

Świetlny efekt dyskotekowy

PROJEKT
Z OKŁADKI

Prezentowane urządzenie umożliwia zbudowanie ciekawego efektu świetlnego, sterowanego muzyką w rytm niskich częstotliwości, poprzez wbudowany mikrofon. Efekt ten można wykorzystać np. w dyskotecę, klubie osiedlowym lub po prostu w domu podczas imprez towarzyskich.

Działanie efektu polega na cyklicznym przełączaniu kolorowych filtrów wykonanych z folii roscó. Przez filtry te przechodzi wiązka światła, która następnie zostaje skupiona w układzie optycznym i pada na lustro zamocowane na osi silnika, który z kolei sterowany jest układem elektronicznym w rytm muzyki.



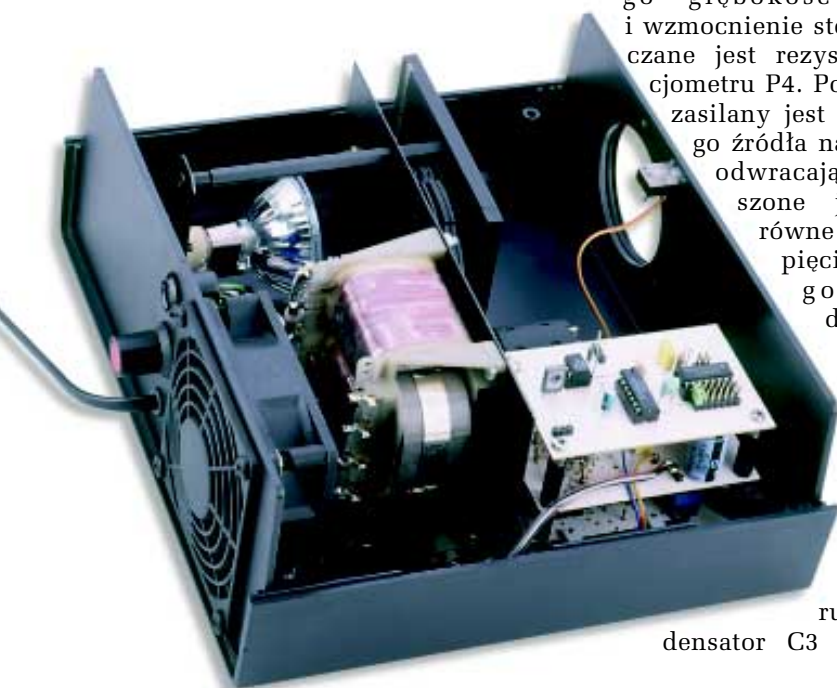
Opis części elektronicznej

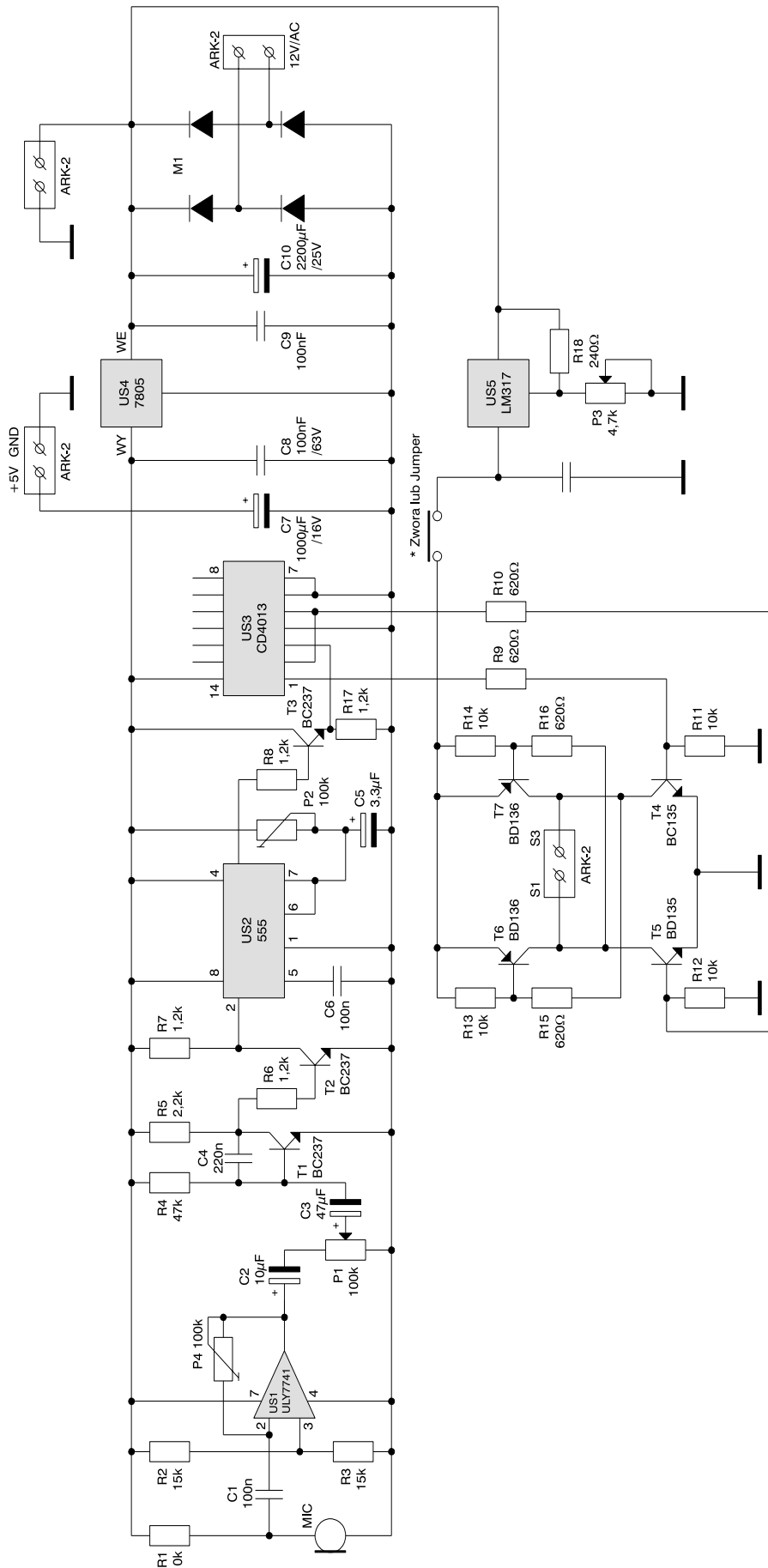
Urządzenie składa się z dwóch prostych modułów elektronicznych. Schemat elektryczny sterownika silnika głowicy z lustrami przedstawiono na rys. 1. Rys. 2 przedstawia schemat elektryczny sterownika koła z kolorowymi filtrami.

Sygnal z mikrofonu elektretowego podawany jest na wejście odwracające wzmacniacza operacyjnego US1, objętego pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, którego głębokość (a zatem i wzmocnienie stopnia) wyznaczane jest rezystancją potencjometru P4. Ponieważ układ zasilany jest z pojedynczego źródła na wejściu nieodwracającym wymuszone jest napięcie równe połowie napięcia zasilającego poprzez dzielnik R2, R3. Poprzez kondensator C2 sygnał akustyczny trafia na regulator czułości P1. Z wyjścia potencjometru przez kondensator C3 sygnał poda-

