

# krótkofalowiec

*polSKI*



**Biuletyn Polskiego Związku Krótkofalowców**  
Sekcji Polskiej Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej (I. A. R. U.)

**Rok II (IX)**

**1959**

**Nr 7**

## QSO z Redakcją

Miało być o obowiązkach członków Związku i etyce koleżeńskiej, ale będzie o czym innym. Tamten temat zaczeka miesiąc, a jeżeli przypadkiem w międzyczasie okaże się zbyt cenny, to... oby tak się stało.

Narzucił się bowiem temat aktualny, optymistyczny, a jako taki — nikt w to nie wątpi — ma pierwszeństwo.

21 czerwca odbyła się w Nowym Bytomiu konferencja UKF-managerów Oddziałów PZK, na której byli obecni przedstawiciele aktywnych UKF-owych Oddziałów oraz grupa obserwatorów — nadawców śląskich, często zresztą zapraszanych do wypowiedziania się.

Darujmy sobie wszelkie „hurra”! Wystarczy stwierdzić, że było d o b r z e, ale to oznacza właśnie nic innego niż: d o b r z e! Od Kolegów z Oddziałów: Żywieckiego i Śląskiego uczymy się bowiem powściągliwości i nadawania słowom ich właściwego znaczenia.

Po pierwsze: potwierdziło się, że wspaniała, przepraszam: dobra atmosfera zeszłorocznego Ogólnopolskiego Spotkania UKF nie była rzeczą przypadku. Ze wśród UKF-owców jest w ogóle dobra atmosfera. Czy tylko wśród UKF-owców? O tym na końcu.

Obrady były rzeczowe, nieźle przygotowane tematycznie. Nie kwitło popularne u nas gadulstwo, operowano na ogół konkretami.

Brano pod uwagę sytuację, każdą rzecz rozpatrywano możliwie wszechstronnie, dominowała chęć współpracy i wzajemnej pomocy; zdawano sobie sprawę, że bierze się na siebie rzeczy trudne, które wykonać można tylko wspólnie. Nie było przypadków uchylania się od przyjęcia na siebie realizacji zadania, zwalania na innych, popularnego: „Kolega!”.

Jednocześnie wszystko odbyło się bardzo zwyczajnie, swobodnie, po koleżeńsku, nie brakło akcentów humoru. Obyło się bez popisów krasomówniczych.

I jeszcze rzecz ciekawa: obeszło się bez zwykłego biadolenia: tu tego nie ma, ci nam przeszkadza, tamtego nie przystano itd. No, owszem! — była mowa o fatalnym QTH w kotlinie, ale jak świat światem każdy UKF-owiec (podobno SP6CT na Śnieżce także) narzeka, że mieszka w kotlinie. Na to nie ma rady. Kolega SP5FW miał rację mówiąc, że gdyby świat z UKF-owców się składał, to wszystkie domy miałyby tylko dziesięć piętrowych i płaskie dachy.

Również Oddział Śląski jako gospodarz przygotował wszystko normalnie. Był samochód osobowy z dworca i na dworzec, byli dyżurni informujący przyjezdnych, był zarezerwowany hotel, był na miejscu obiad. Nikt nie biegał, nie improwizowano, wszystko było załatwione i wyglądało, jakby takie imprezy odbywały się tam codziennie. Jak to na Śląsku robią (bo Ogólnopolskie Spotkanie UKF też tam było) to temat osobny i on właśnie zahacza o obowiązki członków i koleżeństwo. Ale to rzeczy znane, choć mało gdzie realizowane: wzajemna pomoc, podział czynności i pracy, obowiązkowość, wewnętrzna dyscyplina.

Konferencja uchwaliła wiele ważnych rzeczy i można być już teraz spokojnym, że będą one normalnie, bez „pożarnictwa”, realizowane. A podjęte uchwały nie są werbalne! Oznaczają wiele trudu i pracy.

Uchwalono np. podział częstotliwości pasma 145 MHz, czyli tzw. „bandplan”. Projekt krył w sobie niebezpieczeństwo „położenia na łopatkę” aktywności UKF w Polsce w przypadku, gdyby był narzucony administracyjnie, a nie przyjęty ze zrozumieniem i poczuciem wspólnej odpowiedzialności, dla wspólnego dobra. Oznacza on bowiem, że za półtora roku nie będzie już w Polsce stacji, używającej w pasmie dwumetrowym niestabilnego nadajnika. Mało tego: stacje poszczególnych okręgów nadawać będą wyłącznie w określonych wycinkach pasma. To nie jest proszę Kolegów sprawa prosta! Większość stacji używa bowiem jeszcze ciągle sprzętu niestabilnego i często nie ma z czego, gorzej — nie wie jak zbudować sprzęt stabilny. Pamiętajmy, że np. przy 18-krotnym powielaniu częstotliwości różnica częstotliwości oscylatora o np. 5 kHz oznacza na wyjściu różnicę o 90 kHz, a więc możliwość wyjścia poza określony wycinek pasma.

Aby to zrealizować potrzebna jest współpraca, współpraca i jeszcze raz — współpraca! Przede wszystkim ogólnopolska wymiana kwarców, następnie zorganizowany szlif kwarców dla nowych stacji, następnie publikacje, wzajemna pomoc i wzajemne uczenie się. Dlatego najbliższe Ogólnopolskie Spotkanie UKF-owców będzie już trzydniowe, z demonstracjami sprzętu, praktycznymi pokazami strojenia nadajników, konwerterów, neutralizacji, dopasowywania anten. Będą tam też pierwsze „łowy na lisa”, które niewątpliwie staną się powszechnym hobby, szczególnie po przeszczerpieniu ich na grunt harcerski.

A Pogotowie Radiowe na UKF? Nie mówmy „hop”, ale niedługo całą Polskę połączy niezależna od warunków propagacyjnych sieć UKF. Już natychmiast rozpoczynają się regularne próby: Śląsk — Żywiec — Warszawa — Wrocław — Poznań — Opole (każdy z każdym) według jednolitego planu.

Były także dyskutowane sprawy zupełnie z innej „branży”. Oto zdecydowano, że w zawodach „PD-59” nie weźmiemy udziału w konkurencji międzynarodowej. Regulamin bowiem przewiduje klasyfikację międzynarodową na podstawie wyników stacji terenowych, a nasza linia programowa to rozbudowa sieci stacji stałych. Zamiast wysyłać stacje w teren przeznaczymy więc raczej nasze skromne fundusze na kwarcie, na spotkania, na ważniejsze cele. Rezygnujemy więc ze sporadycznego wyniku czysto sportowego, aby konsekwentnie realizować program główny.

Dlaczego to wszystko podkreśliłem? Czy po to, aby zrobić reklamę UKF-om i UKF-owcom? Nie — chodzi o rzeczy inne: w krótkofalarstwie polskim może i zaczyna być normalnie. Nie należy bowiem przypuszczać, że UKF-owcy są wyjątkami w swoich środowiskach. Trzeba tylko więcej spotkań, ale nie takich, które już dość straszły przez lata, nie takich organizacyjno-regulaminowo-administracyjnych, nie takich: hurra, precz, hajże na..! Chodzi o spotkania między ludźmi o podobnych zainteresowaniach, a przy okazji o wspólne poszukanie dróg postępu. (5FM)

# na pasmach

- Z Buriat-Mongolskiej Aut. Republiki Rad. pracuje A1 i A3 stacja UAØOM na 14 i 28 MHz.
- FF8BF pracuje z Dakaru mocą 80 W na pasmach 14 i 28 MHz, słyszany był on w Polsce S 9 + na fonii i telegrafii.
- MP4BBE prosi o nasłuch swjej pracy na **7 MHz**, nadawanie rozpoczyna w każdy piątek o godz. 0100 GMT.
- Z Samarkandy jest często słyszana stacja UI8AP. Pracuje na częstotliwości 7042 kHz około 2000 GMT.
- Dla polujących na coraz trudniejszy WAS pożyteczną będzie wiadomość, że Vermont jest stale reprezentowany na 14 MHz przez stację K1CSD op. „Brian”. Pracuje on mocą 300 W na telegrafii.
- Wyspy Malediwy (Ocean Indyjski) reprezentuje słabo w Polsce słyszana stacja VS9MI, op. „Vic”, słyszana była ok. 1900 GMT, 14 MHz, CW.
- Z Afganistanu słyszane są stacje YA1IW na 14 i 21 MHz (QSL via W6DXI) oraz YA1PB na 14140 kHz — A3.
- Dla ułatwienia klasyfikacji stacji UAØ do dyplomu WAZ podajemy niżej wykaz tych stacji z podziałem w/g stref:

**Strefa 18:** UAØKAA (Chatanga), UAØKAB, —KAC, —KAD, —KAG, —AA, —AB, —AC, —AD, —AE, —AF, —AG, —AH, —AI, —AJ, —AN, —AL (Krasnojarsk). UAØKAR, —AZ (Dickson). UAØKOA, —KOB, —OC, —OD, —OG, (Ulan Ude). UAØKOC, —OM (Gorodok). UAØKSA, —KSB, —SA, —SC, —SD, —SJ, —SK, —SL, —SM, —SN, —SO (Irkuck). UAØKUA, —KUB, —VA, VB, —VC, —VW (Czita). UAØSE (Brack). UAØKWA (Abakan).

**Strefa 19:** UAØKCA, —KCO, —CD, —CG, —CI, —CK, —CN, —KDA, —KGA, —GA, —GF, —GK, (Chabarowsk). UAØCA (Urgal). UAØCB (Pietropawłowsk). UAØCE (Komsomolsk). UAØKFC (Aleksandrowsk). UAØKIA, —KIB, —KIC, —IA, —IB, —IC, —ID, —IE, —IG, —IH, —II, —IJ (Magadan). UAØKJA, —KJC, —KJG, —KJV, —JB, —JE, JF, —JG, —JH, —JI, —JK, —JL (Błagowieszceńsk). UAØKJB (Szimanowskaja). UAØKJD (Kujbyszewka). UAØKJF, —JD (Swobodnyj). UAØKKB, —KKD, —LA, —LB, (Władywostok). UAØKKC (Artiemowsk). UAØKQA, —KQB, —KQC, —KC, —RB, —RG, —RK, —RM, —RW (Jakuck). UAØKZA (Pietropawłowsk).

**Strefa 25:** UAØFA, —FB, —FC, FG, —FL, —FP, —FR, —FS, (Sachalin). UAØKFD, —KFE (Poronajsk). UAØKFF (Korsakow). UAØKFG (Južno).

● Z wyspy Mauritius (strefa 39) pracują ostatnio stacje XQ VQ8AL na 14 MHz oraz VQ8AQ, VQ8AH, i VQ8 AD na 21 MHz.

● W Quito, stolicy Ekwadoru, intensywnie pracuje Monte, HC1XJ, słyszany doskonale niemal codziennie około 0530 GMT na 14030 kHz, CW. Prosi o karty via K8CZJ.

● W rejonie Gazy pracuje bardzo aktywnie nowa stacja VE6QG/SU op. Dick — głównie na 28 MHz, fone. Duża ilość QSO z SP.

