

Historie mikrovln v OK 47GHz a výše

Gajow 2019

OK1AIY - OK1UFL

2008 5 10

První spojení v OK

47 GHz	OK1AIY – OK1UFL	6.5.1995
76 GHz	OK1AIY – OK1UFL	2.5.1997
145 GHz	OK1AIY – OK1UFL	1.5.2002
241 GHz	OK1AIY – OK1UFL	27.7.2003

Po konferenci IARU ve Vídni 28-29.2.2004

Vyhláška ČTU ze dne 19.4.2005

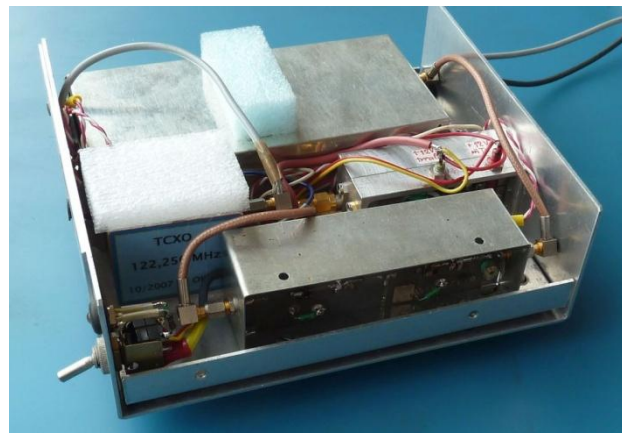
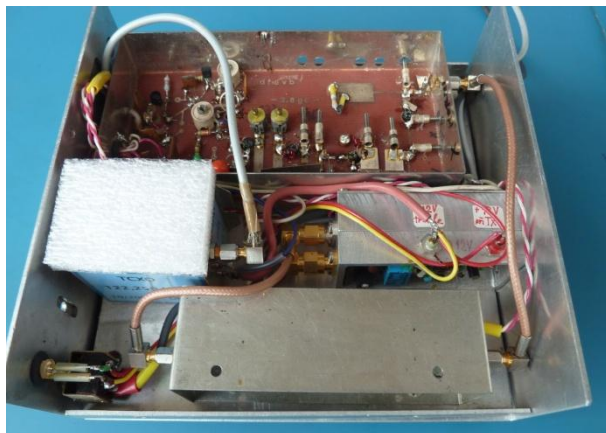
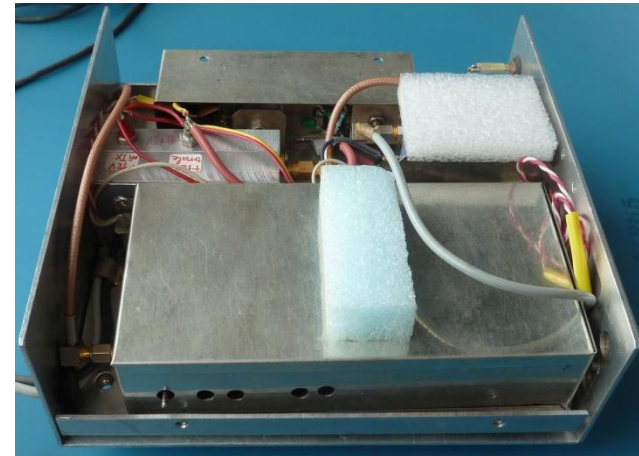
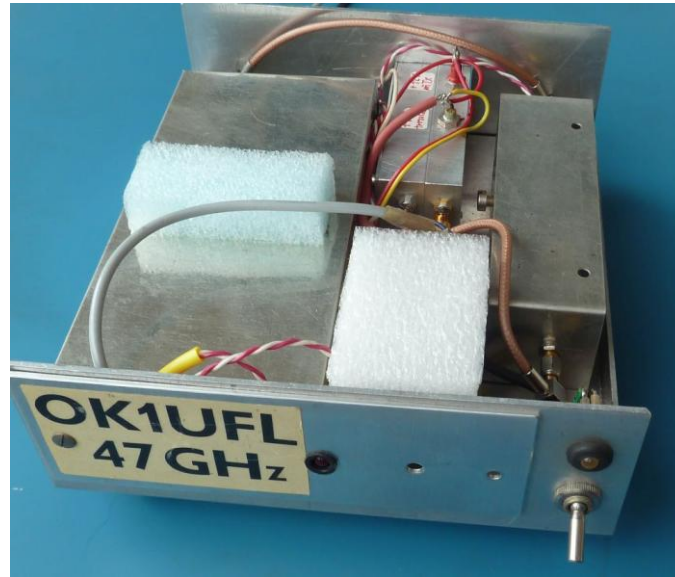
122 GHz	OK1AIY – OK1UFL	15.6.2006
---------	-----------------	-----------

