



JIVE

Joint Institute for VLBI
ERIC

CURRENT STATUS OF RT-32 (ZOLOCHIV, UKRAINE)

EVN TOG & GTG MEETING, BONN, GERMANY, MAY 5-6, 2020

O. Ulyanov¹ and RT-32 team^{1,2,3,4,5,6}

oulyanov@rian.kharkov.ua

**1 - Institute Radio Astronomy of NAS of Ukraine
61002, Kharkiv, Mystetstv St. 4;**

2- National Space Facilities Control And Test Center;

3- Private Joint Stock Company «Scientific Production Enterprise «SATURN»;

4 - Ternopil Ivan Puluj National Technical University;

5 - O.Ya. Usikov Institute for Radioelectronics of NAS of Ukraine;

6- WIRCOM

TOG attendance funded by Jumping JIVE (WP5)



en (bowen@jive.eu). Satellite image: Blue Marble Next Generation, courtesy of NASA Visible Earth (visibleearth.nasa.gov).

$$BLs_{EVN} = N(N-1)/2 = 276 \quad (N = 24 \text{ today}) \quad \text{or}$$

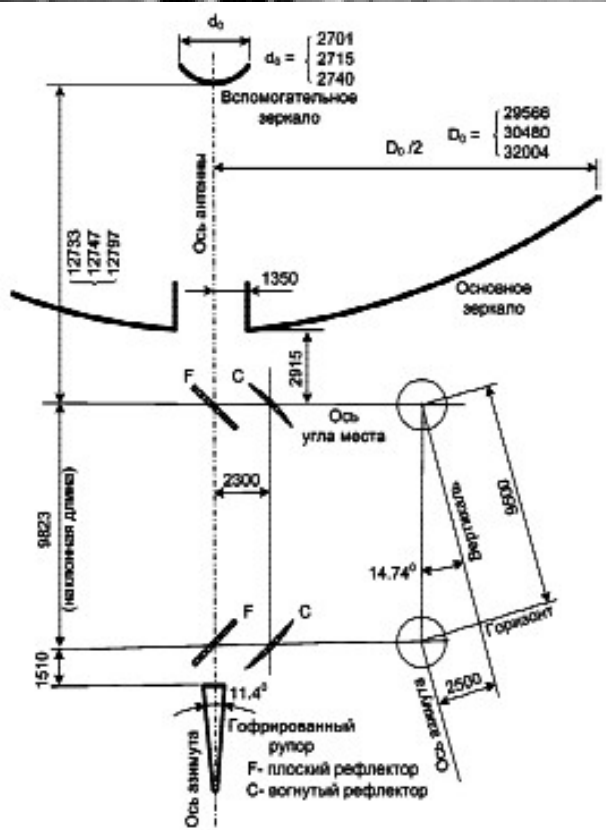
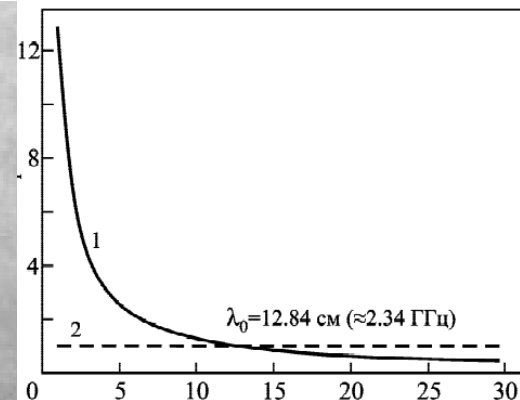
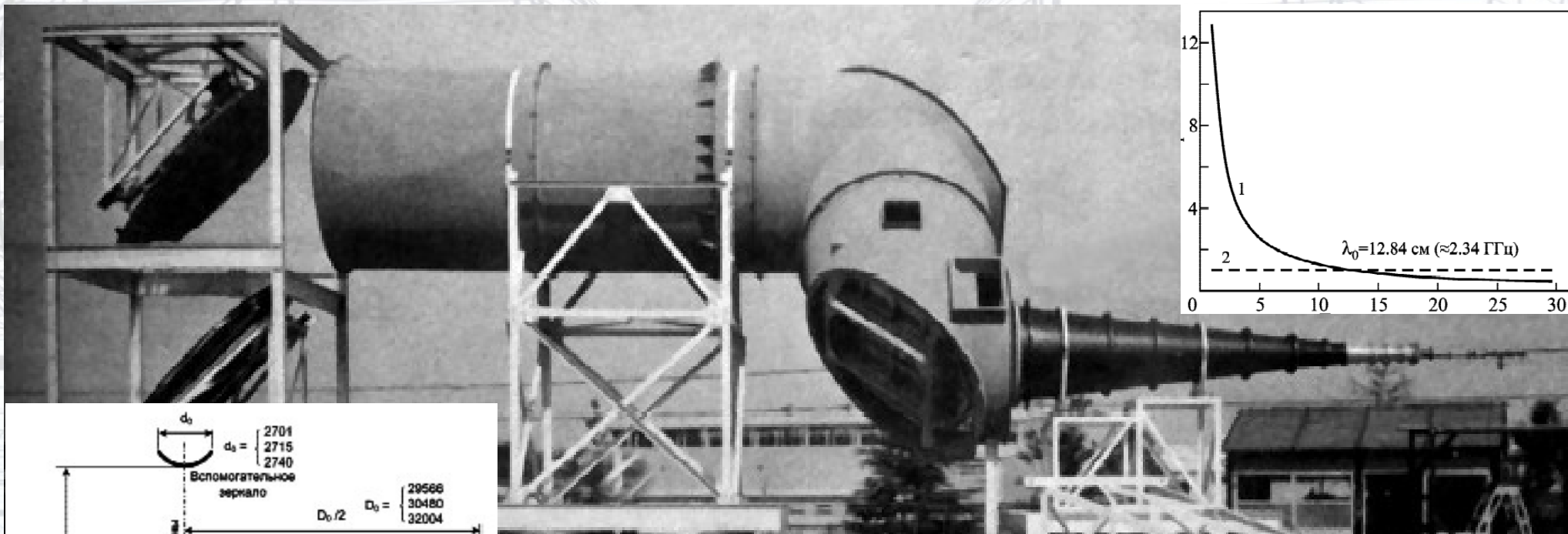
$$BLs_{EVN} = N(N-1)/2 = 300 \quad (N = 25 \text{ with RT-32 Zolochiv})$$

