

# świat radio

9-10/26

16,90 zł  
w tym VAT 8%



tu przejrzyj  
i kupisz ten  
numer

Magazyn wszystkich użytkowników eteru  
KRÓTKOFALARSTWO CB RADIOTECHNIKA



## Wzmacniacz mocy ICOM IC-PW2



### AOR AR-DV3

Kompaktowy, wielomodowy odbiornik szerokopasmowy z funkcją dekodowania cyfrowych systemów głosowych.



### Antena Cubical Quad

Antena konstrukcji SQ7HQZ na 144 MHz ze zmienną polaryzacją i zyskiem 15,0 dBi



### Tuner antenowy CAT-300

Ręczny tuner z obwodem dopasowującym pracującym w typowym układzie T



Dwuelementowy mikrofon biurkowy klasy premium  
Stworzony dla krótkofalowców



Hytera



PT590

Gotowy na misję!



** wiat  
radio**

**9-10(335)/2026**

Artykuł z okładki – str. 16

## ICOM IC-PW2

Wzmacniacz mocy IC-PW2 w połączeniu z najnowszymi modelami radiostacji Icoma oferuje moc wyjściową 1 kW w zakresie 160 – 6 m. Urządzenie ma zdejmowaną p yt  czołową, system zdalnego sterowania i prze aczania dwóch radiostacji oraz sześciu anten, a także wbudowaną skrzynk  antenową.



## S P I S T R E   C I

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| <b>AKTUALNOŚCI</b>                                         | 6  |
| Zawody                                                     | 10 |
| <b>TEST</b>                                                |    |
| Tuner antenowy CAT-300                                     | 14 |
| ICOM IC-PW2                                                | 16 |
| <b> WIAT KF/UKF</b>                                        |    |
| Po osiowe refleksje SQ9CWI                                 | 20 |
| Z życia klubów krótkofalarskich                            | 26 |
| <b>RADIO RETRO</b>                                         |    |
| Historyczne radiostacje krótkofalowca                      | 24 |
| Kup i zrób – odbiornik Alina II                            | 42 |
| <b>DYPLOMY</b>                                             |    |
| Dyplomy jubileuszowe                                       | 30 |
| <b> ACZNO C</b>                                            |    |
| St. Vincent – prawie 80 tys.  aczno ci przez p  l miesiąca | 32 |
| Wy lady tematyczne  O  2026                                | 50 |
| <b>HOBBY</b>                                               |    |
| Odbiornik na bazie AVT 5127                                | 36 |
| <b>PREZENTACJA</b>                                         |    |
| AOR AR-DV3                                                 | 41 |
| <b>ANTENY</b>                                              |    |
| Uchwyt do anten drutowych                                  | 45 |
| Cubical Quad wg SQ7HQZ                                     | 46 |
| <b>WYWIAD</b>                                              |    |
| Pierwszy w świecie BTS na biurku                           | 48 |
| <b>FORUM CZYTELNIKÓW</b>                                   |    |
| Porady                                                     | 56 |
| Listy                                                      | 60 |

wewnątrz:



**KRÓTKOFALOWIEC  
POLSKI**

9-10/2026

### Wydawca miesięcznika „ wiat Radio”

AVT-Korporacja Sp. z o.o.  
ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa  
tel. 22 257 84 99  
faks 22 257 84 00  
e-mail: [avt@avt.pl](mailto:avt@avt.pl)  
[www.avt.pl](http://www.avt.pl)

**Dyrektor Wydawnictwa:**  
Wiesław Marciniak

**Adres redakcji:**  
ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa  
tel. 22 257 84 30  
[www.swiatradio.pl](http://www.swiatradio.pl)  
e-mail: [redakcja@swiatradio.pl](mailto:redakcja@swiatradio.pl)

**Redaktor naczelny:** Andr ej Janeczek,  
e-mail: [sp5aht@swiatradio.pl](mailto:sp5aht@swiatradio.pl)  
tel. 22 257 84 30

**Stali w sp pracownicy:**  
Armand Budzianowski SP3QFE  
Krzysztof Dąbrowski OE1KDA  
Adam Grzenia SQ9S  
Tadeusz Raczek SP7HT  
Ryszard Reich SP4BBU  
Andr ej Sadowski SP6ECA  
Mirosław Sadowski SP5GNI  
Piotr Skrzypczak SP2JMR  
Waldemar Sznajder 3Z6AEF

**Opracowanie graficzne,  
redakcja techniczna i skład:**  
Maria Drozdek

**Internetowy  wiat Radiooperatora:**  
Wojciech Chabinka SP5CHW  
e-mail: [chabinka@swiatradio.pl](mailto:chabinka@swiatradio.pl)

**Dział Reklamy:** Grzegorz Krzykowski,  
tel. 22 257 84 60  
e-mail: [grzegorz@swiatradio.pl](mailto:grzegorz@swiatradio.pl)

**Prenumerata:**  
tel. 22 257 84 22 (godz. 10.00–14.00)  
e-mail: [prenumerata@avt.pl](mailto:prenumerata@avt.pl)



Wydawnictwo  
AVT należy  
do Izby  
Wydawców  
Prasy



Miesięcznik  
wyróżniony  
Odnak   
Honorową  
PZK

„ wiat Radio” jest w  cznym  
reprezentantem Polski w sieci  
czasopism organizacji  
cz nkowskich IARU



Artyku w niezamówionych nie zwracamy.  
Zastrzegamy sobie prawo do skracania i adiacji  
nadesłanych artyku w. Za tre  reklam i og sze   
nie ponosimy odpowiedzialności. Opisy urządzeń  
i układów elektronicznych oraz ich usprawnień  
zamieszczane w  R mog  być wykorzystane włącznie  
do w asnyc ch potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych  
celów, zwi szcza do działalności zarobkowej, wymaga  
zgody autora opisu.

Str. 42

## Kup i zrób – odbiornik Alina II

Stare radia są obiektami historycznymi – dowodami rozwoju technologii i ważnymi elementami życia społecznego. W tym odcinku autor przekazuje własne doświadczenia związane z naprawą radioodbiornika Alina II.



Str. 41

## AOR AR-DV3

AOR AR-DV3 to kompaktowy, wielomodowy odbiornik szerokopasmowy z wbudowaną funkcją dekodowania cyfrowych systemów głosowych od 100 kHz do 3 GHz.

Umożliwia odbiór sygnałów od fal długich oraz krótkich aż po VHF/ UHF i może służyć do monitorowania i analizy sygnałów analogowych oraz cyfrowych.



Str. 46

## Cubical Quad wg SQ7HQZ

SQ7HQZ podczas spotkania ŁOŚ 2026 zaprezentował antenę Cubical Quad na 144 MHz w konfiguracji diamentowej ze zmienną polaryzacją i zyskiem 15,0 dBi. Na 5-metrowym bomie aluminiowym znajduje się 10 elementów w konfiguracji pętli diamentowych: reflektor, obrotowy element wzbudzony (DR) oraz 8 direktorów.



Str. 14

## Tuner antenowy CAT-300

W ręcznym tunerze CAT-300 obwód dopasowujący anteny pracuje w typowym układzie T z dopuszczalną mocą doprowadzoną z nadajnika 300 W PEP w zakresie 160–6 m. Na przedniej ścianie znajduje się kolorowy dwuwskazówkowy miernik wychyłowy wskazujący jednocześnie moc padającą, odbitą i WFS.



Kolejnym większym spotkaniem po Łosiu będzie Zjazd Techniczny Krótkofalowców SP w Burzeninie w dniach 11–13 września br.

## Spotkania i zjazdy krótkofalarskie

W okresie letnim organizowane są liczne zjazdy i spotkania terenowe oraz giełdy radiowe. Są to imprezy, podczas których teoria spotyka się z praktyką, a wieloletnie znajomości nawiązane na pasmach amatorskich stają się realne. Są to doskonale okazje do wymiany doświadczeń, wzięcia udziału w prelekcjach technicznych, warsztatach i targach sprzętu. Atmosfera takich spotkań jest nie do podrobienia – łączy w sobie świąteczny nastrój zjazdu rodzinnego z atmosferą branżowej konferencji, na której każdy ma coś do pokazania i coś, czego chce się dowiedzieć.

Najważniejsze targi krótkofalarskie w Europie miały miejsce w niemieckim Friedrichshafen – Ham Radio 2026. O wielkości i sile tych targów świadczą liczby: 13 100 odwiedzających, 59 krajów.

Za nami w kraju jedno z największych Ogólnopolskich Spotkań Krótkofalowców ŁOŚ 2026, który zgromadził około 1500 uczestników. Było to już 22. coroczne wydarzenie sprzyjające integracji społeczności radioamatorskiej, ze szczególnym naciskiem na poszerzanie wiedzy i giełdę sprzętu. Wiele miejsc w tym numerze poświęcamy właśnie temu spotkaniu.

Potem odbyła się Tama APRS pod Bornym Suliniem, spotkanie na Czantorii, Radiowy Bivak Świętojański nad Bugiem, Festyn Rodzinny „Bogdanka” Jez. Rotcze (Grabniak), Sądecki Bartnik, spotkanie w Woli Okrzejskiej, Gryf w Czymanowie, Beskidzki Piknik Eterowy w Zarzeczu nad Jeziorem Żywieckim. W Zielenicy miał miejsce 64. Zjazd Polskiego Klubu UKF i 25. Zjazd Techniczny UKF. Nie sposób wymienić wszystkich mniejszych regionalnych pikników i spotkań terenowych organizowanych cyklicznie przez lokalne kluby i oddziały.

Trwają przygotowania do Zjazdu SP-DX Klubu w ośrodku Zatoka Park w Międzybrodziu oraz Krótkofalarskie Zakonczenie Lata Tarnów (obydwa spotkania 4–6 września). Kolejnym większym spotkaniem po Łosiu będzie Zjazd Techniczny Krótkofalowców SP w Burzeninie w dniach 11–13 września br. Będą wykłady i warsztaty, ale tematem przewodnim tego zjazdu ma być UKF i łączność satelitarna. Oczywiście zgodnie z tradycją – program pozostaje szeroki i będzie obejmował inne techniczne tematy. Pewnie będą między innymi konstrukcje radiowe, SDR, anteny, systemy cyfrowe, urządzenia pomiarowe czy nietypowe zastosowania techniki radiowej. Ważną częścią spotkania będzie finał konkursu PUK (Przydatne Urządzenia Krótkofalarskie).

To doskonała okazja, żeby pokazać swoją konstrukcję i podzielić się pomysłem w środowisku krótkofalarskim. Każdy projekt może zainspirować innych i zostać doceniony. Zjazd organizowany jest przez wolontariuszy, dla których radiokomunikacja radiowa i konstrukcje krótkofalarskie oraz dzielenie się wiedzą i wspólne działanie to prawdziwa pasja.

Przyjemnej lektury!

Andrzej Janeczek

Prenumerata  
naprawdę warto



Albrecht DR112

## Radio alarmowe



Radio alarmowe **Albrecht DR112** jako sprzęt kempingowy i towarzysz wypraw terenowych oraz biwaków jest również niezwykle przydatne w sytuacjach kryzysowych, takich jak blackout, katastrofy naturalne i warunki wojenne. Pozwala na otrzymywanie bieżących informacji, komunikatów ratunkowych i ostrzeżeń, gdy inne źródła łączności zawodzą. Dzięki nim można szybko reagować i podejmować

bezpieczne decyzje w trudnych okolicznościach.

Wysokie autonomiczne energetycznie radio o wielu możliwościach oprócz odsłuchu stacji radiowych (analogowych FM) posiada latarkę, panel słoneczny oraz dynamo do ładowania wewnętrznego akumulatora. Gdy nie ma dostępnego źródła energii, pokręcenie korbą przez 1 minutę zapewnia słuchanie radia przez około 3 minuty,

a jedna godzina słońca daje około 20 minut słuchania radia.

Urządzenie zawiera duży, jasny wyświetlacz LCD z wyświetlaniem czasu i podświetleniem oraz antenę teleskopową chowaną w obudowie. Latarka ma dwa tryby świecenia (ciągły, przerywany), a lampka do czytania 3 tryby świecenia (ciepły, zimny, ciepły+zimny).

Parametry i funkcje radia:

- Radio: DAB+/FM
- Bateria litowo-jonowa 3,7 V o pojemności 4000 mAh (może służyć jako Power Bank)
- Głośniki 2x5 W
- Pamięć stacji: po 10 w DAB+/FM
- Gniazdo ładowania USB-C (wejście)
- USB 5 V / 2 A (wyjście)
- Zasilanie: akumulator litowo-jonowy 3,7 V / 4000 mAh
- Czas pracy ok. 10 godzin
- Przesyłanie muzyki ze smartfona/tabletu do radia
- Latarka i lampka do czytania
- Wodoodporne zgodne ze standardem IPX5
- Funkcja sygnału alarmowego SOS
- Urządzenie można zasilать na wiele sposobów: zintegrowany moduł solarny, ręczna korbka – dynamo, ładowanie sieciowe
- Małe wymiary: 174x55x79 mm
- Waga: 510 g (z baterią litowo-jonową)

[www.alan.pl]

AOR AR-DV10

## Szerokopasmowy skaner ręczny

Model **AR-DV10** firmy AOR to kompaktowy, szerokopasmowy odbiornik ręczny przeznaczony dla wymagających użytkowników, którzy chcą monitorować nie tylko konwencjonalne sygnały analogowe, ale także szeroki zakres nowoczesnych transmisji cyfrowych. Obsługując pasmo częstotliwości od 100 kHz do 1300 MHz, zapewnia dostęp do niemal wszystkich istotnych usług radiowych, od pasma LF aż po UHF.

Oprócz FM, AM i SSB, AR-DV10 obsługuje szeroką gamę trybów cyfrowych, w tym DMR, dPMR, NXDN, P25 oraz inne cyfrowe formaty głosowe i danych. Wbudowana funkcja automatycznego wykrywania samoczynnie identyfikuje wiele sygnałów cyfrowych i wybiera odpowiednią demodulację, co znacznie ułatwia obsługę.

Do celów analizy i dokumentacji AR-DV10 oferuje funkcję nagrywania I/Q. Odbiorcze sygnały można zapisywać bezpośrednio na karcie microSD, a następnie szczegółowo analizować. Dzięki temu odbiornik doskonale nadaje się do za-

awansowanych badań sygnałów i analizy komunikacji cyfrowej.

Wytrzymała obudowa posiada stopień ochrony IPX5 i jest przeznaczona do przenośnego użytkowania na zewnątrz. Zasilanie zapewniające jest przez wymienny akumulator litowo-jonowy lub alternatywnie przez zewnętrzne źródło zasilania USB. Standardowe złącze BNC pozwala na użycie szerokiej gamy anten.

Funkcjonalność można rozszerzyć poprzez opcjonalne aktualizacje oprogramowania, na przykład w celu umożliwienia dekodowania sygnałów alarmowych COSPAS-SARSAT. Dzięki temu AR-DV10 nadaje się do bardziej specjalistycznych zastosowań. AR-DV10 jest przeznaczony dla entuzjastów radiowych, profesjonalnych użytkowników oraz wszystkich osób poszukujących wszechstronnego odbiornika szerokopasmowego z obsługą nowoczesnych trybów cyfrowych.

Skaner AR-DV10 ma wymiary 65x137x41 mm i waży 420 g.

[www.wimo.com]



## ICOM SM-J1

## Mikrofon biurkowy dla krótkofalowców

ICOM wprowadza na rynek wysokiej klasy mikrofon biurkowy **SM-J1**, zaprojektowany wspólnie z Japońskim Stowarzyszeniem Przemysłu Krótkofalarskiego (JAIA) z myślą o radioamatorach.

Model SM-J1 wyposażony jest w dwa dynamiczne elementy mikrofonowe, które zapewniają doskonałą jakość dźwięku o znakomitej charakterystyce częstotliwościowej oraz gwarantują czysty i bogaty dźwięk. Konstrukcja z dwoma elementami minimalizuje również wpływ silnego ciśnienia powietrza o niskiej częstotliwości, dzięki czemu można mówić naturalnie, nie martwiąc się o szumy oddechu i głoski wybuchowe, nawet podczas korzystania z mikrofonu z bliska.

Mikrofon zawiera przełącznik charakterystyki kierunkowej, umożliwiający pracę w różnorodnych warunkach. Tryb jednokierunkowy rejestruje dźwięk padający z przodu, jednocześnie redukując szumy tła spoza osi, natomiast tryb dookólny zapewnia stałą charakterystykę częstotliwościową niezależnie od odległości mikrofonu, co sprawia, że jest on szczególnie skuteczny podczas łączności DX i w sytuacjach pileup. Mikrofon można odłączyć od statywu i zamontować na ramieniu wysięgnikowym innego producenta za pomocą standardowego gwintu 5/8 cala. Zastosowanie ramienia wysięgnikowego ogranicza również przenoszenie drgań



biurka na mikrofon. Obsługuje on również podłączenie przełącznika nożnego, umożliwiającego obsługę PTT bez użycia rąk.

Przełącznik producenta umożliwia użycie z transceiverami ICOM (kompatybilny z modelami transceiverów: IC-7760, IC-7610, IC-7300MK2, IC-7300, IC-9700, IC-718 oraz IC-718), ALINCO lub JVC Kenwood.

Dostępne są klawisze funkcyjne, które można przypisać do często używanych funkcji radiowych, a także przełącznik LOW-CUT do usuwania niskoczęstotliwościowych elementów z audio wejściowego.

Najważniejsze parametry mikrofonu:

- impedancja wyjściowa: 600 omów
- wzmocnienie mikrofonu: -30 dB  $\pm$  4 dB
- zasilanie: 5-8 V DC (z transceivera), 5 V DC (z USB)
- długość kabla: 0,3 m (od mikrofonu do statywu), 1 m (od statywu do radia)
- waga: około 1 kg

[[www.icomeuropa.com](http://www.icomeuropa.com)]

## AsteRx-eB

## Odbiornik nawigacji satelitarnej

Przeznaczeniem wielo-systemowego odbiornika **AsteRx-eB** są aplikacje, w których znaczenie ma wysoka dokładność wyznaczania położenia razem z niezawodnością pracy w środowiskach narażonych na zakłócenia. Urządzenie równocześnie współpracuje z różnymi, globalnymi systemami nawigacji satelitarnej (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo oraz QZSS), działając prawidłowo nawet w sytuacji utraty sygnałów korekcyjnych. Wówczas podzespół przechodzi w dedykowany tryb pracy, w ramach którego rozwiązanie zachowuje ciągłość działania kosztem pewnego, lecz dopuszczalnego spadku precyzji pozycjonowania. Jego obudowa jest dostatecznie szczelna i co istotne jest ona uodporniona na wibracje oraz pozostałe czynniki środowiskowe. W rezultacie AsteRx-eB sprawdza się idealnie zarówno w aplikacjach mobilnych, jak i stacjonarnych systemach pomiarowych, oferując stabilną i niezawodną operację zwłaszcza w otoczeniu, które jest wymagające.



Rozwiązanie zostało wyposażone w najważniejsze interfejsy komunikacyjne (USB, Ethernet i port szeregowy), umożliwiające łatwą integrację urządzenia z dostępnymi aplikacjami. Po podaniu zasilania odbiornik uruchamia się automatycznie, przechodząc do domyślnego trybu pracy po uzyskaniu synchronizacji z systemami nawigacji. Użytkownicy AsteRx-eB mają zapewnione szerokie możliwości konfiguracji, co przekłada się wprost na szereg potencjalnych zastosowań podzespołu. Nawet przy wymagających warunkach eksploatacji urządzenie utrzymuje wysoką jakość działania, a wbudowane algorytmy na bieżąco optymalizują proces estymacji, zapewniając w ten sposób dokładne pozycjonowanie w przypadkach zarówno statycznych, jak i dynamicznych. Ma to miejsce przy zachowaniu stabilności pracy oraz powtarzalności otrzymywanych wyników, niezależnie od typu realizowanych zadań, stanowiąc niezawodne ogniwo w aplikacjach m.in. autonomicznych, geodezyjnych, lokalizacyjnych itp.

[[www.septentrio.com](http://www.septentrio.com)]

## ZED-X20P-01B

ZED-X20P-01B to zaawansowany układ firmy u-blox kompatybilny z wieloma globalnymi systemami nawigacji satelitarnej (m.in. GPS i Galileo), umożliwiający pozycjonowanie z dokładnością do pojedynczych centymetrów. To rozwiązanie spełnia w praktyce rolę wysoce precyzyjnego, stabilnego źródła odniesienia, nawet w miejscach, w których nieprzerwanie występują zakłócenia sygnałów – przypadkowe bądź celowe, wpisujące się w działania dywersyjne obcych państw.

Zaimplementowana w podzespolu funkcja „moving base” pozwala na wyznaczenie położenia pomiędzy dwoma odbiornikami, co ma znaczenie w przypadku systemów przenośnych i autonomicznych. Element oferuje również mechanizmy wykrywania zakłóceń odbieranego sygnału, dzięki czemu potrafi rozpoznać próby jego zagłuszania (jamming), co jednoznacznie wykazano w ramach testów odporności na zakłócenia. Dodatkowo zachowana jest pełna zgodność mechaniczna i elektryczna z wcześniejszymi modułami serii ZED, co znacząco upraszcza proces modernizacji istniejących rozwiązań. Oznacza to zwłaszcza brak konieczności przeprojektowywania płytek PCB i dokonywania „głębszych” ingerencji w architekturę sprzętową systemów.

Dzięki powyższym właściwościom, układ ZED-X20P-01B znajduje zastosowanie w systemach bezzałogowych, robotyce, automatyce i rolnictwie precyzyjnym. Element sprawdza się także w aplikacjach pomiarowych, które operują w środowiskach o ograniczonej infrastrukturze, zapewniając stabilne i dokładne pozycjonowanie mimo utrudnionego odbioru sygnałów radiowych oraz zmiennych

[[www.u-blox.com](http://www.u-blox.com)]

## Moduł FE990D60

FE990D60 to zaawansowany komponent w obudowie LGA, opracowany z myślą o transmisji danych w sieciach komórkowych 5G. Dzięki wstecznej kompatybilności z technologiami LTE oraz WCDMA, podzespół zapewnia ciągłość połączenia także w obszarach pozbawionych zasięgu 5G. Urządzenie wyposażono w cztery wejścia antenowe 4G/5G oraz w wejście antenowe dla systemów nawigacji satelitarnej, które obsługują pasma częstotliwości L1 i L5. Umożliwia to równocześnie realizację funkcji komunikacyjnych i precyzyjnej lokalizacji.

Zintegrowany procesor ARM Cortex-A55, taktowany zegarem 2,2 GHz, pozwala na efektywne przetwarzanie danych oraz uruchamianie aplikacji bez konieczności korzystania z zewnętrznych jednostek obliczeniowych. Moduł FE990D60 pracuje pod kontrolą systemu operacyjnego opartego na Linux (OpenWRT), który zapewnia stabilne oraz elastyczne środowisko do tworzenia i uruchamiania aplikacji użytkownika. Wysoką przepustowość transmisji osiągnięto dzięki zastosowaniu agregacji nośnych oraz modulacji 256-QAM. Oferowany jest również szeroki zestaw interfejsów, w tym: USB 3.1 Gen 2, USB 2.0, PCIe, UART oraz USXGMII, co ułatwia znacząco integrację z różnorodnymi systemami i urządzeniami.

Moduł obsługuje także dwie karty SIM, a także umożliwia współpracę z maksymalnie trzema odbiornikami Wi-Fi lub dwoma urządzeniami Ethernet. Dodatkowo FE990D60 oferuje: dwa interfejsy USXGMII, trzy interfejsy UART oraz do trzech interfejsów PCIe. Kompaktowa obudowa LGA o wymiarach: 52 x 52 x 2,9 mm nadaje się do montażu powierzchniowego (SMT). Element wspiera mechanizm FOTA (Firmware Over-The-Air), umożliwiający zdalne aktualizacje oprogramowania, oferując warstwę sterowników kompatybilną z systemami operacyjnymi: Windows 11 i Linux.

Dzięki integracji funkcji komunikacyjnych, obliczeniowych oraz interfejsowych w jednym układzie, FE990D60 znajduje zastosowanie np. w systemach bezprzewodowego dostępu do Internetu oraz do transmisji wideo. Moduł stanowi zalecane rozwiązanie dla aplikacji IoT i telekomunikacyjnych, wliczając w to routery i bramy sieciowe.

[[www.telit.com](http://www.telit.com)]

## I N F O

**Miniaturowy zegar atomowy**

Miniaturowy zegar atomowy ICPT-1 został zaprojektowany z myślą o wysokiej stabilności i niezawodności działania. Zastosowany w nim laser, inicjujący przejścia kwantowe, skutecznie eliminuje ograniczenia typowe dla klasycznych rozwiązań. W rezultacie podzespół charakteryzuje się niższym poborem mocy oraz zwiększoną stabilnością parametrów w długim okresie pracy.

Element pozwala na synchronizację czasu poprzez wyjście 1 PPS, zachowując ciągłość działania dzięki trybowi autonomicznemu (holdover), który ogranicza dryft częstotliwości. Precyzyjna regulacja przytoczonej wielkości, a także konfiguracja oraz odczyt parametrów zegara realizowane są przy pomocy interfejsu UART. Dodatkowo podzespół wyposażony został w licznik czasu rzeczywistego (Time-of-Day counter) o rozdzielczości 1 sekundy.

Do kluczowych parametrów ICPT-1 należą: napięcie zasilania 3,3 V i średni pobór prądu poniżej 0,5 A. Element oferuje także nominalną częstotliwość wyjściową 10 MHz przy tolerancji  $\pm 0,05$  ppb. Stabilność krótkookresowa wynosi 0,09 ppb (przy  $\tau = 1$  s). Natomiast tempo starzenia nie przekracza 0,03 ppb w ciągu doby, w temperaturze 25°C. Zegar zamknięty jest w kompaktowej obudowie o wymiarach  $45 \times 36 \times 14,5$  mm, przystosowanej do pracy w zakresie temperatury: od  $-40$  do  $70^\circ\text{C}$ .

Dzięki powyższym własnościom, komponent może spełniać rolę precyzyjnego źródła odniesienia w systemach wymagających wysokiej spójności czasowo-częstotliwościowej. Zegar atomowy ICPT-1 znajduje zastosowanie przede wszystkim w łączności satelitarnej, nawigacji oraz aplikacjach wymagających ścisłej synchronizacji – ze szczególnym uwzględnieniem systemów finansowych, energetycznych i telekomunikacyjnych.

[[www.iqdfrequencyproducts.com](http://www.iqdfrequencyproducts.com)]

**Jednostka radiowa NETRIS 3**

Jednostka radiowa NETRIS 3 jest polecana wszędzie tam, gdzie potrzeba solidnego oraz zdalnego monitorowania lub obsługi przyrządów pomiarowych firmy WIKA. Jest to urządzeniem IIoT przeznaczone do bardzo wydajnej i bezpiecznej wymiany danych między tymi przyrządami, a otoczeniem, zwłaszcza w miejscach narażonych na wybuchy (Ex). Znajdujący się w prezentowanej jednostce interfejs bezprzewodowy LoRaWAN cechowany jest pomalnym poborem mocy, a także iskrobezpiecznością istotną z perspektywy aplikacji, które muszą spełniać najsurowsze normy branży. Za jego pośrednictwem można podłączyć się m.in. do chmur danych, a obudowa prezentowanej jednostki cechowana jest stopniem ochrony IP65, dzięki czemu NETRIS 3 może być używany wszędzie, praktycznie bez ograniczeń, bowiem nie są temu urządzeniu straszne wymagające środowiska pracy. Zasilana bateryjnie jednostka radiowa NETRIS 3 z jednej strony używa transmisji bezprzewodowej LoRa („daleki zasięg”), a z drugiej strony bazuje na technologii LPWAN („sieć rozległa o niedużym poborze mocy”), aby umożliwić efektywną transmisję danych na odległości nie większe niż 10 km. W celu dołączenia się do przyrządów pomiarowych firmy WIKA należy posłużyć się wbudowanym złączem wtykowym (M12 bądź kątowym), dla którego jest bez żadnego znaczenia, czy opisywana jednostka działa w warunkach klasycznych, czy w strefach ATEX. Jednocześnie zapewniona jest prosta konfiguracja za pośrednictwem chmury i sieci LoRaWAN („rozległa sieć dalekiego zasięgu”), dla potrzeb których uwzględnione jest pełne szyfrowanie „end-to-end” dla bezpiecznych aplikacji IIoT. Jednostka radiowa NETRIS 3 stanowi część szerszego portfolio produktów WIKA IIoT – dzięki temu można ją zastosować w zakładach Przemysłu 4.0, w których mogą działać nieprzerwanie do 10 lat lub dłużej, bez konieczności wymiany baterii w tym czasie.

[[www.wika.com](http://www.wika.com)]

## GPRS-A LTE

**Uniwersalny moduł monitorujący**

Uniwersalny moduł monitorujący GPRS-A LTE to zintegrowany układ łączności, który współpracuje z sieciami telefonii komórkowej 2G, 3G oraz 4G. Dzięki temu zapewniona jest całkowicie bezawaryjna współpraca z systemami sygnalizacji włamania i napadu, a także z systemami automatyki, przy dostępności 8 wejść, które mogą być konfigurowane jako wyprowadzenia cyfrowe (NO, NC) lub też jako analogowe. Wyprowadzenia analogowe mogą być stosowane do monitorowania szerokiej klasy urządzeń zewnętrznych. Przewidziano również pełnoprawną obsługę magistrali 1-Wire, do której można podłączyć do 8 cyfrowych czujników temperatury, włączając w to modele: DS-T1 oraz DS-T2.

Moduł GPRS-A LTE może nadsyłać dane pomiarowe, przy zastosowaniu otwartych protokołów komunikacyjnych, takich jak: MQTT, JSON, JSON/HTTP, czy MODBUS RTU. Istnieje sposobność intuicyjnego tworzenia serwerów gromadzących dane z wielu modułów, które w dalszej kolejności można obrabiać i wizualizować w celu nadzoru parametrów środowiskowych, m.in. w: chłodniach, magazynach lub halach produkcyjnych. W przypadku prze-



kroczenia wartości progowych sygnałów, prezentowany moduł potrafi zraportować tego rodzaju zdarzenie do stacji monitorujących, albo przesłać powiadomienia do maksymalnie 8 użytkowników za pośrednictwem wiadomości SMS bądź usługi CLIP. Uwzględniona jest przy tym samoczynna zmiana stanu wyjść, w odpowiedzi na określone zdarzenia – np. na włączenie ogrzewania przy zdecydowanym spadku temperatury. Wyjściami tymi można zarządzać na kilka sposobów, nie wyłączając tych najbardziej zalecanych, czyli: aplikacji mobilnej GX CONTROL i programu konfiguracyjnego GX Soft – z czego ostatni z nich przewidziany jest na komputery PC.

[[www.satel.pl](http://www.satel.pl)]

## LabSat

**Urządzenie do nawigacji satelitarnej**

Na rynku ukazał się wielokanałowy rejestrator i generator sygnałów systemów nawigacji satelitarnej LabSat 4. Urządzenie służy do rejestracji i odtwarzania globalnych sygnałów systemów nawigacji satelitarnej (GNSS) takich jak: GPS, GLONASS, Galileo i BeiDou. Tor wejściowy układu opracowano w sposób umożliwiający stabilną współpracę z szeroką gamą anten dostępnych na rynku. W przypadku zbyt wysokiego poziomu sygnału LabSat 4 automatycznie redukuje jego amplitudę, zapewniając stabilne i bezpieczne działanie w każdej sytuacji.

Synchronizacja pracy rozwiązania może odbywać się na dwa sposoby. Pierwszy z nich wykorzystuje zewnętrzne źródło odniesienia, co warunkuje wysoką powtarzalność parametrów. Drugi tryb to praca autonomiczna – oparta na wewnętrznym zegarze urządzenia. Wraz z trybami oferowana jest konfiguracja, która odbywa się za pomocą dedykowanego interfejsu, umożliwiającego

precyzyjne ustawienie m.in. częstotliwości próbkowania sygnałów i pasma pracy. Zapewniona jest również integracja z dedykowanym oprogramowaniem testowym, pozwalającym na automatyzację procesów i wielokrotne odtwarzanie wcześniej zdefiniowanych scenariuszy weryfikacyjnych. Konstrukcja urządzenia przystosowana jest zarówno do zastosowań laboratoryjnych, jak i działania „w terenie”. LabSat 4 zasilany jest napięciem stałym, a ewentualne spadki napięcia nie powodują jego uszkodzenia. Dzięki możliwości wielokrotnego odtwarzania identycznych warunków sygnałowych, urządzenie stanowi skuteczne narzędzie do testowania odbiorników GNSS – w szczególności pod kątem ich odporności na zakłócenia oraz warunki środowiskowe, które są szkodliwe i podlegają dynamicznej zmianie.

[[www.labsat.co.uk](http://www.labsat.co.uk)]





Pierwsze radio w ofercie PRESIDENT  
wykorzystujące technologię BLUETOOTH

# CB PRESIDENT WILLIAM II

## SWOBODA KOMUNIKACJI

do 30 m zasięgu mikrofonu

- ★ Wielofunkcyjny wyświetlacz LCD
- ★ Filtry ANL, NRC, ASC
- ★ Nasłuch dwóch częstotliwości
- ★ Programowalny kanał (EMG 1 i 2)



Więcej modeli na:  
[WWW.PRESIDENT.COM.PL](http://WWW.PRESIDENT.COM.PL)

## Sukcesy Olafa SP9OFF

Olaf SP9OFF jest 16-letnim aktywnym polskim krótkofalowcem, który dał się poznać z imponujących wyników i startów w eterze. Jest dwukrotnym zwycięzcą (w 2025 i 2026 roku) Ogólnokrajowych Zawodów Dzień Dziecka w kategorii A. Gratulacje! „Zawody to nieodłączna część mojej pasji, lubię brać w nich udział, szczególnie w tych międzynarodowych. O zawodach DD dowiedziałem się 3 lata temu od mojego wujka Zbyszka SP9UNQ i od tej pory co roku brałem w nich udział. Niestety w moim domowym QTH mam lekkie zakłócenia na pasmach, więc podczas wszelkich zawodów lubię wyjechać do mojego drugiego



m,DIY Delta według projektu SP7LA na pasma od 80 do 10 m i chiński vertical na pasma od 20 do 6m. Na UKF korzystam z radiotelefonów Yaesu FT-4X i Baofeng UV-5R oraz anteny Diamond X-30. Poza krótkofalarstwem interesuję się również muzyką. Jestem saksofonistą, ukończyłem szkołę muzyczną I stopnia i obecnie gram w dwóch orkiestrach dętych. Przy okazji składam podziękowania dla moich rodziców i rodziny oraz znajomych (tych związanych z krótkofalarstwem i nie) za wsparcie i motywację, które pomagają mi rozwijać pasję”.

73, Olaf SP9OFF

O Puchar Komendanta Miejskiego  
PSP w Krakowie 2026

## A Stacje CW+SSB

|          |      |
|----------|------|
| 1 SP7PGK | 1683 |
| 2 SP3MEP | 1620 |
| 3 SP5BMU | 1584 |
| 4 SP3KWA | 1530 |
| 5 SP9KJU | 1450 |

## B Stacje SSB

|          |      |
|----------|------|
| 1 SQ9OB  | 1292 |
| 2 S09I   | 1152 |
| SP7RFF   | 1152 |
| 3 SQ7CGN | 1116 |
| 4 3Z6AHK | 1054 |
| 5 SP9N   | 990  |

## C Stacje QRP CW+SSB

|          |      |
|----------|------|
| 1 SP5ES  | 1316 |
| 2 SQ2DYF | 950  |
| 3 SP7MJL | 513  |
| 4 SQ1NXO | 380  |
| 5 SP7JPN | 652  |

## Kalendarz zawodów krajowych 2026

## Wrzesień

|                                            |              |              |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|
| OMP ARKiI UKF                              | 17.00, 02.09 | 19.00, 02.09 |
| OMP ARKiI DIGI                             | 15.00, 03.09 | 16.59, 03.09 |
| Zawody Dzień Energetyka                    | 15.00, 06.09 | 17.00, 06.09 |
| Narodowy Dzień Gehenny Polskich            |              |              |
| Dzieci Wojny CW/SSB                        | 15.00, 10.09 | 16.59, 04.09 |
| SPAC Zawody Aktywności na 50 MHz           | 17.00, 10.09 | 21.00, 10.09 |
| Narodowy Dzień Gehenny Polskich            |              |              |
| Dzieci Wojny DIGI                          | 17.00, 10.09 | 17.59, 04.09 |
| Zawody na Kluczach Sztorcowych             | 17.00, 11.09 | 19.00, 11.09 |
| PGA-TEST CW/SSB                            | 06.00, 12.09 | 06.59, 12.09 |
| Lubelski Maraton UKF                       | 16.00, 12.09 | 16.59, 12.09 |
| OMP ARKiI CW/SSB                           | 15.00, 17.09 | 16.59, 17.09 |
| SPAC Zawody Aktywności na 70 MHz           | 17.00, 17.09 | 21.00, 17.09 |
| SP9-VHF-CONTEST                            | 19.00, 20.09 | 18.59, 19.09 |
| Puchar Wielkopolskiej Pyry 80 m (CW/SSB)   | 15.00, 20.09 | 15.59, 20.09 |
| Puchar Wielkopolskiej Pyry 2 m (CW/SSB/FM) | 16.00, 20.09 | 16.59, 20.09 |
| Narodowe Siły zbrojne CW SSB               | 15.00, 18.09 | 16.59, 18.09 |
| Narodowe Siły zbrojne DIGI                 | 17.00, 21.09 | 17.59, 21.09 |
| SPAC Zawody Aktywności 2,3 GHz             | 17.00, 22.09 | 21.00, 22.09 |
| Memoriał Stefana Starzyńskiego CW/SSB      | 15.00, 23.09 | 16.59, 23.09 |
| Memoriał Stefana Starzyńskiego DIGI        | 17.00, 23.09 | 17.59, 23.09 |
| OMP ARKiI - FT8                            | 15.00, 24.09 | 16.59, 24.09 |
| Zawody SP QRP Contest                      | 05.00, 26.09 | 05.59, 26.09 |
| PGA-DIGI                                   | 06.00, 26.09 | 06.59, 26.09 |
| Zawody Małego Powstańca CW/SSB             | 15.00, 30.09 | 17.00, 30.09 |

## Październik

|                                     |              |              |
|-------------------------------------|--------------|--------------|
| 63 Dni Męstwa i Chwały CW/SSB       | 15.00, 02.10 | 16.59, 02.10 |
| 63 Dni Męstwa i Chwały DIGI         | 17.00, 02.10 | 16.59, 02.10 |
| OMP ARKiI - UKF                     | 17.00, 07.10 | 18.59, 07.10 |
| OMP ARKiI DIGI                      | 16.00, 08.10 | 17.59, 08.10 |
| SPAC - Zawody Aktywności na 50 MHz  | 17.00, 08.10 | 21.00, 08.10 |
| PGA-TEST                            | 06.00, 10.10 | 06.59, 10.10 |
| Memoriał SP5HS                      | 15.00, 10.10 | 15.59, 10.10 |
| Lubelski Maraton UKF                | 16.00, 10.10 | 16.59, 10.10 |
| SP CW Contest                       | 15.00, 11.10 | 16.59, 11.10 |
| OMP ARKiI CW/SSB                    | 15.00, 15.10 | 16.59, 15.10 |
| SPAC - Zawody Aktywności na 70 MHz  | 17.00, 15.10 | 21.00, 15.10 |
| Dzień Łącznościowca CW/SSB          | 15.00, 18.10 | 16.59, 18.10 |
| Dzień Łącznościowca DIGI            | 17.00, 18.10 | 17.59, 18.10 |
| PGA-DIGI                            | 06.00, 24.10 | 06.59, 24.10 |
| SPAC - Zawody Aktywności na 2,3 GHz | 17.00, 27.10 | 21.00, 27.10 |
| OMP ARKiI FT8/FT4                   | 16.00, 29.10 | 17.59, 29.10 |

QTH nad Nowym Sączem, lub po prostu rozwiesić antenę gdzieś w lesie lub parku, gdzie pasma są czyste jak 1za. Zawody DD na pewno zapiszą się w mojej pamięci, bo właśnie one pozwoliły mi pierwszy raz contestować w eterze.

Oprócz zawodów interesuje się elektroniką, budową anten oraz szeroko pojętą techniką radiową. Chętnie eksperymentuję z różnymi konstrukcjami antenowymi i rozwijam swoją stację, zdobywając nowe doświadczenia operatorskie.

