielony - t, czerwony - k, biały - b). Jak widać z rysunku, przewody biały (b) i czerwony (k) powinny być zwarte. Niewłaściwe połączenie przewodów spowoduje brak którejś funkcji: albo dzwonek nie będzie czynny, albo układ rozmówny będzie głuchy. Życie pokazuje, iż często są z tym problemy, dlatego dla ułatwienia, na **rysunku 3** pokazano uproszczony schemat ideowy popularnego niegdyś aparatu Aster. Może się bowiem zdarzyć, że ktoś wcześniej zamienił przewody, więc w razie kłopotów trzeba sprawdzić, z jakimi przewodami są połączone w aparacie zaciski o numerach 3, 4 i 5.

W przypadku aparatów krajowych innych niż Aster, kolory przewodów powinny być takie same, a w ostateczności należy zidentyfikować obwody dzwonka i obwody rozmowne przeprowadzając kilka prób.

Cd. na str. 46

Uwaga! Do zasilania systemu w żadnym wypadku nie wolno wykorzystywać bezpośredniego wyprostowanego napięcia sieci energetycznej. Należy zastosować zasilacz lub kilka połączonych szeregowo zasilaczy, które spełniają obowiązujące normy bezpieczeństwa.

Wyzwalacz flesza fotograficznego

Do czego to służy?

Wielu fotografujących używa lamp błyskowych jako źródła światła w trudnych warunkach oświetleniowych.

Efekty uzyskiwane przy posługiwaniu się lampą z nieruchomym reflektorem są często niezadowalające: brak perspektywy, często prześwietlony pierwszy plan przy jednoczesnym niedoświetleniu drugiego planu, "królicze oczy", itp.

Te niekorzystne efekty są zwłaszcza widoczne przy fotografowaniu aparatami typu "compact", wyposażonymi w lampy bardzo małej mocy (liczba przewodnia* rzędu 10-16), które zapewniają "prawidłowe" oświetlenie dla przedmiotów odległych nie dalej niż 2-3 metry.

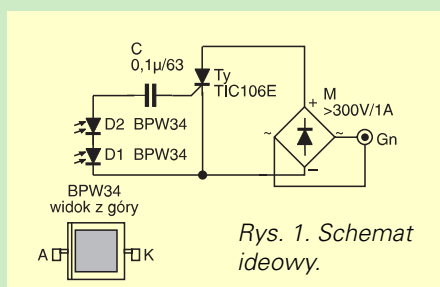
Rozwiązaniem tych problemów może być zakup lampy błyskowej dwurefleksyjnej z jednym reflektorem ruchomym o dużej liczbie przewodniej, a jest to związane ze znacznymi kosztami. Znacznie tańszym rozwiązaniem jest przystosowanie sieciowej lampy błyskowej do wyzwalania synchronicznego błyskiem lampy pilotującej, którą może być nasza dotychczas używana lampa, niezależnie od tego czy jest ona wbudowana w aparat czy też dołączana dodatkowo.

Sieciowe lampy błyskowe różnych typów można jeszcze nabyć w komisach ze sprzętem fotograficznym lub w istniejących jeszcze sklepach dawnej fotoopłyki. Najczęściej są to lampy produkowane w byłym ZSSR. Przy kupnie lampy należy zwrócić uwagę, czy palnik tej lampy jest typu IFK120 (w kształcie U-rurki), gdyż w przypadku uszkodzenia tylko te palniki są dostępne na rynku. Przykładowe typy takich lamp to FIL-46, SALUTE, FOTON - lampy o liczbie przewodniej około 20 i lampy większej mocy o liczbie przewodniej 30-40, np. ŁUCZ, FIL111.

