

# Piraci

W artykule nie piszemy o piratach morskich, a zajmujemy się piractwem w eterze.

Przybliżymy jedną z najciekawszych stron WWW poświęconą konstrukcjom pirackich nadajników radiowych AM i FM, a także trikowi umożliwiającym skuteczne uniknięcie „namierzenia” takiej stacji przez odpowiednie służby, np. PAR.

Wszystko zaczęło się od poszukiwania w Internecie materiałów potrzebnych mojej Córcie do pracy semestralnej. Poszukiwała informacji o piratach, korsarzach czyli ludziach, którzy byli nie tylko łupieżcami, ale niejednokrotnie, tak jak Francis Drake, badaczami, odkrywcami i niekiedy admirałami Royal Navy. Tak więc podaliśmy Alta Viscie odpowiednie kryteria wyszukiwania i rozpoczęliśmy tropienie w Internecie morskich rozbójników. W pewnym momencie coś zwróciło moją uwagę: w odpowiedzi na podanie kryterium „pirates” Alta Vista odnalazła hasło, które zainteresowałoby każdego elektronika: „pirates radio”. Niewiele myśląc udałem się na proponowaną przez wyszukiwarke stronę: <http://fov1.fov.uni-mb.si/~ufopra374a/pirate> i.. nie żałowałem tego!

Znalazłem tam także na stronach, do których umieszczono na niej hiperłącze istną kopalnię informacji o ludziach zajmujących się budową i eksploatacją amatorskich nadajników radiowych. Nie są to jednak nadajniki krótkofalarskie, ale radiostacje o niejednokrotnie znacznej mocy, pracujące na częstotliwościach zastrzeżonych dla stacji komercyjnych. Zetknąłem się więc ze „zorganizowaną grupą przestępczą”, z gangsterami eteru!

Czy więc godzi się uczciwemu człowiekowi zajmować się takimi sprawami i, co gorsza, informować o nich Czytelników Elektroniki Praktycznej? Moim zdaniem nie ma w tym nic zdroźnego. Po pierwsze, nie mam zamiaru reklamować i popierać piract-

wa radiowego czy telewizyjnego, a jedynie poinformować Was o pewnych faktach.

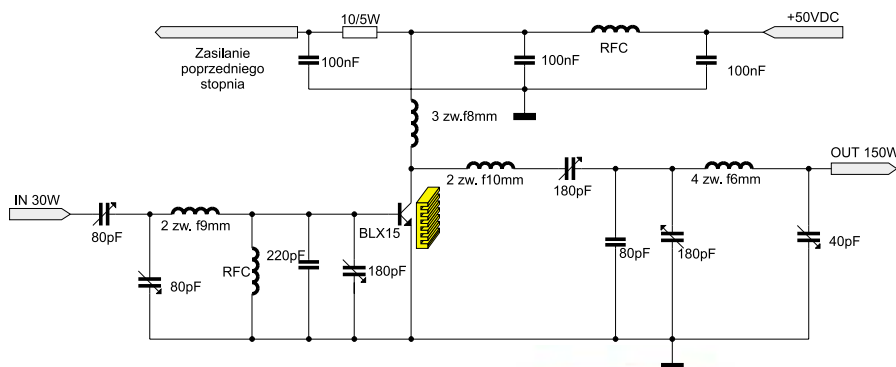
Po drugie, ciekawy schemat układu elektronicznego zawsze zasługuje na naszą uwagę, niezależnie jakiego celu wykonane według niego urządzenie ma służyć.

Po trzecie, czy naprawdę tak ostro potępiały piratów radiowych? Dla osobników, którzy zakładają pracę legalnych stacji radiowych nie ma litości i powinno się ich karać z całą surowością. Natomiast młodzi ludzie, którzy niekiedy wielkim nakładem sił i środków budują nadajnik radiowy, a następnie wykorzystują go do nadawania pomiędzy pasmami zajętych przez profesjonalne stacje nadawcze ciekawej muzyki lub nie podlegającej jakiegokolwiek cenzurze informacji, **moim zdaniem** zasługują na odrobinę pobłażania.