First Workshop in Zolochiv 03-05 Oct 2019



Beam Wave-Guide array with corrugated horn

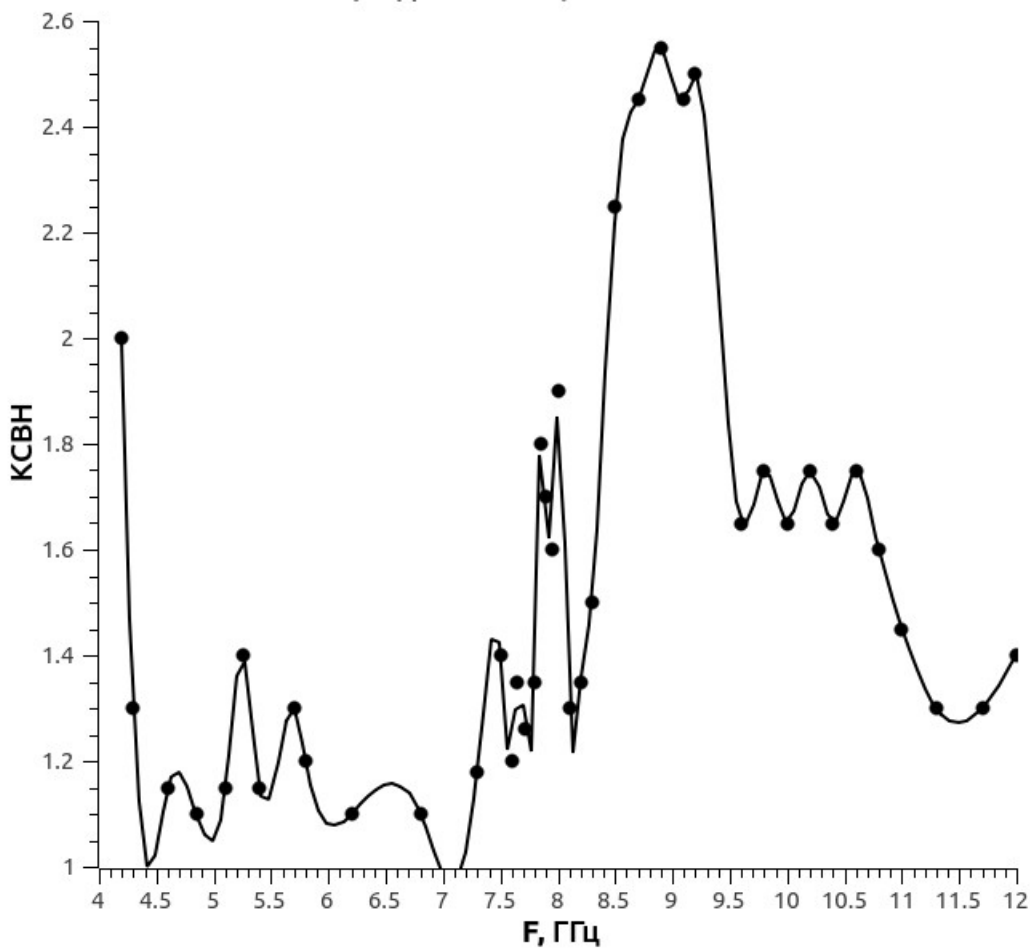
$F = 2.3\text{-}26\text{ GHz}$



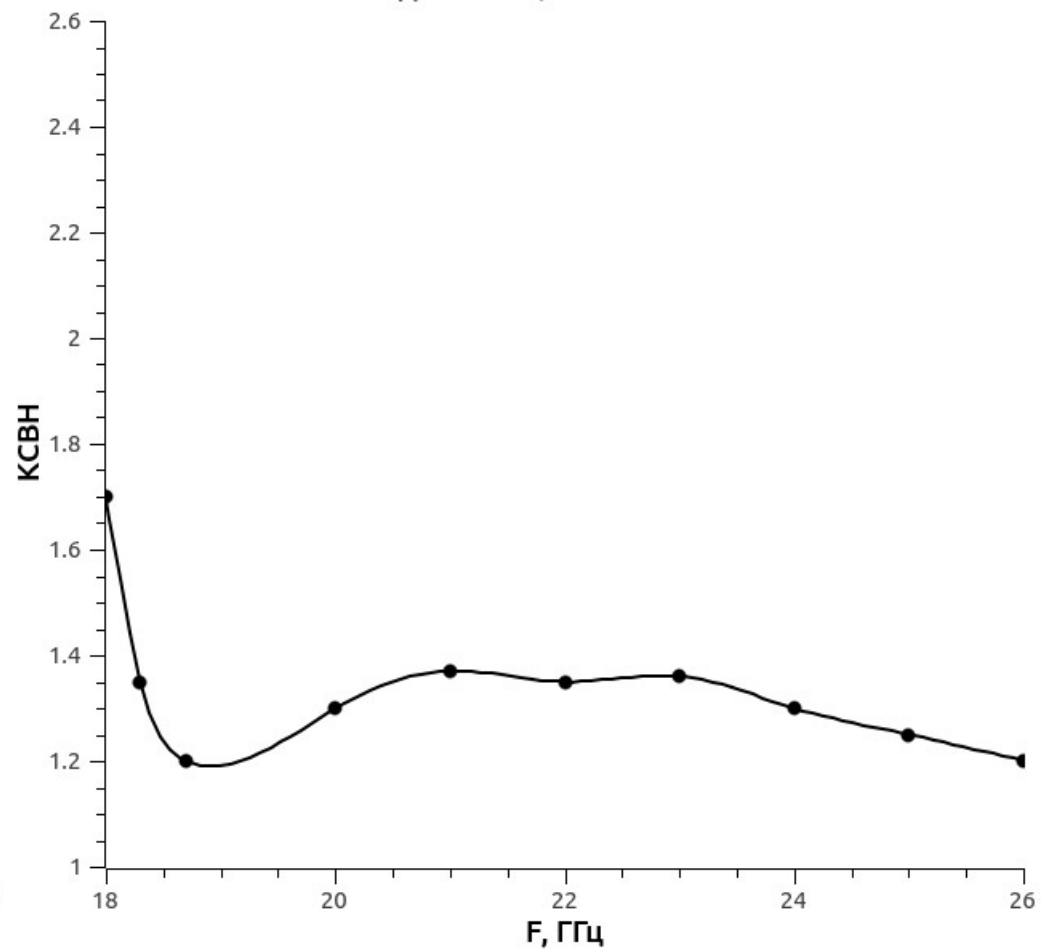
RT-32 (Zolochiv)

Voltage Standing Wave Ratio; C+X range (left), K range (right)

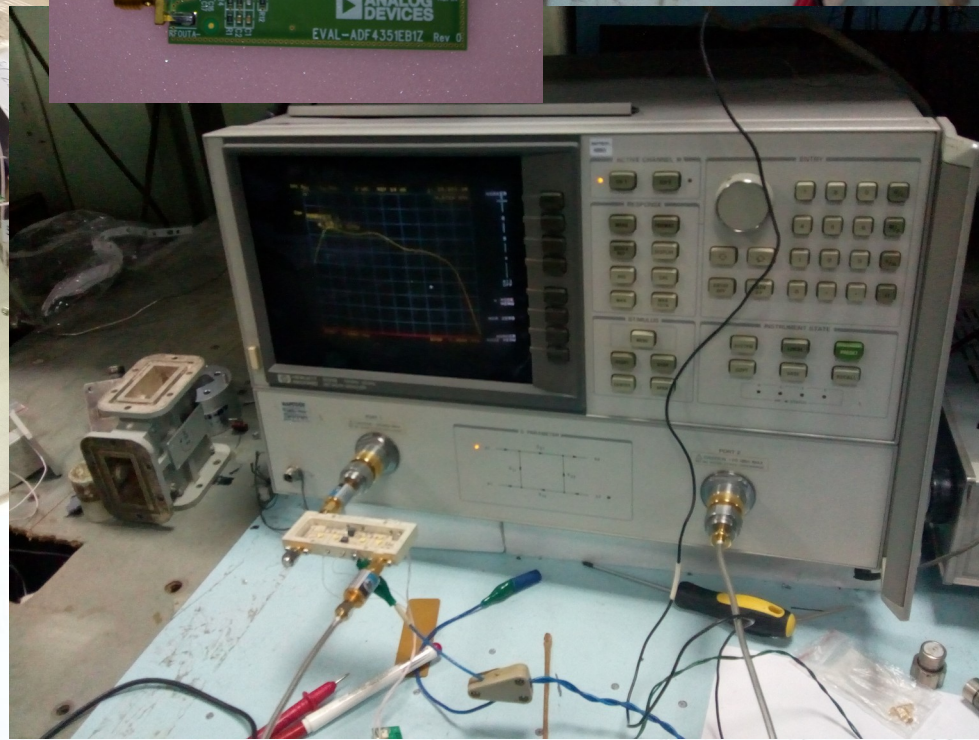
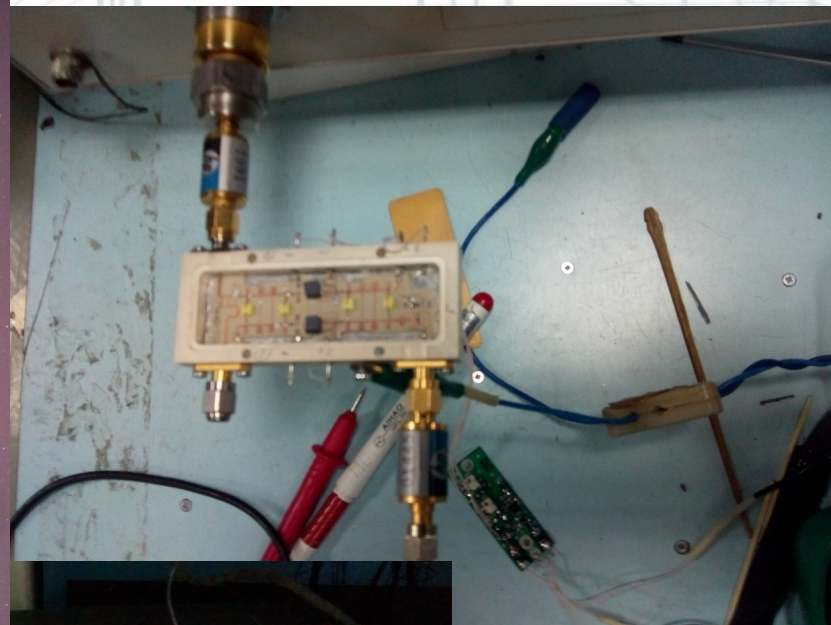
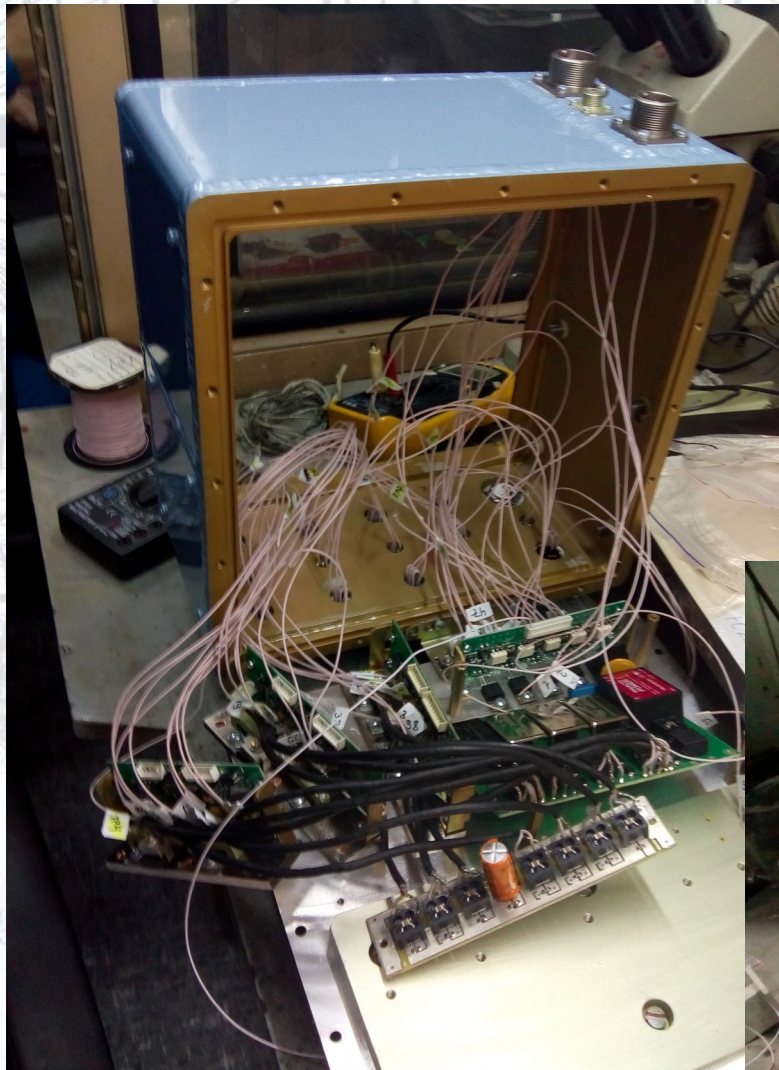
С, X-диапазоны; РТ-32 Золочев



К-диапазон; РТ-32 Золочев



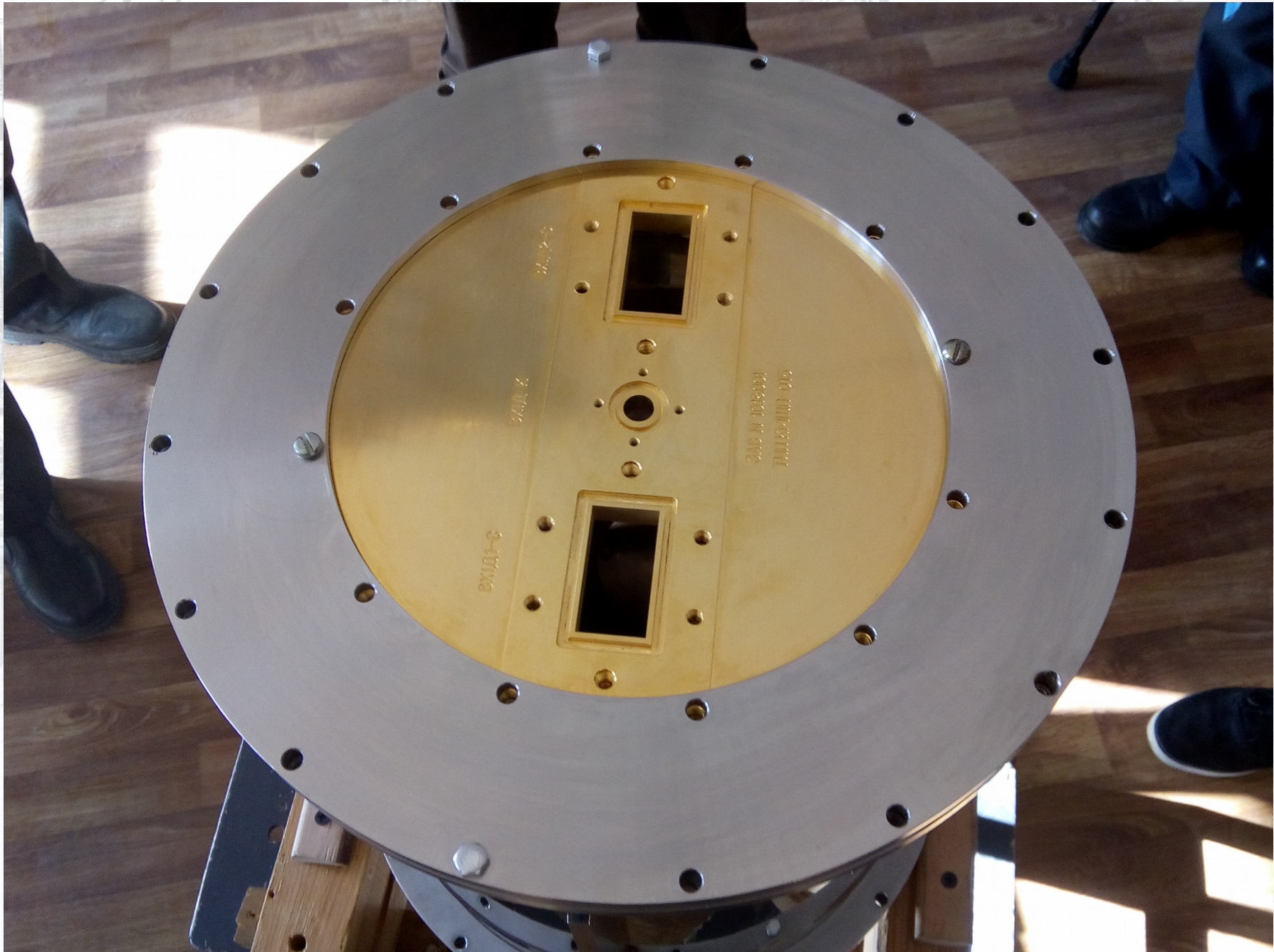
Manufacturing and testing process of various components for RT-32 (Zolochiv) at PJSC "SPE Saturn"



