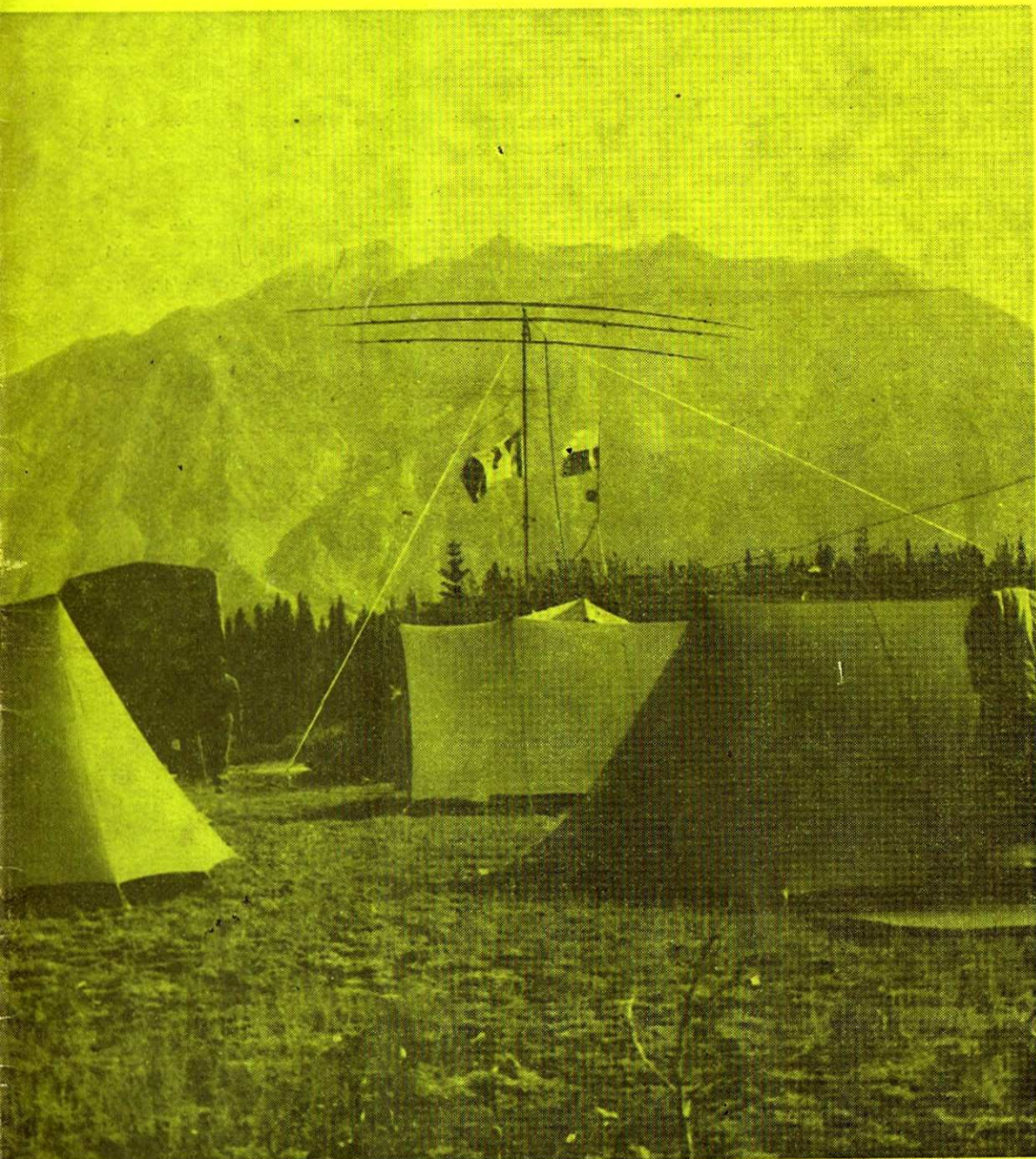


RADIOAMATOR

WIZC
i Krótkofalar



5

1975 rok

OGŁOSZENIA

Sprzedam tyrystory 400 V: 2 A – 300 zł, 7 A – 350 zł, 10 A – 400 zł, 16 A – 450 zł; tranzystory 2N3055 para – 450 zł; układy scalone cyfrowe i inne części. Wegner, skr. 4, 90-954 Łódź.

Sprzedam „Radioamatorzy”, skrzynki, chassis, części typ dawny. Kuklewski, ul. Bachmacka 6 m. 8, 02-647 Warszawa.

Sprzedam transceiver SSB, odbiornik komunikacyjny. Andrzej Baciński, ul. Szymanowskiego 4 m. 110, 03-477 Warszawa.

Sprzedam lampy 1Y-32, 1Y-50, 1Y-81, 1Y-71. Nawrocki Bogdan, ul. Żółta 17/2, 81-114 Gdynia.

Sprzedam tyrystory (50 A, 1000 V). M. Koczyński, ul. Mara- tońska 11 m. 70, 26-600 Radom.

ZAKŁAD ELEKTRONIKI I MECHANIKI PRECYZYJNEJ – mgr inż. Andrzej Sochor, ul. Nawrot 7, 90-060 Łódź – wykonuje naprawy wszelkich mikrofonów, oraz wytwarza mikrofony dys- pocyjne dynamiczne 200 omów na węzłach elastycznych oraz kamery pogłosowe magnetofonowe i miksery. Wysyłamy pro- spekty.

Sluchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 275 zł. Mikrofo- nowe wkładki krystaliczne – 70 zł. Do akordeonów mikrofo- nowe przystawki na klawiaturę, zestawione z przetworników krystalicznych w cenie 980 zł oraz wykonane na przetwornik- ach dynamicznych z tranzystorowym przedwzmacniaczem w cenie 1640 zł – wysyła za pobraniem ZAKŁAD ELEKTRO- MECHANICZNY ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Używane już przez 10 000 fachowców i amatorów FONO- TEST radiowy generator m.cz. i w.cz. Umożliwia uzyskanie sygnału m.cz. i w.cz. w pasmie 800 Hz – 6 MHz. Cena 250 zł. FONO-TEST-LUX do 30 MHz – cena 300 zł. VIDEO-TEST te- lewizyjny generator pasów pionowych. Umożliwia uzyskanie 7–9 pasów pionowych w całym torze wizji łącznie z w.cz. Cena 290 zł. Dostawa pocztą w 3 dni. Płatne przy odbiorze. Roczna gwarancja. Szczegółowa instrukcja obsługi. Na żąd- anie wysyłamy prospekty. Dostarcza: „ELTEST” ul. Spacero- wa 16c, 80-330 Gdańsk.

Okladkę projektowała J. Jaszuska

Na okładce: baza wyprawy „Alaska 74” u podnóża gór Sw. Eliasza w Yukon Territory.

Fot. W. Klosok



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, doc. dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca red. nac.), inż. Mieczysław Wargalla (red. nac.), inż. Jerzy Węglewski, mgr inż. Aleksander Witort. Współpraca: Witold Konwiński-SPSKM. Sekretarz redakcji i redaktor tech- niczny – Eugenia Grudzińska. St. korektor – Elżbieta Malon.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY: roczna – 60 zł, półroczna 30 zł, kwartalna 15 zł. Prenumeratory indywidualni w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty mogą opłacać prenumeratę w urzędach pocztowych i u listonoszy, lub dokonywać wpłat na konto PKO nr 1-6-100020 – RSW „Prasa-Książka-Ruch” – Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw – ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71. Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę (droższa od krajowej o 40%) przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, ul. Wronia 23, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1-6-100024. Reklamacje dotyczące prenumeraty załatwia Dział Skarg i Reklamacji „Ruch”, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71.

OGŁOSZENIA: drobne, do 30 wyrazów, w cenie 4 zł za wy- raz, lub 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładkowych, w wy- miarach do 240 cm² przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, ul. Kazimierzowska 52, 02-546 War- szawa tel. 45-98-61 w. 61. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

RADIOAMATOR

i Krótkofalowiec Polski

Rok 26 • MAJ 1975 R. • NR 5

TREŚĆ NUMERU

	Str.
Z KRAJU I ZAGRANICZY	
Polskie Radio i Telewizja w 30-lecie PRL	113
„Przemysł Maszynowy Społeczeństwu”	113
ELEKTROAKUSTYKA	
Stereofonia dziś i jutro (5) – Stereofonia binauralna – mgr inż. Aleksander Witort	114
Amatorski zespół głośnikowy 30 W – Wojciech Kotecki	115
PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE	
Diody elektroluminescencyjne – cz. I – inż. Zbigniew Faust	118
Wykaz elementów półprzewodnikowych produkowanych w Naukowo-Produkcyjnym Centrum Półprzewodników – inż. Zdzisław Tkaczyk	126
RÓŻNE	
Ochrona środowiska naturalnego a promieniowanie elektro- magnetyczne – część II i ostatnia – inż. Andrzej Ka- peluszny	120
Radioamatorzy na start! Konkurs	IV okł.
PRZEGLĄD SCHEMATÓW	
Odbiornik turystyczny „Lidia 2” – mgr inż. Wojciech Robiński	124
KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH	
Filtry wygładzające tętnienie – R.T.	128
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	
Montaż głowicy UHF w odbiorniku TV „Beryl 102” – Tadeusz Berdys	130
Przystosowanie wyjścia magnetofonów ZK 120 i ZK 140 do głośnika 15 omów – Adam Brożek	132
KRÓTKOFALOWIEC POLSKI	133
Z PRASY ZAGRANICZNEJ	
Elektroniczny tłumik szumów – Bogdan Rogowski	136
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	III okł.

ADRES REDAKCJI

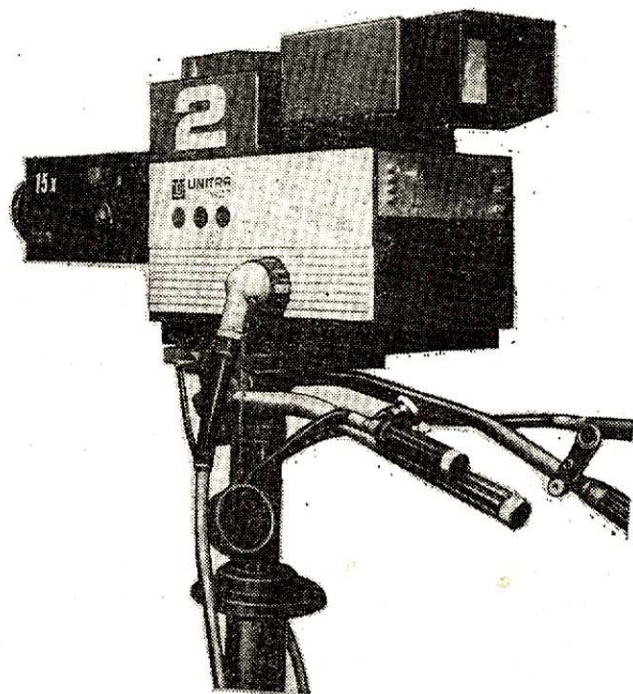
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa
Tel. 25-29-85

POLSKIE RADIO I TELEWIZJA W 30-LECIU PRL

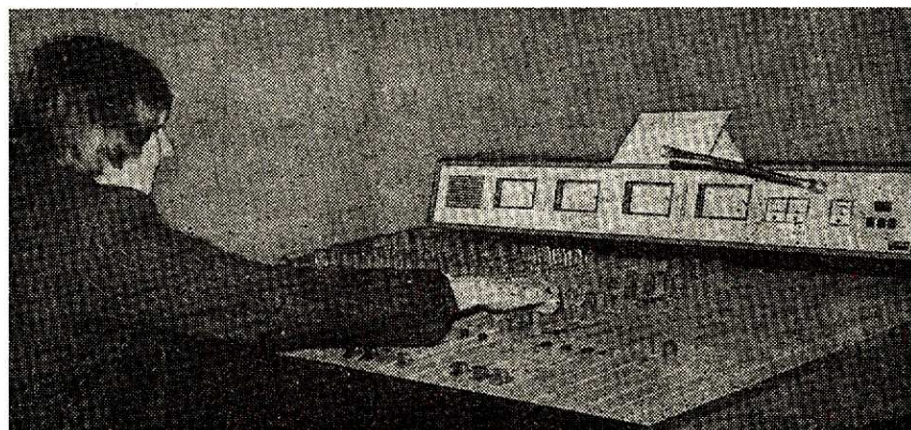
Pod takim hasłem dokonali dnia 7 marca br. otwarcia Wystawy w Pałacu Kultury i Nauki komisarz Wystawy „Warszawa XXX” Inż. arch. S. Jankowski oraz przewodniczący Komitetu d/s Radia i Telewizji – M. Szczepański.

Wystawę urządzono w postaci mini-studia telewizyjnego, prezentując oprócz fotosów bohaterów najbardziej udanych przedstawień Teatru Telewizji oraz strojów i rekwizytów – również nowoczesne urządzenia telewizyjne i radiofoniczne stosowane w produkcji programów, a mianowicie:

■ prototyp pierwszej polskiej kamery telewizji kolorowej KK21, wykonanej przez Warszawskie Zakłady Telewizyjne (rys. 1);



Rys. 1

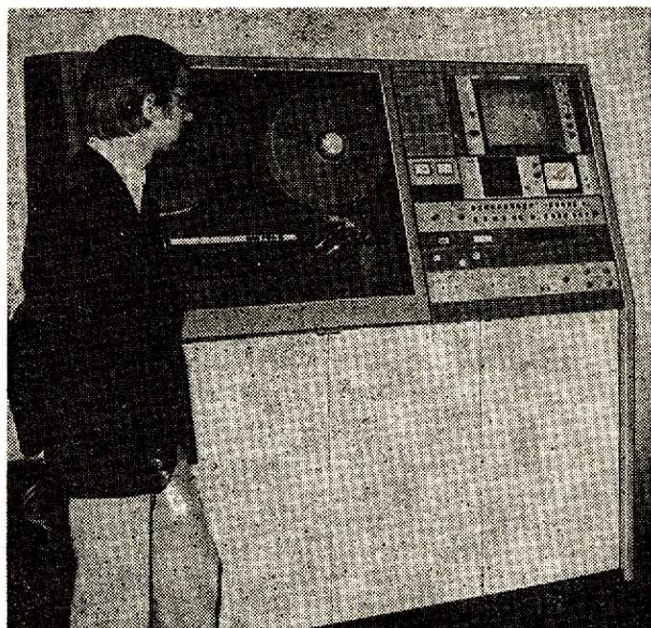


Rys. 2

■ stół reżyserski SMM 104 dla stereo i kwadrofonii (rys. 2) oraz magnetowid studyjny MW 700C dla telewizji kolorowej (rys. 3) produkcji podległych Komitetowi d/s Radia i Telewizji Zakładów FONIA;

■ magnetowidy kasetowe i magnetofon kwadrofoniczny produkcji Zakładów Radiowych im. M. Kasprzaka.

Wszystkie te urządzenia pracują non-stop, zaś magnetowidy odtwarzają programy telewizyjne Teatru Telewizji i inne ciekawsze pozycje



Rys. 3

programów rozrywkowych na zainstalowanych kolorowych monitorach. Ten reprezentacyjny zestaw urządzeń jest wyrazem dużych możliwości naszego przemysłu branżowego.

„PRZEMYSŁ MASZYNOWY SPOŁECZEŃSTWU”

W ramach imprez przygotowawczych do VII Kongresu Techników Polskich Ministerstwo Przemysłu Maszynowego oraz Oddział Warszawski Naczelnej Organizacji Technicznej zorganizowały 20 marca 1976. Konferencję Naukowo-Techniczną oraz Wystawę Problemową poświęconą najnowszym opracowaniom Zakładów Przemysłu Maszynowego, obejmującym wyroby powszechnego użytku. W przeglądzie szerokiego asortymentu eksponatów szczególnie interesująco wypadł przemysł elektroniczny, reprezentowany m.in. przez niżej opisane urządzenia.

ODBIORNIKI RADIOFONICZNE

Obok omawianych już na łamach naszego miesięcznika nowych odbiorników przemysł ten oferuje:

● **KLEOPATRĘ-stereo** – odbiornik z zakresem fal długich, dwoma podzakresami fal średnich, trzema podzakresami fal krótkich, oraz UKF. Stopień końcowy zawiera dwa wzmacniacze o mocy 2×20 W i pasmie odtwarzania 40–16 000 Hz. Wyposażony w 50 tranzystorów, 21 diod i 1 układ scalony. Producent – Zakłady Radiowe DIORA.

● **C2500 AUTOMATIC** – odbiornik z magnetofonem kasetowym produkowany w kooperacji z firmą GRUNDIG. Odbiornik z zakresem fal długich, średnich i UKF. Moc wyjściowa 1 W. Magnetofon 2-ścieżkowy o szybkości przesuwu taśmy 4,7 cm/s. Produkcja Zakładów Radiowych im. M. KASPRZAKA. Odbiornik C2500 AUTOMATIC ma ukazać się na rynku krajowym w r. 1976.

dów Radiowych im. M. KASPRZAKA. Odbiornik C2500 AUTOMATIC ma ukazać się na rynku krajowym w r. 1976.

● **SKALD** – odbiornik samochodowy produkcji Zakładów Radiowych DIORA. Zakres fal długich, średnich, krótkich i UKF, wmontowany magnetofon kasetowy służący tylko do odtwarzania nagrań. Moc wyjściowa 4 W.

WZMACNIACZE I GRAMOFONY

- Produkowany przez Zakłady FONICA w kooperacji z firmą francuską THOMSON wzmacniacz m.cz. o mocy wyjściowej 2×80 W i pasmie odtwarzania $18 \div 35\,000$ Hz ± 3 dB oraz zniekształceniach mniejszych od 0,7%.
- Również przez Zakłady FONICA produkowany w kooperacji z firmą BRANDT wzmacniacz o mocy 2×12 W, współpracujący z tunelem (odbłornikiem sterującym) produkcji Zakładów Radiowych DIORA w kooperacji z firmą PATHE-MARCONI. Sprzęt ten ukaże się na rynku krajowym w r. 1976.
- Wzmacniacz kwadrofoniczny M1000 FONICA o mocy 4×30 W i zniekształceniach mniejszych od 0,5%, oraz dekodek SQ. Pasma odtwarzania $18 \div 35\,000$ Hz.
- Gramofon FONI-COMBO – WG 552 – ze wzmacniaczem stereofonicznym o mocy 2×3 W.

ELEKTRONIKA SAMOCHODOWA

Zakłady MERA-LUMEL zademonstrowały:

- Ręczny diagnostyczny stroboskopy umożliwiający pomiar kąta wyprzedzenia zapłonu, pomiar kąta zwarcia styków przerywacza oraz pomiar obrotów silnika w dwóch podzakresach do 900 i 9000 obr/min. Przyrządek ten umożliwia również pomiar napięcia akumulatorów.
- Miernik obrotów M1-1 do wbudowania; jest on instalowany w samochodach Polski Fiat 125p – model 1975 r.
- Przenośny miernik obrotów silnika MS-20 w podzakresach do 800 obr/min i 8000 obr/min. Przyrządem tym można mierzyć również napięcie w zakresach $0 \div 3$ V, $0 \div 15$ V, oraz na „rozszerzonej” skali $10 \div 16$ V.

PRZYRZĄDY POMIAROWE PRODUKCJI ZAKŁADÓW LUMEL

- LAVO 21 o oporze wewnętrznym $20\,000 \Omega/V$ na zakresach prądu stałego i $6320 \Omega/V$ prądu zmiennego. Zakresy pomiarowe:
 - 150 μ A; 0,5–500 mA na prąd stały i zmienny,
 - 150 mV; 0,5–500 V na prąd stały i zmienny,
 - pomiar oporów $0 \div 1000 \Omega$ i $0 \div 100\,000 \Omega$.

● LAVO 3 o oporze wewnętrznym $20\,000$ i $5000 \Omega/V$ na zakresach prądu stałego i odpowiednio prądu zmiennego. Zakresy pomiarowe:

- $0 \div 50 \mu$ A; 1,5–1500 mA na prąd stały i zmienny,
- $0 \div 200 \mu$ A;
- $0 \div 150$ mV; 3–600 V na prąd stały i zmienny;
- $0 \div 5 \Omega$, $0 \div 50$ i $0 \div 500 \Omega$.

● LAVO 31 o oporze wewnętrznym $31\,600 \Omega/V$ na zakresach prądu stałego i $10\,000 \Omega/V$ na zakresach prądu zmiennego. Zakresy pomiarowe:

- $0 \div 30 \mu$ A; 0,1 do 1000 mA na prąd stały i zmienny,
- $0 \div 100$, 300, 1000 mV; 3–1000 V na prąd stały i zmienny,
- $0 \div 3$, $0 \div 30$, $0 \div 300 \Omega$,
- -20 \div $+62$ dB.

● Próbnik tranzystorów LAVO-PT3 do pomiaru współczynnika wzmocnienia prądowego β , prądu zerowego I_{CE0} tranzystorów p-n-p i n-p-n oraz sprawdzania złączy tranzystorów i diod, a także pomiaru napięcia i prądu stałego oraz oporników. Zakresy pomiarowe:

- β – $5 \div 1000$,
- I_{CE0} – $0 \div 100 \mu$ A i 1 mA
- napięcia – $0 \div 10$ V ($R = 100 \text{ k}\Omega/V$)
- prąd – 100 μ A, 1 mA, 10 mA
- opór – $0 \div 5 \text{ k}\Omega$

● Cyfrowy miernik uniwersalny LAVO 600 do pomiaru napięcia stałego, zmiennego, prądu stałego i rezystancji. W przyrządzie wbudowany jest również generator impulsów prostokątnych. Zakresy pomiarowe:

U = 60 mV, 0,6–600 V

U \sim 0,6–600 V

I = 0,6–600 mA

R = 600, 60 000, 600 000 Ω .

Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości 500 Hz i amplitudzie 3,5 V. Zasilanie – 220 V, 50 Hz, 8 VA. Wymiary – $155 \times 85 \times 165$ mm. Ciężar – 1,2 kg.

