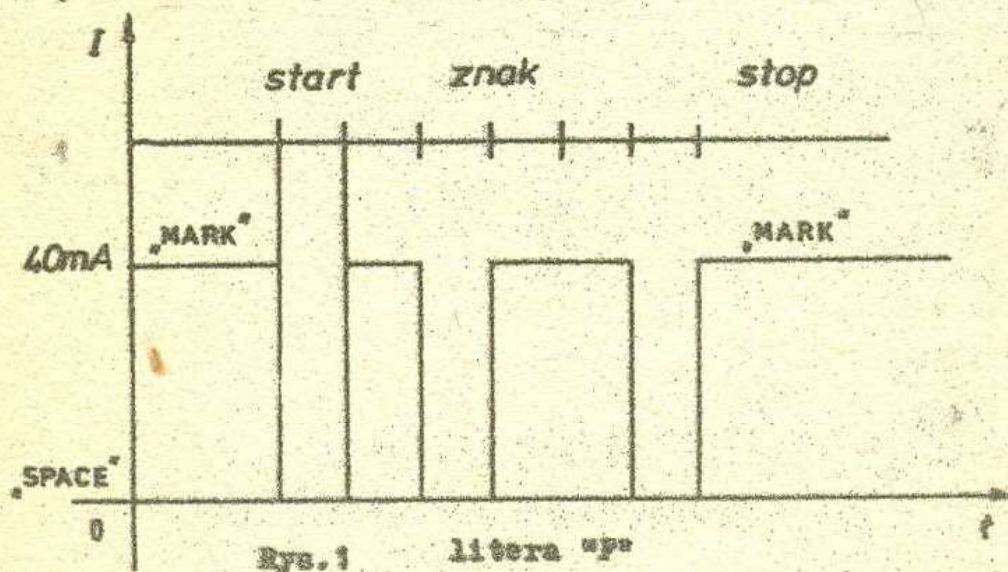


• RTTY •

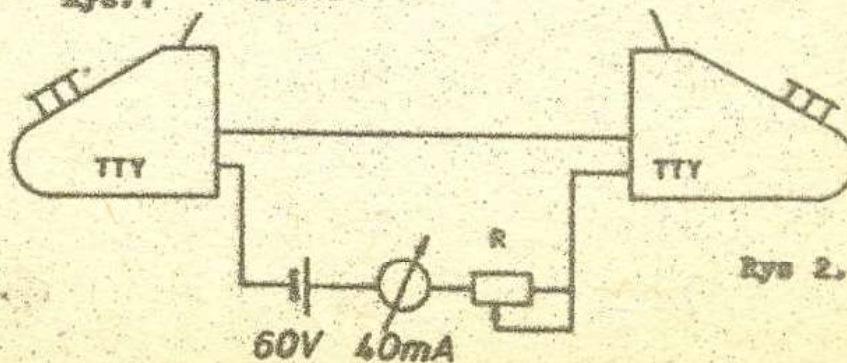
Wprowadzenie do RTTY

RTTY jest nową formą łączności, która budzi coraz większe zainteresowanie wśród radioamatorów. Atrakcyjność jej, polega na połączeniu nowoczesnej techniki cyfrowej i komputerowej, z opanowanym już technicznie sposobem przesyłania informacji telegraficznych i fonicznych. Szczególną popularność zawdzięcza umożliwieniu odbioru komunikatów i biuletynów organizacji krótkofalarskich, w postaci wydruków dalekopisowych. Również, bardzo chętnie emisja ta stosowana jest przez radiostacje DX-owe, ponieważ pozwala przy zastosowaniu komputera na zautomatyzowanie pracy radiostacji oraz zmniejszenie wysiłku operatora. Nowością są radiostacje typu automatycznej skrzynki pocztowej /MALL BOX/, której pracą całkowicie steruje komputer. Każdy operator może z nią nawiązać łączność i pozostawić wiadomość dla operatora lub dla innego kolegi, który zgłosi się do radiostacji automatycznej.

