



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.**

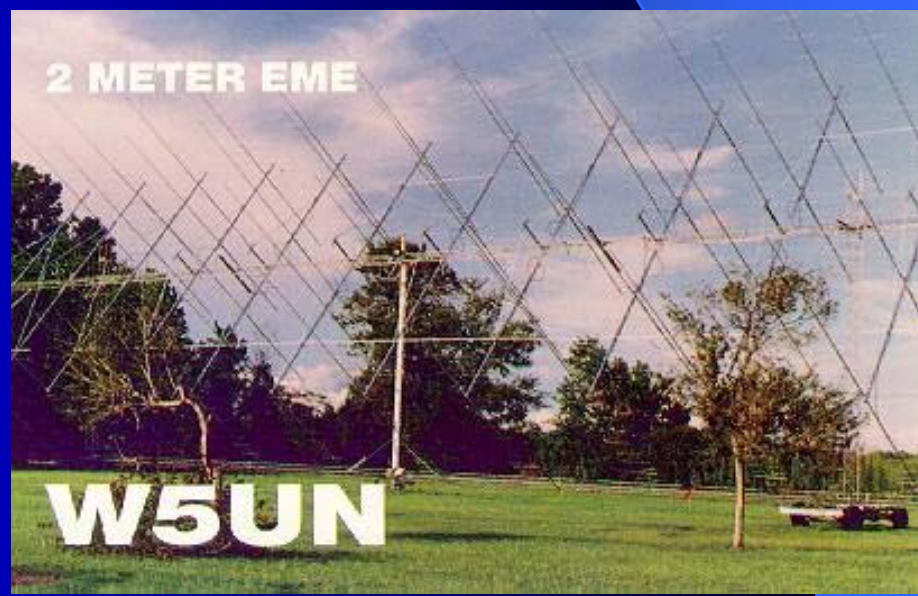
Jednoduše všichni z vás totiž takové zařízení máte doma na stole

- **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!



- 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!



#	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



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

Big-gun nejsou potřeba!



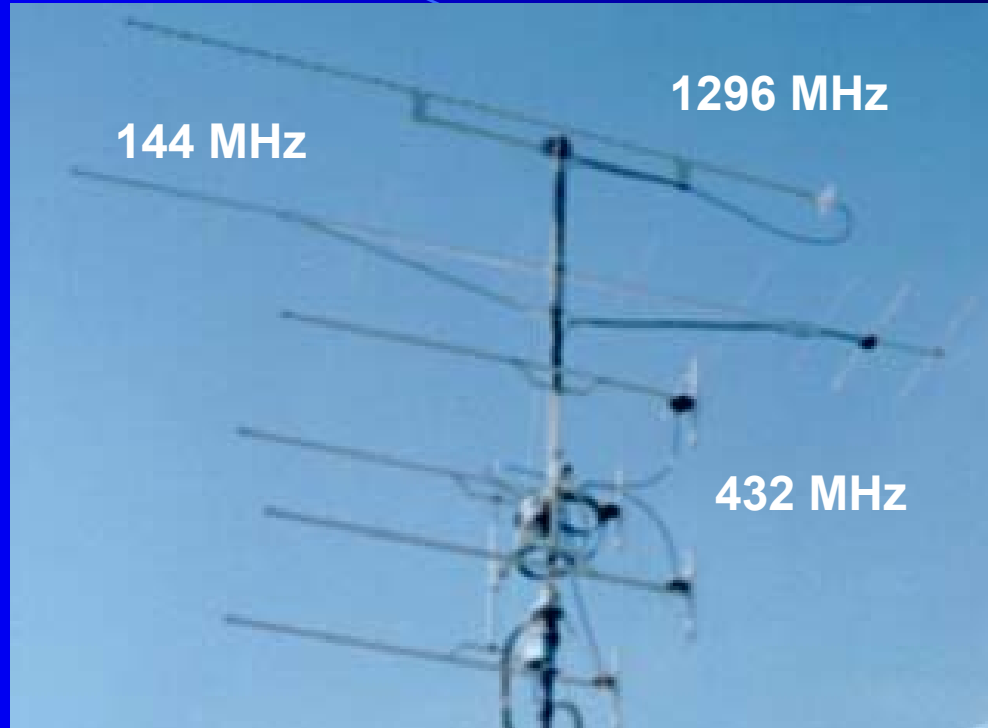
- 1.QSO Alla K2UYH bylo se stanicí OH3MCK v pásmu 1296 MHz
- OH3MCK používal 2 X 25 dBi YAGI (lineární polarizace) a 40 W.