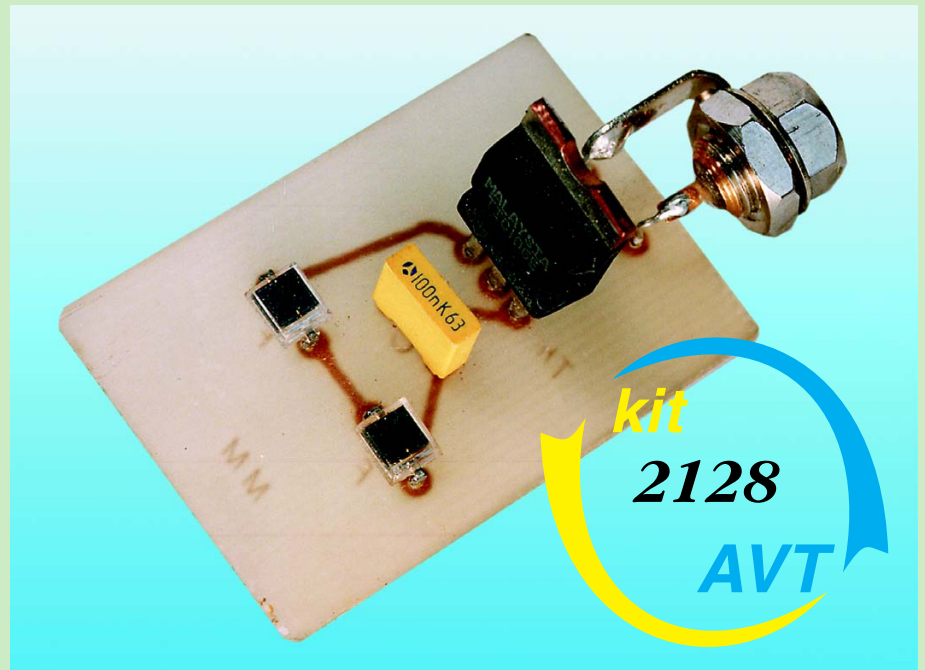
Odradzam natomiast lampy serii ELEKTRONIKA, gdyż zastosowane w nich palniki po kilku częstych błyskach przegrzewają się i ulegają uszkodzeniu.

Jak to działa?

Schemat układu przedstawiony jest na **rysunku 1**. Opisany układ jest prostym kluczem tyrystorowym sterowanym



Rys. 1. Schemat ideowy.



wanym impulsem prądu powstającego w fotodiodach pod wpływem błysku lampy pilotującej. W celu wyeliminowania wpływu oświetlenia stałego, np. światła dziennego lub żarówek, bramka tyrystora jest oddzielona dla składowej stałej za pomocą kondensatora C1.

Szeregowe połączenie dwóch fotodiod zapewnia dostateczny prąd dla włączenia typowego tyrystora średniej mocy (prąd bramki około 0,2mA) przy odległości od lampy pilotującej do 10m. Przy zastosowaniu tyrystora o mniejszym prądzie włączającym można zastosować pojedynczą fotodiodę.

W razie potrzeby zwiększenia zasięgu wyzwalacza można połączyć w szereg większą liczbę fotodiod.

W opisywanym urządzeniu zastosowałem fotodiody BPW34. Są one wykonywane w dwóch wersjach obudów: w zalewie koloru czarnego, przepuszczającej tylko promieniowanie podczerwone oraz w przezroczystej, która nadaje się do naszych zastosowań.

W celu wykonania jak najczulszego układu należy wybrać te diody, które przy takim samym oświetleniu wytworzą jak najwyższe napięcie (typowo pomiędzy 0, 2...0, 6V).

Zastosowany mostek prostowniczy umożliwi poprawną pracę układu przy dowolnym podłączeniu przewodów synchronizujących od lampy błyskowej.

Montaż i uruchomienie

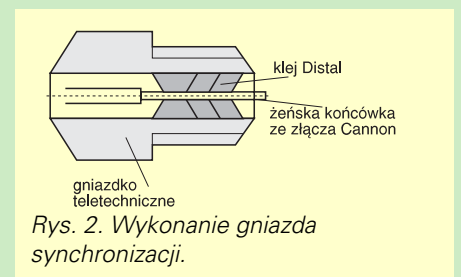
Układ możemy dołączyć do przewodu synchronizacji lampy rozłącznie. W tym celu należy wykonać we własnym zakre-

sie gniazdo do wtyku synchronizującego. Wbrew pozorom nie jest to trudne.