wany jest na filtr dolnoprzepustowy składający się z elementów R4, R5, C4, T1.

Z kolektora tranzystora T1, poprzez rezystor R6 sygnał akustyczny podawany jest na bazę tranzystora T2, którego zadanie polega na kluczkowaniu do masy wejścia układu US2. Układ ten jest generatorem o regulowanym wypełnieniu impulsu wyjściowego, które uzależnione jest od rezystancji P2. Z wyjścia US2, sygnał przez rezystor R8 i tranzystor T3 sygnał prostokątny trafia na wejście przelutnika US3, którego wyjścia Q, !Q sterują pracą układu mostkowego. Do wyjścia tego układu dołączony jest silnik napędzający lustro głowicy. Wysterowanie tranzystora T4 spowoduje zwarcie wyprowadzenia S2, silnika z masą. Umożliwi to przepływ prądu przez rezystor R15 i wysterowanie tranzystora T6, doprowadzając dodatnie napięcie do wyprowadzenia S1 silnika. Silnik zacznie obracać się w prawą stronę (kierunek określony umownie). Wysterowanie tranzystora T5 spowoduje zwarcie wyprowadzenia S1 silnika z masą. Umożliwi to przepływ prądu przez rezystor R16 i wysterowanie tranzystora T7, doprowadzając dodatnie napięcie do wyprowadzenia S2 silnika. Silnik zacznie obracać się w lewą stronę.