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 J1 - 65B na 70 cm s EA3DXU

WSJT 4 by K1JT

File Setup Mode Save Band Help

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 TX First

To radio: EA3DXU Grid (6-digit): Defaults: EA3DXU OK1DFC JN79 Tx1 JT65B

EA3DXU OK1DFC JN79 000 Tx2

RO Tx3

RRR Tx4

73 Tx5

CQ OK1DFC JN79 Tx6

2004 | 12 07:16:11

RX 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 # 000

> 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 red signal peak at 432 kHz. Below the plot is a log table with columns: File ID, Sync, dB, DT, DF, W, and a text field for the call sign. The log shows a QSO with K2UYH OK1DFC JM79. To the right, a cyan box displays moon data for MOON (DX) and MOON. The interface includes various control buttons like Monitor, Play, Stop, and TX-FM. The taskbar at the bottom shows the Start button, taskbar icons, and the system tray with the time 6:35 PM.

File ID	Sync	dB	DT	DF	W	
182800	0	-33	0.9	-248	33	
183000	3	-26	2.5	142	9	# M9KYA Z91QBC EP88
183200	2	-25	2.5	127	7	# B23EC OK0ZQM KP86 000
183200	2	-25	2.5	127	7	# B23EC OK0ZQM KP86 000
183400	2	-25	2.5	120	8	# K2UYH OK1DFC JM79 000

MOON (DX)
Az: 261.01
El: 4.13
MOON
Az: 167.54
El: 46.66
RA: 00:17
Dec: -2.37
LHA: -8.12
SD: 15.53
Freq: 432
Tsky: 15
Doppler: -483
dB: -1.40
Dgrd: -1.60

To radio: OK1DFC Grid (6-digit): JO60tp
4090 mi 6582 km
Az: 48
2004 Feb 22
18:35:11
Transmitting message 1
RX noise: -1 dB
Dsec=0 Sync > 1 Clip=0 Tol=400

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

21.3.2003 spojení s
K2UYH JT65C, potom
ještě CW 519

The screenshot shows the WSJT 4 software interface. At the top, there's a menu bar with 'File', 'Setup', 'Mode', 'Save', 'Band', and 'Help'. Below the menu is a spectrum display showing a signal at 432 MHz. The main window is divided into several sections:

- MOON (DX) Data:**
 - Az: 262.51
 - E1: 7.40
- MOON Data:**
 - Az: 165.27
 - E1: 49.96
 - RA: 00:43
 - Dec: 1.15
 - LHA: -9.01
 - SD: 15.39
- Frequency Data:**
 - Freq: 432
 - Tsky: 18
 - Doppler: -443
 - dB: -1.56
 - Dgrd: -1.85
- Log Table:**

File ID	Sync	dB	DT	DF	W	
170000	3	-27	2.4	262	6	*
170000	3	-27	2.4	262	6	*
170200	4	-23	2.6	256	7	#
170400	3	-22	2.5	248	6	#
170600	10	-25	0.0	240	8	RRR ?
- Call Sign and Mode:** OK1DFC_040321_170600, Transmitting, JT65 C
- To radio:** OK1DFC, JO60tp, 4090 mi, 6582 km, Az: 48
- Call Sign List:** OK1DFC K2UYH FN20, OK1DFC K2UYH FN20 000, RRR, T3, CW CW CW CW CW
- Time and Date:** 2004 Mar 21, 17:07:43
- Status:** Transmitting message 3, RX noise: 0 dB, Dsec=0, Sync > 1, Clip=0, Tol=400

K dnešnímu dni na 432MHz s jednou horizontální 38 el. Yagi:
JW/SM2BYA, HB9Q, OZ4MM, DL9KR, SM2CEW, K1FO, K2UYH – CW provoz
K2UYH, EA3DXU – 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. Fajšmekři 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 sychropulsy, zda není posuv v čase a případně upravit.
- Hlídat Doplerův 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.