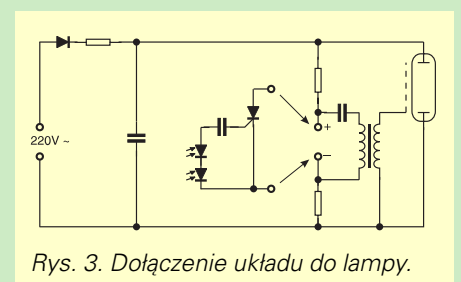
Ze złącza żeńskiego typu "canon" demontujemy metalowe styki, z których jeden wklejamy centrycznie klejem typu "distal" do wnętrza typowego gniazdka teletechnicznego, tak jak to jest pokazane na **rysunku 2**.

W przypadku, gdybyśmy układ chcieli zamontować we wnętrzu lampy, można zrezygnować z mostka prostowniczego i, zachowując biegunowość, podłączyć układ tak, jak to jest przedstawione na **rysunku 3**.

Płytkę drukowaną jest przedstawiona na **rysunku 4**. Układ zmontowany z elementów zgodnych z opisem powinien zadziałać bez żadnych problemów.



Rys. 2. Wykonanie gniazda synchronizacji.



Rys. 3. Dołączenie układu do lampy.



Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki

Do czego to służy?

Do niczego poważnego. Należy nam się chyba chwila relaksu. Zbudowaliśmy już tyle bardzo "mądrych" urządzeń, rozpoczęliśmy realizować program "robotyki", trwa burza mózgów, do czego zastosować raabowozy - ruchome doświadczalne platformy do przeprowadzania eksperymentów cybernetycznych. Proponowany układ jest wyłącznie zabawką,

ale zabawką ciekawą i na nienajgorszym poziomie. Może on znaleźć zastosowanie w szkolnej mini-dyskotece lub w domowym kąci audio. Po prostu zrobimy efektowną zabawkę! A za to, że jest to zabawka efektowna i wspaniały bajer autor ręczy własnym słowem. A więc bawmy się, zmontujmy kolejny układ służący wyłącznie zabawie. Zaspանujmy wszystkim, jakie to bajerki potrafimy robić i pamiętajmy o jednym:

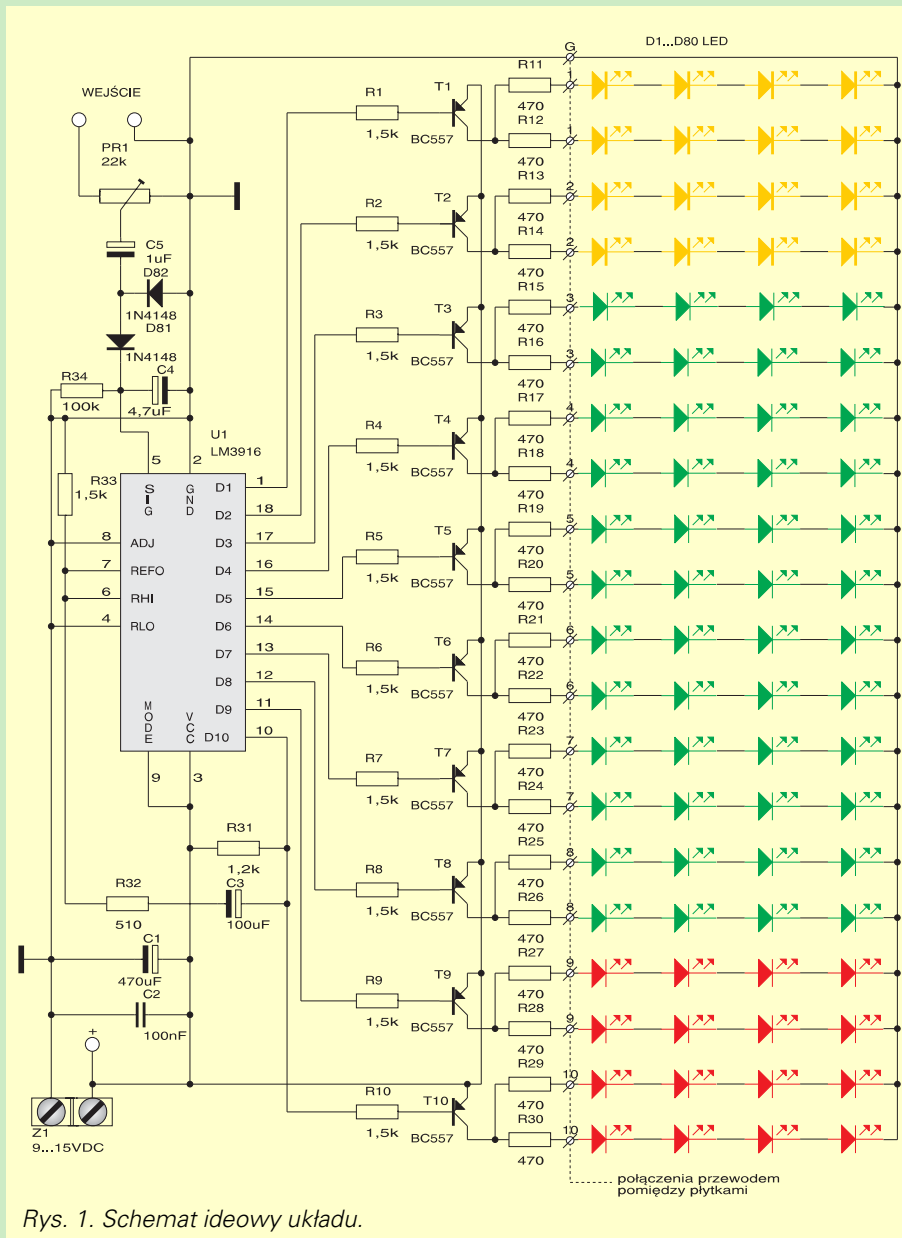
nasz zabawa stoi pod względem intelektualnym o wiele pięter wyżej niż oglądanie na video tandetnych filmów o mordowaniu ludzi, czy też delectowanie się programem TVP i reklamami proszków do prania.

Proponowany układ można dołączyć do wyjścia dowolnego wzmacniacza akustycznego. Będzie on działał podobnie jak każdy inny wskaźnik wysterowania, z tym że poziom napięcia obrazowany będzie za pomocą nie jednego, lecz aż ośmiu słupków diod LED, ułożonych koncentrycznie w formie gwiazdy. Efekt naprawdę jest znakomity, całkowicie rekompensujący trud i koszty wykonania układu. Jeszcze lepszy efekt dają dwa identyczne wskaźniki dołączone do wzmacniacza stereo.

Jak to działa?

Schemat elektryczny układu pokazany został na **rysunku 1**. Z pozoru wygląda dość groźnie, ale po chwili z pewnością zauważymy, jak prosty jest to układ. Jego sercem jest znana kostka LM3916. Układ ten był już stosowany w projektach serii 2000 i jego szczegółowy opis można znaleźć w EdW 2/96 oraz w biuletynie USKA RTV i AV 1/95.

LM3916 pracuje tu w typowej dla siebie aplikacji z jednym wyjątkiem: układ z rezystorami R31, R32 i kondensatorem C3 pozwala na uzyskanie wyjątkowo ciekawego efektu świetlnego. Jeżeli wzrastający na wejściu poziom napięcia doprowadzi do zapalenia ostatniej diody świecącej (w naszym przypadku będzie to ostatnie osiem diod) to cały wskaźnik zaczyna migotać, sygnalizując przesterowanie monitorowanego układu. Nasze urządzenie ma charakter typowo rozrywkowy, tak więc wspomniany efekt wykorzystywany będzie raczej nie jako sygnał o przesterowaniu wzmacniacza, lecz jako dodatkowy efekt świetlny. W naszym układzie LM3916 nie steruje bezpośrednio diodami świetlnymi, lecz bazami dziesięciu tranzystorów PNP - T1...T10. Każdy z tych tranzystorów zasila od strony plusa zasilania 8 diod LED, połączonych szeregowo równolegle. Wielu z Czytelników zapewne spyta o cel takie