Moje wyposażenie KF stanowi transceiver Xiegu G90 oraz anteny: DIY EndFed 40-10



| Dzień Dziecka 2026 |      | 4 SP9EMI             | 167 | 2 SQ9PCA                      | 55 |
|--------------------|------|----------------------|-----|-------------------------------|----|
|                    |      | 5 SQ9LOJ             | 40  | 3 SP9HPA                      | 47 |
|                    |      | MULTI-OP MIXED RW    |     | 4 SP9SMD                      | 43 |
|                    |      | 1 SP5KCR             | 225 | 5 SP9AJP                      | 42 |
| Kategoria A        |      | MULTI-OP MIXED       |     | <b>Zawody Tarnowskie 2026</b> |    |
| 1 SP9OFF           | 1032 | 1 SP7PGK             | 417 |                               |    |
| 2 UR5W             | 756  | MIXED-OP CW          |     | Część KF                      |    |
| 3 SO5WBL           | 528  | 1 S6MQO              | 211 | Kategoria A                   |    |
| 4 SO5MAN           | 225  | 2 SP2UHK             | 162 | 1 SP8D                        | 36 |
| 5 SP6HZ            | 189  | MIXED-OP SSB         |     | 2 SN80PIM                     | 29 |
| Kategoria B        |      | 1 3Z3AHK             | 180 | 3 SP9LAS                      | 25 |
| 1 SP6FAN           | 1428 | 2 SP2WAG             | 167 | Kategoria B                   |    |
| 2 SP7ZCN           | 1261 | 3 SP8FO              | 158 | 1 SN0R                        | 18 |
| 3 SP5YAM           | 1200 | 4 SP6OWT             | 152 | SP9JZT                        | 18 |
| 4 SP3YDE           | 1105 | 5 SP8AJB             | 144 | SQ9CAQ                        | 18 |
| 5 SP9KKA           | 1014 | Część KF PSK63/RTTY/ |     | Kategoria C                   |    |
| Kategoria C        |      | PSK125               |     | 1 SP9IEK                      | 31 |
| 1 SP2PKG           | 880  | SINGLE-OP MIXED PG   |     | 2 SQ9OB                       | 30 |
| 2 SQ6ALS           | 108  | 1 HF0TA              | 580 | 3 SP9RPW                      | 28 |
| 3 SP5BOM           | 108  | 2 SP9EMI             | 500 | 4 SQ8MXC                      | 26 |
| Kategoria D        |      | MULTI-OP MIXED RW    |     | Kategoria D                   |    |
| 1 SQ7CGN           | 1755 | SINGLE-OP MIXED WM   |     | 1 SP8BVN                      | 64 |
| 2 SN3P             | 1722 | 1 SQ5N               | 680 | 2 SP7PGK                      | 56 |
| 3 SP3KRE           | 1610 | MULTI-OP MIXED       |     | 3 SP5KP                       | 52 |
| 4 SP3OKS           | 1547 | 1 SP9ZHC             | 580 | 4 SP8GNF                      | 49 |
| 5 SP5GNI           | 1428 | SINGLE-OP MIXED      |     | 5 SQ2DYF                      | 46 |
| Kategoria E        |      | 1 SP3OKS             | 720 | Kategoria E                   |    |
| 1 SP9-06-174       | 24   | 2 SQ9PBV             | 500 | 1 SP4AWE                      | 28 |
| 2 HKR TG           | 18   |                      |     | 2 SP2XX                       | 27 |
| 3 SP9-29107        | 8    |                      |     | 3 SP1AEN                      | 26 |

| Zawody Zamkowe 2026                                        |     | Zawody o Puchar Burmistrza Andrychowa 2026 |     |
|------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|-----|
| Expedition – stacje pracujące terenowo z zamków lub grodów |     | Kategoria A                                |     |
| 1 SQ8HNB/P                                                 | 133 | 1 SP1AEN                                   | 58  |
| 2 SP8BBK                                                   | 132 | 2 SN4X                                     | 56  |
| 3 SP2KMH                                                   | 127 | SP4AWE                                     | 56  |
| 4 SP6TRX/P                                                 | 124 | SP5BMU                                     | 56  |
| 5 SP8UFY/P                                                 | 123 | SP9G                                       | 56  |
| FIXED – stacje pozostałe oraz rezydenci                    |     | SP9JZT                                     | 56  |
| 1 SP7RFF                                                   | 126 | 3 SQ9S                                     | 54  |
| SQ6NDC                                                     | 126 | 4 SP2JNK                                   | 52  |
| 2 SQ8JCB                                                   | 125 | 5 SP7OGP                                   | 50  |
| 3 SP7PGK                                                   | 124 | Kategoria B                                |     |
| 4 SQ7CGN                                                   | 122 | 1 SQ9OB                                    | 55  |
| 5 SP6MN                                                    | 119 | 2 SQ5AKY                                   | 54  |
| SWL – stacje nasłuchowe                                    |     | 3 SP7RFF                                   | 52  |
| 1 SP327054                                                 | 36  | SP9N                                       | 52  |
|                                                            |     | SQ9HZM                                     | 52  |
|                                                            |     | 4 SP8FO                                    | 51  |
|                                                            |     | SP9KJT                                     | 51  |
|                                                            |     | SP9TPZ                                     | 51  |
|                                                            |     | SQ6NEF                                     | 51  |
|                                                            |     | 5 SP9XWL                                   | 50  |
|                                                            |     | SP9ZHC                                     | 50  |
|                                                            |     | SQ7CGN                                     | 50  |
|                                                            |     | SQ9IWS                                     | 50  |
|                                                            |     | Kategoria C                                |     |
|                                                            |     | 1 SP8BVN                                   | 111 |
|                                                            |     | 2 SP5KP                                    | 104 |
|                                                            |     | 3 SP9LAS                                   | 100 |
|                                                            |     | 4 SP8GNF                                   | 96  |
|                                                            |     | SP9ZHR                                     | 96  |
|                                                            |     | 5 SP7PGK                                   | 93  |
|                                                            |     | Kategoria D                                |     |
|                                                            |     | 1 SP9KUP                                   | 77  |

| Narodowe Święto Powstań Śląskich 1919 – 1920 – 1921 (edycja 2026) |     |  |  |
|-------------------------------------------------------------------|-----|--|--|
| Część KF CW/SSB                                                   |     |  |  |
| MULTI-OP MIXED PS                                                 |     |  |  |
| 1 SP9KJU                                                          | 271 |  |  |
| 2 SP9ZHR                                                          | 114 |  |  |
| 3 SP9KKA                                                          | 112 |  |  |
| 4 HF0TA                                                           | 108 |  |  |
| SINGLE-OP MIXED PG                                                |     |  |  |
| 1 SP9NLU                                                          | 384 |  |  |
| 2 SP9HAX                                                          | 328 |  |  |
| 3 SP9OUV                                                          | 313 |  |  |

| Kalendarz zawodów międzynarodowych 2026 |              |       |              |
|-----------------------------------------|--------------|-------|--------------|
| <b>Wrzesień</b>                         |              |       |              |
| CWOpS Open                              | 00.00,0      | 05.09 | 24.00, 05.09 |
| All Asian DX Contest, Phone             | 00.00, 05.09 |       | 24.00, 06.09 |
| AGCW Straight Key Party                 | 13.00, 05.09 |       | 16.00, 05.09 |
| FOC QSO Party                           | 00.00, 13.09 |       | 23.59, 13.09 |
| WAE DX Contest, SSB                     | 00.00, 12.09 |       | 23.59, 13.09 |
| Scandinavian Activity Contest CW        | 12.00, 19.09 |       | 22.00, 20.09 |
| CQ Worldwide DX Contest, RTTY           | 00.00, 26.09 |       | 24.00, 27.09 |
| YU DX Contest                           | 12.00, 26.09 |       | 11.59, 27.09 |
| <b>Październik</b>                      |              |       |              |
| SARL 80 m QSO Party                     | 17.00, 01.10 |       | 20.00, 01.10 |
| German Telegraphy Contest               | 07.00, 03.10 |       | 09.59, 03.10 |
| Oceania DX Contest, Phone               | 08.00, 03.10 |       | 08.00, 04.10 |
| Makrothen RTTY Contest                  | 00.00, 10.10 |       | 15.59, 11.10 |
| Oceania DX Contest, CW                  | 08.00, 10.10 |       | 08.00, 11.10 |
| Scandinavian Activity Contest SSB       | 12.00, 10.10 |       | 12.00, 11.10 |
| Worked All Germany Contest              | 15.00, 17.10 |       | 14.59, 18.10 |
| CQ Worldwide DX Contest, SSB            | 00.00, 24.10 |       | 24.00, 25.10 |
| SKCC Sprint                             | 00.00, 28.10 |       | 02.00, 28.10 |

|             |      |
|-------------|------|
| Część UKF   |      |
| Kategoria A |      |
| 1 SP9XWL    | 3048 |
| 2 SP8D      | 1469 |
| 3 SP8YAY    | 1389 |
| 4 SP9HVV/P  | 915  |
| Kategoria B |      |
| 1 SP5IDR    | 4821 |
| 2 SP9PBB    | 2412 |
| 3 SP9KUP    | 1627 |
| 4 SP9SDR    | 1591 |
| 5 SQ9OL     | 1508 |
| Kategoria D |      |
| 1 SP7JS     | 2044 |
| 2 SQ9OB/8   | 1606 |
| 3 SQ9MEE    | 1101 |

REKLAMA

**ANTENY KOMUNIKACYJNE**

HF - VHF - UHF - CB RADIO - WIFI - GPS - GSM - LTE - DVB-T

Dla: Statków - Transportu - Wodociągów - Lotnictwa - Tętn - Kierunkowców - Jachtów - Statków - Pojazdów Specjalnych - Aut Łukarskich - Ciężarowych Urządzeń Telemetrycznych - Transmisji Danych - Obiektów - Przemysłu Projektowania i wykonania anten na zamówienie indywidualne Produkcja - Serwis - Porady - Projekty - Montaż - Pomiar - Akcesoria



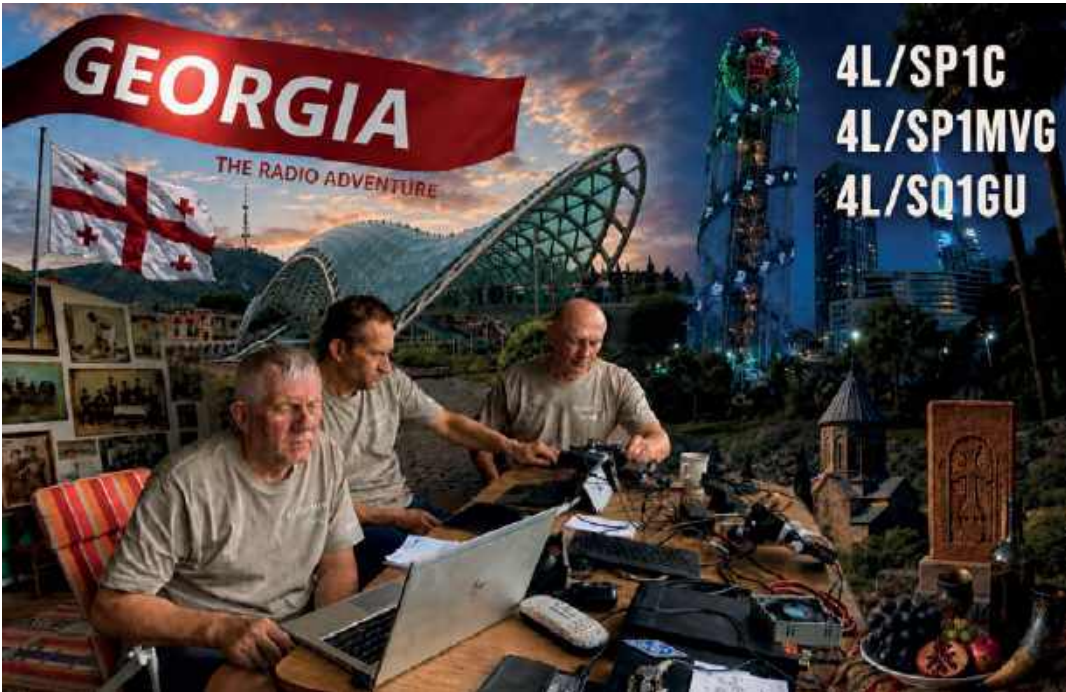
Producent Anten, Systemów Komunikacyjnych i Elektroniki

**MITCOM ELECTRONIC**

WWW: [www.mitcom-electronic.pl](http://www.mitcom-electronic.pl)  
E-mail: [mitcom.electronic@gmail.com](mailto:mitcom.electronic@gmail.com)  
Tel/Fax: +4858 685-85-86

| Planowane wyprawy DX-owe        |        |                       |       |         |                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|--------|-----------------------|-------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (źródło DXnews, DX-World, NG3K) |        |                       |       |         |                                                                                                                                                                         |
| Od                              | Do     | DXCC                  | Znak  | QSL via | Komentarz                                                                                                                                                               |
| Wrzesień                        |        |                       |       |         |                                                                                                                                                                         |
| Wrz 01                          | Wrz 12 | Grenada               | J3    | M00XO   | Op. MM8JUU jako J38LD i GM5RDX jako J38DX z IOTA NA-024; 80–6 m; SSB FT8 FT4;                                                                                           |
| Wrz 04                          | Wrz 07 | Palau                 | T88PB | JA1JHQ  | Op. JA0JHQ z Koror I (IOTA OC-009, PJ77fi); KF; CW                                                                                                                      |
| Wrz 04                          | Wrz 11 | Kosovo                | Z68PX | IZ2DPX  | Op. IZ2DPX; 60–6 m; SSB FT8 FT4                                                                                                                                         |
| Wrz 04                          | Wrz 12 | Vietnam               | 3W9C  | OQRS    | Op. SP5APW z Hon Son I (IOTA jako –128); 6 m, trochę 20 15 10 m                                                                                                         |
| Wrz 23                          | Wrz 29 | Bermuda               | VP9I  | N7NU    | Op. N7NU WJ7R K7AR; @VP9GE; CQWW DX RTTY; Wrz 23–29 jako N7NU/VP9                                                                                                       |
| Wrz 30                          | Paź 11 | Dem Rep Congo         | 9T0MD | IK2VUC  | Op. MDXC Team; 160–6 m; SSB CW FT8 RTTY; QSL via IK2VUC                                                                                                                 |
| Październik                     |        |                       |       |         |                                                                                                                                                                         |
| Paź 07                          | Paź 21 | Solomon Is            | H49A  | DK8ZZ   | Op. 9A3MR 9A2NA 9A3CJY 9A4WY 9A7Y DK8ZZ (IOTA OC-047); KF + 6 m                                                                                                         |
| Paź 16                          | Paź 29 | Lesotho               | 7P8GE | OQRS    | Op. DL7DF DK1BT DL4WK DL6SAK DL7BO DL7UFR; KF i 60 m; OQRS: <a href="https://webufr.dl7ufr.selfhost.eu/7p8/oqrs.php">https://webufr.dl7ufr.selfhost.eu/7p8/oqrs.php</a> |
| Paź 17                          | Paź 31 | Sao Tome & Principe I | S9R   | OQRS    | Op. EC7R D2ACE CT1BOL D2IM CT1BZG CT3MD; 160–6 m, i 60 m; CW SSB DIGI                                                                                                   |
| Paź 26                          | Nov25  | Lesotho               | 7P9EA | HB9CCS  | Op. HB9CCS z Thaba-Tseka (KG0hl); KF; CW SSB                                                                                                                            |
| Paź 30                          | Nov06  | Antigua               | V26JJ | OQRS    | Op. JA3FHL JA3PJL JH3UHG JJ2RCJ JA0JHQ; KF; CW SSB FT8                                                                                                                  |
| Paź 30                          | Nov12  | American Samoa        | KH8A  | OQRS    | Op. DJ9KH DK5WL DL1KWK DL2RNS DL4SVA DL6KAC DL6KVA DL7JOM DL7VEE z IOTA OC-045 (AH45op); 160–6 m; CW SSB FT8 RTTY                                                       |

|                                          |     |                       |      |                               |                         |     |
|------------------------------------------|-----|-----------------------|------|-------------------------------|-------------------------|-----|
| 4 SQ8AQL                                 | 883 | 3 SP3CMZ              | 112  | C – stacje pozostałe CW + SSB | 3 SP6ZT                 | 632 |
| 5 SP9ODD                                 | 266 | 4 SP3SI               | 16   | 1 SP9OUV                      | 4 SP1WAG                | 541 |
| Poznański Czerwiec 1956<br>(edycja 2026) |     | 5 SP3PGR              |      | 2 SN4D                        | 5 SQ6NDC                | 488 |
|                                          |     | B – stacje węgierskie |      | 3 SP7PGK                      | E – stacje pozostałe CW |     |
| A – stacje poznańskie                    |     | 1 HA5OW               | 2178 | 4 SP9KJU                      | 1 SO5O                  | 390 |
|                                          |     | 2 HA1956BA            | 852  | 5 SP9HAX                      | 2 SP9EMI                | 335 |
| 1 SN70PPC                                | 305 | 3 HA5LC               | 411  | D – stacje pozostałe SSB      | 3 SP4AWE                | 206 |
| 2 SP3MZ                                  | 263 | 4 HA2GY               |      | 1 3Z3AHK                      | 4 SP3CW                 | 170 |
|                                          |     | 5 HA2SP               |      | 2 SQ7CGN                      | 5 SP1956POZ             | 163 |
| F – Stacje nasłuchowe                    |     |                       |      |                               |                         |     |
| 1 SP7-003-24                             |     |                       |      |                               |                         | 810 |
| 2 SP9-06-174                             |     |                       |      |                               |                         | 227 |



Dni Morza 2026

|              |      |
|--------------|------|
| GRUPA I CW   |      |
| 1 SN2S       | 780  |
| 2 SP1AEN     | 676  |
| SP1GZF       | 676  |
| 3 SP2KAC     | 600  |
| GRUPA I MIX  |      |
| 1 SP2XX      | 2875 |
| 2 SP1MGM     | 1027 |
| GRUPA I SSB  |      |
| 1 SP1MVG     | 1003 |
| 2 SQ1NXO     | 812  |
| 3 SP1WAG     | 793  |
| 4 SN40KZE    | 473  |
| 5 SP1KQR     | 390  |
| GRUPA II CW  |      |
| 1 SP9GFI     | 880  |
| 2 SQ5J       | 867  |
| 3 SP5BMU     | 864  |
| 4 SP9PKM     | 848  |
| 5 SP4AWE     | 816  |
| GRUPA II MIX |      |
| 1 SP6PZG     | 2415 |
| 2 SP7PGK     | 2398 |
| 3 SP8BVN     | 1854 |
| 4 SP4DEU     | 1422 |
| 5 SP9KJU     | 1296 |
| GRUPA II SSB |      |
| 1 SP9N       | 1258 |

Aktywacja z Gruzji

W dniach 03–07 lipca br. grupa kolegów: 4L/SP1C Jarek , 4L/SP1MVG Krzysztof i 4L/SQ1GU Andrzej, pracowali z terenu 4LFF-0005 / GE-0001 Tbilisi National Park (lokator LN21KU). Przeprowadzili 2020 QSO ze 1447 różnymi stacjami na świecie. Była to pierwsza aktywacja flory i fauny z Gruzji, której logi zostały zamieszczone na stronie WWFF Logsearch. Do dyspozycji mieli: anteny – Hex-beam /20-6 m, DX Commander 40-10 m , dipol W3DZZ 80-40 m oraz TRX FT-891 i IC-7100 . Jarek SP1C nakręcił krótki film z pobytu w Gruzji: Batumi, Kutaisi i Tbilisi, który można zobaczyć na stronie <https://youtu.be/VxyEYwIzoYU>. Dziękujemy wszystkim , którzy mimo trudnych warunków propagacyjnych nawiązali z nami łączność. Vy 73 & 44 Krzysztof SP1MVG

|               |      |
|---------------|------|
| 2 3Z3AHK      | 1050 |
| 3 SP7RFF      | 896  |
| 4 SQ6NDC      | 868  |
| 5 SN3P        | 858  |
| GRUPA III CW  |      |
| 1 SP1C        | 572  |
| 2 SP9G        | 232  |
| 3 SP3CW       | 91   |
| GRUPA III MIX |      |
| 1 SQ2DYF      | 1008 |
| GRUPA IV MIX  |      |
| 1 SP7-003-24  | 1274 |
| 2 SP9-06-174  | 16   |

### Kwiaty Lnu – Narodowy Dzień Ofiar Ludobójstwa 2026

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Część KF CW/SSB K          |     |
| MULTI-OP MIXED RW          |     |
| 1 SP5KCR                   | 9   |
| MULTI-OP MIXED             |     |
| 1 SP3ZHP/3                 | 51  |
| SINGLE-OP MIXED            |     |
| 1 SN300CITY                | 46  |
| 2 SO5O                     | 6   |
| MIXED-OP CW                |     |
| 1 SQ1BVG                   | 40  |
| 2 SP9EMI                   | 38  |
| MIXED-OP SSB               |     |
| 1 SP9KJT                   | 22  |
| 2 SP4SHL                   | 8   |
| 3Z3AHK                     | 8   |
| 3 SP6MN                    | 7   |
| 4 SQ3NMT                   | 6   |
| 5 SP9FCI                   | 5   |
| Część KF PSK63/RTTY/PSK125 |     |
| MIXED-OP MIXED RW          |     |
| 1 SP5KCR                   | 78  |
| SINGLE-OP MIXED WM         |     |
| 1 SQ5N                     | 141 |
| SQ5WKK                     | 141 |
| MULTI-OP MIXED             |     |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 1 SP3ZHC        | 66  |
| SINGLE-OP MIXED |     |
| 1 SP9HAX        | 109 |
| 2 SQ9PBV        | 99  |
| 3 SP9EMI        | 85  |

### Zawody Grunwaldzkie 2026

|              |     |
|--------------|-----|
| Kategoria A  |     |
| 1 SP8FB      | 230 |
| 2 3Z3AHK     | 215 |
| 3 SP9NLU     | 198 |
| 4 SP8AJB     | 194 |
| 5 SQ5AKY     | 191 |
| Kategoria B  |     |
| 1 SP9KKK     | 232 |
| 2 SP7PGK     | 224 |
| 3 SP3KRE     | 205 |
| 4 SP9KJU     | 181 |
| 5 SP9KJT     | 148 |
| Kategoria C  |     |
| 1 SP9ZHC     | 187 |
| 2 SP9ZHS     | 108 |
| 3 HF9ZHP     | 102 |
| Kategoria D  |     |
| 1 SQ4R       | 92  |
| Kategoria F  |     |
| 1 SP9KKA     | 140 |
| Kategoria G  |     |
| 1 SP9-31044  | 29  |
| 2 SP6-01-461 | 22  |

### Lubelski Lipiec 1980 (edycja 2026)

|                  |     |
|------------------|-----|
| Kategoria LU-CW  |     |
| 1 SP8ARY         | 350 |
| 2 SP8WT          | 344 |
| 3 SP8BXL         | 324 |
| 4 SP8SW          | 210 |
| 5 SP8TK          | 150 |
| Kategoria LU-MIX |     |

|                      |      |
|----------------------|------|
| 1 SP5KP              | 1179 |
| 2 SP8GNF             | 880  |
| 3 SP8HWM             | 648  |
| 4 SN8V               | 520  |
| 5 SP8JUS             | 252  |
| Kategoria LU-SSB     |      |
| 1 SP8FO              | 783  |
| 2 SP8MIA             | 472  |
| 3 SP8FB              | 455  |
| 4 SO8DAN             | 448  |
| 5 SP8DHJ             | 342  |
| Kategoria NON-LU-CW  |      |
| 1 SP1AEN             | 608  |
| 2 SP4AWE             | 584  |
| 3 SP3CW              | 539  |
| 4 SN2S               | 476  |
| 5 SO3O               | 413  |
| Kategoria NON-LU-MIX |      |
| 1 SP3MEP             | 1584 |
| 2 SP6JOE             | 1469 |
| 3 SP5ES              | 1320 |
| 4 SP7PGK             | 970  |
| 5 SP2XX              | 828  |
| Kategoria NON-LU-SSB |      |
| 1 SP9N               | 1140 |
| 2 SQ9HZM             | 963  |
| SP6DZ                | 963  |
| 3 SQ7CGN             | 950  |
| 4 3Z3AHK             | 837  |
| 5 SP3QDX             | 810  |
| Kategoria SWL        |      |
| 1 SP9-31044          | 192  |

### Siódemka na siódemce 2026

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| A – stacje z okręgu 7 |     |
| 1 SP7FAH              | 330 |
| 2 SP7RFF              | 252 |
| 3 SQ7OBB              | 204 |
| 4 SP7MU               | 170 |
| 5 SP7PGK              | 164 |
| 6 SP7SLO              | 136 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 7 SP7LK                 | 112 |
| 8 SP5PG                 | 66  |
| B – Stacje nadawcze SSB |     |
| 1 SP4SHL                | 322 |
| 2 3Z3AHK                | 322 |
| 3 SQ9KWY                | 315 |
| 4 SQ9IAB                | 315 |
| 5 SN8Z                  | 315 |
| 6 SQ8NGO                | 308 |
| 7 SQ9EDZ                | 287 |
| 8 SQ8DSN                | 258 |
| 9 SP9ZHC                | 204 |
| 10 SP6JM                | 145 |
| 11 SP9KW                | 135 |
| 12 SP8DCL               | 116 |
| 13 SQ1NXO               | 69  |
| 14 SP3VST               | 42  |
| 15 SP8BIM               | 24  |
| C – Stacje nadawcze CW  |     |
| 1 SP5BMU                | 36  |
| 2 SP9BCH                | 32  |
| 3 3Z45MDY               | 24  |
| 4 SQ9S                  | 9   |
| 5 SP9XG                 | 4   |
| D – Stacje nadawcze MIX |     |
| 1 SP3ZHP/3              | 448 |
| 2 SN300CITY             | 427 |
| 3 SP2XX                 | 225 |
| 4 SP4AWE                | 192 |
| 5 SP8GNF                | 190 |
| 6 SP9KJU                | 117 |
| E – Stacje QRP          |     |
| 1 SQ2DYF                | 258 |
| 2 SP4HHI                | 4   |
| F – Stacje SWL          |     |
| 1 SP3006SWL             | 132 |

REKLAMA



• Największy wybór - ponad 5000 produktów z branży radiokomunikacji  
 • 30 dni na zwrot towaru przy zakupie na odległość  
 • Szybka wysyłka

www.KONEKTOR5000.PL

Szukasz okazji? Zapytaj o ofertę wyprzedzową

## PROMOCJA

WRZESIEŃ - PAŹDZIERNIK 2026

PRZY ZAMÓWIENIACH POWYŻEJ 400ZŁ WYSYŁKA GRATIS\*

\*przy opłacie na konto, wysyłka Poczta

**XIEGU G7250**  
Radiotelefon HF/50MHz  
AM FM SSB CW DIGI 100W



**XIEGU GNR-1**  
reduktor szumów do radiostacji



KONEKTOR, Złoczemska 2, 21-042 Łódź  
Tel.: 42 671 198 02  
Email: sklep@konektor5000.pl  
www.konektor5000.pl

Ręczna skrzynka antenowa COMET

# Tuner antenowy CAT-300



Pomimo popularności automatycznych tunerów antenowych skrzynki strojone ręcznie dobrze zaspokajają potrzeby znacznej części użytkowników. Stanowią dodatkowe wyposażenie transceivera i spełniają rolę układu dopasowującego antenę z linią zasilającą (kablem antenowym) do impedancji wyjściowej nadajnika. Służą nie tylko do przekazania pełnej mocy w.cz. nadajnika do anteny, ale stanowią równocześnie filtry częstotliwości harmonicznych i pasożytniczych

W tunerze CAT-300 obwód dopasowujący anteny pracuje w typowym układzie T i z łatwością zaspokaja potrzeby operatorów pracujących mocami 100–200 W. Dopuszczalna moc doprowadzona z nadajnika wynosi 300 W PEP w zakresie 160–6 m. Na przedniej ścianie znajduje się kolorowy dwuwskazówkowy miernik wychyłowy wskazujący jednocześnie moc padającą, odbitą i WFS.

W układzie zastosowano dwa kondensatory zmienne o wysokim napięciu przebicia i cewkę z odczepami. W rzeczywistości składa się ona z dwóch cewek połączonych szeregowo. Dwa przyciski na prawo od miernika pozwalają na wybór zakresu mocy 30 lub 300 W i wskazań mocy średniej lub szczytowej. Przycisk TUNER pozwala na ominięcie obwodu, a po prawej stronie przełącznika zakresów (indukcyjności) znajduje się przełącznik wybierający jedną z dwóch anten.

Na tylnej ścianie umieszczono trzy gniazda koncentryczne UC-1 (UHF), jedno wejściowe i dwa do podłączenia anten. Antena 2 może być też podłączona do gniazdka bananowego dla anten długich. Układ nie zawiera symetryzatora.

Przełącznik pasm wybiera odczep cewki, ale optymalne na-

stawienie nie musi odpowiadać podpisanemu pasmu. Jest to zależne od stopnia niedopasowania anteny. W instrukcji obsługi podane są początkowe ustawienia kondensatorów i odczepu cewki dla impedancji 50  $\Omega$ . Zasadniczo były

to dobre ustawienia wyjściowe do rozpoczęcia dopasowywania, ale autor testu radzi korzystać raczej z następującej metody:

1. Ustawić kondensatory w położeniu środkowym.
2. Przełączyć odczep cewki aż do znalezienia maksimum odbieranych szumów.
3. Włączyć nadajnik z mocą 5–10 W i obracać kondensator wyjściowy aż do znalezienia minimum WFS.
4. W przypadku nie znalezienia minimum należy wybrać sąsiedni wyższy lub niższy odczep cewki i ponowić próbę z poprzedniego punktu.
5. Po znalezieniu minimum obracać kondensator wejściowy aż do poprawienia WFS.
6. Skorygować położenie kondensatora wyjściowego a następnie wejściowego aż do uzyskania najniższej wartości WFS.

Wyniki pomiarów dopasowania przedstawia tabela 1. Na pasmach 20 m i wyższych konieczne było precyzyjne ustawianie elementów ale miernik analogowy ułatwiał znalezienie minimum WFS. WFS na wejściu był mierzony za pomo-



Tylna ścianka obudowy CAT-300

## Parametry skrzynki antenowej CAT-300

(niebadane w laboratorium ARRL)

- Zakres częstotliwości: 1,8–54 MHz
- Impedancja wejściowa: 50  $\Omega$
- Impedancja obciążenia: 10–600  $\Omega$
- Moc maksymalna PEP: 300 W
- Minimalna moc wymagana do pomiaru WFS: 6 W
- Zasilanie podświetlenia: 11–15 V maks.; 250 mA maks. (zmierzony pobór prądu wynosił 20 mA, prawdopodobnie początkowo stosowano żarówki, a obecnie one zostały zastąpione przez diody elektroluminescencyjne)
- Wymiary (szerokość, wysokość, głębokość): 249 × 99 × 242 mm
- Masa: 2,8 kg

### Literatura i adresy internetowe

- [1] Phil Salas AD5X, Comet CAT-300 1,8–50 MHz Manual Antenna Tuner, „QST” 4/2023, str. 42
- [2] krzysztof.dabrowski@oon.at

cą miernika NIST. We wszystkich pasmach ustawienie indukcyjności zgadzało się z podpisanym pasmem. Jedynie w paśmie 10 m przy wyższych impedancjach konieczne było skorzystanie z odczepu dla pasma 6 m. Dla obciążenia 6,25 Ω (WFS 8:1) nie udało się uzyskać po dopasowaniu WFS mniej- szego od dwóch.

Metalowe ośki kondensatorów zostały przedłużone za pomocą osiek plastikowych, dzięki czemu uzyskano lepszą izolację od wpływu ręki i lepszą izolację ręki od energii w.cz. niż w innych rozwiązaniach, gdzie na metalowej oście umieszczone były od razu plastikowe galki.

Pomiary uchybu mierników WFS i mocy przedstawia tabela 2. Dla wysokich impedancji wskazania WFS są dość dokładne, natomiast przy dopasowywanych niskich impedancjach dokładność maleje. Miernik wystarczy mimo to w zupełności do poszukiwania minimum WFS.

Miernik wartości szczytowej posiada kondensator o większej pojemności ładowany w trakcie pomiaru. Oznacza to, pewne opóźnienie wskazań wartości szczytowej. Przy telegrafii do uzyskania pełnego wskazania konieczne było nadanie czterech kropek. Na SSB sprawa jest trudniejsza, wymagałoby to dłuższej relacji mówionej szybko i w sposób możliwie ciągły bez zauważalnych przerw. Miernik CAT-300 wskazywał w najlepszym przypadku 80% mocy odczytanej z miernika wzorcowego typu Power-Master firmy Array Solutions.

Tab. 1. Pomiary strat przy dopasowaniu rzeczywistych oporności obciążenia przez CAT-300

| Napięciowy WFS/ impedancja |            | 160 m | 80 m  | 40 m  | 20 m  | 10 m  | 6 m   |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10:1/ 5 Ω                  | Straty [%] | 65    | 46    | 40    | 45    | 19    | 23    |
|                            | WFS        | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,2:1 | 1,2:1 |
| 8:1/ 16,25 Ω               | Straty [%] | 58    | 41    | 30    | 26    | 10    | 15    |
|                            | WFS        | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,2:1 | 1,2:1 | 2:1   | 1,3:1 |
| 4:1/ 12,5 Ω                | Straty [%] | 44    | 29    | 20    | 24    | <5    | 6     |
|                            | WFS        | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,2:1 | 1,1:1 | 1,2:1 | 1,1:1 |
| 3:1/ 16,7 Ω                | Straty [%] | 37    | 23    | 20    | 19    | <5    | 13    |
|                            | WFS        | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 |       |
| 2:1/ 25 Ω                  | Straty [%] | 26    | 20    | 16    | 18    | 6     | 14    |
|                            | WFS        | 1,2:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 |
| 1:1/ 50 Ω                  | Straty [%] | 0     | 0     | 0     | 1     | 2     | 3     |
|                            | WFS        | 1:1   | 1:1   | 1:1   | 1:1   | 1,1:1 | 1,3:1 |
| 2:1/ 100 Ω                 | Straty [%] | 18    | 10    | 10    | 16    | 10    | 7     |
|                            | WFS        | 1,1:1 | 1:1   | 1:1   | 1,1:1 | 1,3:1 | 1,1:1 |
| 3:1/ 150 Ω                 | Straty [%] | 16    | 10    | 7     | 16    | 10    | <5    |
|                            | WFS        | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 |
| 4:1/ 200 Ω                 | Straty [%] | 12    | 8     | 8     | 20    | 12    | <5    |
|                            | WFS        | 1,1:1 | 1,4:1 | 1,6:1 | 1,5:1 | 1,6:1 | 1,2:1 |
| 8:1/ 400 Ω                 | Straty [%] | 12    | 12    | 15    | 23    | 26    | 40    |
|                            | WFS        | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,2:1 | 1,1:1 | 1,3:1 | 1,1:1 |
| 10:1/500 Ω                 | Straty [%] | 15    | 12    | <5    | 25    | 30    | 44    |
|                            | WFS        | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,1:1 | 1,2:1 | 1,6:1 |

Tab. 2. Dokładność mierników WFS i mocy CAT-300

|       | Niska impedancja |         | Wysoka impedancja |         | Skala 30 W |      | Skala 300 W |      |
|-------|------------------|---------|-------------------|---------|------------|------|-------------|------|
| Pasmo | WFS 2:1          | WFS 3:1 | WFS 2:1           | WFS 3:1 | 10 W       | 20 W | 50 W        | 80 W |
| 160 m | 1,4:1            | 1,9:1   | 1,7:1             | 2,7:1   | 9,5 W      | 20 W | 50 W        | 80 W |
| 20 m  | 1,4:1            | 2,2:1   | 1,5:1             | 2,4:1   | 8,7 W      | 16 W | 50 W        | 70 W |
| 10 m  | 1,4:1            | 2,0:1   | 1,6:1             | 2,5:1   | 8,2 W      | 15 W | 50 W        | 70 W |
| 6 m   | 1,3:1            | 1,8:1   | 1,7:1             | 2,5:1   | 9 W        | 17 W | 50 W        | 75 W |

Podsumowanie

CAT-300 jest dobrze wykonanym i wytrzymałym układem dopasowującym anteny. Szczególną uwagę zwrócił mały WFS przy

ominiętym układzie w pasmach 10 i 6 m. Wskazuje to na niskie indukcyjności pasożytnicze skrzynki.

Na podst. [1] opracował  
Krzysztof Dąbrowski OE1KDA

REKLAMA

# radio-sklep.pl

sklep@radio-sklep.pl

ANTENY • KABLE • ZŁĄCZA • PRZELOTKI  
SKANERY • RADIOTELEFONY • AKCESORIA

## Wzmacniacz mocy do radiostacji

## ICOM IC-PW2



IC-PW2 w połączeniu z najnowszymi modelami radiostacji Icoma oczarowuje użytkowników szeroką gamą możliwości. Moc wyjściowa w zakresie 160–6 m wynosi 1 kW bez żadnych ograniczeń czasowych. Do kolejnych plusów należą zdejmowana płyta czołowa, rozbudowany system przełączania dwóch radiostacji i sześciu anten, wbudowana skrzynka antenowa, możliwość zdalnego sterowania przy użyciu dodatkowego programu RS-PW2 i cyfrowa korekcja wyprzedzająca mająca za zadanie zmniejszenie nieliniowych zniekształceń nadawanego sygnału.

Tranzystorowy wzmacniacz IC-PW2 dostarcza w pasmach 160–6 m mocy wyjściowej 1 kW przy pracy ciągłej. Zastosowano w nim tranzystory LDMOS typu MRFX1K80HR5. Wzmacniacz ma masę około 22 kg i wymiary identyczne z wymiarami obudowy IC-7760. Płyta czołowa jest zdejmowana i można ją umieścić w dogodnym miejscu.

We wzmacniaczu zastosowano cyfrową korekcję wyprzedzającą (DPD; digital pre-distortion)

zmieniającą kształt sygnału wyjściowego tak, aby zminimalizować poziom składowych intermodulacyjnych w nadawanym sygnale fonicznym, czyli w kierunku przeciwnym aniżeli zniekształcenia wnoszone przez wzmacniacz (rys. 3). Przykładowo kompresja wierzchołków sygnału wymaga ich podbicia w odpowiednim stopniu. Funkcja czynna jest tylko przy współpracy z odpowiednio przystosowanymi radiostacjami – obecnie są to IC-7760 i IC-7610.

Wzmacniacz jest wyposażony w automatyczną skrzynkę antenową, sześć gniazdek antenowych i wejścia dla dwóch radiostacji. Przełączanie nadawanie-odbior odbywa się cicho, wzmacniacz pracuje również w trybie pełnego podsłuchu (QSK) na telegrafii. Program RS-PW2 umożliwia zdalne sterowanie przez Internet. Jest on dostępny wyłącznie przez internetowy sklep Microsoft Store.

IC-PW2 jest wyposażony w pięć wentylatorów chłodzących. Dwa z nich pracują ciągle chłodząc zasilacz i zwiększając obroty w miarę wzrostu temperatury. Trzy pozostałe są przeznaczone do chłodzenia samego wzmacniacza. Włączają się po nagraniu wzmacniacza, i zwiększają obroty przy dłuższej pracy. Przy krótszych czasach transmisji są one wyraźnie cichsze niż w innych modelach wzmacniaczy. K1RO sięgał po słuchawki przy dłuższych czasach nadawania, ale można przecież umieścić wzmacniacz z dala od operatora podłączając płytę czołową za pomocą 3-metrowego kabla.

## Połączenia z radiostacjami

W skład standardowych akcesoriów wchodzi trzy kable przeznaczone do połączenia z radiostacjami Icoma. Skorzystanie z funkcji korekcji (we współpracy w IC-7760 lub IC-7610) wymaga dodatkowego połączenia kablowego. Wzmacniacz dostarcza pełnej mocy przy napięciach sieci 180–264 V, a 500 W przy napięciach sieci 90–132 V. Użytkownik musi sam zakupić i zamontować wtyczkę sieciową pasującą do gniazdek w kraju zamieszkania.

Na tylnej ścianie znajdują się dwa komplety gniazdek (oznaczone jako Input1 i Input2) przeznaczone do podłączenia dwóch radiostacji. W skład każdego z nich wchodzi gniazdko koncentryczne UC-1 (SO-239), siedmiokontaktowe gniazdko DIN (ACC) i gniazdko zapadkowe 1/8 cala do zdalnego sterowania (dostrajania do częstotliwości pracy) przez złącze CI-V (Remote), gniazdko ALC1 i ALC2 oraz gniazdko kluczenia nadawanie-odbior (SEND). Są one przeznaczone do połączenia z ra-



Na tylnej ścianie znajduje się sześć gniazdek antenowych i dwa gniazda dla radiostacji sterujących



Moduł sterujący wzmacniacza jest zdejmowany i można go umieścić w dogodnym miejscu

diostacjami innych producentów. Wyjścia Band1 i Band2 dostarczają napięcie stałych zależnych od pasma pracy i przeznaczonych do sterowania innych dodatkowych urządzeń.

Gniazdko BNC RX-ANT IN i RX-ANT OUT pozwalają na włączenie filtrów pasmowych lub innych pomocniczych urządzeń związanych z odbiorem i przełączanych w razie potrzeby do jednej z radiostacji.

Gniazdko Controller służy do podłączenia zdjętej z obudowy płyty czołowej, a gniazdko LAN do połączenia lokalną siecią komputerową. Gniazdko Remote AUX służy do sterowania innymi urządzeniami przez złącze CI-V.

## Płyta czołowa

W skład akcesoriów wchodzi kabel do podłączenia zdjętej płyty czołowej (modułu sterującego), podstawka magnetyczna dla niej i przykrywka na jej miejsce w obudowie wzmacniacza. Moduł ma wymiary około 17×9 cm i jest wyposażony w ekran dotykowy o przekątnej 4,3 cala. Jeden z wyświetlanych na nim (symulowanych) mierników analogowych może wskazywać moc wyjściową, prąd drenów stopnia mocy albo jego temperaturę. Drugi służy do wskazywania WFS, napięcia ALC i napięcia zasilania drenów. Po długim naciśnięciu ekranu w jego górnej części wyświetlane są wskaźniki paskowe wyświetlające wszystkie sześć parametrów na raz.

W dolnej części ekranu wyświetlane są informacje o pracy wejść Input1 i Input2. Dla każdego z nich wyświetlane są pasmo i częstotliwość pracy oraz wybrana antena. Operator może ręcznie zmieniać pasmo lub wybrać ich automatyczne przełączanie przez

radiostacje wyposażone w złącze CI-V. Wyświetlane są również wskaźniki włączenia automatycznej skrzynki antenowej lub korekcji DPD dla kompatybilnych radiostacji.

