

Lineární radioamatérský transpondér na družici INTEL SAT



Obr. 1. Bude radioamatérský transpondér součástí takovéto komunikační družice? (Družice Galaxy-15 při předstartovní přípravě)

Inženýrská skupina AMSAT-NA začala pracovat na konstrukci lineárního transpondéru, který by mohl být implementován do velké geostacionární družice INTEL SAT. Při jednáních s organizací INTEL SAT se tato možnost ukázala jako reálná jak po stránce technické, tak i z hlediska nákladů. Takový transpondér by měl pro uživatele některé výhody. Platforma geostacionární družice umožňuje pozemní stanici použití pevně směřovaných antén, tedy bez počítačem řízeného rotátoru, podobně jako u družic pro přímé televizní a rozhlasové vysílání. Pokud bude komunikace probíhat ve vyšších mikrovlnných pásmech (favorizováno je pásmo 5,6 GHz), což je pravděpodobně i z hlediska velikosti antén na družici, umožňuje třiosá stabilizace polohy družice použitím lineární polarizace. Pro pokryté území by mohla být časová dostupnost transpondéru neomezená, tedy 24 h denně. Uvažovaný výkon vysílače pro downlink je podstatně větší, než jsme zvyklí u našich menších družic HEO, a tudíž i antény po-

Kepleriánské prvky:

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-07	8247.58377	101.46	276.44	0.0012	108.71	251.53	12.53574	-2.7E-7	54680
AO-10	8247.38127	26.03	197.43	0.5967	153.93	255.46	2.05869	-2.2E-6	18971
UO-11	8247.56209	98.15	282.75	0.0009	174.88	185.24	14.79662	1.1E-6	31544
RS-15	8247.86069	64.82	7.83	0.0147	107.72	253.98	11.27553	-3.9E-7	56383
FO-29	8247.80750	98.58	153.79	0.0351	12.18	348.76	13.52939	-5.0E-7	59502
SO-33	8246.28789	31.43	240.40	0.0355	341.21	17.58	14.28222	6.0E-7	51464
AO-40	8248.41862	7.75	62.70	0.7933	119.36	339.62	1.25586	-3.7E-6	3603
VO-52	8247.21364	97.78	311.66	0.0026	245.32	114.54	14.81495	2.0E-6	18015
PO-63	8248.78778	97.87	305.46	0.0015	120.43	239.84	14.80254	2.9E-6	8924
AO-16	8248.52728	98.24	224.57	0.0010	305.12	54.90	14.31802	-8.0E-8	97227
LO-19	8247.51338	98.21	231.90	0.0011	304.86	55.15	14.32039	-9.2E-7	97228
AO-27	8248.51893	98.39	205.60	0.0009	32.93	327.25	14.29245	-7.4E-7	77910
IO-26	8248.69915	98.38	206.64	0.0010	27.70	332.47	14.29495	-9.0E-8	77922
GO-32	8248.83867	98.36	280.05	0.0002	46.33	313.80	14.23148	1.3E-6	52754
NO-44	8247.57538	67.05	82.72	0.0007	264.89	95.13	14.29531	-1.5E-6	36161
SO-50	8248.32446	64.56	173.29	0.0086	264.22	94.91	14.71377	-8.7E-7	30661
CO-55	8247.54694	98.72	254.73	0.0009	250.52	109.51	14.20595	4.9E-7	26856
CO-57	8247.55559	98.72	253.82	0.0009	254.18	105.84	14.20403	3.0E-7	26853
AO-51	8247.53322	98.07	267.69	0.0083	275.81	83.36	14.40617	-4.0E-8	21968
CO-56	8248.80767	98.12	10.64	0.0155	111.19	250.62	15.60596	3.6E-4	14244
CP4	8247.96320	98.04	310.59	0.0087	84.33	276.79	14.55139	2.7E-7	7340
CO-65	8247.47253	97.99	307.17	0.0014	240.18	119.80	14.81388	2.1E-6	1899
NOAA-10	8248.15611	98.72	269.96	0.0012	314.85	45.18	14.27368	6.2E-7	14270
NOAA-11	8247.94663	98.80	336.17	0.0011	200.78	159.30	14.14876	1.7E-6	2904
NOAA-12	8248.51493	98.77	250.47	0.0011	254.98	105.01	14.25545	1.9E-7	89969
MET-3/5	8247.97333	82.55	48.71	0.0013	171.66	188.47	13.17016	5.1E-7	81995
MET-2/21	8247.52585	82.54	49.42	0.0024	71.54	288.83	13.83630	-2.2E-7	75796
OKEAN-4	8248.69454	82.54	240.87	0.0021	222.12	137.84	14.82632	1.5E-6	75006
NOAA-14	8248.03564	98.94	320.30	0.0009	281.70	78.32	14.13749	2.7E-6	70549
NOAA-15	8248.01433	98.56	237.89	0.0011	166.56	193.59	14.24724	1.6E-6	53602
RESURS	8248.70973	98.38	289.02	0.0002	3.59	356.53	14.24169	1.4E-7	52776
FENGYUN1	8247.95155	98.73	221.09	0.0020	309.44	50.50	14.07765	1.2E-6	48004
OKEAN-0	8247.47949	97.76	234.59	0.0002	55.07	305.07	14.73534	-2.0E-8	49092
NOAA-16	8248.04767	99.16	238.98	0.0011	9.82	350.32	14.12495	-1.9E-7	40990
NOAA-17	8248.03035	98.53	310.35	0.0011	235.36	124.66	14.23999	-5.8E-7	32202
NOAA-18	8248.03781	98.87	188.01	0.0015	91.01	269.29	14.11191	4.2E-6	16959
HUBBLE	8248.89964	28.47	163.31	0.0004	151.73	208.35	15.00404	2.4E-6	80696
PO-34	8247.67099	28.46	13.32	0.0005	65.06	295.05	15.17224	3.2E-6	54509
ISS	8248.50206	51.64	329.46	0.0007	80.05	36.09	15.71906	8.3E-5	56101
CO-58	8248.43127	98.09	140.53	0.0018	158.16	202.04	14.59694	1.9E-6	15204
FALCON	8247.82488	35.43	36.55	0.0002	315.21	44.85	15.03043	1.9E-6	8198
MAST	8247.58511	98.03	308.86	0.0096	89.22	272.00	14.53443	8.3E-7	7340
CAPE1	8247.89015	98.03	307.98	0.0104	91.49	269.81	14.51988	3.1E-7	7314
COMPASS	8247.46770	97.98	307.11	0.0015	243.11	116.86	14.81454	2.2E-6	1899
AAUSAT2	8247.93104	97.98	307.59	0.0014	239.37	120.61	14.81564	2.6E-7	1906
DO-64	8248.81943	97.99	308.50	0.0015	236.49	123.49	14.81464	4.6E-6	1919
CO-66	8247.41238	97.99	307.07	0.0015	240.17	119.81	14.81310	3.8E-6	1895
RS-30	8247.56568	82.50	74.84	0.0020	83.40	276.94	12.42997	1.0E-7	1278

