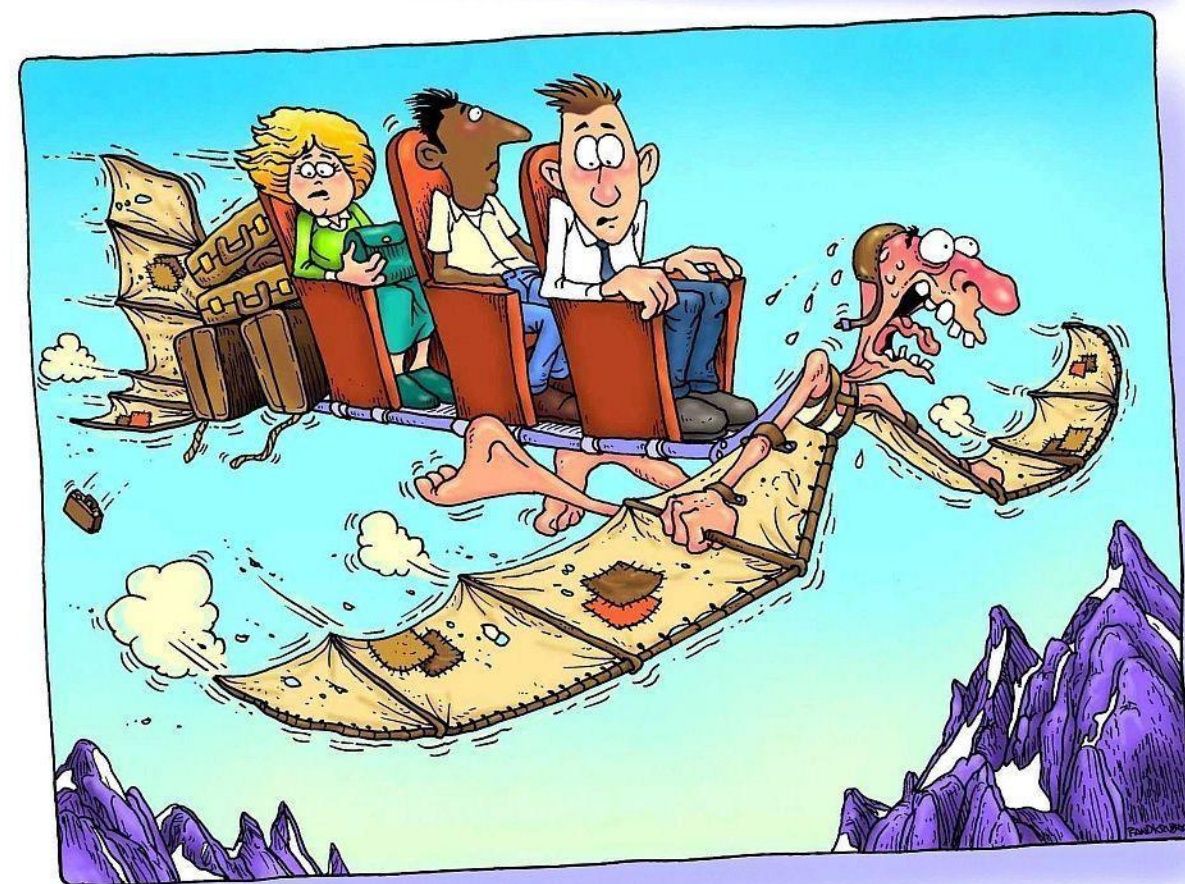
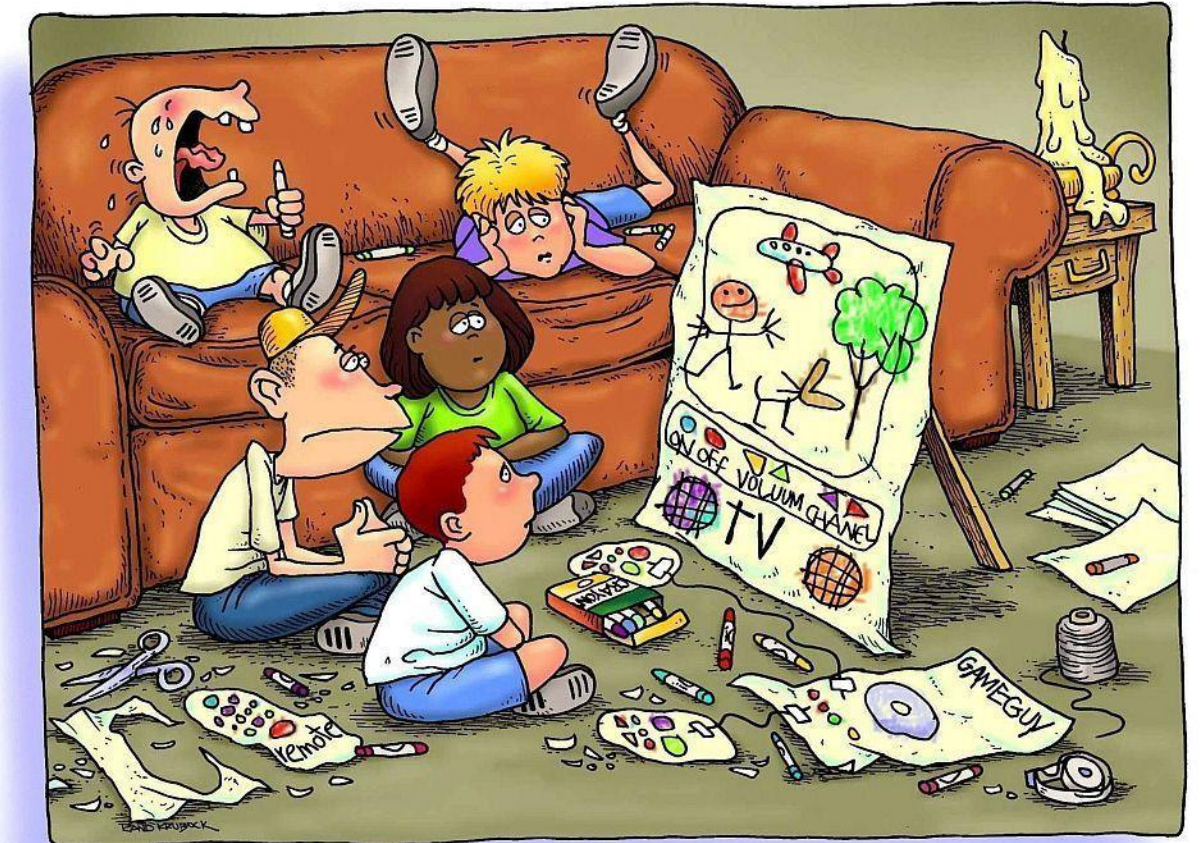
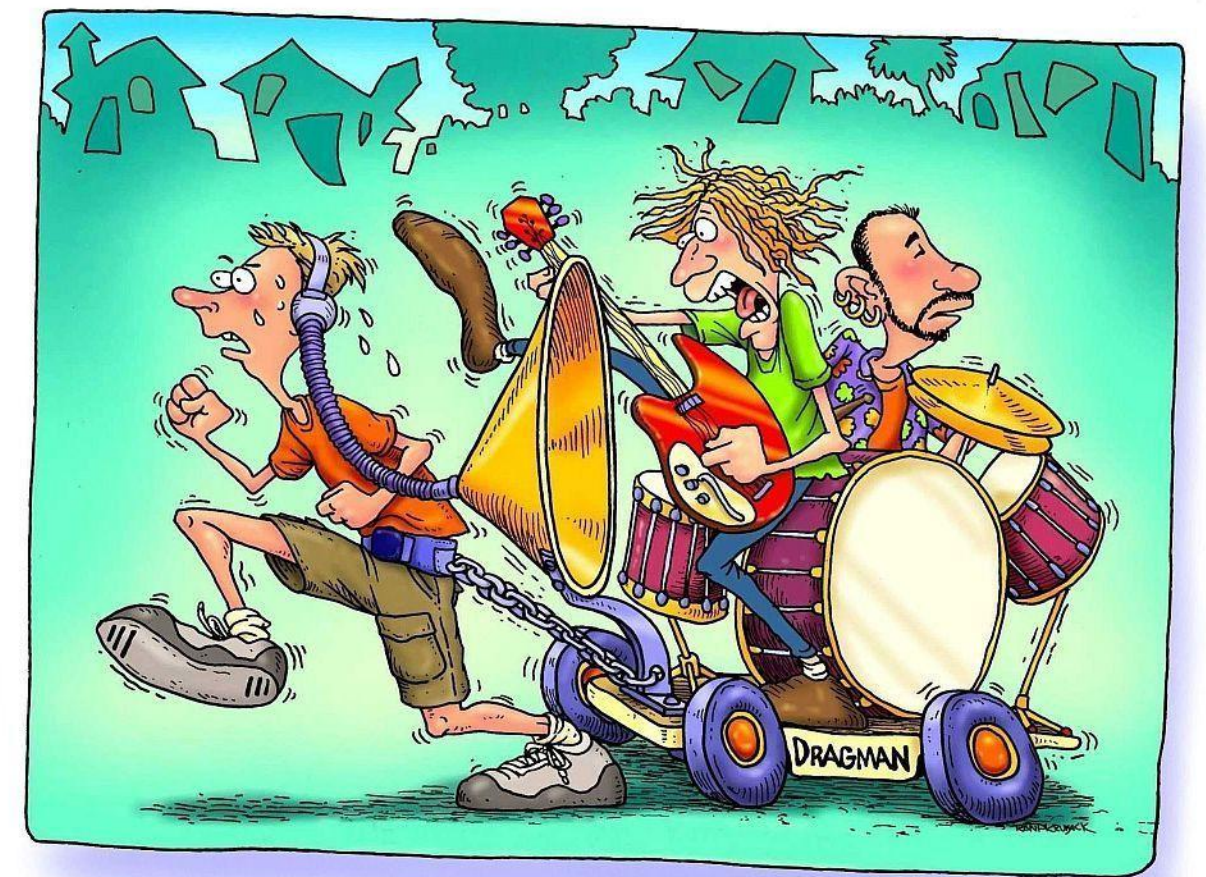
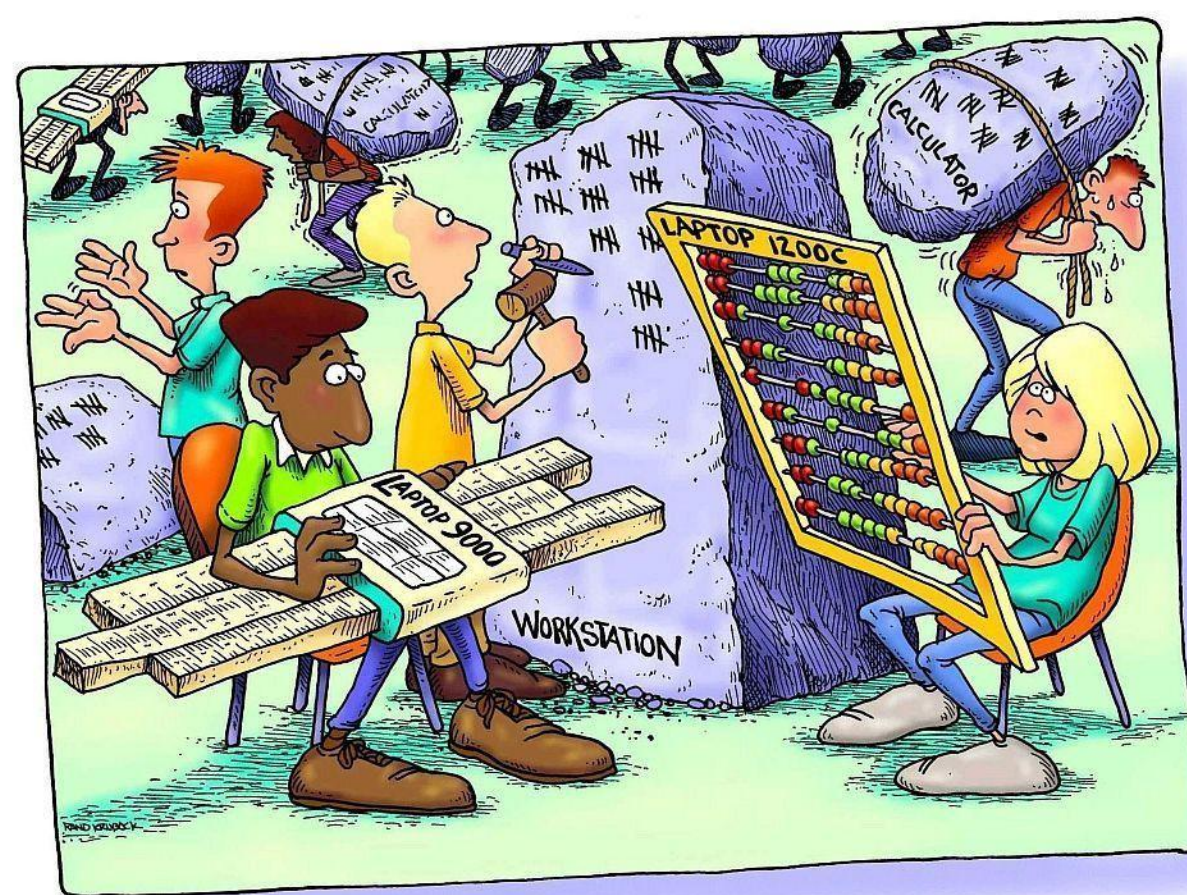




Laboratorij za sevanje in optiko

The WORLD WITHOUT ENGINEERS



Svet brez inženirjev?



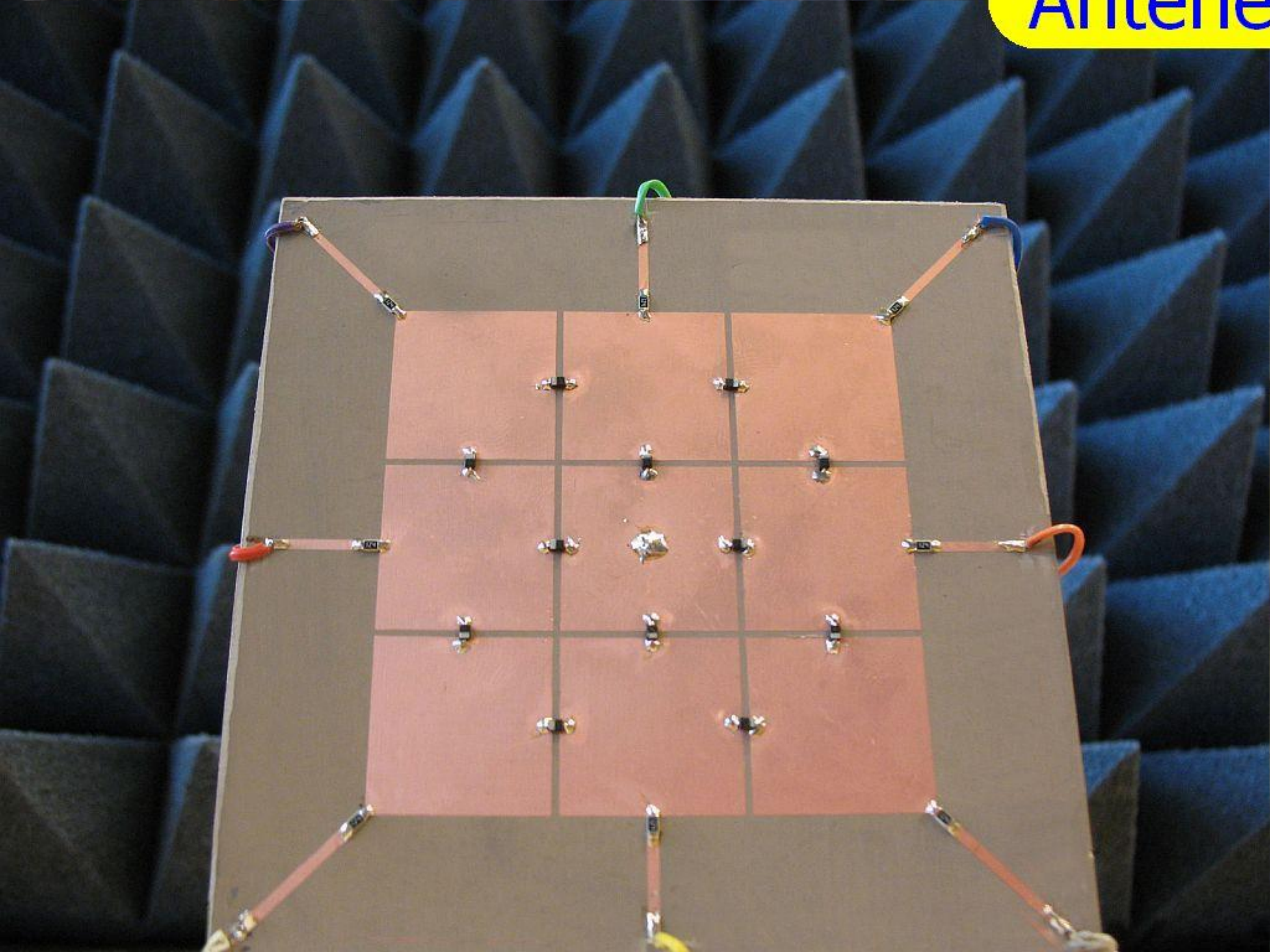


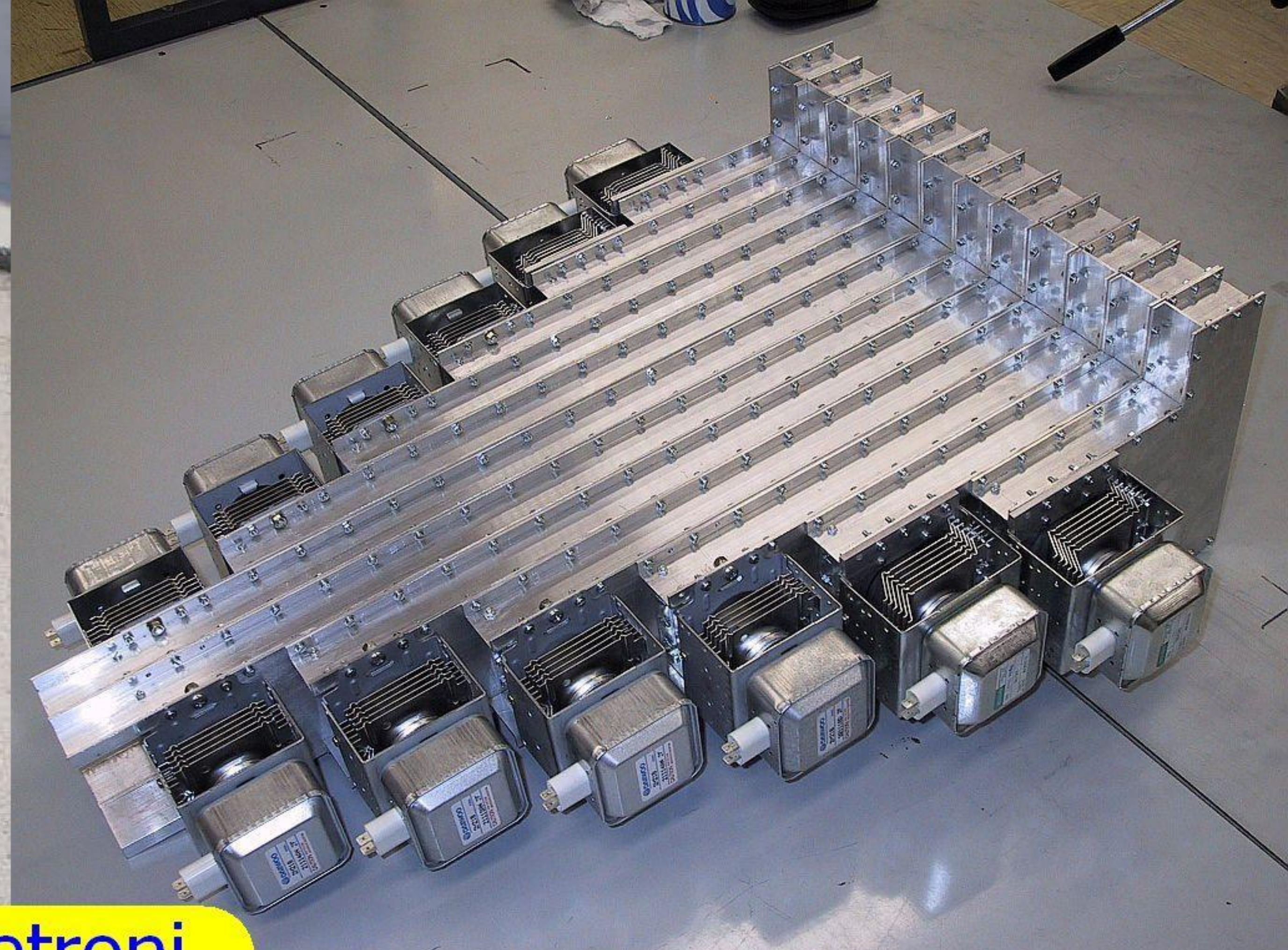
Antene #1



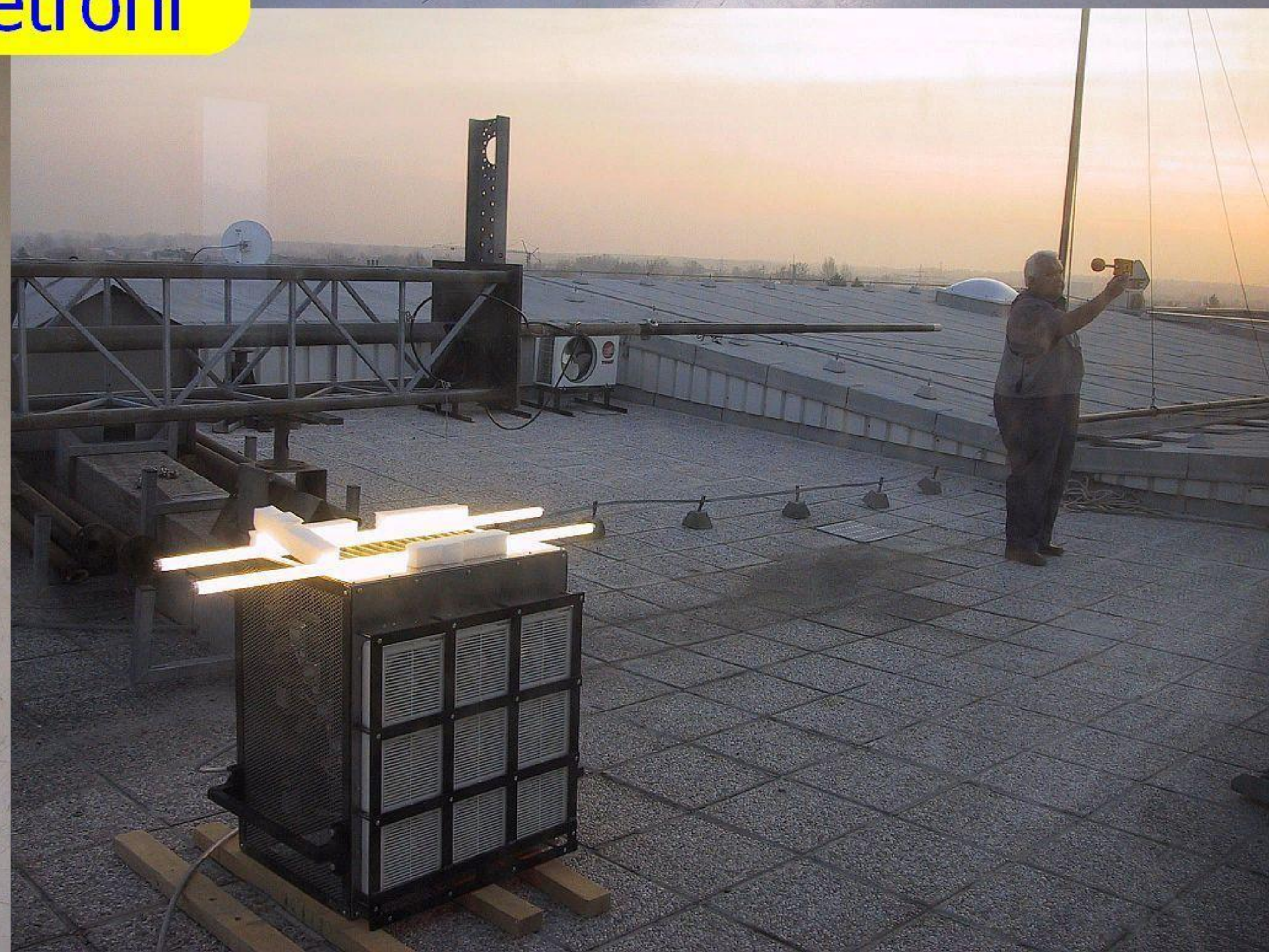
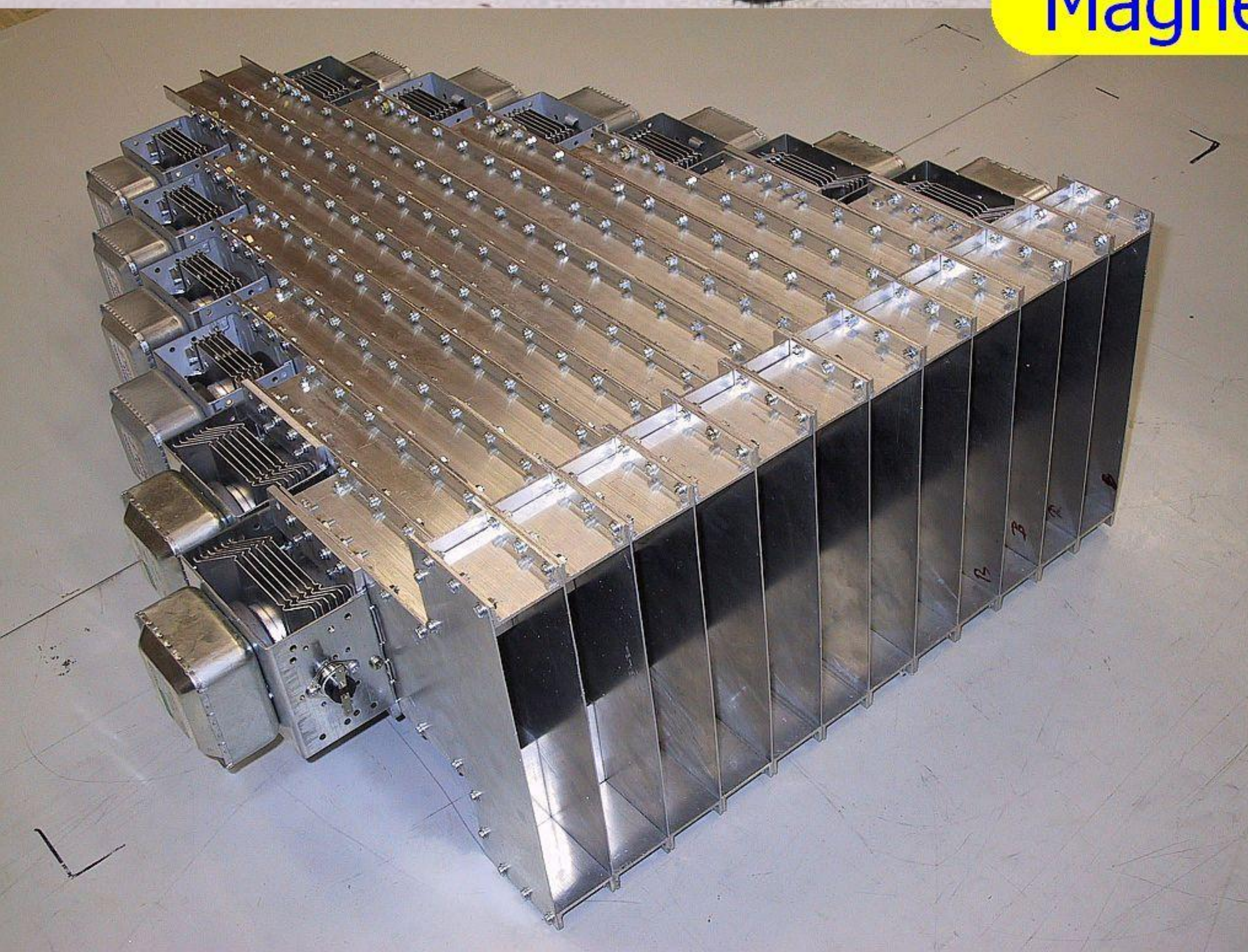