RTTY to nadawanie informacji drogą radiową za pomocą dalekopisów lub komputerów. Przyjęty system modulacji polega na wąskopasmowej modulacji częstotliwości nadajnika w takt sygnału kodującego poszczególne litery.



Rys. 1 litera "P"



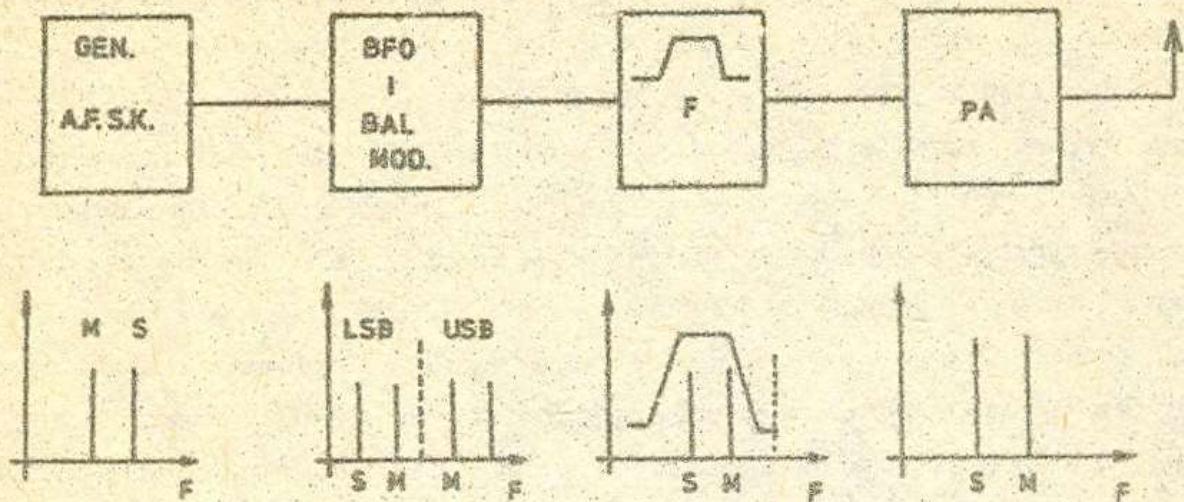
Rys. 2.

Jako kod nadawania przyjęto, kod telegraficzny nr 2 zwany kodem BAUDOT. Jest to kod składający się z 7 impulsów elektrycznych dla każdej litery. Umownie przyjęto, że jeżeli w uzwojeniach dalekopisu przepływa prąd, lub stan logiczny na wyjściu komputerowym wynosi "1" to stan taki nazywamy "MARK" a jeżeli brak prądu lub "0" logiczne: stan "SPACE". Dla umożliwienia synchronizacji, każdy znak w kodzie Baudot rozpoczyna się od przerwy w prądzie - "SPACE", co stanowi sygnał "START" dla układu deszyfracji. Następnie występuje kombinacja 5-ciu impulsów prądowych charakterystycznych dla każdego znaku, oraz sygnał prądowy "MARK", który jest dłuższy i zatrzymuje układ deszyfracji. Przykładowo podano to na rysunku nr 1 gdzie jest zakodowana litera F.