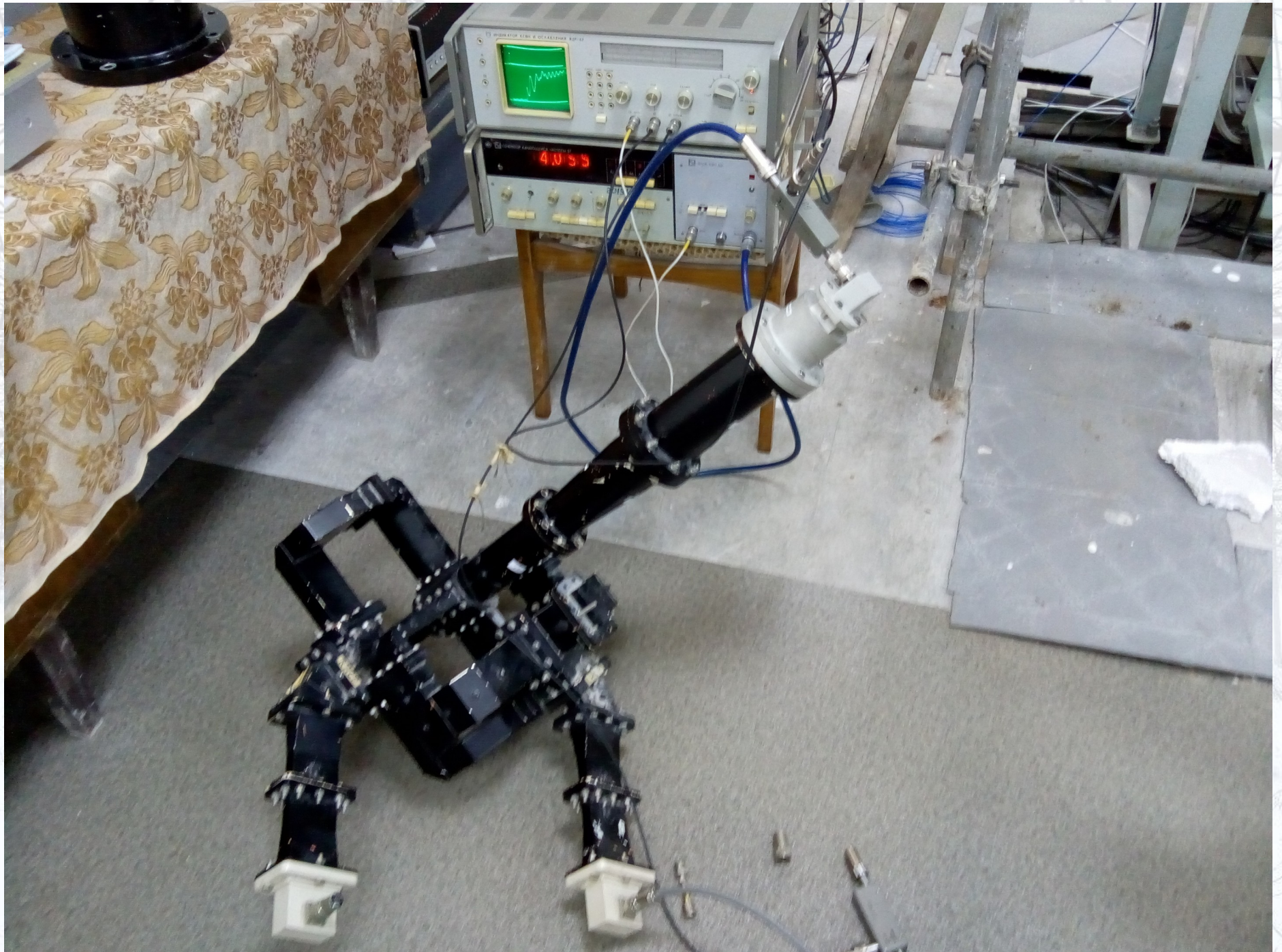
Low-noise cryogenic 4-th channel receiver in the C & K ranges



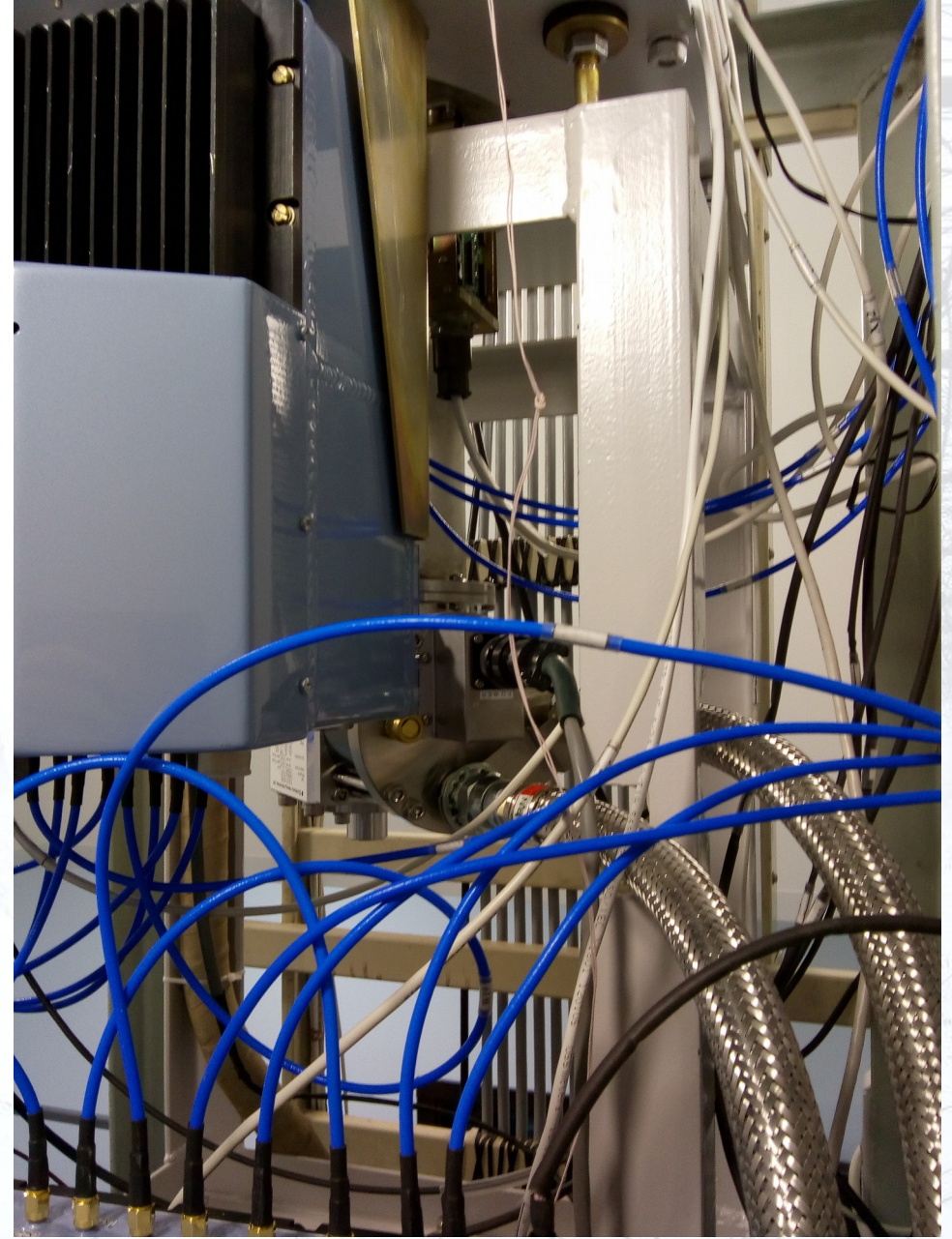
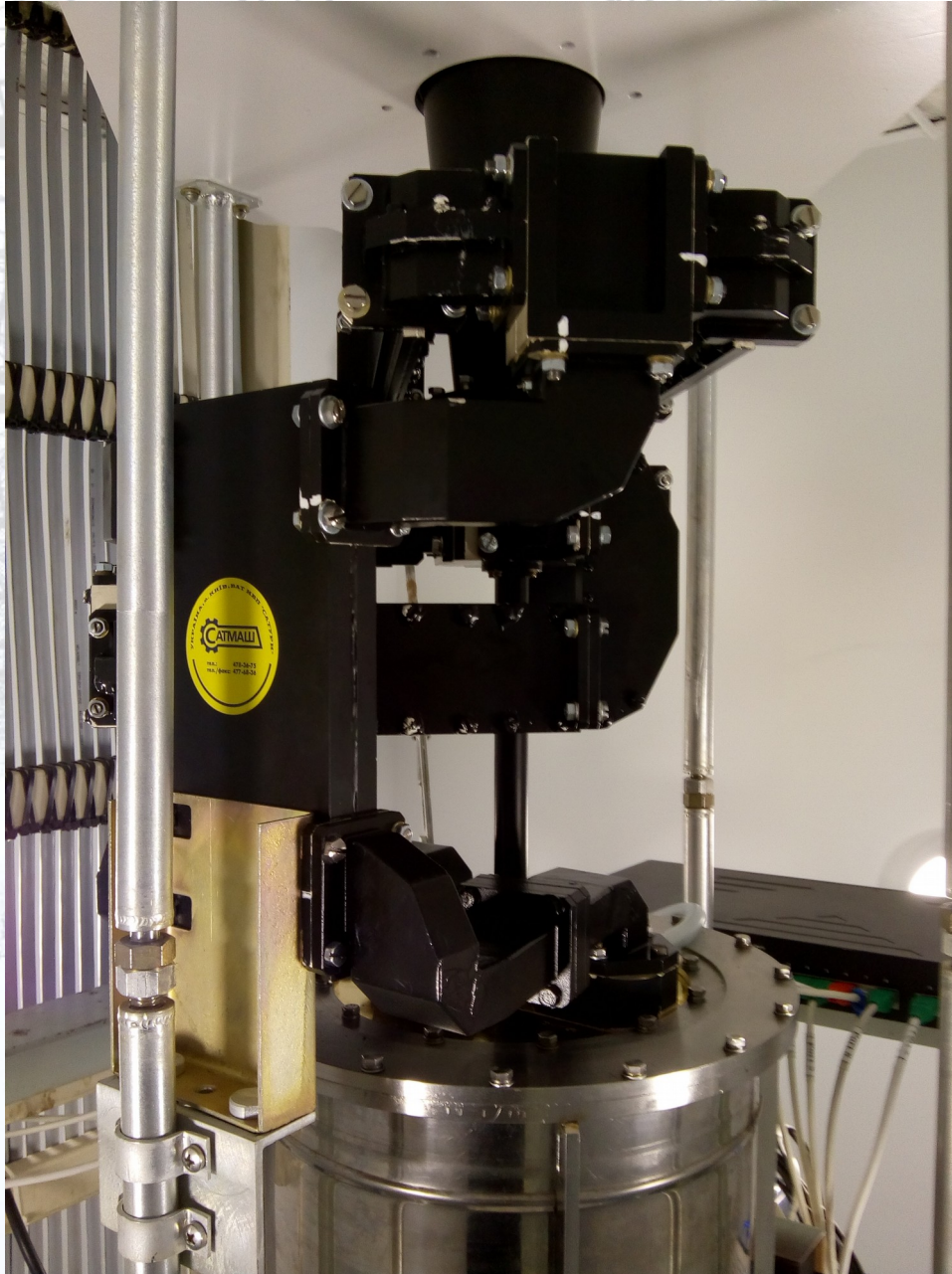
Inputs of cryogenic receiver for C (2 rectangular) and K (circular) ranges



