

LACERTA M-GEN

Stand-Alone AutoGuider

Felhasználói kézikönyv Firmware 01.22-höz

Készítette: Tobler Zoltán, 2009-08-05

Utoljára frissítve: 2010-07-21

Tartalomjegyzék

1	A HARDVER-ROL	2
1.1	A KÉSZÜLÉK RÉSZEI	2
1.2	A KÉSZÜLÉK TÁPELLÁTÁSA	4
1.3	ELEKTROMOS JELLEMZOK.....	5
1.3.1	A Kézivezérlő és a Kamera specifikációja.....	5
1.3.2	A Kamera képalkotási specifikációja	5
1.4	BE- ÉS KIKAPCSOLÁS	6
2	ÚJDONSÁGOK A 01.22 VERZIÓBAN	8
2.1	KORÁBBI VERZIÓVÁLTOZÁSOK.....	8
3	A FELHASZNÁLÓI FELÜLETRŐL.....	11
3.1	GOMBOK ÉS LED-EK	11
3.2	FELHASZNÁLÓI FELÜLET ALAPKONCEPCIÓJA.....	11
3.2.1	Menük.....	12
3.2.2	Változók (paraméterek).....	12
3.2.3	Profilok (változóknak).....	14
4	A SZOFTVER RÉSZEI, FUNKCIONÁLIS EGYSÉGEK	16
4.1	VEZETÉSI FUNKCIÓ (AG).....	16
4.2	AUTOMATA KIOLDÓ FUNKCIÓ (AE)	17
4.3	ÁTHELYEZÉS FUNKCIÓ (RD).....	17
4.4	FÁJLRENDSZER (FS).....	18
4.5	A RÉSZEGYSÉGEK EGYÜTTMUKÖDÉSE	19
5	A MENÜRENDSZER	21
5.1	KÉPERNYOK ÉS FUNKCIÓIK RÉSZLETESEN.....	22
5.1.1	Kioldó (AE) képernyő.....	23
5.1.2	Áthelyezés (RD) képernyő.....	26
5.1.3	Egyebek képernyő.....	28
5.1.4	Kikapcsolás képernyő.....	32
5.1.5	Vezetési menü képernyő.....	33
5.1.6	Vezető beállítások képernyő	34
5.1.7	Csillagkeresés képernyő	35
5.1.8	Élokép képernyő	37
5.1.9	Vezetési képernyő	39
6	GYAKORLATI PÉLDÁK.....	46
6.1	ÖSSZESZERELÉS, INDÍTÁS	46
6.2	ÉLESSÉGÁLLÍTÁS ÉLOKÉPEKKEL.....	46
6.3	PÉLDA EGY VEZETÉS BEÁLLÍTÁSÁRA ÉS ELINDÍTÁSÁRA.....	47
7	HIBAKÓDOK.....	48
8	TERVEZETT FEJLESZTÉSEK	49

1 A Hardver-rol

1.1 A készülék részei

A “LACERTA M-GEN Stand-Alone AutoGuider” (hivatkozása: LMG) a következő részegységekből áll:

- Kézivezérlo (hivatkozása: KV). Ez biztosítja a teljes felhasználói felületet (gombok, indikátor LED-ek, LCD kijelzo) és végzi a fő funkciókat, mint a vezetés, áthelyezés (Random Displacement), kioldó vezérlés (AutoExposure) stb. Az kijelzo grafikus, 128x64 pixel felbontású negatív LCD, háttérvilágítással. Korábbi verziókban piros, míg újabbakban (a sokkal jobb kontraszt miatt) narancssárga színu a kijelzo.



A csatlakozó panel a doboz aljánál található:



Ezek balról jobbra a következők:

- Canon EOS kompatibilis kioldó kimenet (3.5mm stereo jack csatl.)

- LMG Kamera port (RJ-45 típ. anya csatl., használható bármely kis ellenállású UTP kábellel is, de a készülékhez járó kábel használata javasolt. Megj.: **SOHA** ne használjon **fordított UTP kábelt (cross cable)!**)
 - Egyenfeszültségű táp bemenet (mérete: 5.5/2.1mm) (9-15V, névlegesen 12V), **pozitív tűske polaritású** (polaritás-védelemmel ellátott)
 - ST-4 kompatibilis autoguider kimenet (RJ-12 típ. anya csatl.)
 - PC kommunikációs port (USB-B mini 5-pólusú csatl.)
- Kamera(fej). Ez egy speciális eszköz, csak a LMG kézivezérlővel használható. Funkciója a képalkotás és számos képfeldolgozási lépés. (A jövőben a benne lévő memóra és mikrokontroller bonyolultabb, elosztott funkciókhoz hasznos lehet.)



A kamerát a vezetotávcsore egy 4-5mm hosszú T2 belso menettel lehet rögzíteni. T2? 1.25" adapter használható 1.25"-ös (31.7mm) csatlakoztatáshoz. A T2 csatlakozáson belül van egy további, 1.25"-es szuromenet, amellyel közvetlenül a CCD elé lehet helyezni bármely szurot (vagy "porfogót"). A CCD nem ül mélyen, ami bizonyos off-axis rendszerek esetén elonyös lehet.

A kamera hátoldalán hasonló csatlakozó található, mint a kézivezérlőn (RJ-45 anya).

