

8m RADIOTELESKOOPPI

Janne Peltonen

URSALO

CYGNUS 17.07.2026

Kristalliranta Säkylä

SISÄLTÖ

- Mikä on radioteleskooppi?
- Mitä radioteleskoopilla voi tehdä?
 - Radioastronomia
 - EME eli Kuuheijastus
- 8m teleskooppi
 - Peili
 - Jalusta
 - Ohjaus ja suunnan laskenta
 - Havaintojen esittely
- Vierailu 8m teleskoopilla
 - Teleskoopin sijainti
 - Demot tänään

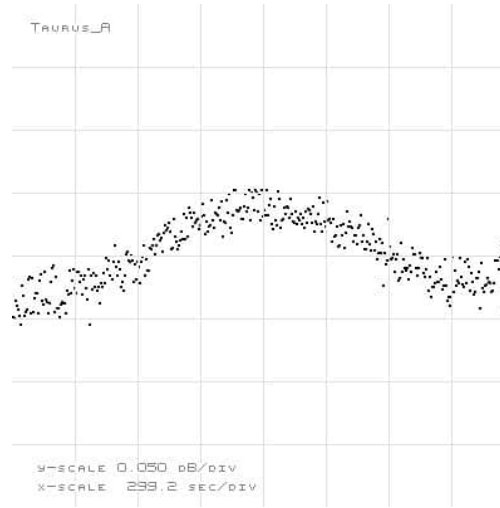
MIKÄ ON RADIOTELESKOOPPI?



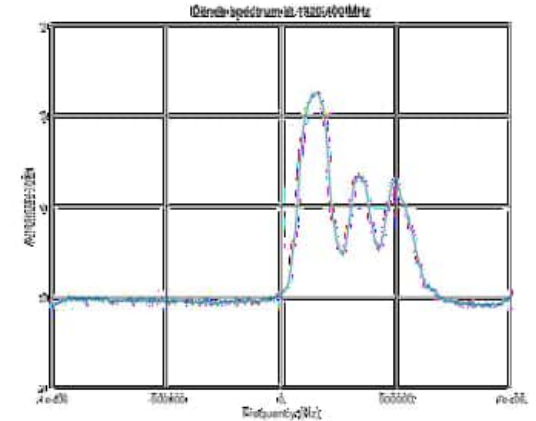
Tammikuu 2026

MITÄ HARRASTUSRADIOTELESKOOPILLA VOI TEHDÄ?

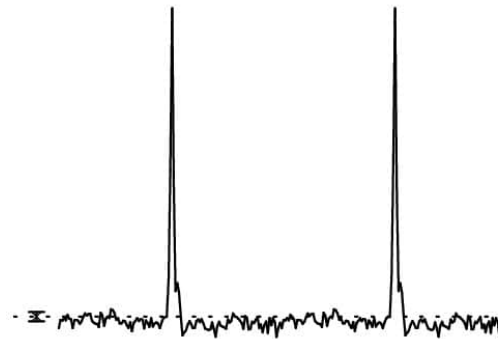
- Continuum mittaukset
- Vedyn H1-mittaus 1420.420MHz
- Pulsarit
- Maserit
- EME eli Kuuheijastus yhteydet
- Radioluotainten vastaanotto



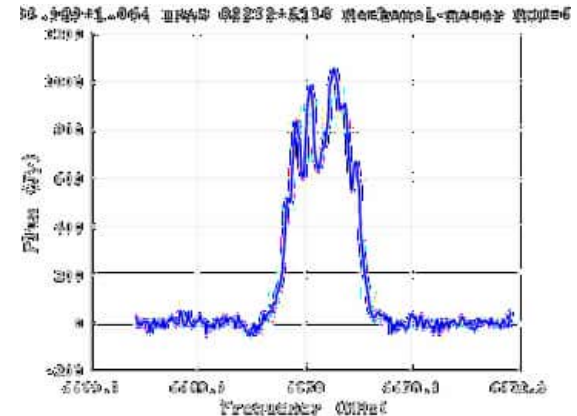
Continuum



Vedyn H1



Pulsari



Maseri

8m TELESKOOPPI

- Peiliantenni
 - Paraboloidi- → Suunta-antenni $F/D=0.5$
 - Halkaisija 8m - → Peiliosa painaa noin 600kg
 - Niitatut alumiinikaaret muodostavat pinnan
 - Pinta alumiiniverkkoa
 - Sisin 5.5m on tiheämpää verkkoa 10mm jaolla
 - Ulkorengas 5.5m..8m on harvempaa verkkoa 20mm jaolla
 - Taajuusalue/aallonpituusalue
 - 432MHz..10GHz / 70cm..3cm
 - Koko pinta toimii noin 6GHz / 6cm alueelle asti
 - 10GHz / 3cm käytetään ainoastaan sisempää osaa 5.5m asti
 - Vahvistus 5.7GHz/6cm alueella yli 50dB:tä (=100000x)
 - Keilanleveys 5.7GHz on +/-0.22 astetta (-3dB keila)



