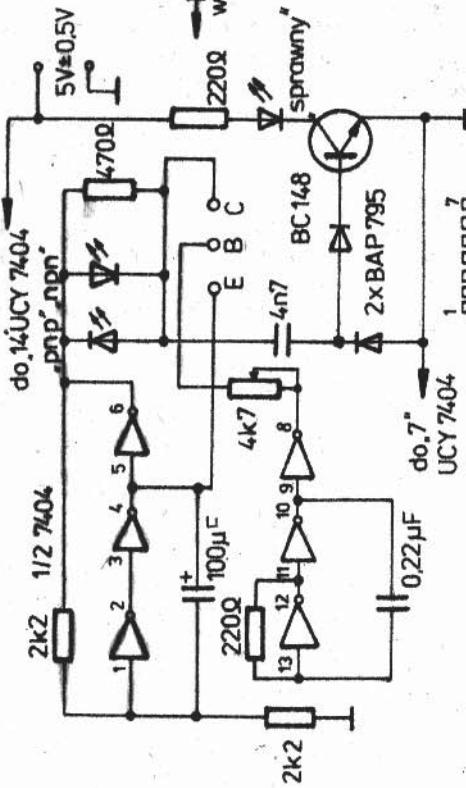


W „Młodym Techniku” 9–10 z 1981 r. zamieszczone były dwa schematy: uniwersalnego próbnika z sygnalizacją optyczną i dźwiękową oraz próbnik stanów logicznych z wyświetlaczem cyfrowym. Układy te skonstruowane były i opisane przez Antoniego Białoszewskiego. Natomiast w „MT” 5/84 opisany został przez Grzegorza Zalotą interesujący układ próbnika tranzystorów. Opisany w dalszej części artykułu próbnik elementów elektronicznych powstał na podstawie wymienionych układów. Przyrząd umożliwia sprawdzanie tranzystorów, określanie ich typu (pnp, npn), sprawdzanie diod, kondensatorów, diod LED, kontrolę złączy, przybliżoną ocenę oporności przewodów oraz sprawdzanie stanów logicznych.

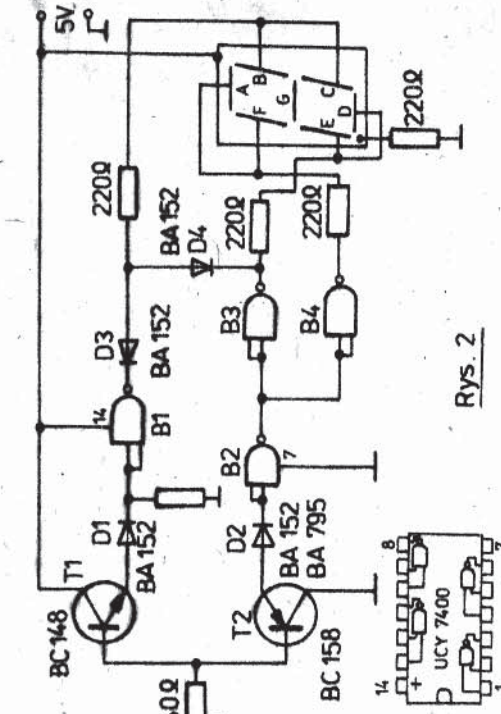
Część elektroniczna została zmontowana na płycie drukowanej. Oprócz podstawowego układu próbnika został także zastosowany układ stabilizatora i ogranicznika napięcia, który umożliwia zasilanie próbnika zarówno z 4 ogniw R6, jak też z zewnętrznego zasilacza o napięciu wyjściowym 6 V. Włączenie zasilacza powoduje automatyczne odłączenie zasilania bateryjnego. Po włożeniu magazynka z ogniwami R6, który znajduje się we wnętrzu próbnika, bądź też po podłączeniu zasilacza (najlepiej stabilizowanego), należy wcisnąć przycisk oznaczony symbolem wyłącznika. Po wciśnięciu tego przycisku powinna zapalić się zielona dioda LED, znajdująca się po jego prawej stronie. Następnie za pomocą jednego z czterech przycisków wybieramy odpowiednią funkcję. Elementy elektroniczne można badać po dołączeniu ich do umieszczonego w próbniku gniazda, bądź też za pomocą odpowiednich końcówek probierczych (stany logiczne można badać wyłącznie za pomocą końcówek probierczych).

