

JAK WYKONYWAĆ I URUCHAMIAĆ UKŁADY ELEKTRONICZNE

Czytelnicy działu „Na warsztacie” często kierują do redakcji listy świadczące o ich zainteresowaniu układami urządzeń elektronicznych omawianych w „Młodym Techniku”. W listach zapytują również o informacje, gdzie zakupić potrzebne materiały, lub opisują napotkane trudności w wykonaniu zaplanowanej konstrukcji względnie przekazują nam wiadomości o pomyślnym zakończeniu pracy i zadowalających wynikach.

Z listów i bezpośrednich kontaktów z Czytelnikami dowiadujemy się, że szereg tematów jest opracowywanych i wykonywanych przez nich na rzecz szkoły w formie modeli dydaktycznych. Niektórzy podczas uruchamiania aparatury doznają niepowodzeń i właśnie z nimi spotykamy się w pracowniach w Domu Młodego Technika. Korzystając ze wskazówek instruktorów oraz wyposażenia laboratoryjnego z powodzeniem osiągają oni przewidziane wyniki.

Na podstawie doświadczeń zebranych w DMT podczas udzielania fachowego poradnictwa naszym Czytelnikom — konstruktorom pragniemy przekazać wszystkim zainteresowanym szereg wskazówek o charakterze prakseologicznym, które możemy określić jako metody sprawnego postępowania przy rozwiązywaniu zadań technicznych. Będą one użyteczne zwłaszcza dla tych, z którymi nasz bezpośredni kontakt jest niemożliwy.

Realizację zadania technicznego podzielimy na kilka etapów które będą objęte planem ogólnym. Uwzględnienie wskazówek dotyczących planowania pracy może w znacznym stopniu przyczynić się do sprawniejszej realizacji podjętego zadania.

Planowanie czynności w znacznym stopniu ułatwia wykorzystanie zdobytej wiedzy, skłania do określonej dyscypliny w postępowaniu wykonawczym, umożliwia skoncentrowanie się nad celem, jaki zamierzamy osiągnąć. Ułożyć dobry plan nie jest trudno, potrzebna jest do tego koncentracja uwagi i analiza wstępna stawianego przed sobą zadania.

Jednym z pierwszych elementów planu będzie uświadomienie sobie celu i przeznaczenia budowanego urządzenia czy aparatu. Z kolei staramy się poznać zasadę działania danego układu na podstawie schematu ideowego. Jest to ważny moment, gdyż zrozumienie funkcji jego członów czy podzespołów pozwala na świadome realizowanie zadania, polegające na twórczym stosunku do podejmowanych zabiegów technologiczno-konstrukcyjnych.

Nawet w przypadku, gdy mamy przed sobą schemat układu i jego skróty opis (jak to najczęściej bywa w artykułach działu „Na warsztacie”), nie pomijamy wstępnej analizy i nie podejmujemy działania „na hurra”. Przed szczegółowym opracowaniem sposobu wykonania nie unikamy sięgania do literatury pomocniczej, ponieważ w artykułach „warsztatowych” nigdy nie da się opisać wszystkich elementów, wyjaśnić i uwzględnić szczegółów konstrukcyjnych, autor zmuszony jest przyjąć, że Czytelnik dysponuje określonym zasobem wiedzy i doświadczeń. Jednak w rzeczywistości wiedza i doświadczenia Czytelnika ma luki, które mogą być przeszkodą w osiągnięciu zamierzonego efektu.

Proponujemy następujący schemat ułożenia planu rozwiązania zadania technicznego, w którym stawiamy sobie pytania i staramy się na nie odpowiedzieć.

Etap I. Staramy się zrozumieć treść naszego zadania technicznego. Czy w toku rozpatrywania dokumentacji technicznej wszystko jest jasne? Czy nie napotykałyśmy elementów nowych, dla nas niezrozumiałych? Czy damy sobie radę bez poradnictwa fachowego innych osób lub literatury?

Etap II. Przystępujemy do ułożenia planu.

Uporządkowanie odpowiedzi na poprzednio postawione pytania upoważnia nas do dalszej pracy nad planem. Zaczynamy od rozpatrzenia głównych części składowych i projektujemy sposób ich wykonania. Następnie sprawdzamy posiadane elementy produkcji fabrycznej. Zastanawiamy się, jakie będą potrzebne narzędzia lub przyrządy pomiarowe, gdzie możemy z nich skorzystać?