A képérzékelője Sony gyártmányú, nagy érzékenységu monokróm CCD szenzor (ExView HAD technológiájú). Különösen alacsony sötétárama (sötétzaja) és a közeli infravörösre kiterjesztett érzékenysége miatt hutést sem igényel, így sok energiát takarít meg. A kis kiolvasási zajjal együtt rendkívül halvány csillagra történő vezetés is lehetséges. Az kis pixelméret pedig a rövid fókusszal történő, mégis pontos vezetéshez nyújt segítséget.

(Bovebb információért ld. a CCD adatlapját, típusa: ICX279AL-E.

<http://www.sony.net/Products/SC-HP/datasheet/90203/data/a6805282.pdf>)

Megj.: a CCD-n a gyártáskor rákerülő védo fóliaréteg nem kerül eltávolításra. Azt Ön az első használat előtt tegye meg! Később a szenzor üvegfelülete ugyanúgy tisztítandó, mint minden más optikai felület.

Lehetőleg **ne kárcolja meg**, vigyázzon, hogy elektromosan vezető folyadék vagy forgács ne kerüljön az áramkörbe, a CCD-re és a lábai közé stb.! (A CCD-t környező szivacs ez ellen igyekszik védelmet nyújtani.)

- Tartozék kábelek
 - 1 db Kamera-kábel (fekete, lapos), hasonló egy “egyenes” UTP kábelhez. Ezzel kell összekötni a kamerát és a kézivezérlőt. Hossza 1.8-2 méter.
 - 1 db “ST-4 autoguider” kábel (fehér), a kézivezérlőt és az óragépes mechanikájának ST-4 kompatibilis autoguider bemenetét összekötendő. Kb. 1.5 méter hosszú.
 - 1 db USB-A (PC oldal) / USB-B mini5 (kézivezérlő oldal) kábel a PC-vel való összeköttetéshez. Új Firmware verzió feltöltésére, adatok letöltésére vagy közvetlen vezérlésre stb. használható.
 - (Bizonyos kiadásokhoz tartozik egy EOS kioldó kábel, 2.5mm és 3.5mm-es sztereo jack végzodéssel, 2m hosszú. (Pl. Canon EOS 350D-hez közvetlenül használható))

1.2 A készülék tápellátása

Normál haszálatkor: (vezetés közben)

Egy névlegesen 12V-os egyenfeszültségű tápra van szükség a kézivezérlő tápbemenetén (amely pozitív tüske polaritású). A kamera normál, képalkotó működtetéséhez van szükség rá (a szükséges analóg tápfeszültségek előállításához). Használhat 9V és 15V közötti forrást is, de tényleges 15V-nál semmiképp se többet! A táp teljesítménye minimum 2.4W legyen (12V-on max. 200mA).

Ügyeljen rá, hogy az egyenfeszültség kellemesen stabilizált vagy állandó legyen (mint pl. egy akkumulátor)! Egy szűrtlen, csak egyenirányított ún. “egyenirányított” táp nem biztos, hogy alkalmas a készülék táplálására, amely a működés hirtelen megszűnéséhez, a készülék kikapcsolódásához vezethet.

“Csak logikai” mód: (Firmware fel-/letöltés stb.)

Ha a kamera nincs normál üzemmódban (vagy nincs csatlakoztatva), az eszközt az USB csatlakozás is táplálni képes. Ebben a táplálási módban minden “digitális v. logikai” funkciója elérhető, csak azok nem, amelyekhez a kamera analóg áramköréhez (képalkotáshoz) kell. Működik pl.: kioldó program, adatletöltés és Firmware frissítés, de a vezetés (csillagkeresés, élőképek stb.) nem.

Amikor a készülék először kap tápfeszültséget (táp- vagy USB-kábel csatlakoztatása), a **négy piros LED rövid felvillanása** jelzi azt. Ez a villanás látható egyéb esetekben is, mint pl. Firmware feltöltés után, amikor a készülék újraindítja önmagát.

1.3 Elektromos jellemzők

1.3.1 A Kézvezérlő és a Kamera specifikációja

(Megj.: jelenleg nincs még energiatakarékos üzemmód implementálva a szoftverbe.)

	Min.	Tipikus	Max.	egység	Megjegyzés
Tápfeszültség	9	12	15	V	
Aktív felvett áram (nincs fény)		110-116	200	mA	1,2,3,4,5
(teljes fény)		142	200	mA	1,2,3,4,5,6
Kamera nélküli áram (nincs fény)		27		mA	1,2
(teljes fény)		56		mA	1,2,6
Kikapcsolt LMG, USB-vel		9		mA	
USB nélkül		6		mA	
ST-4 vonal lehúzási képesség	1.1			mA	
Kioldó vonal lehúzási képesség	0.5			mA	

- 1 a 'fény' az LCD háttérvilágítást jelenti
- 2 a készülék ennél kevesebbet is fogyaszthat az újabb gyártású mikrokontrollerek miatt
- 3 'aktív' jelentése: a Kamera aktív működtetésével együtt (vezetés vagy élokép)
- 4 az érték változó a különféle beállításoktól függően (erosítás, exp.ido (vezetési))
- 5 200mA-es biztosíték van a készülékben
- 6 az érték a piros LCD megvilágításra vonatkozik

Megj.: az szürkével jelölt értékek csak irányadók és a tervezésből adódnak.

