

JT 65 - nejjednodušší cesta k EME

Zdeněk SAMEK - OK1DFC

Podle ideové předlohy Alla K2UYH





Co nám to přináší?

- **Zvýšený zájem o práci EME.**

Mnozí stále ještě myslí, že je k tomu nutné speciální vybavení, obrovské antény a výkon.

- **Ukázku toho, že se každý z vás může stát operátorem EME.**

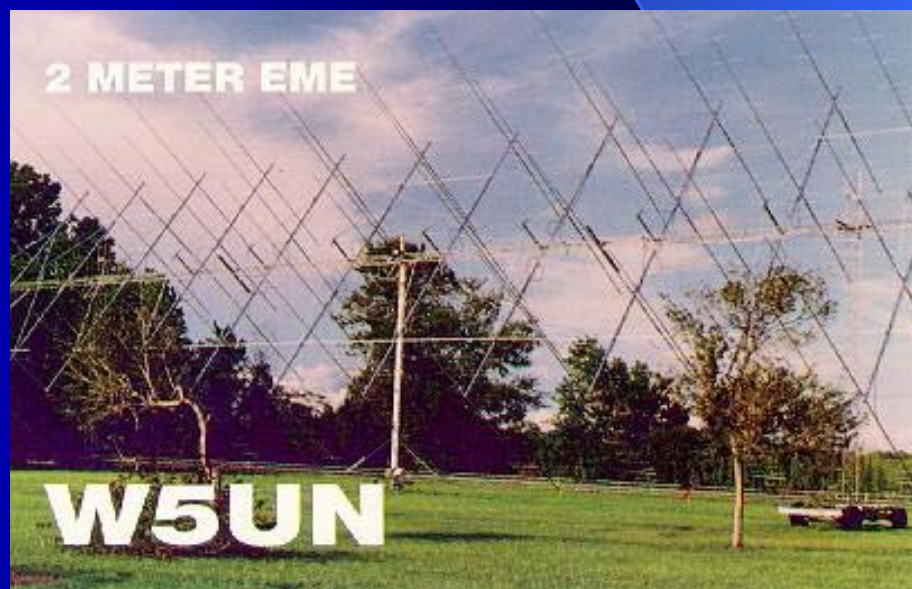
Jednoduše všichni z vás totiž takové zařízení máte doma na stole

- **Zvýšení aktivity EME stanic v pásmech 432 a 1296 MHz**

V pásmu 2m a 6m již stanic pracuje dost a je možno navazovat spojení prakticky kdykoliv je Měsíc nad horizontem

Proč jezdit EME?

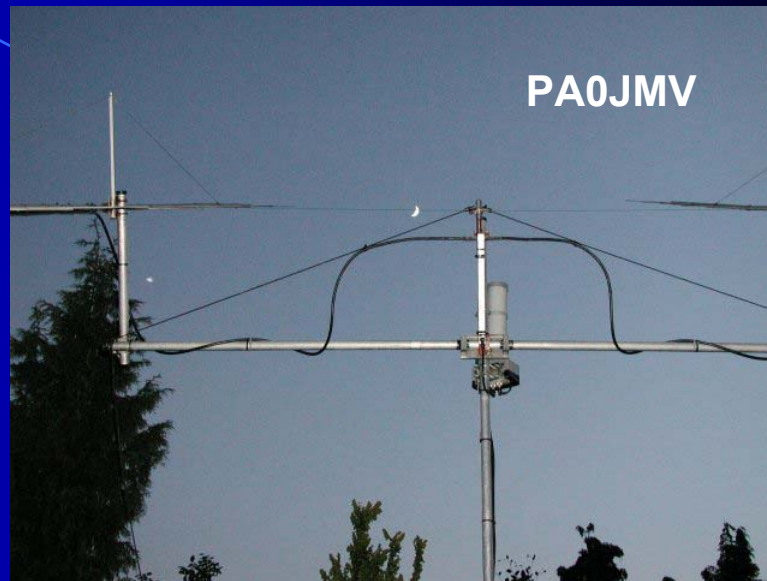
- Je to velmi vzrušující a nesnadné!
- Nejvíce amatérské zábavy prožijete při neobvyklých typech spojení, obtížných a vzácných spojeních.
- EME všem umožňuje DX práci okolo celého světa od 6m nahoru.
- Je to cesta jak si vylepšit své skóre, hlavně však zde platí **NO QSO-NO QSL!!!!**



Big-gun nejsou potřeba!