Etap III. Wykonanie zaplanowanej pracy.

Wykonując każdą kolejną czynność obróbki lub montażu sprawdzamy wymiary z rysunkiem, względnie ze schematem ideowym lub montażowym. W ten sposób uchronimy się od marnotrawstwa czasu i materiałów.

Przykładowa przednia ścianka woltomierza ze wskaźnikiem optycznym



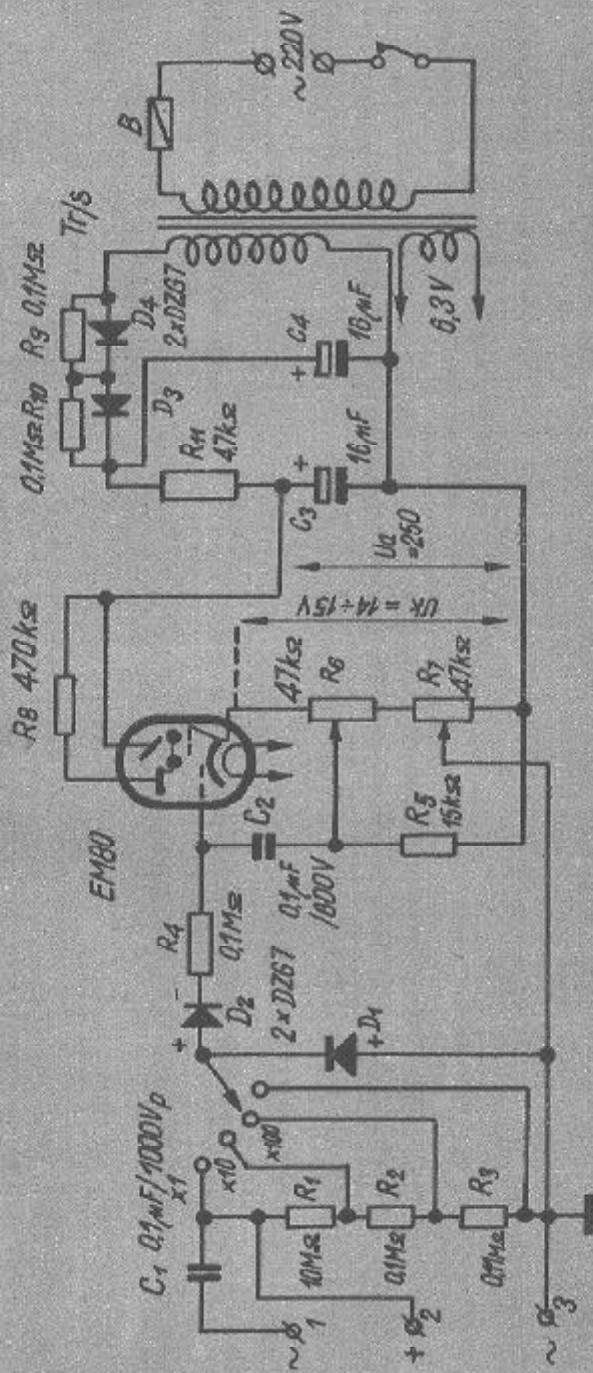
W procesie pracy wykonawczej zachowajmy wytrwałość, dokładność i sumiennność, bo tylko dobra praca przynosi pożytek i zadowolenie. Błędem byłoby sądzić, że wszystko przychodzi łatwo. Do wykonania poważniejszego zadania potrzeba więcej wytrwałości, wiedzy i umiejętności. Może się zdarzyć, że w toku pracy stwierdzamy, iż zadanie przerasta nasze możliwości, zwróćmy się wówczas o pomoc do starszych, bardziej doświadczonych kolegów, instruktora prowadzącego kółko zainteresowań, lub sięgnijmy do literatury.

Etap IV. Sprawdzenie, uruchomienie, regulacja, samoocena wykonanej pracy. Będziemy wobec swoich dzieł wymagający, zwróćmy uwagę na elementy, które można udoskonalić. Uwagi, które nam się nasuwają, zanotujmy — może jakiejś fazy obróbki można przeprowadzić inaczej, może pewne podzespoły da się wykonać prostszymi środkami.

