

Dział "Projekty Czytelników" zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za poprawność tych projektów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie. Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 100,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

Pomimo ogromnych sukcesów jakie odnosi technika cyfrowa prawdziwy audiofil traktuje CD jako zło konieczne, a prawdziwą przyjemność przynosi mu słuchanie płyty analogowej. Gramofon, który pragnę państwu przedstawić, jest urządzeniem stereofonicznym, o dobrych parametrach odczytu dźwięku. Jest przystosowany do współpracy z każdym rodzajem wzmacniacza mocy.

Gramofon

023



Blok zasilacza

Całe urządzenie zasilane jest z sieci 220V, 50Hz przez transformator sieciowy TR1 (rys.1). Z transformatora napięcie doprowa-

dzone jest do prostownika, w którym każda z diod prostowniczych zablokowana jest kondensatorem eliminującym przedostawanie się od strony sieci sygnałów

w.cz., które po częściowej demodulacji w diodach prostowniczych mogłyby powodować zakłócenia. Kondensatory C1, C2 tłumią przydźwięk sieci. Z tych kondensatorów napięcie jest dostarczane do stabilizatora szeregowego, zbudowanego na tranzystorach T1, T2 dostarczającego napięcia symetrycznego. Do zasilania pozostałych bloków napięcie jest pobierane bezpośrednio z kondensatorów C1, C2. Bezpiecznik B1 zabezpiecza uzwojenie pierwotne transformatora zasilającego TR1 przed przeciążeniami od strony sieci. Wyłącznik W1 służy do włączania i wyłączania urządzenia. Dioda elektroluminescencyjna D7 sygnalizuje włączenie urządzenia do sieci. Jako transformator TR1, został zastosowany fabrycznie wykonany transformator TS 12/3, w którym jako uzwojenie wtórne nawinięto dwa uzwojenia po 127 zwojów drutem nawojowym w emalii o średnicy:

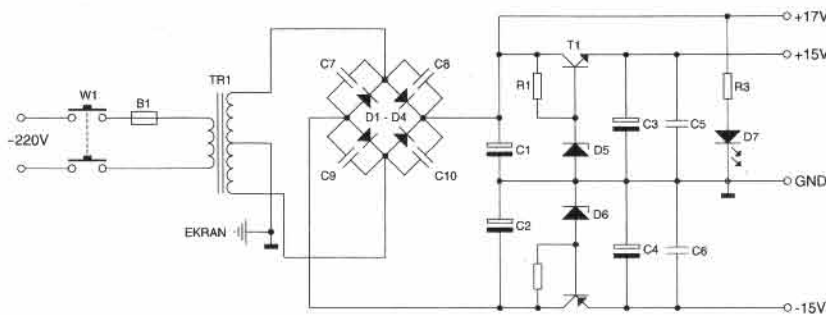
- 1 uzwojenie - DNE śr. 0,21mm,
- 2 uzwojenie - DNE śr. 0,35mm.

W przypadku trudności z nabyciem transformatora TS 12/3, z powodzeniem można tutaj zastosować każdy inny transformator, przewijając tak jego wtórne uzwojenie, aby napięcie zmienne wynosiło około 14,5V.

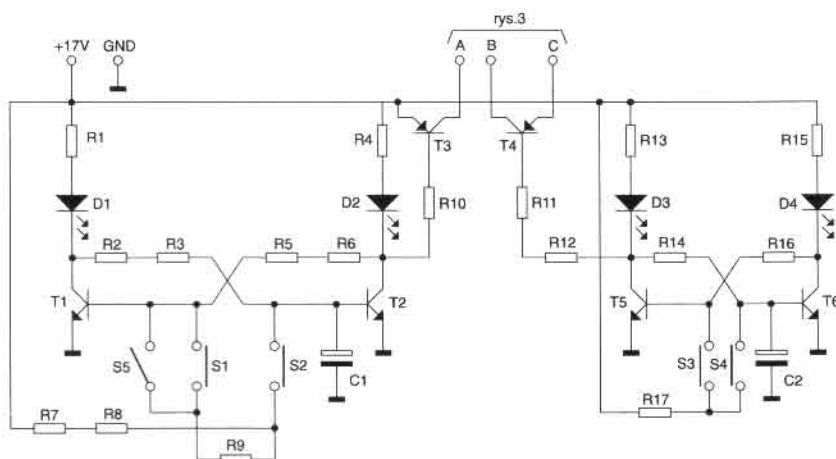
Blok sterowania

W większości gramofonów sterowanie takimi funkcjami jak:

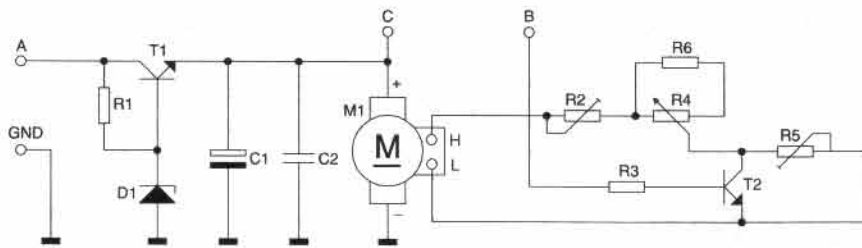
- regulacja zakresu obrotów,
- wprawianie w ruch i zatrzymywanie talerza, następuje poprzez wciśnięcie klawisza odpowiedniego przełącznika (najczęściej typu ISOSTAT). W tym module sterowanie wyżej wymienionymi funkcjami następuje poprzez wyłączniki elektroniczne.



Rys. 1. Schemat elektryczny zasilacza



Rys. 2. Schemat elektryczny bloku sterowania



Rys. 3. Blok zasilania i sterowania silnika

Budowa przełączników została oparta na przerzutniku bistabilnym dwustanowym (rys.2). Jest to najprostsza konstrukcyjnie wersja przerzutnika asynchronicznego. Przerzutnik zbudowany na tranzystorach T1, T2 odpowiada za sterowanie funkcjami Play i Stop. Rezystory bazowe każdego z tranzystorów połączone są na krzyż z kolektorem tranzystora drugiego.

Po włączeniu napięcia zasilającego, na kolektorach obu tranzystorów wzrasta napięcie, w wyniku czego zostają spolaryzowane obie bazy. Włączeniu ulega tranzystor o większym wzmocnieniu prądowym, lecz w przypadku konfiguracji tego przerzutnika dzięki zastosowaniu kondensata C1 (zwierającego do masy bazę T2) zostaje wymuszony taki stan przerzutnika, że zawsze po włączeniu zasilania urządzenie ustawia się na funkcję Stop.

Po wciśnięciu przycisku S2-Play, poprzez R7, R8 na bazę T2 zostaje podane napięcie o potencjale napięcia zasilania, które wprowadza go w stan przewodzenia. Z kolei na jego kolektorze występuje stan niski, który poprzez rezystory R5, R6 zatyka T1. Potencjał masy znajdujący się na kolektorze T2, przez rezystor R10 polaryzuje bazę T3. W wyniku tego na kolektorze T3 pojawia się napięcie równe napięciu zasilania, które zasila blok z rys 3. Po wciśnięciu przycisku S1 przez rezystory R7, R8, R9 zostaje spolaryzowana napięciem zasilania baza T1, a jego kolektor przyjmuje potencjał masy, który przez rezystory R2, R3 doprowadza sygnał masy do bazy T2 zatykając go. W związku z tym, na kolektorze T2 zanika potencjał masy, a pojawia się napięcie równe napięciu zasilania, które zatyka tranzystor T3, a on z kolei odcina napięcie doprowadzane do

bloku z rys.3. Przerzutnik zbudowany na tranzystorach T5, T6 działa analogicznie jak wyżej opisany. Funkcje przycisków są następujące: S1 - włączenie funkcji Stop, sygnalizowane świeceniem D1, S2 - włączenie funkcji Play, sygnalizowane świeceniem D2, S3 - przełączenie obrotów talerza na zakres 33,3 obr./min., sygnalizowane świeceniem D3, S4 - przełączenie obrotów talerza na zakres 45 obr./min., sygnalizowane świeceniem D4, S5 - analogicznie jak S1 (styki mechaniczne, zwierane po dojściu igły do końca płyty).

