

# SK0TM Rotor och Radiostyrning



# SK0TM Rotor och Radiostyrning

SSA besöksstation SK0TM på Tekniska Museet i Stockholm demonstrerar amatörradio med ett stort urval av de möjligheter vi radioamatörer har tillgång till.

En kortvågsstation IC756Pro3 med Fritzel FB506 Yagi antenn på ett 26 meter högt antenntorn.  
Drake L4B PA och Drake avstämningseenhet MN2700

QRO-radio för att visa hemmabyggda stationer.

Kenwood TS-480 med Remoterigs lådor till Gålö och en 217meter lång loop för 160-80-40 meters band.

VHF/UHF radio Kenwood TS-2000 för satellittrafik och Yeasu G5500 rotor för antennstyrning, signalink USB för digitala trafiksätt.

Icom IC-706MKIIG för kortvåg och VHF/UHF trafik.

Hytera MG785G för DMR trafik på UHF.

SDR mottagare SDRPlay 2 med SDRUno V 1.42 programmet.

APRS Igate Icom IC-2E och Aprx progam till vertikal 5/8 2 meters antenn  
Länk till realtidslogg <http://sk0tm-10.amprnet.se/>

TV 55" med RaspberryPi och satellitspårningsprogrammet Gpredict som via hamlib styr antenntorn Yeasu G5500 och Radio Kenwood TS-2000.

En laptop med CW morseprogram och telegrafinyckel för att skriva tecken på skärmen.

# SK0TM



SSA besökstation SK0TM  
på Tekniska Museet i  
Stockholm.

TV 55" samt VHF /UHF  
bordet till vänster och HF  
bordet till höger i bild

# SK0TM Kortvågsbord



En kortvågsstation IC756Pro3 med Fritel FB506 Yagi antenn på ett 26 meter högt antenntorn.

Drake L4B PA och Drake avstämningsenhet MN2700

Allgon 3-fas rotor

Panel med C-kontakter för antenn och radioinkoppling

QRO-radio för att visa hemmabyggda stationer.

Kenwood TS-480 med Remoterigs lådor till Gålö och en 217meter lång loop för 160-80-40 meters band.

Dator med Windows 10 och anslutning för riggstyrning mellan program och radio IC-756 Pro 3



# SK0TM VHF/UHF bord



VHF/UHF radio Kenwood TS-2000 för satellittrafik och Yeesu G5500 rotor för antennstyrning, signalink USB för digitala trafiksätt.

Icom IC-706MKIIG för kortvåg och VHF/UHF trafik.

Hytera MG785G för DMR trafik på UHF.

SDR mottagare SDRPlay 2 med SDRUno V 1.42 programmet.

APRS Igate Icom IC-2E och Aprx program till vertikal 5/8 2 meters antenn

Länk till realtidslogg <http://sk0tm-10.amprnet.se/>

# Målsättning

Att enkelt låta Gpredict satellitspårningsprogram styra antenner och radio automatiskt med hjälp av RaspberryPi för att attrahera unga besökare.

Man får snabbt deras uppmärksamhet för att berätta om vår fantastiska hobby med alla dess möjligheter att utveckla den personliga tekniska skickligheten samt skapa nyfikenhet för amatörradio.

# Hårdvara

Vårgårda Satellitantenner 2x6el 2m 2x13el 70cm

Rotor Yeasu G5500 med serie anslutning till ERC  
Rotorkontroller och USB till RaspberryPi USB-port  
och hamlib.

Radio Kenwood TS-2000 med serieport via serie-  
USB kabel till RaspberryPi USB-port och hamlib.