2007

134 GHz	OK1JHM – OK1VRL	2.3.2008
---------	-----------------	----------

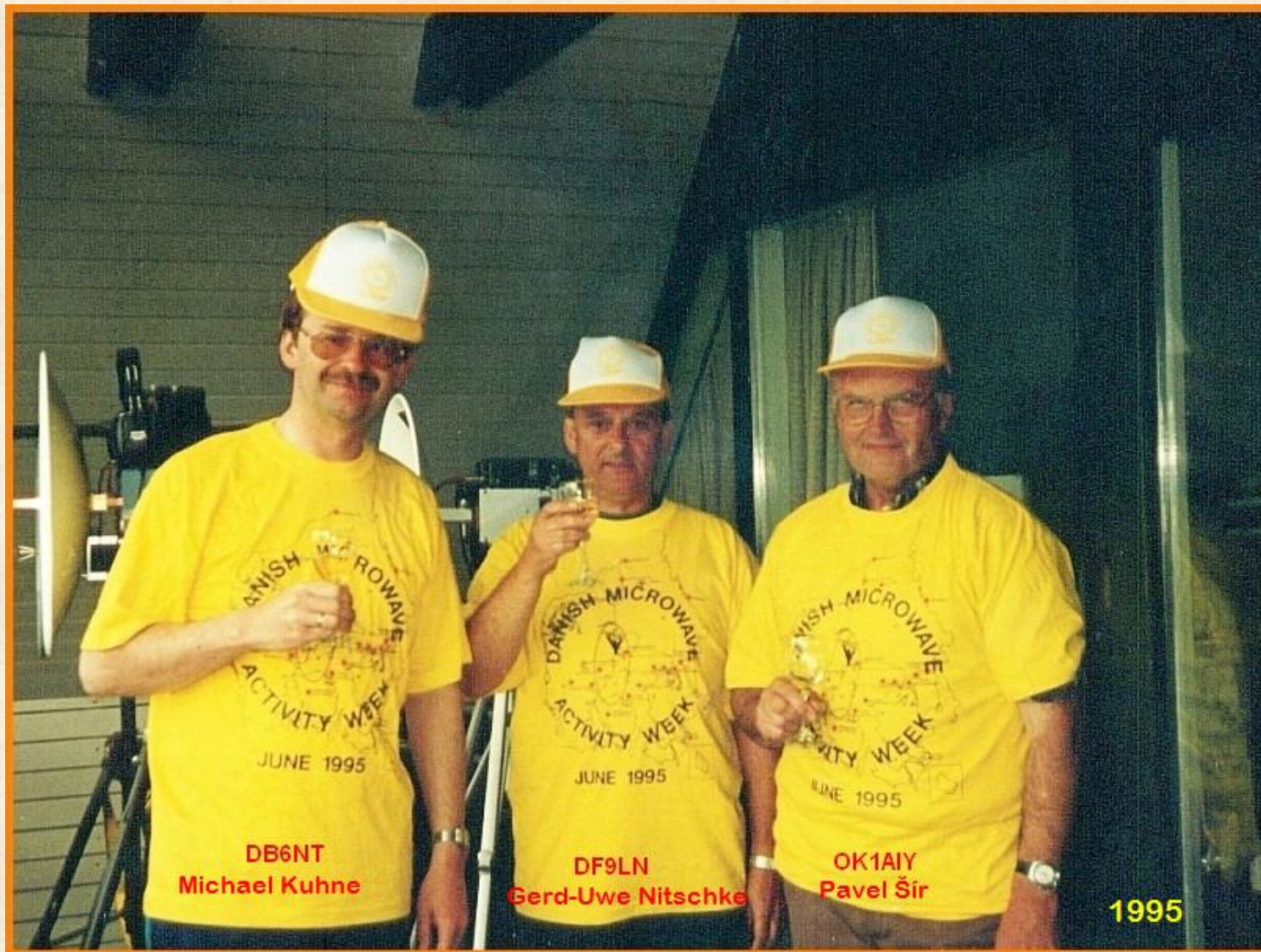
248 GHz	OK1JHM – OK1VRL	5.10.2008
---------	-----------------	-----------