Zasada działania poszczególnych układów próbnika

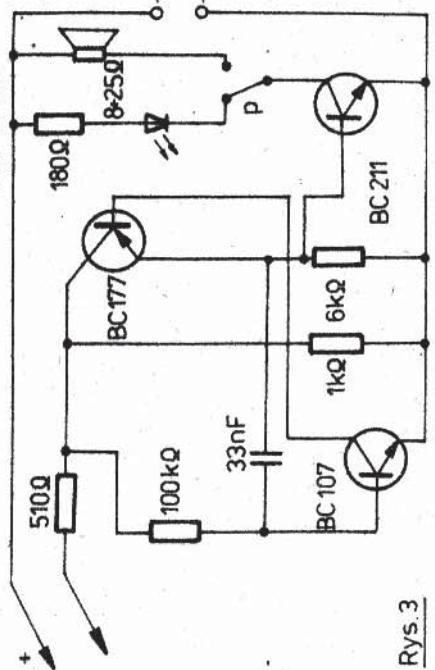
Próbnik tranzystorów. Układ próbnika tranzystorów (rys. 1) działa na zasadzie dwóch generatorów wykonanych przy użyciu elementów 7404 (6 inwerterów) oraz kilku elementów pomocniczych. Przy działaniu



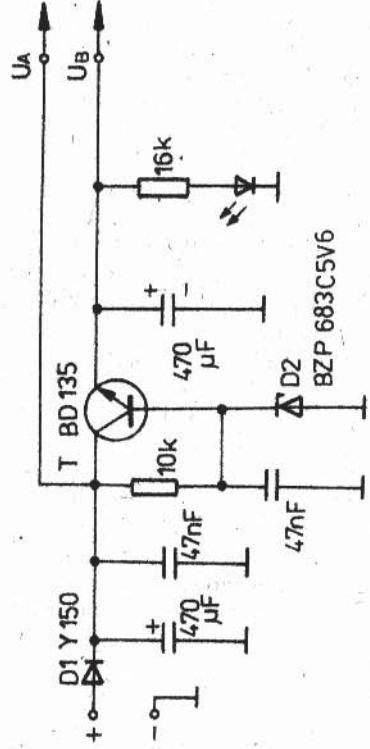
Rys.1



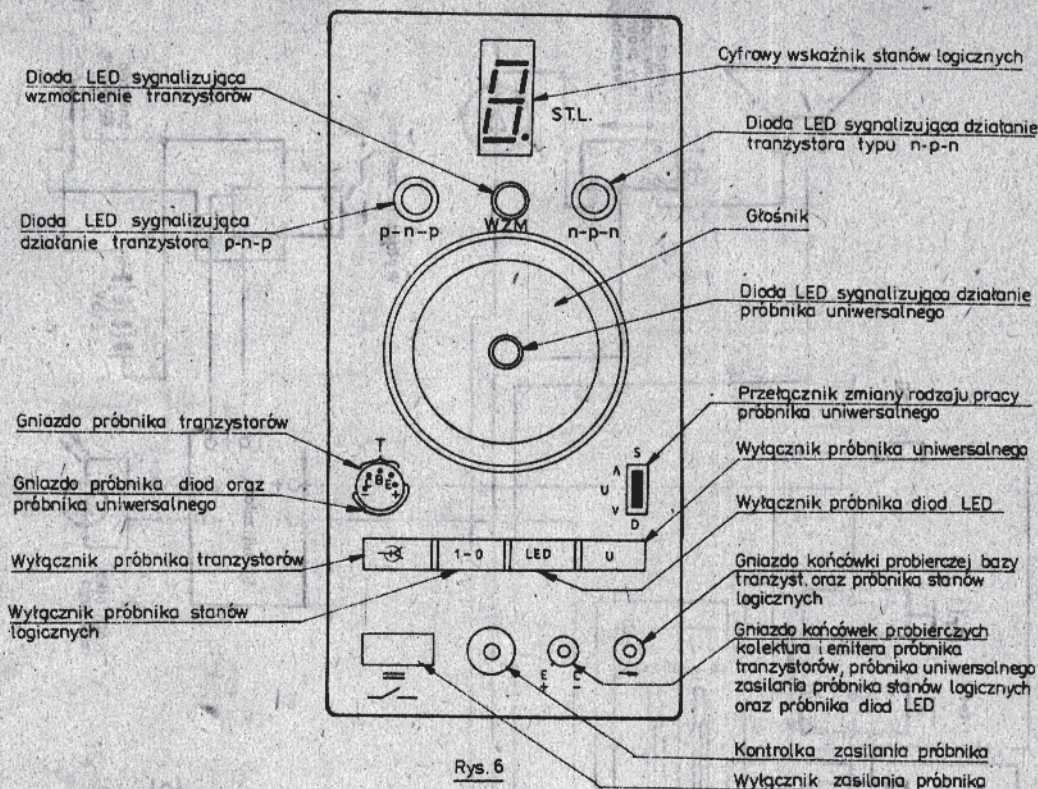
Rys.2



Rys.3



Rys.4



Rys. 6

diody, która informuje, czy badany tranzystor wzmacnia, wykorzystuje się napięcie około 8 kHz z multiwibratora, podane przez rezystor 4k7 na bazę. Napięcie prostokątne z kolektora badanego tranzystora, przez prostownik wartości międzyszczytowej, wystawia na tranzystor, a za jego pomocą diodę LED sygnalizującą wzmocnienie.

Próbnik stanów logicznych – został zbudowany przy użyciu układu UCY 7400 (cztery bramki NAND) poprzedzonego wzmacniaczem tranzystorowym (rys. 2). Przy jedynce logicznej tranzystor T1 jest wystawiany. Jedynka logiczna jest negowana, czyli odwracana przez bramkę B1, a przy zerze na wyjściu bramki B1 zapalają się segmenty B i C wskaźnika cyfrowego. Tranzystor T2 jest w tym momencie zablokowany, na wejściu bramki B2 jest jedynka logiczna, a na wyjściu zero, które jest odwracane przez bramki B3 i B4. Na wyjściach tych bramek

występuje wówczas jedynka logiczna i segmenty DE i FA są zaciemnione. Natomiast przy stanie „zero” tranzystor jest otwarty i na wejściu bramki B2 pojawia się zero, które pojawia się również na wejściach bramek B3 i B4. W związku z tym zapalają się segmenty wskaźnika DE i