



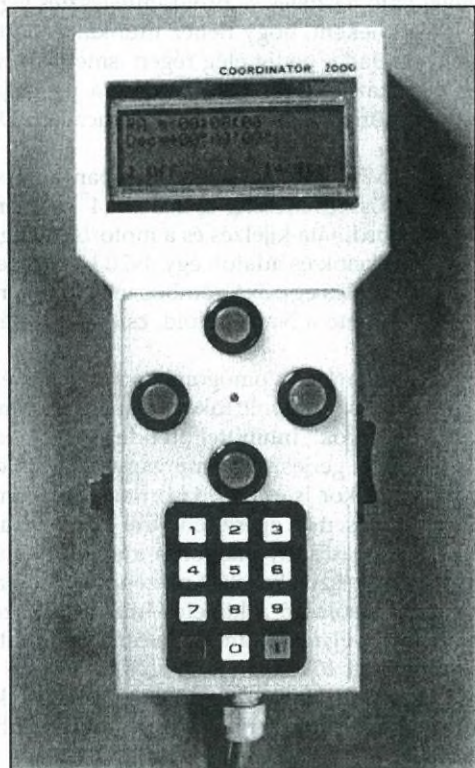
Távcsőkészítés

Koordinátor 2000, avagy a magyar LX200

Didergős novemberi este volt, ültem Dán Andrással szemben és töprengve hallgattam legújabb fejlesztési ötletét. Ekkor még 1998-at írtunk, és már láttam lelki szemem előtt a mechanikát, amint automatikusan fordul az égi célpont felé. András természetesen Koordinátorral felszerelt motoros mechanikáról álmódott, a Meade jól ismert LX200 funkcióival. Két-három hétig érleltem magamban az elektronikai megoldást, rengeteget olvastam és számolgattam. Fűrész Gábor jóvoltából áttanulmányoztuk Lázár József barátommal a Meade LX200 mechanikai, elektronikai és szoftveres megoldásait. József óriási lelkesedéssel vetette magát a munkába. Árajánlatokat kértünk, tervezgettük a funkciókat. Végül készen állt a terv, amely elfogadható összegtől képes volt a kitűzött cél megvalósítására. Ekkor már csatlakozott a fejlesztő csapathoz Sári Pál is, a maga imponáló gépi megmunkáló háttérével és műszaki tapasztalataival. Mi is volt a célunk?

Nagy pontossággal az égi koordinátákat megjeleníteni és motorizáltan mozgatni a távcsövet, természetesen Nap, Hold és csillagkövetés az órágéppel, plusz a beépített adatbázisban szereplő, az összes NGC, IC és Messier-objektum motorosan beállítható legyen a távcsővel. Sajnos, ha a rekta és dekli tengelyek helyzetét szögtávadóval szeretnénk mérni, az nagyon megdrágítja a mechanikát. Mivel szándékunk volt a magyar amatőrök kezébe elérhető árú, professzionális eszközt adni, ezért más utat kerestünk.

A rekta és a dekli tengelyekre egy precíziósan megmunkált, 432 fogú csigakerék került, amelyet egy köszörült, edzett csigaorsó hajt, rugalmas ráfeszítéssel. A csigaorsó egy szöghiba mentes kuplunggal, direkt módon, egy ötfázisú léptetőmotor tengelyére csatlakozik. Így mindenféle áttételből adódó kotyogás,



periodikus hiba kiküszöbölhető. Az ötfázisú motor 500 lépés/fordulat lépésoztsát a vezérlő elektronika, a microstep nevű eljárással meghatszorozva alakítja ki az 1:(432·3000) = 1:1 296 000 áttételt a motor és a távcső tengelyei között. Ha valakinek ez a szám ismerős, az nem meglepő, $360^{\circ} \cdot 60' \cdot 60'' = 1\,296\,000$, azaz ennyi szögívmásodperc alkot egy teljes kört. Ezzel azt értük el, hogy egy lépés a léptetőmotorral az égen egy ívmásodperc elmozdulást jelent, azaz ilyen pontossággal tudjuk a távcsövet pozícionálni. Az óragép 15 Hz frekvenciával hajtja a távcsövet, a tesztek szerint ez még 1000x nagyítással sem látszik az okulárban! 1999 tavaszára a mechanikai megoldás készen állt Dán Andrásnál és Sári Pálnál is, Lázár József a mikroszámítógépes vezérlést vállalta magára, én az elektronikát fésülgettem. Százezreket költöttünk a PC-s fejlesztő szoftver és hardver eszközök beszerzésére, majd összeaktuk az első kísérleti példányt.

A Szalkán rendezett BANACAT-ra, mivel láttuk, hogy jó égben nem reménykedhetünk, a teljes fejlesztő eszközparkkal vonultunk ki. Gondoltuk, ha már ég nem lesz, legalább mi, a fejlesztők együtt leszünk, s összeállíthatjuk a rendszert. Két erős Pentium PC, EPROM égető, mikrokontroller programozó, labortápegység, oszcilloszkóp, EPROM törlő, jelgenerátor, elektronikai tesztpanelek. Kb. fél tonna felszerelést vittünk három autóval. A szekszárdi dombság éjszakai csendjét ekkor verte fel először a Koordinátor csipogása, ekkor moccantak meg először a mozgató motorok...