W środkowej części ekranu znajduje się przycisk do wyboru mocy 500 W lub 1 kW. Pełną moc uzyskuje się przy napięciach sieci 180–264 V, a dla napięć 90–132 V moc wyjściowa jest ograniczona do połowy. Oprócz tego wyświetlany jest czas oraz temperatura i wilgotność względna w otoczeniu.

## Przełączanie anten

Przełączniki ANT po prawej stronie płyty czołowej pozwalają na wybór jednej z sześciu anten, oddzielnie dla każdej z obydwu radiostacji. Każdemu z gniazdek antenowych można przypisać nazwę i symbol związane z rodzajem dołączonej anteny. W oknie spisu anten Antenna Memory operator może połączyć anteny z pasmami pracy. Umożliwia to automatyczne przełączanie anten w zależności od zakresu pracy. Operator może zawsze tymczasowo zmienić ten wybór i skorzystać z innej anteny, np. dla porównania.

Wzmacniacz można połączyć z dwoma radiostacjami, ale w danej chwili może nadawać tylko jedna z nich. Możliwy jest natomiast odbiór na jednym z urządzeń równoległe z nadawaniem na drugim pod warunkiem, że odbiór będzie się odbywał w innym paśmie i na innej antenie niż transmisja. Wejście nadawczo-odbiorcze jest podkreślone na pomarańczowo, a czysto odbiorcze – na zielono. Operator może dowolnie zmieniać funkcję wejścia antenowego.

Przełączanie anten odbywa się przy wyłączonym wzmacnia-

czu. Nieczynna jest też skrzynka antenowa i mierniki. Dopiero po włączeniu wzmacniacza można korzystać ze skrzynki antenowej i układów pomiarowych.

Korzystanie z przełącznika anten z radiostacjami innych producentów wymaga doprowadzenia napięcia 13,8 V do kontaktu 7 gniazdzka ACC odpowiadającego tej radiostacji.

## Ustawienia

Ilustracje w instrukcji obsługi przedstawiają sposób korzystania ze wzmacniacza w komplecie z jedną lub z dwoma radiostacjami Icoma albo z radiostacją pozwalającą na równoległą obserwację dwóch częstotliwości (mającą dwa niezależne odbiorniki) i z jedną lub dwoma radiostacjami innych producentów.

Najprostszym przypadkiem jest współpraca z jedną radiostacją firmy Icom podłączoną do dowolnego wejścia za pomocą kabli od kompletu. Autor testu wypróbował tę konfigurację z IC-7300 po uprzedniej aktualizacji jej oprogramowania wewnętrznego, aby mógł korzystać z możliwości wzmacniacza. IC-7300 ma jedno 13-kontaktowe gniazdko ACC. Konieczne było użycie kabla typu OPC-599 rozdzielającego żyły do połączenia z 7-kontaktowym gniazdkiem DIN i na pozostałe przeznaczone do połączenia z 8-kontaktowym gniazdkiem DIN. Sprawa była prosta i nieskomplikowana.

Po podłączeniu kabla od złącza CI-V do gniazdzka Remote i włączeniu trybu automatycznego śle-



Po naciśnięciu pola mierników na ekranie są one zastępowane przez mierniki paskowe wyświetlające sześć parametrów na raz

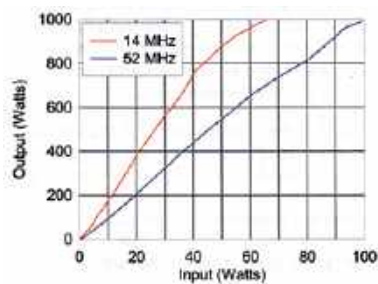


W oknie wyboru anten wyświetlane są ich symbole i podpisy. Naciśnięcie przycisku pamięci ANT MEMORY powoduje otwarcie okna, w którym można przypisać poszczególnym gniazdkom pasma pracy dla automatycznego wyboru anten. W przypadku korzystania z dwóch radiostacji antena używana przez jedną z nich jest niedostępna dla drugiej

## Literatura i adresy internetowe

- [1] Mark Wilson K1RO, Icom IC-PW2 Solid-State 160- to 6-Meter Linear amplifier, „QST” 5/2026, str. 41
- [2] krzysztof.dabrowski@aon.at

Rys. 1. Zależność mocy wyjściowej od wejściowej w paśmie 14 MHz (linia czerwona) i 50 MHz (linia niebieska)



dzenia pasm w IC-PW2 wzmacniacz automatycznie wybiera właściwe pasmo i właściwą dla niego antenę, a także dostraja skrzynkę antenową.

Można także podłączyć drugą radiostację do wolnego wejścia i przełączać je dotykając odpowiednich pól na wyświetlaczu. Autor testu dodał, po zakupie kompletu kabli, do kompletu radiostację IC-7760. Użytkownicy sprzętu innych producentów mogą korzystać z połączenia z gniazdkiem SEND do kluczowania nadawanie-odbioru i z gniazdkiem ALC. Przy braku informacji o częstotliwości pracy na złączu CI-V konieczny jest ręczny wybór pasma i przełączenie anten na ekranie. Automatyczne przełączanie jest możliwe tylko dla radiostacji Icoma.

### Tryby SO2V i SO2R

Tryb SO2V oznacza pracę pojedynczego operatora korzystającego z dwóch VFO czyli dwóch niezależnych odbiorników zawartych w radiostacji. W trakcie zawodów pozwala to na poszukiwanie korespondentów na drugim odbiorniku w chwilach pomiędzy własnymi transmisjami. Natomiast skrót SO2R oznacza pracę operatora korzystającego z dwóch radiostacji. Umożliwia to nasłuch na jednym z pasm w trakcie łączności na drugim. Operator może przełączać radiostację za pomocą programu służącego do prowadzenia dziennika zawodów i układu sterującego przełączaniem. O dopuszczeniu tych czy innych wariantów pracy lub ich zakazie informują regulaminy zawodów.

Posiadacze radiostacji ICOM wyposażonych w dwa odbiorniki i funkcję obserwacji dwóch kanałów (ang. dual-watch) mogą połączyć radiostację z wejściami Input1 i Input2 IC-PW2 i pracować w trybie SO2V. Modele IC-7760, IC-7610 i IC-7851 z aktualnymi wersjami oprogramowania mają w menu punkt IC-PW2 DualConnection Mode. Po włączeniu zapewnia on synchronizację odbiornika głównego z jednym z wejść wzmacniacza

i odbiornika pomocniczego z drugim. W trybie podwójnego odbioru nieczynny jest wybór anten w radiostacji i możliwość korzystania z oddzielnej anteny odbiorczej. Autor testu po ustawieniu w programie prowadzącym dziennik trybu SO2V i modelu radiostacji bez żadnych trudności korzystał z przełączania odbiorników za pomocą klawiatury.

Niektórzy użytkownicy zgłaszali na forum <https://groups.io/g/ic-pw2> występowanie nieoczekiwanych szumów w trakcie nadawania na głównym VFO i odbioru na odbiorniku pomocniczym. Okazało się, że starsza seria o numerach poniżej 12001361 wymagała wprowadzenia modyfikacji. Nowsze wersje o wyższych numerach seryjnych są już zmodyfikowane fabrycznie.

Tryb SO2R wymaga użycia dodatkowego modułu przełączającego słuchawki, układy kluczowania CW i mikrofony pomiędzy obydwoma radiostacjami. W klasycznej konfiguracji dla trybu SO2R występują oddzielne wzmacniacze dla obu radiostacji oraz przełączane filtry pasmowe eliminujące wzajemne zakłócenia między nimi i chroniące odbiorniki przed uszkodzeniem. W publikacjach Icoma dotyczących IC-PW2 znajdują się schematy połączeń dwóch radiostacji z wejściami Input1 i Input2 oraz filtrów pasmowych podłączonych do gniazdek RX-ANT IN/OUT. Układ przełączający w wzmacniaczu włącza filtr w tor używany aktualnie jako odbiorczy i przełącza wejścia w zależności od tego, która radiostacja jest aktualnie używana jako nadawcza. Wyjścia Band1 i Band2 dostarczają napięcie dla zewnętrznego przełącznika filtrów. Inny ze schematów ilustruje korzystanie z oddzielnych filtrów dla każdej radiostacji. Ich przełącznik może być sterowany przez napięcia pasmowe ze wzmacniacza, przez moduł sterujący SO2R lub przez inne urządzenie.

IC-PW2 jest wyposażony w blokadę zapobiegającą włączeniu drugiego nadajnika w czasie nadawania na innym. Blokada ta współpracuje z radiostacjami IC-7760, IC-7610, IC-7300, i IC-7851 pod warunkiem zainstalowania w nich najnowszych wersji oprogramowania wewnętrznego. Próba nadawania na radiostacji używanej akurat jako odbiorcza (gdy tor antenowy jest na ekranie podkreślony na zielono) powodu-

je wyświetlenie komunikatu o zablokowaniu nadajnika.

W dokumentacji nie pokazano przykładów połączenia ze wzmacniaczem przy użyciu wtyczek stereofonicznych 3,5 mm. Konieczne jest doprowadzenie sygnału z modułu sterującego SO2R lub z komputera – z programu prowadzącego dziennik zawodów – w celu przełączania torów używanych jako nadawcze. Menu zawiera kilka sposobów wykorzystania funkcji przełączania. Jednym z nich jest uziemienie kontaktu szczytowego wtyczki i pozostawienie niepodłączonego pierścienia dla wybrania wejścia 1 i uziemienie pierścienia z pozostawieniem niepodłączonego szczytu dla wybrania wejścia 2.

### Ustawienia ALC i korekcji DPD

Na niektórych pasmach IC-PW2 wymaga tylko 60 W do pełnego wystereowania. Dla uniknięcia przesterowania producent zaleca doprowadzenie sygnału ALC do radiostacji sterującej. Poziom ALC należy wyregulować oddzielnie dla każdego wejścia przy mocach 500 W i 1 kW doprowadzonych do sztucznego obciążenia. Radiostację należy nastawić na pełną moc wyjściową i przeprowadzić kalibrację poziomu ALC w oknie ALC ADJUSTMENT SCREEN. Trwa ona około 10 sekund dla każdego z wejść.

Po wykalibrowaniu ALC utrzymuje wymagany poziom wystereowania lub włącza pełną moc radiostacji gdy wzmacniacz jest w stanie gotowości. Dla radiostacji nie kompatybilnych z automatyczną regulacją mocy istnieje możliwość ręcznej regulacji ALC.

IC-PW2 jest wyposażony w funkcję korekcji wyprzedzającej mającej na celu zmniejszenie zniekształceń nieliniowych nadawanego sygnału i w związku z tym minimalizację poziomu składowych intermodulacyjnych. Obecnie z korekcji mogą korzystać jedynie posiadacze modeli IC-7760 i IC-7610. Dla skorzystania z niej należy podłączyć przeznaczony do tego kabel do gniazd ALC w radiostacji i we wzmacniaczu i przeprowadzić kalibrację zgodnie z opisem w instrukcji. Producent zaleca stosowanie kabla OPC-2501, ale K1RO użył kabla m.cz. dobrej jakości bez negatywnego wpływu na działanie korekcji. Na wszelki wypadek warto jednak użyć zalecanego kabla.

Regulacji dokonuje się na ekranie radiostacji przy mocach wyj-

ściowych 500 W i 1 kW na każdym z pasm, na którym korekcja ma być używana. Zajmuje ona po 15–20 sekund na każdym paśmie przy mocy 1 kW i po 8–11 sekund przy mocy 500 W. Polega ona na naciśnięciu kilku przycisków ekranowych i obserwowaniu wyników. Wzmacniacz powinien być obciążony sztucznym obciążeniem.

Pozostałe funkcje

Wzmacniacz ma wbudowaną automatyczną skrzynkę antenową zapewniającą dopasowanie w zakresie 16,7–150 Ω (WFS 3:1). Ze skrzynki można korzystać niezależnie od używania wzmacniacza. Konieczne jest jedynie włączenie zasilania sieciowego.

Przy współpracy z radiostacjami informującymi o częstotliwości pracy dostrajanie wzmacniacza odbywa się automatycznie. W przypadku wszystkich innych modeli konieczna jest kilkusekundowa transmisja nośnej. Czas ten wystarcza dla dostrojenia skrzynki antenowej. Dla każdego z wyjść antenowych w pamięci zapisywanych jest do 100 punktów dostrojczych.

Układ zabezpieczający mierzy szereg istotnych parametrów pracy, a w przypadku przekroczenia wartości bezpiecznych wzmacniacz jest przełączany w stan spoczynku, zaświecana jest dioda sygnalizująca stan alarmowy, rozlega się kilkukrotny sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu miga komunikat informujący o przyczynach alarmu. W celu skasowania go należy nacisnąć przycisk PROTECT na płycie czołowej.

W komplecie ze wzmacniaczem dostarczana jest 68-stronicowa instrukcja obsługi, a w Internecie jest ona dostępna w formacie pdf. Metoda aktualizacji oprogramowania jest identyczna jak dla pozostałych urządzeń Icoma. Można dokonać jej posługując się modulem pamięci SD.

Podsumowanie

Autor testu korzystał przez kilka miesięcy ze wzmacniacza w połączeniu z radiostacjami IC-7300 i IC-7760. Dzięki możliwości ścisłej współpracy z radiostacjami Icoma po dokonaniu początkowej konfiguracji praca jest zautomatyzowana do tego stopnia, że użytkownik ma wrażenie korzystania z radiostacji o mocy 500 lub 1000 W. Wzmacniacz był wykorzystywany w miarę potrzeby w łącznościach SSB i CW, a w niektórych trud-

Tab. 1. Pomiary wzmacniacza IC-PW2 firmy Icom o numerze seryjnym 12001083

| Dane producenta                                                                    | Wyniki pomiarów w laboratorium ARRL                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zakres częstotliwości pracy: 1,8–64 MHz (wyłącznie pasma amatorskie)               | Zgodnie z danymi producenta                                                                                                                                       |
| Nadajnik                                                                           | Dynamiczne badania nadajnika                                                                                                                                      |
| Moc wyjściowa:<br>90–132 V: 500 W<br>180–264 V: 1 kW lub 500 W                     | Zgodnie z danymi producenta                                                                                                                                       |
| Moc sterująca: 100 W                                                               | 95 W (typ.) na pasmach 18 i 14 MHz, 60 W, na paśmie 3,5 MHz, 80 W                                                                                                 |
| Tłumienie sygnałów niepożądanych:<br>pasma KF: < –60 dB,<br>pasmo 50 MHz: < –70 dB | Typ. > 70 B, w paśmie 1,8 MHz 65 dB;<br>odpowiada wymogom FCC                                                                                                     |
| Składowe intermodulacyjne trzeciego rzędu: niepodane                               | Przy mocy 1000 W PEP, wyłączonej korekcji (dBc/dB PEP)<br>harmoniczna 3 5 7 9<br>14 MHz –26/–32 –43/–49 –40/–46 –45/–51<br>50 MHz –18/–14 –33/–41 –37/–43 –46/–52 |
| Czas przełączania N–O: niepodany                                                   | Od zwarcia kontaktu nadawania do początku transmisji, 2,5 ms;<br>Od rozwarcia kontaktu do początku odbioru, 9,5 ms                                                |
| Zasilanie z sieci                                                                  | 90–132 V, 50/60 Hz lub 180–264 V, 50/60 Hz                                                                                                                        |
| Wymiary: 425 (szer.) × 149 (wys.) × 445 (głęb.) mm, masa 22 kg                     |                                                                                                                                                                   |

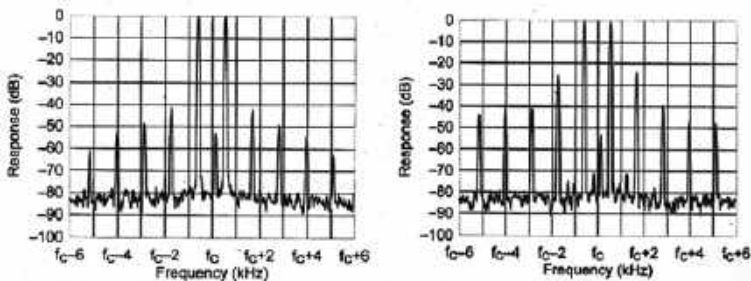
niejszych sytuacjach także FT8. K1RO korzystał z niej również w zawodach, w tym CQ World Wide RTTY, SSB i CW.

Wzmacniacz nigdy nie uległ awarii, nawet po wielogodzinnej ciągłej pracy. Moc wyjściowa utrzymywała się na stałym poziomie, a temperatura stale w bezpiecznym zakresie.

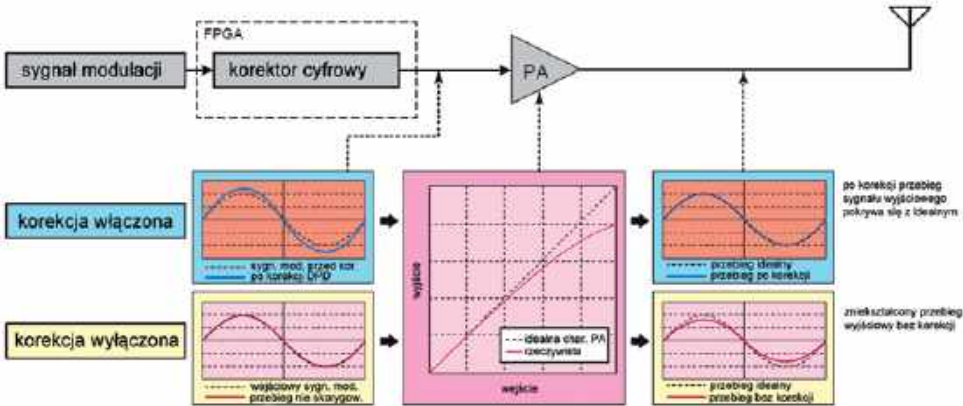
Korekcja czystości sygnału daje w przybliżeniu 20-decybelową różnicę w stosunku do sytuacji bez korekcji dla wyższych harmonicznych, w niektórych pasmach (rys.

2). W większości pasm najwyższe harmoniczne zostały całkowicie wyeliminowane. W tabeli 1 podano wyniki pomiarów bez korekcji, dzięki czemu można je porównywać z wynikami dla innych modeli wzmacniaczy. Niższy poziom składowych intermodulacyjnych oznacza zawężenie pasma nadawanego sygnału, co ma szczególnie znaczenie w przypadkach tłoku na paśmie.

Na podst. [1] opracował  
Krzysztof Dąbrowski OE1KDA



Rys. 2. Po prawej stronie widmo sygnału z włączoną korekcją w paśmie 14 MHz. Szerokość widma wynosi ±6 kHz wokół nośnej, poziomem odniesienia jest 0 dBc, podziałki skali pionowej 10 dB. Po prawej stronie widmo w paśmie 14 MHz przy użyciu tej samej radiostacji IC-7760, ale z wyłączoną korekcją



Rys. 3. Zasada działania korekcji

Ogólnopolskie Spotkanie Krótkofalowców ŁOŚ 2026

# Połosiove refleksje SQ9CWI

Spotkanie Krótkofalowców ŁOŚ na pograniczu trzech województw (łódzkie, opolskie, śląskie) to jedno z najważniejszych wydarzeń dla krótkofalowców i pasjonatów łączności radiowej w Polsce. Tegoroczny ŁOŚ miał miejsce w dniach 29–31.05.2026 r. i zgromadził ponad 1500 uczestników.

Już kilka razy przysyłałem zdjęcia lub coś lepiej albo gorzej pisałem na temat Łosia. W tym roku postanowiłem fotograficznie uchwycić i upamiętnić, mam nadzieję, wszystkich tych z koszulką „Organizator”. Była stara, bardzo dobrze mi znana ekipa, ale co mnie bardzo ucieszyło, zobaczyłem też sporo nowych, młodych twarzy.

Sam byłem w tym teamie od pierwszego do chyba 13. Łosia, po którym całkowicie przestałem się angażować w sprawy organizacyjne. Powód? Zbyt wiele zgrzytów między organizatorami i klubowiczami, szczególnie tymi, którzy niewiele, albo wręcz nic nie robili, a najwięcej mieli do powiedzenia.

Piszę o tym, ponieważ jak co roku robię sobie obchód i moim Nikonem upamiętniam te wydarzenia. Nie będąc organizatorem mam dużo więcej czasu, by poroz-



mawiać z kolegami i koleżankami na tematy różne, przede wszystkim krótkofalarskie.

W tym roku tematem przewodnim jednak były problemy organizacyjne. Pierwszą rozmowę odbyłem z Markiem SP9UO. Usiedliśmy w jego przyczepie i usłyszałem o lawinowo narastających problemach, którym dał nawet wyraz, upoważniony przez całą ekipę organizatorów, podczas uroczystego otwarcia naszego spotkania.

Po postanowiłem porozmawiać i odpytać niemal wszystkich, którzy mogli mieć coś w tej kwestii do powiedzenia. Bardzo ucieszył mnie fakt, że niektórzy przyszli do mnie, by pogadać i przedyskutować problemy oraz sposoby ich rozwiązania.

W gronie kilku kolegów udało się w naszym namiocie podjąć i omówić pomysł komercjaliza-



cji takiego wydarzenia, jakim jest ŁOŚ.

Nie będę się tu rozpisywał na temat szczegółów tej dyskusji, a skoncentruje się na moich osobistych doświadczeniach.

Jakieś 15–17 lat temu utrzymywałem bardzo dobre kontakty z krótkofalowcami klubu Brescia IT, do którego trafiłem dzięki mojemu przyjacielowi Rino IK2GSV. Byłem na takim jednym spotkaniu, można by go nazwać Polnym Dniem. Było świetnie, ale pomimo ogromnego wsparcia włoskiej armii po kilku edycjach temat upadł.

Jeszcze ciekawsze doświadczenia mam z Niemiec. W 2011

roku zostałem zaproszony na Polny Dzień organizowany przez krótkofalowców z okolic Dortmundu. Pierwsze spotkanie – rewelacja. Przypomniały mi się od razu pierwsze nasze spotkania i od razu obawa – z tego może wyrosnąć nam konkurencja.

Nie byłem na drugim i trzecim spotkaniu, bo byłem akurat na innym końcu Europy, ale dochodziły mnie trochę niepokojące słuchy i pomyśl o komercjalizacji imprezy. Ponieważ byłem niedaleko, pojechałem na czwarte w pełni skomercjalizowane spotkanie. Wszystko dopięte na ostatni guzik, wszystko dokładnie, na papierku rozliczone

co do centa – było naprawdę super, ale wiecie, co się stało? – nie znalazł się chętny i odważny, który podjąłby się organizacji piątego i następnych takich spotkań.

Kilka lat później zaprosiłem na naszego Łosia kilku kolegów z mojego obecnego klubu FFL Landshut – byli w szoku, a pytań, jak my to robimy, były setki. Później przyznali się, że oni też próbowali, ale spotkania odbyły się tylko trzy razy.

Był taki czas, że sam zbierałem pieniądze, biegając po naszym terenie ze skarbonką. Byłem też przy otwieraniu skarbonki i liczeniu pieniędzy. Były też momenty, gdy krytykowałem mocno w naszym gronie wydawanie tych pieniędzy, ale dziś jak patrzę na kasy fiskalne na imprezie w lesie w kamperach, pod namiotami to zastanawiam, się czy mam płakać, czy się śmiać.

Z przeprowadzonych rozmów, dość jednoznacznie rysuje mi się obraz grupy ludzi, którzy w życiu niczego takiego nie zorganizowali, na pewno nigdy nie byli aktywnymi organizatorami spotkania ŁOŚ, ale jak usłyszeli „kasa”, to lampka im się zapaliła i mamy raban taki jaki mamy.

Następne spotkanie stoi pod znakiem zapytania, bo nie wszystkie problemy mogą pokonać bezpośredni wykonawcy (organizatorzy). Potrzebne jest wsparcie instytucji z osobowością prawną i konkretne działania na długo przed kolejną edycją imprezy.

Jednak jak usłyszałem od kilku osób: „my Łosia nie oddamy bo to nasze dzieło i mamy młodych kontynuatorów”.



Można więc mieć nadzieję że współpraca wróci na właściwe tory i w ostatni weekend maja będzie kontynuowane święto polskich krótkofalowców.

Tym którzy z taką ochotą próbowali położyć na to łapę, niech już teraz biorą się do roboty, by zorganizować wszystko w 2027 roku – powodzenia. To nie tylko moja opinia. Takich i podobnych wypowiedzi usłyszałem kilka.

Na podsumowanie tej części, chciałbym prosić wszystkich tych, którzy deklarują pomoc, żeby dotrzymywali słowa, bo ich niedotrzymanie potrafi wiele zepsuć. Tym wszystkim, którym zdarzyło się poprztykać i poobrażać na siebie, proszę o podanie sobie ręki i powrót do stałej, jak kiedyś współpracy, a tym którzy do tej pory tylko dużo gadali, ale jeszcze nic nie zrobili, proszę by od jutra dołączyli do organizatorów i pokazali, co potrafią i na co ich stać.

Nie mogę pominąć mojej ekipy i pięknego zdjęcia, jakie nam zrobiono. W 2024 roku spotkałem Wojtkę SP7HKK we Friedrichshafen i zrobiłem pamiątkowe zdjęcie. Teraz była okazja, by mu je wręczyć.

Jak co roku ja i chyba każdy chodził i oglądał wszystko, co przygotowali dla nas wystawcy komercyjni, wojsko i oczywiście, co ciekawego można kupić i zobaczyć na giełdzie. Przyglądając się trochę uważniej, można zobaczyć wiele wręcz fantastycznych rozwiązań, które prezentują nasi koledzy.

W tym roku moją szczególną, choć nie jedyną bardzo interesującą koncepcję antenową pokazywał



i objaśniał Łukasz SQ7HQZ (ten w środku na tle anten). Cubical Quad w konfiguracji diamentowej ze zmienną polaryzacją na 144 MHz zawiera reflektor, obrotowy element wzbudzony (DR) oraz 8 dyrektorów o zysku ok. 15,0 dBi. Za zmianę polaryzacji odpowiada specjalny mechanizm obrotowy 90 stopni.

Podczas pisania tego materiału zwróciłem się do Łukasza o podanie kilku szczegółów. Podesłał mi świetny materiał opisujący tę antenę. Uznałem, że jest bardzo ciekawy i wysłałem go do redakcji licząc na jego publikację, za zgodą autora oczywiście.

Nie mogę nie wspomnieć o prelekcjach, jakie po uroczystym otwarciu odbyły się w namiocie głównym:

- Trzy kwadransy z APRS – dla początkujących (Artur SP9DAT)
- HOTA Radio Team – od spacerów z psem po akcję dyplomową (Michał SQ9CAP)
- Czarna magia ferrytów, jak ją okiełznać (Marcin SP9ONE)

■ Z radiem w góry – SOTA dla początkujących (Miłosz SP9NPD).

■ Anteny krótkofalarskie i problemy z administracjami (Piotr SP2JMR)

■ TETRA-Poland (Marcin SP9MB)

■ Kamperem na północ Europy (Przemek SP7VC)

Ja byłem tylko na pierwszym, ale Artur SP9DAT zrobił to bardzo ładnie. Widać wiedzę i ogromne zaangażowanie. W części pytania i dyskusja pozwoliłem sobie zabrać głos i dorzucić swoje trzy grosze – było bardzo miło.

Osobiście ogromną frajdę sprawia mi nocny obchód z aparatem. Można wiele zobaczyć, z wieloma porozmawiać na wiele ciekawych tematów, więc nie mogę sobie odpuścić zamieszczenia tu kilku takich zdjęć.

Atmosfera tych spotkań jest jedyna w swoim rodzaju i niepowtarzalna.

Wszystkie moje zdjęcia z lat 2024–2026 można pobrać (najlepiej pobrać, a nie oglądać – to jest uciążliwe) wchodząc na stronę: <https://www.losnapograniczu.pl/foto-video/> i kliknąć zakładkę: Chmura foto. Emilia Onysek.

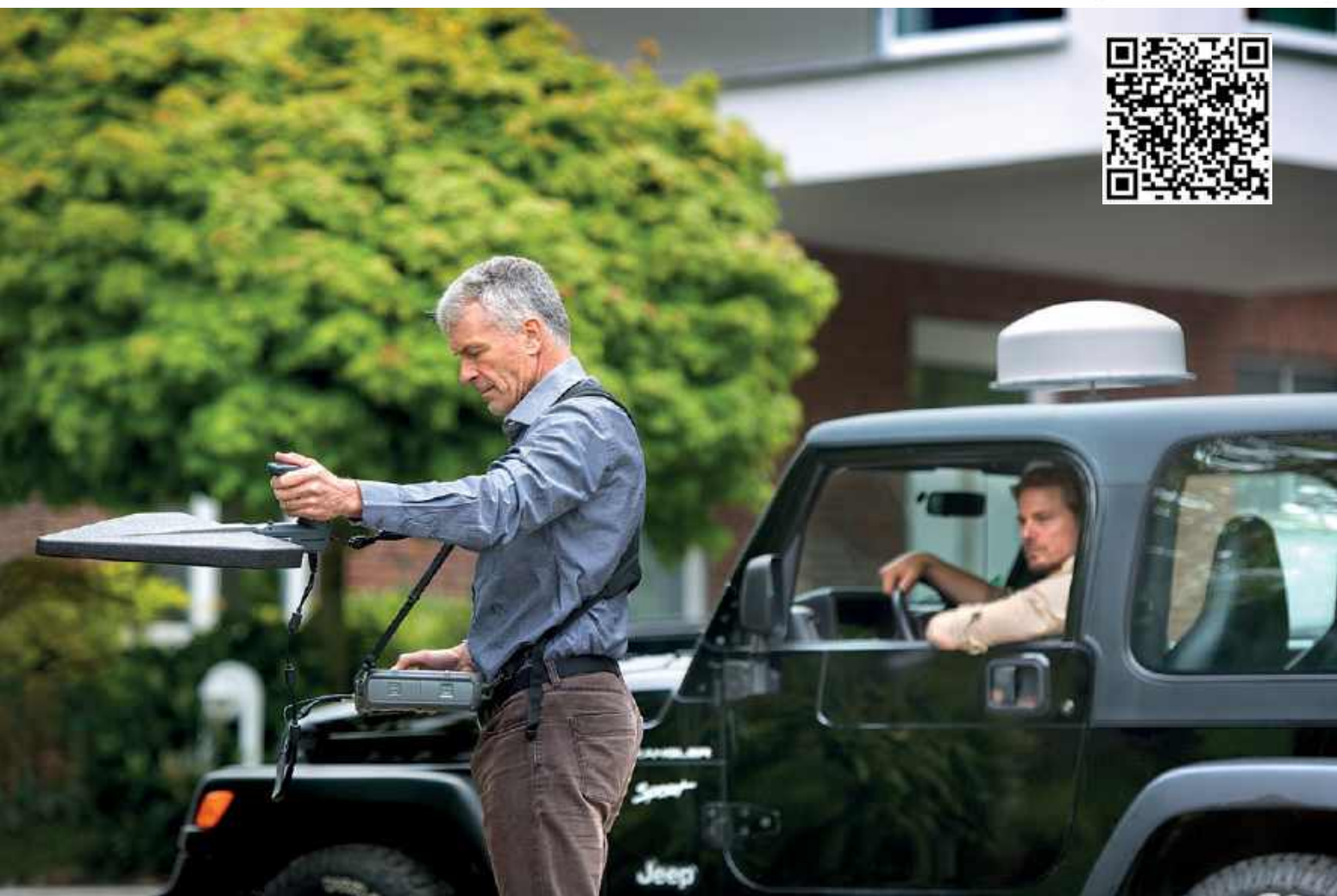
Albo kliknij ten link jeśli masz cyfrową wersję naszego czasopiśma: <https://owncloud.segeth.net/index.php/apps/gallery/s/LDK-d58qS6sc9ouZ#>

To Chmura Sebastiana SQ6MWI i raczej służy do przechowywania danych, a nie prezentacji. Tam są na razie tylko zdjęcia moje i mojej uczennicy Emilii.

Do końca roku planuję zebrać, opracować i opublikować komplet moich zdjęć z wszystkich Łosi, na których byłem, (a byłem na wszystkich) nawet na tych prawie nielegalnych podczas pandemii, więc zainteresowanych proszę o zagłębienie tam od czasu do czasu.

73! Witek SQ9CWI





+



+



Odbiornik Signal**Shark**

Antena ADFA

Antena kierunkowa

Zestaw do lokalizacji źródeł emisji elektromagnetycznych w paśmie 10 MHz – 8 GHz

<https://www.narda-sts.com/en/signalshark-handheld/>

Pierwsze urządzenia nadawczo-odbiorcze radioamatora

# Historyczne radiostacje krótkofalowców

W tym roku mija 101 lat od chwili przyznania pierwszych 21 znaków wywoławczych polskim krótkofalowcom. Warto w tym miejscu przypomnieć, że pierwsza amatorska łączność radiowa Europejczyka z Ameryką Północną miała miejsce w 1923 roku. Polscy nadawcy działali już wcześniej, ale niestety nielegalnie, bo nie było ustawy regulującej ich status prawny.



Okładka *Fotoalbumu* czeskich radioamatorův przygotowanego przez OK1AD

W 1925 r. redakcja czasopisma „Radio Amator” we Lwowie samorządnie przyznała 21 znaków stacjom, które były zlokalizowane w Warszawie, Wilnie i Lwowie. Była to więc także sytuacja na wpół legalna, przy cichej akceptacji władz. Nie była znana nazwa krótkofalowiec, bo taka pojawiła się dopiero w połowie lat 30. ubiegłego stulecia. Wszystkich miłośników radiotechniki nazywano radioamatorami.

Przypomnijmy tu, że właśnie radioamator włoski Guglielmo Marconi skonstruował w 1897 roku pierwsze radio i antenę. Dwa lata później przekazał sygnały radiowe z kontynentu Europy przez Kanał La Manche do Anglii. W 1902 roku na falach eteru znaki telegraficzne alfabetem Morse’a przesłał Marconi do Ameryki. Dostał za ten wyczyn nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki. W 1904 roku Fleming skonstruował pierwszą lampę elektronową, a w 1909 roku



Typowa radiostacja z lat 20. XX wieku EC1FM

Forest dodał do niej siatkę sterującą, którą nazwał triodą. To był początek radiokomunikacji światowej. Amstronę wkrótce zbudował na niej jednolampowy odbiornik radiowy, który nazwał audionem. Tak powstał światowy ruch miłośników nawiązywania łączności radiowych poprzez eter.

W większości krajów europejskich opracowano dokładnie historię rozwoju krótkofalarstwa. W Polsce, niestety mimo wielu apeli zasłużonych nadawców, nie została do tej pory opracowana kompleksowa historia naszego hobby. Na początku lat 70. XX wieku ukazała się broszura opisująca zwięźle historie polskiego krótkofalarstwa. W 2014 roku autor tego artykułu własnym nakładem wydał książkę pt. *Z kart historii krótkofalarstwa*, opisującą światowe, europejskie i polskie krótkofalarstwo. Było to wydawnictwo książkowe pokazujące w skrócie rozwój naszej amatorskiej pasji. Oprócz wspomnień, głównie przedwojennych nadawców, jest też kilka zdjęć aparatury nadawczo-odbiorczej polskich krótkofalowców z lat 30. Zaprezentowałem m.in. replikę nadajnika z 1927 roku, radiostację Ziembickiego SP1AR oraz kącik radiowy Piotra Śliwiaka SP8EV z 1937 roku.

Zdjęć radiostacji przedwojennych polskich nadawców zachowało się do naszych czasów zaledwie kilka. Przynajmniej ja tyle widziałem przez pół wieku, badając i opisując nasze hobby. Z tym większym zainteresowaniem obejrzałem odkryty przypadkowo w internecie *Fotoalbum czeskich przedwojennych radiostacji*. Został on opracowany przez Lida-slava Polaka OK1AD w 2019 roku. Na 150 fotografiach pokazano na-



Pokój wytapetowany od podłogi do sufitu QSL-kami



Parostopniowy stojak nadajnika EC2ET



**Zrobiony na drewnianym blacie nadajnik zawieszony na ścianie**

dajniki i kłaki radiowe z lat 1925–1935. Z nielicznych zachowanych zdjęć radiostacji przedwojennych wynika, że urządzenia były podobne w całej Europie. Początkowo nielicencjonowani nadawcy przesyłali sobie listownie zamiast QSL-ek pocztówki z datami łączności i opisami swoich radiostacji. Dołączano często do listów zdjęcia swoich urządzeń. Wygląda na to, że były one podobne w Czechach jak i w Polsce.

Oglądanie zdjęć w w czeskim *Fotoalbumie* sprawiło mi wiele przyjemności. Niektóre ze zdjęć załączam do niniejszego artykułu. To powinna być frajda dla młodych nadawców, którzy nie mają pojęcia, jak wyglądały odbiorniki i nadajniki przed II wojną światową. Ja, zaczynając uprawianie naszego hobby, w końcu lat 50. odwiedzałem często podczas moich studenckich lat nadawców z Wabrzeźna, Torunia i Gdańska. Moją uwagę zwracały samodzielnie wykonane odbiorniki i nadajniki. Te ostatnie były skonstruowane w postaci paneli usytuowanych jeden nad drugim. Najniżej był zasilacz. Powyżej był panel z VFO z powielaczami, a na najwyższej półce był „driver” i PA lampowe. Ściany kłaka radiowego były wytapetowane QSL-kami z całego świata. Tak wyglądało pokłosie przedwojennych kłaków radiowych, kulturowane jeszcze w latach 50. XX wieku.

W *Fotoalbumie* jest kilka zdjęć amatorskich radiostacji z lat 20. ubiegłego wieku. Czechy miały wówczas znak wywoławczy EC, zgodnie z ustaleniami Konferencji Londyńskiej z 1912 roku. Polsce przypadał wtedy znak rozpoznawczy się na TP. Po II wojnie

światowej Czechy miały znak na OK, a Polska na SP. Na większości zdjęć czeskich przedwojennych krótkofalowców widać wielostopniowe nadajniki sięgające 1,5 m wysokości. Niekiedy miały one rozmiary jednodrzwiowej szafy. Nadajnik OK2HM miał aż 7 stopni. Na zdjęciu opisano, jakie lampy były na każdej z 7 półek. Szafy ważyły kilkadziesiąt kilogramów i zajmowały cały kąt pokoju. Najcięższą radiostację tego typu miał w naszym kraju kolega z południa Polski. Tak opisał swój nadajnik w mojej książce *Wywołanie ogólne – wspomnienia krótkofalowców*:

„Kiedy rozpocząłem budowę mojego domu, jako pierwszy wykończyłem mój pokój przeznaczony na radiostację. W stanie wojennym w 1981 r. moja radiostacja morska jako jedyna w Polsce nie została zdeponowana w Inspekcji Radiowej. Ważyła ćwierć tony. Dodam tu, że w czasie wznoszenia domu podłożyłem w miejscu jej przyszłego ustawienia dodatkową stalową belkę stropową. Państwowa Inspekcja Radiowa w 1981 roku nie miała możliwości przetransportowania takiego kolosa do magazynu. Wspomniana radiostacja dużej mocy służyła mi po stanie wojennym przez wiele lat”.

Na wielu zdjęciach w czeskim *Fotoalbumie* widać kłaki radiowe wytapetowane od podłogi aż do sufitu QSL-kami. Dla przyjaciół i znajomych nadawcy był to dowód, że pracował on w eterze z kilkudziesięcioma krajami z całego świata.

Niektóre radiostacje jak np. u OK1BK były na drewnianych paletach wielkości blatu stołowego. OK1VP taki blat z nadajnikiem powiesił na ścianie pokoju.

Już przed II wojną światową niektórzy czescy nadawcy jak np.



**Stojak w parostopniowym nadajniku na pionowym stelażu**



**Przenośny nadajnik umieszczony w walizce. Nadawca w letniej altance**

OK2AT pracowali na przenośnej radiostacji z letniej altany. Urządzenie przenosili z domu najczęściej w dużej tekturowej walizce. Niektórzy krótkofalowcy nadawali w terenie ze swoich niewielkich nadajników. Ustawiali je na szczycie jednej z pobliskich gór koło domu. Piotr Śliwiak SP8EV wspomina, że prąd czerpano z prądnicy napędzanej przez rower stojący na stojaku. Pedałami kręcili przez dłuższy czas koledzy krótkofalowcy. Tak polowano wówczas na DX-y, bo na wolnym powietrzu można było rozwiesić długi drut antenowy.

Dziś z uśmiechem na ustach i zrozumieniem kwitujemy trudne początki krótkofalarstwa przed II wojną światową, bo mamy radiostacje kieszonkowej wielkości.

Wielka szkoda, że do dzisiejszych czasów nie zachowało się wiele zdjęć polskich nadawców z tamtego okresu. To wielka zasługa kolegi OK1AD, że zebrał fotografie swoich przedwojennych kolegów i umieścił je w *Fotoalbumie*. Uwiecznił w ten sposób ważny etap rozwoju techniki krótkofalarskiej z początków naszego hobby. Na pewno w książce pokazującej polskie krótkofalarstwo, która się być może kiedyś ukaże, nie powinno zabraknąć rozdziału o tym, jakie były początki polskiego krótkofalarstwa w sensie technicznym, po I wojnie światowej. Nie tylko zdjęcia nadajników, ale i schematy aparatury, to także historia naszego hobby. Każdy współczesny polski krótkofalowiec powinien znać dzieje rodzimego krótkofalarstwa. Istotą naszego hobby jest nie tylko nawiązywanie łączności i zdobywanie dyplomów, ale także posiadanie wiedzy na temat historii naszej pasji, która ma różnorodny oblicza.

