



część 1

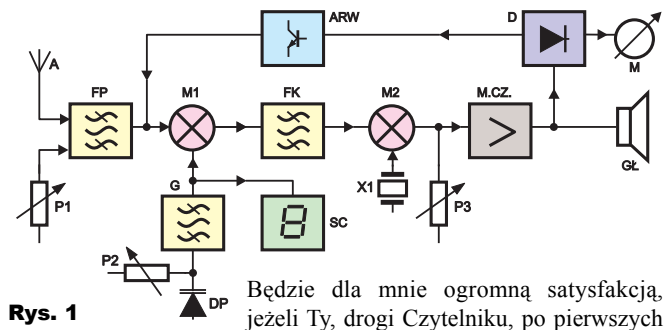


Odbiornik nastuchowy Cypisek

Odbiornik przeznaczony jest do odbioru stacji amatorskich pracujących w paśmie 3,5MHz, pracujących emisjami: foniczną (SSB) i telegraficzną (CW). Pomyślany został jako sprzęt „urlopowy” lub „wakacyjny”. Z założenia ma być prosty w budowie. Mały pobór prądu pozwala na zasilanie odbiornika z baterii lub akumulatora. Pierwszy model „Cypisek mikro” (fotografia 1) powstał w 2006 roku z mojej czystej ciekawości, mianowicie chciałem sprawdzić jak pracują w odbiorniku układy NE602 i NE612. Uzyskane bardzo dobre efekty zachęciły mnie do zbudowania trochę

większego odbiornika, ale już z cyfrowym odczytem częstotliwości. Tak powstają odbiorniki „Cypisek” i „Rumcajs” – fotografia 2. Potem mała przeróbka i jej efekt, transceiver „Cypisek” – fotografia 3. W roli skali cyfrowej zastosowany jest „Fmeter” opisany szczegółowo w EdW 09/2008. Wszystkie urządzenia wykonane zostały całkowicie w technice SMD. Przykładowo wnętrze odbiornika „Cypisek” SMD pokazane jest na fotografii 4.

Nadeszła pora także na zaprojektowanie „Cypiska” na elementy przewlekane. Powstaje kolejny „Cypisek” (fotografia tytułowa), jest już nieco większy, no cóż, po prostu „rośnie”. Pozytywnym tego skutkiem jest to, że przy okazji dużo uwagi w opisie mogłem poświęcić na różne rady praktyczne, tak żeby nawet bardzo początkujący radioamator nie miał trudności ze zbudowaniem i uruchomieniem układu i to bez potrzeby użycia specjalistycznych przyrządów pomiarowych. W artykule opisane są dwa wykonania konstrukcyjne oraz przykłady rozbudowy. Opisana jest też specjalnie zaprojektowana do „Cypiska” antena odbiorcza.



Rys. 1

Będzie dla mnie ogromną satysfakcją, jeżeli Ty, drogi Czytelniku, po pierwszych nasłuchach stwierdzisz: wszystko działa jak należy, opis był całkowicie wystarczający.

Do uruchomienia układu potrzebne będą tylko: miernik uniwersalny, np. M-890G, generator kwarcowy – opis z EdW 03/09, sonda w.c.z. – opis w tekście, Fmeter z EdW 09/08 lub inny miernik częstotliwości.

Opis układu

Przy opisach bardziej skomplikowanych urządzeń posługujemy się tzw. schematem blokowym. Umowne „kostki” i „kółka” przedstawiają wraz ze stosownym opisem ideę działania poszczególnych bloków-podzespołów. Schemat blokowy naszego odbiornika pokazany jest na rysunku 1 i jak widać, wygląda całkiem prosto. Jak się tak trochę zastanowić, to jednak procesy, które w nim zachodzą, są naprawdę niesamowite. Sygnał wielkiej częstotliwości, będący „mieszaniną” różnych stacji, szumów i zakłóceń z anteny A, trafia na filtr

pasmowy FP, gdzie zostaje wstępnie odfiltrowany (filtr przepuszcza pasmo 3,5–4MHz), potem dostaje się do pierwszego mieszacza M1. Po zmieszaniu się z sygnałem,



Fot. 1

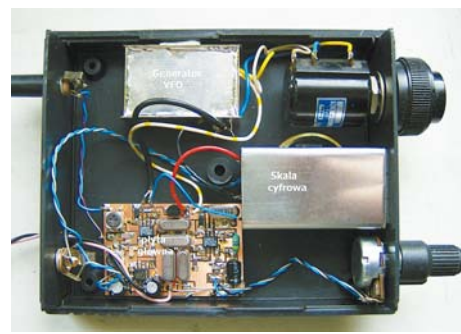
Fot. 2



Fot. 3



Fot. 4



przestrajamy za pomocą potencjometru P2 i diody pojemnościowej DP generatora G (6,2-6,5MHz), powstały produkt (suma częstotliwości sygnału i generatora) trafia na filtr kwarcowy FK 10MHz (ten filtr ma pasmo szerokości ok. 3,5kHz). Dzięki temu, że jest to filtr wąskopasmowy wydzielony sygnał jest już sygnałem praktycznie tylko jednej stacji. Jako taki trafia do drugiego mieszacza M2 z pomocniczym generatorem dunnieniowym na kwarcu X1 (tutaj wydzielona jest różnica między tymi częstotliwościami). Przebieg po tym bloku jest już sygnałem małej częstotliwości, trzeba tylko go odpowiednio wzmacnić w bloku m.c.z., regulując odpowiedni poziom potencjometrem P2. Na wyjściu tego stopnia jest podłączony głośnik GL. W bardziej rozbudowanej wersji występuje dodatkowo jeszcze blok skali cyfrowej SC i układ pomiaru siły sygnału D z miernikiem M oraz człon ARW. Na wyjściu odbiornika dodany jest jeszcze potencjometr P1 do regulacji sygnału w.c.z.

