

Activação das parabólicas da Nogueira IN61nr

por Carlos Gorjão

CT7AFN

CT0207

Serra da Nogueira IN61nr



Objectivos

- Dado o valor histórico e singularidade deste equipamento de telecomunicações alertar a sociedade para a possibilidade do seu desmantelamento.
- Activação do sistema de antenas utilizando os reflectores da Nogueira.
- Estabelecer contactos com OM's em Espanha e França no azimute correspondente à direcção dos reflectores.

Plano de acção

- Constituir uma equipe para a Nogueira e Artzamendi para o dia 4 e 5 de Setembro 2015.
- Divulgar activação ao nível nacional , Espanha (EA1BLA, EB1HBK) e França (F2CT) .
- Estudar a geometria dos reflectores (f/d) de forma a saber como os iluminar. Decidiu-se utilizar a banda dos 23 cm ...
- Medir a performance do sistema utilizando ruído lunar (radiação térmica) dado que entre o sol e a lua só a lua passava na elevação e azimute de um dos reflectores.
- Fazer ensaios de comunicação com os interlocutores identificados.
- Tentar QSO com reflexão lunar em SSB/CW com OK1KIR se as performances fossem confirmadas.

Equipamento

23 cm


- Transceptor FT736
- SSPA 150 W
- Yagi 3 m
- Radiómetro RADII (CT1DMK)

3 cm

- Transverter 10 GHz com LNA 20 dB/1 dB NF
- Antena parabólica 70 cm, $f/d = .4$
- $f_c = 432$ MHz , transceptor FT790
- Feed .8 para o reflector da Nogueira

Outros

- SDR
- Spectrum analyser
- PC com software adequado



Equipe dinamizadora (da esq. para a dir.)

Fortunato (PT)

Adelino Francisco (CT1AL, revista QSP)

Joaquim Machado (CT1DCV)

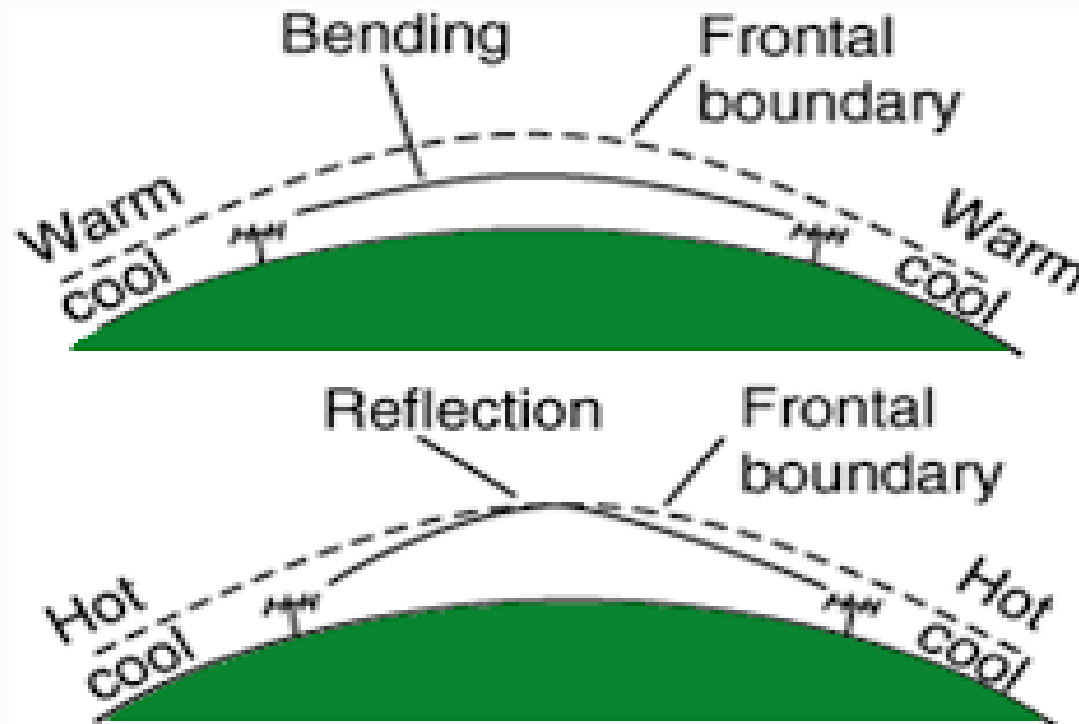
Carlos Mourato (CT4RK)

