

AZ OSCAR-3

mesterséges holddal végzett hazai kísérletek

1965. március 9-én becsfőták fel a vandenbergl úrkísérleti telepről az Egyesült Államok rádióamatőrei által épített harmadik mesterséges holdat, az Oscar-3-at. Az Oscar-3-mal együtt a Thor-Egenci 3 hordozórakéta, egyszerre összesen nyolc mesterséges égitestet állított pályára. Ezek a mesterséges holdak közül azonos pályán, egymáshoz közel keringenek. Angol űrutatottk megfigyelési szerint az Oscar-3 harmadikként vált láthatóvá a Surcal 2 és a Secor 3 után.

Az Oscar-3 fő adatai a következők: Tégla-test alakú (44,5 x 30,5 x 16,5 cm), melyből antennák nyulnak ki. Súlya 15,6 kg. A pálya közel kör alakú, amelynek a Föld felszínétől mért távolsága ~ 1000 km. A pályának egyenlítővel bezárt szöge 70°. Egy földkerülés ideje (pályaperiódus) 103,5 perc.

Az Oscar-3 az Oscar rádióamatőr mesterséges holdprogram angol nevének rövidítése: Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio. A program részletes ismertetése még vázlatos formában: végleges amatőrök által készített és használt aktív híradástechnikai mesterséges hold építése és üzemeltetése. Ennek érdekében eddig az Oscar-1 és Oscar-2 mesterséges holdakkal tanulmányozták az elektromos berendezések vizsgálatait, üzemeltetését, valamint a mesterséges holdak biztonságos működését a problémáit. Az itt szerzett tapasztalatok alapján építették meg az Oscar-3-at, amely az aktív hivatvitelnél felmerülő problémák vizsgálatára szolgál. Ezek a kísérletek egyben elősegítik, hogy az érdeklődő rádióamatőrök közüljön az Oscar-program földi hálózat, amely a mesterséges holdak megfigyelésével és felhasználásával foglalkozik, s a megfigyelésnél nyert tapasztalatok alapján a szükséges színvonalra fejleszt berendezéseket (antenna, vevő, stb.). Természetesen a megfigyelésnél nyert adatok értékesek a fentiekben tülnem egyéb űrutatási eredmények is adatait.

Az Oscar-3 megfigyelésében a Budapesti Műszaki Egyetem Rakéte-technikai Tudományos Diákköre is bekapcsolódott. A megfigyelőcsoport munkája 1965. március 20-tól 1965. április 5-ig tartott. A megfigyelési központot az MHS Központi Rádióklub HG 5 KBP hármashatárhegyi állomásán építették ki.

A megfigyelés helye: Budapest, Hármashatárhegy. Szélesség ~ E 47°33'29". Hosszúság: ~ K 19°00'20". A GMT-től való időeltérés +60 perc. Az összes adatot a közép-európai időszámításnak megfelelően adtuk meg. Az RTDK megfigyelési csoportjának tagjai Ferenc Csaba, Gschwindt András, Major László és Pápay Zsolt voltak.

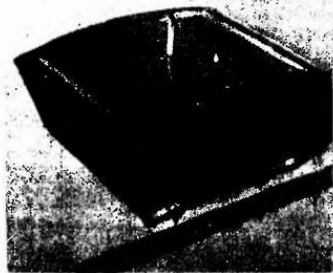
A kísérletek célja többrétű volt. Az RTDK további munkájához igen nagy segítséget jelentett, hogy a telemetrikus (távmerő) adó szolgáltatott adatok értékelésével közvetlen adatokat szerezhetünk a világűrbeli igénybevételek, üzemszövonyok és az áramkörök viselkedésének néhány jellemzőjéről. Igen fontos program-pont volt a mesterséges hold mozgásának földi mérésekkel történő elemzése, alapvető módszereinek kipróbálása. Előszájtítottuk a gyors, nem ismételhető, a berendezések adata lehetőségei keretei között maximális pontosságú űrutatási mérő-

sek technikáját. Végül megvizsgáltuk a hivatvitelnél felmerülő problémákat.

A fentiek eléréséhez megfelelő figyelő állomást kellett kiépíteni, amelyik lehetővé tette a mesterséges hold üzembiztos megfigyelését és követését, az adatok tárolását és a lehető leggyorsabb értékelést.

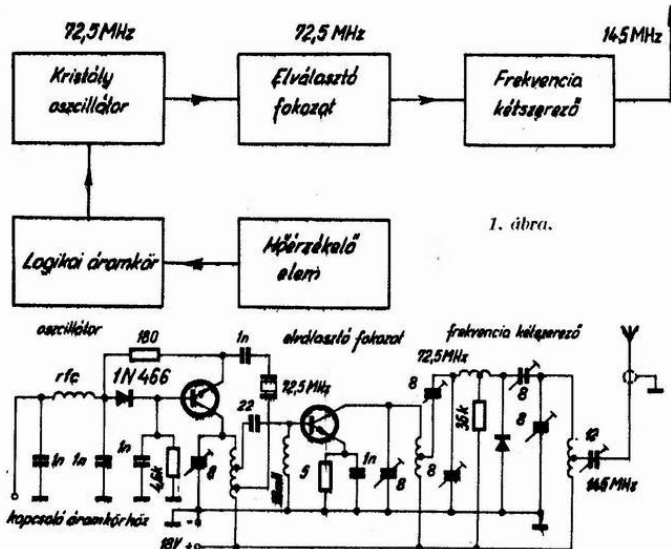
Ebben az esetben a legnagyobb gondot a mind vizsgálatok, mind függőlegesen egyaránt mozgatható, olcsó és gyorsan elkészíthető antenna okozta. A feladatok között szerepelt az összes felmerülő mérési, számítási és egyéb gyakorlati problémák megoldásában a szűkös rutin megszerzése. Ezen tülnem fontos tájékoztatást kaptunk a program jelentését súlyos terhelés hatásáról; arról, hogy a csoport tagjai milyen pontossággal tudták feladatokat megoldani és ez a megfigyelés során hogyan változott. Ezek a tapasztalatok az RTDK későbbi programjainál a megfigyelő csoportok összeállításánál fontosak.

A nyert tapasztalatok és adatok alapján módunk lehet arra, hogy a későbbi Oscar holdak megfigyeléséhez és felhasználásához éppen ezen beszámoló keretében a hazai urh amatőröknek, amennyiben szükséges, egyszerű, könnyen megvalósítható megoldási lehetőségeket javasoljunk. Ezen tülnem reméljük, hogy tapasztalatainkat a későbbiekben hasznosítani tudják.



A: Oscar-1

A megfigyelések — a mesterséges hold látható átvonulásának megfelelően — éjszaka, este 18 és reggel 9 között történtek. Az Oscar-3 kördrendezését és várható pályaadatait március 13-án kaptuk kézhez. Két nappal később tudtuk meg angol urh amatőröktől és a hírügynökségek jelentéséből, hogy az Oscar-3 már kering és működik. Az MHS Kiképzési és Sportosztálya és a Központi Rádióklub kértükre lehetővé tette, hogy a megfigyelő állomást a Hármashatárhegy kiépíthessük. 15-án tartott helyszíni szemle alapján 19-én elkészítettük a szükséges anytannát és a saját tervezésű, igen egyszerű forgató mechanizmust. Ezután kezdődött el március 20-án este a megfigyelés. Az éjszakai 101 birtok és nappal is meg tudtuk oldani rendes feladatunkat. Legvárhatóbbak március 22-ről 23-ra virradó hajnalban voltak. Ekkor történt, hogy három perióduson át csodálkoztunk azon, hogy nem jelentkezik az Oscar-3. Kiderült, hogy az antennakapcsolót ómragba visszacsatoltuk. A kézi vezérlésű antennát közvetlenül a vevőre csatoltuk és a szelszín vezérlési antennával, amelynek kábelvége a levegőben lógott, kerestük az Oscar-3-at. A megfigyelés igen kellemes emléket hagyott bennünk sok kisebb, nagyobb humoros epizóddal.