**Ryszard SP4BBU Olsztyn**

Z życia klubów krótkofalarskich

# Spotkania krótkofalarskie

Podczas tegorocznego lata odbyło się wiele krótkofalarskich spotkań terenowych, które były okazją do wymiany doświadczeń, czy bezpośredniego poznania po wcześniejszych kontaktach na pasmach amatorskich. Prezentujemy wybrane relacje z takich aktywności krótkofalarskich nadesłane do redakcji.



## Tama APRS 2026

W tradycyjnym terminie w weekend Bożego Ciała odbyło się spotkanie Tama APRS pod Bornym Sulinowem, na prywatnym terenie Zbyska SP3BTT, przy jazie wodnym na rzece Piławie.

Spotkanie z wieloletnią tradycją promujące APRS, aktualnie odbywa się w formie aktywnego wypoczynku, oraz szeroko pojętej rekreacji.

Zakwaterowanie kempingowe stanowiły namioty, kampery i przyczepy kempingowe.

Przybyła ponad setka radioamatorów, niektórzy z rodzinami lub osobami towarzyszącymi, a pierwsi „tamowicze” pojawili się już 31.05.26 prosto ze spotkania ŁOŚ.

Każdy okręg z SP miał swojego przedstawiciela, oczywiście najliczniej reprezentowana była „trójka” z bardzo liczną ekipą poznańską.

Podczas Tamy z inicjatywy klubów SP3YOR i SP3YEE oraz SP3PSM odbyła się pierwsza tura Poznańskiego Turnieju Operatorów, propagująca łączności na UKF (6 m–23 cm).



Organizatorzy akcji zadba-  
li o bardzo ładne i stylowe QSL-  
-ki w formie poduszek. Ci którzy  
przeprowadzili QSO swoje po-  
twierdzenie, odbierali je na miej-  
scu (super pomysł!).

Jak to bywa podczas tego  
typu spotkań, rozmowy toczyły  
się do późnych godzin rannych,  
a wszystko odbywało się w grani-  
cach zdrowego rozsądku.

Oczywiście było rozwieszonych  
kilką anten na KF. Koledzy uczest-  
niczyli w różnych aktywnościach  
radiowych. Odbyła się aktywacja  
parku, były liczne zgłoszenia jako  
łowcy do korespondentów z ze-  
wnętrz, jak i zabawa w „polowanie  
na lisa”.

Podsumowując, jest to super  
miejsce, bo praktycznie każdy kto  
przyjedzie pierwszy raz, jest za-  
uroczony i deklaruje przyjazd za  
rok. Więcej informacji na stronie  
[www.turniej.org.pl](http://www.turniej.org.pl).

Do zobaczenia.

Tomek SP9GKS

## XXX spotkanie na Czantorii

20 czerwca br. w „Kolibie na  
Czantorii” odbyło się 30 Między-  
narodowe Spotkanie Sympatyków  
Fał Radiowych. Wspaniała pogoda  
towarzysząca spotkaniu pozwoliła  
zgrupować się grupie około 40  
radioamatorów oraz zainteresowa-  
nych tym spotkaniem.

Spotkanie zaszczylicili goście  
z Republiki Czeskiej oraz koleżan-  
ki i koledzy z SP. Miłym zasko-  
czeniem dla organizatorów było  
przybycie przedstawicieli klubu  
SP9KAD w ładnych czerwonych  
klubowych koszulkach. Klub  
SP9KAD jest współorganizatorem  
„Łosia”. Wśród gości była również  
spora grupa młodzieży.

Logistyką, witaniem gości oraz  
sekretariatem zajmował się Marek  
SP9HTY, a przy polowym bufecie  
królował prezes OT-06, Darek  
SP9DLM. Pieczony udziec wie-  
przowy z kapustą i pieczonymi  
ziemniakami zapewniał stałą ko-



Darek SP9DLM ustawia antenę dla stacji HF30C



SP6AXW, SQ9DXT oraz SP9GKS podczas wymiany doświadczeń



Od lewej: Janek SQ9DXT, Jego żona Halina, Milena – żona Milana OK2PMF, Roman  
SP9RP oraz Roman OK2... (w tle zatroskany Adam SP9XUM)

lejkę po dokładki. Niezapomniany  
smak swojskiego chleba pieczone-  
go przez właścicielkę „Koliby na  
Czantorii” pozostanie z nami na  
długo. Uczestnicy mieli również  
możliwość na miejscu zaopatrze-  
nia się w napoje oraz różne regio-  
nalne przysmaki.

Pogoda była wspaniała i zachę-  
cała do gorących dyskusji na różne  
tematy. Wspominano odległe czasy  
ale i tematy radiowe. Oczywiście  
królowały anteny i nowe techno-  
logie. Kilku kolegów demonstro-  
wało swoje konstrukcje. Na miej-  
scu pracowała stacja ze znakiem  
okolicznościowym HF30C, upa-  
miętniająca nasze jubileuszowe  
spotkanie. Przeprowadzono kilka-  
dziesiąt QSO na 2 m oraz na 20 m.  
Warunki terenowe nie pozwalały  
na rozwieszenie długiej anteny.  
W przyszłości mam nadzieję, że  
będziemy obecni również na 80 m.

Dzięki uprzejmości Grupy Be-  
skidzkiej GOPR, na nasze zaprosze-  
nie, odwiedził nas ratownik tej  
grupy – Roman SP9FOW. Znany  
nie tylko z działalności w GOPR  
ale też w licznych wypraw DX-  
owych. Jego prelekcja o zagro-  
żeniach czyhających na turystów  
w górach, zasad obowiązujących  
na szlakach górskich, procedury  
wzywania pomocy oraz wiele in-  
nych przyciągnęła liczną grupę  
słuchających. Roman zademon-  
strował i omówił zasady łączno-  
ści alarmowej. Omawiał aplika-  
cję telefoniczną *Ratunek w Górach*



„Łosiowa” grupa

oraz numer ratunkowy 601 100 300. Pokazał, jak działa sieć radiowa GOPR. Odpowiadał również na pytania swojej działalności radioamatorskiej.

Nasze spotkanie spotkało się ze sporym zainteresowaniem przygodnych turystów. Widząc nasze anteny oraz sprzęt radiowy zadawali sporo pytań. Oglądali nasze wyposażenie i byli zaskoczeni, że można nawiązywać łączności na odległość tysięcy kilometrów. Widząc tak spore zainteresowanie chętnie opowiadaliśmy o naszym hobby. Mam nadzieję, że to zaowocuje nowymi sympatykami naszego hobby, których z radością powitamy w naszych szeregach.



Od lewej: Marek SP9HTY – organizator, Milan OK2PMF nasz gość, Grzegorz SN9GN – operator stacji okolicznościowej HF30C, Darek SP9DLM – organizator i prezes OT-06



Zdjęcie grupowe

Wszystkim uczestnikom spotkania w imieniu zarządu OT-06 oraz swoim, serdecznie dziękuję za uczestnictwo. Zapraszamy za rok na 31 spotkanie.

Marek SP9HTY

## 10-lecie grupy M0SQC i aktywacja MX0SQC

Polska grupa krótkofalowców w Wielkiej Brytanii – M0SQC – obchodzi w tym roku 10-lecie istnienia. We wrześniu 2016 roku grupa połączyła siły, by wspólnie reprezentować polskie środowisko na Wyspach Brytyjskich, brać udział w zawodach oraz integrować Polonię wokół wspólnej pasji.

Z okazji rocznicy powstania klubu, operatorzy M0SQC przygotowują aktywację pod okolicznościowym znakiem MX0SQC. Regionalny prefiks „MX” oznacza brytyjską stację klubową nadającą z terenu Anglii.

Stacja będzie nadawać od 28 września do 4 października 2026 roku. Operatorzy grupy M0SQC będą aktywni na większości pasm HF, pracując telegrafią (CW), fonicznie (SSB) oraz emisjami cyfrowymi.

Na co dzień łączności są potwierdzeni głównie elektronicznie, jednak z okazji jubileuszu będzie dostęp do jubileuszowej papierowej karty QSL.

Cała logistyka będzie w pełni zautomatyzowana. Zamówienia na karty papierowe (zarówno drogą bezpośrednią, jak i przez biuro QSL) będzie można składać poprzez ogólnosiwiatowy system OQRS.

Wszystkie szczegółowe informacje dotyczące aktywacji będą

na bieżąco publikowane na profilu znaku MX0SQC w serwisie QRZ.com.

Zapraszamy wszystkie stacje z Polski i z zagranicy do nawiązania kontaktu z MX0SQC. Do usłyszenia na pasmach.

Grupa M0SQC

## Morokulien

W roku 1914 minęło sto lat od ostatniego konfliktu zbrojnego między Norwegią oraz Szwecją. Z tej okazji postanowiono wydzielić na pograniczu obu państw enklawę i postawić okazały monument. Teren w otoczeniu dziewiczego lasu został zagospodarowany na cele turystyki. Zbudowano duży kemping, pole namiotowe oraz budynek punktu informacji turystycznej.

Morokulien nazwano Republiką Pokoju i przez pewien czas można było uzyskać pamiątkowy paszport Republiki Pokoju. Słowo Morokulien składa się ze słów, norweskiego „moro” oraz szwedzkiego „kul” – oznaczających „dla zabawy” oraz słowa „ien” – dwa w jednym.

Moro-kul-ien. W roku 1968 krótkofalowcy z Norwegii oraz Szwecji postanowili wyremontować domek stojący dokładnie na granicy obu państw i założyć tam radioklub. Klub został wyposażony w urządzenia nadawczo-odbiorcze i anteny od 160 m do 2 m oraz sprzęt komputerowy.

Za niewielką opłatą domek można wynająć i pracować, używając znaków LG5LG oraz SJ9WL.

Jest on przystosowany do zamieszkania przez osoby niepełnosprawne.

Logi obu radiostacji zawiera ją ponad 2,5 miliona łączności przeprowadzonych przez krótkofalowców z wielu krajów. Na ścianie wiszą karty QSL operatorów, którzy odwiedzili klub w Morokulien. Przeważają Niemcy. Jest wielu Szwedów i Norwegów ale też są karty krótkofalowców z innych krajów np. VU, GD, JA. Jest proporczyk Polskiego Związku Krótkofalowców powieszony tam w 2016 roku gdy grupa kontestowa Sedina uczestniczyła w zawodach SP DX Contest.

W 2016 roku zespół Sediny zajął pierwsze miejsce w SM (SJ9WL) i pierwsze w LA (LG5LG) w kategorii multioperator. Od tamtych zawodów bywamy w Morokulien dość często.



Tegoroczny pobyt wiązał się z udziałem w IARU HF Championship. Przygoda była przednia.

Zespół ARIM (Amateur Radio in Morokulien) zaprasza przez cały rok. Opłaty za wynajem domku przeznaczone są na remont i modernizację radioklubu. Na ten rok zaplanowana jest modernizacja sprzętu komputerowego oraz wymiana mebli na bardziej funkcjonalne.

Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej ARIM Morokulien (TNX: SP1LEG /LB2YJ, SP1HN – fot).

### Puławska Grupa Krótkofalowców

Puławska Grupa Krótkofalowców dołączyła do Koalicji NGO na rzecz Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej (OLiOC)!

18 czerwca w siedzibie Lubelskiego Oddziału Okręgowego Polskiego Czerwonego Krzyża odbyło

się pierwsze spotkanie robocze pilotażowego projektu Koalicji NGO na rzecz OLiOC. Stowarzyszenie Puławska Grupa Krótkofalowców reprezentowali Piotr Maj SP8X oraz Janusz Kukielka SQ8V.

W wydarzeniu uczestniczyli między innymi: Zastępca Dyrektora Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Lubelskiego Urzędu Wojewódzkiego Tomasz Mroziński, Kierownik Oddziału Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej WBZK LUW w Lublinie Łukasz Cios, Dyrektor Lubelskiego Oddziału Okręgowego Polskiego Czerwonego Krzyża Maciej Budka, przedstawiciele organizacji pozarządowych oraz partnerów społecznych zaangażowanych w budowanie skutecznej współpracy na rzecz bezpieczeństwa mieszkańców Lubelszczyzny. Zauważono, że jest potrzeba zwiększenie koordynacji i współpracy pomiędzy organizacjami pozarządowymi między sobą, ale także pomiędzy organizacjami a przedstawicielami samorządu i rządu. Koalicja NGO na rzecz OLiOC ma być trwałą platformą współpracy organizacji społecznych, które wspólnie będą wzmacniać odporność lokalnych społeczności oraz skuteczniej odpowiadać na wyzwania związane z sytuacjami kryzysowymi.

Podczas spotkania zaprezentowano założenia projektu oraz omówiono najważniejsze kierunki działań Koalicji, w tym:

- wzmacnianie współpracy między organizacjami społecznymi,
- wymianę doświadczeń i dobrych praktyk,
- rozwój kompetencji w obszarze ochrony ludności i reagowania kryzysowego,
- mapowanie zasobów i potencjału organizacji,
- przygotowanie wspólnych działań edukacyjnych, profilaktycznych i pomocowych.



Aktualnie do zdobycia

# Dyplomy jubileuszowe

Krótkofalarskie akcje dyplomowe to liczne inicjatywy upamiętniające rocznice historyczne, wydarzenia kulturalne oraz stacje klubowe. Zdobywanie tych okolicznościowych wyróżnień opiera się na nawiązywaniu łączności z wyznaczonymi stacjami i jest koordynowane przez specjalistyczne platformy dla radioamatorów.



## HF1926WHP

Dyplom HF1926WHP jest wydawany z okazji 100 rocznicy założenia pierwszej Polskiej drużyny harcerskiej we Wrocławiu w 1926 roku – 1 WDH im. Bolesława Chrobrego.

1 Wrocławską Drużynę Harcerską (WDH) im. Bolesława Chrobrego powstała 1 listopada 1926 roku i zrzeszała polską młodzież działającą w niemieckim wówczas Wrocławiu. Została powołana zebraniem organizacyjnym przy ul. Nowej 18. Pierwszym drużynowym był Wiktor Urbanowicz.

Harcerze pielęgnowali polskość, organizowali wycieczki i krzewili kulturę.

Podczas II wojny światowej drużyna została rozwiązana przez

nazistów w 1939 roku. Ostatni drużynowy, Władysław Zarembowicz, zginął w obozie w Mauthausen. Jego prochy zostały pogrzebane we Wrocławiu na cmentarzu przy ulicy Bujwida.

Organizatorem akcji jest Harcerski Klub Łączności SP6ZHP

Akcja trwa od 13.06.2026 do 31.12.2026

Stacje aktywatora HF1926WHP: 3Z0L, 3Z6AEF, HF0TT, HF0YL, HF1926WHP, HF5TRD, SO6OO, SP6ERI, SP6FVP, SP6GBY, SP6ICO, SP6IZU, SP6ME, SP6MNM, SP6PAT, SP6PC, SP6PGH, SP6TO, SP6TRD, SP6VWX, SP6ZHP, SQ6ILJ, SQ6OXE, SQ6PLH, SQ6XL

Punktacja:

- stacje zaproszone pracujące pod swoim znakiem: 2 punkty
- stacje harcerskie klubowiczów pracujące pod swoim znakiem: 6 punktów
- stacja klubowa SP6ZHP: 8 punktów
- stacja HF1926WHP: 10 punktów

Wymagana liczba punktów i warunki otrzymania dyplomu:

- Brąz – 40 punktów, jedna emisja wymagane QSO z HF1926WHP
- Srebro – 60 punktów, dwie emisje (do wyboru CW/digi/fonia), wymagane QSO z stacją HF1926WHP
- Złoto – 100 punktów, dwie emisje (do wyboru digi/fonia/CW), wymagane QSO z harcerzem (klubowicz lub zaproszony harcerz) i stacją HF1926WHP

Punkty za QSO z tą samą stacją

dopuszczalne są tylko dla innych pasm i emisji (nie będą drugi raz punktowane QSO tą samą emisją na tym samym paśmie, niezależnie od daty QSO).

Pasma to KF i UKF, w tym praca przez lokalne przemienniki ale z ograniczeniami czasowymi ,zgodnie z zasadą max 15 minut pracy potem przerwa minimum 5 minut, nie dłużej sumarycznie niż 2 sesje na danym przemienniku na godzinę.

Akcja jest logowana online na Radiodyplom.pl

Papierowe karty QSL dla znaku HF1926WHP są wysyłane tylko w odpowiedzi na przysłaną kartę QSL korespondenta (obsługa QSL przez OT-01 PZK). Elektroniczne karty QSL do pobrania via radiodyplom.pl

Dyplomy w wersji papierowej z odręcznym podpisem Szefa klubu i Komendanta Chorągwi Dolnośląskiej ZHP wysyłane są do zdobywców na ich koszt.

Wszystkie wątpliwości co do zasad stosowania powyższego regulaminu rozstrzyga kapituła akcji w osobach rady klubu SP6ZHP. Głos kapituły jest rozstrzygający.

Dopuszczalne jest dodawanie aktywatorów w trakcie trwania akcji.

## 40-lecie Klubu SP1KZE

Organizatorem akcji dyplomowej jest Klub Krótkofalowców SP1KZE w Chojnie.





Cel akcji jest uczczenie 40. rocznicy powstania klubu SP1KZE.

Akcja trwa od 20.04.2026 r. do 31.12.2026 r.

Łączność ze stacją SN40KZE daje 5 punktów.

Do dyplomu zalicza się łączności na pasmach HF emisjami: SSB, CW, RTTY, FT4, FT8.

Łączności można powtarzać na tym samym paśmie, jeśli wykonane są inną emisją.

Łączność można powtarzać w kolejnych dniach.

Warunki otrzymania edyplomu dla stacji:

- SP – wymagane 40 punktów
- EU – wymagane 20 punktów
- DX – wystarczy 10 punktów
- SWL – na tych samych zasadach jak powyżej

Dyplomy w wersji elektronicznej dostępne są na stronie: <https://radiodyplom.pl/myAwards.php> (pod tym adresem można również sprawdzić aktualny stan punktów).

Stacje nasłuchowe (SWL) przesyłają zgłoszenia na adres organizatora: [sp1kze@wp.pl](mailto:sp1kze@wp.pl)

## 15-lecie Muzeum Sił Powietrznych w Dęblinie

W obchody jubileuszu 15-lecia Muzeum Sił Powietrznych w Dęblinie włącza się Puławska Grupa Krótkofalowców, która uczci go w środowisku radioamatorów w kraju i za granicą poprzez organizację krótkofalarskiej akcji dyplomowej.

Wszystkich licencjonowanych krótkofalowców oraz nasłuchowców w kraju i za granicą zapraszamy do udziału w akcji dyplomowej z okazji 15-lecia Muzeum Sił.

Akcja odbędzie się w dniach 29.08 – 6.09 2026 na pasmach amatorskich KF i VKF/UHF (szczegóły w regulaminie na [RadioDyplom.pl](http://RadioDyplom.pl)).

Organizator akcji: Stowarzyszenie Puławska Grupa Krótkofalowców

Patronat: Muzeum Sił Powietrznych w Dęblinie, Miasto Dęblin, Starostwo Powiatowe Ryki

Patronat medialny: Twój Głos, LPU 24, LPU FM, Radio Lublin, TVP3 Lublin

Przewidziane są gawertony oraz upominki dla laureatów akcji dyplomowej.

W czasie trwania akcji dyplomowej planowane jest uruchomienie radiostacji we wnętrzach jednych z największych samolotów znajdujących się na terenie Muzeum Sił Powietrznych w Dęblinie.

## 100. rocznica powstania PKP

Przez cały wrzesień br. Klub Krótkofalarski w Dobrzycu SP3P-D O oraz członkowie klubu SP FI-RAC

organizują akcję dyplomową z okazji 100. rocznicy powstania Polskich Kolei Państwowych – PKP (patronat: Stowarzyszenie na rzecz Promocji Sportu, Turystyki i Kultury „Kolejarz” oraz Fundacja Grupy PKP).

Na pasmach pojawią się specjalne stacje: SP100PKP, SQ100PKP, HF100PKP, SN100PKP, SO100PKP, 3Z100PKP.

Terminy rozpoczęcia i zakończenia akcji: od godz. 00:00 UTC 1 września 2026 r. do godz. 23:59 UTC 30 września 2026 r.

Ważne są dwustronne łączności z wymianą raportów: R/S w SSB, R/S/T w CW oraz R/S w DIGI.

Pasma KF: 160, 80, 40, 30, 20, 17, 15, 12, 10 m

Emisje: SSB, CW i DIGI (FT8, FT4, RTTY, PSK).

Z każdą stacją nagrodową można nawiązać łączność tylko raz dziennie na tym samym paśmie i tą samą emisją. Łączności można powtórzyć następnego dnia.

Zabrania się proszenia stacji o zmianę pasma lub emisji.

Punktacja za dwustronne QSO na każdym paśmie i w każdej emisji: CW – 5 pkt., SSB – 3 pkt., DIGI – 1 pkt.

Aby zdobyć dyplom w jednej z trzech kategorii, wymagana jest minimalna liczba punktów;

- Podstawowa – 100 pkt.
- Brązowa: 200 pkt.
- Srebrna: 300 pkt.
- Złota: 400 pkt.

Dyplomy są również dostępne dla stacji SWL na tych samych warunkach. Zgłoszenia należy przysłać pocztą elektroniczną w formie elektronicznego dziennika do organizatora, wpisując w temacie wiadomości: „100. rocznica PKP”. Zgłoszenie musi zawierać adres e-mail wnioskodawcy, aby umożliwić wysłanie nagrody.

Dyplomy można pobierać w postaci pliku w formacie cyfrowym, w wysokiej rozdzielczości w formacie A4, bez konieczności rejestracji, za pośrednictwem platformy Hamaward.cloud po zakończeniu akcji.

Pobranie eQSL będzie dostępne także na Hamaward.cloud. Przesyłanie dziennika i karty QSL nie jest wymagane.

W szczególnych przypadkach możliwe jest otrzymanie papierowej karty QSL za pośrednictwem biura lub bezpośrednio. Wymagana jest koperta ze zwrotną adresową (SASE) z wystarczającą opłatą pocztową.

Adres kontaktowy organizatora: Dariusz Florczyk SP3TYJ, 63-330 Dobrzyca, ul. Koźmińska 35, e-mail: [sp3tyj@wp.pl](mailto:sp3tyj@wp.pl).



Wyprawa DX-owa SP9PT, SP2EBG, SP3CYY, SP3GEM, SP6EQZ, SP6IXF, SP9FOW, SP9-31029

# St. Vincent – prawie 80 tys. łączności przez pół miesiąca

Artykułem tym, relacjonującym wyprawę na karaibską wyspę St. Vincent, kończymy wspomnienia Wojciecha SP9PT z jego pierwszych wypraw DX-owych z radiem. Do tej pory zostały zamieszczone następujące relacje z wypraw: w góry Alaski i Kanady (ŚR 9–10/25), na wyspy Norfolk i Borneo (ŚR 11–12/25), na Wyspę Wielkanocną (ŚR 1–2/26), Grenadę (ŚR 3–4/26), wyspę Chatham (ŚR 5–6/26) oraz Sint Maarten na Karaibach (ŚR 7–8/26).



Uczestnicy wyprawy na St. Vincent J88HL

Spotkania krótkofalowców, miłośników dalekich łączności radiowych, kończą się często planami zorganizowania następnej wyprawy DX-owej. Tak było i teraz. Uczestnicy dwóch ostatnich polskich ekspedycji (na St. Marteen, PJ7PT i do Mauretanii, 5T0SP) spotkali się u Jana SP3CYY w Ostrowie Włkp., aby powspominać ostatnią wyprawę i obejrzeć jej filmowy zapis. Na koniec rozgorzała dyskusja. Dokąd pojechać w 2013 roku? Proponowane były kraje z uwzględnieniem ich atrakcyjności DX-owej oraz realnej możliwości uzyskania licencji. Zapadła wówczas decyzja wyjazdu w drugiej połowie listopada na najrzadziej odwiedzaną przez krótkofalowców karaibską wyspę St. Vincent, stanowiącą razem z Grenadynami oddzielny kraj (DXCC Entity). Nieliczni krótkofalowcy, mieszkający na tej wyspie, są bardzo mało aktywni w eterze. Przybywający tam co pewien czas Dave G3TBK (J88DR) bardzo rzadko był czynny na niskich pasmach oraz emisjami SSB i RTTY. Ustalony został skład osobowy wyprawy: Bogdan SP2EBG, Jan SP3CYY, Jurek SP3GEM, Tomek SP5UAF, Włodek SP6EQZ, Ryszard SP6FXF, Janusz SP6IXF, Wojciech SP9PT oraz Józef SP9-31029.

Postanowiono utworzyć stronę www wyprawy oraz interneto-

wą wewnętrzną listę dyskusyjną dla jej uczestników. Zajął się tym Tomek SP5UAF. Organizowanie wyprawy rozpoczęliśmy od poszukiwania na Google Earth dobrej lokalizacji, z odsłoniętymi kierunkami na Europę i Japonię oraz sprawdzania, czy będą możliwości postawienia większej liczby anten, w tym na niskie pasma KF.

Włodek SP6EQZ na zmianę z Januszem SP6IXF znajdowali różne lokalizacje i dzielili się swoimi odkryciami na wewnętrznej liście dyskusyjnej. Ostateczny wybór padł na północno-zachodnią część wyspy, na niewielki ośrodek turystyczny obok budynków Akademii Rolniczej. Sprawami organizacyjnymi, łącznie z załatwieniem licencji, zajął się Włodek SP6EQZ, kierownik wyprawy. Korespondował, mailował oraz rozmawiał telefonicznie z szefostwem Akademii Rolniczej na temat warunków zakwaterowania i odpłatności. Zapewniono nas o stałym dostępie do Internetu, co w planowanym aktualizowaniu logu online miało duże znaczenie. O licencję napisał Włodek do tamtejszego Ministerstwa Łączności dołączając kopie zezwoleń uczestników wyprawy oraz wnosząc stosowną opłatę. We wniosku była prośba o znak J88SP. Po dwumiesięcznym oczekiwaniu, podczas telefonicznej rozmowy dowiedział



Podnoszenie anteny pod kierunkiem Jurka SP3GEM



Nasza siedziba podczas wyprawy w otoczeniu anten

się, że nasz wniosek do nich nie dotarł. Nasza polska poczta potwierdziła dostarczenie listu do Urzędu Pocztowego w Kingstown. Kolejna rozmowa Włodka z tamtejszym Ministerstwem wyjaśniła sprawę. List od kilku tygodni leżał na tamtejszej pocztce, ale nie miał go kto odebrać... Ostatecznie nasz wniosek dotarł i przyznano nam znak J88HL. Od tej pory przygotowania nabrały tempa. O naszych planach napisaliśmy do biuletynów krajowych i zagranicznych, zaś Bogdan załatwił umieszczenie naszego znaku J88HL na Club Logu.

Janusz zorientował się w połączeniach lotniczych i cenach biletów, a następnie dokonał rezerwacji miejsc. Wybór padł na trasę Berlin-Paryż-St. Maarten-St. Vincent. Specjaliści od anten: Jurek SP3GEM oraz Janusz SP6IXF przygotowywali anteny. Ustalono kto jaki sprzęt zabiera. Niestety, limit 23 kg bagażu na osobę ograniczył możliwości zabrania większej ilości sprzętu. Ze składu uczestników wyprawy wycofali się ze względów osobistych Ryszard i Tomek (choć nadal aktywnie pomagali w jej organizacji). Zaproponowaliśmy więc udział w niej Romkowi SP9FOW.

### Podróż i zakwaterowanie

W dniu 13 listopada pojechaliśmy mikrobusami do Berlina, a stamtąd poleciliśmy do Paryża, a potem na wyspę St. Maarten. Po 8 godzinnym oczekiwaniu niewielkim samolotem dotarliśmy na St. Vincent. Dużą niedogodnością na lotniskach były szczegółowe kontrole bagażu osobistego, w którym przewoziliśmy m. in. transceivery oraz wzmacniacze. Po warunkowej odprawie naszych urządzeń, zamówionym autobusem, ruszyliśmy na północ.

Wulkaniczna wyspa St. Vincent (o wymiarach około 29 × 18 km) jest najspokojniejszą i najmniej spenetrowaną, ale i najdziksza, spośród zamieszkałych wysp karaibskich. Jedna główna i wąska droga prowadzi wzdłuż jej wybrzeża. Na jej północno-zachodnim końcu znajdowała się nasza baza. W długim na 30 m budynku znajdowało się kilkanaście bardzo skromnie wyposażonych pokoi. Trzy z nich przeznaczaliśmy na zainstalowanie 4 stanowisk radiostacji, a pozostałe służyły nam jako sypialnie.

### Budowa anten i uruchomienie radiostacji

Na wyspie kierowanie wyprawą przejęli Jurek SP3GEM i Janusz SP6IXF. Pod ich kierunkiem

składane były anteny nadawcze i odbiorcze. Jako pierwsza stanęła GP7 i Włodek rozpoczął pracę ekspedycji J88HL w eterze. Pozostali członkowie wyprawy stawiali następnych anten. Po dwóch Spiderbeamach, postawionych na przywiezionych z Polski masztach, przyszła kolej na 3-elementową antenę Yagi na pasmo 28MHz. Z chwilą uruchomienia 4 anten rozpoczęły pracę w eterze wszystkie 4 stanowiska operatorskie. Późnym popołudniem zostały postawione vertikale na pasma 40 m i 80 m. Jako ostatnie anteny nadawczo-odbiorcze postawiono: Inverted L na pasmo 160 m, 3-elementową antenę Yagi na pasmo 6m oraz dwie odbiorcze anteny Beveridge w kierunkach na Europę i Japonię. Tak jak się spodziewaliśmy mieliśmy potężny pile-up stacji europejskich, a także z Ameryki Północnej.

Każdy z operatorów miał swoje stanowisko pracy oraz ustaloną emisję. Wiodącymi w pracy na SSB byli Jurek i Janusz, mając do dyspozycji TS590 i PA 500W. Na dwóch stanowiskach do pracy na CW pracowali głównie Włodek, Jan i Bogdan (K3 i TS590 plus PA 700 W). Ostatnie stanowisko przeznaczone było do pracy emisją RTTY oraz CW. Pracowaliśmy na nim na zmianę z Romkiem (K3 plus PA 500 W). Przy dobrej propagacji przeprowadzaliśmy od 5 do 6 tysięcy łączności na dobę. Od samego początku najliczniej wołającymi nas były stacje polskie,



Ekipa wyprawy z flagami St. Vincent i Polski (od lewej SP6IXF, SP9FOW, SP2EBG, SP3GEM, SP9EQZ, SP3CYY, SP9PT i SP9-31029)

a także stacje z USA. Łączności ze stacjami polskimi sprawiały nam największą radość. Nasze plany, aby po utworzeniu sieci pomiędzy stanowiskami nadawczymi wprowadzać łączności na bieżąco do Club logu, okazały się nie do zrealizowania. Internet do którego mieliśmy dostęp był wyłączany na noc, a także często w ciągu dnia. W tej sytuacji Bogdan starał się, co najmniej raz dziennie, aktualizować logi.

Przed zapadnięciem zmroku, każdego dnia, rozpoczynała się inwazja stacji japońskich. Dla krótkofalowców z JA ten rejon Karaibów jest najtrudniej osiągalnym na wszystkich pasmach. Sygnały biegnące przez północ (biegun) ulegają często tłumieniu i deformacji. Jeszcze przed wyprawą wielu krótkofalowców z Japonii prosiło nas o zwrócenie szczególnej uwagi na ten kraj podczas krótkich otwarć propagacyjnych w ich kierunku. W korzystnych oknach propagacyjnych na Japonię (przez około 1–2 godziny) na wszystkich stanowiskach operatorskich prowadzone były łączności głównie z Japonią. Setki wołających stacji z tego kierunku, przy nieco zniekształconych sygnałach, stanowiły dla nas nie lada wyzwanie operatorskie. Przeprowadziliśmy prawie 5000 łączności z tym krajem (w tym wiele na niskich pasmach KF). Oczkiem w głowie uczestników wyprawy (a także korespondentów) były pasma 80 i 160 m. Anteny nadawcze postawione na



Ekspozycje wykonane przez studentów Akademii Rolniczej

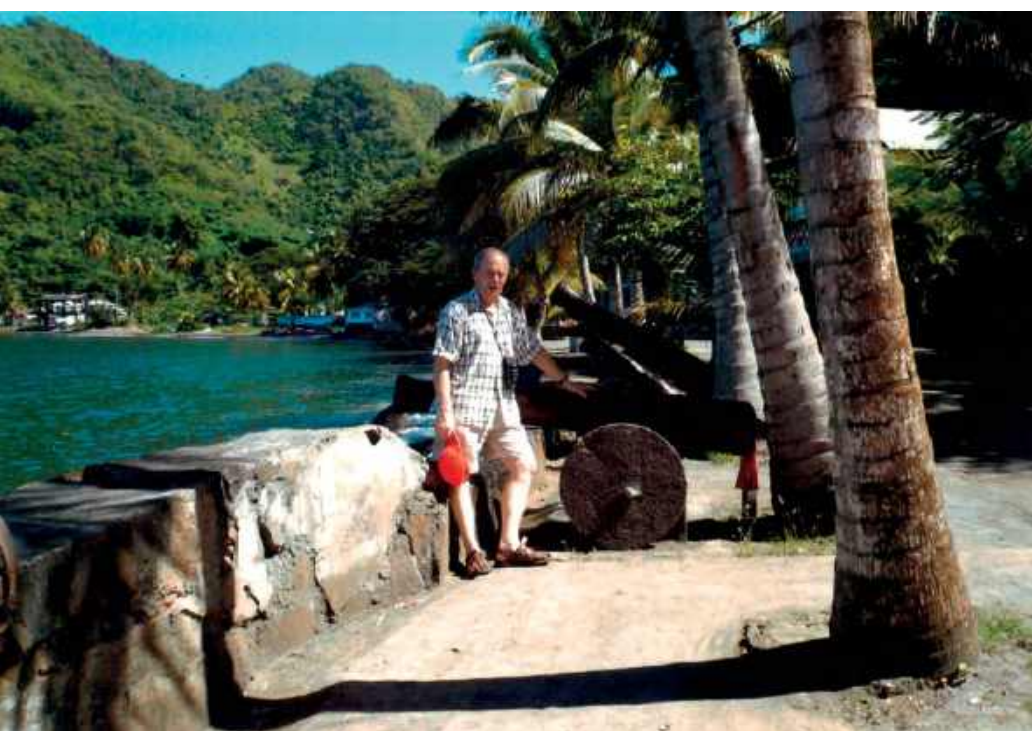
plantacji owoców papai miały na drodze do Europy kilka dużych drzew, które nieco tłumili nasze sygnały. Na 80-tce nie było to jednak prawie zauważalne i nasze sygnały wg korespondentów były silne, natomiast w przypadku 160 m było nieco gorzej. Nasze anteny odbiorcze działały znakomicie i praktycznie nie mieliśmy większych kłopotów z odbiorem sygnałów z Europy. Mamy nadzieję, że liczba przeprowadzonych QSO (ponad 4700 w paśmie 80 m i 1758 na 160 m) spełniły oczekiwania większości krótkofalowców zainteresowanych pracą na tych pasmach.

Umieszczenie logu naszej ekspedycji DX na Club logu umożliwiło prowadzenie nieformalnego współzawodnictwa (w kraju,

Europie i na świecie) w liczbie przeprowadzonych z nami QSO na różnych pasmach i różnymi emisjami. Podczas pracy (głównie w paśmie 160 m) kilka razy doszło do awarii tranzystorowych wzmacniaczy. Jan SP3CYY wykorzystał niemal cały arsenał zabranych ze sobą zapasowych tranzystorów i oporników, aby wzmacniacze były nadal sprawne. Zmieniające się warunki propagacyjne powodowały niewielkie przerwy w naszej aktywności. Do samego końca wyprawy mieliśmy stale pile-up. Zabrane na wyprawę filtry przeciwzakłóceń (instalowane na wyjściu antenowym transceivera) doskonale spełniały swoją rolę. Bardzo rzadko występowały wzajemne zakłócenia sygnałów. Także do anten odbiorczych stosowane były filtry. Przez większość dnia czynne były jednocześnie cztery radiostacje. Przez cały czas penetrowane było także pasmo 6 m. Do zamocowania anteny na to pasmo Romek z Bogdanem przynieśli z tropikalnego lasu ponad 6-metrowy bambus. Niestety, poza Ameryką Środkową i Południową, korespondentów nie mieliśmy.

### Wyjazd do Kingstown

Część uczestników wyprawy poświęciła jeden dzień na zwiedzenie stolicy wyspy – Kingstown. Jadąc tam podziwialiśmy wspaniałe krajobrazy i przyrodę. Nie zauważyliśmy jednak żadnych znaków drogowych. Za to, przy bardzo krętej drodze, w ciągłym użyciu były klaksony. Ruch na drogach był lewostronny. Kingstown, około 40-tysięczne miasto z kilkoma jeszcze pokolonialnymi zabytkami, nie zachwyło nas. Odwiedziliśmy nato-



W historycznej zatoczce na wyspie Wojciech SP9PT



Włodek SP9EQZ opowiada tamtejszym studentom o naszym hobby

miast z zadowoleniem najstarszy w Ameryce Północnej ogród botaniczny z wieloma egzotycznymi okazami flory.

Wyspę St. Vincent zamieszkuje około 100 tysięcy mieszkańców, z czego tylko 1% to ludności o białym kolorze skóry. Jak nam powiedziano, nie ma tu ludzi głodnych. Znakomita większość populacji to jednak ludzie biedni. Na bardzo urodzajnej wulkanicznej ziemi wszystko szybko rośnie. Podobno w 1968 roku miał miejsce ostatni akt kanibalizmu na wyspie, a potomkowie kanibali do dzisiaj jeszcze żyją w górach.

### Akademia Rolnicza

Nasza baza należała do Akademii Rolniczej. Jej rozległe zabudowania znajdowały się obok nas. Mieszkająca na jej terenie 25 osobowa grupa studentów różnych nacji uczyła się przez rok upraw roślin i hodowli zwierząt. Korzystaliśmy z przygotowywanych przez nich posiłków. Podawane wiktuały znacznie różniły się od tego, do czego jesteśmy przyzwyczajeni w kraju. We wszystkich posiłkach dominowały banany (pieczone, gotowane i surowe), fasola pod różnymi postaciami oraz zupa z soczewicy i ryż. Pieczony był też przez nich chleb i ciasto (najczęściej bananowe). Włodek SP6EQZ zapoznał studentów z historią radia, naszym hobby, jak i również z przydatnością łączności krótkofalarskich w sytuacjach klęsk żywiołowych. Po wykładzie studenci odwiedzili nasze pokoje z radiostacjami i z wielkim zainteresowaniem przysłuchiwali się prowadzonym łącznościom. Oglądali też na stronie QRZ.com krótkofalowców z ich rodzinnych krajów.

### Podsumowanie wyniku sportowego wyprawy J88HL

Z dnia na dzień przybywało nam łączności w logu. Dowoływały się do nas także stacje ze słabszymi sygnałami. Odwiedziło nas małżeństwo J88FNU i J88FNV. Z nieukrywaną zazdrością obserwowali naszą pracę i jej rezultaty. Ostatnie dni pobytu na wyspie były deszczowe. Część anten demontowaliśmy w tropikalnej ulewie. Bardzo cieszyło nas przeprowadzenie 7364 łączności ze stacjami polskimi (więcej było tylko stacji amerykańskich). Tak więc, prawie co dziesiąta łączność była z naszym krajem. Ponad 53% wszystkich połączeń przeprowadzone zostało ze stacjami europejskimi. Do kraju wracaliśmy

prawie 34 godziny. Spotkało nas niemiłe zdarzenie. Przewoźnik na wyspie St. Maarten zgubił bagaż Romka z transceiverem K3. Mógł go odebrać wraz z pozostałą częścią bagażu na lotnisku w Pyrzowicach dopiero po dwóch tygodniach od naszego powrotu do kraju.

Podczas 16-dniowego pobytu przeprowadziliśmy 78400 łączności z czego 33893 emisją CW, 36442 na SSB oraz 8064 emisją RTTY. Niewątpliwym osiągnięciem było przeprowadzenie połączeń z 189 krajami (DXCC Entites) wg Listy DXCC. Takiego wyniku nie uzyskała żadna inna na świecie wyprawa radiowa w 2013 roku.

Przeprowadzone łączności są na bieżąco wprowadzane do systemu LOTW i e-QSL. Na przełomie 2013/2014 roku została przeprowadzona ankieta przez krótkofalarski DX-owy biuletyn „DX World”. Miała ona na celu wybór najlepszych radiowych wypraw DX-owych na świecie w roku 2013. Na 25 ekspedycji DX zajęliśmy czwarte miejsce na świecie. Wybór ten dał nam dużo satysfakcji. To wzmacnia nasze apetyty na jeszcze lepszy wynik następnej polskiej wyprawy radiowej, którą już teraz planujemy. Na utworzonej przed wyprawą przez Tomka SP5UAF internetowej stronie <http://j88hl.dxing.pl> zamieszczono m. in. prawie 100 zdjęć.

Wojciech Kłosok SP9PT



Odwiedziny krótkofalowców z St. Vincent (od prawej: SP9EQZ, SP9FOW, J88FNU, J88FNV oraz ich syn)

## Eksperymentalny minitransceiver SSB TRX 2008

## Odbiornik na bazie AVT 5127

W odpowiedzi na propozycje Czytelników, aby przypominać także opisy historycznych układów radiowych, w tym wybranych zestawów AVT, zamieszczamy opis wykonania odbiornika nasłuchowego CW/SSB na bazie kitu AVT 5127. Opis tego eksperymentalnego minitransceivera SSB TRX-2008 był publikowany w miesięczniku „Elektronika Praktyczna” 3–4/2008.