Blok sterowania pracą silnika

Blok ten jest odpowiedzialny przede wszystkim za płynną regulację prędkości obrotowej. Na wejściu układu znajduje się szeregowy stabilizator napięcia (T1, R1, D1) doprowadzają-

cy wystabilizowane napięcie do silnika. Równoległe do silnika zostały dołączone kondensatory C1 i C2. Elementy te odpowiadają za ograniczanie zakłóceń wprowadzanych przez silnik. Do wyprowadzeń silnika H i L został dołączony układ kilku rezystorów nastawnych do regulacji obrotów. Tranzystor T2 zwierając wyprowadzenie L z końcówką ślizgacza R4, zwalnia obroty, natomiast gdy jest zatkany obroty są większe.

Blok przedwzmacniacza

Przedwzmacniacz został zbudowany na wzmacniaczu operacyjnym produkowanym przez firmę Philips - NE5532 (rys.4). Jest to wzmacniacz niskoszumny o bardzo dobrych parametrach. Korekcja charakterystyki we wzmacniaczu jest zgodna z zaleceniem RIAA, a wzmocnienie przy częstotliwości 1kHz wynosi 37dB.

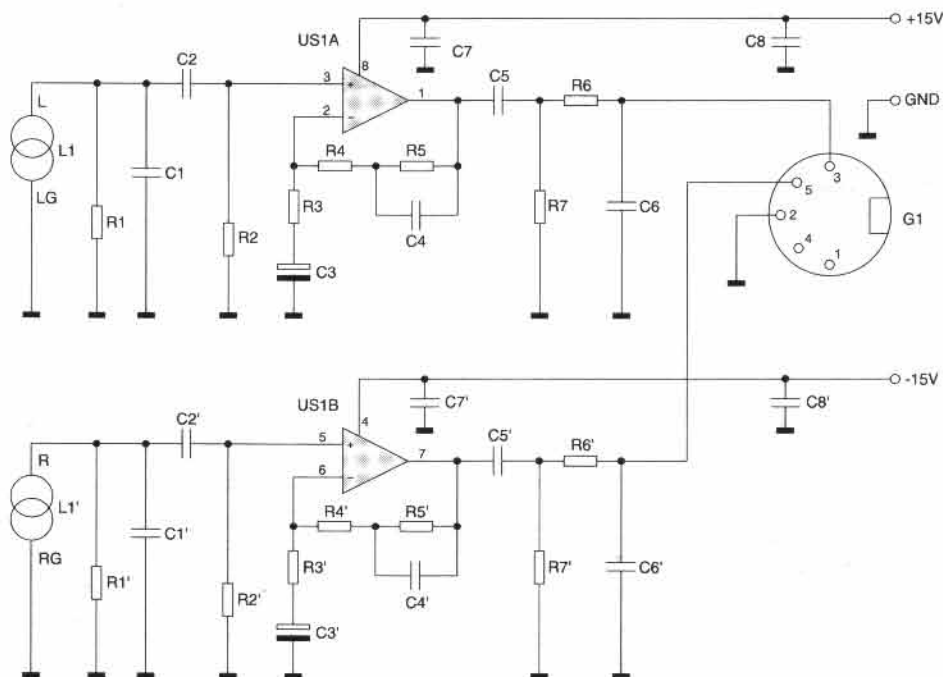
Kondensatory C1, C1' powinny być dobrane opty-

malnie do zastosowanego przetwornika (według zaleceń wytwórcy np. dla MF-104 C1, C1', = 100pF). Jako korektor małych i średnich częstotliwości został zastosowany układ korekcyjny złożony z kilku rezystorów i kondensatorów łączący wyjście US1 z wejściem odwracającym i masą.