STEREOFONIA DZIŚ I JUTRO (5)

Stereofonia binauralna

mgr inż. Aleksander Witort

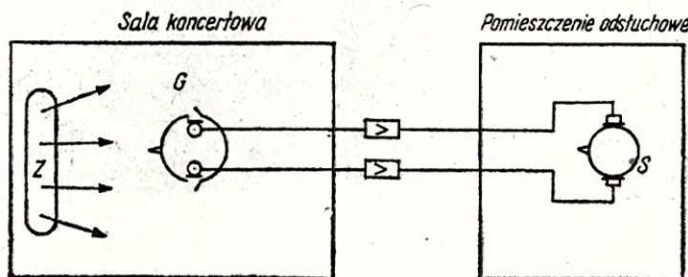
Pierwsza na świecie transmisja stereofoniczna na wystawie przemysłowej w Paryżu w r. 1881 była transmisją binauralną czyli dwuuszłą. Zasada tego systemu stereofonii przedstawiona jest na rys. 1.

Wyobraźmy sobie, że w sali koncertowej na jednym z dobrych miejsc została umieszczona „sztuczna głowa”, będąca dość dokładnym odwzorowaniem głowy ludzkiej. Ma ona miękkie małżowiny i przewody uszne, a w miejscach, w których powinny znajdować się bębniaki ucha, zostały umieszczone dwa małe, o bardzo wysokiej jakości mikrofony. Mikrofony te są połączone przez odpowiednie tory i wzmacniacze z bardzo dobrymi słuchawkami, z których korzysta słuchacz. Łatwo zauważyć, że słuchacz jest jak gdyby „przeniesiony” do miejsca pierwotnych zdarzeń akustycznych, np. do sali koncertowej.

Doświadczenia z zastosowaniem „sztucznej głowy” były przeprowadzane już kilkadziesiąt lat temu. Próbowano właśnie zastosować „sztuczna głowę” wyposażoną w dwa mikrofony jako system mikrofonowy do celów transmisji stereofonicznej. Okazało się jednak, że w przypadku systemu natężeniowej stereofonii głośnikowej inne sposoby umieszczenia mikrofonów dają lepsze wyniki. Ostatnio – w okresie intensywnych badań dotyczących różnych systemów transmisji dźwięków przestrzennych – powrócono do prób z systemem binauralnym przy zastosowaniu najnowszej techniki: „sztucznej głowy” o własnościach akustycznych zbliżonych do własności

głowy naturalnej, miniaturowych znakomitych mikrofonów oraz wybornych słuchawek. Rezultaty okazały się zadziwiające.

Przełom nastąpił w r. 1973, kiedy to na wystawie radiofonicznej w Berlinie zademonstrowano szereg nagrań wykonanych za pomocą „sztucznej głowy” i odtwarzanych za pomocą słuchawek. Nadano również kilka audycji poprzez stacje radiofoniczne UKF-FM, co wywołało szeroki oddźwięk



Rys. 1. Stereofoniczny system binauralny: Z – źródło dźwięku, S – słuchacz, G – „sztuczna głowa” z mikrofonami

słuchaczy. W literaturze niemieckiej pojawiło się określenie fachowe – „stereofonia sztucznej głowy”. My będziemy posługiwali się terminem brzmiącym przyjemniej w języku polskim – system stereofonii binauralnej.

Ocena własności każdego systemu elektroakustycznego i ich wyjaśnienie jest bardzo trudne. W grę wchodzi tu wiele zmiennych czynników, a wynik nie może być oceniony w sposób całkowicie obiektywny. Postaramy się więc — nie wstępniąc nadmiernie w szczegóły — wyjaśnić, na czym polegają zalety stereofonii binauralnej.

Problemem systemów elektroakustycznych jest muzyka. Poziomem odniesienia jest odsłuch w sali koncertowej. Odsłuch ten cechują między innymi:

- znaczny wpływ dźwięków odbitych od ścian i sufitu sali na obraz dźwiękowy odbierany subiektywnie przez słuchacza,
- określona perspektywa akustyczna umożliwiająca słuchaczowi wyraźne określenie jego położenia względem źródła dźwięku,
- „czytelność” obrazu dźwiękowego pozwalająca słuchaczowi odróżniać instrumenty, ich grupy i lokalizować je w określonych miejscach przestrzeni.

Do dnia dzisiejszego nie znamy ani jednego systemu elektroakustycznego, który potrafiłby przenieść do słuchacza znajdującego się w swoim mieszkaniu wszystkie parametry odsłuchu w sali koncertowej.

Nad transmisją monofoniczną nie warto się w ogóle zatrzymywać w naszych rozważaniach. Stereofonia dwukanałowa, dwugłośnikowa jest znacznie lepsza od monofonii, lecz nie jest w stanie ani odebrać za pomocą mikrofonów ani utworzyć w miejscu odsłuchu tych subtelnych cech dźwięku wyczuwanych naszym aparatem słuchowym w sali koncertowej. Poważny udział w niedoskonałości transmisji ma pomieszczenie odsłuchowe, którego parametry akustyczne wpływają w sposób istotny na obraz dźwiękowy odbierany przez słuchacza.

Stereofonia binauralna eliminuje z układu niektóre strukturalne niedoskonałości stereofonii głośnikowej, a mianowicie:

- wyklucza z toru pomieszczenie odsłuchowe, w którym znajduje się słuchacz,
- odbiera fale pola akustycznego w sali koncertowej (studio nadawczym) lub innym miejscu w sposób zbliżony do sposobu odsłuchu naturalnego.

Okazało się również, że rola jaką odgrywają małżowiny uszne jest większa niż to oceniano wcześniej. W tym systemie zaczynamy w licznych momentach słyszeć muzykę w sposób podobny do tego, jak byśmy ją odbierali znajdując się sami w sali koncertowej.

Oczywiście nie możemy poruszyć głową w celu lepszego odbioru określonego fragmentu melodii skrzypiec lub fortepianu. Nie możemy unieść głowy w celu zwiększenia udziału dźwięków odbitych od sklepienia nad orkiestrą itd. „Sztuczna głowa” jest nieruchoma bądź jest poruszana przez inżyniera elektroakustyka według jego uznania, a nie naszego życzenia. Tak jak i w innych systemach dążymy do wytworzenia w optymalny sposób możliwy w danym systemie iluzji natu-

ralnego obrazu dźwiękowego wiedząc, że nie będzie to jednak transmisja odpowiadająca pod każdym względem odsłuchowi źródeł naturalnych w określonych naturalnych warunkach. Warto zwrócić uwagę, że pojęcie „naturalny” nie jest w tym przypadku jednoznaczne. Wyobraźmy sobie, że bardzo dobra orkiestra symfoniczna wykonuje ten sam utwór w sali Filharmonii Narodowej w Warszawie, a następnie w muszli koncertowej w jednym z parków zdrojowych. Słuchacz tych koncertów może stwierdzić, że w obu przypadkach słuchał tej orkiestry w warunkach odsłuchu „naturalnego”. Czyż były one jednak równoważne?

Bezsporną, nieosiągalną w innych systemach, zaletą stereofonii binauralnej jest właśnie zbliżona do warunków naturalnych atmosfera akustyczna i właściwa perspektywa akustyczna. Jest to szczególnie ważna cecha dla melomanów, znawców i wielbicieli muzyki tzw. klasycznej i nowoczesnej muzyki poważnej. Jest oczywiste, że wobec konieczności posługiwania się słuchawkami system ten nadaje się do „słuchania” muzyki, a nie wykonywania rozmaitych czynności domowych przy muzyce, nie mówiąc już o muzyce towarzyszącej zebraniom koleżeńskim lub tańcom. System ten może się więc rozwijać tylko równoległe do innych — przede wszystkim systemów głośnikowych, lecz nie może ich zastąpić.

Dodatkowymi zaletami tego systemu są:

- taniość i prostota urządzeń elektroakustycznych u słuchacza (wzmacniaczy, przetworników);
- konieczność posiadania tylko dwóch kanałów transmisyjnych, a więc możliwość transmitowania audycji tego systemu za pomocą wszystkich środków technicznych stereofonii dwukanałowej już bardzo rozpowszechnionej.

Wady systemu związane są ze stosowaniem słuchawek. Jest bardzo prawdopodobne, że system ten będzie się intensywnie rozwijał, co znajdzie wyraz w pojawieniu się odpowiednio nagranych płyt, taśm magnetofonowych i kaset oraz emitowaniu niektórych audycji radiofonicznych z przeznaczeniem do odsłuchu słuchawkowego¹⁾.

Warto jeszcze raz podkreślić, że opisany wyżej system stereofoniczny nie sprowadza się do zastosowania słuchawek do odsłuchu „zwykłej” audycji stereofonicznej. Konieczne jest zastosowanie „sztucznej głowy” i właściwej aranżacji akustycznej audycji w miejscu jej nadawania. Przy zastosowaniu głośników do odsłuchu audycji odebranej za pomocą „sztucznej głowy” zalety systemu zanikają.

¹⁾ Autor jest zwolennikiem koncepcji „specjalizacji” pewnej części zapisu wg systemu jego odtwarzania i wyraża wątpliwość co do możliwości stosowania wyłącznie jednolitych zasad spełniających warunków kompatybilności.

AMATORSKI ZESPÓŁ GŁOŚNIKOWY 30 W

Wojciech Kotecki

W wielu opisach urządzeń elektroakustycznych kładziono nacisk głównie na ich rozwiązanie konstrukcyjne z pominięciem lub z powierzchownym tylko potraktowaniem strony akustycznej. Ponieważ efekt końcowy zależy w bardzo znacznym stopniu od zespołów głośnikowych, należy poświęcić im więcej uwagi i dążyć do wyposażenia swego zestawu elektroakustycznego w odpowiednio dobre urządzenia przetwarzające przebiegi elektryczne w fale dźwiękowe.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie sprawdzonych rozwiązań konstrukcyjnych zespołu o mocy 30 W przeznaczonego do własnoręcznego wykonania.

Jest to zespół głośnikowy o obudowie zamkniętej, trójdrożny z regulacją w zakresie średnich i wysokich tonów; podstawowe jego dane są następujące:

- moc znamionowa: 30 W
- moc muzyczna: 45 W
- impedancja: 5 Ω
- pasmo skutecznie przetwarzanych

częstotliwości: 40÷20 000 Hz

- regulacja dla 5000 Hz: —20 dB
- regulacja dla 10 000 Hz: —25 dB
- efektywność: 89 dB
- pojemność obudowy: około 40 litrów.

Zespół składa się ze szczelnej obudowy drewnianej, trzech głośników niskotonowych GDN 16/10, głośnika średniotonowego GD 12/8 i głośnika wysokotonowego GDWK 14/14 oraz zwrotnicy elektrycznej.

Obudowa (rys. 1) składa się ze skrzynki, ścianki czołowej (ekranu)

i ścianki dekoracyjnej. Skrzynka wykonana jest z płyty wiórowej o grubości 19 mm wzmocnionej w narożnikach listwami sosnowymi, a ścianka czołowa — ze sklejki 15 mm.

winna być cienka i rzadka (najlepiej stosować tworzywa sztuczne, unikając włochatych i grubych tkanin wełnianych). Ściankę dekoracyjną umocowuje się w obudowie na „wcisk” za pomocą sprężystych

stycznych (wata mineralna, wata szklana, odpowiednio uformowane kawałki grubych szmat lub wata lekarska). W przypadku stosowania szmat lub waty łączna masa materiału powinna wynosić 400÷600 g. Rozwiązanie szczegółów i wykończenie plastyczne obudowy jest zależne od gustu i możliwości wykonawczych konstruktora.

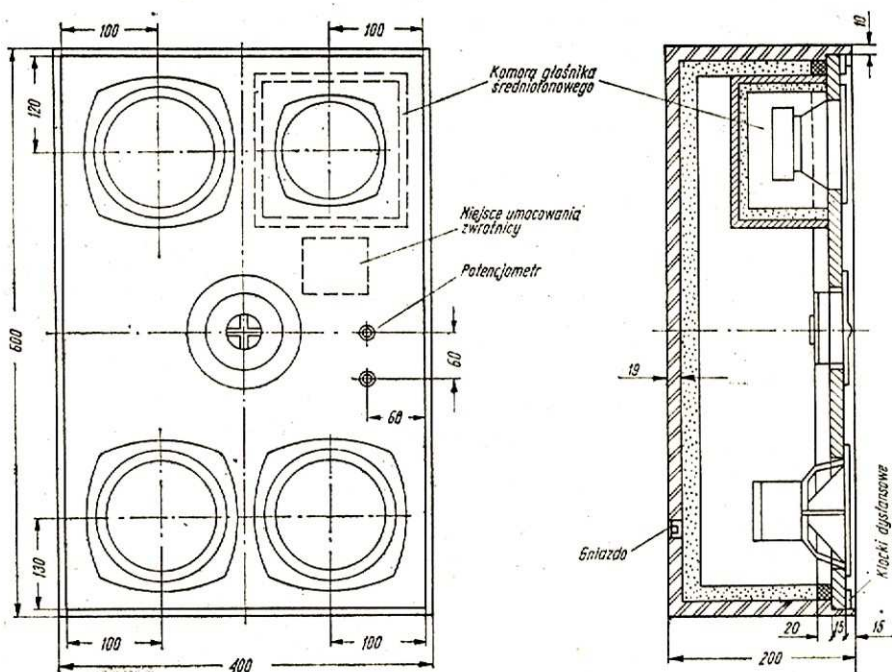
Zwrotnica elektryczna (rys. 3) jest filtrem z trzema równoległymi gałęziami: dolnoprzepustową, środkowoprzepustową i górnoprzepustową. Na rys. 4 przedstawiono charakterystykę zwrotnicy. Częstotliwości podziału są następujące:

$$f_{r1} = 1700 \text{ Hz}; f_{r2} = 7200 \text{ Hz}.$$

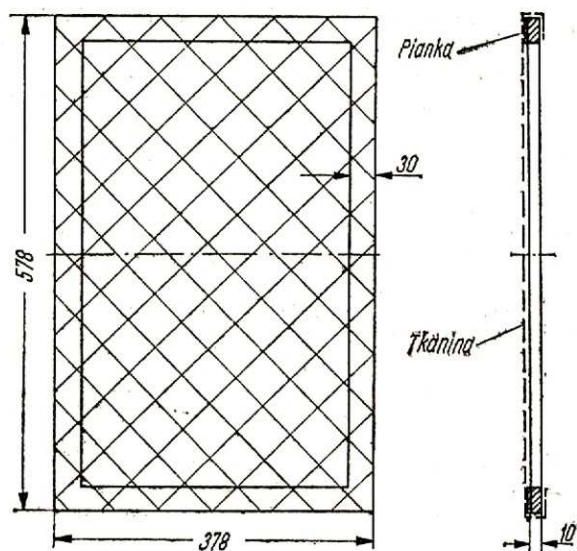
Nachylenie charakterystyk poszczególnych gałęzi zwrotnicy — 12 db/okt. Przewidziano obciążenie zwrotnicy głośnikami o impedancji 5 Ω , 4 Ω i 4 Ω (odpowiednio).

W zwrotnicy zastosowano cewki powietrzne (rys. 5) nawinięte bezkorpusowo o danych zestawionych w tabelicy.

W przypadku trudności technologicznych przy wykonywaniu takich cewek można wykonać odpowiednie



Rys. 1. Szkic konstrukcyjny obudowy zespołu głośnikowego

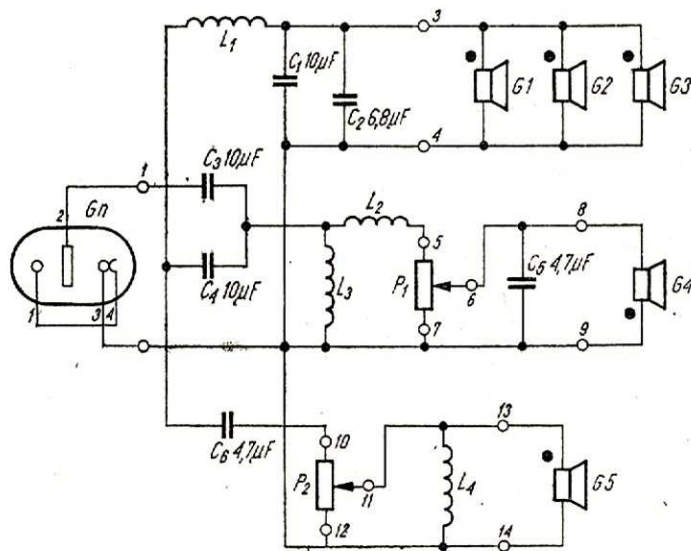


Rys. 2. Szkic konstrukcyjny ścianki dekoracyjnej

Ściankę dekoracyjną (rys. 2) najlepiej wykonać z jednego kawałka sklejki przez wycięcie jego środka. Część przednią ścianki należy okleić paskami pianki poliuretanowej o grubości 3 mm, a następnie nałożyć tkaninę lub siatkę dekoracyjną. Przy doborze materiału dekoracyjnego należy zwrócić uwagę na jego gęstość, ponieważ tkanina gruba i gęsta będzie tłumiała wysokie tony i może silnie drgać przy bardzo niskich tonach. Z tego względu tkanina po-

zaczepów lub kilku cienkich gwoździ obciowych z ozdobnym łebkiem.

Obudowa powinna być szczelna i dobrze wytłumiona. Należy zwrócić uwagę, aby komora głośnika średniotonowego była również szczelna i dobrze oddzielała głośnik średniotonowy od głównej części obudowy. Do wytłumienia wnętrza obudowy stosuje się piankę poliuretanową o grubości 40÷50 mm, lub materiał o podobnych właściwościach aku-



Rys. 3. Schemat ideowy zespołu głośnikowego

Na połączeniu końcówki 1 z C₃ powinna być kropka

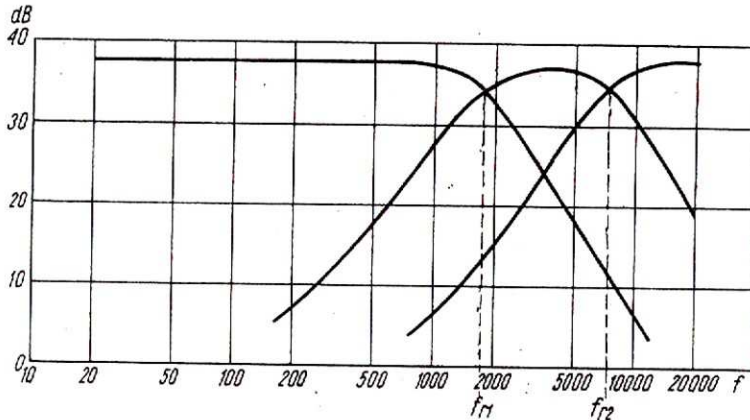
korpusy z preszpanu lub grubego kartonu, zachowując wymiary. Gotowe cewki przykleja się butapresem do płytki montażowej.

W układzie zwrotnicy przewidziano zastosowanie kondensatorów typu MKSE-012. Można stosować kondensatory typu MPHP, lecz wpłynie to na znaczne zwiększenie wymiarów zwrotnicy. W przypadku trudności z nabyciem kondensatorów tego typu można stosować elektrolityczne kondensatory bipolarne (im-

Dane cewek

Tabela

Cewka	Indukcyjność [mH]	Liczba zwojów	Drut DNE Ø [mm]	Wymiary [mm]		
				S_w	a	S_z
L_1	0,8	183	1	20	15	50
L_2 i L_4	0,12	96	0,35	10	5	18
L_3	0,64	220	0,35	10	5	24



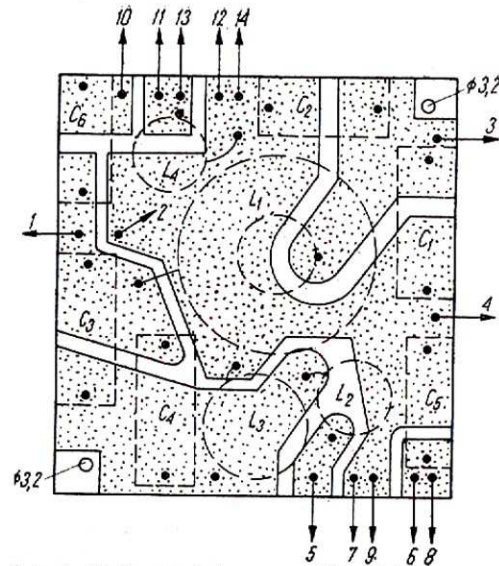
Rys. 4. Charakterystyki trójdrożnej zwrotnicy elektrycznej (pomiar wykonany przy zastosowaniu oporników zastępczych jako obciążenia zwrotnicy)

portowane — specjalne do układów akustycznych) lub w ostateczności kondensatory elektrolityczne zwykle połączone szeregowo (zdepolaryzowane), na napięcie nie niższe niż 63 V. W tym ostatnim przypadku należy pamiętać o tym, że kondensatory łączone szeregowo powinny mieć pojemność dwukrotnie większą, oraz że należy je łączyć między sobą elektrodami ujemnymi.

portowanymi według rys. 6. Można zastosować również zwykłą płytę izolacyjną i połączenia wykonać izolowanym przewodem montażowym.

Połączenia do głośników, gniazda głośnikowe i potencjometrów należy wykonać giętym przewodem miedzianym (linką) o przekroju $0,35 \div 0,5 \text{ mm}^2$.

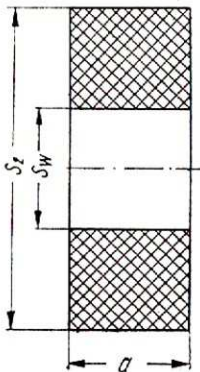
Wszystkie głośniki przymocowuje



Rys. 6. Płytki montażowa zwrotnicy elektrycznej (wymiary: 100×105)

nikowego wszelkie szczeliny należy uszczelnić. Ściankę czołową (ekran) należy również uszczelnić odpowiednimi podkładkami, a następnie docisnąć wkrętami do drewna.

Przy montażu głośników należy zwrócić uwagę na synfazowe połączenie głośników niskotonowych i wysokotonowego. Głośnik średnio-tonowy jest przyłączony w przeciwfazie (patrz oznaczenia na rys. 3). Charakterystykę częstotliwościową zestawu przedstawiono na rys. 7. Wymiary obudowy nie są krytyczne; przy zmianach wymiarów gabarytowych należy pamiętać, aby pojemność głównej komory obudowy



Rys. 5. Przekrój cewki zwrotnicy

Pojemność kondensatorów nie powinna różnić się o więcej niż $\pm 10\%$ od wartości podanych, co w przypadku fabrycznych kondensatorów elektrolitycznych nie jest spełnione. Z tego powodu należy dobrać je odpowiednio, aby nie wprowadzać zbyt dużo przesunięcia częstotliwości podziału.