Old Polarization Splitter (C range)



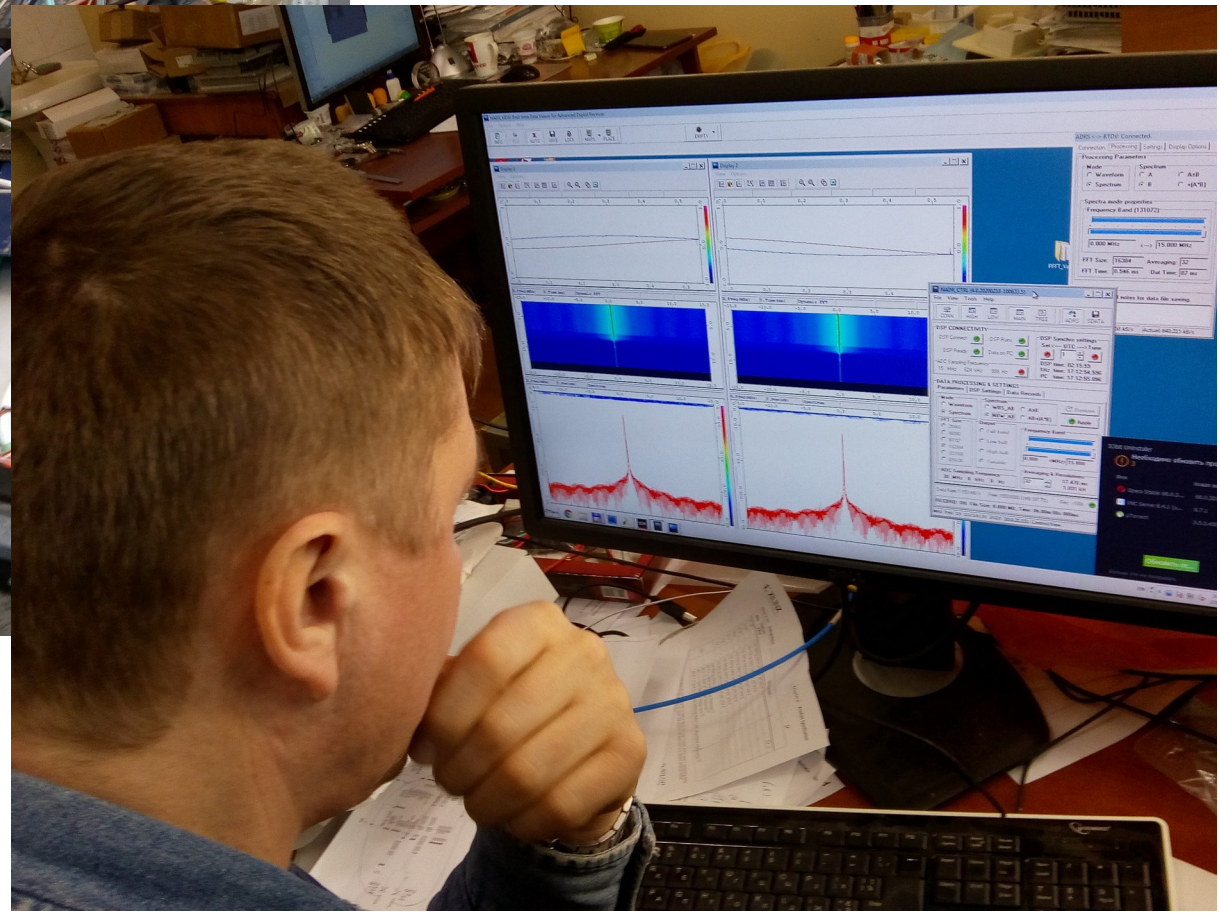
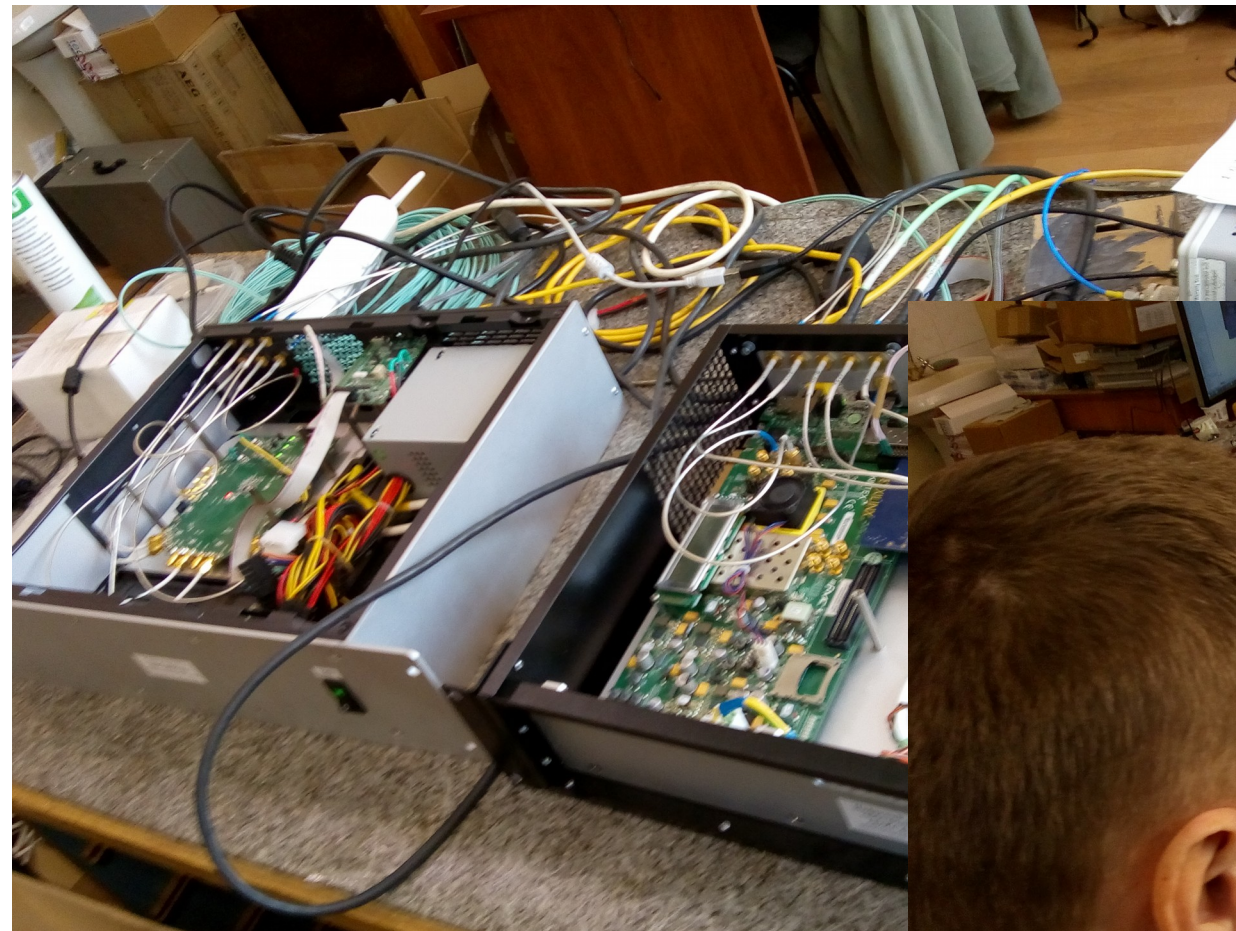
Low-noise cryogenic receiver in the C (4.7-6.8 GHz) & K (20-26 GHz) ranges today



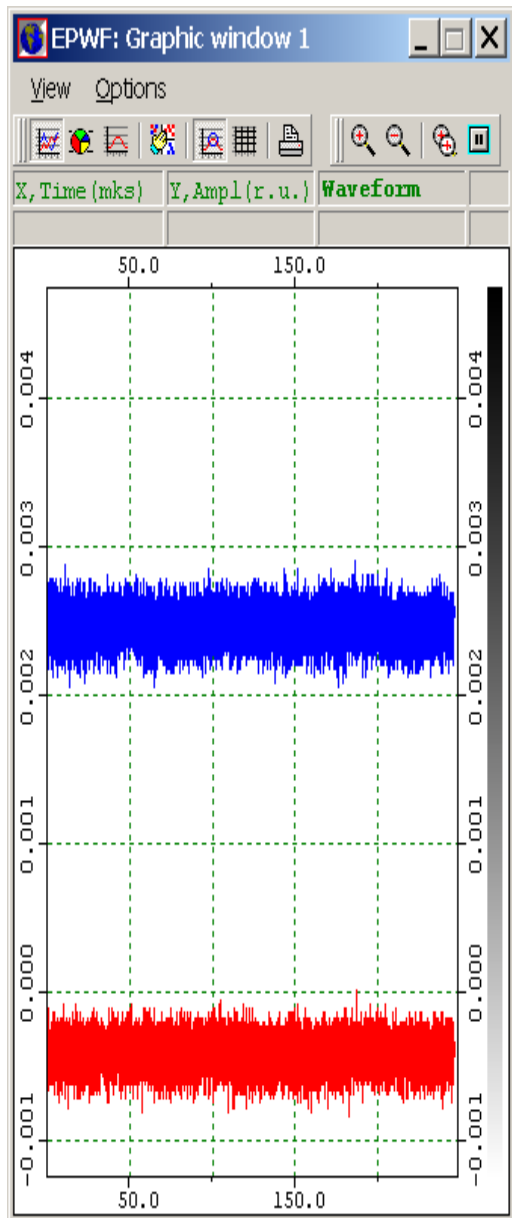
Testing of the control box on the RT-32



Design and testing of the 2 channel digital recorder (2x1 GHz; 2 bits; IRA NASU 19.02.2020)