1.3.2 A Kamera képkalkotási specifikációja

ADU jelentése: analóg ? digitális konverziós egység (lépésköz)

e⁻ jelentése: elektron

RMS jelentése: szórás (statisztikai)

	Min.	Tipikus	Max.	egység	Megj.
CCD fényérzékeny területe	752 × 582			pixel	
	3.65 × 2.7			mm	
CCD pixelméret	4.85 × 4.65			µm	
Képkalkotás mélysége	8			bit	
Képkalkotási sebesség	2M			pixel/mp	max.
Konverzió (min. erosítás (1))		70		e ⁻ /ADU	1
		1.75		e ⁻ /ADU	1
Kioldvasási zaj min. eros. (1)		20	35	e ⁻ (RMS)	1
Kioldvasási zaj max. eros. (9)	5.9	7.1	8.5	e ⁻ (RMS)	1,2,4
Átlagos sötétáram		3.9		e ⁻ /px/mp	1,2
Pixel kapacitás	16e			e ⁻	1
Működési hőmérséklet	-10		60	°C	3

* még nem tesztelt...

1 az érték inkább informatív jellegű, de fejlesztési példány(ko)n mért érték

2 25°C-on

3 a korlátok túllépése a felhasználó felelőssége!

A CCD és környezete enyhén futi önmagát, ha aktív (párásodás ellen is véd), -15°C környezeti hőmérséklet sem biztos, hogy veszélyes (de nem javasolt). Ugyanakkor a fejlesztési példány -19°C hűtést is kibírt kikapcsolt állapotban és működőképes maradt. A kézivezérlőben disszipálódó teljesítmény is fűtő hatású, ez inkább szintén hasznos, mintsem káros jelenség.

4 tipikus érték (átlag) 22 db 'véletlenszerű' Kamera példányon lett mérve.

Az érték szórása a példányok között várhatóan csak 0.29 e⁻.

A szélső értékek egyes "extrém" példányokban mért érték.

A készülékben beállítható, a CCD analóg jelének erősítési mértékét értjük "erősítés" alatt ("gain"). A skála logaritmikus és úgy van definiálva, hogy 2 egység jó közelítéssel egy magnitúdó (érzékenységbeli) különbséget jelent. Az 1-től 9-ig terjedő skála így 4 magnitúdót fed le. Az alábbi táblázat tartalmazza az erősítésekhez tartozó várható képkiolvasási fizikai paramétereket (hozzávetőleges értékek):

erősítés	konverzió (e ⁻ /ADU)	pixel-telítődés (e ⁻)
1	70.0	16700
2	44.0	10500
3	25.7	6660
4	17.5	4200
5	11.0	2650
6	7.0	1670
7	4.4	1050
8	2.77	666
9	1.75	420

1.4 Be- és kikapcsolás

Miután a készülék tápfeszültséget kapott, "alvó / standby" módba kerül, semmi sem világít, nincs kiméno jelzés vagy tápellátás (a Kamera felé).

A készülék bekapcsolása:

Nyomja meg az ESC gombot! A program el fog indulni *alkalmazási módban*, ha a készülékbe érvényes Firmware fel van töltve. A verziószám ezután a képernyő közepén 2 mp-ig látható, majd megjelenik az első képernyő (ld. lentebb). Ha várakozás alatt újból megnyomja az ESC gombot, a várakozás megszüntethető (a gyorsabb elindítás érdekében).

Ha a készülékbe nincs feltöltve Firmware (vagy az hibás volt), a program *frissítési módban* indul el (UPDATE MODE). Ekkor a közepén látható "NO FIRMWARE" felirat árulja el, hogy nincs érvényes Firmware a készülék memóriájában.

Ha az ESC gombot 1 mp-nél hosszabb ideig tartja folyamatosan lenyomva bekapcsoláskor, a készülék a *frissítési módban* indul. Használata (már) nem szükséges, mert a feltöltő PC-s program ebbe a módba fogja újraindítani a készüléket automatikusan,

ha az épp *alkalmazási módban* futna. Ha netán véletlenül lépett volna így a *frissítési módba*, tartsa lenyomva a SET gombot 1 mp-ig és a készülék *alkalmazási módban* így elindítható. Ez az elindítás addig működik, míg az USB-n keresztül a PC-vel nem kommunikál, mert ezután csak az USB-rol kaphat ilyen utasítást. Ekkor a PC-s alkalmazással lehet elindítani a programot.

Az 1.21-es verziótól a készülék a dátum- és idobeállítási képernyőn indul, majd az abból való kilépés után a fájlrendszer képernyő jelenik meg. Erre azért van szükség, hogy ne felejtse el az időt megfelelően beállítani vagy ellenőrizni minden indításkor illetve hogy ne felejtse el fájl nyitni, ha adatokat szeretne menteni a fotózásról. Ha erre nincs szüksége, bekapcsolás után pár újabb ESC gombnyomással a főmenübe kerülhet.

A készülék kikapcsolása:

Alkalmazási módban: Navigáljon vissza a főmenübe (ESC gomb többszöri megnyomása) és válassza ki a **power off** elemet. Ezt lényeges megtenni, mert ez minden folyamatban lévő funkcionális részegységet rendben leállít (Kamera), bezár (fájlt) és beállításokat letárol.

FIGYELEM: a tápkábel egyszerű kihúzása **nem javasolt** mód, főleg ha a Kamera is aktívan működik. Adatvesztés, a beállítások megváltozása (adatkorruptió) fordulhat elő.

Ha a készülék *frissítési módban* van, és **nincs semmilyen művelet folyamatban (legfőképp Firmware frissítés)**, ez esetben nyugodtan kihúzhatja a tápkábel(ek)e)t.