1. ábra.

Az Oscar-3 a felmerült és később ismertett problémák ellenére is teljesítette feladatát. Igen sok hasznos információval szolgált. A hírviteli csatorna berendezései (relé) a tervezett három hetes élettartam alatt jól működtek. Megfelelő (!) földi berendezésekkel sikerült az Oscar-3 segítségével közvetlen, Amerika és Európa közti amatőr urh kapcsolatokat létesíteni. A mesterséges hold működésének ismertetésére még visszatérünk.

Ez úton is szeretnénk köszönetet mondani a Magyar Honvédelmi Sportszövetség Képzési és Sportosztályának, valamint a Központi Rádióklubnak a kísérlet reális alapját létrehozó segítségnyújtásért. Szeretnénk megköszönni a Távközlési Kutató Intézetnek a gyors és hathatós segítséget, amellyel hiányzó import alkatrészeket bocsájtott rendelkezésünkre. Köszönjük a Budapesti Műszaki Egyetem Elméleti Villamosságtan Tanszékének, hogy az összes felhasználásra került műszert rendelkezésünkre bocsátotta, a Vezetéknélküli Híradástechnikai Tanszéknek az adatok értékelésénél nyújtott támogatást. Megköszönjük Tarkovics Sándor (HA 8 WM) RTDK-tagnak, hogy az antenna elkészítésénél segítségünkre volt.

A továbbiakban az Oscar-programmal, a megfigyelő állomással, a telemetrikus adatok, a mesterséges hold pályája és működése értékelésével foglalkozunk.

1. Amatőr mesterséges holdak Az Oscar-program

Az űrutatás fejlődésében jelentős lépés volt az első távközlő mű-

holdi fellövése. A műholdakkal végzett sikeres kísérletek tették reálisá az azt az elképzelést, amely amatőrök építette műholdakkal végzett kísérleteket tűzött ki céljává. Vitathatatlan, hogy jelentős eredményeket könyvelhetnek el a lelkes rádióamatőrök a rádiótechnika fejlesztésében. Az Oscar kísérletsorozattal talán éppen egy ilyen lépésnek vagyunk tanúi.

Az első lépés, megvizsgálni a világűrben keringő műhold üzemi viszonyait, ezzel párhuzamosan a rádióamatőrök felkészítése a műhold jeleinek vételére, azaz a földi megfigyelőhálózat kiépítése.

A kísérletekben felhasznált frekvenciák a 144—146 MHz-ig terjedő, nemzetközileg amatőr célokra engedélyezett sávban voltak.

Röviden tekintsük át a fejlődést az Oscar-3 megjelenéséig!

Az Oscar-1 mesterséges hold 1961. december 12-én startolt, 1962. január 3-án semmisült meg. Súlyja kb. 5 kg. Pályaadat: a földhöz legközelebbi pontja 245 km, legtávolabbi 431,1 km. A pálya síkjának az egyenlítővel bezárt szöge 81,2°. Periódusidő 92—89 perc. A hold megtett útja kb. 20 millió mérföld volt.

A műholdon levő elektromos berendezés blokkdiagramja és az adó kapcsolása az 1. ábrán látható.

A telemetriai jeleket továbbító adóköszülék teljesítménye 140 mW volt, névleges tápfeszültség mellett.

Az információ átvitelére a legegyszerűbb impulzusfrekvencia modulációt használták, így az adatok a

pontos műszerekkel nem rendelkező amatőrök számára is könnyen kiértékelhetővé váltak.

A műhold azonosító jelzései a rádióamatőr forgalomban használt HI távirőjelek voltak. Ez a rövidítés a bizakodás és a jókedv kifejezése.

A kísérlet pozitív eredménnyel zárult. Sikerült amatőr eszközökkel megbízhatóan venni a hold jelzéseit és értékelni a közbéli adatokat. A jeleket 28 ország 570 rádióamatőre figyelte meg, tehát a követő hálózat kialakítása is megtörtént.

Az Oscar-2 1962. június 2-án startolt. Elvi felépítését tekintve, néhány módosítással megegyezett az Oscar-1-gyel. A módosítások főleg az Oscar-1-nél észlelt hibák kiküszöbölését szolgálták. Az eltérések a következők voltak:

1. A HI jelzések ismétlődési idejét meghatározó multivibrátor tápfeszültséget stabilizálták, így a kapott frekvenciamoduláció csak a hold hőmérsékletétől függött.

2. A belső hőmérőreklét csökkentése a hold külső borítólemeze alá alumínium-fólia szigetelést helyeztek. A kísérlet bizonyította, hogy ez a megoldás helyes volt, mivel a hold belső hőmérséklete lecsökkent.

A közel azonos felépítésű Oscar holdakból 3 db készült el. A 3 hold telemetria (táv mérő) adójának teljesítményét 240 mW-ra tervezték, az egymás után következő távirőjeleket pedig köhögés impulzusokig mindig azonos fázisban indította volna. Ez a hold csak akkor startolt volna, ha az előző két kísérlet negatív eredménnyel zárul. A koherenciát a földi vételnél lehet jól felhasználni, a az adójel-síthányi megnevelése is a biztosabb vételt segítette volna el.

Az előző két kísérlet a várt eredménnyel zárult, így a harmadik fellövésre nem került sor.

(Folytatjuk)

„BUDAPESTI ELŐZETES”

• az Országos Rádióamatőr • Kiállítás előkészületeiről

Október hónapban, az MHS rádióamatőr mozgalomának 15. évfordulója alkalmából megrendezésre kerülő Országos Rádióamatőr Kiállítás az elmúlt évek technikai fejlődésének, a rádióamatőr konstrukтивny munka haladásának fokmérője lesz.

Az amatőr konstrukciós tevékenység a szakparágak fejlesztésével igyekszik lépést tartani, s ötletekben, megoldásokban igen sokszor újszerűt, értékes ötleteket ad, ami elősegítheti az általános műszaki fejlődést. Egy-egy amatőr berendezésben esetleg sok év, sok éjszaka munkája, fáradsága van. A kiállítás neintsak az amatőrök technikai fejlődését van hivatva bemutatni, hanem igen sok színes és hasznos ötlettel szolgálhat a szakemberek számára is.

A budapesti klubok és amatőrök kiállítási anyagából és előkészületei-

ből szeretnék most kiragadni néhány témát, illetve berendezést:

A Központi Rádióklub által kiállításra kerülő berendezésnél az adástechnika dominál. Érdemes felhívni a figyelmet HA 5 BG fáziszűrős és HA 5 DU kristályszűrős sbb rövidhullámú berendezésére.

A kiállításra a Ganz Rádióklub kollektívája elkészített egy rövidhullámú és egy ultrarövidhullámú adóberendezést. A berendezések főpróbáját kitelepleléssel egybekötve kívánják megtartani. Az rh-adó 5 sávos, GU 29 cső a végfokozata. (Kb. 100 W) Az ultrarövidhullámú adó kvarcvezérelt, anód-szegédtrács modulált, 50 W bemenő teljesítményű. Vételtechnika terén a klub még kiállításra javasol egy 23 csöves amatőr sávszűrűt is.

Az Ikarus Rádióklub részéről HA 5 FE tranzisztorizált sbb megoldása kínál érdekességet.

A Budapesti Rádióklub berendezésből az urh szakosztály kollektívája által elkészített 500 W-os és 145 MHz-en működő ellenőrző és segédberendezésekkel egybeképzített adóköszüléket lehet kiemelni. A kiállításra kerülő anyagban szerepel még egy 145 MHz-re készült 2 csatornás konverter, zajgenerátor, rh junior adóköszülék, s egyszerűen kivitelezhető tekercselőgép is.

