

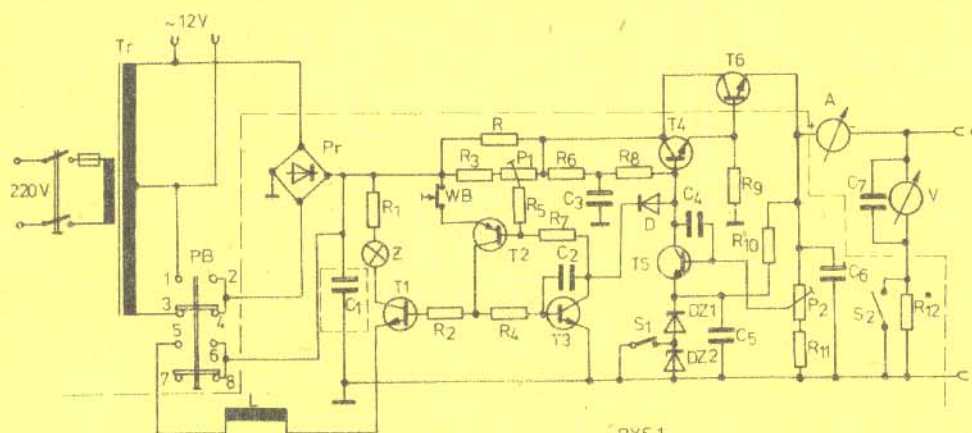


NA WARSZTACIE

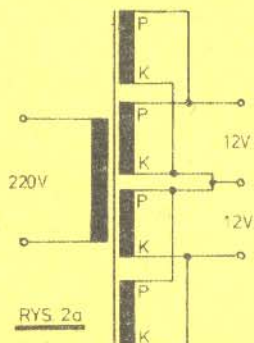
UNIWERSALNY ZASILACZ STABILIZOWANY

Ambicją każdego elektronika amatora jest posiadanie dobrze wyposażonego domowego warsztatu. Oprócz zestawu narzędzi i materiałów do prac elektronicznych w warsztacie niezbędne są różnego rodzaju przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze, jak np. generatory, zasilacze czy nawet oscyloskop. Zakup bardziej rozbudowanych i złożonych przyrządów często leży poza finansowymi możliwościami przeciętnego, szczególnie młodego, elektronika amatora. Bardziej zaawansowani majsterkowicze często samodzielnie wykonują wiele niezbęd-

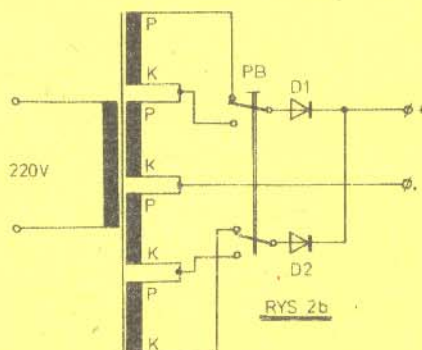
nych urządzeń. „Młody Technik” wielokrotnie zamieszczał opisy konstrukcji mostków pomiarowych, prostych generatorów akustycznych i wielu innych układów elektronicznych pomocnych przy różnorodnych pracach. Jednym z bardzo przydatnych urządzeń przy wszelkiego rodzaju eksperymentach z układami elektronicznymi jest uniwersalny zasilacz stabilizowany. W związku z tym chcemy przedstawić Czytelnikom opis budowy zasilacza o wszechstronnym zastosowaniu z płynnie regulowanym i stabilizowanym napięciem wyjścio-