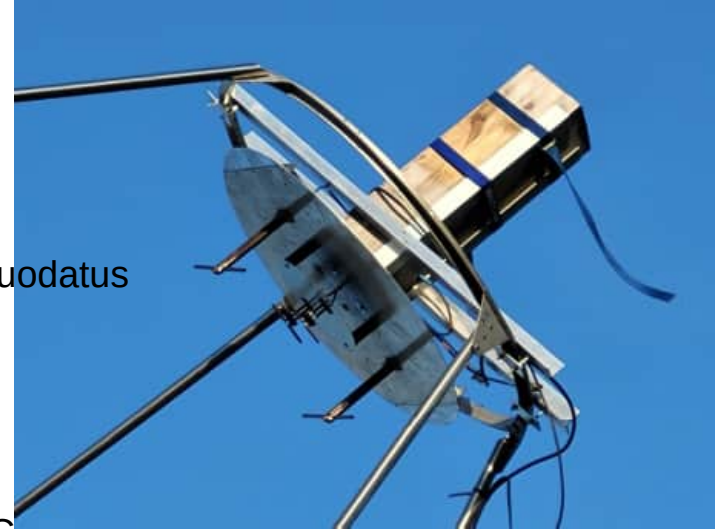
8m TELESKOOPPI

- Jalusta
 - AZ-EL tyyppinen pystytys
 - Maassa betonia noin 6m³ /12t
 - Mastorakenne noin 6m korkea
 - Kääntömoottorit oikosulkumoottoreita
 - Akseleita ajetaan taajuusmuuttajilla
 - Kulmavaihteita ja ketjuja
 - Moottorien tehot: Az 180W ja El 1.5kW
 - Asento mitataan ns. absoluuttiantureilla
 - Asennon mittaustarkkuus noin 0.05 astetta
 - Suunnan laskenta Raspberry PI4 koneella
 - Kääntö tapahtuu pienissä askeleissa noin 10s..120s välein



8m TELESKOOPPI

- Vastaanottimet ja radiolaitteet
 - Useita syöttöantenneja
 - Taajuuden vaihto tapahtuu syöttöantennia vaihtamalla
 - Syöttöantennien rungon sisällä pienikohinainen vahvistin (LNA) ja esisuodatus
 - Tavoitellaan pientä kohinalukua / kohinalämpötilaa
 - Saavutettavissa oleva kohinaluku riippuu taajuusalueesta
 - 0.2dB..1.0dB / 14K..75K
 - Varsinaisena radiovastaanottimena yleensä ohjelmistoradio (SDR) +PC
 - **BladeRF**
 - RTL-SDR
 - Pluto-SDR
 - Ettus
 - EME käytössä tarvitaan myös lähetyssysteemit
 - RX/TX-rele suojaamaan LNA:ta
 - Lähetinvahvistin / PA tekemään lähetysteho



SYÖTTÖANTENNIT

- Syöttötorvia
 - 1.3GHz..10GHz
- Dipolisyötöt
 - 432MHz



6.7GHz Metanolimaser vastaanotin (vas.)
10GHz RX/TX-transvertteri (oik.)

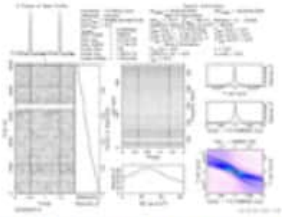


- 432MHz RX/TX-syöttö
- Kaksoisdipolit → hyvä valaisu
- Kaksi polarisaatiota
- Etuvahvistin alimpana
- Vaiheistamalla voidaan syntesoida haluttu polarisaatio
- Kuparitaiteilija Jukka OH1FF

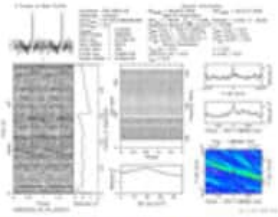
RA HAVAINNOT 8m TELESKOOPILLA

- Pulsareita 12 kpl
 - Vahvin pulsari joka näkyy meille on B0329+54 1400mJy
 - Melko helppo havaita, noin 300s riittää hyvin
 - Heikoin havaittu pulsari toistaiseksi on B1919+21 57mJy
 - Vaatii pitkän näytteistysten, noin 14.7 tuntia
- Masereita 4+2 kpl
 - Metanolimaserit 6.7GHz 4kpl
 - Hydroksyylimaserit 1.6GHz 2kpl
- Ekstragalaktinen vety 1.42GHz
 - M31 Andromedan galaksi
 - M33 Kolmion galaksi