Parametry odbiornika AVT 5127:

- częstotliwość pracy: 3700–3750 kHz (z zapasem; zależy głównie od zastosowanych elementów LC);
- emisja: SSB-LSB;
- czułość odbiornika: 0,5  $\mu$ V (przy 10 dB S+N:N);
- napięcie zasilania: 12 V (13,8 V);
- wymiary płytki drukowanej AVT 5127: 100×90 mm.

Jest to układ z klasyczną pojedynczą przemianą częstotliwości, z nietypowym zastosowaniem trzech układów scalonych. Sercem urządzenia są dwa układy scalone TCA440 (UL1203, A244, 174XA2) zaprojektowane w zasadzie do budowy pierwszych analogowych radioodbiorników AM. Zawierają wszystko co jest potrzebne do jego pracy (oprócz wzmacniacza m.cz.), czyli wzmacniacz w.cz., zrównoważony mieszacz, heterodynę, wzmacniacz p.cz. oraz wzmacniacz ARW i stabilizator. Jego zakres napięć zasilania wynosi 4,5–15 V (pobór prądu 9–15 mA). Mak-

symalna częstotliwość wejściowa dochodzi do 50 MHz, a wzmacniacza p.cz. do ponad 10 MHz (karta katalogowa podaje 2 MHz).

Schemat blokowy odbiornika, wyjaśniający zasadę działania układu, jest pokazany na **rysunku 1**.

Na **rysunku 2** jest zamieszczony schemat ideowy układu z zaznaczonymi elementami dotyczącymi niewykorzystanego toru nadawczego (do ew. pominięcia przy obśadzaniu elementami).

Pominięcie także przełącznika oraz zastosowanie kilku zwór z drutu zamiast diod, pozwoli na obniżenie kosztów budowy RX-a.

Na wejściu odbiornika (wejściu wewnętrznego wzmacniacza US1) znajduje się dwuobwodowy filtr pasmowy z pojedynczymi uzwojeniami cewek L2–L3 (w najprostszym przypadku typowe dławiki 10  $\mu$ H). Współpracujące kondensatory doprowadzają indukcyjności cewek do rezonansu w pobliżu środka pasma (około 3,7 MHz), a także dopasowują filtr od strony

wejścia – wyjścia, odpowiednio do anteny i wejścia US1.

Wartością kondensatora sprzęgającego C28 można w pewnych granicach ustalić wypadkowe sprzężenie pomiędzy tymi filtrami, zachowując rozsądny kompromis pomiędzy szerokością pasma a wartością przenoszonego sygnału.

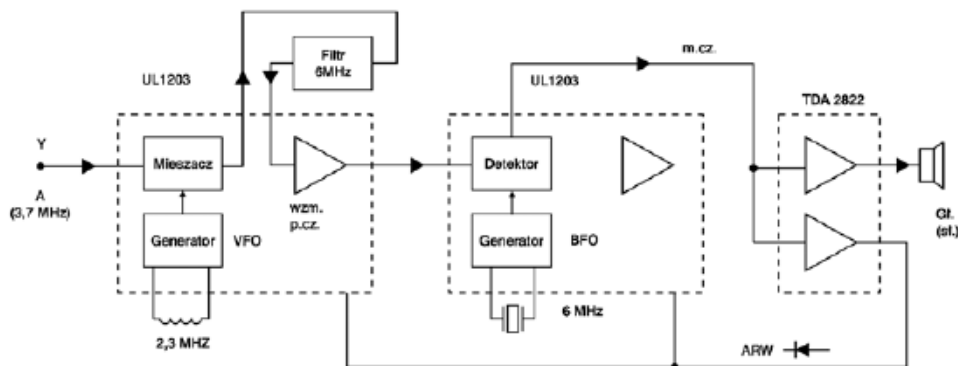
Sygnał w.cz., wzmacniony o około 30 dB, jest skierowany na jedno z wejść mieszacza (zrównoważonego).

Na drugie wejście mieszacza (także wewnątrz struktury TCA440) jest kierowany sygnał z przestrajanego generatora VFO, w skład którego układu wchodzi elementy podłączone do wyprowadzeń 4, 5 i 6 w US1.

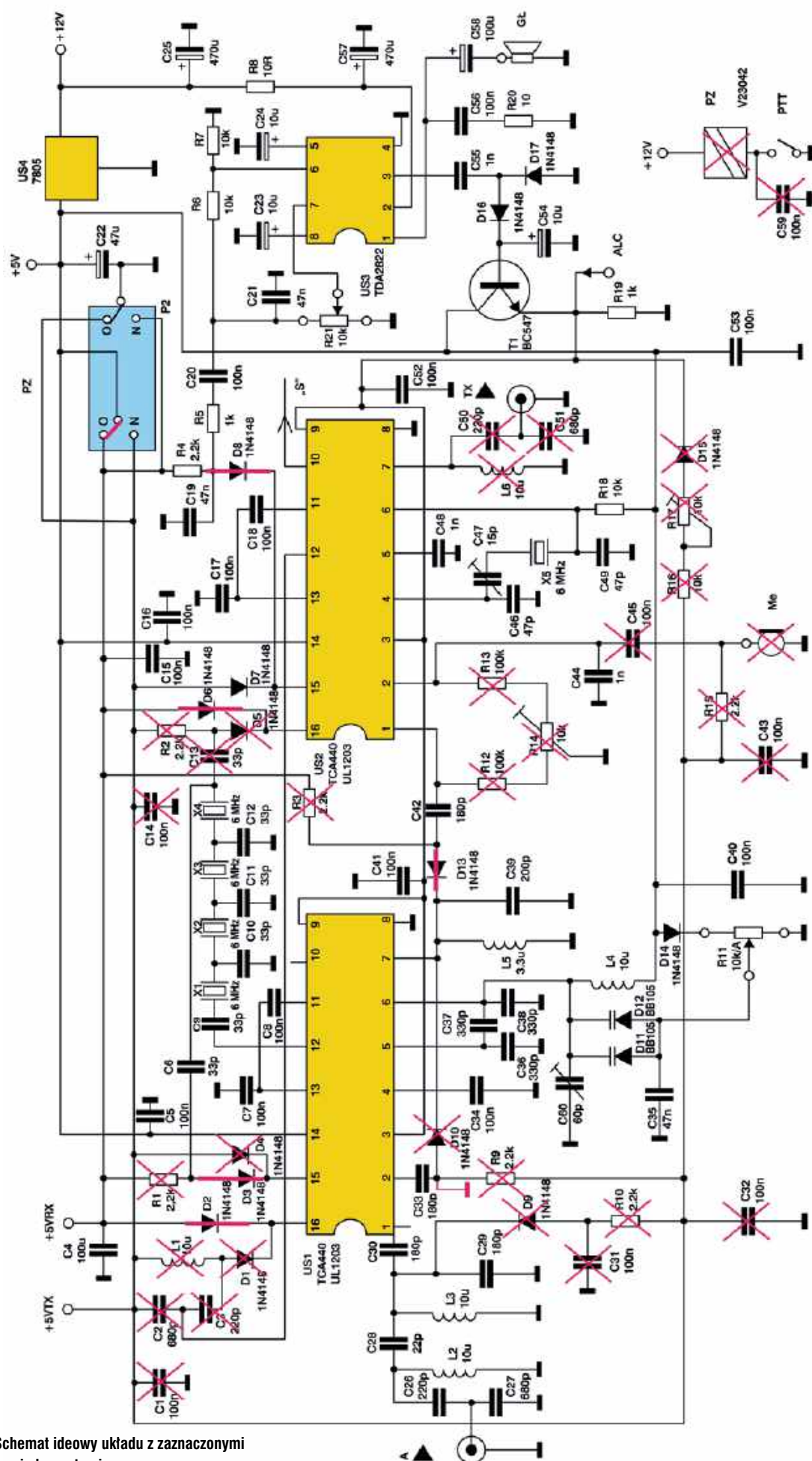
Częstotliwość pracy generatora VXO wyznacza obwód rezonansowy z cewką L4 (typowy dławik 10  $\mu$ H), kondensatorem C38 i diodami pojemnościowymi (wypadkowymi pojemnościami montażowymi oraz pojemnością dzielnika dodatkowego sprzężenia zwrotnego C36–C37). Częstotliwość zależy od zakresu przestrajania diod pojemnościowych D11–D12, przestrajanych napięciem z potencjometru R11.

W układzie modelowym, przy suwaku potencjometru ustawionym w dolnym położeniu – maksymalne napięcie na diodach, uzyskano przestrajanie odbiornika około 50 kHz (od około 2,3 do 2,25 MHz), co w konsekwencji daje możliwość odbioru najbardziej popularnego wycinka pasma 80 m, czyli 3,7–3,75 MHz.

Z zależności od wartości zastosowanego dławika oraz dodatko-



Rys. 1.



Rys. 2. Schemat ideowy układu z zaznaczonymi pomijalnymi elementami

wego kondensatora C60 można uzyskać inny zakres pasma. Ze względu na stabilność częstotliwości przyjęcie niskiej częstotliwości VFO było dobrym posunięciem.

Warto wiedzieć, że w przypadku zbyt szerokiego zakresu przestrajania generatora można go ograniczyć za pośrednictwem dodatkowych rezystorów dołączonych do skrajnych zacisków potencjometru. Ponieważ komfort strojenia odbiornika jest uzależniony właśnie od tego potencjometru, warto zadbać o dodatkową przekładnię mechaniczną lub użycie potencjometru wieloobrotowego.

Przy użyciu kondensatorów ceramicznych z czarnym paskiem (a także styrofleksowych z czarną kropką lub literą J) stabilność generatora była bardzo duża.

Z wyjścia mieszacza wyjściowy sygnał pośredniej częstotliwości, będący różnicą obydwu składowych sygnałów, jest podany na filtr SSB jest podany na filtr kwarcowy SSB. Filtr ten został zestawiony w układzie drabinkowym z czterech rezonatorów o częstotliwości 6 MHz. Pasma przenoszenia filtru przy zastosowaniu czterech identycznych rezonatorów i kondensatorów po 33 pF wynosi około 2,3 kHz (maksymalny rozrzut częstotliwości rezonatorów bez dobierania wynosił 100 Hz; zaleca się jednak dobrać przed montażem kwartet o jak najmniejszym rozrzucie). Od wartości kondensatorów zależy impedancja oraz szerokość pasma. Jest tu duże pole do popisu dla konstruktorów, którzy mogą zoptymalizować te parametry, szczególnie przy użyciu innych wartości rezonatorów.

Z filtru kwarcowego odfiltrowany sygnał pośredniej częstotliwości jest skierowany na wejście wzmacniacza p.c.z. układu US1. Wzmacniacz ten, choć podają w katalogu, że pracuje do 2 MHz, w praktyce spisuje się znakomicie także przy 6 MHz.

Sygnał p.c.z., wzmacniony maksymalnie o oko 60dB, jest kierowany z obwodu rezonansowego L5 C39 na wejście układu US2. Tutaj po wzmacnieniu (maksymalnie o około 30 dB) dochodzi do wejścia detektora (mieszacza) układu US2.

Na drugie wejście tego detektora, już wewnątrz struktury układu, jest podawany sygnał z wewnętrznego generatora BFO o częstotliwości około 6 MHz, sterowanego rezonatorem kwarcowym X5. Częstotliwość pracy tego generatora zależy głównie od rezonatora z włączono-



nym w szereg z nim kondensatorem zmiennym (trymer C 47) oraz od wartości dzielnika pojemnościowego C45–C46. Włączenie pojemności w szereg z rezonatorem zapewnia podwyższenie częstotliwości BFO o ponad 1 kHz w stosunku do p.c.z., co jest niezbędne do odtworzenia właściwej wstęgi bocznej sygnału wejściowego.

W wyniku zmieszania sygnału p.c.z. z sygnałem wewnętrznego generatora uzyskuje się na wyjściu 15 czytelny sygnał małej częstotliwości. Wyjściowy sygnał m.c.z. w zakresie 0,3kHz do około 3kHz (odfiltrowany poprzez R5 C20/C21) jest kierowany na potencjometr siły głosu R21, a następnie na jedno z wejść podwójnego wzmacniacza US3 typu TDA2822. Wzmocniony sygnał m.c.z. jest doprowadzany do słuchawek lub głośnika. Drugi ze wzmacniaczy, wchodzący w skład struktury tego podwójnego wzmacniacza m.c.z., jest wykorzystywany w układzie automatycznej regulacji wzmocnienia.

Na wyjściu wzmacniacza ARW znajduje się detektor w układzie podwajacza z diodami D17 i D16, skąd prąd stały poprzez wtórnik emiterowy z tranzystorem T1 steruje wejściem ARW (nóżki 9 i 3 układów US1 i US2). Jedynymi elementami tego prostego wzmacniacza o mocy ok. 1 W są kondensatory odsprężające C23 i C24 oraz kondensatory separujące C55 i C56.

Wartości kondensatorów C55 i C54, mające zasadniczy wpływ na jakość działania automatycznej regulacji wzmocnienia, zostały tak dobrane, aby uzyskać dużą szybkość zadziałania ARW i wystar-

czające opóźnienie czasowe przy odbiorze sygnału SSB.

Średni poziom sygnału ARW utrzymywał się na poziomie 300 mV (450 mV dla dużych sygnałów na wejściu antenowym i spadał nawet do poniżej 100 mV przy braku sygnału).

Poziom zadziałania ARW zależy w dużej mierze od dzielnika rezystorowego R6–R7 (w rozwiązaniu modelowym wybrano dzielnik 1/2, który okazał się rozsądnym kompromisem).

Według danych aplikacyjnych do nóżki 10 (wyjście wzmacniacza ARW) można podłączyć poprzez potencjometr montażowy 10 k mikroamperomierz o wartości 200 uA (ze wskaźnika wysterowania magnetofonu) aby uzyskać wskaźnik siły odbieranego sygnału, czyli tak zwany S-meter (autor nie prowadził skalowania takiego miernika w tym układzie).

Całe urządzenie może być zasilane napięciem 12V (13,8V). Układ US4-7805 stabilizuje napięcie zasilania 5 V i jest wykorzystywany do zasilania układów scalonych US1 i US2, a także do ew. układu nadajnika czy cyfrowej skali częstotliwości.

### Montaż i uruchomienie

Z uwagi na brak w sieci handlowej AVT PCB AVT5127 montaż odbiornika należy wykonać we własnym zakresie, np. na uniwersalnej płycie drukowanej.

Przy użyciu sprawdzonych elementów całość powinna wystartować zaraz po dołączeniu zasilania.

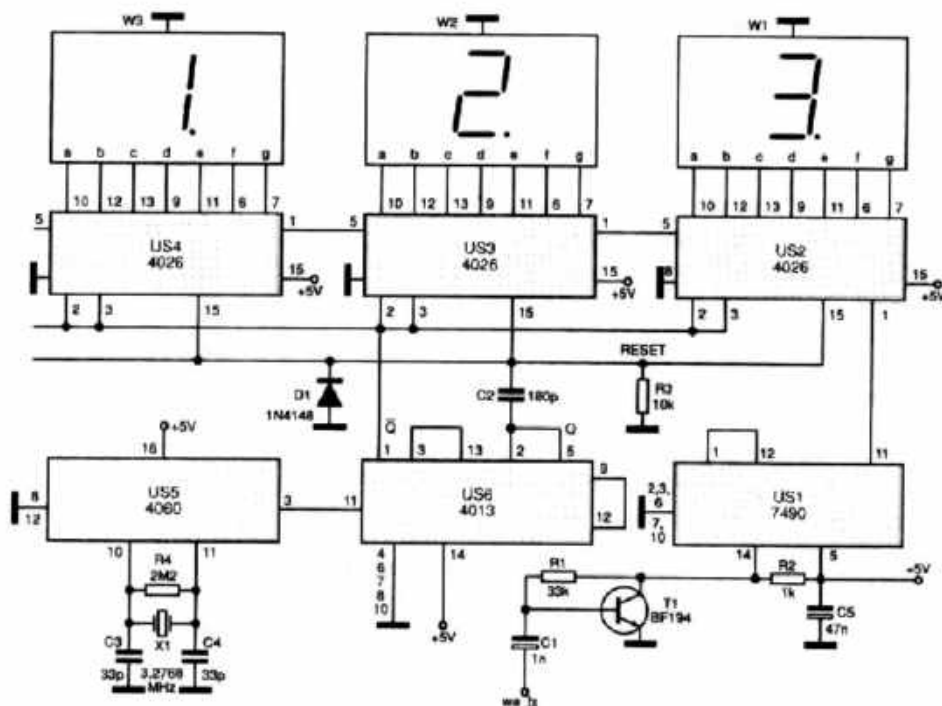
Jedyną czynnością, jaką będzie trzeba wykonać, jest korekcja ze-

strojenia generatora VFO. Do kontroli częstotliwości VFO można wykorzystać posiadany miernik częstotliwości, który można dołączyć go do nóżki 6 układu US1 poprzez kondensator o jak najmniejszej pojemności. Warto próbować już od wartości rzędu 10pF, bowiem wskazania miernika będą zaniżane ze względu na wprowadzaną dodatkową pojemność do obwodu cewki L4 (brak separatora VFO). Najlepszym rozwiązaniem będzie zastosowanie wtórnika emiterowego czy źródłowego.

Jeżeli nie udaje się wykonać korekcji zestrojenia za pomocą trymera C60, to trzeba spróbować zmienić na początek wartość C28, ewentualnie skorygować cewkę L4.

Chcąc zwiększyć zakres pracy, wystarczy wymienić diodę pojemnościową na diodę AM, np. na BB112 (wystarczy jedna). Przy użyciu 4 tanich diod BB105 (po dwie złutowane jedna nad drugą) można już uzyskać zakres przesłania około 100 kHz.

Dobierając samodzielnie wartości elementów warto wiedzieć, że tak naprawdę poprawna praca urządzenia zależy właśnie od do-



Rys. 3. Schemat skali częstotliwości AVT135

boru elementów LC (podane wartości elementów należy traktować raczej jako orientacyjne i podczas uruchamiania mogą one ulec wielkim zmianom).

Mając do dyspozycji generator sygnałowy wskazane jest sprawdzenie czułości odbiornika i ewentualnie skorygowania wartości kondensatorów w filtrach w celu

REKLAMA



# spiderbeam

high performance lightweight antennas and masts

## Duży wybór masztów z włókna szklanego

- 7m** poręczny kompaktowy maszt dla IOTA / SOTA / POTA
- 10m** poręczny „starszy brat” dla IOTA / SOTA / POTA
- 12m HD** również jako XHD i przedłużenie do 14m
- 14m HD** nowy „wszechstronny” dla dipoli, vertical... itp
- 18m** duży maszt z włókna szklanego, idealny dla 80m/160m
- 22m** „mały król” maszt do specjalnych zastosowań
- 26m** „król” masztów dla naprawdę dużych projektów

## Anteny Yagi

Pasma od 10m do 40m  
**Pionowe ...itd**  
na pasma od 6m do 160m



## Super lekkie OCFD

Anteny sumujące prąd  
**807-HD** 6m - 80m 600w  
**404-UL** 10m - 40m 200w

Wielopasmowe z 15ml  
Idealne do pracy w terenie  
+ przenośne zastosowanie

info: [www.aerial-51.com](http://www.aerial-51.com)

zamów online na **shop.spiderbeam.com** codzienna wysyłka na cały świat

Info o nowych produktach i rabatach ? ...wystarczy poprosić o newsletter w sklepie lub przez e-mail

uzyskania największego sygnału wyjściowego w całym zakresie pasma.

Jakość odbieranego sygnału zależy w dużej mierze od ustawienia częstotliwości sygnału BFO za pomocą trymera C47. Autor zastosował w miejsce trymera kondensator stały o wartości 4,7 pF uznając, że w rozwiązaniu modelowym była to optymalna wartość.

Nas jakość odbioru ma także wpływ charakterystyka pracy układu ARW. Dobierając wartości kondensatorów C55 i C54 można wpływać na szybkość zadziałania ARW i opóźnienie czasowe (warto poeksperymentować i indywidualnie dobrać te stałe czasowe w zależności od potrzeb czy upodobań).

Płytką powinna być zamknięta w obudowie, najlepiej metalowej. Na przedniej ścianie należy zamontować potencjometry do strojenia i do siły głosu, a także wyłącznik zasilania. Tylna płytką może zawierać gniazdo antenowe BNC lub UC1, gniazda lub wyjście przewodu zasilania oraz gniazdo mini Jack Stereo do głośnika czy słuchawek.

Przy eksperymentowaniu z innymi zakresami pamiętajmy, że nie należy kurczowo trzymać się podanych wartości elementów obwodów rezonansowych. Dostępne kalkulatory LC czy programy komputerowe umożliwią z pewnością optymalne dobranie wartości kondensatorów do cewek czy do filtru drabinkowego.

Aby przestroić odbiornik na pasmo 40 m, bez większej zmiany VFO, należy w filtrze użyć łatwo dostępnych rezonatorów kwarcowych 5 MHz (cztery w filtrze kwarcowym i jeden taki sam w układzie BFO). Aby pokryć cały wycinek pasma 40 m wymagany jest zakres VFO 2,0–2,2 MHz. Jeżeli w filtrze zostaną zastosowane rezonatory 10 MHz, to dla pasma 40 m wymagany jest zakres VFO 2,8–3,0 MHz.

Najlepsze efekty jeśli chodzi o pokrycie pasma czy stabilność częstotliwości, można uzyskać poprzez zastąpienie generatora VFO zewnętrznym układem syntezy. W tym celu należy usunąć kondensatory sprzężenia zwrotnego, czyli wylutować C36 oraz C37, a sygnał z wyjścia stabilnego generatora należy podać poprzez kondensator na nóżkę 5 układu scalonego US1 (np. poprzez C36 odłączony od masy). Zasilanie nóżki 6 wskazane jest zablokować kondensatorem o większej wartości (C28 zwiększyć do 100nF). Oczywiście diody D11, D12 oraz D14 a także kondensator C35 i potencjometr R11 są wtedy zbędne.

Użycie układu syntezy z wyświetlaczem wyeliminuje także skalę cyfrową do odczytu częstotliwości pracy transceivera.

Nie należy także zapomnieć o przestrojeniu obwodu p.cz. L5C39 i wejściowego obwodu antenowego. W najprostszym przypadku dla p.cz. 5 MHz wystarczy wymienić cewkę L5 na dławik 4,7  $\mu$ H, a dla pasma 10 MHz kondensator C39 na 75 pF.

Przykładowe wartości obwodu wejściowego na pasmo 40 m: C26 – 120 pF, C27 – 470 pF, L2 i L3 – 4,7  $\mu$ H, C29 i C30 – 100 pF. Można też zastosować inne wartości: C26 – 82 pF, C27 – 470 pF, L2 i L3 – 6,8  $\mu$ H, C29 i C30 – 100 pF.

Trzeba zaznaczyć, że użycie dławików w rozwiązaniu modelowym było podyktowane chęcią maksymalnego uproszczenia konstrukcji, a także obniżenia ceny.

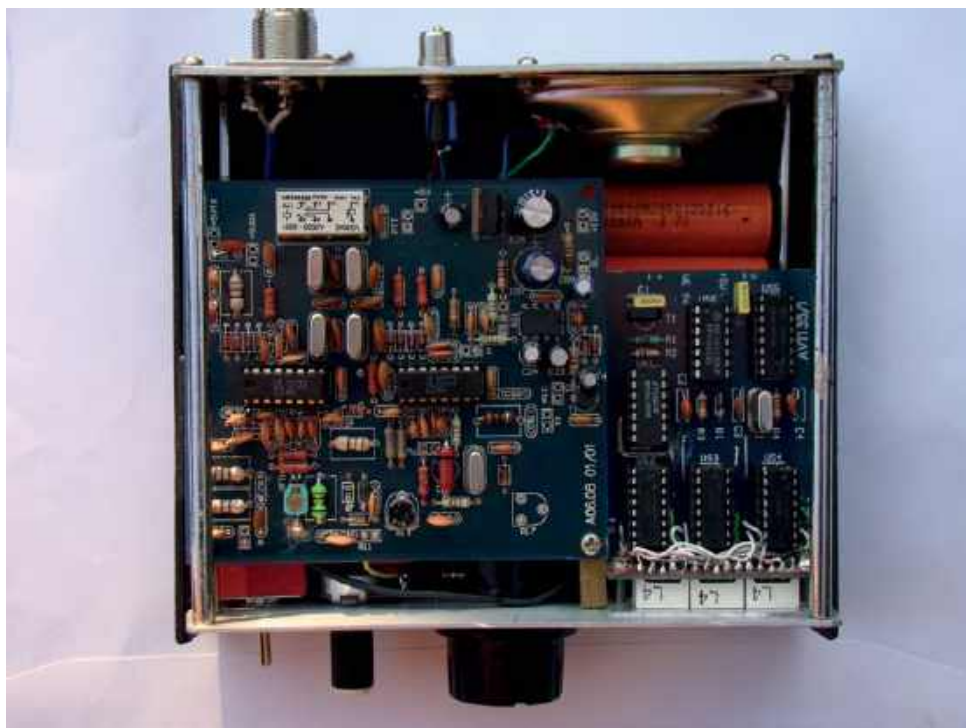
Najlepszym rozwiązaniem będzie nawinięcie uzwojeń na toroidalnych rdzeniach ferrytowych np. T37-2 (koloru czerwonego).

W rozwiązaniu modelowym autora z filtrem 5 MHz do pomiaru częstotliwości, a w zasadzie tylko trzech ostatnich cyfr kHz (np. wynik 150 odpowiada wartości 7150 kHz), została wykorzystana uproszczona cyfrowa skala częstotliwości – kit AVT 135; wymiary 70×50×20 mm). Ten uproszczony miernik zawiera 5 układów CMOS (3 szt. 4026, 4060, 4013) i 1 szt. TTL 7490 oraz rezonator kwarcowy 3,2768 MHz. Wynik pomiaru trzech ostatnich cyfr jest pokazywany wyświetlaczach ze wspólną katodą HD1133R (3 szt.). Maksymalna częstotliwość pracy układu wynosi 15–20 MHz przy czułość 30–100 mV, dokładność pomiaru około 1 kHz, a napięcie zasilania 5 V. Kompletny opis tego projektu znajduje się w „Elektronice Praktycznej” 2/94.

W przypadku, kiedy częstotliwość pośrednia nie jest z końcówką 000 kHz, lub kiedy od wartości częstotliwości pośredniej jest odejmowana wartość  $f_{VF0}$ , taka uproszczona skala jak AVT135 jest nieodpowiednia. potrzebny jest wtedy miernik z możliwością pomiaru z odejmowaniem lub dodawaniem częstotliwości pośredniej. Jednym z takich mierników jest AVT MOD10 – Moduł gotowego, uruchomionego miernika częstotliwości o zakresie pomiarowym: 1 Hz ÷ 50 MHz. Powstał na podstawie projektu AVT2885 opublikowanego w EDW 11/2008. Jego wymiary wynoszą 20×34×48 mm, a zasilanie 7–20 V DC/30 mA.

Na zakończenie warto przypomnieć, że kiedy od częstotliwości pośredniej jest odejmowana wartość  $f_{VF0}$  np. dla pasma 40 m przy p.cz. 10 MHz (10–3=7) należy ustawić częstotliwość BFO na drugim zboczku filtru kwarcowego. Zamiast trymera C47 powinna być dobrana cewka, np. dławik 4,7  $\mu$ H (najlepsza jest cewka z rdzeniem do ustawienia dobrej czytelności sygnału SSB).

**Andrzej SP5AHT**



## Wielomodowy odbiornik szerokopasmowy

## AOR AR-DV3



Japońska firma AOR od blisko pół wieku produkuje zaawansowane odbiorniki komunikacyjne i skanery radiowe. Nowy model AR-DV3 dzięki połączeniu szerokiego zakresu częstotliwości, odbioru wielomodowego oraz zintegrowanego dekodowania wielu standardów radiowych, jest przeznaczony dla entuzjastów monitoringu radiowego, radioamatorów oraz do profesjonalnych zastosowań monitorujących.

AOR AR-DV3 to kompaktowy, wielomodowy odbiornik szerokopasmowy z wbudowaną funkcją dekodowania cyfrowych systemów głosowych. Zakres częstotliwości od 100 kHz do 3 GHz umożliwia odbiór sygnałów od fal długich i krótkich aż po pasma VHF i UHF (liczba pamięci 2000).

W odróżnieniu od tradycyjnych skanerów radiowych, model AR-DV3 został zaprojektowany jako odbiornik komunikacyjny do zastosowań związanych z monitorowaniem i analizą, obsługujący zarówno analogowe, jak i cyfrowe usługi radiowe.

Urządzenie umożliwia odbiór wielomodowy. Oprócz trybów analogowych, takich jak CW, SSB (USB/LSB), AM oraz synchroniczne AM, FM i WFM, odbiornik obsługuje szereg standardów radiowych stosowanych w radioamatorstwie oraz profesjonalnych systemach łączności. Należą do nich DMR (poziomy 1 i 2), NXDN, P25, TETRA, dPMR oraz D-STAR. Obsługiwane są również cyfrowe tryby radiowe dla radioamatorów firm Yaesu (C4FM/System Fusion) i Alinco.

Niektóre systemy są obsługiwane w powszechnie stosowanych trybach pracy: P25 Phase 1, dPMR w standardzie dPMR446 Tier 1 oraz D-STAR w trybie DV. W przypadku odbioru sygnałów NXDN wariant RALCWI nie jest obsługi-

wany. W trybie cyfrowym Yaesu obsługiwane są tryby C4FM V/D i Voice FR (VW wide), natomiast w trybie cyfrowym Alinco obsługiwany jest tryb EJ-47U.

Ważną cechą jest automatyczne wykrywanie trybu. W przypadku sygnałów cyfrowych odbiornik wyświetla bezpośrednio na ekranie różne parametry systemu, w tym slot DMR i kod kolorystyczny, RAN w sieci NXDN, NAC w sieci P25, slot TETRA oraz informacje o znaku wywoławczym D-STAR. Zintegrowana funkcja Auto Mode automatycznie wybiera odpowiedni tryb demodulacji, szerokość pasma IF oraz krok kanałowy dla sygnałów analogowych. Rodzaje modulacji cyfrowej są również wykrywane automatycznie, z wyjątkiem TETRA i COSPAS-SARSAT, które należy wybrać ręcznie.

Architektura odbiornika łączy dwie różne koncepcje: w zakresie od 100 kHz do 18 MHz odbiornik wykorzystuje próbkowanie bezpośrednie, natomiast w zakresie

od 18 MHz do 3 GHz stosowana jest klasyczna struktura podwójnego superheterodynu. Nowo opracowany przedwzmacniacz RF z 14-segmentowym filtrem pasmowym HF/VHF/UHF poprawia tłumienie zakłóceń pozapasmowych. Ponadto filtr SAW w stopniu pośredniej częstotliwości zapewnia lepszą separację sąsiednich sygnałów.

Do lokalizowania aktywnych sygnałów dostępne są dwie metody skanowania. Oprócz szybkiego skanowania z prędkością do 100 kroków na sekundę funkcja Cyber Search osiąga maksymalną prędkość do 600 kroków na sekundę, umożliwiając szybkie skanowanie szerokich zakresów częstotliwości.

Model AR-DV3 wyposażony jest w kolorowy wyświetlacz o przekątnej 2,4" z kilkoma dostępnymi motywami kolorystycznymi. Sekcja audio wykorzystuje dedykowany przetwornik cyfrowo-analogowy (DAC), wzmacniacz słuchawkowy o niskim poziomie szumów oraz zintegrowany korektor dźwięku. W zakresie wyjścia audio odbiornik wykorzystuje głośnik VISATON zaprojektowany z myślą o czystym i zrozumiałym odtwarzaniu mowy.

Zasilanie może być dostarczane albo poprzez napięcie 12 V DC, albo alternatywnie poprzez USB Power Delivery za pośrednictwem złącza USB-C. Opcjonalnie odbiornik można wyposażyć w moduł cyfrowego wyjścia I/Q. W połączeniu z oprogramowaniem takim jak SDR# (SDRSharp) odbierane sygnały mogą być analizowane i wizualizowane na zewnątrz (SDRSharp), które można analizować i wyświetlać na komputerze PC. Odbiornik AOR AR-DV3 ma wymiary 178 × 50 × 180 mm i waży 1,5 kg.

[www.konektor5000.pl](http://www.konektor5000.pl)



Przenośny radioodbiornik tranzystorowy DIORA

# Kup i zrób – odbiornik Alina II

Stare radia są obiektami historycznymi – dowodami rozwoju technologii i ważnymi elementami życia społecznego. Zarówno pierwsze radia lampowe, jak i późniejsze tranzystorowe, budzą duży sentyment. Te starannie odnowione i działające urządzenia często mają niebagatelną wartość kolekcjonerską. W tym odcinku autor przekazuje własne doświadczenia związane z naprawą radioodbiornika Alina II.



Alina II jest przenośnym odbiornikiem radiowym przeznaczonym do odbioru stacji radiofonicznych o emisji AM i FM. Zawiera pięć zakresów fal, dwie anteny – ferrytowe dla fal długich i średnich, teleskopowa dla fal krótkich (pasma 49 m i UKF). Dodatkowe gniazda umożliwiają współpracę odbiornika z zasilaczem sieciowym, gramofonem, magnetofonem i słuchawką.

Dane techniczne:

- zakresy fal: długie 150–285 kHz, średnie 525–1605 kHz, pasmo 49 m 5,95–6,2 MHz, krótkie 7–12 MHz, UKF 65,5–73 MHz
- zasilanie: 9 V (6 baterii R 14) lub zasilacz ZOT-1 (ZOT-2)
- wymiary: 305×90×230 mm
- waga: ok. 3,1 kg z baterią

Ten artykuł ma przekonać rozpoczynających przygodę z krótkofalarstwem, że nie taki diabeł straszny i wszystko da się naprawić. Ponieważ trening czyni

mistrza, dziś zamiast potężnych komunikacyjnych mastodontów typu Racal, lub EKD300 proponuję coś z innej beczki. Radio tak proste, że każdy młody człowiek w wieku od lat 11 do pełnoletniości powinien dać sobie z tym radę.

Alina 2 lub inaczej Ewa 2 powstały w latach siedemdziesiątych w zakładach DIORA. Były to czasy kiedy „każdą diodę dzieleno na czworo, a i z akumulatorów nie przelewało im się „ dlatego powstanie takiego odbiornika było osiągnięciem polskiej gospodarki i to sporym. Egzemplarz

wyremontowany przeze mnie, powstał w roku 1974 i został kupiony mojemu kuzynowi za zdanie matury w roku 1975. Jako młodszy od niego zawsze lubiłem posłuchać stacji UKF i fal średnich. Według „świadectwa końcowego użytkownika” kilkanaście lat grało, dopóki się nie zepsuło. Dla osoby naprawiającej to wspinała wiadomość, bo znaczy że nikt nie „grzebał” w środku.

Jednak okazało się inaczej. Dołożony został zasilacz sieciowy, który po pięćdziesięciu latach użytkowania trzeba było wyrzucić z powodu przydzwiku sieci (elektrolity!) no i za dużego napięcia 12 V zamiast dziewięciu.

Po podłączeniu do zasilacza stabilizowanego 9 V okazało się, że owszem, zwarcia nie ma, ale wzmacniacz akustyczny milczy jak zakłety. Na cel wziąłem elektrolity w czerwonych plastikowych kubeczkach. Okazało się że po pięćdziesięciu latach żaden nie trzyma parametrów, a nawet dwa mają kompletną przerwę czyli brak pojemności. Aby od razu wyjaśnić sprawę proponuję spisać ze schematu (rysunek 1) wszystkie elektrolity występujące w radiu i skoro już zdecydowaliście się brać za elektronikę, to zamówić w hurtowni każdą wartość. A ponieważ 50 sztuk danego typu w woreczku foliowym kosztuje 7 zł, uważam,





## Trochę historii...

Zakłady Radiowe Diora w Dzierżoniowie podczas swojej działalności w latach 1945–2006 opracowały i wdrożyły do produkcji kilkadziesiąt modeli odbiorników radiowych, między innymi: Pionier (1948), Mazur (1952), Polonez (1955), Śląsk (1956), Nokturn i Sonatina (1957), Calypso (1959), Kos (1960), Krokus (1965), DSL (1970), Meluzyna (1972), Elizabeth (1973), Amator-Stereo DSS (1976). Pod koniec lat 70. i w latach 80. XX wieku wytwarzano tzw. zestawy wieżowe.

Na początku lat 90. wprowadzono w sprzęcie technikę mikroprocesorową (zdalnie sterowane wieże serii 502 i 504) oraz zajęto się produkcją magnetowidów VHS (MVD-101, MVD-200), tunerów do odbioru telewizji satelitarnej (TSA-502, TSA-504, TSA-506) oraz odbiorników telewizyjnych (OTVC-100, OTVC-200).

że nie ma się co zastanawiać tylko kupić kilkanaście woreczków (jakiś 300 sztuk jak ja zrobiłem) i na dodatek na napięcie pracy od razu 50 V. A to dlatego że jak skończycie remont Aliny, to weźmiecie się za następne, a tam napięcia mogą być wyższe. Napięcie 50 V to jest tak naprawdę prawie najwyższe z napięć występujących w większości układów radiowych. Co innego akustyka i wzmacniacze mocy np. radiowęzłowe (także te tranzystorowe gdzie potrafi być i 120 V napięcia akustycznego w linii zasilającej głośniki), ale my nie o tym.

Po dwóch godzinach miałem wymienione cztery piąte ze wszystkich elektrolitów w odbiorniku, a na pewno wszystkie we wzmacniaczu akustycznym. Pytanie – zagra, czy nie zagra? Według mojego doświadczenia najlepiej wypróbować takie radio na falach krótkich. A dlaczego? Po pierwsze UKF mamy nie przestrojony. Po drugie na KF obwody mają najmniej drutu i są najmniej podatne na wilgoć. Po trzecie patrząc na ostatnie nasycenie nadajnikami radiofonicznymi wielkiego brata z Chin zawsze coś usłyszymy!

Załączamy fale krótkie i ... załączamy włącznik na potencjometrze i regulator głośności na połowę. Teraz palec na klawisz zasilacza i... LU! Pełne napięcie 9 V przy czym trzymamy palec na wylączniku zasilacza bo jakby „coś nie pykło” musimy natychmiast wyłączyć. Jednak te radia są tak mądrze zrobione że skoro grały 50 lat i wyschły elektrolity to wymiana ich na pewno spowoduje poprawną pracę. Tak też stało się w wypadku mojego odbiornika. Wspaniale „odpalił od strzała” a czułość okazała się tak dobra, że

na paśmie 41 m udało się na wbudowanej antenie odebrać np. Radio Mi Amigo z okolic Czech. Poza tym, ten odbiornik ma jeszcze jedną cechę szczególną. Okazuje się że wzmacniacz mocy jest na tranzystorach PNP i ma „plus na masie”, za to układ w.cz i pośrednia zbudowana jest na „krzemach” i podczas wymiany elektrolitów trzeba uważać gdzie wlutować plus a gdzie minus. Kiedy radio zagrało wato by zabrać się za głowicę UKF. Okazuje się, że mimo korekcji kondensatorów nie podobna „zjechać” na początek zakresu. Trzeba skorygować wartości cewek oznaczonych L5 i L6 (zewrzeć i dopiero stroić resztę) jednak to wymaga wymontowania głowicy i praktycznie rozbioru całego układu linki. Przyznam się, że nie robiłem tego.

Jest jeszcze jedna cecha szczególna na plus tego odbiornika. Jak widać na schemacie mieszacz zakresów AM jest zbudowany jako osobny tranzystor. To pozytyw tej konstrukcji, jeżeli byłaby to konstrukcja, gdzie mieszacz AM jest jednocześnie pierwszym wzmacniaczem pośredniej dla FM np. odbiorniki Dana lub Major, okazuje się że warunki pracy są ustawione bardzo kompromisowo. Ani to wzmacniacz ani to skuteczny mieszacz. Dlatego te radia na AM są po prostu „czwórnymi szumiącymi”, a nie odbiornikami. Odbiornik Alina 2 nie ma tej wady.

Skoro mowa o szumach, to proponuję zamiast konwencjonalnego kondensatora w detektorze FM kondensator 2  $\mu$ F wymienić na analogiczny tantalowy. Pozwoli to jeszcze bardziej zmniejszyć szumy odbiornika przy odbiorze słabszych stacji. Tantale mają po

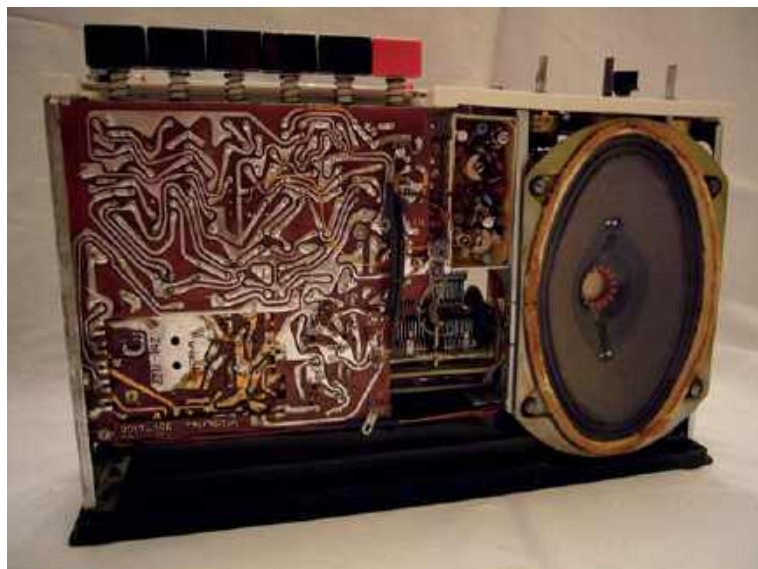
prostu mniejszy tangens strat. Chociaż w zasadzie nowy kondensator w wersji klasycznej powinien pracować porównywalnie. W końcu remontujecie zabytek pięćdziesięcioletni.

