

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

co miesiąc w
Elektronice Praktycznej

U2514B - cyfrowo strojony odbiornik AM/FM

U2514B jest bipolarnym układem scalonym pełniącym funkcję zintegrowanego odbiornika radiowego. Zawiera blok FM z dekodery stereo oraz blok AM z demodulatorem. Dla obu rodzajów modulacji generowany jest sygnał automatycznego zatrzymania strojenia. Przewidywane zastosowania układu scalonego to małe radia, przenośne zestawy, multimedialne zestawy itp.

Na wejściu przedwzmacniacza FM (FMIN - nóżka 28 na schemacie blokowym z **rys. 1**) jest tranzystor o doskonałych parametrach szumowych pracujący w konfiguracji wspólnej bazy. Zalecana oporność źródła dla uzyskania optymalnych parametrów wynosi 100Ω . Prąd stały, który płynie przez tranzystor wzmacniający jest redukowany przez układ automatycznej regulacji wzmocnienia (ARW). Oznacza to, że przy dużych sygnałach wejściowych zmienny prąd wejściowy jest eliminowany przez tranzystor z obwodu ARW.

Zadaniem kondensatora C18 (**rys. 2**), wstawionego między nóżkę 2 (FMAGC) i nóżkę 4 (GNDRF), jest wygładzanie napięcia ARW i zwieranie bazy tranzystora do masy (nóżka 4). Strojony obwód w.cz. jest dołączony do nóżek 3 (FMRF) i 27 (VS). Wzmocniony sygnał w.cz. jest podawany (wewnątrz układu scalonego) do wejścia mieszacza.

Oscylator FM jest zbudowany na tranzystorze w konfiguracji wspólnego kolektora. Warunki generacji w bazie tranzystora zapewnia zewnętrzny kondensator C21 między nóżkami 5 (FMOSCE) i 4 (GNDRF). Inna ze-

wnętrzna pojemność C22 jest dołączona między nóżkami 6 (FMOSCB) i 5 (FMOSCE). Zwiększa ona rezystancję przy emiterze, powodując większą amplitudę oscylacji. Ujemna rezystancja przy nóżce 6 ma wartość około 250Ω . W efekcie impedancja lokalnego oscylatora (LO), mająca wartość około $5k\Omega$, zależnie od dobroci Q cewki, jest transformowana do tej wielkości poprzez kondensator.

Rezystor R8 (**rys. 2**) między nóżkami 8 (OSCOU) i 14 (VREF) określa amplitudę napięcia oscylatora, podawanego do układu PLL. Zalecane jest stosowanie układów PLL z rodziny Telefunken U428xBM, które wyróżniają się dużym stosunkiem sygnał/szum i małym prądem drenu.

Cewka anteny AM jest dołączona między nóżkami 1 (AMIN) i 14 (VREF). Dla zapewnienia prawidłowej pracy układu ARW jest konieczna impedancja cewki około $25k\Omega$. Oscylator AM musi być obciążony przez zewnętrzny obwód rezonansowy dołączany do VREF.

Wyjście p.cz. (IFOUT - nóżka 10), zarówno sygnału AM jak i FM, musi być doprowadzone do zewnętrznych układów p.cz., odnoszących się do

odbiornik pozostaje w stanie odbioru modulacji FM. Przełączanie może być wykonywane przez mikrosterownik przy użyciu portów wejścia/wyjścia z otwartymi drenami. Pomiedzy nóżką 26 a masą musi znajdować się kondensator C30, niezbędny przy odbiorze FM. Jego zadaniem jest wygładzanie napięcia sterującego tłumieniem sygnału pilota.

Rezonator ceramiczny o częstotliwości 456kHz (rezonans równoległy przy kondensatorze 30pF zainstalowanym w strukturze układu scalonego) jest włączony między nóżką 20 (CERES) i masę (jest to niezbędne dla regeneracji pilota). Rezonator ten musi być zamontowany możliwie blisko nóżki dla zminimalizowania rozproszonego promieniowania. W trybie poszukiwania AM (VAMFM < 1,1V, VCTRLA < 800mV) rezonator wytwarza stop-sygnal. Jego częstotliwość rezonansowa jest wówczas zmniejszona do 455kHz poprzez regulację prądu płynącego w nóżce 9. Układ PLL regeneruje sygnał pilota dla dekodera stereo. Filtr pętli - obwód R5, C10, C11 - jest umieszczony między nóżką 21 (LPF) a masą.

Złożony sygnał stereofoniczny podawany jest do nóżki 24 (wejście MPXIN) i dalej do dekodera stereo. Rezystancja wejściowa na tej nóżce ma wartość około 10kΩ. Zalecana jest korekta separacji kanałów przy pomocy obwodu RC między nóżkami 24 (MPXIN) i 25 (MPXOUT), a to ze względu na opóźnienie grupowe filtra p.c.z.

Rezystancja wyjściowa demodulatora (nóżka 25) jest mała, co pozwala na jednoczesne sterowanie dekodera (nóżka 24) oraz opcjonalnego układu RDS. Poziom napięcia stałego wynosi 1,2V przy odbiorze FM (zależnie od regulacji cewki dyskryminatora) lub 0,8..1,2V przy odbiorze AM (zależnie od poziomu sygnału).