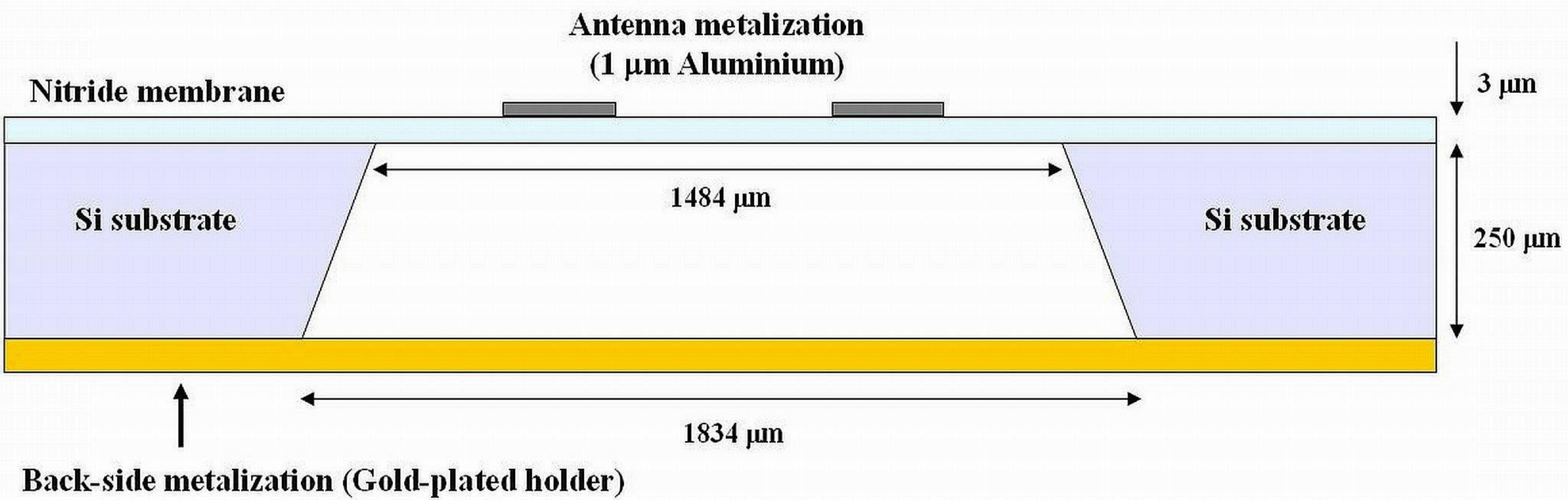
Antene #2



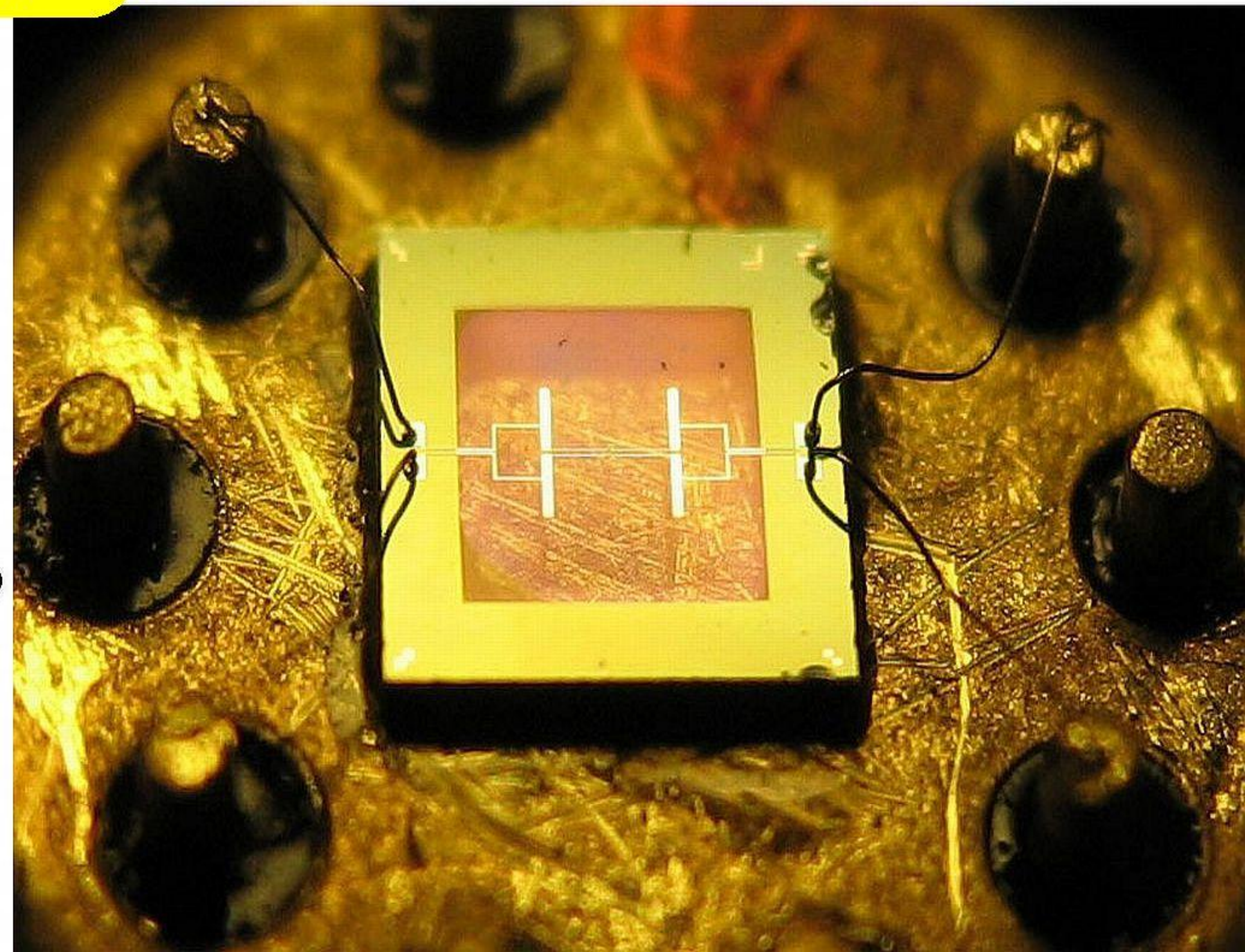
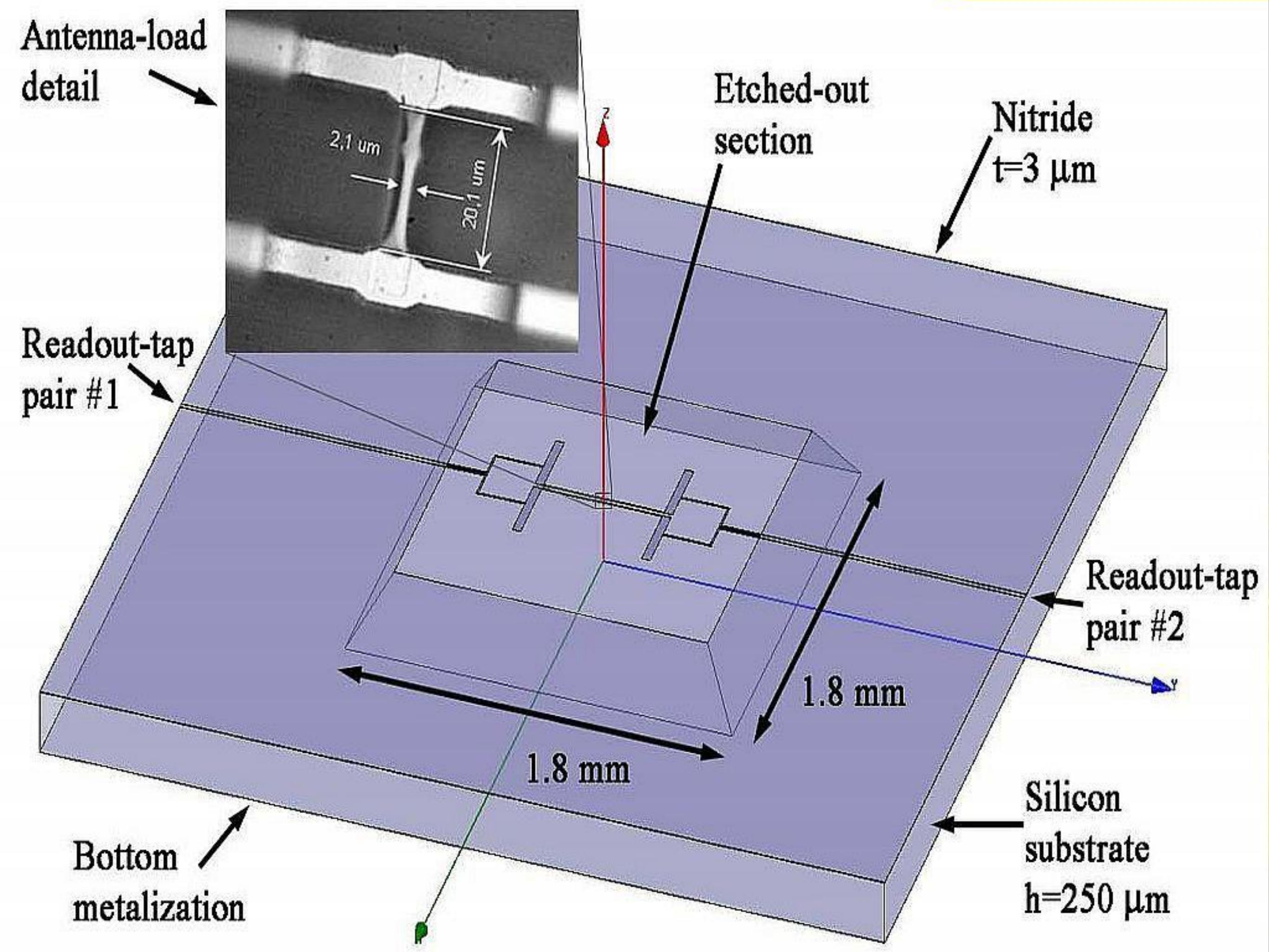


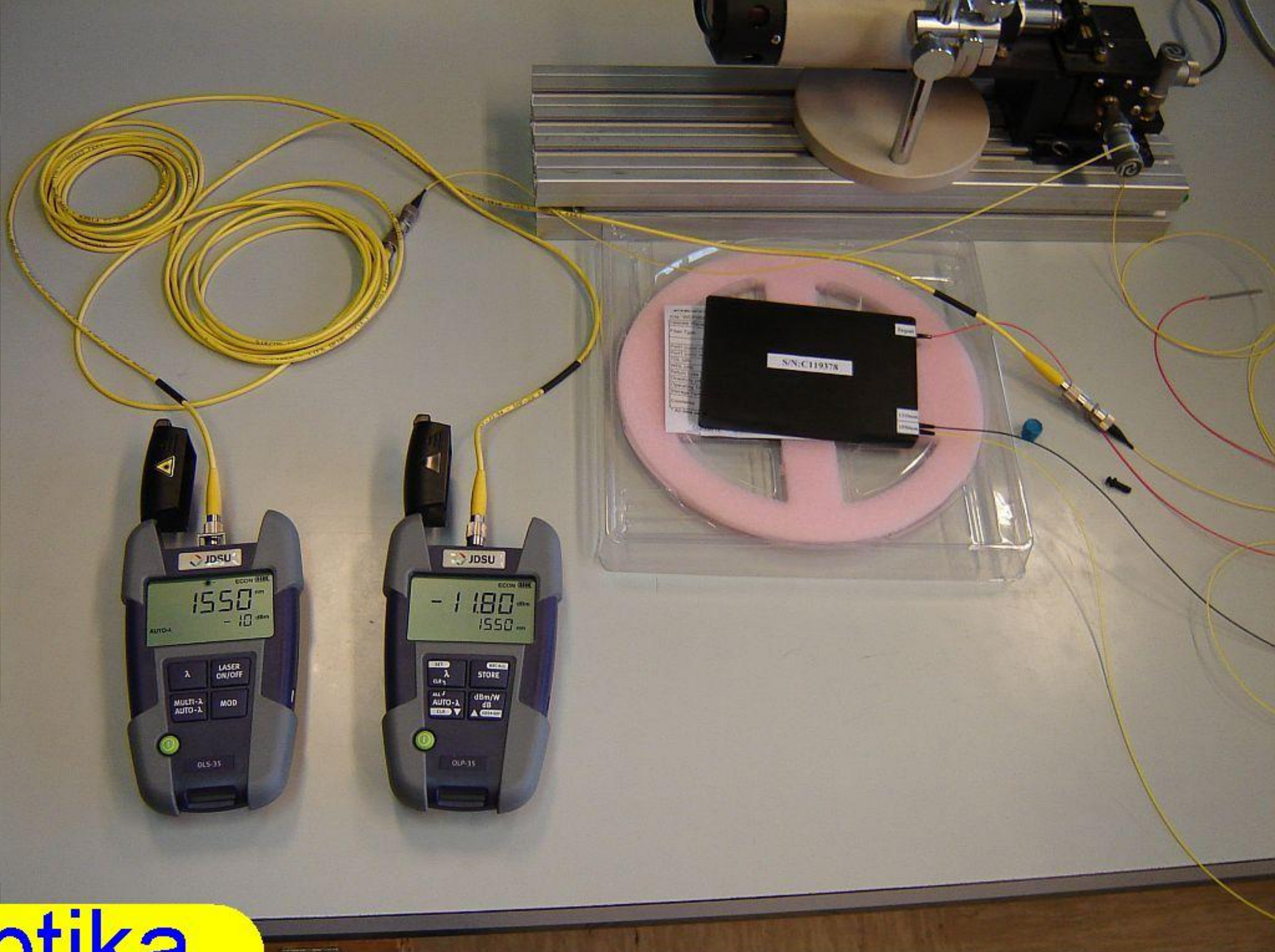
Magnetroni



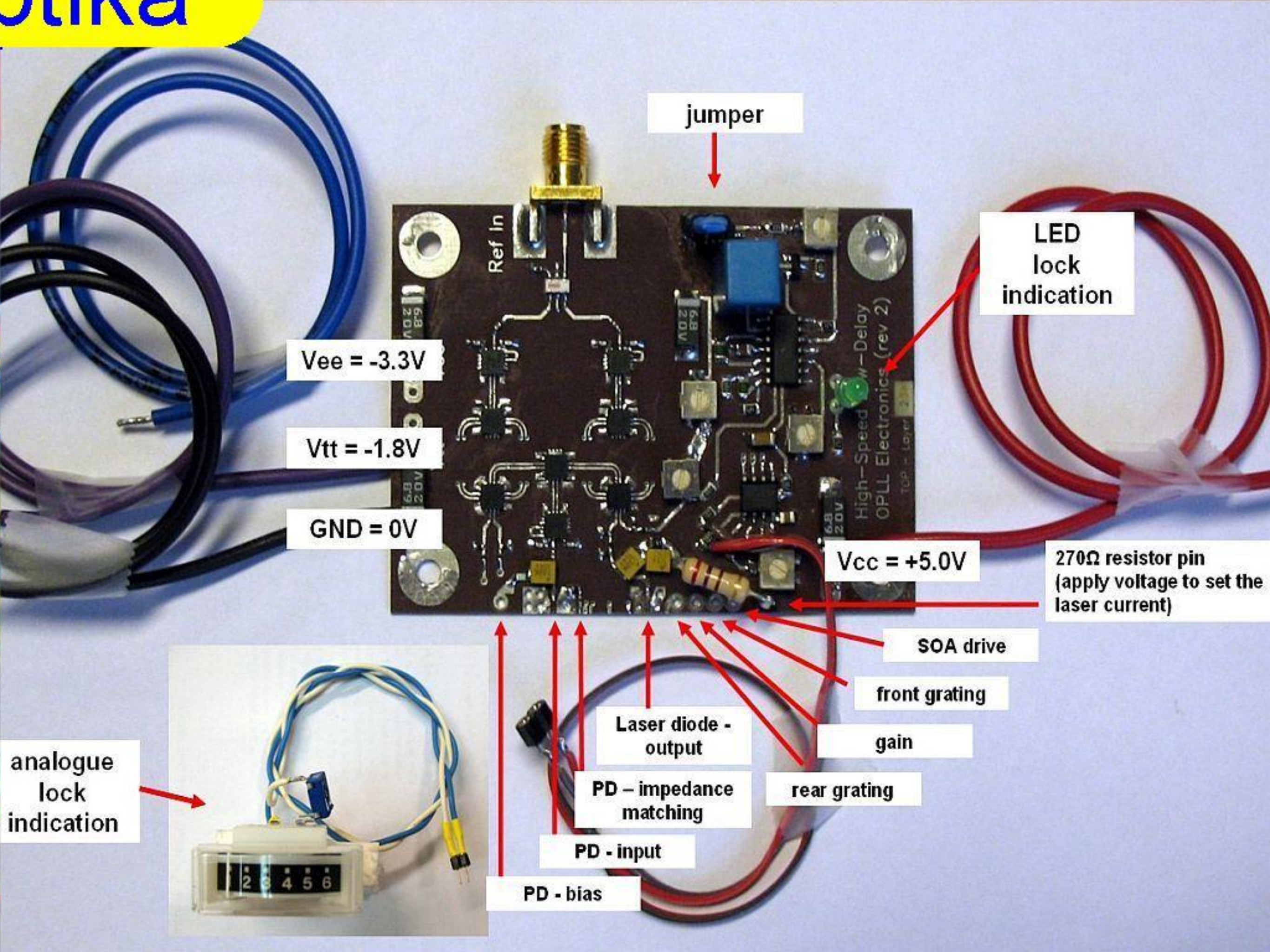
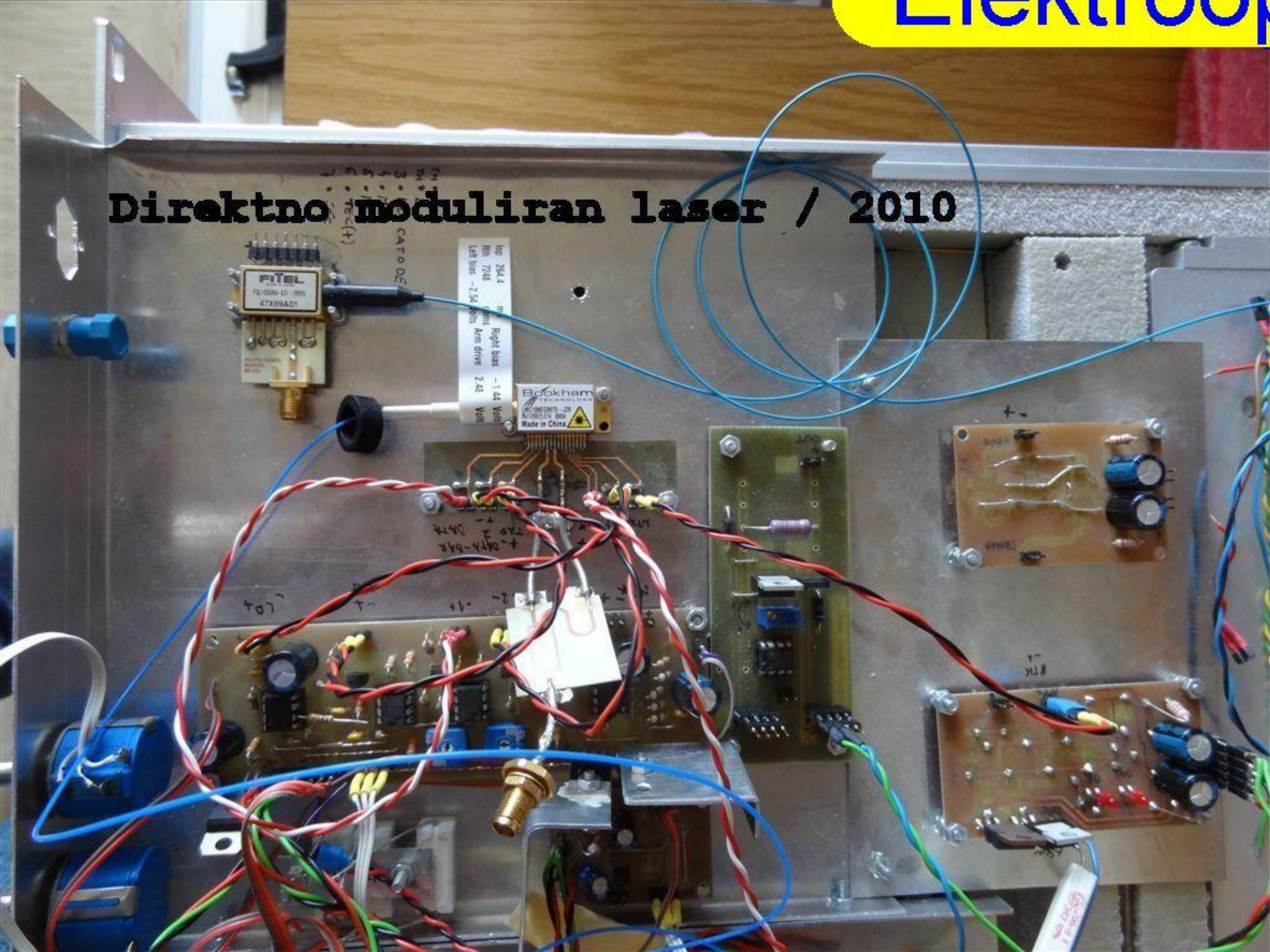


300GHz





Elektrooptika



PRBS core

Sync output

PRBS output

Clock/4 output

Clock output

Sequence detection and auto start

Clock divider (:4)