● Nowo Zelandzkie stacje na Antarktydzie, ZL5AD i ZL5AE przestały pracować; operatorzy wrócili do stałych QTH's. Przez następne 12 miesięcy czynna będzie na Antarktydzie stacja ZL5AF.

● ST2AR, jedyna czynna w Sudanie stacja amatorska, jest QRT. Eric nie otrzymał od władz miejscowych przedłużenia licencji. Nie zaprzestał jednak dalszych starań. „Good luck, OM”.

● Za nadesłane wiadomości dziękujemy kolegom SP7HX i SP9—1015.

● Adresy ciekawszych stacji DX-owych:

EL4A — Ken Bale (ex W7VCB), Le Tourneau of Liberia, Robertsfield, Liberia, West Africa.

FK8AH — Robert Garbe, Hydrobase Noumea, Nouvelle-Caledonie, Pacifique Sad.

CR8AC — Raul Fernandes, Box 32, Vasco da Gama, Portuguese India.



**SP6XA** — TX: 3-stopniowy 4 (cztery) W input

RX: HRO przerobiony

ANT: 15 m single wire

**3,5 MHz — cw**

**SP9—148:** SP2RQ/MM 578(1959), FA2CZ 578(2310), JA2HJ 449(0310), W2AYE 559(2318).

**7 MHz — cw**

**SP5GX:** CO2US 449(0350).

**14 MHz — cw**

**SP2AP:** IP1ZGY 599(1557).

**SP3PL:** VP4DW 569(2355), YV5ADP 589(0005), VP9EP 599(0015), LU4OI 569(0045).

**SP5GX:** CX4CZ 569(2230), HC2GM 569(2238), HK3TH 569(2315), UD6FA 589(2340).

**SP6XA:** SP1LH/MM 559(1940), GD3FBS 579(1918), W7GUI 569(0606), VE3EGZ 559(0540), VE7ZM 559(0308).

**SP9—148:** 3A2CZ 599(1910), AC4AX 449(2052), VP8EP 559(2311).

**SP9—1022:** DU1OR 459(1931), JA7LA 569(2048), FF8CC 589(2058), UI8KAE 579(1412), ZS6IX 569(1945), VS9AC 579(1956), ZLIGQ 559(2000).

### 14 MHz — fone

**SP3GZ:** OD5CA 59(2132), IS1PX 59(2220), VU2AC(0050), TG9AZ 58(0210), PJ2AV 59(0350), HP1JF 59(0500).

**SP3PL:** SSB WIHKK 59(2350), 9K2AM 59(2030), MP4BBW 56(2010), VQ3GX 56(1915), KL7CDF 59(1900).

**SP5GX:** KV4BQ 59(2235), FF8BO 47(2035), HR2DK 58(0415).

### 21 MHz — cw

**SP5GX:** ZE2JC 579(1655), EL4A 569(1625).

**SP6XA:** F2CB/FC 579(0620), LA2JE/P 589(1316), VK5AF 559(0620), ZL2QM 459(0635).

**SP9—1022:** VK5MD 559(0805), 5LWP/MM 569(1829), XZ2TH 569(1620), DU1FM 579(1702).

### 28 MHz — cw

**SP6XA:** CR7BN 449(1636), VE4RO 569(1450), VE5AY 459(1816), VE7ZM 559(1955), VE8TO 459(1400), K6PAK 559(1520), K6EVR 579(1532), W6KXG 559(1827), K7EEI 569(1943), W7BCE 559(1738), W7VJT 579 (1943).

## KONKURSY I ZAWODY

### Regulamin

**Międzynarodowych Zawodów Amatorów-Krótkofalowców, organizowanych przez Radioklub miasta Bukaresztu w sierpniu 1959 roku**

#### I. Organizacja i cel zawodów

1. Zawody organizowane są przez Radioklub miasta Bukareszt dla uczczenia dnia 23 sierpnia — 15 rocznicy wyzwolenia Rumuńskiej Republiki Ludowej z niewoli hitlerowskiej.

2. Cel zawodów:

- zacieśnienie więzów przyjaźni między krótkofalowcami,
- zwiększenie umiejętności operatorskich krótkofalowców oraz zachęcenie do przeprowadzania pewnych, dalekich łączności.

#### II. Sposób przeprowadzenia zawodów

1. W zawodach uczestniczą krótkofalowcy: ZSRR, Albanii, Bułgarii,

Chińskiej Republiki Ludowej, Czechosłowacji, Mongolii, NRD, Polski, Koreańskiej Republiki Ludowo-Demokratycznej, Demokratycznej Republiki Wietnamu, Węgier i Rumunii.

2. Zawody rozpoczynają się 15 sierpnia o godz. 23.00 MSK i kończą się 16 sierpnia br. o godz. 09.00 MSK.

Pasy: 3,5, 7, 14, 21, 28 MHz.

Łączności w zawodach przeprowadza się tylko na telegrafii.

3. Wywołanie w zawodach brzmi: „WSEM”.

4. Uczestnicy wymieniają numery kontrolne składające się z raportu RST i kolejnego numeru łączności, poczynając od 001.

5. Na stacjach klubowych może pracować nie więcej niż trzech operatorów.

6. Z tą samą stacją można mieć łączność tylko jeden raz na każdym pasie.

7. Zabrania się w czasie zawodów: jednoczesnej pracy na kilku nadajnikach na jednym lub na różnych pasach pod tym samym znakiem, pracy z tonem gorszym od T8 oraz pracy ze stacjami z tego samego miasta.

### III. Sposób obliczania wyników

1. Liczbę punktów za każdą łączność (lub nasłuch) ustala się w następujący sposób:

- za każdą łączność wewnątrz własnego kraju: 1 punkt;
- za każdą łączność między krajami europejskimi (YO, LZ, HA, OK, DM, SP, UA1-2-3-4-6, UB5, UC2, UD6, UF6, UG6, UO5, UP2, UQ2, UR2): 2 punkty;
- za każdą łączność między krajami azjatyckimi (C, HL, UA9, UAØ, UH8, UI8, UJ8, UL7, UM8): 2 punkty;
- za każdą łączność między krajami europejskimi a azjatyckimi: 4 punkty.

2. Sumę punktów na każdym pasie mnoży się przez liczbę uzyskanych krajów (prefiksów) na tym samym pasie.

Wynik ostateczny daje suma punktów uzyskanych na poszczególnych pasach.

Nie liczy się łączności (nasłuchów):

- a) które nie zostały wpisane do dziennika zawodów,
- b) w których błędnie odebrano znak lub numer kontrolny (łączności takich nie liczy się obu uczestnikom),

c) które przeprowadzono przed lub po czasie, określonym jako czas trwania zawodów,

d) dla których różnica czasów, uwidocznioma w dziennikach, jest większa od 10 minut.

### IV. Dziennik zawodów

Uczestnicy wypełniają dzienniki zawodów dla każdego pasa oddzielnie. Dziennik zawodów powinien zawierać: daty, czasy (MSK), pas, znaki korespondentów, numery kontrolne (odebrane-nadane), liczbę punktów (z zaznaczeniem krajów lub prefiksów dających mnożnik).

Dziennik zawodów należy przelać na adres Zarządu Głównego PZK (Warszawa 10, skr. poczt. 320) nie później niż 31 sierpnia 1959 r.

### V. Sędziowanie zawodów

Komisja sędziowska zawodów, ustalająca ostateczny wynik zawodów, składać się będzie z przedstawicieli wszystkich krajów, które brały udział w zawodach. Przedstawiciele ci spotkają się w Bukareszcie w październiku 1959 r.

### VI. Określenie wyników zawodów

Pierwsze miejsce określa się oddzielnie dla nadawców i nasłuchowców.

Podane będą najlepsze wyniki w skali międzynarodowej, najlepsze wyniki w poszczególnych krajach (na podstawie otrzymanych danych — 10 pierwszych miejsc: 5 radiostacji klubowych i 5 radiostacji indywidualnych) oraz ogólnie — najlepsze wyniki w skali poszczególnych krajów.

Pierwsze trzy kraje, pierwsze trzy stacje w każdym kraju oraz pierwsze 10 stacji z pośród wszystkich uczestników zostaną nagrodzone.

## SCANDINAVIAN ACTIVITY CONTEST

Zawody są organizowane po raz pierwszy w tym roku. Organizatorami zawodów będą kolejno organizacje krótkofalarskie krajów skandynawskich w roku 1959 — SRAL — Finlandia, 1960 — SSA — Szwecja, 1961 — NRRL — Norwegia, 1962 — EDR — Dania, i w latach następnych w tej samej kolejności. Zawody polegają na nawiązaniu jak największej ilości QSO z radiostacjami amatorskimi krajów skandynawskich i dodatkowo dają okazję zdobycia dyplomów OHA, OZCCA, WALA i WASM. Zawody odbywać się będą co roku w 3 (część telegraficzna) i 4 (część foniczna) sobotę i niedzielę września.

### Regulamin

#### 1. Termin zawodów

CW: 19 września 1500 GMT do 20 września 1800 GMT.

FONE: 26 września 1500 GMT do 27 września 1800 GMT.

#### 2. Pasma

Zawody odbywają się na pasmach amatorskich 3,5 — 7 — 14 — 21 i 28 MHz.

#### 3. Wywołanie

Stacje skandynawskie wołać należy CQ SAC na telegrafii i CQ Scandinavia na fonii. Skandynawscy uczestnicy zawodów używać będą wywołania CQ TEST oraz CQ CONTEST.

#### 4. Łączności uznawane

W zawodach uznaje się wyłącznie łączności fonia z fonią lub grafia z grafia. Z tą samą stacją nawiązać można tylko jedno QSO na każdym paśmie.

#### 5. Klasyfikacja

Stacje klasyfikowane będą w dwu oddzielnych grupach:

- a) z jednym operatorem,
- b) z kilkoma operatorami.

Stacje klubowe niezależnie od ilości operatorów klasyfikowane będą w grupie drugiej.

#### 6. Numery kontrolne

Numery kontrolne składają się z raportu RST (lub RS — na fonii) i trzycyfrowego numeru kolejnego QSO począwszy od 001.

#### 7. Punktacja

Za każde pełne, dokończony QSO zalicza się 1 pkt.

#### 8. Mnożnik

Największy możliwy mnożnik wynosi 8 na każdym paśmie i stosowany jest za łączności z następującymi krajami:

- LA — Norwegia
- LA/P — Jan Mayen, Svalbard, Bear Island.
- OH — Finlandia.
- OHQ — Aaland Island.
- OX — Greenland.
- OY — Faeroes Island
- OZ — Dania.
- SM lub SL — Szwecja.

#### 9. Wynik końcowy

Wynik końcowy jest sumą wyników z poszczególnych pasm, uzyskanych przez pomnożenie ilości punktów za QSO na danym pasmie przez mnożnik z tego pasma.

#### 10. Dyplomy

Dyplomy otrzymają zdobywcy pierwszego i drugiego miejsca w każdym kraju, w każdej z grup oddzielnie oraz oddzielnie za każdą część zawodów. Zależnie od ilości uczestników z danego kraju mogą zostać przyznane dyplomy także i za dalsze miejsca.