Tak to już jest, że niektóre uczynki karane przez prawo każdego kraju nie napotykają na liczące się potępienie ze strony opinii publicznej: kto bowiem tak na serio chciałby ukarać przemytników (oczywiście, nie mam tu na myśli przemytników broni czy narkotyków)? Piractwo radiowe nie jest zresztą niczym nowym: takie stacje były budowane i eksploatowane od początku wynaleźnia łączności radiowej i objęcia szczegółowymi przepisami sposobu korzystania z niej. W swoim czasie znaczny rozgłos zdobyły pirackie stacje lokalizowane na pokładach statków zakotwiczonych tuż poza obszarem wód terytorialnych państw, na których terytorium prowadziły emisję. Stacje takie cieszyły się nieraz znacznie większym powodzeniem u słuchaczy niż legalne rozgłośnie, głównie ze względu na ciekawy repertuar muzyczny, nadawany oczywiście także z pirackich kaset. Zlikwidowanie takich radiostacji zgodnie z przepisami prawa było praktycznie niemożliwe: nie można przecież ukarać kogoś, kto popełnił przestępstwo poza obszarem jurysdykcji danego kraju.

Jeżeli już mówimy o nielegalnych stacjach nadawczych, to warto wspomnieć o szczególnie chlubnej roli, jaką w swoim czasie odegrały takie miniaturowe rozgłośnie radiowe. Mam tu oczywiście na myśli konspiracyjne radiostacje pracujące na terenie naszego kraju podczas stanu wojennego i miło mi pochwalić się, że także dołożyłem do ich działalności swoją małą „cegielkę”.

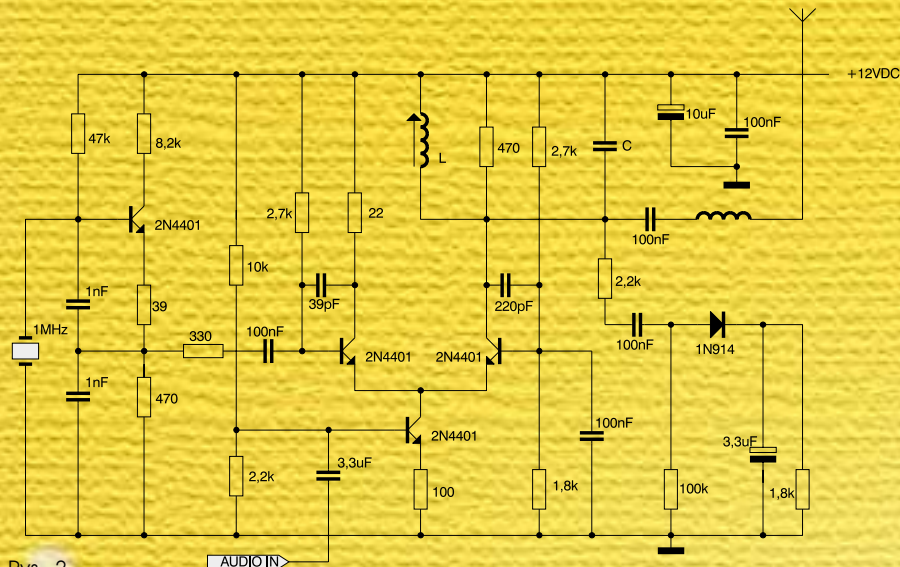
Wracajmy jednak do internetowych stron bukanierów fal eteru. Co ciekawego tam znalazłem? Przede wszystkim to, co nas elektroników najbardziej interesuje: schematy, całe mnóstwo schematów nadajników radiowych, zasilaczy, koderów stereo i mikserów. Na pirackich



Rys. 1.







Rys. 2.

stronach możemy znaleźć opisy wszystkiego, co jest potrzebne do rozpoczęcia samodzielnej działalności radiowego pirata.