A bemutatásra kerülő berendezéseknél a befejező munkálatok még tartanak, de úgy Budapesten, mint a megyei rádiókluboknál igen gazdag és közérdeklődésre számotartó anyag áll rendelkezésre, hogy a Országos Rádióamatőr Kiállításban méltóan képviselje a rádióamatőr mozgalom 15 éves fejlődését.

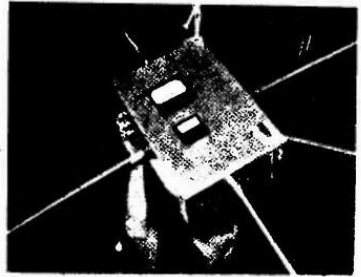
Egervári László

HG 5 EG

Az OSCAR-3

mesterséges holddal végzett hazai kísérletek

Ferencz Csaba—Gschwindt András—Major László—Pápai Zsolt
Budapesti Műszaki Egyetem



Az Oscar-3.

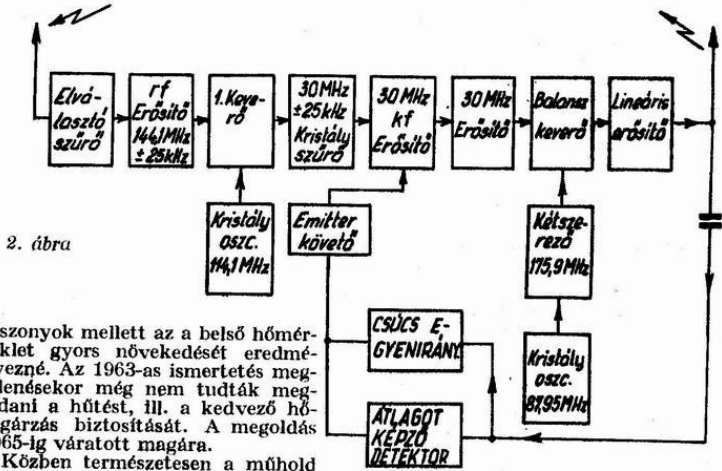
Rendszertechnikai felépítés

Az OSCAR programban ezek után látszólag hosszabb szünet következett be. Megkezdődtek az OSCAR III. tervezési és földi kísérleti munkái.

1963 áprilisában adtak közre egy jelentést az addig megvalósított berendezésekről, ill. a további tervekről. A közleményből kitérnék, hogy olyan aktív műholdat terveznek, amely a 144 MHz-es amatőrsáv alacsonyabb frekvenciájú végén 50 kHz szélességű sávban veszi a földi adásokat, majd két lépésben 3 MHz körüli középfrekvenciára teszi át. Itt történik az erősítés jelentős része. Harmadik keverő az oszcillátor segítségével a 144 MHz-es sáv felső végébe helyezik át az 50 kHz szélességű vételi sávot. Ezután következik a teljesítményerősítő fokozat, amely a vevőantennával azonos adóantennába táplálja az 1 W körüli teljesítményt. Különösen nehéz volt biztosítani azt, hogy a műholdon levő adó ne zavarja a vételt, mivel a két antenna azonos. A vevőkészülék bemenetén levő szűrő erősen elnyomja (-70 dB) a kisugárzandó jelet, így a vevő bemenetre csak nagyon kis szint juthat.

Az elektromos rész blokkismája az 1-2. ábrán látható. Érdemes megjegyezni, hogy az első térvinél még egy parancsvevőt is be akartak építeni a holdba, amely lehetővé tenné, hogy földi parancsra a hold beszüntesse, illetve újra megindítsa az erősítő fokozatok működését.

Az OSCAR III-nál is változatlanul nagy nehézséget jelentett a hőegyensúly biztosítása. A hold elektromos berendezéseiben 3-4 W teljesítmény disszipálódik. Rossz hűtési



viszonyok mellett az a belső hőmérséklet gyors növekedését eredményezné. Az 1963-as ismertetés megjelenésekor még nem tudták megoldani a hűtést, ill. a kedvező hőszugárzás biztosítását. A megoldás 1965-ig váratott magára.

Közben természetesen a műhold elektromos berendezései is módosultak, hiszen az ipar egyre jobb, nagyobb erősítésű, nagyobb határfrekvenciával rendelkező tranzistorokat fejlesztett ki.

A felbocsátott OSCAR III. elektromos berendezésének blokkismája a 3. ábrán látható. A 2. és a 3. ábra összehasonlításával lehetőség nyílik a fejlődés áttekintésére is.

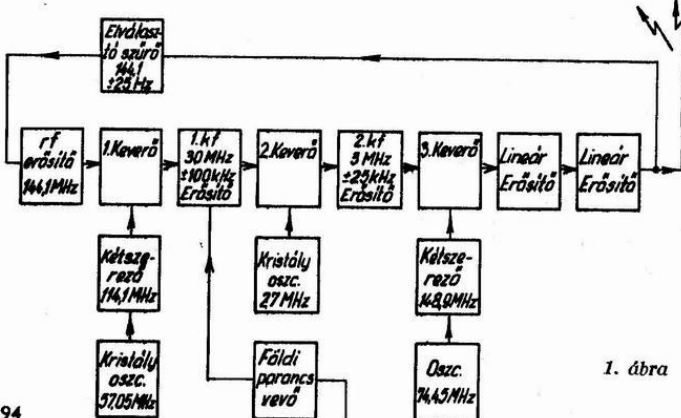
A vevőrész felépítése hasonló, mint az 1963-as változat, azzal a különbséggel, hogy külön antennát használnak adásra és vételre. Ezzel némileg sikerült a vevő bemenetén levő szűrő követelményeit csökkenteni. A középfrekvencia értéke 30 MHz, hiszen a mai tranzistorokkal

nem okoz nehézséget 30 MHz-en sem a megfelelő erősítés elérése.

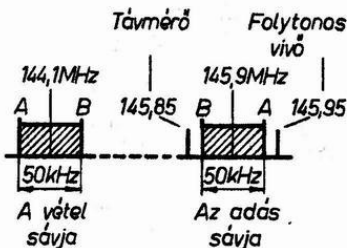
A lineáris erősítő túlvezérlésének megakadályozására két új elemet építettek be, a gyors és a lassú, vagy átlagképző szint szabályozó áramkör. Így a maximális kimenőteljesítményt sikerült 1 W-ra stabilizálni. A szabályozó kör a középfrekvenciás erősítő 3. első fokozatát szabályozza. A hold a relézet állomások között a vétel oldalán levő teljesítményeloszlásnak megfelelően osztja el az 1 W teljesítményt. Ez azt jelenti, hogy ha több állomás jelét közvetíti a hold az 1 W teljesítményből kevesebb jut egy állomásra. Az eddigiekből következik, ha egy állomás nagy térorróséggel jelentkezik az összes többi gyengébb állomás jeleit mintegy „kiüti” a holdból, hiszen a rendszer a legnagyobb jelek megfelelően csökkenti az erősítést. Ezen ügy próbáltak segíteni, hogy ajánlások formájában előírták a használható maximális teljesítményt és antennarendszert. Ez 3 elemes Yagi antenna használata esetén 10 W, $\lambda/4$ hosszúságú sugárgzó használatakor 50 W.

A műholdon adásra és vételre is $\lambda/4$ -es sugárgzókat használtak.

A frekvencia elosztás a 4. ábrán látható. Az adási sáv két szélén található a távmérő adó (145,85 MHz) és a folyamatos jelet sugárgzó adókézszülék.



