

WSJT

aneb

**je možný MS a EME provoz
na 2m v městské zástavbě?**

*ARP 8
Ústí nad Labem
6.12 2014*

Matěj Petržílka, OK1TEH

www.ok2kkw.com

*Rozšířené omyly proč **nezkusit** MS/EME*

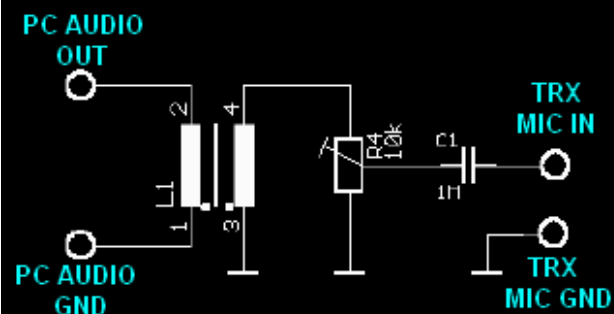
- X** - není možné jezdit bez velkého kW PA a je to příliš nákladné
- X** - je nutné používat rozměrné antény, které není kam umístit
- X** - pro DXing na VKV je nutné vysílat z kopce
- X** - když proladím dvoumetr, nikoho neslyším = na VKV nejsou stanice
- X** - nelze pracovat na randomu a spojení se „vychatují“ na Internetu
- X** - PC dělají spojení mezi sebou a není nutná přítomnost OP

... a realita

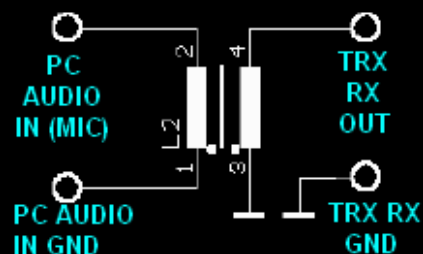
- ✓ - pro MS stačí krátká **5el Yagi** a výkon **50W**, pro EME **8el Y** a **200W PA**
- ✓ - pro MS i EME není nutné vysílat z kopce
- ✓ - když víme kde a kdy hledat, na 2m jsou aktivní stanice každý den
- ✓ - není problém pracovat na randomu (bez internetu)
- ✓ - WSJT nemá automatický mód a přítomnost OP je vždy potřeba
- ✓ - pro MS i EME pouze stačí zvolit příslušnou modulaci v WSJT = 1 SW

WSJT – jak propojit PC a TRX?

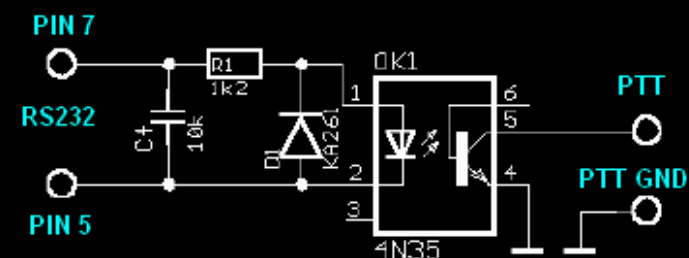
-> WSJT TX



-> WSJT RX



-> WSJT PTT



Redukce USB / RS232 pro ovládání PTT viz např. www.alza.cz/premiumcord-usb-2-0-rs-232-kratky-d249566.htm

WSJT – jak propojit PC a TRX?

Cena za
součástky
včetně
adaptéru
cca 500 Kč

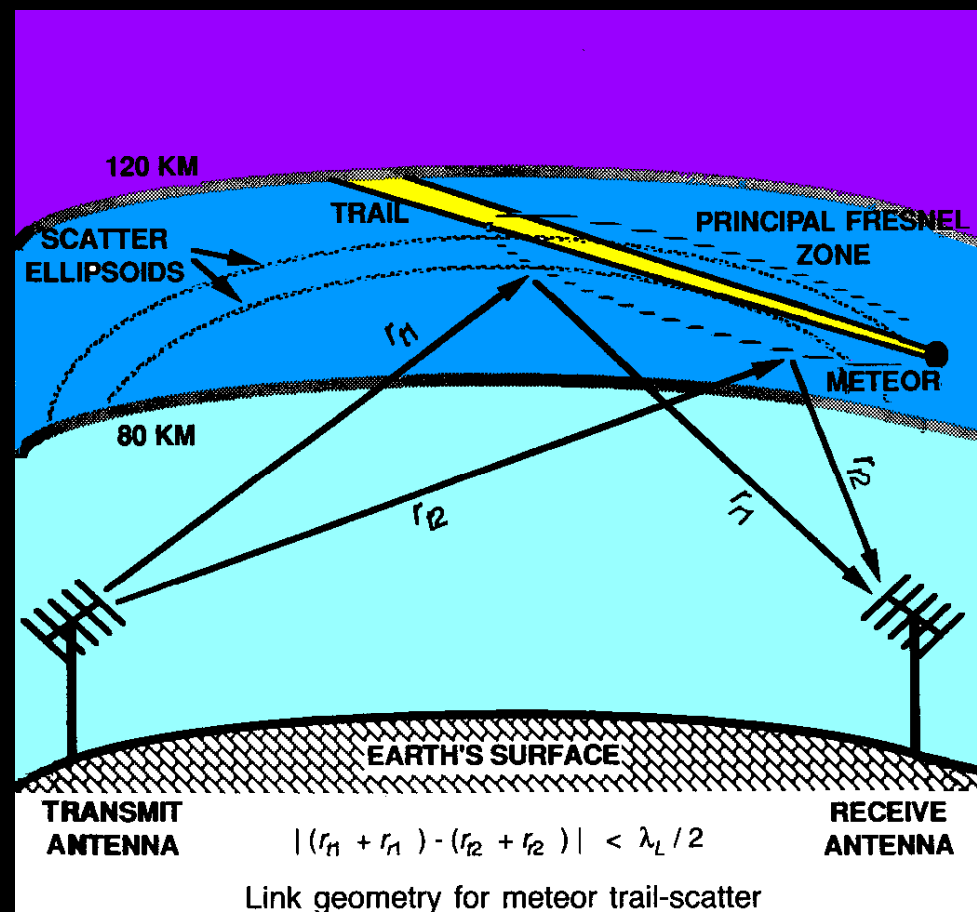
pro galvanické oddělení RX a TX cesty stačí
2x telefonní NF transformátor 600/600 Ohm