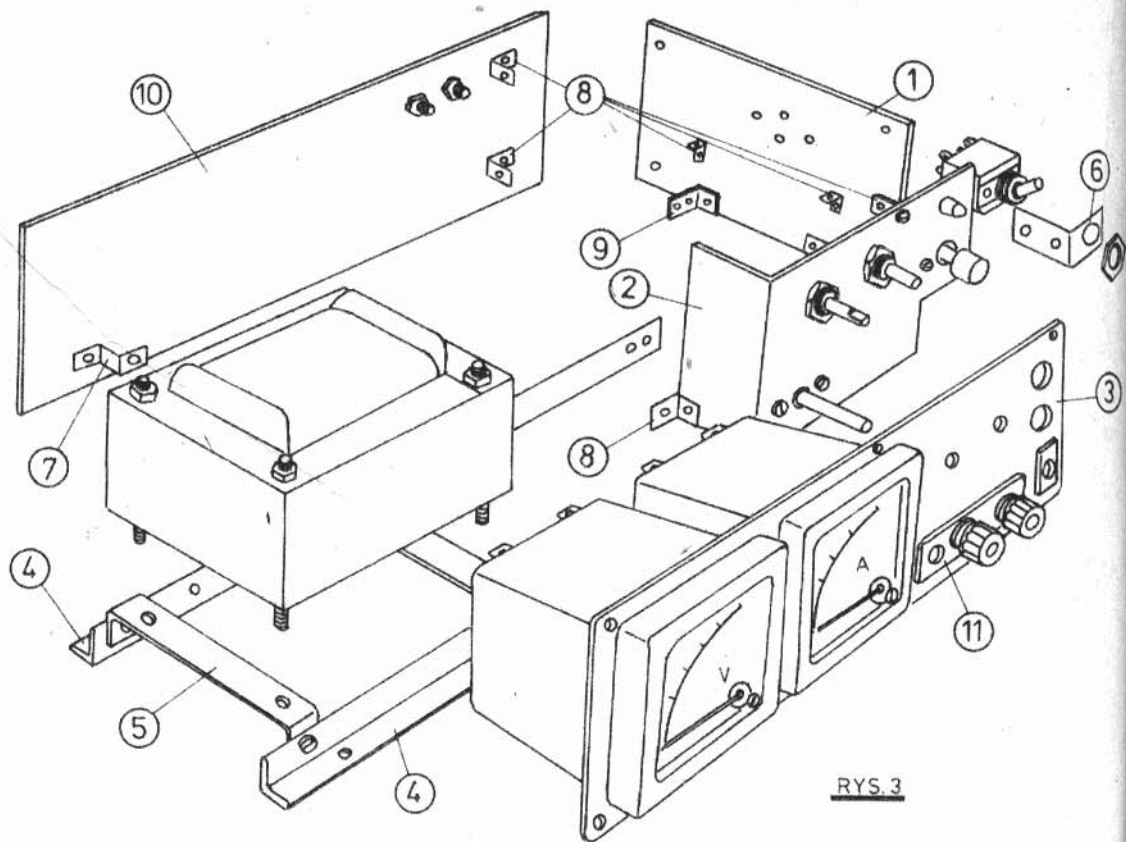
RYS.1



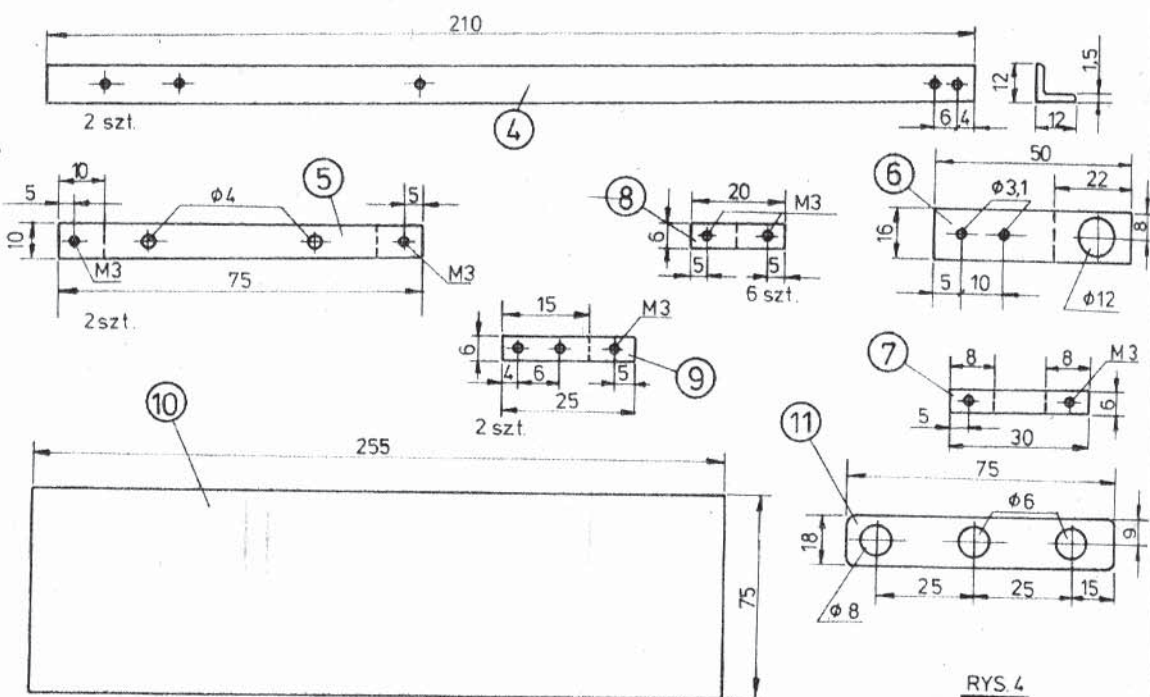
RYS. 2a



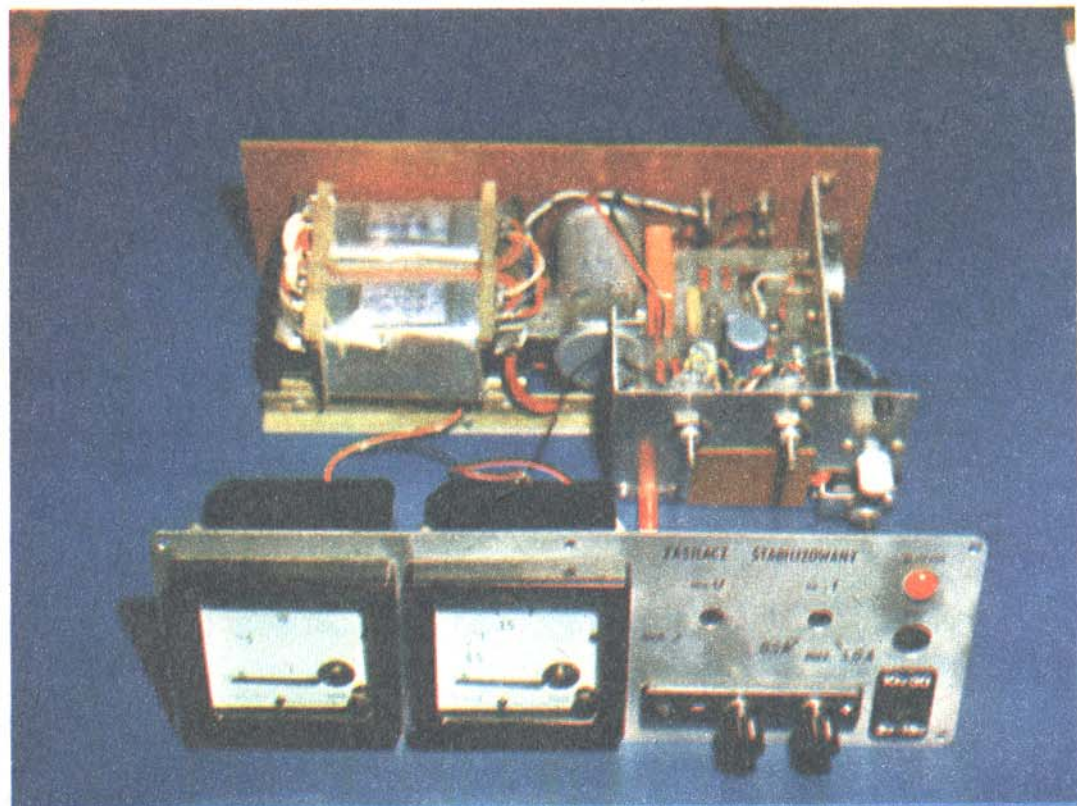
RYS. 2b



RYS 3



RYS 4



wym oraz układem zabezpieczającym przed zwarciem i przeciążeniem (rys. 1).

W celu uniknięcia nadmiaru ciepła wydzielającego się w tranzystorze regulacyjnym, przy niskim napięciu wyjściowym i dużym poborze prądu (około 30 W), zasilacz ma dwa zakresy napięcia regulowanego: od 2 V do 15 V i od 10 V do 30 V przy poborze prądu do 2,5 A. Dodatkową zaletą naszego urządzenia jest regulowany układ (z blokadą) ograniczający pobór prądu tak, że w czasie eksperymentowania można skutecznie zabezpieczyć się przed