#### 11. Dzienniki

Logi wypełnić należy w następującym porządku: data, czas GMT, znak korespondenta, numer kontr. nadany, numer kontr. odebrany, pas, mnożnik. Sporządzanie oddzielnych logów na każde pasmo nie jest wymagane lecz wykonać należy zestawienie wyników z każdego pasma (ilość pkt. i mnożnik)

oraz podać wynik końcowy. Na tej samej stronie należy wypisać czytelnie (drukowanymi literami) własny znak, imię i nazwisko oraz adres, oraz podać grupę w której stacja powinna być klasyfikowana („single-operator” lub „multi-operator class”).

Zestawienie zakończyć należy oświadczeniem\*) o przestrzeganiu w czasie zawodów warunków licencji, zwyczajów amatorskich oraz o podporządkowaniu się decyzjom Contest Committee, co należy potwierdzić własnoręcznym podpisem. Logi za całość zawodów muszą być

nadesłane organizatorom (SRAL — P.O. Box 306, Helsinki, Finland) do dnia 15 października. Przy wysyłaniu logów za pośrednictwem Biura QSL PZK obowiązuje data stempla pocztowego najpóźniej 7 października.

**12. Decyzje** Komitetu Zawodów są ostateczne. Komitet zastrzega sobie prawo zmiany regulaminu w następnych latach.

\*) Oświadczenie podobnej treści znajduje się we wzorze logu za zawody ARRL (strona tytułowa) zamieszczonym w Nr 1/59 „Krótkofalowiec Polskiego”.

## **NOWOŚCI TECHNICZNE**

*Wobec wzrastającego coraz bardziej zainteresowania polskich krótkofalowców techniką tranzystorową podajemy wyjątki z artykułu amerykańskich amatorów W10GU i W10SF, omawiającego zrobiony i wypróbowany przez nich tranzystorowy tx.*

W10GU i W10SF uzyskali mocą 0,08 W (6V przy 13 mA) doprowadzoną do podwójacza na tranzystorze 2N113 CK761 firmy Raytheon QSO ze stacją duńską OZ7BO (QRB około 3600 mil = 5800 km). Jak wykazuje prosty rachunek, daje to skuteczność 45000 mil Wat = 72000 km Wat. Pierwsze próby nawiązania łączności na tranzystorowym nadajniku były przeprowadzane przy użyciu trójelementowej anteny „rotary beam” na pasmo 20 m. Pierwsze naciśnięcie klucza dało w odbiorniku najczystszy ton kwarcu, stabilny jak nigdy. Łączność poprzedzało wyszukanie korespondenta z sygnałem 599 + 40 dB, nawiązano łączność normalną mocną stacją i dopiero potem przełączano się na 80 miliwatowy nadajnik. Pierwszy raport od stacji WOVZB był 559.

Za pierwszą łącznością posypały się następne, między innymi KV4, KP4ZW (Porto Rico). W następnych dniach W10GU pracując rano

i wieczorem mógł wykazać się następującymi QSO: TI2PZ (Costa Rica) rst 439; OZ7BO, Dania — 339 i G3AAM, Anglia — 349. Przeszto później używać wogóle normalnego nadajnika i uzyskiwano łączności na samym nadajniku tranzystorowym. Wszyscy korespondenci podkreślali bardzo czysty ton. Raporty wahały się od 239 do 579 od stacji W8OCT. Przez dwa tygodnie było już dziewięć stanów, pięć krajów, wliczając i pierwszy transatlantycki skok.

Pozostaje wyjaśnić, dlaczego tranzystory 2N113/CK761 tak dobrze sprawowały się w tym nadajniku. Są to tranzystory germanowe stopowe, wprowadzone przez firmę Raytheon w roku 1956 i szeroko stosowane w przenośnych radiodobiornikach oraz maszynach liczących.

Są trzy ważne czynniki w konstrukcji tranzystora na wysoką częstotliwość, a mianowicie: mała pojemność kolektora, wysoka często-

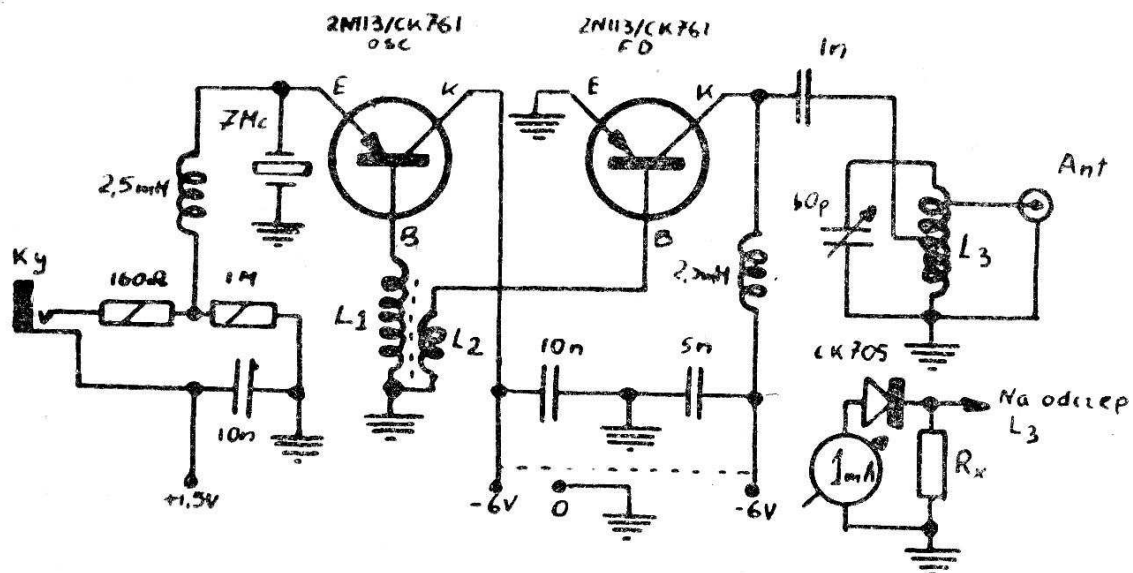


tliwość graniczna dla parametru  $\alpha$  i mała wartość parametru zwanego zewnętrzną opornością bazy. Pojemność kolektora jest to po prostu pojemność złącza kolektorowego i zwykle utrzymuje się ją małą dzięki zmniejszaniu powierzchni styku kolektorowego do minimum. Dla 2N113/CK761 wartość ta wynosi około 12 pF przy 6 V. Graniczna częstotliwość dla  $\alpha$  jest określona jako częstotliwość, przy której wzmacnienie prądowe tranzystora spada do 0,7 wartości  $\alpha$  dla niskich częstotliwości. Jednakże nie koniecznie odpowiada to maksymalnej użytecznej częstotliwości.

Tranzystor 2N113/CK761 posiada średnią częstotliwość graniczną około 10 MHz, ale pracuje on skutecznie jako podwajający stopień końcowy w nadajniku na 14 MHz. To prawda, że graniczna częstotliwość  $\alpha$  wpływa na sprawność i że tranzystor z cztero- względnie pięciokrotnie wyższą częstotliwością graniczną od 14 MHz teoretycznie po-

winien zwiększyć sprawność nadajnika. Ale tranzystory z bardzo wysoką częstotliwością graniczną są znacznie droższe od zastosowanych. Ponadto — zwykle zwiększonej częstotliwości granicznej odpowiada mniejsza wartość maksymalnego napięcia zasilającego i może się okazać, że stopień z tranzystorem 2N113 pracujący na 14 MHz daje większą moc niż inny tranzystor o wyższej częstotliwości granicznej, ale mniejszej mocy zasilania. Zewnętrzna oporność bazy stanowiąca trzeci czynnik jest to szeregową oporność półprzewodnika pomiędzy punktem, gdzie jest wyprowadzenie zewnętrzne a punktem wewnątrz tranzystora, w którym „zachodzi” działanie wzmacniające. Oporność ta powoduje zmniejszenie sygnału wejściowego. Wynosi ona około 75  $\Omega$  dla tranzystora 2N113/CK761, ale dla tranzystorów typu „akustycznego” wzrasta do kilkuset omów.

Chociaż nie mierzono mocy wyjściowej, to sprawność jest prawdo-



$L_1$  — 38 zw.  $\varnothing$  0,64 na rdzeniu  $\varnothing$  12,6 mm strojona ferrytem,

$L_2$  — 8 zw.  $\varnothing$  0,64 przy zimnym końcu  $L_1$ ,

$L_3$  — 17 zw. cewka B & W Miniductor 3011, odczep  $5\frac{1}{4}$  zw. od ziemi,  $\varnothing$  18,9 mm,  $l = 50$  mm; 2N113/CK761  $\approx$  OC613 Telefunken

podobnie nie większa niż 25%, czyli że 60 mW jest tracone w tranzystorze, a 20 mW jest wykorzystywane jako moc użyteczna.

Wielkość mocy, jaką tranzystor warstwowy może przekroczyć, zależy głównie od wzrostu temperatury styków i maksymalnej dopuszczalnej temperatury. W tranzystorze 2N113/CK761 oceniana się wzrost temperatury na około 0,6 °C na miliwat, a maksymalną temperaturę na 85 °C. Według tych danych — dla nadajnika otrzymuje się wzrost 36 °C przy mocy doprowadzanej 80 mW. Przyjmując temperaturę pokojową jako 28 °C, uzyskuje się 64 °C, co jest znacznie poniżej dopuszczalnych 85 °C.

Dodatkowo można wspomnieć o przerywanej pracy przy telegrafii. Przez zapewnienie odpływu ciepła od tranzystorów można zmniejszyć wzrost temperatury do około 0,4 °C na miliwat, powiększając tym samym dopuszczalną moc admissyjną o 50% dla danej temperatury otoczenia. Należy jednak być bardzo ostrożnym, bo choć tranzystor może wytrzymać takie temperatury, lecz nie koniecznie musi on przy nich pracować poprawnie w żądanym układzie.

A oto szczegóły konstrukcyjne:

Całość została zmontowana na chassis o wymiarach 126 × 57 × 57 mm. Na chassis umieszczono kolejno: gniazdo na klucz, gniazdo na kwarc, tranzystor oscylatora, strojoną cewkę w oscylatorze, drugi tranzystor wzmacniacza mocy — podwajacza, kondensator strojony obwodu wyjściowego, cewkę wyjściową i koncentryczne gniazdo wyjściowe. Dla dopasowania do anteny używano 52 omowy kabel koncentryczny, gdyż taki był pod ręką. Uruchamiać i składać należy od razu cały układ. Strojenie różni się nieco od strojenia normalnego nadajnika, ale przy zachowaniu określonego porządku jest proste. Potrzebny jest bądź „grid-dip meter”,

bądź odbiornik z „S-metrem”, miliamperomierz 25 mA i prosty wskaźnik częstotliwości radiowej. Wskaźnik taki można łatwo wykonać i nadaje się on do badania wszelkich nadajników tranzystorowych.  $R_x$  jest opornikiem węglowym o wartości równej oporności charakterystycznej linii koncentrycznej, w tym wypadku 51 Ω.

