

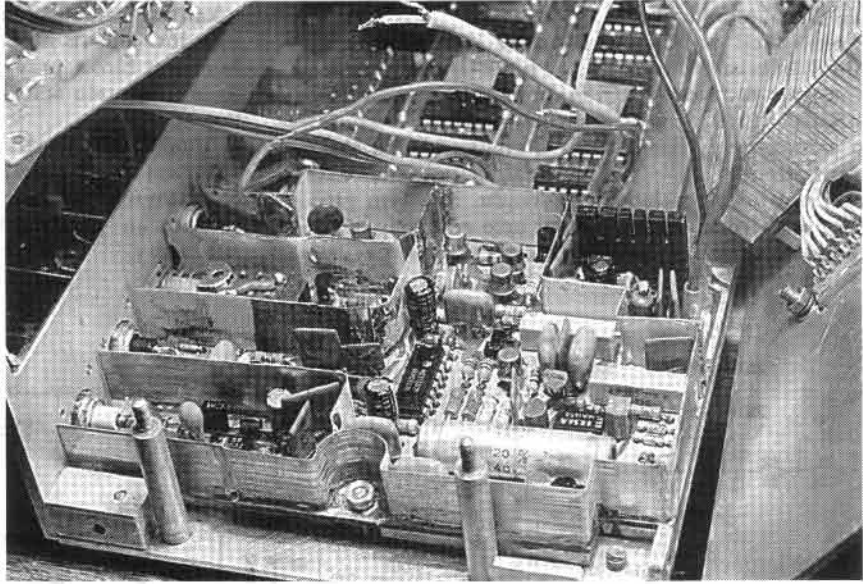
Dział "Projekty Czytelników" zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za poprawność tych projektów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie.

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.

Zapowiadaliśmy publikację w tym numerze EP szerokopasmowego przedwzmacniacza do miernika częstotliwości.

W międzyczasie otrzymaliśmy list z podobnym projektem, który został przygotowany przez naszego Czytelnika. Projekt ten publikujemy zamiast zapowiadanego opracowania AVT, ponieważ jest to konstrukcja dojrzała i spełniająca wszelkie wymagania stawiane tego typu opracowaniom.

Szerokopasmowy układ 028 wejściowy z automatyką do częstościomierza



Przedwzmacniacz opracowany w naszym laboratorium przedstawimy Czytelnikom w jednym z najbliższych numerów EP.

W wielu ostatnio publikowanych rozwiązaniach częstościomierzy cyfrowych dość pobieżnie potraktowano temat obwodów wejściowych. Z tego powodu chciałbym podzielić się z Czytelnikami rozwiązaniem szerokopasmowego wzmacniacza - kształtownika impulsów. Ponieważ układ ten stanowi fragment kompletnego bloku wejściowego, z gotowym projektem płytki drukowanej, zdecydowałem się przedstawić pełny schemat pomimo pewnych niedogodności w czę-

ści pomiarowej b.w.cz.

Kompletny blok składa się z czterech części:

- 1) Właściwego dla tego artykułu obwodu szerokopasmowego wzmacniacza wejściowego,
- 2) Obwodu wejściowego dla impulsów stałoprądowych wykorzystywany głównie przy liczniku impulsów,
- 3) Obwodu dzielnika wejściowego dla sygnałów b.w.cz.
- 4) Obwodu wyboru wejścia pomiarowego.

Opis działania układu:

Obwód wejściowy, nazwany na rys. 1 „Wejściem AC” oparty jest na troche niedocenianym w rozwiązaniach amatorskich, a tanim i łatwo dostępnym układzie mA733 pracującym ze swoim maksymalnym wzmocnieniem 400 (nóżki 4 i 11 zwarte, 3 i 12 rozwarne). Do jego wejścia dostarczana jest składowa przemieniana z obwodu wtórników T1 i T2, zapewniających odpowiednią impedan-

cję wejściową. Z wyjścia układu pobierany jest sygnał do ujemnego sprzężenia zwrotnego, który po detekcji amplitudowej podawany jest na układ regulatora zbudowanego na podwójnym wzmacniaczu operacyjnym MC1458. Elementem wykonawczym ARW jest tranzystor T7. Drugim obwodem stabilizacji jest pętla sprzężenia z sygnałem pobieranym z suwaka potencjometru R15, mająca na celu utrzymanie stałej wartości napięcia stałego na bramce tranzystora T1. Tranzystory T4 i T5 stanowią przerzutnik Schmitta, a tranzystor T6 dopasowuje poziom sygnału wejściowego do poziomu TTL.

Obwód wejściowy „Wejście DC” jest typowym wzmacniaczem o stosunkowo niskiej czułości i niewielkim pasmie, przeznaczonym do współpracy z typowymi przebiegami stałoprądowymi.