1. ábra



3. ábra

A műhold elsődrendű feladata a relézés volt. A helyes működés ellenőrzésére, szemben az előző két OSCAR-ral, nagyobb információ mennyiség átvitelére alkalmas távmérő rendszert használtak. Mivel a relézó elektromos egységek a nem tölthető főttelepről üzemeltek, a működés ellenőrzésére fontos volt a telepfeszültség folyamatos mérése. A feszültség értékeinek továbbítására az OSCAR I. és II.-nél, a hőmérséklet mérésére és továbbítására használt módszert alkalmazták, azaz impulzus frekvencia-modulációt. Ezenkívül két jellemző hőmérsékletadatot továbbítottak még a Földre, a lineáris erősítő végtranzistorainak hőmérsékletét és a főttelep-blokk hőmérsékletét. Az előbbi az erősítő jellemzője, az utóbbi pedig, mint a műholdon levő legnagyobb tömeg, az egész hold átlaghőmérsékletéről ad felvilágosítást. Az elektromos részben esetleg fellépő hiba határolását megkönnyíti ezen két hőmérséklet ismerete.

A telemetria blokkdiagramját a 4. ábra mutatja. A távmérő rendszer külön adóval rendelkezett, amely kapcsolt üzemben dolgozott, kb. 25 mW (I) kimeneti teljesítménnyel.

Az adóra kapcsolódó jelforrásokat multivibrátor vezérelte (melynek frekvenciája a telepfeszültséggel változott), a távmérő csatornákat négy ES-kapú választotta ki sorrendben. A k_1 és k_2 kapu az azonosított hi jeleket és a hőmérsékletcsatornákat választotta szét, a k_3 és k_4 kapu pedig a két hőmérséklet csatornát.

Az ES-kapuk sorrendi nyitását lineáris számlánc végezte.

Egy teljes jelsorozat így két részre

oszlott. Az első részben (4 sec) a dióda-mátrix hi generátor kapcsolódott a távmérő adóra. A két hi jel az azonosított könnyítette meg, másrészt időjelként szolgált, lehetővé tette a földi megfigyelő számára a két hőmérsékletcsatorna egyszerű szétválasztását, illetve a frekvencia mérést.

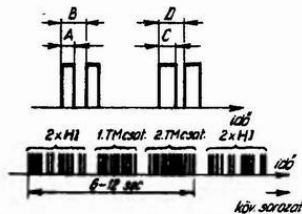
Ezután az 1. és 2. távmérő impulzus-generátor vezérelte az adót. Először az 1. generátor (2 sec), mely a végerősítő tranzistorainak hőmérsékletét szolgáltatva (T_1), majd a 2. generátor (2 sec), amelynek kimenőjele a főttelep-blokk hőmérsékletét (T_2) jellemezte. A két hőmérsékletcsatornában az információ átvitelére impulzus szélességmodulációt (PDM) alkalmaztak. A következő sorozat ismét a hi jelekkel kezdődött (5. ábra).

Az impulzus szélesség modulált jeleket multivibrátor kapcsolta. A multivibrátor névleges frekvenciája 64 Hz, 25 C°-nál és -18 V telepfeszültségnél. A fellövés előtti mérések szerint közepek (mérésélt) hőmérséklet változások esetén a multivibrátor frekvencia változása egészen kicsik és elhanyagolhatók, hacsak a berendezés tényleges hőmérséklete nagyon nem különbözik a tervezett értéktől. A műhold megfigyelésünk végén, amikor a hőmérséklet közel 100 C°-ot ért el, jelentősen és szabálytalanul változott a frekvencia a műhold átvonulása közben, így az elhanyagolás ilyen hőmérséklet tartományban már nem igaz. Alacsonyabb hőmérséklet esetén, méréseink tanúsága szerint is, a közelítés el fogalható.

A frekvencia az elsődleges -18 V-os telepfeszültségének változásával módosult. Így, amint a fő ezüst-cink telep a felhősztást követő 3 vagy 4 hét múlva kimerül, a frekvencia a pályakezdeti kb. 69 Hz-ről lecsúszk kb. 37 Hz-re. (Méréseink szerint ez a negyedik hét elején következett be.) Ekkor a telemetria átkapcsolódik a napelemekkel töltött segédtelepre. Mint már említettük, a relézó rendszer ellátását a nem tölthető főttelep biztosította, és a fogyasztás 5 W volt. A főttelep kimerülésével a relézó rész működése megszűnik, a távmérő rész energiaszüketlét ezután külön akkumulátor biztosítja, melynek töltése a műhold felületén elhelyezett napelemek segítségével történt. A napelemeket úgy helyezték el a felületen, hogy a műhold bármely helyzetében közel azonos napfény felület legyen a Nap felé. A napelemeket kisebb csoportokba kapcsolták, ha esetén a csoport automatikusan kikapcsolódott, így nem tette tönkre a többi egységet.

A távmérő impulzus generátorok Schmitt-trigger áramkörök voltak, amelyekben termisztorokat alkalmaztak előfeszítést vezérlő ellenállásokként. Az áramkört úgy tervezték hogy az impulzus-szélesség 50% volt normál működési hőmérsékletnél, változás kb. 20%-tól (0 C°-nál) közel 80%-ig (60 C°-nál).

A feszültség, ill. hőmérséklet adatokat a frekvencia, ill. impulzus szélesség ismeretében hitelesítő görbékkel lehetett meghatározni.



5. ábra

APRÓHIRDETÉS

AZ APRÓHIRDETÉSEK DíJA

30 szóig szavanként 70 fillér, 30 szónál nagyobb keretes hirdetés milliméterenként 5 Ft.

Az apróhirdetések megjelentetését csak úgy tudjuk vállalni, ha azok a lap megjelenése előtt 40 nappal beérkeznek. (Pl. a június számhoz április 20-ig.)

A hirdetés megrendelhető: a 2. sz. Ezeremster boltban (Bp., VI., Lenin krt. 92.), a Rádiótechnika szerkesztőségében (VII., Dohány u. 40. III. em.) vagy az Állami Hirdetőnél. Postán befizethető a 176.993-K-95. csekkzámon.

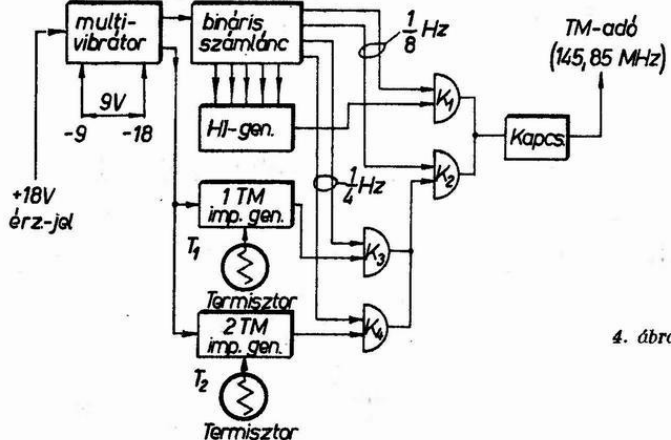
AT 501 M típusú működéképes, képszőhibás tv, alkatrészek áron eladó, 1 db LB 8 típusú katód-sugárcső és koaxiális kábel eladó. Telefon: 353-312

Engedélyesek, diákok! Műhelyszámolásból: adócsövek, adóalkatrészek, trafók, szerelési anyagok, anódegyeség, rádiódozók, mikrofon és kontroll kristály-alapműszerek olcsón eladók. ¼ 4 után 1/2. Abonyi István 340-641

Mátra behangolt tekercsszerelevények, hálózati, kimenő, középfrekvenciás transzformátorok, tranzistoros miniatűr, 34.- Ft. televízióhoz feszültség szabályozó készülék 453.- Ft. Nagyfeszültségű sorkimenő stb. kiegészítése. Máté Imre mérnök, Budapest Cserkész u. 19. Zalka Máté ténél.