Jest jeszcze jeden typ kondensatora, na dodatek bardzo awaryjny. To te szare rurki o nominalnie 33 nF. Kupujemy nowe i wywalamy wszystkie pomimo, że radio gra. W mojej praktyce okazało się, że są bardzo awaryjne i może się okazać, że po uruchomieniu i przekazaniu sprzętu do eksploatacji nagle nawali i radio zamilknie. Tym bardziej, że w tym odbiorniku prawie wszystkie pojemności blokujące mają 33 nF, więc wszystkie wymieniamy na współczesne. Trzeba uważać na kondensatory w heterodynie i mieszaczu, bo jeśli TE ruszymy to potrzebne będzie korekcyjne ponowne zestrojenie odbiornika. Ale te radia są tak proste, że dacie sobie radę.

Do tych urządzeń wasi dziadkowie i babcie mają sentyment. Jak wykonacie taki remont i podarujecie swoim dziadkom z powrotem wspaniałe grające radio, którego kiedyś oboje słuchali albo w kuchni albo w pokoju, to zapewniam że zrobicie im tym bardzo dużą przyjemność. Pamiętam te posiady w kuchni przy kawie i *Lato z radiem* w tle. Czy też audycja *Z kraju i ze świata – wydanie południowe* kiedy wszyscy siedzieli z nosem przy głośnikach. Taki odbiornik na pewno sprawi im radość. Więc pokażcie, że mają zdolne wnuki. Do dzieła! Dobrej zabawy!

Władek SP3SUZ

<https://www.oldradio.pl/karta.php?134>



## Akcesoria antenowe

# Uchwyt do anten drutowych

W praktyce krótkofalarskiej często skupiamy się na samym promienniku, dopasowaniu czy balunach, pomijając coś pozornie banalnego – mechanikę zawieszenia anteny. Tymczasem to właśnie ona w dużym stopniu decyduje o stabilności pracy, powtarzalności parametrów oraz estetyce instalacji antenowych – mały detal, duża różnica.



Antena hyndfed (promiennik) z użyciem dwóch linek pilotujących i uchwytów podwieszających

Antena drutowa podwieszona na linie pilotującej bardzo często nie przylega do niej równomiernie (rys. 1). W efekcie pojawiają się zwisy, zmienia się geometria anteny (naciąganie), pogarsza się powtarzalność parametrów, a instalacja wygląda nieestetycznie.

Celem prezentowanego projektu było stworzenie uchwytu (rys. 2), który utrzymuje przewód antenowy blisko linki pilotującej, pozwala na swobodne przesuwanie się po linie oraz umożliwia szybki montaż, bez przewlekania całej anteny oraz linek pilotujących.

Uchwyt został zaprojektowany tak, aby współpracować z jedną bądź dwiema linkami pilotującymi (rysunek 3). Maksymalna średnica linek nie powinna przekraczać 4 mm.

Uchwyt składa się z trzech części (rys. 4): sekcji prowadzenia linki pilotującej (sekcji zatraskowej), korpusu dystansującego oraz mocowania przewodu antenowego.

Kluczową cechą jest możliwość montażu bez demontażu anteny oraz brak konieczności przewlekania któregośkolwiek z elementów anteny.

Projekt przygotowano i zoptymalizowano do wykonania w technologii druku 3D FDM. Zalecany materiał to ASA (producent do prywatnej informacji) – odporny na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne. Parametry druku należy dobrać odpowiednio do posiadanego materiału oraz drukarki. Należy jednak pamiętać by stosować 100% wypełnienie drukowanego modelu.

Montaż odbywa się przez zatrzasknięcie zaczepu na linie pilotującej lub linkach pilotujących (rys. 5), a następnie włożeniu przewodu anteny. Umiejscowiony drut należy unieruchomić trytytką (zaciśkana opaska kablowa, odporna na UV) przewleczoną przez dedykowany otwór w uchwycie. Dla uzyskania estetyki zaleca się równomierne rozmieszczenie uchwytów w określonych odstępach, zależnych od instalacji.

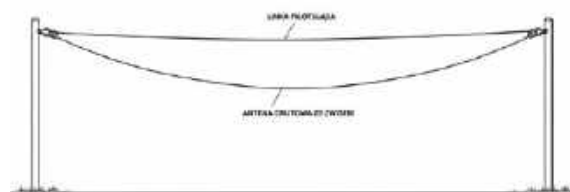
Zastosowanie proponowanego rozwiązania umożliwia redukcję zwisów, stabilizację geometrii anteny, poprawę parametrów pracy, zwiększenie odporności mechanicznej oraz estetyki instalacji.

Rozwiązanie zostało przetestowane w instalacji antenowej, gdzie

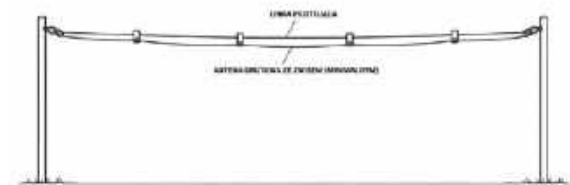
potwierdziło swoją funkcjonalność, trwałość oraz wygodę montażu. Jest proste, tanie i bardzo praktyczne. Może być stosowane zarówno w instalacjach stałych, jak i tymczasowych. Dzięki technologii druku 3D każdy krótkofalowiec może łatwo wykonać uchwyty samodzielnie.

Pliki STEP do druku 3D dostępne są pod adresem: <https://github.com/sp9one/Cable-clamp>

Marcin Białas SP9ONE  
Krakowski OT PZK OT-12



Rys. 1. Antena drutowa rozwieszona wzdłuż linki pilotującej (napinającej)



Rys. 2. Koncept zastosowania podwieszenia anteny drutowej



Rys. 3. Koncept z użyciem podwójnej linki pilotującej i przesuwania uchwytów



Rys. 5. Proponowany uchwyt antenowy



Rys. 6. Sposób montażu promiennika z użyciem opaski kablowej 3 mm

Antena Cubical Quad w konfiguracji diamentowej ze zmienną polaryzacją –144 MHz

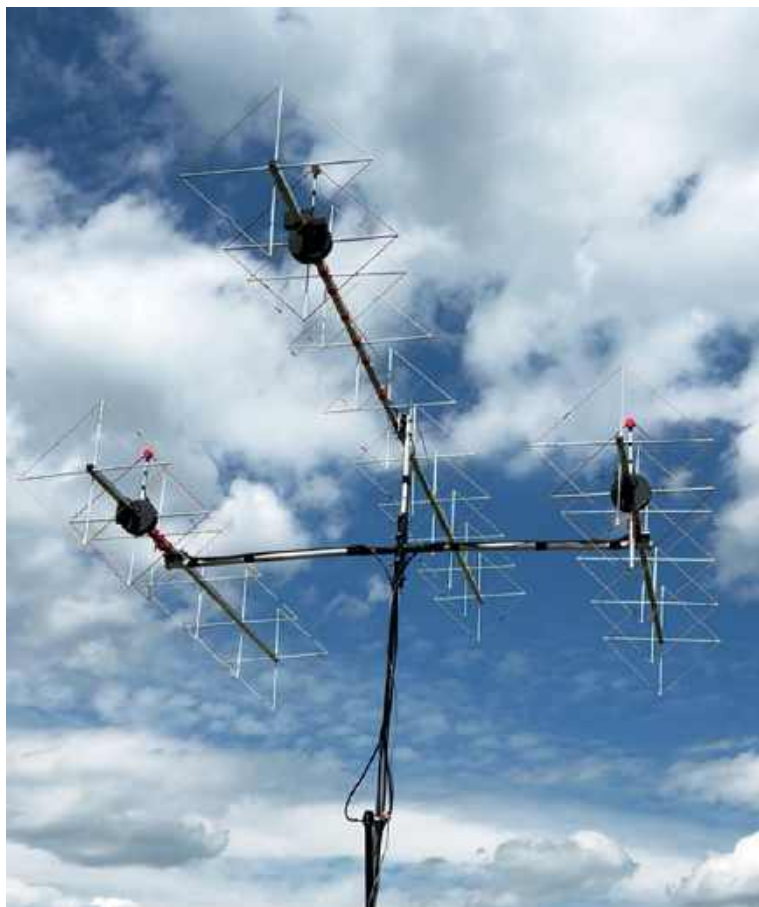
# Cubical Quad wg SQ7HQZ

Podczas spotkania ŁOŚ 2026, oprócz wielu stoisk ze sprzętem, można było na żywo zobaczyć, przetestować i porozmawiać o najnowszych oraz sprawdzonych konstrukcjach antenowych.

Wśród wielu konstrukcji na szczególną uwagę zwracała Antena Cubical Quad na pasmo 144 MHz w konfiguracji diamentowej ze zmienną polaryzacją, według Łukasza SQ7HQZ.

## Budowa mechaniczna

Przykładowa 10-elementowa antena o przybliżonym zysku 15.0 dBi zbudowana jest na 5-metrowym bomie aluminiowym o przekroju 30×30 mm. Układ zawiera 10 elementów w konfiguracji pętli diamentowych (romb równoramienny): reflektor, obrotowy element wzbudzony (DR) oraz 8 dyrektorów. Elementy pasywnicze – reflektor i dyrektory wykonane są z przewodu miedzianego izolowanego o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>. Element wzbudzony DR wykonany jest z przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> ze względu na punkt zasilania, jak również przeniesienie większej mocy. Ramki rozpórek wykonane są z pręta z włókna szklanego o średnicy 7 mm, co zapewnia dużą stabilność mechaniczną, elektryczną izolację elementów od bomu, małą masę konstrukcji. Każda ramka składa się z 4 prętów wsuwanych w dwie aluminiowe tulejki osadzone w bomie prostopadle do siebie (pod



kątem 90°), co tworzy sztywny, symetryczny krzyż nośny dla pętli diamentowej.

## Mechanizm obrotu polaryzacji DR

Element wzbudzony DR wyposażony jest w mechanizm obrotu o 90°, umożliwiający przełączanie polaryzacji między poziomą a pionową bez konieczności obrotu całej anteny. Punkt zasilania ramki DR w dolnym lub górnym narożniku rombu daje polaryzację poziomą, natomiast zasilanie z prawej lub lewej strony ramki pionową. Ramka DR osadzona jest na elemencie obrotowym wykonanym w technologii 3D z materiału odpornego na UV i temperaturę (ASA/PETG), która obraca się względem stałego bomu. Tuleja posiada wbudowany mechaniczny ogranicznik kąta obrotu do 90°, eliminując ryzyko przekręcenia kabla zasilającego ponad dopuszczalną wartość. Napęd stanowi silnik DC 12 V z (serwomechanizm) prze-

kładnią o udźwigu 150 kg. Czas przełączenia polaryzacji wynosi około 3 sekundy. Kabel koncentryczny Ultraflex 7 doprowadzony jest do punktu zasilania z owinięciem wzdłuż boku ramki DR. Takie prowadzenie minimalizuje naprężenia mechaniczne podczas obrotu – kabel odwija się lub nawija o niewielki kąt, mieszcząc się w zakresie elastyczności przewodu bez ryzyka zmęczenia materiału.

## Właściwości szumowe zamkniętej pętli

Pętla wykazuje typowo wysoką impedancję modową wspólną, co ogranicza wpływ zakłóceń przewodzonych kablem zasilającym. Anteny takie jak dipole czy vertikale są znacznie bardziej podatne na szumy wprowadzone przez kabel. Pętla jest mniej wrażliwa na ten mechanizm. Zamknięta geometria pętli diamentowej zapewnia niższy poziom szumów odbiorczych w porównaniu z antenami otwartymi (dipole, Yagi). Wynika





to z dwóch niezależnych mechanizmów fizycznych brak wyładowań koronowych (P-static): pętla jest anteną o tępych zakończeniach – punkty wysokiego napięcia leżą w środkach boków, nie na wystających końcówkach elementów. Tłumi to pole elektryczne dokładnie tam, gdzie antena byłaby najbardziej czuła na wyładowania.

W praktyce oznacza to cichszą pracę podczas opadów atmosferycznych, burz pyłowych i przy dużej wilgotności.



Wysoka impedancja modowa wspólna pętli ogranicza wpływ zakłóceń przewodzonych kablem zasilającym. Rezonansowa pętla pełnofalowa wykazuje też wyższą kierunkowość niż podstawowy dipol i jest mniej podatna na szumy elektryczne z otoczenia – większość materiałów otaczających antenę ma znacznie stabilniejszą odpowiedź na składową magnetyczną pola niż na składową elektryczną.

### Porównanie 10-el. Cubical Quad z 10-el. Yagi na 144 MHz

Pełnofalowa pętla jest silniejszym promiennikiem na element niż półfalowy dipol stosowany w Yagi. W układzie 10-elementowym różnica ta kumuluje się: 10-elementowy Quad osiąga zysk porównywalny z 12–13-elementową Yagi o podobnej długości bomu, przy mniejszej liczbie elementów mechanicznych. Zamknięta geometria pętli eliminuje wyładowania koronowe na końcówkach elementów – główne źródło szumów statycznych w antenach Yagi podczas opadów atmosferycznych i przy wysokiej wilgotności. Pętla wykazuje też wyższą impedancję modową wspólną, co ogranicza wpływ zakłóceń przewodzonych kablem zasilającym. Istotną przewagą nad Yagi jest możliwość przełączania polaryzacji bez obrotu całej anteny – mechanizm obrotu samej ramki DR rozwiązuje problem, który w Yagi wymaga albo obrotu całej anteny (duże obciążenie rotora), albo stosowania dwóch osobnych anten.

Wadą w stosunku do Yagi jest większa powierzchnia czołowa elementów (pełne pętle zamiast prętów), co przekłada się na większe obciążenie wiatrem oraz konieczność staranniej wykonania mechanicznego ramek.

### Porównanie z 6-elementową Yagi na 144 MHz

6-elementowy Quad osiąga przybliżony zysk 12,5 dBi, który jest porównywalny z 7–8-elementową Yagi przy tej samej liczbie elementów, przy krótszym efektywnym bomie (2,4 m). Oznacza to mniejszy moment obrotowy na maszcie i niższe wymagania co do rotora. 6-elementowy Quad w konfiguracji diamentowej jest konstrukcją kompaktową – krótsza długość bomu niż równoważna



Yagi przy porównywalnym zysku. Jednocześnie zachowane są wszystkie zalety zamkniętej pętli: odporność na szumy statyczne i możliwość szybkiego przełączania polaryzacji przez obrót ramki DR. W zastosowaniach gdzie priorytetem jest kompaktowość i elastyczność polaryzacji – jak praca w trybie EME lub troposcatter na 144 MHz – 6-elementowy Quad stanowi praktyczną alternatywę dla znacznie dłuższej Yagi o porównywalnym zysku. Obie anteny mogą być sterowane niezależnie, co w konfiguracji stacku pozwala na niezależne ustawienie polaryzacji każdej z nich – szczególnie przydatne w trybach słabosygnałowych EME i troposcatter na 144 MHz.

**Zabezpieczenie:** Na obecną chwilę pracuję nad układem sterującym, który ma zawierać automatyczną kalibrację, logikę prądową: przekroczenie progu poboru prądu przez zdefiniowany czas ma za zadanie zatrzymanie napędu i sygnalizację blokady. Zabezpieczenie ma chronić silnik i elementy mechaniczne tulei przed uszkodzeniem w przypadku dużego oblodzenia ruchomych części ramki.

Temat jest bardzo ciekawy oraz rozwojowy, przy budowie następnych anten na pasmo VHF, UHF myślę o dodatkowych rozwiązaniach co z przyjemnością zaprezentuję na spotkaniu ŁOS w 2027 r.

Bardzo dziękuję za zainteresowanie moimi rozwiązaniami dotyczącymi anten Cubical Quad, które z pewnością będą ewoluować.

Pozdrawiam serdecznie wszystkich Czytelników „Świata Radio” oraz Terenowy Klub OT-03 PZK SP7KGO – Ponadzińskiej Grupy Krotkofalowców znajdującego się w Busku-Zdroju.

**Łukasz SQ7HQZ**

Rozmowa z Marcinem Brzozowskim SP8MB o projekcie TetraSpot i sieci TetraPoland

# Pierwszy w świecie BTS na biurku



czynienia na co dzień w pracy zawodowej – wszyscy trzej. Projekt zaczął się w okolicach hobby, ale szybko poszliśmy z nim dalej, bo wiedzieliśmy, czego chcemy.

**Red.:** Skąd w ogóle pomysł na własną implementację systemu, do którego dostęp był praktycznie zamknięty?

**SP8MB:** To kilka wątków. Dwa lata temu postawiłem w Lublinie i okolicach dwa EBTS-y TETRA do celów testowych. Zaangażowałem się też w rozwój sieci TetraPack – chciałem zobaczyć, jak działa pełnowymiarowy ekosystem. Ale prawdziwy impuls do zrobienia czegoś własnego, czegoś małego przyszedł później.

**Red.:** Kiedy to było?

**SP8MB:** Na konferencji M17 w Modlinie – 6 i 7 września 2025 r. Mieliliśmy tam z Jackiem SQ5BPF prelekcję o systemach TETRA. Żeby to pokazać, musieliśmy przywieźć z Lublina pełnowymiarową stację bazową z osprzętem – prawie 100 kilogramów sprzętu – i wstawić do wszystkiego na pierwsze piętro. W trakcie tego wnoszenia jakoś krystalizowała się prosta myśl: musi być coś mniejszego.

**Red.:** Co pozwoliło wam ruszyć do przodu?

**SP8MB:** Dwie rzeczy złożyły się w czasie. Po pierwsze, niezależni badacze opublikowali wyniki bardzo dokładnej analizy bezpieczeństwa TETRA – wraz z masą szczegółów, których w oficjalnych specyfikacjach ETSI po prostu nie ma. Po drugie – i to było kluczowe – Telive Jacka SQ5BPF, oprogramowanie do nasłuchu TETRA, dało



TetraSpot i radia standardu TETRA

nam stabilny punkt odniesienia po stronie odbiorczej. Z tych dwóch elementów udało się złożyć pierwszy działający mały BTS TETRA. Później ruszyły kolejne projekty powiązane.

**Red.:** Czym jest TetraSpot z punktu widzenia użytkownika?

**SP8MB:** To kompletna stacja bazowa systemu TETRA, zbudowana w oparciu o transceiver SDR, działający na Raspberry Pi 5. W jednym urządzeniu mamy zarówno BTS, jak i lokalny SwMI – czyli całość infrastruktury sieci. Nie potrzeba żadnego komercyjnego systemu zarządzania. To pierwszy w Polsce (a swego czasu i na świecie) pełnoprawny BTS systemu TETRA z wbudowanym SwMI. Połączenia grupowe TMO, indywidualne, pełnoduplexowe, SDS, GPS, telefonia SIP, mosty do BrandMeister – to wszystko mamy i cały czas się rozwija.

**Red.:** Dla krótkofalowca, który dotąd nie miał do czynienia z TETRA – co ta technologia właściwie oferuje?

**SP8MB:** TETRA to znacznie więcej niż wymiana głosu. Została zaprojektowana z myślą o profesjonalnej łączności zorientowanej usługowo – trochę jak radiowy odpowiednik GSM. To porównanie nieprzypadkowe: oba standardy

Na Zjeździe Krótkofalowców ŁOŚ (30 maja br.) Marcin Brzozowski SP8MB i Wojciech Iwicki SP5MRK zaprezentowali projekt TetraSpot: pierwszy w Polsce pełnoprawny BTS systemu TETRA z wbudowanym SwMI, oraz uruchamianą właśnie sieć TetraPoland. Trzeci z zespołu, Łukasz Bartyzel SQ8MXP, z przyczyn losowych na Łosia niestety nie dojechał. Rozmawiamy z Marcinem o tym, jak z 100-kilogramowej stacji bazowej przywiezionej na konferencję powstał system działający na Raspberry Pi 5.

**Redakcja:** Kto stoi za projektem TetraSpot i TetraPoland?

**Marcin SP8MB:** Jest nas trzech. Ja odpowiadam za koncepcję i oprogramowanie, Łukasz SQ8MXP – to elektronika i tory radiowe, a Wojtek SP5MRK zajmuje się testami i walidacją. To zresztą o tyle naturalny układ, że z TETRA mamy do



Stanowisko z Tetra na konferencji M17 w Modlinie



Stanowisko do testów

powstały w ETSI w tym samym okresie, oba są komórkowe, oba TDMA i mają architekturę z centralnym systemem zarządzania oraz mechanizmy roamingu, handoveru (przenoszenie połączenia pomiędzy stacjami) i autentykacji abonenta. Z usług użytkowych mamy więc pełne połączenia grupowe z dynamicznym zarządzaniem grup, indywidualne półdupleksowe i pełnodupleksowe, wiadomości SDS (odpowiednik SMS-a), pozycjonowanie LIP, transmisję danych pakietowych, priorytety wywołań, telefonię SIP i mosty do innych sieci amatorskich np. BrandMeister. Nie bez znaczenia jest też to, że jeden TetraSpot obsługuje do 3 jednocześnie połączeń. Do tego wszystkiego dochodzi świetna jakość połączeń głosowych – tu naprawdę można rozpoznać abonenta po głosie, a nie tylko po wyświetlanym na wyświetlaczu znaku.

**Red:** A jak wygląda strona sprzętowa? To podobno wymagało paru kompromisów.

**SP8MB:** Tor nadawczy to było duże wyzwanie. TETRA używa modulacji  $\pi/4$ -DQPSK – sygnał ma bardzo wysokie wymagania względem liniowości wzmacniacza. W praktyce musimy pracować w klasie A, co od razu odbija się na sprawności. Z końcówki mocy 30 W realnie wyciskamy ok 5 W bez zniekształceń – przy poborze około 80 W z zasilania. To są ceny, które po prostu trzeba zapłacić. Jesteśmy też na etapie modyfikacji firmware FPGA w popularnych SDR, żeby lepiej obsługiwać specyfikę TETRA na poziomie warstwy fizycznej i zwiększyć gamę obsługiwanych urządzeń SDR. To wszystko własne konstrukcje – i nieustannie je testujemy. I tutaj nie sposób nie wspomnieć o Krzysztofie SQ4L-

WO/M0LWO, który wypożyczył nam analizator TETRA – bez tego narzędzia po prostu nie dalibyśmy rady testować naszych nowych rozwiązań SDR-owych.

TetraSpot można uruchomić w dwóch wersjach. Mniejsza – dla użytku domowego, do testów i lokalnej łączności w obrębie mieszkania czy działki – to niewielkie urządzenie, które postawisz na biurku z mocą kilku mW. Większa – z prawdziwym wzmacniaczem, filtrami i anteną dachową – to pełnoprawna stacja bazowa, która obsługuje okolicę. Ta sama sieć, ten sam software – różny zasięg.

**Red.:** W prezentacji była też mowa o aplikacji mobilnej. To radio bez radia?

**SP8MB:** Dokładnie tak. Powstała aplikacja na Androida, która przejmuje rolę radiotelefonu TETRA – komunikuje się z siecią TetraPoland i BrandMeister na poziomie głosu, SDS-ów i całej masy ciekawych funkcjonalności. Nazywamy ją między sobą „Hotspot Killer”, trochę z przymrużeniem oka, bo przeczy idei używania radia do komunikacji. Ale w praktyce to świetne narzędzie testowe – i to właściwie była pierwotna motywacja, żeby ją w ogóle napisać. iOS-a chwilowo nie ma; musiałbym wyposażać się w iPhone’a i komputer Apple, a do tego jakoś mi się nie spieszy.

**Red.:** Źródła projektu zdecydowaliście się zamknąć do wąskiej grupy developerów, ale gotowy system udostępniacie krótkofalowcom. Skąd taki podział?

**SP8MB:** To była świadoma decyzja. Kod trzymamy w gronie najbliższych developerów – ze względu na wrażliwość niektórych elementów i tempo, w jakim chcemy go rozwijać. Natomiast efekt końcowy – działający BTS, sieć TetraPoland,

aplikacja – udostępniamy społeczności krótkofalarskiej. Chcemy, żeby amatorska TETRA w Polsce po prostu działała i się rozwijała. Przy okazji położyliśmy duży nacisk na bezpieczeństwo – wykorzystujemy najnowsze trendy w dziedzinie szyfrowanej komunikacji pomiędzy urządzeniami a hubem, a samo wdrożenie szyfrowania w warstwie radiowej TETRA to chyba pierwsza taka rzecz w eterze amatorskim. Pracujemy nad kolejnymi rozwiązaniami, nad sprzętem i oprogramowaniem. Zapraszamy do dołączenia – szczegóły są na <https://tetra-poland.pl> (jeszcze nie skończona) oraz na naszym kanale Telegram Tetra-Poland.

TetraPoland to projekt krótkofalowców dla krótkofalowców – bez wielkich firm, bez zamkniętych ekosystemów. Chcemy, żeby TETRA – do tej pory kojarzona wyłącznie ze służbami – stała się codziennym, dostępnym narzędziem także w eterze amatorskim. Wszystkich zainteresowanych zapraszamy do dołączenia, wspólnych testów i budowania sieci razem z nami. Kontrakt: [info@tetra-poland.pl](mailto:info@tetra-poland.pl).

**Red.:** Dziękuję za przybliżenie projektu TETRA i życzę dalszego rozwoju systemu dla dobra wszystkich krótkofalowców. Czy na koniec chciałbyś coś dodać?

**SP8MB:** Chcielibyśmy przede wszystkim podziękować naszym testerom – to ludzie, którzy poświęcają swój czas, sprzęt i cierpliwość, żeby system mógł dojrzewać. Bez nich nie byłoby tej rozmowy bo to oni wyciskają z sieci to, czego się nie spodziewamy, i pokazują, gdzie jeszcze możemy pójść. To ich zasługa, że TetraPoland to dziś nie projekt na slajdach, tylko działający system. Dziękuję redakcji za możliwość przybliżenia projektu TETRA.

**Z Marcinem Brzozowskim**

**SP8MB rozmawiał**

**Andrzej Janeczek SP5AHT**



TetraSpot w środku

Ogólnopolskie Spotkanie Krótkofalowców ŁOŚ

# Wykłady tematyczne ŁOŚ 2026

Ogólnopolskie Spotkanie Krótkofalowców ŁOŚ to miejsce, w którym teoria spotyka się z praktyką, a wieloletnie znajomości nawiązane na pasmach amatorskich zyskują wreszcie twarze i uściski dłoni. Atmosfera takich spotkań jest nie do podrobienia – łączy w sobie świąteczny nastrój zjazdu rodzinnego z atmosferą branżowej konferencji, na której każdy ma coś do pokazania i coś, czego chce się dowiedzieć. Tegoroczny 22 ŁOŚ miał dość obszerny program merytoryczny, a prezentacje 30 maja trwały od godz. 11.00 do 18.00 i cieszyły się sporą frekwencją. Prezentujemy skróty wszystkich prelekcji przygotowane przez autorów poszczególnych tematów.

## Summits On The Air – SOTA w pigułce (SP9PND)

SOTA – Szczyty Górskie w Eterze (ang. Summits On The Air) – to program przeznaczony dla krótkofalowców polegający na przeprowadzaniu łączności ze stacją nadającą z jednego z zakwalifikowanych szczytów górskich (aktywator) i zbieranie punktów, ze stacjami które chcą nawiązać łączność.



Miłosz SP9PND

Temat wyjazdu na Łosia do ostatniej chwili pozostawał dla mnie pod znakiem zapytania. Sobotni poranek nie należał do tych, które zachęcają do dalekich podróży – pogoda zdecydowanie nie rozpieszczała, a szara aura za oknem skutecznie podpowiadała, by zostać w domu. Mimo to ostatecznie zwyciężyło przekonanie, które każdy krótkofalowiec zna doskonale: nie ma nic cenniejszego niż spotkanie z ludźmi, których

łączy ta sama pasja, możliwość zamiany kilku słów na żywo i uściśnięcia przysłowiowej „grabuli”. Żadna prognoza pogody nie jest w stanie przeważać nad tą perspektywą.

Pierwsze kroki na miejscu skierowałem – co chyba nikogo nie zdziwi – wprost do stanowiska SOTA, które tym razem usytuowane było tuż przy wejściu, jakby specjalnie po to, by przyciągnąć uwagę przybywających. Zamieniłem kilka słów ze znajomymi i wówczas okazało się, że plany na ten dzień legły w gruzach: Artur SP9WLG, który miał poprowadzić zaplanowaną prezentację, nie dojedzie z powodu awarii samochodu. Sytuacja, która każdemu organizatorowi spędza sen z powiek – program ustalony, słuchacze czekają, a prelegenta brak.

Nie minęła chwila, a zostałem poproszony przez Mariusza SO9P, Maćka SQ9NIS oraz Jacka SQ9MDN o zastąpienie Artura. Moje tłumaczenia, że nie jestem na to w żaden sposób przygotowany, że nie zabrałem ze sobą nawet komputera, a tym bardziej żadnych materiałów, nie zrobiły na kolegach najmniejszego wrażenia. Problem braku sprzętu rozwiązano błyskawicznie – laptop pożyczono od zaprzyjaźnionej ekipy z HOTA, dowodząc przy okazji, że na takich spotkaniach koleżeńska pomoc działa szybciej niż niejeden serwis techniczny. I tak, nie



Spotkanie przed stoiskiem SOTA

do końca z własnej woli, ale za to z pełnym przekonaniem, że trzeba ratować sytuację, stanąłem przed zgromadzonymi słuchaczami.

W krótkiej, improwizowanej prezentacji przedstawiłem program SOTA – Summits On The Air – oraz obowiązujące w nim zasady. Dla niewtajemniczonych: to program, który łączy krótkofalarstwo z góorską turystyką, premiując łączności nawiązywane ze szczytów. Omówiłem system punktacji, zasady aktywacji szczytów oraz narzędzia, z których na co dzień korzystamy – bazy danych, aplikacje do logowania łączności i platformy umożliwiające koordynację z innymi uczestnikami programu.

Nie mogło zabraknąć części poświęconej sprzętowi, bo to ona zwykle budzi największe zainteresowanie. Pokrótkę omówiłem wyposażenie, z którego korzystamy podczas nadawania z górskich szczytów – od radiotelefonów, przez akumulatory i sposoby zasilania w warunkach polowych, aż po anteny, które muszą godzić sprzeczne wymagania: być lekkie, sprawne i odporne na kaprysy górskiej aury. Każdy, kto choć raz dźwigał sprzęt na grań, wie, że waga plecaka i skuteczność anteny to równanie, które trzeba rozwiązywać na nowo przed każdą wyprawą.

Wspominałem również o tym, co dla wielu może być najciekawsze – że uczestnictwo w programie SOTA znakomicie łączy się z innymi formami górskiej aktywności. Można je z powodzeniem wpleść w wakacyjne wyjazdy rodzinne, traktować jako dodatkowy cel podczas turystycznych wędrówek, a dla najbardziej ambitnych – połączyć ze wspinaczką wysokogórską. To właśnie ta wszechstronność sprawia, że program przyciąga ludzi o bardzo różnych zainteresowaniach i poziomach doświadczenia.

Pokazałem też kilka zdjęć z moich własnych górskich aktywności. Wśród nich znalazły się fotografie z zeszłorocznej aktywacji Matterhornu (4478 m) – szczytu, który aktywowałem jako zaledwie piąta osoba na świecie. To jedno z tych osiągnięć, które łączą sportową satysfakcję ze wspinaczki z radiowym dreszczykiem nadawania z miejsca, gdzie niewielu krótkofalowców kiedykolwiek dotarło z mikrofonem w dłoń.

Sądząc po reakcji sali, udało mi się słuchaczy zainteresować. Na



Prezentacja Artura SP9DAT

zakończenie posypały się pytania – i z pewnością byłoby ich znacznie więcej, gdyby nie nieublagane ramy czasowe, które ograniczyły dyskusję w momencie, gdy nabierała ona rozpędu. To chyba najlepszy dowód na to, że temat trafil w gusta zgromadzonych.

Wyjazd, który jeszcze rano stał pod znakiem zapytania, okazał się jednym z tych, które zapamiętuje się na długo. Nie tylko dlatego, że przyszło mi wystąpić w roli, której zupełnie się nie spodziewałem, ale przede wszystkim ze względu na atmosferę spotkania, życzliwość kolegów i ten niepowtarzalny klimat, jaki potrafią stworzyć wyłącznie ludzie połączeni wspólną pasją. Bo właśnie po to jeździ się na Łosia – choćby pogoda za oknem podpowiadała coś zupełnie innego.

Miłosz Kocierz SP9PND

### Trzy kwadranse z APRS dla początkujących (SP9DAT)

APRS (Automatic Packet Reporting System) to krótkofalarski system taktyczny służący do przesyłania danych w czasie rzeczywistym. Umożliwia lokalizację obiektów (np. stacji ruchomych, balonów, pojazdów), wymianę wiadomości tekstowych oraz przesyłanie informacji pogodowych. W Europie sieć bazowa działa na częstotliwości radiowej 144,800 MHz.

W swoim wystąpieniu przedstawiłem prelekcję poświęconą podstawom systemu APRS, skierowaną przede wszystkim do osób rozpoczynających swoją przygodę z krótkofalarstwem. Omówiłem, czym jest APRS i jakie miejsce zajmuje we współczesnym radioamatorstwie. Wyjaśniłem zasadę

działania przesyłania pozycji, krótkich wiadomości tekstowych oraz telemetrii. Uczestnicy mogli dowiedzieć się, jak informacje przemieszczają się pomiędzy stacjami za pośrednictwem digipeaterów oraz bramek iGate. Zwróciłem uwagę, że APRS nie służy wyłącznie do śledzenia pojazdów, lecz jest uniwersalnym narzędziem wspierającym komunikację, działania terenowe i organizację wydarzeń krótkofalarskich.

W dalszej części omówiłem technologię LoRa i jej zastosowanie w świecie APRS. Wyjaśniłem różnice pomiędzy „klasycznym” APRS pracującym w paśmie 144,800 MHz a rozwiązaniami opartymi na LoRa. Uczestnicy poznali możliwości budowy prostych i energooszczędnych urządzeń APRS. Pokazałem również, jak stosunkowo niewielkim kosztem rozpocząć pracę z tym systemem, wykorzystując dostępne moduły i oprogramowanie. Przedstawiłem kilka praktycznych konfiguracji sprzętowych dla początkujących operatorów. Wspominałem także o realizowanej pracy magisterskiej związanej z tematyką APRS. Omówiłem pierwsze kroki związane z wdrażaniem i popularyzacją APRS w SP.

Część prelekcji poświęciłem również odpowiedzi na najczęściej pojawiające się pytanie: jak właściwie działa APRS? Zależało mi na pokazaniu, że system ten jest prostszy, niż mogłoby się wydawać. Spotkanie miało charakter praktyczny i było nastawione na zachęcenie nowych osób do samodzielnych eksperymentów. Uczestnicy otrzymali podstawową wiedzę pozwalającą rozpocząć własną przygodę z APRS.

Prelekcja spotkała się z dużym zainteresowaniem i była okazją do wymiany doświadczeń pomiędzy operatorami o różnym stopniu zaawansowania. Pod koniec prelekcji głos zabrał kol. Witek SQ9CWI, który opowiedział w ciekawy sposób o swoich doświadczeniach z APRS-em na falach krótkich.

Artur Dobosz SP9DAT

### Hałda On The Air – HOTA (SQ9CAP, SP9VIK, SP9XL)

Hałda On The Air (HOTA) to polski program dyplomowy dla krótkofalowców, organizowany przez stowarzyszenie HOTA Radio Team z Katowic. Polega na aktywacji i nawiązywaniu łączności radiowych z hałdami i wzniesieniami przemysłowymi. Aktualna edycja trwa od 1 kwietnia do 30 listopada, a uczestnicy rywalizują w kategoriach HF oraz VHF.

Celem naszej prezentacji było przybliżenie uczestnikom akcji dyplomowej „Hałda On The Air (HOTA)” historii i założeń oraz uchylenie rąbka tajemnicy na temat tego, jak wygląda ona „od kuchni”. Członkowie HOTA Radio Team przez niemal cały rok organizują wyprawy ze sprzętem radiowym na pokopalniane hałdy Górnego Śląska, skąd prowadzą łączności ze stacjami pracującymi w pasmach KF i UKF. Za przeprowadzone łączności uczestnicy otrzymują punkty, które pozwalają zdobyć okolicznościowy dyplom.

Na początku twórca HOTA, Michał SQ9CAP, opowiedział o swoich pierwszych wycieczkach na hałdy oraz o tym, jak zrodził się pomysł stworzenia akcji dyplomowej. Przedstawił przygotowania do jej uruchomienia, opowiedział, skąd czerpał wiedzę na temat organizacji i prowadzenia podobnych przedsięwzięć, a także omówił przebieg pierwszej edycji HOTA. Następnie przeszedł do historii dalszego rozwoju projektu, pozyskania specjalnego znaku wywoławczego oraz opowiedział o ludziach, którzy dołączyli do grona aktywatorów.

Następnie Kuba SP9VIK omówił kwestie związane z logistyką całego przedsięwzięcia. Przedstawił różnice pomiędzy HOTA a najpopularniejszymi programami, takimi jak POTA czy SOTA, oraz zwrócił uwagę na ilość i rodzaj sprzętu, który zabieramy na aktywację – nie tylko radiowego, ale również kempingowego i survivalowego. Na kolejnych slajdach zaprezentował zdjęcia z aktywacji przeprowadzonych o różnych porach roku i opowiedział, z jakimi wyzwaniem wiąże się praca w zmiennych warunkach pogodowych.

Kolejna część prezentacji dotyczyła zagadnień związanych z bezpieczeństwem. Materiał przygotował Marcin SP9MCQ, a zaprezentował go Michał SQ9CAP. Omówione zostały zagrożenia związane z prowadzeniem aktywacji podczas burz oraz sposoby,

jakie stosujemy, aby ich unikać. Pokazaliśmy również, w jaki sposób wyszukujemy nowe hałdy, prowadzimy rekonesans, analizujemy możliwość legalnego prowadzenia aktywacji oraz wspomnieliśmy o wielu innych działaniach wykonywanych poza samymi wyjazdami w teren.

Na zakończenie Tomek SP9XL zaprezentował nasze zaplecze informatyczne. Przedstawił stronę internetową z live feedem dostępnym podczas aktywacji, pokazał autorski logger dostosowany do specyfiki naszej akcji oraz opowiedział o procesach, które udało się zautomatyzować, takich jak obliczanie rankingów, wysyłanie kart QSL, generowanie dyplomów czy przygotowywanie komunikatów do mediów społecznościowych.

Chcieliśmy jeszcze opowiedzieć o naszych planach na przyszłość, jednak czas przewidziany na prelekcję dobiegł końca. Dlatego chcielibyśmy zaprosić Was wszystkich do udziału w akcji Hałda On The Air, abyście mogli sami przekonać się, co dla Was przygotowaliśmy!

Michał Skrobek SQ9CAP

[www.hota.com.pl](http://www.hota.com.pl)

### TETRA Poland – nowa sieć w eterze amatorskim (SP8MB, SP5MRK)

TETRA to cyfrowy system łączności zaprojektowany dla profesjonalistów. Używa go europejska policja, straż pożarna, pogotowie, koleje, metra i przemysł – wszędzie tam, gdzie liczy się jakość rozmowy, natychmiastowość i szeroka gama usług. Inaczej mówiąc, TETRA to radiowy odpowiednik telefonii komórkowej: ma stacje bazowe, mechanizmy przełączania między nimi, wiadomości tekstowe, dane, priorytety, listę „abonentów”.

Wspólnie z SP5MRK zaprezentowaliśmy TETRA Poland – polską sieć TETRA zbudowaną dla krótkofalowców. Nowa sieć oznacza dla użytkowników coś bardzo konkretnego: możliwość korzystania w eterze z takich usług, jakich krótkofalarstwo do tej pory nie знаło – z rozmów grupowych, indywidualnych, wiadomości i wielu innych funkcji, do których na co dzień przyzwyczaili nas świat telefonii komórkowej.

Zalety sieci TETRA z punktu widzenia krótkofalowca: rewelacyjna jakość połączeń, większa pojemność pojedynczego przemienika, płynne przejście pomiędzy



Aktywacja radiowa jednej z hałd

przełącznikami, można wysłać wiadomość, podzielić się pozycją, a nawet zadzwonić – jak z telefonu i wiele innych dodatkowych funkcji. To wszystko w obrębie normalnego pasma 70 cm.

TETRA Poland to sieć TETRA zbudowana przez krótkofalowców dla krótkofalowców. Uruchomiliśmy ją w oparciu o własne oprogramowanie – TetraSpot – które sprawia, że stacja bazowa mieści się dziś na jednym niewielkim urządzeniu wielkości małego pudełka. Nie potrzeba do niej ani wielkiego szafy w piwnicy, ani drogiego, komercyjnego zaplecza. To pierwsza tego typu sieć w Polsce.

Sieć będzie rosła stopniowo: kolejni krótkofalowcy stawiają własne stacje, które łączą się między sobą z naszym hubem przez internet – i razem tworzą jedną, spójną sieć. Włożyliśmy w to sporo pracy, żeby całość działała bezpiecznie: wykorzystujemy nowoczesne rozwiązania szyfrowania łączące między stacjami, a w samej TETRA wdrożyliśmy – chyba jako pierwsi w eterze amatorskim – działające szyfrowanie warstwy radiowej.