FIGYELEM: soha ne húzza ki a tápkábelt Firmware frissítés közben! Könnyen károsíthatja a belső programot és előfordulhat, hogy a készülék teljes újraprogramozása szükséges, amit csak a gyártónál lehet elvégezni (és ez nem a garancia része).

2 Újdonságok a 01.22 verzióban

Rövid lista a fobb funkcionalitásokról a megelőző Firmware-hez képest (01.21):

- A kioldó állapota és jelzései is tárolása kerülnek a nyitott fájlba. Csak az expozíció állapota alatt kerül a file-ba vezetési görbe (“drifts”) és a jelzések.

Ehhez tartozik, hogy az 1.22-es verziójú PC-s alkalmazás egy file letöltéskor már HTML formátumú kimenetet generál, amelyben expozícióként külön jeleníti meg a vezetési görbét, a vezetocsillag helyeinek eloszlását és a mechanika becsült követési hibáját, amit az autoguider jelzésekből származtat.

Az összes nyers adat egy CSV fájlba kerül szabad célú feldolgozás céljából.

- A kalibráció külön képernyőt kapott, láthatóak az irányok és sebességértékek, valamint a merolegesség mértéke is.
- Vezetés indításakor a vezetési középpont nem kerekítődik pixelközépre, hanem a legutóbbi nyers pozíció lesz az új vezetési középpont.

2.1 Korábbi verzióváltozások

A 01.21-től:

- Kissé átalakított menü-struktúra. Néhány ritkán használt paraméter és képernyő “lejjebb” került a struktúrában, míg pl. az “guiding” (vezetési) képernyő már két SET gombnyomással elérhető.
- Komplettn fájl menü, bármikor elérhető: megnyitás, lezárás, törlés, létrehozás, listában és részletezetten. Az idő- és dátumbeállítás szintén elérhető külön menüből.
- A kioldó programban az aktív elemek (Start/Stop, Pause) kiválasztása után értelmesebb helyre ugrik a kiválasztás.
- LCD kontraszt állítható.
- “AstroTimer mód”: külső kioldó (alapvetően az AstroTimer-hez) és az áthelyező program szinkronizálásához való üzemmód. A kioldóban csak egy időérték adható meg és a kioldó kimeneten csak akkor van jelzés, ha az Áthelyezés funkció éppen működik (amikor a kioldó program épp várakozó állapotban van).
- Újabb áthelyezési (RD) mód: a korábbi négyzetes, rövidtávon is egyenesletes eloszlású mellé egy négyzetetrácsos csigavonal is beépítésre került.
- Átfedésmentes autoguiding kimenő jelzési üzemmód. (“Non-simultaneous signalling”). Egy időben csak az egyik tengelyen van kimenő jelzés. “Tengelyváltáskor” 62ms holtidő jelenik meg. Ezzel lehetséges van a régi, “kényes” mechanikákkal való együttműködésre.

- Hibajavítás: éloképból való kilépéskor a CCD tartalom megmaradt és eltakarta a menüket.
- Hibajavítás: bizonyos speciális esetben rossz helyen került megjelenítésre a “vezetési kép” –ami egyébként inaktív is volt-.

A 01.20-tól:

- A menü-fában történő visszelépéskor megőrződik a korábbi aktív elem, így könnyebb visszalépni, ha csak véletlenül sikerült kilépni az egyik képernyőre.
- A kalibráció művelete kissé módosult: immunisabbá lett téve az ideiglenes csillag-elvesztéssel szemben, javított a kiértékelési mód és az eredmény “tökéletessége” is kijelzésre kerül.
- Módosult az Áthelyezés (RD) funkció: nem egzakt pozícióra állítja a távcsövet, hanem csak annak közelébe, hogy minimális legyen az expozíciók közötti várakozási idő, különösen szél vagy nagy és lassú seeing esetén.
- Valós idejű óra és dátum a tárolt adatok idocímkezéséhez, 0.1 mp felbontással.
- Alapszintű fájlrendszer kezelés. A megnyitott fájlba vezetés közben az eltérések és a kiadott vezetési jelzések időtartama tárolódik, egyelőre. A fájl kiválasztása egyelőre egy egyszerű (és egyszeri) képernyőn lehetséges bekapcsolás után. A fájl letöltése a min. 1.20-as verziójú PC-s alkalmazással történik.
- Hibajavítás: néhány több byte méretű paraméter (változó) nem volt rendesen lementve, felülírva kikapcsoláskor.

A 01.12-től:

- Három választható profil, a vezetési és egyéb paraméterek külön-külön letárolhatósága érdekében. (Az esetleges különböző vezetési módokhoz (vezetőtávcső, off-axis vezetés) használt “jól bevált” értékek tárolhatók külön.);
- AG sebesség a két tengelyre függetlenül beállítható 0.01 lépésközzel (gyakorlatilag bármely “nem standard” csillagsebesség-szorzó bírható);
- A vezetési görbe (“drifts”) kijelzése a tolerancia-határ értékének függvényében – arra átskálázva- történik;
- Szünet és folytatás funkcióval bővült az automata kioldó (AE), az expozíciók beállításai a szünet állapot alatt módosíthatók.
- Várakozási idő megadható a vezetési expozíciók között, esetlegesen időt hagyva a mechanikának, hogy reagáljon a legutóbb kiadott jelzésre. (Fényesebb vezetocsillag esetén oszcilláció elkerülésére hasznos.)