MS - Meteor scatter

Spojení rozptylem

na meteorických stopách



MS - základní dělení

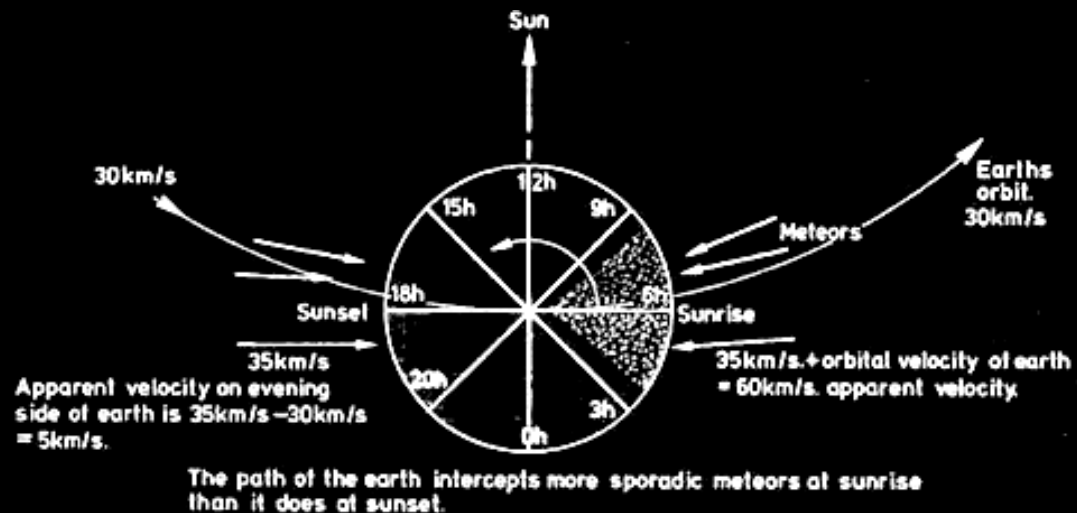
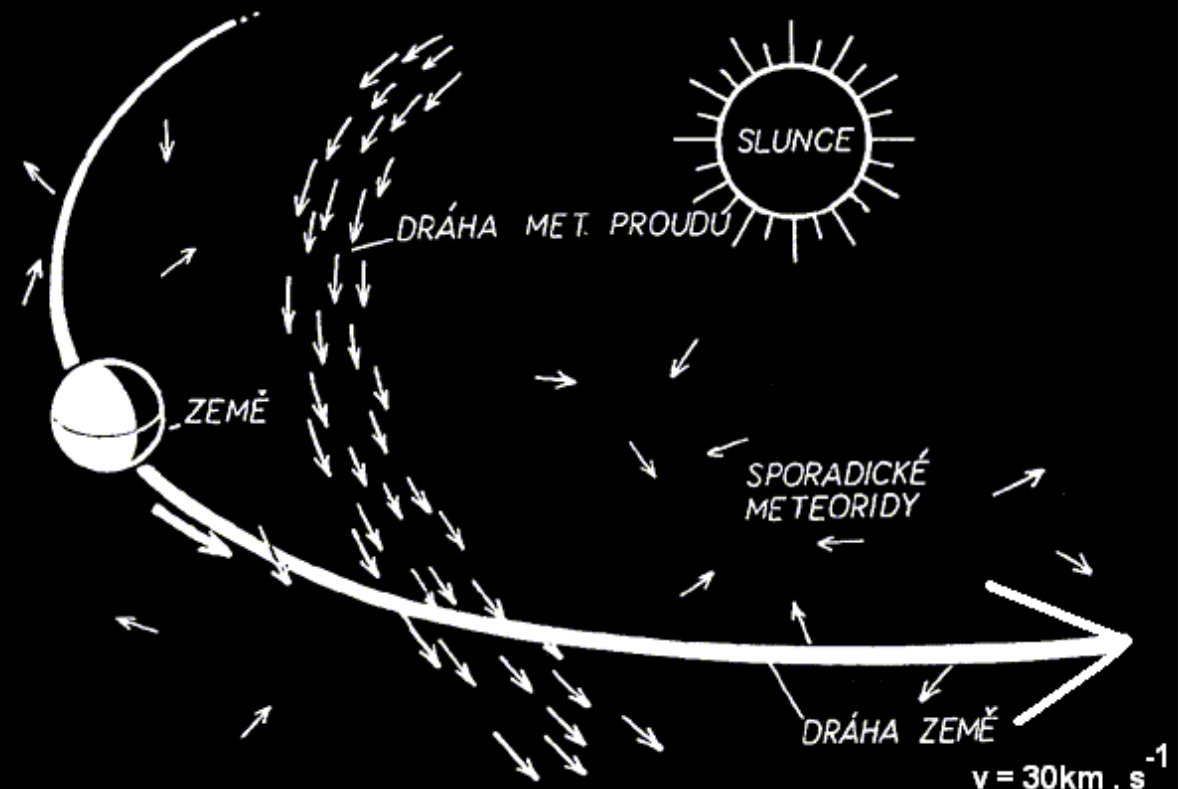
Meteor – světelná (ziónizovaná) stopa vzniklá průletem meteoroidu atmosférou planety, zpravidla Země.

Meteoroid – těleso vzniklé obvykle fragmentací planetek hlavního planetkového pásu mezi Marsem a Jupiterem a komet, které se pohybuje v meziplanetárním prostoru.

Meteorit – těleso pocházející z meziplanetárního prostoru (pozůstatek po meteoroidu), které se srazilo s planetou (Země, Mars, ...), přežilo průlet atmosférou a dopadlo na povrch.

Hlavní dělení meteorů

- Meteory sporadické
- Meteory rojové – meteorické roje

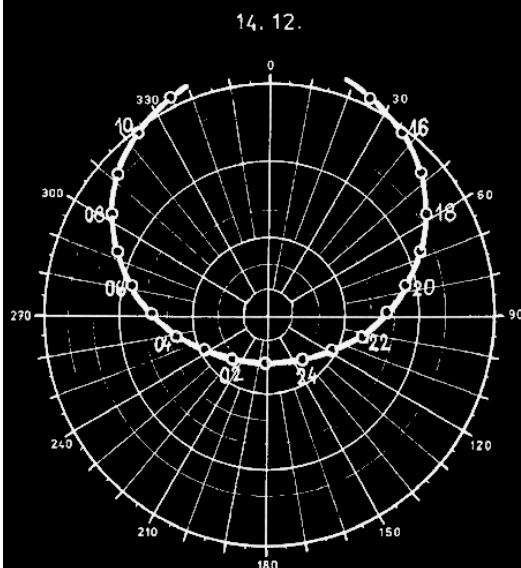


Meteorické roje

Meteorický roj – proud meteoroidů obíhajících kolem Slunce po eliptické dráze, která protíná dráhu Země. V době, kdy Země prochází průsečíkem těchto drah, vlétávají meteoroidy do zemské atmosféry. Dráhy meteoroidů v roji jsou při vstupu do atmosféry prakticky rovnoběžné a vlivem perspektivy se zdá, že meteory roje vylétují z jednoho místa na hvězdné obloze (z tzv. radiantu roje). Roje jsou pojmenovány podle souhvězdí, kde leží radiant. Zpravidla vznikají rozpadem mateřské komety, která s rojem souvisí.