António Matias (CT1FFU)

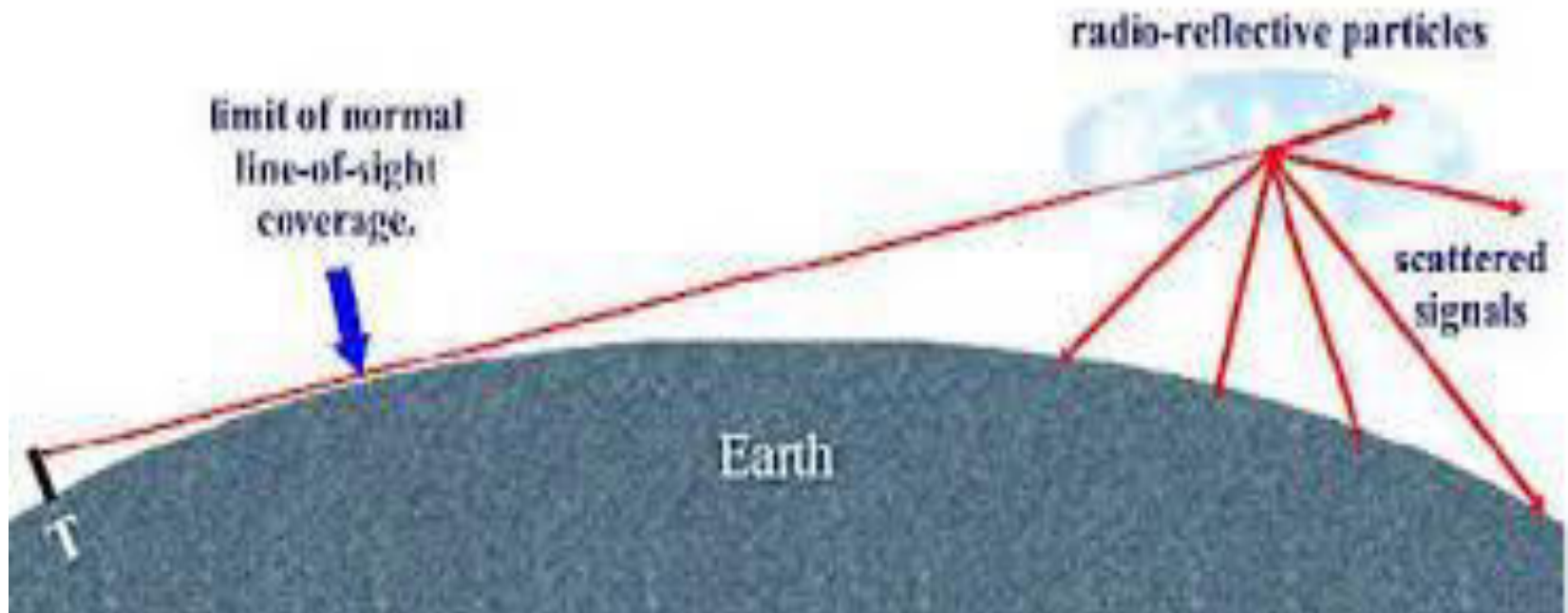
Carlos Gorjão (CT7AFN)

Luís Pizarro (CT1 DJG)