uszkodzeniem zasilacza oraz zmniejszyć prawdopodobieństwo zniszczenia elementów w układzie, z którym przeprowadzamy doświadczenia. Cała konstrukcja zasilacza składa się w zasadzie z ogólnie dostępnych w sklepach elementów elektronicznych.

Prace przy budowie zasilacza należy rozpocząć od zgromadzenia wszystkich jego części i koniecznych materiałów.

Pewne kłopoty może sprawić zdobycie odpowiedniego woltomierza i amperomierza. Tym, którzy nie będą mieli możliwości zakupu właściwych mierników radzimy wykorzystać dowolny miliam-

peromierz o zakresie 1 mA lub 10 mA. Stosując odpowiednie posobniki i boczniki łatwo będzie przystosować dowolny miernik do określonych potrzeb. Sposób obliczenia bocznika czy posobnika do posiadanego miernika można znaleźć w większości podręczników z elektrotechniki. Po dobraniu odpowiednich elementów do wybranych mierników trzeba jeszcze wykonać przeskalowanie przyrządów przez naniesienie odpowiednich wartości na skalę. Ta operacja wymaga dużej ostrożności w czasie demontażu i składaniu mierników bowiem łatwo można uszkodzić ich delikatne elementy pomiarowe.

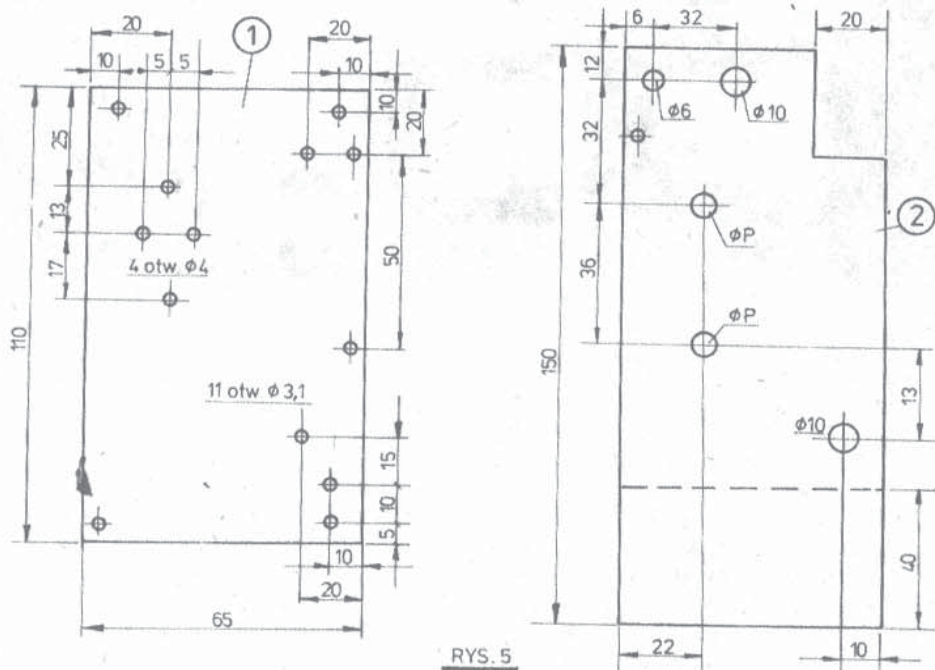
Gdyby jednak komuś nie udało się zdobyć żadnego miernika, problem ten można rozwiązać inaczej. Wystarczy po uruchomieniu zasilacza umieścić skalę pod potencjometrami posługując się zastępczo miernikiem uniwersalnym.