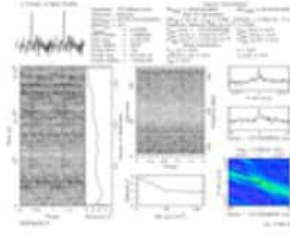
PULSARIT



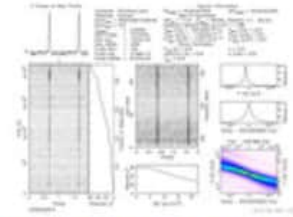
B0329 P54 03 10 2024



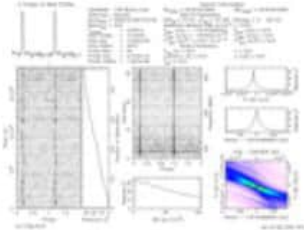
B0823 P26 05 04 2026



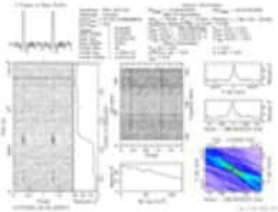
B0834 P06 01 03 2025



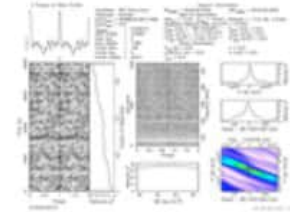
B0950 P08 27 12 2024



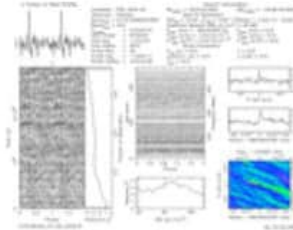
B1133 P16 24 01 2025



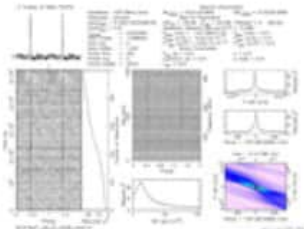
B1237 P25 06 04 2026



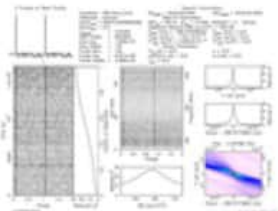
B1642 M03 06 10 2024



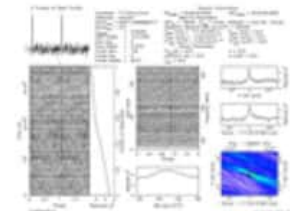
B1818 m04 07 06 2026



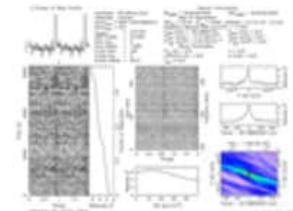
B1919 P21 06 07 2026



B1933 P16 27 12 2024



B1946 P35 27 12 2024

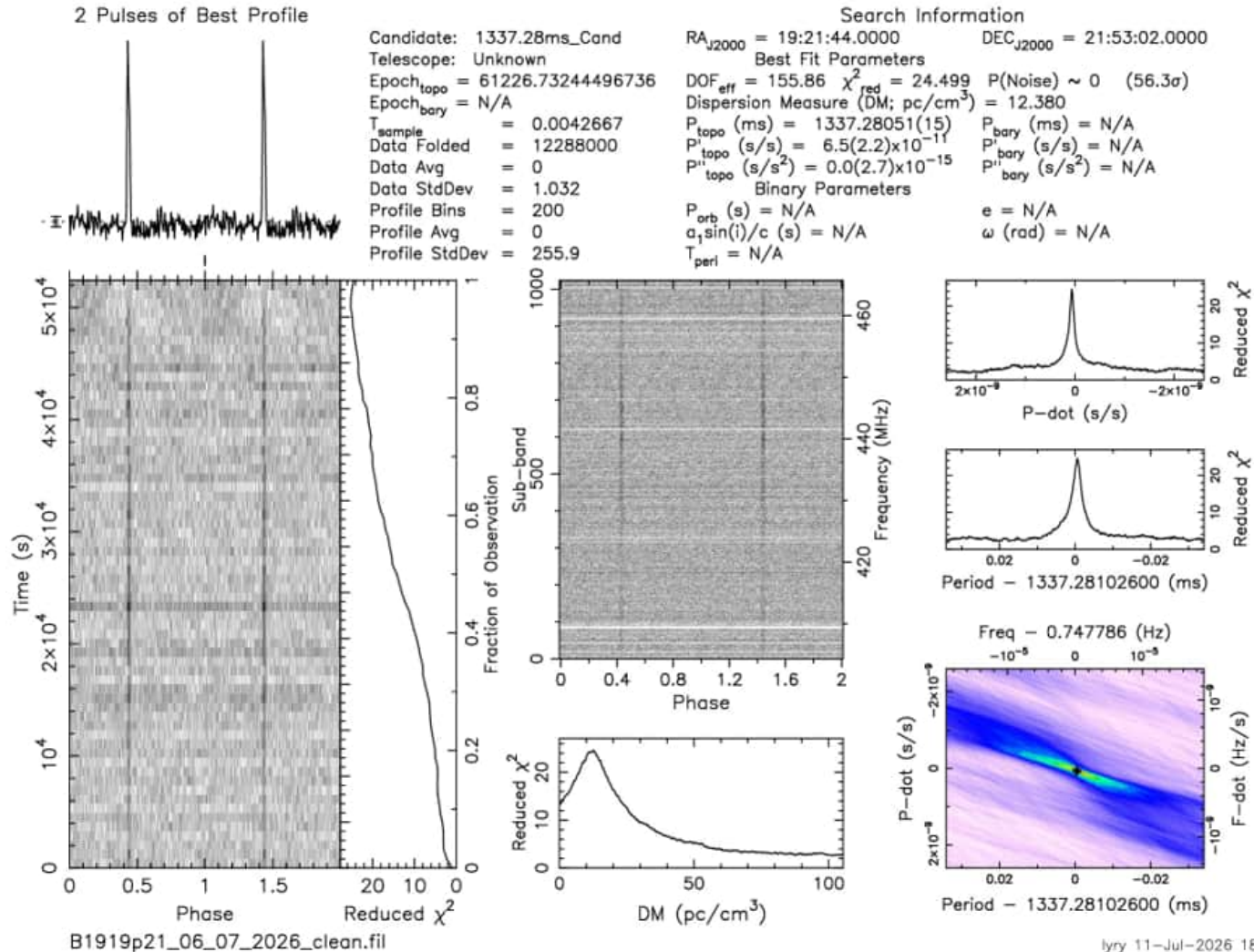


B2016 P28 05 11 2024

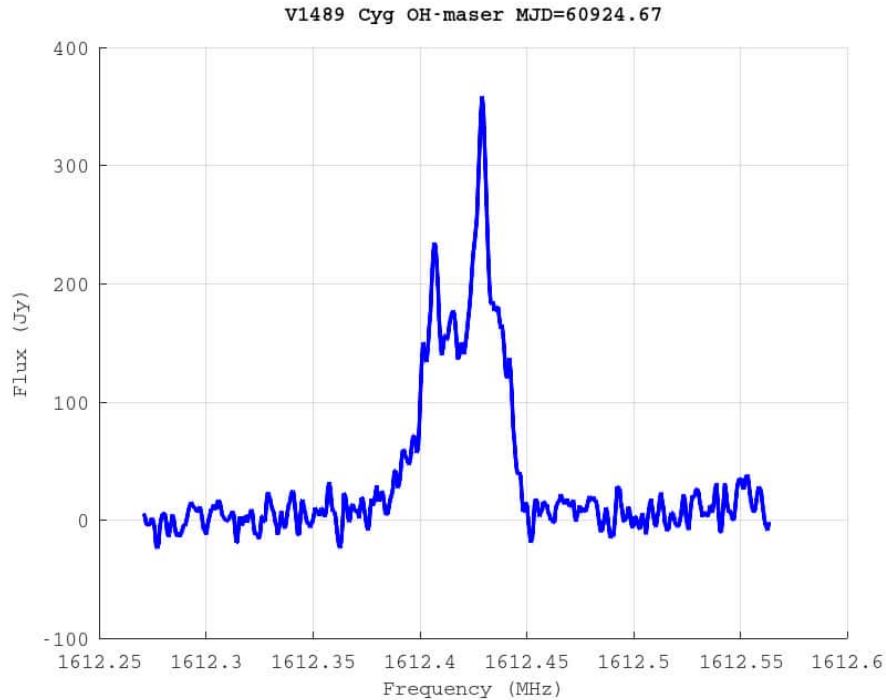
PULSARI B1919+21

- Flux 57mJy
- Ensimmäinen havaittu pulsari
- Jocelyn Bell Burnell
- LGM-1?
- Löytyi 1967
- Onnistuin itse havaitsemaan 05.07.2026
- Taivaanvahtiin 12.07.2026