Kolejność strojenia przedstawia się jak następuje:

- 1) posługując się „grid-dip metrem” lub „S-metrem” podstroić cewkę oscylatora  $L_1$  na maksymalne „wyjście” częstotliwości 7 MHz;
- 2) z włączonym w przewód kolektora stopnia końcowego miliamperomierzem podregulować przy pomocy cewki sprzężenia  $L_2$  prąd na maksymalną wartość (12 — 15 mA);
- 3) posługując się ponownie „grid-dip metrem” albo „S-metrem” nastroić kondensator strojony na maksimum „wyjścia” częstotliwości 14 MHz;
- 4) następnie należy wybrać odczep dla kolektora; używając „grid-dip-metra” jako falomierza absorpcyjnego nastrojonego na 14 MHz, należy dobrać odczep, przy którym miernik wskaże maksimum. Ponieważ oporność kolektora jest mała, odczep ten wypada blisko dolnego końca cewki;
- 5) posługując się wskaźnikiem wielkiej częstotliwości, dobrać odczep wyjściowy przy którym jest maksymalne wskazanie.

Zamiast klucza włączono mikrofon węglowy i bez zwracania na to większej uwagi, przy pracy ze stacjami lokalnymi uzyskiwano dobre raporty modulacji.

Wg „*Transistorized Amateur Transmitter by Gus, Fallgren, Al Hankinson*” — *Radio and Television News* 2/1957, str. 37 — inż. J. Chmielewski SP5LP.

## KOMBINOWANY KONWERTER AMATORSKI

Mimo, że fabryki urządzeń radiowych produkują już bardzo nowoczesne i czułe odbiorniki, to jednak przeciętny radioamator ma w dalszym ciągu kłopoty z uzyskaniem odpowiedniego aparatu do nasłuchu stacji amatorskich. Do tej pory nasze zakłady nie produkują zespołów dla potrzeb komunikacji radioamatorskiej. A nawet gdyby takie odbiorniki znalazły się w produkcji, to ich cena byłaby bardzo wysoka i znów amator nie byłby w stanie ich kupić.

Kierując się tymi momentami i spełniając prośby Kolegów, opracowano i sprawdzono układ bardzo nowoczesnego konwertera. Może on służyć jako kompletny odbiornik pasowy z przemianą częstotliwości, z reakcją na pośredniej oraz z własnym stopniem małej częstotliwości, względnie może być użyty jako konwerter współpracujący z typowym odbiornikiem radiowym.

### Układ

Pierwszy stopień odbiornika to wstępny wzmacniacz w. cz. w układzie kaskadowym. Jego dokładny opis podano w numerze 7/58 „KIP” (Odbiornik 1-V-1). Drugi stopień pracujący na lampie złożonej ECH81 to oscylator w układzie Meissnera (trioda) i mieszacz (heptoda). W obwodzie amodowym mieszacza znajduje się filtr częstotliwości pośredniej nastrojony na 300 kHz. Częstotliwość pośrednią można wybrać również i inną, należy jedynie pamiętać, aby znajdowała się ona w zakresie współpracującego odbiornika.

Podane cewki oscylatora obliczone zostały dla częstotliwości pośredniej 300 kHz. Zastosowanie tak niskiej cz. pośr. pozwala uzyskać bardzo znaczną selektywność, a po-

za tym celowe jest z następujących względów:

1) mała częstotliwość (ok. 300 kHz) leży w zakresie długofalowym typowego odbiornika; na tym zakresie odbiornik wykazuje zwykle bardzo dużą czułość;

2) „w okolicy” 300 kHz w „eterze” jest względny spokój — odbiór przy pomocy konwertera będzie więc niezakłócony, niezależnie od pory doby.

Pewne obawy mogą następczać sygnały o częstotliwościach lustrzanych. Jeżeli się jednak zważy, że jest to odbiornik tylko pasowy, pokrywający wstęgę częstotliwości nieco powyżej 500 kHz, to nie ma obawy, że sygnały lustrzane będą wprowadzać w błąd nasłuchującego. Jedynie w pasmie 10-metrowym kanał amatorski jest szerszy (28,0—29,7) i posiada wstęgę 1,7 MHz.

Na tym więc zakresie mogą wystąpić częstotliwości lustrzane. Jeżeli się jednak weźmie pod uwagę, że konwerter posiada strojony wzmacniacz w. cz., a stosunek odbieranej maksymalnej częstotliwości ( $f_{max}$ ) do minimalnej częstotliwości dobieranej ( $f_{min}$ ) jest niewielki

$$\frac{f_{max}}{f_{min}} = \frac{29,7}{28} \ll 1,2$$

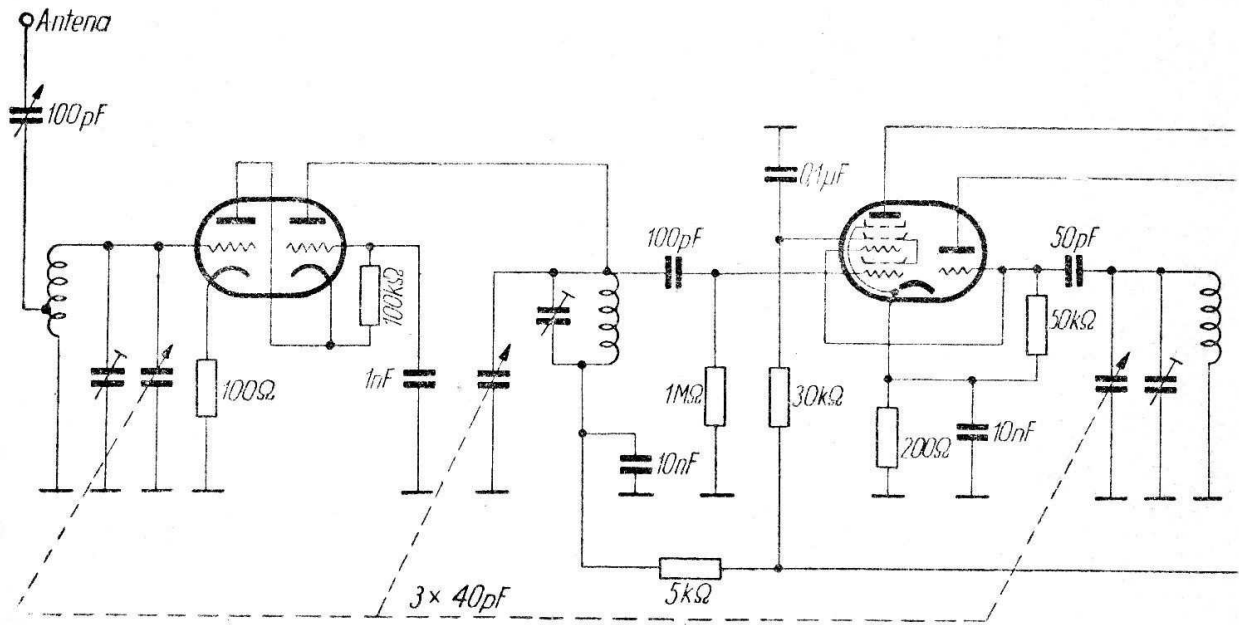
to sygnały lustrzane będą silnie tłumione i nie należy się ich obawiać.

Dobroć obwodów wejściowych powinna być jak największa.

Następny z kolei stopień to detektor z reakcją na cz. pośr. Również opis tego stopnia można znaleźć w numerze 7 „KIP”. Różnica między opisywanym aparatem a podanym tam układem detektora po-

ECC81

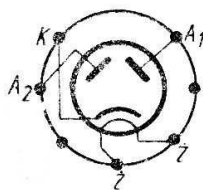
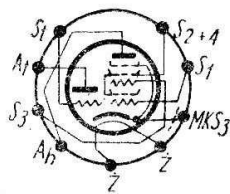
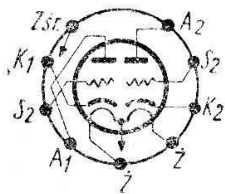
ECH81



ECC81

ECH81

EZ80



~ 220V

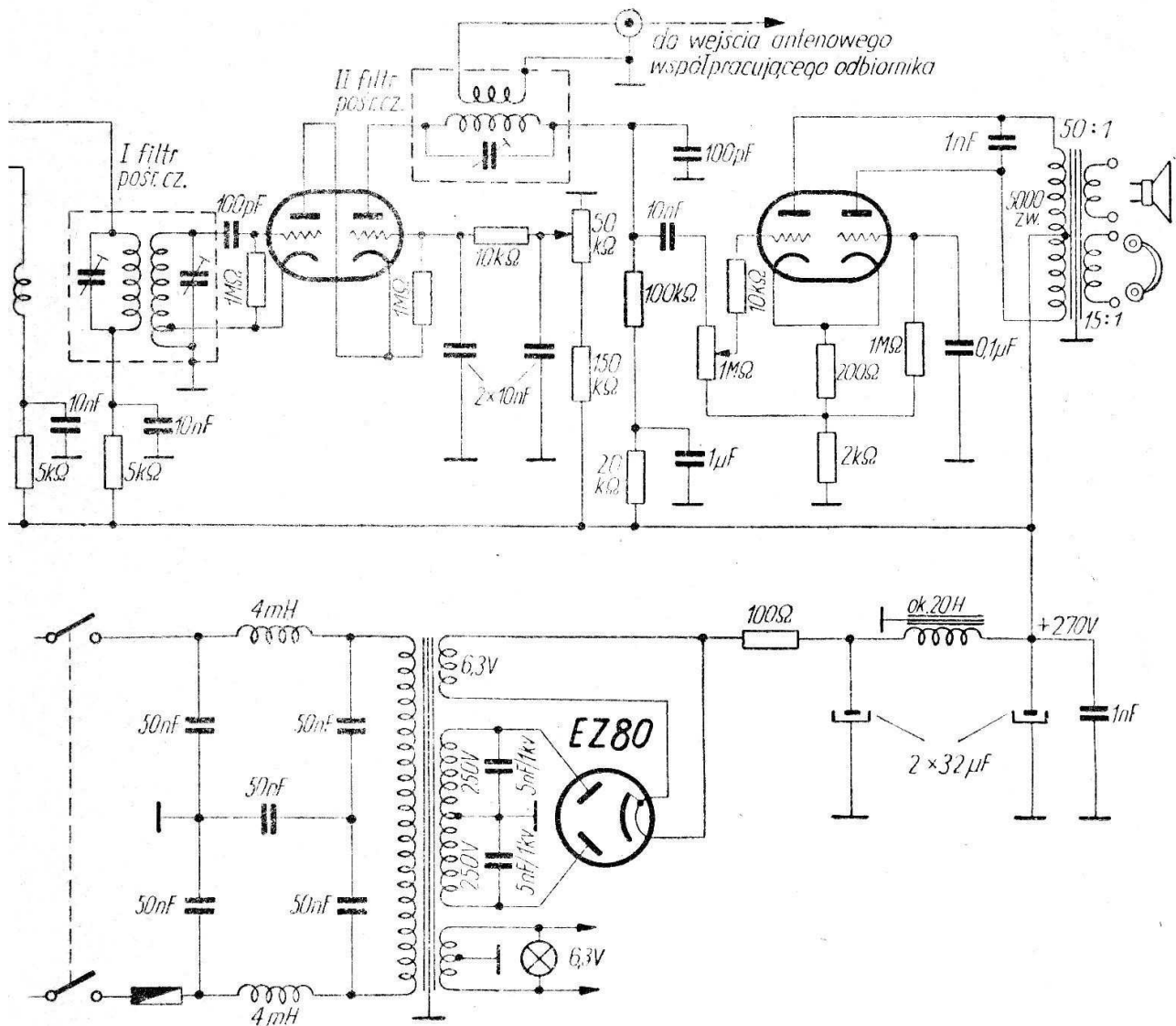
Rys. 1. Schemat kombinowa-

lega na tym, że współpracował on z cewkami obwodów wielkiej częstotliwości, które były przestrajane, ten natomiast jest zestrojony na stałe na częstotliwość pośrednią. Poza tym w obwodzie anodowym drugiej triody załączony jest w tym układzie dodatkowy filtr częstotli-

wości pośredniej. Uzyskano w ten sposób znaczne jej wzmocnienie. Witorną cewkę tego obwodu załącza się do wejścia antenowego współpracującego odbiornika w przypadku, gdy aparat jest używany jako „konwerter”. Przy takim wykorzystaniu ostatni stopień omawianego

ECC81

ECC81



nego konwertera amatorskiego

aparatu jest nieczynny i powinien być wyłączony np. przez wyłączenie żarzenia końcowej lampy ECC81.