Joop PA0JMV



Moje 1# JT44 bylo s PA0JMV v pásmu 144MHz.

2# s I2FAK – velmi snadné spojení

3# s OK2DL – velmi zajímavé spojení

#4 KB8RQ, #5 S52LM,



Vpravo moje antény
18el. M2 pro 144 MHz
38el. M2 pro 432 MHz



Big-gun nejsou potřeba!



Tabulka stanic QRP u **PA0JMV** v pásmu 144MHz.
Obrázek single YAGI 43 el. pro 144 MHz u **W0EKZ**
IK0BZY jezdí ze single 6el.YAGI

#	Call	Station	Watts ERP
1	KR7O	1x17 el 90w	1500
2	OH1JCS	1x8 el 150w	1750
3	ZS6WB	1x17 el 90w	2250
4	W8PAT	2x12 el 100w	2900
5	ZS6NK	2x24 el 45w	3100
6	OH6MAZ	2x14 el 150w	4100
7	ZS6TW	2x17 el 160w	4700
8	HL1/ON4MU	2x17 el 200w	5900
9	VE1RG	1x17 el 300w	7500
10	RU3ACE	1x14 el 300w	7900
11	IK0BZY	1x6 el 800w	8000



Big-gun nejsou potřeba!



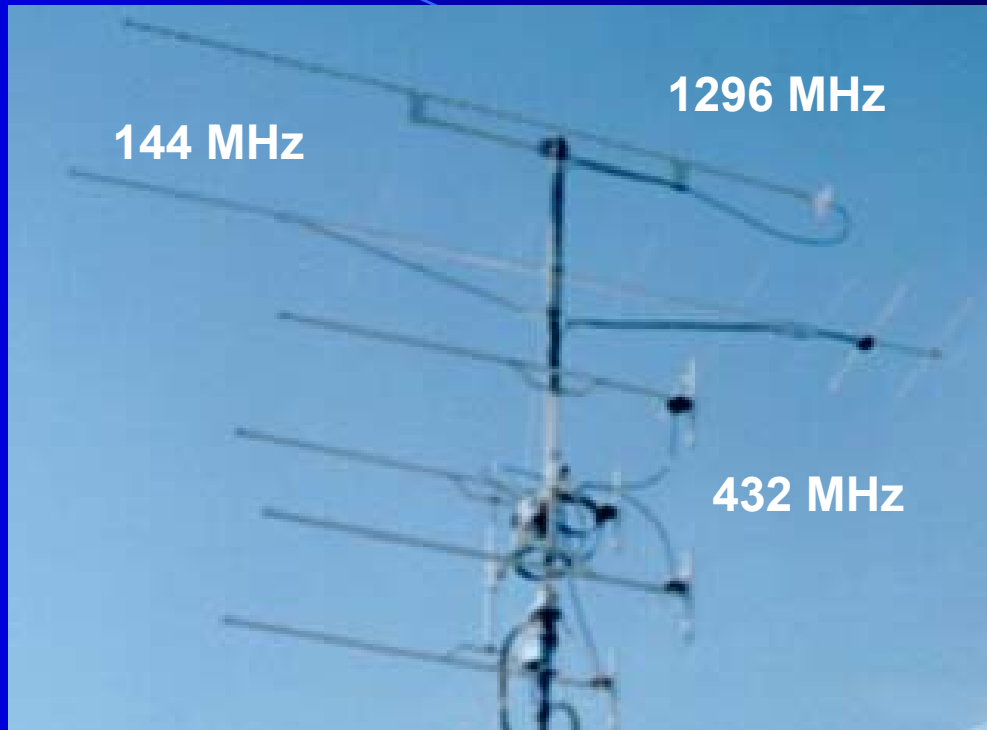
- 1.QSO Alla K2UYH bylo se stanicí OH3MCK v pásmu 1296 MHz
- OH3MCK používal 2 X 25 dBi YAGI (lineární polarizace) a 40 W.

2.QSO JT- 44 QSO s OH1FF/p



- OH „Polní den“
- 1296 MHz stanice na přívěsném vozíku
- Použito 1.8m parabola, kruhová polarizace, feed VE4MA, 50 W
- Spojení bylo možno i CW (9m parabola K2UYH) ale JT65 šlo zcela snadno

1.QSO JT- 44 na 70 cm s ES8X



- EU VHF Polní den stanice na ostrově KIHNU KO18xc
- 4 x 12el. S elevací a 300 W PA s GI7B.