Japán méretű tranzistoros fázisfordító, kimenő transzformátorok készítése, politechnikai szakiskolák részére is. Vidékre utánvét. Vámosi, Új cím: VII. Almásy tér 12. (Wesselyni utcánál), tel. 213-121.

Művelési tekercsszerelevények, k. hangszóró, műszerek javítása, tranzistoros szerviz. Vidékre utánvét. Bogárné Gyula, Budapest, XIII., Róbert Károly körút 96. Tel.: 406-081



4. ábra

Az OSCAR-3

mesterséges holddal végzett hazai kísérletek

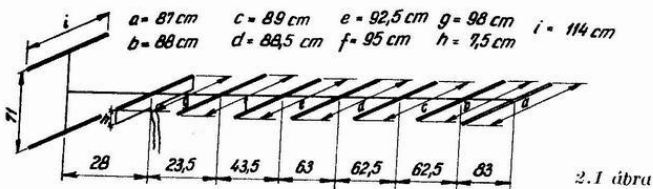
Ferenc Csaba — Gschwindt András — Major László — Pápai Zsolt
Budapesti Műszaki Egyetem

2.1. A mesterséges holdról érkező jelek vétele

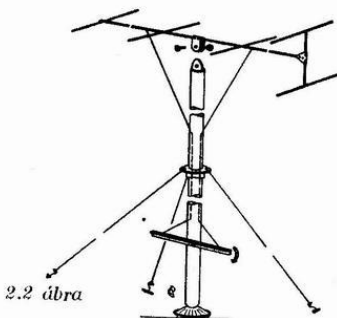
A mesterséges hold figyelő állomás földrajzi helyét már a bevezető részben ismertettük. A megfigyelő állomás tengerszint feletti magassága 497 méter volt. A közvetlen környéken a vétel szempontjából zavaró magaslat nem volt. Az épület, amelyben az állomás volt, lapostetőjéig elég magas ahhoz, hogy ne túl hosszú, tehát egyszerűen kiköthető antannaárbc alkalmazásával a kör-

nyezőerdő fái felett „elláttunk”. Sajnos Budapesttől — ettől a komoly zajforrástól — nem voltunk eléggé távol és különösen a reggeli órákban, amikor az összes szikrázó és egyéb zajtermelő berendezés működni kezdett, a délkelet irányban levő főútváros zavarta a vételt.

A vevőantenna ismert, tíz elemes Long-Yagi típusú volt. A 2.1 ábrán láthatók az antenna pontos méretei. Az antennát a vevőhöz a zajcsökkentés érdekében hajlékony koaxiális kábelrel csatlakoztunk és a szimmetrikus antennához balunnal illesztettük.



Az antenna mind a vízszintes, mind a függőleges síkban egyaránt forgatható volt. A megoldás igen egyszerű volt. A kivitelezett forgató mechanizmus rajza a 2.2. ábrán lát-



felső árbocelemen fűrt lyukakon át az árbc belsejében vezetjük le a kezelő karhoz. A legelső árbocelemre függőlegesen forgathatóan acélkart erősítettünk (lásd az ábrát), és ennek két végéhez csatlakozott a legelső árbocelemen levő lynkakon át kibújtatott két acélsodrony. A kar mozgásával az antennát a függőleges síkban lehetett állítani, s mivel a kart az árbochoz erősítettük, segítségével a vízszintes forgatást is azonnal el lehetett végezni. Az antannaárbc a talptányérban kúpos csapon forgott, míg a kikötést a fejlőről számított második árbocelemen levő és azon elfordulni tudó gyűrűhöz rögzített kötelekkel végeztük. A antenna és a forgató mechanizmus a megfigyelési idő alatt kielégítően működött.

Ha kis magassági szögű pályát kellett megfigyelni, akkor csak víz-

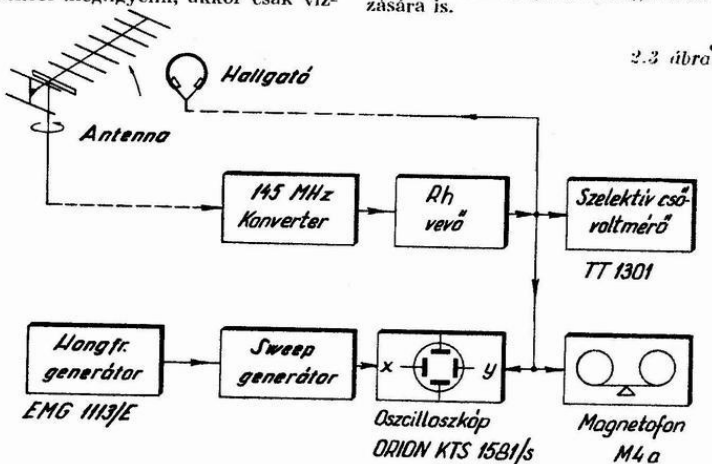
szintesen forgatható, távirányítású, szelszín visszajelzéssel ellátott antennát használhattunk. Ezzel a megjelenési és eltűnési irányokat igen pontosan tudtuk mérni és így az értékeléshez fontos bázisadatokat szolgáltatott. Néha problémánk volt mind a meghajtó motorral, mind a visszajelző szelszínjárral.

A követés minden esetben fejhallgatóval észlelt jelmáximium kereséssel történt. A követőantennán leggyözeződően mozgatva igen nagy biztonsággal ki lehetett jelölni a mesterséges hold irányát. A kézi irányítású antenna kezelője a hűzetön tartózkodott, így a követés biztosítására a vevő kimenetén kapott jelet a bent levő fejhallgatókon kívül a hűzetön levő fejhallgatóhoz is kivettük. Az antenna térbeli helyzetének megállapításához a tétőn biztosítottuk az antenna megvilágítását.

Az antennáról beérkező jelet amatőrkezeléssel, kvarcvezérelt konverterbe vezetjük, amely az urh jelet a rövidhullámú sávba tette át (6 MHz). A konverter előerősítő csöve a kis zajú, nagy meredekségű D 3a (Siemens gyártmányú) pentóda volt. Az egység érzékenysége jobb volt, mint 0,5 μ V.

A konverter 6 MHz frekvenciájú kimenő jelet RPT gyártmányú vevőkészülékbe vezetjük (2.3. ábra). Az Oscar 3. A₁ üzemen sugározta jelzéseit. A vett távirójeleket a vevő beatoszcillátorával üttettük és így további feldolgozásra alkalmas nagyfrekvenciás jeleket kaptunk. Az így kapott jelet vezetjük a fejhallgatókba és — durva figyelésre lehetőséget adó hangszóróba. A hangszóró üzemelettése növelte a megfigyelés biztonságát, mind a telemetrikus, mind a hírvitelési sávban, mivel ennek jelzéseit minden jelenlevő követni tudta, s így mintegy a csoport munkájának, az egyes műveletek kezdeli időzítésének „vezérlésére” is lehetőséget adott (HI-jelek — új, telemetrikus periódus kezdődött stb.).

A kapott jeleket tároltuk, a telep-feszültséget azonnal értékeljük és végül ezeket a jeleket használtuk fel a pályára jellemző Doppler frekvenciaeltolódási görbék meghatározására is.



2.3 ábra

hátó, amely a következőképpen működött. Az antenna súlypontjában 5 mm-es alumínium lemezről készült bilincset helyeztünk el, amelyet csavarokkal rögzítettünk. Az antannaárbc utolsó elemének végét laposra képeztük ki, és ezt becsúsztattuk a bilincs két lapja közé. Az árbc végén és a bilincsen levő lynkokon átdugott anyáscsavar szolgált a függőleges síkban történő forgatásnál tengelyként. Így sikerült 80° — 85°-os magassági szögig elforgatni az antennát. A bilincs és az árbcvég lapja elég széles támaszkodó felületet biztosított, hogy vízszintes forgatásnál az antenna ne lötyögjön. Az antenna állítását két acélsodrony segítségével végeztük, amelyeket a forgási ponttól egyenlő távolságban kötöttük az antennára, és a leg-

2.2. A dekódoló és tároló rendszer

A telemetrikus adatok közül a helyszínen, az átvonulások alatt értékelték a telepészültséget. Mint tudjuk, a telepészültséget a telemetrikus csatornák impulzusainak frekvenciája tartalmazta, tehát vagy közvetlenül ezt a frekvenciát, vagy egy teljes jelperiódus (HI—HI és a két telemetrikus csatorna) idejét kellett mérni. Mindekt módszert alkalmaztuk, és az eredmények igen pontosan megegyeztek.