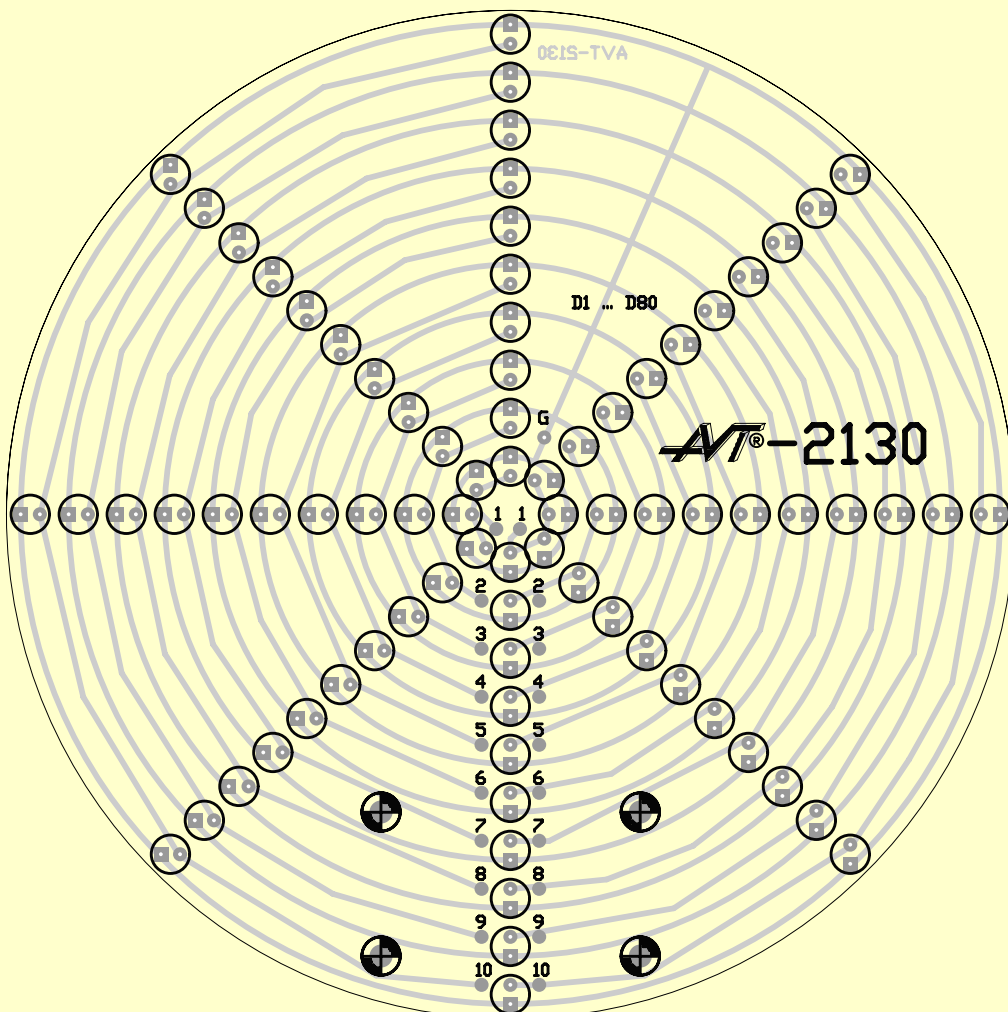
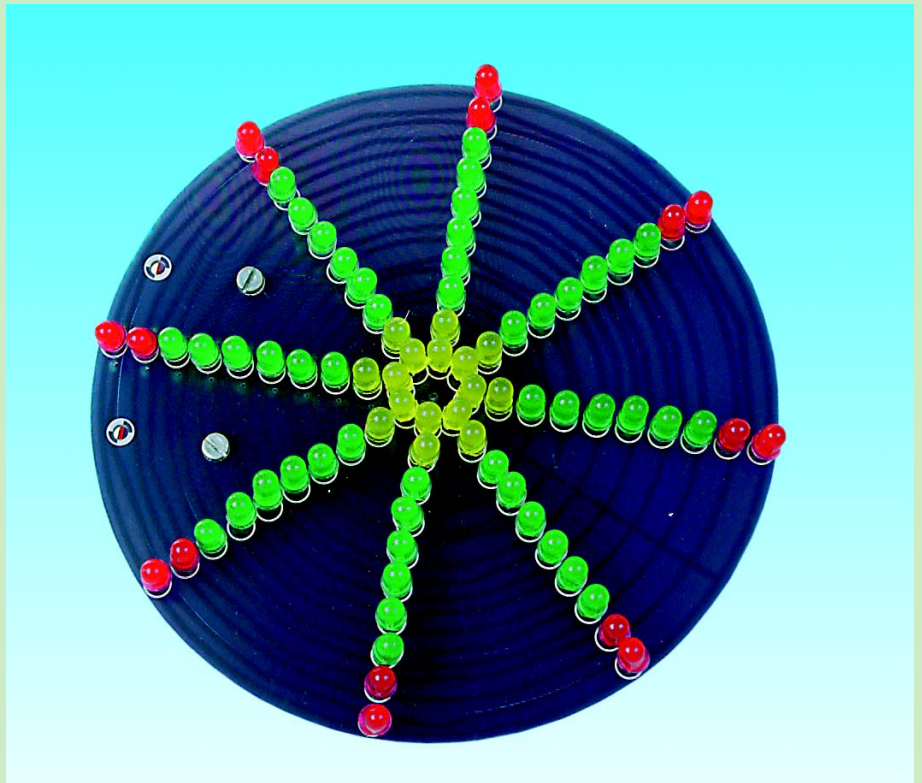
Rys. 1. Schemat ideowy układu.