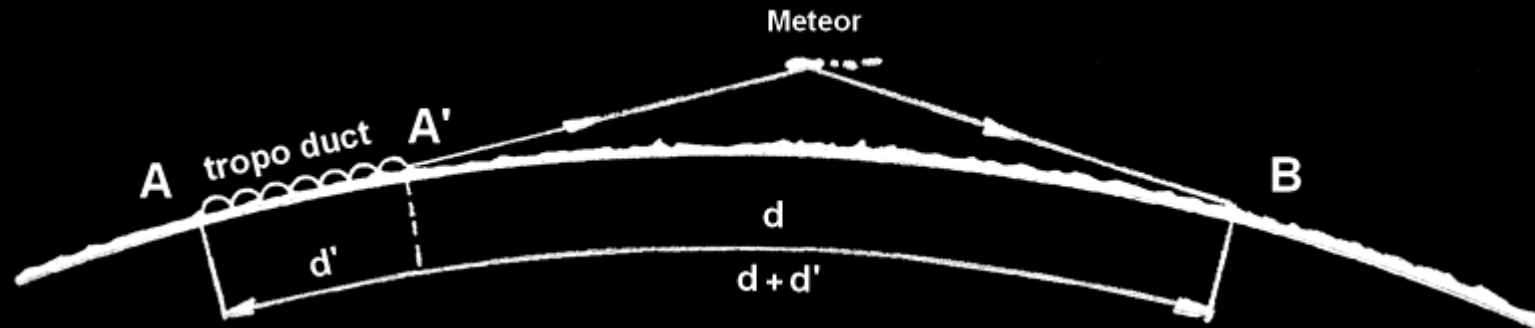
<http://www.dl1dbc.net/Meteorscatter/>

Menší vstupní rychlost meteoridu do atmosféry = nižší ionizace a tvorba ionizované stopy v nižší výšce = menší šance na QSO > 2000km

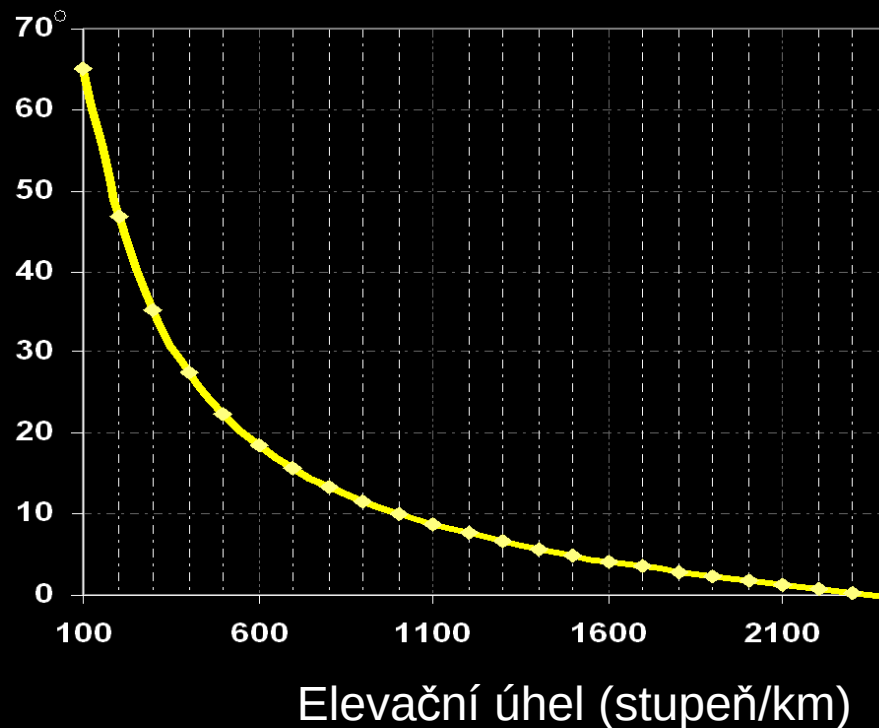


Název roje	Datum maxima	Souhvězdí	ZHR	v [m/s]	Mateřská kometa
Kvadrantidy	3. ledna	Pastýř	120	41	96P/Machholz 1
Lyridy	22. dubna	Lyra	20	48	Tchatcher 1861 I
eta Akvaridy	4. května	Vodnář	30	66	1P/Halley
Perseidy	12. srpna	Perseus	70	58	109P/Swift-Tuttle
Orionidy	21. října	Orion	30	66	1P/Halley
Leonidy	18. listopadu	Lev	var	71	55P/Tempel-Tuttle
Geminidy	14. prosince	Blíženci	100	35	(3200) Phaeton

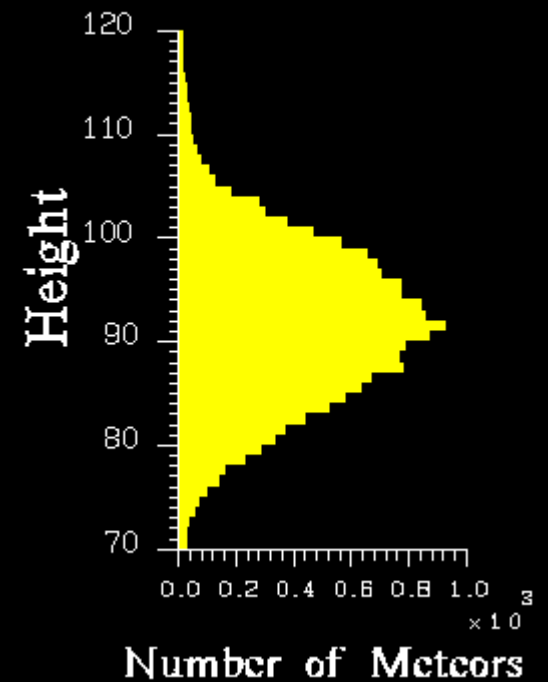
MS - Délka spojení a elevační úhel



Výška stopy, kde nastává odraz a rozptyl, je kolem 80 - 110km = max.
dosah spojení je tedy zhruba stejný jako při Es (1 skok), tedy ~2300km

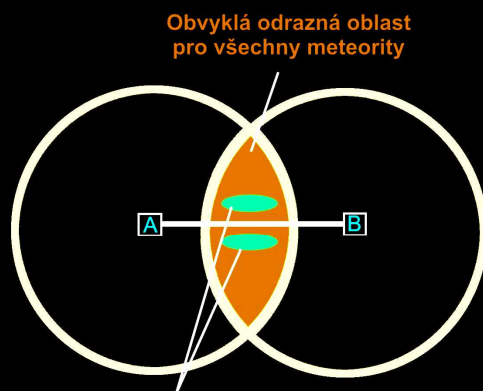
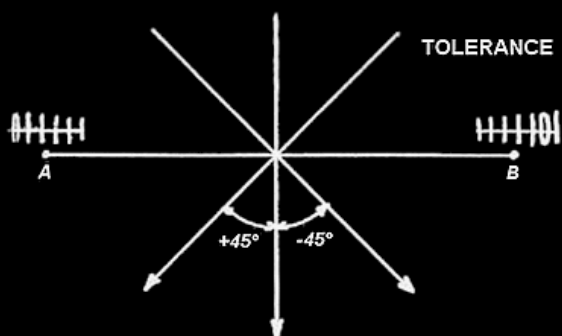
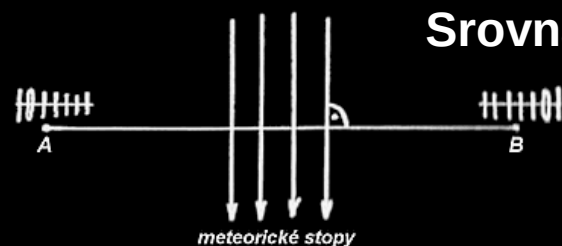