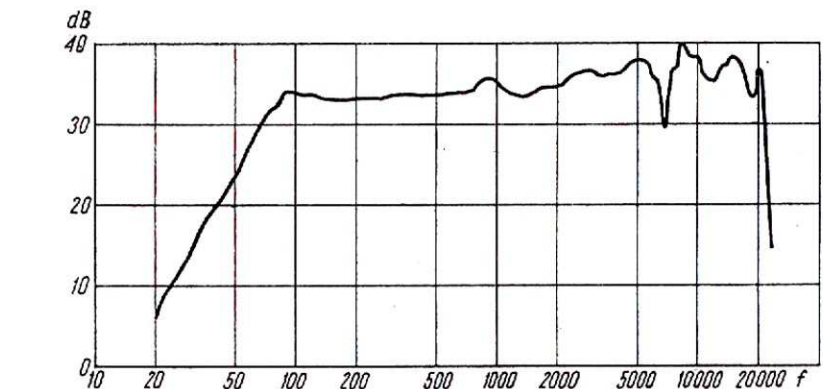
Montaż zwrotnicy najlepiej jest wykonać na płytce z połączeniami dru-

się do ekranu za pomocą śrub z nakrętkami lub wkrętów M4. Pod głośniki należy podłożyć odpowiednie uszczelki z pianki poliuretanowej, gumy lub miękkiej tektury. Zwrotnicę elektryczną należy przymocować wkrętami do drewna. Potencjometry umieszcza się w odpowiednich otworach i dokręca nakrętkami. Po przylutowaniu przewodów i umocowaniu gniazda głoś-

nie była mniejsza niż 40 litrów. Zwiększenie pojemności obniża nieznacznie dolną częstotliwość graniczną.

W przypadku zastosowania głośników o innej impedancji należy również odpowiednio zmienić elementy zwrotnicy. Potencjometry regulacyjne można umieścić z tyłu obudowy, zaopatrując je w pokrętła.

W przypadku dodania nóżek i usta-



Rys. 7. Charakterystyka częstotliwościowa zespołu głośnikowego w komorze bezdechowej (pomiar wykonany przy mocy 1 W mikrofonem umieszczonym w odległości 1 m na osi symetrii zespołu)

wiania zespołu na podłodze, głośnik wysokotonowy można umieścić na wysokości głośnika średniotonowego, a trzeci głośnik niskotonowy przesunąć niżej.

Opisany zespół głośnikowy nadaje się do współpracy ze wzmacniaczem WST 101 „Meluzyna” lub dowolnym wzmacniaczem o mocy 10÷30 W przygotowanym do dołączenia obciążenia 4 Ω. Tego typu zestaw przeznaczony jest do nagłaśniania du-

żych pomieszczeń mieszkalnych, klubów i niewielkich świetlic.

Nie nadaje się on do zastosowania w zespołach muzycznych ze względu na małą sprawność przetwarzania.

Wykaz elementów

Głośniki

G1, G2, G3 — GDN 16/10, 15 Ω
G4 — GD 12/8, 4 Ω
G5 — GDWK 14/40, 4 Ω

Kondensatory

C₁, C₃, C₄ — 10 μF, ±10%, MKSE-012 100 V
C₂ — 6,8 μF, ±10%, MKSE-012, 100 V
C₅, C₆ — 4,7 μF, ±10%, MKSE-012, 100 V

Inne

P₁, P₂ — potencjometry 27÷47 Ω 1 W, DG101
G_n — gniazdo GG 2—1.

inż. Zbigniew Faust

DIODY ELEKTROLUMINESCENCYJNE

Część I

Szybki rozwój techniki półprzewodnikowej doprowadził w końcu lat pięćdziesiątych do wynalezienia nowego elementu półprzewodnikowej — diody elektroluminescencyjnej, której charakterystyczną właściwością jest emisja promieniowania. Pierwsze diody wykonane były z arsenku galu — GaAs i emitowały promieniowanie podczerwone. Następnie, wykorzystując inne materiały półprzewodnikowe (np. GaAsP, GaP, SiC), skonstruowano diody emitujące w obszarze promieniowania widzialnego, świecące barwą czerwoną, żółtą, zieloną.

W roku 1963 ukazały się na rynkach światowych pierwsze diody elektroluminescencyjne, jednakże ich cena była bardzo wysoka. W miarę wprowadzania nowych technologii i rozwoju produkcji masowej, ceny diod uległy znacznej obniżce.

Dzięki wielu zaletom, jak duża trwałość i niezawodność, małe wymiary, niskie napięcie zasilania, mały pobór prądu, krótki czas „zapalania się” i gaśnięcia, diody elektroluminescencyjne znalazły szerokie zastosowanie w niemal wszystkich gałęziach techniki jako elementy wskaźnikowe i sygnalizacyjne, a przede wszystkim źródła światła w układach optoelektronicznych.

Zasada działania

Zasada działania diody elektroluminescencyjnej polega na emisji promieniowania z obszaru złącza p-n spolaryzowanego w kierunku przewodzenia. Promieniowanie zachodzi podczas procesu rekombinacji nośników ładunku elektrycznego (swo-

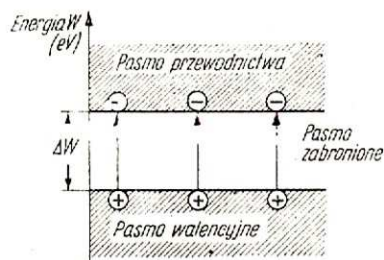
bodnych elektronów i dziur). Mamy tu do czynienia z bezpośrednią przemianą energii elektrycznej w energię promieniowania elektromagnetycznego.

Dla wyjaśnienia tego zjawiska warto przypomnieć niektóre, związane z nim wiadomości podstawowe. Jak wiadomo z podstaw techniki półprzewodnikowej, elektrony wchodzące w skład atomu ciała mają pewne określone wartości energii lub inaczej mówiąc — zajmują dozwolone dla nich poziomy energetyczne. Aby elektron mógł przejść z niższego poziomu energetycznego na wyższy, należy mu dostarczyć dodatkowej energii, np. termicznej lub elektrycznej. Przeciwnie, przejście elektronu z wyższego poziomu energetycznego na niższy jest związane z wydzieleniem przez atom energii, np. w postaci promieniowania.

Stany energetyczne elektronów w kryształach półprzewodnika są najczęściej przedstawiane graficznie za pomocą modelu pasm energetycznych. W dolnej części wykresu (rys. 1) znajduje się pasmo walencyjne (podstawowe), w górnej natomiast — pasmo przewodnictwa. Oba pasma są oddzielone od siebie pasmem zabronionym.

W temperaturze zera bezwzględnego pasmo podstawowe jest całkowicie wypełnione elektronami walencyjnymi (tj. elektronami związanymi z atomami półprzewodnika), a pasmo przewodnictwa całkowicie puste. W temperaturze wyższej od zera bezwzględnego (np. w temperaturze pokojowej) pojawia się w pasmie przewodnictwa pewna liczba swo-

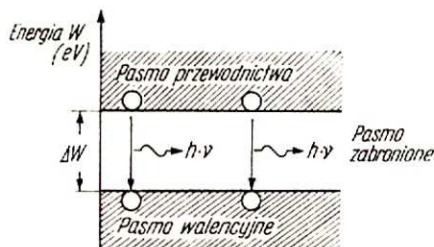
bodnych elektronów; które pod wpływem energii cieplnej przeszły z pasma podstawowego, pozostawiając po sobie dziury. Przejście elektronu z pasma walencyjnego do pasma przewodnictwa pod wpływem energii doprowadzonej z zewnątrz, wraz z równoczesnym pojawieniem się dziury w pasmie walencyjnym, nazywa się generacją pary: swobodny elektron-dziura. Generacja par może zachodzić zarówno pod wpływem energii cieplnej, jak też elektrycznej lub promienistej, przy czym minimalna wartość energii potrzebnej do generacji pary nośników ładunku odpowiada szerokości pasma zabronionego ΔW.



Rys. 1. Proces generacji par: swobodny elektron-dziura

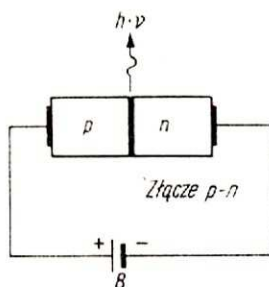
Powstałe w wyniku generacji par dziury w pasmie walencyjnym wytwarzają wokół siebie pole elektryczne, które przyciąga swobodne elektrony sąsiednich atomów. Niektóre z elektronów zostają przechwycone przez dziury, wskutek czego następuje neutralizacja ładunku atomu (powstaje obojętny elektrycznie jon). Jest to proces rekombinacji par nośników ładunku elektrycznego, uwidoczniiony na rysunku

z przesunięciem swobodnego elektronu z pasma przewodnictwa do pasma walencyjnego. W procesie rekombinacji nośników ładunku wydziela się energia, ponieważ elektrony przechodząc z wyższych poziomów energetycznych na niższe oddają swą energię w postaci ciepła bądź promieniowania elektromagnetycznego.*



Rys. 2. Proces rekombinacji par nośników ładunku elektrycznego wraz z emisją promieniowania

Oba opisane procesy: generacji i rekombinacji nośników ładunku elektrycznego zachodzą w diodzie elektroluminescencyjnej. Dioda ta jest kryształem półprzewodnika z obszarami o różnej przewodności elektrycznej (elektronowej — typu *n* i dziurowej — typu *p*), pomiędzy którymi znajduje się złącze *p-n* (rys. 3).



Rys. 3. Zasada działania diody elektroluminescencyjnej

Wskutek doprowadzenia do kryształu typu *p* potencjału dodatniego, a do kryształu typu *n* potencjału ujemnego, złącze *p-n* zostaje spolaryzowane w kierunku przewodzenia. Wytworzone przez baterię *B* pole elektryczne dostarcza elektronom atomów półprzewodnika dodatkowej energii potrzebnej do przejścia z pasma walencyjnego do pasma przewodnictwa. Zachodzi wzmożony proces generacji par: swobodny elektron-dziura i wzrasta kon-

centracja nośników ładunku elektrycznego w obszarach *p* i *n* półprzewodnika. Polaryzacja złącza *p-n* w kierunku przewodzenia powoduje obniżenie bariery potencjału, dzięki czemu swobodne elektrony i dziury z kryształów *n* i *p* będą mogły łatwiej przeniknąć do obszaru złącza *p-n*, gdzie nastąpi ich rekombinacja i towarzysząca jej emisja promieniowania.

Długość fali promieniowania rekombinacyjnego jest równoważna szerokości pasma zabronionego ΔW i wynika z zależności:

$$\Delta W = h\nu = \frac{C}{\lambda}$$

$$\text{stad } \lambda \cong \frac{1238}{\Delta W_{(eV)}} \text{ (nm)}$$

przy czym:

- ΔW — szerokość pasma zabronionego,
- h — stała Plancka,
- ν — częstotliwość drgań energii promieniowania,
- C — prędkość światła,
- λ — długość fali.

GaAsP emitują promieniowanie w pasmie widzialnym. Maksimum promieniowania GaP odpowiada długości fali około 560 nm (światło zielone), a sprawność wynosi około 1,5%. Maksimum promieniowania GaAsP wypada przy około 660 nm (światło czerwone), a sprawność wynosi około 0,4%.

Przez odpowiedni dobór procentowej zawartości poszczególnych pierwiastków w wyżej wymienionych związkach chemicznych oraz przez domieszkowanie tych związków innymi pierwiastkami, uzyskuje się różne barwy świecenia.

W tabelicy 1 przedstawiono dane kilku materiałów półprzewodnikowych stosowanych do produkcji diod elektroluminescencyjnych.

Producenci diod stale prowadzą badania nad ulepszeniem istniejących materiałów półprzewodnikowych, jak również poszukują metod podwyższenia sprawności i uzyskiwania innych barw świecenia. Dąży się na przykład do opracowania diod elektroluminescencyjnych świecących barwą niebieską, co teoretycznie można zrealizować za pomocą azotku galu GaN. Jednakże technologia wykonania złącz *p-n* z tego

Tablica 1
Parametry optyczne materiałów półprzewodnikowych (wg MONSANTO)

Materiał	Długość fali [nm]	Barwa świecenia
GaAs: Zn	900	podczerwona
GaAsP ₄	660	czerwona
GaAsP ₆	610	pomarańczowa
GaAsP ₈₅ : N	590	żółta
GaP: N	560	zielona

Ponieważ poszczególne półprzewodniki mają różną wartość szerokości pasma zabronionego, dlatego długość fali emitowanego promieniowania jest zależna od zastosowanego materiału półprzewodnikowego. Szerokość widma promieniowania generowanego przez diodę jest związana również z materiałem półprzewodnikowym i w temperaturze pokojowej wynosi około 100 nm.

Materiały półprzewodnikowe

Do najczęściej używanych materiałów należą: GaAs — arsenek galu, GaP — fosforek galu oraz GaAsP — fosforoarsenek galu. GaAs emituje promieniowanie w bliskiej podczerwieni (maksimum wypada przy około 900 nm) z dobrą sprawnością wynoszącą od 6 do 20%. GaP i

materiału jest bardzo trudna, wskutek czego prace nad tymi diodami znajdują się jeszcze w stadium laboratoryjnym. Na uwagę zasługuje również metoda przetwarzania promieniowania podczerwonego na światło widzialne. Polega ona na tym, że diodę elektroluminescencyjną z GaAs emitującą w podczerwieni pokrywa się warstwą fosforu, który pobudzony emituje światło zielone. Tą metodą można również uzyskiwać barwę świecenia żółtą i niebieską.

SPROSTOWANIE

W nrze 4/75, w artykule pt. „DX-owa Ground Plane Antena”, na str. 101 (lewa szpalta), w piątym wierszu od góry, powinno być: 70 Ω nie uzyska się dobrego dopasowania.

Za przeoczenie to przepraszamy Autora i Czytelników.

* Procesy generacji i promienistej rekombinacji nośników ładunku elektrycznego zostały tutaj przedstawione w formie uproszczonej, ponieważ szczegółowa analiza tych procesów przekracza ograniczoną objętość artykułu.

Ochrona środowiska naturalnego a promieniowanie elektromagnetyczne

Część II i ostatnia

Zagadnienia metrologiczne silnych pól elektromagnetycznych

Pomiary pól elektromagnetycznych związane są tradycyjnie z radiokomunikacją i wynikają z praktycznych potrzeb określenia następujących parametrów:

- zasięgów użytecznych stacji i sieci radiokomunikacyjnych,
- charakterystyk promieniowania systemów antenowych,
- wartości poziomów sygnałów użytecznych lub zakłócających w wybranych miejscach.

Wymienione pomiary wykonywane są z reguły w strefie promieniowania, a wartości natężeń pól mieszczą się w granicach do kilku woltów na metr.

W odróżnieniu od tej grupy pomiarów, pomiary natężeń silnych pól elektromagnetycznych w aspekcie bhp dokonywane są z reguły w strefie indukcji (pole niejednorodne), a wartości mierzonych natężeń pól dochodzą do 2000 V/m dla składowej elektrycznej oraz do 500 A/m dla składowej magnetycznej.

W tabelicy 2 podano wartości natężeń pól dla wybranych urządzeń radiokomunikacyjnych oraz kilku typów przemysłowych urządzeń grzejących w.cz.

W miernictwie natężeń silnych pól przyjęto zasadę podziału widma częstotliwości od 0,1 MHz do 300 GHz na dwa zakresy: 0,1 — 300 MHz i 300 MHz — 300 GHz. Podział ten wynika z odmiennych metod pomiarowych oraz stosowanej aparatury. Z tego też względu dalsze rozważania przeprowadzone zostaną przy uwzględnieniu podziału widma częstotliwości na wymienione zakresy.

W zakresie częstotliwości do 300 MHz dokonywane są pomiary natężeń pól elektrycznego lub magnetycznego. Zakresy pomiarowe stosowanych przyrządów (mierników natężenia pola) zawierają się w granicach odpowiednio 1÷200 V/m i 0,5÷500 A/m. Uzyskiwane dokładności pomiarów stanowią wypadkową wielu czynników, z których należy wyróżnić:

- wielkość oraz rodzaj anteny pomiarowej,
- gabaryty obudowy przyrządu,
- odległość anteny od układu przyrządu,
- wzajemne oddziaływanie między układem pomiarowym a otaczającymi przedmiotami.

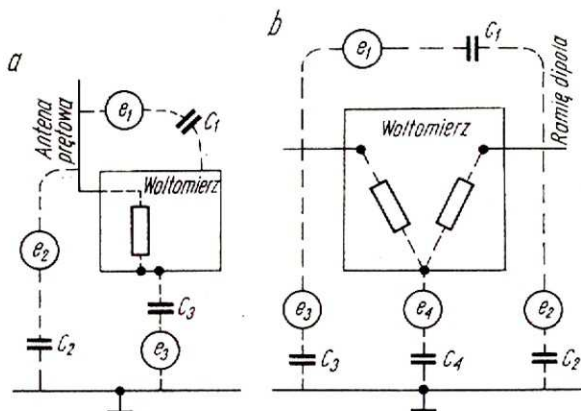
Wpływ wymienionych czynników nie został dotychczas określony ilościowo dla przypadku ogólnego, jednak na podstawie dotychczasowych doświadczeń, można określić następujące wymagania, którym powinny odpowiadać stosowane dla omawianego celu przyrządy:

- obudowa układu pomiarowego wyposażonego w antenę nie powinna wpływać na wartość natężenia pola mierzonego przez antenę; wymiary obudowy

powinny więc być znacznie mniejsze od wymiarów anteny, albo też antena powinna być umieszczona w odpowiedniej odległości od obudowy,

- mierniki powinny być zasilane z wewnętrznych baterii,
- mierniki nie powinny być uziemiane.

Szczególnie znamiennym elementem w technice pomiarów natężeń pól dla tego zakresu są anteny pomiarowe. Anteny te, ze względu na konieczność wyeliminowania ich wpływu na rozkład pola w miejscu pomiaru, są znacznie mniejsze (krótsze) od anten pomiarowych stosowanych dla celów miernictwa w radiokomunikacji. Praktyczne długości tych anten nie przekraczają kilkunastu centymetrów. W przypadku pomiaru składowej elektrycznej pola z reguły stosowana jest antena dipolowa. W porównaniu z anteną prętową zapewnia ona względną niezależność wyniku pomiarów od usytuowania miernika i anteny względem ziemi. Przedstawiono to poglądowo na rys. 2.



Rys. 2. Rozkład sił elektromotorycznych w przypadku umieszczenia miernika w polu elektrycznym

a — z anteną prętową, b — z anteną dipolową

W przypadku anteny dipolowej wskazania miernika zależą wyłącznie od wartości siły elektromotorycznej e_1 , bowiem pozostałe siły elektromotoryczne równoważą się, co nie występuje przy antenie prętowej.

W tabelicy 3 podano typy i charakterystyki techniczne eksploatowanych w kraju mierników natężeń silnych pól elektromagnetycznych¹⁾. Na uwagę zasługuje miernik IEMP-1, opracowany w ZSRR, który można uważać obecnie za najbardziej przydatny do pomiarów natężenia pola w bezpośrednim otoczeniu źródeł PEM, np. nadajników radiowych, przemysłowych urządzeń grzejących w.cz. itp. W skład комплекtu tego miernika wchodzi podwójnie ekranowany lampowy wzmacniacz prądu stałego oraz trzy rodzaje głowic

¹⁾ W badaniach z zakresu miernictwa silnych pól w.cz. specjalizuje się w kraju Pracownia Elektroniki Zakładu Fizyki Doświadczalnej Centralnego Instytutu Ochrony Pracy.

Wyniki pomiarów natężeń pól elektrycznych i magnetycznych w otoczeniu radiokomunikacyjnych urządzeń nadawczych oraz kilku typów przemysłowych urządzeń grzejnych w.cz.

Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	Częstotliwość [MHz]	Moc wyjściowa [kW]	Charakterystyka ekranowania	Pole elektryczne		Pole magnetyczne	
					natężenie pola w odległości ok. 0,5 m od elementu grzejnego [V/m]	zasięg pola o natężeniu 3 V/m [m]	natężenie pola w odległości ok. 0,5 m od elementu grzejnego [A/m]	zasięg pola o natężeniu 1,5A/m [m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nadajnik	„Wieloryb” (prod. kraj.)	0,4+22	0,6	—	4+72		—	
Nadajnik	„Mewa” (prod. kraj.)	”	1,0	—	1+25		—	
Nadajnik	7U/SSB (prod. USA)	”	0,75	—	1+50		—	
Nadajnik	R-641 D (prod. ZSRR)	”	1,0	—	5+12		—	
Zgrzewarka	PDK-10	18	10	Nie ekranowane elektrody i krótkie taśmy doprowadzające napięcie w.cz. do elektrod	do 360	ok. 6	—	—
Zgrzewarka	PDK-1,5A	19,5	1,5	Nie ekranowane elektrody o długości 2 m i taśmy o długości ok. 2 m, doprowadzające napięcie w.cz. do elektrod	ok. 120	ok. 5	—	—
Zgrzewarka	ZDK-1,2	30	1,2	Nie ekranowane elektrody i taśmy doprowadzające napięcie w.cz. do elektrod	ok. 240	ok. 3	—	—
Zgrzewarka	ZDK-0,8	30	0,8	Nie ekranowane elektrody i taśma łącząca elektrodę ruchomą z kablem doprowadzającym napięcie w.cz.	ok. 60	ok. 1,5	—	—
Zgrzewarka	ZDK-04A	30	0,4	Nie ekranowane elektrody i cewka strojenkowa	ok. 35	ok. 2,5	—	—
Zgrzewarka	PZ-D	0,45	5	Nie ekranowany wzbudnik, transformator w.cz., linia zasilająca w.cz. o długości ok. 11 m i otwory na płycie czołowej generatora, w których znajdują się mierniki	ok. 800	ok. 15	ok. 2,5	ok. 4

Pomiary urządzeń przemysłowych w.cz. zostały dokonane w Zakładzie Doświadczalnym Centralnego Instytutu Ochrony Pracy.

dla pomiaru: pola elektrycznego w zakresie częstotliwości 0,1÷30 MHz, pola elektrycznego w zakresie częstotliwości 30÷300 MHz oraz pola magnetycznego w zakresie 0,1÷1,5 MHz.