Odmienny problem stanowi zdobycie do zasilacza odpowiedniego transformatora. Zakup gotowego transformatora jest raczej niemożliwy. Pomijając sprawę zaopatrzenia sklepów, są duże trudności z określeniem odpowiedniego typu wg katalogu UNITRY. O wiele łatwiej przezwoić dowolny

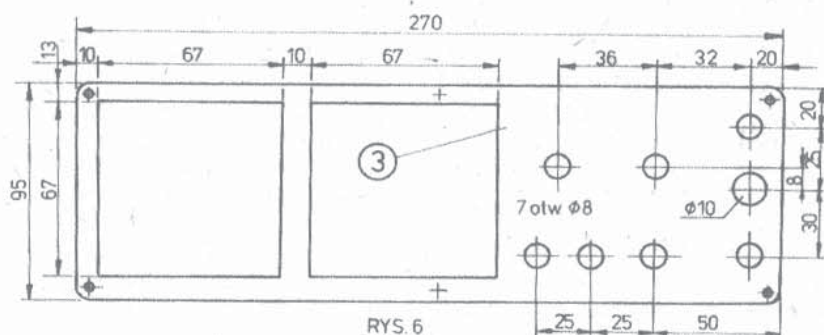
transformator o mocy 40–60 W, np. ze starego odbiornika radiowego (Aga, Bolero, Tatty itp.). Projekt wykorzystania starego transformatora do prac amatorskich był sygnalizowany w temacie „Zasilacz do samochodowych torów wyścigowych i regulator jazdy do modeli kolejowych” (MT 10/80). W celu przystosowania transformatora do układu zasilacza kolejność postępowania jest następująca: wymontowany z odbiornika transformator trzeba rozebrać, to znaczy rozkręcić śruby ściskające rdzeń, a następnie zdjąć ze szpuli blachy. Teraz trzeba usunąć zbędne uzwojenia (żarzenia i anodowe w przypadku odbiornika lampowego) pozostawiając to uzwojenie, które w odbiorniku było połączone z siecią energetyczną. Często uzwojenie sieciowe jest oddzielone od pozostałych aluminium

folią co ułatwia jego lokalizację. Trzeba również wiedzieć o tym, że wiele lampowych odbiorników miało transformatory z dzielonym uzwojeniem sieciowym na różne napięcia sieci energetycznej: 220 V, 110 V, a czasem i 127 V. Odczepy dla poszczególnych wartości napięć trzeba zaizolować i pozostawić nienaruszone (nie wolno ich ściągać).