Konstrukcja odbiornika opiera się na dwóch lub trzech modułach. Jest to bardzo wygodna metoda, ponieważ można projektować moduły według własnego pomysłu i dopasować się do różnych obudów. W miarę potrzeb można moduły wymieniać, dodawać, udoskonalać, czy też użyć do innych celów. Każdy moduł można też uruchamiać indywidualnie.

W tym miejscu wypada zdecydować się na wersję odbiornika, tę prostszą – składającą się tylko z dwóch modułów bez odczytu cyfrowego lub tę drugą – z odczytem. Możemy oczywiście zacząć od składania płytki „głównej” (jednakowa w obu wersjach), a potem zadecydować, co dalej. Płytki drukowane wykonane przez AVT montuje się naprawdę znakomicie, lecz żeby efekt końcowy był zadowalający, należy

przestrzegać kilku podstawowych zasad: części przed wlotowaniem powinny być dokładnie sprawdzone. No cóż, kolorowe paseczki z początku sprawiają trochę kłopotu, ale mając miernik uniwersalny naprawdę warto przed włożeniem zmierzyć każdy rezystor, to samo robimy z kondensatorami. Kwarce sprawdzamy w „generatorze kwarcowym” z EdW 03/09 lub podobnym. Unikniemy w ten sposób przykrych niespodzianek i niepotrzebnego szukania błędów z wylutowywaniem elementów włącznie. Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na **rysunku 2**. Płytką główną odbiornika (**rysunek 3**) wykonana jest z laminatu dwustronnie pokrytego miedzią z metalizacją otworów. I tu ważna uwaga przy wlotowywaniu rezonatorów kwarcowych istnieje możliwość powstania przypadkowego zwarcia (zalania cyną) nóżki poprzez otwory do obudowy, aby tego uniknąć, proponuję zastosować izolacyjne podkładki pod kwarce (**fotografia 5**) wykonane z preszpanu lub innego materiału odpornego na działanie wysokiej temperatury. Do układów scalonych już z zasady zalecam stosować podstawki, najlepiej te trochę droższe – precyzyjne. Kolejność montażu jest w zasadzie obojętna, ale proponuję zaczynać od większych elementów, takich jak podstawki, tranzystory, stabilizator, trymery, potem rezystory, kondensatory i pozostałe części, a na końcu opisane powyżej rezonatory. Tu też ważna uwaga, trymery należy wlotować tak, aby końcówka połączona ze śrubą regulacyjną (sprawdzić omomierzem!) była podłączona na „masę” płytki. Ja, montując płytki, wsadzam po kilka elementów i lutuję po jednej końcówce, a potem, gdy już mam obsadzoną



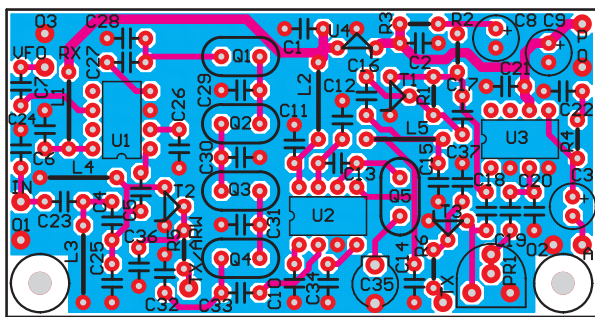
Fot. 6

całą płytkę, lutuję pozostałe. Jeszcze tylko obcinamy zbędne wystające wyprowadzenia i sprawdzamy, najlepiej patrząc przez lupę, czy wszystkie końcówki są na pewno dobrze przylutowane oraz czy nie ma zwarcień między ścieżkami. No właśnie, zapomniałem o lutownicy. Ja używam transformatorowej LT-75/45 z przełącznikiem mocy ustawionym na 45W, a groty robię z drutu srebrzonego o średnicy 0,8mm. Lutuję cyną z topnikiem o średnicy 0,7mm. Zmontowana na gotowo płytka „główna” pokazana jest na **fotografii 6**. Płytkę nie wymaga żadnych dodatkowych regulacji i strojenia.

Dostarczone z kitem płytki nieznacznie różnią się od tych na fotografiach, ponieważ już po zbudowaniu modelu zostały na nich wykonane niewielkie, wręcz „kosmetyczne” poprawki.

Budujemy generator przestrajany

Do **pierwszej wersji odbiornika** musimy jeszcze zbudować przestrajany generator, według schematu z **rysunku 4**, na płytce drukowanej z **rysunku 5**. Mimo że układ zawiera o wiele mniej elementów, jest to zadanie znacznie trudniejsze niż poprzednie. Zbudowanie naprawdę stabilnego generatora zawsze było i jest wyzwaniem dla radioamatorów. My spróbujemy zrobić to z dostępnych w handlu elementów. Bardzo ważnym elementem jest cewka L1. W modelu zastosowałem gotową z oscylatorów kwarcowych nadajników stosowanych w radiotelefonach Radmor z serii 3000. Dodatkowo pokryłem ją parafiną. Jeżeli nie mamy gotowej, będzie trzeba się trochę pomęczyć z nawinięciem cienkim drutem DNE 0,1mm 50 zwojów

