

NA WARSZTACIE NA WARSZTACIE

ILUMINOFONIA STEREOFONICZNA

Amatorzy muzyki chętnie wyposażają swoje zestawy akustyczne w dodatkowe urządzenia, które poszerzają zasób odbieranych bodźców zmysłowych. Do takich urządzeń można zaliczyć pokazany na fotografii dźwiękowy modulator światła, nazywany również iluminofonem. Opisany układ zbudowany został przy użyciu elementów dostępnych na rynku krajowym.

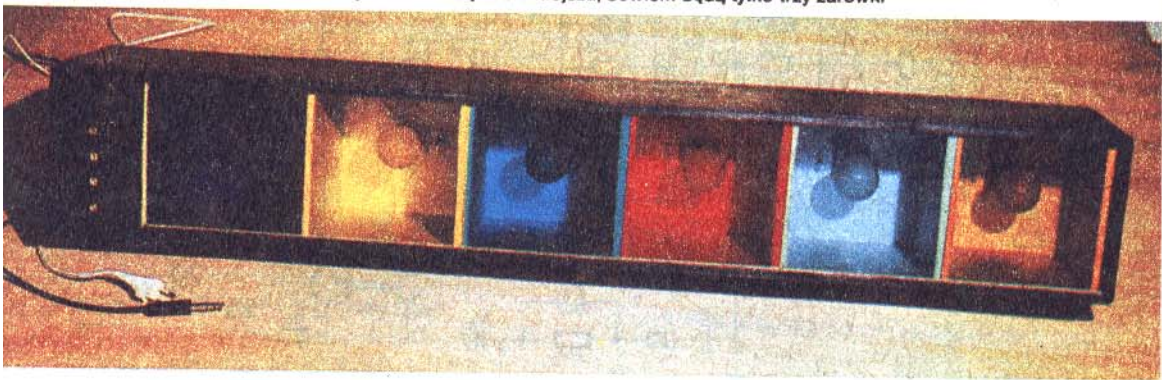
Jest bardzo prosty i tani, a mimo to ma dobre parametry ze względu na zastosowanie cyfrowego układu scalonego UCY 7400. Prototyp współpracuje z magnetofonem M8010 i jest sterowany sygnałem z gniazda słuchawkowego tego magnetofonu. Iluminofon może być podłączony do gniazda słuchawkowego każdego magnetofonu lub wzmacniacza. Podłączenie do wyjścia głośnikowego wzmacniacza może być zrealizowane również, ale w tym wypadku nie wolno przesadzać z głośnością ponieważ **grozi to spaleniem transformatora separującego.**

Prototypowe urządzenie iluminofoniczne. Płytkę montażową zawierającą część elektroniczną została umieszczona we wnętrzu obszernej obudowy z żarówkami, wykonanej przez Mirosława Polińskiego i Jarosława Majewskiego. W wersji monofonicznej obudowa będzie mniejsza, bowiem będą tylko trzy żarówki

Modulator światła jest zupełnie bezpieczny w użytkowaniu i pracuje bez zastrzeżeń przez dłuższy czas. Urządzenie może być wykonane jako monofoniczne (3 żarówki) lub stereofoniczne (6 żarówek). Ponieważ oba kanały są identyczne, opis będzie dotyczył tylko jednego. Schemat blokowy układu przedstawia rysunek 1.

Zasada działania

Napięcie sterujące przez transformator separujący doprowadzane jest do wejścia wzmacniacza wstępnego. Na jego wyjściu amplituda sygnału jest zwiększona około 10-krotnie. Wzmocnione napięcie skierowane jest dalej do filtrów pasmowych z elementami RC. Na wyjściu każdego filtru pracuje wzmacniacz, którego zadaniem jest tak zwiększyć moc sygnału, aby był on w stanie uruchomić triak załączający żarówkę.



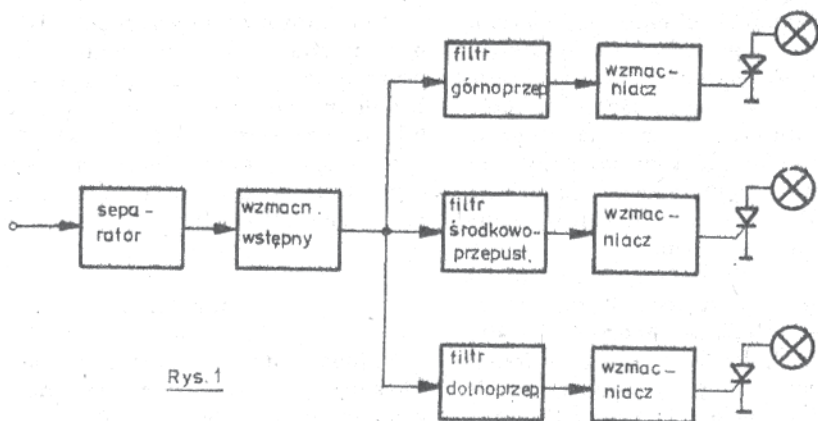
Schemat ideowy urządzenia przedstawia rys. 2.