# SK0TM satellitantenner



Vårgårda antenner

2x6 element Yagi 2 meter  
2x13 element Yagi 70cm

Cirkulär polarisation med  
stackningskablager



# Rotorkontroller Yeasu G5500



# SK0TM rotorinterface

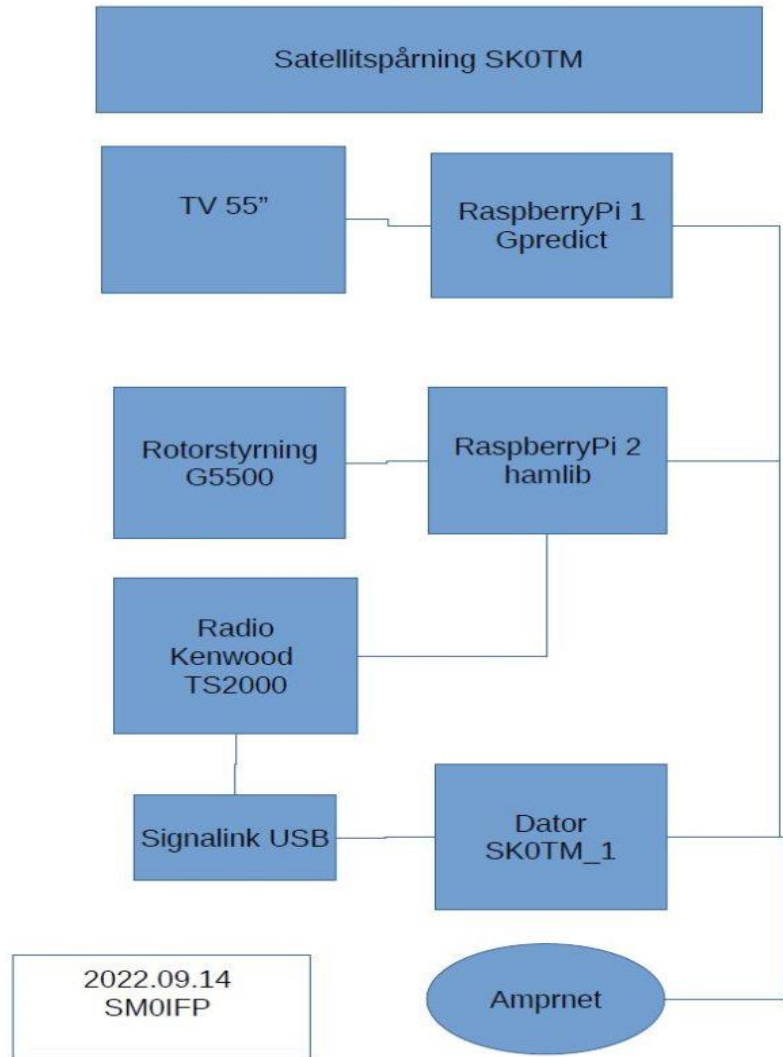


- ERC-M från DF9GR
- Ansluten med seriekabel till G5500
- Ansluten till RaspberryPi 2 med USB-kabel