Az impulzusfrekvencia közvetlen mérése: A vevőkészülék kimenő jelét oszcilloszkóp függőleges erősítőjének bemenetére vezettük. A vízszintes eltérítő fűrészgenerátort hanggenerátorral vezérelt sweep-generátor impulzusaival szinkronizáltuk. Ha a hanggenerátor és a vett jel telemetrikus impulzusfrekvenciája megegyezett, akkor az oszcilloszkóp képernyőjén egyetlen álló impulzust lehetett látni a telemetrikus csatornák vétele alatt.

Közvetlen vételi viszonyok esetén ez a módszer a jel/zaj érték romlása, tehát az oszcilloszkóp ernyőjén látható kép megbízhatatlanná vádása miatt nem alkalmazható (az impulzus eltűnik a zajtűben). Ilyenkor is meg lehet azonban mérni halts alapján a teljes jelperiódus idejét (a jól igen érzékeny és zajban változatlan tudó „műszer”!). A kapott időből az impulzusfrekvencia számításal adódik. 512-t el kell osztani a teljes jelperiódus mért idejével és megkapjuk az impulzusfrekvenciát Hz-ben.

A két módszert ellenőrzésképpen egyszerre is alkalmaztuk. Mint említettük, az eredmények megegyeztek.

A jel/zajt is az oszcilloszkóp segítségével határoztuk meg. A képernyőn megmérjük a jel és zajfeszültség amplitúdóját.

A további telemetrikus adatok utólagos értékelése és a mérések reprodukálhatósága érdekében az Oscar 3. lejeit magnetofonszalagon rögzítettük.

Az adatrögzítéshez a BRG gyártmányú M4/a „Koncert” típusú készüléket használtuk BASF LGS 35 szalaggal. A szalagsebességet 9,5 cm/s-ra állítottuk, miután kísérletileg megállapítottuk, hogy ennél a sebességnél már nem torzulnak az impulzusok, a nagyfrekvenciás átvitel meglehető.

2.3. Doppler frekvenciaeltolódás mérése

A Doppler-hatás következtében a beérkező elektromágneses hullám frekvenciája a mesterséges holdnak a megfigyelőhöz képesti közeledési, illetve távolodási sebességével arányosan megváltozik. Mivel a mesterséges holdnak áthaladásakor a megfigyelőhöz képesti sebessége állandóan változik, ezért a vett jel frekvenciája és így a beat-oszcillátorral való üttetés után keletkezett hangfrekvenciás jel frekvenciája is állandóan változik.

Az üttetés utáni jel frekvenciáját szelektív csövoltmérővel mértük és a megfigyelés pillanatnyi idejéhez feljegyezve a jel pillanatnyi frekvenciáját, megkaptuk a Doppler-eltolódási görbéket.

A vevőkészülék sávszélessége kisebb volt, mint a Doppler-eltolódás értéke. Ezért a sávhatárra érve (a

hangfrekvencia megnőtt) a beat-oszcillátorral utána álltunk a bemeneti jelnek és így a különbségi hangfrekvencia 1,5—3 kHz közötti értékről 300—800 Hz közötti értékre ugrott vissza. A pontos visszaugrási nagyságot a szelektív csövoltmérővel mértük. Az adatértékelésnél az „ugrásokat” hozzáadtuk a mért frekvencia értékehez és így megkaptuk a tényleges görbéket. A visszaugrás mérését igen gyorsan és igen pontosan kellett végrehajtani.

Látható, hogy a Doppler-eltolódási görbék mérése igen nagy figyelmet és gyorsaságot kíván, valamint a csoport egyes tagjainak igen összehangolt munkáját.

2.4. Utólagos adatértékelés

Igen röviden megemlíthetjük még az utólagos adatértékelés alkalmazott módszerét.

Utólag a hőmérséklet-értékeléshez az impulzusok szélesség arányát kellett megállapítani. Két módszert alkalmaztunk. Először Hübde-Schwarz oszcilloszkóp ernyőjéről lefényképeztük az előre kiválasztott és a fényképezőgéppel egyszerre indított jel-sorozatokat. A filmek előhívása után értékeljük az adatokat. Másodszor Solartron gyártmányú 10 másodperces utánvilágítású képernyővel rendelkező oszcilloszkópra vittük fel a jeleket, amelyeket szintén előre kiválasztottuk a magnetofonszalagokon. Az oszcilloszkópot indított üzemmódban működöttük. A képernyőről közvetlenül leolvastuk az impulzusok szélességarányait. Egyes sorozatokról ebben az esetben is készítettünk felvételeket. A felvételek egy része a mesterséges hold mozgására, illetve az ionoszféra gyors változásaira jellemző adatokat tartalmazott.

A magnetofonszalagokat és a filmfelvételeket, mint méréseink és közléseink hiteles ellenőrző dokumentumát tároljuk.



A „TOUTE L'ELECTRONIQUE”

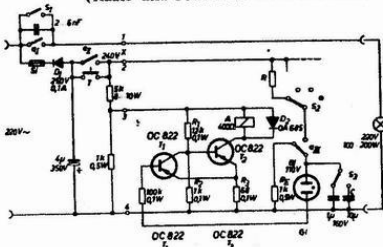
francia folyóirat 1965. 8. számából
A multiplex rendszerű sztereó adás
Stereó multiplex generátor
Tranzistoros sztereó dekódoló
Tranzistoros wobbulator, kék hangolósáshoz
Tranzistoros jelnyomozó

A „RADIOAMATOR”

angyal folyóirat 1965. 8. számából
A „Cromatron”, az új japán színes képcső
Tranzistoros hanggenerátor

FOTO EXPONÁLÓ ÓRA céljára készült ez a két tranzisztort és egy 110 V-os miniatűr glóbulámpát tartalmazó kis készülék. Az OC 822 tranzistorok a hazai OC 1072-vel helyettesíthetők. A D, dióda SIEK 7-tel, vagy 2 db GDK 7-tel helyettesíthető. A jelátvitelű 200 μA, és 800 μA érintkezőberakozó a készülék kikapcsolat állapotában vannak beárválva. Az exponáló ellátás az A nyomógomb benyomásával történik. Az átkapcsolást „H” ellenállások megfelelő megválasztásával a kapcsolási idő 1 sec. és 5 min. közötti értéket vehet fel. Ahány időtartamra van szükség, annyit ellenállást kell alkalmaznunk. Az S₂ kapcsoló 1:10 arányú időtartam változtatást tesz lehetővé.