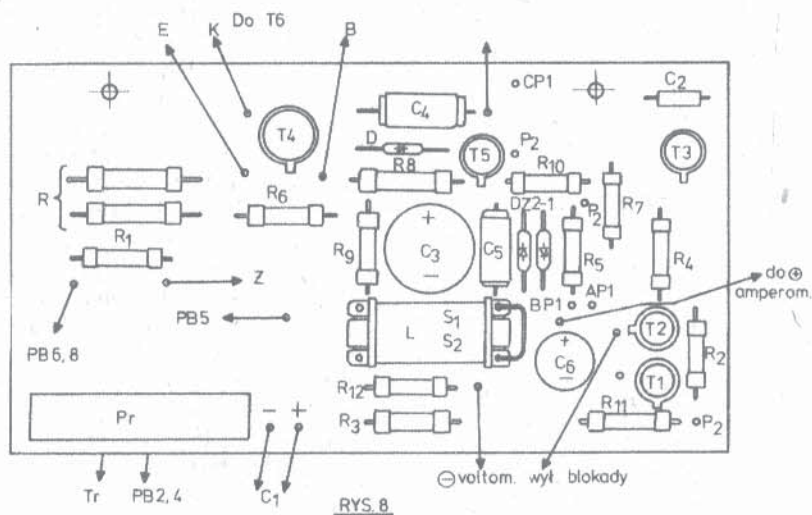
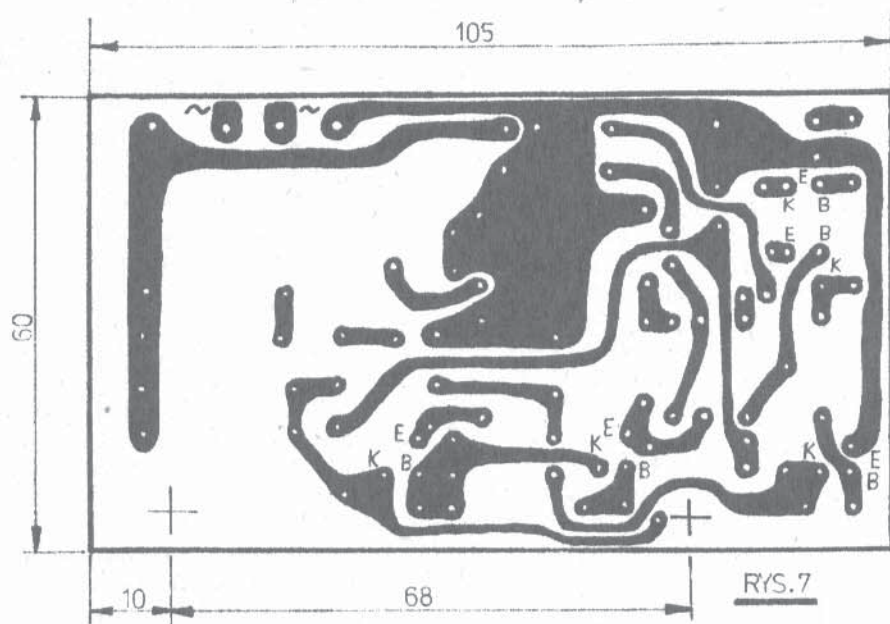
Jak było wspomniane transformatory stosowane w większości odbiorników lampowych miały moc od 40 do 60 W co pozwala łatwo ustalić, że w takim transformatorze na 1 volt przypada 5 lub 4 zwoje drutu. W naszym zasilaczu potrzebny jest transformator z dwoma uzwojeniami po 12–13 V. Dla uzyskania takich napięć wyjściowych trzeba nawinąć po około 60 zwojów miedzianego drutu nawojowego w emalii o średnicy 0,8–0,9 mm. Jeśli ktoś nie