Jeżeli natomiast nie używa się dodatkowego odbiornika, to wykorzystuje się stopień końcowy omawianego aparatu. Otrzymane po

detekcji napięcie małej częstotliwości steruje stopień końcowy, który pracuje w układzie przeciwobnym. Układ ten jako nowy wymaga omówienia. Otóż pierwsza trioda lampy sterowana jest w siatce, druga trioda tego systemu sterowana jest w katodzie, a jej siatka jest

dla prądów zmiennych umiarkowanych. W tym układzie otrzymuje się bardzo dobrą symetrię napięć sterujących, a dzięki dużemu sprzężeniu ujemnemu stopień ten wprowadza małe zniekształcenia. Układ jest ekonomiczny, gdyż nie wymaga kłopotliwego transformatora międzylampowego. Można go jednak stosować jedynie dla lamp, których prąd anodowy nie jest zbyt wielki, a to dlatego, że traci się na oporniku znaczną część napięcia zasilania. Poza tym szczególnie korzystne dla tego układu są lampy o dużym nachyleniu charakterystyki (mały minus). Dla poprawnej pracy układu napięcie na oporniku od strony katody dostarczającym polaryzacji dla siatek sterujących powinno być znacznie mniejsze (do 10 razy) od napięcia panującego na oporniku katodowym od strony masy (w schemacie dwa oporniki w katodzie połączone są szeregowo).

Układ zasilania jest typowy i nie wymaga analizowania.

### Wykonanie

Aparat powinien być zamontowany na chassis aluminiowym o grubości około 1,5 mm. Ewentualnie można wykorzystać chassis od odbiorników fabrycznych np. Pioniera, Mazura, Stolicy lub innych.

Przebieganie aparatu przeprowadza się kondensatorem potrójnym  $3 \times 40$  pF (np. dawne wojskowe frezowane). Gdyby Czytelnik nie mógł uzyskać takiego kondensatora, to pojemność tę można otrzymać, stosując typowy kondensator potrójny  $3 \times 500$  pF, połączony w szereg dla każdej sekcji z pojemnościami około 50 pF — kondensatory ceramiczne lub mikiowe dobrej jakości rys. 2. Otrzyma się wtedy pojemność wypadkową maksymalną nieco poniżej 50 pF, a minimalną około 15 pF. W przypadku braku kondensatora potrójnego można użyć kondensatora podwójnego, ale aparat nie będzie wtedy posiadał pierwszego stop-

nia — wzmacniania wielkiej częstotliwości. Będzie on więc nie tak czuły i mniej selektywny, ale mimo to znacznie lepszy od zwykłych odbiorników radiowych. Kondensator antenowy należy odizolować od masy. Może to być kondensator powietrzny lub ostatecznie mikiowy. Jego pojemność maksymalna nie powinna być większa niż 100 pF.

Zakresy mogą być przełączane albo przy pomocy kłębna cewkiwego (przełącznik rewolwerowy), albo cewki na poszczególne pasy będą podłączone do przełącznika manetkowego. W ostatecznym przypadku można zastosować cewki wymienne.

Celem odpowiedniego pokrycia częstotliwości w pasmach amatorskich należy uzyskać odpowiednie zmiany pojemności; uzyskuje się to przez dodatkowe załączenie kondensatorów trymerowych kalitowych o pojemności końcowej ok. 100 pF — równolegle do każdej cewki zakresu.

Trymer ustawia się na pojemność pozwalającą uzyskać początek i koniec pasma amatorskiego (ok. 80 pF).

Cewki częstotliwości pośredniej na 300 kHz uzyskać można z typowych filtrów na 468 kHz, jeżeli się do obwodów dołączy dodatkowo równolegle około 200 pF.

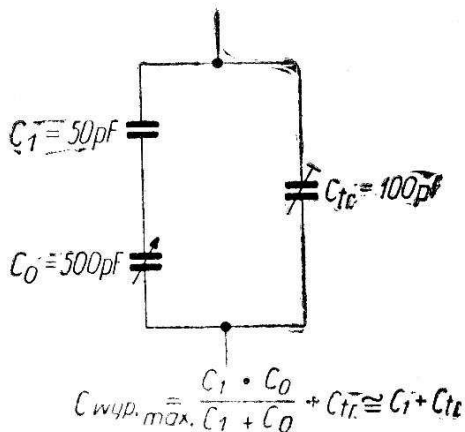
Cewka pośredniej częstotliwości współpracująca z detektorem powinna mieć odczep na 1/5 zwojów. Gdyby odczepu nie było należy dowieść około 30 zwojów i przyłutować kondensator równoległy do obwodu.

Wtórne uzwojenie drugiego filtra pośredniej częstotliwości (w anodzie detektora kaskodowego) może posiadać taką samą ilość zwojów, jak i cewka pierwotna. Dokładnie dobrana ilość zwojów (przekładnia) zależy od cewki wejściowej w współpracującym odbiorniku.

Potencjometr w siatce drugiej triody detektora, regulujący re-

akcję, winien być liniowy i możliwie drutowy, masowy w ostateczności.

Gdyby oska potencjometra 1 M $\Omega$  w stopniu końcowym, użytego do regulacji siły głosu była połączona z suwakiem, to potencjometr należy odizolować od masy aparatu.



Rys. 2

Do montażu należy używać jak najlepszych elementów. Kondensatory w obwodach w. cz. tylko ceramiczne lub młkowe. Kondensatorów rurkowych unikać. Oporniki, jeżeli (tylko się znajdują, to 1/2 Wata lub nawet 1/4 Wata (pomińjąc oczywiście obwody, gdzie trzeba stosować oporniki na większe obciążenie).

Zastosowany w zasilaczu filtr przeciwzakłócenkowy, opisany jest w nr 2/59 „KP”.

### Zestrojenie

Sposób strojenia omawianego odbiornika nie różni się w zasadzie od zestrojenia odbiorników typowych. W pierwszym rzędzie, tak jak w każdym aparacie superheterodynowym należy zestroić obwód częstotliwości pośredniej zaczynając od filtra współpracującego z detektorem. W tym celu do siatki mieszacza dołączamy generator sygnałowy nastawiony na częstotli-

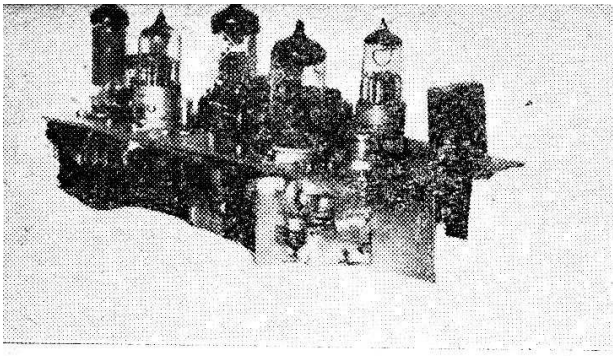
wość 300 kHz. Początkowy sygnał z generatora winien być jak największy. Po dostrojeniu obwodu w siatce detektora stroić następne obwody, a więc w anodzie detektora i w anodzie mieszacza. Przy uzyskiwaniu coraz większej czułości trzeba zmniejszać sygnał z generatora. Wskaźnikiem dostrojenia może być woltomierz na prąd zmienny o zakresie od 10 ÷ 50V załączony przez kondensator 0,1—0,5  $\mu$ F, do jednej z anod lampy wyjściowej. W przypadku braku takiego przyrządu można ostatecznie stroić na słuch, korzystając z głośnika lub słuchawek.

Gdy filtry częstotliwości pośredniej zostały zestrojone, należy przystąpić do strojenia toru wielkiej częstotliwości. Zaczynamy od strojenia oscylatora, który wyznacza miejsce na skali, a obwody wejściowe mieszacza wpływają przede wszystkim na czułość odbiornika. Jednak największe wzmocnienie osiąga się w torze częstotliwości pośredniej dzięki zastosowaniu reakcji.

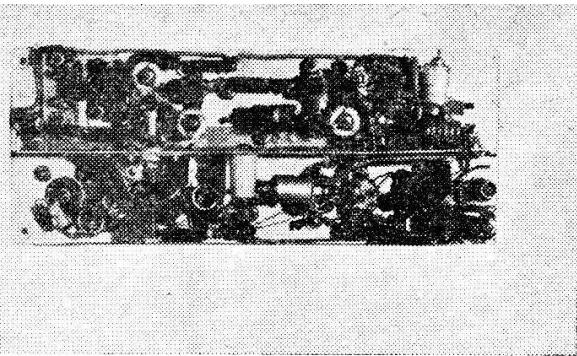
Indukcyjności cewek oscylatora i obwodów wstępnych podaje tabela. Sposób nawinięcia i ilości zwojów zależą od użytego karkasu. Pewną pomocą może służyć tabela cewek z nr 7/58 „KP”.

f MHz	obwód wejściowy L $\mu$ H	obwód oscylatora L $\mu$ H
3,5	17	14
7	4,3	4
14	1,1	1
21	0,55	0,5
28	0,3	0,26

Przy wyższej częstotliwości pośr. indukcyjności oscylatora będą mniejsze, natomiast indukcyjności obwodów wejściowych pozostaną takie same.



Konwerter od strony wzmacniacza w. cz



Chassis konwertera od spodu

## XTAL – KONWERTER na 145 MHz

Opisany poniżej konwerter jest jednym z prostszych układów tego rodzaju. Wykonanie jego nie sprawi większego kłopotu średnio zaawansowanemu UKF-owcowi tym bardziej, że lampy zastosowane w tym konwerterze są na rynku krajowym.

Konwerter może współpracować z każdym odbiornikiem komunikacyjnym posiadającym zakres częstotliwości od 15750 do 17750 kHz. W moim przypadku współpracuje on z odbiornikiem Tesla typ „Lambda”.

Podczas Europejskich Prób UKF we wrześniu ub.r. przeprowadziłem na tym konwerterze m.in. łączności ze stacjami: OZ5CE, OZ5AB, SM7YO, SM7PQ, DM2AIO, DL1CK, pracując z QTH w Szczecinie.