Obwód wejściowy „Wejście b.w.cz.” jest przeznaczony do pomiaru przebie-

Parametry egzemplarza modelowego

impedancja wyjściowa:	
dla $U_{we, \text{sin}} < 0,2V$	ok. $1M\Omega/20pF$
dla $U_{we, \text{sin}} > 0,2V$	ok. $100k\Omega/20pF$
czułość:	
dla $U_{we, \text{sin}} 10Hz...35MHz$	25mV
dla $U_{we, \text{sin}} 35...50MHz$	45mV
dla $U_{we, \text{sin}} 50...80MHz$	50mV
maksymalne napięcie wejściowe: $\pm 40V_{pp}$	

gów wysokiej częstotliwości (do 1,2GHz). Sercem układu jest szybki dzielnik ECL U664(S) dzielący impulsy wejściowe przez 64. Transzystor T11 dopasowuje poziom wyjściowy do poziomu TTL. Podział impulsów jest tą niedogodnością, o której pisałem na wstępie. W moim rozwiązaniu częstotliwościomierza, stopień podziału impulsów został uwzględniony odpowiednią podstawą czasu, jednak przy nowej konstrukcji polecam dołożenie dzielnika 4/5 opisanego m.in. w "Nowym Elektroniku" Nr 1/92 - wymaga to jednak modyfikacji płytki drukowanej!

Ostatni obwód, to układ sterowania wyborem zakresu pomiarowego oparty na

dwóch bramkach AND-OR-INVERT zawartych w układzie 74S51. Wybór „AC/DC” jest realizowany na isostacie, natomiast sygnał sterujący „Sterowanie b.w.cz.” jest sygnałem nadrzędnym wypracowanym w częstotliwościomierzu. Jak widać również to rozwiązanie zostało narzucone przez konstrukcję częstotliwościomierza i możliwe jest inne podejście do tego problemu.

Montaż układu

Płytką drukowaną została wykonana z laminatu dwustronnego. Zaekranowano ją ciekłą blachą stalową połączoną z masą całego przyrządu. Pewnym problemem było zdobycie kondensatorów C37..C39. Wykona-

łem je z normalnych kondensatorów ceramicznych 1nF oskrobując otulinę. Pozostałe pojemności to kondensatory monolityczne oraz dobrej jakości elektrolity i tantale.

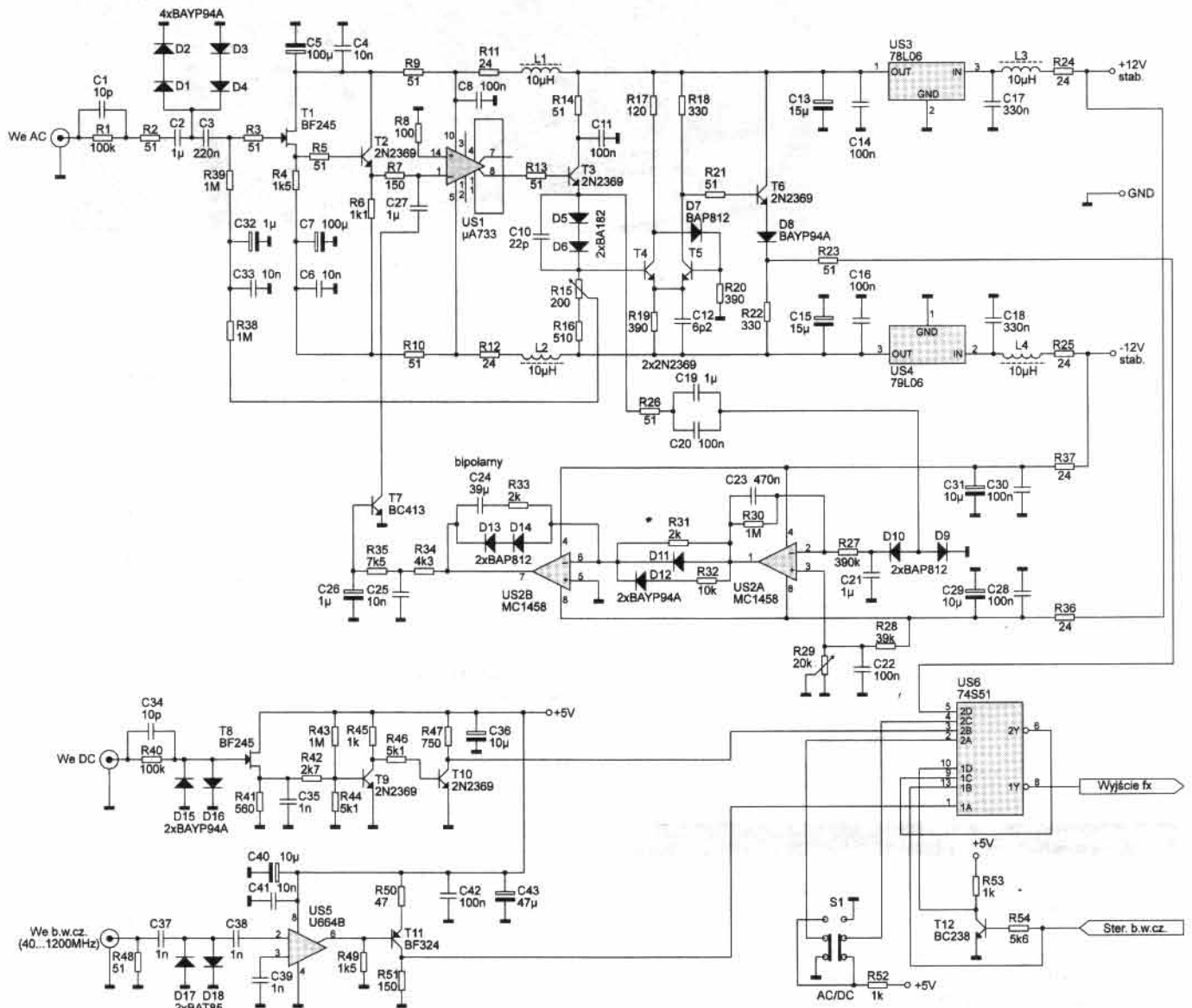
Połączenie pomiędzy kolektorem T11 a nóżką 1US4 wykonałem krótkim odcinkiem przewodu ekranowanego przewodnym od strony druku. Rozwiązanie to likwiduje wpływ często spotykanych samooscyłujących układów U664B na pozostałe części bloku przy prowadzeniu sygnału ścieżką drukowaną.