Wave Form 2-channel record (at the left) and Spectrum testing (at the right)



ADR_CTRL: Advanced Digital Receiver Control Software

File View Tools Help

CONN HIGH LOW MAIN TREE ADRS SDATA

DSP CONNECTIVITY

DSP Connect: DSP Runs: DSP Synchro settings: Set <--- UTC ---> Tune

DSP Ready: Data on PC:

ADC Sampling Frequency: 160 MHz 0 kHz 3 Hz

DSP time: 15:04:01
1Hz time: 15:04:01.253
PC time: 15:04:00.650

DATA PROCESSING & SETTINGS

Parameters DSP Settings Data Records

Mode: Waveforms output Restore

Waveform A B A/B

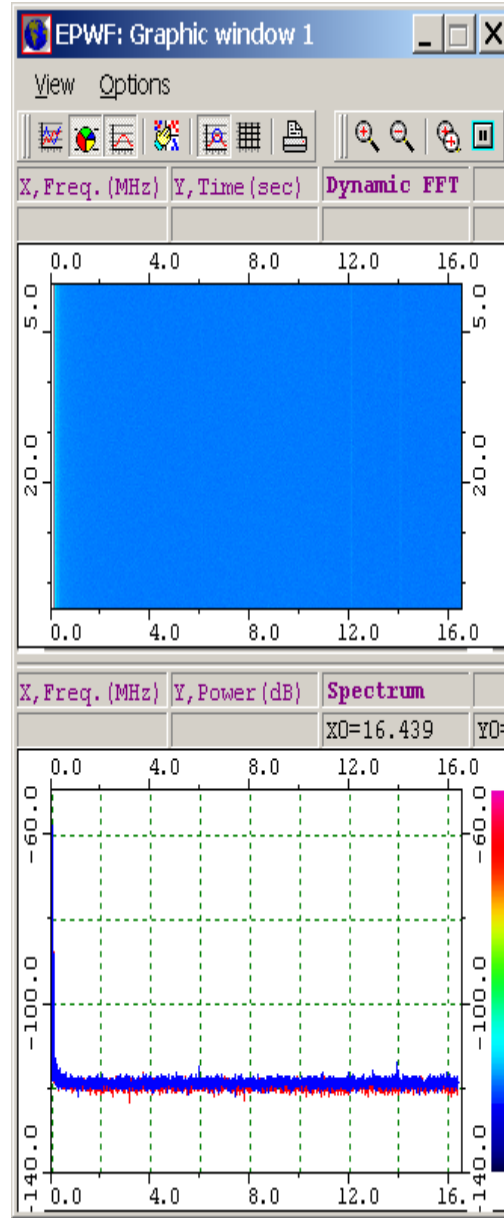
Spectrum

ADC Sampling Frequency: 160 MHz 0 kHz 3 Hz

Data Rate: 305.176 MB/s Free: 15900.0 MB (26.5%) Rec: 0.01h

RECORD: Off. File Size: 0.000 MB, Time: 0h:00m:00s 000ms

Mon Dec 16 16:59:07 2013 | 127.0.0.1: Control/View



ADR_CTRL: Advanced Digital Receiver Control Software

File View Tools Help

CONN HIGH LOW MAIN TREE ADRS SDATA

DSP CONNECTIVITY

DSP Connect: DSP Runs: DSP Synchro settings: Set <--- UTC ---> Tune

DSP Ready: Data on PC:

ADC Sampling Frequency: 160 MHz 0 kHz 0 Hz

DSP time: 14:21:10
1Hz time: 14:21:10.282
PC time: 14:21:09.780

DATA PROCESSING & SETTINGS

Parameters DSP Settings Data Records

Mode: Spectrum Restore

Waveform A A/B

Spectrum B +(A*B)

FFT Size: 2048 4096 8192 16384 32768

Output: Full band Low half High half Tunable

Frequency Band: <MHz>

Averaging & Resolutions: 72.960 ms
78.125 kHz

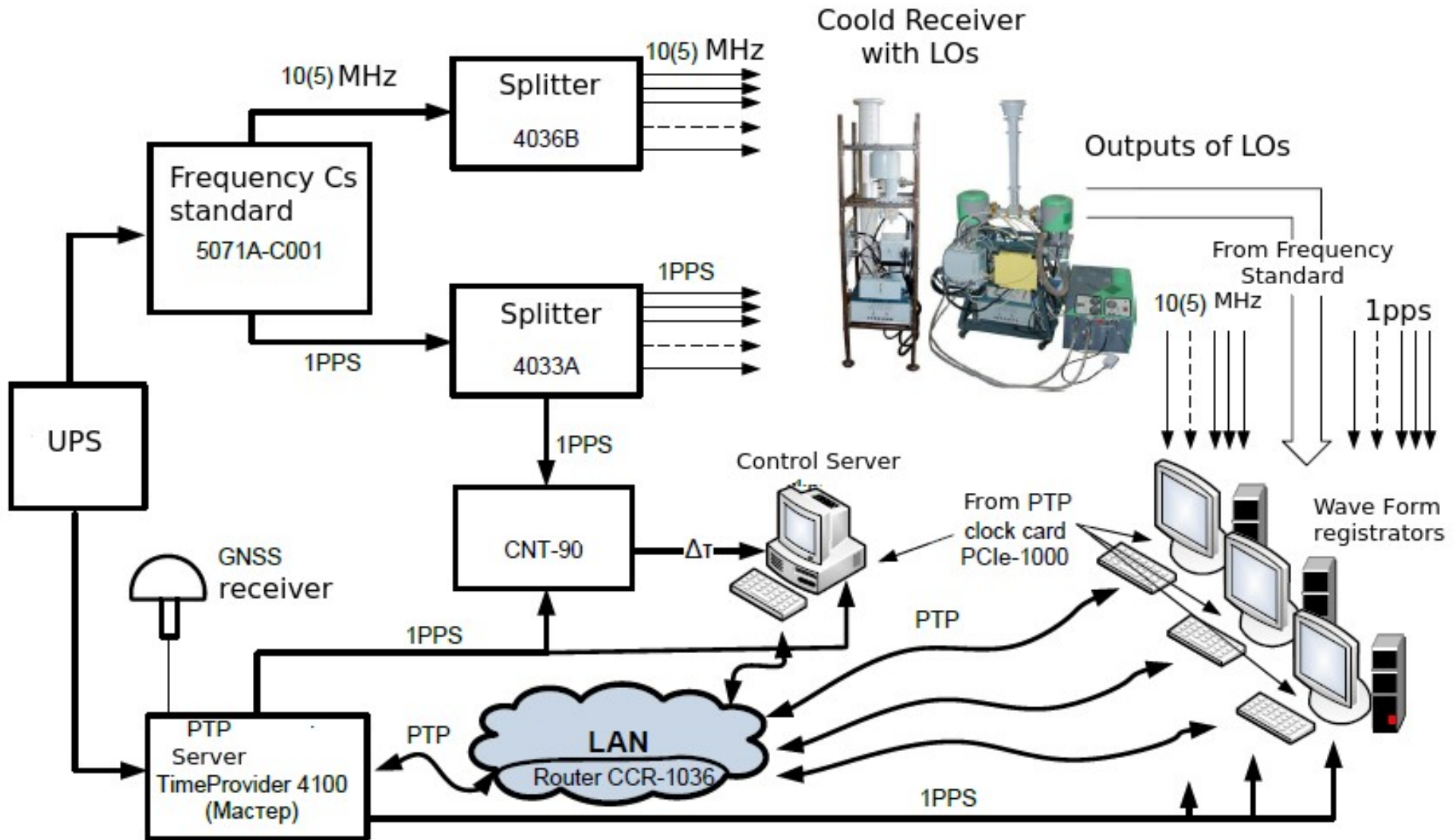
ADC Sampling Frequency: 160 MHz 0 kHz 0 Hz

Data Rate: 0.107 MB/s Free: 15900.0 MB (26.5%) Rec: 41.25h

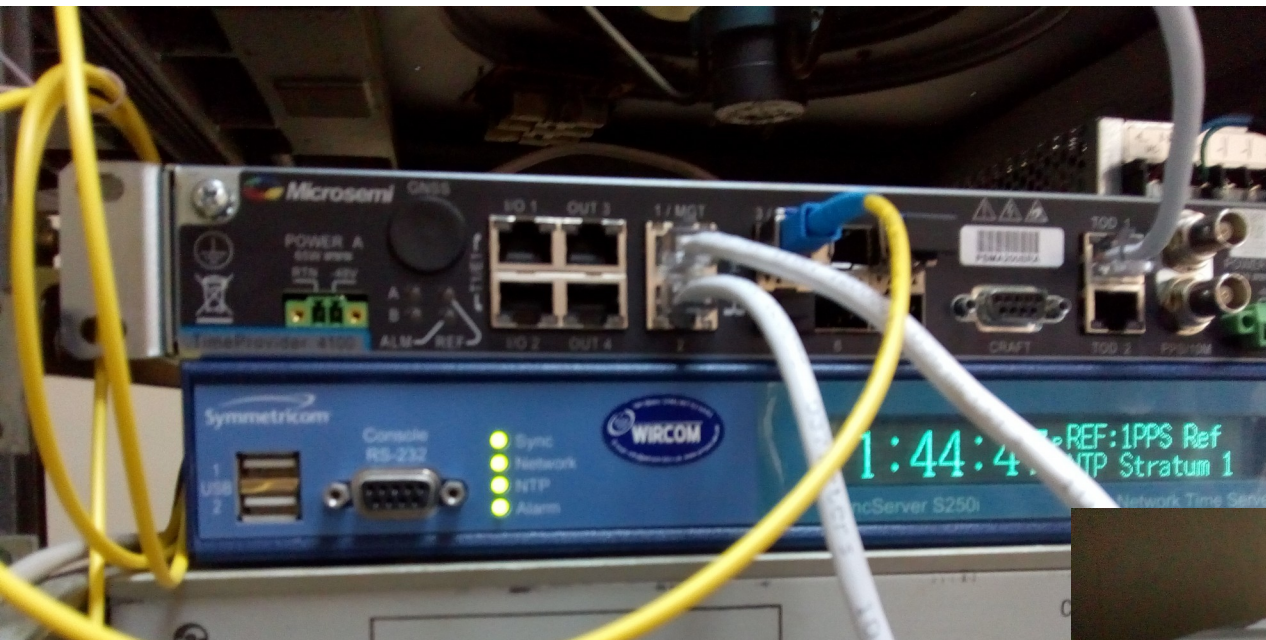
RECORD: Off. File Size: 0.000 MB, Time: 0h:00m:00s 000ms