Propagação Troposférica

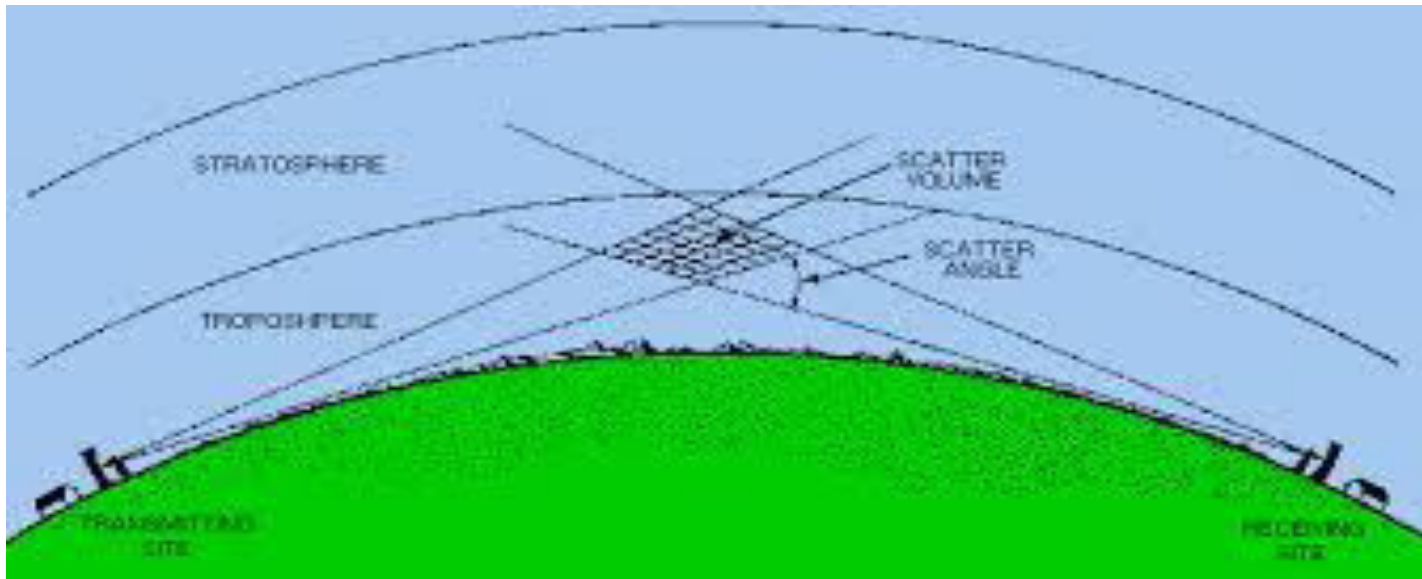


Tropo scatter



Tropo scatter

- Humidade, temperatura e partículas em suspensão são factores determinantes.
- Confinada à zona troposférica, até aos 10 Km.
- Ganho das antenas (geometria e freq.) definem o volume comum.



Reflector Este



Reflector Este



Reflector Oeste

Cerca de 30m

$f/d = .8$

Azimute 067 graus

Elevação cerca de 2 graus



**Torre de suporte do feed (iluminador)
no foco. Freq 900 MHz.**



Offset da torre do reflector Oeste



Carlos Mourato (CT4RK) pronto para acção



Carlos Mourato , CT4RK
Montagem da yagi 23 cm



Yagi instalada



Testes de eficiência

- Na ausência de Sol no azimute e elevação do reflector Oeste, utilizou-se a Lua para verificar a eficiência da cadeia de recepção através da medida do ruído lunar.
- Na noite de 5 de Setembro nasceu (por sorte) precisamente no azimute 067 graus.
- Tinha-se cerca de 5 min dado que a razão de subida e de azimute da lua é elevado e o reflector é fixo.
- Foi então medido o ruído lunar que tinha sido calculado no valor de cerca de 2 dB. (vêr calculo)

EME (Earth-Moon-Earth) reflexão lunar e “o ruído lunar”



EME envolve transmitir um sinal em direcção à lua e receber a onda reflectida.

