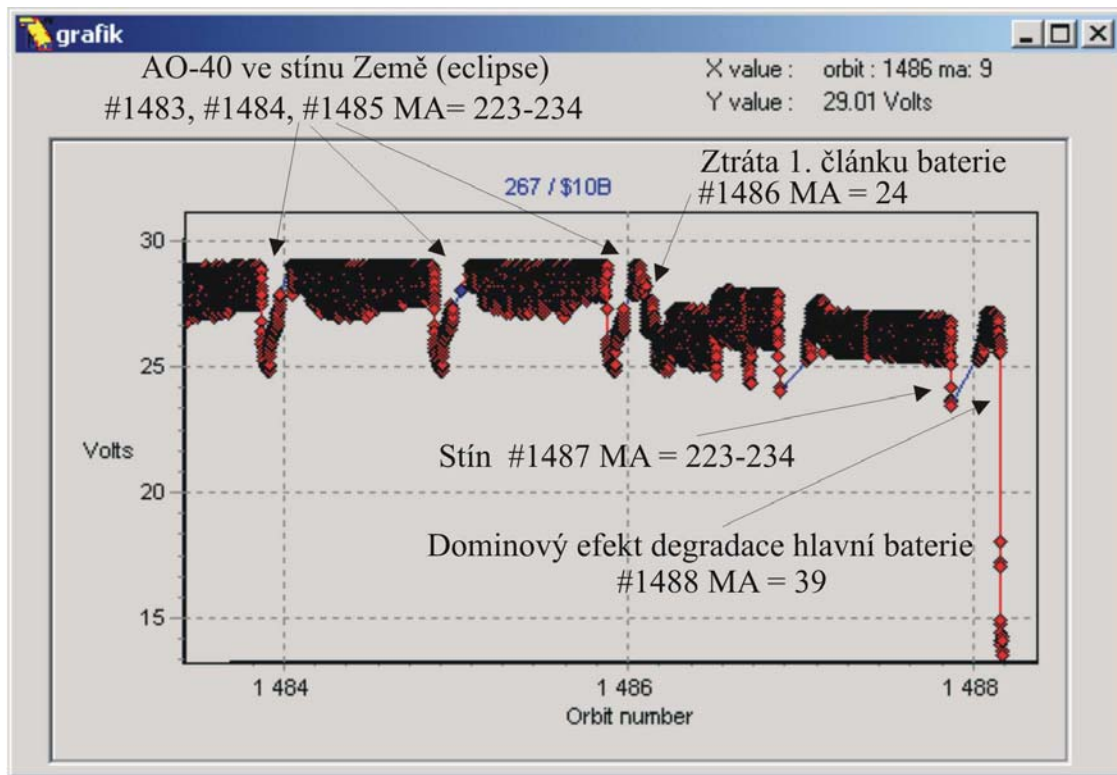


Nečekaný důsledek poškození baterie družice AO-40

Miroslav Kasal

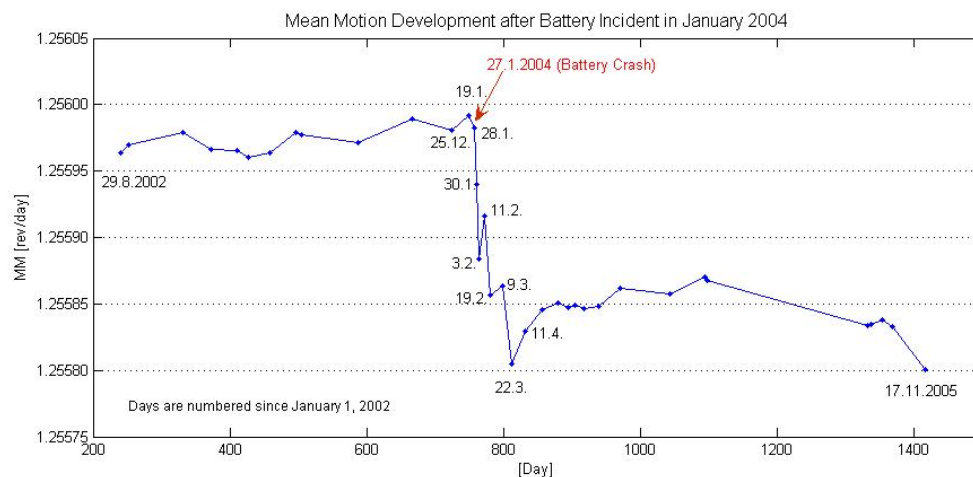
Na konci ledna 2004 došlo na palubě družice AO-40 k poškození hlavní baterie a v důsledku toho ke ztrátě celé družice. Psali jsme o tom v PEAR 04/2004. Připomeňme si co se tehdy stalo. 24. ledna 2004 při obletu 1486 krátce po průletu perigeem náhle pokleslo napětí hlavní baterie o 2,8 V. Vše nasvědčovalo zkratu jednoho z deseti článků baterie. Okamžitě jsme začali nabíjet záložní baterii, která byla do té doby úplně vybita. Celkem samozřejmě jsme předpokládali, že budeme mít dostatek času na její nabíjení a přepnutí. Osud nám však nepřál. O dva oblety později opět po průletu perigeem s krátkou eklipsou (průlet stínem Země) nastal dominový jev, při kterém během několika minut odešel jeden článek po druhém až k zhroucení celé baterie. Vše se odehrálo tak rychle, že jsme již nestačili napájení družice přepnout na alespoň částečně nabitou záložní baterii. Paradoxně tak vznikla situace, při které je záložní baterie zkratována baterií hlavní a napětí na sběrnici 10,5 V je tak nízké, že velitelské přijímače ani palubní počítač nepracují. Průběh celé události je zřejmý z obr. 1., kde jsou zachycena telemetrická data napětí hlavní baterie v průběhu několika posledních dní.

Existuje naděje, že v důsledku chemických procesů v hlavní baterii zkrat časem zmizí (jako se to stalo u Oscara-7) ale je již malá.