zemních stanic budou menší. Z druhé strany bude využitelnost transpondéru omezena na pevně ohraničeném území viditelné z geostacionární družice. Zatím není známa poloha umístění této družice INTEL SAT, a tedy bude-li dosažitelná v Evropě. Transpondér bude konstruován s využitím nejnovějších poznatků techniky softwarově definovaného rádia (SDR) a číslicového zpracování signálů (DSP). Činnost amatérského transpondéru bude autonomní, tzn. bude řízen malým počítačem ovládaným ze Země. Kromě zapínání a vypínání bude zajišťovat softwarovou rekonfiguraci transpondéru, přepínání jednotlivých módů a akvizici telemetrických dat transpondéru. Nebude však třeba řešit problematiku solárních článků, baterie, řízení a stabilizace polohy, včetně polohových senzorů. Všechny tyto funkce zajistí platforma družice, jejíž životnost se předpokládá 15 let.

Literatura

[1] McGwier, R.: Intelsat Work. Engineering Notebook. The AM-SAT Journal. Vol. 30, No. 6, 2007.

AQK

● Moderní KV SSB transceiver, lepší jsou typy, které lze ovládat počítačem (CAT control). U většiny digitálních druhů provozu je velmi důležitá kmitočtová stabilita, kmitočty se během jedné vysílací relace neměly změnit o víc než 1 Hz, stejně tak by se při přechodu z příjmu na vysílání neměly změnit o víc než 1 Hz. Krok ladění může být max. 100 Hz, jemnější krok je samozřejmě předností. Těmto požadavkům vyhovuje většina komerčně vyráběných TRX s DDS syntézou, vyrobených v posledních 20 letech.

Než začneme s vlastním popisem programu, bude vhodné shrnout požadavky,

kteří jsou na program tohoto typu klade, a také si připomenout, od čeho se tyto požadavky odvíjejí.

Osazení „digitální druhů provozu“ není příliš přesné, aspoň ne, pokud se týče modulace. Toto označení se vžil snad díky tomu, že k vysílání i příjmu se většinou používá počítač, fungující jako modem (modulátor - demodulátor). V některých případech může jako modem fungovat zvláštní zařízení a počítač pak slouží jako vstupní a zobrazovací jednotka. Tyto případy však bývají méně běžné a modulaci i demodulaci zastává počítač s příslušným programem. Jedním z těch-

to programů je právě zde popisovaný FL-DIGI.

Odkazy

[1] Freese, Dave, W1HKJ: Fldigi, <http://www.w1hkj.com/Fldigi.html>

[2] Alderman, Tom, W4BQF: QRQ or Copying CW over 70 wpm, <http://tom.w4bqf.googlepages.com/copyingcwover70wpm>

(Pokračování)

RR