A więc przede wszystkim nadajniki. Mamy do wyboru sporo schematów nadajników oraz „dopalacza” dołączanych do nadajników małej mocy lub bezpośrednio do VCO. Naszą prezentację rozpoczniemy właśnie od takiego „dopalacza” zwiększającego moc nadajnika z 30 do 150W! Najpierw jednak musimy Wam coś zakomunikować: **schematy zamieszczone w tym artykule nie były dokładnie analizowane ani sprawdzane w praktyce. Zamieszczamy je „takie, jakie są”, wyłącznie jako ciekawostkę techniczną i w żadnym wypadku nie namawiamy nikogo do ich praktycznej, niezgodnej z przepisami realizacji. Przestrzegamy także, że za prowadzenie „pirackiej” działalności radionadawczej grozi odpowiedzialność sądowa, z karą pozbawienia wolności do lat 2 włącznie!**

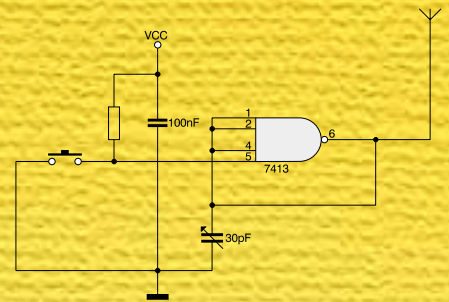
Zaczerpnięty z Internetu schemat boostera 150W znajduje się na rys. 1. Układ jest niezwykle prosty i zawiera jedynie jeden tranzystor w. cz. dużej mocy. Powinien działać, pod warunkiem starannego wykonania i poprawnego zaprojektowania połączeń (w.cz.!). Do zestrojenia boostera potrzebna będzie odpowiednia aparatura pomiarowa i spore umiejętności w zakresie budowy układów w. cz.

Na rys. 2 pokazaliśmy schemat niezwykle interesującego układu, wyjątkowego wśród radiostacji pirackich. Jest to nadajnik pracujący z modulacją AM, ze stabilizacją częstotliwości

ci za pomocą rezonatora kwarcowego. Nadajnik przystosowany jest do pracy w zakresie od 530kHz do 1,7MHz, czyli w zakresie fal średnich. Najlepsze rezultaty uzyskuje się, zgodnie z zapewnieniami autora, przy częstotliwości ok. 800kHz. Pełna modulacja jest osiągana przy amplitudzie sygnału wejściowego ok. 2Vpp, co przy współpracy z typowymi źródłami sygnału m.cz wymaga stosowania dodatkowego przedwzmacniacza. Czułość wejścia możemy zwiększyć zastępując rezystor w emiterze tranzystora źródła prądowego rezystorem o wartości 22Ω zбочnikowanym kondensatorem elektrolitycznym o pojemności ok. 470μF. Jednak taki zabieg może pogorszyć nieco liniowość układu.

Kolejnym układem, który wzbudził moje zainteresowanie jest układ nadajnika FM o mocy wyjściowej ok. 4W, a więc jak na radiostację amatorską UKF dość dużej. Ten wyjątkowo starannie zaprojektowany układ możemy obejrzeć na rys. 3. Jest to oczywiście tylko stopień wyjściowy nadajnika, do którego należy dołączyć układ VCO pracujący na częstotliwości 80..120MHz. Na schemacie autor podał dane najważniejsze, przysparzające najwięcej kłopotów amatorom: liczbę zwojów i sposób nawinięcia wszystkich cewek! Także w tym układzie powinno się zwrócić uwagę na właściwe chłodzenie tranzystora w stopniu wyjściowym.

Na zakończenie przeglądu schematów nadajników popatrzymy na rys. 4. To, co przedstawia ten schemat trudno nawet nazwać na-



Rys. 4.