Height Distribution

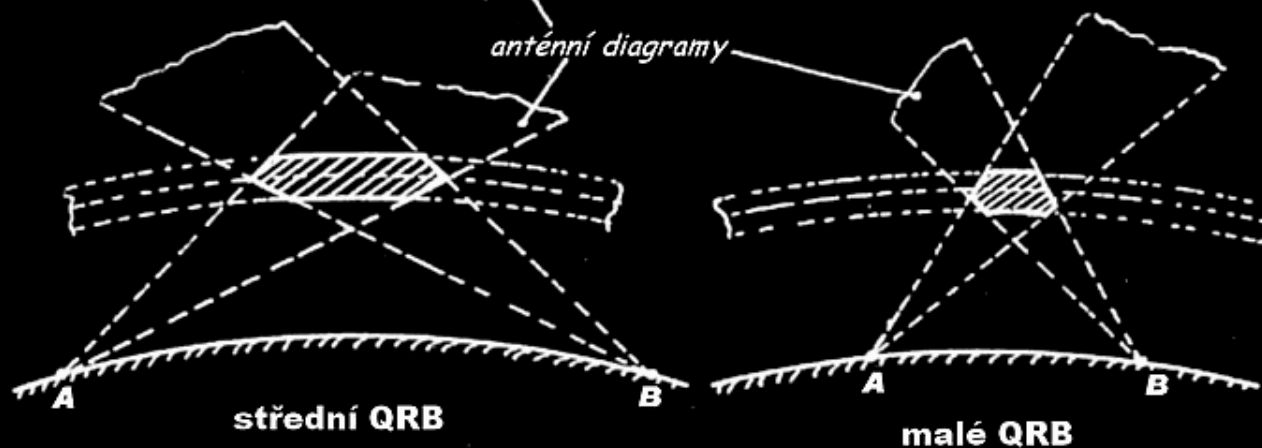
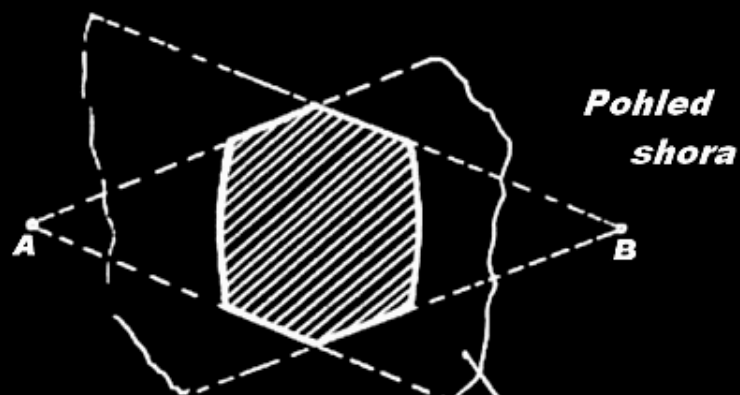


MS – Proč se vyplatí použít krátkou yagi anténu?

Srovnání poměrů při MS spoji na střední a malou vzdálenost.



"HOT POINTS"
Odrazná plocha pro sporadické meteority



MS – Proč se vyplatí použít krátkou yagi anténu?



- **FT847 + 100W PA a 4el OK1KRC** (TNX OM3CLS)

- za pomoci tohoto zařízení jsem dosáhl hranici 50 DXCC na 144 MHz a udělal přes 150 MS QSO
- DXCC země například OJ0, OH0, IS0, ER, ZA, OY, ...
- ODX RN6BN QRB 1917km
- MS skedy: DX cluster nebo chat <http://www.on4kst.org>

MS – typy odrazů a WSJT FSK441

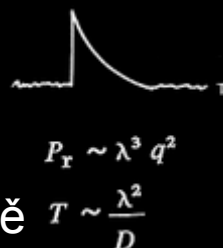
Modulace FSK441

- 4 FSK: 882, 1323, 1764, 2205 Hz
- 3 tóny kódují jedno písmeno
- modulační rychlost 441 baudů (143 písmen / s)
- šířka použitého pásma 4×441 Hz
- délka 1 periody 30s
- hlavní frekvence **144.370 MHz USB**
- **nutnost dobré synchronizace času!** – NTP: tik.cesnet.cz

Hlavní druhy odrazů

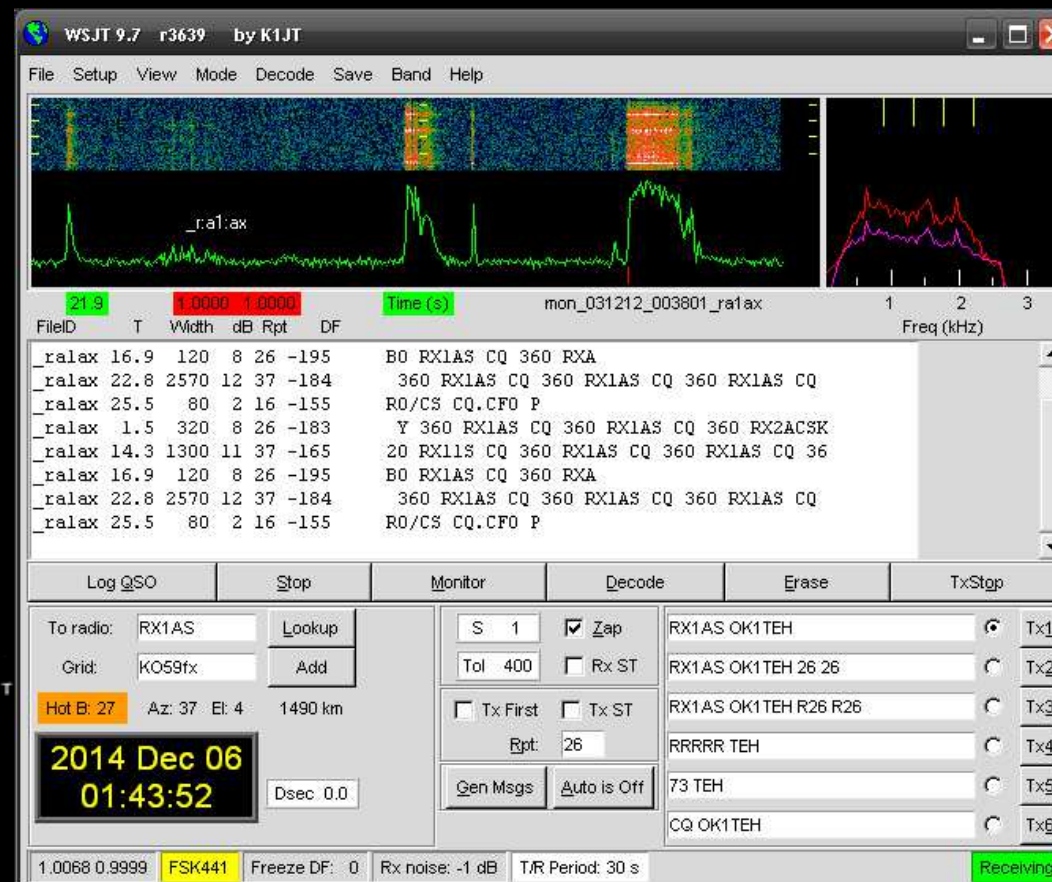
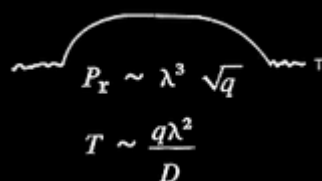
PING (Underdense)

- rozptyl na meteorické stopě $T \sim \frac{\lambda^2}{D}$
- trvání do cca 500ms
- rychlý náběh, pozvolný pokles



BURST (Overdense)