1.QSO JT- 65B na 70 cm s EA3DXU

WSJT 4 by K1JT

File Setup Mode Save Band Help

SUN
Az: 127.65
El: 2.01
MOON
Az: 257.63
El: 22.12
RA: 11:11
Dec: 9.20
LHA: 66.89
SD: 15.58
Freq: 432
Tsky: 16
Doppler:
dB: -1.34
Dgrd: -1.57

3.9 DT (s) EA3DXU-OK1DFC EME

File ID	Sync	dB	DT	DF	W	
FC EME 4	-19	3.7	40	3	*	OK1DFC EA3DXU JN11

FC EME 1 1/1 OK1DFC EA3DXU JN11

Monitor Play Stop Save Last Decode Erase Clear Avg Include Exclude Filter IX First

To radio: Grid (6-digit): Defaults EA3DXU OK1DFC JN79 Tx1 JT65B
EA3DXU OK1DFC JN79 OOO Tx2
RO Tx3
RRR Tx4
73 Tx5
CQ OK1DFC JN79 Tx6

2004 | 12
07:16:11

FX noise: 1 dB Dsec=0 Sync > 1 Clip=0 Tol=400



EA3DXU wav

- Josep pracuje s 2x38el M2 a GS35B PA – 1,5kW výkonu
- -19dB signál , JT65B umí dekódovat až -30dB

Hi Zdenek

> Congrats for our " first ever " 2Y / 1Y 432 EME QSO
> 065400 5 -23 3.5 -49 3 # OOO
> 065800 1 3/3 EA3DXU OK1DFC JN79
> 070800 6 -26 0.0 -60 4 RRR ?
> 071600 5 -23 2.5 -57 4 * CQ OK1DFC JN79
> Many Tks Zdenek, 73 de Josep EA3DXU

1.QSO JT65B s K2UYH

The screenshot shows the WSJT 4 software interface. The main window displays a spectrum plot with a prominent signal at 49.9 kHz. Below the plot is a list of stations with columns for File ID, Sync, dB, DT, DF, W, and call signs. The station K2UYH is highlighted in the list. The interface also features a control panel with buttons for Monitor, Play, Stop, Save Last, Decode, Erase, Clear Avg, Include, Exclude, and Filter. The control panel includes fields for To radio (OK1DFC), Grid (JO60tp), and various settings like Sync, Clip, Tol, and Dsec. The time displayed is 2004 Feb 22 18:35:11. The status bar at the bottom shows the Start menu, taskbar with WSJT 4 and WSJT Spectrum windows, and the system clock at 6:35 PM.

File ID	Sync	dB	DT	DF	W	Call Signs
182800	0	-33	0.9	-248	33	
183000	3	-26	2.5	142	9 *	M9KYA Z91QHC EF88
183200	2	-25	2.5	127	7 #	B23EC OK0ZQW KF86 000
183200	2	-25	2.5	127	7 #	B23EC OK0ZQW KF86 000
183400	2	-25	2.5	120	8 #	K2UYH OK1DFC JN79 000

Control Panel Settings:

- To radio: OK1DFC
- Grid (6-digit): JO60tp
- Sync: 1
- Clip: 0
- Tol: 400
- Dsec: 0
- TX Mode: JT65B
- Message: CQ K2UYH FN20

Kopie obrazovky jak vypadal signál z
mojí 38el.Yagi u Allana K2UYH

WSJT 4 by K1JT

File Setup Mode Save Band Help

MOON (DX)
Az: 262.51
El: 7.40

MOON
Az: 165.27
El: 49.96
RA: 00:43
Dec: 1.15
LHA: -9.01
SD: 15.39

Freq: 432
Tsky: 18
Doppler: -443
dB: -1.56
Dgrd: -1.85

File ID	Sync	dB	DT	DF	W	Time (s)	OK1DFC_040321_170600
170000	3	-27	2.4	262	6 *		
170000	3	-27	2.4	262	6 *		
170200	4	-23	2.6	256	7 #	K2UYH OK1DFC JN79 000	
170400	3	-22	2.5	248	6 #	K2UYH OK1DFC JN79 000	
170600	10	-25	0.0	240	8	RRR ?	