47GHz - 1995



IV. MIKROVLNÉ SETKÁNÍ KONOPÁČ 1995

Dánsko Skagen Červen 1995

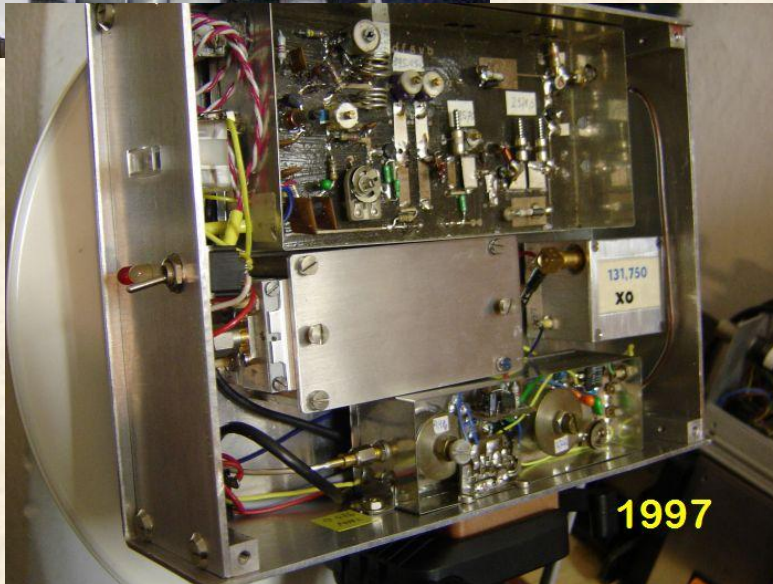


Stabilní oscilátor Typ DF9LN (1995) Spolupráce s Michaelem DB6NT

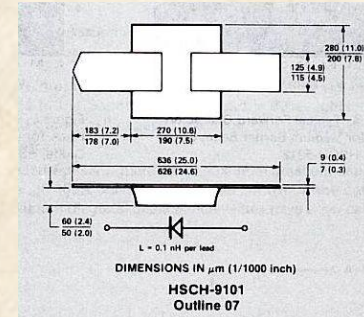


76GHz

1997



2xHP - HSCH9101



První spojení v OK na 76 GHz

Mrklov - 2.5.1997 - 15.30 UTC (OK1AIY/OK1UFL)