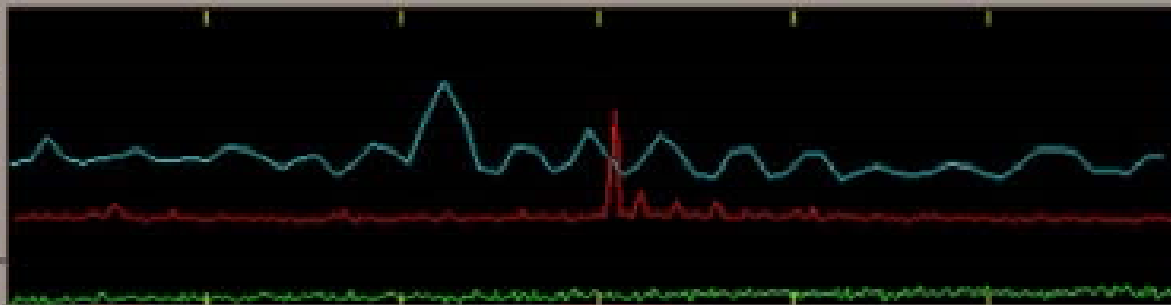


**1.EME CW QSO OK1UWA-OX2K na
1296 MHz**

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 synchronpulesem. 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 synchronpulsů potom vždy stejná.



SUN
 Az: 157.11
 El: 13.77
 MOON
 Az: 269.53
 El: 17.65
 RA: 10:38
 Dec: 13.08
 LHA: 78.53
 SD: 15.52
 Freq: 144
 Tsky: 271
 Doppler: -227
 dB: -1.41
 Dgrd: -2.47

File ID	Sync	dB	DT	DF		DF (Hz)		Receiving
090830	3	-23	0.3	3	*	CIDZOFEE1KB7	\$1.40 M9	11 5
090930	5	-19	-0.5	6	*	11111C11111B1111JN441	11	11 1
091030	7	-7	-0.4	5	*	OK1DFC IW1BCV JN44		
091130	5	-20	-0.5	2	*	OK111C1IW111V11N141111		11 1
091230	2	-23	-0.5	6	*	?PLJ5K5IQSRN4 JN44RRRO		R4 R
091330	0	-17	0.6	43				
091430	3	-23	-0.5	12	*	0000000001000000000000		00 0
091830	2	9/11				OK1DFC IW1BCV JN44		

Monitor Bay Stop Save Last Decode Erase Clear Avg Include Exclude Fold TX Fin

To radio: **IW1BCV** Grid (6-digit): **JN44mm** Defaults

455 mi 732 km Az: 217

Sync: 1 Zap Clip: 0 Freeze Tol: 400 EME Custom

Gen Std Msgs Big Spectrum Dsec: 0

Auto is ON

2003 XII 15
09:19:37

IW1BCV OK1DFC JN79
 IW1BCV OK1DFC JN79RRRR
 RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR
 73737373737373737373737373
 TNX QSO GL CARLO
 CQ OK1DFC CQ OK1DFC

JT44 TX Stop

Signal VE7BBG u K2UYH

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

TIME SYNC
FREQ
Noise AMP

File Setup Mode Save Help

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

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

Monitor Play Stop Save Last Erase Clear Avg Include Exclude Fold TX First

To radio: VE7BBG Grid (6-digit): CN89II
Dsec - + Decode Again
Sync - +
Clip - +
Freeze Reset Defaults
Tol - +