A nyár Dán András mechanikája és Sári Pál 40 cm-es f/12-es Cassegrain-távcsövével való tesztelés és programfejlesztés jegyében telt el. (Ekkor mondta Lázár József felesége nekem, hogy nehéz munkát adhattam Józsefnek, mert ilyen állapotban még sohasem látta, pedig elég régen ismeri.) Igen, József két héten át holtlápattan lézeng az éjszakázástól, és fogcsikorgatva próbálja belegyömöszölni a mikroszámítógép 8 KB memóriájába a menüpontok tucatjait. De íme az eredmény, ami szerintünk megérte:

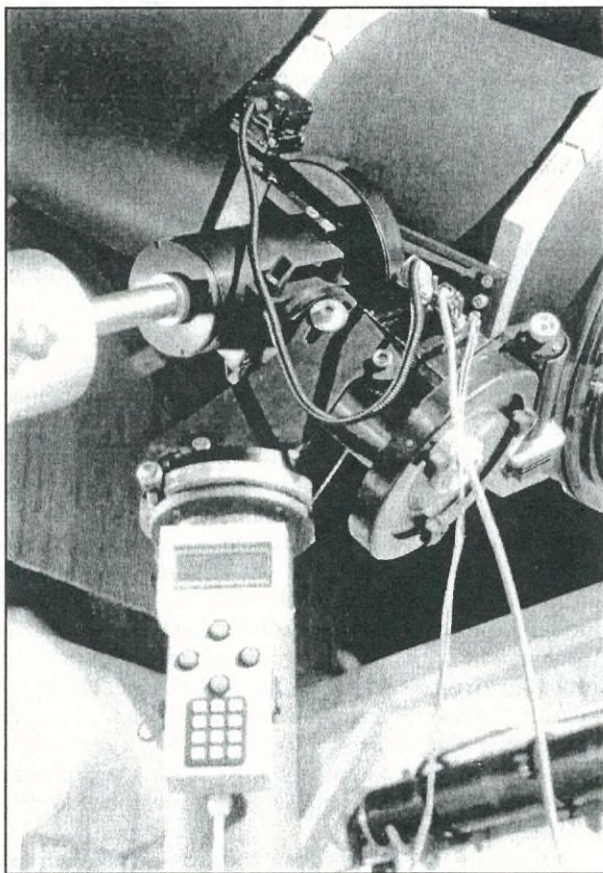
- A 4 Mbit EPROM memóriájában az összes NGC és IC (több mint 13 000 objektum), az összes Messier és 200 db (4^m-nál fényesebb) referencia csillag szerepel.
- A koordináta kijelzés és a motoros mozgatás felbontása egy szögívmásodperc.
- A funkciók és adatok egy 4x20 karakteres, háttérvilágításos LCD kijelzőn jelennek meg, a kezelés egy 3x4 gombos mátrix-billentyűzeten keresztül történik.
- Beállítható a Nap, a Hold, csillag követési sebesség, természetesen kvarcvezérlésű az óragép.
- Beállítható a nyomógombos mozgatás és a pozícionáló automatika motoros mozgatás sebessége, nyolc fokozatban. A maximális érték 1 fok/másodperc az égen.
- A motorok „inhibítell” rendelkeznek, azaz ha nem mozognak, az elektronika ki kapcsolja a gerjesztő áramot, így az áramfelvétel lecsökken. Ez főleg kitelepülésnél fontos, amikor is ezáltal a hordozható, s emiatt limitált áramforrás jóval tovább tart. Természetesen az egész rendszer 12 V-os autóakkumulátorról is működtethető.
- A mozgatási nyomógomb irányok menüpontból felcserélhetők. Ez különösen kényelmessé teszi a kezelést pl. zenitprizma használatakor.
- Átkapcsolható a követés iránya az északi/déli féltekére (bárcsak sok déli égen fekvő mély-ég objektum észlelésről olvashatnánk a Meteorban!).
- Beépített fókuszmotor vezérlés. Billenő nyomógombbal előre-hátra, léptetőmotoros mozgatás lehetősége, több sebességi fokozatban. A képernyőn a megtett lépések kijelzésre kerülnek, így az egyes okulárokhoz tartozó élességi értékek visszaállítha-

tók. A motor gerjesztő áram ki-be kapcsolható, így a fókuszgomb kézzel és motorral is mozgatható.

- A térképlámpa nagyfényerejű, piros LED-del működik.
- Motor-vészstop funkció.
- Auto-guider lehetőség CCD kamerákhoz.

Sajnos, eredeti terveinktől eltérően, a mikroszámítógép programba már nem fért bele az LX200 kompatibilis PC kommunikációs rész. Az adatbázis viszont bővíthető, valószínűleg változócsillag katalógus kap benne helyet a közeljövőben.

A vezérlődoboz dekoratív, formatervezett, kézben tartható típus. Az éjszakai használat során lecsapódó párától teljesen vízmentes védelemmel rendelkezik. Egyetlen kábellel, bonthatóan csatlakozik a motorok meghajtó elektronikájához. Ez utóbbi a távcső mechanikára fixen van ráépítve. A tesztek során kiderült, rendkívül fontos a rekta-dekli, valamint a dekli és optikai tengelyek merőlegességének pontossága. Ez alapvető a pozicionálás pontosságára nézve. Ezért, hogy a megfelelő mechanikai pontossági követelmények teljesüljenek, a Koordinátor csak Dán András vagy Sári Pál mechanikáival együtt vásárolható, külön nem. Ezek a mechanikák maximálisan 30–40 cm átmérőjű távcsövekhez alkalmasak. Nyár elejétől a Telescopiumban a Vixen mechanikákhoz egy egységcsomag lesz vásárolható, amely az összes alkatrészt



(motorokat is) tartalmazza majd ezen mechanikákra a Koordinátor felszereléséhez. (A Koordinátor kezelési ismertetője Lázár Józseftől igényelhető.)

Befejezésül egy szemléltetés a Koordinátor pontosságáról: Ha a Vegáról elmotorozunk az M57-re, majd visszaállunk a Vegára, a szátkereszt maximálisan 2–3 csillagkorong távolságra áll a csillagtól.

PAPP ISTVÁN