2.5.1997



76 GHz 1. generace – nejdelší spojení OK1UFL - Žalý svážnice JO70SQ – OK1AIY Zlaté návrší JO70SS
QRB 10 km

OK1UFL - Žalý svážnice JO70SQ



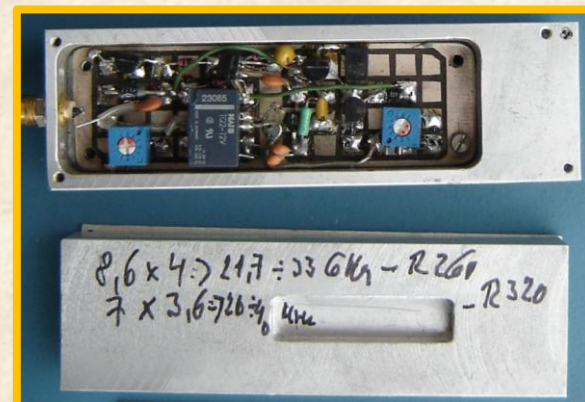
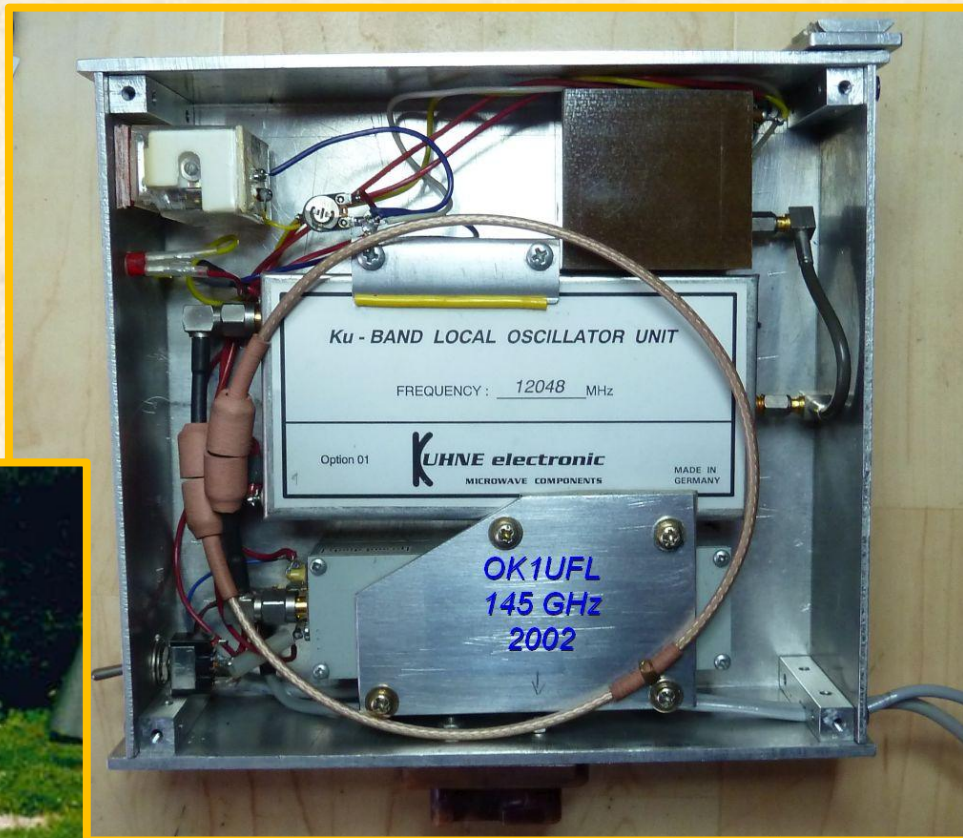
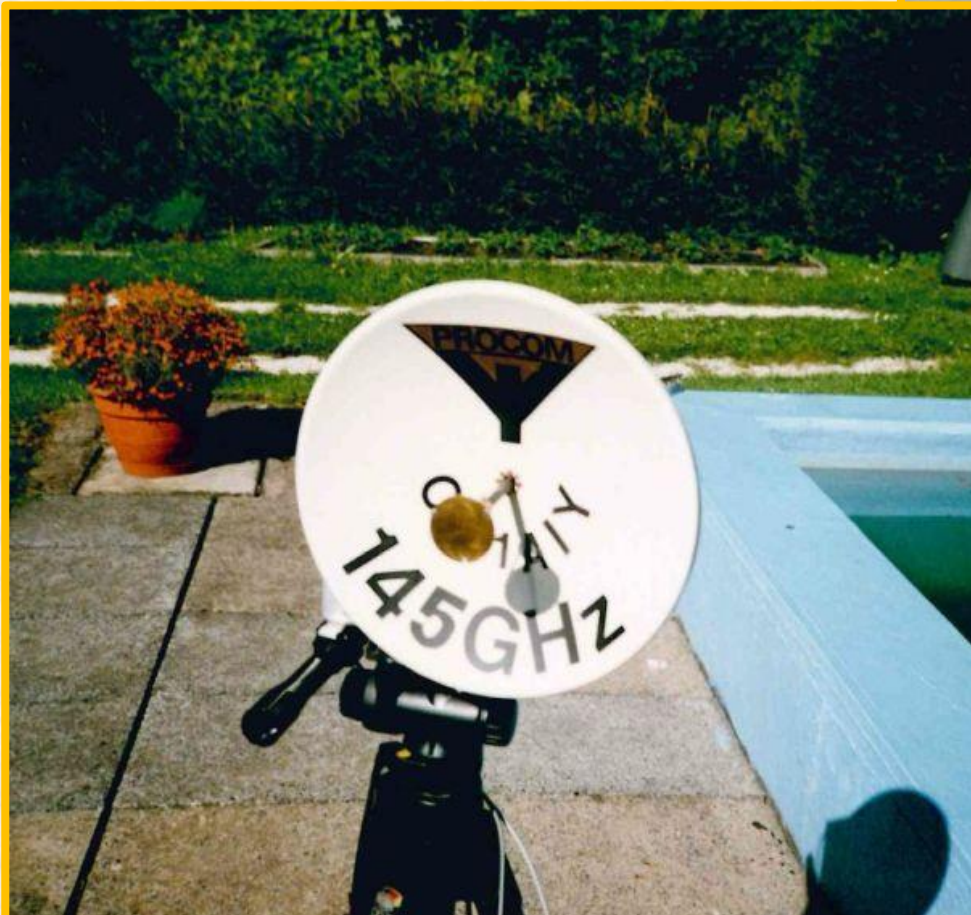
OK1AIY/p - Zlaté návrší



145GHz

1 QSO v OK – Mrklov

1.5.2002





1.5.2002



241GHz - 27.7.2003

Oproti TCVR 145GHz jiný kmitočet oscilátoru, doladění násobiče
a jiný vlnovod a ozařovač paraboly.