- delší odrazy, nedochází k rozptylu
- na 2m typicky odrazy několik sekund dlouhé



$$\kappa = 1 - \frac{N \lambda^2}{\pi} \tau_e \simeq 1 - 81 \frac{N}{f^2},$$

$$\tau_e = e^2 / (e_0 m_0 c^2) \approx 2.8 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

$$\text{overdense } \kappa < 0 \quad N \sim 10^{14} \text{ m}^{-1}$$

Více na: <http://www.ok2kkw.com/msteh/ms2004.htm>

EME - Earth Moon Earth
Spojení odrazem od povrchu Měsíce

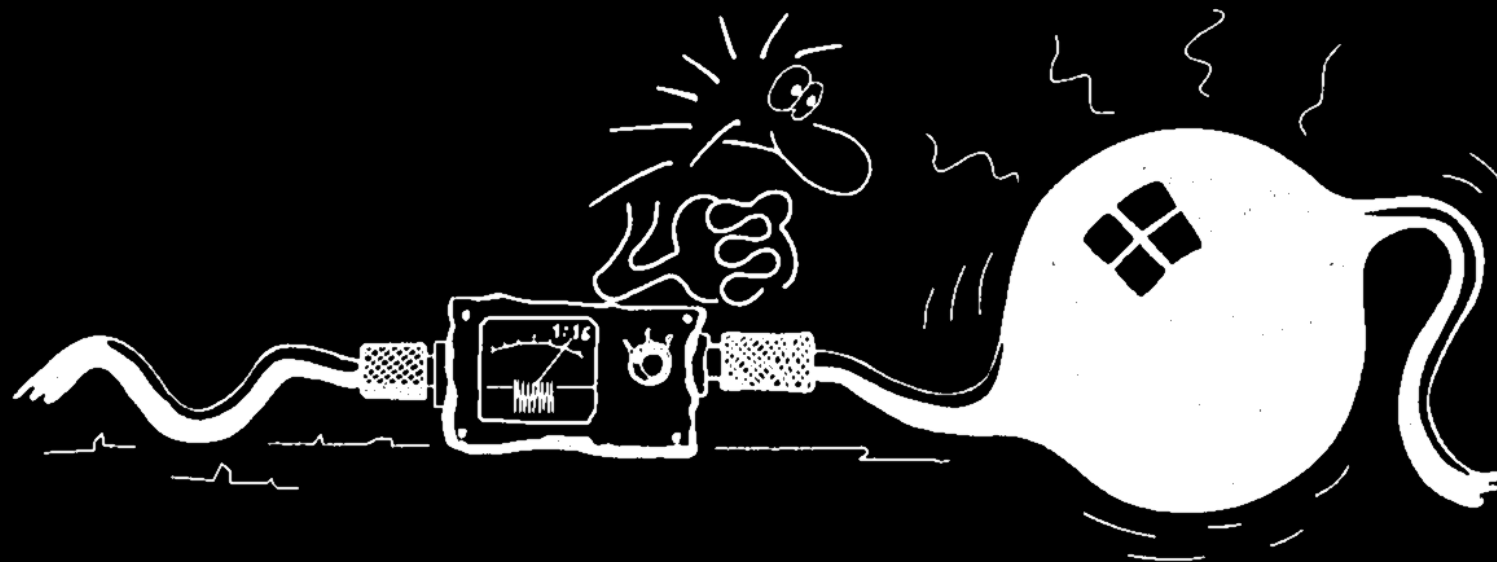


EME - *fascinující šíření signálu*

- komunikace na trase dlouhé $> 760\,000$ km (2,4 s zpoždění)
- útlum trasy na 2m: $207 + 20,5 \log 144 \text{ [MHz]} = 251\text{dB}$ (Perigeum)
- vzdálenost Země a Měsíce se mění o $\sim 42\,000\text{km}$ (2,2dB)
- rychlé úniky - měsíční librace „polyká“ při telegrafu tečky a čárky
- Dopplerův posun posouvá frekvenci signálu ($\Delta f = 2 v / \lambda$)
- zdánlivá velikost Měsíce na obloze $\sim 0.5^\circ$
- Měsíc odráží pouze $\sim 7\%$ signálu
- galaktický šum pozadí T_{sky} je na 2m přes $\sim 300\text{K}$
- Faradayova rotace mění polarizační rovinu
- prostorové stáčení polarizační roviny
- maximální elevace v OK $\sim 67^\circ$

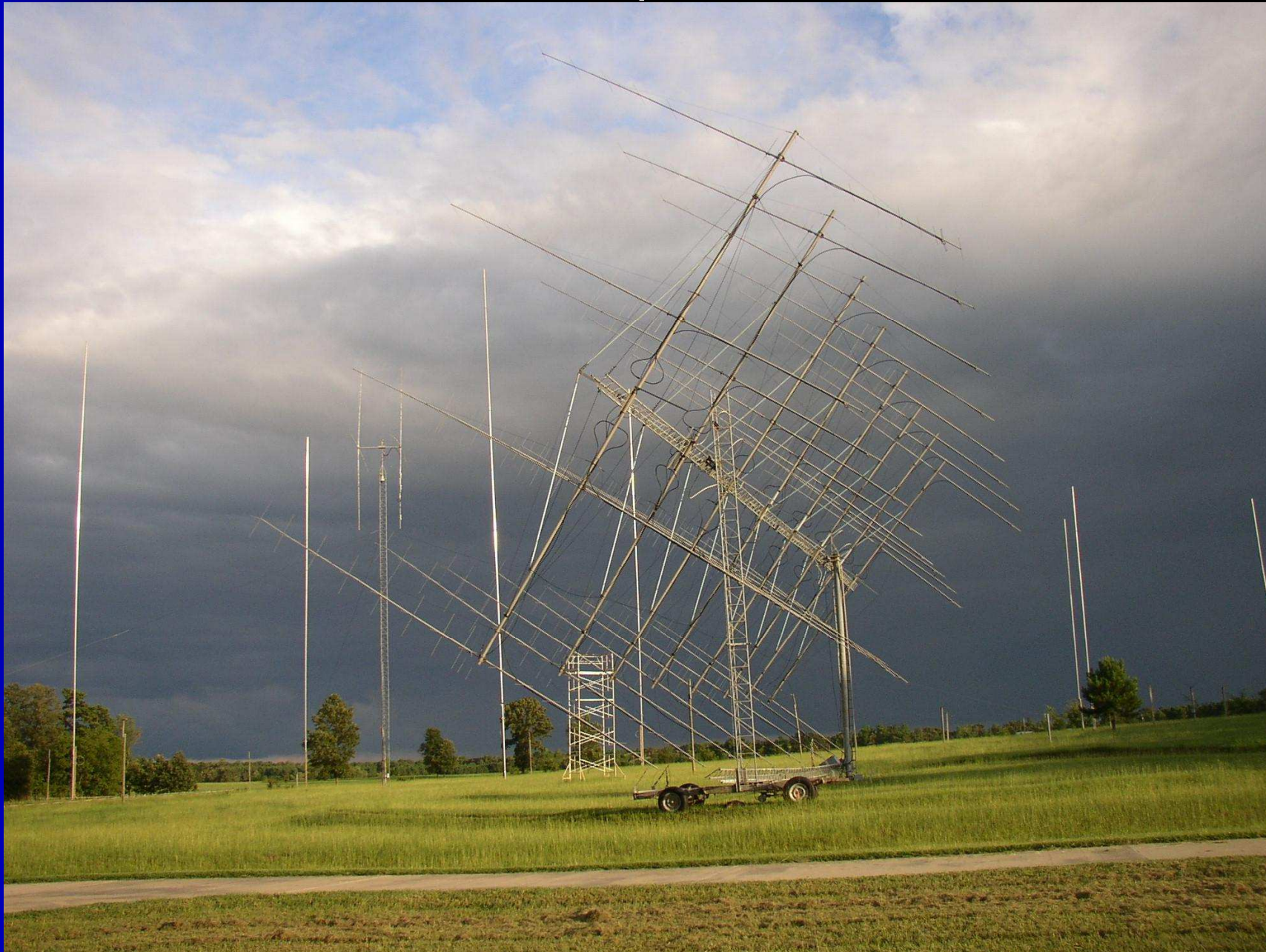


Co potřebujeme pro první 2m EME QSO?