# Radio Kenwood TS-2000

Ansluten till RaspberryPi 2 och hamlib via USB-seriekabel





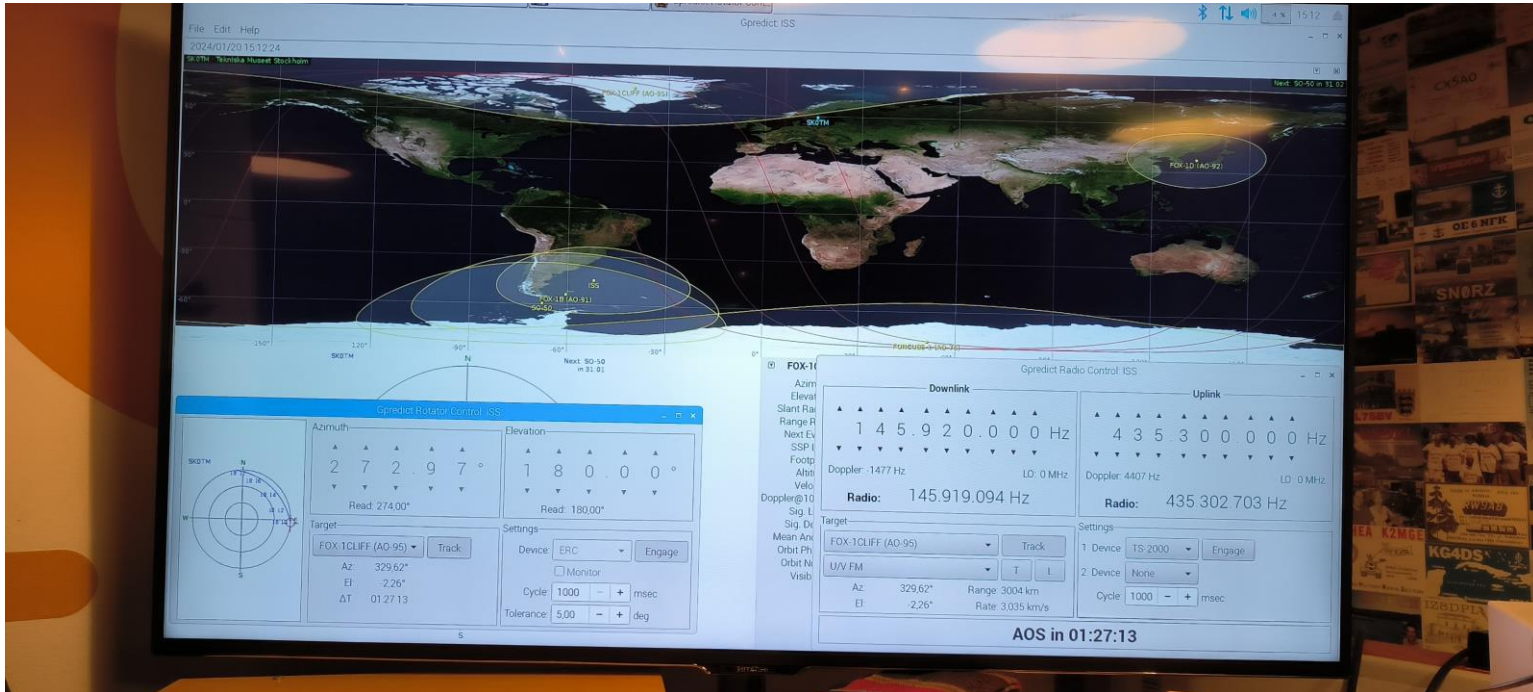
# SK0TM

RaspberryPi 1 med  
Gpredict  
satellitspårningsprogram  
Bild på TV 55"

RaspberryPi 2 med hamlib som  
styr rotor och radio

Trafik via nätverk i Amprnet

# SK0TM TV med Gpredict





# SK0TM Gpredict

The screenshot shows the Gpredict Amateur software interface. The main window displays a world map with various satellite tracks overlaid in yellow and red. The interface includes a menu bar (File, Edit, Help) and a tabbed interface with 'Amateur' selected. The status bar at the top shows the date and time: 2019/04/07 03:45:14. A context menu is open over the map, listing various control options. A table in the bottom right corner provides data for several satellites.