A Lua como todos os objectos solares mesmo passivos emitem uma radiação térmica

Factos relacionados com um sinal refletido na lua

- Distância média à lua $\sim 350,000$ Km
- 2.4 segundos tempo de ida e volta dum sinal rádio
- Dimensão aparente da lua $\sim 0.5^\circ$
- A lua reflete cerca de 7% dum sinal
- Atenuação média nos 1296 MHz : 270 dB

O que são 250 dB?

- Relação de 10,000,000,000,000,000,000,000,000 : 1
- Diferença entre 1KW e 0.1 μ W é só 100dB, 2KW e 0.1 μ W é 103 dB.
- Podemos fazer um atenuador de 250 dB para os 23 cm com cerca de 1600 m de cabo coaxial LMR 400.

Cálculo do ruído lunar

VK3UM EME Performance Calculator Ver 10:09

Two Station EME | Rx Performance | Source Pos. | Planets | Sky Map | Home Data

Tx A (Home Station) Default

1296 MHz | 271.74 dB | 10 K | 50 Hz | 2.92 mm | 10.00 mm | -160.8 dBm | 42.78 dB

Frequency Path Loss *Aqu or Leo* | Circ 0.29 % | 10.00 mm | Effective ground 247.56K

GET IPS SFU DATA

Loss 0.013 dB | Mesh | Gnd to Cold Sky > | 3.48 dB

7.32 K | 24.34 K | 0.15 K

86 | 0.10 dB | 0.35 dB | 33.0 dB | 2.0 dB | 1.0 dB | 79.27 K | 0.85 K | 26.59 dB

10.7cm | LNA Loss | LNA Nf | LNA Gain | Coax Loss | Rx Nf | Spillover | Feedthrough derived from | Sun Y | 1.92 dB

Tx A Output Power | Transmission Loss | Power at Feed | Moon Y

560 Watts | 27.48 dBW | 0.3 dB | 523 Watts | 27.18 dBW | 44,054.493 W EIRP

RxTK 31.81 K = 0.45 dB
Receiver Noise Temperature

Ground Temperature 290 K 17 °C | T_{Sys} 121.92 K = 1.52 dB
System Noise Temperature

Dx Station as received at Home Station 9.65 dB

Home Station as received at Dx Station 22.45 dB

Change Moon Distance
Moon noise included

Perigee 396.892 kms | Apogee

Tx B (Dx Station) Default

1296 MHz | 271.74 dB | 10 K | 120 Hz | 2.92 mm | 10.00 mm | -159.0 dBm | -10.68 dB

Frequency Path Loss *Aqu or Leo* | Circ 0.29 % | 10.00 mm | Effective ground 261.01K

GET IPS SFU DATA

Loss 0.013 dB | Mesh | Gnd to Cold Sky > | 5.70 dB

7.32 K | 24.34 K | 0.15 K

86 | 0.10 dB | 0.35 dB | 33.0 dB | 2.0 dB | 1.0 dB | 34.10 K | 0.85 K | 10.03 dB

10.7cm | LNA Loss | LNA Nf | LNA Gain | Coax Loss | Rx Nf | Spillover | Feedthrough derived from Mesh size | Sun Y | 0.05 dB

Tx B Output Power | Transmission Loss | Power at Feed | Moon Y

30 Watts | 14.77 dBW | 0.3 dB | 28 Watts | 14.47 dBW | 21.440 W EIRP

RxTK 31.81 K = 0.45 dB
Receiver Noise Temperature

Ground Temperature 290 K 17 °C | T_{Sys} 76.8 K = 1.02 dB
System Noise Temperature

Operating Frequency

Click to enter a User Frequency

50 MHz | 432 MHz | 2304 MHz | 10.368 GHz | 70 MHz

144 MHz | 900 MHz | 3456 MHz | 24.048 GHz | 408 MHz

222 MHz | 1296 MHz | 5780 MHz | 47.088 GHz | 2295 MHz

x 10 Multiplier | Note Pad | Hint - Res | Ver. History | VK3UM.com | Help | About | Exit