Obr. 1. Telemetrická data napětí hlavní baterie před jejím zhroucením na konci ledna 2004

Na druhé straně se lze domnívat, že chemické reakce v některém z článků (nebo v některých článcích) byly bezprostředně po zhroutilí baterie natolik intenzivní, že způsobily otevření pouzdra a únik vznikajících plynů. Ačkoliv družice nekomunikuje, je stále na oběžné dráze a jsou měřeny její orbitální parametry, viz tabulka "Kepleriánské prvky". Podrobnou analýzou středního pohybu (mean motion - vyjadřuje počet obletů za den) jsme zjistili, že družice byla po zhroutilí baterie dva měsíce urychlována nějakou, sice nepatrnou ale měřitelnou silou. Záznam hodnot MM od zhruba poloviny roku 2002 do podzimu 2005 je na obr. 2. Zpomalení středního pohybu v únoru a březnu 2004 je evidentní. Celkově se nepatrně zvýšila rychlost družice a v důsledku hlavní poloosa dráhy asi o 2,5 km (ze 36286,7 na 36289,1 km). Rozbor dynamiky pohybu družice v této fázi přesahuje možnosti rubriky. Nicméně je pravděpodobný dlouhodobý účinek malé síly, která však musela působit při dané orientaci družice část obletu ve směru pohybu ale v části obletu také proti směru pohybu družice. Výsledek je tedy pravděpodobně algebraickým součtem poněkud většího silového působení. Jakékoliv další závěry by však byly jenom spekulacemi.



Obr. 2. Záznam zmenšení středního pohybu (MM) v prvních dvou měsících po zhroutilí hlavní baterie

Ref.:

Kasal, M.: *Nečekaný důsledek poškození baterie družice AO-40*. Praktická Elektronika a Radio, č.6, 2006, s.45