2019/04/07 03:45:14

SK0TM Tekniska Museet

Next: WO-18 in 16.41

Klicka på pilen

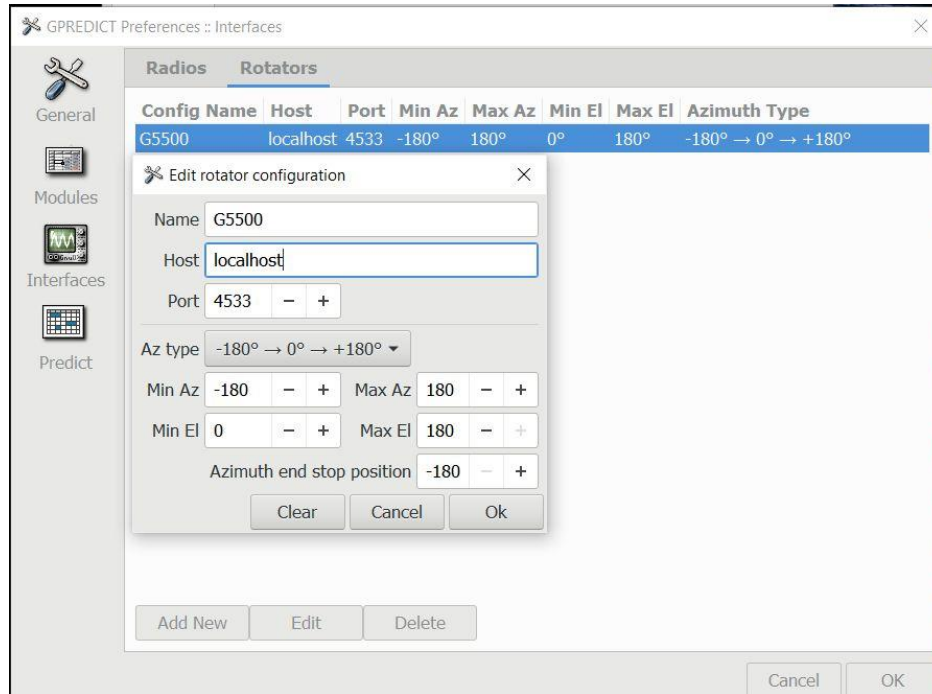
Välj - Sky at a glance  
Radio Control  
Antenna Control

- Detach module
- Full screen
- Autotrack
- Select satellite
- Sky at a glance
- Time Controller
- Radio Control
- Antenna Control
- Configure
- Clone...
- Delete
- Close

Satellite	Az
SRMSAT	225.03
ORSTED	300.32
0 COSMOS 1861	65.72
ITUPSAT 1	139.21
WO-18	27.79
AO-8	21.02
CO-57	251.00

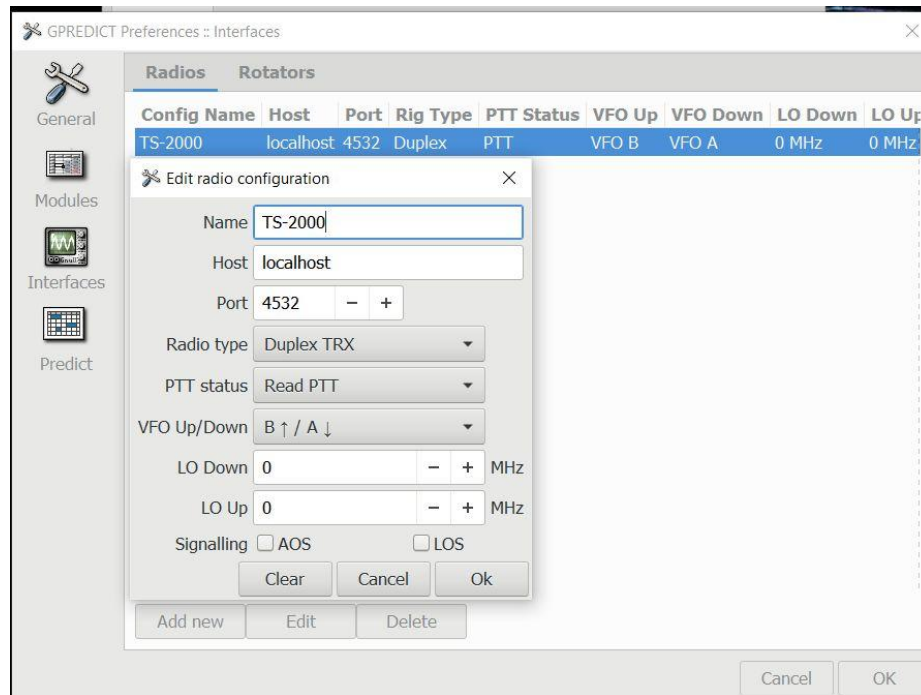
Satellite Az El Dir Range Next Event Alt

