

Telemetrie družice AO-51



Obr. 1. Raketa DNEPR vynáší na oběžnou dráhu družici AO-51

V PE 6/2004 jsme informovali o přípravě startu družice AMSAT-ECHO. Družice byla úspěšně vynesena na plánovanou dráhu (obr. 1) a v souladu s tradicí dostala jméno AO-51. Pod tímto označením ji najdete také v tabulce kepleriánských prvků.

V současnosti se ověřují systémy družice a zdá se, že vše funguje podle

předpokladů. Vyzkoušeny byly již i hlasové módy (FM) v pásmech V/U (145,920/1435,300 MHz) a L/U (1268,700/435,300 MHz). Za zmínku stojí velmi obsáhlá telemetrie AO-51. Je vysílána na frekvenci 435,150 MHz rychlostí 9,6 kbit/s FSK (GMSK). Má 56 kanálů umožňujících po-

drobnou kontrolu všech parametrů družice. Podrobný popis telemetrie lze nalézt na stránce

<http://www.amsat.org/amsat-new/echo/tlm.php>

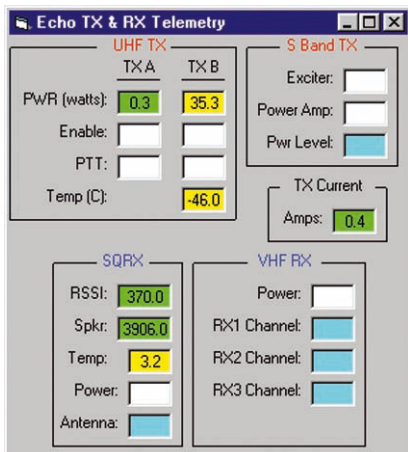
Řídící tým družice ECHO vytvořil pro dekódování telemetrických dat velmi pěkný program Tlmecho.exe, jenž umožňuje přehledné prohlížení telemetrie v reálném čase i elegantní archivaci v podobě dvou souborů s příponou *.csv, které se snadno interpretují pomocí Microsoft Excel. V této formě je také žádoucí zasílat zachycená telemetrická data do centrálního archivu AMSAT. Pro ilustraci uvádíme dvě tabulky dekódovaných dat z 12. 8. 2004 (obr. 2, 3).

Pro příjem telemetrie AO-51 je třeba přijímač s odpovídající anténou v pásmu 70 cm, modem 9,6 kbit/s FSK a TNC pracující v módu KISS. Výše uvedený program se k TNC připojí pomocí sériového rozhraní RS232 (s přenosovou rychlostí 19,2 kbit/s nebo vyšší) a lze si jej stáhnout na adrese

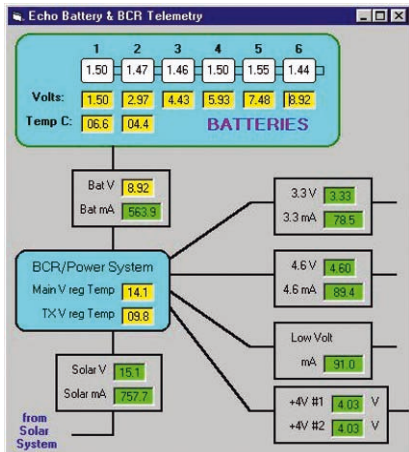
http://www.amsat.org/amsat-new/echo/tlm_decode.php

Kepleriánské prvky:

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-07	4211.57437	101.68	257.65	0.0012	139.44	220.76	12.53569	-2.9E-7	35922
AO-10	4211.38720	26.53	79.45	0.6021	111.16	320.69	2.05865	0.0E+0	15888
UO-11	4211.18563	98.18	196.73	0.0008	324.26	35.81	14.78959	7.1E-6	9405
RS-10/11	4210.84105	82.93	117.32	0.0011	198.78	161.30	13.72742	6.5E-7	85671
FO-20	4210.69702	99.04	80.29	0.0540	252.86	101.27	12.83341	-3.4E-7	67800
RS-12/13	4210.94794	82.92	150.78	0.0028	261.20	98.60	13.74439	6.5E-7	67609
RS-15	4210.67981	64.82	270.73	0.0154	14.00	346.52	11.27549	-2.9E-7	39491
FO-29	4211.17617	98.59	297.64	0.0350	293.00	63.46	13.52901	-1.5E-7	39251
SO-33	4211.53918	31.43	56.12	0.0357	226.26	130.80	14.27855	2.6E-6	30067
AO-40	4210.05772	10.10	349.47	0.7973	305.62	4.26	1.25585	-3.3E-6	1718
UO-14	4211.03410	98.21	232.62	0.0012	77.19	283.06	14.31364	4.6E-7	75780
AO-16	4211.16741	98.24	247.18	0.0012	83.26	277.00	14.31621	7.5E-7	75787
WO-18	4210.83952	98.26	250.84	0.0013	86.02	274.25	14.31698	1.5E-6	75788
LO-19	4210.61680	98.27	254.61	0.0013	83.88	276.39	14.31868	1.1E-6	75791
UO-22	4211.32226	98.19	183.71	0.0007	352.29	7.81	14.39403	2.2E-6	68405
KO-23	4211.19942	66.09	102.87	0.0006	332.03	28.03	12.86425	-3.7E-7	56204
AO-27	4210.73068	98.24	217.57	0.0009	135.94	224.25	14.29077	3.7E-7	56502
TO-26	4211.58627	98.24	219.66	0.0009	131.33	228.87	14.29314	1.2E-6	56520
KO-25	4211.02505	98.23	219.37	0.0011	113.83	246.41	14.29635	6.5E-7	53334
TO-31	4210.97313	98.57	281.21	0.0003	57.15	303.00	14.23628	-4.3E-7	31442
GO-32	4210.99457	98.56	279.34	0.0002	81.97	278.17	14.23047	4.5E-7	31436
UO-36	4211.88752	64.56	193.42	0.0048	253.72	105.85	14.78366	3.0E-6	28417
SO-41	4211.31745	64.56	211.80	0.0012	12.49	347.65	14.79818	7.5E-6	20714
MO-46	4211.08211	64.56	199.16	0.0013	344.44	15.63	14.82357	9.7E-6	20738
SO-42	4211.33475	64.55	218.62	0.0013	36.05	324.15	14.78714	9.5E-6	20701
NO-44	4211.74480	67.05	338.20	0.0006	271.23	88.81	14.29312	2.3E-7	14768
AO-49	4211.01285	64.56	37.81	0.0080	303.78	55.57	14.71906	4.3E-6	8628
SO-50	4211.55029	64.56	40.00	0.0081	302.49	56.84	14.70687	6.0E-6	8628
AO-51	4211.74331	98.26	280.30	0.0085	124.07	236.86	14.40379	2.1E-6	419
NOAA-10	4212.05359	98.76	211.16	0.0013	356.02	4.11	14.27205	-4.2E-7	92914
NOAA-11	4211.51150	98.87	295.14	0.0012	142.21	217.99	14.14723	4.7E-7	81730
NOAA-12	4211.49857	98.67	198.86	0.0012	290.41	69.59	14.25396	3.7E-6	68627
MET-3/5	4210.92440	82.56	27.03	0.0013	327.20	32.84	13.16994	5.1E-7	62276
MET-2/21	4211.88081	82.55	156.66	0.0021	310.77	49.17	13.83567	1.2E-6	55100
OKEAN-4	4210.94217	82.54	198.70	0.0024	117.81	242.55	14.81840	1.2E-5	52803
NOAA-14	4211.51241	99.14	247.79	0.0009	184.50	175.61	14.13475	3.8E-6	49391
SICH-1	4211.22154	82.53	339.25	0.0026	102.58	257.83	14.80884	1.3E-5	48015
NOAA-15	4211.52296	98.52	223.60	0.0010	216.15	143.91	14.24440	5.2E-7	32281
RESURS	4211.35552	98.58	283.07	0.0002	47.38	312.75	14.24016	-3.1E-7	31450
FENGYUN1	4210.60489	98.61	219.40	0.0013	304.86	55.13	14.11774	-1.2E-6	26885
OKEAN-0	4211.19881	97.79	244.67	0.0002	116.60	243.54	14.73095	5.3E-6	27045
NOAA-16	4211.49186	98.97	162.94	0.0010	257.09	102.92	14.12138	3.8E-6	19851
NOAA-17	4211.47676	98.70	283.28	0.0011	270.72	89.27	14.23553	5.2E-7	10892
HUBBLE	4210.38765	28.46	217.82	0.0004	82.53	277.57	14.99236	1.3E-5	58159
UARS	4210.83834	56.98	60.57	0.0007	98.37	261.81	15.03584	-2.6E-6	70485
PO-34	4211.60107	28.46	307.98	0.0005	309.88	50.14	15.15653	2.0E-5	31758
ISS	4211.81311	51.63	108.24	0.0006	62.81	47.20	15.70419	3.0E-4	32501
OO-38	4211.04064	100.22	5.63	0.0037	244.35	115.39	14.35659	1.4E-6	23592
NO-45	4211.73879	67.06	337.87	0.0004	269.86	90.20	14.29435	5.6E-7	14771



Obr. 2.



Obr. 3.

OK2AQK