Ketun tähdistössä



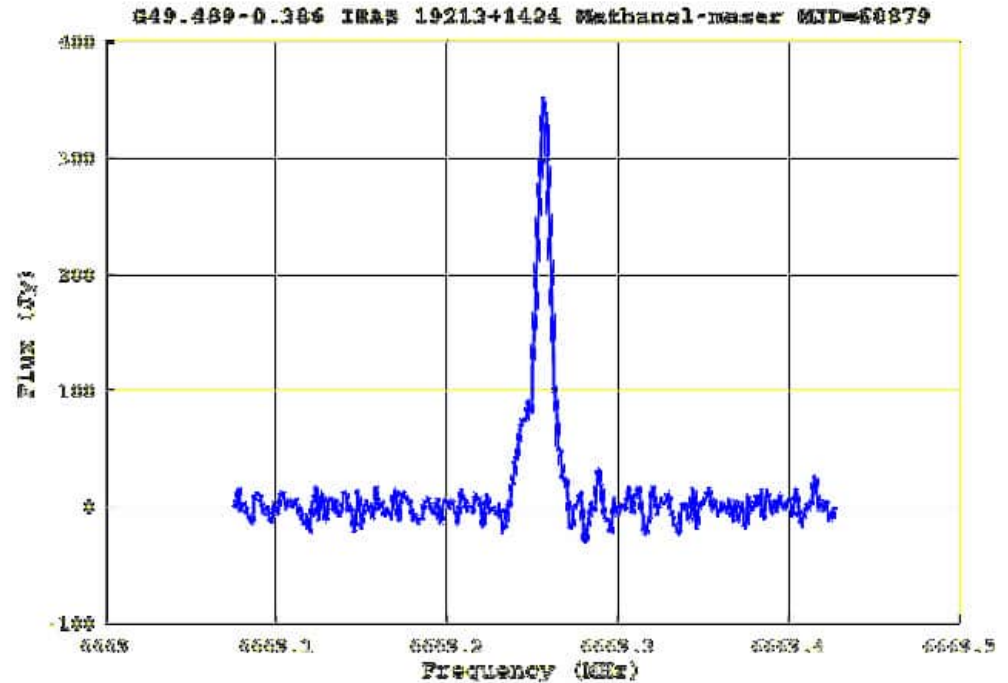
MASERIT



OH / Hydoksyylimaseri 1.612GHz / 18cm

Lepotaajuus 1612.231 MHz

NML Cygni: RA 20:46 DEC 40:06
Punainen ylijättiläinen



Metanolimaseri 6.7GHz / 4.5cm

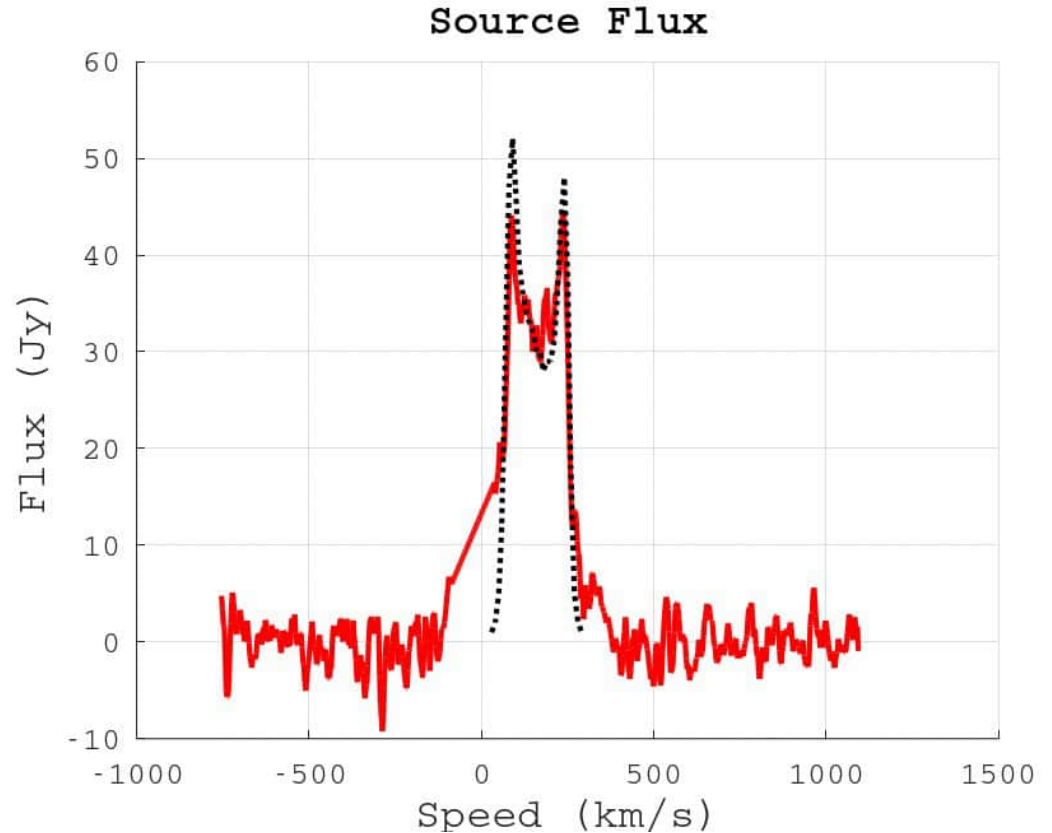