Zapotrzebowanie jest duże, jest wielu chętnych – będziemy starali się wypuścić publiczną wersję oprogramowania tak szybko jak tylko to możliwe. Obecnie pracuje kilkanaście stacji testowych, na których rozwijamy system.

Podstawowe usługi, które są dostępne od pierwszego dnia:

- rozmowa grupowa,
- do 3 równoległych, niezależnych połączeń jednocześnie,
- płynne przechodzenie pomiędzy nadajnikami – roaming, handover,
- połączenie indywidualne – 1:1 z konkretną osobą,
- rozmowa dwukierunkowa jak przez telefon – obaj mówią jednocześnie – Full Duplex,
- wiadomości tekstowe SDS (odpowiednik SMS-a), z raportami odebrania/przeczytania,
- pozycjonowanie GPS – można się nawzajem widzieć na mapie,
- telefonia SIP – z radia można zadzwonić na normalny numer (wymaga dodatkowego modemu z kartą sim na USB),
- połączenia z innymi sieciami amatorskimi: obecnie BrandMeister,
- aplikacja mobilna na Androida – telefon zamiast radia, z tymi samymi funkcjami.

TetraSpot można uruchomić w dwóch wersjach:



Marcin SP8MB i Wojtek SP5MRK

■ mniejsza – dla użytku domowego, do testów i lokalnej łączności w obrębie mieszkania czy działki – to niewielkie urządzenie, które postawisz na biurku.

■ większa – z prawdziwym wzmacniaczem, filtrami i anteną dachową – to pełnoprawna stacja bazowa, która obsłuży okolicę. Ta sama sieć, ten sam software – różny zasięg.

Wejście w sieć TETRA Poland jest w zasięgu każdego. Trzeba mieć trzy rzeczy: mały komputer (Raspberry Pi za ok. 600 zł), dedykowany moduł SDR (od ok. 300 zł, zależnie od modelu) i używany radiotelefon TETRA (Motorola lub Hytera, do znalezienia na Allegro czy eBay od ok. 400 zł). Całość zaczyna się więc od około 1300 zł. Wersja z prawdziwym wzmacniaczem i dupleksem – dla operatorów, którzy chcą postawić stację na dachu – kosztuje ok. 2000 zł więcej.

Droga do pierwszej rozmowy w TETRA Poland ma trzy kroki:

- kup używany radiotelefon TETRA (np. Motorola lub Hytera),
- zbuduj TetraSpot lub ściągnij aplikację Tetra-Poland,
- dołącz do społeczności: Telegram TETRA-POLAND oraz <https://tetra-poland.pl>.

Jeśli w Twojej okolicy nie ma jeszcze stacji – możesz postawić własną i podłączyć ją do reszty sieci. Wsparcie i pomoc znajdziesz w naszej społeczności.

TETRA Poland to projekt krótkofalowców dla krótkofalowców – bez wielkich firm, bez zamkniętych ekosystemów. Chcemy, żeby TETRA – do tej pory kojarzona wyłącznie ze służbami – stała się

codziennym, dostępnym narzędziem także w eterze amatorskim. Wszystkich zainteresowanych zapraszamy do dołączenia, wspólnych testów i budowania sieci razem z nami.

Marcin Brzozowski SP8MB

[marcin@sp8mb.pl](mailto:marcin@sp8mb.pl),

Łukasz Bartyzel SQ8MXP

[sq8mvp@gmail.com](mailto:sq8mvp@gmail.com)

Wojciech Iwicki SP5MRK

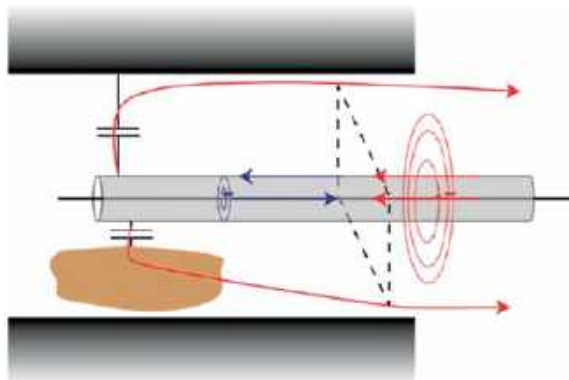
<https://tetra-poland.pl>,

Telegram: TETRA-POLAND

## Czarna magia ferrytów – jak ją okiełznać (SP9ONE)

Ferryty to ceramiczne materiały magnetyczne o właściwościach ferromagnetycznych. W radiotechnice są używane jako rdzenie w cewkach i transformatorach oraz do tłumienia zakłóceń elektromagnetycznych (EMI/EMC). Rodzaj ferrytu dobiera się do częstotliwości, rodzaju prądu i funkcji, jaką ma spełniać w układzie. Do indukcyjności i transformatorów szukamy materiału o małych stratach w paśmie pracy, a do tłumienia szuka-





Rys. 1. Powstawanie i rozptyw prądu common-mode (czerwone strzałki) oraz prądu różnicowego (niebieskie strzałki).

Źródło: [https://www.researchgate.net/figure/Schematic-of-common-mode-currents-A-coaxial-cable-or-signal-lines-can-carry-two-spatial\\_fig6\\_363195198](https://www.researchgate.net/figure/Schematic-of-common-mode-currents-A-coaxial-cable-or-signal-lines-can-carry-two-spatial_fig6_363195198)

my dużej impedancji stratnej tam, gdzie występuje zakłócenie.

Podczas prezentacji przedstawiłem praktyczne spojrzenie na ferryty w krótkofalarstwie. Moim celem było uporządkowanie pojęć, które często funkcjonują w środowisku intuicyjnie: ferryt, balun, unun, snap-on, dławik common-mode i transformator.

Punktem wyjścia jest rozróżnienie prądu różnicowego i wspólnego. Prąd różnicowy jest prądem roboczym, płynącym przeciwnie w dwóch przewodnikach, natomiast prąd wspólny płynie w tym samym kierunku i zwykle odpowiada za niepożądane promieniowanie, zakłócenia oraz problemy z RF wracającą po ekranie kabla.

Dławik common-mode powinien możliwie mało przeszkadzać prądowi różnicowemu, a jednocześnie stawiać dużą impedancję prądowi wspólnemu.

Ferryt może pracować na dwa podstawowe sposoby: jako element indukcyjny albo jako element stratny. Jeżeli dominuje składowa reakcyjna  $X_s$  (powiązana z parametrem  $\mu$ ), ferryt głównie magazynuje energię w polu magnetycznym i zachowuje się jak indukcyjność.

Zależności parametrów  $R$ ,  $X$  oraz impedancji  $Z$  określa wzór:

$$Z = R + jX$$

$$R = \omega \mu'' \frac{N^2 A_e}{l_e} \quad X = \omega \mu' \frac{N^2 A_e}{l_e}$$

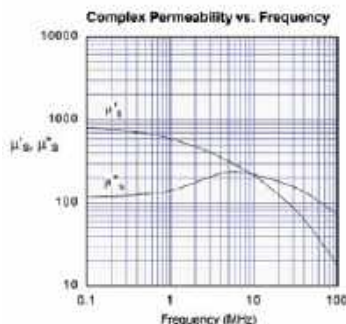
$|Z|$  – moduł impedancji

$R$  – część rzeczywista impedancji (rezystancja)

$X$  – część urojona impedancji (reakcja)

Parametry  $N$ ,  $A_e$  i  $l_e$  opisują właściwości cewki i geometrii rdzenia.

Jeżeli dominuje składowa rezystancyjna  $R_s$  (powiązana z parametrem  $\mu''$ ), ferryt zamienia część energii zakłóceń na ciepło i jest użyteczny jako tłumik.



Rys. 2. Materiał 43 firmy Amidon – parametry  $\mu'$  oraz  $\mu''$

Dobór ferrytu pod cewkę lub transformator wymaga materiału o odpowiednio małych stratach w danym paśmie, bo celem jest przeniesienie energii, a nie jej rozproszenie.

Wybór ferrytu do tłumienia, szczególnie w dławikach common-mode i elementach snap-on, wymaga natomiast dużej impedancji stratnej w paśmie, w którym występuje problem.

Dlatego nie wystarczy znać kształtu rdzenia; trzeba znać materiał, liczbę zwojów, zakres częstotliwości oraz poziom prądu i mocy.

Parametry  $\mu_i$  i  $AL$  są przydatne przy szacowaniu indukcyjności, ale same nie mówią jeszcze, czy rdzeń będzie dobrym tłumikiem w konkretnym paśmie.

Dużo więcej mówi pomiar impedancji w funkcji częstotliwości, najlepiej z rozdzieleniem  $|Z|$ ,  $R$  i  $X$ .

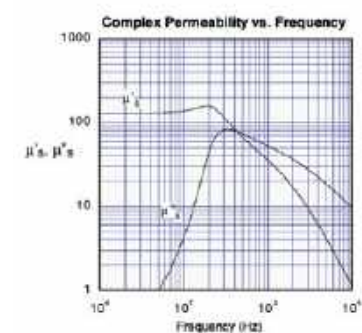
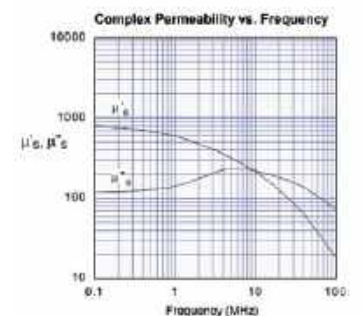
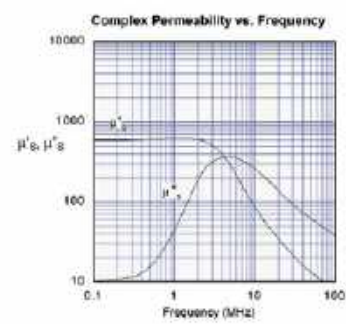
Materiał 31 (Amidon) dobrze nadaje się do tłumienia zakłóceń common-mode, zwłaszcza w niższych częstotliwościach i zastosowaniach EMC.

Materiał 43 (Amidon) jest najbardziej uniwersalnym wyborem dla KF, bo w zakresie około 1–30 MHz daje rozsądny kompromis między impedancją, stratami i praktyczną dostępnością.

Materiał 61 (Amidon) lepiej sprawdza się tam, gdzie potrzebne są mniejsze straty i praca na wyższych częstotliwościach, na przykład w transformatorach RF dla VHF i UHF.

Geometria również nie jest drobiazgiem, bo długość, średnica, szczelina, sposób zamknięcia i liczba zwojów przewodu wpływają na impedancję, pojemność pasywną, moc rozpraszaną oraz zapas przed nasyceniem.

Błędem jest więc założenie, że więcej zwojów zawsze znaczy lepiej, ponieważ zwoje podnoszą impedancję tylko do pewnego momentu, a później rosną pojemności pasożytnicze i przesuwają się użyteczny zakres pracy.



Rys. 3. Charakterystyki  $\mu'$ ,  $\mu''$  materiałów (od góry: 31, 43 i 61)

W aplikacjach mocy trzeba dodatkowo uwzględnić nasycenie, straty rdzenia, temperaturę i rzeczywisty prąd, ponieważ przegrzany lub nasycony ferryt może utracić swoje właściwości, prowadząc do nieprawidłowej pracy układu, a w skrajnych przypadkach do jego uszkodzenia.

[www.amidoncorp.com](http://www.amidoncorp.com)

Marcin Białas SP9ONE

[qrz.com/db/sp9one](http://qrz.com/db/sp9one)

## Kamperem na północ Europy (SP7VC)

Karawaning krótkofalarski (Amateur Radio Caravaning) to połączenie turystyki motorowej z pasją radiową. Umożliwia rozkładanie stacji nadawczych w ustronnych miejscach (np. lasy, góry, aktywacja zamków), przy jednoczesnym zachowaniu mobilności i wygody, jaką daje kamper lub przyczepa kempingowa.

Ostatnio omawianą przeze mnie wyprawą i przygodami, jakie były z nią związane, była 30 -dniowa podróż kamperem przez Finlandię i egzotyczne lokatory KQ w Norwegii w drodze na Nordkapp.

Każdą prelekcję rozpoczynam zawsze od przekazania koleżankom i kolegom tematów związanych z przygotowaniem wyprawy:

- zdobycie licencji
- wybór terminu wyprawy
- trasa wyprawy (lokatory, wyspy IOTA które będą aktywował i poszczególne daty ich aktywności)
- pasma krótkofalarskie na jakich będą pracował
- zabierany sprzęt radiowy: anteny, radia, wzmacniacze, kable koncentryczne itd.
- zabierane narzędzia, przyrządy pomiarowe, części zamienne
- tzw back-up sprzętu w przypadku ewentualnych usterek czy awarii.

Kolejnym punktem jest prezentacja zdjęć z kolejnych odwiedzanych miejsc udokumentowana współrzędnymi z GPS, prezentacja miejsc historycznych, zabytków czy ogólnie rzeczy jakie warto po drodze zobaczyć. Opowiadam też o przygodach jakie nas spotkały w poszczególnych miejscach czy zagrożeniach jakich można spodziewać się w danej lokalizacji. Jeśli były awarie sprzętu przedstawiam je i opowiadam, jak sobie z nimi poradziłem.

Koniec prelekcji jest to z reguły podsumowanie wyprawy:

- liczba przejechanych kilometrów
- ilość paliwa zużytego przez kamper i agregat prądotwórczy
- liczba przeprowadzonych QSO w rozbiu na pasma i emisje
- przykładowe ceny paliwa i produktów spożywczych w danym kraju.

Ostatni punkt to zawsze są pytania od uczestników spotkania.

W każdej mojej prelekcji zależy mi, aby zarazić jej słuchaczy karawaniżem i pracą radiową z terenu.

Staram się, aby moje prelekcje miały charakter jak najbardziej poglądowy i maksymalnie przybliżyły przebieg wyprawy. Zabiegam o to, aby w Internecie pozostał po nich ślad w postaci filmu lub zamieszczam szereg zdjęć na mojej stronie SP7VC Radio Expeditions.

Przemysław Golembowski

SP7VC

<https://www.qrz.com/db/SP7VC>

<https://www.facebook.com/profile.php?id=100064659373254>

<https://www.facebook.com/groups/566363128142032>

[https://www.qrz.com/db/](https://www.qrz.com/db/SP7VC)

SN0RV

### Anteny krótkofalarskie i problemy z administracjami (SP2JMR)

Montaż anteny krótkofalarskiej na dachu wymaga uzyskania zgody właściciela lub zarządcy budynku. Przepisy prawa budowlanego nakazują zgłoszenie instalacji (lub uzyskanie pozwolenia) w przypadku masztów wyższych niż 3 m nad poziomem dachu, a nieprawidłowy montaż grozi karą finansowymi.

Ostatnim punktem merytorycznym tegorocznego spotkania ŁOŚ był panel dyskusyjny na temat naszego prawa do stawiania, wieszania i eksploatacji anten krótkofalarskich. Początek wydarzenia przypadł na dość późną godzinę 17.00 i zgromadził nieco ponad 30 osób zainteresowanych tym tematem. Podstawą do dyskusji była zaktualizowana prezentacja ze Zjazdu Technicznego w Burzeninie z 2022 roku. Od tamtego czasu w przepisach dotyczących SRA nie było istotnych zmian rzutujących na nasze prawa związane z antenami.

Na wstępie omówiłem w poszczególnych aspektach tego tematu czyli jak to się ma w stosunku do



Antena GXP

nas krótkofalowców jeśli chcemy zainstalować antenę na budynku: prywatnym, spółdzielczym oraz będącym własnością wspólnoty mieszkaniowej. Podkreślając, że oczywistą oczywistością jest nasze prawo do instalacji anten na własnym budynku. W tym przypadku obowiązują nas tylko przepisy wynikające z Ustawy prawo budowlane.

Natomiast pozostałe trzy opcje mają swoje specyfiki wyrażone w obowiązujących aktach prawnych. Zainteresowani szczegółami krótkofalowcy mogą się do mnie zwrócić pisząc do mój adres poczty elektronicznej sp2jmr@gmail.com.

W części wstępnej panelu podkreśliłem, że właściwą drogą starania się o zgodę administracji budynku na instalację anten jest najpierw rozmowa wstępna, tak prowadzona by urzędnik lub członek zarządu wspólnoty nabrał przekonania, że pozytywne załatwienie tego o co chcemy wystąpić, leży w Jego interesie i zaoszczędzi mu czasu. Po prostu powinien zrozumieć, że jesteśmy po tej samej stronie.

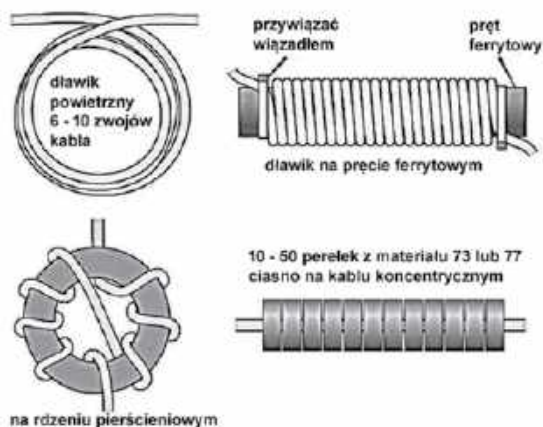
Drugi ważny element to: o co chcemy wystąpić? A mianowicie o ustalenie warunków technicznych dla naszej instalacji. Podkreśliłem, że występujemy o warunki, a nie o zgodę na instalację jako taką.

Podczas dyskusji wyniknęło kilka istotnych spraw, a na zadawane pytania starałem się odpowiedzieć wyczerpująco zgodnie z posiadaną wiedzą i doświadczeniem.

Piotr Skrzypczak SP2JMR



Kamper Przemka SP7VC



Rys. 1. Różne konstrukcje dławików antenowych

# Porady techniczne



## Warto stosować dławiki antenowe



Niezależnie od anteny i sposobu zasilania warto zastosować dodatkowe prądowe symetryzatory antenowe, jako dławiki fali powierzchniowej.

Chodzi o pozbycie się prądów wyrównujących pojawiających się na zewnętrznej powierzchni ekranu, które stają się źródłem niepożądanego fali powodującej zakłócenia w pracy radiostacji lub innych urządzeń i w skrajnym przypadku może nawet powodować ich uszkodzenie.

Funkcję dławika może pełnić cewka powietrzna powstająca w wyniku zwinięcia kabla koncentrycznego, cewka powstająca w wyniku nawinięcia kilku zwojów kabla na rdzeniu pierścieniowym lub nawet dodatkowa indukcyjność ekranu w wyniku nałożenia na kabel pewnej ilości rdzeni pierścieniowych o pasującej średnicy albo rdzeni zatrzaskiwanych.



Artykuł na ten temat zamieścił Krzysztof OE1KDA w ŚR 7-8/26, a na rysunku 1 są pokazane szkice konstrukcji takich dławików.

## Oznaczenia potencjometrów i trymerów



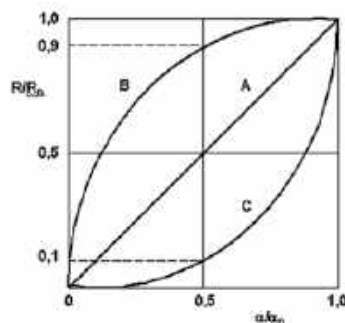
Przy kompletowaniu podzespołów przed budową urządzenia elektronicznego często mam wątpliwości jaki zastosować potencjometr obrotowy oraz kondensator regulowany (trymer).

Chodzi mi o oznaczenia charakterystyki zmian rezystancji w funkcji kąta obrotu osi potencjometru. Drugi problem to brak oznaczeń na kolorowych trymerach kondensatorów, więc nie wiadomo jakie mają parametry. Czy możecie zamieścić w czasopiśmie coś na ten temat, bo wiem że waszymi czytelnikami są też tacy jak ja, początkujący konstruktorzy sprzętu radiowego.

Karol Banasiak

Problemem jest od lat niekonsekwencja stosowana przez różnych producentów podzespołów (zachodnie były inaczej oznaczane niż krajowej produkcji).

W oznaczeniach typowych potencjometrów polskiej produkcji stosuje się litery A i B (C). „A”



Rys. 2. Oznaczenia charakterystyki potencjometrów polskiej produkcji



$$P = \frac{V_{amp}^2}{2R} = \frac{V_{pp}^2}{8R}$$

Rys. 3. Pomiar napięcia  $V_{amp}$ – $V_{pp}$  na ekranie oscyloskopu

oznacza potencjometr liniowy (o liniowej charakterystyce strojenia), natomiast „B” oznacza potencjometr „logarytmiczny”, tj. dostosowany do właściwości ludzkiego słuchu i stosuje się go do regulacji głośności.

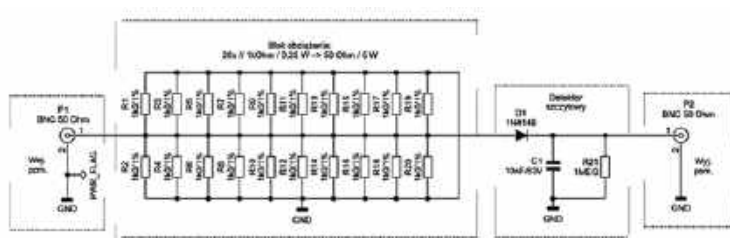
Niestety nie wszystkie firmy stosują takie oznaczenia i należy sprawdzać przyjęte zasady oznaczania poszczególnych producentów. W oznaczeniach producentów zachodnich (między innymi chińskich) jest odwrotnie: „A” to logarytmiczny, „B” to liniowy.

W Polsce dla potencjometrów produkcji Telpodu były i są stosowane oznaczenia (rysunek 1):

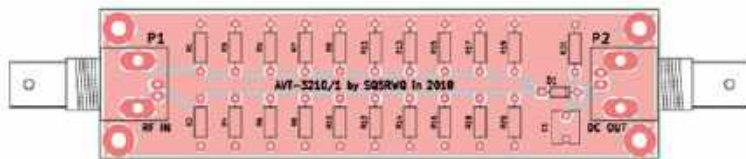
- A – charakterystyka liniowa
- B – charakterystyka logarytmiczna
- C – charakterystyka wykładnicza

Jeśli chodzi o kondensatory do strojenia (trymery) do montażu przewlekane o rastrze 5 mm, ich napięcie pracy może dochodzić do 50 V DC, a zakres temperatur pracy od  $-30^{\circ}$  do  $+85^{\circ}\text{C}$ . Mają liniową zmianę pojemności i są zamykane





Rys. 4. Schemat sztucznego obciążenia 50 Ω/5 W



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej AVT 3210

w plastikowe kolorowe obudowy. Kolory trymerów oznaczają najczęściej następujące zakresy pojemności:

- niebieski: 2–5 pF
- biały: 2,7–10 pF
- czerwony: 4,2–20 pF
- zielony: 5,5–30 pF
- żółty: 6,8–40 pF
- brązowy: 10,2–60 pF

### Jak zmierzyć moc w.cz.



Przeglądałem wasze starsze oraz ostatnie dwumiesięczniki ŚR i bardzo mi się podoba ich zawartość, wiele się z nich nauczyłem. Jestem jeszcze przed egzaminem i nie mam znaku, ale zacząłem swoją przygodę z konstrukcją minitransceivera QRP CW-SSB/80 m i zastanawiam się jak zmierzyć jego moc wyjściową za pomocą starego oscyloskopu analogowego do 10 MHz. Co oznacza skrót PEP? Będę wdzięczny za udzielenie mi odpowiedzi na łamach czasopisma.

Cezary Bartkowiak

Określenie mocy w.cz. nadajnika można dokonać za pomocą pomiaru napięcia wyjściowego na sztucznym obciążeniu dołączonym 50 Ω do gniazda antenowego.

Takie sztuczne obciążenie można zestawiać np. z sześciu rezystorów 2 W po 300 Ω każdy. Sumaryczna moc takiego rezystora wynosi 12 W i bez problemu można na nim mierzyć moc nadajnika od setek miliwatów do mocy 10 W, a nawet więcej (przez chwilę) po naciśnięciu klucza CW. Określoną za pomocą oscyloskopu wartość napięcia sygnału sinusoidalnego należy podstawić do wzoru zamieszczonego na rysunku 3.

Na rysunku 4 jest pokazane sztuczne obciążenie 50 Ω/5 W opi-

sane w „Elektronice Praktycznej” 11/2019. Wejściowy sygnał mocy poprzez port P1 jest wprowadzany na zestaw 20 sztuk połączonych równolegle rezystorów R1–R20 o opornościach równych 1 kΩ/0,25 W o tolerancji 1%.

Równolegle do zestawu oporników dołączony jest prosty detektor szczytowy z diodą D1 (1N4148). Kondensator C1 (10 nF) pełni funkcję filtra wygładzającego, rezystor R21 (1 MΩ) ma za zadanie rozładowywać pojemność C1.

Zmierzone stałe (lub wolnozmienne) napięcie jest podawane na port wyjściowy P2.

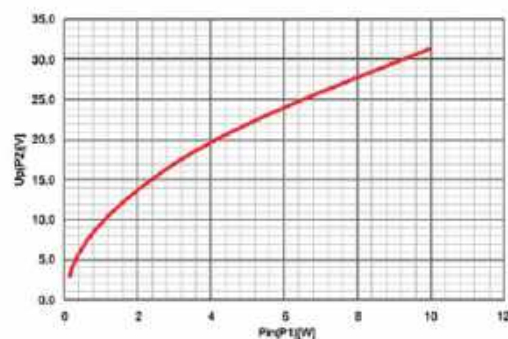
Cały układ jest zmontowany na płytce drukowanej AVT 3210 pokazanej na rysunku 5.

W egzemplarzu modelowym sprawdzono bezpieczne rozpraszanie mocy o wartości 10 W.

Na rysunku 6 zamieszczono wykres wartości szczytowej napięcia w funkcji mocy oddawanej do obciążenia.

Wybrane parametry sztucznego obciążenia:

- zakres częstotliwości: od 100 kHz do 30 MHz
- impedancja: równa dokładnie 50 Ω w całym paśmie



Rys. 6. Wykres wartości szczytowej napięcia w funkcji mocy oddawanej do obciążenia

- dopuszczalna ciągła moc strat: 5 W (przez krótki czas do 10 W)
- wymiary płytki: 120×32 mm

Skrót PEP pochodzi od angielskiego określenia Peak Envelope Power, co w naszym języku określa się jako moc szczytową obwiedni. Inaczej mówiąc PEP jest definiowana jako moc średnia pojedynczego cyklu fali w.cz. w szczycie modulacji w normalnych warunkach pracy.

Chwilowa wartość szczytowa napięcia w szczycie zmodulowanej fali nośnej jest przyjmowana do określenia mocy tak, jakby była wartością dla całego cyklu nadawania sinusoidalnej fali nośnej (CW).

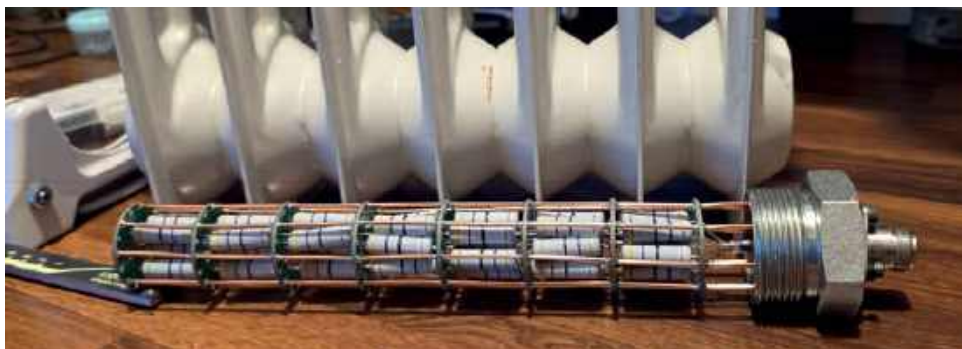
W praktyce moc PEP można wyznaczyć podając na wejście mikrofonowe dwa tony m.cz. o jednakowej amplitudzie i mierząc moc średnią na wyjściu nadajnika:  $PEP = 2 \cdot P_{sr}$ .

### Dummy Load QRO wg SP3SWJ



Do testowania wzmacniaczy mocy potrzebowaliśmy niezawodnego sztucznego obciążenia symulującego antenę, które pozwoliłoby na dłuższą pracę nadajnika bez ryzyka przegrzania elementów. Wzorowałem się na komercyjnych rozwiązaniach firmy Bird, w których konstrukcja obciążenia przy-





pomina klasyczny kaloryfer – zapewnia to doskonale odprowadzanie ciepła drogą konwekcji, bez konieczności stosowania głośnych wentylatorów.

#### Konstrukcja i podzespoły

Zastosowałem układ rezystorów gwarantujący bardzo dobre parametry w całym paśmie HF (aż do 50 MHz), bardzo ważna jest koncentryczna konstrukcja. Kaloryfer został wypełniony olejem transformatorowym (dielektrykiem), który jest całkowicie neu-

tralny dla napięć i prądów wysokiej częstotliwości.

Moje eksperymenty potwierdziły, że rezystory z tlenków metali zanurzone w takim medium są w stanie znieść nawet ponad dziesięciokrotne przeciążenie. Olej zapewnia znakomitą stabilność termiczną – rezystancja elementów nie ulega zmianie nawet przy silnym nagrzaniu.

Sztuczne obciążenie w wersji QRO zawiera 49 bezindukcyjnych rezystorów metalizowanych ( $51\ \Omega / 5\ \text{W}$ ). Zostały one połączone za pomocą ośmiu okrągłych płytek PCB w siedem szeregowych segmentów. Każdy segment składa się z siedmiu rezystorów połączonych równolegle.

#### Procedura testowa

Pierwsze próby przeprowadziłem przy zasilaniu z sieci energetycznej poprzez autotransformator, co pozwoliło mi na bezpieczną i płynną regulację dostarczanej mocy – od minimalnych wartości aż do 1200 W. Warto pamiętać, że tego typu próby wymagają szczególnej ostrożności oraz doświadczenia w pracy z niebezpiecznym napięciem sieciowym.

Dwudziestominutowe „wygrzewanie” konstrukcji oraz inspekcja kamerą termowizyjną potwierdziły poprawność założeń projektowych. Co ważne, pomiar rozgrzanego urządzenia za pomocą analizatora VNA nie wykazał żadnych odchyłek im-

pedancji. Ostateczne testy z krótkofalarskim nadajnikiem dużej mocy w pełni potwierdziły przydatność urządzenia w warunkach QRO.

Prezentowany na zdjęciach radiator bez problemu wytrzyma moc szczytową (PEP) rzędu 3000 W oraz moc ciągłą na poziomie 1000 W. Został on wszechstronnie przetestowany pod kątem długoterminowej stabilności cieplnej.

#### Wnioski z budowy

W oparciu o te założenia zbudowałem ostatecznie dwa egzemplarze o impedancji  $50\ \Omega$ : jeden w mniejszym radiatorze o wydajności 600 W, a drugi – w większym, zdolnym rozproszyć do 2000 W.

Kluczowym elementem montażu jest zalanie obudowy odpowiednią ilością oleju – nie należy przekraczać oryginalnego poziomu napełnienia radiatora. Ciekawym wyzwaniem technologicznym okazał się korek uszczelniający (zaadaptowany z maszyny rolniczej), który wymagał dodatkowych przeróbek na tokarce. Choć droga do finalnego sukcesu wymagała wielu prób, pomiarów i analiz, satysfakcja z własnoręcznie wykonanego, pancernego sprzętu w pełni to zrekompensowała.

Jarosław Seroczyński SP3SWJ





## Wymiana lamp GU-74B



Ostatnio miałem problem z lampą GU-74B w moim wzmacniaczu ACOM1000 i chciałem przestrzec posiadaczy wzmacniaczy lampowych przed szybką wymianą lamp. Pośpiech i brak ostrożności może sporo kosztować!

Ceramiczne tetrody GU74 są powszechnie stosowane we wzmacniaczach dużej mocy także Acom 1010, Acom 2000. Są wykorzystywane także w konstrukcjach profesjonalnych KF, rzadziej w VHF. Lampy te są drogie, ale wytrzymałe, skonstruowane z solidnych materiałów.

Choć emitują do 500 W, jednak spotykane konstrukcje, zarówno komercyjne jak i amatorskie wyciągają z niej do 1 kW w trybie SSB.

Po długim leżakowaniu lamp należy je wstępnie sprawdzić omomierzem: żarzenie i zwarcia między elektrodowe. Warto potem lampę umyć i już nie dotykać palcami.

Aby zapewnić długi i bezawaryjny czas pracy lampy GU-74B, przy jej optymalnych warunkach działania we wzmacniaczu, zaleca się, aby przed pierwszym użyciem przeprowadzić wstępne wygrzanie. Taki proces wygrzewania polega na podłączeniu zasilacza regulowanego do katody lampy i stopniowo podwyższać napięcie przez kilka godzin aż do uzyskania napięcia 12,6 V. Podczas wygrzewania, który powinien trwać przez dobę, należy pamiętać o dostatecznym chłodzeniu obudowy lampy wentylatorem.

Dopiero po wygrzaniu lampy można podłączyć obniżone napięcie anodowe i po kilku godzinach podnosić jego wartość, obserwując prąd spoczynkowy. Po takim sfomatowaniu lampy można podać

na wejście niewielką moc sterującą, którą należy powoli zwiększać, obserwując prąd anodowy i moc wyjściową.

Optymalne warunki pracy lampy (prąd spoczynkowy, nie przestawianie) gwarantują długą eksploatację każdego wzmacniacza.

Krótkofalowiec

## PCB pod układy eksperymentalne

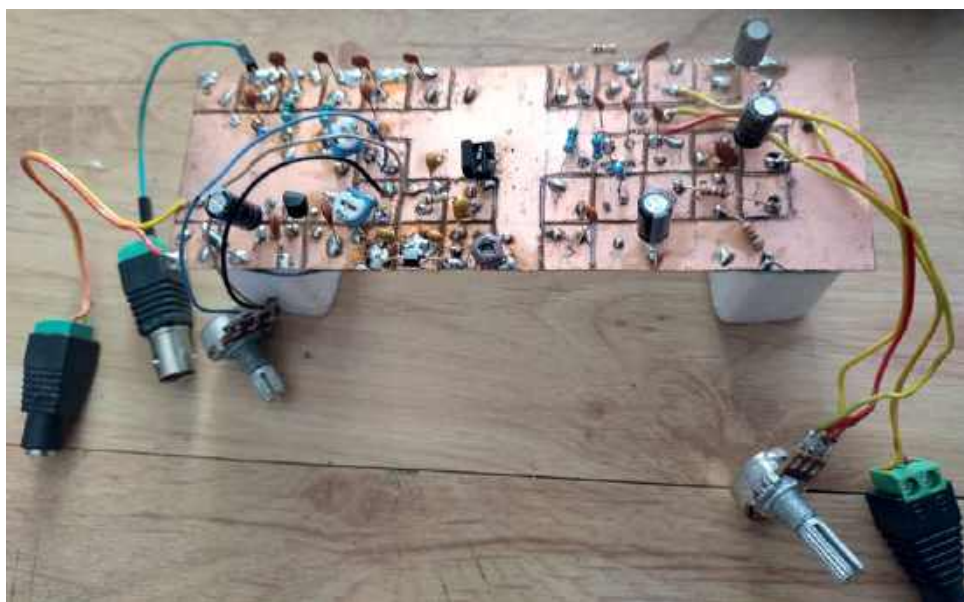


Tak się jakoś złożyło, że przy pochmurnej i wietrznej pogodzie, uruchomiłem dwa odbiorniki na eksperymentalnych płytkach wykonanych własnym sposobem.

Jeden to RX Ewa wg SP5AHT, a drugi to Lidia SP5DDJ. Obydwa działają! Ewa nawet lepiej, jak jest dobra propagacja. Można jeszcze zminiaturyzować, ale może ktoś z Czytelników chciałby wykonać i będzie mieć wzór, jak ciąć czy frezować laminat. Podobnie kiedyś w artykule o RX Basia lub z układami LA.... był przedstawiany rysunek, jak ciąć PCB.

W przypadku mojego układu stwierdziłem, że w RX Ewa warto jeszcze dodać przy mieszaczu potencjometr montażowy, aby zoptymalizować punkt pracy tranzystora i poprawić czułość.

Łukasz SP8LBR



Listy prosimy kierować  
na adres redakcji ŚR:  
03-197 Warszawa,  
ul. Leszczynowa 11,  
tel. 22 257 84 60,  
faks 22 257 84 44  
e-mail: redakcja@  
swiatradio.com.pl

**Drodzy Czytelnicy,  
czekamy na Wasze listy!**



 W ostatnich kilkunastu latach wiele czasopism, nie tylko hobbystycznych, zniknęło z rynku w wersji papierowej lub przeszło do wersji elektronicznej.

Przejsięcie z tradycyjnej wersji papierowej do Internetu to wielka zmiana, która ma wiele plusów, ale są też minusy. Do najważniejszych zalet należy szybsze przesyłanie informacji łącznie z funkcjami multimedialnymi i to z każdego miejsca na ziemi, a także niższa cena czasopisma, a co najważniejsze ochrona drzewostanu lasów. Główną wadą wersji elektronicznej jest jednak zmęczenie wzroku podczas czytania z ekranu oraz całkowite uzależnienie od dostępu do Internetu i zasilania (naładowanej baterii urządzenia).

„Świat Radio” jest wydawany zarówno w wersji papierowej oraz elektronicznej, która dociera na kilka dni przed ukazaniem się tej tradycyjnej.

Wydaje się dziwne, ale wraz z powszechnością Internetu, do redakcji wydawnictw papierowych dociera coraz mniej materiałów do publikacji, w tym listów. Widzimy to nie tylko w naszej redakcji.

Niezależnie od rodzaju czasopisma, dział Listy jest bardzo ważny, nie tylko ze względu na to, że jest najchętniej czytany. Jest łącznikiem pomiędzy Czytelnikami a redakcją, czymś w rodzaju sprzężenia zwrotnego. Służy też do wyrażania pewnych myśli czy

opinii, których nie można zawrzeć w normalnych artykułach publikowanych w stałych działach tematycznych.

Bardzo zależy nam na dobrej współpracy ze środowiskiem krótkofalarskim, głównym odbiorcą czasopisma.

Niestety, przedstawiciele Polskiego Związku Krótkofalowców nie wykorzystują w pełni możliwości „Świata Radio”.

Przecież pewne procesy w polskim świecie krótkofalarskim czy radioamatorskim powinno się stymulować (inicjować, pobudzać, organizować, pokazywać przykładowe najlepsze rozwiązania) właśnie na łamach „Świata Radio”, także w dziale Listy. Nie wystarczy suche artykuły, nawet najlepsze.

Dział Listy buduje żywy kontakt z Czytelnikiem i chroni pismo przed zamknięciem się w gronie stałych autorów. Listy pokazują, co naprawdę interesuje i porusza Czytelników. Bez opinii z zewnątrz redakcja jest odcięta od realnych emocji odbiorców, a także spada poczucie wspólnego tworzenia magazynu.

Co o tym sadzicie?

Andrzej Janeczek SP5AHT

## Moje 53 lata krótkofalarskiej przygody radiowej



 W 7 klasie szkoły podstawowej w 1967 r. poznałem brzmienie sygnału alfabetu Morse'a dzięki kierownikowi szkoły panu Henrykowi Molskiemu. Bardzo mi się to spodobało. Od września 1969 r. uczęszczałem do szkoły

ponadpodstawowej w Chojnicach i wstąpiłem do klubu łączności LOK SP2KFQ w Chojnicach. Pod okiem Kazimierza SP2GOD (kierownika radiostacji klubowej) zapoznałem się ze sprzętem nadawczo-odbiorczym i po pewnym czasie przeprowadziłem w wolnym tempie pierwsze moje łączności CW (TX – KRV, RX – KWM).

Tak bardzo mnie to zainteresowało, że postanowiłem zdobyć własny znak nadawczy. Na przełomie lat 1971/1972 uczęszczałem na kurs krótkofalarski, który co drugą niedzielę odbywał się w Bydgoszczy. Przed Komisją Egzaminacyjną w Bydgoszczy 4 czerwca 1972 r. zdawałem na świadectwo uzdolnienia kategorii 1 i uprawnienia operatorskie klasy A.

Znak nadawczy SP2GUC kategorii 1 otrzymałem 27 lutego 1973 r. wraz z legitymacją operatorską klasy A.W latach 1973–1975 odbywałem zasadniczą służbę wojskową w Giżycku, pracując na radiostacji dużej mocy R-118 BMZ. Wówczas to umiejętność bezbłędnego nadawania i odbioru alfabetu Morse'a w tempie 18 grup/min bardzo mi się przydała. Byłem wiele razy nagrodzony urlopani. 3 grudnia 1975 r. na radiostacji RBM 1 emisją CW w paśmie 3,5 MHz na antenie G5RV pod znakiem SP2GUC przeprowadziłem moją pierwszą łączność ze stacją SP2KJH z Gruzdyńca z op. Zbigniewem SP2JNK.

Od 1978 r. mieszkam w Chojnicach. Od administracji bloku nie otrzymałem zgody na zainstalowanie anteny kierunkowej na fale krótkie KF. Dlatego skupiłem się na zawodach krajowych i zawiesiłem 4 anteny drutowe poziome na pasmo 80 m (delta, dipol,





W3DZZ i doublet), a później nabyłem anteny GP na pasmo 40–10 m produkcji Waldka SP7GXP.