(Radio und Fernsehen 1965. 15. szám)



A „RADIO”
szovjet folyóirat 1965. 7. számából
A „Molnija” híradástechnikai műhelygőz
Tv-vevők tranzistoros fokozatai
Antennerosztók elektronikus hangolása
Hangfrekvenciás keverők tranzistorral
A „Dnyovor-11” sztereó magnetofon
Egyszerű kapacitásmérő

A „RADIO ELECTRONICS”
USA folyóirat 1965. 8. számából
40 W-os tranzistoros erősítő
Egyszerű ködfénylámpás jelgenerátor
Elektronikus nyomásmérés

A „RADIO I TELEVIJAZA”
bolgár folyóirat 1965. 6. számából
Elektronikus időrelé
Szovjet alagútdíódák adatai
Korszerű rádióvevők végerősítő fokozatai

A „RADIO ELECTRONICA”
holland folyóirat 1965. 9. számából
Kapaszkodók (tranzistorral)
Kisérleti szélességi antenna 50—800 MHz tartományra
Méz tartományra
Hangfrekvenciás keretvevő
Tranzistoros RC generátor 20 Hz-től 25 kHz-ig
10 W-os tranzistoros hangerősítő
Mágneses erősítők

A „RADIOAMATOR”
japán folyóirat 1965. 9. számából
Integrált áramkörök
Integrált hi-fi gitárerősítő
Diódás fm-detektor

A „RADIOSSCHAU”
osztárk folyóirat 1965. 7. számából
Integrált áramkörök problémája
Kimenőtranszformátor nélküli végerősítő fokozatok
Tv-csatornaváltók elektronikus hangolása
Egyfokozatú tranzistoros előerősítő mikrofonhoz

A „RADIO UND FERNSEHEN”
NDK folyóirat 1965. 15. számából
A termoelektronikus dióda
A „Fandol”
Egyszerű amatőr oszcilloszkóp
1300 V-os tranzistoros feszültségstabilizátor
Elektronikus időtartam kapcsoló tranzistorokkal

16. számából

Tranzistorok határfrekvenciájának mérése
A-osztályú tranzistoros végerősítő fokozatok
Elektronikus vör-áram mérés
Tranzistoros RC szinuszgenerátor

A „TELEVISION”
francia folyóirat 1965. 9. számából
Tv-vevők hangolása wobbulatorral
Tranzistoros kf erősítők nérevezése

A „AMATÉRSKÉ RADIO”
csehszlovák folyóirat 1965. 6. számából
Tranzistoros villanólámpa
A „Tesla Zuzana” tranzistoros zseb-rádió
Tranzistoros vevő a 144 MHz-es amatőrsávra

9. számából

Tranzistoros zengető egység építési leírása
Automatikus foto-megvilágítás kapcsoló

A „CO”
folyóirat 1965. 7. számából
USA
Keret-antenna gépkocsikhoz a 6 méteres sávra
Az OSCAR III-al elért eredmények

8. számából

Parametrikus erősítő a 435 MHz-es amatőrsávra
Frekvenciaszorzók varaktor diódákkal

Az OSCAR-3

mesterséges holddal végzett hazai kísérletek

Ferencz Csaba—Gschwindt András—Major László—Pápai Zsolt
Budapesti Műszaki Egyetem

1. A műhold mért üzemi jellemzői

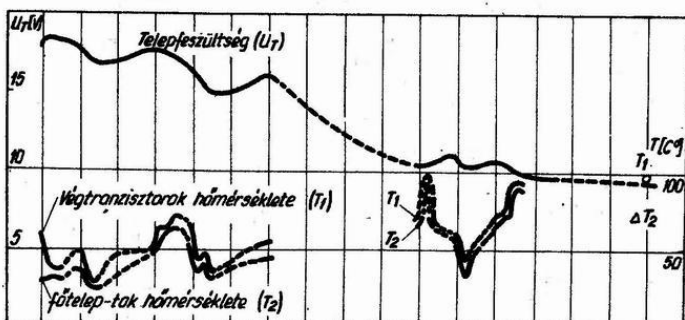
Az OSCAR-3 hírviteli rendszerének üzemeről, azaz a főtelep feszültségéről és a műhold két pontjának hőmérsékletéről a táv mérés szolgáltatott információkat. A mérés elve, az adatátvitel és adatfeldolgozás már ismert. Előre készített diagrammok szolgáltatották a telemetria adatainak megfelelő feszültség, ill. hőmérséklet értékeket. A mérés eredményeit az 1. ábra mutatja. A nem tölthető telep feszültségemelkedése, jól szemléltetően, a multivibrátor frekvenciájának hőmérsékletfüggésével magyarázható. Az eredményekből kitűnik, hogy a reléző rendszer élettartama kb. 3 hét lehetett.

2. A műhold mozgására vonatkozó megfigyelések

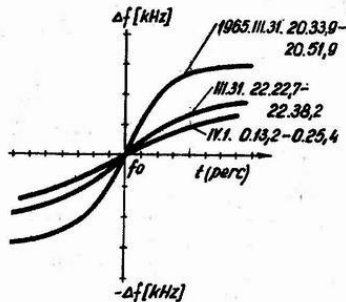
A mesterséges hold mozgása során egy adott helyről csak meghatározott pályák, s ezen pályáknak csak egyes szakaszai figyelhetők meg. A megfigyelhető pályaszakaszokat a műhold pályamagassága (H), a pálya egyenlítővel bezárt hajlásszöge és a megfigyelő helye határozza meg (2. ábra). Feltétlenül szükséges a műhold mozgását pontosan ismerni, enélkül összeköttetést létrehozni, vagy folyamatos megfigyelést végrehajtani nem lehet. A részletek mellőzésével néhány jellegzetességet emelünk ki.

A műhold reléző-rendszerével két földi állomás csak akkor teremthet kapcsolatot, ha mindkettő egy időben „látja” a mesterséges holdat. Az OSCAR-3 esetében ($H = 1000$ km) a maximális távolság 6700 km lehet. A műhold mozgása folytán az összeköttetési idő nagyobb, ha az állomások közelebb vannak egymáshoz.

1. ábra



a megfigyelés időpontja

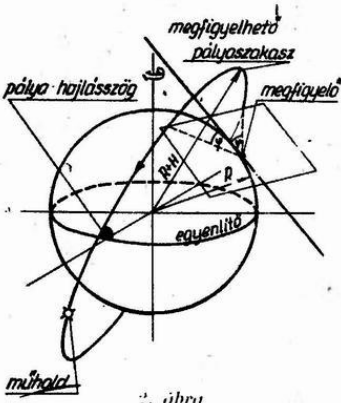


4. ábra

eltolódást tapasztaltunk a megfigyelés folyamán. Az OSCAR-3 viszonylag rövid ideig volt látható, a megfigyelési idő (elméletileg max. 17,3 perc) változását szintén a pályaeltolódás és az elhajlás befolyásolja.

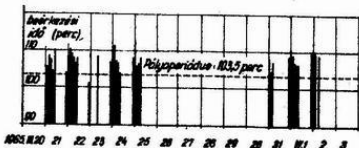
A műhold mozgása következtében a frekvencia állandóan változik. (Az OSCAR-3 pályasebessége 7,38 km/sec, a hullámhossz $\lambda \approx 2$ m, így a lehetséges maximális frekvencia eltolódás 6,38 kHz.) A frekvencia eltolódás a radiális sebességtől függ, a mért frekvencia elcsúszás alapján tehát meghatározható a műhold radiális közeledési és távolodási sebessége (ezek értéke azonos, mert a megfigyelőhöz képest szimmetrikus a műhold pályája), így ellenőrizhetők a műhold pályaadatái. Mért Doppler-görbék láthatók a 4. ábrán. A frekvenciaeltérés a maximális közeledési sebességnél negatív, míg maximális távolodási sebességnél pozitív, mivel a maximális vett frekvenciánál nagyobb volt a viszonyítási frekvencia. A mért és számított legnagyobb frekvencia eltolódási sebességnél pozitív, mivel a maximális vett frekvenciánál nagyobb volt a viszonyítási frekvencia. A mért és számított legnagyobb frekvencia eltolódások a kívánt egyezést mutatják a megfigyelés során. Emeltesre méltó, hogy a Doppler-eltolódás mérése igen hasznos segédeszköz ma a térképezésnél, mert segítségével nagy pontossággal határozható meg két pont távolsága és (a pontosan ismert) műhold pályához képesti helyzete. (A Doppler-eltolódás vétele és összeköttetésre gyakorolt hatásáról később szövegnk.)

