

Radiomagnetofon RM111

Krystyna Prószyńska

Oprócz coraz bardziej wyrafinowanego sprzętu elektroakustycznego, o coraz doskonalszych parametrach, istnieje zapotrzebowanie rynku na sprzęt prosty, spełniający podstawowe funkcje. Do takiego właśnie sprzętu można zaliczyć radiomagnetofon RM111, produkowany przez Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka (ZRK). Jest to zmodernizowana wersja magnetofonu RM121.

Radiomagnetofon RM111 umożliwia:

- odbiór programów radiofonicznych na falach długich, średnich, krótkich i ultrakrótkich (mono);
- nagrywanie na wewnętrzny magnetofon z wewnętrznych źródeł sygnału (radio, mikrofon elektretowy);
- nagrywanie na wewnętrzny magnetofon z zewnętrznych źródeł sygnału (radio, odbiornik telewizyjny, gramofon z wkładką piezoelektryczną, magnetofon, mikrofon);
- odtwarzanie nagrań zapisanych na kasetach;
- automatyczne wyłączenie po przewinięciu taśmy na jedną ze szpul, włożonej do radiomagnetofonu kasy (SEN);
- automatyczne wyłączenie magnetofonu zarówno po całkowitym przewinięciu się taśmy na jedną ze szpul, zapętleniu lub zakleszczeniu się taśmy w kasie, jak i po uszkodzeniu się kasy (AUTO-STOP).

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:	długie, średnie, krótkie, UKF
Czułość:	
z anteny ferrytowej	
— fale długie	3 mV/m
— fale średnie	0,8 mV/m
z anteny teleskopowej	
— fale krótkie	20 μ V
— fale ultrakrótkie	6 μ V
Prędkość przesuwu taśmy:	4,76 cm/s $\pm$ 2%
Nierównomierność prędkości przesuwu taśmy:	$\pm$ 0,3%
Charakterystyka częstotliwości (zapis-odczyt)	80–8000 Hz
Dynamika:	53 dB
Skuteczność kasowania	66 dB
Moc wyjściowa	1 W
Wejścia:	
— RADIO	0,1 $\div$ 2 mV/k Ω , R_{w} = 6 K Ω
— MIKROFON	0,6 $\div$ 12 mV, R_{w} = 6 K Ω
— GRAMOFON/MAGNETOFON	0,1 $\div$ 2 V, R_{w} = 1 M Ω

Wyjścia:

RADIO (wyjście napięciowe magnetofonu)	0,5 V, R_{w} = 18 K Ω
Zasilanie:	
— z sieci	220 V, 50 Hz, 6 VA
— z baterii	9 V (6 $\times$ R14)
Wymiary:	284 $\times$ 190 $\times$ 75 mm
Masa (bez baterii):	ok. 1,8 kg

Opis układów

Schemat radiomagnetofonu jest przedstawiony na rysunku (str. 16 i 17).

W odbiorniku radiowym zastosowano dwutranzystorową głowicę w.c. (T101, T102). Wzmacniacz p.c. (T103) jest jednocześnie mieszaczem samodrążającym dla toru AM. Obwody wejścia fal krótkich, to L107, C120, fal średnich — L108, C119, fal długich — L109, C122, natomiast elementy strojone oscylatorów to: fal krótkich — L110, C131, fal średnich i długich — L111, C132, przy czym dla fal długich dołącza się dodatkowo kondensator C130. Układ scalony UL1211 (US101) zawiera: wzmacniacz p.c. AM/FM, detektor AM, ogranicznik oraz układ stabilizacji napięcia zasilania (zapewnia poprawną pracę układu scalonego w zakresie napięć 4 $\div$ 9 V). To stabilizowane napięcie jest wykorzystywane do zasilania głowicy w.c. i mieszacza AM. Punkt pracy układu UL1211 ustala się potencjometrem R122. Filtry p.c. w torze AM to: F102, F104, F105, w torze FM — F101, F103, F108, F109, przy czym te dwa ostatnie są filtrami detektora stosunkowego, zawierającymi diody krzemowe BAYP95 (D101, D102). Jako wzmacniacz mocy m.c. pracuje układ scalony UL1482K (US102) obciążony głośnikiem 4 Ω . W magnetofonie zastosowano dwutranzystorowy wzmacniacz odczytu-zapisu (T201, T202). Tranzystory T203 i T204 to elementy automatyki zapisu. Generator prądu podkładu skonstruowano z tranzystorami T205, T206, z wykorzystaniem indukcyjności głowicy kasującej. Mechanizm magnetofonu jest napędzany przez zespół S101 (silnik ze stabilizatorem obrotów z układem skalonym UL1901M). Radiomagnetofon RM111 nie ma wyłącznika sieciowego i przy dłuższych przerwach w użytkowaniu należy wyjmować wtyczkę kabla sieciowego z gniazda sieci prądu przemianowego! Przypominamy ponadto, że długotrwałe przechowywanie baterii w pojemniku (zwłaszcza baterii zużytych) jakiegokolwiek sprzętu grozi wyciekami elektrolitu, co może doprowadzić do poważnych uszkodzeń urządzenia! □