RYS. 5



RYS. 6

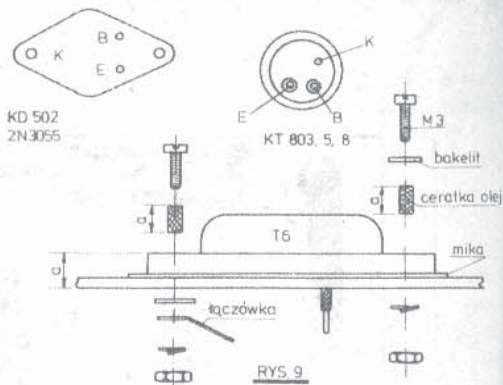


będzie miał drutu o podanej średnicy, można zastoso-
wać cieńszy drut, np. 0,5 – 0,6 mm, ale wtedy
trzeba uzwojenia nawijać jednocześnie dwoma dru-
tami, lub nawinąć cztery uzwojenia po 60 zw. każde
i połączyć wg rys. 2a. Na rys. 2 b przedstawiony
został sposób użycia, do budowy zasilacza, transfor-
matora z czterema uzwojeniami i diodami D1, D2 (o
prądzie przewodzenia powyżej 3 A) zamiast pros-
townika B 80 C 3200/2200. Po uzwojeniu transfor-
matora zmontujemy rdzeń wkładając na przemian
kształtki, skrócimy go i sprawdzimy otrzymane
napięcia.

Po przygotowaniu transformatora możemy za-
brać się do wykonania stelaża, na którym zostanie
zmontowany cały układ zasilacza. Stelaż (rys. 3)
składa się z dwóch stalowych lub duralowych ką-
towników (4), wspornika do zamocowania manipu-
latorów (2) i radiatora (1). Do połączenia poszczę-
gólnych części potrzebne będą kątowniki zrobione
np. z paska blachy mosiężnej lub stalowej (7)
i wkrętów M3 (rys. 4). Na rysunkach 5 i 6, przed-
stawione zostały poszczególne elementy stelaża
i skrzynki z płytą czołową. Wspornik, radiator
i płytę czołową wykonamy z blachy aluminiowej lub

duralowej grubości 1,5–2 mm. Skrzynkę najłatwiej zrobić ze sklejki grubości 6–8 mm w postaci kasety o wymiarach 100 × 135 × 280 mm, w którą wsuwa się stelaż. Podane wymiary skrzynki i płyty czołowej należy traktować orientacyjnie i w razie potrzeby skorygować je zależnie od wielkości posiadanych mierników i transformatora.

Po zmontowaniu stelaża i wykonaniu obudowy można zabrać się do układu elektronicznego zasilacza. Wszystkie elementy elektroniczne z wyjątkiem tranzystora regulacyjnego i kondensatora filtrującego zostały umieszczone na płycie izolacyjnej z wytrawionymi ścieżkami przewodzącymi (rys. 7 i 8). Ponieważ układ zasilacza zawiera niewiele elementów można zrezygnować z płytki ze ścieżkami przewodzącymi zastępując ją zwykłą płytką izolacyjną z cienkiego tekstolitu, na której trzeba umieścić wszystkie elementy i połączyć miedzianym drutem. Tranzystor regulacyjny (rys. 9) dobrze jest odizolować od radiatora za pomocą podkładki mikowej tak,