(poprvé v dílně již březnu 2003)





27.7.2003

První spojení v pásmu 241 GHz

Pavel Šir, OK1AIY



Obr. 1. Po prvních pokusech v dílenských podmínkách v březnu 2003 se uskutečnila 27. července 2003 zkouška v terénu. Zatím jen na zahradě

Po poměrně slušných výsledcích při experimentování v pásmu 145 GHz, kdy byla 1. 5. 2002 překonána vzdálenost 1 km provozem SSB, jsme se pustili do pokusu v pásmu 241 GHz. Bylo předem zřejmé, že praktické použití tu zatím ještě dlouho nebude, ale zvětlila touha po poznání, jak se asi bude vlna o délce 1,2 mm v praxi chovat, lépe řečeno – zda bude v našich možnostech vůbec takovéto zařízení zhotovit. Díky zkušenostem z minulých let jsme věděli, jak na to – vždyť to nebylo poprvé, kdy se zdolávalo nějaké pásmo a kdy jsme stáli zcela na začátku, bez zkušeností, bez potřebného materiálu, jen s vidinou velké práce před námi a s koncem někde v nedohlednu...

Udělat něco „poprvé“ je také kus dobrodružství a autor si nenechal ujít příležitost být při prvních spojeních provozem SSB na všech mikrovlnných pásmech (za 30 roků je jich už 10).

Poněkud diskutabilní je také pojem výrazu „pokrok“ v našem radioamatérském sportu. Je to věc individuálního pohledu každého hama – jinak to vypadalo pohledem „bastlíře“ v 60., 70. či 80. letech, jinak to vidí současný uživatel vybavený počítačem a jinými vymoženostmi, který si může všechny potřebné komponenty koupit.

Častým argumentem řady radioamatérů je a vždy byla okamžitá nepoužitelnost každého nového mikrovlnného pásma pro DXovou a soutěžní práci.

Tak tuto myšlenku, vážení, můžete rychle pustit z hlavy. Stačí se podívat na konec sedmdesátých let a na pásmo 2304 – nyní na 2320 MHz. Vzpomínám na nesmírné potíže související s konstrukcí, měřením kmitočtu i praktickým provedením. A to už byly právě nové tranzistory BFR90, BFR34 a BFR96, byly i Schottkyho diody a hlavně – součástky se daly uchopit do pinzety a byly vidět. Když náhodou něco upadlo na stůl nebo na zem, většinou to bylo možné najít. Vše dalo nesmírné množství práce, ale díky elektronkám HT323 (2C39BA) se bylo možné docracovat i k většímu výkonu. Jednotky či desítky wattů v tomto pásmu byl vlastně „obrovský“ výkon. Tranzistorový budič dával 0,15 W a mnoho let pro uspokojivou práci plně postačil. První úspěchy nebyly nijak výrazné a spojení nebyla (hlavně z počátku) nijak dlouhá. Mnoho let se při VKV soutěžích dělala jen 2 až 3 spojení a překlenutá vzdálenost 200 km byl úspěch. Pak přišel mikrovlnný závod v r. 1986 a zlepšené podmínky šíření po Evropě – hlavně směrem na severozápad. 48 QSO a průměr 661,4 km na jed-

no spojení by si myslím nechali líbit i opravdoví závodníci v pásmu 2 m.

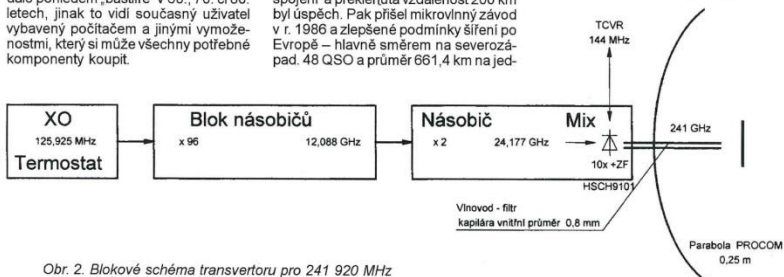
Velmi podobné to bylo i s pásmem 10 GHz. Tam ale díky masivnímu použití už v padesátých letech byla cesta jaksi „prošlápnutá“ a komponentů i zkušeností bylo víc. Současné konstrukce nejsou „inkurantním předkům“ již moc podobné a miliwattové výkony z poloviny osmdesátých let jsou jen usměvnou vzpomínkou. Rekord 736 km z roku 1986 vydržel přes 10 let a autor si na delší spojení musel počkat dokonce 16 let. Dnes můžete při troše štěstí udělat odrazem přes „vyvedený“ bouřkový mrak spojení i delší.