Mon Dec 16 16:16:17 2013 | 127.0.0.1: Control/View

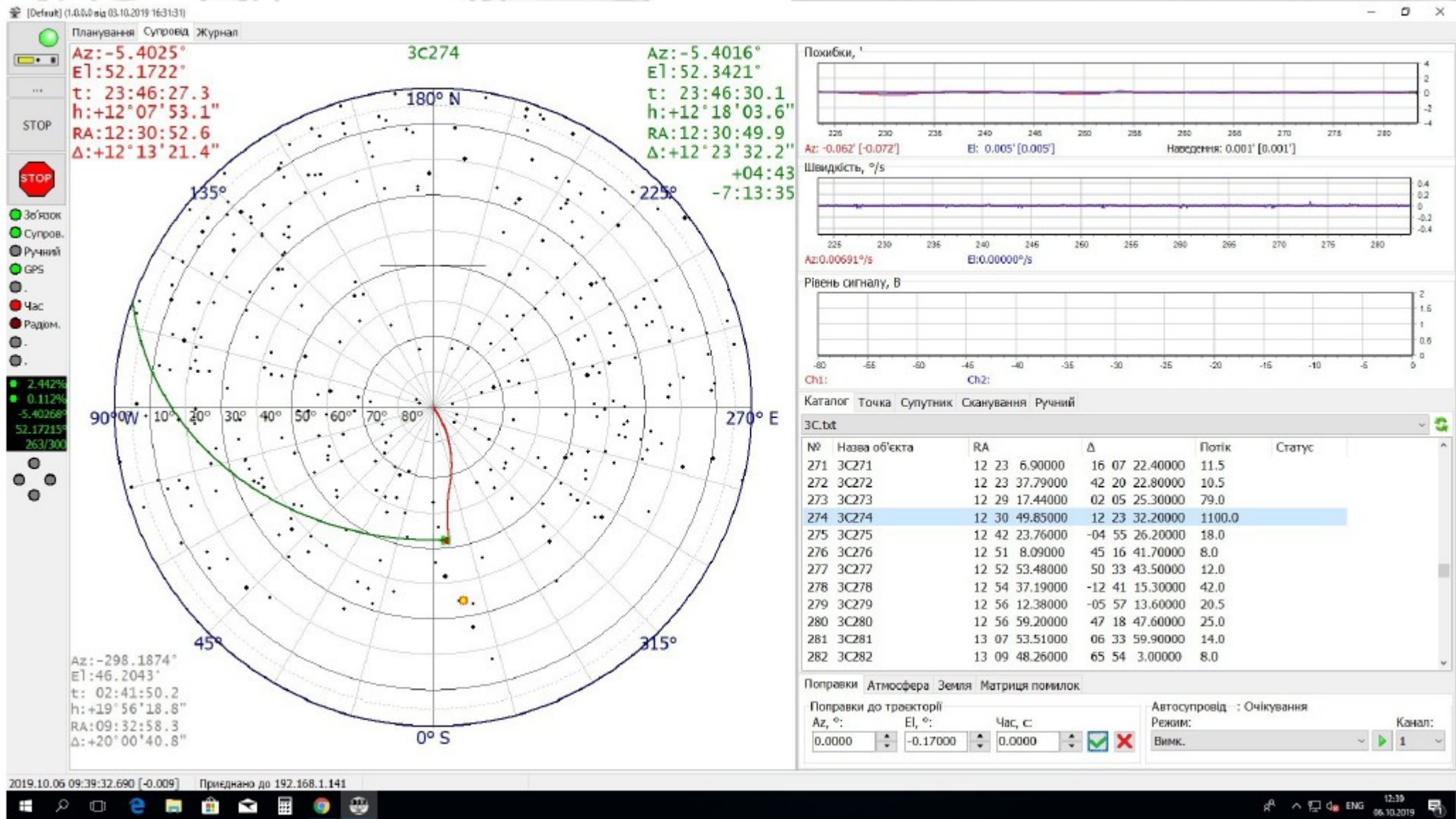
Frequency and Time Synchronization of the RT-32 Facilities



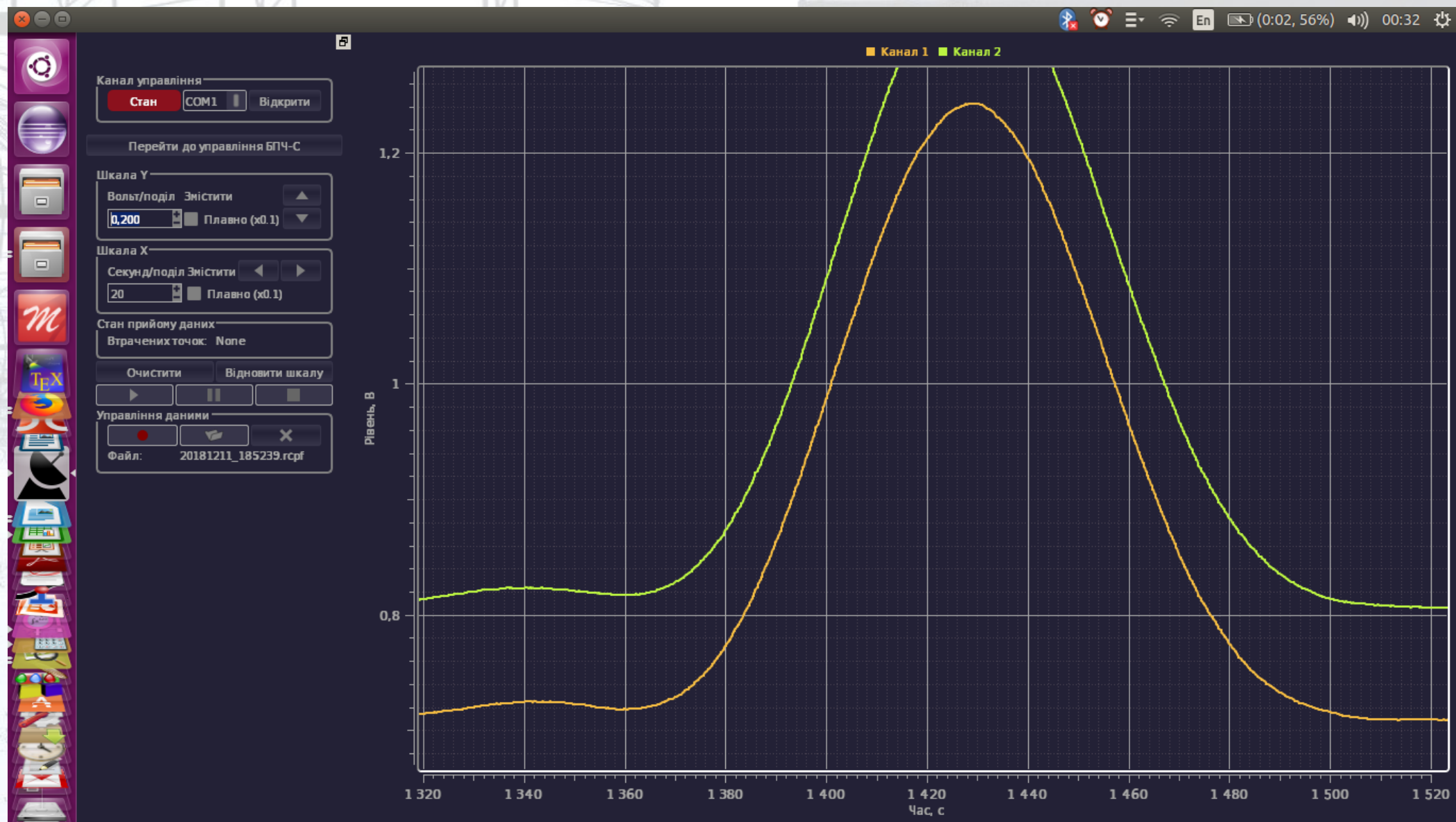
Time and frequency PTP 4100 server.



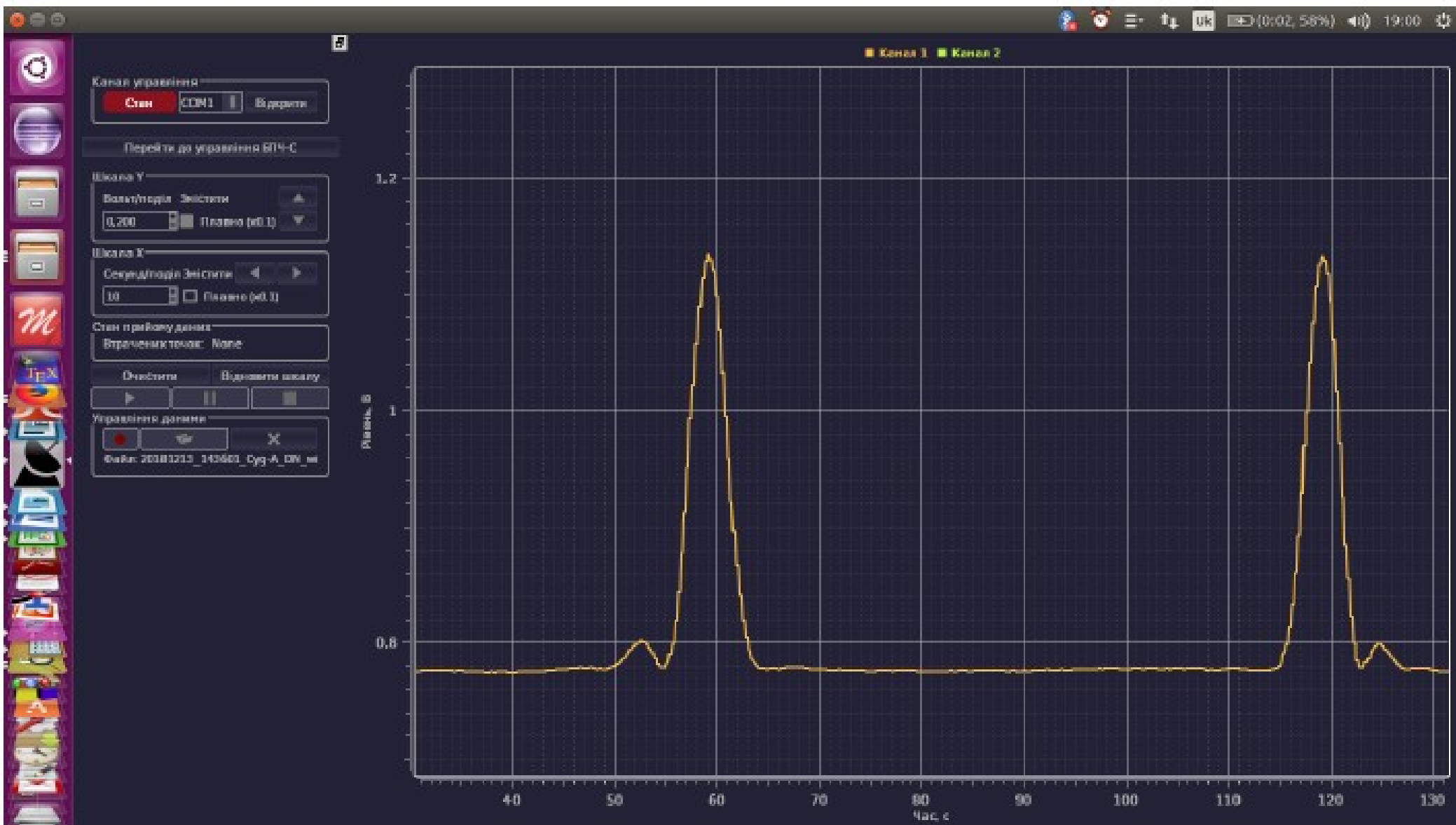
Friendly control interface of RT-32; Ephemeris of 3C274 (Virgo-I; M 87)