170600 1 3/5 K2UYH OK1DFC JN79

Monitor Play Stop Save Last Decode Erase Clear Avg Include Exclude JT65 C TX First

To radio: Grid (6-digit): OK1DFC JO60tp Sync 1 Zap Freeze Custom

4090 mi 6582 km Az: 48

2004 Mar 21 17:07:43

Transmitting message 3 RX noise: 0 dB Dsec=0 Sync > 1 Clip=0 Tol=400

21.3.2003 spojení s
K2UYH JT65C, potom
ještě CW 519

K dnešnímu dni na 432MHz s jednou horizontální 38 el. Yagi:
JW/SM2BYA, HB9Q, OZ4MM, DL9KR, SM2CEW, K1FO, K2UYH – CW provoz
K2UYH – JT65B provoz

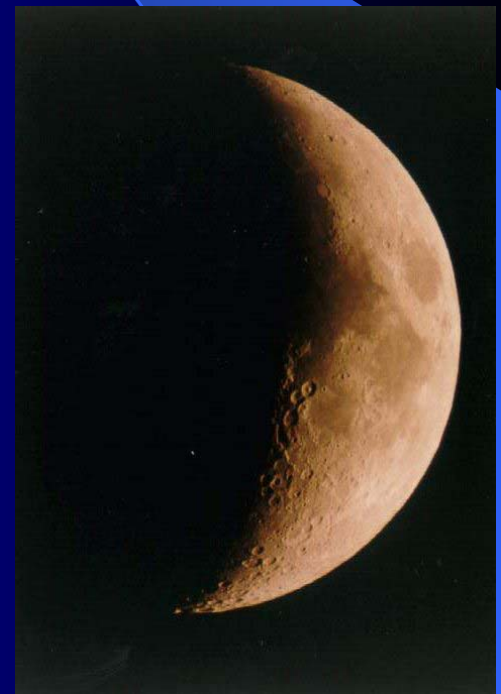
K2TXP provozem JT-44 na 2 m



- Russ používá 2x KLM 16 LBX Yagi a polární montáž, výkon 1kW
- Pracováno se 42 #, 15 DXCC

EME praktická realizace

- EME provoz je možno vést buď konvenčním druhem provozu (CW a SSB), nebo DIGITAL modem
- Některé stanice již dříve experimentovali s digi provozem typu PUA43, který přinesl výhodu úspory mnoha dB, ale vyžadoval speciální přístroje. Kmitočtová přesnost a stabilita byla klíčovým problémem.
- Mnohem snadnější digitální druh provozu je dříve používaný JT 44 dnes JT65 A,B,C. Používají se standardní tropo zařízení a pracuje se v reálném čase. Fajnšmekři si mohou „dudy“ i poslechnout uchem.



JT 44 – požadavek na vysílání

- Každá vysílací relace musí obsahovat 30ti sekundovou periodu, vlastní zprávu a synchronizační pulsy.
- Zpráva obsahuje 22 znaků opakovaných během relace 3x.
- Unikátní audio kmitočet je tvořen písmeny, číslicemi a interpunkčními znaménky v sestavě (43 tónů + synchropuls = 44!)
- Již tedy víte proč JT44?



K1JT – Joe Taylor

JT 44 požadavek na příjem

Vyhodnocení příjmu při JT44:

- Sledovat synchronpulisy, zda není posuv v čase a případně upravit.
- Hlídat Dopplerův posuv aby byl v limitu (± 600 Hz). To je ještě hodnota, kterou si JT44 ošetří sám.
- Vyhodnotit a zobrazit přijímanou zprávu.
- Průměrovat všechny znaky v každém časovém úseku pro 22 znaků. Dodržovat klíčování periody.



**1.EME CW QSO OK1UWA-OX2K na
1296 MHz**

180cm parabola a 120w out

Průměrování

- Je-li signál dostatečně silný, je možno spojení navázat během základních period a netrvá déle než 2,5 minuty pro JT44, dnes však 5 minut s JT65, lepší je však systém přenosu.
- Často je ovšem signál slabý, silné úniky a problém se synchropulsem. Zde se právě uplatní tzv. průměrování.
- Je-li během všech period vysílaná stále stejná zpráva, JT65 si v kolonce „AVERAGE“ vytvoří pomocí oprav správný text.
- Přijímaná zpráva tím je po zajištění dostatečného množství synchropulsů potom vždy stejná.