Zastavme se ale u pásma 24 GHz. Desetkrát vyšší kmitočet vyžadoval ve srovnání s 13 cm nepoměrně vyšší pracnost. Oproti 10 GHz je vlna sice jen 2,4x kratší, ale šíření je díky většímu pohlcování vodními párami a vzdušným kyslíkem podstatně horší. Např. při dešti může být útlum na trase až 10 dB na 1 km [2]. Tam, kde na 3 cm probíhá spojení s rezervami, není na 24 GHz po signálu ani stopy. Začátky v konstrukcích zařízení byly podobné jako na předchozích pásmech. Vodicem byly popisy od DB6NT a první praktické pokusy na zkušební trase nedávaly optimistickou naději na nějaké delší spojení. Mnoho let byly překlenuté vzdálenosti jen 5 až 10 km, ale soutěžní spojení se dělala už v každém závodě. Třetí zařízení v OK vyrobil Josef, OK1UWA, a v r. 1991 bylo navázáno spojení Sněžka – Zvíčina a Sněžka – Křížovice – první, které nebylo na přímou viditelnost. Zlepšení přinesly až další generace zařízení a umožnily překlenout vzdálenosti přes 200 km při dobrých podmínkách šíření. Udělat nějaký větší výkon podomácku se dalo tak do 30 mW.

Technika jde ale dopředu tak rychle, že ze dne na den byly dostupné zesilovače Toshiba BA2160B zesilující výkon z 0,5 mW na 1 W. Stačí je do zařízení jen přišroubovat. Ve výsledkových listinách z r. 2003 je už 10 zúčastněných stanic.

Josef, OK1UWA, udělal na 24 GHz další kvalitativní zlepšení a první spojení do Ameriky odrazem od Měsíce je již skutečností. To, že byl první na světě, jsme ještě asi ani nedomyšleli...

Z těchto několika příkladů vidíme, jak začátky bývají obtížné a jak i zprvu bez-



Obr. 2. Blokové schéma transvertoru pro 241 920 MHz



Obr. 3. Optimalizované provedení transvertoru navrhl Milan, OK1UFL (vpravo)

Obr. 4. Rádiové vlny se sice šíří nad vodní hladinou lépe, ale uspořádání na obrázku je zcela náhodné (nahofe)

nadějná situace může být díky plí a vynaloženému času dovezena až do konzumní dokonalosti.

Pásmo 241 GHz je právě v první počáteční fázi využití. Jednoduchá konstrukce transvertoru podobná těm pro pásmo 76 a 145 GHz je asi na konci svých technických možností. Nepatrný výkon umožňuje spojení jen na několik metrů s dostatečně stabilními, ale velmi slabými signály. Paraboly PROCOM mají průměr 25 cm, jako napájecí vlnovod slouží kapilára z termostatu o vnitřním $\varnothing$ 0,8 mm. Ta je mechanicky zpevněna vedením v trubce o $\varnothing$ 6 mm a vytvářena tlustostěnnou silikonovou bužírkou. Základem transvertoru je oscilátor s termostatem typu DF9LN [2 – s. 137], kmitočty je třeba velmi přesně nastavit dobrým kmitočtoměrem. Metodika je shodná s nižšími pásmy 76 a 145 MHz a je popsána v [1].

(foto OK1UFL)



Použitá literatura

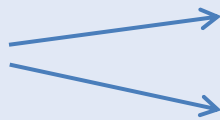
- [1] AMA Magazin 3/98, 5/98. Radioamatér 5-6/2000, 9-10/2002, 11-12/2003. Electus 2003.
- [2] Radioamatérské konstrukce pro mikrovlnná pásma. II. vydání, s. 137, 209 a 212.

- Konference IARU Vídeň 2004

- Nová pásma v OK zavedla Vyhláška ČTU ze dne **19.4.2005**

Zaniklo pásmo

~~**145 GHz**~~



Nová pásma

122 GHz

134 GHz

241 GHz $\Rightarrow$ 248 GHz

23.4.2005

Nová sanice v OK na pásm

OK1JHM



122GHz – 1 QSO v OK – 15.6.2006 (v dílně) další pokusy 2.8.2006



první generace

122GHz – 1 QSO v OK – „první generace“ 2.8.2006



QRB 600 m SSB



122GHz – 1 QSO v OK – „první generace“ 2.8.2006



2007 – nový maják na 76 GHz – OK0EA na Černé Hoře



2007 – 2008 76GHz, 122GHz „2 generace“

OK1FPC – násobiče pro LO na 12GHz, 12GHz – 23,5GHz,
směšovače 76GHz, 122GHz a t. d.