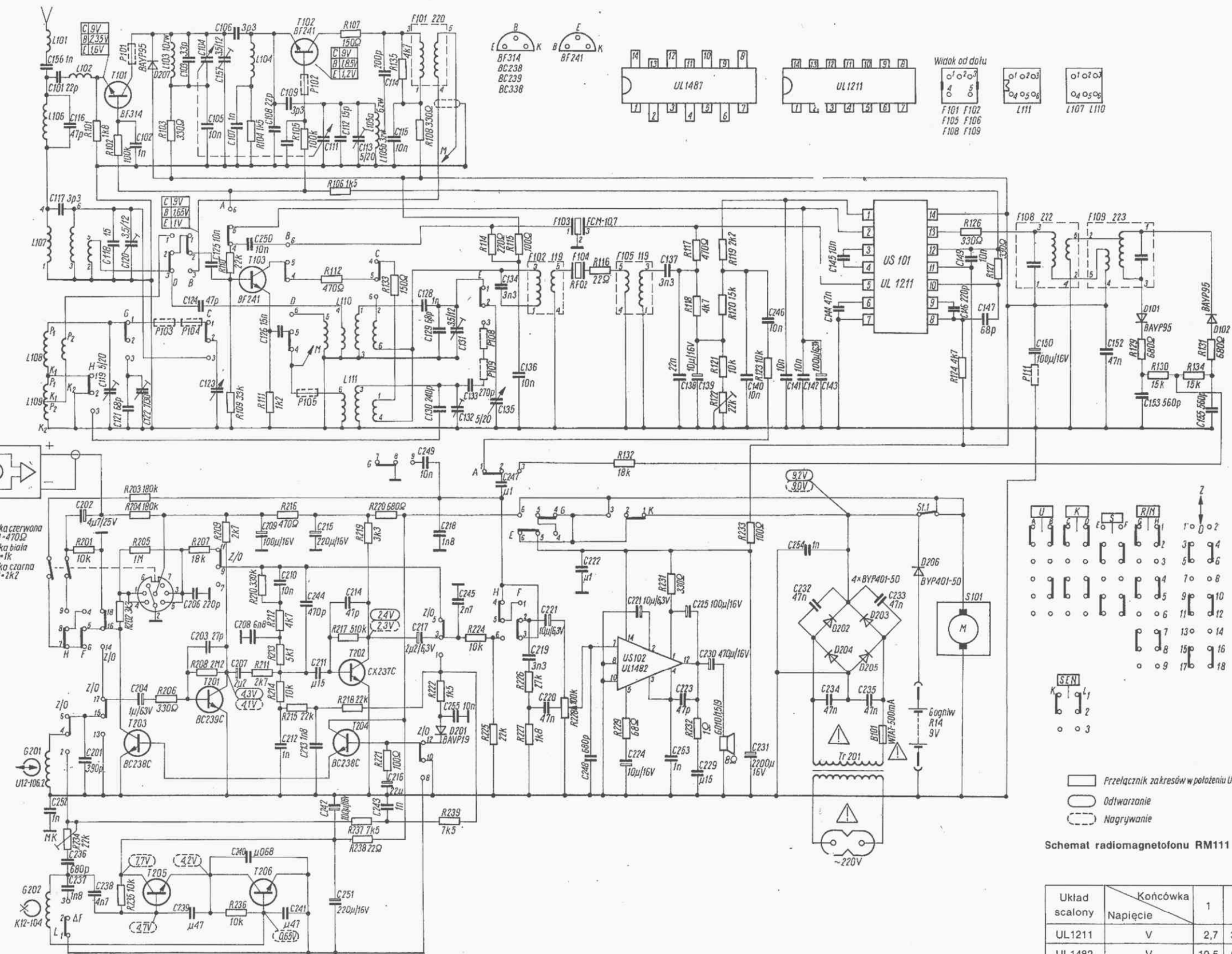
do liczników, w zależności od stanu wejścia sterującego P, stan 91.001.5 dla pasm 3, 5 i 7 MHz przy P = H lub stan 08.998.5 dla pasm 14, 21, 28 MHz przy P = L. Stan ten przed zliczaniem impulsów VFO jest wpisywany do zespołu liczników. Liczniki zastosowane w bloku 7 zawierają w swojej strukturze rejestry wyjściowe, do których jest przepisywany stan liczników po zliczaniu, a także wyjściowe bramki trójstanowe, co znacznie upraszcza układ sterowania sekwencyjnego wyświetlaczami 7-segmentowymi PWC. Wyjścia trójstanowe z poszczególnych dekad są przyłączone do wspólnej szyny prowadzącej do dekodera czterech linii na 7-segmentów (11), który steruje katodami zespołu wyświetlaczy PWC (12). Sekwencyjnym włączaniem wyjściowych bramek trójstanowych kolejnych dekad i anod kolejnych wyświetlaczy steruje dzielnik częstotliwości 5 przez dekodery trzech linii na osiem linii. Anody wyświetlaczy są