Még egy igen érdekes jelenség érdemel említést, mely minden bizonnyal a műhold bukfcenzésével magyarázható. A megfigyelés során mindvégig periodikus térorösség-ingadozást tapasztaltunk, annak ellenére, hogy a műhold kifogástalanul üzemelt. Az OSCAR-3 stabilizálatlan volt (az ilyen típusú műholdak számos korábbi megfigyelés szerint bukfcenznek), s mivel egyenes dipólus antennákkal rendelkezett (nem izotróp sugárzó), a műhold helyzetének módosulása jelörösség változást okozott (5. ábra). Méréseink szerint a 16,4 mp-es periódus dominált, de a rendszeres eltérés (15,6–18 mp) arra utal, hogy a pályasíkban végzett bukfcenzés mellett a műhold általános, három tengely körüli forgást végzett.



2. ábra

A megfigyelés szempontjából a legfontosabb a beérkezés előrejelzése. A beérkezési idő, vagyis az egyik megfigyelés kezdetétől a következő megfigyelés kezdetéig eltelt idő közel a pályaperiódussal egyenlő, de a pályaeltolódás (a Föld forgása $15^\circ/\text{óra}$) és a légkör okozta elhajlás következtében módosul. A 3. ábrából kitűnik, hogy egy sorozat meg-



3. ábra

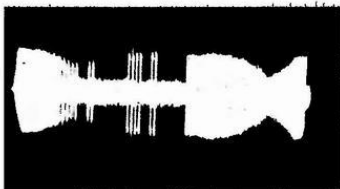
figyelés (a beérkezési és eltérési irányokkal $[\varphi]$ együtt) biztos alapot nyújtott a megfigyelhető pályák beérkezési időpontjának (és irányának) megállapításához. Napi 10 perc

3. Vételi viszonyok

A műhold üzemének ellenőrzésére és a Doppler-mérésekre a telemetrikus adó folytonos jeleit használtuk. A jel—zaj arány változása a megfigyelő pont felett, illetve a látóhatáron levő műhold esetén legfeljebb 2:1 arányt ért el. Az időjárás is hatott a vételre, erős idő, közel a felére csökkentette a jel—zaj viszony értékét. A Nap kevésbé zavart a reggeli megfigyeléseknél, de igen erős volt Budapest zaja. A megfigyelés során az adó teljesítménye fokozatosan csökkent (a maximális jel—zaj érték III. 21-én 21,6 dB, míg IV. 5-én 3,6 dB), s bár a főtelep kimerülése után napelemmel táplálják az adót az instabilitás és a jelek kiértékelhetetlensége miatt IV. 5-én befejeztük a megfigyelést.

A jel—zaj arány alakulása a légkör állapotára is jellemző adatokat tartalmaz. A reggeli megfigyeléseknél ingadozó, de néhány perces időközönként tapasztalt közel 30 mp-es igen erős fading valószínűen az ionoszféra rétegeinek felépülésével kapcsolatos magaslégtéri jelenségekkel magyarázható.

Az OSCAR-3 elsődleges célja a hírátvitel volt. A megfigyelés során sikerült a műholdon keresztül néhány adást venni, így pl. III. 22-én SM 7 OSC, ZS 7 EB, III. 23-án G 3 LC, LA 6 DZ, III. 24-én jó vétel, de a hívójelet eltűnt a zajban. Az egyszerű berendezésekkel történő összeköttetés létrehozását elsősor-



5. ábra

ban a Faraday-hatás gátolta meg, igen zavart a Doppler-eltolódás és a követésből adódó hiba.

A légkörön áthaladó jelben az ionoszféra törésmutatójának változása és a légkör turbulens mozgásai következtében a polarizáció síkjának elfordulása (Faraday-hatás) jön létre. Kövessük végig az utat a földi adástól a földi vételig! Az amatőrök általában vízszintesen polarizált antennával dolgoznak. A kiszárgzott jel polarizáció-súlyának változása lép fel a műholdig megtett ezer km-es nagyságrendű út alatt. (Változó csillapítást jelent a műhold bukkenyezése is.) A műhold vevőantennája függőlegesen polarizált. Hasonlóan az adóantenna is. A műholdról adott jelben ismét fellépett a Faraday-hatás a földi vevőkészülékig megtett úton. Általában vízszintesen polarizált antennával történt a földi vétel. Így több változó érték befolyásolta a polarizáció síkjának pillanatnyi értékét. Az átdobosáv vételében ez erős és szabálytalan fadinget eredményezett: az időn-

ként nagy hangerővel jelentkező állomások néhány másodperc alatt teljesen eltűntek. (A telemetrikus adó vételét a polarizáció síkjának változása kevésbé zavarta.) A megfigyelő állomások kiépítésénél ezt a hatást mindenképpen figyelembe kell venni, körpolarizált antenna (Helix) építésre szükséges; ugyanígy a műholdon is kívánatos a hiba kiküszöbölése.

A Doppler frekvencia-eltolódás különösen gyenge jelek vételét zavarta, mert az adóállomás frekvenciájának változása állandó frekvencia-követést tett szükségessé. A változás megfigyelőállomás felett áthaladó műhold esetén a legnagyobb; adás szempontjából az a legkedvezőbb helyzet, mert a műhold akkor van legközelebb.

A vételhez (de adáshoz is) szükséges a műhold követése. Nagygyorsúgú antenna használata kívánatos, az irányélesség növekedése viszont pontosabb követést tesz szükségessé. Az automatikus követés (haszonláb az automatikus frekvenciaszabályozáshoz) igen bonyolítja a megfigyelőállomás felépítését.

Az átdobosáv és a telemetrikus adó (a folytonos jel a Doppler-mérést, és a követést is szolgálja) egyszerre történő vétele, közös antennáról táplált két vevőkészülékkel oldható meg legegyszerűbben.

Reméljük, hogy az OSCAR-sorozat további tagjai már hasznos segítséget fognak nyújtani az egyszerű műszerezettségű amatőrök részére is.

Életvédelmi szempontból is biztonságos módszer:

a fejhallgató csatlakoztatására tv-vevőkészülékhez

A hangkimenő transzformátor szekunder tekercsének egyik vége közvetlen, a másik vége egy kétállású kapcsolón keresztül van összekötve az alkalmazásra kerülő kimenő transzformátor azonos impedanciájú tekercsével. A közbeiktatott kapcsoló segítségével lehet átállítani „hangszóró”, illetve „fejhallgató” vételre. A csatlakoztatáshoz szükséges alkatrészeket célszerű külön e célra készült dobozban elhelyezni. A tv-készülékbe beépíteni semmiképpen nem ajánlatos. A csatlakoztató doboz a tv-készülékkel három jól szigetelt hajlékony vezetékkel hozzuk kapcsolatba. Törökéni kell arra, hogy az összekötő vezeték minél kisebb ellenállású legyen.

A csatlakoztató doboz és a fejhallgatókat összekötő vezeték hossza és átmérője nem kritikus.

A felhasznált kimenő transzformátor lehet: EL 3, EBL 21 vagy EL

84-es csövekhez használt transzformátor, amelynek nagy menetszámu tekercséről több párhuzamosan kapcsolt 2000—4000 Ω-os fejhallgató üzemeltethető.

A mellékelt kapcsolási rajzon a Tavasz készülékhez való csatlakoztatást ábrázoltuk. Pontosan ilyen módszerrel kell más típusú készülékhez is csatlakozni, függetlenül attól, hogy a kimenő szekunder 5 vagy 8 Ω-os.

Annak ellenére, hogy a fejhallgató használata kényelmesebb és hangminőség szempontjából rosszabb megoldás, mégis célszerű a használata, mert nagyban elősegíti a családon belüli békés egymásmellettélés elvének megvalósítását.

Mikoleczky György