Rys. 1. Schemat elektryczny sterownika napędu głowicy z lustrami.

Ze względu na napięcie znamionowe silnika w układzie zastosowano zasilacz o regulowanym napięciu wyjściowym, zbudowany przy użyciu stabilizatora US5, pracującego w typowym układzie aplikacyjnym.

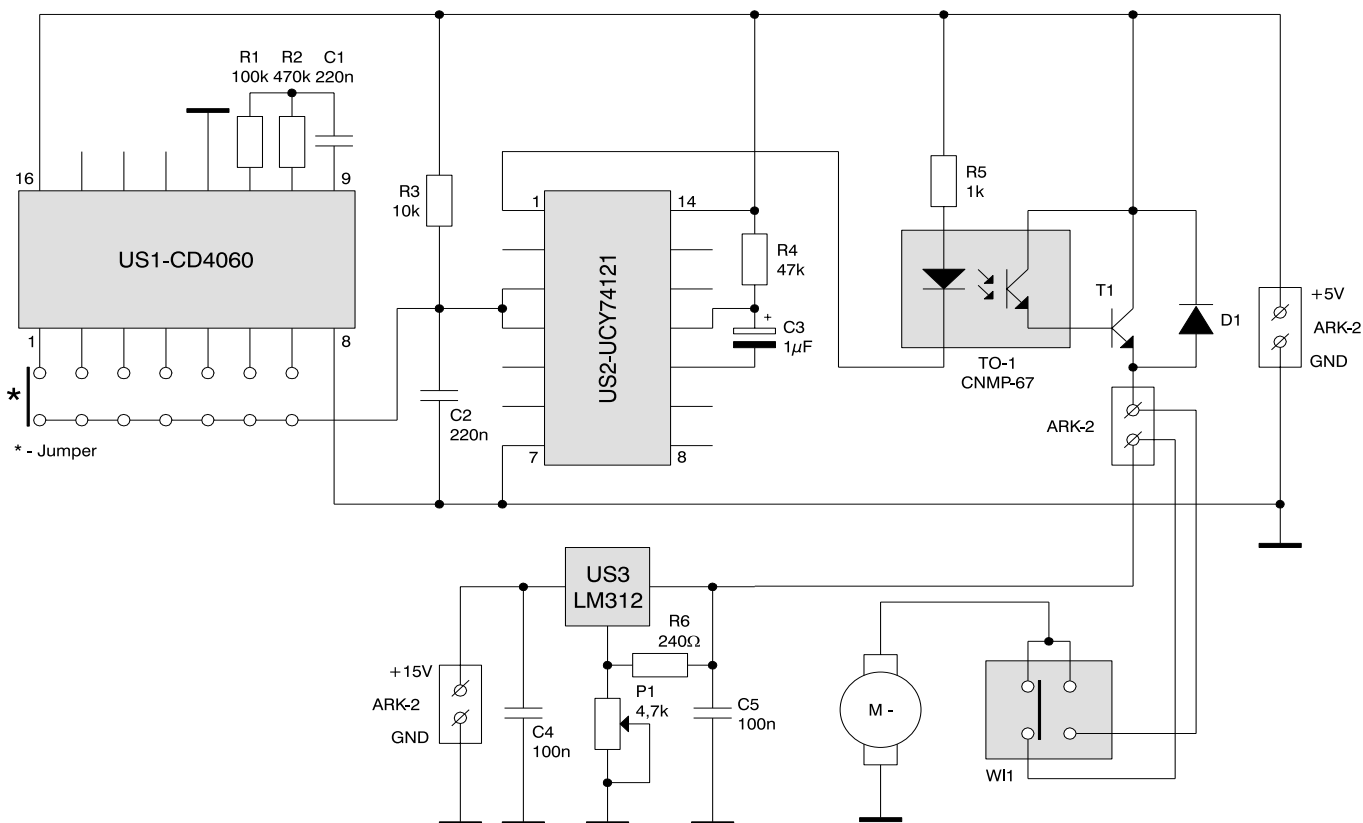
Nieco prostszy układowo jest sterownik kółka z filtrami (rys. 2). Układ US1 jest generatorem impulsów prostokątnych o skokowo (przy pomocy jumperów dołączonych do wyjść dzielników, piny 1..7) wybieranej częstotliwości. Impulsy z wyjścia tego układu wyzwalają monowibrator US2, na którego wyjściu (pin 1) pojawiają się impulsy o czasie trwania ustalonym przy pomocy elementów R4, C3.