A 01.11-től:

- “drifts” (vezetési görbe) megjelenítési mód: a vezetocsillag tengelyenkénti eltérése látható grafikonon az elmúlt 48 db vezetési expozícióra visszamenőleg;

- Megnövelt LCD háttérvilágítás PWM frekvencia: a kamera képére lehelletnyi hatással volt a korábbi;
- Hibajavítás: “Kamera leállítás hidegben” jelenség korrigálva (áramkörileg is).

A 01.10-tól:

- Élokép funkció (1:10 méretarányú valós idejű kép a CCD egész felületéről);
- A küszöbérték (“threshold”) paraméter %-ban adható meg a korábbi byte-alapú helyett (0..255);
- Néhány paraméter a BAL vagy JOBB gombokkal is állítható (könnyebb kezelés);
- A csillagkeresés (“StarSearch”) funkció továbbfejlesztve, az esetleg túlexponált, nagy csillagokat ritkábban téveszti el;
- Az indikátor LED-ek fényeroi is külön állíthatóak;
- Rákérdez a vezetés leállítására, ha folyamatban van és a kiválasztott funkció a leállítását igényli (eddig automatikusan leállította);
- Az összes gomb automatikus ismétlése bekerült a programba, helyenként megkönnyíti a navigációt vagy a változók értékeinek beállítását;
- Kikapcsoláskor (“power off” képernyő) fél mp. holtido be lett építve, mielőtt az első gombnyomást figyelembe veszi, elkerülendő a hirtelen, véletlen kikapcsolást;

A 01.09-ben és azelőtt:

- Adoptáció a prototípus áramkörből és szoftverből, hardver változtatások és hibajavítások.
- Indikátor LED-ek aktiválva;
- Hibajavítás: kioldó programban periodikus “élesztő” jelzés a várakozási fázisban;
- Nagyobb tolerancia a belső áramköri feszültség szintekhez, stabilabb működés.
- ...és még sok apróság...

3 A felhasználói felületről

3.1 Gombok és LED-ek

A kézívezőlapon 6 gomb, mellettük 6 ún. indikátor LED található. A gombokkal vezérelni, a LED-ekkel vizuálisan ellenőrizni lehet a működését a készüléknek.

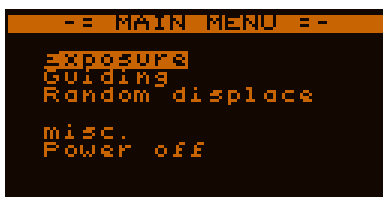
Ezek a következők:

- **ESC**
Funkciói: **vissza, mégsem** vagy **kilépés**.
Fo funkció: a képernyőkből való ki- ill. visszalépés.
kék LED indikátor: a **kioldó fókusz** vonal aktív - visszajelzés (alapért.).
- **SET**
Funkciói: **belépés (almenübe), kiválasztás, aktiválás, szerkesztés megkezdése**.
Fo funkció: a kiválasztott elem aktiválása a képernyőn
zöld LED indikátor: a **kioldó (expozíció)** vonal aktív – visszajelzés (alapért.).
- **FEL, LE** (nyilak)
Funkciói: **előző/következő elemre ugrás, számjegy növelése/csökkentése (szerk. módban), DEC tengely vezérlés** (kézi vezetés).
Fo funkció: navigálás a képernyő elemei között
piros LED indikátor: **DEC tengely** korrekciós vonal(ak egyike) aktív (ami fizikailag megjelenik az ST-4 kompat. kimeneten).
- **BAL, JOBB** (nyilak)
Funkciói: **kiválasztott elem értékének változtatása, kurzor mozgatása (szerk. módban), RA tengely vezérlés** (kézi vezetés).
piros LED indikátor: **RA tengely** korrekciós vonal(ak egyike) aktív (ami fizikailag megjelenik az ST-4 kompat. kimeneten).

3.2 Felhasználói felület alapkonceptiója

A készülékben a kijelzés és vezérlés képernyő- ill. menü alapú. Alap esetben mindig adott egy aktív képernyő és rajta egy kiválasztott elem. Az elem kiválasztottsága a karaktereinek invertált megjelenítésével látható. (Olyasmi, mint egy kurzor az egyes képernyő-elemek közötti ugráláshoz.) A kiválasztott elem aktiválható a SET gomb megnyomásával, ekkor vagy az értéke változtatható meg vagy bizonyos funkció indítható el vele. Az aktív képernyőn a kiválasztás megváltoztatása (~kurzor léptetése) a FEL és LE gombokkal történik alap esetben, de néhány speciális esetben akár a BAL vagy JOBB gombokkal is.

A következő képen a főmenü látható, rajta a kiválasztott "Exposure" elemmel:



Az egyes elemek különbözőképp viselkedhetnek. Vannak *szám*, *ido* és *szöveg* típusok stb. A *szöveg* típusú elemek lehetnek almenübe vezetőek vagy adott funkciót indítóak, a *szám* és *ido* típusok, amelyeknek konkrét értékei vannak pedig szerkeszthetők és *paraméternek* vagy *változónak* nevezzük őket. Ezekkel lehet a készülék beállítását elvégezni ill. annak működését befolyásolni.

A paraméterek szerkesztésének módját, részleteit ld. a 3.2.2 pontban.