# SK0TM



Gpredict  
rotorkonfiguration

# SK0TM



Gpredict  
radiokonfiguration

# SK0TM antennstyrning

Gpredict Rotator Control: Amateur

ISS

N

W

E

S

15:16

15:14

15:08

Azimuth

1 8 0 . 0 0 °

Read: 356.00°

Elevation

4 5 . 0 0 °

Read: 0.00°

Target

ISS 3. Välj satellit

Track

Az: 196.60°

El: -48.60°

ΔT: 10:02:29

4. Tryck på Track

Settings

Device: ERC

Engage

Monitor

Cycle: 5000 - + msec

Tolerance: 5.00 - + deg

Engage -aktiv antennstyrning

Cycle 5000

# SK0TM radiostyrning

Gpredict Radio Control: Amateur

**Downlink**

▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲  
4 3 7 . 8 0 0 . 0 0 0 Hz  
▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼

Doppler: -3832 Hz      LO: 0 MHz

**Radio:**      437.796.183 Hz

**Uplink**

▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲  
1 4 5 . 8 0 0 . 0 0 0 Hz  
▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼

Doppler: 1276 Hz      LO: 0 MHz

**Radio:**      145.801.271 Hz

**Target**

ISS      [Välj satellit och](#)      Track

Mode V/U FM Voice      [trafiksätt](#)      T      L

Az:      243.32°      Range: 7897 km  
El:      -34.48°      Rate: 2.624 km/s

**Settings**

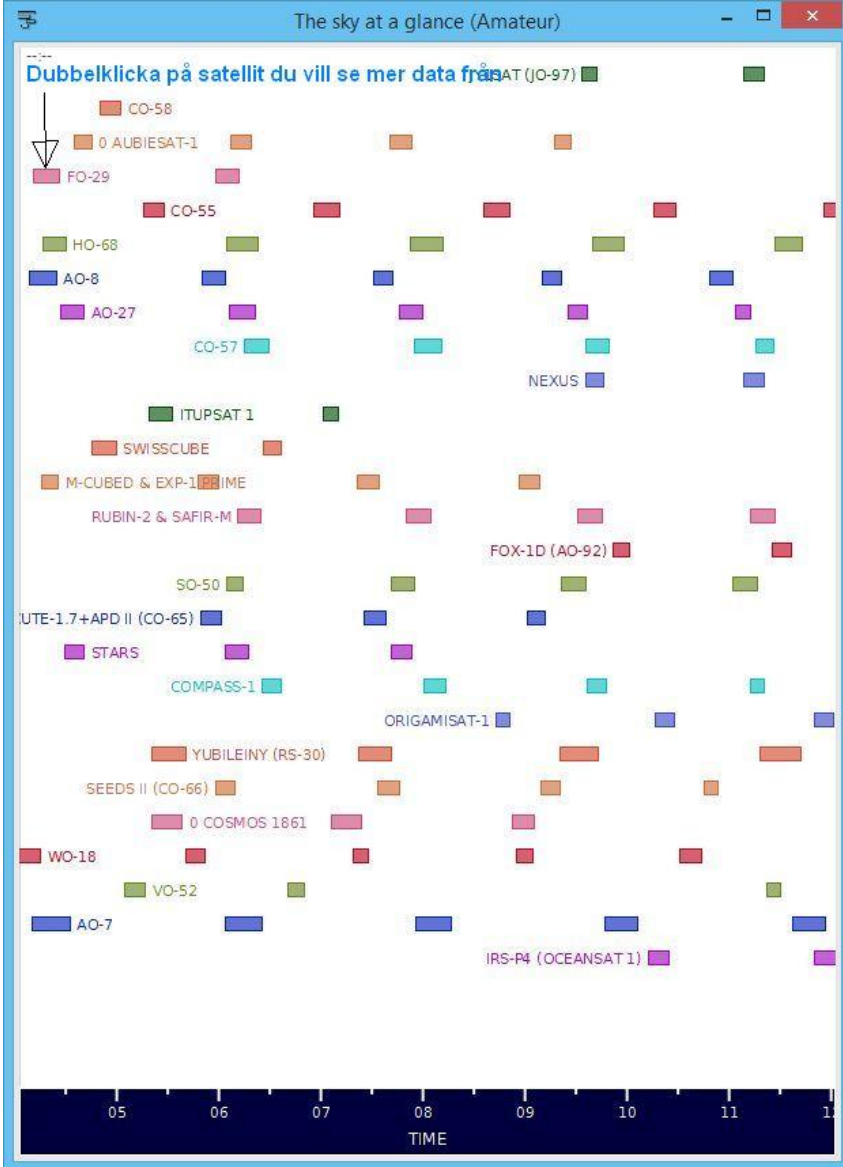
1. Device: IC-910H      Engage      [Engage -aktiverar Radiostyrning](#)