Zadanie wzmacniaczy spełniają bramki układu scalonego UCY 7400. Układy cyfrowe, ogólnie rzecz biorąc, nie nadają się do pracy we wzmacniaczach analogowych, gdzie przenoszone są sygnały liniowe, np. sinusoidalne. Bramki NAND zawarte w strukturze UCY 7400 można jednak przystosować do pracy analogowej przez objęcie ich silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Elementami sprzężenia we wzmacniaczu wstępnym są rezystory R_3 i R_4 . O bramce, która została objęta takim sprzężeniem mówimy, że jest ona **zlinearyzowana**, a zatem

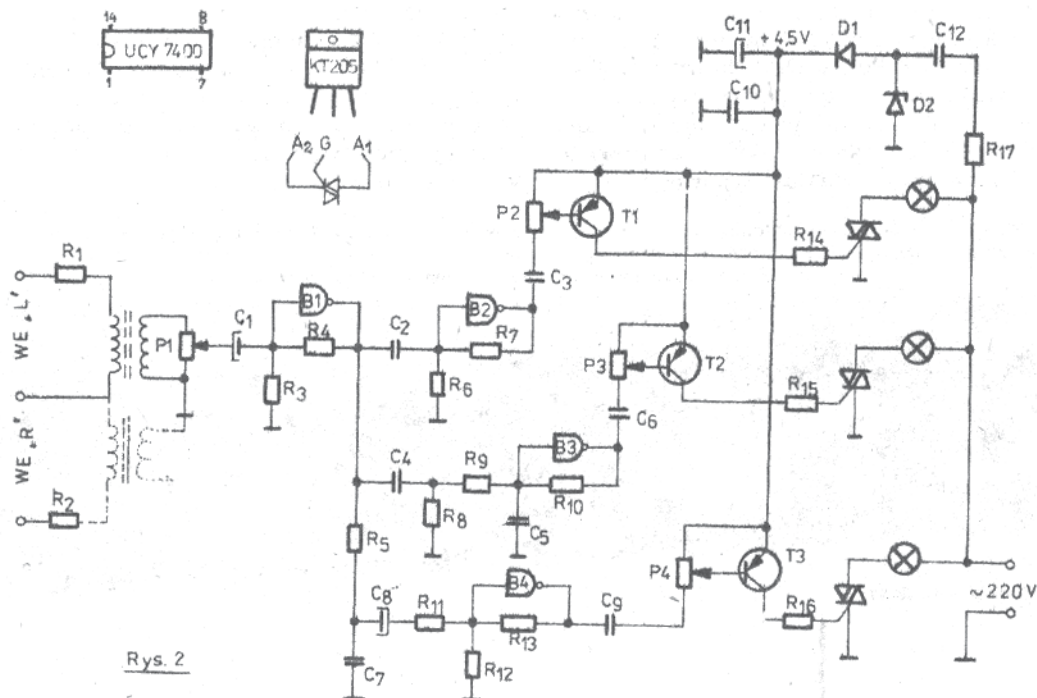
zdolna do przenoszenia sygnałów liniowych, czyli analogowych.

Bramka B1 pracuje jako wzmacniacz wstępny. Pozostałe bramki B2, B3, B4 pracują w torach filtrów pasmowych i tak: bramka B2 jest wzmacniaczem w torze wysokich częstotliwości, B3 – średnich, a B4 – niskich. Elementy RC filtrów zostały tak dobrane, aby czułość kanałów była w przybliżeniu jednakowa. Potencjometrami P_2, P_3, P_4 można regulować poziom załączania żarówek w poszczególnych kanałach.