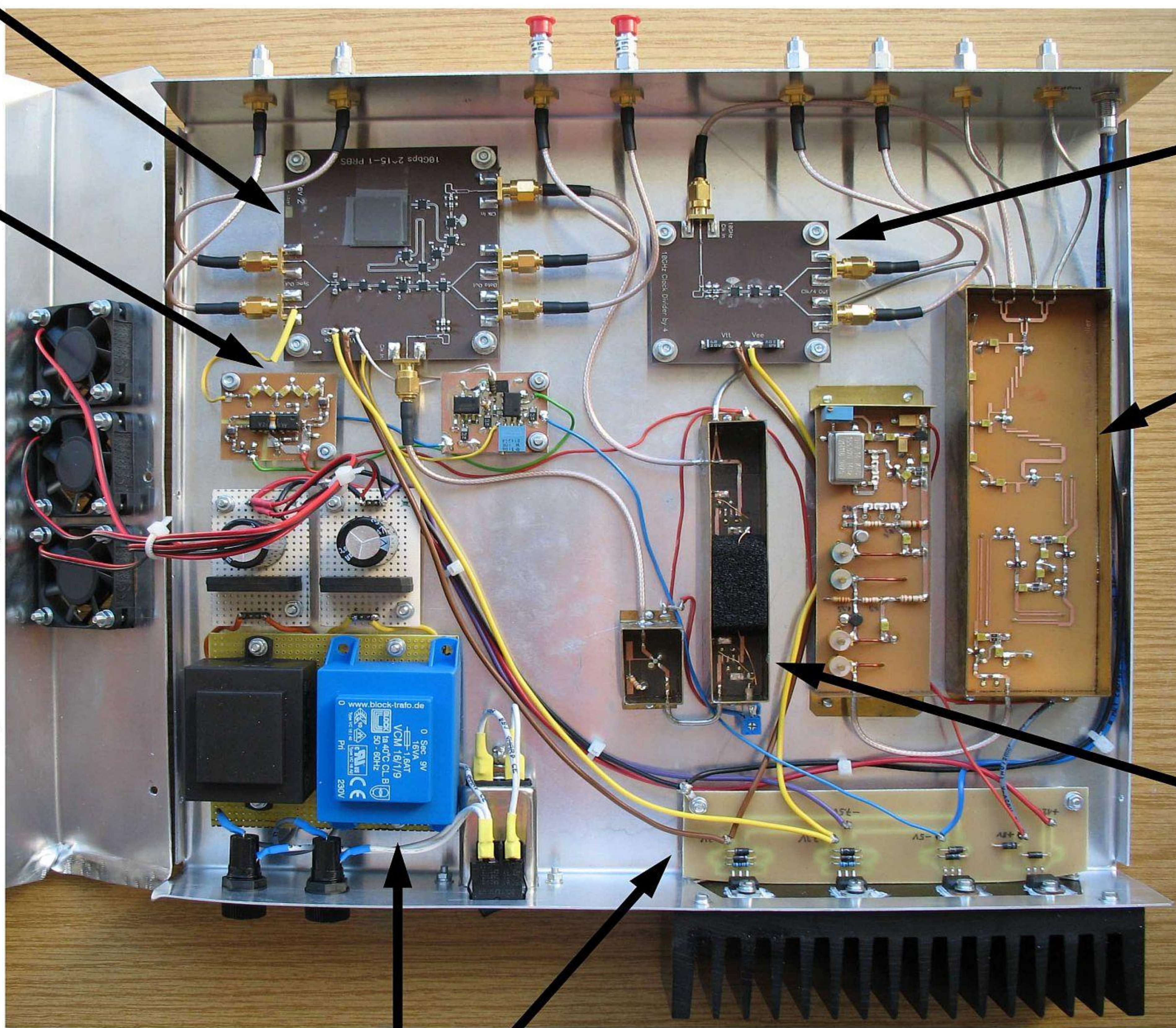
Clock source and multipliers

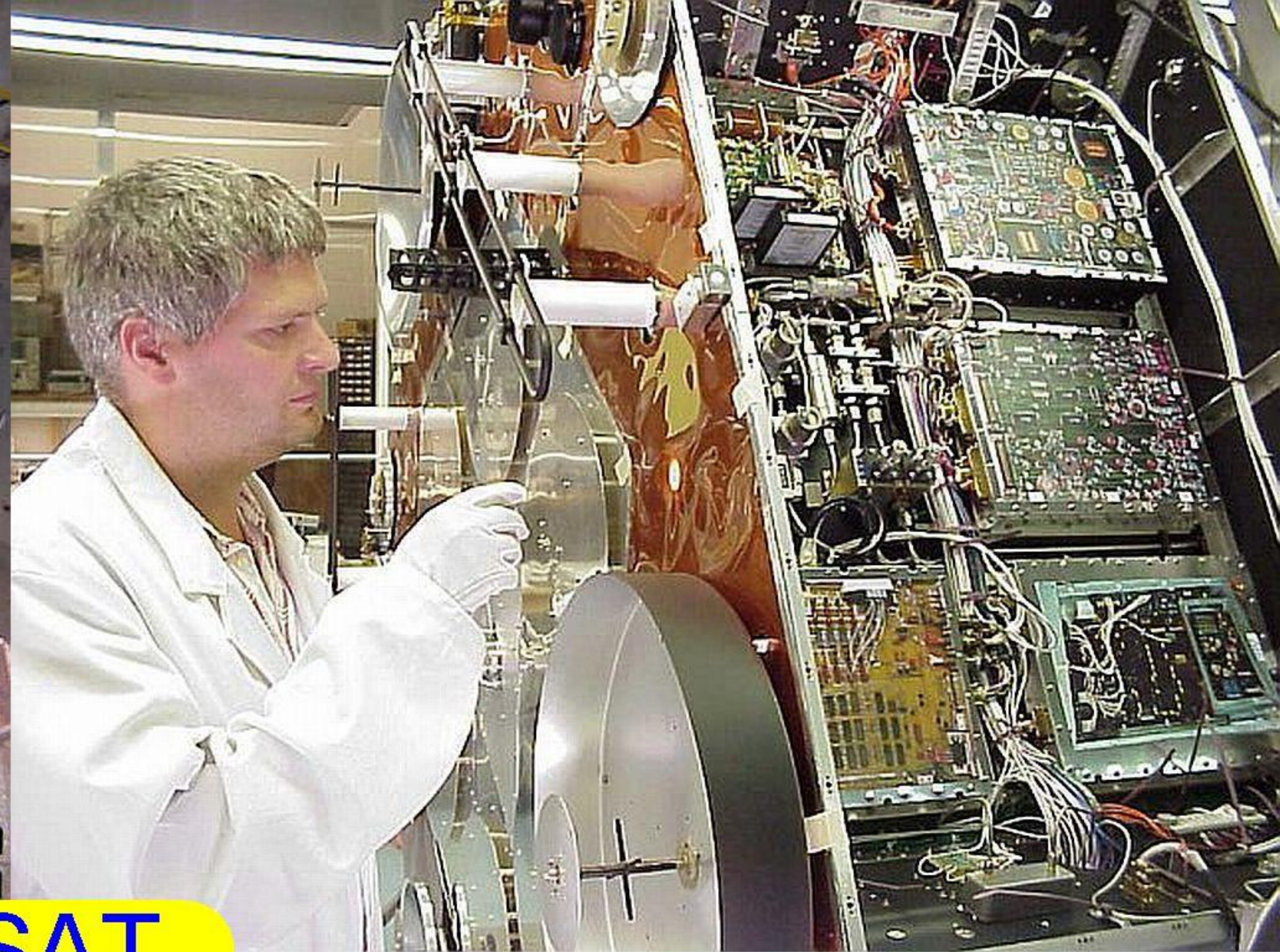
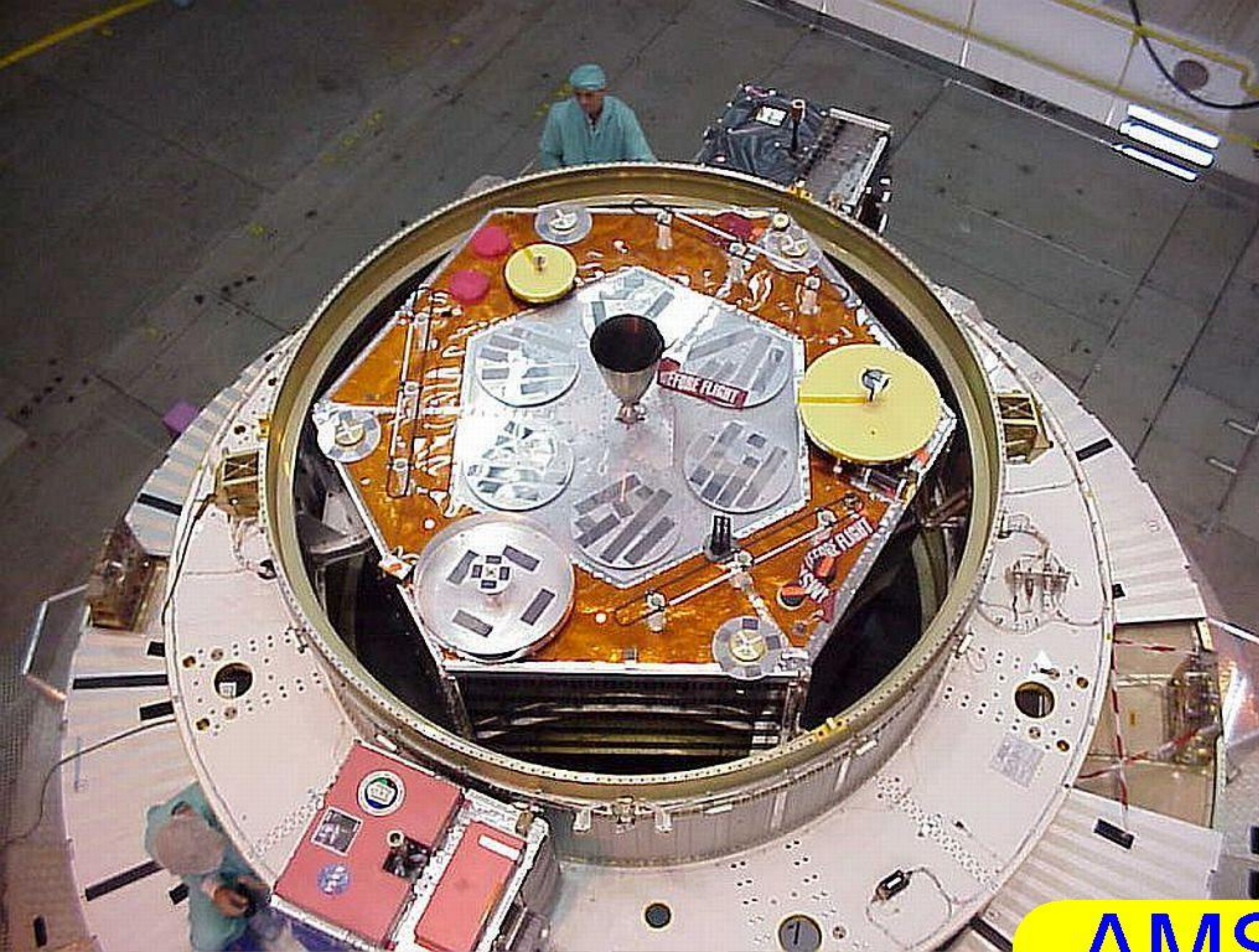
Cooling fans (on cover)

Phase shifter and amplifier

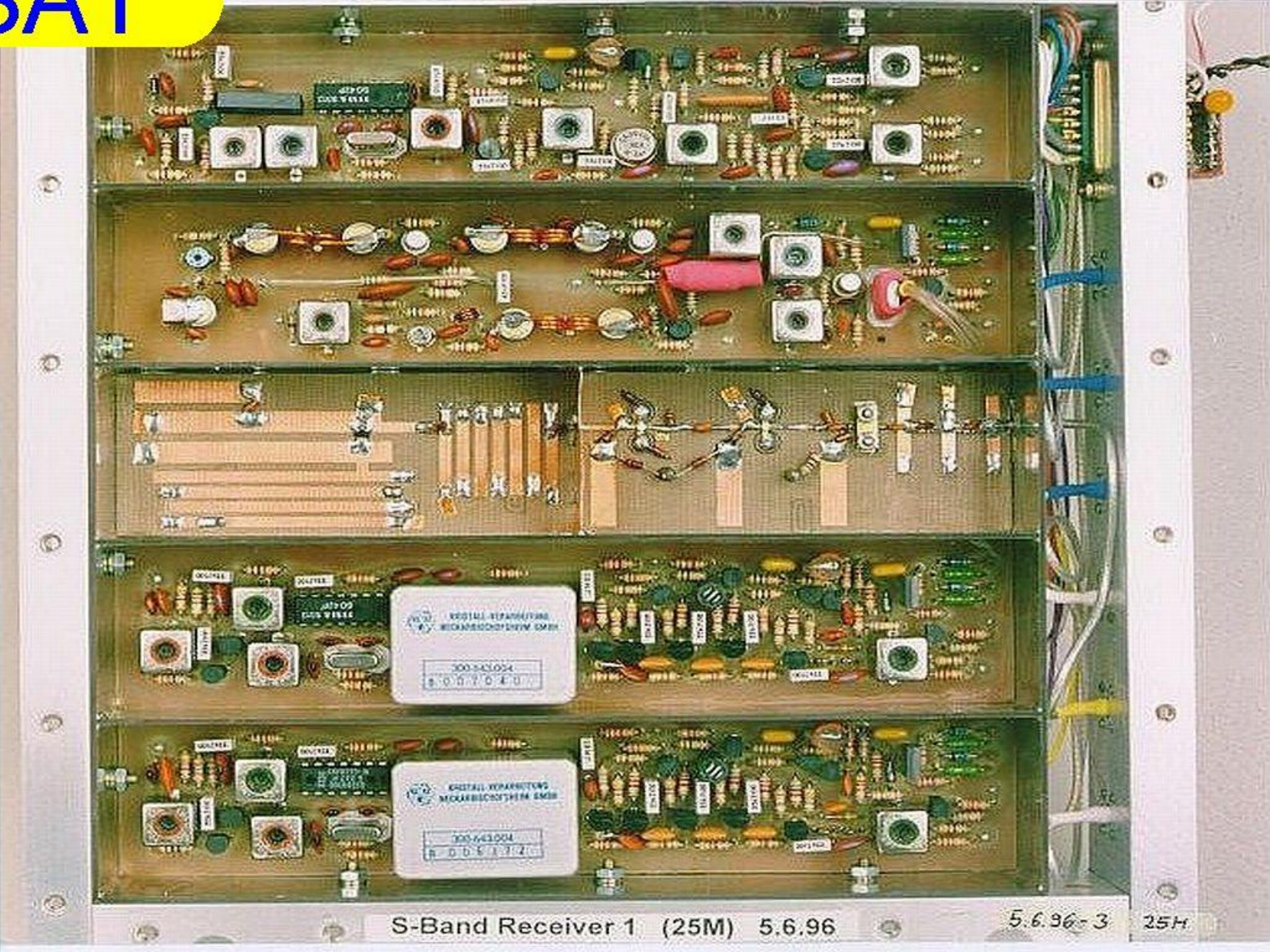
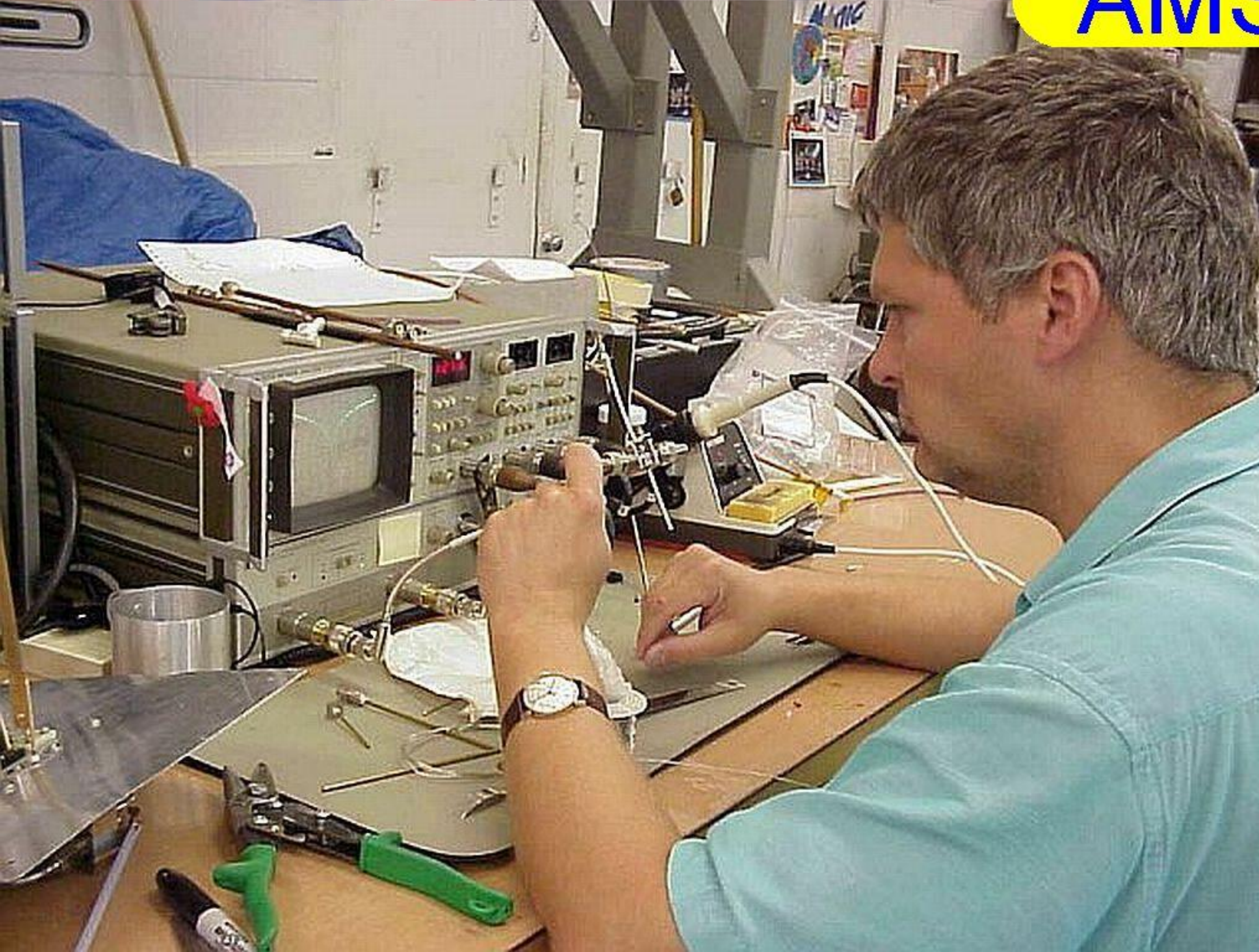
Power supply

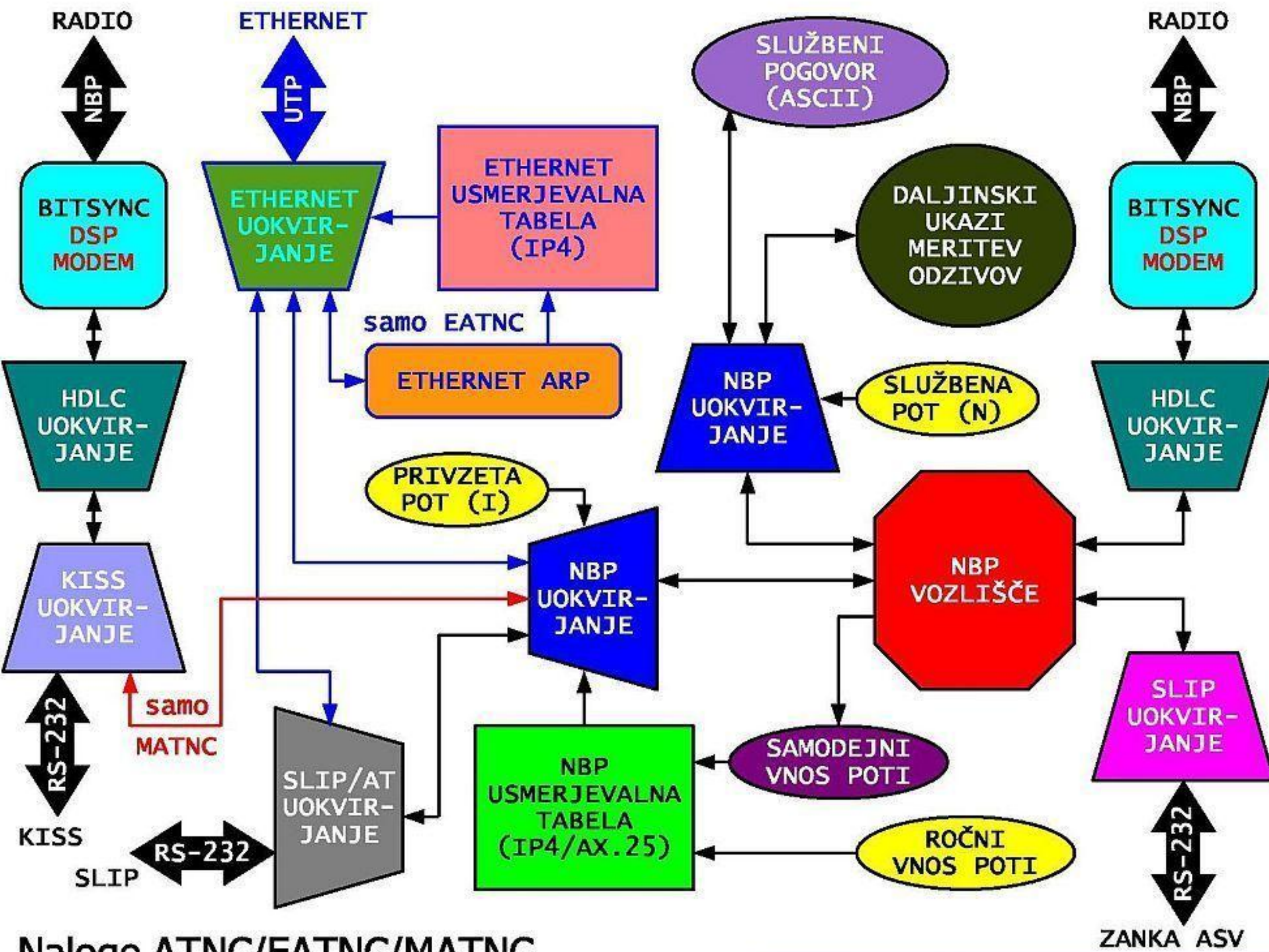
10Gbps PRBS





AMSAT

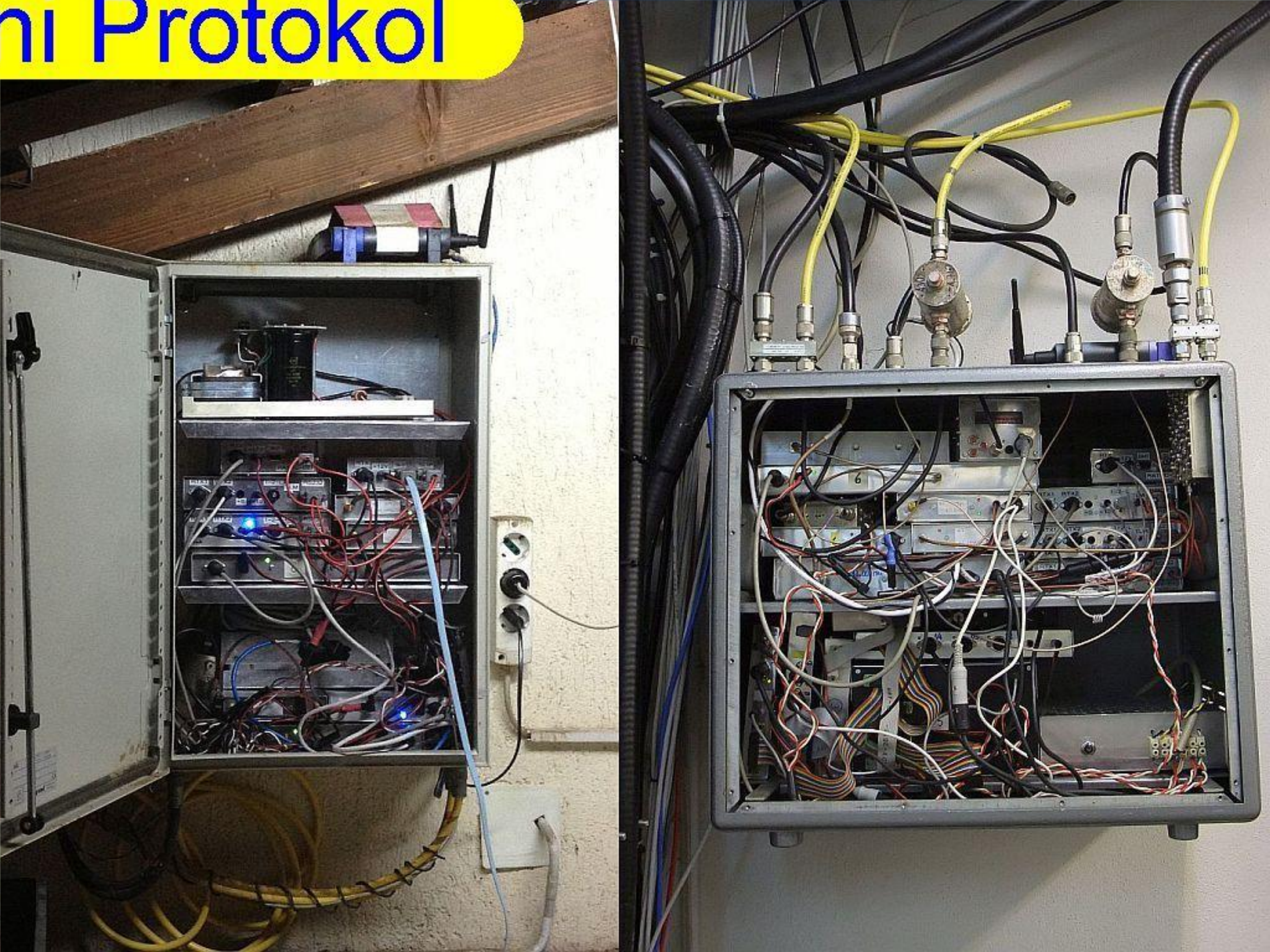
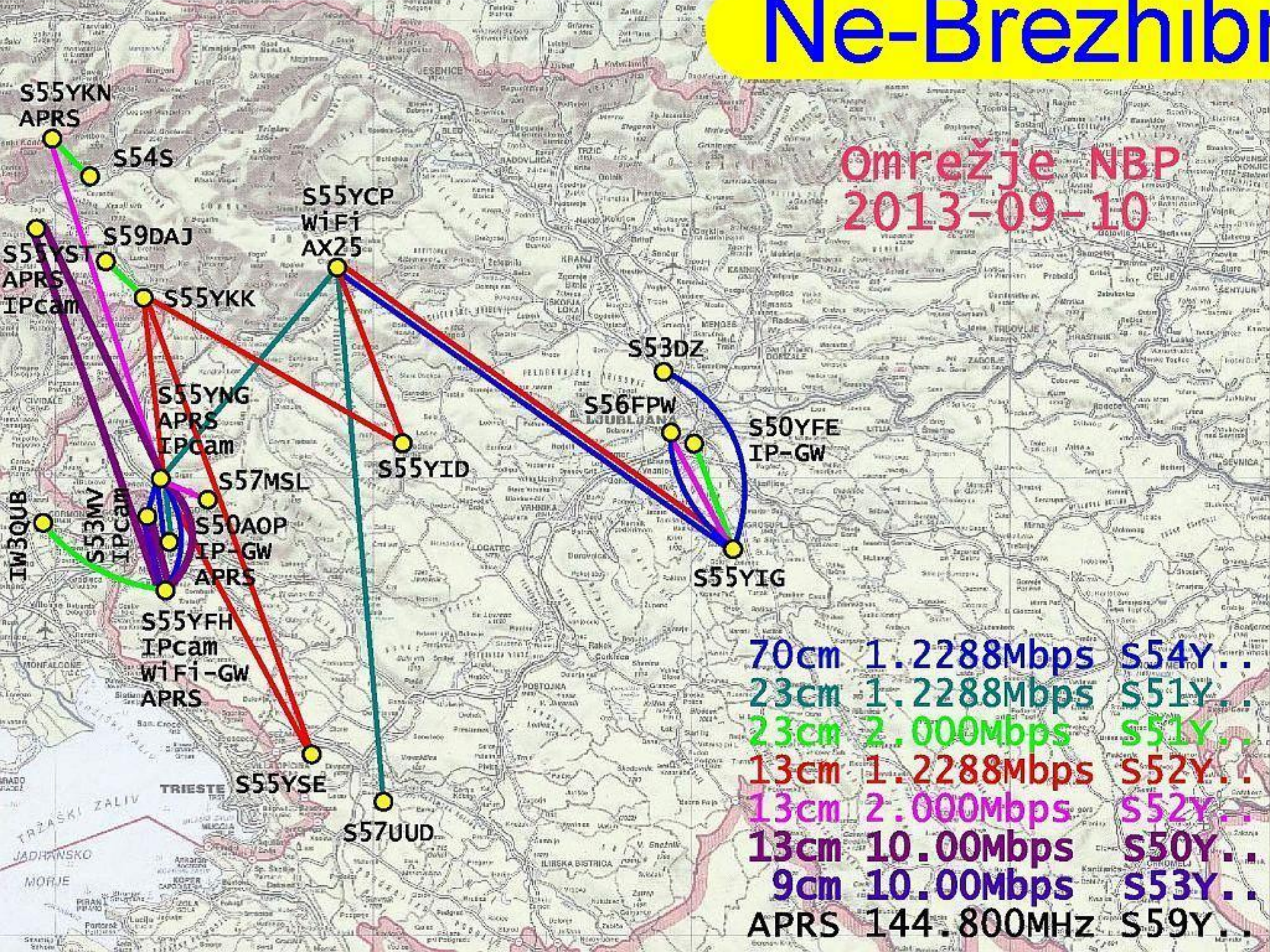