2. Device: None

Cycle: 3000 - + msec      Cycle 3000

**AOS in 10:16:44**







# SKOTM

Gpredict "The sky at a glance"

Pass details for FO-29 (orbit 11774)

☰ Data  Polar  Az/EI

Time	Az	El	Range	Footp
2019/04/07 04:12:24	164.01°	0.00°	3401	6251
2019/04/07 04:13:10	164.43°	2.81°	3090	6231
2019/04/07 04:13:56	164.92°	5.94°	2780	6212
2019/04/07 04:14:41	165.51°	9.52°	2472	6194
2019/04/07 04:15:27	166.24°	13.74°	2167	6179
2019/04/07 04:16:13	167.19°	18.88°	1868	6165
2019/04/07 04:16:59	168.53°	25.43°	1580	6152
2019/04/07 04:17:45	170.61°	34.18°	1310	6142
2019/04/07 04:18:31	174.50°	46.39°	1074	6133
2019/04/07 04:19:16	184.70°	63.26°	898	6127
2019/04/07 04:20:02	243.67°	79.45°	825	6122
2019/04/07 04:20:48	318.90°	65.97°	879	6119
2019/04/07 04:21:34	331.24°	48.36°	1041	6117
2019/04/07 04:22:20	335.60°	35.45°	1270	6118
2019/04/07 04:23:06	337.87°	26.23°	1536	6120
2019/04/07 04:23:51	339.31°	19.39°	1822	6124
2019/04/07 04:24:37	340.34°	14.06°	2120	6130
2019/04/07 04:25:23	341.13°	9.72°	2424	6137
2019/04/07 04:26:09	341.78°	6.05°	2733	6147
2019/04/07 04:26:55	342.33°	2.85°	3043	6157

3 flikar Data, Polar och Az/EI  
Klicka på den flik du vill se

Drag i ramen för att utöka rutan

Print Save Close

# SKOTM

Detaljerad bild av passagetabell

3 vyer att välja på

Tabell med siffror som ses till vänster

Polar med cirklar

Tabell med linjer som visar  
Azimut och Elevationsvärden

# SK0TM hamlib

- Hamlib är en standardmodul som styr rotor och radio via serieport eller över nätverk
- Gpredict skickar signaler till hamlib över nätverket Amprnet
- RaspberryPi 2 med hamlib
- Hamlib startar som tjänst vid uppstart av Pien.