Do Ligi Obrony Kraju (LOK) i Polskiego Związku Krótkofalowców (PZK) wstąpiłem w 1969 r. Jestem również członkiem klubów: SP-DX-C; SP-CW-C; U-CW-C; SP-CC; SPOTC. Od 1982 do 2006 r. byłem kierownikiem radiostacji klubowej LOK SP2KFQ w Chojnicach i byłem jedynym operatorem pracującym w zawodach. Przeprowadziłem ponad 30 tys. łączności. Dla klubu w konkursach i zawodach krajowych CW-SSB-FM zdobyłem 27 pierwszych miejsc (w tym 8 razy wygrałem klasyfikację telegraficzną CW Mistrzostw Polski stacji klubowych SP/K 3,5 MHz i 2 razy zdobyłem tytuł Mistrzów Polski stacji klubowych SP/K 144 MHz CW-SSB-FM), 12 drugich miejsc, 4 trzecie miejsca oraz wiele dalszych miejsc). W klubie prowadziłem szkolenia pracy na radiostacji oraz kursy odbioru i nadawania alfabetu Morse'a. Za wzorowe szkolenie młodzieży, osiągnięcia oraz działalność na rzecz miasta i Ligi Obrony Kraju Klub Łączności LOK SP2KFQ przy Chojnickim Domu Kultury w 1994 r. odznaczony został Medalem „Za Zasługi Dla Ligi Obrony Kraju”. W latach 2018 r. do 2026 r. byłem również członkiem i operatorem stacji klubowej SP2YKS (Klub Łączności przy Wojskowym Klubie Sportowym „Chojnice”).

Odnaczony zostałem Złotą Odznaką „Założony Działacz Ligi Obrony Kraju” oraz Brązowym i Złotym Medalem „Za Zasługi Dla Ligi Obrony Kraju”. Ponadto uhonorowany zostałem Odznaką Honorową i Złotą Odznaką Honorową Polskiego Związku Krótkofalowców (PZK). Przez wiele lat aktywnie uczestniczyłem w spotkaniach Podkomisji, a później Komisji Łączności i Informatyki przy Zarządzie Głównym

Ligi Obrony Kraju w Warszawie (ZG LOK). Byłem jednym z sędziów w wielu zawodach organizowanych przez Zarząd Główny Ligi Obrony Kraju ZG LOK i Polski Związek Radioorientacji Sportowej PZRS. Ukończyłem kurs obsługi urządzeń radionawigacji satelitarnej (GPS) w zastosowaniach sportowych oraz uzyskałem uprawnienia do szkolenia zawodników oraz budowy tras zawodów z wykorzystaniem techniki GPS z ramienia PZRS.

Bardzo miłe wspominałem wyjazdowe spotkania do organizatorów zawodów, podczas których odbierałem dyplomy, puchary i nagrody rzeczowe. Spotkałem wówczas wielu wspaniałych kolegów i zawodników. Panowała wspaniała atmosfera i szczerza życzliwość. Były to dla mnie niezapomniane chwile. Niektórzy organizatorzy za uczestnictwo w zawodach wręczali lub przysyłali proporzeczki, plakietki, odznaki i przypinki, które to wraz z pucharami i nagrodami rzeczowymi tworzą u mnie barwną i wspaniałą kolekcję. Do najciekawszych łączności zaliczam potwierdzone trzy łączności w sierpniu 1990 r. z prezydentem Argentyny dr. Carlosem S. Menemem LU1SM. Często przebywałem w ZO PZK i w ZW LOK w Bydgoszczy, gdzie poruszaliśmy tematy szkoleniowe, sprzętowe oraz propagowania krótkofalarstwa w Chojnicach i w okręgu kujawsko-pomorskim. Posiadam 27 imiennych dyplomów uznania, wyróżnienia i podziękowania, w tym 8 od burmistrzów z Chojnic. Z prezesem klubu łączności SP2KFQ Ryszardem Ciesielskim SP2QVK byliśmy 8 razy zapraszani przez władze miasta w Chojnicach na coroczne podsumowanie sportowe.

Dnia 27.02.2023 r. minęło 50 lat mojej krótkofalarskiej przygody radiowej SP2GUC. Z tej okazji w okresie od 27.02.2023 do

26.02.2024 r. pracowałem pod okolicznościowym znakiem SN50GUC i przeprowadziłem 10050 łączności z 126 podmiotami świata wg aktualnej listy DXCC. Do maja 2023 r. byłem na pierwszym miejscu we współzawodnictwie w 8 polskich Programach Dyplomowych. Spełniając wymogi regulaminowe, zdobyłem setki ciekawych, okolicznościowych dyplomów krajowych i zagranicznych. Przez 53 lata przeprowadziłem ponad 120000 łączności. Potwierdzone mam 340/347 podmiotów świata wg aktualnej listy DXCC a na LoTW – 336 podmiotów. Pod moim znakiem SP2GUC w konkursach i zawodach krajowych CW-SSB zdobyłem 77 pierwszych miejsc (w tym 31 razy wygrałem klasyfikację telegraficzną CW), 32 drugich miejsc, 14 trzecich miejsc oraz wiele dalszych miejsc. Sukcesy stacji SP2GUC i SP2KFQ były często pokazywane w różnych środkach masowego przekazu.

Dnia 28 marca 2026 r. w sali obrad ratusza miejskiego w Chojnicach prezes Polskiego Związku Krótkofalowców (PZK) Krzysztof SP5E w obecności wiceburmistrza Chojnic pana Adama Kopczyńskiego wręczył mi Złotą Odznakę Honorową PZK oraz legitymację. Podczas uroczystości obecni też byli z OT 04 PZK w Bydgoszczy prezes Grzegorz SQ2HCK i sekretarz Oddziału Jerzy SP2DDV oraz koledzy z Klubu łączności SP2KFQ Chojnice i Koła nr 22 Związku Żołnierzy Wojska Polskiego Chojnice. Bardzo dziękuję panu wiceburmistrzowi Chojnic Adamowi Kopczyńskiemu za umożliwienie zorganizowania i osobisty udział w tej uroczystości. Szczególne wyrazy mojej wdzięczności kieruję do prezesa PZK kol. Krzysztofa SP5E za bardzo duże zaangażowanie w organizację tej uroczystości, przyjazd i osobiste wręczenie mi ZO H PZK. Również dziękuję prezesowi OT 04 PZK w Bydgoszczy kol. Grzegorzowi SQ2HCK oraz sekretarzowi Oddziału kol. Jerzemu SP2DDV za zaangażowanie i przyjazd. Wszystkim wymienionym oraz pozostałym zaproszonym gościom bardzo dziękuję za gratulacje i życzenia.

W perspektywie minionego czasu uważam, że krótkofalarstwo przyniosło mi dużo radości, zadowolenia, satysfakcji z sukcesów oraz wielu wspaniałych i życzliwych przyjaciół. Mam nadzieję, że stan zdrowia pozwoli mi kontynuować moją krótkofalarską przygodę.

Eugeniusz Ostrowski SP2GUC  
www.qrz.com/db/sp2guc

Redakcja zastrzega  
sobie prawo skracania  
i adiacji tekstów  
nadesłanych przez  
Czytelników.

Polski Związek Krótkofalowców jest wiodącą organizacją, skupiającą osoby zainteresowane różnymi formami łączności radiowej i wykorzystaniem ich dla rozwoju własnego i dobrego społecznego. PZK dba o rozwój służby radioamatorskiej i radioamatorskiej satelitarnej w Polsce. PZK jest reprezentantem osób zainteresowanych technikami radiowymi wobec instytucji państwowych i organizacji społecznych, krajowych i zagranicznych.

„Krótkofalowiec PZK” – organ prasowy ZG PZK od 1928 roku  
Wydawca: ZG PZK  
Druk: Wydawnictwo AVT Warszawa, Polski Związek Krótkofalowców

#### Redakcja:

redaktor naczelny: Tomasz Rybak SP5RT, sp5rt@pzk.org.pl

#### Sekretariat ZG PZK:

ul. Augustyna Kordeckiego 66 lok. U1,  
04-355 Warszawa  
e-mail: hq@pzk.org.pl, www.pzk.org.pl  
Konto bankowe: 34 2030 0045 1110 0000 0408 9110

#### Centralne Biuro QSL

Al. Wojska Polskiego 65A pok. 204,  
85-825 Bydgoszcz

#### Prezydium ZG PZK:

– Prezes – Krzysztof Horoszkiewicz SP5E, sp5e@pzk.org.pl  
– Wiceprezes ds. organizacyjnych – Tomasz Zajdel SP5T, sp5t@pzk.org.pl  
– Wiceprezes ds. sportu – Marcin Iwanicki SP6MI, sp6mi@pzk.org.pl  
– Sekretarz – Cezary Zych SQ5CKZ, sq5ckz@pzk.org.pl  
– Skarbnik – Wojciech Borowski-Dobrowolski SP3U, sp3u@pzk.org.pl  
– IT i transformacja cyfrowa – Dorota Skowronek SQ3TGY, sq3tgy@pzk.org.pl  
– Klub i młodzież – Jakub Wolski SP7Y, sp7y@pzk.org.pl  
– Innowacje i PR – Tomasz Rybak SP5RT, sp5rt@pzk.org.pl  
– Publikacje, archiwa i dziedzictwo kulturowe – Waldemar Sznajder 3Z6AEF, 3z6aef@pzk.org.pl

#### Główna Komisja Rewizyjna:

– Przewodniczący – Krzysztof Adamczyk SP6JLU, sp6jlu@pzk.org.pl  
– Zastępca Przewodniczącego – Krzysztof Joachimiak SQ2JK, sq2jk@pzk.org.pl  
– Sekretarz – Ireneusz Kołodziej SP6TRX, sp6trx@pzk.org.pl  
– Członek – Jerzy Gomoliński SP3SLU, sp3slu@pzk.org.pl  
– Członek – Krzysztof Kucmierz SQ2NLG, sq2nlg@pzk.org.pl

#### Inne funkcje przy ZG PZK:

– Konsultant-koordynator przemienników analogowych i cyfrowych PZK: Przemysław Bienias SQ6DDL, sq6ddl@pzk.org.pl  
– Konsultant-koordynator węzłów APRS PZK: Tomasz Pyda SP8NCG, sp8ncg@wp.pl

#### EMC Manager PZK

Przedstawiciel PZK w Polskim Komitecie Normalizacji

Przedstawiciel PZK w IARU komitecie C7:

Mirosław Sadowski SP5GNI, sp5gni@gmail.com

#### Award Manager PZK:

Wiesław Postawka SQ9V, awards@pzk.org.pl

#### ARDF Manager:

Tomasz Deptulski SP2RIP, deptulski@wp.pl

#### IARU-MS Manager:

Mirosław Sadowski SP5GNI, sp5gni@gmail.com

#### Contest Manager:

Kazimierz Drzewiecki SP2FAX, sp2fax@wp.pl

#### Manager-koordynator ds. łączności Krzyszowej PZK

(EmCom Manager):

wakat

#### Manager OH PZK:

Marek Nieznański SP9HTY, sp9hty@interia.pl

#### KF Manager PZK:

Marek Kulinski SP3AMO, sp3amo@pzk.org.pl

#### UKF Manager PZK:

Tomasz Salwach SQ6QV

#### Koordynator ds. młodzieży PZK:

Piotr Wilkoń SQ8L, sq8vps@gmail.com

#### Oficer łącznikowy IARU-PZK:

Paweł Zakrzewski SP7TEV, sp7tev@wp.pl

#### Manager LogSp:

Andrzej Bojan SP8AB, sp8ab@vp.pl

#### Administrator portalu i systemów informatycznych PZK:

Dorota Skowronek SQ3TGY, sq3tgy@pzk.org.pl, admin@pzk.org.pl

#### ARISS Kontakt Koordynator:

Sławomir Szymanowski SQ300K

#### Redakcja Radiowego Biuletynu Informacyjnego PZK:

Jerzy Tadeusz Kucharski SP5BLD

www.rbi.ampr.org, sp5bld@wp.pl, sp5bld@poczta.onet.pl

Redakcja zastrzega sobie prawo do skracania i redagowania nadesłanych tekstów. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść ogłoszeń i reklam. Zastrzega sobie prawo do niepublikowania reklam, które mogą być kontrowersyjne lub naruszać prawa osób trzecich, w tym czytelników.

## Drodzy Czytelnicy!

Witajcie po wakacjach, mam nadzieję, że wróciliście cali, zdrowi i bogatsi o nowe doświadczenia, nowe osiągnięcia, nowe podmioty i nowe aktywowane parki.

Aby jeszcze na trochę pozostać w tym wyjazdowy klimacie, zapraszam was serdecznie do wzięcia udziału w IARU Region 1. Fieldday, które odbędą się 5-6 września. Będzie to doskonała okazja do skorzystania z ostatnich chwil ciepłego lata. W przerwie od fal krótkich możecie przejść na ultrakrótkie, aby upolować SN7L w ramach IARU VHF 2 m.

A zaraz po emocjach zawodów pasjonatów lutowania, skręcania, wytrawiania, mierzenie i konstruowania zapraszamy do udziału w Zjeździe Technicznym Krótkofalowców w Burzeninie 11-13 września.

Redaktor naczelny KP Tomasz Rybak SP5RT



## Piknik HDK Legion

25 lipca na zaproszenie Stowarzyszenia HDK Legion działającego w ścisłej współpracy z Dowództwem Wojsk Obrony Terytorialnej przedstawiciele Polskiego Związku Krótkofalowców w osobach Krzysztofa SP5E, Cezarego SQ5CKZ, Tomasza SP5RT,

Tomasza SQ5T oraz reprezentujących Mazowieckie Amatorskie Sieci Radiowe Krzysztofa SQ5KL i Pawła SQ5E mieli okazję pokazać się na Pikniku Mundurowo-Zdrowotnym, odbywającym się terenie Stadionu Narodowego.

Była to sposobność do zaprezentowania zwiedzającym, czym jest krótkofalarstwo,



STANOWISKO PZK NA PIKNIKU HDK LEGION



CEZARY SQ5CKZ, GEN. DYW. KRZYSZTOF STAŃCZYK I KRZYSZTOF SP5E

od czego można zacząć swoją przygodę i ile potencjalnych dróg rozwój czeka na przyszłych odkrywców tego hobby. Oraz jakie możliwości stwarzają systemy bezlicencyjne jak PMR, CB radio czy łączność oparta na systemie LORA.

Była to także okazja do rozmów z żołnierzami i funkcjonariuszami różnych służb. Odwiedzili nas między innymi dowódca WOT gen. dyw. Krzysztof Stańczyk, który w rozmowach podkreślał wagę współpracy organizacji społecznych, jaką jest PZK, ze służbami mundurowymi w perspektywie budowania odporności państwa.

Tomasz SP5RT

## SN7L na zawodach IARU 2M

Wzorem lat poprzednich, serdecznie zapraszamy wszystkie stacje w Polsce, do udziału w zbliżających się Zawodach IARU 2 m.

Zespół SN7L będzie pracował ze szczytu Śnieżki 1603 m ASL (LOC: JO70SS, SPFF-0009). Dla wszystkich uczestników z SP, którzy zrobią z nami QSO, przygotujemy okolicznościowy dyplom, oraz możliwość odsłuchania swojej łączności po zawodach.

Zachęcamy do zwiększenia swojej aktywności, poprzez większą liczbę QSO. W tym celu przygotowaliśmy Generator Logu, w którym można wpisać wszystkie swoje łączności (do 60 max.) i nie

przejmować się dalej wysyłką do Organizatora, automat zrobi to za Ciebie. Opis naszego Loggera znajdziecie na naszej stronie.

W bieżącym roku ponownie planujemy ustawić jeden z naszych systemów tylko na Polskę, również w polaryzacji pionowej. Prosimy wszystkie stacje posiadające urządzenia 144 MHz CW/SSB do próby przeprowadzenia łączności z nami, nawet przy antenach pionowych. Zachęcamy Koleżanki i Kolegów, którzy posiadają taki sprzęt, aby spróbowali, nas będzie usłyszeć bardzo łatwo.

SN7L będzie pracowało na częstotliwości 144.180 MHz przez cały czas Zawodów, przypominamy, że te zaczynają się w sobotę 5.09 o godzinie 16:00 czasu lokalnego a kończą w niedzielę 6.09 o 16:00, również czasu lokalnego.

Proponujemy, aby szukać stacji polskich na częstotliwości 144.303 MHz, gdzie lokalni operatorzy będą mogli zrobić QSO z bliskimi stacjami, nawet w polaryzacji pionowej. Po łączności z nami, wołajcie CQ na tej frekwencji, będzie łatwiej Wam się złapać.

Pierwsze próby łączności planujemy na piątek 4.09, serdecznie zapraszamy do testów. Polecamy program Tucnak, dla wszystkich, którzy chcą wystartować na poważnie, oraz do kontaktu z nami, odpowiemy na wszystkie pytania bez problemu.

Będziemy używali 5 systemów antenowych, oraz dużej mocy.

Przypominamy, że w pierwszych kilku godzinach mamy setki wołających stacji z OK i DL, trudno będzie się do nas dowo-

łać, choć na pewno będziemy słuchać na antenie w kierunku SP.

Podsumowując, zapraszamy do prób łączności z nami, każda stacja jest dla nas ważna, zachęcamy wszystkich, którzy mogą wystartować i dobrze się bawić. Liczymy na 400 QSO ze stacjami SP.

Maciek SP7TEE – SN7L Team

## IARU Region 1. Fieldday

W świecie krótkofalarstwa, gdzie dominują stacje stacjonarne i komfort pracy z domowego shacka, istnieje wydarzenie, które przypomina o korzeniach tej pasji – o eksperymentowaniu, samodzielności i kontakcie z naturą. Mowa o IARU Region 1 Fieldday – 24-godzinnych zawodach, które odbywają się w najbliższy weekend – w terenie, z dala od cywilizacji, z tymczasowych stacji zbudowanych na miejscu. W Niemczech to wydarzenie ma już ugruntowaną pozycję i cieszy się dużym zainteresowaniem. W Polsce z roku na rok przybywa uczestników, którzy dostrzegają w Fieldday nie tylko okazję do rywalizacji, ale przede wszystkim możliwość promocji krótkofalarstwa w lokalnych społecznościach. To zawody, które dzieją się na żywo – widoczne, dostępne, autentyczne. I właśnie dlatego warto wziąć w nich udział już w ten weekend. Sport czy promocja? Wybór należy do Ciebie. Uczestnicy Fieldday mogą podejść do zawodów na dwa sposoby.

Pierwszy to klasyczne podejście sportowe – nastawione na wynik, strategię i techniczne przygotowanie. Wymaga ono starannego planowania, wyboru lokalizacji, optymalizacji anten i logistyki pracy.

Drugi sposób to podejście promocyjne – skoncentrowane na integracji, dobrej zabawie i prezentacji krótkofalarstwa osobom postronnym. W tym przypadku warto wybrać miejsce, które pozwala na bezpieczne rozstawienie anten, ale jednocześnie jest widoczne i dostępne dla przechodniów. Oba podejścia są równie wartościowe. Niezależnie od tego, czy zależy nam na punktach, czy na budowaniu pozytywnego wizerunku krótkofalarstwa – Fieldday to doskonała okazja, by wyjść z shacka i spróbować czegoś nowego.

Fieldday to zawody, w których obowiązują konkretne zasady. Stacje terenowe muszą być np. oddalone co najmniej 100 metrów od najbliższych budynków i linii energetycznych. Nie wolno korzystać z sieci energetycznej ani mocować anten do konstrukcji stałych. Cała infrastruktura musi być zbudowana na miejscu, a zasilanie zapewnione z niezależnych źródeł – najczęściej akumulatorów, paneli słonecznych lub generatorów. Dla stacji jednoosobowych pracujących w kategorii QRP (do 5 W) obowiązuje limit 18 godzin pracy w ciągu 24-godzinnego okresu zawodów. Przerwy muszą być wyraźnie zaznaczone w logu.



DZIEŃ POLNY JUŻ NIEDŁUGO

Stacje niespełniające tych warunków klasyfikowane są jako „Fixed”.

Zawody oferują szeroki wybór kategorii – od pracy jednoosobowej po zespołową, od QRP po high power, z pomocą lub bez. Dzięki temu każdy operator może dopasować swój udział do możliwości sprzętowych i preferowanego stylu pracy.

W tym miejscu musimy zaznaczyć, że formalny termin rejestracji na mapie już minął 30 sierpnia, natomiast niektóre stacje decydują się na przygodę nawet bez wcześniejszej rejestracji. Logi w formacie Cabrillo należy przesłać do 14 września. Certyfikaty uczestnictwa będą dostępne do pobrania po zakończeniu zawodów. W zeszłorocznej edycji Fieldday udział wzięło kilkanaście polskich stacji, które osiągnęły bardzo dobre rezultaty.

Dla tych, którzy planują swój pierwszy Fieldday, warto zacząć od podstaw: Przetestuj sprzęt w terenie – nawet krótka sesja QRP z parku może dać cenne doświadczenie. Sprawdź lokalizację – czy jest dostępna, bezpieczna i zgodna z regulaminem. Przygotuj checklistę – kto co robi,

jak się rozstawicie, jak będzie wyglądać logistyka. Zadbaj o bezpieczeństwo – laktarka, spray na komary, apteczka, gaśnica, zapas wody i prowiantu to niezbędne elementy wyposażenia.

Dlaczego warto? Fieldday to nie tylko zawody! To okazja, by: Przetestować sprzęt w warunkach terenowych, Zintegrować się z innymi operatorami, Zdobyć punkty, Pokazać krótkofalarstwo lokalnej społeczności, Po prostu dobrze się bawić.

To także doskonały moment, by wciągnąć nowych operatorów, pokazać młodzieży, czym jest radio, i budować pozytywny wizerunek krótkofalarstwa. Zachęcam wszystkich operatorów – zarówno początkujących, jak i doświadczonych – do udziału w tegorocznym IARU Region 1 Fieldday. Można pracować samodzielnie lub w większym zespole. Las, góry, działka – każda lokalizacja może stać się miejscem radiowej przygody. Jeśli planujesz aktywność, daj znać na adres: redakcja@pzk.org.pl. Chętnie opublikujemy Twoją relację w kolejnym numerze oraz na

socialmediach. W trakcie zawodów rób zdjęcia, które pokazują nie tylko sprzęt, ale przede wszystkim Ciebie przy pracy – bo to właśnie ludzie budują klimat krótkofalarstwa

Krzysztof SPSE

## Astropiknik i krótkofalowcy

8 sierpnia 2026 roku na lotnisku modelarskim w bydgoskim Fordonie, który służy modelarzom lotniczym, odbyła się ogromna impreza plenerowa pod nazwą „Astropiknik”. Było tam wszystko co mogło zainteresować zarówno dzieci, młodzież jak i nieco starsze pokolenie. Główną atrakcją było przygotowanie i start balonu stratosferycznego, który w trakcie lotu osiągnął wysokość ponad 39 km. Wyniósł czujniki mierzące temperaturę i wysokość, nadajnik APRS, oraz kamerę TV z której transmisja obrazu na żywo była wyświetlana na telebeamie. Na scenie były objaśniane i demonstrowane napędy rakietowe, a także poruszane różne ciekawe zagadnienia związane z kosmosem, meteorytami etc. Zainteresowani mogli przez specjalny teleskop obserwować słońce, a po zmierzchu spadające meteoryty.

Osobną grupą na pikniku byli krótkofalowcy, którzy wystawili 3 stoiska.

Największym zainteresowaniem cieszył się namiot, w którym Andrzej SP2CA przedstawiał dzieciom i młodzieży historię powstawania kodu Morse’a, początki łączności radiowej na przełomie XIX i XX w. oraz demonstrował użycie telegrafii. Sporą popularnością cieszyła się możliwość nadania kluczem sztorcowym swojego imienia. W nagrodę dzieci otrzymywały na pamiątkę specjalnie wydrukowany z tej okazji CERTYFIKAT. Przez stanowisko Andrzeja przewinęło się niemal czterdzieścioro dzieci w wieku od 5 do 14 lat.

Z kolei Andrzej SP2FRY reprezentował m.in. Grupę Radiową Ogrody czyli klub SP2GRO oraz Kanapowy Klub Mikrofalowy SP0KKM.

Trzecim stanowiskiem opiekował się Tomasz SP2JAR, który był jednym z aktywatorów reanimowanego znaku klubowego SP2KPF. Tomek rozdawał osobom, które spełniły warunki i były obecne na Astropikniku specjalne certyfikaty właśnie z okazji tej reaktywacji oraz potwierdzające jednocześnie uczestnictwo w Astropikniku „Noc Perseidów”, a przynajmniej w jego dziennej części. Impreza zaplanowana była do północy, ale faktycznie zakończyła się dopiero po godzinie pierwszej. Pomysłodawcą i głównym organizatorem był Damian SP2UKT. Dodam jeszcze, że impreza sfinansowana została z bydgoskiego budżetu obywatelskiego i zrealizowana przez bydgoską fundację „Głos Natury”.

Piotr SP2JMR



## Krótkofalarskie Zakończenie Lata Tarnów 2026

To nowa odsłona ponad czterdziestoletniej tradycji spotkań w Jodłowce Tuchowskiej. Niestety w tym roku z przyczyn niezależnych od nas nie możemy zorganizować spotkania w tej miejscowości. Obiekt, z którego gościnności korzystaliśmy, został trwale zamknięty.

W związku z zaistniałą sytuacją nasze spotkanie odbędzie się w Tarnowie w siedzibie Oddziału OT-28, Klubu SP9KAO i Tarnowskiego Klubu Strzeleckiego LOK – gdzie mamy do dyspozycji duży teren rekreacyjny z zapewnionym bufetem oraz doskonałym zadaszonym miejscem na zorganizowanie giełdy. Bardzo duża chata grillowa pomieści wszystkich gości na tradycyjnym wspólnym ognisku. Dysponujemy też dużym parkingiem dla samochodów oraz miejscami noclegowymi i polem namiotowym. Wszystko będzie zorganizowane na najwyższym poziomie w jednym miejscu z dala od miejskiego zgiełku. Zapewniamy, że nowa lokalizacja połączona z doskonałym dojazdem oraz atrakcyjny program spotkania przyciągnie wiele osób – zarówno Kolegów krótkofalowców jak też i sympatyków krótkofalarstwa. Program spotkania:

4 września (piątek):

- od godz.12:00 – przyjazd organizatorów, zagospodarowanie terenu spotkania, instalacja sprzętu
- godz.18:00 – ognisko

5 września (sobota):

- godz. 8:00 – giełda krótkofalarska,
- godz.13:00 – podsumowanie i zakończe-

nie Zawodów Tarnowskich UKF i KF 2026, wręczenie pucharów i dyplomów dla zwycięzców.

- godz. 15:00 prelekcja Wiesława SQ5ABG (temat zostanie ogłoszony w terminie późniejszym)
  - godz.16:00 – wspólny live z Rafałem SQ4O z polskiej stacji antarktycznej im. Henryka Arctowskiego
  - godz.17:00 – wspólne ognisko
- 6 września (niedziela):
- godz. 10:00 – przekazanie obiektu, które poprzedzi demontaż sprzętu i zakończenie spotkania.

Szczegóły na naszej stronie oddziałowej.  
<http://sp9pta.hamradio.pl/index.php/krotkofalarskie-zakonczenie-lata-tarnow-2026/>

Z poważaniem

*Zarząd Oddziału Terenowego PZK nr 28 w Tarnowie.*

## Podsumowanie Dni Aktywności SPCWC 2026

W terminie wyznaczonym w Regulaminie Dni Aktywności SPCWC 2026 odebrałem 23 logi od 18 członków SPCWC oraz 5 kolegów NM, przez co w tym roku osiągnięcie wymaganych 31 pkt było wyjątkowo łatwe.

Uwaga do niektórych kolegów: zawsze przed wysyłką sprawdźcie swój log czy jest prawidłowy. Zdarzało się że koledzy nie mieli w logu nadawanego własnego nr SPCWC, co wymagało zwrócenia uwagi i odesłania logu.

Dziękujemy wszystkim uczestnikom za wspólne uczczenie kolejnej rocznicy

utworzenia SPCWC. Numer przed znakiem oznacza kolejność dotarcia logu.

Nie robimy tutaj rankingów ani zwycięzców, gdyż różnych zawodów CW mamy mnóstwo, np. w każdą niedzielę Sunday Contest, poniedziałek Memoriał OK1WC, oraz polskie wtorkowe nasze TTC Tuesday, Telegraphy Contest. Dyplomy zostały rozdane. Dziękujemy i zapraszamy za rok.

Oto lista uczestników:

1. SP9BCH NM
2. SP1AEN 015
3. SP5KP 049
4. SP9OUV 456
5. SP1NQN 470
6. SP9XG NM
7. SP2DNI 105
8. SP7OGP 362
9. SP8HWM NM
10. SQ5EF 564
11. DL1EJG NM
12. OK1DQP NM
13. SP4AWE 006
14. SP9KJU 501
15. SP9MDY 036
16. SP6JOE 096
17. SP2DKI 396
18. SP9XCJ 222
19. SQ9S 439
20. SQ9FMU 319
21. SQ9TX 467
22. SP9AVR 064
23. SQ9ITA 461

Podziękowania dla Kolegów, którzy pomogli w realizacji projektu: Andrzeja SP5GEO za grafikę dyplomu, Adama SQ9S za poprawki w dyplomie, Pawła SP7TEV za tłumaczenie na język angielski.

*Vy 73! Hubert SP9MDY*



ZACHÓD SŁOŃCA NAD SN7L



## ENAMS w Polsce

Polska za sprawą zakupionych z budżetu PZK dwóch stacji odbiorczych dołączy do prestiżowego programu badawczego ENAMS (European Network of Amateur Radio Monitoring Stations) czyli europejskiej sieci zautomatyzowanych stacji monitorujących zakres fal krótkich. Na mocy rozmów prowadzonych w czasie konferencji w Paryżu w 2025 zakupione zostały dwie sztuki ENAMS 2.0

Już niedługo zostaną one zainstalowane w docelowych miejscach pomiarowych.

ENAMS jest to zautomatyzowany, rozproszony system monitorowania pasm krótkofalowych i warunków propagacyjnych. System koordynowany jest przez DARC i jest rozwijany głównie w Europie. System rejestruje rzeczywisty poziom szumów tła w obecności licznych sygnałów użytecznych.

System składa się z sieci jednolitych, skalibrowanych stacji odbiorczych. Sercem każdego węzła jest zaawansowany odbiornik SDR połączony z anteną szerokopasmową i minikomputerem, który przetwarza sygnał lokalnie. Dane o poziomie zakłóceń, sile odbieranych sygnałów oraz ich widmie są przesyłane w czasie rzeczywistym do centralnego serwera. Tam podlegają obróbce statystycznej, dając precyzyjny obraz tego, jak pasma „żyją” o różnych porach dnia i roku.

Powstają bardzo dokładne, oparte na rzeczywistych pomiarach dane propagacyjne i wykresy tła szumowego. Pomaga to w precyzyjnym określaniu, które pasma są w danej chwili otwarte i pozwala na wcześnie wykrywanie anomalii jonosferycznych.

Odbiornik ENAMS 2.0 mierzy pełne widmo częstotliwości radiowych od 66 kHz do 31 MHz z pasmem 300 Hz w trybie RMS i 9,7 kHz w trybie szczytowym co dziesięć minut. Czułość odbiornika jest lepsza niż w przypadku systemów ITU, a zakres dynamiczny odbiornika wynosi około 100 dB. Antena z przedwzmacniaczem jest skalibrowana i powinna być zamontowana na poziomym gruncie.

Sercem odbiornika ENAMS jest Red Pitaya, uniwersalna platforma eksperymentalna oparta na systemie Linux. Red Pitaya posiada 2 kanały wejściowe o 14-bitowej rozdzielczości. Układ zachowuje równowagę między zakresem dynamicznym a czu-

łością. Ze względu na ograniczoną pamięć i zasoby obliczeniowe komputera Red Pitaya, transformata Fouriera jest wykonywana na Raspberry Pi. Pomiar całego widma zajmuje około 52 sekundy, co w połączeniu z transformacją Fouriera i późniejszym zapisaniem surowych danych na serwerze oraz skalibrowanych danych lokalnie daje cykl pomiarowy krótszy niż 2 minuty.

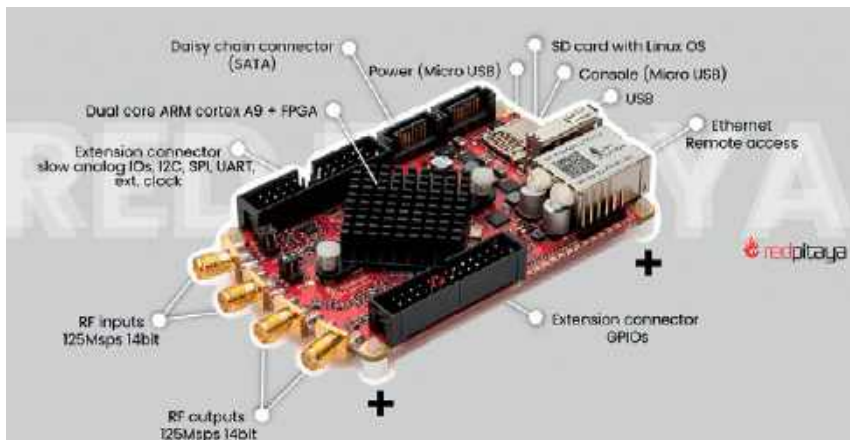
Odbiorniki ENAMS są skonfigurowane do łączenia się z serwerem danych ENAMS za pośrednictwem dwukierunkowego połączenia tunelowego przez Internet. Sprzęt serwera danych składa się z wydajnego mikroprocesora Intel i7. Surowe dane ze wszystkich podłączonych odbiorników ENAMS i uzyskane z nich informacje są przechowywane w centralnej bazie danych SQL w systemie dysków RAID o pojemności około 25 TB. Po odebraniu danych z odbiorników, są one wprowadzane do bazy danych serwera. O północy, po pełnym przesłaniu danych z poprzedniego dnia, standardowe wykresy pomiarów są obliczane w oddzielnym procesie i przesyłane na serwer internetowy, gdzie są publikowane <https://www.enams.de/index.php/en/>

Dane pomiarowe są przechowywane w bazie danych MySQL na dysku SSD każdego odbiornika ENAMS 2.0. Można je zatem łatwo pobrać poprzez bezpośredni dostęp do bazy danych.

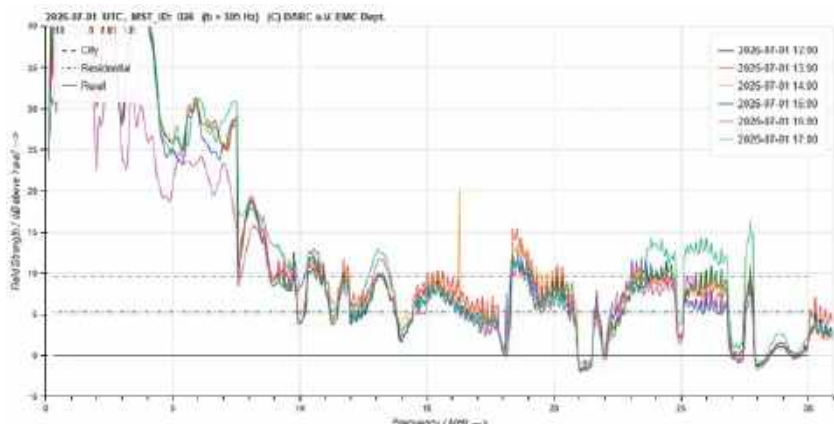
Jednym z celów zbierania danych jest przekonanie władz krajowych, że stara metoda pomiaru tła ITU pozostawia wiele do życzenia w obecnej erze zakłóceń. Stąd należy zwrócić znacznie większą uwagę na łączenie ich źródeł (wszystkie małe ładowarki, instalacje fotowoltaiczne, stacje ładowania pojazdów elektrycznych, VDSL itp.). Należy również zebrać argumenty, aby obalić rozwiązania oparte na widmie rozproszonym, w celu utrzymania się poniżej limitów EMI.

Trwają działania w celu wykorzystania tego bogactwa informacji. DARC prowadzi już prace nad automatyczną lokalizacją (w widmie) konkretnych źródeł zakłóceń, takich jak VDSL, optymalizatory fotowoltaiczne i inne. Rozważane jest udostępnienie danych instytutom badawczym. Dane specjalnie wyselekcjonowane z zakresów radioamatorskich oferują cenny wgląd w rozwiązanie problemów wokół radiostacji i instalacji antenowej. Planuje się również stacje mobilne, które mogłyby zostać instalowane na kilka miesięcy w trudnych lokalizacjach.

Mirosław SP5GNI



SERCE ODBIORNIKA ENAMS



WYKRESY WIDMOWE DLA 6 GODZIN ENAMS

## SILENT KEYS

OSTATNIO OPUŚCILI NASZE  
KRÓTKOFALARSKIE SZEREGI:

**JERZY SYREK SP6BXP**

**ADAM NAZARUK SP2BRI**

CZEŚĆ ICH PAMIĘCI!

# PRENUMERATA



*Czytaj więcej,  
płać mniej!*

Zyskaj  
**15%**  
*rabatu*

W prenumeracie tylko:

~~101,40 zł~~

**86,20 zł**

/roczna prenumerata drukowana

## Dlaczego warto?

- ▶ Dostawa gratis prosto do Twojego domu
  - ▶ Tylko dla prenumeratorów: **niższe ceny** przy zakupie czasopism na [UlubionyKiosk.pl](http://UlubionyKiosk.pl)
  - ▶ Pakiet 2w1 (papier + e-wydania):  
**-80%** na równoległą e-prenumeratę PDF
- Szczegóły na [UlubionyKiosk.pl/promocje](http://UlubionyKiosk.pl/promocje)

Zamów prenumeratę na **[www.UlubionyKiosk.pl](http://www.UlubionyKiosk.pl)**

lub zeskanuj kod QR i zaprenumeruj w 1 minutę



AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa

**[prenumerata@avt.pl](mailto:prenumerata@avt.pl)** | 22 257 84 22 (godz. 10:00-14:00) |

rachunek bankowy: ING Bank Śląski **18 1050 1012 1000 0024 3173 1013**

**MADE IN GERMANY**



## **Legenda, misja: OptiBeam częścią WiMo Pasja do precyzji spotyka się z globalną siłą**

Od ponad dwóch dekad nazwa OptiBeam jest na całym świecie synonimem bezkompromisowych anten wysokiej wydajności, które wyznaczają standardy w zakresie efektywności i stabilności mechanicznej. Aby trwale kontynuować tę historię sukcesu w przyszłości, WiMo przejęło całe portfolio produktów.

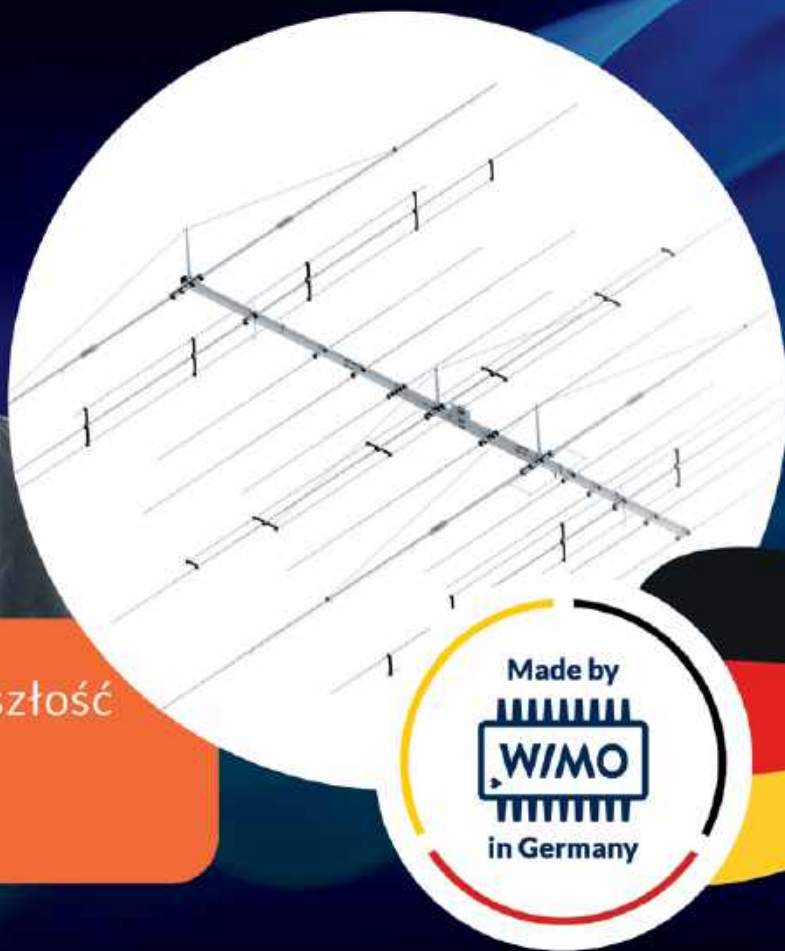
Dla Państwa oznacza to ciągłość na najwyższym poziomie. Produkcja anten odbywa się pod ścisłymi wytycznymi dotyczącymi jakości bezpośrednio w siedzibie WiMo w Herxheim. Obietnica „Made in Germany” pozostaje mocno zakorzeniona w samym sercu marki.

OptiBeam pozostaje pierwszym wyborem dla krótkofalowców, którzy nie uznają kompromisów. Z WiMo jako nowym domem zyskują Państwo dodatkowo doskonałą dostępność produktów, wsparcie na najwyższym poziomie oraz długoterminową gwarancję dostaw części zamiennych. Postawcie Państwo na stabilność i innowacje technologiczne.



**OptiBeam & WiMo – Przyszłość  
anten klasy High-End ma  
wspólny dom.**

Ulrich Zehndbauer, DK5ZU



WiMo Antennen und Elektronik GmbH | Am Gäxwald 14 | 76863 Herxheim

✉ [info@wimo.com](mailto:info@wimo.com) ☎ +49 7276 96680 [www.wimo.com](http://www.wimo.com)