Zmienne kolorów napędzany jest poprzez przekładnię, w której wykorzystany jest pasek, stosowany w magnetofonach kasetowych. Przekładnię tę napędza silniczek M1, sterowany przez stopień wyjściowy impulsatora. Silnik jest zasilany bezpośrednio z wyjścia stabilizatora napięcia zasilającego US3, lub z wyjścia wtórnika emiterowego T1. Zależy to od położenia styków przełącznika W1. Dioda D1 zabezpiecza tranzystor T1 przed przepięciami, które mogą spowodować jego uszkodzenie.

Wyobraźmy sobie sytuację, w której rolka krańcówki znajduje się we wgłębieniu zmienne kolorów. Krańcówka posiada dwa styki NO i NC, które z jednej strony są zwarte i ten właśnie koniec połączony jest z wyprowadzeniem silnika, drugie wyprowadzenie silnika połączone jest z masą układu. W sytuacji, kiedy rolka krańcówki znajduje się we wgłębieniu, z emitera tranzystora T1 podawany jest impuls, który powoduje wyciągnięcie rolki z wgłębienia i wtedy zostaje zwarty drugi styk krańcówki, dzięki któremu rolka krańcówki wędruje do następnego wgłębienia. W tej sytuacji mamy do czynienia z tzw. przejściem na samo zasilanie. Czas pomiędzy zmianami kolorów wybieramy za pomocą jumpera, zmieniając tym samym stopień podziału licznika.

Opis części mechanicznej

Czytelnikom zamierzającym samodzielnie wykonać prezentowane urządzenie, przedstawiamy ry-



Rys. 2. Schemat elektryczny sterownika napędu koła z filtrami.

sunki poszczególnych detali mechanicznych wraz z ich wymiarami.

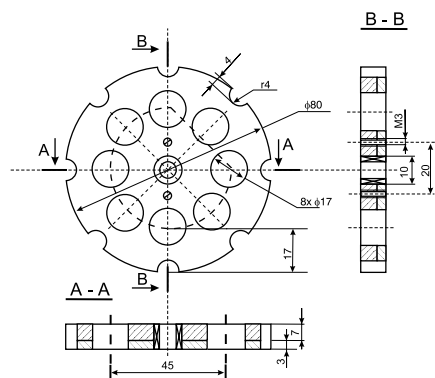
Najważniejszym elementem układu mechanicznego jest zmienniczk kolorów pokazany na **rys. 3**. Zmienniczk kolorów jest kółkiem o średnicy 80mm, którym należy wytrasować i wywiercić osiem otworów $\phi 14\text{mm}$. Następnie na wprost każdego otworu, okrągłym pilnikiem trzeba wypilować wgłębienia, w które będzie „wpadała” rolka wyłącznika krańcowego,

dzięki któremu będzie możliwe centryczne ustawienie kolorowego filtru na wprost źródła światła jakim jest żarówka halogenowa „Master line” o mocy 35W i napięciu zasilania 12V.

Na **rys. 4** pokazana jest konstrukcja nośna, do której za pomocą wkrętu M4 należy przykręcić kółko zmienniczk kolorów. Do tej samej podstawy, przy pomocy metalowych tulejek, pokazanych na **rys. 5** należy przykręcić detal, pokazany na **rys. 6**.