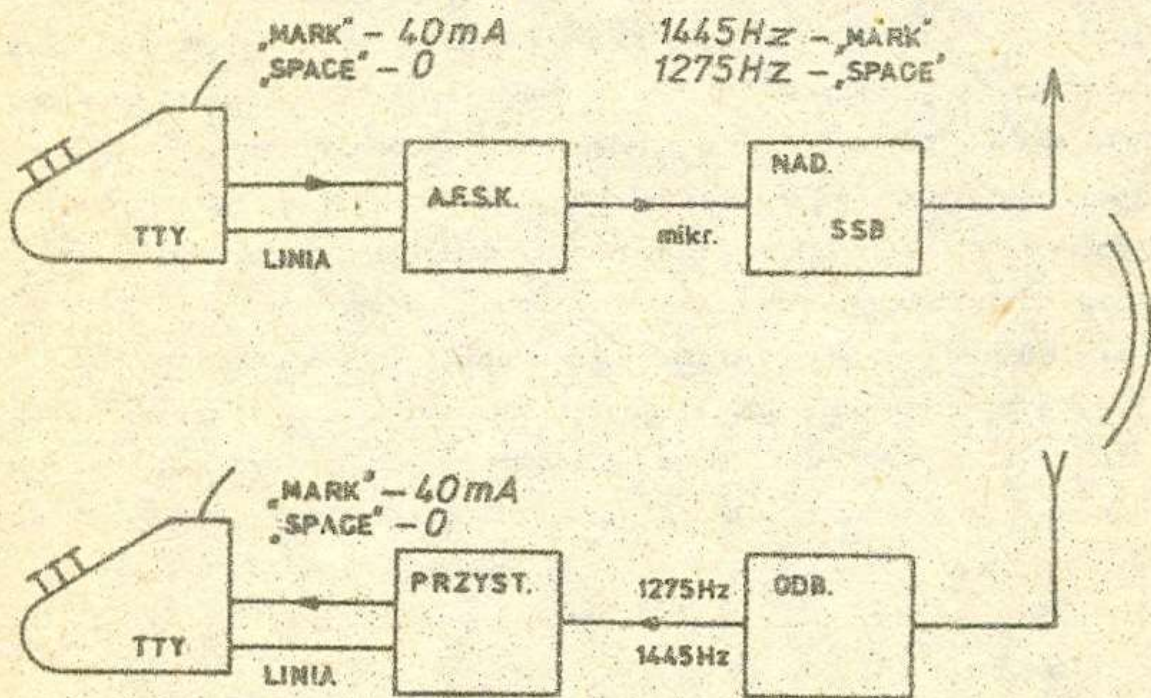
Pięć impulsów kodujących daje w efekcie $2^5 = 32$ kombinacje a więc mniej niż wymagana ilość znaków do przekazania. Dlatego też, znaki podzielono na dwie grupy zwane "LITERY" i "CYFRY". Przed rozpoczęciem nadawania liter musi wystąpić umowny znak "LITERY" a przed cyframi "CYFRY". Znaki te, zmieniają pracę układów deszyfracji w urządzeniu odbiorczym. Jest to utrudnieniem dla nadawania, jednak ze względu na rozpowszechnienie kodu jest do przyjęcia. Istnieją kody zawierające większą ilość impulsów, gdzie problemy te nie występują. Takim kodem jest komputerowy kod ASCII. Czas trwania pojedynczego impulsu w znaku jest ściśle określony i wynosi 22 m. sek /dla łączności amatorskiej/ co daje w efekcie prędkość transmisji 45,45 Bd /około 364 znaki na minutę/. Dekodowanie i kodowanie powyższych znaków może odbywać się za pomocą dalekopisu mechanicznego lub za pomocą odpowiednio wyposażonego i oprogramowanego komputera.

Dwa dalekopisy połączone jak na rys. 2 stanowią najprostsze łącze TTY. W przypadku łączności krótkofalowej łącze przewodowe musi być zastąpione radiowym. Klawiatura dalekopisu nadawczego powinna być podłączona do nadajnika i powodować zmianę jego częstotliwości o ściśle zdefiniowaną częstotliwość zwaną "SHIFT" i wynoszącą 170 Hz. Dla "MARK" częstotliwość nadajnika jest wyższa a dla "SPACE" niższa. Powyższe zmiany można uzyskać dwoma metodami.