### Tor sygnału

Pierwsza lampa V1 pracuje w układzie galwanicznie sprzężonej kaskody. Jej obwód wejściowy składa się z cewki  $L_1$  (3 zwoje) i ceramicznego trymera rurkowego  $C_{14}$ . Do środkowego zwoja cewki  $L_1$  przyłutowany jest kondensator sprzęgający  $C_{13}$  obwód wejściowy z anteną.

Oba wyprowadzenia katody pierwszej triody V1 uziemione są przez miniaturowe kondensatory ceramiczne  $C_{15}$  i  $C_{16}$ , przy czym wyprowadzenie katody na nóżce nr 7 — do obwodu wejściowego, a na nóżce nr 8 — do wyjściowego.<sup>1)</sup> Między anodą pierwszej triody a katodą drugiej znajduje się cewka  $L_2$  — „neutralizacyjna”, strojona

mosiężnym rdzeniem srebrzonym. Druga trioda kaskody ma w anodzie obwód złożony z cewki  $L_3$  (6,5 zwoja) oraz pojemności wyjściowej układu.

Obwód wejściowy następnego stopnia (mieszacza na połowie lampy V2) sprzężony jest z wyjściem kaskody pojemnościowo ( $C_{19}$ ). Z obwodem wejściowym mieszacza ( $L_4$ ) sprzężone jest linkiem także wyjście toru oscylatora.

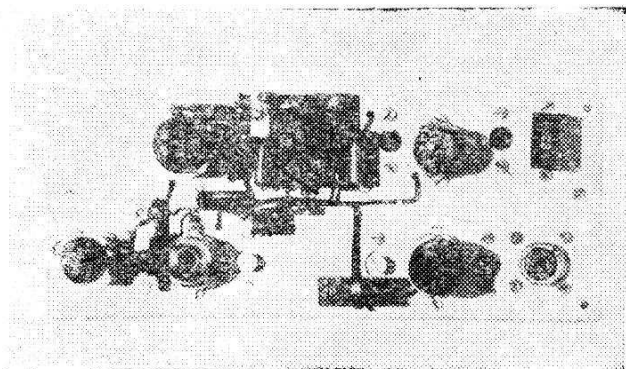
W anodzie mieszacza znajduje się obwód na częstotliwość pośrednią 16750 kHz, składający się z cewki  $L_5$  strojonej rdzeniem i pojemności lampy oraz układu. Stroi się on prawie płasko w granicach ok. 2 MHz. Wyjście konwertera stanowi 3-zwojowy link  $L_6$  podłutowany do koncentrycznego kabla wyjściowego.

Ze względu na duże szумы stopnia wejściowych mojego odbiornika „Lambda” musiałem dobudować przedwzmacniacz w. cz. na f. pośrednią konwertera. Wzmacniacz ten pracuje na pentodzie 12BA6 (12F31) w układzie wzm. o podstawie katodowej. Nie jest konieczne zastosowanie powyższego stopnia przy innym odbiorniku komunikacyjnym.

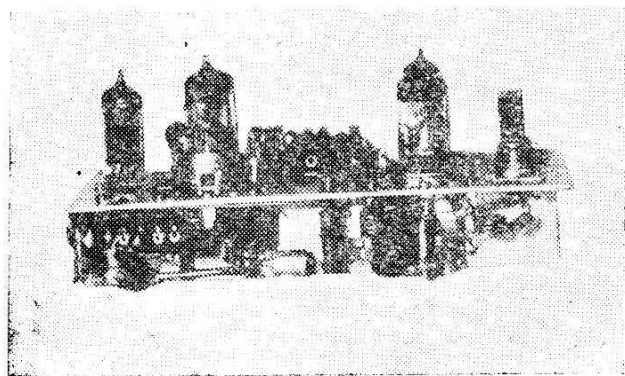
### Tor oscylatora

Oscylator kwarcowy pracuje w układzie overtoneowym na połowie lampy V3. W ten sposób kwarc 7125 kHz oscyluje od razu na swojej trzeciej harmonicznej. Druga trioda tej lampy jest potrajaczem





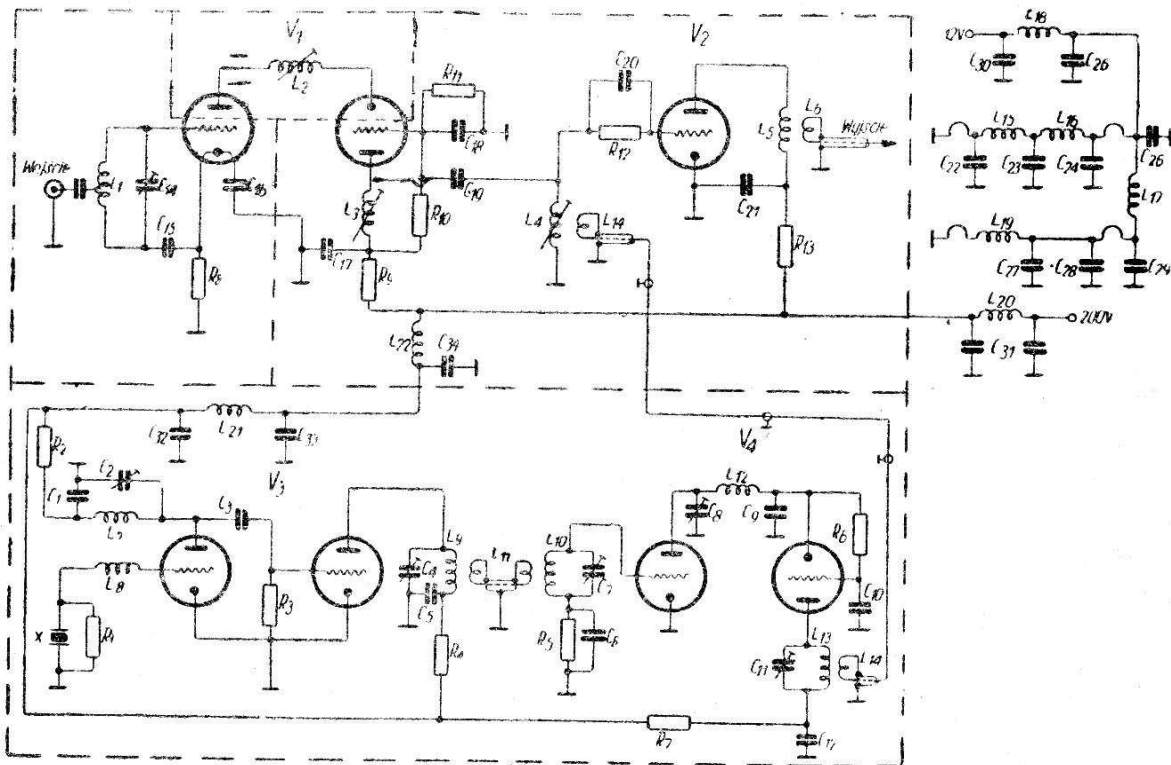
Chassis konwertera od góry



Tor w. cz. konwertera

częstotliwości, dając w obwodzie anodowym C4L9 częstotliwość 64,125 MHz. W celu wyeliminowania innych harmonicznych oscylatora — między lampami V3 i V4 są dwa obwody, sprzężone linkiem.

Oryginalnym układem jest podwajacz-separator na lampie V4, przypominający na pierwszy rzut oka kaskodę. Lewa trioda pracująca jako podwajacz o podstawie katodowej ma w anodzie obwód  $\pi$ , dopasowujący jej oporność wyjściową do małej oporności wejściowej drugiej triody. Druga trioda pracuje w układzie wzmacniacza o podstawie siatkowej na równoległy obwód rezonansowy L<sub>13</sub>, C<sub>11</sub>. Sprzężenie wyjścia oscylatora z obwodem siatkowym mieszacza stanowi niesymetryczny link L<sub>14</sub>. Zastosowanie trzech obwodów (C<sub>8</sub> L<sub>12</sub> C<sub>9</sub>, C<sub>11</sub> L<sub>13</sub> i L<sub>14</sub>) na częstotliwość wyjściową tonu oscylatora daje w efekcie skuteczne tłumienie niepożądanych harmonicznych częstotliwości oscylatora, które mogłyby przedostać się do mieszacza.



Schemat ideowy konwertera. Uwaga: kondensator C<sub>19</sub> powinien być dołączony do anody, a nie do siatki drugiej triody lampy V1.

## Montaż i konstrukcja

Całość zmontowana jest na aluminiowym chassis o wymiarach  $210 \times 85$  mm. Symetrycznie pośrodku, wzdłuż chassis umieszczony jest ekran oddzielający tor oscylatora od toru sygnału. Podstawka lampowa stopnia kaskody podzielona jest miedzianymi, srebrzonymi ekranikami na 3 części w ten sposób, że odekranowane są od siebie następujące obwody: obwód wejściowy  $L_1$ , obwód anodowy pierwszego stopnia  $L_2$  i obwód wyjściowy  $L_3$ .

Aby osiągnąć pożądane wyniki, montaż musi być dokładny, a użyte elementy jak opory i kondensatory dobrej jakości (kondensatory o bardzo małej indukcyjności własnej). Zastosowany sposób montażu ukazują najlepiej załączone fotografie.

## Uruchomienie i strojenie

Uruchomienie konwertera rozpoczynamy od zestrojenia na zimno za pomocą grid-dip-metra wszystkich obwodów na właściwe częstotliwości. Następnie załączamy napięcie żarzenia i sprawdzamy jego wartość bezpośrednio na podstawkach lampowych.

Po załączeniu napięcia anodowego na lampę oscylatora V3 dobieramy sprzężenie pomiędzy cewkami  $L_7$  i  $L_8$ . Zwiększając sprzężenie od najmniejszego do największego i przestrajając obwód  $C_2 L_7$  zauważymy trzy kolejne fazy:

- 1) układ wcale nie oscyluje,
- 2) układ oscyluje tylko w jednym punkcie nastrojenia obwodu anodowego,
- 3) układ oscyluje w całym zakresie strojenia obwodu anodowego.

Odpowiednia dla nas jest właśnie faza druga; sprzężenie ustawiamy mniej więcej w jej środku, aby zapewnić sobie jeszcze margines zabezpieczający przed samoistnym zerwaniem drgań (faza 1) lub wpadnięciem w drgania na częstotliwość obwodu anodowego (faza 3). Za pomocą odbiornika kontroluje-

my, czy oscylator jest rzeczywiście synchronizowany kwarcem.

Sygnal o częstotliwości trzeciej harmonicznej kwarcu powinien być czysty i stabilny. Częstotliwość podstawowa i druga harmoniczna nie powinny być słyszalne.

Po stwierdzeniu że oscylator pracuje prawidłowo załączamy napięcie na drugą triodę lampy V3, mierząc jednocześnie jej prąd anodowy; stroimy następnie obwód anodowy  $L_9 C_4$  na minimum tego prądu. Mierząc prąd siatki pierwszej triody lampy V4 dostajemy obwód siatkowy  $L_{10} C_7$  do rezonansu i dobieramy sprzężenie między tymi obwodami, zbliżając i oddalając link  $L_{11}$  tak, aby otrzymać maksimum prądu siatkowego.