W odniesieniu do aparatury elektronicznej ważnym momentem jest sprawdzenie wykonanego montażu, regulacja i uruchomienie układu, aby osiągnąć zaplanowane parametry urządzenia. Pamiętajmy, że dla pomyślnego uzyskania efektu końcowego często moment regulacji ma decydujące znaczenie.

Metody postępowania podczas uruchamiania aparatury elektronicznej omówimy na przykładzie opisanego w 10 numerze Młodego Technika z 1968 r. woltomierza ze wskaźnikiem optycznym. Na podanym obok schemacie diody próżniowe zastąpiono diodami półprzewodnikowymi.

Układ woltomierza po zmontowaniu należy sprawdzić, porównując wykonany montaż ze schematem ideowym. Sprawdzenie traktujemy również jako etap pracy twórczej, gdyż często zastosowane odmienne niż podano w opisie podzespoły wymagają odpowiedniej korekty układu.



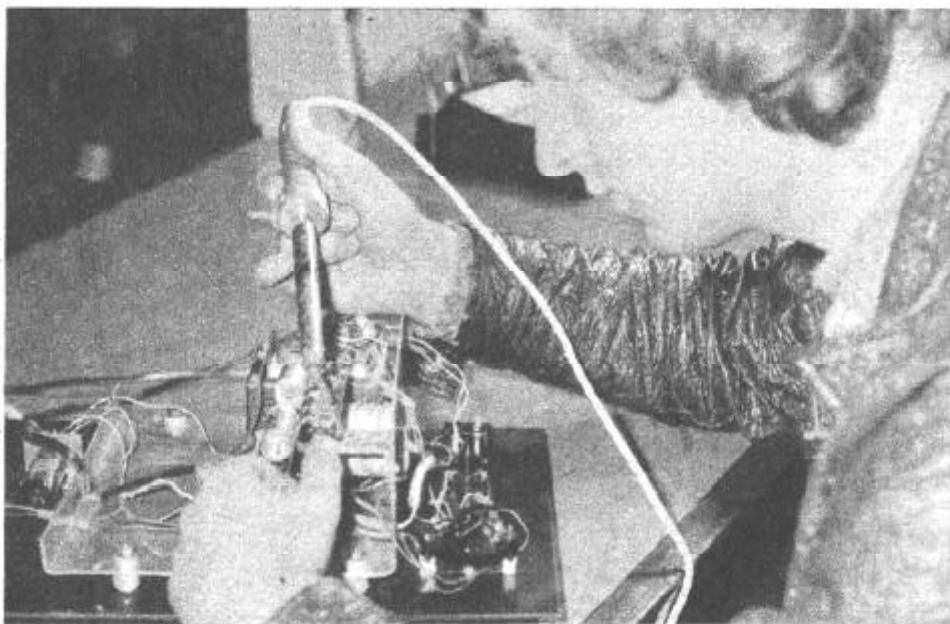
Następnie przeprowadzamy próbę funkcjonowania układu jeszcze przed jego regulacją. Próba ta nosi charakter dynamiczny, gdyż cały układ został połączony z zasilaniem. W nielicznych sytuacjach, w pracy amatorskiej oczywiście, uzyskujemy natychmiast pomyślny efekt działania. W produkcji seryjnej, gdy aparatura jest montowana na wyselekcjonowanych podzespołach, również istnieje stanowisko do sprawdzania, uruchamiania i regulacji, a często wyrób jest dyskwalifikowany przez kontrolę techniczną. W warunkach amatorskich holdujemy z konieczności zasadzie „sam wytwarzam — sam kontroluję”.