System w. cz. zwany FSK /Frequency Shift Keying/ polega na powodowaniu zmian częstotliwości oscylatora nadajnika. System ten, pozornie wydający się prostym, powoduje jednak konieczność ingerencji w najważniejszy blok nadajnika jakim jest VFO.



rys.3



rys.4

Proste metody nie zapewniają również utrzymania stałego przesuwu częstotliwości przy zmianach częstotliwości pracy oscylatora. System ten, nie jest stosowany w urządzeniach amatorskich. Opierając się na fakcie, że modulacja nadajnika SSB tonem akustycznym powoduje wystanie jednej częstotliwości w. cz., dewiacje nadajnika można otrzymać poprzez podanie na wejście nadajnika "mic" na przemian dwu częstotliwości akustycznych. System ten zwany jest AFSK /Audio Frequency Shift Keying/. Powyższe przedstawione jest na rys. 3.

W zasadzie wybór częstotliwości akustycznych generatora AFSK może być dowolny, jednak częstotliwości te, muszą być dobrze przenoszone przez filtr kwarcowy. Ważne jest także utrzymanie odpowiedniego przesuwu "SHIFT". Według przyjętych przez IARU zaleceń, częstotliwości te wynoszą dla "SHIFT" 170 Hz-1275 Hz i 1445 Hz oraz dla "SHIFT" 850 Hz-1275 Hz i 2125 Hz.

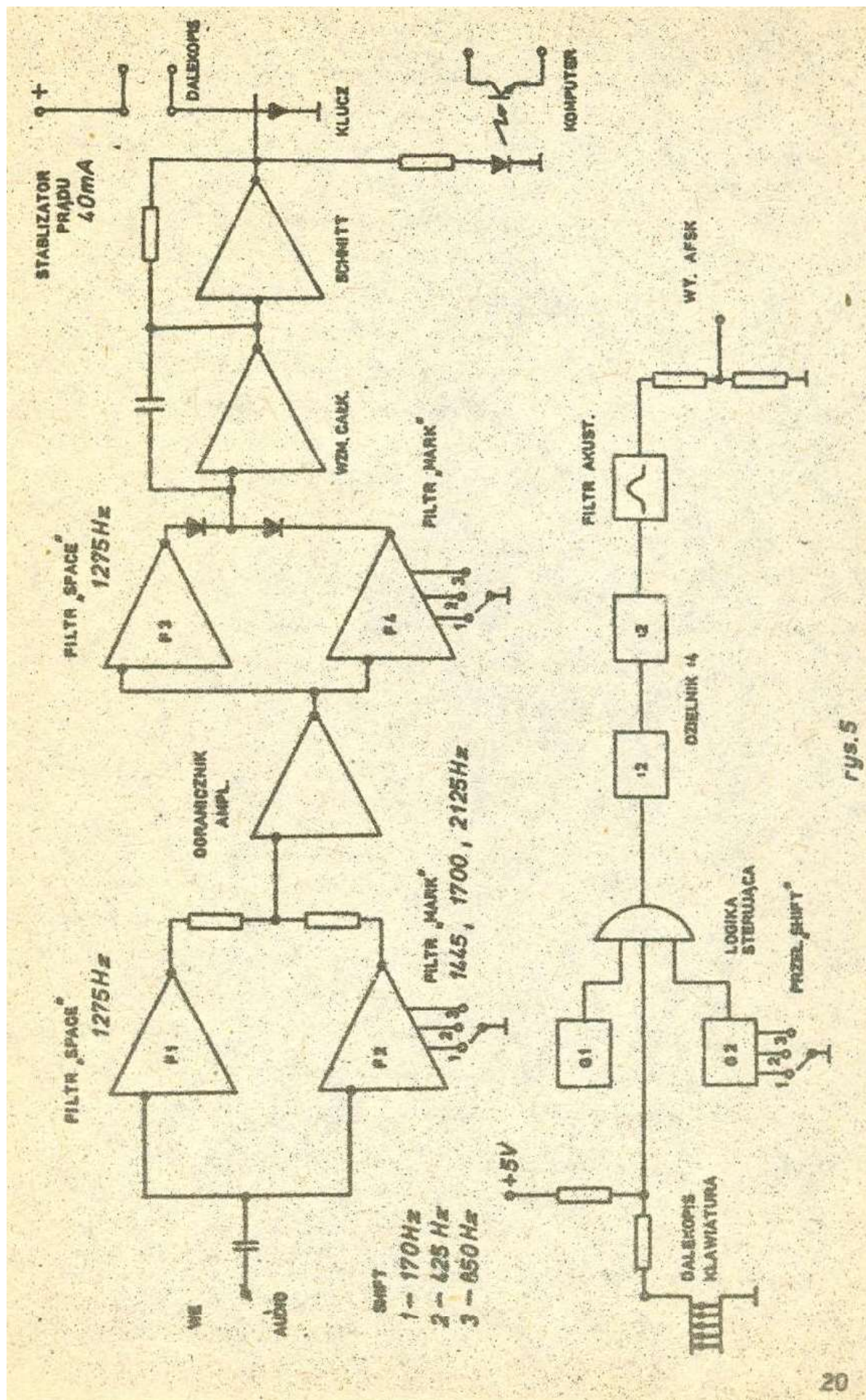
"SHIFT" 170 Hz używany jest w pasmach KF a 850 Hz na UKF.