Yagi Array 144 MHz

Single Yagi Gain in dBd | Number of Yagis | G/T | E | 5.00 M | Array Type and Gain *M2 32 XPOL

15.00 dBd | 4 | 0.00 | H | 5.00 M | 21.00 dBd | 23.15 dBi

Note.. Gain figures are only valid for 1 and 4 yagi combinations

Parabolic Reflector

Focal length 24.04 m | Diameter 30.05 m | Metric | f / D 0.800 | Efficiency 50.8% | Beam Width 0.539° | Gain 84295.07 | Dish Gain 47.11 dBd | 49.26 dBi

129.9 Lambda

Home Station ... Y Factor Calc

Noise Source (Hot)

Sagittarius A | Taurus A

Cassiopeia A | Virgo A

Cygnus A | Termination

Centaurus A

Quiet Source (Cold)

Aquarius or Leo | Tsky (variable)

Noise[hot] Flux 1718 Jy | Quiet [cold] Sky 10 K | System TK 121.9 K

Point Source Y Factor 4.52 dB

YU1AW Aperture Source calculations. These are only valid for 144 and 432 MHz. Point Sources should be used for 1296 MHz and above.

Yagi Array 144 MHz

Single Yagi Gain in dBd | Number of Yagis | G/T | E | 4.00 M | Array Type and Gain *M2 19XXX

15.00 dBd | 1 | 0.00 | H | 4.00 M | 15.00 dBd | 17.15 dBi

Note.. Gain figures are only valid for 1 and 4 yagi combinations

Parabolic Reflector

Focal length 1.07 m | Diameter 2.49 m | Metric | f / D 0.430 | Efficiency 67.2% | Beam Width 6.50° | Gain 765.77 | Dish Gain 26.69 dBd | 28.84 dBi