Z eksploatacją mierników natężenia pola wiąże się dość istotny problem ich skalowania, brak jest bowiem wzorcowych źródeł PEM wytwarzających w przestrzeni swobodnej pola o wartościach natężenia odpowiadających zakresom pomiarowym mierników w tak szerokim zakresie częstotliwości. W praktyce jako wzorcowe źródła PEM stosuje się jednorodne pole elektryczne wytworzone między okładzinami odpowiednio skonstruowanego kondensatora, do których doprowadzony zostaje sygnał z generatora w.cz.

W zakresie częstotliwości powyżej 300 MHz wielkością charakteryzującą pole elektromagnetyczne jest wartość gęstości strumienia mocy. Do pomiaru tej wartości

z reguły stosuje się przyrządy składające się z termistorowego miernika mocy i odpowiedniej anteny pomiarowej. Praktycznie spotykane czułości miernika mocy zawierają się w granicach od kilku do kilkudziesięciu mikrowatów. Jako anteny pomiarowe stosowane są anteny powierzchniowe, o różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych w zależności od zakresu częstotliwości; z reguły są to anteny tubowe (rożkowe) o charakterystyce wybitnie kierunkowej. Dla niższych podzakresów (poniżej 3 GHz) mogą być stosowane dipole półfalowe. Wynika z tego, że pomiar gęstości strumienia mocy nie jest pomiarem bezpośrednim. Poszukiwana wartość określana jest w drodze obliczeń opartych na wskazaniach miernika oraz parametrach układu antenowego. Wartość gęstości strumienia mocy w zależności od wymienionych wielkości można określić ze wzoru:

$$P_g = \frac{P_c}{A_{sk}} \cdot \alpha$$

w którym:

P_g — gęstość strumienia mocy,

P_c — całkowita moc odebrana przez antenę pomiarową,

A_{sk} — powierzchnia skuteczna anteny pomiarowej,

α — współczynnik tłumienia linii doprowadzającej (falowodu).

Całkowitą wartość mocy odebranej przez antenę pomiarową można traktować jako sumę mocy wskazywanej przez miernik oraz mocy „odbitej” wskutek niedopasowania elektrycznego układów anteny i miernika, a więc:

$$P_c = P_m + P_0$$

przy czym:

P_m — moc wskazywana przez miernik,

P_0 — moc „odbitej”.

W praktyce dążymy do tego, aby wzajemne niedopasowanie elektryczne układów było małe, co powoduje, że moc odbita nie przekracza zwykle kilku procent w stosunku do mocy wskazywanej przez miernik. Stąd też końcowy wzór na gęstość strumienia mocy przyjmuje następującą postać:

$$P_g = \frac{P_m}{A_{sk}} \cdot \alpha$$

W tabelicy 4 ujęto podstawowe parametry stosowanych aktualnie w kraju mierników mocy dla celów bezpieczeństwa i higieny pracy. Do najbardziej uniwersalnych, a jednocześnie najbardziej rozpowszechnionych w kraju należy miernik produkcji radzieckiej typu P0-1, pokrywający stosunkowo szeroki zakres częstotliwości. Zakres częstotliwości pomiarowych podzielono na 8 podzakresów. W skład kompletu miernika wchodzi: 11 anten pomiarowych, w tym 9 różkowych (stożkowych) oraz 2 logarytmiczne, 6 głowic termistorowych, w tym 2 współosiowe oraz 4 falowodowe. Tak bogate wyposażenie miernika umożliwia dokonanie optymalnego pomiaru dla danej wartości promieniowania przy określonej częstotliwości.

Tabela 3

Charakterystyki techniczne stosowanych w kraju mierników natężeń silnych pól elektromagnetycznych

Producent	Typ miernika	Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	Zakres częstotliwości [MHz]	Dokł. pom.	Rodzaj anteny	Rodzaj obwodu wejściowego
1	2	3	4	5	6	7	8
Zakład Geofizyki PAN	MINPE (11-67)	E	8÷130 V/m	0,1÷100	±20%	dipolowa 2×25 cm	aperiodyczny
Zakład Teletransmisji Przewodowej Politechniki Wrocławskiej	MPE-1	E	1÷200 V/m	0,15÷3,0	±3 dB	dipolowa	strojony
	MPE-2	E	1÷200 V/m	1,5÷30	±6 dB	dipolowa 2×10, 2×50 cm	„
	MPE-3	E	1÷100 V/m	30÷240	±6 dB	dipolowa 2×50 cm	„
	SMPE-4	E	1÷150 V/m	0,15÷30	±6 dB	dipolowa 2×25 cm	aperiodyczny
	MPH-1	E	1,5÷500 m A/m	0,15÷3	±3 dB	ramowa Ø 25 cm	strojony
	MPH-2	H	2,5÷500 m A/m	3÷30	±3 dB	ramowa 25 cm	„
	Wskaźnik WPE-1	H	do 20 V/m	1÷30	±6 dB	dipolowa 2×25 cm	aperiodyczny
Instytut Higieny Pracy i Chorób Zawodowych CSRS-Praga	Woltomierz BM 388 A, firmy Tesla, Brno (adaptowany)	E	1÷1000 V/m	0,01÷300	—	prętowa 10 cm	„
Leningradzki Instytut Ochrony Pracy ZSRR	IEMP-1 (P3-2)	E	1—1500 V/m	0,1—30	±25%	dipolowa o długości l = 15 cm	aperiodyczny
		E	1—600 V/m	30—300	±45%	dipolowa dwustożkowa	
		H	0,5—300 A/m	0,1—1,5	±25%	ramowa Ø 25 cm lub 8 cm	
	IEMP-2	E	5—3000 V/m	6 · 10 ⁻⁴ —0,1	±35%	dipolowa 2 × 15 cm	aperiodyczny
	H	0,5—300 A/m	6 · 10 ⁻⁴ —0,1		2 wymienne anteny ramowe o pow. 256 cm ²	aperiodyczny	

Producent	Nazwa i typ miernika	Zakres pomiaru		Dokładność	Uwagi
		częstotliwość [GHz]	moc [W]		
Produkcja krajowa	Miernik mocy TMM-3	0,6+2,5	do 0,005	±5%	
ZSRR	Miernik mocy IMM-6	0,02+3	do 1,0	±10%	
ZSRR	Miernik gęstości strumienia mocy PO-1	0,15+16	do 0,001	nie większa niż 30%	zwiększenie zakr. pomiar. przez zastosowanie tłumików w.cz.
USA	Miernik mocy PRD 6685/D 6685-A	0,010+18	do 0,1	±5%	

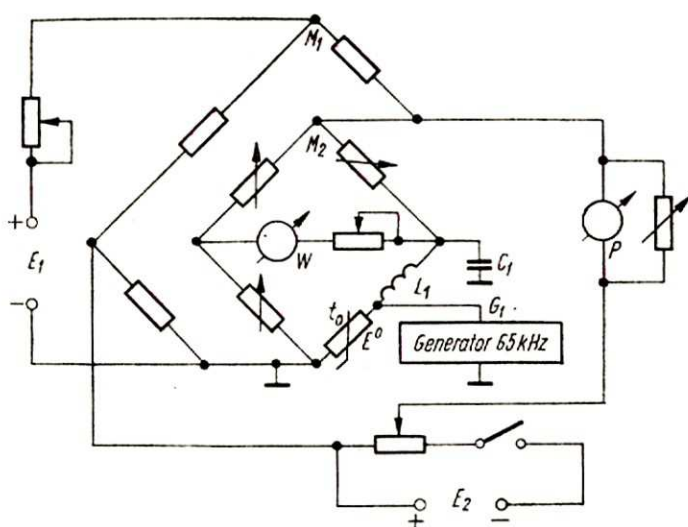
Miernik może być zasilany z sieci prądu przemiennego 220 V ±10% przy zawartości harmonicznych do 5%, z przewidzianej do tego celu baterii akumulatorów 2 × 18 V. Uproszczony schemat elektryczny miernika przedstawiono na rysunku 3.

Istotnym problemem przy pomiarach wartości natężeń pól albo gęstości strumienia mocy jest niejednorodny charakter pola elektromagnetycznego (strefa indukcji), dlatego też pomiary te należy wykonywać w wielu punktach, których dobór uzależniony powi-

Tabela 5

Zestawienie praktycznie osiągalnych wartości skuteczności ekranowania (E_0 – wartość natężenia przed ekranowaniem; E_e – wartość natężenia po ekranowaniu)

Rodzaj ekranu	Rodzaj materiału	$E = \frac{E_0}{E_e}$ – skuteczność ekranowania				
		Częstotliwość [kHz]				
		10	100	1000	10 000	100 000
Blacha metalowa, grubość 0,5 mm	Stal	$2,5 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^8$	10^{12}	10^{12}	10^{12}
	Miedź	$5 \cdot 10^6$	10^7	$6 \cdot 10^8$	10^{12}	10^{12}
	Aluminium	$3 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$	10^8	10^{12}	10^{12}
Siatka metalowa	Miedź, średnica drutu 0,1 mm wymiar oczek 1 × 1 mm	$3,5 \cdot 10^6$	$3,5 \cdot 10^8$	10^8	$1,5 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^8$
	Miedź, średnica drutu 1 mm wymiar oczek 10 × 10 mm	10^6	10^6	$1,5 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^8$
	Stal, średnica drutu 0,1 mm wymiar oczek 1 × 1 mm	$6 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^8$	$9 \cdot 10^8$
	Stal, średnica drutu 1 mm wymiar oczek 10 × 10 mm	$2 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^8$



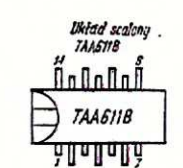
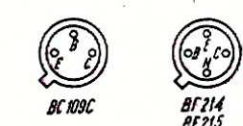
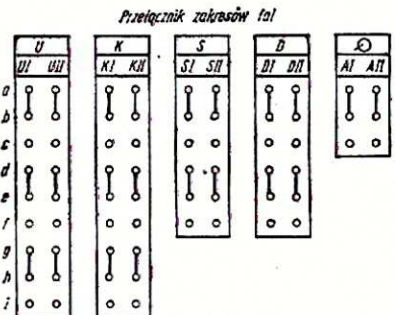
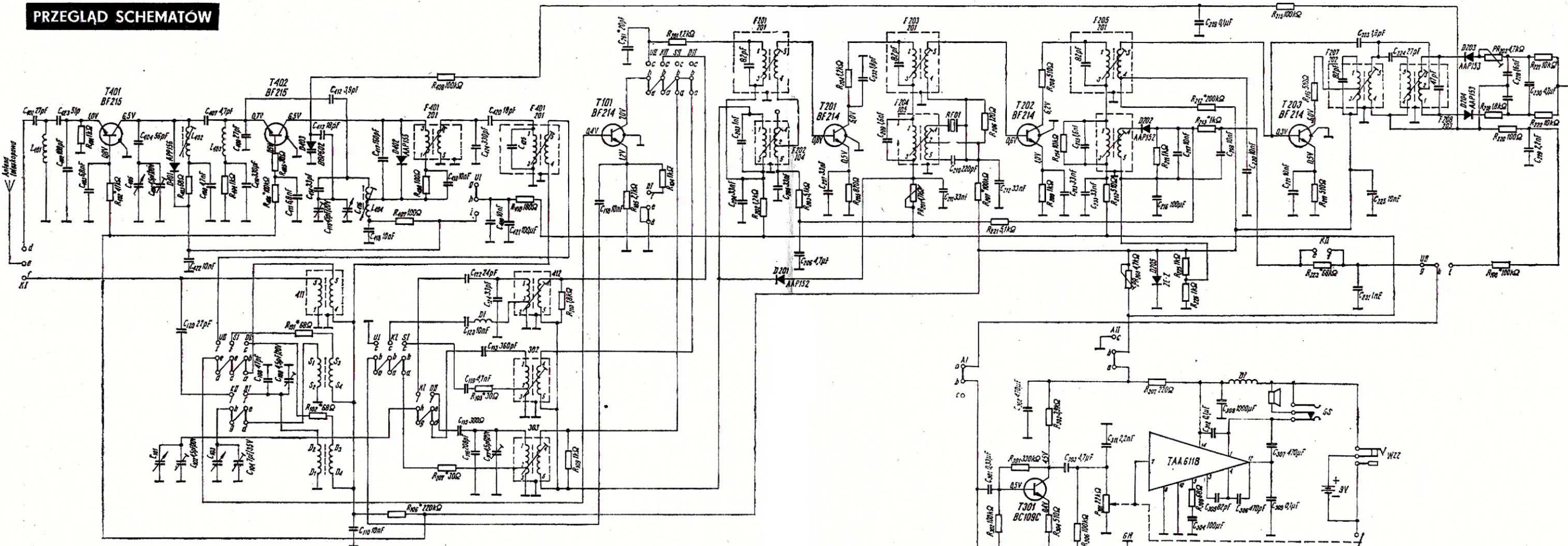
Rys. 3. Schemat blokowy miernika mocy typu PO-1

P – wskaźnik mocy, W – wskaźnik równowagi, t_0 – termistor, M_1 – mostek zewnętrzny, M_2 – mostek wewnętrzny

nien być każdorazowo od lokalnych warunków w miejscach pomiaru. Z tego samego względu należy zwracać uwagę na zmiany struktury pola pod wpływem przedmiotów znajdujących się przypadkowo w otoczeniu układu pomiarowego, a szczególnie anteny pomiarowej.

W celu uzyskania możliwie prawidłowych wyników pomiaru należy stosować określone zasady; polegają one na:

- usunięciu w miarę możliwości z otoczenia miejsca pomiarowego, a szczególnie z obszaru położonego między źródłem PEM a układem pomiarowym, wszelkich mas metalowych;
- zachowaniu odległości osób wykonujących pomiary w stosunku do anteny pomiarowej nie mniejszych niż 0,5 m;



Uwaga: Elementy dobrane oznaczono gwiazdką

Odbiornik turystyczny LIDIA 2

„LIDIA 2” to nowy, przenośny odbiornik turystyczny produkowany przez Zakłady Radiowe UNITRA-ELTRA, umożliwiający odbiór audycji radiowych na zakresach fal długich, średnich, krótkich (pasmo 49 m) i UKF. Wyposażono go w gniazda magnetofonowe i słuchawkowe oraz we wtyk zasilania zewnętrznego. Cechą charakterystyczną Lidii 2 jest stopień końcowy odbiornika, w którym pracuje scalony wzmacniacz mocy TAA611B.

Schemat ideowy tego odbiornika przedstawiono powyżej.

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:
długie 150-285 kHz (2000-1053 m)
średnie 535-1606 kHz (571-187 m)

krótkie 5,95-6,2 MHz (pasmo 49 m)
ultra krótkie 65,5-73 MHz (4,55-4,12 m)
Częstotliwość pośrednia: AM - 465 ± 2 kHz; FM - 10,7 ± 0,1 MHz

Selektywność:
fale długie } S ± 9 kHz -22 dB
fale średnie }
UKF } S ± 300 kHz -18 dB

Tłumienie sygnałów pośr. cz.:
fale długie -20 dB; fale średnie -15 dB; UKF -30 dB

Tłumienie sygnałów lustrzanych:
fale długie -34 dB; fale średnie -28 dB; fale krótkie -8 dB;
UKF -20 dB

Czułość użytkowa:

fale długie - 2,5 mV/m, sygnał/szum 20 dB
fale średnie - 1,5 mV/m, sygnał/szum 20 dB
fale krótkie - 80 mV, sygnał/szum 20 dB
UKF (R_e = 50 Ω) - 18 mV, sygnał/szum 20 dB

Czułość wejścia adapterowego: 250 mV przy R_w > 800 kΩ, C_w < 150 pF

Napięcie na wyjściu magnetofonowym: 10 mV przy R_o = 25 kΩ ± 5%

Moc wyjściowa: 450 mW przy h < 10%

Elektroakustyczna charakterystyka zniekształceń tłumieniowych przy nierównomierności nie większej niż 14 dB:

dla f_s = 1 MHz 315-3550 Hz

dla f_s = 69 MHz 315-5000 Hz

Zasilanie: 6 baterii R14 9 V lub zasilacz zewnętrzny

Pobór mocy z baterii: nie większy niż 1,4 W przy P_{wy} = 450 mW

Pobór prądu: mniejszy niż 30 mA przy P_{wy} = 0 i napięciu zasilającym 9 V.

OPIS UKŁADU

Pierwszym stopniem zakresów AM jest mieszacz samowzbudny z tranzystorem T101, pracującym przy prądzie emitera 0,5 mA na zakresie fal średnich, i 1,6 mA na zakresie fal długich. Sygnał otrzymany w wyniku przemiany pozostaje wzmacniony przez dwustopniowy wzmacniacz selektywny pośr.cz. wyposażony w tranzystory T201, T202, a następnie doprowadzony do detektora (diody D202).

Odpowiednią selektywność toru pośr.cz. AM uzyskano dzięki zastosowaniu rezonatora ceramicznego RF-01 pracującego w układzie mostkowym.

Automatyczną regulacją wzmacnienia objęty jest pierwszy stopień wzmacniacza pośr.cz. oraz pośrednio stopień przemiany częstotliwości. Do bazy tranzystora T201 jest doprowadzony sygnał ARW z detektora AM poprzez opornik R₂₂₁ i R₂₀₃, a ponadto napięcie stabilizowane, ustalające spoczynkowy punkt pracy tranzystora (napięcie z dzielnika R₂₂₅ i R₂₂₆).

Wzrost napięcia ARW powoduje spadek prądu kolektora tranzystora T201 i zmniejszenie wzmacnienia tego stopnia. Jednocześnie zmniejszenie prądu kolektora spowoduje zmniejszenie napięcia na oporniku regulowanym PR₂₀₁, a tym samym polaryzację diody D201 w kierunku przewodzenia. Zmiana tłumienia pierwszego filtra pośr.cz. AM wywołana działaniem diody spowoduje zmianę wzmacnienia stopnia przemiany.

Sygnał FM wzmacniony wstępnie przez wzmacniacz w.cz. (T401) jest kierowany do emitera tranzystora T402, pełniącego funkcję mieszacza i oscylatora. Diody D401 i D402 pracują jako ograniczniki amplitudy sygnałów w.cz. i pośr.cz. Napięcie progowe tych diod ustalają odpowiednie oporniki R₄₀₃ i R₄₀₈.

Sygnał pośr.cz. jest wzmacniany przez 4-stopniowy wzmacniacz selektywny z tranzystorami T101, T201, T202, T203, a następnie poddany detekcji w układzie detektora stosunkowego (diody D203 i D204).

Kondensatory C₂₀₁ i C₂₂₈ dołączone do kolektorów tranzystorów T101 i T201 zapobiegają wzbudzeniu się układu na wielkich częstotliwościach.

Heterodyna FM jest objęta działaniem ARCz. Sygnał sterujący z detektora stosunkowego doprowadzany jest do diody pojemnościowej D403 wchodzącej w skład obwodu rezonansowego oscylatora, poprzez oporniki R₁₂₅ i R₄₀₉. Bazy tranzystorów wszystkich stopni są polaryzowane napięciem stabilizowanym otrzymywanym ze stosu selenowego D205, którego punkt pracy ustala opornik PR₂₀₃.