Directional pattern of the RT-32 in the C-range for both orthogonal polarization; $F = 5$ GHz; 3C 405 Syg-A



Radiation pattern of the RT-32 (Zolochiv) in the meridian plane



Testing of Pointing Errors in C range by using 4-channel radiometer receiver

Пульт контролю та управління технічним станом РТ-32

Зв'язок

- БЖДЮ-1 SOM12 Від'єднати
- БЖДЮ-2 SOM13 Від'єднати
- БК SOM14 Від'єднати
- БПЧ-С SOM15 Від'єднати
- БПЧ-К SOM16 Від'єднати
- МКС SOM17 З'єднати
- ЦУ SOM18 З'єднати
- ПУ АК MARK-4B З'єднати

Управління БЖДЮ-1

- Живлення 220В
- Вакуумний клапан
- Виворочан вакууму
- Живлення МШП LS
- Живлення МШП RS
- Живлення МШП LX
- Живлення МШП RX
- Осонуті МК

Управління БЖДЮ-2

- Живлення 220В
- АС/ДС
- Живлення +24В для ТБ та МК БПШ
- Живлення +24В для ТБ та МК БК
- Живлення +24В для ТБ та МК БПЧ-К
- Живлення +24В для ТБ та МК БПЧ-Х
- Живлення +24В для ТБ та МК БПЧ-С
- Живлення БПЧ-К (+24В год.)
- Живлення БПЧ-Х (+24В год.)
- Живлення БПЧ-С (+24В год.)
- Живлення БПЧ-К (±6В год.)
- Живлення БПЧ-Х (±6В год.)
- Живлення БПЧ-С (±6В год.)
- Живлення БК (±6В год., МРК)
- Осонуті МК

Управління БК

Режими роботи конутатору

- Режим А
- Режим В
- Режим С
- Режим D

Затухання, дБ

- 1 канал МРК: 0.0
- 2 канал МРК: 0.0
- 3 канал МРК: 10.0
- 4 канал МРК: 8.5
- 1 канал сигналу: 0.0
- 2 канал сигналу: 0.0
- 3 канал сигналу: 0.0
- 4 канал сигналу: 0.0

Осонуті МК

Відображення МРК

С1 Пр. C2 Пр. C1 Ле. C2 Ле.

Стани БЖДЮ-1

- Температура радіатору, °С: 29.875
- Температура навколишнього середовища, °С: 23.625
- Відносна вологість, %: 24.2
- Температура ІІ-ст., К: 8.540
- Тиск, кПа: 999.000
- Напруга живлення МШП LS, В: 4.900
- Напруга живлення МШП RS, В: 4.886
- Напруга живлення МШП LX, В: 5.040
- Напруга живлення МШП RX, В: 4.956
- Напруга живлення вакуумного клапану, В: 0.000
- Струм споживання МШП LS, А: 0.014922
- Струм споживання МШП RS, А: 0.013253
- Струм споживання МШП LX, А: 0.016678
- Струм споживання МШП RX, А: 0.016678
- Струм споживання вакуумного клапану, А: 0.000000
- Живлення 220В
- Живлення 24В вакуумного клапану
- Живлення 24В виворочача вакууму
- Живлення МШП LS
- Живлення МШП RS
- Живлення МШП LX
- Живлення МШП RX

Стани БЖДЮ-2

- Температура радіатору, °С: 27.813
- Живлення 220В
- АС/ДС
- Живлення +24В для ТБ та МК БПШ
- Живлення +24В для ТБ та МК БК
- Живлення +24В для ТБ та МК БПЧ-К
- Живлення +24В для ТБ та МК БПЧ-Х
- Живлення +24В для ТБ та МК БПЧ-С
- Живлення БПЧ-К (+24В год.)
- Живлення БПЧ-Х (+24В год.)
- Живлення БПЧ-С (+24В год.)
- Живлення БПЧ-К (±6В год.)
- Живлення БПЧ-Х (±6В год.)
- Живлення БПЧ-С (±6В год.)
- Живлення БК (±6В год., МРК)
- Осонуті МК

Стани БК

- Температура плати, °С: 33.438
- Температура радіатору, °С: 26.375
- Струм споживання термобатареї, А: -0.565826
- Затухання у 1 канал МРК, дБ: 0.0
- Затухання у 2 канал МРК, дБ: 0.0
- Затухання у 3 канал МРК, дБ: 10.0
- Затухання у 4 канал МРК, дБ: 8.5
- Затухання у 1 канал сигналу, дБ: 0.0
- Затухання у 2 канал сигналу, дБ: 0.0
- Затухання у 3 канал сигналу, дБ: 0.0
- Затухання у 4 канал сигналу, дБ: 0.0
- Режими роботи конутатору: С
- Втрачених пакетів: 0
- Режими термобатареї
- 1.46609
- 1.51994
- 1.54312
- 1.49233

Управління БПЧ-С

- Живлення ПШ
- Значення атеноатора ПШ, дБ: 31.5
- Значення атеноатора ПСІ, дБ: 31.5
- Осонуті МК

Управління БПЧ-К

- Живлення ПШ
- Значення атеноатора ПШ, дБ: 31
- Значення атеноатора ПСІ, дБ: 31
- Осонуті МК

Стани БПЧ-С

- Температура плати, °С: 32.063
- Температура радіатору, °С: 25.938
- Струм споживання термобатареї, А: -0.490226
- Значення атеноатора ПШ, дБ: 31.5
- Значення атеноатора ПСІ, дБ: 31.5
- Живлення ПШ
- Режими термобатареї

Стани БПЧ-К

- Температура плати, °С: 32.438
- Температура радіатору, °С: 26.313
- Струм споживання термобатареї, А: -0.357926
- Значення атеноатора ПШ, дБ: 31
- Значення атеноатора ПСІ, дБ: 31
- Живлення ПШ
- Режими термобатареї

Стани МКС

- Температура гелію на виході з капсули компресора, °С: н/д
- Температура масла на виході з радіатора, °С: н/д
- Тиск ресичуючої компресора, бар: н/д
- Робота, годин: н/д
- Система: н/д
- Соленод: н/д
- Стан роботи: н/д
- Конфігурація: н/д

Управління МКС

- Включити
- Перезапуск

Відображення, запис та аналіз МРК

Скала

- Вольт/поділ: 0.1
- Секунд/поділ: 50

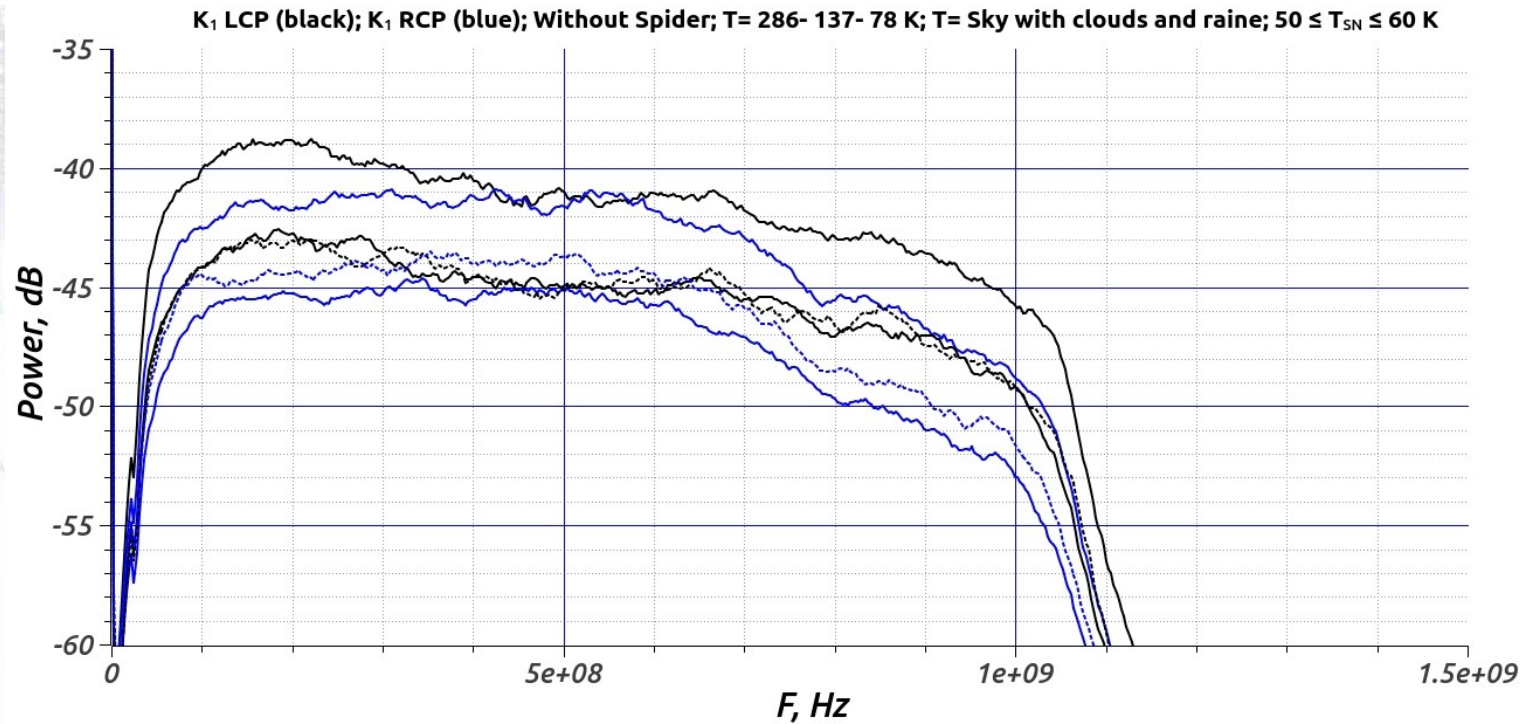
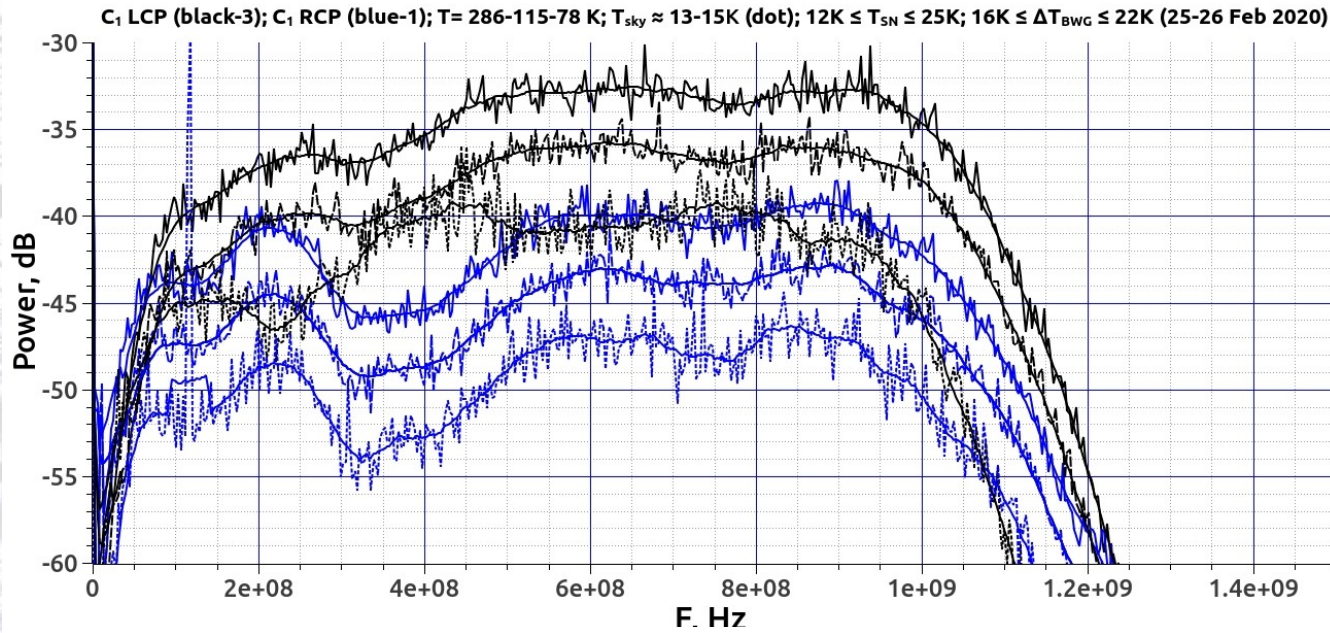
Управління даними

