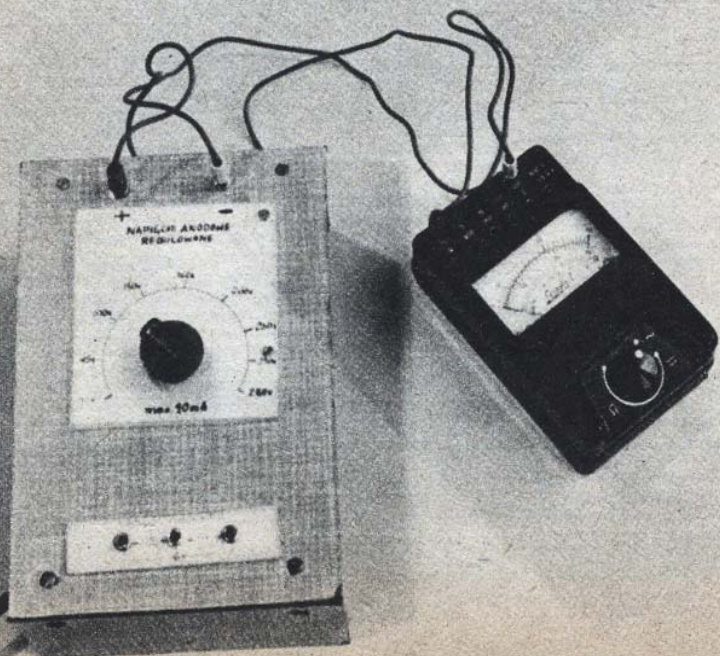


Amatorski zasilacz uniwersalny: widok z boku oraz widok z przodu





Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

AMATORSKI ZASILACZ UNIWERSALNY (Inż. Witold Kozak) — WKŁADKA NA KOSZULE (Lubomir Packiewicz) — GLINA, CENNY SUROWIEC CERAMICZNY; dokończenie (Jerzy Niebojewski) — MALOWANIE SZYLDZIKÓW NA SZKLE (Jan Wojeński)

## AMATORSKI ZASILACZ UNIWERSALNY

W praktyce radioamatorskiej często zachodzi konieczność doraźnego zasilania różnych układów eksperymentalnych. Dużym ułatwieniem w takim przypadku będzie posiadanie uniwersalnego zasilacza, umożliwiającego czerpanie potrzebnych napięć prądu stałego bądź zmiennego. Sporządzenie takiego zasilacza leży w granicach możliwości średnio-zaawansowanych radioamatorów, a koszt jego wykonania jest stosunkowo niewielki. W większości przypadków potrzebne materiały można będzie znaleźć we własnych zbiorach albo zakupić niektóre w sklepie.

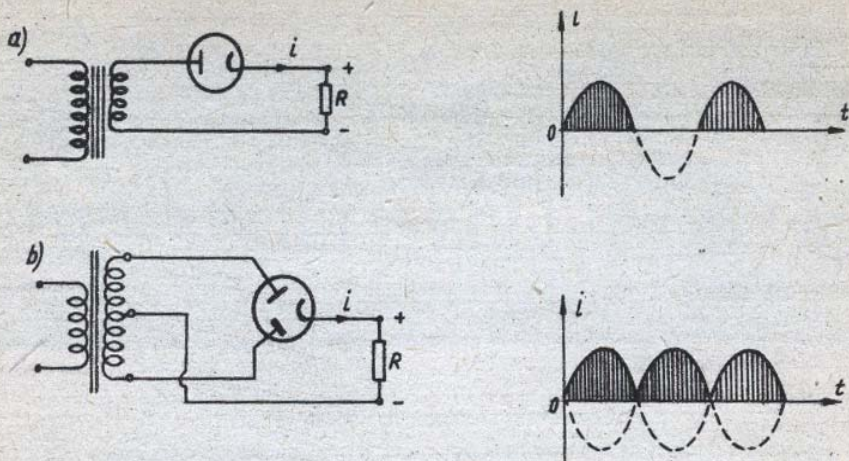
Jeszcze kilka słów o przeznaczeniu zasilacza. Zakładając, że eksperymentalne układy nie wymagają większych mocy — zasilacz może być wyposażony w transformator o mocy 45—70 V/A (np. od odbiornika „Mazur” lub „Aga”). Ostateczny wybór układu elektrycznego zasilacza, jak i samego prostownika pozostawiamy młodemu konstruktorom do

wyboru. W artykule podamy kilka rozwiązań. Dzięki krótkiej charakterystyce każdego z nich wybór nie będzie trudny.