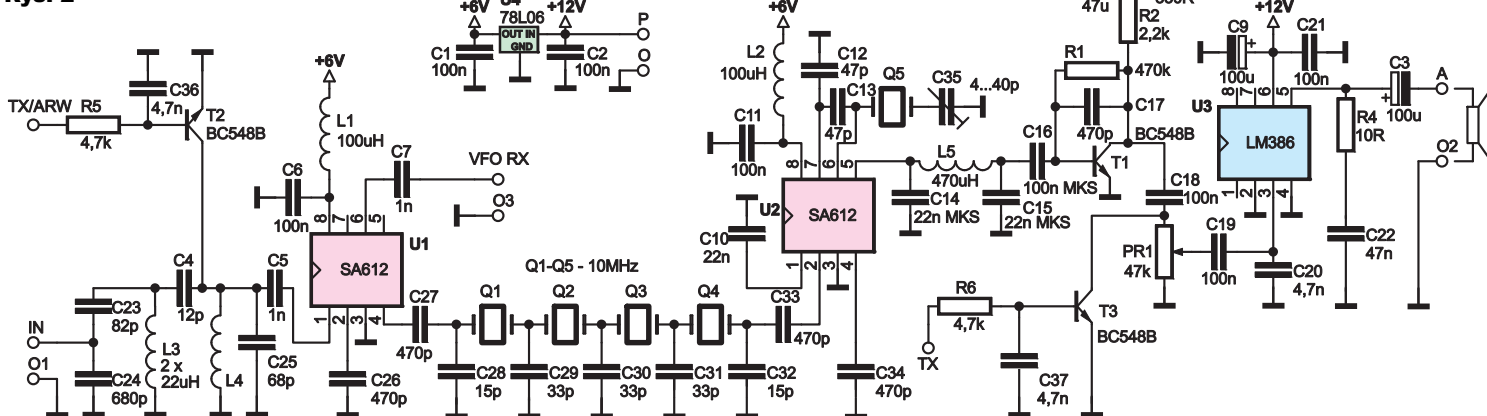


Rys.3

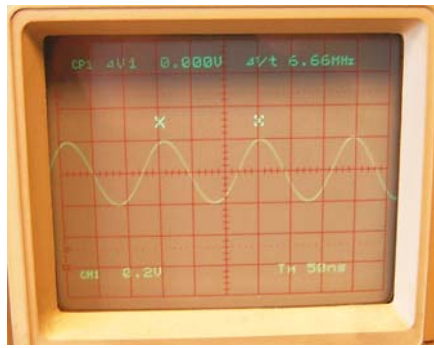


Fot. 5

Rys. 2



na karkasie o średnicy 4mm. Ważną sprawą jest też właściwe unieruchomienie rdzenia. Ja od wielu lat zamiast gumek używam do tego celu pasków o szerokości ok. 2mm wyciętych z woreczków polietylenowych. Przy strojeniu nigdy nie wolno używać wkrętaków z ferromagnetyczną końcówką (najlepiej mosiężne lub z fosforobrazu). Jeśli mamy do dyspozycji rdzenie typu Amidon, też możemy wykonać doskonałą cewkę, jednak jej nawinięcie jest znacznie trudniejszą sprawą (przykładowo na schemacie podałem liczbę zwojów). Duży wpływ na stabilność, jak się przekonałem, ma zastosowany stabilizator napięcia. Przy kłopotach ze stabilnością warto próbować zastosować egzemplarz innej firmy. Kondensatory w pobliżu cewki muszą być dobrej jakości (najlepiej z napisem NPO), jeżeli ktoś ma w swoich zbiorach tzw. czekoladki (mikowe kondensatory zalane w charakterystyczne brązowe kostki) warto je tu zastosować. Następną rzeczą wartą omówienia są tajemnicze wysepki na płytce w pobliżu potencjometru. Otóż odpowiednie zlutowanie ich umożliwia ustalenie kierunku przestrajania generatora dla lewo- i praworęcznych lub to, czy gałka będzie z lewej, czy z prawej strony. Warto sobie to przeanalizować. Na początek proponuję zwarcie kropelką cyny punktów P2 z P4 i P6 z P7. Zakres przestrajania naszego generatora powinien mieścić się w przedziale 6,2–6,5MHz (korygujemy rdzeniem w cewce) z lekkim marginesem od góry i dołu. Łatwo to sprawdzimy, podłączając wyjście generatora do Fmetra lub innego miernika częstotliwości. Jeżeli dysponujemy oscyloskopem, oczywiście możemy też obejrzeć przy okazji kształt przebiegu wyjściowego – **fotografia 7**. Zmontowany generator pokazany jest na **fotografii 8**. Następnie łączymy go ekranowanym kabelkiem z płytą „główną” i z opisanymi na płytce punktami lutowniczymi, podłączamy też odpowiednio głośnik i antenę. Acha, w tej wersji potencjometr siły głosu jest typu montażowego i wlotowujemy go w płytkę. Ja w swoich Cypiskach dorobiłem do nich małe gałeczki, żeby można regulować siłę głosu bez użycia śrubokrętu. Eksperymenty nasłuchowe radzę przeprowadzać w godzinach popołudniowych, wtedy propagacja na tym zakresie znacznie się poprawia i stacji polskich jest wtedy najwięcej (3,700–3,740MHz). Jeżeli wszystko działa jak należy, powinniśmy też wyskalować potencjometr strojeniowy. Zauważyłeś zapewne, że zbliżenie ręki lub poruszenie płytkami powoduje, że stacje

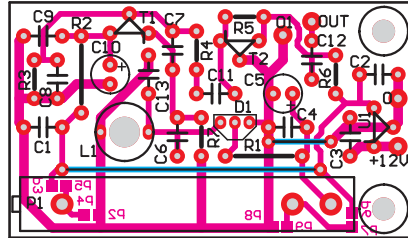


Fot. 7

nam „uciekają”. Jest na to jedna dobra rada: zekranowanie generatora i stabilne przykręcenie płytek do obudowy. Czyli warto pomyśleć o jakiejś obudowie...

Druga wersja odbiornika różni się tym, że do pomiaru i odczytu częstotliwości zastosowana jest cyfrowa skala. Do obsługi na płycie czołowej mamy dwa potencjometry, możemy też dorobić wg schematu z **rysunku 6** prosty układ ARW ze wskaźnikiem poziomu odbieranego sygnału. Można zrobić to na małej płytce uniwersalnej (lub w paku). Dioda LED pracuje tu jako Zenera na napięcie ok.1,8V, przesuwać próg działania ARW. Proszę zwrócić uwagę, że w tym rozwiązaniu jest dodatkowy potencjometr siły głosu (500Ω), jest on zabudowany na płytce czołowej, ten na płytce „głównej” też pozostaje i ustawiony jest na prawie maksymalną siłę głosu, wtedy prawidłowo działa ARW i mamy również zapas sygnału, który potrzebny jest do wysterowania wskaźnika wychyłowego. Bardzo ładnie może wyglądać wskaźnik na diodach LED, ale to już pomysł dla Was.