go rozwiązania. Przecież można by było połączyć wszystkie diody zasilane przez jeden tranzystor w szereg i w ten sposób znacznie uprościć układ? Oczywiście, takie rozwiązanie jest możliwe, ale spowodowałoby konieczność zasilania układu dość wysokim (spadek napięcia na 8 diodach LED), co niekiedy mogłoby być kłopotliwe.

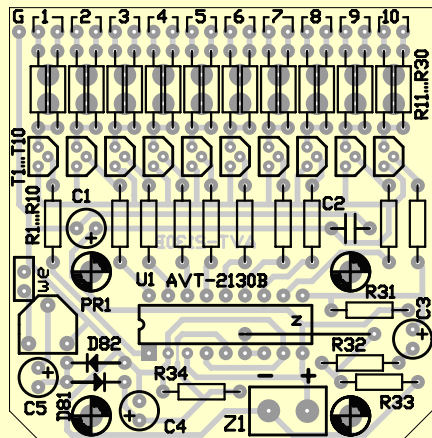
Reszta układu nie wymaga już szczegółowego komentarza. Diody D81 i D82 tworzą prosty układ prostowniczy, zamieniające napięcie zmienne pochodzące z wyjścia wzmacniacza na napięcie stałe pulsujące w rytm muzyki. Potencjometrem PR1 możemy ustawić czułość układu odpowiednio do mocy wzmacniacza sterującego. Kondensatory C1 i C2 służą filtracji i odsprężaniu napięcia zasilania.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontujemy na dwóch płytkach drukowanych: jednej dużej o okrągłym obrysie i drugiej małej. Rozmieszczenie elementów na płytkach pokazują **rysunki 2 i 3**. Montaż małej płytki, zawierającej



Rys. 2. Płytką drukowaną wyświetlacza.