Proponujemy wykonanie zasilacza umożliwiającego czerpanie prądu zmiennego o natężeniu 1—1,5 A i napięciu 2,3 V, 4 V, 6,3 V. Prąd wyprostowany (o natężeniu 30—50 mA) najwygodniej jest używać z regulacją w dość dużych granicach np. od 10 do 250 V. Warunek ten może być spełniony bądź przez zastosowanie na transformatorze odczepów lub też przez wprowadzenie tzw. regulacji elektronowej.

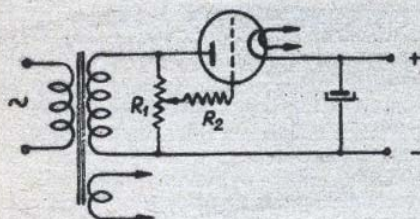
Rozpatrzmy kolejno dwa schematy tego typu zasilacza przypominając jednocześnie o podstawowych rodzajach układów prostowniczych: półokresowych i pełnookresowych. Na schemacie (rys. 1a) pokazano układ półokresowy, a na schemacie (rys. 1b) pełnookresowy. W pierwszym przypadku zastosowano diodę próżniową pojedynczą, w drugim zaś diodę podwójną, tzw. duodię. Z





Rys. 1. Podstawowe układy prostownicze: a — układ półokresowy, b — układ pełnookresowy

Rys. 2. Prostownik półokresowy z elektroniczną regulacją napięcia wyjściowego

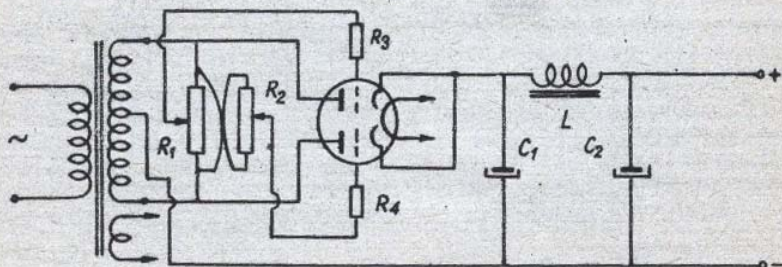


porównania obu typów łatwo zauważyć, że układ pełnookresowy jest znacznie sprawniejszy.

Wykonując na uzwojeniu wtórnym transformatora odczepy, możemy uzyskać regulację skokową napięcia wyprostowanego.

Aby uzyskać pełną regulację napięcia wyprostowanego, możemy zastosować lampę triodową. Dzięki obecności siatki w triodzie możliwe jest regulowanie płynne napięcia

Rys. 3. Schemat prostownika pełnookresowego z płynną regulacją napięcia



wyprostowanego na drodze elektro-  
nowej przez zmianę potencjału siatki.  
Schemat prostownika jednopół-  
łukowego o regulowanym napięciu  
wyprostowanym mamy uwidocznio-  
ny na rys. 2. Siatka sterująca triody  
jest zasilana napięciem zmiennym  
czerpanym z suwaka potencjome-  
tru. Opornik  $R_2$  zabezpiecza poten-  
cjometr i siatkę przed przeciąże-  
niem, jakie mogłoby wystąpić w  
górnym położeniu suwaka (wg ry-  
sunku). Do pracy w tym układzie  
nadają się różne triody, bądź pen-  
tody w połączeniu triodowym. Typ  
lampy może wpływać jedynie na  
wartość natężenia wyprostowanego  
prądu.

Analogicznie do układów diodo-  
wych, przy użyciu dwóch triod, bądź  
podwójnej triody, może być zreali-  
zowany prostownik pełnokresowy  
(dwupółłukowy). Schemat takiego  
prostownika przedstawiono na rys.  
3. Do obu końcówek (symetrycznych  
półówek) wtórnego uzwojenia do-  
łączono dwa potencjometry  $R_1$  i  $R_2$   
(o wartości 1—1,5 M $\Omega$ ), a w obwód  
siatek oporniki zabezpieczające  $R_3$  i  
 $R_4$ , po 15—30 k $\Omega$  każdy (nadają się  
potencjometry dowolnego typu, lecz  
koniecznie oba jednakowe).

Filtr wygładzający typu „ $\pi$ ” w  
konwencjonalnym rozwiązaniu skła-  
da się z dwóch kondensatorów i  
dławika.