3.2.1 Menük

A készülék programjában adott egy **menü (fa-)struktúra**. A főmenüből kiindulva elérhető minden almenü ill. ezek “végén” az speciális funkcióhoz tartozó képernyő(k), amelyek már nem menük (csak változókat és speciális elemeket tartalmaz). Ha egy elem funkciója egy almenübe (más képernyőre) való ugrás (SET gomb hatására), akkor azt *menü elemnek* nevezzük és nincs változtatható értéke.

Képernyőből ki- ill. visszalépni az előzőbe az ESC gombbal lehet. Almenübe lépéskor a kiválasztott elem és képernyő megőrződik a memóriában és visszalépéskor ez áll vissza. (Ez hasznos, ha véletlenül lépne ki az egyik képernyőről, mert akkor a SET megnyomásával újból beléphet oda, ahonnan véletlenül lépett ki.)

3.2.2 Változók (paraméterek)

Számos típusú képernyő elem létezik. Ha egy ilyen elem értéket hordoz, akkor azt *változónak* vagy *paraméternek* hívjuk. A legtöbbjük értékét ún. *szerkesztési módban* lehet megváltoztatni ill. megadni. Ennek bemutatására szolgál az alábbi példa:

Példák

Egy változó ki van választva a képernyőn. A SET megnyomásával belépünk a szerkesztési módba (ha éppen engedélyezett az értékének megváltoztatása). A változó értéke körül megjelenő keret jelzi a szerkesztési módot.



Szerkesztés megkezdése.

Ebben a módban mindig van egy *kurzor*, amely az érték egy számjegyén áll, ez a számjegy invertálva jelenik meg. A kurzort a BAL és JOBB gombokkal lehet léptetni a számjegyek között.



A kurzor léptetése.

A kiválasztott számjegy értékét a FEL és LE gombokkal lehet növelni ill. csökkenteni eggyel. A gombok automatikus ismétlése használható a



számjegy gyors, nagyobb mértéku megváltoztatására.

Az új érték eltárolásához nyomja meg a SET gombot. Az új érték azonnal kifejti a hatását a megfelelő funckióban, kivéve ha azt külön nem jelezzük a kézikönyvben. Ezzel egyben ki is lépünk a szerkesztési módból.

Az új érték elvetése (a régi megtartása) az ESC gomb megnyomásával lehetséges. Ezzel kilépünk a szerkesztési módból.

(többször)
Egy számjegy növelése.



Az új érték tárolása.



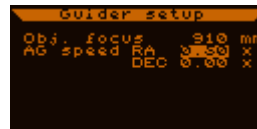
Az új érték elvetése.

A szerkesztés folyamata egy ideiglenes változón történik, ezért nem okoz gondot, ha a szerkesztést megkezdjük, állítottunk a változó értékén majd ESC-pel elvetjük azt. Szerkesztés alatt a készülék mindvégig a változó eredeti értékeknek megfelelően működik.

A változók típusai részletesebben:

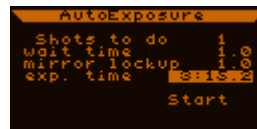
- *Decimális*
Egész értékű szám, ami valamit reprezentál (valamely mértékegységben értendo vagy eltéro üzemmódokat sorszámoz.). Fix darabszámú számjegyből áll (amely kiválasztáskor az invertált karakterek számával egyezik meg), minimális és maximális értékkel bír, ami alá és fölé nem lehet állítani. (Ha mégis elérné valamelyik korlátját a változó, a szerkesztett számjegytől függetlenül a korlát értékét veszi az fel.)
A fenti *szerkesztési mód* példában ilyen decimális típusú változó szerepel.
- *Valós*
Törtszám, két tizedesjegy pontossággal adható meg. Ugyanúgy szerkeszthetőek a számjegyei, mint a decimális típusnak. Az egész- és törtreszek között tizedespont karakter szerepel.
Például:

Az “AG speed RA” elem ezen a képernyon valós típusú, az értéke 0.5.



- *Ido*
A normál ido típusú változó mindig 0.1 mp lépésközzel értendo és így is jelenik meg a képernyon.
Például:

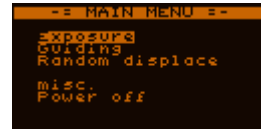
Az “exp.time” elem ezen a képernyon ido típusú, az értéke 3 perc és 15.2 másodperc.



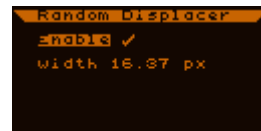
Szerkesztési módban ugyanúgy működik, mint a decimális típus, csak az egyes számjegyeinek eltéro a maximális értéke (percnél pl. 59 a maximum), illetve kettospont és pont karakterek választják el a számjegyeit.

- *Szöveg*
Ez a típus nem szerkesztheto. Vagy fix értéke van (ekkor valamely funkciót valósít meg) vagy az értéke a SET gombbal változtatható, léptetheto a lehetséges értékek között (ez utóbbi esetben ez is egy változó/paraméter elem). A szöveg tartalma olykor mutatja az elem aktuális funkcióját vagy a változójának értékét/állapotát.

Lehet ún. *gomb*, amely valamely funkciót indít el. Lehet *almenü* is, ekkor az egy új képernyore való belépésre szolgál (a menü-fában lefelé). Pl. a fomenü (jobbra) csak ilyen típusú elemekből áll.



Lehet ún. *kapcsoló*, amely állapotát a SET gombbal lehet átkapcsolni. (Ez tképp. egy *változó* elem, két állapotú.)