Ponadto zastosowana duża obudowa Z4A pomieści jeszcze łatwo „cyfrowy” filtr m.cz. (wg kitu AVT-5109), który może znacznie polepszyć komfort sł-



Rys. 5

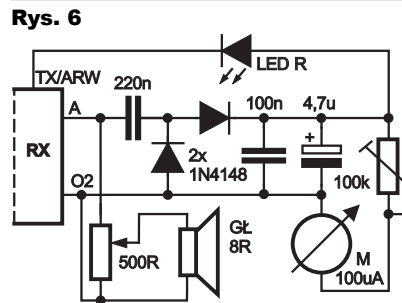


Fot. 8

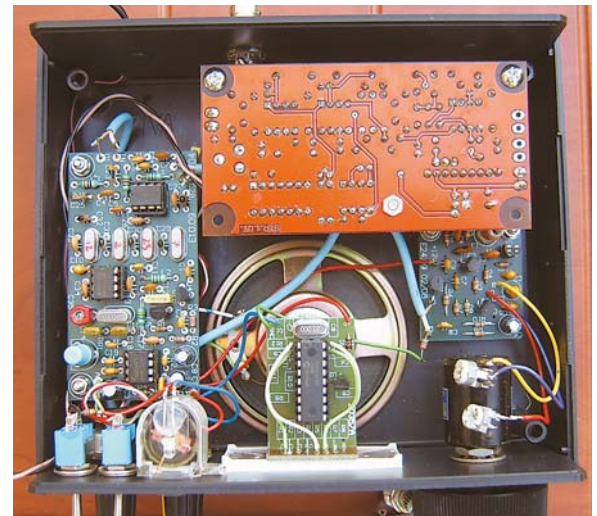
chania. Wersja z takim rozwiązaniem pokazana jest na **fotografii 9**. Co do obudowy, to na **fotografii 10** zamieszczono fragment prac, których tygryski bardzo nie lubią robić (duże otwory). Ja wkrętarko-wiertarką wierzę szereg otworów, potem pilnikiem dokładnie obrabiam, a efekt końcowy bardzo zależy od staranności wykonania tejże obróbki – warto się przyłożyć!

W zasadzie generator przestrajany możemy zastosować ten z pierwszej wersji, chociaż ja w celach eksperymentalnych wykonałem trochę inny, schemat pokazany jest na **rysunku 7**, a widok płytki na **rysunku 8**. Do przestrajania wykorzystałem tu 10-obrotowy potencjometr z dużą gałką. Tutaj też zalecam zekranowanie generatora.

Ciąg dalszy na stronie 33

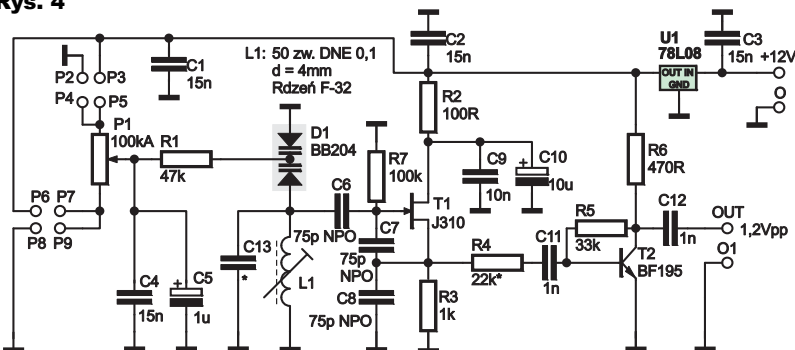


Rys. 6



Fot. 9

Rys. 4



Fot. 10



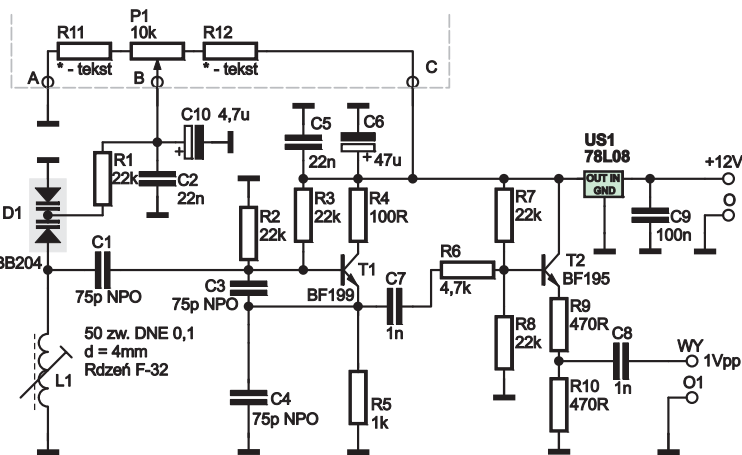
Ciąg dalszy
ze strony 17

Musimy z cienkiej blachy cynowanej zlutować stosowne pudełko, nie zapominając o otworze przy cewce, aby był dostęp do rdzenia. Tak prawdę powiedziawszy, pierwszą ocenę stabilności tego generatora można przeprowadzić po jego dokładnym hermetycznym zalutowaniu. Musimy też pamiętać, że po lutowaniu trzeba będzie odczekać, by temperatura wewnątrz zrównała się z temperaturą otoczenia. Najlepiej zostawić go na ok. godzinę i wyjść w tym czasie na zasłużony mały spacer. Tak, tak, zmiany temperatury to wróg nr 1 dla stabilności generatorów!