- anténu o zisku cca 12 dBd – například 8el DK7ZB nebo 8el YU7EF
- LNA se šumovým číslem alespoň 1dB, ale pro první QSO stačí i interní předzesilovač v TRXu
- použijeme-li krátký kabel např 15m H1000, může být LNA v shacku
- ideálně alespoň 200 W PA (pozor na chlazení)
- při použití krátké antény není třeba rotátor, lze točit anténu i manuálně
- na 2m můžeme bez elevace pracovat až 2h při východu i západu Měsíce

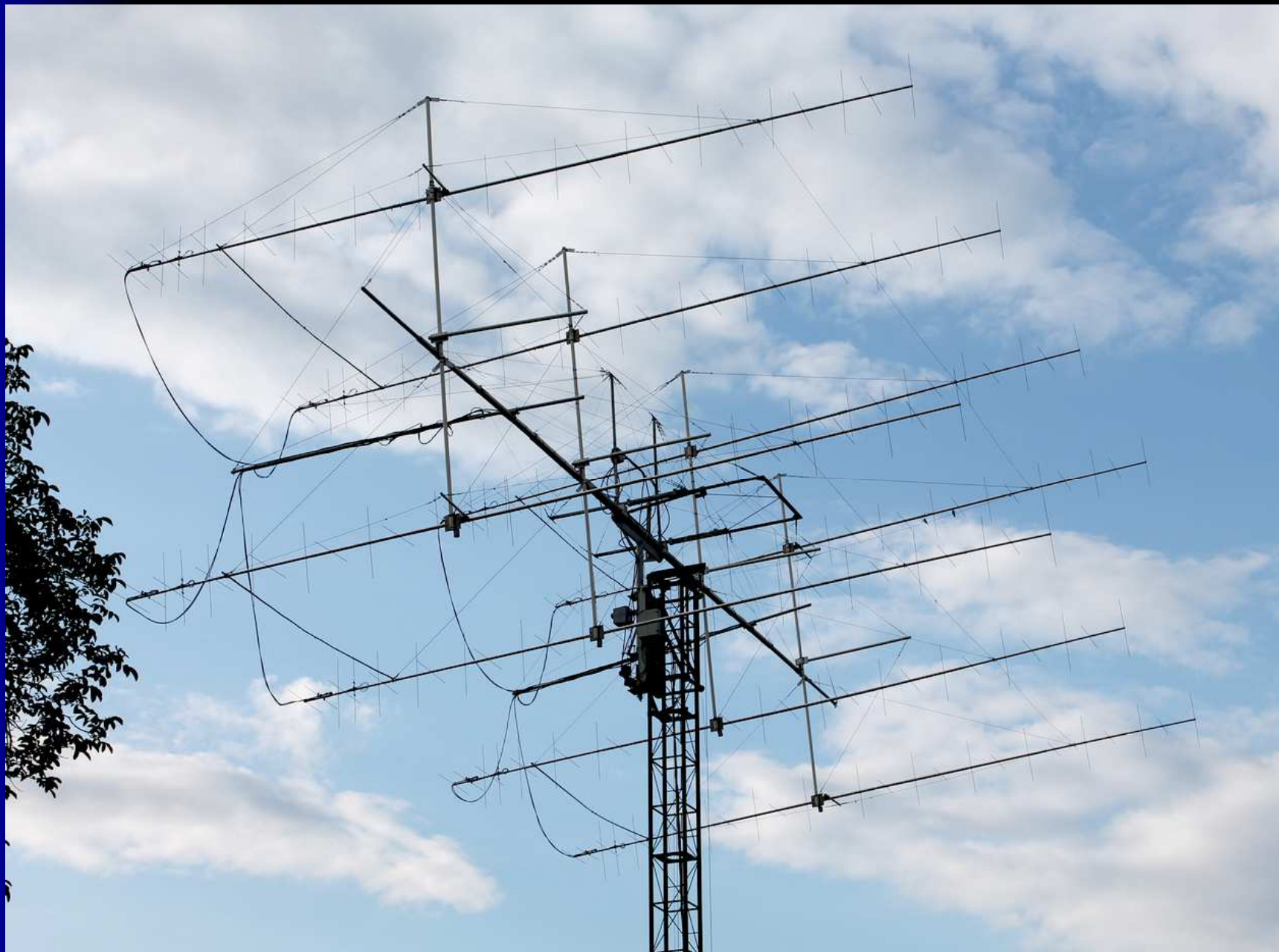
Dave, W5UN



Gary, KB8RQ

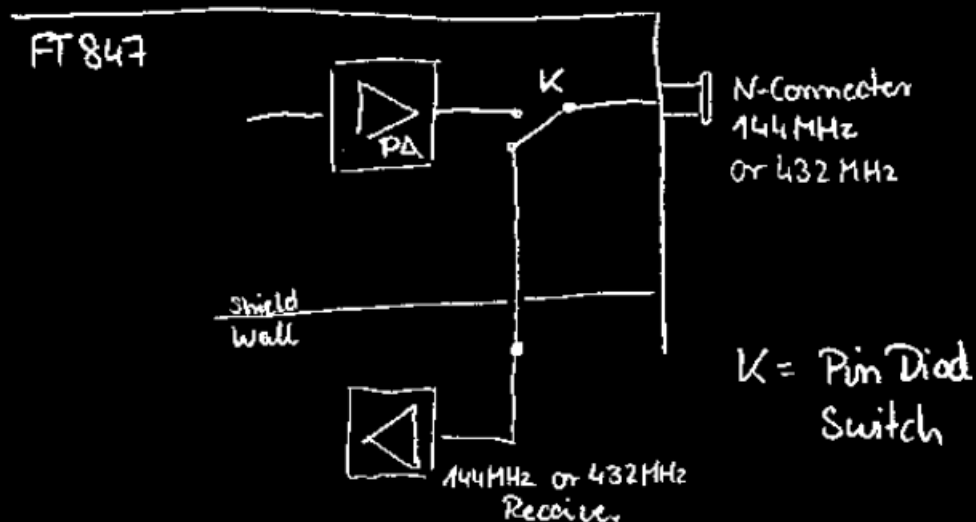


Jarda, OK1RD & Láďa OK1DIX

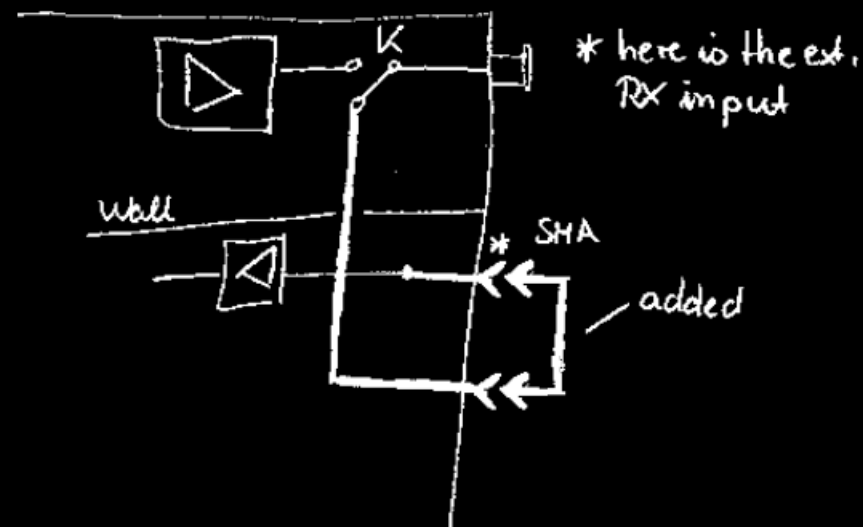


Výhody rozdělení TX/RX cesty v TRXu

Before Mod.