Rys. 3. Płytką drukowaną układu sterującego.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- PR1: 22kΩ
- R1...R10, R33: 1,5kΩ
- R11...R30: 470Ω
- R31: 1,2kΩ
- R32: 510Ω
- R34: 100kΩ

Kondensatory

- C1: 470μF/16V
- C2: 100nF
- C3: 100μF/16V
- C4: 4,7μF/16V
- C5: 1μF/16V

Półprzewodniki

- D1...D80: diody LED 5mm (16 żółtych, 16 czerwonych, 48 zielonych)
- D81, D82: 1N4148 lub odpowiednik
- T1...T10: BC557 lub odpowiednik
- U1: LM3916

Różne

- Z1: ARK2
- Odcinek przewodu taśmowego min. 21 żył, 10 cm

część sterującą układu jest trywialnie prosty i nie sprawi nikomu większego kłopotu. Wykonujemy go w tradycyjny sposób, rozpoczynając od najmniejszych elementów. Pod układ scalony konieczne należy zastosować podstawkę. Ma to na celu umożliwienie dokonywania ewentualnych eksperymentów z różnymi typami układu LM39XX. Następnie przystępujemy do montażu dużej płytki z diodami LED. Ta faza budowy urządzenia będzie wymagać od Was pewnej zręczności: 80 diod musi zostać wlutowanych idealnie równo! Autor wypróbował prostą metodę montażu diod i gorąco ją Wam poleca. Rozpoczniemy pracę od wlutowania trzech diod, równomiernie rozmieszczonych na ostatnim zewnętrznym kręgu. Lutujemy tylko po jednej nóżce, uważając aby diody znajdowały się w identycznej odległości od płytki. Następnie wkładamy w otwory lutownicze wszystkie pozostałe diody. Pamiętaj-

my o ich polaryzacji: do kwadratowego punktu lutowniczego muszą zostać przyłutowane katody, czyli krótsze wyprowadzenia diod! Po włożeniu wszystkich diod całość odwracamy o 180°, pomagając sobie w tej czynności kawałkiem tektury, a jeszcze lepiej podstawką opisaną w EdW 11/96 przez MacGyvera. Teraz wyrównujemy położenie diod, uważając aby żadna z nich nie pozostała uniesiona ponad płaszczyznę wyznaczoną przez trzy pierwsze diody. Jeżeli wszystko jest w porządku, to lutujemy po jednej nóżce każdej z diod. Następnie wyrównujemy diody tak, aby utworzyły linie proste i lutujemy pozostałe nóżki.

Pozostało nam jeszcze połączenie ze sobą obu płytek, które wykonamy za pomocą odcinak przewodu taśmowego. I tu autor musi się usprawiedliwić. Jakikolwiek lutowanie przewodów bezpośrednio do płytki obwodu drukowanego jest jego zdaniem błędem w sztuce. Do

tego celu służą specjalne złącza, ułatwiające montaż, szczególnie przy większej ilości przewodów. Tym razem jednak autor prosi o wybaczenie mu odstępstwa od tej zasady. Popatrzcie tylko na mozaikę ścieżek okrągłej płytki. Podprowadzenie ścieżek do złącza typu goldpin spowodowałoby konieczność zastosowania laminatu dwustronnego i znacznego wzrostu kosztów, albo zastosowania ogromnej ilości zworek. Tak więc musicie się trochę pomęczyć i przyłutować tych 21 kabelków do płytek.

Prawidłowo zmontowany układ nie wymaga uruchamiania, lecz prostej regulacji polegającej na dostosowaniu czułości wskaźnika do mocy wzmacniacza.

Opisany układ zachęca do doświadczeń. Wspomnieliśmy już o możliwości eksperymentowania z różnymi typami układów LM39XX. Ale dlaczego nasz układ ma być zawsze sterowany z wzmacniacza akustycznego? A może dołączyć bezpośredni do wejścia LM3916 jakiś ciekawy generator, np. przebiegów piłokształtnych czy sinusoidalnych? Autor zachęca do eksperymentów i prosi o podzielenie się z nami ich wynikami.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2130.