FA. Do pełnego świecenia segmentów B i C zastosowana została suma logiczna składająca się z diod D3 i D4. Przy „jedynce” na wyjściu pracuje dioda D3, a dioda D4 pełni rolę separatora, natomiast przy wyświetlaniu „zera” pracuje dioda D4, a dioda D3 separuje wyjście bramki B3 od wyjścia bramki B1.

Próbnik uniwersalny. Układ próbnika przedstawionego na rys. 3 jest tak prosty, że nie wymaga dodatkowego omawiania. Na wyjściu próbnika włączony został głośnik o impedancji od 8 do 25 omów.

Stabilizator. Pracujący na tranzystorze mocy typu BD 135 stabilizator zaopatrzone

został w diodę Zenera typu BZP 683C5V6 (rys. 4).

Schemat montażowy próbnika przedstawiony został na rys. 5

Sprawdzanie tranzystorów

Po włączeniu zasilania należy wcisnąć przycisk funkcji oznaczony symbolem tranzystora. Następnie umieszczamy badany tranzystor odpowiednimi końcówkami w gnieździe i obserwujemy świecenie trzech diod LED. Jeżeli badany tranzystor jest dobry, to powinna mrużyć jedna z dwóch czerwonych diod, w zależności od tego, czy badany tranzystor jest typu pnp czy npn. Przemienne mrużenie dwóch diod czerwonych sygnalizuje przebicie tranzystora, a całkowity brak świecenia oznacza przerwę w złączach badanego tranzystora.

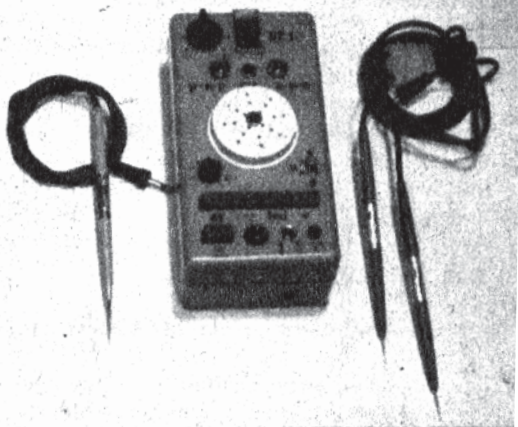
Dioda zielona sygnalizuje, czy badany tranzystor wzmacnia czy też nie. Zainstalowany potencjometr umożliwia określenie wielkości wzmocnienia badanego tranzystora. (W położeniu odpowiadającym większej rezystancji układ będzie sygnalizował odpowiednio większe wzmocnienie tranzystora).