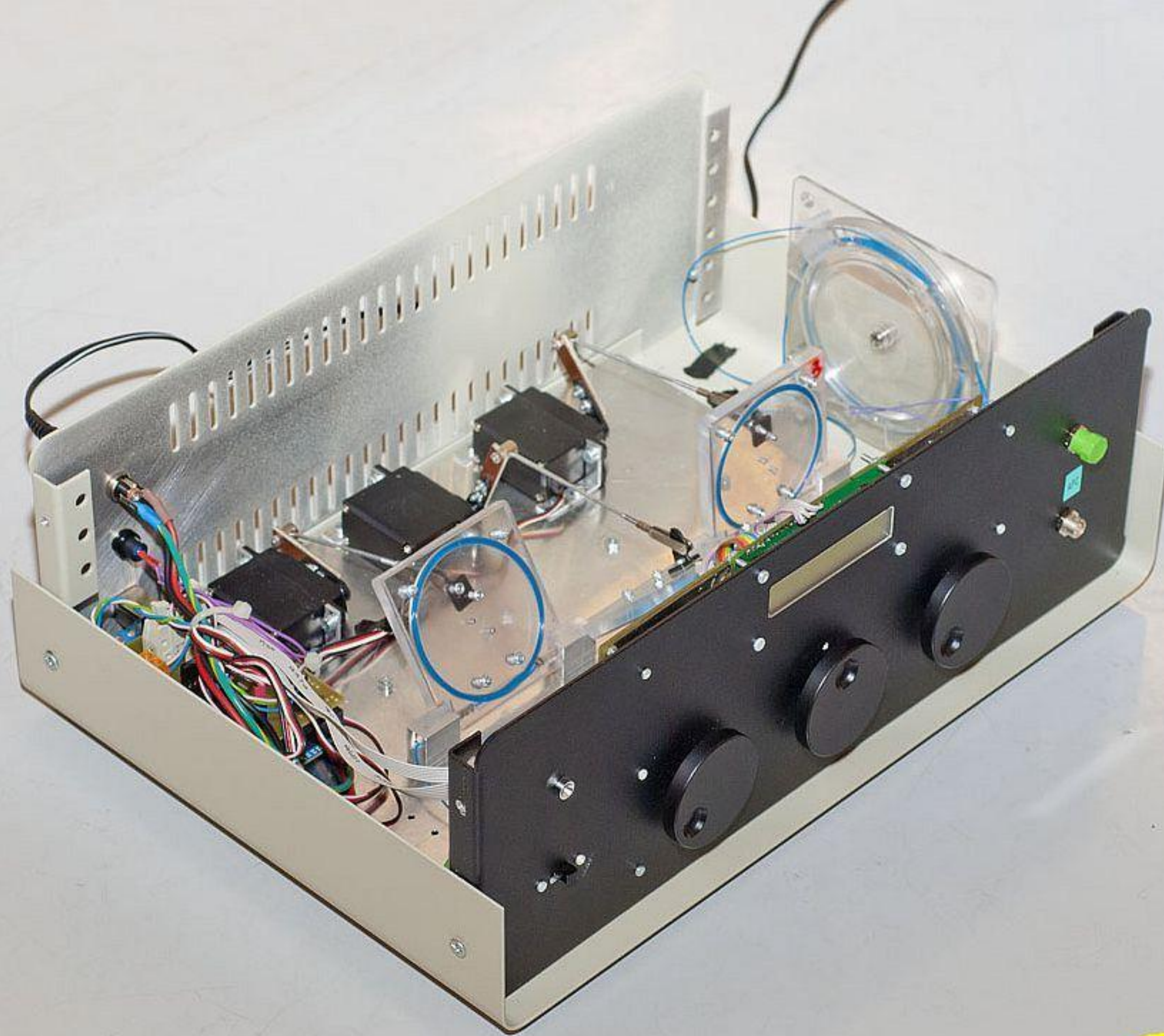


Naloge ATNC/EATNC/MATNC

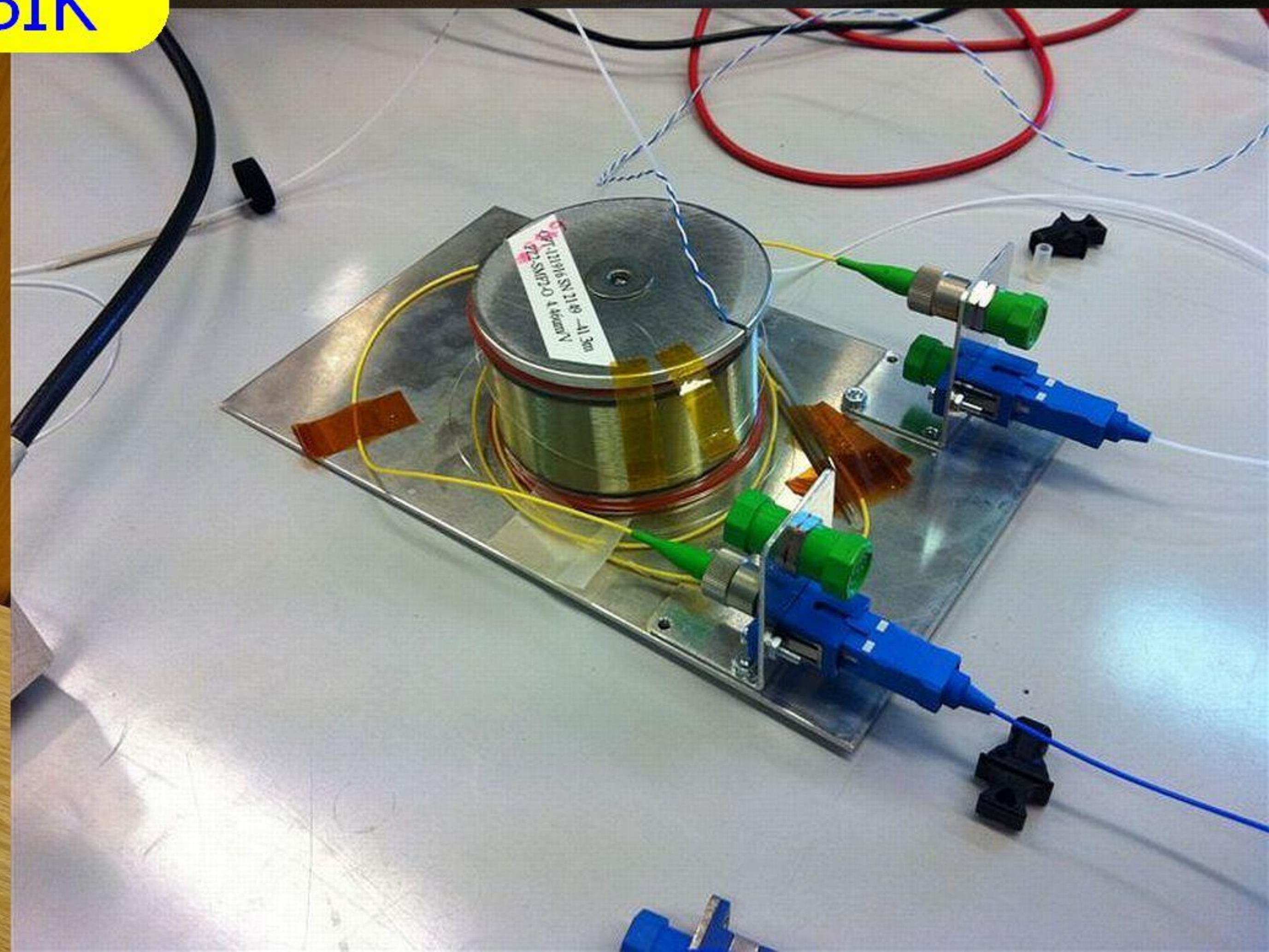


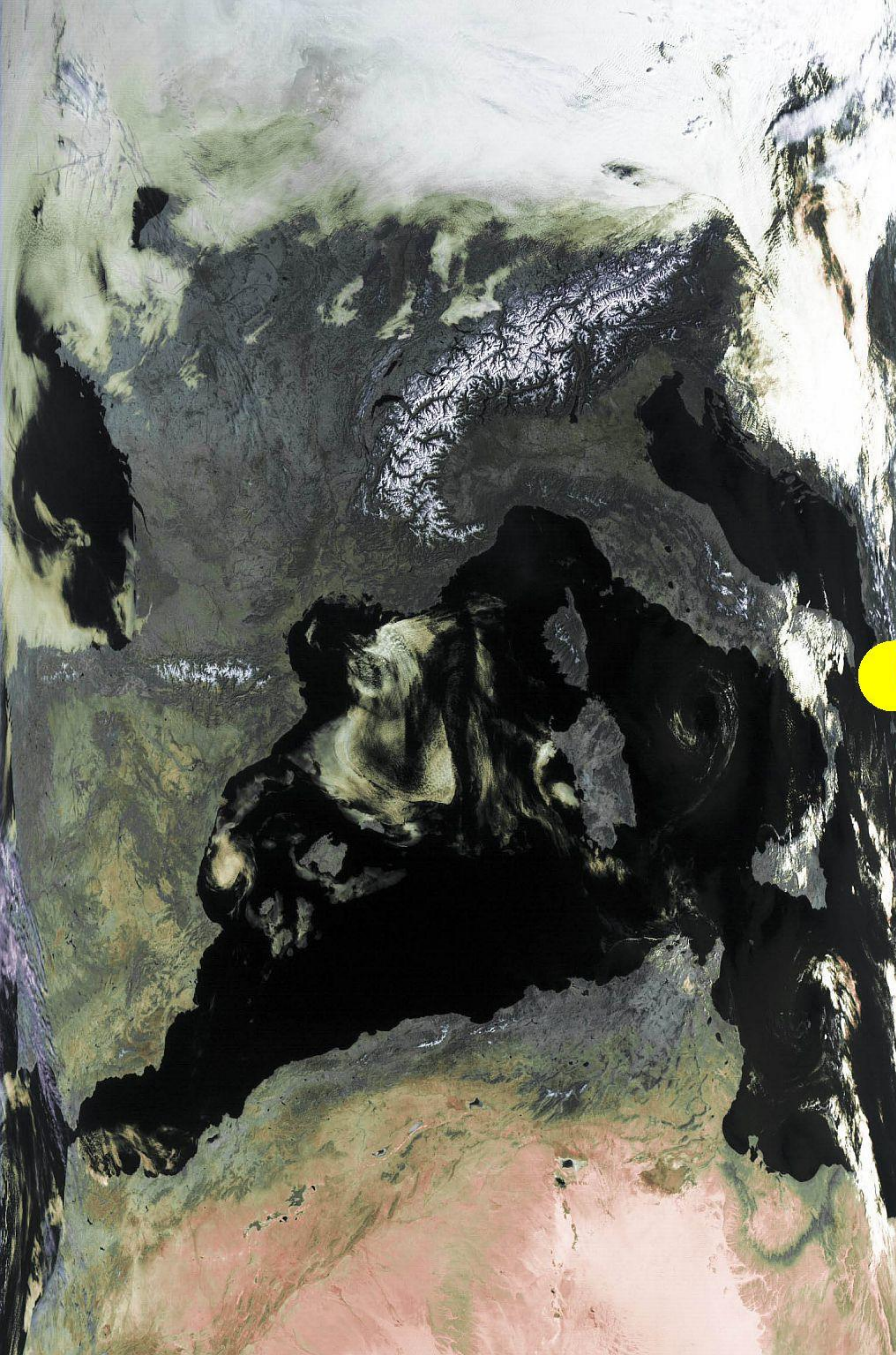
Ne-Brezhibni Protokol



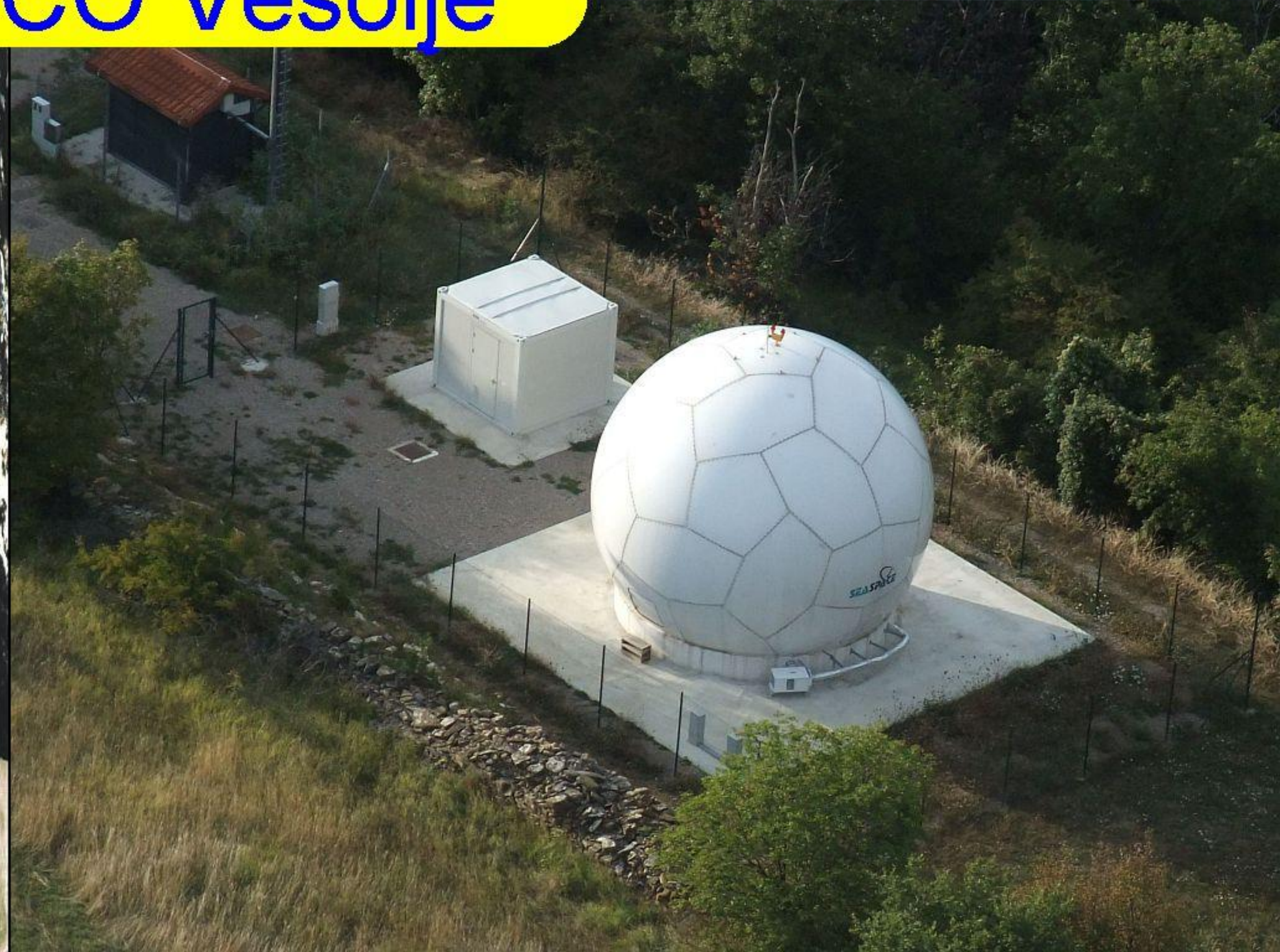


COBIK





CO Vesolje

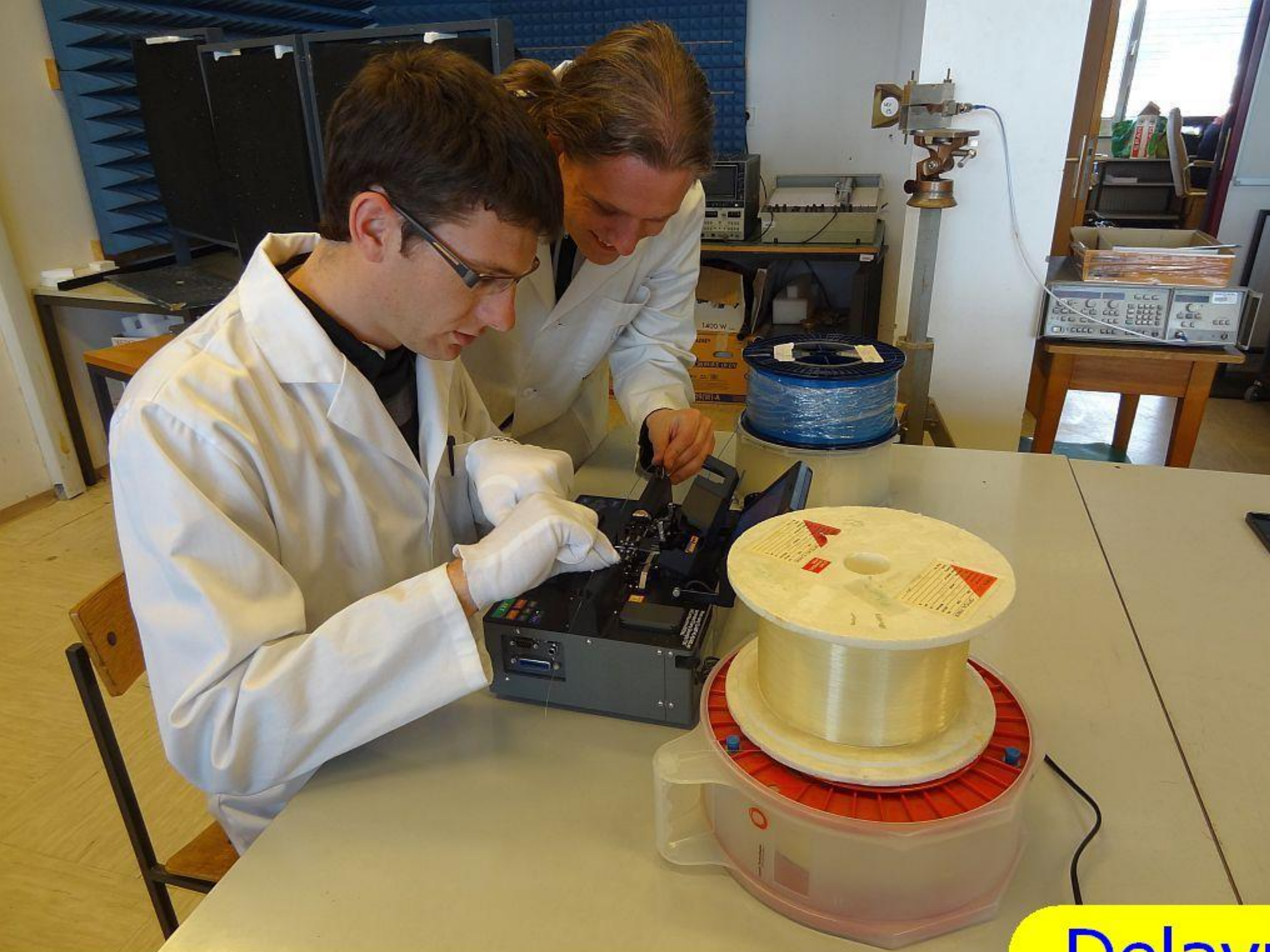


Naprava za evalvacijo optičnih komponent - testna postavititev / 2012

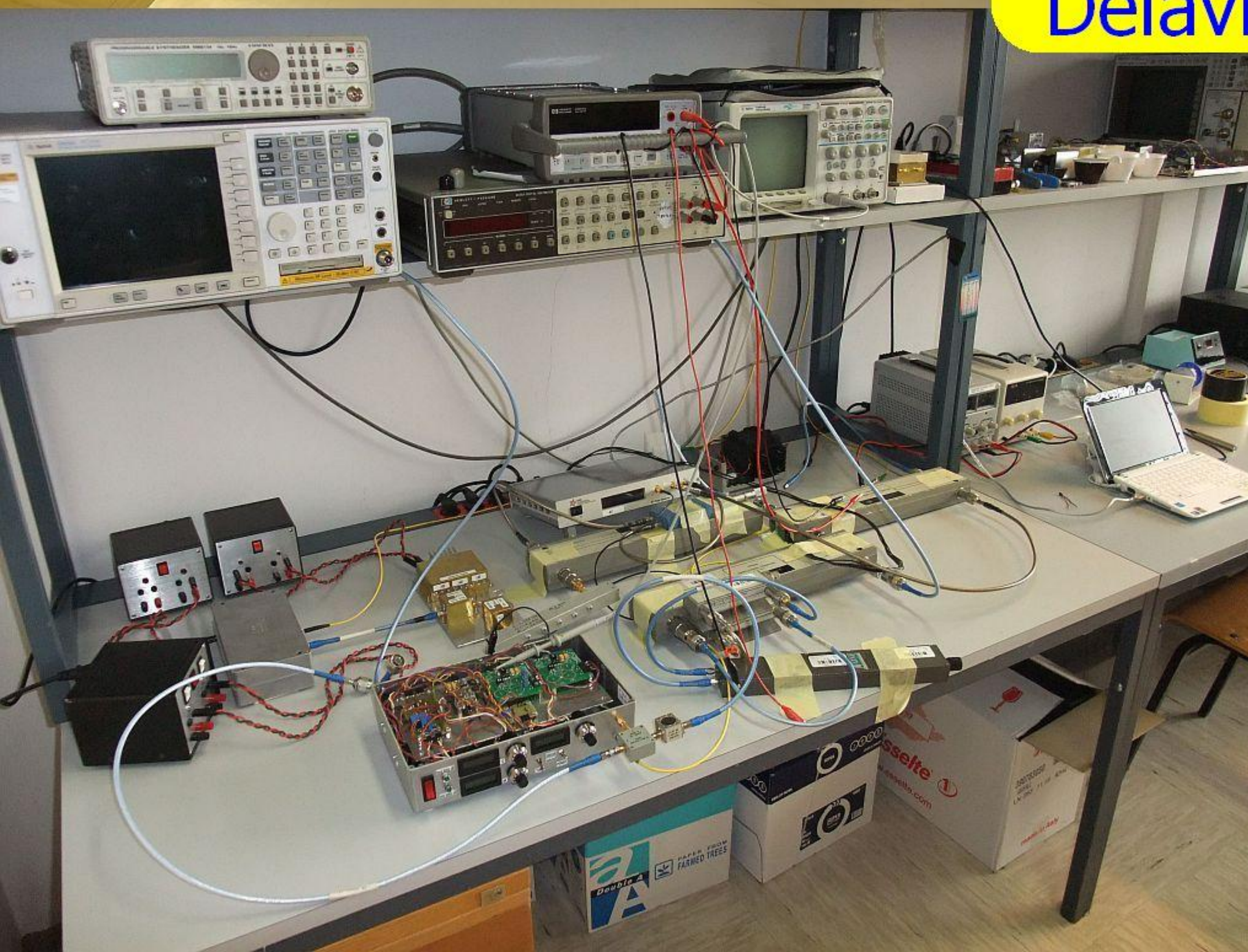


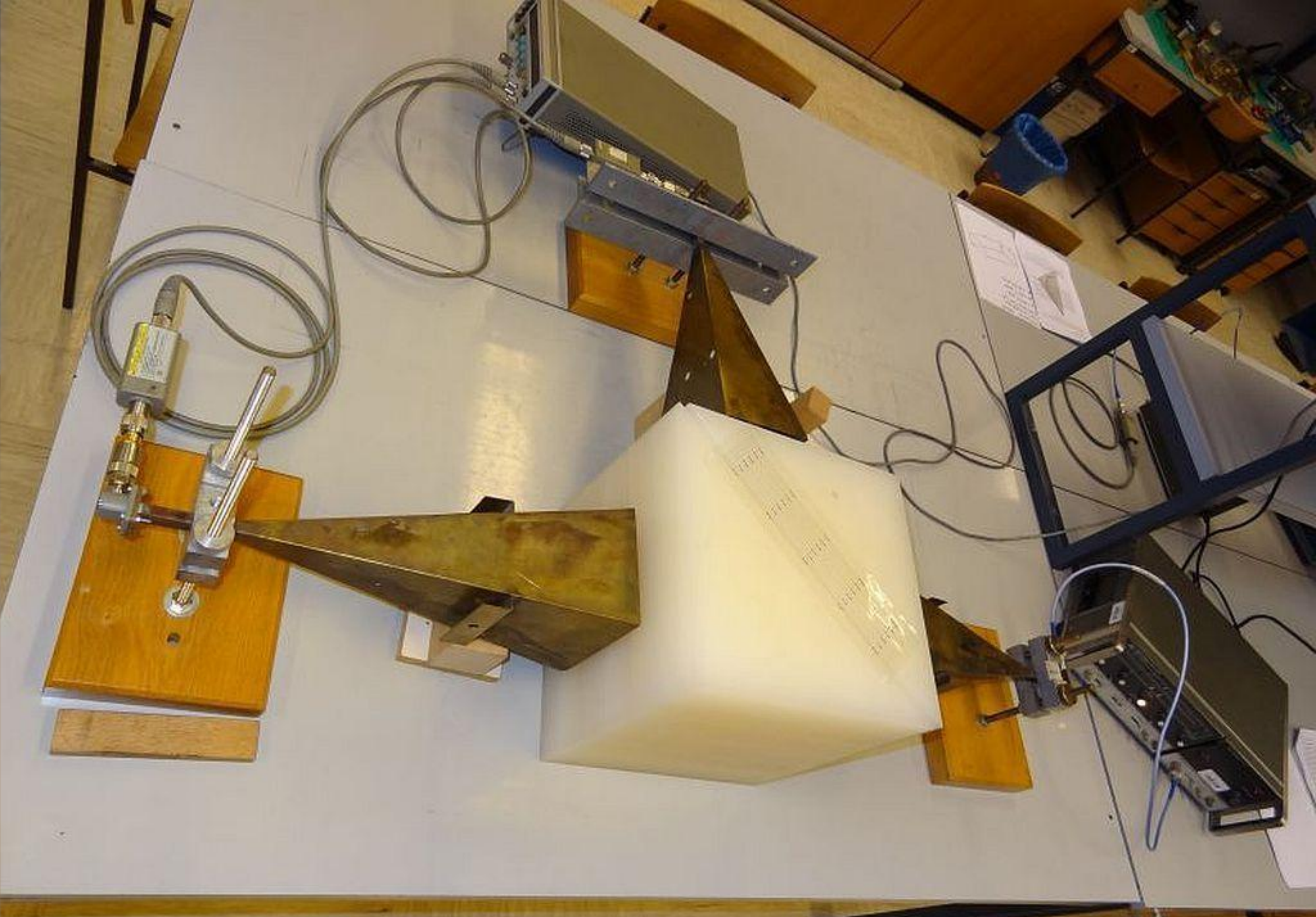
Merilna mesta



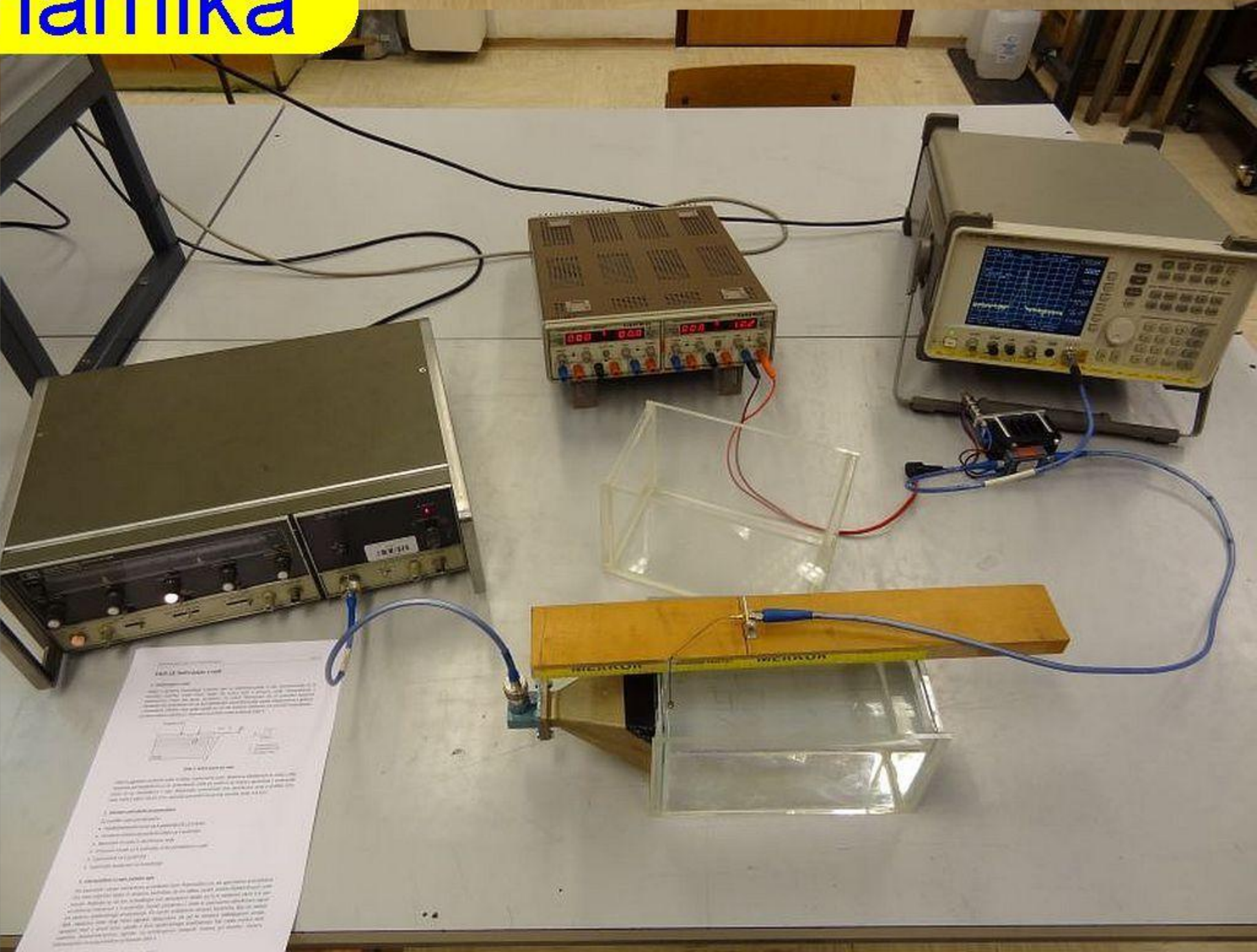


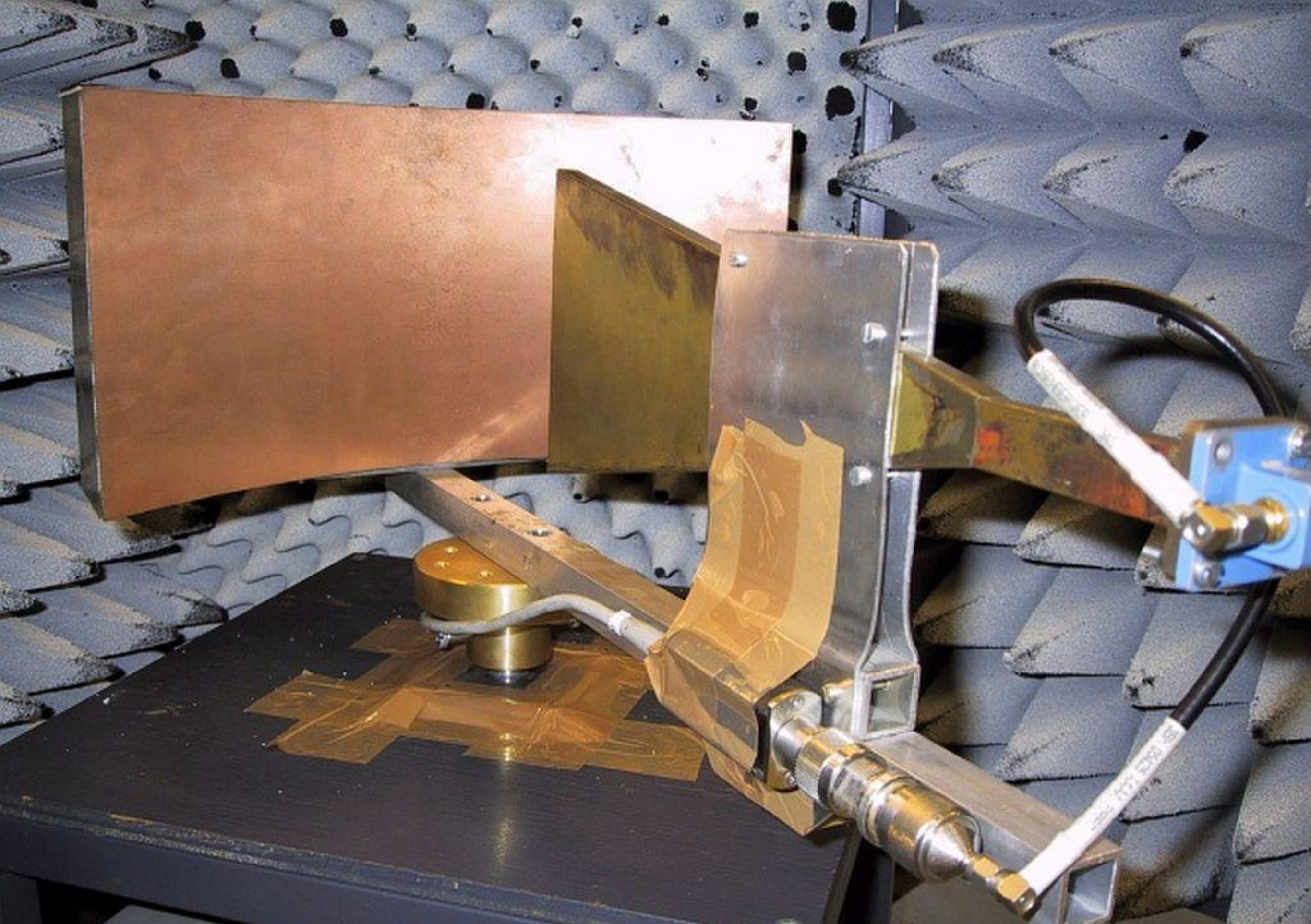
Delavnice



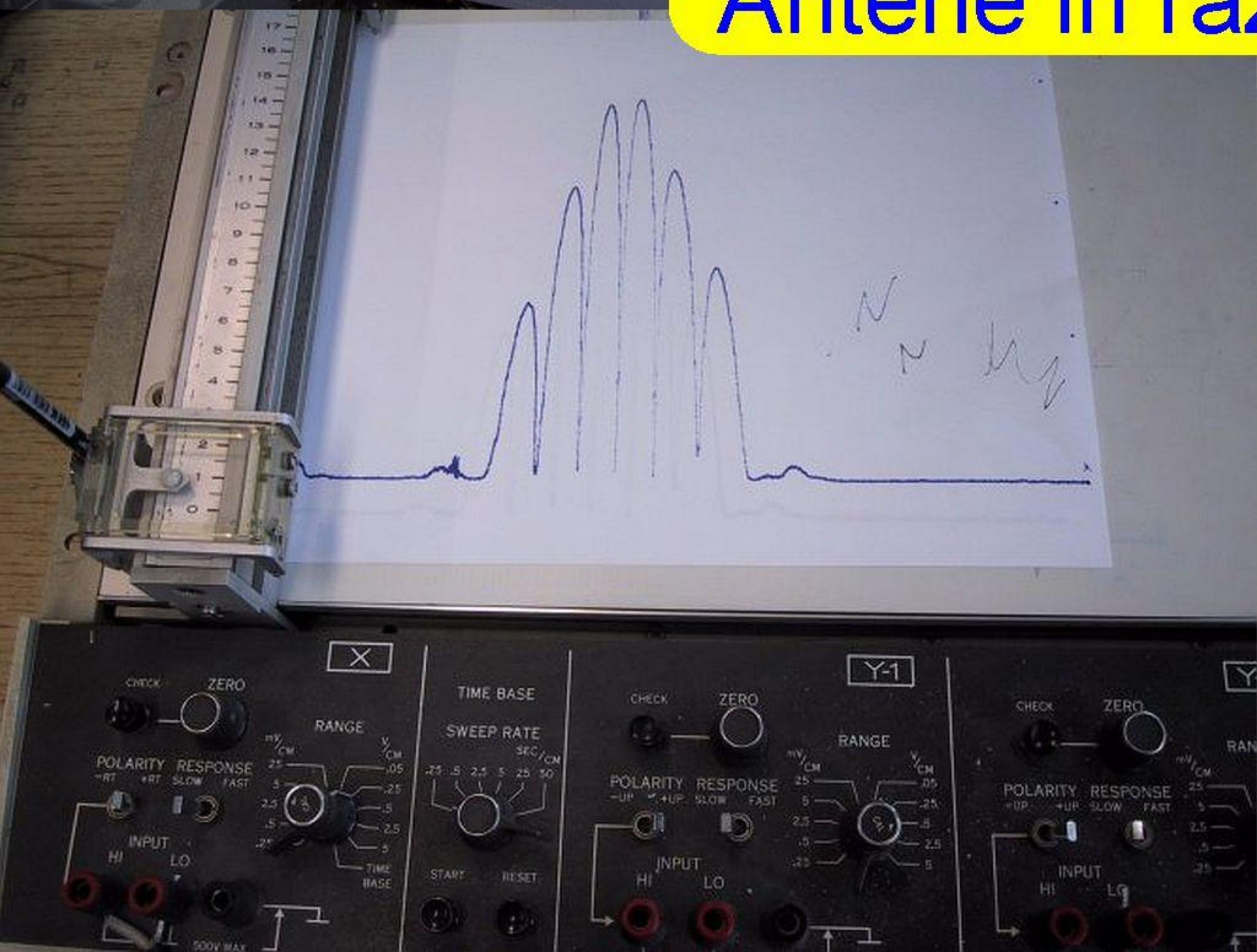


Elektrodinamika





Antene in razširjanje valov



Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=151.6°	Elev. angle=0.187°	Obstruction at 2.62km	Worst Fresnel=-1.8F1	Distance=2.96km