After Mod

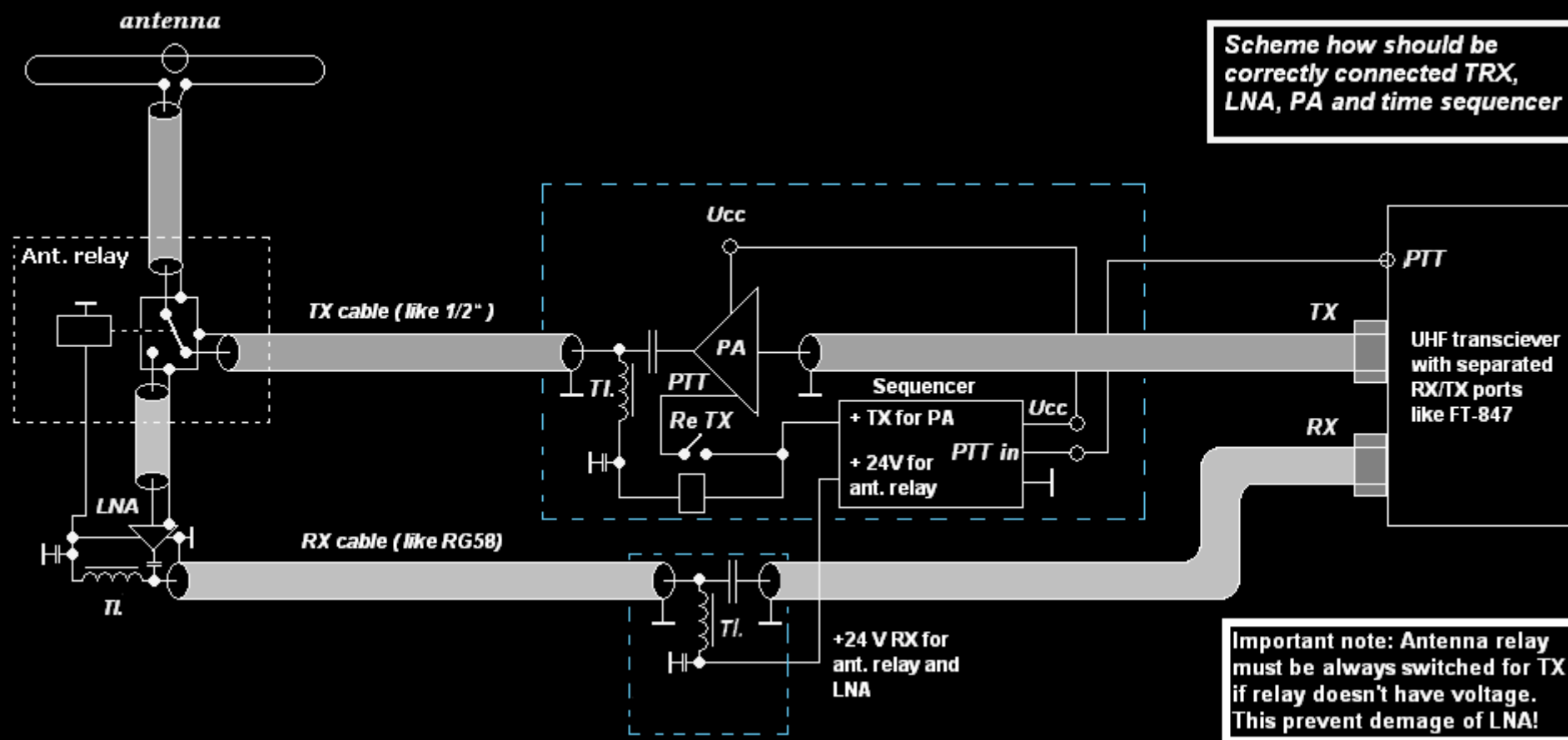


TRX s jumperem můžu i nadále používat pouze s jedním konektorem

- místo spojky mohu zapojit externí LNA i bez relátka
- místo spojky lze zapojit třeba BPF
- TRX je připravený pro spolupráci s LNA umístěným na stožáru



Jak správně zapojit anténní relé a PA?