Signál VE7BBG u K2UYH

Cor používá 2,4m parabolu a 120W na feedu

TIME SYNC
FREQ
Noise AMP

0.0 Time (s) VE7BBG_030414_020830 Receiving

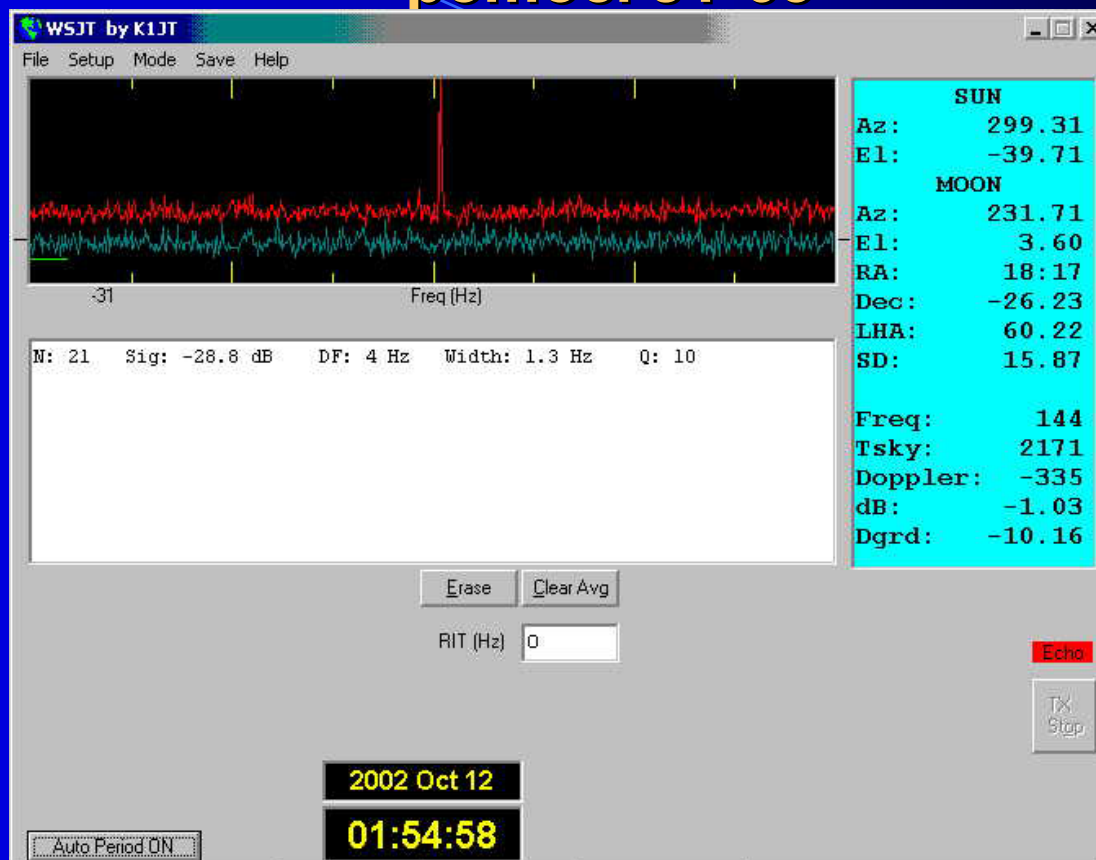
File ID	Sync	dB	DT	DF				
020430	4	-12	3.0	243	*	K2UYH VE7BBG	000000000	00 0
020530	5	-12	3.0	236	*	K2UYH VE7BBG	000000000	00 0
020630	5	-13	3.2	227	*	RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR		RR R
020730	6	-13	2.9	220	*	RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR		RR R
020830	5	-13	3.0	211	*	RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR		RR R

020830 2 1/1 RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR

To radio: VE7BBG Grid (6-digit): CN89II
2416 mi 3888 km Az: 302
2003 Apr 14 02:09:52
JT44
TX Stop

File: VE7BBG_030414_020930 File position: 22 s RX noise: 1 dB Dsec=1 Sync > 1 Clip=0 Tol=200

ECHO MODE – zkuste použít i když nejezdíte EME pomocí JT 65



- Můžete snadno otestovat vaše zařízení
- Je to nepoužitelné pro komunikaci, je to vlastně jen 5sec puls
- Na 70 cm uslyšíte (uvidíte) odraz jen s 200 W a single horizontální Yagi anténou, tedy běžnou tropo výbavou

Požadavek na výbavu stanice

Tento bod je odvislý od kvality proti-stanice a je otázkou zda spojení uděláte, vybojujete a nebo budete udělání díky výbavě proti-stanice.

- **432 MHz – SINGLE LONG YAGI a > 100 W. (není nutná elevace, ale je to lepší, více času na QSO) Předzesilovač u antény jistě.**
- **1296 MHz – SINGLE LONG LOOP YAGI nebo 1,8m parabola s feedem pro kruhovou polarizaci, předzesilovač a PA > 50 W. Pozor, kruhová polarizace je + 3 dB!**



„Portable“ EME ?