Układ C2, R2, C2', R2', ogranicza wzmocnienie częstotliwości mniejszych od 20Hz, natomiast częstotliwości wielkie osłabia układ R6, C6, R6', C6'. Przy wzmacniaczach operacyjnych NE 5532, współczynnik zawartości harmonicznych i intermodulacji wynosi zaledwie setne części procenta. Bez większych trudności możliwe jest uzyskanie odstępu sygnału od szumów na poziomie 65dB. Układ pracuje w całym paśmie i przenosi częstotliwości od 20Hz do 20kHz.

Uruchomienie

Po prawidłowym zmontowaniu urządzenia, powinno ono od razu działać poprawnie. Uruchomienie sprawdza się jedynie do ustawienia nacisku na płytę, najlepiej wg zaleceń producenta lub tak zwaną metodą na oko. Polega ona na ustawieniu nacisku w ten sposób, aby igła nie wyginała się więcej niż 1-1,5mm. W zasadzie wystarczy aby igła tylko swobodnie spo-



Rys. 4. Schemat elektryczny przedwzmacniacza

czywała na płycie. Następnie należy ustawić obroty i w tym celu należy:

- 1) pokrętkę potencjometru R4 ustawić w położeniu 1/3 całej skali,
- 2) uruchomić gramofon.
- 3) przełącznik zakresu obrotów ustawić na 33,3 obr./min. i rezystorem nastawnym R2 ustawić obroty (słuchając odtwarzanej z gramofonu muzyki).
- 4) następnie przełączyć zakres obrotów na 45 obr./min. i rezystorem R5 ustawić właściwie dla tego zakresu obroty.

Wskazówki dodatkowe:

- 1) przewody łączące wkładkę i przedwzmacniacz oraz przedwzmacniacz z wyjściem powinny być ekranowane,
- 2) transformator należy jak najbardziej oddalić od płytek i zamknąć go w szczelnej metalowej puszcze połączonej elektrycznie z masą.

Zbigniew Mazur

WYKAZ ELEMENTÓW

Blok zasilacza

R1, R2: 390Ω/0,125W
 R3: 7,5kΩ/0,125W
 C1, C2: 2200μF/25V
 C3, C4: 100μF/16V
 C5, C6: 100nF
 C7, C8, C9, C10: 22nF
 D1, D2, D3, D4: BVP 401-50
 D5, D6: BZP 683 C15
 D7: LED "czerwona"
 T1: BC548B
 T2: BC309B

B1: 30mA (zwykły)
 W1: ISOSTAT szklowy
 TR1: patrz opis

Blok sterowania

R1, R4, R13, R15: 3,3Ω/0,125W
 R2, R7, R12: 150kΩ/0,125W
 R3, R8: 100kΩ/0,125W
 R6, R14, R11: 560kΩ/0,125W

R9, R16, R17: 330kΩ/0,125W
 R10: 5,6kΩ/0,125W
 C1, C2: 4,7μF/25V
 D1, D2: LED "zielona"
 D3, D4: LED "żółta"
 T1, T2, T5, T6: BC548B
 T3: BD140
 T4: BC308B
 S1, S2, S3, S4: "mikroswitch"
 S5: patrz opis

Blok sterowania mechanizmami

R1: 560Ω/0,125W
 R2, R5: 5kΩ/0,125W (potencjometr montażowy)
 R3: 120kΩ/0,125W
 R4: 4,7Ω/0,125W (potencjometr obrotowy)
 R6: 4,7Ω/0,125W
 C1: 2200μF/16V
 C2: 68nF
 D1: BZP683C12

T1: BD139
 T2: BC548C
 M1: SHU 9L

Blok przedwzmacniacza

R1, R1', R2, R2', R5, R5': 100kΩ/0,125W
 R3, R3': 220Ω/0,125W
 R4, R4': 10kΩ/0,125W
 R6, R6': 7,5kΩ/0,125W
 R7, R7': 47kΩ/0,125W
 C1, C1': 100pF
 C2, C2', C7, C7', C8, C8': 100nF
 C3, C3': 220μF/16V
 C4, C4': 33nF
 C5, C5': 1μF
 C6, C6': 10nF
 US1: NE5532N
 L1: MF-105
 G1: GM5