Wzmacniacz m.cz. odbiornika składa się ze stopnia mocy wyposażonego w układ scalony TAA611B i stopnia wstępnego z tranzystorem T301.

mgr inż. Wojciech Robiński

WYKAZ ELEMENTÓW PÓLPRZEWODNIKOWYCH PRODUKOWANYCH W NAUKOWO-PRODUKCYJNYM CENTRUM POLPRZEWODNIKÓW

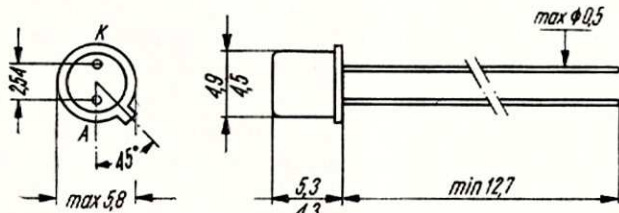
inż. Zdzisław Tkaczyk

DIODY ZENERA (STABILISTORY)

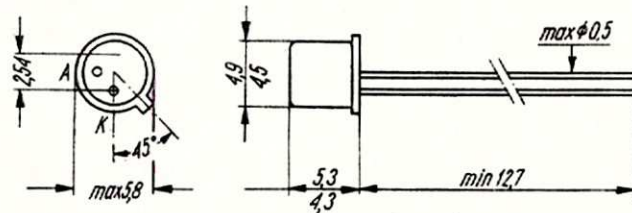
Typ	Technologia	Zastosowanie	Parametry dopuszczalne graniczne ($t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$)				Parametry charakterystyczne ($t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$)				Obudowa wg rysunku	
			I_F	I_Z	P	t_j	U_Z	r_Z	TKU_Z	przy		
			max [A]	max [A]	max [W]	max [$^{\circ}\text{C}$]	[V]	[Ω]	10- 4°C	I_Z [mA]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Δ BAP814	SM	0	0,04	0,04		150	0,65—0,75	8		-30+—23	5	18
Δ BAP815	SM	0	0,04	0,04		150	1,35—1,55	20		-30+—23	5	18
Δ BAP816	SM	0	0,026	0,026		150	1,9—2,2	30		-30+—23	5	18
BZP611-C3V3	SS	0	0,3	0,71	0,25	150	3,1—3,5	≤ 100		-6	5	20
BZP611-C3V6	SS	0	0,3	0,063	0,25	150	3,4—3,8	≤ 100		-5	5	20
BZP611-C3V9	SS	0	0,3	0,061	0,25	150	3,7—4,1	≤ 100		-5	5	20
BZP611-C4V3	SS	0	0,3	0,051	0,25	150	4,0—4,6	≤ 100		-4	5	20
BZP611-C4V7	SS	0	0,3	0,050	0,25	150	4,4—5,0	≤ 100		-4	5	20
BZP611-C5V1	SS	0	0,3	0,043	0,25	150	4,8—5,4	≤ 75		-3	5	20
BZP611-C5V6	SS	0	0,3	0,042	0,25	150	5,3—6,0	≤ 60		-2	5	20
BZP611-C6V2	SS	0	0,3	0,038	0,25	150	5,8—6,6	≤ 40		-1	5	20
BZP611-C6V8	SS	0	0,3	0,035	0,25	150	6,4—7,2	≤ 15		0	5	20
BZP611-C7V5	SS	0	0,3	0,032	0,25	150	7,0—7,9	≤ 10		+2	5	20
BZP611-C8V2	SS	0	0,3	0,029	0,25	150	7,7—8,7	≤ 10		+5	5	20
BZP611-C9V1	SS	0	0,3	0,026	0,25	150	8,5—9,6	≤ 15		+5	5	20
BZP611-C10	SS	0	0,3	0,024	0,25	150	9,4—10,6	≤ 15		+6	5	20
● BZP611-C11	SS	0	0,3	0,022	0,25	150	10,4—11,6	≤ 20		+7	5	20
● BZP611-C12	SS	0	0,3	0,020	0,25	150	11,4—12,8	≤ 30		+7	5	20
● BZP611-C13	SS	0	0,3	0,018	0,25	150	12,6—14,0	≤ 30		+7	5	20
● BZP611-C15	SS	0	0,3	0,016	0,25	150	13,8—15,5	≤ 55		+8	5	20
● BZP611-C18	SS	0	0,3	0,013	0,25	150	16,8—19,0	≤ 100		+8	5	20
● BZP611-C20	SS	0	0,3	0,012	0,25	150	18,8—21,0	≤ 120		+8	5	20
● BZP611-C22	SS	0	0,3	0,011	0,25	150	20,8—23,0	≤ 170		+8	5	20
● BZP611-C24	SS	0	0,3	0,010	0,25	150	22,8—25,6	≤ 200		+8	5	20
● BZP611-C27	SS	0	0,3	0,009	0,25	150	25,4—28,6	≤ 200		+8	5	20
BZP611-D1	SS	0	0,3	0,330	0,25	150	0,66—0,76	≤ 8		-6	5	20
BZP611-D3V3	SS	0	0,3	0,067	0,25	150	2,9—3,7	≤ 100		-5	5	20
BZP611-D3V9	SS	0	0,3	0,058	0,25	150	3,5—4,3	≤ 100		-5	5	20
BZP611-D4V7	SS	0	0,3	0,048	0,25	150	4,1—5,2	≤ 90		-4	5	20
BZP611-D5V6	SS	0	0,3	0,040	0,25	150	5,0—6,3	≤ 75		-2	5	20
BZP611-D6V8	SS	0	0,3	0,033	0,25	150	6,0—7,5	≤ 15		0	5	20
BZP611-D8V2	SS	0	0,3	0,027	0,25	150	7,3—9,2	≤ 10		+4	5	20
BZP611-D10	SS	0	0,3	0,023	0,25	150	8,8—11,0	≤ 15		+6	5	20
● BZP611-D12	SS	0	0,3	0,019	0,25	150	10,7—13,4	≤ 30		+7	5	20
● BZP611-D15	SS	0	0,3	0,015	0,25	150	13,0—16,5	≤ 55		+7	5	20
● BZP611-D18	SS	0	0,3	0,012	0,25	150	16,0—20,0	≤ 100		+8	5	20
● BZP611-D22	SS	0	0,3	0,010	0,25	150	19,6—24,4	≤ 200		+8	5	20
● BZP611-D27	SS	0	0,3	0,008	0,25	150	24,1—30,0	≤ 200		+8	5	20
BZP620-C3V9	SS	0	3,0	0,244	1,0	150	3,7—4,1	≤ 7		-2	100	25
BZP620-C4V3	SS	0	3,0	0,217	1,0	150	4,0—4,6	≤ 7		-1,5	100	25
BZP620-C4V7	SS	0	3,0	0,200	1,0	150	4,4—5,0	≤ 5		-1	100	25
BZP620-C5V1	SS	0	3,0	0,185	1,0	150	4,8—5,4	≤ 5		0	100	25
BZP620-C5V6	SS	0	3,0	0,167	1,0	150	5,3—6,0	≤ 2		+1	100	25
BZP620-C6V2	SS	0	3,0	0,152	1,0	150	5,8—6,6	≤ 2		+2	100	25
BZP620-C6V8	SS	0	3,0	0,139	1,0	150	6,4—7,2	≤ 2		+3	100	25
BZP620-C7V5	SS	0	3,0	0,126	1,0	150	7,0—7,9	≤ 2		+4	100	25
BZP620-C8V2	SS	0	3,0	0,115	1,0	150	7,7—8,7	≤ 2		+4,5	100	25
BZP620-C9V1	SS	0	3,0	0,104	1,0	150	8,5—9,6	≤ 4		+5,5	50	25
BZP620-C10	SS	0	3,0	0,094	1,0	150	9,4—10,6	≤ 4		+6	50	25
BZP620-C11	SS	0	3,0	0,086	1,0	150	10,4—11,6	≤ 7		+6,5	50	25
BZP620-C12	SS	0	3,0	0,078	1,0	150	11,4—12,8	≤ 7		+7	50	25
BZP620-C13	SS	0	3,0	0,071	1,0	150	12,6—14,0	≤ 11		+7	50	25
BZP620-C15	SS	0	3,0	0,064	1,0	150	13,8—15,5	≤ 11		+7,5	50	25
BZP620-C16	SS	0	3,0	0,059	1,0	150	15,3—17,0	≤ 15		+7,5	25	25
BZP620-C18	SS	0	3,0	0,052	1,0	150	16,8—19,0	≤ 15		+7,5	25	25
BZP620-C20	SS	0	3,0	0,047	1,0	150	18,8—21,0	≤ 15		+7,5	25	25
BZP620-C22	SS	0	3,0	0,043	1,0	150	20,8—23,0	≤ 15		+7,5	25	25
BZP620-C24	SS	0	3,0	0,039	1,0	150	22,8—25,6	≤ 15		+7,5	25	25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BZP620-C27	SS	0	3,0	0,035	1,0	150	25,4 - 28,6	∠ 15	+7,5	25	25
BZP620-D1	SS	0	3,0	1,110	1,0	150	0,7 - 0,9	∠ 2	-	100	25
BZP620-D3V9	SS	0	3,0	0,232	1,0	150	3,5 - 4,3	∠ 7	-2	100	25
BZP620-D4V7	SS	0	3,0	0,192	1,0	150	4,1 - 5,2	∠ 5	-1	100	25
BZP620-D5V6	SS	0	3,0	0,159	1,0	150	5,0 - 6,3	∠ 4	+1	100	25
BZP620-D6V8	SS	0	3,0	0,133	1,0	150	6,0 - 7,5	∠ 2	+4	100	25
BZP620-D8V2	SS	0	3,0	0,109	1,0	150	7,3 - 9,2	∠ 3	+5	100	25
BZP620-D10	SS	0	3,0	0,091	1,0	150	8,8 - 11,0	∠ 5	+6	50	25
BZP620-D12	SS	0	3,0	0,074	1,0	150	10,7 - 13,4	∠ 7	+7	50	25
BZP620-D15	SS	0	3,0	0,061	1,0	150	13,0 - 16,5	∠ 11	+7,5	50	25
BZP620-D18	SS	0	3,0	0,050	1,0	150	16,0 - 20,0	∠ 15	+7,5	25	25
BZP620-D22	SS	0	3,0	0,041	1,0	150	19,6 - 24,4	∠ 15	+7,5	25	25
BZP620-D27	SP	0	0,2	0,033	1,0	150	24,1 - 30,0	∠ 15	+7,5	25	25
● BZP630-C3V3	SP	0	0,2	0,071	0,25	150	3,1 - 3,5	∠ 100	-6	5	28
● BZP630-C3V6	SP	0	0,2	0,066	0,25	150	3,4 - 3,8	∠ 100	-7	5	28
● BZP630-C3V9	SP	0	0,2	0,061	0,25	150	3,7 - 4,1	∠ 100	-5,5	5	28
● BZP630-C4V3	SP	0	0,2	0,054	0,25	150	4,0 - 4,6	∠ 100	-4,5	5	28
● BZP630-C4V7	SP	0	0,2	0,050	0,25	150	4,4 - 5,0	∠ 90	-2,5	5	28
● BZP630-C5V1	SP	0	0,2	0,046	0,25	150	4,8 - 5,4	∠ 75	+2	5	28
● BZP630-C5V6	SP	0	0,2	0,042	0,25	150	5,2 - 6,0	∠ 60	+3	5	28
● BZP630-C6V2	SP	0	0,2	0,038	0,25	150	5,8 - 6,6	∠ 40	+4	5	28
BZP630-C6V8	SP	0	0,2	0,035	0,25	150	6,4 - 7,2	∠ 15	+4,5	5	28
BZP630-C7V5	SP	0	0,2	0,032	0,25	150	7,0 - 7,9	∠ 10	+5	5	28
BZP630-C8V2	SP	0	0,2	0,029	0,25	150	7,7 - 8,7	∠ 10	+5,5	5	28
BZP630-C9V1	SP	0	0,2	0,026	0,25	150	8,5 - 9,6	∠ 15	+6	5	28
BZP630-C10	SP	0	0,2	0,024	0,25	150	9,4 - 10,6	∠ 15	+6,5	5	28
BZP630-C11	SP	0	0,2	0,022	0,25	150	10,4 - 11,6	∠ 20	+7	5	28
BZP630-C12	SP	0	0,2	0,020	0,25	150	11,4 - 12,8	∠ 30	+7	5	28
BZP630-C13	SP	0	0,2	0,018	0,25	150	12,4 - 14,1	∠ 30	+7,5	5	28
BZP630-C15	SP	0	0,2	0,016	0,25	150	13,8 - 15,6	∠ 35	+7,5	5	28
BZP630-C16	SP	0	0,2	0,014	0,25	150	15,3 - 17,1	∠ 40	+8	5	28
BZP630-C18	SP	0	0,2	0,013	0,25	150	16,8 - 19,1	∠ 55	+8	5	28
BZP630-C20	SP	0	0,2	0,012	0,25	150	18,8 - 21,2	∠ 55	+8	5	28
BZP630-C22	SP	0	0,2	0,011	0,25	150	20,8 - 23,3	∠ 58	+8,5	5	28
BZP630-C24	SP	0	0,2	0,010	0,25	150	22,8 - 25,6	∠ 80	+8,5	5	28
BZP630-C27	SP	0	0,2	0,009	0,25	150	25,1 - 28,6	∠ 80	+8,5	5	28
● BZP630-C30	SP	0	0,2	0,008	0,25	150	28,0 - 32,0	∠ 90	+9	5	28
● BZP630-C33	SP	0	0,2	0,007	0,25	150	31,0 - 35,0	∠ 90	+9	5	28
BZP630-D1	SP	0	0,2	0,200	0,25	150	0,66 - 0,76	∠ 8	-30	5	28
● BZP630-D3V3	SP	0	0,2	0,067	0,25	150	2,9 - 3,7	∠ 100	-6	5	28
● BZP630-D3V9	SP	0	0,2	0,058	0,25	150	3,5 - 4,3	∠ 100	-5,5	5	28
● BZP630-D4V7	SP	0	0,2	0,048	0,25	150	4,1 - 5,2	∠ 90	-2,5	5	28
BZP630-D5V6	SP	0	0,2	0,040	0,25	150	5,0 - 6,3	∠ 75	+3	5	28
BZP630-D6V8	SP	0	0,2	0,033	0,25	150	6,0 - 7,5	∠ 15	+4,5	5	28
BZP630-D8V2	SP	0	0,2	0,027	0,25	150	7,3 - 9,2	∠ 10	+5,5	5	28
BZP630-D10	SP	0	0,2	0,023	0,25	150	8,8 - 11,0	∠ 15	+6,5	5	28
BZP630-D12	SP	0	0,2	0,019	0,25	150	10,7 - 13,4	∠ 30	+7	5	28
BZP630-D15	SP	0	0,2	0,015	0,25	150	13,0 - 16,5	∠ 40	+7,5	5	28
BZP630-D18	SP	0	0,2	0,012	0,25	150	16,0 - 20,0	∠ 55	+8	5	28
BZP630-D22	SP	0	0,2	0,010	0,25	150	19,6 - 24,4	∠ 80	+8,5	5	28
BZP630-D27	SP	0	0,2	0,009	0,25	150	24,1 - 30,0	∠ 80	+8,5	5	28
BZP630-D30	SP	0	0,2	0,008	0,25	150	27,0 - 33,0	∠ 90	+9	5	28
● BZP630-D33	SP	0	0,2	0,007	0,25	150	29,7 - 36,3	∠ 90	+9	5	28
BZP687-0V75	SE	0	0,02	0,020		150	0,7 - 0,8			5	29

● - Wyrób wycofany z produkcji. Δ - Wyrób z nowouruchomionej produkcji.



Rys. 28



Rys. 29

■ ustawieniu osób wykonujących pomiary poza obszarem położonym między źródłem PEM a układem pomiarowym.

Podstawowym celem pomiarów natężeń silnych pól elektromagnetycznych jest określenie przestrzennego rozkładu (konfiguracji) tych pól. Prawidłowe wykonanie tego zadania jest szczególnie ważne ze względu na fakt, że uzyskane wyniki pomiarów stanowią podstawę do określenia stopnia narażenia obsługi źródeł promieniowania. W oparciu o te wyniki podejmowane są określone środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniu biologicznemu obsługi. Pomiary te przeprowadza się z reguły w obszarze bezpośredniego otoczenia źródła, w miejscach przebywania jego obsługi i ewentualnie osób postronnych. Ze względu na niejednorodną strukturę pola należy wykonywać pomiary w wielu punktach, wybranych w zależności od lokalnych warunków, na które decydujący wpływ mają takie czynniki jak: konstrukcja oraz funkcje technologiczne źródła PEM, lokalizacja stanowisk obsługi, typowe pozycje pracy. Istotne jest, aby pomiary przeprowadzane były w warunkach normalnej eksploatacji źródła, co ma szczególne znaczenie przy urządzeniach radionadawczych i przemysłowych w.cz.

Środki ochronne

Podjmując określone przedsięwzięcia organizacyjne dla ochrony ludzi przed szkodliwym wpływem źródeł PEM, stosujemy również konkretne środki techniczne. Można je zaszeregować do następujących trzech grup:

- ekranowanie źródła,
- ekranowanie stanowiska pracy,
- ekranowanie pracownika (ubioiry ochronne).

Prawidłowe ekranowanie źródła daje w większości przypadków pozytywne rezultaty. Słumienie wartości poziomów natężeń pól umożliwia z reguły spełnienie wymaganych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy. Dotyczy to jednak źródeł PEM o „umieściwionym” zasięgu działania, do których należą głównie przemysłowe urządzenia w.cz. Osiągane w praktyce wartości tłumienia metodą ekranowania ujęto w tablicy 5.

Problem ekranowania jest bardziej złożony w przypadku urządzeń radionadawczych, gdy funkcja danego urządzenia nie pozwala na stosowanie tego środka. Stosuje się wówczas inne środki, m.in. ekranowanie stanowisk pracy, stosowanie ubrań ochronnych i skrócone okresy obsługi urządzeń.

LITERATURA

1. S. Manczarski, O. Mikke: Badanie szkodliwości fal elektromagnetycznych w.cz. Pomiary natężeń pól oraz środki zaradcze. Praca Instytutu Łączności, 1961 r.
2. A.S. Presmann: Pole elektromagnetyczne a żywa przyroda. PWN, 1972 r.
3. A. Kucia: Zagadnienia miernictwa pól elektromagnetycznych szkodliwych dla zdrowia. Praca Centralnego Instytutu Ochrony Pracy CRZZ nr 67/1970 r.
4. W.A. Kryłow: Zaszczita ot elektromagnitny sztuczenii — „Radio”, Moskwa, 1972 r.
5. M. Minin — S.W.Cz. i bezopasnost czeławieka — „Radio”, Moskwa, 1974 r.

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

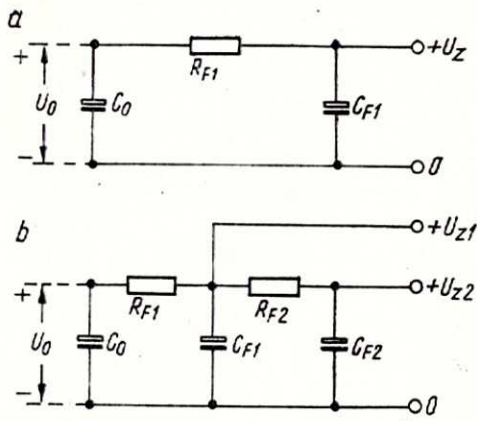
Filtry wygładzające tętnienie

Teoretycznie można zastosować w prostowniku kondensator o tak dużej pojemności, że uzyska się dowolnie małe tętnienie wyprostowanego prądu. Wobec taniości kondensatorów elektrolitycznych takie rozwiązania niekiedy stosuje się w praktyce. Przeważnie jednak zachodzi konieczność zastosowania filtra wygładzającego tętnienie. Stosowanie kondensatorów o bardzo dużej pojemności może powodować przeciążenie prądowe diody prostowniczej i jest kosztowne; poza tym kondensatory zajmują sporo miejsca. Działanie filtra postaramy się wyjaśnić w oparciu o rys. 1a. Na kondensatorze prostownika (C_0) występuje składowa stała napięcia U_0 oraz jego składowa zmienna, którą

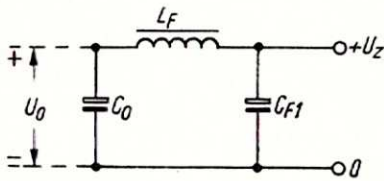
nazywamy tętnieniem. Dla tej składowej zmiennej opornik R_{F1} i kondensator C_{F1} można rozpatrywać jako swego rodzaju dzielnik napięcia. Jeżeli opór kondensatora dla składowej zmiennej jest wielokrotnie mniejszy od oporu opornika R_{F1} , to jest jasne, że na wyjściu prostownika (do którego kondensator C_{F1} jest przyłączony równolegle) wystąpi tętnienie mniejsze. Jeżeli na wejściu filtra mamy tętnienie T_0 , a na wyjściu filtra požądane jest tętnienie mniejsze T_1 , to wartości elementów filtra można ustalić z następującej zależności:

$$\frac{T_1}{T_0} = \frac{1500}{R_{F1} \cdot C_{F1}} \quad (1)$$

Wzór dotyczy tętnienia o częstotliwości 100 Hz występującego w prostownikach dwupołówkowych. W przypadku prostowników jednopółkowych licznik prawej strony równania mnożymy przez 2. Prąd wyprostowany wydzielać może w oporniku R_{F1} znaczną moc, co jest niepożądane. Aby temu zaradzić, stosowane są dwa rozwiązania. Jedno z nich przedstawiono na rys. 1b. Polega ono na zastosowaniu filtra dwuogniowego, z którego pobiera się dwa napięcia zasilające: jedno zaraz za opornikiem R_{F1} do stopni większej mocy, nie wymagających tak starannego filtrowania, drugie za opornikiem R_{F2} — do stopni sterujących, radioodbiornych i innych wymagających idealnego wygładzenia tętnienia. Innym rozwiązaniem jest zastosowanie filtra z dławikiem (rys. 2). Jak wiadomo, dławik ma stosunkowo mały opór dla prądu stałego, na-



Rys. 1



Rys. 2

tomiast duży opór dla prądu zmiennego. Dzięki temu można zbudować filtr o wysokiej jakości, nie powodując dużych strat mocy, co jest połączone ze znacznym spadkiem napięcia wyprostowanego. Wadą dławików jest ich znaczny ciężar, trudność zaprojektowania i wykonania. Z tego względu stosuje się je obecnie dość rzadko.

Wartości elementów filtru z dławikiem można obliczyć z analogicznej zależności:

$$\frac{T_1}{T_0} = \frac{3}{L_F \cdot C_{F1}} \quad (2)$$

W obu zależnościach:

C_{F1} — pojemność kondensatora filtru (jednego ogniwa) [μF],

R_{F1} — opór opornika filtru (jednego ogniwa) [Ω],

L_F — indukcyjność dławika filtru [H].

Warto nadmienić, że indukcyjność dławika zależy od wartości przepływającego prądu. Nie jest więc wartością jednoznaczną. Szczególnie w przypadku zasilania urządzeń o zmieniającym się poborze prądu (np. wzmacniacze m.c.z. klasy AB i B) zaprojektowanie dławika jest trudne.

Filtr dwuogniowy oblicza się etapami. Początkowo jedno (pierwsze) ogniwo, a następnie drugie, pamiętając o tym, że ogniwo drugie ma osłabić tętnienie T_1 do mniejszej wartości T_2 .

Filtr dwuogniowy może mieć pewną odmianę, bardzo przydatną w przypadku zasilania nowoczesnych tranzystorowych wzmacniaczy m.c.z. Przypuśćmy, że kondensator C_0 w prostowniku ma największą dopuszczalną pojemność ze względu na diody prostownicze. Występujące na kondensatorze C_0 tętnienie jest jednak zbyt duże. Należy więc zastosować filtr, który będzie miał dostateczne własności filtrujące, lecz bardzo mały opór dla prądu stałego. Należy więc zastosować dużą pojemność C_{F1} , a małą wartość oporu R_{F1} . Drugie ogniwo, przez które zasilane są stopnie wstępne wzmacniacza, może mieć znacznie większy opór dla prądu stałego wobec mniejszej wartości natężenia prądu, stałej jego wartości i możliwości dopuszczenia nawet dość znacznego spadku napięcia.