# SK0TM

- Installera RaspberryPi OS utan grafiskt gränssnitt
- Installera hamlib
- *sudo apt-get install libhamlib-utils*

# SKOTM

- Linux commandon (sudo ger root rättigheter)
- Visa filer och kataloger – ls
- Visa USB enheter – lsusb
- Byt katalog - cd
- Redigera filer – sudo nano *filnamn*
- Kopiera filer – sudo cp *filnamn /katalog/filnamn*
- *Visa tjänster – sudo systemctl status n.service*



# SK0TM

- Visa USB portarna
- *lsusb*
- Bus 001 Device 006: ID 1ea7:0066
- Bus 001 Device 005: ID 067b:2303 Prolific Technology, Inc. PL2303 Serial Port
- Bus 001 Device 007: ID 0403:6001 Future Technology Devices International, Ltd FT232 USB-Serial (UART) IC
- Bus 001 Device 004: ID 0403:6001 Future Technology Devices International, Ltd FT232 USB-Serial (UART) IC
- Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp. SMSC9512/9514 Fast Ethernet Adapter
- Bus 001 Device 002: ID 0424:9514 Standard Microsystems Corp. SMC9514 Hub
- Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

# SK0TM

- Visa USB serieport – *ls /dev/ttyUSB\**
- */dev/ttyUSB0*
- */dev/ttyUSB1*

# SK0TM

- Gå till hamlibkatalogen – *cd hamlib*
- Testa rotorstyrning -
- *rotctld -m 603 -r /dev/ttyUSB0 -s 9600 -vvvvv*
- Testa radiostyrning -
- *rigctld -m 2014 -r /dev/ttyUSB1 -s 9600 -vvvvv*

# SK0TM

- Du kan skapa skriptfiler och autostart av tjänster om du vill.

# SK0TM

```
sk0tm@styrpi: ~  
sk0tm@styrpi:~ $ lsusb  
Bus 001 Device 005: ID 0403:6001 Future Technology Devices International, Ltd FT232 Serial (UART) IC  
Bus 001 Device 004: ID 0403:6001 Future Technology Devices International, Ltd FT232 Serial (UART) IC  
Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Microchip Technology, Inc. (formerly SMSC) SMSC9512/9514 Fast Ethernet Adapter  
Bus 001 Device 002: ID 0424:9514 Microchip Technology, Inc. (formerly SMSC) SMC9514 Hub  
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub  
sk0tm@styrpi:~ $ sudo systemctl status radiostart.service  
● radiostart.service - Systemd service for hamlib start of radiocontrol at startup  
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/radiostart.service; enabled; vendor preset: enabled)  
   Active: active (running) since Sat 2024-01-27 12:17:06 CET; 7min ago  
 Main PID: 451 (radiostart.sh)  
    Tasks: 3 (limit: 1598)  
     CPU: 1.028s  
  CGroup: /system.slice/radiostart.service  
          └─451 /bin/sh /usr/local/bin/radiostart.sh  
            └─456 rigctld -m 2014 -r /dev/ttyUSB1 -s 9600  
  
Jan 27 12:17:06 styrpi systemd[1]: Started Systemd service for hamlib start of radiocontrol at startup.  
sk0tm@styrpi:~ $ █
```



# SK0TM

## ARISS SSTV Award

№ 140978

### Tekniska Museet SK0TM

Received SSTV images in commemoration of the NASA astronaut Owen Garriott – the first ham radio operator in the Space, sent through the amateur radio system installed on the Russian segment of the International Space Station.

Принял SSTV изображения в память о астронавте NASA Оуэне Гэрриотте - первом радиолубителе в космосе, отправленные через радиолубительскую систему установленную на Российском сегменте Международной космической станции.

**Руководитель Радиолубительской  
Деятельности на МКС**  
Сергей Самбуров RV3DR  
**ARISS International Chair**  
Frank Bauer KA3HDO  
**ARISS Europe Chair**  
Oliver Amend DG6BCE  
**RSOISS Операторы - космонавты**  
Алексей Овчинин  
Александр Скворцов  
**Mentor ARISS Europe**  
Armand Budzianowski SP3QFE  
**ARISS SSTV Award Manager**  
Sławomir Szymanowski SQ30OK



**RSOISS NA1SS**  
1-4 August 2019



**Amateur Radio on the International Space Station**  
**Луиительское радио на борту Международной космической станции**