Pl. funkciók engedélyezésére ilyenek szolgálnak, ld. jobbra az "Enable" elemnél. Általában '-' jel a kikapcsolt és '✓' jel a bekapcsolt állapotát jelzi.

Lehet speciális változó, amely néhány fix állapotú lehet és a szöveg tartalmában kerül kijelzésre. Például az Élokép képernyon (jobbra) ez az elem csak "max." vagy "avg." értékű lehet.



A változók többségének értéke kikapcsoláskor eltárolódik a készülék EEPROM memóriájában és a következő bekapcsoláskor innen veszik fel kezdeti értéküket.

3.2.3 Profilok (változóknak)

A *profil* egy változó-halmaz adott állapotát jelenti, vagyis ún. *profil-változók* gyujteményét. Ezek értéke profilonként külön-külön beállítható és az aktív profil megváltoztatásával ezek értéke egyszerre megváltoztatható.

Összesen 3 különböző profil tárolására van lehetőség (0,1 és 2-es számú). Az aktív profil a "misc." menüben változtatható meg. Ha ez megtörténik, a jelenlegi profil változói elmentésre kerülnek, majd betöltődnek az újak. Ha pl. vezetés folyamatban van, a készülék rákérdez annak leállítására, mert az összes paraméter hirtelen megváltozása megzavarhatja a további normális működést.

Egy-egy profil úgy is értelmezhető, mint egy "kipróbált" vezetési paraméterezés a különböző vezetési megoldásaihoz, például a 0-ás profil az egyik vezetotávcsövéhez, az 1-es az off-axis rendszeru vezetéshez stb.

A profilokhoz nem tartozó (globális) változók értéke megmarad a profilváltáskor is. Az automata kioldó (AE) program változói pl. ilyenek. Profilhoz általában a vezetésben aktívan részt vevo változók/paraméterek tartoznak.

4 A szoftver részei, funkcionális egységek

A készülék szoftverében néhány jól elkülöníthető funkcionális egység található. A következő bekezdésekben ezekről a funkcionálisan különböző részekről írok kicsit bővebben a jobb átláthatóság kedvéért.

4.1 Vezetési funkció (AG)

A készülék fő feladata a Vezetés ("AutoGuiding"). Saját processzel rendelkezik ez a program (minden egyébtől függetlenül fut), a Kamera kezelése kizárólagosan az ő feladata, így a Kamera programja ennek a részegységnek a szerves része.

A vezetocsillag képét a Kamera rögzíti és dolgozza fel. A vezető program az aktuális csillagpozíció alapján számol és avatkozik be az ST-4 autoguider porton keresztül a mechanika/óragep működésébe. A vezetési funkcióhoz dedikált képernyő tartozik, ahol minden vezetési paramétert be lehet állítani ill. meg lehet azt kezdeni vagy le lehet állítani. Ez a *vezetési képernyő*. A főmenüből két SET gomb megnyomásával elérhető:

(Main menu) Guiding ? (Guiding menu) Current guiding ?

A *vezetési képernyőt* a jobb felső sarokban lévő "GUI" szöveg jelzi, illetőleg az, hogy a vezetocsillag képe (vagy egyéb grafikon) a képernyő bal oldalán látható egy 48x48 pixel méretű ablakban. A képernyőn több oldal is található, erről részletesen a képernyőkről szóló fejezetben lehet olvasni.

Fontos tudnivalók:

- Ha működik a Kamera és van kiválasztott csillag, amire vezethet, akkor azt attól függetlenül is követni fogja az ún. vezetési ablak (bal oldali 48x48 pixel), ha a vezetés nincs bekapcsolva. Vagyis a CCD felületén lassan elmozduló csillag képét mindaddig követi a Kamera automatikusan, amíg az el nem hagyja a fényérzékes részét. Emiatt előfordulhat, hogy a bal oldalt látható csillag képe néha "áthelyeződik", ekkor változik meg a vezetési ablak pozíciója a CCD felületén. Ez a *csillagkövetés* mindig aktív, ha van észlelt csillag, egyelőre nem kapcsolható ki.
- Ha a követett csillag elveszik (hirtelen kimozdul a látómezőből, felhősödés miatt elhalványul), a vezetési ablak a helyén marad és várja, hogy ismét felbukkanjon benne egy csillag.
Ez gyakran előfordulhat, ha a távcsövön kézzel állítunk valamit (pl. a ráhelyezett fényképezőgépen) és közben meglökjük azt. Ezután lehet, hogy a csillag visszatér a pozíciójába és tovább tudja követni a Kamera, de ha eltűnt, nem indít újrakeresést, vár, amíg valami (akár egy másik csillag is) fel nem bukkan az ablakban. Az újrakeresést a felhasználónak kell indítania (Éloképen vagy Csillagkeresés funkcióval).

Az elozok aktív vezetés nélkül értendok, de ha a vezetés aktív, a készülék nem tesz másképp, csak még pluszban korrekciós jelzéseket küld a mechanika felé, hogy az aktuálisan követett csillagot a CCD egy adott pontján tartsa (ez a *vezetési pont*). Ha a csillag elveszik, újrakeresés nem indul, de korrekciós jelzések sem generálódnak csillag híján.