Moc wydzielaną w oporniku R_{F1} (R_{F2}) oblicza się wg zależności wynikających z prawa Ohma:

$$P_r = R_{F1} \cdot I_0^2 \quad (3)$$

przy czym:

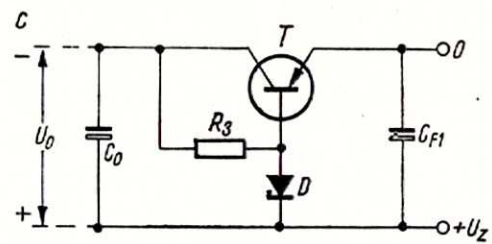
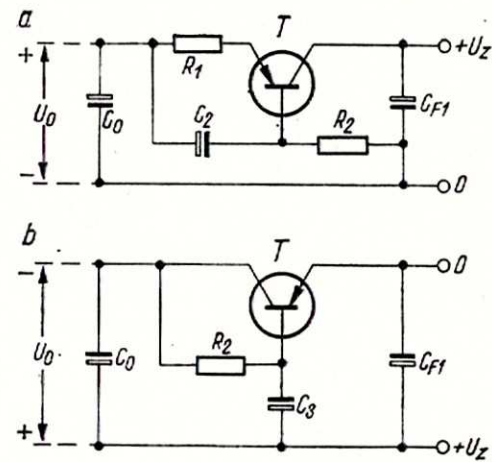
P_r — moc wydzielana w oporniku w postaci ciepła [W],

I_0 — wartość przepływającego prądu stałego [A].

Składowa zmienna prądu wyprostowanego wydziela w tym oporniku również pewną moc. Jest ona jednak przeważnie znacznie mniejsza, mieści się więc w rezerwie dopuszczalnej mocy opornika.

Przykład. Dwupołkowy prostownik ma następujące dane: $U_0 = 30 \text{ V}$, $I_0 = 1 \text{ A}$ (wartość dopuszczalna), $T_0 = 5\%$. Prostownik ten ma zasilac poprzez filtr wygładzający wzmacniacz m.c.z. Dla stopnia końcowego wzmacniacza $T_1 = 0,5\%$, dla stopni wstępnych i sterujących: $U_{z2} = 18 \text{ V}$, $I_{z2} = 20 \text{ mA}$, $T_2 = 0,01\%$.

W pierwszym ogniwie filtru zastosujemy dużą pojemność i mały opór. Zakładamy zastosowanie kondensatora C_{F1} o pojemności $3000 \mu\text{F}$. Z zależności (1) obliczamy, że opornik R_{F1} powinien mieć 5Ω . Z zależności (3) wynika, że wydzielana w nim moc będzie wynosiła do 5 W (przy maksymalnym obciążeniu). W przypadku wzmacniaczy klasy AB i B przyjęty wskaźnik tętnienia równy $0,5\%$ odpowiada wzmacniaczom o



Rys. 3

bardzo wysokiej jakości, ponieważ przy przeciętnej głośności pobór prądu przez wzmacniacz będzie mniejszy i wobec tego tętnienie na kondensatorze C_0 nie będzie równe 5% , a na przykład $2-3\%$. Odpowiednio mniejsze będzie i tętnienie T_1 .

Drugie ogniwo projektujemy wychodząc z dopuszczalnego spadku napięcia na R_{F2} . Spadek ten może wynieść 12 V , a wobec tego opornik R_{F2} powinien mieć wartość 600Ω (wstępne stopnie wzmacniacza pobierają prąd $I_{z2} = 20 \text{ mA}$). Wobec tego korzystając z zależności (1) obliczamy wartość pojemności $C_{F2} = 125 \mu\text{F}$. Stosujemy więc kondensator $150 \mu\text{F}$ lub $200 \mu\text{F}$.

Tranzystory otworzyły nowe możliwości w budowie filtrów — filtry aktywne. Na rys. 3a przedstawiono układ prostego filtru z tranzystorem. Działa on następująco: przez kondensator C_2 i opornik R_2 płynie prąd zmienny wywołany tętnieniem. Dodatkowo jego półokresy zmniejszają ujemny potencjał bazy względem emitera tranzystora T , co jak wiadomo powoduje zwiększenie jego oporu w obwodzie emiter-kolektor. Przeciwnie — ujemne półokresy zmniejszają opór tranzystora w obwodzie emiter-kolektor. Wobec tego spadek napięcia na tranzystorze będzie zmienny i to w taki sposób, że będzie działał wygładzająco na napięcie i prąd za tranzystorem. Znaczny spadek napięcia wynoszący $5-20 \text{ V}$ czyni tego rodzaju filtry

Dopuszczalne wartości tężnienia napięć zasilających

Przeznaczenie napięcia zasilającego	Współczynnik tężnienia (wartości największe) [%]
Stopień wejściowy wzmacniacza o dużej czułości	0,001÷0,002
Stopień wzmacniacza wstępnego	0,01÷0,05
Końcowy stopień mocy	0,1÷0,5
Końcowy stopień mocy, transformatorowy przeciwsobny	0,2÷1,0

przydatnymi do zastosowania w zasilaczach wzmacniaczy wstępnych lub wzmacniaczy m.cz. klasy A o niewielkiej mocy (do 8 W). Opornik R_1 ma wartość 5÷100 Ω . Kondensator C_2 — 1000÷50 μ F. Opornik R_2 powinien być tak dobrany, aby tranzystor T pracował w zakresie prostoliniowym swej charakterystyki. Zależnie od typu tranzystora wartość tego oporu może wynosić od 500 Ω do 100 k Ω . Dopuszczalne napięcie kolektor-emiter zastosowanego tranzystora powinno mieć wartość większą od wartości U_0 napięcia wyprostowanego, gdyż po włączeniu prostownika kondensator C_{F1} jest nie naładowany i całe napięcie U_0 wystąpi pomiędzy emiterem i kolektorem tranzystora.

Na rys. 3b przedstawiono układ filtru z tranzystorem, który powoduje mniejszą stratę mocy (mniejszy również spadek napięcia) prostownika przy mniej skutecznym filtrowaniu. W tym filtrze wartość opornika R_2 dobiera się doświad-

czalnie zaczynając od wartości mniejszej i stopniowo ją zwiększając (w czasie próby można zastosować potencjometr, który zastępuje się następnie odpowiednim opornikiem stałym). Jeżeli zamiast kondensatora C_3 zastosować diodę Zenera D, to powstanie układ przedstawiony na rys. 3c. Ma on własności filtru i jednocześnie w pewnym zakresie stabilizuje napięcie wyjściowe U_z . Napięcie zasilacza U_z jest w przybliżeniu równe napięciu znamionowemu diody Zenera. Opornik

R_3 powinien mieć taką wartość, aby dioda nie była przeciążona prądowo w najmniej korzystnych dla niej warunkach (np. po odłączeniu obciążenia od zasilacza).

We wszystkich przypadkach należy dokładnie sprawdzić, czy tranzystor nie zostanie przegrzany. Przy większych mocach należy stosować radiator.

Dopuszczalne wartości tężnienia napięć zasilających podano w tablicy.

R. T.

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Montaż głowicy UHF w odbiorniku TV „Beryl 102”

Niniejszy artykuł dotyczy montażu głowicy UHF w odbiorniku TV „Beryl 102”, wykonanej według opisu zamieszczonego w nrze 5/1971 „Radioamatora i Krótkofalowca”. Z głowicy tej otrzymuje się sygnał o częstotliwości odpowiadającej jednemu z kanałów I pasma TV; najlepsze wyniki otrzymuje się na 3 i 4 kanale. Stąd wniosek, że w każdym przypadku odbioru II programu, np. w pasmie IV, 21 kanał, należałoby przekręcać bęben przełącznika kanałów na 3 czy też 4 kanał. Jest to kłopotliwe, powoduje szybkie zużycie styków przełącznika i przerywanie odbioru wskutek powiększenia się oporu elektrycznego tych styków i odkształceń mechanicznych blaszek ślizgowych.

Odbiorniki „Beryl” mają dla pasma UHF przewidziany przycisk włączający w przełączniku typu Isostat. Proponowane rozwiązanie pozwala na wykorzystanie tego przycisku do włączania głowicy UHF bez pokręcania bębniem przełącznika kanałów.

Zasada działania układu

Przycisk UHF wykorzystano do przełączania napięć anodowych i wyjść sygnału pośr.cz. 38 MHz. Należy więc z głowicy UHF uzyskać sygnał 38 MHz, co jest możliwe tylko przy podwójnej przemianie częstotliwości. Do realizacji podwójnej przemiany konieczne jest zastosowanie dodatkowego przełącznika kanałów, np. typu TP7 lub podobnego, o wyjściu 38 MHz.

Obwody żarzenia lamp głowicy UHF i przełącznika dodatkowego są włączone szeregowo ze wszystkimi lampami w odbiorniku.

Schemat blokowy na rys. 1 obrazuje zasadę współpracy głowicy UHF z odbiornikiem telewizyjnym. Dodatkowy przełącznik kanałów ustawiony jest na stałe na 3 lub 4 kanale TV i na częstotliwość jednego z tych kanałów należy trymerem heterodyny C_3 ustalić częstotliwość sygnału wyjściowego głowicy UHF. Lampy w przełączniku TP7 powinny być nowe i sprawdzone; należy też

w przełączniku skorygować zestrojenie, tak jak przy każdej wymianie lamp.

Do wykonania układu może być również wykorzystany przełącznik kanałów ze starego odbiornika, lecz wówczas należy dokładnie przejrzeć wszystkie jego elementy, wykonać dodatkowe oblutowanie niektórych punktów łączeniowych i przeczyszczyć blaszki stykowe benzyną ekstrakcyjną. Jeśli styki są bardzo zużyte, można z bębna przełącznika usunąć wszystkie wkładki kanałowe oprócz np. wkładki z 3 kanału i styki tej pozostawionej wkładki przylutować bezpośrednio do blaszek stykowych.

Do samej konstrukcji głowicy UHF nie wprowadzono większych zmian i przeróbek, zmieniono jedynie średnicę srebrzonego drutu obwodów indukcyjnych z 1,4 mm na 0,9 mm; drut ten odzyskano ze starej głowicy lampowej UKF.

Przepusty szklane „wejścia” antenowego UHF wykorzystano ze zużytego kondensatora blokowego, wylutowując je z obudowy. Przepusty „wyjścia” sygnału z głowicy zastosowano polietylenowe z rozmontowanego, starego przełącznika kanałów, podobnie jak kondensatory przepustowe. Wymiary zewnętrzne pudełka głowicy UHF (wykonanie

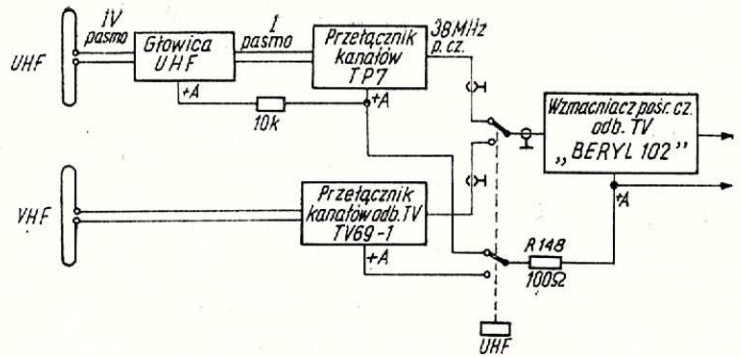
według wariantu trzeciego) 60×80×
×25 mm.

Opis konstrukcji

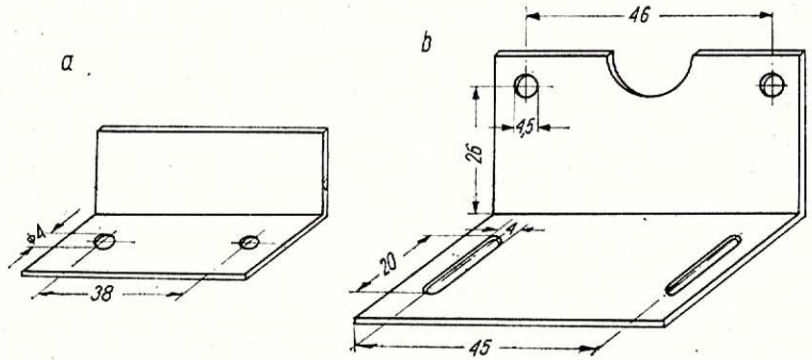
Głowicę UHF z dodatkowym przełącznikiem kanałów zamontowano wewnątrz skrzynki odbiornika pod głośnikiem — a nad przełącznikiem kanałów TV69-1 odbiornika „Beryl 102”. Pożądane jest, aby dodatkowy przełącznik kanałów miał długą oś, wystającą poza tylną ściankę telewizora. Umożliwi to potrzebne czasem doregulowanie częstotliwości heterodyny drugiej przemiany, pokrętkiem strojeniowym przełącznika TP7.

Głowica ma przylutowany do boku przeciwnego wejściu antenowemu UHF wspornik kątowy wykonany według rys. 2a z pocynowanej blachy o grubości 1 mm. Wspornik ma otwory rozstawione tak, jak gwintowane (M3 i M4) otwory w boku przełącznika kanałów.

Do czoła przełącznika kanałów przykręcony jest śrubami M4 wspornik kątowy, wykonany według rys. 2b z pocynowanej blachy o grubości

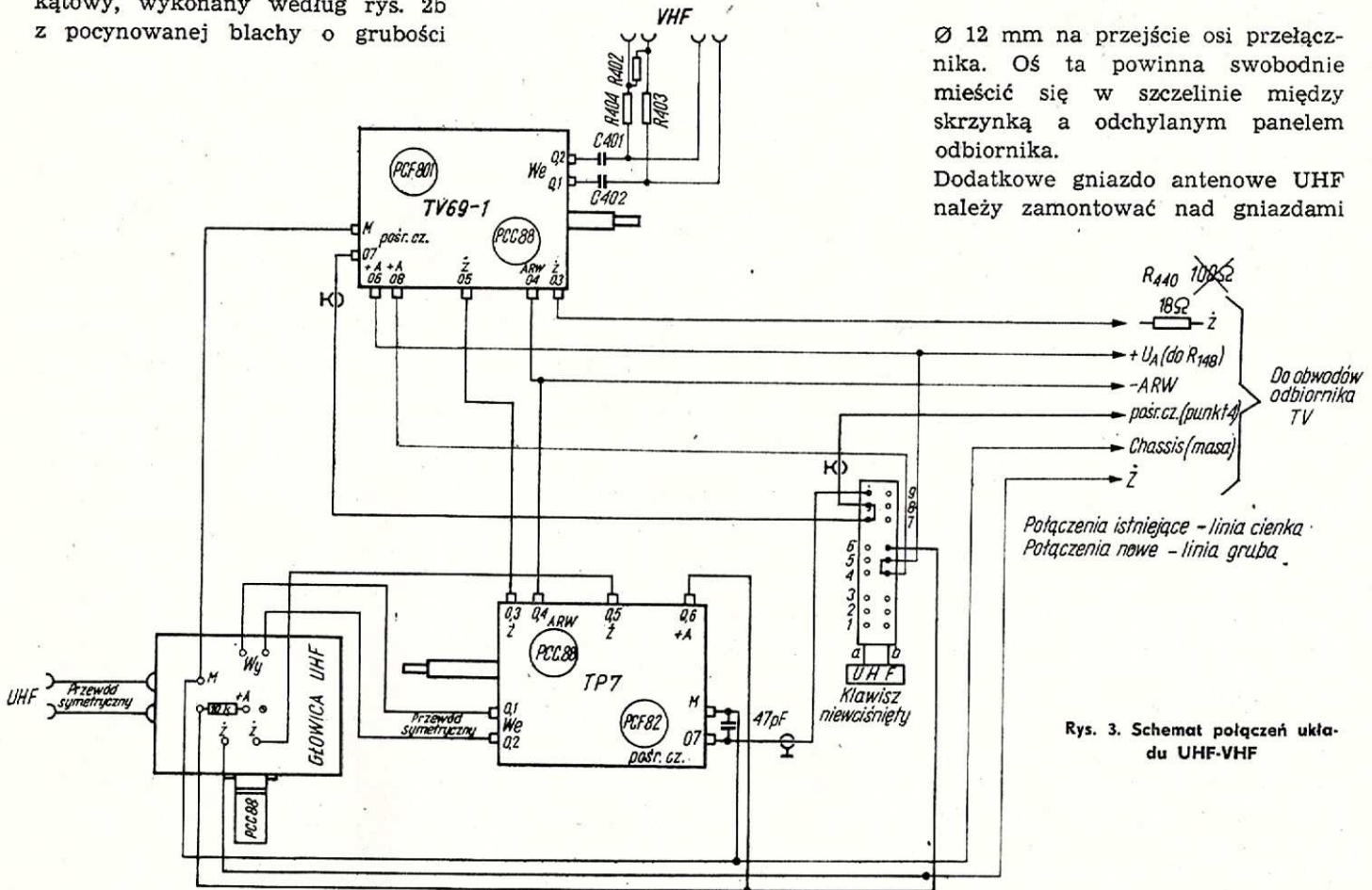


Rys. 1. Schemat blokowy układu UHF-VHF



Rys. 2. Szkic wsporników kątowych

Ø 12 mm na przejście osi przełącznika. Oś ta powinna swobodnie mieścić się w szczelinie między skrzynką a odchylanym panelem odbiornika. Dodatkowe gniazdo antenowe UHF należy zamontować nad gniazdami



Rys. 3. Schemat połączeń układu UHF-VHF

1,5 mm; wykorzystuje się do jej przykręcenia gwintowane otwory w obudowie przełącznika. Śruby M4 powinny być krótkie, aby nie wystawały we wnętrzu przełącznika więcej, niż 1 mm. Otwory podłużne

służą do ustawienia i umocowania wkrętami do drewna całego bloku głowica-przełącznik na boku skrzynki odbiornika. W tylnej ściance montażowej z polistyrenu należy wykonać otwór

antenowymi VHF; można również ewentualnie wykorzystać gniazdo „odbioru bliskiego” VHF, odlutowując od niego oporniki R₄₀₂, R₄₀₃ i R₁₀₄ (oznaczenia według fabrycznego schematu).



Mój udział w wyprawie „Alaska 74”

W skład ekipy pierwszej polskiej wyprawy w Góry Alaski zostałem włączony z początkiem roku 1974 jako radiooperator-krótkofalowiec. Pierwsze zetknięcie z Ameryką Północną po wylądowaniu w dniu 16 maja w Montrealu było dla nas nieco zaskakujące – wcale nie łatwo porozumieć się w języku angielskim. Powszechnie będący tam w użyciu język francuski nie utrudniał nam jednak załatwienia różnych formalności.

Z niepokojem oczekiwałem spotkania z przedstawicielami Polskiej Ambasady w Ottawie, gdyż przez naszą placówkę dyplomatyczną miałem otrzymać jako pierwszy Polak zezwolenie władz kanadyjskich na pracę amatorskiej radiostacji krótkofalowej z terenu Kanady. Wstępne zapewnienie władz kanadyjskich jeszcze przed naszym wyjazdem z kraju zostało potwierdzone przez konsula generalnego w Ottawie, a obietnica, że otrzymanie tego zezwolenia jest kwestią dni – uspokoiła na razie kierownika wyprawy i mnie.

Wykorzystując kilka godzin wolnego czasu odszukałem znajomego z licznych rozmów w „eterze” krótkofalowca z Montrealu VE2WQ i korzystając z jego gościnności – przez kilka godzin wywoływałem w paśmie 14 MHz radiostacje polskie, jako że przed wyjazdem z kraju uzgodniliśmy z krótkofalowcami SP9 łączność na ten dzień. Niestety warunki propagacyjne były bardzo słabe i poza kilkoma łącznościami z Europą brakło kontaktu z Polską. Okazało się później, że SP9ZD słyszał moje wołanie, kilkakrotnie odpowiadał, jednakże nie był słyszalny w Kanadzie.

Następnego dnia załadowaliśmy nasz bagaż (8 ton) upchany w stukilkudziesięciu skrzyniach, workach na nosilkach i horoleskach na „Jelcza” i mikrobusem „Nysa” ruszyliśmy w drogę, mając przed sobą ponad 7 tysięcy km w poprzek całej Kanady. Poza właściwym celem wyprawy mieliśmy w planie szereg spotkań z Polonią Kanadyjską, przedstawienie zabranych z Polski filmów, sprzętu, wyposażenia no i zaznajomienie z osiągnięciami naszego kraju w okresie XXX-lecia.

Przez następne trzy tygodnie przejeżdżaliśmy kolejno prowincje Ontario (VE3), Manitoba (VE4), Saskatchewan (VE5) i Alberta (VE6), zatrzymując się prawie we wszystkich większych skupiskach ludności pochodzenia polskiego, a następnie zagłębiając się coraz bardziej w dzikie i prawie niezamieszkałe tereny British Columbi (VE7) i Yukon Territory (VE8). Niewielkie osiedla liczące kilkadziesiąt mieszkańców spotykało się w miejscach, gdzie są stacje benzynowe, w sąsiedztwie jedynej drogi lądowej na Alaskę. Jelcz zostawał z tyłu na długich podjazdach, gdyż zaczął się teren górzysy, ale łączność z nim przy użyciu radiotelefonów nie zawodziła.

Wreszcie pierwszy postój na terytorium Yukonu (VE8). Zezwolenie Departamentu Komunikacji opiewa tylko na pracę z tego graniczącego z Alaską regionu Kanady, toteż gdy tylko rozbiłliśmy obóz niedaleko Whitehorse – stolicy Yukon Territory liczącej 14 tys. mieszkańców, jak najprędzej chciałem dostać się do skrzyni ze sprzętem radiowym. W tym celu trzeba było rozładować prawie pół samochodu.

Jurek Kukuczka – najmłodszy z naszego zespołu rozwiesił między wysokimi drzewami dipol na pasmo 14 MHz i za chwilę były już pierwsze łączności. Na początek zgłosili się krótkofalowcy z Wysp Hawajskich (KH6) i Wysp Marshalla (KX6) pytając ze zdziwieniem, co robi polska radiostacja w Yukon Territory. Przy każdym pożegnaniu odbierałem kierowane do wszystkich uczestników wyprawy życzenia pomyślności i „do usłyszenia z Alaski”.

Po północy szef wyprawy Henio Furmanik zdecydował, że zostajemy przez następny dzień na miejscu, gdyż koledzy będą załatwiali for-



Baza wyprawy u podnóża gór Św. Eliasza w Yukon Territory (Kanada) opodal granicy z Alaską – widok od strony gór – strona południowa
Fot. W. Kłosok

First Polish Climbing Expedition
Alaska and St. Elias Mountains

SP9PT/VE8

Yukon Terr., Zone 1, Canada

Wojciech Kłosok

malności związane z planowaną w drodze powrotnej wspinaczką w Górach Św. Eliasza w Yukonie. Pora więc na krótki wypoczynek. Nie mogę jednak zasnąć – jest biała noc.