Następnie załączamy napięcie anodowe na lampę V4 i mierząc prąd anodowy mieszacza V2 od zimnej strony obwodu anodowego  $L_5$  dostajemy obwody  $C_8 L_{12} C_9$  i  $C_{11} L_{13}$  na minimum tego prądu, kontrolując falomierzem częstotliwość (w tym przypadku 128,25 MHz). Następnie korygujemy wszystkie dostrojenia na minimum prądu anodowego V2 i tak ustawiamy sprzężenie linkiem  $L_{14}$ , aby przy włączeniu toru oscylatora prąd ten spadał do połowy tj. do ok. 4,8 mA. Obwód siatkowy mieszacza  $L_4$  powinien być oczywiście nastrojony na 145 MHz.

Po zestrojeniu obwodu anodowego mieszacza podłączamy wyjście konwertera do wejścia odbiornika komunikacyjnego dostrojonego do częstotliwości około 16750 kHz. Załączamy napięcie na konwerter i dostajemy obwody kaskody  $L_1, L_3, L_4$  na maximum sygnału 145 MHz. Bardzo pomocnym w tym wypadku będzie słaby sygnał z innej stacji UKF-owej, lub harmoniczna oscylatora kwarcowego pracującego np. na 8 MHz. Następnie stroimy obwody  $L_1, L_2$  i dobieramy punkt przyłutowania wejścia anteny na cewce  $L_1$ , by uzyskać najkorzystniejszy stosunek sygnału do szumu. Do do-

kładnego dobrania tych wielkości niezbędny jest jednak generator szumów.

### Wykaz elementów

#### Oporniki

R <sub>1</sub> — 10 kΩ	R <sub>8</sub> — 125 Ω
R <sub>2</sub> — 5 kΩ	R <sub>9</sub> — 1 kΩ
R <sub>3</sub> — 50 kΩ	R <sub>10</sub> — 100 kΩ
R <sub>4</sub> — 6,8 kΩ	R <sub>11</sub> — 100 kΩ
R <sub>5</sub> — 100 kΩ	R <sub>12</sub> — 500 kΩ
R <sub>6</sub> — 33 kΩ	R <sub>13</sub> — 8 kΩ
R <sub>7</sub> — 5 kΩ	

#### Kondensatory

C <sub>1</sub> — 1 T pF
C <sub>2</sub> — 1 — 30 pF zm.
C <sub>3</sub> — 16 pF
C <sub>4</sub> — 1 — 30 pF zm.
C <sub>5</sub> — 1 T pF
C <sub>6</sub> — 1 T pF
C <sub>7</sub> — 1 — 30 pF zm.
C <sub>8</sub> — 1 — 7 pF zm.
C <sub>9</sub> — 80 pF
C <sub>10</sub> — 1 T pF
C <sub>11</sub> — 1 — 30 pF zm.
C <sub>12</sub> — 1 T pF
C <sub>13</sub> — 15 pF
C <sub>14</sub> — 1 — 7 pF zm.
C <sub>15</sub> — 500 pF
C <sub>16</sub> — 500 pF
C <sub>17</sub> — 6,8 T pF
C <sub>18</sub> — 1 T pF
C <sub>19</sub> — 1,5 pF
C <sub>20</sub> — 20 pF
C <sub>21</sub> — 1 T pF
C <sub>22</sub> do C <sub>34</sub> — 1 T pF

### Lampy

V1 — ECC84
V2 — ECC91 (6J6, 6CC31, 6N15)
V3 — ECC91 (6J6, 6CC31, 6N15)
V4 — ECC84

### Tabela cewek

cewka	ilość zwoi	sr. nawinięcia mm	Ø drutu mm	uwagi
L <sub>1</sub>	3	10	1,5	
L <sub>2</sub>	10	7	0,4	
L <sub>3</sub>	6,5	10	1,5	
L <sub>4</sub>	7,5	10	1,5	
L <sub>5</sub>	27	8	0,3	karkas
L <sub>6</sub>	5	9	0,5	na L <sub>5</sub>
L <sub>7</sub>	20	6	0,3	karkas
L <sub>8</sub>	11	10	0,3	na L <sub>7</sub>
L <sub>9</sub>	7	6	0,3	karkas
L <sub>10</sub>	7	6	0,3	karkas
L <sub>11</sub>	2 × 1	6	0,5	na L <sub>9</sub> i L <sub>10</sub>
L <sub>12</sub>	8	7	0,5	
L <sub>13</sub>	6	8	2,0	

L<sub>14</sub> do L<sub>22</sub> rezonansowe „ćwierćfalowe” dławiki na 144 MHz.

Andrzej Palut SP5FW

1) Takie osobne uziemienie obu wyprowadzeń katody do zimnych końców obwodu wejściowego i wyjściowego zmniejsza sprzężenie zwrotne na indukcyjności doprowadzenia katody, a tym samym powiększa opór wejściowy lampy dla UKF — przyp. 5FM.

Antoni Zębik SP7LA

## Projektowanie i budowa transformatorów modulacyjnych

Przy budowie dobrego nadajnika fonicznego amator napotyka na wiele trudności. Jedną z największych jest obliczenie i wykonanie transformatora modulacyjnego. Poniżej podaję jeden z najprostszych sposobów obliczenia i wykonania dobrego transformatora modulacyjnego, w nadziei, że dotrze on

do najszerszych rzesz krótkofalowców. Pomimo swej prostoty, sposób ten — moim zdaniem — jest jednym z najlepszych, jest wynikiem moich wieloletnich doświadczeń w dziedzinie budowy urządzeń radiokomunikacyjnych. Pracę swoją poświęcam tym wszystkim amatorom, którzy uznają zasadę:

Jeśli pracować fonią — to dobrą fonią.

Przy obliczaniu transformatora modulatoryjnego należy uwzględnić następujące czynniki:

1. Ustalamy moc (input) doprowadzoną do ostatniego stopnia (P.A.) wzmacniacza wielkiej częstotliwości.

2. Ustalamy moc wyjściową modulatora, przy czym moc tę — potrzebną do wymodulowania 100% obliczamy według niżej podanego wzoru:

$$P_b = \frac{0,6 \cdot P_c}{\eta}$$

gdzie

$P_b$  = moc wyjściowa modulatora w watach,

$P_c$  = moc doprowadzona do P.A. w watach,

$\eta$  = współczynnik sprawności praktycznie można przyjąć = 0,85 ÷ 0,90.

3. Obliczamy oporność pracy  $R_c$  wzmacniacza P.A.

$$R_c = \frac{U_c}{I_c}$$

gdzie

$R_c$  = oporność pracy wzmacniacza w częst. w omach,

$U_c$  = napięcie anodowe ostatniego stopnia P.A. w woltach,

$I_c$  = prąd anodowy ostatniego stopnia P.A. w amperach.

4. Ustalamy, najlepiej z danych fabrycznych oporność pracy  $R_b$  modulatora, licząc od anody do anody lamp końcowego stopnia modulatora.

Uwaga: oporność tę w przybliżeniu możemy obliczyć, stosując wzór:

$$R_b = \frac{0,75 \cdot U_b}{I_b \max} \cdot 4$$

gdzie

$R_b$  = oporność pracy między anodami lamp modulatoryjnych w omach,

$U_b$  = napięcie anodowe lamp modulatora w woltach,

$I_b \max$  = prąd anodowy obu lamp modulatora przy pełnymysterowaniu w amperach.

5. Obliczamy przekładnię transformatora

$$N = \sqrt{\frac{R_b \cdot \eta}{R_c}}$$

współczynnik sprawności przy mocach rzędu 100 — 200 watt,  $\eta \cong 0,9$

6. Obliczamy maksymalne napięcie skuteczne małej częstotliwości  $U_{sb}$ , występujące na końcówkach uzwojenia pierwotnego transformatora modulatoryjnego (między anodami lamp modul.).

$$U_{sb} = \sqrt{W_b \cdot R_b}$$

gdzie

$U_{sb}$  = napięcie częstotl. akustycznych między anodami lamp ostatniego stopnia modulatora przy pełnymysterowaniu w woltach,

$W_b$  = moc wyjściowa modulatora w watach,

$R_b$  = oporność pracy w omach liczona od anody do anody lamp końcowego stopnia w modulatorze.

7. Obliczamy maksymalne napięcie skuteczne małej częstotliwości panujące na końcówkach uzwojenia wtórnego

$$U_{sc} = \frac{U_c}{\sqrt{2}}$$

gdzie

$U_{sc}$  = napięcie skuteczne na końcówkach uzwojenia wtórnego transformatora modul. w woltach,

$U_c$  = napięcie anodowe lamp ostatniego stopnia (P.A.) w woltach.

8. Wykreślamy i obliczamy średnią drogę magnetyczną „L” w rdzeniu transformatora. Drogę tę oznaczono na rysunku linią przerywaną (rys. 1).

9. Przekrój rdzenia  $q$  obliczamy według wzoru:

$$q = \frac{0,614 \cdot \mu_a \cdot I_c \cdot U_{sb}}{L \cdot F}$$

gdzie

$q$  = przekrój rdzenia transformatora liczony w  $\text{cm}^2$ ,

$\mu_a$  = przenikliwość pozorną w żelazie (można przyjąć 400),

$I_c$  = prąd anodowy P.A. w amperach)

$U_{sb}$  = napięcie skuteczne m. cz.,

$L$  = średnia droga magnetyczna w rdzeniu w  $\text{cm}$ ,

$F$  = najniższa częstotliwość akustyczna, którą ma przetransmitować transformator.

Przy obliczaniu przyjęto, że  $F = 70$ .

Po ustaleniu wartości  $\mu_a = 400$  oraz  $F = 70$  otrzymamy wzór uproszczony

$$9a. \quad q = \frac{3,5 \cdot I_c \cdot U_{sb}}{L} = \text{cm}^2$$

U w a g a: najlepszy stosunek  $q : L$  powinien wynosić 1 : 2.

10. Następnie przystępujemy do obliczenia ilości zwojów. Najpierw obliczamy uzwojenie wtórne transformatora oznaczone symbolem  $Z_{c2}$  Ilość zwojów obliczamy ze wzoru:

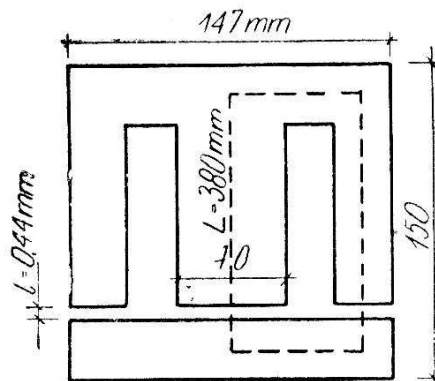
$$Z_{c2} = \frac{11 \cdot L}{I_c}$$

11. Ilość zwojów uzwojenia pierwotnego oznaczoną symbolem  $Z_{b1}$ , otrzymujemy, mnożąc ilość zwojów uzwojenia wtórnego przez przekładnię transformatora.