Opis funkcjonalny

Podczas odbioru FM sygnał z anteny przechodzi przez strojony obwód w.c.z. do zintegrowanego przedwzmacniacza zawierającego tranzystor w konfiguracji wspólnej bazy. Układ ARW zabezpiecza ten stopień przed przesterowaniem. Strojony obwód w.c.z. w kolektorze jest niezbędny dla wzmocnienia i filtrowania sygnału FM, podawanego następnie do mieszacza.

Sygnał lokalnego oscylatora (LO) jest wytwarzany przez zintegrowany oscylator. Po przejściu przez bufor

sygnał LO jest wykorzystywany do sterowania układu PLL. Sygnał p.c.z. (10,7MHz) jest doprowadzany poprzez filtr ceramiczny do demodulatora. Zdemodulowany sygnał audio jest dostępny na nóżce 25 (MPXOUT).

Tryb pracy odbiornika zmieniany jest przez odpowiednie napięcia podawane do wejścia CTRLA (nóżka 22). Tryb poszukiwania jest aktywny przy napięciu <800mV.

Czułość poszukiwania zmienia się w zależności od napięcia sterującego, które może przybierać wartości między 100mV a 800mV. Największą czułością odbiornik dysponuje przy napięciu 100mV. W trybie odbioru można zastosować wyciszanie o zmiennej głębokości poprzez zmianę napięcia sterującego w przedziale 0,8..1,4V. Wyciszanie jest najgłębsze przy napięciu 0,8V.

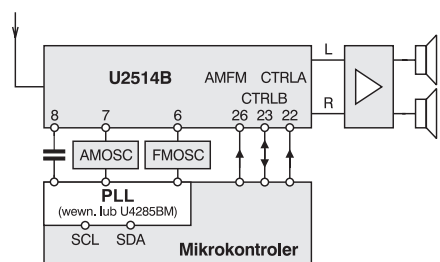
Wyjście na nóżce 23 (CTRLB) informuje czy odbiornik pracuje w trybie mono czy stereo. Jeżeli na tę nóżkę zostanie podane zewnętrzne napięcie <1,1V, odbiornik przełącza się na wymuszony tryb mono. W trybie poszukiwania (VCTRLA <0,8V) jest wewnętrznie generowany stop-sygnal dostępny na nóżce 23 (niski poziom aktywny). Stop-sygnal jest generowany, jeżeli spełnione są obydwa warunki:

- dla AM: VMETER > VCTRLA,
- dla FM: VMETER(90/R8) > VCTRLA i 1,1V < VAFSM < 1,3V,
- dla AM: wyregulować prąd w nóżce 9 tak, aby częstotliwość sygnału na nóżce 20 wynosiła 455kHz,
- dla FM: wyregulować cewkę detektora dla otrzymania VPIN11: 1,2V przy 10,7MHz.

EE

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z redakcją miesięcznika "Elektor Electronics".

Editorial items appearing on pages 21..23 are the copyright property of (C) Segment B.V., the Netherlands, 1998 which reserves all rights.



Rys. 3. Schemat blokowy układu U2514B współpracującego z mikrosterownikiem.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R2, R17: 100kΩ
- R5: 330kΩ
- R6, R7: 5,1kΩ
- R8: 150kΩ
- R10: 33kΩ
- R11: 6,8kΩ
- R13, R14, R61: 56kΩ
- R15, R16, R19: 10kΩ
- R18: 470Ω
- R21: 1,8kΩ
- R60: 220Ω
- R62: 5,6kΩ
- R63: 22Ω
- R64, R65: 12kΩ
- RP1: potencjometr montażowy 20kΩ
- RP3: potencjometr montażowy 100kΩ

Kondensatory

- C2: 15nF
- C3, C21, C23: 10pF
- C5, C18, C28, C29, C30, C65, C70, C71, C73: 100nF
- C6, C14: 10μF
- C7: 470nF
- C8, C16, C26, C69: 100pF
- C10: 6,8nF
- C11: 68nF
- C12, C13, C67: 10nF
- C19, C20, C68: 2,2nF
- C22: 22pF
- C24: 390pF
- C25, C61, C64, C72: 100μF
- C27: 180pF
- C31: 15pF
- C32: 3,9pF
- C62, C63: zależnie od kwarcu
- C66: 270pF
- CT1, CT2: trymer 15pF

Półprzewodniki

- CD1, CD5: KV1591A-2
- CD3, CD4: BB814
- IC1: U2514B

Różne

- L2: Toko 7PH typu A119ACS-19000Z
- L3, L4: Toko 7KL typ 291ENS2054IB
- L5: Toko 7P typA7BRS-12938X
- L6: Toko 7P typ 7MC-312162NO
- CF1: Murata CSB456F10
- CF2: filtr ceramiczny 10,7MHz, szerokość pasma 180kHz lub 150kHz
- CF3: filtr ceramiczny 455kHz
- Antena prętowa AM:
- LW1: 220μH (59 zwojów, drut 10 x 0,04)
- Rpw2: (23 zwoje) jeżeli obwód w1 ma rezonans przy 1MHz
- Pręt ferrytowy: średnica 10mm, długość 80mm
- X: kwarc 4MHz