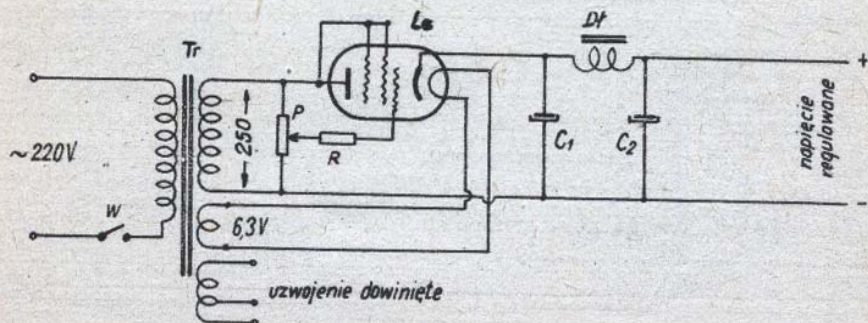
Potencjometry spełniające rolę  
regulatora napięcia są sprzężone, a  
ich ośki trwale połączone. W górnym  
położeniu suwaków w potencjome-  
trach do siatek lamp doprowadza  
się z wtórnego uzwojenia transfor-  
matora napięcie zmienne, odpowied-  
nie zgodne (pod względem fazy) z  
napięciem na anodach. Przesuwając  
pokręta potencjometrów ku dół-  
wi (wg rysunku) wkraczamy w o-  
bręb prądów o przeciwnych fazach  
pomiędzy napięciem siatkowym a  
anodowym. Dzięki temu na wyjściu  
prostownika wartość napięcia zma-  
leje.

Praktycznie, za pomocą przedsta-  
wionego układu, można osiągnąć  
płynną regulację od wartości mak-  
symalnej do wartości bliskich zera.

#### Przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne uniwersalnego zasilacza

Na schemacie uwidocznionym na  
rys. 4 pokazano praktyczny układ

Rys. 4. Układ zasilacza z prostownikiem półokresowym: Tr — transformator od odbiornika „Tatry”; Le — lampa elektronowa EL83, lub EL84, EL86, Oal; P — potencjometr 1,5—2 M $\Omega$ ; R — opornik — 30 k $\Omega$ , 0,5 W;  $C_1$  i  $C_2$  — kondensatory elektrolityczne  $2 \times 16 \mu\text{F}/375 \text{ V}$ ; Dł — dławik m. cz. indukcyjność 8—10 H; W — wyłącznik migowy



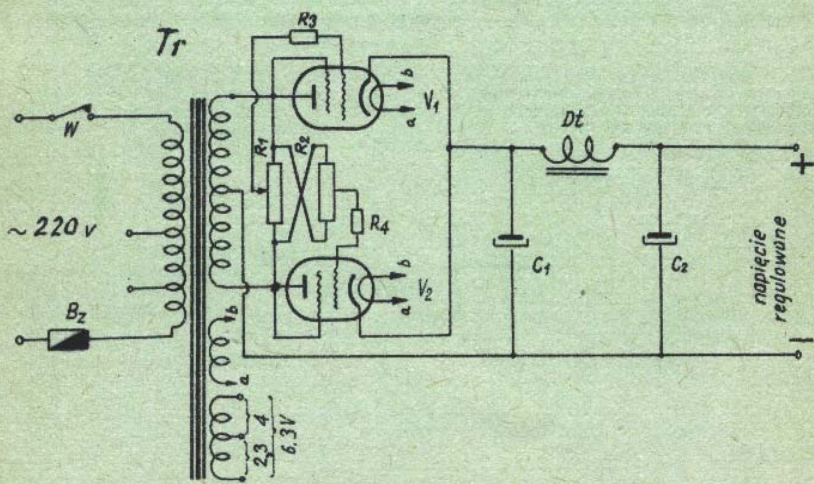


zasilacza uniwersalnego z jedną lampą elektronową i pojedynczym potencjometrem. Zasilacz tego typu spełni swoje zadanie, gdy przewidywany pobór prądu anodowego nie przekroczy 20–25 mA. (Budowa zasilacza tego typu jest znacznie prostsza, a w związku z tym — niższy koszt całego urządzenia). Do budowy tego zasilacza najlepiej nadaje się transformator sieciowy od odbiorników „Tatra” lub „Arkona”. Przeróbka transformatora polega jedynie na dowieńczeniu dodatkowego uzwojenia żarzeniowego z odczepami. Liczbę zwojów obliczamy posługując się następującymi wskazówkami. Transformator włączymy do sieci i zmierzmy napięcie na istniejącym uzwojeniu żarzeniowym (np. 4 lub 6,3 V). Następnie policzymy na nim te zwoje. Na przykład: napięcie, zmierzone na