sterowane przez zespół wzmacniaczy 10. Całość jest zasilana napięciem +5 V z obwodów zasilania 13.

Na rys. 3 przedstawiono przebieg sygnału sterującego pracą liczników (punkt oznaczony literą A na rys. 2 i 4). Cykl pracy układu można podzielić na trzy fazy. W pierwszej fazie następuje wpisanie do zespołu liczników stanu początkowego, odpowiadającego pośredniej częstotliwości. W drugiej fazie następuje zliczanie impulsów VFO. Faza trzecia, to przepisanie stanu liczników do rejestrów wyjściowych narastającym zboczem sygnału sterującego. Od tego momentu cykl pomiarowy, trwający 320 ms, powtarza się. Sekwencyjne sterowanie pracą wyświetlaczy trwa podczas całego cyklu, przy czym kolejne cyfry są wybierane z częstotliwością 6,4 kHz.

Schemat układu cyfrowego odczytu częstotliwości przedstawiono na rys. 4.

Cd. na str. 17

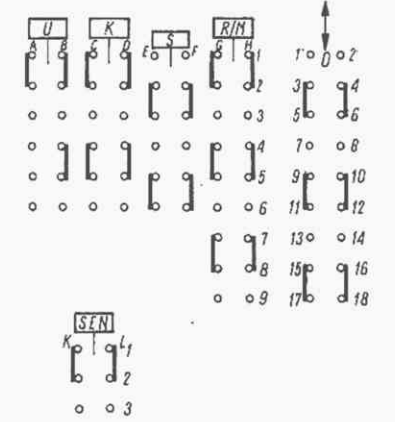


Sygnał wejściowy z generatora VFO jest doprowadzony do układu wzmacniająco-formującego, wykonanego z bramkami e, d układu scalonego US12 74HC04. Ponieważ pojedyncza bramka negująca serii HC po zlinearyzowaniu rezystorem łączącym wejście z wyjściem wykazuje tendencję do oscylacji, zastosowano układ polaryzacji przedstawiony na rys. 4. Taki sposób polaryzacji zapewnia stabilną pracę przy spełnieniu przybliżonego warunku $R1 > R2$, przy czym przy $R1 \approx R2$ uzyskuje się największe wzmocnienie. Wejściowa bramka e jest zabezpieczona przed przekroczeniem dopuszczalnego napięcia wejściowego diodami D1, D2. Bramki b, c US12 pracują w układzie generatora kwarcowego częstotliwości wzorcowej. Dobierając pojemności kondensatora C2 można w niewielkich granicach zmieniać jego częstotliwość, tak aby uzyskać dokładnie wartość 3,2768 MHz.

Funkcję dzielników częstotliwości w urządzeniu pełnią układy US9, US10, US11. Są to podwójne, czterobitowe liczniki binarne 74HC393.

W bloku liczników-rejestrów zastosowano omówione wcześniej układy scalone US1 do US6 typu 74HC696. Ponieważ w układzie przewidziano programowanie tylko dwóch stanów początkowych odpowiadających pośredniej częstotliwości, zrezygnowano ze stosowanej zwykle matrycy diodowej. Funkcję programatora pełni bramka a układu US12 wraz z odpowiednimi połączeniami. Warto zwrócić uwagę, że stan początkowy jest wpisywany w pierwszej fazie cyklu pomiarowego synchronicznie, tj. sygnałem zegarowym, którym w tym przypadku jest sygnał VFO, a więc, gdy generator VFO nie będzie przyłączony, wpisywanie stanu początkowego nie będzie następować, a licznik będzie pokazywał przypadkową wartość. Funkcję dekodera czterech linii na siedem segmentów pełni układ US7 74LS247. Różni się on od typowego dekodera 7447 zmniejszonym poborem mocy i pełnym wyświetlaniem cyfr 6 i 9.