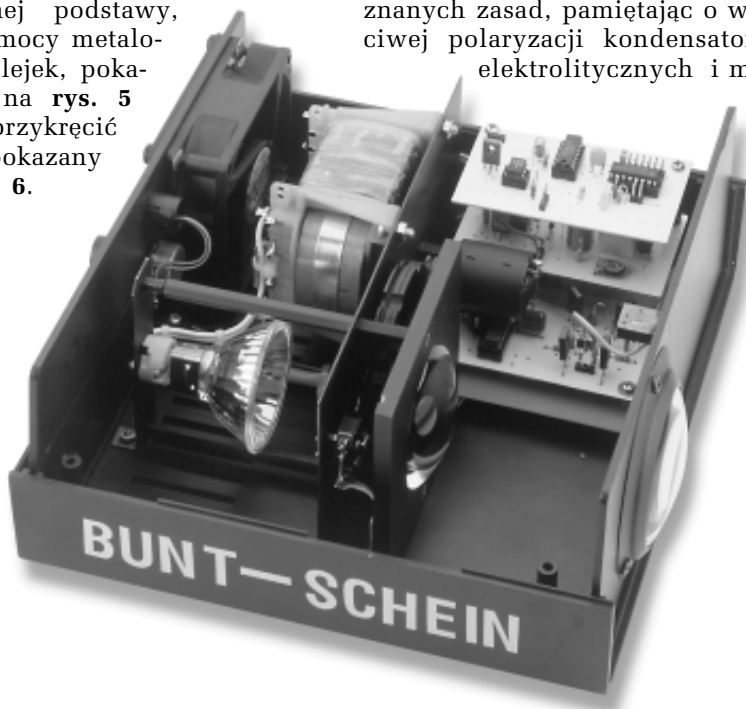
Omówienia wymaga optyka naszego urządzenia, w której zastosowana została soczewka będąca szkłem okularowym o $\phi 65\text{mm}$ i ogniskowej +8. Soczewka potrzebna jest do skupienia wiązki światła, padającej na lustro głowicy.

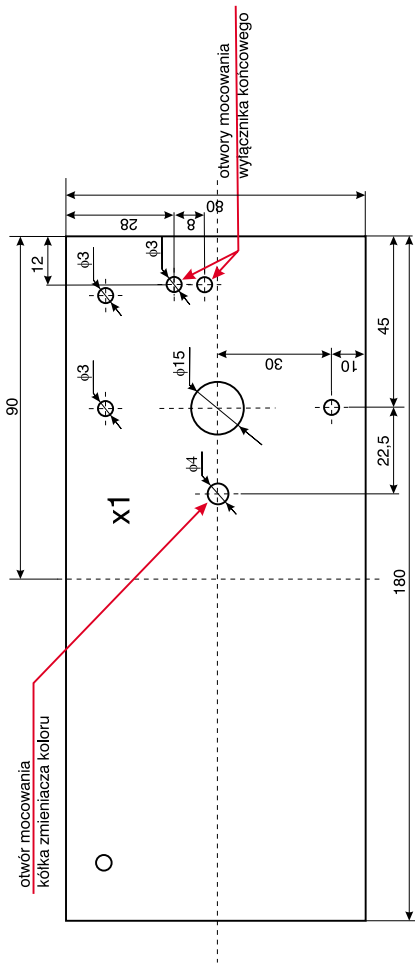
Montaż układu elektronicznego przeprowadzamy wg ogólnie znanych zasad, pamiętając o właściwej polaryzacji kondensatorów elektrolitycznych i mon-



Pod łożysko $\phi 10$ pasowanie ciasne H8 $\phi 10\text{H}8 - \phi 10\text{h}8$

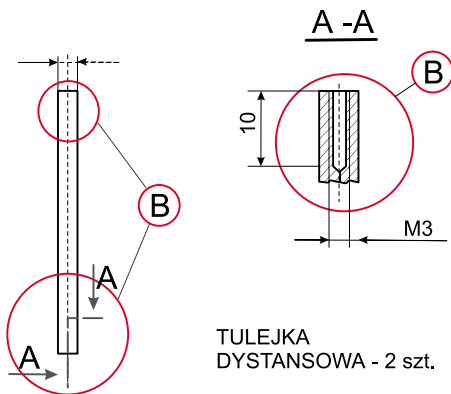
Rys. 3. Sposób wykonania koła z filtrami.





Rys. 4. Konstrukcja nośna kołozmieniaacza koloru.

tażu podstawek pod układy scalone. Przed ostatecznym uruchomieniem należy sprawdzić poprawność montażu i napięcie wyjściowe zasilacza, które powinno wynosić 5V. Jeżeli wszystko jest w porządku można włożyć układy scalone w podstawki i przystąpić do regulacji układu, pole-



Rys. 5. Sposób wykonania tulejki dystansowej.