W modelowej konstrukcji częstotliwość stabilizuje się po ok. 15 minutach od chwili włączenia zasilania. Przez pewien czas eksploatowałem odbiornik bez zaekranowanego generatora (jak na zdjęciu wnętrza modelowego odbiornika) i częstotliwość „pływała” cały czas. Nawet zmieniała się przy zbliżeniu ręki do obudowy! Wierzę mi, generator musi być solidnie zekranowany. Gotowy generator jest pokazany na **fotografii 11**, a jak wygląda dobrze zaekranowany, można podpatrzeć na fotografiach „Cypiska mikro” i SMD opisanych na początku artykułu.

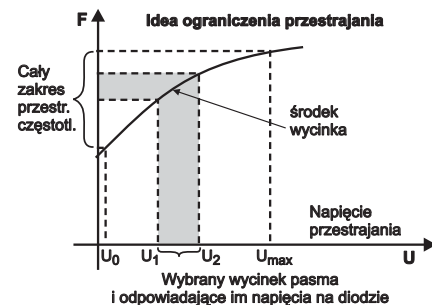
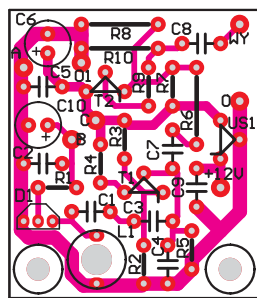
W moim odbiorniku ograniczyłem też zakres przestrajania tylko do fonicznego wycinka pasma. Przyczyna jest bardzo prosta: 10-obrotowy potencjometr strojeniowy na 1 obrót ma

do przestrojenia ok. 30kHz, co daje bardzo mały komfort strojenia. Po ograniczeniu jest to ok. 8kHz/obrót. Ograniczenie polega na odpowiednim dobraniu rezystorów R11 i R12 podłączonych z jednej i z drugiej strony potencjometru. Idea pokazana jest na **rysunku 9**. Można to zrobić stosunkowo prosto, zastępując potencjometr wieloobrotowy zwykłym o takiej samej rezystancji, a rezystory R11 i R12 zastąpić potencjometrami montażowymi 100k Ω . Następnie ustawiamy P w środkowe położenie i tak regulujemy R11 i R12, aby uzyskać środek interesującego nas wycinka, np. 3,725MHz. Potem trzeba przekręcić „zastępczy” P w jedno i drugie skrajne położenie i jeżeli wycinek jest nieodpowiedni, powtórzmy regulację. Można też woltmierzem zmierzyć, jakie jest napięcie na początku i końcu wycinka U1 i U2, i tak próbować ograniczyć przestrajanie. Po poznaniu zależności i końcowym dobraniu R11 i R12 mierzymy je i zastępujemy zwykłymi rezystorami. Według powyższej idei można dodatkowo zastosować przełącznik z dobraną inną parą



Rys. 7

Rys. 8



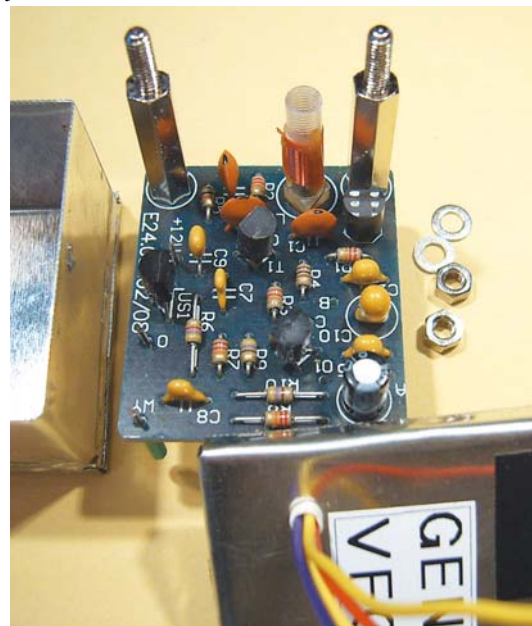
Rys. 9

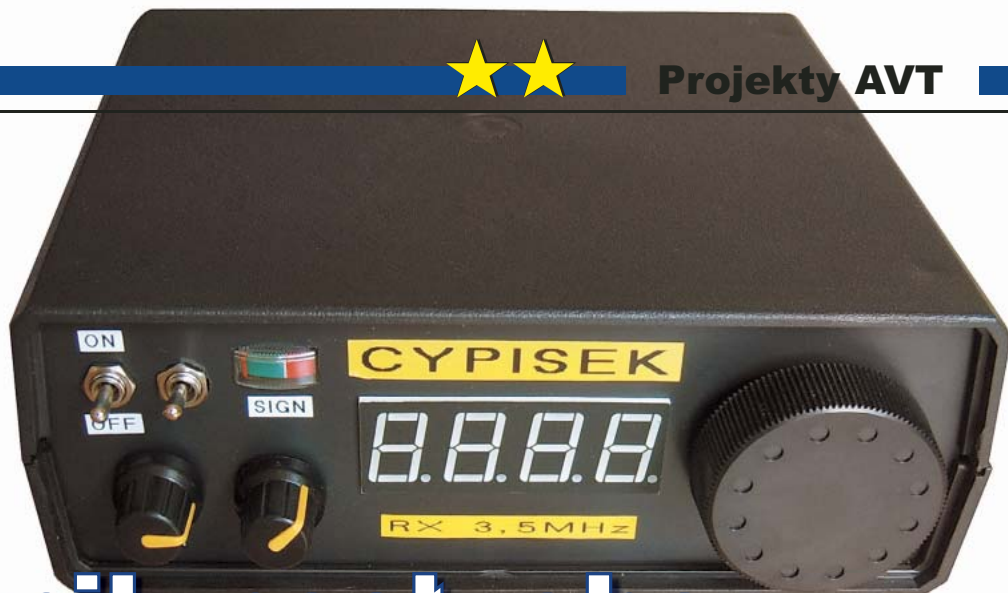
rezystorów do pokrycia innego wycinka pasma, np. do odbioru stacji telegraficznych lub tzw. „cyfrowek”. Pozostawiam to do indywidualnego przemyślenia.