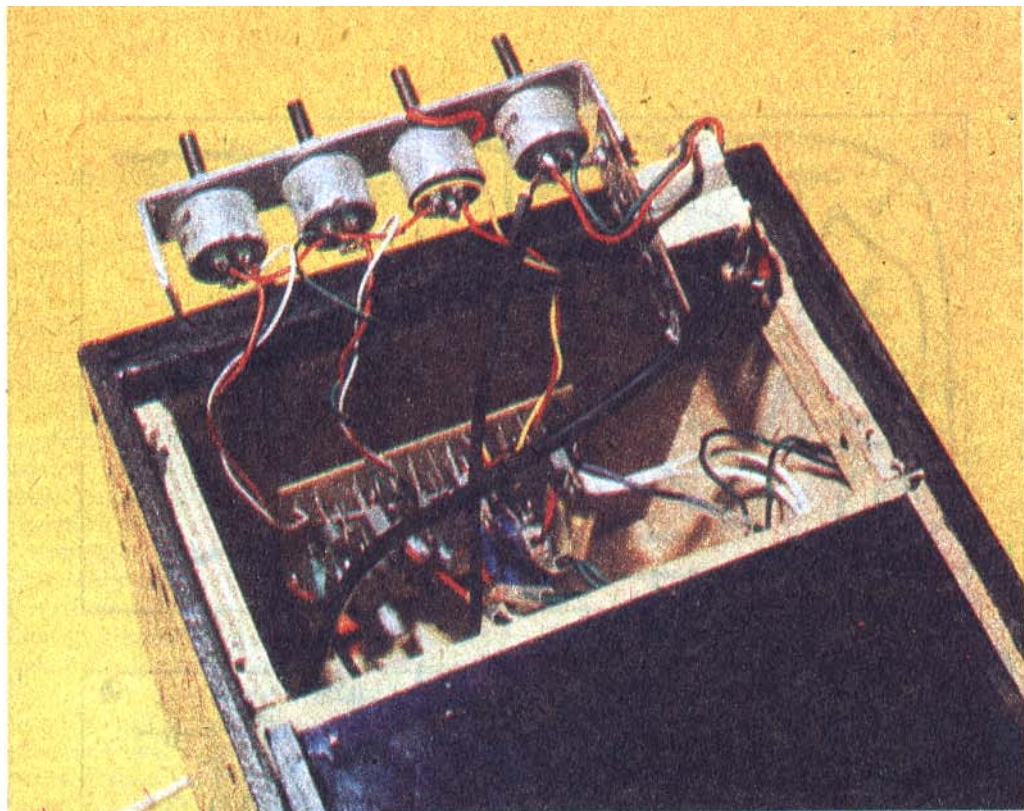
Tranzystory T1, T2, T3, pracują jako wzmacniacze, a rezystory R_{14}, R_{15}, R_{16} ograniczają prądy bramek triaków.



Rys. 1



Rys. 2



Pojemnik iluminofonu zawiera z jednej strony niewielką wolną przestrzeń, gdzie zamontowana została płytka z układem elektronicznym. Nad płytką, na metalowym płaskowniku znajdują się potencjometry regulacyjne

Zasilacz urządzenia jest beztransformatorowy. Elementem ograniczającym prąd jest kondensator C_{12} , musi on być dobrej jakości i na napięcie nie mniejsze niż 400 V prądu zmiennego.

Dioda Zenera D2 utrzymuje stałą wartość napięcia do zasilania całego układu elektronicznego.

Konstrukcja

Układ elektroniczny został zmontowany na płycie drukowanej o wymiarach 117 × 85 mm, która jest umieszczona we wspólnej obudowie z żarówkami. Rysunek 3 pokazuje układ ścieżek przewodzących, a rys. 4 rozmieszczenie elementów. Obudowa o wymiarach 100 × 16 × 18 cm została wykonana ze sklejki. Do żarówek można dostać się po odjęciu zewnętrznych listewek przytrzymujących kolorowe szybki z pleksi. Gałki potencjometrów nie mogą być metalowe z uwagi na bezpieczeństwo użytkownika.

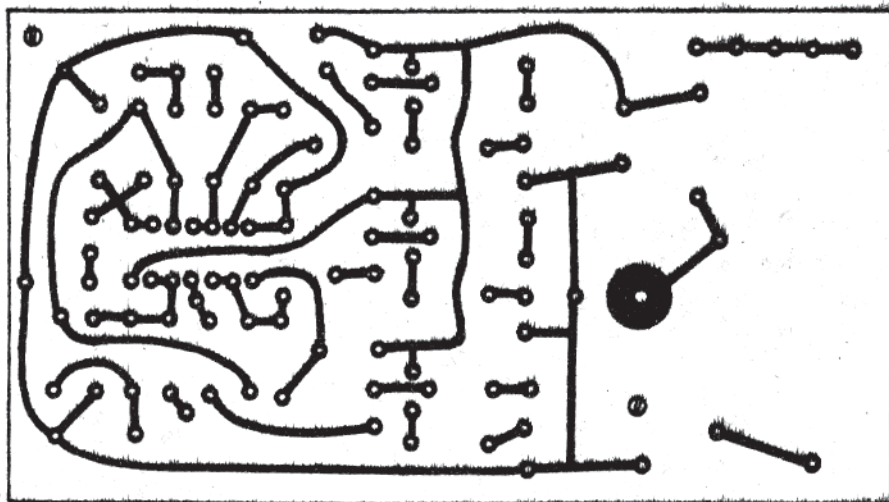
W celu zwiększenia strumienia światła, wnętrza „klatek”, w których znajdują się