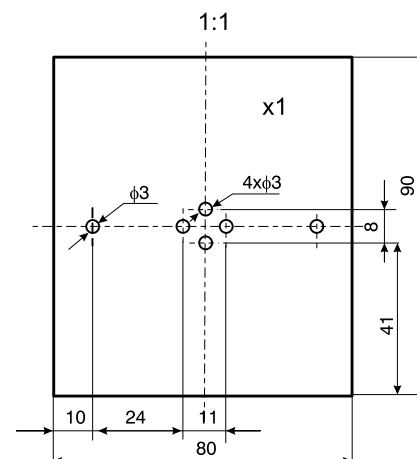
gającego na wyznaczeniu wzmocnienia stopnia za pomocą P4 i regulacji czułości za pomocą P1. Do zasilania całego urządzenia zastosowałem transformator TS50/26, ale nic nie stoi na przeszkodzie, aby zastosować TsT 50/12 lub zasilacz impulsowy stosowany do zasilania żarówek halogenowych.

Czytelnikom chcącym zbudować urządzenie o większej mocy niż opisane polecam zastosowanie obudowy metalowej dostępnej w ofercie handlowej AVT, żarówki lustrzanki OSRAM 100W/12V i transformatora toroidalnego o mocy minimum 150VA.

Bardzo istotną sprawą jest chłodzenie urządzenia. Do tego celu został użyty wentylator stosowany w zasilaczach komputerów. Do sterowania lusterkiem w głowicy zastosowałem mikromotor typ B138F 12.36 z wbudowanym reduktorem. W przypadku trudności związanych z jego zakupem, w przyszłości będzie opisany sposób sterowania muzyką silnika krokowego 4-fazowego stosowanego w stacjach dysków 360kB. Silnik z powodzeniem można będzie zastosować w zastępstwie wspomnianego wcześniej mikromotora.

Należy wspomnieć, że wszystkie elementy mechaniczne należy wykonać starannie, ponieważ od tego zależy efekt końcowy wykonanej pracy. W przypadku trudności ze zdobyciem odpowiednich łożysk, potrzebnych do zmieniaacza kolorów, można zastosować inne o podobnych wymiarach.

Dariusz Kuliś



Rys. 6. Sposób wykonania wspornika żarówki.

WYKAZ ELEMENTÓW

Sterownik silnika napędzającego głowicę z lusterkami

Rezystory

- R1: 10kΩ
- R2, R3: 15kΩ
- R4: 47kΩ
- R5: 2,2kΩ
- R6, R7, R8, R17: 1,2kΩ
- R9, R10, R15, R16: 620Ω
- R11, R12, R13, R14: 10kΩ
- R18: 240Ω
- P1: 100kΩ/B (potencjometr)
- P2, P4: 100kΩ
- P3: 4,7kΩ

Kondensatory

- C1, C6, C8, C9, C11: 100nF/63V
- C2: 10μF/16V
- C3: 47μF/16V
- C4: 220nF/63V
- C5: 3,3μF/16V
- C7: 1000μF/16V
- C10: 2200μF/25V

Półprzewodniki

- US1: ULY7741 lub podobny
- US2: NE555
- US3: CD4013
- US4: 7805
- US5: LM317
- T1..T3: BC237 lub podobne
- T4, T5: BD135
- T6, T7: BD136
- D1, D2, D3, D4: diody 2A/50V

Różne

- M1: dowolny 1,5A/50V
- ARK-2 4 szt.
- Mic: mikrofon elektretowy

Sterownik silnika napędzającego tarczę filtrów

Rezystory

- R1: 100kΩ
- R2: 470kΩ
- R3: 10kΩ
- R4: 47kΩ
- R5: 1kΩ
- R6: 240Ω
- P1: 4,7kΩ

Kondensatory

- C1, C2: 220nF
- C3: 1μF/16V
- C4, C5: 100nF

Półprzewodniki

- US1: CD4060
- US2: 74121
- US3: LM317
- TO1: CNMP67 lub podobny
- T1: BD135
- D1: 1N4001

Różne

- W1: przełącznik krańcowy z rolką ARK-2: 3 szt.
- 7 podwójnych jumperów