Druga część artykułu zawierać będzie sposób przystosowania Fmetra do roli skali cyfrowej oraz opis anteny ferrytowej ze wzmacniaczem.

Piotr Świerczek
sp9egm@wp.pl

Fot. 11





Odbiornik nastuchowy Cypisek

CZĘŚĆ 2

Skala cyfrowa

Teraz słów kilka o sposobie zaprogramowania Fmetra, tak aby stał się skalą cyfrową i pokazywał odbieraną częstotliwość. Najpierw musimy poskładać wg opisu kit AVT-2885, co zajmie około godziny lub wykorzystać zmontowany wcześniej Fmeter. Następnie musimy dolutować miniaturowy przycisk w miejsce pokazane na **fotografii 12**. Przed tą operacją wyciągamy mikrokontroler z podstawki. Ja w swoim przenośnym Fmetrze wyprowadziłem kabelkami przycisk na płytę czołową i mam w ten sposób miernik częstotliwości albo skalę cyfrową do różnych zastosowań.

Przytrzymując ten przycisk dłużej, uruchamiamy menu: na wyświetlaczu pojawi się napis: „ProG”, który z chwilą puszczenia przycisku zamienia się na „quit”. Następne krótkie wciśnięcie przycisku i napis „Add”, następne „Sub”, potem „Zero” i jeszcze „tAb!”, sekwencja kończy się ponownie „quit”. Wyjście z programowania polega na przytrzymaniu funkcji „quit”. Wtedy cały wyświetlacz kilkakrotnie zamiga i wróci do

stanu początkowego. Proszę poćwiczyć, nie się nie stanie.

W naszym przypadku częstotliwość pośrednia wynosi 10MHz, którą musimy wprowadzić do pamięci mikrokontrolera przy zastosowaniu funkcji subb (odejmowanie). Do wejścia podłączamy generator kwarcowy z kwarcem 10MHz. Jeżeli na wyświetlaczu pokaże się np. 9,998, musimy zamiast zwory wlutować trymer „czerwony” i dostroić do wskazania na 10,00.

Następnie wchodzimy do „ProG” i ustawiamy „subb”. Potem dłużej przytrzymujemy przycisk, wystąpi znane zamigotanie i na wyświetlaczu powinno pokazać się 0,000. Myślę, że wszystko jasne, jakby co, to zawsze można powrócić do stanu początkowego. Wystarczy w menu nastawić „Zero” i przytrzymać przycisk. I to wszystko.

Częstotliwość pośrednia 10MHz została wpisana do pamięci i za każdym razem przy pomiarze od niej będzie odejmowana częstotliwość przestrajanego generatora, dając w efekcie na wyświetlaczu częstotliwość odbieranego sygnału. Teraz możemy podłączyć generator przestrajany do naszej skali cyfrowej i jeżeli zakres przestrajania był ustawiony właściwie, nasza skala będzie pokazywała zakres 3,5–3,8MHz. Jak zapewne zauważyłeś, teraz kręcenie gałki np. w prawo spowoduje obniżenie częstotliwości na wyświetlaczu.

Wszystko w porządku (wynika to właśnie z tego odejmowania) – wystarczy tylko zamienić miejscami końce potencjometru i wszystko będzie jak należy.

Całkowity pobór prądu odbiornika pierwszej wersji nie powinien przekraczać ok. 30mA a w drugiej ok. 60mA, a więc całkiem niewiele. Przykładowo mój fabryczny transceiver Alinco DX-70 przy odbiorze pobiera aż 0,7A!

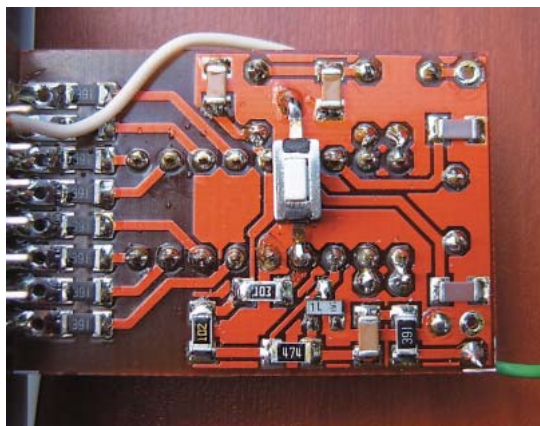
Inne możliwości rozbudowy i zastosowania

A propos możliwej rozbudowy, o której wspomniałem wyżej, proszę potraktować cały artykuł jako przykładowe zastosowanie opisanych modułów. Umożliwiają naprawdę samodzielne zbudowanie z nich „osobistego” niepowtarzalnego odbiornika wg swojego pomysłu. Dlatego w opisie brak jest konkretnych wymiarów obudowy i rysunków rozmieszczenia modułów. Ja sam często długo „kombinuję”, jak je sprytnie porozmieszczać. Na pewno taka samodzielna aranżacja będzie ogromną satysfakcją.

A moje eksperymenty ciągle trwają, wypróbowałem już przestrajanie za pomocą kondensatora zmiennego (zamiast diody pojemnościowej), ale wtedy potrzebna jest specjalna przekładnia, najlepiej tzw. planetarna. Mam też wypróbowany wariant zastosowania

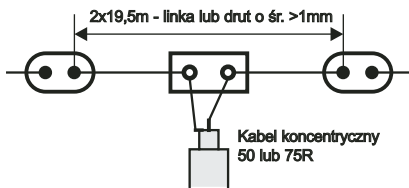
syntezy PLL sterowanej przyciskami na układzie SAA1057, a ponadto „wyrósł” całkiem dorosły model „Cypis” z synteza DDS – **fotografia 13**.