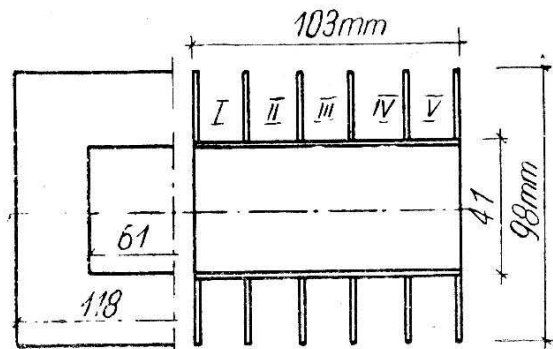
$$Z_{b1} = N \cdot Z_{c2}$$

Przystępując do obliczania średnic przewodów w uzwojeniach,

musimy obliczyć prądy stałe i prądy częstotliwości akustycznej, jakie płynąć będą przez uzwojenia transformatora.



Rys. 1



Rys. 2

12. Prąd o częstotliwości akustycznej  $I_{ac}$  w uzwojeniu wtórnym obliczamy jak niżej:

$$I_{ac} = \frac{P_b}{U_{sc}}$$

gdzie

$I_{ac}$  = prąd częstotliwości akustycznej płynący w uzwojeniu wtórnym w amperach.

13. Prąd o częstotliwości akustycznej  $I_{ab}$  płynący w uzwojeniu pierwotnym transformatora obliczamy ze wzoru:

$$I_{ab} = \frac{P_b}{U_{sb}}$$

gdzie

$I_{ab}$  = prąd częstotliwości akustycznej płynący w uzwojeniu pierwotnym transformatora.

14. Średnicę przewodu  $d_2$  uzwojenia wtórnego obliczamy ze wzoru:

$$d_2 = 0,8 \cdot \sqrt{I_c + I_{ac}}$$

gdzie

$d_2$  = średnica przewodu uzwojenia wtórnego w milimetrach.

15. Średnicę przewodu uzwojenia pierwotnego obliczamy ze wzoru:

$$d_1 = 0,56 \cdot \sqrt{I_b + I_{ab}}$$

gdzie

$d_1$  = średnica przewodu uzwojenia pierwotnego w milimetrach,

$I_{ab}$  = maksymalny prąd anodowy obu lamp modulatornych przy pełnym wysterowaniu w amperach.

Następnie obliczamy powietrzną szczelinę w transformatorze, konieczną ze względu na znaczny prąd stały, płynący przez uzwojenie wtórne transformatora.

16. Szczelinę  $l$  wyliczamy ze wzoru:

$$l = L \cdot 0,0023 = (\text{cm})$$

W wypadku użycia rdzenia typu E wynik z powyższego wzoru należy podzielić przez 2.

#### P r z y k ł a d

Końcowy stopień wzmacniacza w. cz. ma pracować w klasie C i będzie modulowany w anodzie i siatce osłonnej. Zastosowano tu znaną lampę 813 (GU13). Przy danym napięciu anodowym — moc doprowadzona będzie:

$$1. P_c = 1600 \cdot 0,16 = 256 \text{ watt}$$

Moc wyjściowa modulatora potrzebna do 100% modulacji,

$$2. P_b = \frac{0,6 \cdot P_c}{\eta} = \frac{0,6 \cdot 256}{0,9} = 170 \text{ watt}$$

Oporność pracy wzmacniacza w. częst. wyniesie

$$3. R_c = \frac{U_c}{I_c} = \frac{1600}{0,16} = 10\,000 \text{ omów}$$

4. Do wymodulowania 100% powyższego wzmacniacza w. częst. najlepiej nadać się będą 2 lampy 811, pracujące w klasie B. Przy napięciu anodowym 1250 V prąd anodowy obu lamp w stanie spoczynku (bez wysterowania) wynosi 48 mA, zaś przy pełnym wysterowaniu 200 mA, moc wyjściowa 175 watt, oporność pracy od anody do anody 14 000 omów, ujemne napięcie siatek równe jest zeru.

Uwaga: powyższe wzięto ściśle według danych fabrycznych.

Przekładnia transformatora.

5.

$$N = \sqrt{\frac{R_b \cdot \eta}{R_c}} = \sqrt{\frac{14\,000 \cdot 0,9}{10\,000}} = 1,122$$

Maksymalne napięcie skuteczne występujące na końcówkach uzwojenia pierwotnego.

6.

$$U_{sb} = \sqrt{P_b \cdot R_b} = \sqrt{175 \cdot 14\,000} \cong 1565 \text{ V}$$

Maksymalne napięcie skuteczne występujące na końcówkach uzwojenia pierwotnego.

$$7. U_{sc} = \frac{U_c}{\sqrt{2}} = \frac{1600}{\sqrt{2}} \cong 1130 \text{ V}$$

Na rdzeń do tego transformatora modulatornego nadać się będą blaszki z transformatora sieciowego, użytego we wzmacniaczu AW 40 o wymiarach jak na rysunku.

Średnia droga magnetyczna w tym rdzeniu wynosi  $L = 38 \text{ cm}$ .

Przekrój rdzenia obliczamy po wstawieniu

$$\mu a = 400$$

$$F = 70$$

według uproszczonego wzoru

$$9a. \quad q = \frac{3,5 \cdot I_c \cdot U_{sb}}{L} = \frac{3,5 \cdot 0,16 \cdot 1565}{38} = 23 \text{ cm}^2$$

Ilość zwojów uzwojenia wtórnego obliczamy ze wzoru

$$10. \quad Z_{c_2} = \frac{11 \cdot L}{I_c} = \frac{11 \cdot 38}{0,16} = 2612$$

Ilość zwojów uzwojenia pierwotnego ze wzoru

$$11. \quad N \cdot Z_{c_2} = 1,122 \cdot 2612 \cong \cong 2930 \text{ zw} = 2 \times 1465 \text{ zw.}$$

Prąd o częstotliwości akustycznej w uzwojeniu wtórnym ze wzoru

$$12. \quad I_{ac} = \frac{P_b^s}{U_{sc}} = \frac{175}{1130} = 0,155 \text{ A}$$

Prąd o częstotliwości akustycznej płynący w uzwojeniu pierwotnym ze wzoru

$$13. \quad I_{ab} = \frac{P_b}{U_{sb}} = \frac{175}{1565} = 0,112 \text{ A}$$

Średnicę przewodu uzwojenia wtórnego ze wzoru

14.

$$d_2 = 0,8 \cdot \sqrt{I_c + I_{ac}} = 0,8 \sqrt{0,16 + 0,145} = 0,45 \text{ mm}$$

Średnicę przewodu uzwojenia pierwotnego ze wzoru

15.

$$d_1 = 0,56 \cdot \sqrt{I_b + I_{ab}} = 0,56 \sqrt{0,2 + 0,112} \cong \cong 0,32 \text{ mm}$$

Szczelinę w rdzeniu obliczamy ze wzoru

$$16. \quad l = L \cdot 0,0023 = \frac{38 \cdot 0,0023}{2} = 0,0437 \text{ cm} = 0,44 \text{ mm}$$

(Możemy przyjąć szczelinę o wielkości 0,44 mm (jak na rys. 1).

## Wykonanie

Parę słów wypada jeszcze powiedzieć o samym wykonaniu transformatora. Najlepiej jest uzwajać na karkasie wykonanym z płyty pertinaksowej o grubości 2 mm według rys. 2.

Karkas ten należy podzielić na 5 równych pól.

Przegrody między polami można również wykonać z płyty pertinaksowej grub. 1,5 mm.

Uzwojenie wtórne dzielimy na trzy równe części i nawijamy po 870 zw. drutem 0,45 mm średnicy w polach I, III, V łącząc koniec uzwojenia I pola z początkiem uzwojenia III pola, zaś koniec uzwojenia III pola z początkiem uzwojenia V pola. W ten sposób pozostanie początek uzwojenia pola I, który łączymy z plusem napięcia anodowego P.A. 1600 V, oraz koniec uzwojenia V pola, który łączymy poprzez miliamperomierz i dławik w. cz. z anodą lampy końcowego wzmacniacza w. cz.

W polach II i IV, nawijamy uzwojenia 2 x 1465 zw. przewodem 0,32 mm, łącząc koniec uzwojenia pola II z początkiem uzwojenia pola IV i doprowadzamy do nich plus, napięcie 1250 V.

Początek uzwojenia pola II łączymy z anodą II lampy 811.

Uzwajając należy bardzo ściśle, zwój przy zwoju, przekładając warstwy cienką bibułką olejową, najlepiej z rozebranego kondensatora blokowego.

Jeżeli zależy nam, ażeby transformator nie „grał”, należy każdą warstwę uzwojenia nasycić mocno rozgrzaną parafiną. Jednak w tym przypadku warstwa parafiny musi być bardzo cienka i wypełniać jedynie luki powstałe na skutek okrągłości drutu.

Uwaga: W przypadku powstania grubych warstw parafiny, uzwojenia mogą się nie zmieścić.

Na zakończenie pragnę dodać, że w powyższy sposób wykonałem transformator w mojej stacji

SP7LA, który pracuje lepiej od wielu próbowanych przez mnie fabrycznych transformatorów.

Mimo dość znacznej mocy, transformator nie „gra” wzmocnienie można dać tak duże, że pełne wysterowania uzyskuje się mówiąc

z odległości 2 m od mikrofonu, przy czym nie ma nawet śladu akustycznego sprzężenia między mikrofonem a transformatorem modulacyjnym, pomimo tego, że mikrofon od modulatora znajduje się w odległości jednego metra.

---

## O czym pisał „Krótkofalowiec Polski” 30 lat temu...

Nr 7—8/29. W związku z projektowaną zmianą ustroju polskiego krótkofalarstwa (30 lat temu, a nie w tym roku, hi!) rozpoczęto dyskusję nad statutem PZK i klubów regionalnych. Statut L.K.K. podany w tym numerze był podstawą do dyskusji.

W treści technicznej podany był sposób wzorowego nawiązania QSO i dokończenie artykułu o lampach nadawczych. Przeglądając listę ówczesnych prefixów trzeba stwierdzić, że po wojnie większość z nich jednak się utrzymała.

Opisane są dwie stacje z Przemysła: SP3FX i SP3FG.

Zachowanie się pasa 20-metrowego jest przedmiotem długiego artykułu SP3AR. Z ciekawostek należy przypomnieć dwa wyczyny wileńskich OMs: SP1AB osiągnął ZL na QRP oraz SP3LM pracując mocą 0,1 wata osiągnął dx równy 1700 km!

Jak zwykle, numer uzupełniają komunikaty klubowe oraz nasłuchy krajowe i zagraniczne.

---

### E R R A T A :

Przy opisie nadajnika UKF w numerze 6/59 „KP” nie podano typów lamp. Podajemy obecnie, że w układzie tym mogą być stosowane w stopniach sterujących lampy EF80, EF86 lub podobne.

---

„Krótkofalowiec Polski” — biuletyn Polskiego Związku Krótkofalowców. Redaguje zespół. Redakcja i Administracja: ZG PZK, Warszawa 10, skrytka pocztowa 320. Telefon 6-73-73. Konto PKO, I Oddział Miejski w Warszawie, Nr 95-9-220, 117. Biuletyn redagowany jest na zasadach społecznych. Publikowane materiały honorowane są według obowiązujących stawek. Rękopisów niezamówionych redakcja nie zwraca. Rozprowadzanie wyłącznie wśród członków indywidualnych i zbiorowych PZK. Numer podp. do druku 24.VII.59. Druk ukończono 30.VII.59.

---