10.8 Lambda

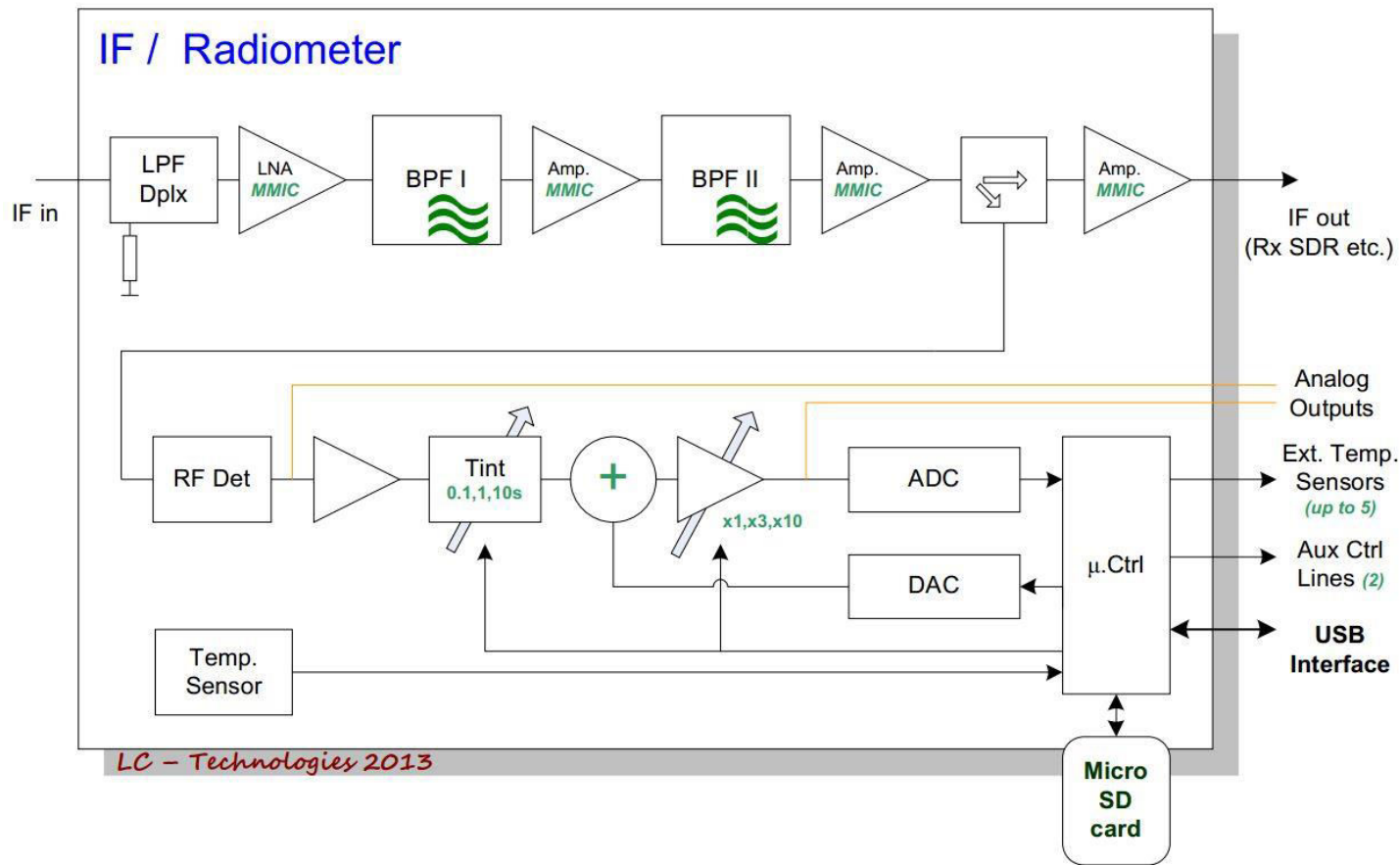
Effective Aperture	Beam Width Ratio	Set Current Moon		Moon Data
TxA 358.94 M ²	0.9312	S/F	Update Moon	Phase 0.91
TxB 3.26 M ²	0.0772			Illum 6.6 %
Moon Beam Fill Factor	Sun Beam Fill Factor	G/T Ratio		4th Quarter
TxA 1.3305	1.2401dB	1.3842	1.4119dB	691.40 28.40dB
TxB 1.0021	0.0090dB	1.0024	0.0103dB	9.98 9.99dB
Moon Radar Equ.	Current Moon Distance	Moon Angular Diam	Moon Temp	
53.20 dB	396.892 kms	0.502° 30'8.5"	224 K	
Moon return Loss	Moon Flux 10 ⁻²²	Moon Declination	Corrected sfu	
271.74 dB	Sv = 0.0895	Dec. 11.85 °	59	