Spis elementów

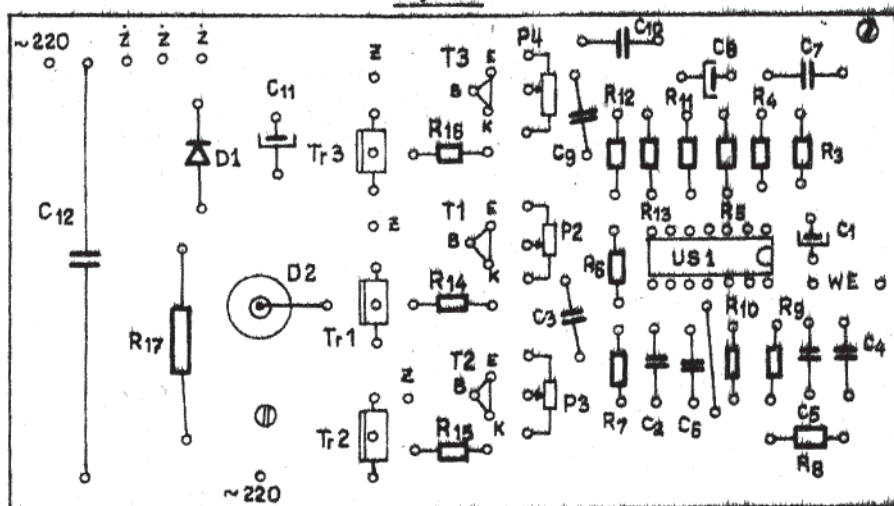
Układ scalony:	UCY 7400
Tranzystory:	BC 177; 178; 157; 158; 307; 308
Diody:	D1 – BYP 401-50 D2 – Bzp 620 C5V1 lub BZP 650 C5V1
Triaki:	Tr 1 + 3 – KT 205/400 lub inne na 400 V
Kondensatory:	Rezystory 0,25 W:
C_1 – 4μ7/16 V,	R_1 – 100 Ω,
C_2 – 6n8,	R_2 – 100 Ω,
C_3 – 100 nF,	R_3 – 2k7,
C_4 – 100 nF,	R_4 – 15 k,
C_5 – 22 nF,	R_5 – 1k5,
C_6 – 100 nF,	R_6 – 2k7,
C_7 – 100 nF,	R_7 – 15 k,
C_8 – 4μ7/16 V,	R_8 – 1k5,
C_9 – 100 nF,	R_9 – 1k2,
C_{10} – 47 nF (ceram),	R_{10} – 15 k,
C_{11} – 1000 μF/10 V,	R_{11} – 1 k,
C_{12} – 2μ2/400 V.	R_{12} – 2k7,
	R_{13} – 15 k,
	R_{14} – 100 Ω
	R_{15} – 100 Ω
	R_{16} – 100 Ω,
	R_{17} – 100 Ω/1 W

Transformator separujący:
rdzeń ferrytowy kubkowy F 1001
Ø 21,5 x 13 mm
 Z_1 | Z_2 – 250 zw. DNE Ø 0,15 mm

Potencjometry $P_1 + P_4$ 1 kΩ.



Rys. 3



Rys. 4

żarówki, są pomalowane lakierem odblaskowym (srebrzanka). Lepszym sposobem może być wyklejenie wnętrza folią aluminiową.

Uzwojenie transformatora separującego zostało nawinięte drutem miedzianym w emalii $\varnothing 0,15$ mm na rdzeniu ferrytowym, kubkowym o wysokości 13 mm i średnicy 21,5 mm.

Oba uzwojenia mają po 250 zwojów drutu. Należy szczególnie starannie odizolować uzwojenie pierwotne od wtórnego, przez kilkakrotne owinięcie uzwojenia z_1 ceratką olejową lub cienkim papierem nasączonym stearyną z roztopionej świecy. Końcówki uzwojeń należy wyprowadzić po przeciwnych stronach karkasu. Transformator se-

parujący jest umieszczony na wsporniku potencjometrów. Rezystor R przyłutowano do wyprowadzenia transformatora separującego.

Uruchomienie

Układ zbudowany ze sprawnych elementów nie wymaga żadnego uruchamiania i działa bezpośrednio po załączeniu zasilania. Można jedynie skontrolować napięcie na wyjściu zasilacza (końcówki kondensatora C_{11}). Powinno mieć ono wartość około 4,5 V.

Dariusz Poliški