Tranzystory można także badać przyłączając je do trzech końcówek probierczych.

Sprawdzanie stanów logicznych

Po wciśnięciu przycisku (1-0) należy podłączyć dwie końcówki probiercze do wybranego gniazda oznaczonego (E+, C-). Następnie końcówki te łączymy odpowiednio z wyprowadzeniami zasilającymi układ scalony. Po ich podłączeniu, jeżeli bieżący został prawidłowo podłączony, powinna zaświecić czerwona kropka wskaźnika cyfrowego. Po zaświeceniu czerwonej kropki bierzemy pojedynczą końcówkę probierczą i podłączamy do gniazda oznaczonego symbolem (B). Końcówką tą dotykamy wyprowadzeń bramek i obserwujemy wskaźnik pokazujący odpowiednio „1” lub „0” logiczne.

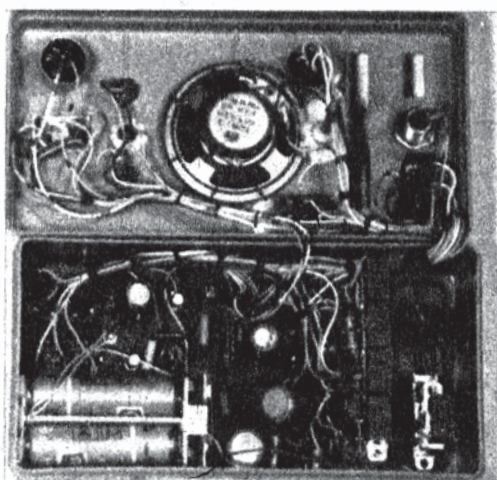
Możliwe jest również wyzwalamie impulsów, które są dobrze widoczne przy częstotliwościach do 10 Hz. Przy wyższych częstotliwościach też można odróżnić impulsy, bo w tym przypadku wyświetlane zero jest znacznie ciemniejsze od zera statycznego.



Sprawdzanie diod LED, wskaźników cyfrowych itp.

Po włączeniu zasilania należy wcisnąć przycisk oznaczony symbolem (LED). Następnie badaną diodę umieszczamy odpowiednimi końcówkami w wyprowadzeniach gniazda (+, -) i obserwujemy, czy badana dioda świeci. Diody LED można także sprawdzić za pomocą podwójnych końcówek probierczych, które, jak już było wspomniane, podłączamy do gniazda oznaczonego symbolami (E+, C-). Końcówkami tymi dotykamy odpowiednich wyprowadzeń diody (zwracając oczywiście uwagę na biegunowość).

Wskaźniki cyfrowe można badać jedynie za pomocą wyżej wymienionych końcówek



probierczych, podłączając jedną z nich do bieguny wspólnego (w zależności od rodzaju wskaźnika może to być katoda lub anoda), a drugą końcówkę łączymy kolejno z wyprowadzeniami poszczególnych segmentów, sprawdzając kolejno ich świecenie.

W momencie podłączenia do gniazda (E+, C-) podwójnych końcówek probierczych następuje automatyczne odłączenie wejść gniazda probierczego oznaczonego (+, -).

Uruchomienie próbnika uniwersalnego

Po włączeniu zasilania należy wcisnąć przycisk funkcji oznaczony symbolem (Pr U). Badane elementy można sprawdzić za

pomocą wyjść gniazda probierczego (+, -), jak też podwójnymi końcówkami podłączonymi do gniazda (E+, C-). Przełącznik Pr 1 służy do zmiany rodzaju pracy próbnika. W położeniu (D) urządzenie sygnalizuje swą pracę w sposób akustyczny, natomiast jeżeli praca z próbnikiem odbywa się w miejscu o dość dużym natężeniu hałasu, wtedy należy przesunąć gałkę przełącznika w położenie (S) i zamiast głośnika zacznie działać czerwona dioda LED umieszczona w środkowej części obudowy.