O godzinie piątej jestem znów przy radiostacji. Wołają mnie radiostacje z Japonii, Kanady i Stanów Zjednoczonych. Sygnał naszej radiostacji jest jednak słabo odbierany przez korespondentów. W tej sytuacji decyduję się postawić potężną antenę kierunkową TH3JR na maszcie pneumatycznym. Zajęło to sporo czasu, ale opłaciło się. Na zawołanie „tu amatorska radiostacja polskiej wyprawy na Alaskę – SP9PT/VE8” zgłasza się coraz więcej korespondentów. Wreszcie późno popołudnie, pora na łączność z Europą. Kieruję antenę na północ, gdyż tędy biegnie najkrótsza trasa radiowa do Europy. Warunki propagacyjne słabe, słyszę wprowadzić kilka radiostacji europejskich, ale ze słabymi sygnałami. Mimo niedużej mocy radiostacji nawiązuję łączność najpierw z Norwegią, później z Moskwą i Finlandią, ale Polski nie słyszę. Warunki w stronę Europy szybko „wysiadają”, pod sam koniec słyszę wprowadzić SP8YA, ale do łączności nie dochodzi. Pocięsam się, że gdy radiostacja czynna będzie już

ze stałego miejsca, a koledzy w Polsce będą już o tym wiedzieli, sytuacja ulegnie poprawie.

Wczesnym rankiem demontujemy antenę, pakujemy sprzęt na samochód i jedziemy dalej. Ostatnim etapem przed przekroczeniem granicy z Alaską jest miejscowość Dawson City, słynna z okresu gorączki złota w pierwszych latach naszego stulecia.

Każdy z nas przypominał sobie londyńskie opisy tych miejsc i notował na filmach miejsca, gdzie wydobywano i płukano złota. Noc w rozbitym opodal miasteczka obozie spędzam przy radiostacji. Anteny dużej nie było kiedy zmontować, ograniczam się więc tylko do dipola 2×5 m.

Rano zwiedzamy opustoszałe miasteczko, otrzymujemy symboliczne zezwolenia na poszukiwanie złota, przeprawiamy się promem na drugą stronę rzeki Yukon i kierujemy się w stronę granicy z Alaską, od której dzieli nas zaledwie 50 km.

ALASKA

Granicę przekraczamy wysoko w górach. Dwa domki, tablice, flagi USA i Kanady – to wszystko. Przesuwamy po raz jedenasty od momentu wyjazdu z Polski wskazówki zegarków o godzinę do przodu i jedziemy w stronę Fairbanks – drugiego pod względem ilości mieszkańców miasta Alaski. Kraj ten o obszarze pięciokrotnie większym od Polski liczy zaledwie 300 tys. mieszkańców. Pierwszy dzień pobytu trochę zaskakuje – jest ciepło, wszędzie bujna roślinność i poza górami nigdzie śladów śniegu.

Kierujemy się na południe w stronę Parku Narodowego McKinley, obejmującego swoim zasięgiem część długiego łańcucha gór Alaski (najwyższych subarktycznych gór świata), wraz z zasadniczym celem wyprawy – szczytem Mt. McKinley. Załatwiamy niezbędne formalności w dyrekcji tego Parku, a następnie zatrzymujemy się w miejscowości Talkeetna odległej o około 160 km od wybrzeża Pacyfiku. Tam właśnie w Talkeetna jest słynny pilot Don Sheldon, który przewozi sportowym samolotem większość wypraw w rejon gór Alaski; tragarze bowiem jakimi posługują się wyprawy np. w Himalajach, są tutaj nieznanymi. Miasteczko, w którym założyliśmy naszą główną bazę, liczyło niespełna 200 mieszkańców, ale za to przebiega tędy jedyna linia kolejowa w tym kraju, łącząca Anchorage z Fairbanks. W dniu 11 czerwca dziesiątką kolegów (dziewięciu alpinistów i operator filmowy) wraz z bagażem (pół tony sprzętu i żywności) niewielkim samolotem zostaje przetrzeźniona na lodowiec Kahlitna (wys. 2200 m), gdzie założono bazę. Michał – lekarz wyprawy i ja zostaliśmy z żalem w bazie głównej.

Władze amerykańskie nie udzieliły przed naszym wyjazdem z Polski zezwolenia na pracę radiostacji wyprawy z Alaski. Po cichu liczę, iż będzie to możliwe do załatwienia z władzami stanowymi przy pomocy tamtejszych krótkofalowców, z którymi mieliśmy już przedtem nawiązane szerokie kontakty radiowe. Następnego dnia wybrałem się do Anchorage, gdzie spotyka na lodowiec Kahlitna (wys. 2200 m), gdzie założyłem bazę. Michał – lekarz wyprawy i ja zostaliśmy z żalem w bazie głównej.

Władze amerykańskie nie udzieliły przed naszym wyjazdem z Polski zezwolenia na pracę radiostacji wyprawy z Alaski. Po cichu liczę, iż będzie to możliwe do załatwienia z władzami stanowymi przy pomocy tamtejszych krótkofalowców, z którymi mieliśmy już przedtem nawiązane szerokie kontakty radiowe. Następnego dnia wybrałem się do Anchorage, gdzie spotyka na lodowiec Kahlitna (wys. 2200 m), gdzie założyłem bazę. Michał – lekarz wyprawy i ja zostaliśmy z żalem w bazie głównej.

Do łączności pozostają nam wyłącznie radiotelefony i radiostacja pilota, którą obsługiwałem w Talkeetna, nawiązując codziennie kilka łączności z kolegami przebywającymi w bazie na lodowcu. Na tej drodze mogliśmy na bieżąco informować się wzajemnie co słychać u nas na dole, a co u nich na górze. Naszą bazę odwiedzają niekiedy mieszkańcy tej części Alaski – pochodzenia polskiego. Z niedowierzaniem oglądają polskie samochody, delektują się naszymi konserwami.

Wreszcie otrzymujemy wiadomość, że 26 czerwca najwyższy szczyt Ameryki Północnej został zdobyty przez całą dziewiątkę naszych alpinistów (filmowiec pozostał na lodowcu). Droga pocztową przesyłam tę informację do krótkofalowców amerykańskich polskiego pochodzenia W1RLV i W2GLF, w nadziei, że zdołają ją szybko przekazać do Polski. Cieszymy się z sukcesu naszych kolegów i czekamy na ich powrót. Przychodzi nagle zmiana pogody, urywa się kontakt radiotelegraficzny z dziewiątką schodzącą ze szczytu. Wiemy, że wysoko w górach przy temperaturze -30°C szaleje huragan śnieżny.

Po czterech dniach oczekiwania wydało się nam na dole, iż pogoda już dobra, toteż Don Sheldon podejmuje rekonesansowy lot w rejon

wspinaczki naszej wyprawy. Zabiera mnie ze sobą. Długo będę pamiętał ten lot między przełęczami i nad szczytami lodowo-skalnymi, przy podmuchach wiatru rzucających samolotem we wszystkie strony. Mieliśmy także przy tej okazji dostarczyć żywność dla wyprawy amerykańskiej, która przebywała na lodowcu i prosiła o to przez radio.

Po wylądowaniu na lodowcu na wysokości około 2300 m i przekazaniu żywności – kłopot z wystartowaniem; płoty samolotu ugrzęzły głęboko w śniegu. Zakładam rakietę śnieżną i razem z jednym z alpinistów amerykańskich pcham samolot za skrzydła. Po półgodzinnym zmaganiu wydostajemy go na twarde śniegi i wreszcie startujemy. Ponownie wypatrujemy naszej dziewiątki, ale widoczność jest tak słaba, że wracamy z niczym. Jesteśmy bardzo zaniepokojeni brakiem łączności z „górką”, ale na drugi dzień odprężenie – jest łączność, wszystko O.K. Cała dziewiątka schodzi.

Okazało się, że 5-dniowe przeczekiwanie niepogody na wysokości prawie 6000 m przy temperaturze -30°C i huraganowym wietrze spowodowało odmrożenia u wszystkich kolegów. Dwóch Jurków zostaje przetransportowanych do szpitala w Anchorage.

Skończył się okres, w którym ze względu na specyficzne warunki klimatyczne możliwa jest akcja górską w rejonie Mt. McKinley. W roku 1974 tylko dwie wyprawy (amerykańska i polska) osiągnęły cel. W historii wypraw na „tron słońca” (tak nazywają najstarsi mieszkańcy Alaski szczyt Mt. McKinley) Polacy zdobyli go po raz czwarty trudną drogą przez zachodnią flankę i to w rekordowo krótkim czasie.

Przy świetle kończących się już białych nocy, cieszymy się wszyscy z sukcesu i przygotowujemy się do opuszczenia Talkeetna. Po spakowaniu sprzętu i zwinięciu obozu jedziemy do Anchorage, gdzie odbieramy kolegów ze szpitala, załatwiamy formalności związane z opuszczeniem Alaski i kontaktujemy się telefonicznie z Polską Ambasadą w Waszyngtonie. Niestety Jurek Kukuczka wymaga dalszego leczenia szpitalnego, a że nie możemy sobie pozwolić na jego dalszy pobyt w bardzo drogim tutaj szpitalu, zapada decyzja natychmiastowego powrotu Jurka do kraju. Z żalem żegnamy kolegę, który wprost z Anchorage odlatuje samolotem do Polski.

Sukces naszej wyprawy budzi ponownie zainteresowanie prasy i telewizji alaskańskiej, w wyniku czego ukazało się kilka artykułów i audycji telewizyjnych poświęconych naszym alpinistom i Polsce. Żegnamy gościnną Polonię w Anchorage i ruszamy ku granicy kanadyjskiej do Yukonu – w rejon Gór Św. Eliasza. Cieszę się z tego, gdyż wreszcie będę mógł na kilka tygodni zainstalować radiostację, dokładnie zmontować antenę i już bez pośpiechu przekazywać wiadomości do kraju.

Czyniłem wiele starań, aby zetknąć się z krótkofalowcami alaskańskimi, których znałem z „eteru” – będąc jeszcze w Polsce, ale dopiero w przeddzień wyjazdu z Anchorage spotkał się ze mną jeden z najstarszych krótkofalowców alaskańskich KL7MF. Z przyjemnością oglądałem w jego kolekcji kilkadziesiąt kart QSL za łączności z radiostacjami polskimi, a on sam okazał się bardzo gościnnie.

POLSKA RADIOSTACJA W YUKON TERRITORY

W pierwszych dniach sierpnia – po przebyciu około 1000 km w kierunku wschodnim – ponownie znaleźliśmy się w Kanadzie. Jej najbardziej wysuniętej na północny zachód części – Yukonie. Jeszcze tylko 200 km jedynej drogi lądowej wiodącej na Alaskę i zatrzymujemy się na terenie Parku Narodowego Klauane, w obrębie którego znajdują się także najwyższe góry Kanady graniczące z Alaską – St. Elias Mts (Góry Św. Eliasza).

Upředzona o naszym przyjeździe dyrekcja Parku ułatwia nam wybór miejsca na główną bazę wyprawy. Obóz robimy między dwiema miejscowościami: Klauane a Haines Junction, liczącymi zaledwie kilkadziesiąt mieszkańców. Porządkujemy starą indiańską chatkę, w której zainstaluje się radiostacja wyprawy i ustawiamy obok kilka namiotów.

Z niepokojem przygotowuję radiostację do pracy, a ponieważ jest już wieczór, rozwieszam tymczasową antenę. Uświadamiam sobie, że teraz na kontakt bezpośredni z krajem czekają wszyscy moi koledzy z wyprawy, zaś w Polsce nasze rodziny, koledzy krótkofalowcy, przyjaciele i sympatycy. Jest już szaro, gdy zaczynam wołać Polskę, gdzie od dłuższego już czasu oczekują na usłyszenie sygnału naszej radiostacji. Po kilkunastu minutach wywołania „CQ: SP” słyszę wołającą mnie niezbyt silną radiostację polską. Wszyscy koledzy z wyprawy gromadzą się przy mnie i czekają na „rozszyfrowanie” odebranego tekstu telegraficznego. To jeden z krótkofalowców z Katowic – Genek SQ9AAB przed wyjściem do pracy (jest godzina piąta rano w Polsce) usłyszał moje wołania. Po kilkunastu minutach

od zakończenia pierwszej łączności z krajem zgłasza się Henryk SQ9ZD. Przekazuję nasz adres, na który prosimy kierować przez następne tygodnie listy, sygnały jednak szybko słabną, żegnamy się więc do następnego dnia.

Już pełen optymizmu stawiam przy pomocy niemal wszystkich kolegów dokładnie zmontowaną antenę kierunkową i czekam na wieczorną porę, kiedy to najlepiej słychać Polskę. W międzyczasie koledzy ustalają z dyrektacją Parku Narodowego Kluane szczegóły akcji górskiej, uzgadniają sposób transportu sprzętu, żywności no i samych uczestników. Ja natomiast poddaję próbom ustawioną antenę. Półgodzinna rozmowa na fonii w języku polskim ze starym australijskim przyjaciele z „eteru” VK3AHQ upewnia mnie, iż wszystko działa poprawnie. A więc mogę wreszcie niemal non stop być czynny w „eterze” i to w perspektywie kilku tygodni akcji górskiej kolegów w górach Św. Eliasza.

Nawiązuję regularne łączności z krajem. Po Katowicach, Bielsku i Piekarach Śląskich z coraz to innymi radiostacjami polskimi. Przez kolejne tygodnie wiodącą radiostacją w Polsce jest radiostacja SQ9ZD. Henryk wraz z Bronkiem SQ9AI koordynują łączności amatorskich radiostacji w kraju z radiostacją wypraw. Chętnych do rozmów było wielu, toteż wykorzystywałem ku temu wszystkie dogodne warunki propagacyjne w zakresie fal krótkich (praktycznie wyłącznie pasmo 14 MHz) w kierunku Europy. Więść o pracy radiostacji polskiej wyprawy z Yukon Territory (VE8), najtrudniej osiągalnego okręgu Kanady, rozeszła się szybko wśród krótkofalowców europejskich, toteż wolejących nas było tak wielu, iż rozmowy musiałem prowadzić bardzo sprawnie i szybko.

Po kilku dniach sześciu moich kolegów zostało przetransportowanych w centrum gór na odległość około 100 km od bazy, tam też na lodowcu Cathedrale założyli oni obóz. Wiadomość o zdobyciu w połowie sierpnia szczytów Mt. Hubbard (4670 m) i Mt. Kennedy (4250 m) podałem niezwłocznie do kraju. Nieco później łączność z grupą wspinaczkową uległa przerwie wskutek wyjątkowo niekorzystnych warunków atmosferycznych. Zwolniony od obowiązków dyżurności w kuchni mogłem dalej poświęcać cały czas pracy na radiostacji. Wielu krótkofalowców amerykańskich i europejskich śledziło poszczególne etapy naszej wyprawy, toteż często musiałem odpowiadać na ich nie kończące się pytania.

Dzięki radiostacji wyprawa stała się popularna w wielu zakątkach świata. W Katowicach, Bielsku i Piekarach Śląskich, gdzie najlepiej nas odbierano głównie dzięki dobrym antenom kierunkowym, i skąd z kolei doskonale słyszałem sygnały na fonii po drugiej stronie Bieguna Północnego, nagrywano często nasze rozmowy, stwarzając w ten sposób utrwalały materiał dokumentacyjny.

Codziennie miałem umówione łączności popołudniowe z radiostacją z okolic Nowego Yorku, której operatorem był Polak z pochodzenia (W1RLV); uważał się on za „rezerwę” na wypadek gdybym miał trudności w bezpośrednich łącznościach z Polską, ofiarując swoją pomoc i pośredniczenie.

Rejon naszego obozu był często odwiedzany przez niedźwiedzie i inne zwierzęta żyjące w Parku Narodowym na wolności. Aby je odstraszyć (niedźwiedzie cieszą się tam niezbyt miłą sławą, gdyż niekiedy atakują ludzi) strzelaliśmy w górę rakietami sygnalizacyjnymi stanowiącymi jedyną naszą broń. Kiedyś rozmawiałem z Lucjanem SP9VU, który słysząc na tle rozmowy strzały, dociekał ich przyczyny. Odpowiedziałem, iż widocznie znowu podszedł do obozu niedźwiedź i że koledzy przepędzają go strzałami z rakietnicy. Lucjan doradzał, by z upolowanej sztuki najpierw odciąć łapy, z których sporządza się wspaniałą zupę, potem ściągnąć skórę itp.

W dzienniku radiostacji przybywa rozmów i krajów, z którymi nawiązałem łączność. W Polsce poszerza się grono korespondentów, od których dowiadujemy się przez „eter” o interesujących nas nowościach.

Dziesięciodniowy okres niepogody powoduje, że koledzy w górach nie mogą kontynuować wspinaczki przeczekują w obozie na lodowcu. Na dole w bazie śledzą przy radiostacji w kurtce puchowej, gdyż mimo że to jeszcze sierpień – spadł już śnieg, co oznaczało początek krótkiej tutaj jesieni. Gdy wreszcie robi się pogoda, pertraktujemy z dyrektacją Parku w sprawie lotu patrolowego helikoptera w celu rozeznania sytuacji naszych kolegów. 29 sierpnia dochodzi wreszcie do tego lotu; ze strażnikami Parku zabiera się lekarz naszej wyprawy wyposażony w radiotelefon. Gdy helikopter znalazł się w zasięgu łączności, usłyszano „SOS” w wyniku czego natychmiast wyładowano obok obozu na lodowcu. Miało to miejsce w siedem godzin po tragedii jaka wydarzyła się pięć kolegów (Jurek Kalla pozostał w obozie) w kotle górskim w rejonie nie zdobytych i nie nazwanych dotąd szczytów – w śledztwie Mt' Weishorn. Helikopter wraca do naszej bazy, po czym zgodnie z decyzją strażników Parku,

którzy są jednocześnie ratownikami górskimi, następuje ewakuacja całego obozu na lodowcu.

Nigdy nie zapomnę głosu Michała, który dzielił się z nami tragiczną wiadomością. Nie możemy uwierzyć, że Henia i Krzysia nie będzie już wśród nas. Gdy za dwie godziny przylatuje pozostała czwórka wraz ze sprzętem jakłi pozostał i resztką żywności, nie mamy odwagi ich o nic pytać. Co chwilę ktoś z nas nie wytrzyma i idzie do lasu „wypocić oczy”. Jest godzina 20 – zbliża się pora na seans łączności z Polską.

Gdy za godzinę przy dobrej słyszalności przekazuję na Śląsk wiadomość o tym co się stało, mam kłopoty z poprawnym odczytaniem krótkiego tekstu. Koledzy krótkofalowcy w kraju przeżywający losy naszej wyprawy na równi z nami są także wstrząśnięci. Henryk SQ9ZD obiecuje natychmiast powiadomić rodziny zaginionych współtowarzyszy. Tym razem łączność trwała bardzo krótko, jeszcze za dwie godziny krótka wskazówka, aby o wypadku powiadomić także Wojewodę Śląskiego i ustaliśmy, że szczegóły podam w dniu następnym. Dyrektacja Parku nie wyraża zgody na włączenie nas do akcji ratunkowej i sama ją przejmuje. Kolejne loty helikoptera w rejon wypadku nie przynoszą rezultatu – naruszona jest równowaga całego zbocza masywu co grozi nowymi obrywami.

Szczegóły katastrofy, w której zginął kierownik wyprawy Henryk Furmanik oraz Krzysztof Tomaszewski odwarzają Adaś Bilczewski, Adaś Zyzak i Janusz Baranek – naoczni świadkowie wypadku. Oni sami szczęśliwie ocalili, chroniąc się o ułamki sekund wcześniej przed potężną lawiną lodową niemal instynktownie za duży serak lodowy, który dał im osłonę. Henryk SQ9ZD z pomocą Bronka SQ9AI skrupulatnie nagrywa wszystko na taśmę magnetofonową. Powtarzam nieraz zdania kilka razy, aby treść była w pełni czytelna i zrozumiała, przy czym cała nasza ósemka w milczeniu mi asystuje. Otrzymujemy szereg kondolencji od operatorów radiostacji kanadyjskich i amerykańskich, którzy już dowiedzieli się o wypadku. Podtrzymuje nas na duchu świadomość, że w tych ciężkich chwilach nie jesteśmy sami.

Nachodzą mnie refleksje – to przecież Heniek, szef wyprawy tak bardzo zabiegał o włączenie do niej radiostacji, w dużej mierze dzięki niemu też dane mi było uczestniczyć w tej pięknej imprezie sportowej – nie przypuszczając jednak, że w jej końcowej fazie tak tragiczne wiadomości będą kierował do kraju.

Kolejna próba wydobycia ciał kolegów podjęta przez najlepszego specjalistę od spraw ratownictwa górskiego w Kanadzie z udziałem psa lawinowego kończy się także niepowodzeniem. Wiemy już, że Henio i Krzys na zawsze pozostaną w lodach gór Kanady. Nie zobaczymy ich więcej. Jest nam bardzo, bardzo smutno; straciliśmy wspaniałych kolegów, doskonałych alpinistów i wybitnych organizatorów. Kierownictwo wyprawy przejmuje Adaś Bilczewski. Występujemy przez Dyrektację Parku Narodowego Kluane do Rządu Federalnego Kanady o nadanie dziewięciu szczytowi, od którego dzieliło naszych kolegów trzy godziny wspinaczki, nazwy Mount Poland (Polska Góra), zaś lodowcowi gdzie jako pierwsi ludzie stanęli Polacy, i na którym zginęli przyjaciele – Polish Glacier (Lodowiec Polski). Dyrektacja Parku poparła nasz wniosek.