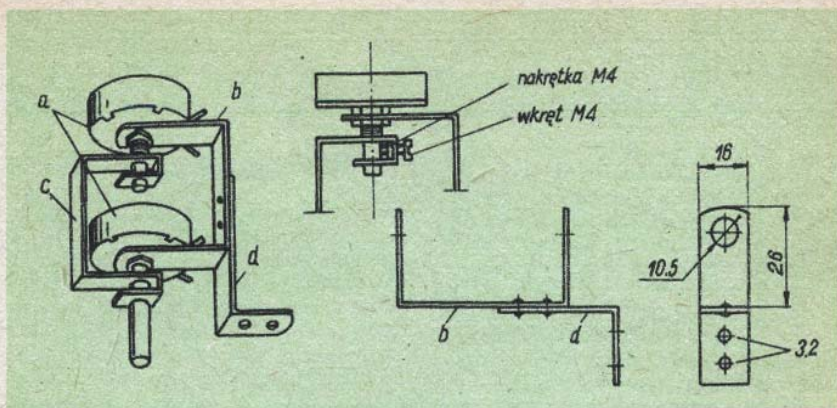
końcówkach uzwojenia wynosi 6,3—6,5 V, a liczba zwojów 42: dzieląc liczbę zwojów przez wartość napięcia otrzymamy liczbę zwojów przypadającą na jeden wolt, która w przytoczonym przykładzie wyniesie 6,6 zw./wolt. Projektując brakujące uzwojenie mnożymy 6,6 zw./wolt  $\times \times 4$  (wołty) i zyskujemy 26,4 zwoja. Do tej ilości zwojów dodajemy 5% na spadek napięcia. Razem projektowane dowieńczone uzwojenie będzie liczyć około 28 zwojów. Analogicznie obliczamy pozostałe części uzwojenia żarzeniowego, które umożliwią nam czerpanie pożądanego napięcia z sieci.

Schemat amatorskiego zasilacza pełnokresowego przedstawiono na rys. 5. Do jego wykonania zastosowano transformator od odbiornika „Mazur”, w którym dowieńczone do uzwojenia czterowoltowego 12 zwo-

Rys. 5. Schemat prostownika z regulacją elektronową napięcia wyjściowego: Tr — transformator „Mazur”;  $V_1$  i  $V_2$  tetrody (6P17 — lub inne);  $R_1$  i  $R_2$  — 1,5–2 M $\Omega$ ;  $R_3$  i  $R_4$  — 30–50 k $\Omega$ ;  $C_1$  i  $C_2$  po 16–20  $\mu$ F; D1 — diawik 8–10 H





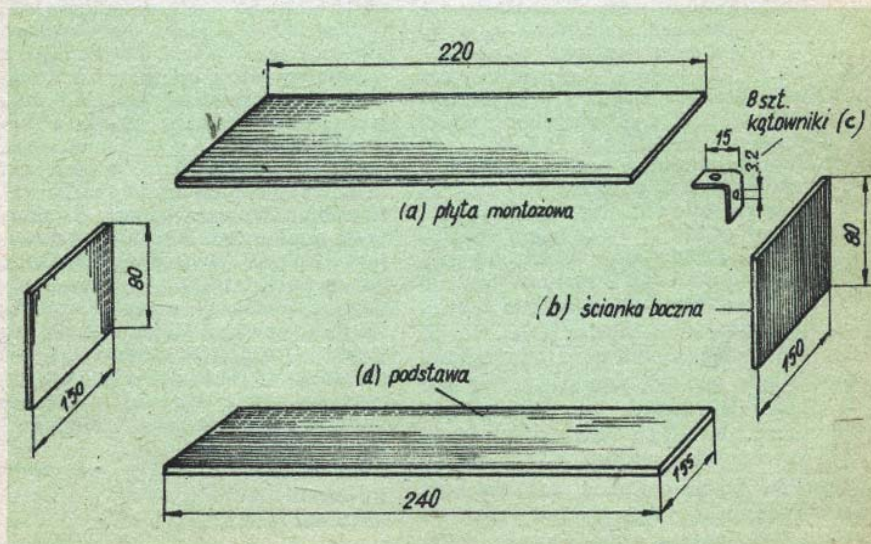


Rys. 6. Przykładowa konstrukcja wsporcza umożliwiająca sprzężenie mechaniczne dwóch potencjometrów