DL2AM – modul násobiče CMA382400AUP,
konstrukce směšovačů s diodami MA4E1317, MA4E1318

OK1EM, OK1JHM

OK1UEI – (OL4K)

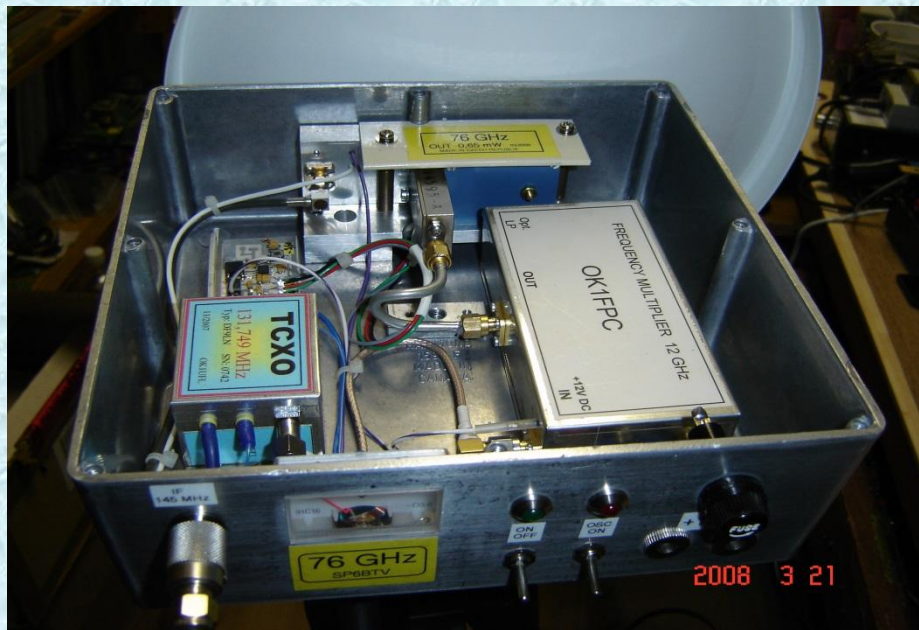
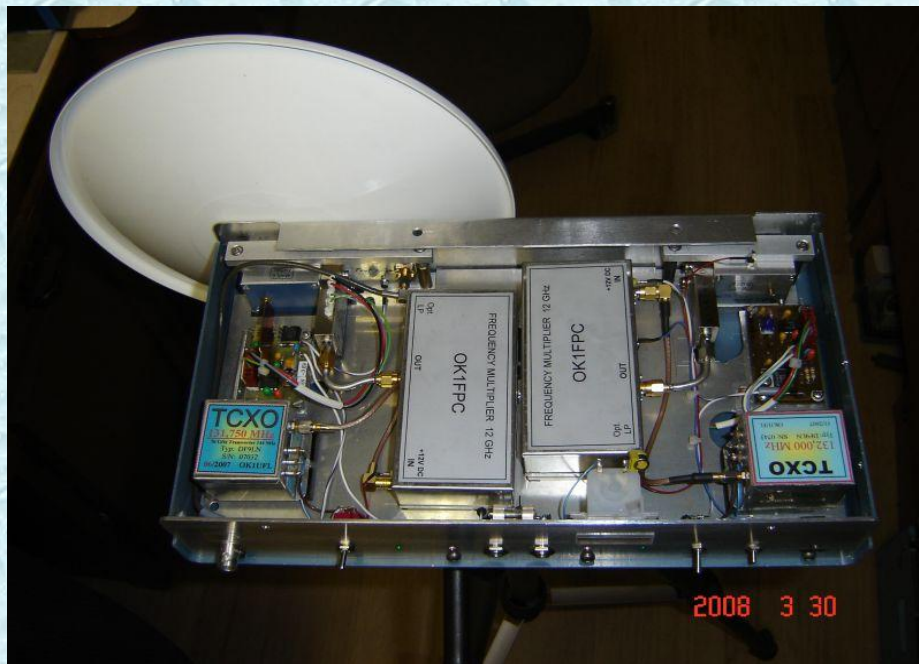
SP6BTV, SP6RYL

OK1AHO – (OK1KKL)

OK2IQ, OK2BPR, OK2VJC, OK2IMH,

SP6GWB

76GHz „2 generace“ – nové QRB rekordy



76GHz „2 generace“ – nové QRB rekordy



Podžalý
JO70SQ
OK1AIY
OK1UFL

QRB 58km



Retransmisja sygnału
76 GHz na 145,525 MHz

13.4.2008

Bukovina (SP)
JO80DL
SP6BTV



Kozákov
JP70PO
QRB 72 km
OK1AIY OK1UFL

13.4.2008

Bukovina (SP)
JO80DL
SP6BTV SP6RYL



Rekord – 22km Benecko JO70SQ - Kozákov JO70PO

26.3.2009



122GHz



1. OK-OE QSO - nový OK rekord – 25,78 km

OK1AIY/p JN78ER - OE3WOG JN78HN 26.5.2012

122GHz



To Radio: OK1AIY/P
Confirming our QSO

OE3WOG / P

Date: 26/5/2012	Time: 10:05
Band: 122 GHz	Mode: CW
RST: 519	Loc: JN78HN22ER
TX output: ~100µW	Antenna: Ø 40cm
Rig: Mixer MA1317 + FT790 II	