Free Space=94.6 dB	Obstruction=37.5 dB	Urban=0.0 dB	Forest=0.0 dB	Statistics=6.5 dB
PathLoss=138.6dB (3)	E field=34.4dBμV/m	Rx level=-88.6dBm	Rx level=-8.30μV	Rx Relative=8.8dB

Transmitter

Role: S53MV

Command: []

Rx system name: UHF

Tx power: 4 W 36.02 dBm

Line loss: 3 dB

Antenna gain: 10 dBi 7.8 dBd

Radiated power: EIRP=20.05 W ERP=12.22 W

Antenna height (m): 10

Receiver

Role: S50AOP

Command: []

Rx system name: UHF

Required E Field: 25.52 dBμV/m

Antenna gain: 10 dBi 7.8 dBd

Line loss: 3 dB

Rx sensitivity: 3μV -97.46 dBm

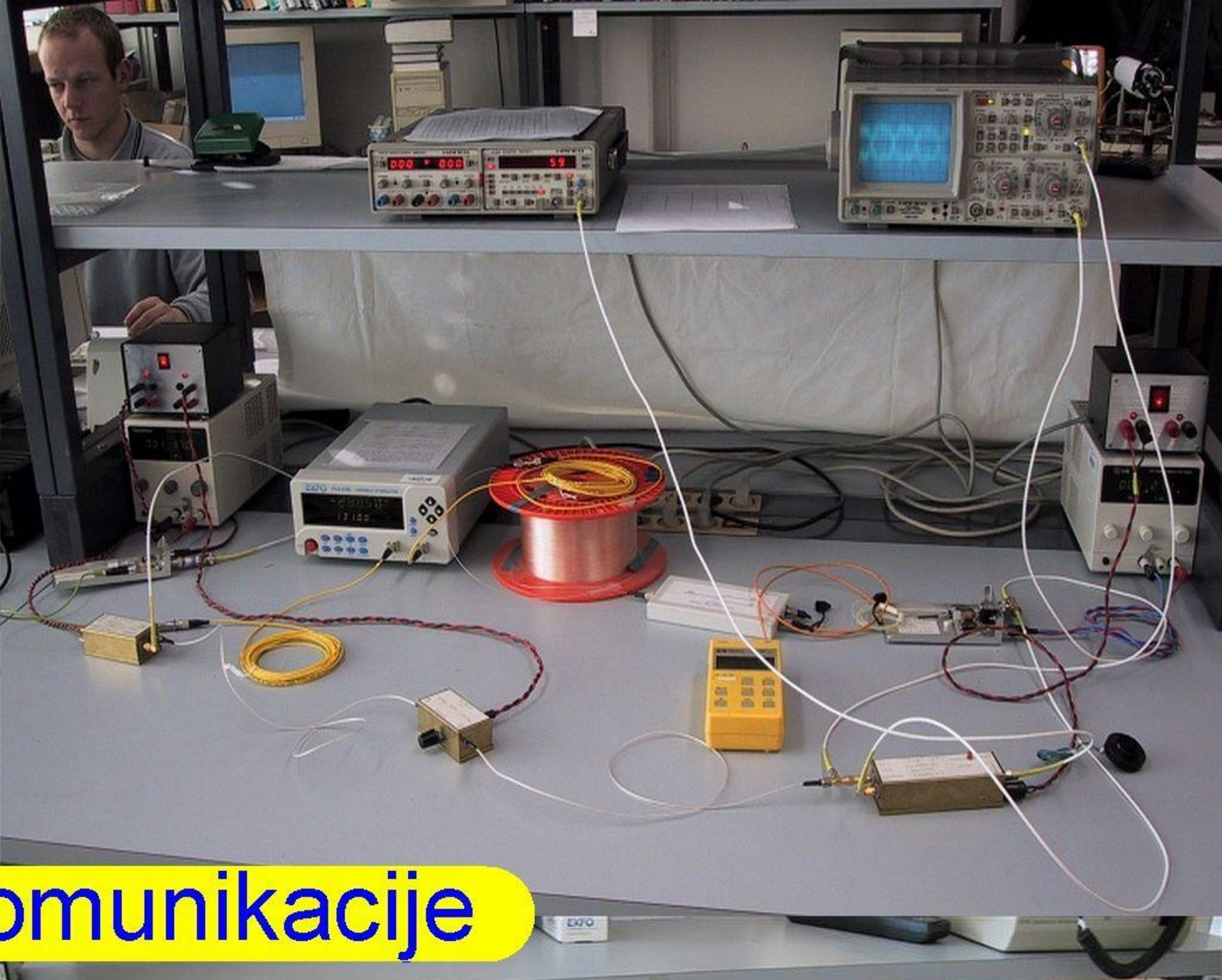
Antenna height (m): 10

Net: Net 1

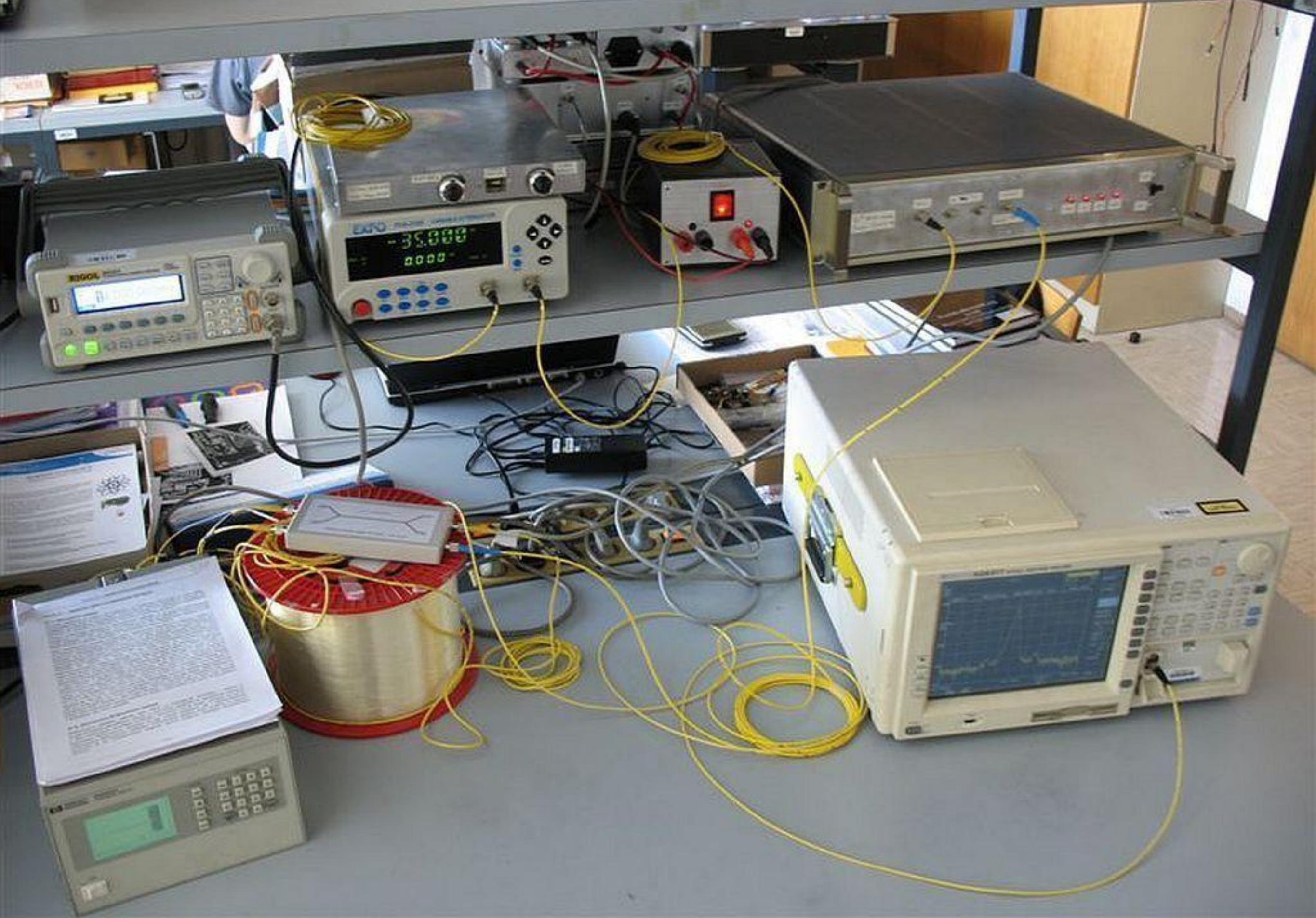
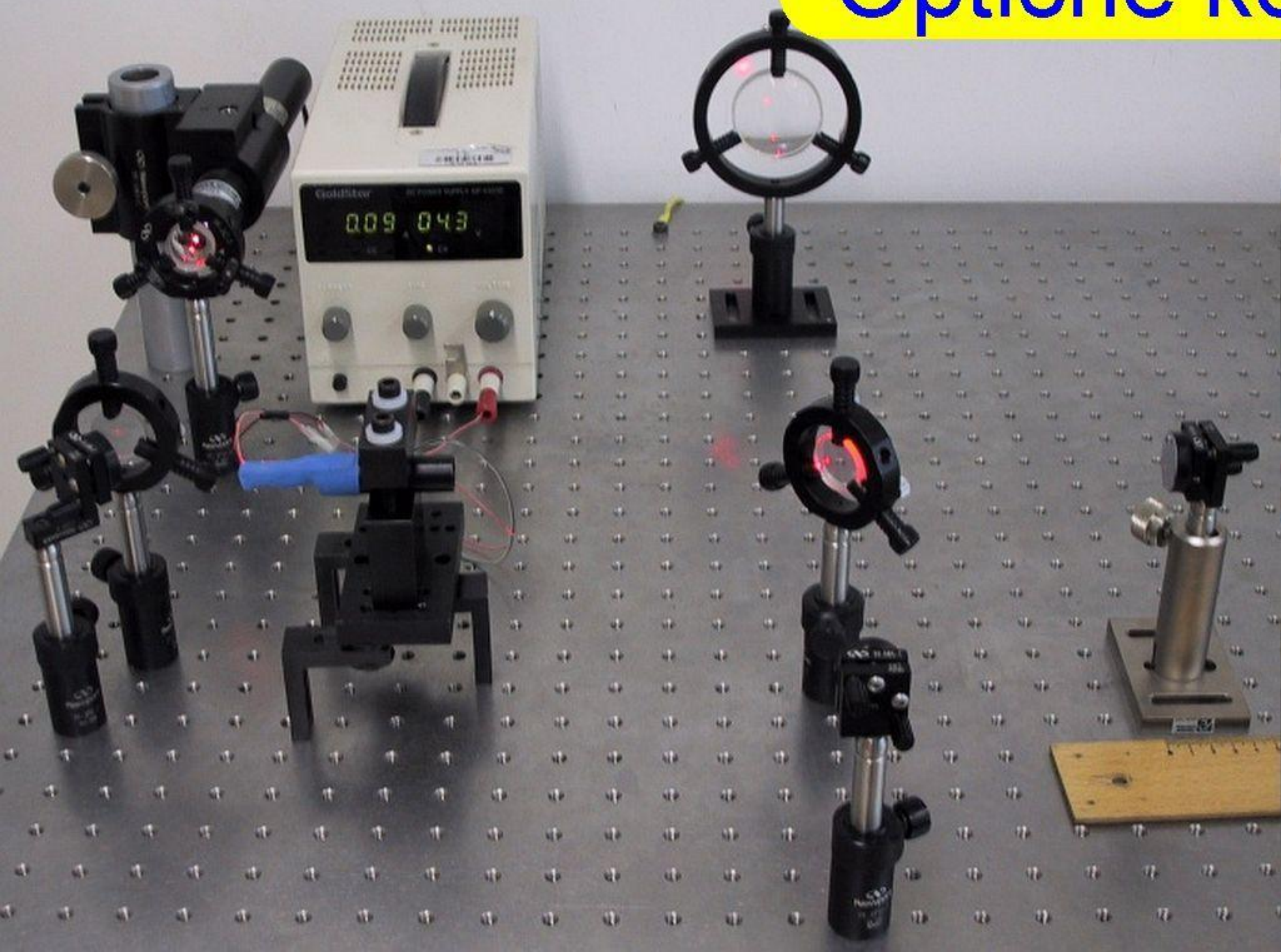
Frequency (MHz): Minimum 430 Maximum 440