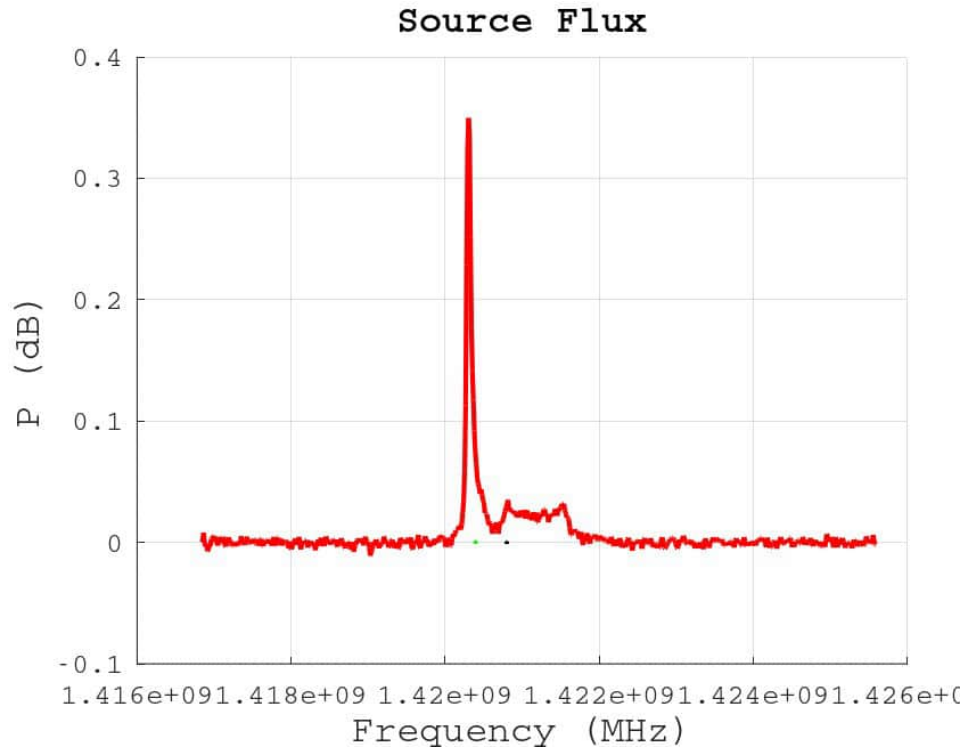
Lepotaajuus 6668.519 MHz

RA 19:23 DEC 14:30
W51-tähtienmuodostusalueella

- Integrointiaika noin 1h
- Piikki liikkuu Dopplerin takia

EKSTRAGALAKTINEN VETY

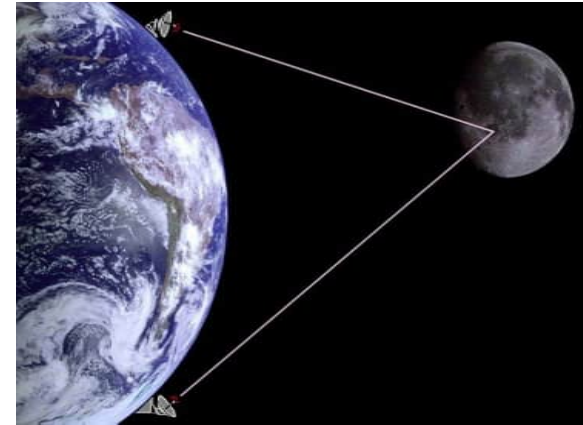
- H1 signaalia oman galaksin ulkopuolelta
- M33 Kolmion galaksi