1. QSO OE-OK

Wolfgang Hoeth
Feldgasse 11/2333 Leopoldsdorf/Austria
oe3wog@oevsv.at
WAZ 15/ITU 28/JN88EC

PSE/TNX ✓ QSL via OEVSV vy 73, Wolfgang



- Konference IARU Vídeň 2004
- Nová pásma v OK zavedla Vyhláška ČTU ze dne 19.4.2005

Zaniklo pásmo

~~145 GHz~~

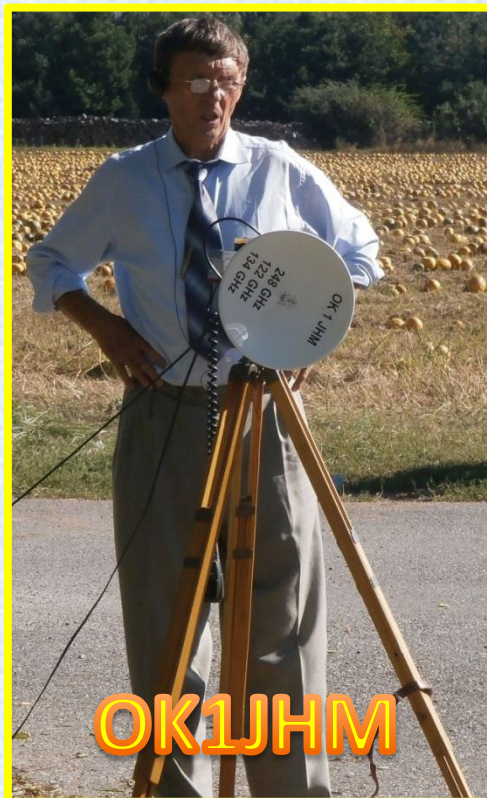
Nová pásma

122 GHz

134 GHz

241 GHz $\Rightarrow$ 248 GHz

Nové pásmo 134GHz a pásmo 248GHz



První spojení v OK 134 Ghz 2.3.2008

První spojení 248 GHz 5.10.2008

A první spojení: Do OE a OM s OK1FSK a OK1VRL 7:9:2013 na 134 a 248GHz

„Kontrolní dny“



Mrklov 16.6.2000



Kontrolní den – Jilemnice 30.2.2008

47 a 76GHz



Setkání na Kozákově 2004



Setkání na Kozákově 2005



Setkání na Kozákově 2006



2006 5 13

Setkání na Kozákově 2007



Setkání na Kozákově 2008



Setkání na Kozákově 2009



Setkání na Kozákově 2010



Setkání na Kozákově 2011



Setkání na Kozákově 2012



Setkání na Kozákově 2013



Setkání na Kozákově 2014



Setkání na Kozákově 2015



Aktivní OK stanice v contestech za poslední 6 roků (2013-19)

76GHz		122GHz	134GHz	248GHz
1. OK1AV		1. OK1AIY	1. OK1JHM	1. OK1JHM
2. OK1AIY	19. OK2QI	2. OK1EM	2. OK1FSK	2. OK1FSK
3. OK1DM	20. OK2ULQ	3. OK1FSK	3. OK1MBT	3. OK1MBT
4. OK1EM	21. OK2VJC	4. OK1JHM	4. OK1VRL	4. OK1VRL
5. OK1FPC		5. OK1MBT	5. OK1UFL	
6. OK1FSK	22. OK1KAD	6. OK1UFL	6. OK1AIY	
7. OK1JHM	23. OK1KKL	7. OK1VRL	7. OK1EM	
8. OK1MBT	24. OK1OPT	8. OK2IMH		
9. OK1MMU	25. OK2A	9. OK2LL		
10. OK1UFL	26. OK2C	10. OK2QI		
11. OK1VEI	27. OK2M	11. OK2VJC		
12. OK1VRL	28. OL4K			
13. OK1VSL	29. OL9W	12. OK2C		
14. OK1VUF	30. OK2KWS	13. (OK1KKL)		
15. OK7RB				
16. OK2BPR	31. (OK1UEI)	14. (OK1AHO)		
17. OK2IMH	32. (OK1AHO)			
18. OK2LL				

Aleš OK1FPC



Edvin OK1EM





Děkujeme za pozornost

Dziękuję za uwagę

**Naslyšenou na mikrovlnných
pásmech**