Stabilizatory ±6V przykleiłem na niewielkim (22x19mm) poczernionym radiatoru grubości 3mm.

grubości 3mm.

Bezpośrednio na nóżkach 7 i 14 układu US6 przypiąłem od strony druku pojemność odsprężającą 68nF nieuwzględnioną na schemacie.

Po zmontowaniu i sprawdzeniu poprawności połączeń i napięć zasilających, możemy przystąpić do regulacji. Tutaj niespodzianka. Cały proces ustawiania ogranicza się tylko do dwóch czynności. Przy braku sygnału wejściowego, potencjometrem R29 ustawiamy +1,5V na nóżce 3 US2 (na nóżce 7 tego układu powinno ustawić się napięcie ok. -4V). Do „Wejścia AC” podajemy sinusoidalny sygnał wejściowy o częstotliwości 10MHz i poziomie



Rys. 1.

100mV_{pp}. Potencjometrem R15 ustawiamy za pomocą oscyloskopu podłączonego do wyjścia (R23) przebieg prostokątny o wypełnieniu 1:1.

Jak widać z wyniku pomiarów, rozwiązanie to pomimo upływu lat, wytrzymuje porównanie z nowymi koncepcjami, a co najważniejsze, jest łatwe do wykonania w warunkach amatorskich. Oczywiście nie zachęcam do bezkrytycznego powielania całości, traktując powyższy materiał jako źródło do samodzielnego przemyśleń i konstrukcji dla zainteresowanych Czytelników.

Piotr Kaliniczko

Widoku płytki drukowanej nie publikujemy ze względu na niską jakość otrzymanej przez nas dokumentacji.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R40: 100kΩ
 R2, R3, R5, R9, R10, R13, R14, R21, R23, R26, R48: 51Ω
 R4, R49: 1,5kΩ
 R6: 1,1kΩ
 R7, R51: 150Ω
 R8: 100Ω
 R11, R12, R24, R25, R36, R37: 24Ω
 R15: 200Ω
 R16: 510Ω
 R17: 120Ω
 R18, R22: 330Ω
 R19, R20, R27: 390Ω
 R28: 39kΩ
 R29: 20kΩ
 R30, R38, R39, R43: 1MΩ
 R31, R33: 2kΩ
 R32: 10kΩ
 R34: 4,3kΩ
 R35: 7,5kΩ
 R41: 560Ω
 R42: 2,7kΩ

R44, R46: 5,1kΩ
 R45, R52, R53: 1kΩ
 R47: 750Ω
 R50: 47Ω
 R54: 5,6Ω
 wszystkie rezystory o mocy 0,25W!

Kondensatory

C1, C34: 10pF
 C2, C19, C21, C26, C27, C32: 1μF
 C3: 220nF
 C4, C6, C25, C33, C41: 10nF
 C5, C7: 100μF
 C8, C9, C11, C14, C16, C20, C22, C28, C30, C29, C31, C42: 100nF
 C10: 22pF
 C12: 6,2pF
 C13, C15: 15μF
 C17, C18: 330nF
 C23: 470nF
 C24: 39μF - bipolarny!
 C35: 1nF
 C36, C40: 10μF

C37..C39: 1nF - bezindukcyjnel
 C43: 47μF
 C44: 8nF

Półprzewodniki

D1..D4, D8, D11, D12, D15, D16: BAYP94A
 D5, D6: BA182
 D7, D9, D10, D13, D14: BAP812
 D17, D18: BAT85
 T1, T8: BF245
 T2..T6, T9, T10: 2N2369 (można zastąpić BSX93P)
 T7: BC413
 T11: BF324
 T12: BC238
 US1: μA733
 US2: MC1458
 US3: 78L06
 US4: 79L06
 US5: U664B (odpowiednik Plessey'a - SP4632)
 US6: 74S51
Różne
 L1..L4: 10μH