EME/KUUHEIJASTUS 8m TELESKOOPILLA

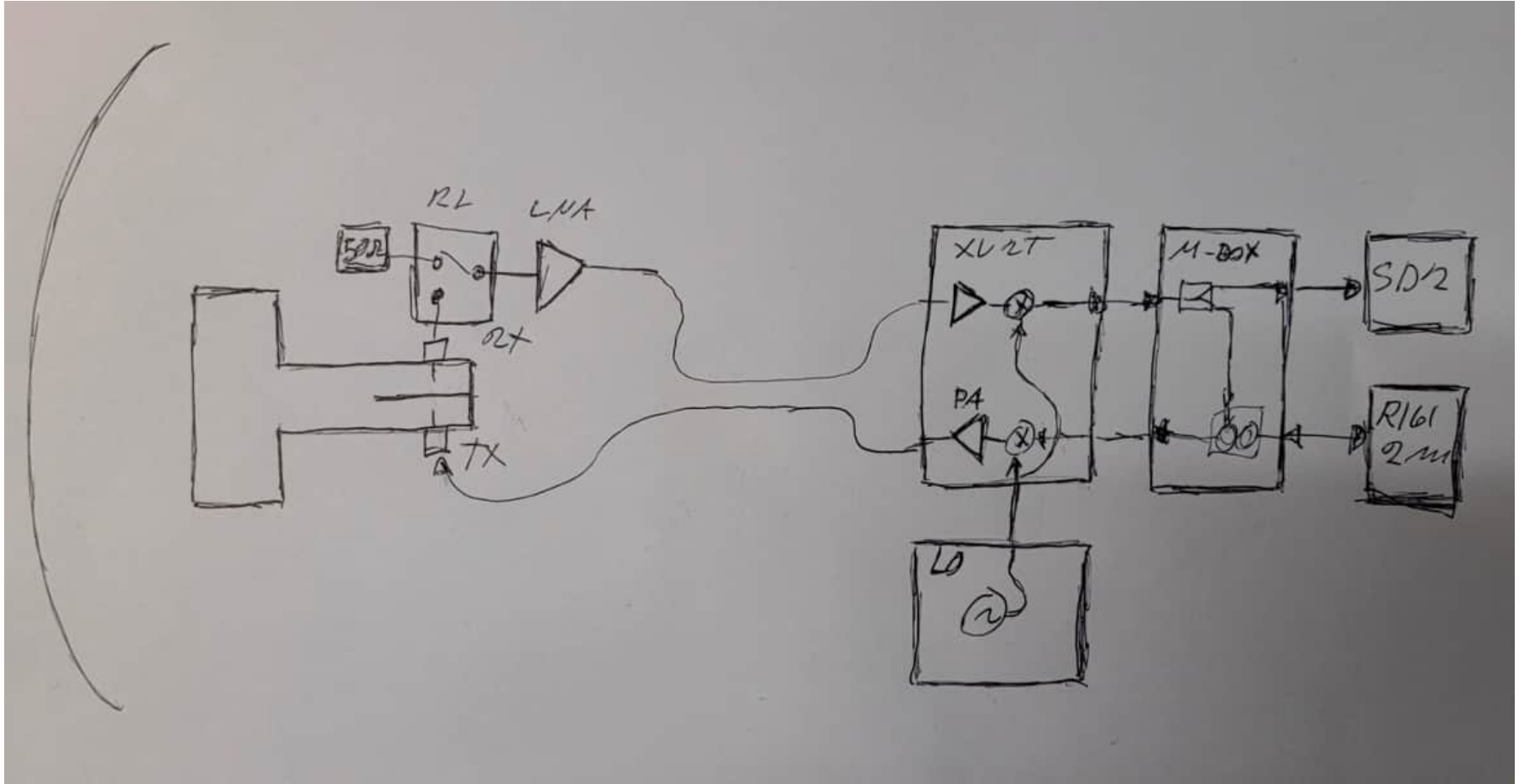
- EME-kilpailut
 - Osakilpailut noin kuukauden välein
 - Kilpailu kerää asemat ääneen samaan aikaan ja samalle taajuusalueelle
 - Asemien määrä riippuu taajuusalueesta
 - 1.3GHz on suosituin alue, noin 100 asemaa voi olla äänessä viikonlopun aikana
 - Taajuusalueet RA-luvalla
 - 432MHz / 70cm
 - 1296MHz / 23cm (vaatii erikoisluvan)
 - 2320MHz / 13cm
 - 3400MHz / 9cm
 - 5760MHz / 6cm
 - 10368MHz / 3cm
 - Sähkötys / CW kilpailut
 - Digimode kilpailut (WSJT)
 - Logi 9cm 11.07.2026 Petri OH3MCK:

0828	DBCNT	589	579	QV
0838	OH2DG	579	579	CW
0850	OK1KIR	579	569	CW
0902	PA0BAT	589	569	CW
0911	PA0PLY	559	559	CW
0918	DL4DTU	579	579	CW
0926	OE9ERG	599	599	CW
0941	VE4MA	559	579	CW
0951	G4GGH	589	589	CW
1002	SP3XBO	559	559	CW
1012	G3LTP	579	589	CW
1104	WA6PY	579	569	CW
1132	PA3DZL	579	579	CW
1204	VE6TA	569	576	CW
1348	W5LUA	579	579	CW