Na UKF moduluje się nadajniki FM wprost sygnałem AFSK.

Należy również zwrócić uwagę, że zmiana wstęgi LSB na USB powoduje odwrócenie częstotliwości Mark i Space. Generalnie przyjmuje się, że częstotliwość MARK jest zawsze wyższa od SPACE. Łącząc RTTY przedstawia rys. 4. Tak uzyskany sygnał zostaje wyemitowany z nadajnika i przyjęty przez odbiornik.

Odbiornik na wyjściu, oczywiście po dokładnym dostrojeniu do radiostacji, wytwarza dwie częstotliwości akustyczne. Częstotliwości te dostarczone są do przystawki dekodującej. Zadaniem jej jest odtwarzanie sygnałów nadawanych i zamiana ich na sygnał prądowy. Przystawka zawiera szereg filtrów akustycznych na wejściu wydzielających częstotliwości MARK i SPACE, układ detektorów selektywnych i wzmacniacz wyjściowy. W przypadku zastosowania komputera dla jego zabezpieczenia konieczny jest sprzęg optoelektryczny izolujący komputer od radiostacji.

Uwaga: Warunkiem koniecznym w celu rozpoczęcia pracy emisją RTTY jest posiadanie stabilnego nadajnika SSB i odbiornika o dobrej selektywności, najlepiej z cyfrowym odczytem częstotliwości. Dobra antena sprzyja również poprawnej pracy urządzenia, tak jak przy każdej innej emisji. Należy się również liczyć z większym obciążeniem lamp stopnia końcowego ze względu na



rys. 5

ciągłą emisję sygnału. Sygnał RTTY po odebraniu przez odbiornik musi być zdekodowany a następnie doprowadzony do dalekopisu lub komputera. W tym celu należy posiadać przystawkę dekodującą i dalekopis. Nadawanie odbywa się z klawiatury dalekopisu poprzez uruchamianie generatora AFSK.

Opis przystawki do odbioru i nadawania RTTY

Schemat blokowy przystawki pokazany jest na rys. 5.

Sygnał z wyjścia akustycznego odbiornika /min. 100 mV/ dostarczony jest do dwu filtrów wejściowych i wstępnie odfiltrowany. Częstotliwość filtru I wynosi 1275 Hz a filtr II nastrojony jest w zależności od wybranego zakresu częstotliwości dla "MARK". Po wstępnej filtracji sygnał zostaje ograniczony diodami i wzmacniony wzmacniaczem operacyjnym. Po wzmacnieniu, sygnał podano na potencjometry wzmacnienia a następnie do filtrów detektora. Wyfiltrowane napięcia są prostowane diodami i podane na wejście wzmacniacza całkującego, który usuwa resztki napięcia akustycznego. Po detekcji częstotliwości niższej na wyjściu detektora jest napięcie ujemne, a po detekcji częstotliwości wyższej dodatnie. W ten sposób zmiany częstotliwości zostają zamienione na zmiany napięcia. Celem wprowadzenia większej odporności na zakłócenia, sygnał wprowadzono jeszcze na przerzutnik Schmitta o kilku woltowej histerezie. Wyjście przerzutnika steruje wzmacniaczem mocy, oraz wskaźnikami LED "MARK" i "SPACE". Przełączenie pracy "NORMAL" i "REWERS" polega na sterowaniu wzmacniacza mocy wprost lub przez stopień odwracający fazę.