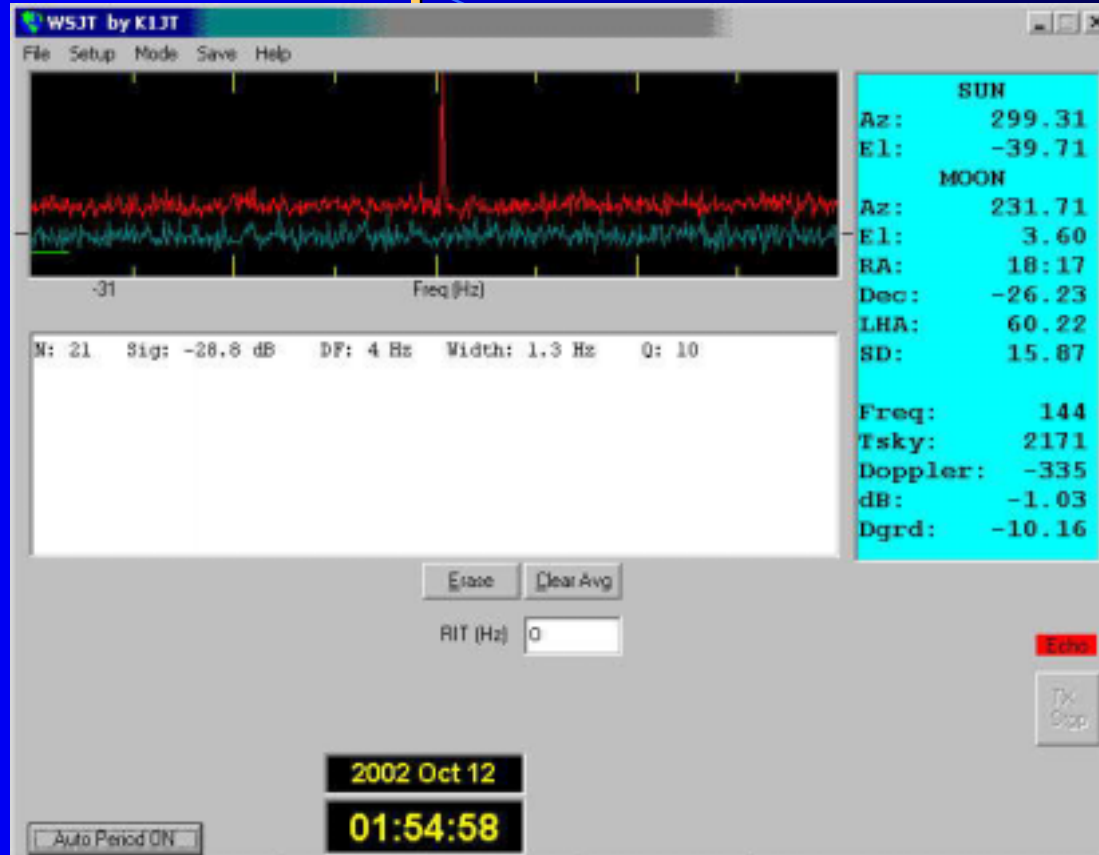
2416 mi 3888 km
Az: 302
EME Msgs
Generate Std Texts Std/Custom Texts
Auto Period ON

2003 Apr 14
02:09:52

VE7BBGK2 UYHVE7BBGK2 UYH
VE7BBG K2UYH 000000000
ROROROROROROROROROROROROR
RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR
7373737373737373737373737373
HD FREQ PROB UR 12 DB

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 uděláni 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 ?



DL3OCH Bodo

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

Ano, proč ne?



OH1JCS - Jojje

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

```
SUN
Az:      311.8
El:      -26.9
MOON
Az:      162.4
El:      58.9
RA:      11:1
Dec:     9.7
LHA:    -9.0
SD:     16.4

Freq:    129
Tsky:
Doppler: +182
dB:     -0.4
Dgrd:   -0.5
```

To radio: Grid (6-digit):

Fold Msg

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:	58.90
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?