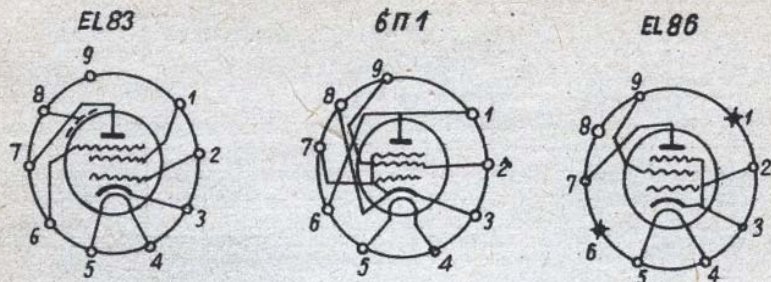
jów drutu o  $\phi$  0,9 mm (może być 1,0 mm), uzyskując w ten sposób uzwojenie z odczepem, w efekcie czego można czerpać prąd o napięciu 2,3 V, 4 V, 6,3 V. Uzwojenia pozostałe bez zmian. W modelowym prostowniku zastosowano dwie lam-

py typu 6P1 (pentody w połączeniu triodowym). Praktycznie nadają się również do zastosowania w układzie prostownika lampy końcowe (np. EL86, EL83 itp). Jako dławika użyto transformatora głośnikowego, w którym wykorzystano jedynie uzwo-

Rys. 7. Części składowe obudowy zasilacza







Rys. 8. Cokołowanie lamp przydatnych do zastosowania w zasilaczu uniwersalnym

jenie z cienkiego przewodnika (około 2500 zw.). Z braku tegoż można zastosować opornik 1 k $\Omega$ ; 2—4 W. Elektrolit podwójny (2  $\times$  16  $\mu$ F) (na napięcie pracy 350/375 V). Konstrukcja umożliwiaiąca sprzężenie pokręteł dwóch potencjometrów jest pokazana na rys. 6. Wygląd zewnętrzny amatorskiego zasilacza uniwersalnego widzimy na załączonej fotografii. Obudowę zewnętrzną wykonano z płyty pilśniowej twardej (lakierowanej, rys. 7). Składa się ona z czterech elementów (a, b, c, d). Ścianka „a” stanowi płytę czołową, do której przymocowano transformator sieciowy, dławik, potencjometry oraz pozostałe części składowe urządzenia. Ścianka „d” stanowi podstawę zasilacza. Wszystkie ścianki są połączone ze sobą za pomocą kątowników metalowych i wkrętów M4  $\times$  10 (z łbami stożkowymi). Kondensator elektrolityczny (podwójny) wraz z podstawkami do lamp zamocowano na małym chassis wykonanym z blachy grub. 1—1,5 mm (miękką stał, bądź aluminium). Lampy powinny znajdować się ponad elektrolitem, aby wydzielane przez nie ciepło nie podgrzewało zbyt kondensatora.

Na płycie czołowej zasilacza uniwersalnego zamocowano ośkę od potencjometru, dwa gniazda wyjściowe od napięcia anodowego oraz

trzy gniazda do napięć żarzeniowych (2,3 V, 4 V i 6,3 V). Dla ułatwienia przygotowania schematu montażowego (który, ze względu na swą prostotę, nie zostanie zamieszczony w artykule) podajemy na rys. 8 cokołowanie popularnych lamp (pentod) mogących znaleźć zastosowanie w opisanym zasilaczu. Na górnej płycie czołowej umieszczono pokrętko regulacyjne z wskazówką, a pod nią założono podziałkę wyskalowaną w woltach — odpowiadającą napięciom występującym na zaciskach wyjściowych. Skalę wykonujemy doświadczalnie posługując się wskazaniami woltomierza. Wyskalowanie podziałki w zasilaczu należy wykonywać przy włączonym do zacisków wejściowych oporniku o wartości około 20 kiloohmów i mocy kilku watów lub równorzędnym co do oporności odbiorniku. Podziałkę wskazującą napięcia wyjściowe zasilacza należy jednak traktować jako orientacyjną, ponieważ wartość napięcia zależy w pewnym stopniu od poboru prądu z zasilacza. Niezależnie od gniazdek wyjściowych rozmieszczonych na płycie czołowej, w ścianie bocznej wbudowano gniazdo oktalowe służące do włączania różnych stałych urządzeń pomiarowych (niektóre z nich opiszemy w następnych odcinkach w „MT”).

Inż. Witold Kozak