Stopień mocy zrealizowano na tranzystorze wysokonapięciowym ze względu na znaczne napięcia występujące w cewkach dalekopisu. Zasilanie cewek dalekopisu odbywa się przez stabilizator prądu /40mA/. W ten sposób uniezależniono się od konieczności doregulowania prądu do różnych typów dalekopisów.

Część nadawcza zawiera dwa generatory zrealizowane na bramkach logicznych TTL. Generatory pracują na częstotliwości 4 X wyższej niż ustalone normą częstotliwości "MARK" i "SPACE", przy czym częstotliwość generatora "MARK" zmieniana jest przełącznikiem "MODE". Sygnały z generatorów przełączane są układem bramek logicznych w takt sygnału z klawiatury dalekopisu. Przełącznikiem "NORMAL" "REWERS" można zmieniać częstotliwości odpowiadające znakom "MARK" i "SPACE". Sygnał z przełącznika

dzielony jest przez cztery dzielnikiem z dzielnikami D. W ten sposób unika się dużego błędu fazy przy kluczkowaniu niesynchronizowanych generatorów. Sygnał prostokątny z wyjścia dzielnika jest zaokrąglony filtrem RC i dzielony do wartości ok. 150 mV, tak by można nim sterować nadajnik SSB.

Przygotowanie dalekopisu do pracy.

Ponieważ przyjęta w łączności amatorskiej prędkość telegrafowania jest niższa niż w urządzeniach pocztowych i wynosi 45,45 Bd /a nie 50 Bd/ należy zmniejszyć obroty silnika poprzez regulację odśrodkowego regulatora obrotów. W tym celu na obwodzie regulatora należy wymalować 11 sektorów białych /w miejsce 10/ a następnie przy pomocy widełek kamertonowych 125 Hz ustawić obroty silnika tak, aby sektory obserwowane przez szczelinę kamertonu były nieruchome. Dalekopisy napędzane silnikami synchronicznymi wymagają celem zmiany obrotów zmiany kół zębatych w mechanizmie napędowym.

Należy mieć nadzieję, że Krótkofalowcy, po przeczytaniu powyższych informacji, przystąpią do grona zapaleńców i coraz więcej radiostacji będzie QRV na RTTY.

informacje

SP9BWJ

Usprawnienia mikrokomputera

Ostatnio obserwujemy duże zainteresowanie techniką mikrokomputerową. Wielu kolegów jest już w posiadaniu komputerów osobistych. Po upływie czasu fascynacji grami i zabawami oraz po zapoznaniu się z językiem programowania chciałoby się, aby komputer spełniał jeszcze inne pożyteczne funkcje. W tym momencie wyłania się problem niedostatecznej komunikacji między komputerem a światem zewnętrznym. Na wejściu jest klawiatura, drążek sterowniczy /joystick/, lub ołówek świetlny /lighpen/ a jedynymi wyjściami są ekran, drukarka lub dźwięk.

Producenci komputerów nie zajmowali się dotychczas standaryzacją swoich wyrobów. Umożliwiano podłączenia innych urządzeń ale w różny sposób. Co gorsze, każdy z producentów używa różnych połączeń /interface/, które w sumie nie stanowią zwartej i operatywnej całości.

Aby temu zapobiec firma "VELLMAN" wprowadziła dość prosty i oryginalny system bloków łączących szereg modułów, które umożliwiają wykorzystanie