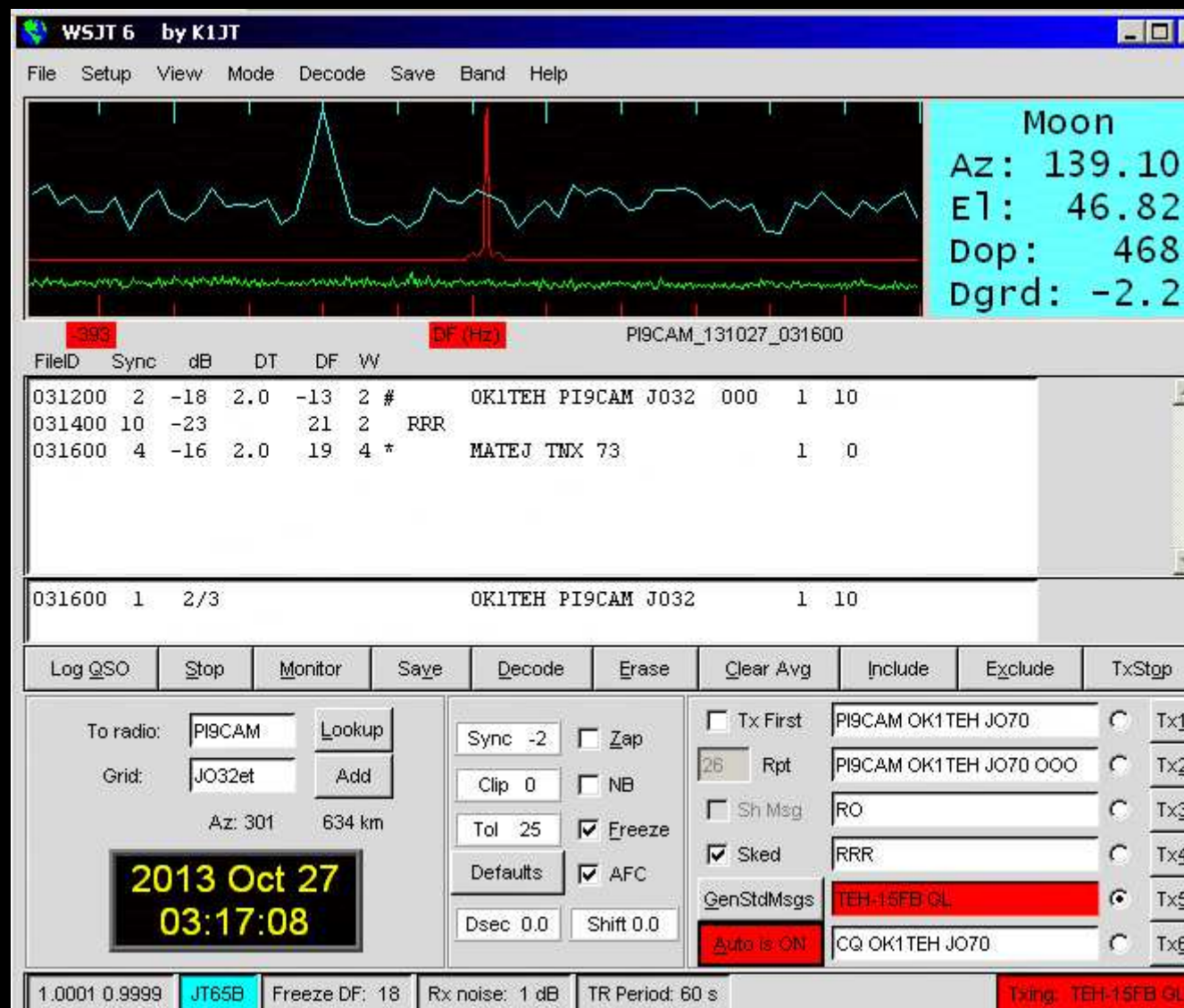


v této konfiguraci – t.j 10el DK7ZB, 16m dlouhá H1000, 800W PA s MGF1302 LNA a FT847 jsem via EME dělal přes 450 init. stanic a 105 zemí DXCC

Jak správně zapojit anténní relé a PA?



Ukázka práce via EME v WSJT



JT65 EME - 1.



PingJockey Central	JT65 Terrestrial	JT65 EME - 2	CW EME	Who's Earwiggling?	
Distance/Bearing Locator	Refresh	Look back	Update User details	Matej, OK1TEH/3WL/950 JO70fd	Refreshed 05/11 21:09

Exchanging any contact details on here before you're complete, invalidates the contact, and, if it's not JT65 via Moonbounce it doesn't belong here!

Enter your message here

Go!

MM/DD UTC

```

05/11 21:09 210000 2 -28 3.5 -3 2 # OK1TEH 6W/PE1L 000 ===== {OK1TEH/3WL/950 Matej xx
05/11 21:09 signal in and out but so no decode ===== {PA3ECU Ruud xx JO32cf 212.204.172.22}
05/11 21:09 6W best -26dB at 2056z and -28dB during our QSO mni tn timer patience! ===== {OK1TEH/3WL/
05/11 21:08 SP4K TX H at the moment ===== {G4SWX John xx JO02rf 78.151.164.232}
05/11 21:08 134 -241 0 210600 5.1 -22 xxxxxx 6W/PE1L 000 ===== {VE1KG Serge NS FN84cm 96.30.155
05/11 21:08 OK1TEH Matej est -23 ===== {6W/PE1L/2X8XP0L Atletico xx IK14jp 41.82.0.18}
05/11 21:08 G4SWX rrr, just RX tests at the moment ===== {SP4K Chris xx K003hs 89.67.101.244}
05/11 21:08 PA3ECU you dont see me Ruud?? ===== {MOBK1/4X12H Steve xx IO80fk 82.32.221.9}
05/11 21:08 60 144 130 1st DEBRY ===== {DEBRY/4X11EW Erik xx IW42xx 81.51.141.218}
  
```

www.chris.org/cgi-bin/jt65emeA

Menu

- All spots
- Latest spots
- Who is online
- Add your CQ spot here
- User config
- Contest style
- Simple design all spots
- Mobile

Search



Latest 25 spots

Freq	Date	Time	Signal	DF	DT	Call	Loc	Pol	Spotter
1296.068	28-Jul	165100	-10	+302	2.5	CQ	JA6AHB	PM53	CIRC W6YX
1296.069	28-Jul	162700	-09	-496	2.5	CQ	JA6AHB	PM53	CIRC W6YX
1296.058	28-Jul	143200	-13	-403	3.1	CQ	WB7ABP	CM88	CIRC W6YX
1296.079	28-Jul	075400	-20	+241	2.9	CQ	RN3A	KO85	CIRC W6YX
1296.064	28-Jul	073600	-21	+109	2.7	CQ	EA1RJ	IN71	CIRC W6YX
1296.058	28-Jul	073500	-15	-254	2.4	CQ	YL3AG	KO26	CIRC W6YX
1296.077	28-Jul	065600	-15	-486	2.5	CQ	YL2GD	KO37	CIRC W6YX
1296.081	27-Jul	072200	-16	+119	2.6	CQ	TI2AEB	EJ79	CIRC W6YX
1296.082	27-Jul	065000	-15	-154	2.8	QRZ	TI2AEB		CIRC W6YX
1296.079	27-Jul	062400	-17	+279	2.5	CQ	IK5EHI	JN53	CIRC W6YX
1296.050	14-Jul	1346	-15	-013	3.0	CQ	5K6O5O	JO57	H YO8RHI
1296.064	30-Jun	100800	-13	-031	2.1	CQ	IK5VL5	JN53	CIRC W6YX
1296.069	30-Jun	100400	-08	+216	2.3	CQ	DF3RU	JN59	CIRC W6YX
1296.058	30-Jun	095200	-14	+145	2.2	CQ	SQ7DQX	JO91	CIRC W6YX
1296.079	30-Jun	085400	-17	-264	2.9	CQ	IK5QLO	JN53	CIRC W6YX
1296.074	30-Jun	082600	-19	-364	2.6	CQ	IK5QLO	JN53	CIRC W6YX
1296.065	30-Jun	081600	-17	-478	2.2	CQ	IK5VL5	JN53	CIRC W6YX
1296.112	29-Jun	005300	-05	-161	2.5	CQ	OK1DFC	JN79	CIRC HB9Q
1296.092	29-Jun	005000	-19	-244	2.5	CQ	9X0EME	KI58	CIRC HB9Q
1296.087	29-Jun	082900	-06	+068	2.3	CQ	IK5EHI	JN53	CIRC HB9Q
1296.087	29-Jun	081800	-18	+273	2.5	CQ	RN3A	KO85	CIRC HB9Q
1296.077	29-Jun	080800	-07	+186	2.3	CQ	IK5EHI	JN53	CIRC HB9Q
1296.059	29-Jun	071200	-08	-338	2.8	CQ	IK5QLO	JN53	CIRC HB9Q
1296.078	29-Jun	061600	-06	+019	2.5	CQ	IK5EHI	JN53	CIRC HB9Q
1296.070	17-Jun	060100	-16	+084	2.7	CQ	IK5QLO	OF46	CIRC W6YX

Polarity 0 and 180 =
Horizontal
Polarity 90 = Vertical

Info is from manually input
and from MAP65 users and
filtered for ONLY CQ QRZ and
QRT messages.

NO qso info is given!!

It can be used for WSJT, CW
or whatever you want.

This is experimental and
made by PE1L, thanks to
PE1LWT, PA3FPQ and all
spotters

MAP65 users are welcome!,
send email to PE1L

November hosting payed by
DG0OPK

[Donate](#)

73

děkuji za pozornost