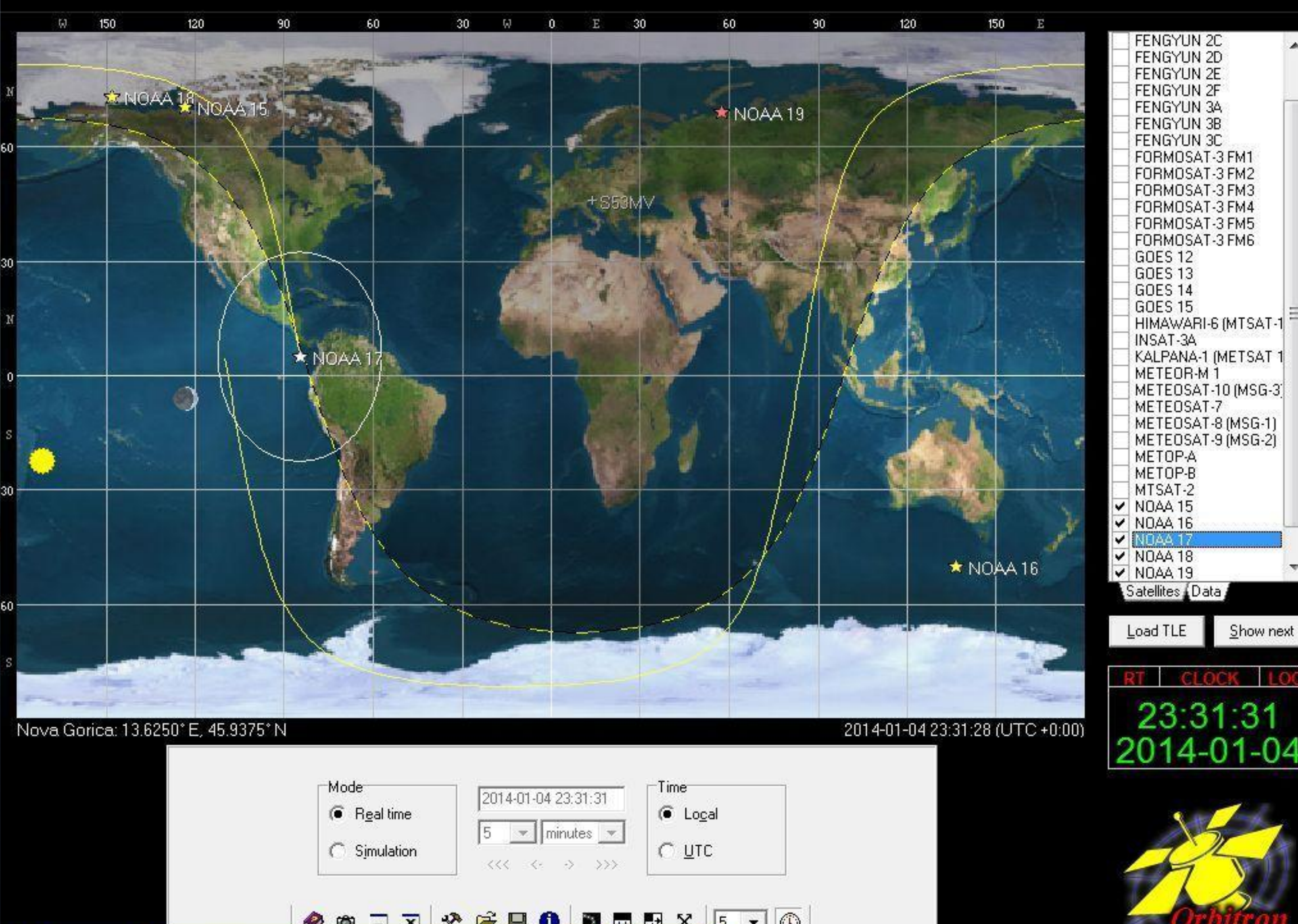
Elevation (m) scale: -10, 138, 285, 432, 580, 728, 875, 1022, 1170, 1318, 1465

45°55'30"N 013°39'10"E x=128 y=333 Map= 99m Water 46°05'31"N 014°05'56"E X=541 Y=44 464.1m

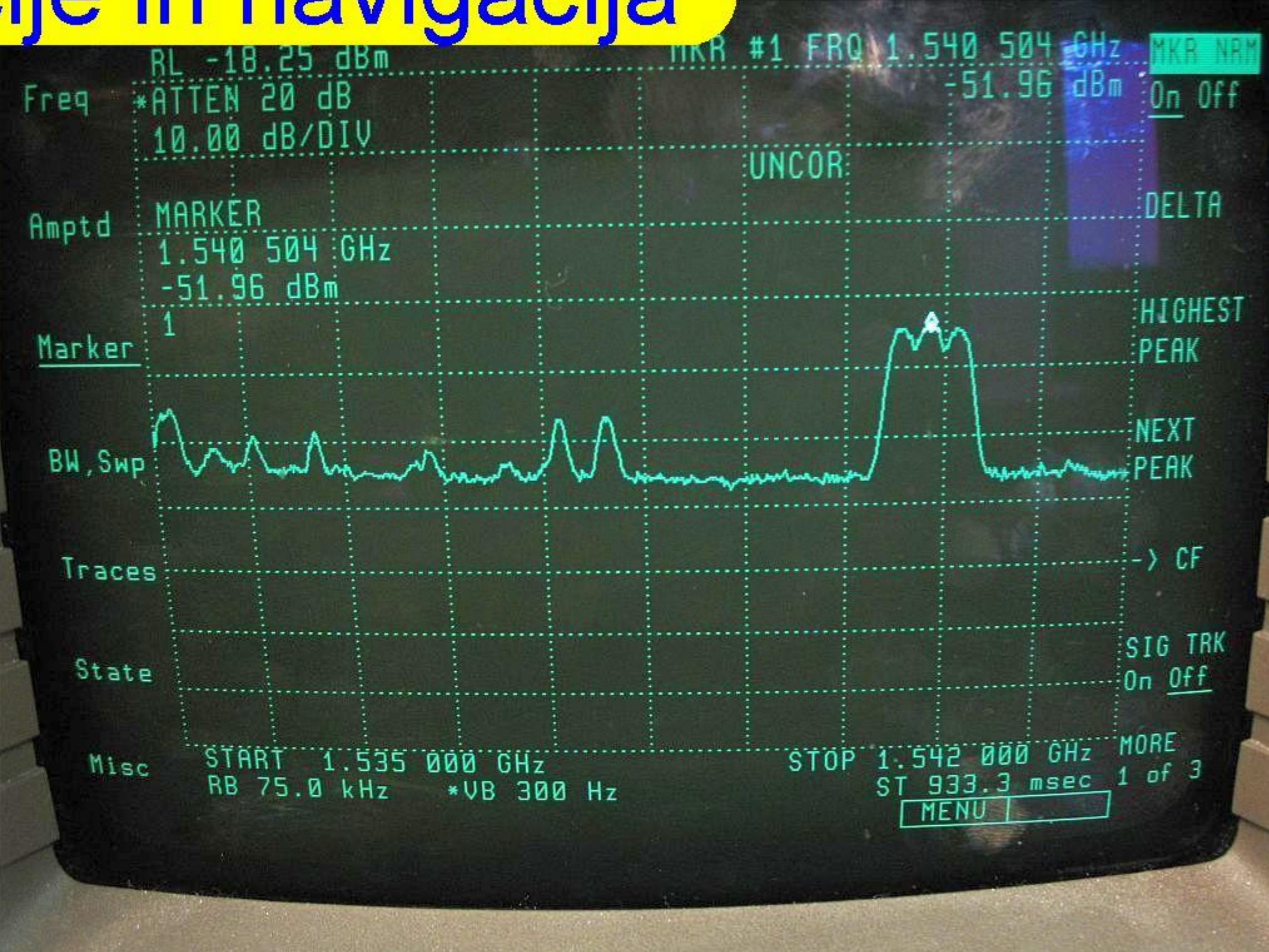
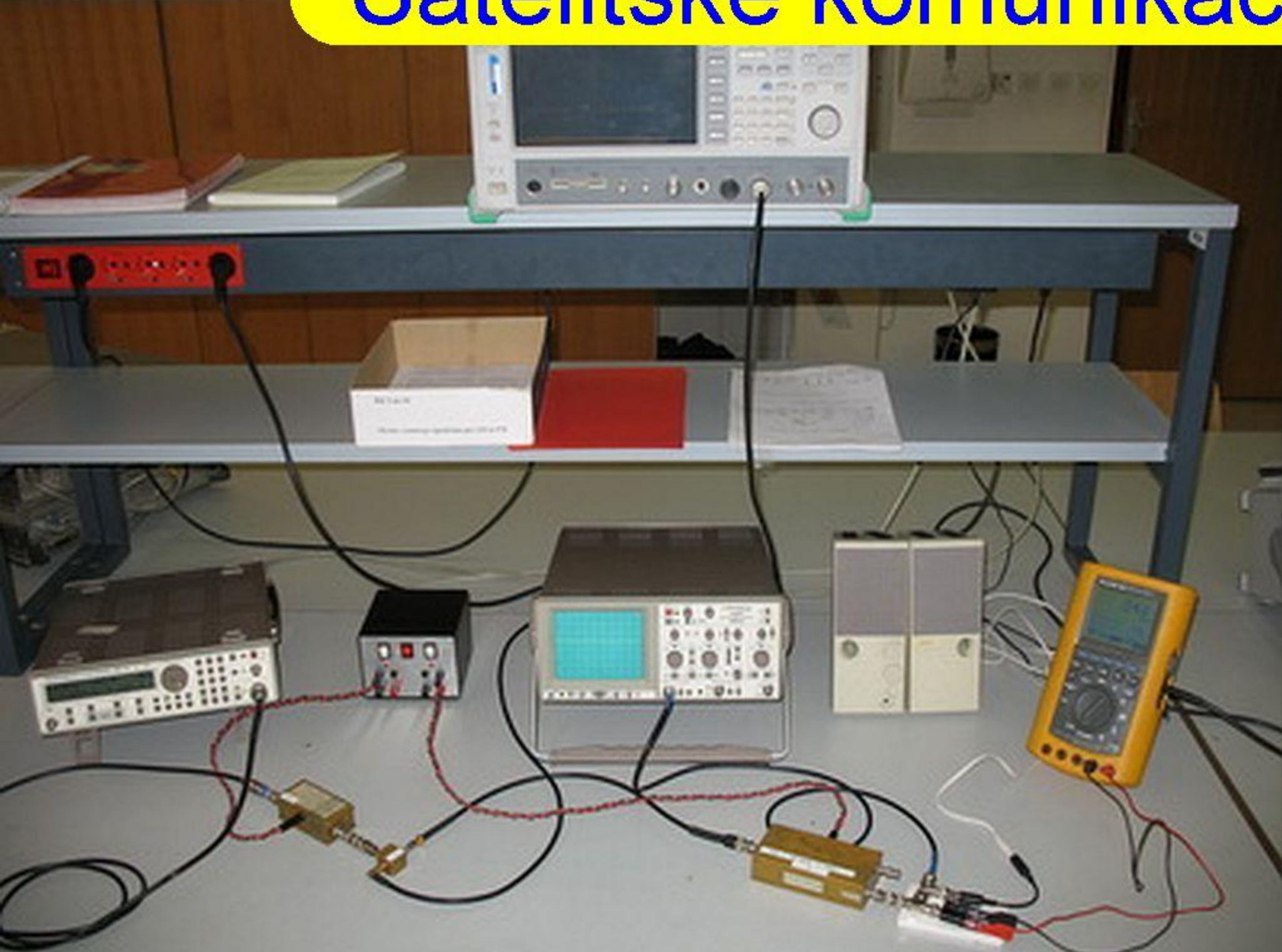


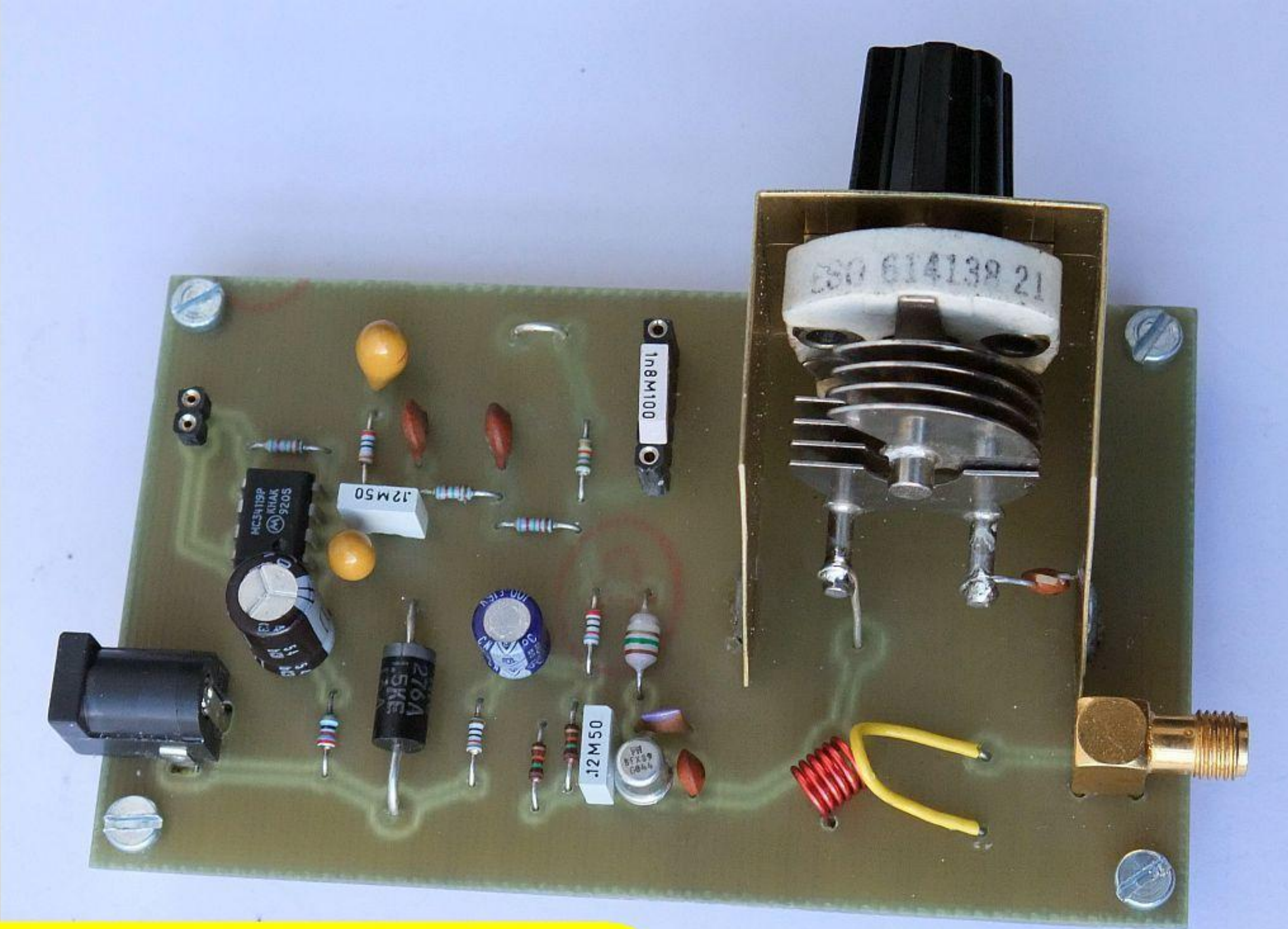
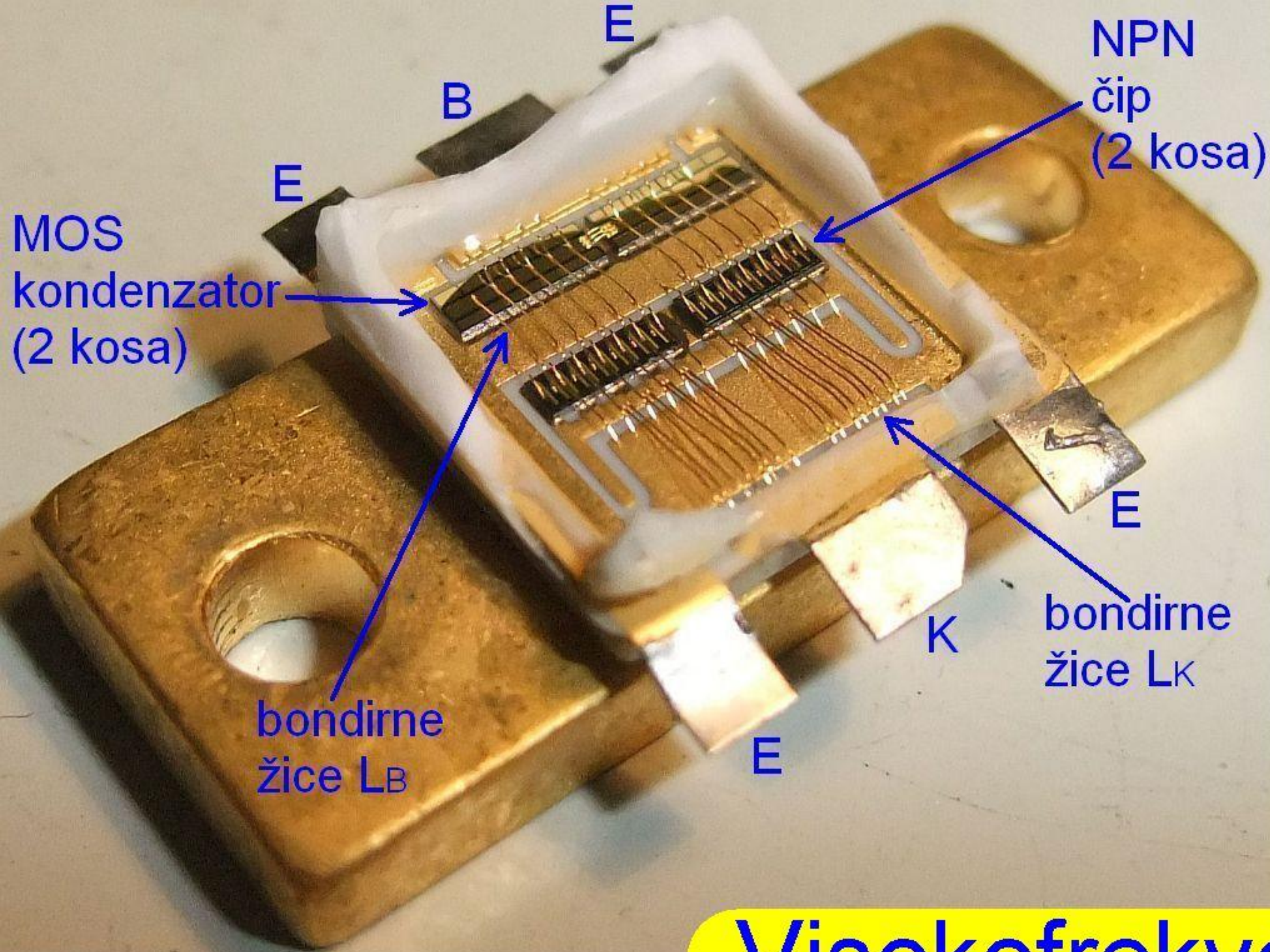
Optične komunikacije



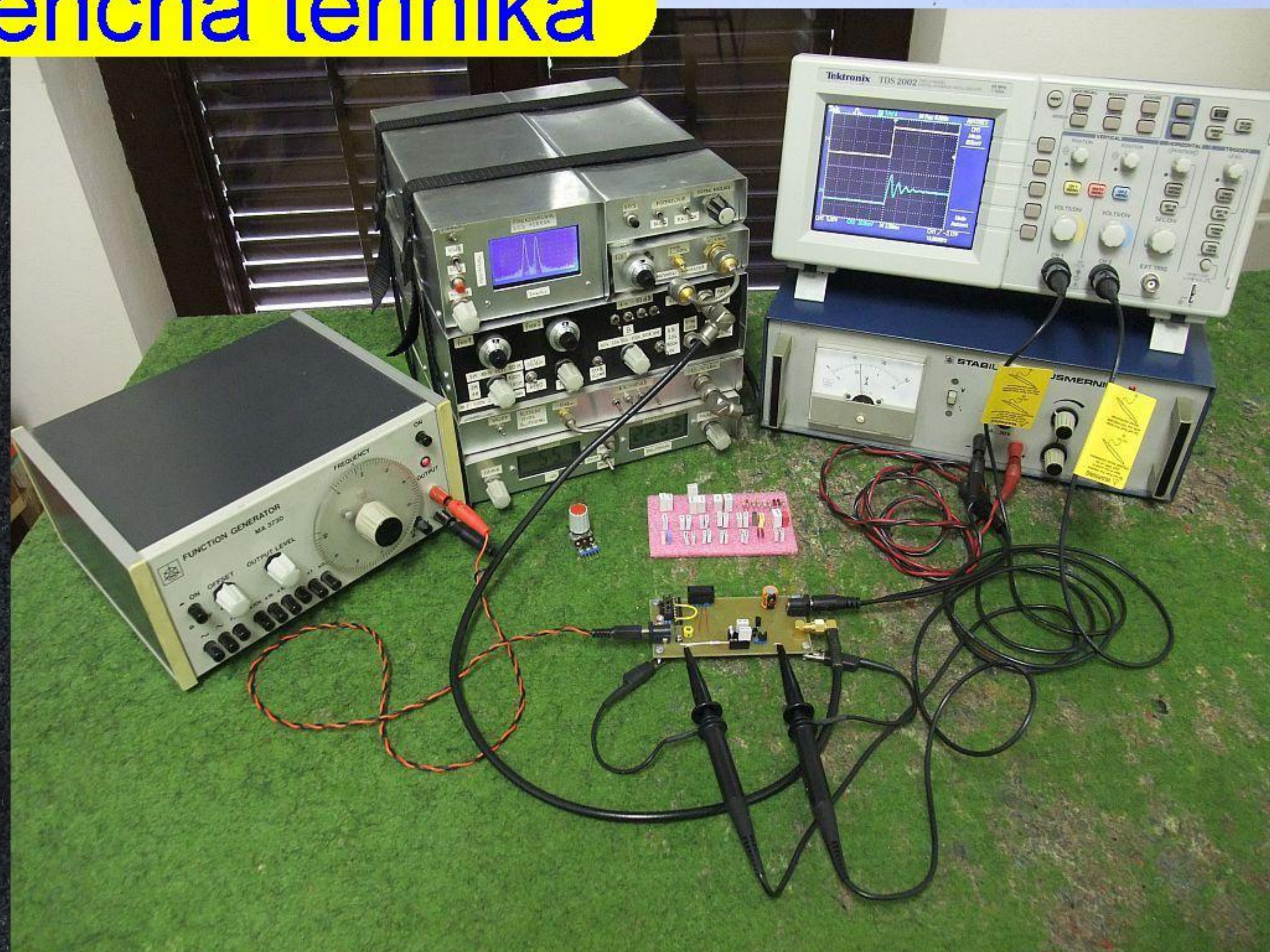


Satelitske komunikacije in navigacija





Visokofrekvenčna tehnika



2. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 12.11.2013

1. Kolikšno največjo visokofrekvenčno moč $P=?$ omogočajo polprevodniški laboratorijski merilni izvori v frekvenčnem pasu med 1GHz in 10GHz, če na izhodu ne uporabljamo stabilcev niti dodatnih zunanjih ojačevalnikov?

- (A) 10mW (B) 10μW (C) -70dBm (D) +35dBm

2. Valovodni lijaki so opremljeni s priključkom (prirobnico) za pravokotni kovinski valovod. Pravilno načrtovan pravokotni kovinski valovod zagotavlja razširjanje enega samega rodu valovanja v frekvenčnem razponu $f_{MIN}:f_{MAX}=?$

- (A) 1:1.414 (B) 1:2.000 (C) 1:2.718 (D) 1:4.000

3. Antena je načrtovana za sprejem satelitske televizije v frekvenčnem pasu $f=12$ GHz. Določite valovno število $k=?$ pri osrednji frekvenci delovanja antene v praznem prostoru ($\epsilon=\epsilon_0$, $\mu=\mu_0$, $Z_0=377\Omega$, $c_0=3\cdot 10^8$ m/s)!

- (A) 2.5cm (B) 6.28rd (C) 40.1/m (D) 251rd/m

4. Antena ima značilne gradnike postavljene v smeri osi y. Pri izračunu sevanega polja antene izrazimo kotno funkcijo $\cos\theta_y$ s koordinatami običajnega krogelnega koordinatnega sistema (r,θ,ϕ) s severnim tečajem v smeri osi z na naslednji način:

- (A) $\cos\theta\cdot\sin\phi$ (B) $\sin\theta\cdot\cos\phi$ (C) $\sin\theta\cdot\sin\phi$ (D) $\cos\theta\cdot\cos\phi$

5. Skok normalne komponente magnetnega pretoka $I_N\cdot(\vec{B}_1-\vec{B}_2)$ opišemo z magnetnim ploskovnim nabojem (ploskovno magnetino) σ_m . Magnetni naboji in tokovi sicer v resnici ne obstajajo, so le računski pripomoček, kjer ima σ_m merske enote:

- (A) Vs/m (B) A/m (C) Vs/m² (D) A/m²

6. Tankožični dipol ($r_{zic}\ll\lambda$) napajamo simetrično v sredini. V kakšnih mejah se lahko giblje dolžina dipola $l=?$, če ima impedanca v napajalni točki sredi dipola poleg delovne sevalne upornosti tudi jalovo induktivno komponento?