Jako dekodery trzech linii w układzie sekwencyjnego sterowania wyświetlaczami zastosowano układ scalony US8 74HC138. Linia wyjściowa wybierająca najbardziej znaczącą cyfrę jest połączona z wejściem $\overline{RBI}$ układu US7, co powoduje wygaszanie nieznaczącego zera dla pasma 3,5 MHz. Wyjścia Y6, Y7 układu US8 nie są wykorzystane. W bloku wyświetlacza zastosowano sześć miniaturowych wyświetlaczy siedmiosegmentowych o wspólnej anodzie W1-W6 HD1075G, o jasnozielonej barwie świecenia, produkowanych przez firmę Siemens. Kolor zielony wydaje się być najlepszym do tego typu urządzeń, gdyż najmniej męczy wzrok operatora podczas długotrwałej pracy w eterze. Układ jest zasilany napięciem +5 V/ok. 70 mA, które może być uzyskane z napięcia zasilającego cały transceiver, np. 12 V, przez zastosowanie pojedynczego stabilizatora napięcia +5 V. Dioda D3 zabezpiecza układ przed skutkami mylnej polaryzacji napięcia zasilającego. Napięcie zasilające jest blokowane kondensatorem C3 oraz sześcioma kondensatorami ceramicznymi C (jeden kondensator blokujący na



Schemat radiomagnetofonu RM111

Układ scalony	Końcówka	Napięcie														4-5
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
UL1211	V	2,7	3,2	0,7	-	0,85	-	0	8,5	0,55	2,1	0	2,1	8,5	9,5	0,75
UL1482	V	10,5	5,5	5,5	0	0	0	0	0	0	0,55	0,65	5	7,0	10,0	-

Napięcia mierzone przy zasilaniu sieciowym bez sygnału miernikiem o oporze wewnętrznym $\geq 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ względem masy z wyjątkiem napięcia między końcówkami 4-5 układu UL1211.

dwa układy scalone). Blokowanie to nie jest tak krytyczne, jak w typowych układach TTL, ze względu na większy margines zakłóceń układów serii HC. Całość z wyjątkiem wyświetlaczy, została zmontowana na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 70×90 mm i starannie zaekranowana. Zasilanie układu oraz wejście programujące zostały doprowadzone przez kondensatory przepustowe o pojemności 1 nF. Warto zauważyć, że masa układu nie jest połączona wewnątrz przyrządu z ekranem, co uwidoczniło się na schemacie. Przepływ prądu zasilającego przez ekran, który jest połączony przeważnie z obudową transceivera, mógłby wywołać niekorzystne spadki potencjału na obudowie, zakłó-

cające pracę innych stopni. Prąd ten powinien płynąć wyłącznie przez przewód masy, przyłączony przy samym zasilaczu.

LITERATURA

- [1] Leszczyński J.: Cyfrowy odczyt częstotliwości w urządzeniu KF-UKF. „Radioelektronik” nr 10/1983
- [2] Kusiak A.: Cyfrowy miernik częstotliwości dla krótkofalowca. „Radioelektronik” nr 6/1985
- [3] Chojnacki W.: Układy scalone w urządzeniach krótkofalarskich. WKŁ. Warszawa 1983
- [4] HIGH-SPEED CMOS LOGIC — katalog firmy TEXAS INSTRUMENTS. 1984

CCIR obchodzi 60-lecie

Przed 60 laty, we wrześniu 1929 r., Międzynarodowy Doradczy Komitet Radiokomunikacyjny CCIR odbył swoje pierwsze Zgromadzenie Plenarne w Hadze. Decyzja o utworzeniu Komitetu Doradczego, jakim jest dzisiaj CCIR, została podjęta przez trzecią Konferencję Radiotelegraficzną Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej w Waszyngtonie w 1927 r. Początkowym zadaniem CCIR było prowadzenie studiów technicznych niezbędnych dla przygotowania Konferencji Radiokomunikacyjnych. W dokumentach pierwszego Zgromadzenia Plenarnego w Hadze zachowały się propozycje delegacji polskiej zgłoszone przez Janusza Groszkowskiego i Stefana Manczarskiego, których nazwiska wpisały się później na trwałe w annały radiotechniki światowej.