Engineering Panel | 1296 MHz

Save Data | Get Data | Default | Print | Exit

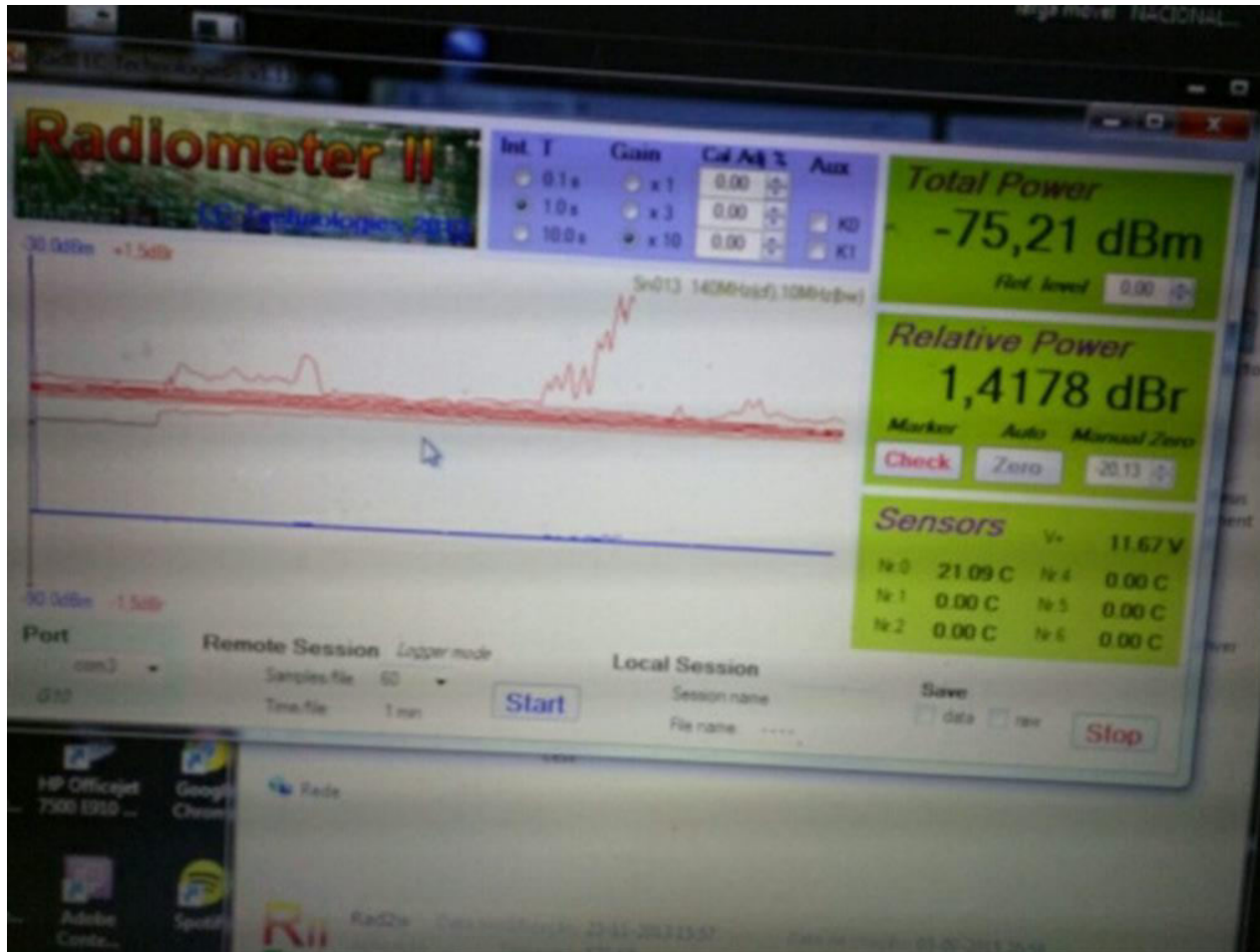
VK3UM Ver 10:09

Radiômetro RADII (CT1DMK)



Mede a potência total na FI numa gama dinâmica superior a 60dB com uma resolução melhor que 0.001 dB. Ganho da ordem dos 45 dB. FI, 140MHz , largura de banda 6 MHz. Detalhes vê : <http://www.qsl.net/ct1dmk/rad2.html>

Ruído Lunar (1296 MHz)



Matias, CT1FFU operando a estação em grafia



Resultados

- Resultado muito satisfatório da iluminação do reflector com o consequente desempenho da recepção comprovado com o ruído lunar.
- Infelizmente só a lua apareceu (assim fizemos rádioastronomia !!!) os OM's em Espanha e França entusiasmaram-se com as condições de propagação na europa central e dedicaram-se ao concurso IARU.
- As condições atmosféricas do primeiro dia retiram-nos janela de tempo da presença da lua para tentar QSO's por reflexão lunar.
- Fizeram-se ensaios com resultados positivos de recepção do beacon lunar (10 GHz) e nos 144 MHz (estações na europa) utilizando outros sistemas de antenas.

Futuro

Esperamos voltar à Nogueira com :

Mais pessoas

Mais conhecimentos

Mais tempo

Mais motivados

....Obrigado !!

TNX 73