Fot. 12



Fot. 13





Rys. 10

Po zmianie częstotliwości VFO oraz zmianie w obwodach filtru pasmowego, można przystosować odbiornik do pracy w innym paśmie, przykładowo „Rumcajs” na pasmo 20m z fotografii 2. Kto dysponuje fabrycznym filtrem kwarcowym, np. PP-9, może go z powodzeniem zastosować w swoim odbiorniku (pamiętając o zmianie zakresu przestrajania generatora na 5,2-5,5MHz i wymianie kwarcu w drugim mieszaczu). Można też dodać konwerter na pasmo CB lub UKF. W klubach krótkofalowców można urządzić „warsztaty” i budować takie urządzenia ze zmontowanych modułów – kitów – jako bardzo ciekawe zajęcia politechniczne.

Bardzo ważna rzecz – antena

Na zakończenie parę słów o antenie, wiadomo, że „wzorcowy” dipol (rysunek 10) to ok. 2x19,5m zawieszony najlepiej 20m nad ziemią i połączony z naszym odbiornikiem kablem koncentrycznym. Jest rzeczą oczywistą, że bardzo niewielu z nas będzie mogło sobie taką antenę zainstalować. Trzeba

też zwrócić uwagę na przepisy BHP i zabezpieczenia odgromowe (żeby przypadkowy piorun nie posprzątał nam pokoju ☺). Od jakości anteny zależy bowiem, ile promieniowania elektromagnetycznego z otoczenia zamieni się na napięcie wielkiej częstotliwości, które dotrze potem do wejścia naszego odbiornika. Odbiornik oczywiście pracował będzie też na przypadkowej długości antenach, wszystko zależy konkretnych lokalnych warunków, trzeba eksperymentować, a efekty mogą być niestety mizerne.

Dlatego zamiast takich anten opiszę tu wypróbowane praktycznie rozwiązania pokojowej anteny



Fot. 14



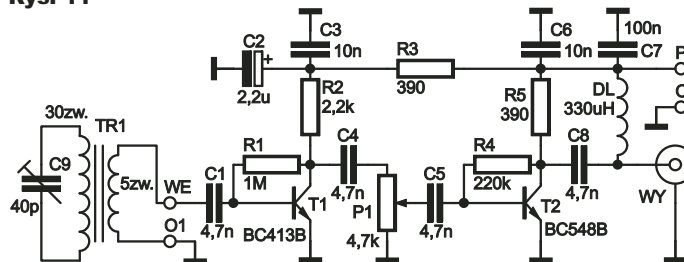
Fot. 15

tycznego, które następnie zamieniają się na napięcie wielkiej częstotliwości w nawiniętej na nim cewce. Moja składa się z pręta ferrytowego 140x10mm (materiał F201), na nim karkas z tworzywa z cewką główną zawierającą 30 zw. w sześciu sekcjach po 5 zw. licy (jest to kilka skręconych izolowanych drucików owiniętych jedwabną nitką) pozyskanej z cewki średniofalowej. Potem cewka sprzegająca 6zw. DNE 0,3mm i dwa stopnie wzmacnienia. Wszystko widać na schemacie wzmacniacza na rysunku 11,

a płytkę do niego na rysunku 12. Potencjometrem regulujemy potrzebne wzmacnienie. Aby zestroić naszą antenę, można posłużyć się opisaniem w EdW 03/09 generatorem kwarcowym z kwarcem 3,579MHz, sprzegając go „linkiem” – fotografia

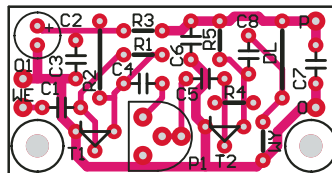
15 – z prętem ferrytowym (metoda strojenia na fotografii 16) oraz sondą w.c.z., której wykonanie zajmie nam zaledwie kilka minut (schemat sondy na rysunku 13 oraz fotogra-

Rys. 11



odbiorniczej. Warto wypróbować! Postanowiłem zrobić taki eksperyment pewnego burzowego wieczoru, gdy zewnętrzne anteny dla bezpieczeństwa musiały zostać wyłączone i uziemione.

Jako pomysł posłużyły mi używane już w latach 70. w przenośnych odbiornikach radiowych anteny ferrytowe – fotografia 14. Pręt koncentruje linie sił pola elektromagne-



Rys. 12

Wykaz elementów Odbiornik (płytkę główną)

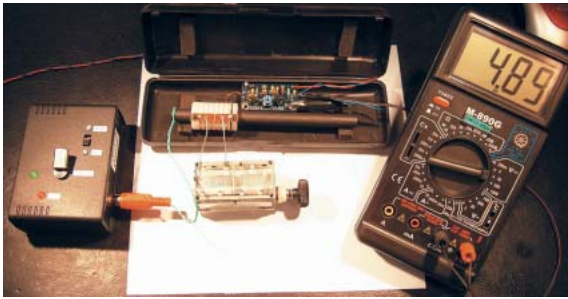
Rezystory	R1	470kΩ	
	R2	2,2kΩ	
	R3	330Ω	
	R4	10Ω	
	R5,R6	4,7kΩ	
	PR1	47kΩ	
Kondensatory	C1,C2,C6,C11,C18,C19,C21	100nF	
	C3,C9	100μF	
	C35	4...40pF	
	C4	12pF	
	C5,C7	1nF	
	C8	47μF	
	C10	22nF	
	C12,C13	47pF	
	C14,C15	22nF MKS	
	C16	100nF MKS	
	C17,C26,C27,C33,C34	470pF	
	C20,C36,C37	4,7nF	
	C22	47nF	
	C23	82pF	
	C24	680pF	
	C25	68pF	
	C28,C32	15pF	
	C29-C31	33pF	
Półprzewodniki	T1-T3	BC548B	
	U1,U2	SA612	
	U3	LM386	
	U4	78L06	
Pozostałe	L1,L2	100μH	
	L3,L4	22μH	
	L5	470μH	
	Q1-Q5	10MHz	
Generator przestrajany (wersja 1)	Rezystory	R1	47kΩ
	R2	100Ω	
	R3	1kΩ	
	R4	22kΩ*	
	R5	33kΩ	
	R6	470Ω	
	R7	100kΩ	
	P1	100kΩA	
Kondensatory	C1-C4	15nF	
	C5	1μF	
	C6-C8	75pF NPO	
	C9	10nF	
	C10	10μF	
	C11,C12	1nF	
	C13	*(dobrac)	
Półprzewodniki	T1	BC548B	
	T2	BC548B	
Pozostałe	D1	BB204	
	US1	78L08	
	L1 ... 50 zw. DNE 0,1; d = 4mm; rdzeń F-32 #		