IC-706+Transvertor 1296 MHz 100 W
PA a 59el. YAGI (5m-18.7 dBd)
Jezdil již také jako ZB2/DL3OCH

Ano, proč ne?



200W 2x17el. 144 MHz

Potřebujete PC se zvukovou kartou

- Potřebujete počítač vybavený 32 BIT verzí operačního systému WINDOWS, který je schopen svou rychlostí „obhospodařit“ JT65 a pár dalších úkolů.
- Běžně stačí 300 MHz PENTIUM, nebo lepší. WINDOWS 98, WINDOWS 2000 nebo XP.
- Dále potřebujete „mezi-ksicht“ pro propojení PC a TRX.
 - 1) PTT se sériového portu, nebo používat VOX.
 - 2) TX audio na mikrofonní vstup ze sluchátkového výstupu PC zvukové karty
 - 3) RX audio ze sluchátkového výstupu TRX do MIC vstupu PC zvukové karty

Použití Notebooku je jednodušší, není problém se zeměma !!!

Další speciální požadavky

- Přesný a stabilní kmitočet musí být v limitu +/- 600 Hz max. (Není to až takový problém na 144MHz co ale 1296MHz s Doplerem až 3 kHz?)
 - Kmitočtový drift v rozsahu několika Hz ve 30ti sec. úseku
 - Vhodné použít GPS standard pro „zalokování“ kmitočtu.
- Korekce Doplerova posuvu
 - není důležitá u 144 MHz
 - důležitá na 432 MHz
 - rozhodující na 1296 MHz a výše
 - JT 44 má vlastní SW korekce

To radio:	Grid (6-digit):	Ds
<input type="text" value="VE7BBG"/>	<input type="text" value="CN89II"/>	Sy
<input type="button" value="Lookup"/>	<input type="checkbox"/> Fold Msg	Clp
		Fre

SUN	
Az:	311.83
El:	-26.98
MOON	
Az:	162.48
El:	58.96
RA:	11:15
Dec:	9.79
LHA:	-9.08
SD:	16.45
Freq:	1296
Tsky:	3
Doppler:	+1822
dB:	-0.40
Dgrd:	-0.53

Další nutné podmínky:

- Musíte mít přesný čas, odchylka proti normálu tak max. do 1 sekundy
 - používejte rádiem řízené hodiny do PC DCF77
 - nebo si před skedem udělejte časovou korekci
 - nebo požívejte automatický up date z webu na <http://www.thinkman.com/dimension4/>
 - nebo použít GPS standard
- Musíte mít možnost sledovat Měsíc
 - JT 44 má zabudovaný SW pro řízení antén

MOON

Az:	162.48
El:	58.96
RA:	11:15
Dec:	9.79
LHA:	-9.08
SD:	16.45

Co závěrem?

- EME s JT65 je nová věc, která volá po otestování
- Není snad aktivní ham, který nemá alespoň jednu anténu, 100W vf a PC!
- Má-te li problém s PC obraťte se na OK1RI, ten jich má za babku plný krám!
- Je to snadná práce s protistanicí typu Big gun, (ona to za vás vlastně udělá všechno sama) Tyto stanice totiž mají vždy přesný kmitočet a čas, mají řízené systémy v obou osách, umí pracovat s Doplerem a většina umí i změnit polarizaci na 144 nebo 432 MHz a hlavně, NAJDOU SI VÁS.
- Při práci s malou stanicí platí vše nahoře + je potřeba mít zkušenosti, alespoň teoretickou znalost o EME a plně používat JT44 (EXCLUDE / INCLUDE, CLEAR, FOLD, FREEZE, CLIP, atd.)
- Pro skedy je dobré použít K1RQG síť na 20 m (14.345 MHz 16:00UTC Soboty a neděle a dále číst EME NEWSLETTER na <http://www.nitehawk.com/rasmit/em70cm.html> .

NO A HLAVNĚ ? NEKECAT O TOM CO BY A JAK BY, ALE DĚLAT !!!!

HB9Q JL1ZCG OZ4MM

Závěrem vám všem přeji hodně úspěchů při pokusech s JT 65 a těším se s vámi na „viděnou“ popřípadě na slyšenou přes Měsíc.



Díky za pozornost a 73!

OK1DFC

Nějaké otázky?

Ještě nějaký argument proč to nejde?