Файл: н/д

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows

5:26 PM
1/23/2020

First estimations of the Self Noise Temperature in the C and K ranges



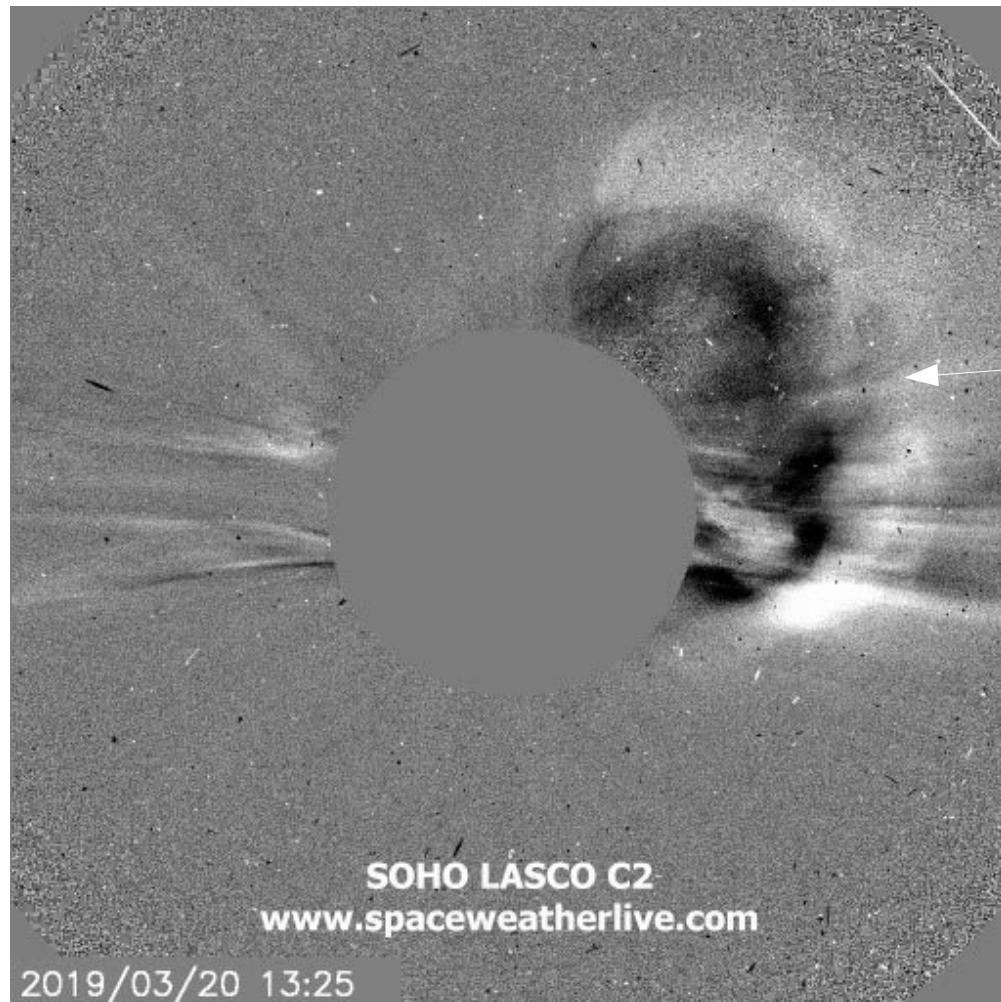
Observation of the Quite Sun Corona by RT-32 (Zolochiv) at 5 GHz

CME SOHO coronagraph data

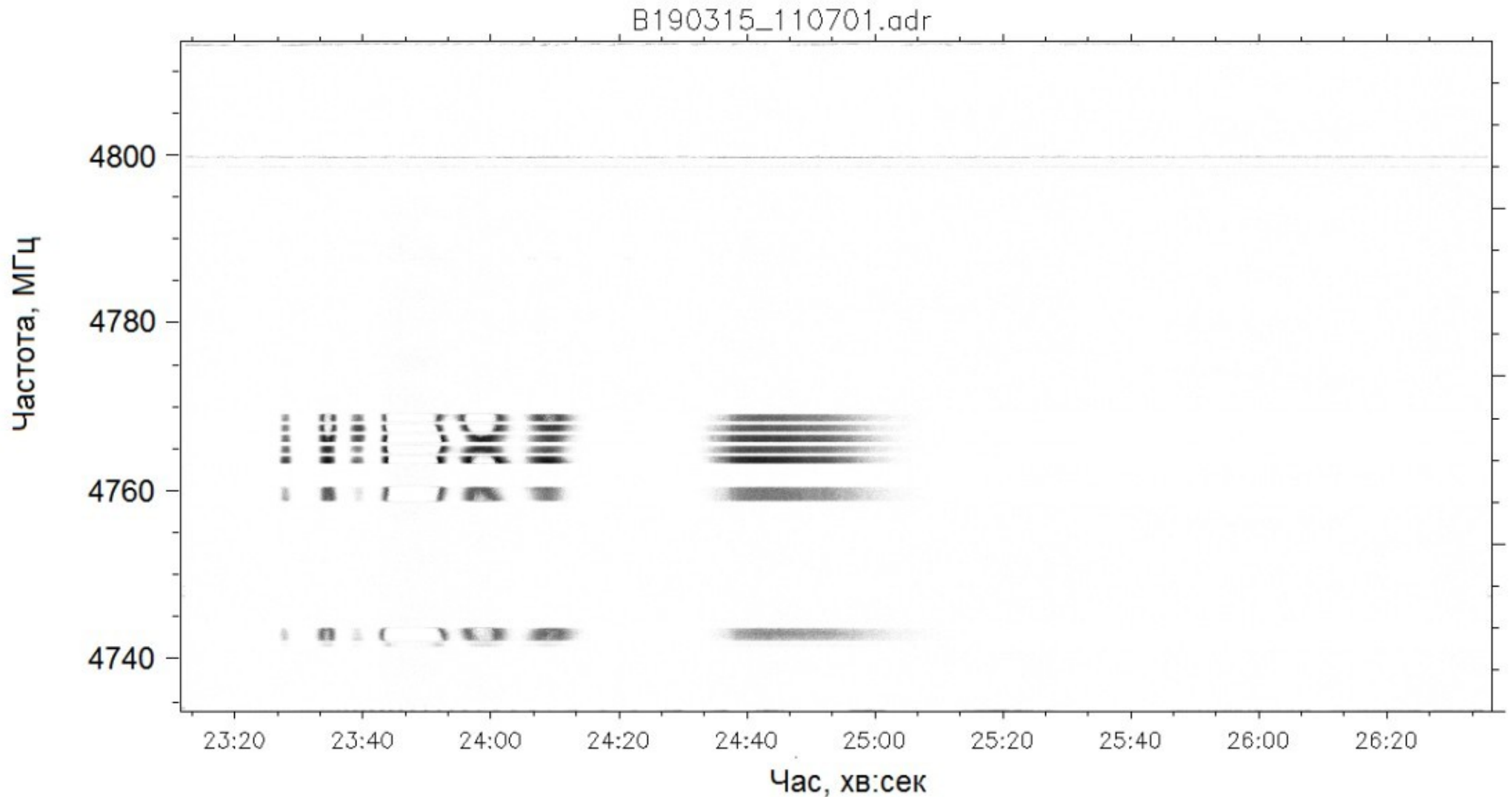
Stereo-A coronagraph data

Coronal Mass Ejection 20/03/2019

Observation by RT-32 15.03.2019



Dynamic spectrum of the Intelsat 10-02 satellite signals in C-band. Observation on RT-32 (Zolochiv) from 03/15/2019.



Conclusions

After installing and testing the Cesium frequency standard, PTP server, wide-band digital recorders and low-noise cryogenic receivers in the C (4.7 - 6.8 GHz) and K (20-26 GHz) bands, RT-32 (Zolochiv) will be able to carry out fringe tests in the EVN network already in 2020.

At the first stage of operation, the RT-32 will be able to carry out simultaneous two-range (C & K) observations. At the second stage, receiving and recording equipment is developed in the L (~ 1421 GHz), S (2.8 - 3.8 GHz), X (9.5 - 12 GHz) and Ku (12 - 14 GHz) ranges. In the longer term, the capabilities of the RT-32 in the P (~ 327 MHz) and Ka band (~ 8 mm) will be investigated.

Thank You for Your Attention !