Spis elementów

- Tr - wg opisu,
- PB - przełącznik błyskawiczny 2 A/(250 V (dwubiegunowy)),
- Pr - prostownik B80 C 3200/2200,
- A - M17 LUMEL 0-2,5 A,
- V - M17 LUMEL 0-15 V,
- P₁ - 220 Ω lub 470 Ω liniowy,
- P₂ - 4,7 kΩ - 10 kΩ liniowy,
- R₁ - 47 Ω, 62 Ω/0,5 W (MLT),
- R₂ - 560 Ω - 680 Ω o dowolnej mocy,
- R₃ - 47 Ω - 56 Ω o dowolnej mocy,
- R₄ - 7,5 kΩ - 10 kΩ o dowolnej mocy,
- R₅ - 100 Ω - 150 Ω o dowolnej mocy,
- R₆ - 2,2 kΩ - 2,7 kΩ o dowolnej mocy,
- R₇ - 2,7 kΩ - 3,6 kΩ o dowolnej mocy,
- R₈ - 560 Ω - 620 Ω o dowolnej mocy,
- R₉ - 2,2 kΩ - 2,7 kΩ o dowolnej mocy,
- R₁₀ - 7,5 kΩ - 10 kΩ o dowolnej mocy,
- R₁₁ - 1,1 kΩ - 1,5 kΩ o dowolnej mocy,
- R₁₂ - 20 kΩ (dobrac w przypadku zastosowania innych mierników),
- L + S₁ S₂ przekaźnik kontaktronowy z cewką na 24 V,
- D - dowolna dioda o napięciu przebicia ponad 35 V,
- D_{z1} - dioda Zenera 1,4 V,
- D_{z2} - dioda Zenera B,2 V,
- C₁ - kondensator elektrolytyczny 4700 μF/40 V,
- C₂ - 470 pF - 1000 pF/100 V,
- C₃ - 220 nF - 470 nF/40 V,
- C₄ - 4,7 nF - 10 nF/100 V,
- C₅ - 10 nF - 47 nF/100 V,
- C₆ - 47 nF - 100 nF/40 V,
- C₇ - 33 nF - 47 nF/100 V,
- T₁ - BC 211, BC 107A lub B,
- T₂ - BC 177B lub C,
- T₃, T₅ - BC 107B,
- T₄ - BC 211,
- T₆ - KD 502, 2N 3055, KT 803, KT 805, KT 808,
- R - 0,5 Ω, drutowy, wykonany samodzielnie lub dwa połączone równolegle oporniki 1 Ω,
- Ż - żarówka telefoniczna 24 V/50 mA lub żarówka od modeli kolejowych PIKO (16 V/50 mA),
- WB - wyłącznik blokady - pojedynczy segment typu Iżostat, sznur sieciowy z wtyczką, wyłącznik sieciowy typu Iżostat, dwa gniazda laboratoryjne, dwie gałki do potencjometrów.

aby elementy stelaża nie były elektrycznie połączone z układem elektronicznym.

Zmontowany na płycie układ elektroniczny zamocujemy do stelaża i połączymy przewodami z manipulatorami i transformatorem.

Uwaga: przed uruchomieniem układu nie należy podłączać wyłącznika blokady. Jeśli nie ma błędów w połączeniach, zasilacz działa od razu. Dla sprawdzenia jego działania do zacisków podłączamy na pierwszym zakresie dwunastowoltową żarówkę samochodową o mocy 20 W. W momencie podłączenia żarówki napięcie wskazywane przez woltomierz nie może się zmieniać. Natomiast zmiana położenia pokrętki potencjometru regulującego napięcie powinna wpływać na zmianę wskazań woltomierza w odpowiednim zakresie (od 2 - 15 V). Jeśli nie ma napięcia na wyjściu zasilacza lub jest, lecz nie reguluje się, może być odwrotnie podłączona dioda (diody) Zenera lub dioda D. Po sprawdzeniu działania regulacji zasilacza podłączamy wyłącznik blokady. Jeśli teraz przekroczymy wartość prądu ustalonego potencjometrem P₁ lub spowodujemy zwarcie zacisków wyjściowych, tranzystor regulacyjny zostanie wyłączony i zablokowany (zaświeci żarówka kontrolna). Ponowne przywrócenie układu do pracy nastąpi po rozwarciu wyłącznika blokady (przycisk rozwierający przy zaciskach wyjściowych).

Opisany zasilacz wykazuje dużą przydatność przy uruchamianiu nowych konstrukcji układów elektronicznych tym bardziej, że koszt jego budowy nie przekracza 500 zł (bez mierników).

Uwaga: W czasie przełączania zakresów może samoczynnie włączyć się blokada układu. Jest to normalne zjawisko i wystarczy, po zapaleniu się żarówki kontrolnej, przycisnąć wyłącznik blokady. Podobne zjawisko występuje przy podłączeniu do zacisków zasilacza układu z dużymi pojemnościami.

Roman Kozak