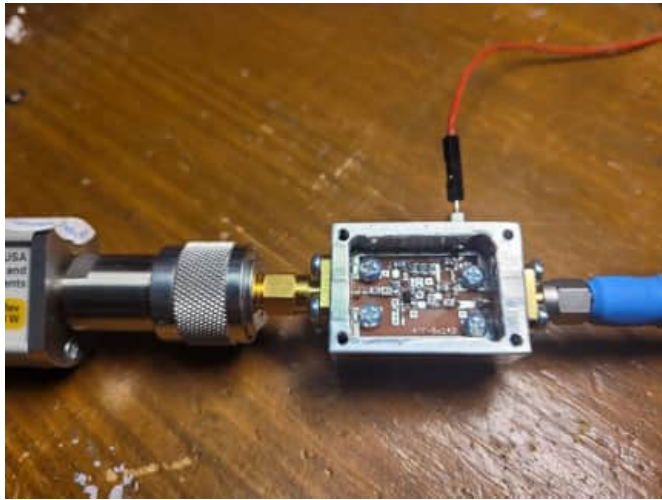


ASEMAN KYTKENTÄKAAVIO

- 2-kaapelisysteemi 1.3GHz

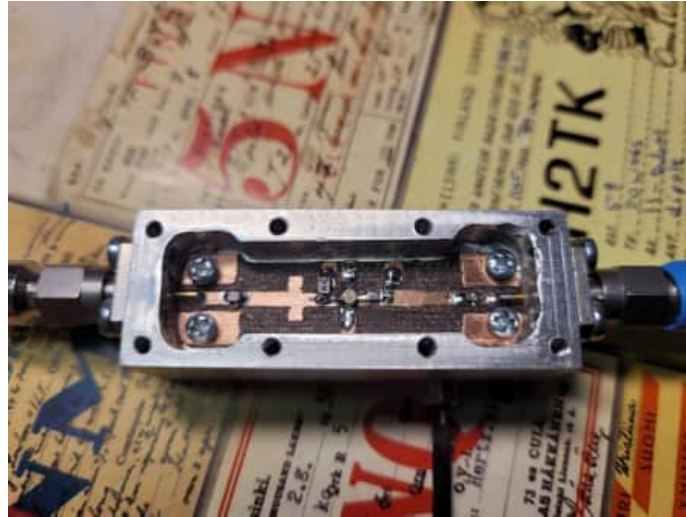


ETUVAHVISTIMIA



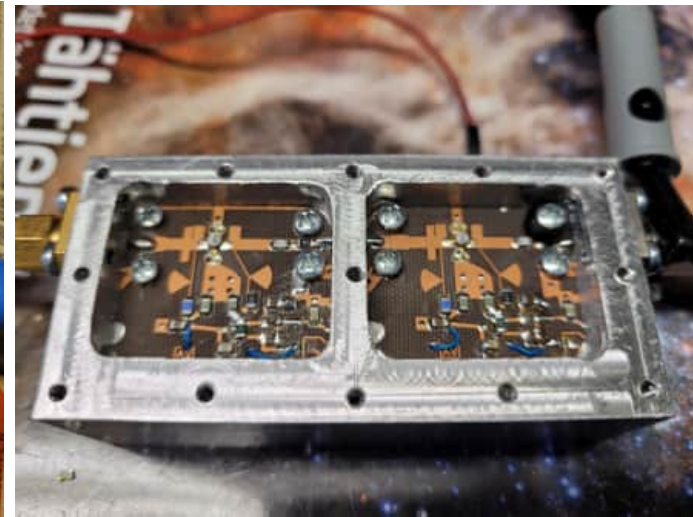
70cm / 23 cm

ATF54143



6.7GHz

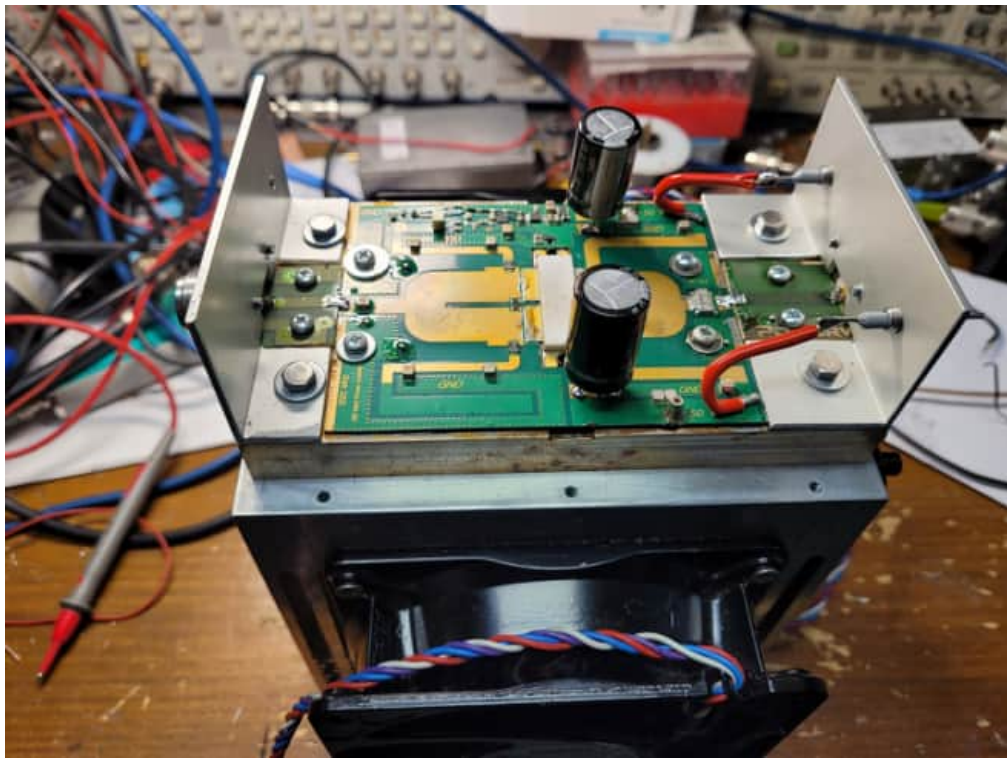
MGF4919G



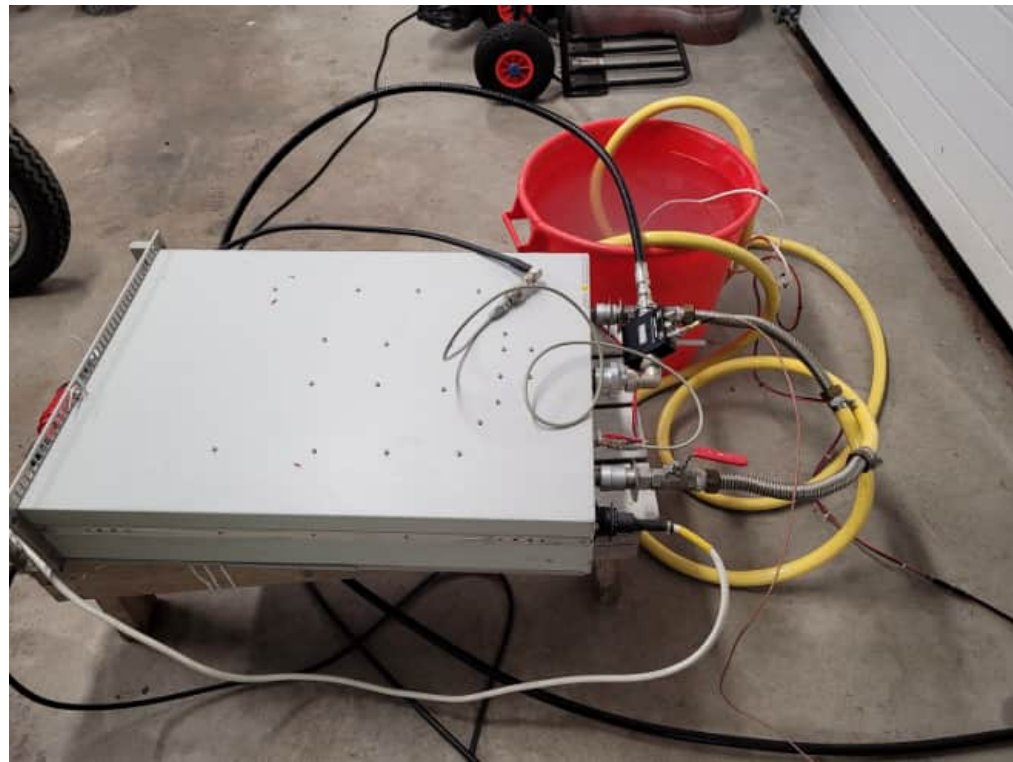
10GHz / 3cm

NE32584C

PÄÄTEASTEITA



1.3GHz ~500W



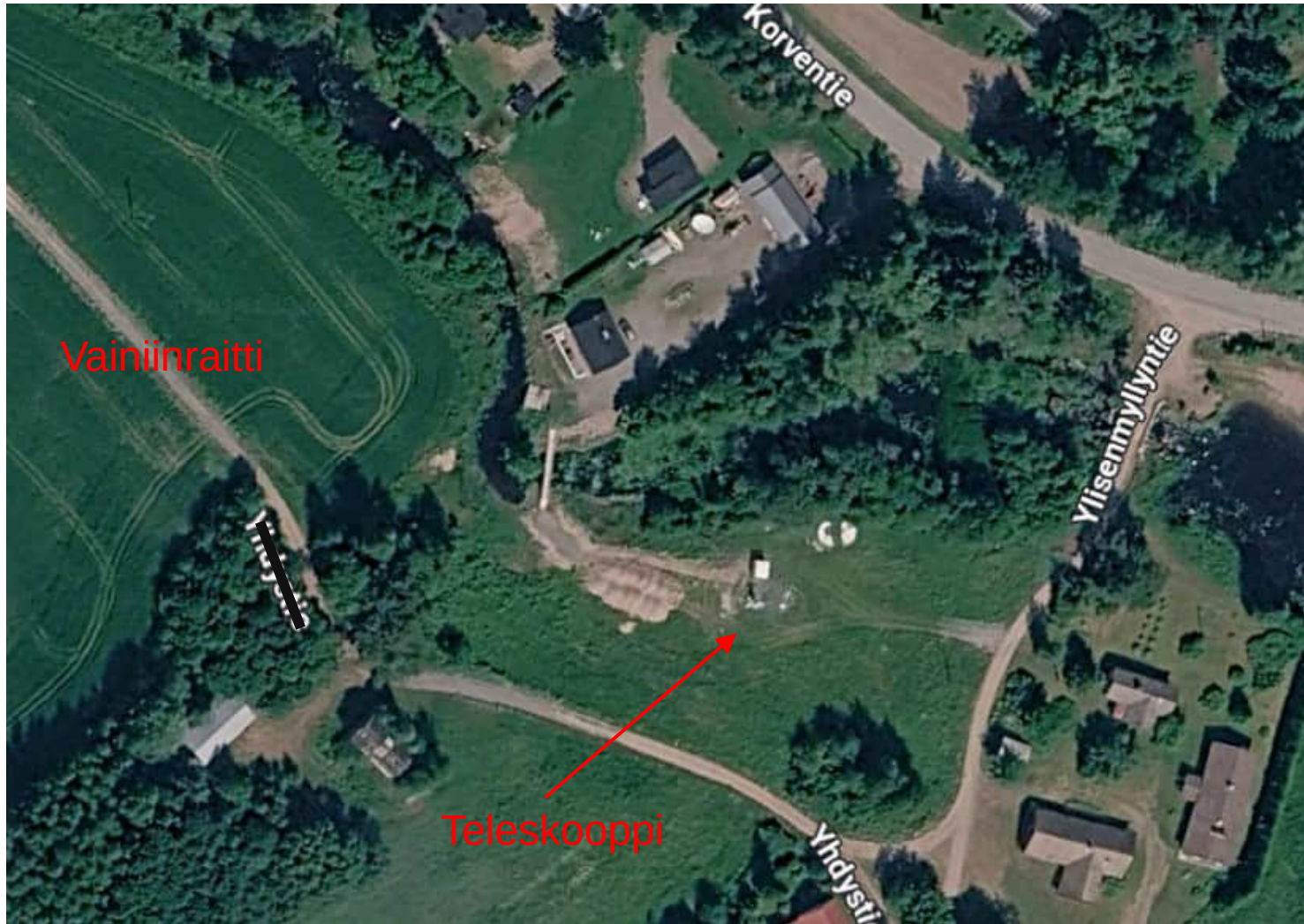
432MHz 2kW

VIERAILU 8m RADIOTELESKOOPILLA

- Matkaa noin 11km Kristallirannasta (linnuntietä noin 6.8km)
 - Ylisenmyllyntie
- Tarkoituksena demota teleskoopin toimintaa
 - Kaikuja Kuusta
 - Auringon kohina
 - Kuun kohina
 - Linnunradan H1
 - Pulsari B0329+54 (jos joku on kiinnostunut, kestää noin puolituntia+prosessointi 5min)
- Bonusmateriaalina tutustuminen vanhaan toimintakuntoiseen vesimyllyyn
 - Noin 500m Pyhäjoen alajuoksun suuntaan



VIERAILU 8m RADIOTELESKOOPILLA



KYSYMYKSIÄ?