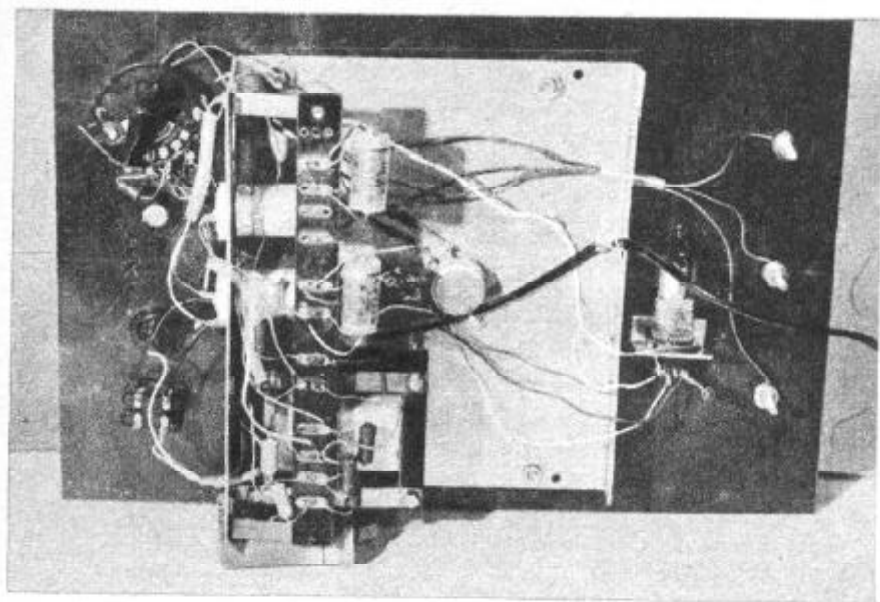
Pierwszą czynność regulacji polega na sprawdzeniu ewentualnych odchyłek w napięciach zasilających. Taka kontrola jest szczególnie ważna, gdy uruchamiamy urządzenie pomiarowe, jakim jest np. woltomierz elektronowy. Mniejsze znaczenie odgrywa różnica napięć występu-

jąca we wzmacniaczu bądź odbiorniku radiowym. W przypadku woltomierza ze wskaźnikiem elektronowym podwyższone napięcie zasilające anodę i ekran wskaźnika optycznego powoduje przesunięcie punktu pracy charakterystyki lampy i regulacja zostaje uniemożliwiona. Trzeba zaznaczyć, że do badania układu niezbędny jest miernik uniwersalny, bowiem w układzie elektronicznym „intuicyjnie” nie zbadamy wartości prądu płynącego w obwodach. Pomiary, często należy traktować jako niezbędny element planu naszego zadania wytwórczego. Można je wykonać przy braku własnych mierników w pracowni szkolnej lub w kółku radiotechnicznym.

W przypadku omawianego woltomierza z „okiem magicznym”, napięcie zasilające na kondensatorze C_3 nie powinno przekraczać 250 V. Zmienić je można przez odpowiedni dobór opornika filtru R_{11} ; zwiększenie wartości tego opornika

Młody majsterkowiec podczas montażu woltomierza ze wskaźnikiem optycznym w pracowni radiotechnicznej Domu Młodego Technika w Warszawie





Wnętrze woltomierza ze wskaźnikiem optycznym. Elementy układu zmontowane zostały na zbiorczej łączówce zamocowanej do metalowego chassis

spowoduje większy spadek napięcia na nim i tym samym obniżenie napięcia zasilającego.

Drugi pomiar należy wykonać za pomocą miliamperomierza w obwodzie katody wskaźnika optycznego (lampy elektronowej). Wynik odczytu porównujemy z katalogowymi wartościami odpowiednimi dla danej lampy. Jeżeli okaże się, że natężenie prądu katodowego jest parokrotnie mniejsze, niż to wynika z katalogu, to fakt ten będzie wskazywał na omyłkowe połączenie anody i ekranu „oka”, w podstawie lampy.

Do uzyskania odchylenia się pasków świecących „oka” może okazać się niezbędne dokonanie zmiany wartości opornika R_5 — gdyż zazwyczaj dysponujemy elementami o tolerancji $\pm 20\%$.

Uruchomienie układu, a więc doprowadzenie do prawidłowej pracy „oka” przy przekręcaniu potencjometru R_6 oznacza, że możemy zabrać się do ska-

lowania przyrządu na zakresie prądu stałego, a następnie zmiennego. W praktyce ustalono korzystny układ skali (dla niższych napięć zmiennych) przy zastosowaniu diod półprzewodnikowych małej mocy, niskonapięciowych np. DOG 58—62 lub wysokonapięciowych DZG 7 zamiast diody próżniowej, gdyż napięcie podawane na siatkę wskaźnika jest czerpane przez dzielnik napięć i nie przekracza kilkunastu woltów.

W podobny sposób warto postępować uruchamiając inne układy. Nieraz może występować potrzeba korzystania z katalogu lub literatury pomocniczej dla wyjaśnienia szczegółowego problemu, bowiem w opisach zamieszczanych w dziale „Na warsztacie” nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich aspektów danej konstrukcji, bądź przeprowadzenia pogłębionej analizy tematu.

Mgr inż. Witold Kozak