Zaczynamy przygotowywać się do odjazdu. Przy użyciu radiostacji wyprawę zrealizowałem ponad 1000 łączności, w tym 130 z radiostacjami polskimi. W ostatnich dniach nadawałem już bez poprzedniego entuzjazmu, jednakże zainteresowanie wyprawą i konieczność przekazania wielu dodatkowych informacji zmuszała do tego, aby radiostacja była czynna do momentu zwinienia obozu. Z żalem opuszczamy Yukon Territory i góry Św. Eliasza. Zrzucamy z helikoptera polską flagę w miejsce, gdzie pod prawie czterometrowymi zwalami lodu spoczywają dwaj nasi koledzy. Nieszczęście jeszcze bardziej zepoiliło naszą dziewczynkę, pomagamy sobie wzajemnie, przejmujemy sprawy dotąd załatwiane przez nieżyjących kolegów. Skończyła się moja rola jako radiooperatora – zostaje pilotem „Nysy”. Podczas spotkań z Polonią kanadyjską w drodze powrotnej nie brak było kontaktów z krótkofalowcami. Najmiej wspominałem spotkania z VE6ARH w Edmontonie, VE4HW w Winniepegu i VE3BBY w Ottawie, którzy z dużą pasją ciągle polują na radiostacje polskie w „eterze”.

Przejeżdżając ponownie w poprzek bardzo kolorowej jesieni Kanady, szczególnie strojnej w barwę czerwoną, zrozumieliśmy wszyscy, dlaczego w herbie tego kraju widnieje czerwony liść klonowy. Po uroczystym spotkaniu w Polskiej Ambasadzie w Ottawie wyruszyliśmy do Montrealu, skąd w połowie października odplynęliśmy statkiem „Stefan Batory” do kraju.

Dzięki pomocy wielu kolegów krótkofalowców w kraju, którzy poświęcili sporo czasu i włożyli wiele wysiłku w przygotowania, a później w utrzymywanie ze mną łączności radiowej, uczestnicy ekspedycji „Alaska 74” uznali eksperyment z radiostacją jako udany. Mam też nadzieję, że zapoczątkuje on dalszą tego typu współpracę przy kolejnych wyprawach wysokogórskich naszych rodaków.

Elektroniczny tłumik szumów

Ostatnio w literaturze zagranicznej coraz częściej pojawiają się opisy różnych układów przeznaczonych do zmniejszania poziomu szumów przy zapisie i odtwarzaniu sygnałów dźwiękowych. Równolegle do skomplikowanych urządzeń przewidzianych do celów profesjonalnych, niektóre firmy produkują mniej skomplikowane urządzenia domowe do magnetofonów i gramofonów Hi-Fi.

Opisany tu układ, opracowany przez firmę PANASONIC, eliminuje szumy w przerwach między seriami sygnałów dźwiękowych. Schemat ideowy układu w wersji monofonicznej przedstawiono poniżej.

$D6 \div D9$ (kierunek zaporowy). Przy dostatecznie wysokim poziomie sygnału m.c.z. napięcie to zatyka diody $D6 \div D9$.

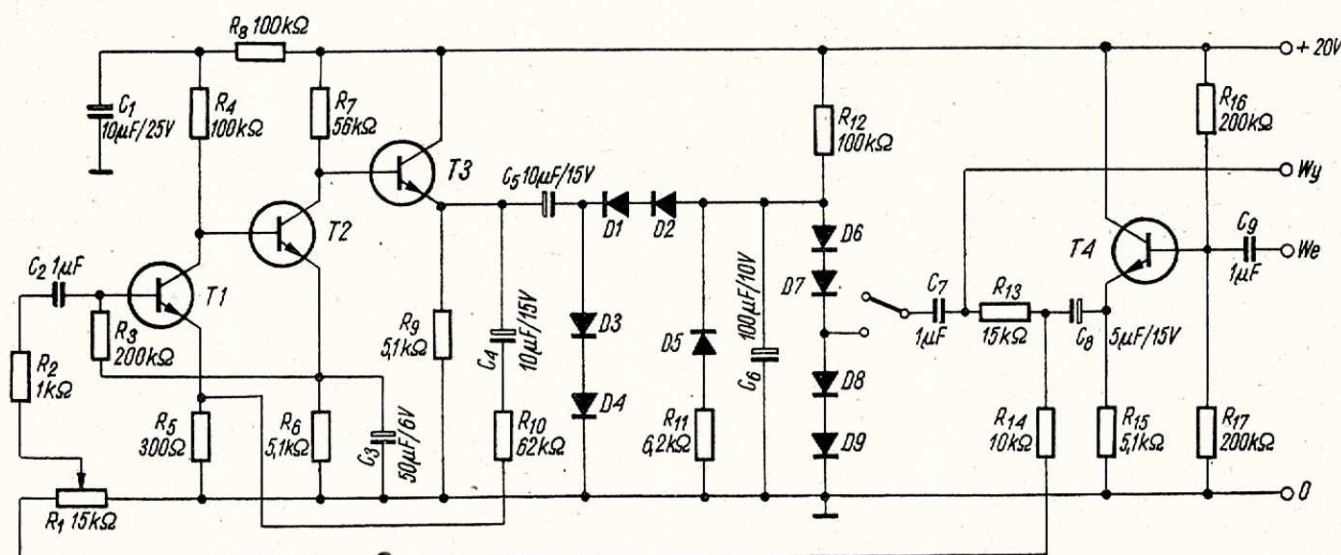
Przy zaniku sygnału m.c.z. w przerwach sygnału audycji diody $D6 \div D9$ przewodzą wskutek przepływu prądu w kierunku przewodzenia od plusa zasilania przez R_{12} . Wówczas diody $D6 \div D9$ bocznikują wyjście układu, osłabiając w ten sposób poziom sygnału wyjściowego — w przerwach szumy. Szybkość zadziałania układu przy wystąpieniu przerwy zależy od pojemności kondensatora C_6 oraz wartości oporników R_{11} , R_{12} .

Poziom nominalny sygnału wejściowego układu powinien wynosić $0,1 \div 1,0$ V. Próg zadziałania urządzenia nastawia się potencjometrem R_1 . Potencjometr ten powinien być ustawiony w takim położeniu, aby urządzenie nie wyciszało słabych dźwięków muzyki.

Rezystancja wejściowa wzmacniacza lub magnetofonu, do którego można przyłączyć opisany układ powinna wynosić co najmniej 50 k Ω .

W urządzeniu można zastosować tranzystory BC109B, BC108B, BC107B, KT315F (ZSRR) lub podobne tranzystory krzemowe m.c.z. o przewodności n-p-n.

Jako diody $D1 \div D9$ można zastosować krzemowe diody BAP795, BAYP95 lub D104 (ZSRR). Można również diody $D5 \div D9$ zastosować



Schemat ideowy prostego kanału układu

Urządzenie należy włączyć pomiędzy źródło sygnału a wejście wzmacniacza lub magnetofonu.

Sygnał wejściowy zostaje doprowadzony przez kondensator C_1 do tranzystora $T1$ pracującego w układzie wtórnika emiterowego, a następnie przez rezystor R_{13} do wyjścia urządzenia, oraz przez rezystor — R_{14} do wejścia wzmacniacza m.c.z. z tranzystorami $T1 \div T3$.

Wzmocnione napięcie m.c.z. z rezystora R_9 zostaje doprowadzone do układu prostowniczego (kondensator C_5 , diody $D1 \div D4$ i kondensator C_6), gdzie po wyprostowaniu wytwarza ujemne napięcie na zespole diod

krzemowe, a diody $D1 \div D4$ germanowe — np. DG51—DG52, AAYP37. Czas narastania sygnału wyjściowego jest zależny od szybkości ładowania kondensatora C_6 przez układ prostowniczy.

krzemowe, a diody $D1 \div D4$ germanowe — np. DG51—DG52, AAYP37.

Bogdan Rogowski
Opracowano na podstawie „Radio”
(radz.) nr 4/1974 r.

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI
polecają

Niemcewicz L.: PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA RADIOAMATORA
Wyd. 4, format B5, str. 453, nakład 20 000 egz., cena 100 zł.

Praca zawiera materiał z całokształtu wiadomości potrzebnych radioamatorowi do praktycznych czynności. Podane hasła dotyczą przede wszystkim dziedziny radia i telewizji, przy uwzględnieniu ogólnych wiadomości z elektroniki i fizyki.

Książka przeznaczona jest dla radioamatorów o różnych poziomach.

Do nabycia w księgarniach „Domu Książki”

LINIOWE UKŁADY SCALONE I ICH ZASTOSOWANIE — mgr inż. Zbigniew Kulka i mgr inż. Michał Nadachowski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1974. Wyd. 2, nakład 5000 egz., str. 450, cena 80 zł.

W drugim z kolei wydaniu* — poprawionym i częściowo uzupełnionym — ukazała się książka poświęcona liniowym układom scalonym i ich zastosowaniom ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb elektronicznej aparatury laboratoryjnej, a przeznaczona dla pracowników naukowych i technicznych uczelni i instytutów, inżynierów i techników zatrudnionych w przemyśle oraz studentów dyscyplin związanych z elektroniką. Stanowi ona obszerny i wyczerpujący poradnik-przewodnik, a nawet w pewnym sensie katalog, uwzględnia charakter pracy projektowo-inżynierskiej, przekazuje informacje o właściwościach podstawowych liniowych układów scalonych: wzmacniaczy operacyjnych, komparatorów, stabilizatorów napięcia oraz o praktycznych sposobach ich wykorzystania, jak również wprowadza w zagadnienia układów specjalnych (przełączników analogowych, układów do transmisji danych itd.). Nie mniejszą wartość mają pomocne przy wyborze konkretnego układu liczne tablice najczęściej stosowanych typów, odpowiedników i parametrów tych układów, jak również aktualne wykazy literatury przedmiotu zamieszczone na końcu każdego rozdziału. W tym właśnie ujęciu obszerna praca autorów powinna w dużej mierze wypełnić lukę istniejącą w krajowej literaturze fachowej. Podjęta przez nich tematyka dotyczy rozległej dziedziny, nie mieszczącej się w ograniczonych ramach książki. Spowodowało to konieczność selekcji zarówno elementów jak i samych zastosowań. Pominęto więc np. wzmacniacze dużej i małej częstotliwości, wzmacniacze mocy — stosowane w radiotechnice i telewizji, w szeregu przypadkach zrezygnowano z podawania uzasadnień matematycznych na korzyść wniosków o charakterze praktycznym, jak również z aspektów technologicznych. Natomiast starano się skoncentrować głównie na problemach praktycznego wykorzystania liniowych elementów scalonych w układach elektronicznych, nie eliminując oczywiście podstaw teoretycznych. Ze względu na istniejący jeszcze niedostatek polskiej nomenklatury wprowadzane przez autorów tu i ówdzie nazwy (szczególnie parametrów) należy traktować jako propozycje terminologiczne. Warto podkreślić, że w książce zostały uwzględnione przede wszystkim liniowe układy monolityczne, które jako układy standardowe i wykonywane w dużych seriach są powszechnie stosowane.

Całość opracowania — prócz wstępu i wykażu oznaczeń obejmuje 10 rozdziałów. Są poświęcone: wzmacniaczom operacyjnym; komparatorom napięcia; zastosowaniom; stabilizatorom napięcia i prądu stałego; przetwornikom analogowo-cyfrowym i cyfrowo-analogowym; nadajnikom i odbiornikom w liniach transmisji danych; przełącznikom analogowym; pomiarom parametrów; typowym obudowom.

Do pozytywnej oceny tej nowej pozycji wydawniczej skłaniają jej niezaprzeczalne walory merytoryczne, które należy przypisać autorom i współpracującym redaktorom, a ponadto godny podkreślenia kunszt edytorski (dobra jakość papieru, trwałość i efektowna oprawa, doskonała czytelność, staranna korekta).

* Pierwsze opracowanie zostało wydane w r. 1973 przez Ośrodek Informacji o Energii Jądrowej w Warszawie, o nakładzie 600 egz.

TECHNIKA NAPRAWY ODBIORNİKÓW TV — mgr inż. Janusz Lokuć. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1974. Wydanie 3, nakład 20 000 egz., str. 368 i 3 wkładki, cena 70 zł.

Trzecie z kolei — uzupełnione i poprawione — wydanie tej książki i to w tym samym masowym nakładzie, a przy tym w kilkuletnim zaledwie okresie czasu (wydanie 1 — 1968 r., wydanie drugie — 1970 r.) świadczy o nieprzypadkowym powodzeniu podjętej przez autora tematyki. W dociekaniu przyczyn tak dużego na nią popytu należałoby uwzględnić kilka czynników sprawczych, a mianowicie: dynamikę produkcji odbiorników telewizyjnych, nasycenie rynku różnicowanym asortymentem tego sprzętu, narastające upowszechnienie telewizji odbiorczej jako nader atrakcyjnego środka masowego przekazu informacji, kultury i rozrywki, a z drugiej strony — niedość jeszcze rozbudowaną w terenie (zwłaszcza dla potrzeb wsi, małych miasteczek i osiedli) sieć uspołecznionego serwisu radiowo-telewizyjnego świadczącego usługi w zakresie napraw, co też skłania wielu użytkowników do podejmowania prób oparcia się na samowystarczalności (analogicznie jak w odniesieniu do radioamatorstwa), a więc poznania arkanów tej skomplikowanej w praktyce techniki napraw, badań, pomiarów i prawidłowej eksploatacji. Rozwijający się w tym kierunku trend znajduje swe ujście w szkoleniu na kursach TV (prowadzonych m.in. przez wiele klubów łączności LOK), uzupełnianym studiowaniem literatury fachowej, spełniającej funkcję instruktażową. Stąd też zainteresowanie książką autora i niesłabnący na nią popyt. Całość opracowania ujęta jest — poza przedmową i wykazem literatury — w 11 rozdziałach. Pierwsze dwa poświęcone są wiadomościom ogólnym (zasada odbioru TV, właściwości odbiorników TV, zainstalowanie i użytkowanie oraz regulacja od-

biornika), i rozwiązaniom konstrukcyjnym polskich odbiorników zunifikowanych, trzeci — urządzeniu warsztatu telewizyjnego (stanowisko pracy, wyposażenie), czwarty — metodom dokonywania pomiarów i lokalizowania uszkodzeń za pomocą fono- i wideo-testera), piąty — rodzajom badań i sposobom szukania uszkodzeń.

Rozdział szósty zaznajamia z wstępnym badaniem odbiornika, siódmy — z uszkodzeniami poszczególnych elementów i techniką lutowania, ósmy (najobszerniejszy) — z odszukiwaniem i usuwaniem uszkodzeń w głowicy w.c.z., torze wizji, kineskopach, torze fonii, układzie synchronizacji, układzie odchylenia pionowego oraz poziomego, układzie regulacji kontrastu oraz zasilaczu niskiego napięcia.

W rozdziale 9 omówiono zasady strojenia odbiornika, w rozdziale 10 — usprawnienia i modernizację (zasilaczy, układów zabezpieczających kineskop, przystosowanie do odbioru dźwięku wg systemu OIRT i CCIR).

Rozdział ostatni informuje o sposobie korzystania ze schematów i znaczeniu stosowanych symboli.

W dodatku zamieszczono zestaw wybranych schematów ideowych (odbiornik TV Olympia, Junost 2, Beryl 102, Libra) oraz tablice zestawieniowe lamp i kineskopów stosowanych w poszczególnych typach odbiorników produkcji krajowej, jak również niektórych (spotykanych u nas) produkcji radzieckiej, NRD, CSRS i WRL.

Książka niewątpliwie spełnia swe zadanie, jakim jest nabywanie umiejętności praktycznych w dokonywaniu napraw nie tylko przez profesjonalistów, lecz i zaawansowanych amatorów. Zrozumiałe i poprawnie pod względem terminologii ujęta treść ilustrują trafnie dobrane schematy, wykresy i fotografie (te ostatnie — nie wszystkie wyraźne w reprodukcji). Strona edytorska — starannie zrealizowana. Jeden z „chochlików” drukarskich usadowił się na zbyt poczesnym miejscu, informując na str. 4 (stopka na dole), że jest to „wydanie 2”.

M.W.

Nowe książki

WYDAWNICTW KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

ELEKTRONIKA MEDYCZNA — cz. 2 — praca zbiorowa

Wyd. 1, format B5, str. 330, 2 wkładki, nakład 1500 egz., cena 65 zł.

Książka stanowi encyklopedyczne ujęcie wybranych zagadnień bioniki ruchu, bioniki w neurofizjologii, zastosowań laserów w medycynie i biologii oraz komputerów w laboratorium analitycznym. Czytelnik znajdzie też wiadomości z zakresu termografii i telemetrii parametrów biologicznych. Ponadto omówiona została współczesna elektroniczna aparatura laboratoryjna, aparatura rentgenowska ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania (również perspektywicznego) tej aparatury w diagnostyce lekarskiej — oraz aparatura stosowana dla celów ochrony przed promieniowaniem. Praca adresowana jest do inżynierów i lekarzy, studentów odpowiednich kierunków oraz personelu obsługującego urządzenia elektroniczne w szpitalach.

HI-FI WYSOKA JAKOŚĆ ODTWARZANIA DZWIĘKU — Witort A., Girulski R.

Wyd. 2, format A5, str. 276, nakład 20 000 egz., cena 30 zł.

Książka zawiera całokształt podstawowych wiadomości z zakresu techniki wysokiej jakości odtwarzania dźwięku. Opisane są w niej zasady ogólne, wymagania techniczne oraz podstawowe urządzenia, jak: gramofony, magnetofony, odbiorniki radiofoniczne, wzmacniacze i zespoły głośnikowe. Podane są również zalecenia dotyczące kompletowania, zestrainowania i badania urządzeń. Praca jest przeznaczona dla radioamatorów-elektroakustyków, miłośników muzyki, pragnących mieć dobry zespół urządzeń elektroakustycznych oraz melomanów, którzy chcieliby w warunkach domowych wykorzystać w pełni możliwości stawiane do ich dyspozycji przez współczesną elektroakustykę.

Radioamatorzy — na start!

Być może, że nie wszyscy Czytelnicy mieli okazję zaznajomić się ze szczegółami Konkursu ogłoszonego w nrze 1/1975. Dlatego też ponownie je publikujemy.

Dla upamiętnienia rocznicy 50-lecia ruchu radioamatorskiego w Polsce oraz 25-lecia miesięcznika „Radioamator i Krótkofalowiec” ogłaszamy

OGÓLNOKRAJOWY KONKURS TWÓRCZOŚCI RADIOAMATORSKIEJ

1. Organizatorzy konkursu

Organizatorami konkursu są: Zjednoczenie Przemysłu Elektronicznego UNITRA, Zarząd Główny Ligi Obrony Kraju, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności oraz redakcja miesięcznika „Radioamator i Krótkofalowiec”.

2. Cel konkursu

Celem konkursu jest aktywizacja środowiska radioamatorskiego, a w szczególności pobudzenie twórczej myśli technicznej i koncepcyjności, zaprezentowanie umiejętności konstruktorskich i wykonanie modeli dowolnych urządzeń radioelektronicznych nadających się do powielania przez zainteresowanych nimi radioamatorów.

3. Tematyka konkursu

Prace konkursowe mogą dotyczyć różnych gałęzi radio-techniki, jak na przykład: radiofonia, telewizja, elektroakustyka, technika zapisu i odtwarzania dźwięku, miernictwo, technika zdalnego sterowania, elektroniczne instrumenty muzyczne, automatyka, urządzenia elektroniczne mające specjalne zastosowanie (w przemyśle, medycynie, szkolnictwie, sygnalizacji alarmowej, motoryzacji itp.), urządzenia antenowe, zasilające itd.

4. Warunki techniczne

a) Modele urządzeń zgłaszanych w ramach konkursu powinny być wykonane z podzespołów i materiałów produkcji krajowej lub importowanych — jednakże dostępnych na naszym rynku.

b) Modele te powinny być praktycznie wypróbowane przez konstruktorów i zapewniać sprawne działanie.

5. Przebieg konkursu

Wstępnej oceny prac konkursowych dokona Sąd Konkursowy w oparciu o nadesłane na adres naszej redakcji (00-643 Warszawa, ul. Nowowiejska 1) w terminie **do dnia 30 września 1975 r.** (ważna data stempla pocztowego) opisy techniczne wykonanych modeli. W wyniku eliminacji przeprowadzonej na podstawie tych opisów zostaną wytypowane do ostatecznej oceny modele, które będą przez ich autorów przedstawione i zademonstrowane Sądowi Konkursowemu. O terminie i miejscu tej oceny zostaną zainteresowani powiado-

mieni pisemnie. Koszty ewentualnych przejazdów i dostarczenia modeli nie będą zwracane. Wyniki konkursu będą ogłoszone w styczniowym numerze miesięcznika w r. 1976.

6. Uczestniczenie w konkursie

W konkursie może uczestniczyć każdy radioamator, bez żadnych ograniczeń. Ilość zgłaszanych prac konkursowych — dowolna. Należy zgłaszać prace dotychczas nigdzie nie publikowane i nie eksponowane na wystawach.

Opisy techniczne powinny być na tyle wyczerpująco opracowane (z dołączeniem schematów ideowych, montażowych, rysunków pomocniczych, zestawień elementów i ich wartości, fotografii), aby w oparciu o nie możliwe było odtworzenie danego modelu.

Wykonane urządzenia pozostają własnością ich konstruktorów. Kryteria oceny będą dotyczyć głównie: pomysłowości i oryginalności rozwiązań układowo-konstrukcyjnych, praktycznej użyteczności oraz łatwości i estetyki wykonania.

Decyzja Sądu Konkursowego jest nieodwołalna.

W nadsyłanych opisach technicznych należy podać imię i nazwisko, dokładny adres (z kodem pocztowym), wiek oraz zawód.

7. Nagrody

Autorom wyróżnionych prac konkursowych zostaną przyznane ufundowane przez organizatorów nagrody rzeczowe (m.in. magnetofon szpulowy ZK 120, magnetofon kasetowy MK 125, radiodbiornik sieciowy „Jubilat”, radiodbiornik turystyczny „Mariola”, adapter „Mister-Hit”, przyrząd pomiarowy o wartości około 3000 zł) oraz nagrody pocieszenia. Będą one wręczone w ramach oficjalnego zakończenia konkursu, które nastąpi w terminie dodatkowo ogłoszonym.

* * *

Zastrzega się prawo opublikowania opisów wyróżnionych modeli na łamach miesięcznika „Radioamator i Krótkofalowiec” na zasadzie odpłatności (honorarium autorskie wg obowiązujących stawek), jak również eksponowania tych modeli — w uzgodnieniu z ich twórcami — na wystawie okolicznościowej.