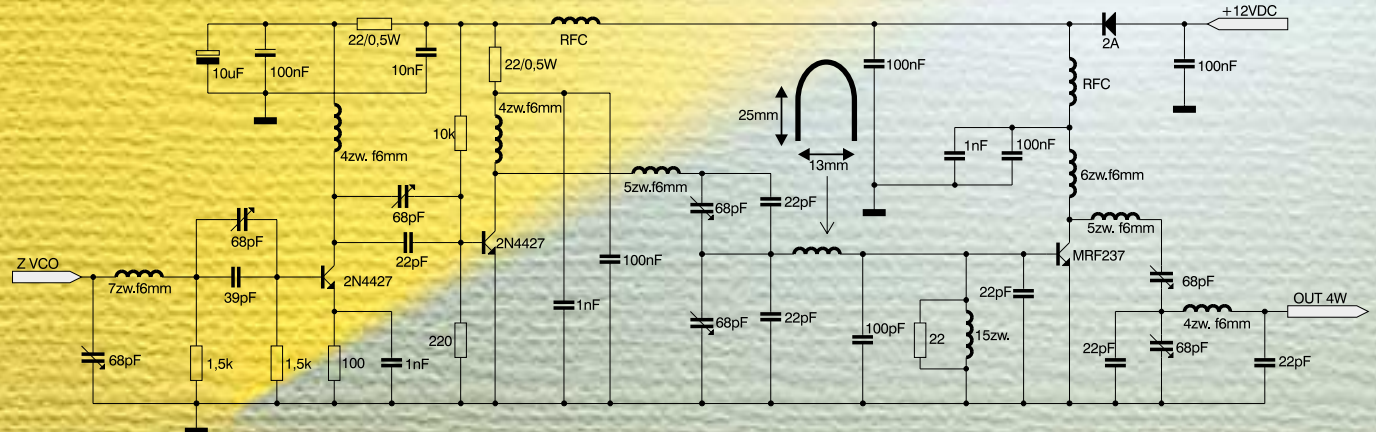
dajnikiem radiowym. Jest to zabaweczką, najprostszy nadajniczek, którego też nie można nazwać pirackim. Jego moc nie przekracza z pewnością dopuszczalnej mocy określonej przez nawet najbardziej rygorystyczne przepisy! Niemniej zapewnia on zasięg ok. 40m, generując przy tym wszystkie możliwe harmoniczne i zakłócając wszystko dookoła. Nadajnik może być kluczowany za pomocą zmiany poziomu logicznego na wejściu 5 bramki 7413.

Na pirackiej stronie „Mighty Pirates Radio”, a także na innych stronach poświęconych temu tematowi, można znaleźć jeszcze wiele ciekawych schematów i opisów układów elektronicznych związanych zarówno z piracką jak i legalną emisją radiową. Są tam ciekawe schematy koderów stereo, VCO do opisanych wyżej nadajników i wiele innego materiału wartego choćby przejrzania. Ciekawostką, niestety częściowo nieużyteczną w naszych warunkach, jest „Pirates Survival Guide”, czyli zbiór porad ułatwiających radiowemu piratowi „przeżycie” wśród tropiących go amerykańskich odpowiedników naszego PAR. Warto zapoznać się z opisami sposobów montowania i ukrywania anten nadawczych i najrozmaitszych tricków mających uchronić pirata przed interwencją policji (w niektórych stanach nawet FBI).

Jeżeli opisywane na łamach Elektroniki Praktycznej ciekawych stron internetowych spotka się z uznaniem Czytelników, to będziemy ją kontynuować, powiadamiając Was o ciekawych linkach i stronach, z których zaawanturą powinniście się zapoznać.

**Zbigniew Raabe, AVT**

*Prezentowane w artykule poglądy autora, propagujące pobłażliwość dla radiowych piratów nie są zgodne ze stanowiskiem redakcji EP. Temat poruszamy ze względu na jego ważność i rosnącą popularność nielegalnych, lokalnych rozgłośni radiowych.*



Rys. 3.