Pierwsze Zgromadzenie Plenarne CCIR po drugiej wojnie światowej odbyło się w Sztokholmie w 1948 r. Jedno ze Zgromadzeń Plenarnych CCIR odbyło się w 1956 r. w Warszawie. Z tytułu swego obecnego mandatu, który określony został przez Konferencję Pełnomocników UIT w Nicei w czerwcu 1989 r. i wpisany do przyjętej przez tę Konferencję nowej Międzynarodowej Konwencji Telekomunikacyjnej CCIR ma za zadanie: „Prowadzenie studiów dotyczących zagadnień technicznych i eksploatacyjnych odnoszących się specjalnie do radiokomunikacji oraz wydawanie Zleceń w tej dziedzinie związanych ze standaryzacją telekomunikacji w skali światowej”. Zalecenia CCIR dotyczą m.in. takich dziedzin, jak: telewizja i radiofonia, linie radiowe, systemy telekomunikacji satelitarnej, radiokomunikacja ruchoma i wiele innych. Dotyczą one także służby radioamatorskiej. Wśród tematów studiów prowadzonych obecnie przez CCIR można wymienić takie zagadnienia jak: cyfrowe linie radiowe naziemne i satelitarne, naziemne stacje telekomunikacji satelitarnej z antenami o bardzo małej średnicy, telewizja o dużej rozdzielczości itp.

W ciągu 60 lat swej działalności CCIR przeżywał wznioły i upadki. Odnosił sukcesy i spotykał go niepowodzenia. Standaryzacja w skali światowej systemów radiokomunikacji stałej oraz morskiej i lotniczej, zwłaszcza systemów z modulacją jednowęstgową oraz systemów wywołania automatycznego w służbie morskiej, ujednolicenie parametrów systemów radiofonii na falach średnich i długich, które w 1974 r. budziło tyle kontrowersji (chodziło wtedy o jednolity

raster częstotliwości dla całego obszaru Regionu 1 i 3 UIT, czyli Europy, Azji, Afryki i Oceanii), ujednolicenie metod planowania przydziałów częstotliwości dla stacji telewizyjnych i radiofonicznych UKF-FM, ujednolicenie metod planowania i koordynacji przydziałów częstotliwości i miejsc na orbicie geostacjonarnej dla satelitów telekomunikacyjnych, to niewątpliwie sukcesy.

Nieosiągnięcie porozumienia w sprawie ujednolicenia parametrów systemów telewizji monochromatycznej i kolorowej, to jedno z większych niepowodzeń CCIR. Można jeszcze zrozumieć różnice wynikające z różnicy częstotliwości w sieciach energetycznych (60 Hz w USA i w Japonii i 50 Hz w przeważającej części reszty świata), które w swoim czasie miały poważny wpływ na jakość obrazu, ale szereg innych różnic standardów, zwłaszcza w telewizji monochromatycznej, a także różnice w rastrach częstotliwości (dotyczy to także różnic zakresów częstotliwości dla radiofonii UKF-FM) wynikały często z nietechnicznych przyczyn. Do znacznych sukcesów CCIR w okresie ostatnich 15 lat należy zaliczyć ujednolicenie w skali światowej standardu telewizji cyfrowej, oraz opracowanie nowoczesnych metod planowania przydziałów częstotliwości dla stacji radiofonicznych UKF-FM na dużych obszarach oraz dla stacji radiofonicznych w zakresie fal krótkich w skali światowej z wykorzystaniem nowoczesnej techniki komputerowej. O skali tego zagadnienia może świadczyć fakt, że opracowanie jednego wariantu planu przydziałów częstotliwości dla stacji UKF-FM w czasie konferencji w Genewie poświęconej temu zagadnieniu w 1987 r. wymagało zajęcia jednostki centralnej dużego i szybkiego komputera, jakim dysponuje UIT w czasie 40 godzin. Plan ten obejmował około 55 tys. radiostacji w Europie, północnej Azji i Afryce. Ostateczne skoordynowanie tego planu i sprawdzenie, czy nie będzie on kolidował z pracującymi w sąsiednim zakresie częstotliwości stacjami służby radionawigacji lotniczej, wymagało sporządzenia 4 czy 5 wersji planu. Należy podkreślić, że sprawne wywiązanie się przez CCIR ze stojących przed nim zadań, obok zwiększonego wkładu pracy ze strony Administracji krajów członkowskich UIT, wymagało także ogromnego wysiłku ze strony wyspecjalizowanego Sekretariatu CCIR, którym kieruje od 15 lat dr Richard C. Kirby (USA).

□
J.R.