- (A) $\lambda/2 < l < \lambda$ (B) $\lambda/4 < l < \lambda/2$

7. Osnovni rod v pravokotnem kovinskem odprtino kvadratnega prereza (enaki stranici a v smereh E in H). V katerem prerezu te

4. tiha vaja iz ELEKTRODINAMIKE - 16.12.2013

1. Gornja stran dvostranskega tiskanega vezja nosi dva vzporedna trakasta voda. Spodnja stran kot ravnina mase ni jedkana. Na prvi trak priključimo izvor na eno stran in prilagojeno breme na drugo stran. Kam se sklapija visokofrekvenčna moč v drugi trak?

- (A) v isto smer (B) v nasprotno smer (C) v obe smeri (D) ni sklopa

2. Poskus tuneliranja izvedemo s primernim izvorom elektromagnetnega valovanja in pripadajočim detektorjem na takšni frekvenci, da premike lahko merimo v laboratoriju na smiselnih razdaljah na preprost način. Valovna dolžina izvora $\lambda=?$ znaša:

- (A) 2m (B) 2cm (C) 0.2mm (D) 2μm

3. Elektromagnetno valovanje s frekvenco $f=3$ GHz potuje v dielektriku brez feromagnetnih lastnosti ($\mu_r=1$) s hitrostjo $\vec{v}=\vec{I}_x\cdot 1.5\cdot 10^8$ m/s. Pripadajoče električno polje je usmerjeno v os "y". Kolikšna je relativna dielektričnost $\epsilon_r=?$ snovi? ($c_0=3\cdot 10^8$ m/s)

- (A) 1.41 (B) 2 (C) 2.83 (D) 4

4. Po pravokotnem kovinskem valovodu potuje osnovni rod TE_{01} . Vz dolžna komponenta električne poljske jakosti \vec{E} je največja:

- (A) je povsod enaka nič (B) točno sredi valovoda (C) tik ob široki stranici (D) tik ob ozki stranici

5. Radijski oddajnik proizvaja na mestu sprejema električno poljsko jakost $\vec{E}=\vec{I}_x\cdot 3.4$ mV/m $\cdot e^{-jkz}$, $k=\omega/c_0$. Kolikšna je pripadajoča magnetna poljska jakost $\vec{H}=?$ v povsem praznem prostoru: $c_0=3\cdot 10^8$ m/s, $\epsilon_r=1$, $\mu_r=1$?

- (A) $I_x\cdot 9\mu$ A/m $\cdot e^{-jkz}$ (B) $I_y\cdot 9\mu$ A/m $\cdot e^{-jkz}$ (C) $I_z\cdot 9\mu$ A/m $\cdot e^{-jkz}$ (D) $I_y\cdot 9\mu$ A/m $\cdot e^{-jkz}$

6. Kateri od navedenih računskih izrazov velja izključno v statiki ($\omega=0$)? Pri tem upoštevamo, da vse navedene veličine \vec{A} , \vec{B} , \vec{H} , \vec{J} , \vec{v} in ρ zadoščajo vsem Maxwell-ovim enačbam in Lorentz-ovi izbiri v poljubnem koordinatnem sistemu.

- (A) $\Delta V=-\rho/\epsilon$ (B) $\Delta\vec{A}+k^2\vec{A}=-\mu\vec{J}$ (C) $\text{div}\vec{H}=0$ (D) $\vec{B}=\text{rot}\vec{A}$

7. HeNe laser ima razdaljo med zrcali na obeh koncih laserske cevi $l=35$ cm. Kolikšna je frekvenčna razdalja $\Delta f=?$ med sosednjimi rodovi nianja v frekvenčnem pasu okoli osrednje

5. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 30.05.2013

1. Germanijeva fotodiode doseže kvantni izkoristek $\eta=60\%$ pri valovni dolžini $\lambda=1310$ nm. Kolikšna je odzivnost $I/P=?$ takšne fotodiode pri zaporni napetosti, kjer še ne pride do pojava plazovnega ojačanja? ($h=6.625\cdot 10^{-34}$ Js, $c_0=3\cdot 10^8$ m/s, $q_e=-1.6\cdot 10^{-19}$ As).

- (A) 1.58A/W (B) 0.633A/W (C) 0.633W/A (D) 1.58W/A

2. Svetlobni sprejemnik (PIN-FET modul) ima električno pasovno širino $B_e=10$ GHz. Kolikšna bo optična pasovna širina $B_o=?$ istega svetlobnega sprejemnika pri isti valovni dolžini $\lambda=1550$ nm?

- (A) 8GHz (B) 10GHz (C) 13GHz (D) 4THz

3. Vlakno za erbijev laserski ojačevalnik mora biti enorodovno na valovni dolžini črpalke $\lambda_c=980$ nm kot tudi na valovni dolžini signala $\lambda=1550$ nm. Če ima vlakno premer jedra $2a=3\mu$ m, kolikšna je njegova največja dopustna numerična apertura $NA=?$

- (A) 0.10 (B) 0.15 (C) 0.20 (D) 0.25

4. Polarizacijsko rodovno razpršitev (PMD) v enorodovnem steklenem vlaknu lahko bistveno zmanjšamo z naslednjim tehnološkim postopkom izdelave vlakna:

- (A) sukanje preforma med vlečenjem vlakna (B) eliptično jedro vlakna (C) trak (ribbon) s 4-24 vlakni (D) silikonsko primarno zaščito

5. Osnovna omejitev občutljivosti nekoherentnega svetlobnega sprejemnika z InGaAs PIN fotodiode pri valovni dolžini $\lambda=1550$ nm je:

- (A) kapacitivno breme PIN diode (B) kvantni izkoristek PIN (C) toplotni šum PIN diode (D) kvantni šum PIN diode

6. V nekoherentnem sprejemniku uporabimo plazovno fotodiode s heterostrukturo InGaAs (detekcija) in InGaAsP (množenje). Faktor množenja $M=?$ opisane plazovne fotodiode za valovno dolžino $\lambda=1550$ nm znaša za optimalno razmerje signal/šum približno:

- (A) 5 (B) 10 (C) 10 (D) 20

7. Osnovna omejitev občutljivosti nekoherentnega svetlobnega sprejemnika z InGaAs PIN fotodiode pri valovni dolžini $\lambda=1550$ nm je: odzivnost $I/P=0.8$ A/W in transimpedanco $R_t=1$ kΩ. Kolikšno izhodno napetost $U=?$ (vrh-vrh) dobimo s svetlobnim krmilnim signalom povprečne

Sprotno preverjanje znanja

3. tiha vaja iz VISOKOFREKVENČNE TEHNIKE - 29.11.2013

1. Vezje uporablja SMD upore velikosti 0603 in točnosti +/-5% iz standardizirane lestvice E24. Pri pregledu načrta vezja sumimo napako v vrednostih gradnikov. Katera izmed naslednjih trištevličnih oznak uporov je NEVELJAVNA?

- (A) 473 (B) 222 (C) 711 (D) 684

2. Šumna glava s polprevodniško plazovno diode ima naveden $ENR=15.5$ dB pri frekvenci meritve $f=1$ GHz. Kolikšna je šumna temperatura vključene glave $T_2=?$, če je šumna temperatura izključene glave enaka sobni temperaturi $T_1=293$ K? ($k_B=1.38\cdot 10^{-23}$ J/K)

- (A) 8.3K (B) 293K (C) 4500K (D) 10400K

3. S katero od navedenih vrst silicijevih diod lahko nadomestimo varikap diode v visokofrekvenčnem vezju, če nam kapacitivnost spoja vsaj približno ustreza?

- (A) Schottky dioda (B) Zener dioda (C) hitra PIN dioda (D) počasna PIN dioda

4. Točnost merilnika šumnega števila bi radi izboljšali s povprečenjem, ker drugih pogojev meritve ne moremo spreminjati. Kolikšno povprečenje moramo izbrati na merilniku, da se opletanje rezultata meritve zmanjša za faktor 4-krat?

- (A) 2-krat (B) 4-krat (C) 16-krat (D) 64-krat

5. Visokofrekvenčni oscilator vsebuje LC nihajni krog v povratni vezavi. Frekvenco nihanja pomerimo tako, da na vhod števca za merjenje frekvence priključimo:

- (A) koaksialni kabel z zanko na koncu (B) paličasto anteno $\lambda/4$ (C) sondo osciloskopa z delilnikom 1:10 (D) sklopni kondenzator

6. Zadnji člen verige radijskega sprejemnika z baterijskim napajanjem je polprevodniški nizkofrekvenčni ojačevalnik, ki krmili zvočnik z impedanco $Z=8\Omega$. Izhodna stopnja nizkofrekvenčnega ojačevalnika deluje v razredu:

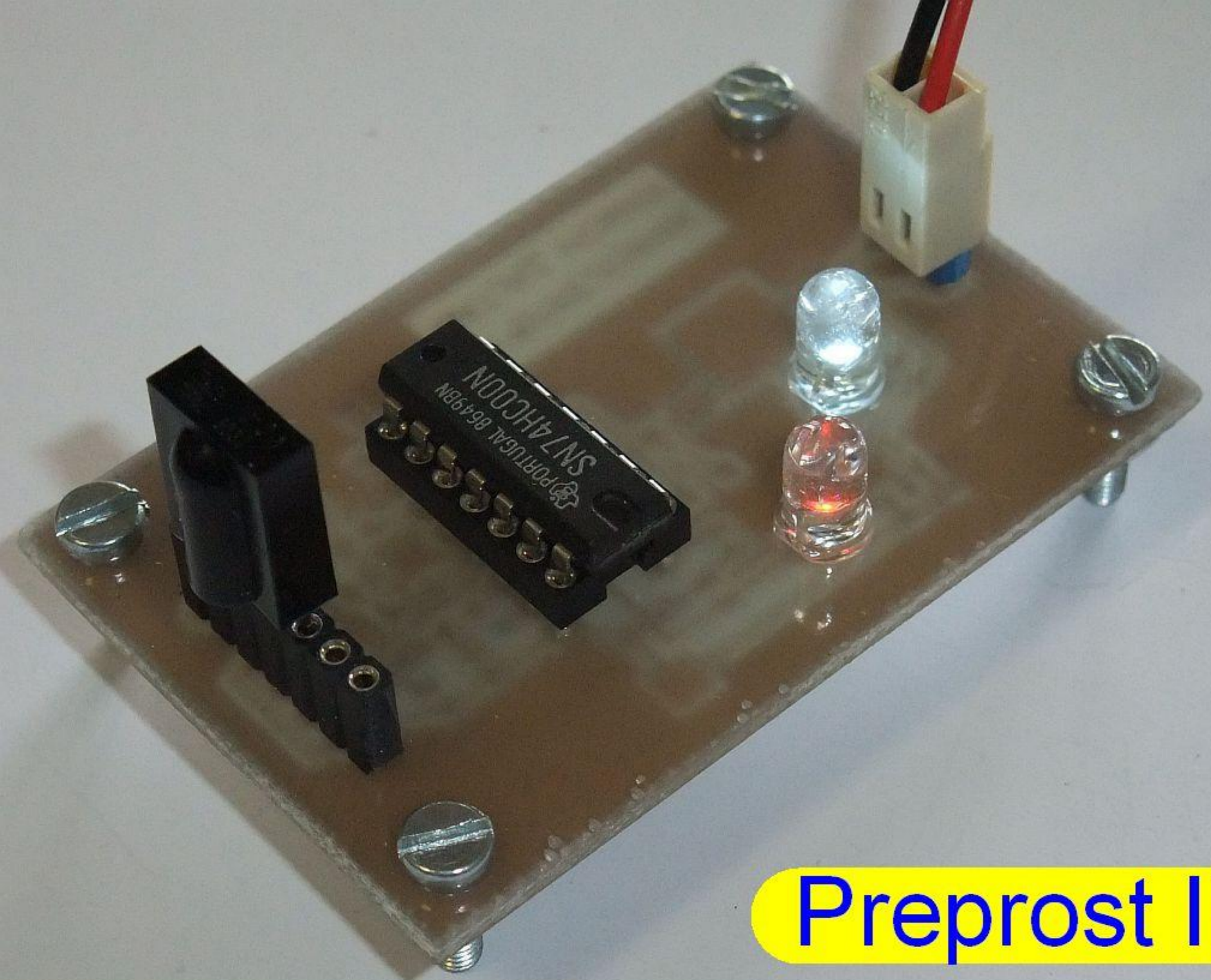
- (A) dualni B (B) C (C) A (D) B

7. Z merilnim sprejemnikom opazujemo pas 80..90MHz. V tem pasu opazimo samo dva signala na $f_1=82$ MHz in $f_2=88$ MHz. Ko na vhod sprejemnika vstavimo slabilec 10dB, signal na f_1



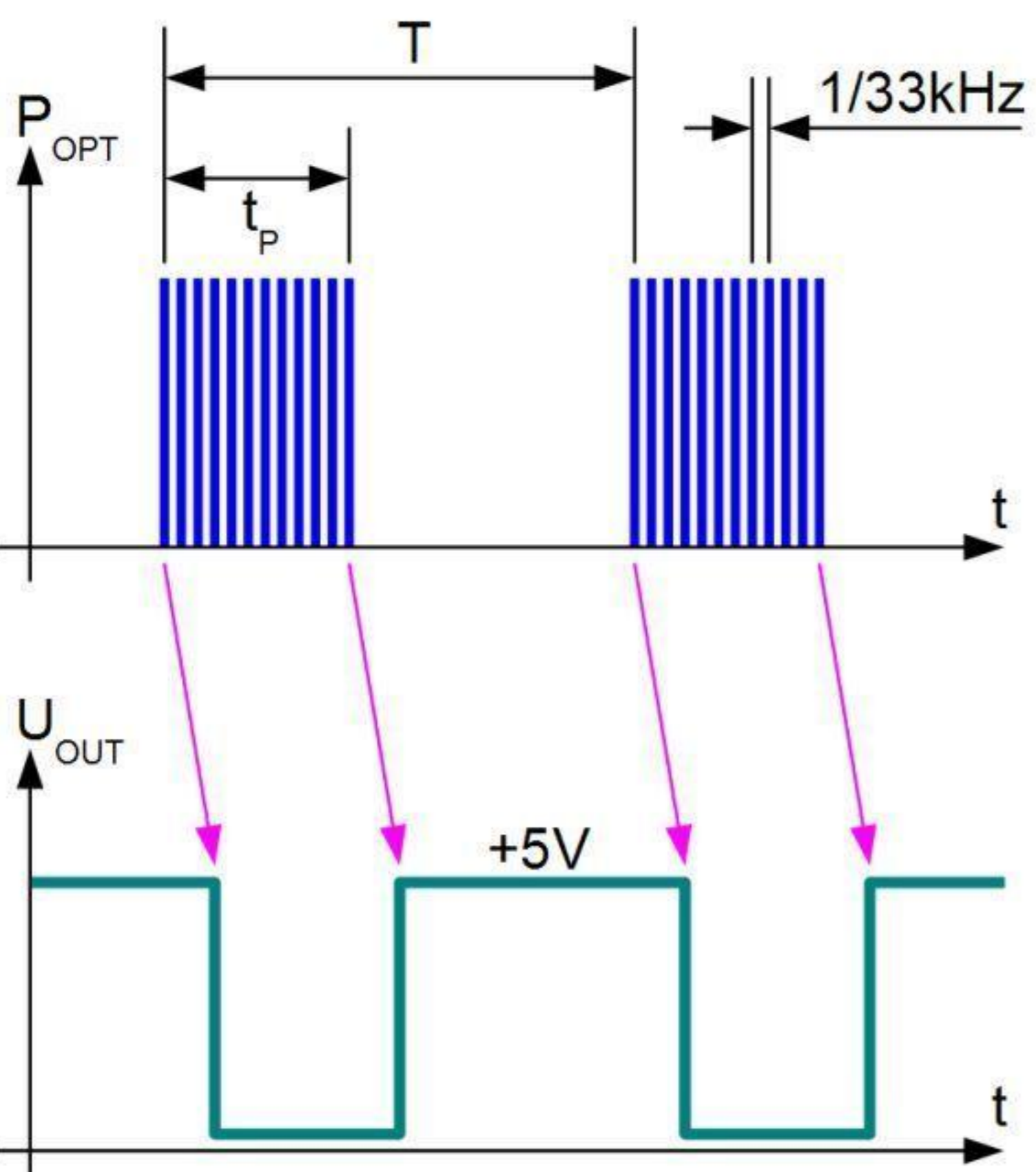
Tečaji 2015





Preprost IR daljinec

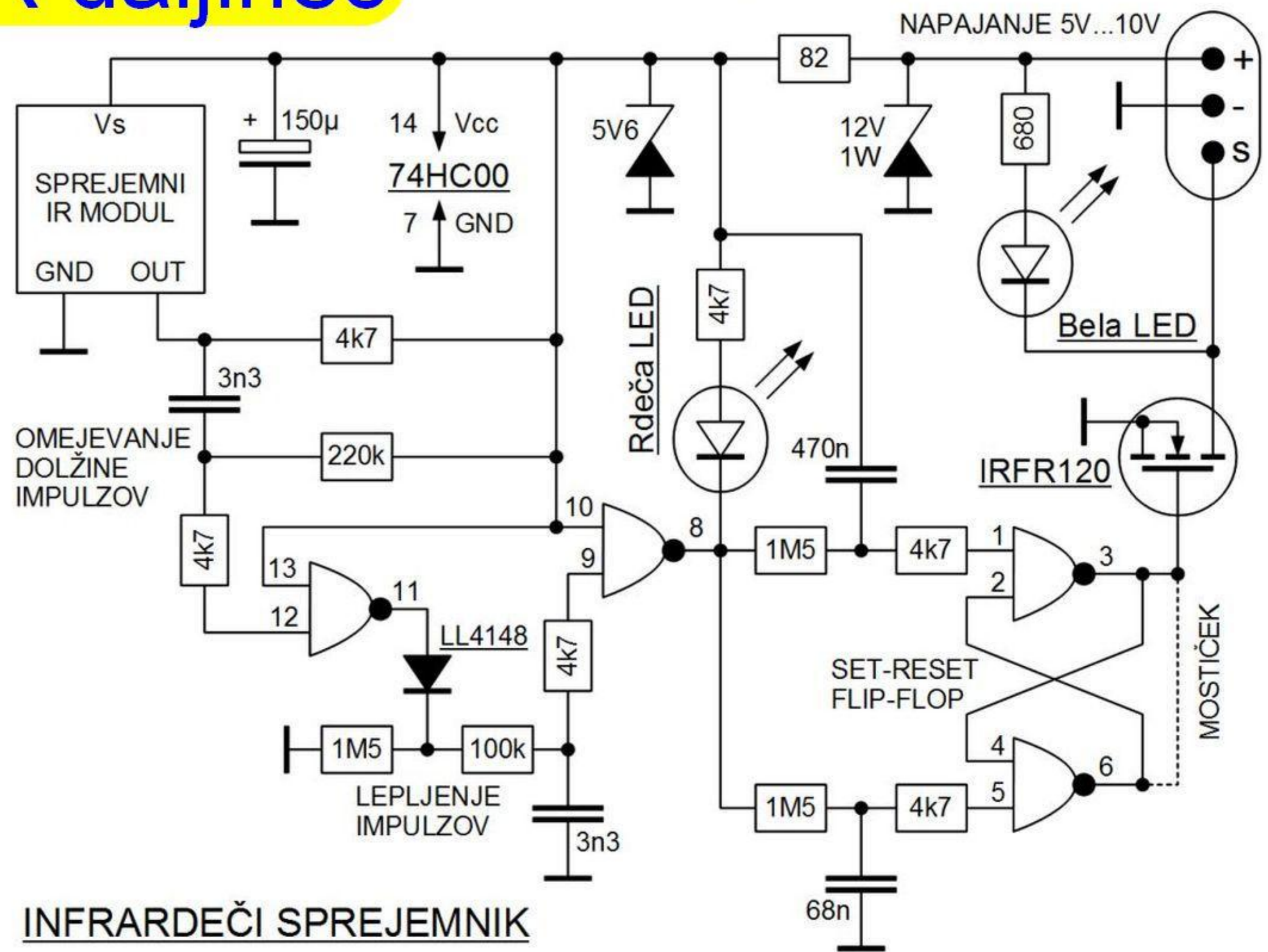
$t_p \geq 400\mu s$ $t_p/T \leq 0.4$

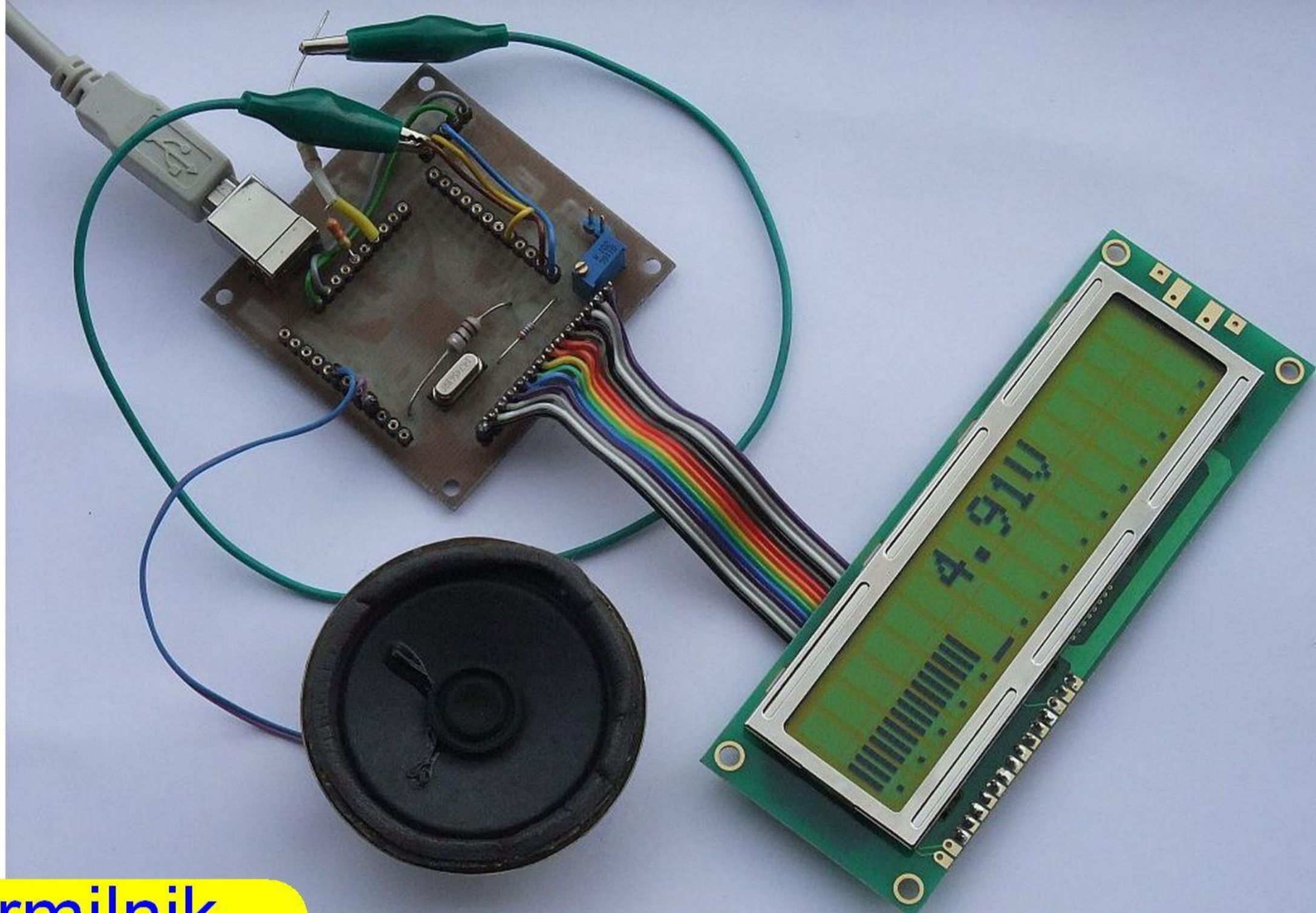
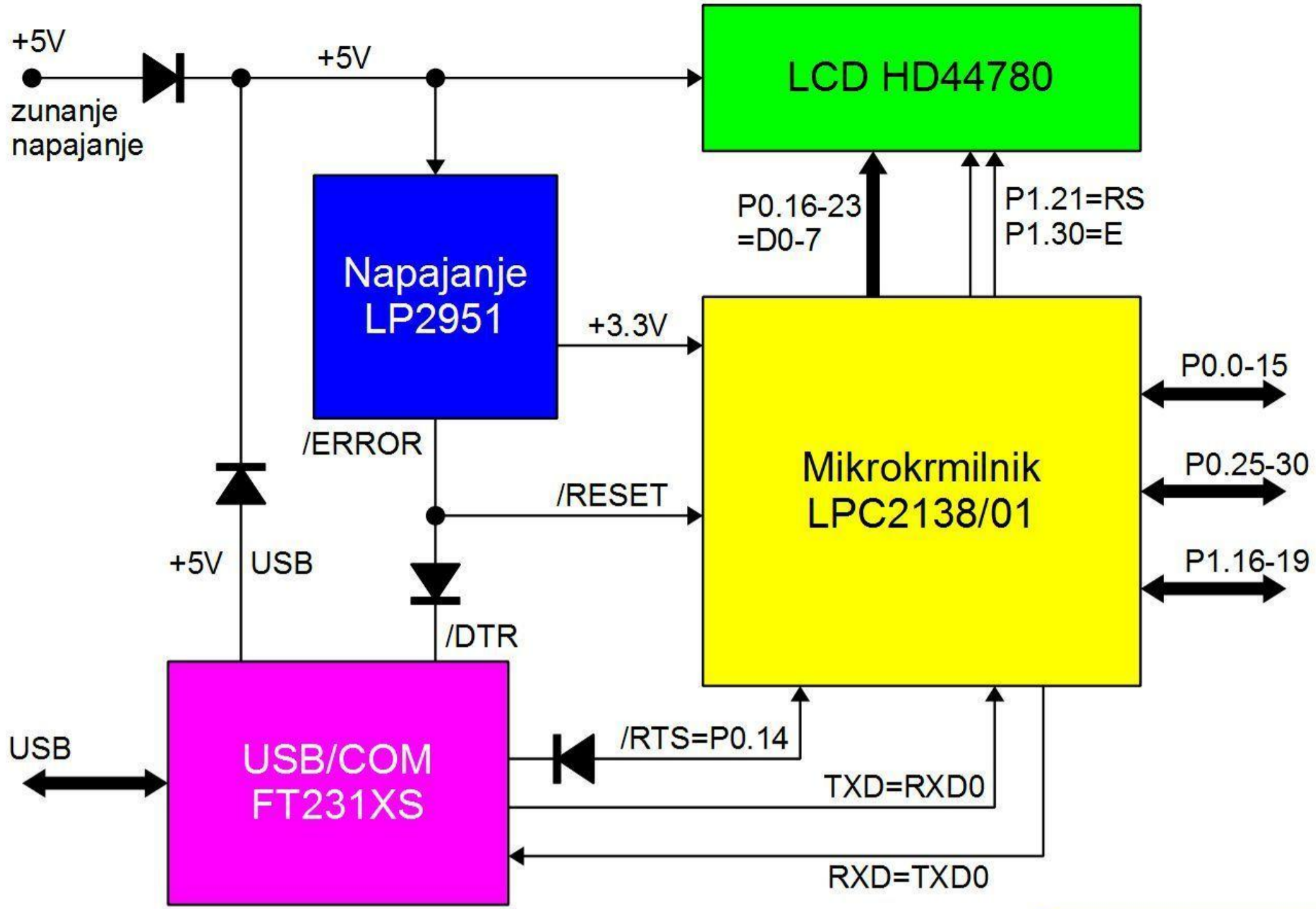