Wzmacniacz antenowy	Rezystory	R1	1MΩ
	R2	2,2kΩ	
	R3,R5	390Ω	
	R4	220kΩ	
	P1	4,7kΩ PR	
Kondensatory	C1,C4,C5,C8	4,7nF	
	C2	2,2μF	
	C3,C6	10nF	
	C7	100nF	
	C9	40pF	
Półprzewodniki	T1	BC413B	
	T2	BC548B	
Pozostałe	L2	330μH	
	TR1	# * (patrz rys. 11)	
	# - nie wchodzi w skład zestawu		

Generator przestrajany (wersja 2)	Rezystory	R1-R3,R7,R8	22kΩ
	R4	100Ω	
	R5	1kΩ	
	R6	4,7kΩ	
	R9,R10	470Ω	
	R11,R12	* - tekst	
	P1	10kΩ	
Kondensator	C1,C3,C4	75pF NPO	
	C2,C5	22nF	
	C6	47μF	
	C7,C8	1nF	
	C9	100nF	
	C10	4,7μF	

Pozostałe	D1	BB204
	T1	BF199
	T2	BF195
	US1	78L08
Pozostałe	L1 ... 50 zw. DNE 0,1; d = 4mm; rdzeń F-32 #	

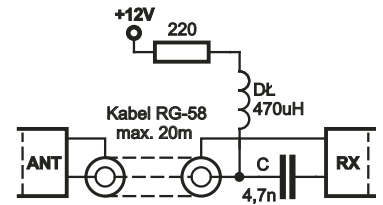
Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny: 2925/1 - Odbiornik (płytkę główną), 2925/2 - Generator przestrajany (wersja 1), 2925/3 - Generator przestrajany (wersja 2), 2925/4 - Wzmacniacz antenowy



Fot. 16

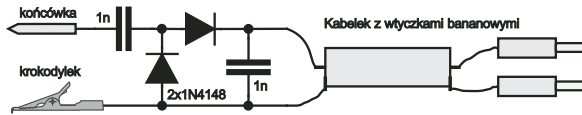


Fot. 18



Rys. 14

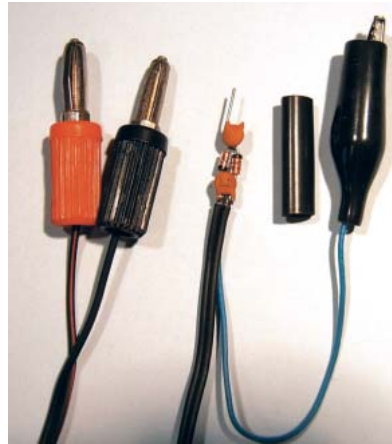
Rys. 13



fia 17 – przed założeniem koszulki termokurczliwej). Ja przy projektowaniu użyłem dużego kondensatora zmiennego, po dostrojeniu (na maksymalne wskazania miernika) zmierzyłem jego pojemność i wlutowałem odpowiedni trymer. Obudowa, jaką zastosowałem, to etui „panelu” radia samochodowego – **fotografia 18**. Napięcie zasilania 12V przesyłamy żyłą środkową kabla koncentrycznego przez dławik-separator. Schemat połączeń na **rysunku 14**. Rezystor 220Ω włączony w szereg do plusa, zapobiega „dymiącej sublimacji” dławika przy przypadkowym zwarciu końcówki środkowej gniazda antenowego z masą.

Efektami sam byłem niesamowicie zaskoczony, stacje polskie i europejskie słychać bardzo dobrze, a ponieważ waż jest to antena kierunkowa, obracając statywem, można sobie jeszcze polepszyć odbiór. Znacznie gorzej jest niestety z zakłóceniami od różnych domowych urządzeń, ale o nich więcej pisałem w artykule „Fale radiowe, część 4”. Jeżeli macie kawałek ogródka lub działki, najlepiej wziąć cały sprzęt i tam przeprowadzać próby.

Fot. 17



Życzę powodzenia w budowie oraz przeprowadzeniu ciekawych nasłuchów. Zachęcam też gorąco do eksperymentów. Cypiska można przerobić na transceiver, czyli urządzenie nadawczo-odbiorcze. Testuję już taki układ w paśmie 3,5MHz i niebawem w EdW pojawi się opis tej przeróbki.

Być może ktoś na własnym Cypisku przypadkiem mnie usłyszy?

Piotr Świerczek
sp9egm@wp.pl

R E K L A M A

Uniwersalny regulator impulsowy 6...24V/15A
AVTMOD01

Moduł przekaźników sterowanych przez port USB
AVTMOD04

Wzmacniacz słuchawkowy
AVTMOD 07

Konwerter USB-RS232
AVTMOD09

Bezstykowa kontrola dostępu
AVTMOD08

Moduł I/O sterowany przez sieć Internet
AVTMOD 05

Konwerter USB-RS485
AVTMOD03

www.sklep.avt.pl

AVT-Korporacja Sp. z o.o., 03-197 Warszawa, ul. Leszczyńska 11
tel. 022 257 84 50, fax 022 257 84 55, e-mail: handlowy@avt.pl