Próbnik uniwersalny służy do sprawdzania takich elementów jak: diody półprzewodnikowe – jeżeli podłączymy zgodnie końcówki probiercze z końcówkami diody, tzn. końcówkę (E+) z anodą diody, a końcówkę (C-) z katodą diody, to powinien pojawić się w głośniku ciągły dźwięk lub powinna zaświecić czerwona dioda LED. Jeżeli zmienimy podłączenia końcówek to w głośniku nie powinien pojawić się dźwięk (dioda LED nie świeci). Oznacza to, że badana dioda jest dobra. Jeżeli w głośniku pojawi się dźwięk, będzie to znaczyło, że dioda ma przebicie.

Badane kondensatory o większych pojemnościach prawidłowo połączone z końcówkami probierczymi, bądź też z wyprowadzeniami gniazda probierczego (+, -) są sprawne, jeżeli w głośniku pojawi się stopniowo milknący dźwięk.

Badanie złączy tranzystorów: Złącza B-E i B-K sprawdza się podobnie jak złącza diod półprzewodnikowych. Dobre złącze K-E tranzystorów krzemowych w obu kierunkach nie daje efektu dźwiękowego.

Za pomocą próbnika uniwersalnego można w przybliżeniu określić wartość rezystancji. Jeśli pomiędzy końcówkami probierczymi (E+, C-) umieścimy opornik, to wraz ze wzrostem jego rezystancji dźwięk w głośniku będzie coraz słabszy. Podobnie można badać działanie fotorezystorów, termistorów itp. Za pomocą próbnika można także bardzo szybko odnaleźć dany przewód w wiązce, sprawdzić kontakty w obwodzie elektrycznym itp.

Elementy elektroniczne wchodzące w skład „próbnika elementów elektronicznych” zamknięte są w estetycznej plastikowej obudowie, przedstawionej na fotografiach i rys. 6.

**Krzysztof Świtoniak
Przemysław Zaremba**

Spis elementów

Próbnik tranzystorów	Próbnik uniwersalny
R ₁ , R ₂ – 2,2 kΩ	R ₁ – 510 Ω
R ₃ , R ₄ – 220 Ω	R ₂ – 100 kΩ
R ₅ – 470 Ω	R ₃ – 1 kΩ
R ₆ – 4,7 kΩ	R ₄ – 6 kΩ
C ₁ – 100 μF (elektrolit)	R ₅ – 180 Ω
C ₂ – 4 nF	C ₁ – 33 nF
C ₃ – 0,22 μF	T1 – BC 107
Diody D1, D2 – BAP 795	T2 – BC 177
Tranzystor T1 – BC 148	T3 – BC 211
Diody LED (2 × czerwona, 1 × zielona)	Dioda LED czerwona
US – UCY 7407	
Podstawa pod ukl. scalony	
Próbnik stanów logicznych:	Stabilizator:
R ₁ , R ₂ , R ₃ , R ₄ – 220 Ω	R ₁ – 100 Ω
R ₅ – 14 Ω	R ₂ – 10 kΩ
Tranzystory T1 – BC 148	C ₁ , C ₂ – 470 μF (10–25 V)
T2 – BC 158	C ₃ , C ₄ – 47 nF (250 V)
Diody D1 – D4 BA 152	T – BD 135
US – UCY 7400	
Podstawa pod układ scalony	

Dioda D1 – Y150, lub Y401,
D2 – BZP 683C5V6.

Moce rezystorów w granicach 0,25 – 0,5 W

Elementy uzupełniające:

przełącznik typu ISOSTAT (4 segmenty zależne, 1 segment niezależny),
przełącznik radiowy – 1 szt.,
gniazdo zasilacza – 1 szt.,
gniazda radiowe – 2 szt. (słuchawkowe),
głośnik 8 Ω/0,2 W – 1 szt.,
obudowy diod LED – 3 szt.,
pudełko z tworzywa sztucznego – 1 szt.,
gniazdo radiowe,
płytki montażowe – 2 szt.,
wkręty i nakrętki M2 i M3,
przewody,
wtyczki miniaturowe (słuchawkowe) – 2 szt.,
koszyk na baterie 4 × R6 – 1 szt.