Sprejemnik IR daljince
 $A_d \approx 1\text{mm}^2$ $C_d \approx 30\text{pF}$
 $S_{\text{MIN}} \approx 0.3\text{mW/m}^2$ @1kbit/s

Temna smola \equiv sito $\lambda \approx 950\text{nm}$

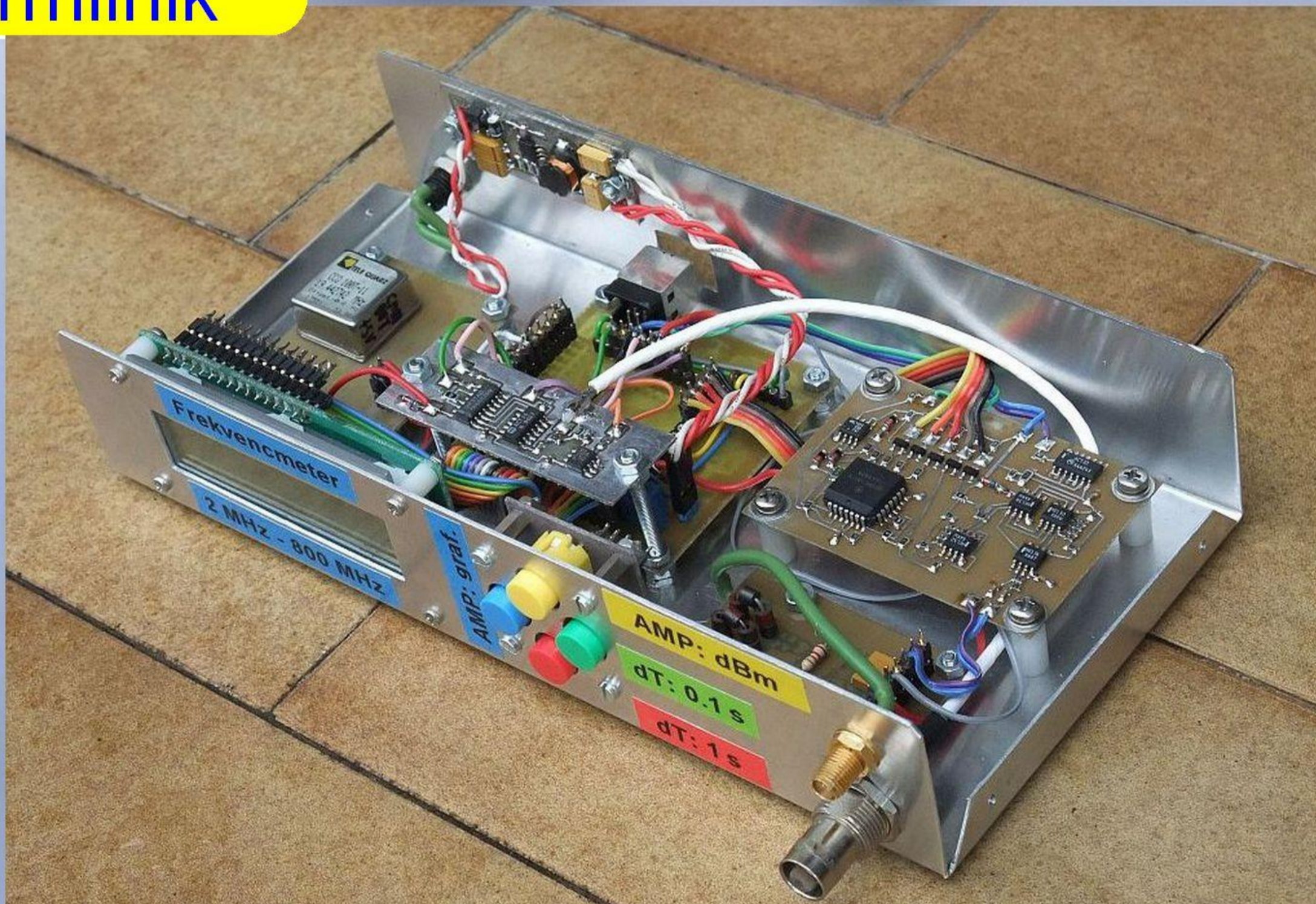
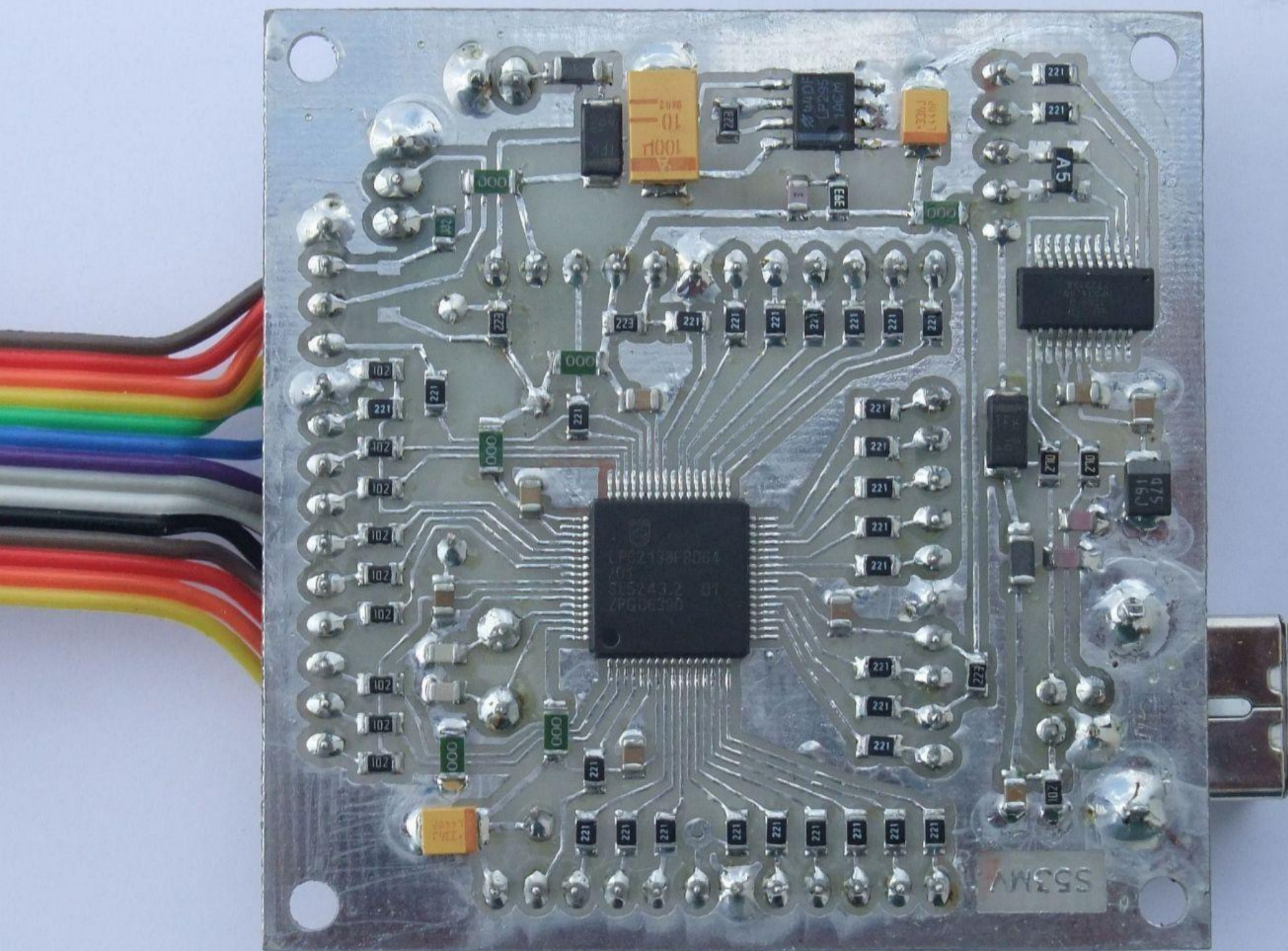
OUT GND +5V





Vezava mikrokontrolerka LPC2138/01

Mikrokontroler

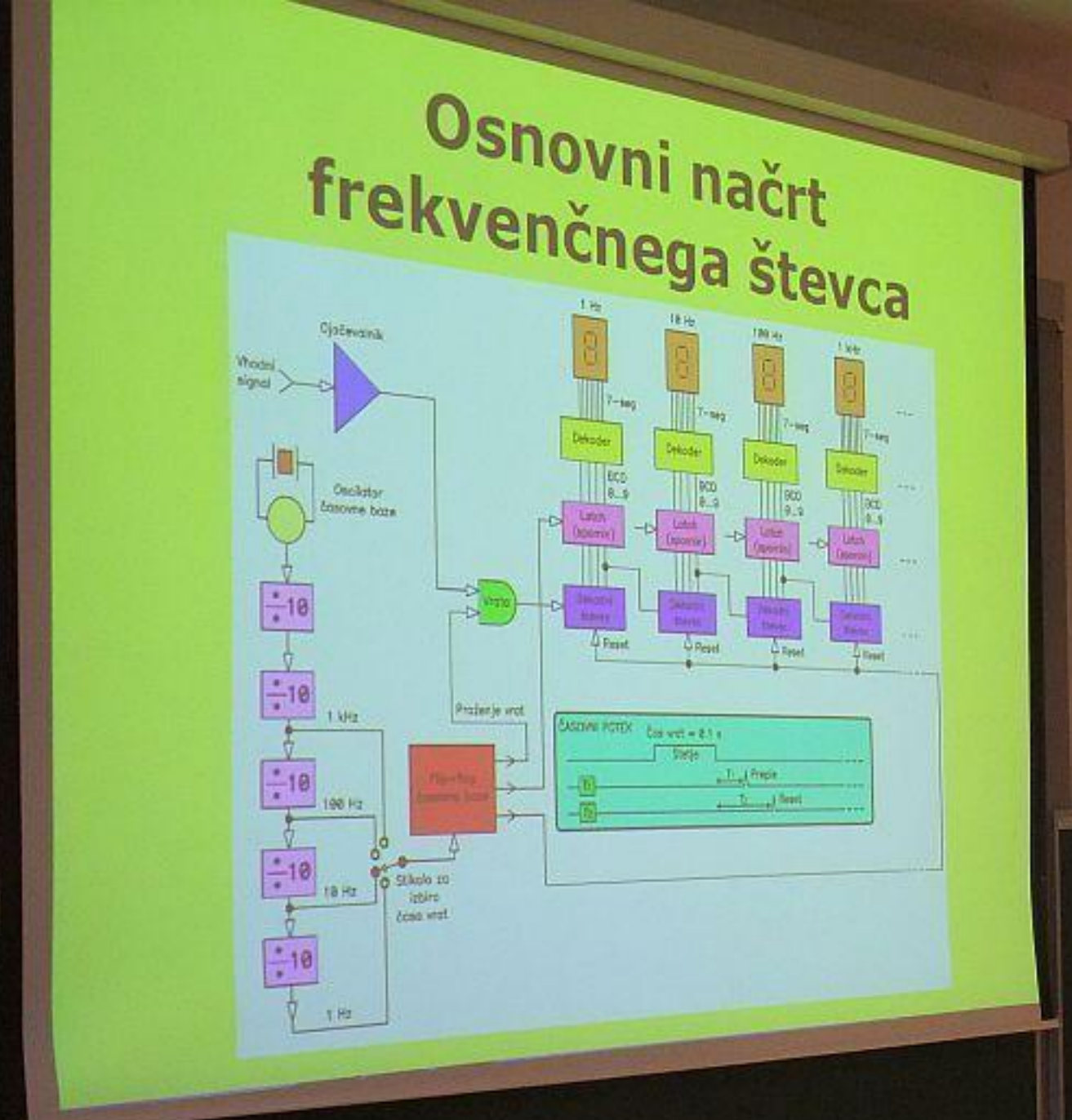


Frekvencmeter - diploma A. Turšič

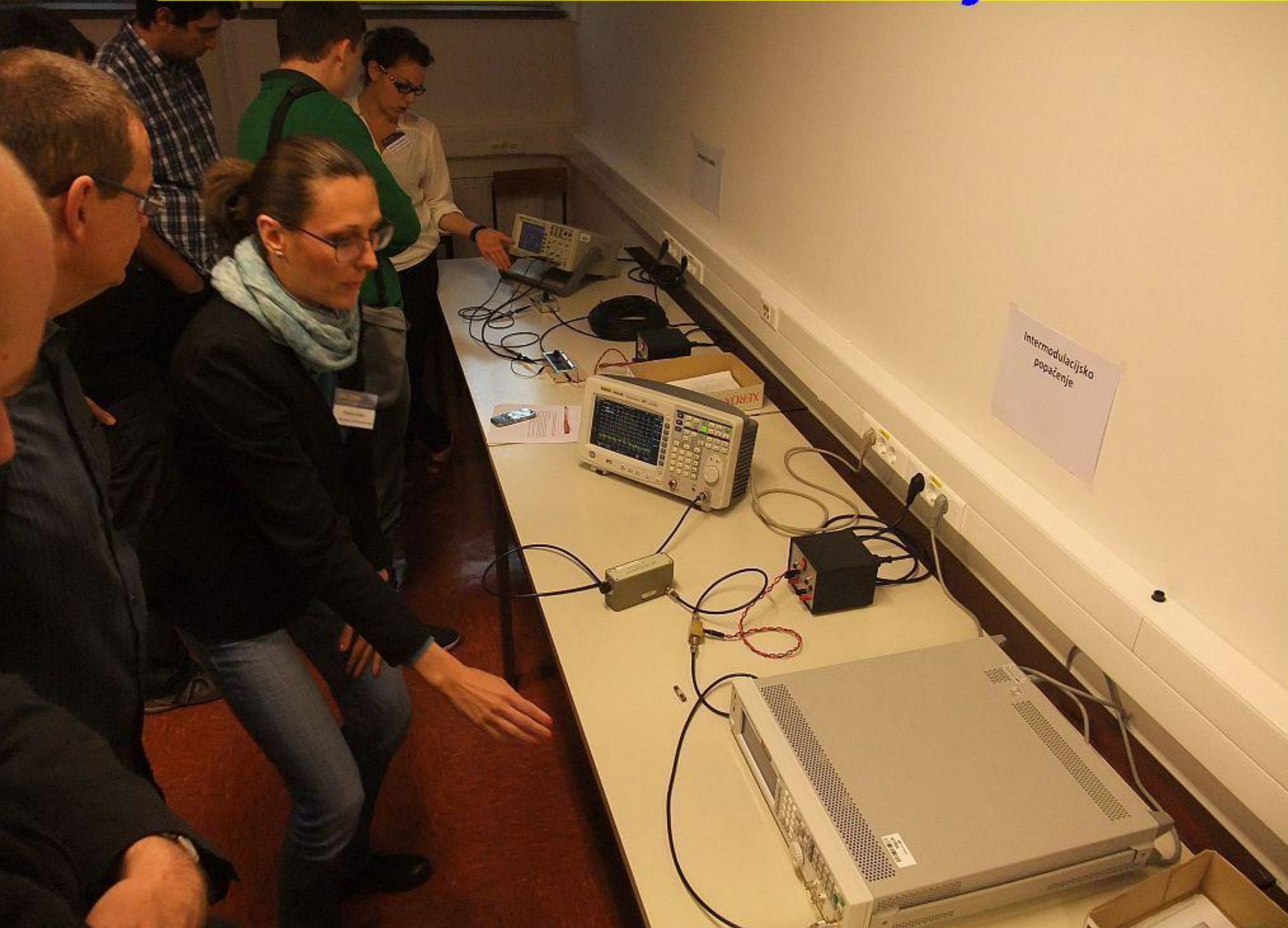


21. Seminar Optične Komunikacije 5-7.2.2014





21. Seminar Radijske Komunikacije 24-26.9.2014



BPSK radijske postaje za 10Mbps

RMII-ATNC za MBPv2 na 10Mbps in več

Merilni BPSK generator do 10Mbps



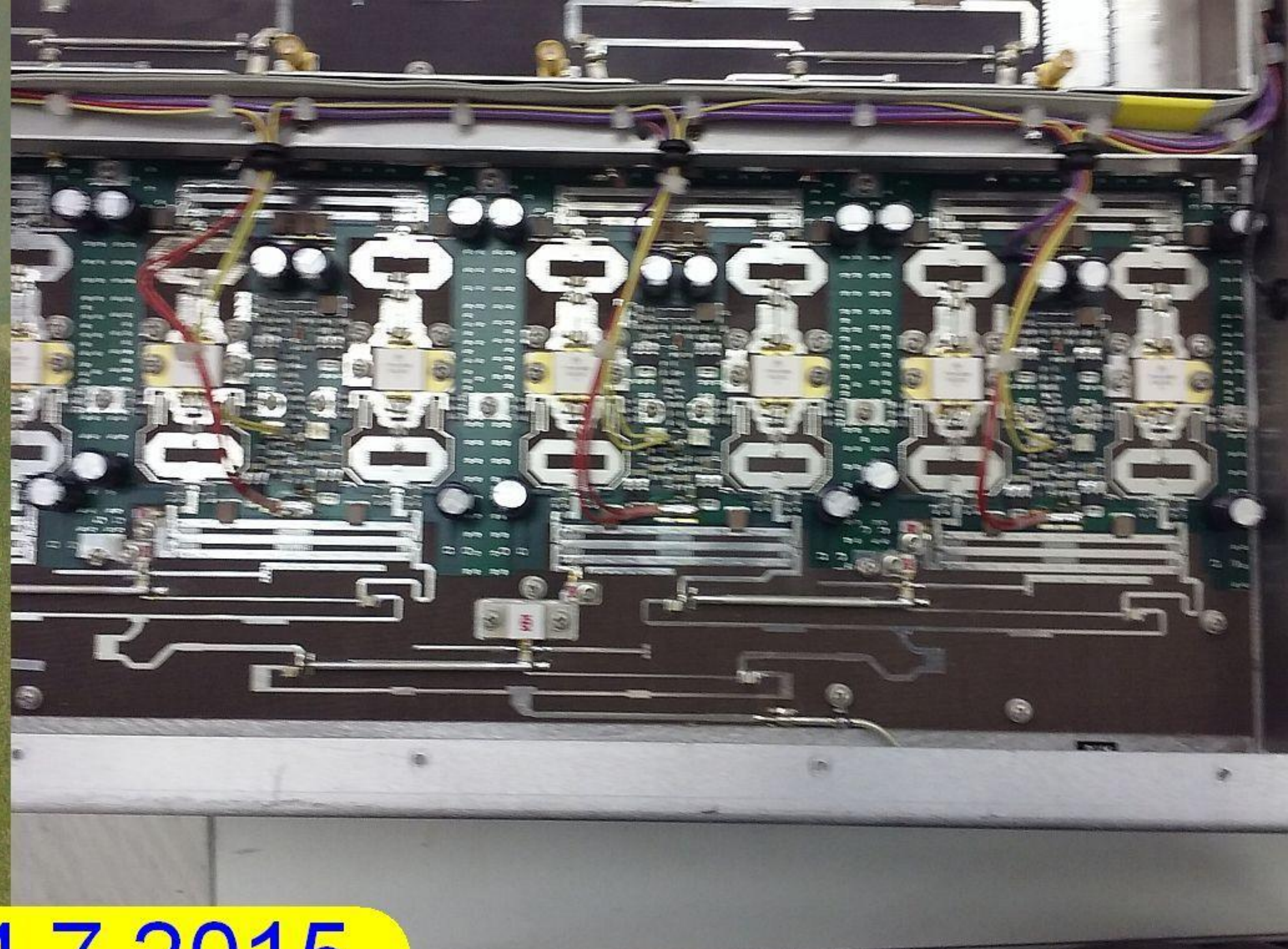
Društvo Elektronikov Slovenije



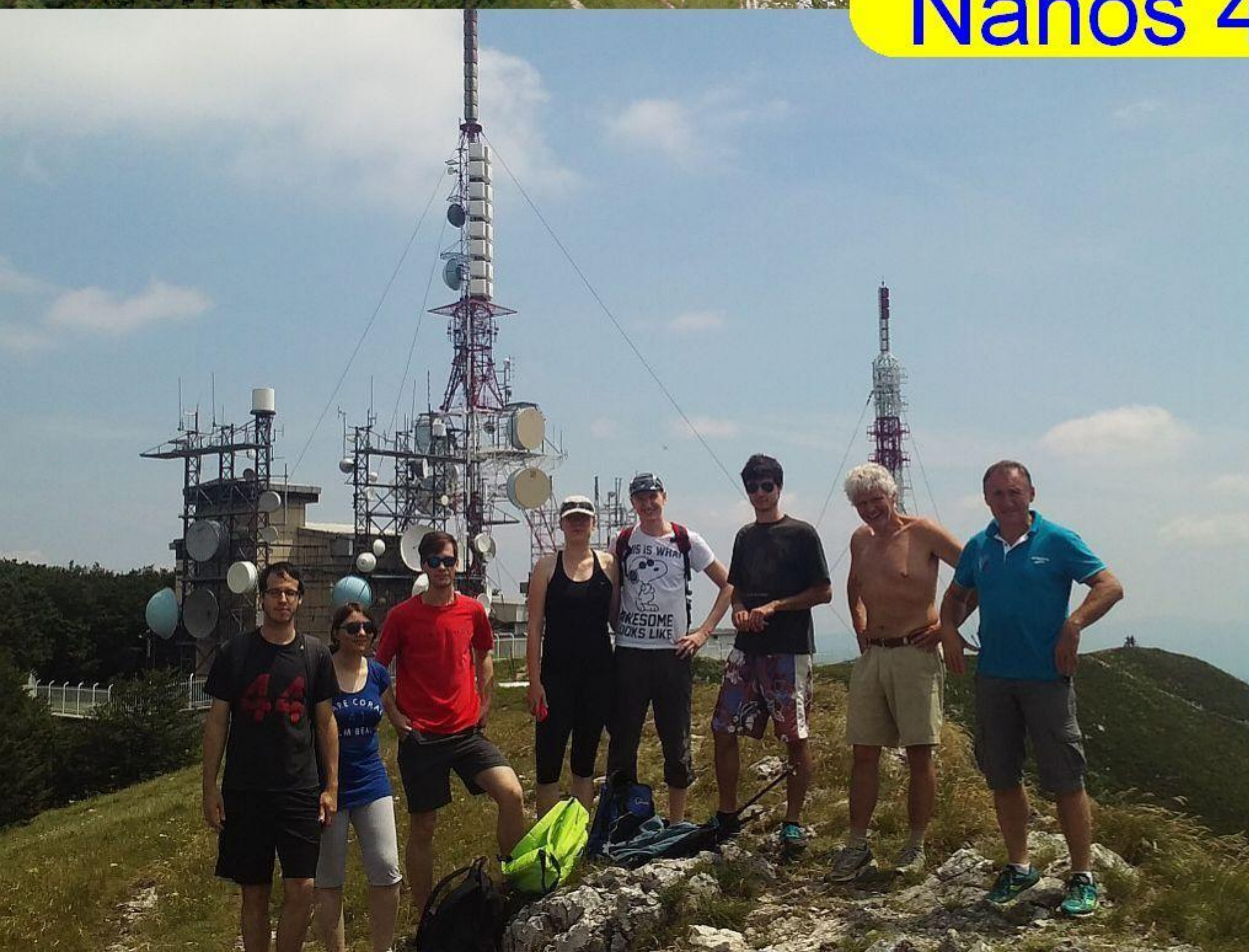


Bazovica 12.1.2015





Nanos 4.7.2015





Brnik 6.12.2013





Ajdovščina 19.12.2014





Dolenja Trebuša 23.8.2015