- Ha már egyszer elindította a Kamerát, ne húzza ki a kábelt működés közben, ha pl. le szeretné venni a Kamerát a vezetotávcsorol! Elotte állítsa azt le, amit egyelőre csak a készülék kikapcsolásával tehet meg. (Csak a Kamerát kikapcsoló elem a későbbi Firmware verziókban várható.)
Ugyan fel van készítve a vezérlo szoftver a Kamera “elvesztésének” esetére, de a Kamera áramkörnek semmiképp nem tesz jót, szélsőséges esetben károsíthatja is azt!

4.2 Automata kioldó funkció (AE)

Az AE, mint “AutoExposure” funkció egy minden egyébtől független része a szoftvernek. A megfelelő, ehhez tartozó képernyon beállíthatóak a kioldó program paraméterei és indítható ill. szüneteltethető vagy leállítható. A kioldó jelzések a 3.5mm-es sztereo jack csatlakozón jelennek meg, amely (optocsatlakozón keresztül) elektromosan izolált áramköri rész. Canon EOS és kompatibilis tükörreflexes digitális fk.gépek távkioldására szolgál.

A kioldó program alaphelyzetben teljesen függetlenül működik minden más részegységtől. Ekkor használható a kézívezérlo, mint egyszerű programozható kioldó áramkör, akár csak USB tápról is működtethető. Van azonban olyan mód, amikor a kioldó és egyéb funkcionális egységek között együttműködés, szinkronizálás szükséges. Ez olyankor van, amikor az Áthelyezés funkció engedélyezve van és a Vezetés is aktív. A három funkcionális egység együttműködéséről ld. az erről szóló részt később.

A kioldónak kétféle üzemmódja van:

- Normál mód: elérhető a kioldó program minden változója, a kioldást a kézívezérlo végzi (a fk.gép felélesztésétől, a tükörfelcsapáson át az expozíció hosszaiig).
- “AstroTimer” mód: ez az üzemmód az AstroTimer készülékkel való együttműködésre szolgál, de egyéb külső eszközzel való szinkronizálásra is használható. Lényege, hogy ekkor az expozíció vezérlése nem a kézívezérlo feladata, azt egy külső eszköz végzi és a kioldó kimeneten csak akkor lesz aktív jelzés, ha a készülék éppen egy “átmozgatást” végez és jelez a külső készülék felé, hogy állítsa le az (vagy ne indítson új) expozíciót, míg az átmozgatás véget nem ért és nem stabilizálódott a távcsó. Részleteket ld. a fentebb hivatkozott, együttműködésről szóló részben.

4.3 Áthelyezés funkció (RD)

RD, mint “Random Displacement”. Ismert még “dithering” és magyar körökben “bolygatás” néven is. Lényege, hogy az egyes expozíciók között a távcsövet (a vezetocsillagot) véletlenszerűen vagy adott minta mentén elmozdítja a készülék, így

biztosítva, hogy a sok felvételen a megörökítendő objektumok fénye ne mindig a szenzor ugyanazon részeire essenek. Ennek számos elonye van:

- az esetleg nem kompenzált vagy “ideiglenes” hot pixelek a képek helyes módon történő “kiátlagolásakor” teljesen eltuntethetők, mert minden egyes nyers képen más helyre fognak esni ezek az átmozgatás miatt, az illesztés után;
- hasonlóan a túlkompenzált pixelek (sötétkép-levonás) esetében a “fekete lyukak” kiszűrhetők, de a nem egészen pontos dark-levonás maradványzaja is csökken;
- az érzékelő szenzor fényérzékenységbeli egyenetlensége az áthelyezéssel szépen simítható, csökkenthető az egyébként keletkező fix “mintázat”;
- kis fókusz és színszuross szenzor esetén egy-egy csillag képe folyton csak ugyanazon színű pixelekre esnének, ami hamis színezést adna – ezt az áthelyezés a nagy számok törvénye alapján jó eséllyel csökkenti, mert mindig más és más színű pixelre vagy pixelhatárra fog esni a csillagok képe.

Áthelyezés nélkül készült fotósorozatok feldolgozása után tipikus jelenség a háttér csíkozódása, ha a fotós távcső és a vezetőtávcső külön optikán vannak. (Pólushiba, tükrömozgás okozhat ilyet.) Ha azonos optikán (off-axis rendszer) voltak, akkor a dark-kompenzáció és a szenzor egyenetlenség hibája küszöbölhető ki a képről. De akár a flat képek kisebb hibáinak hatása is csökkenthető a funkció segítségével.

Az RD együttműködésben üzemel a kioldó (AE) és a vezető (AG) funkciókkal, ha engedélyezve van. Kikapcsolt állapotban semmibe sem avatkozik bele és semmit sem tart fel.

4.4 Fájlrendszer (FS)

Mint a neve is mutatja, ez egy adattárolásra szolgáló funkcionális a készüléknek. A kézívezérloben 2.088.960 byte szabad Flash memória áll rendelkezésre fájl-adatok tárolására.

A fájlrendszerben maximum 16 db fájl (bejegyzés) létezhet egyszerre. Ezek közül egy időben csak egy lehet nyitott állapotban, ehhez viszont bármely processz (ill. funkció) adhat hozzá adatokat. A nyitott fájlba –a beállításoktól függoen- különböző adatok kerülnek rögzítésre, amellyel egy vagy akár több teljes éjszaka (készüléken belüli) eseményét menteni lehet, utólagos visszanezésre, ellenorzésre, hibakeresésre vagy akár a vezetési paraméterek kiértékelését és optimalizálását is el lehet végezni, hogy testre (felszerelésre) szabott beállításokkal vághasson bele a következő éjszakákba.

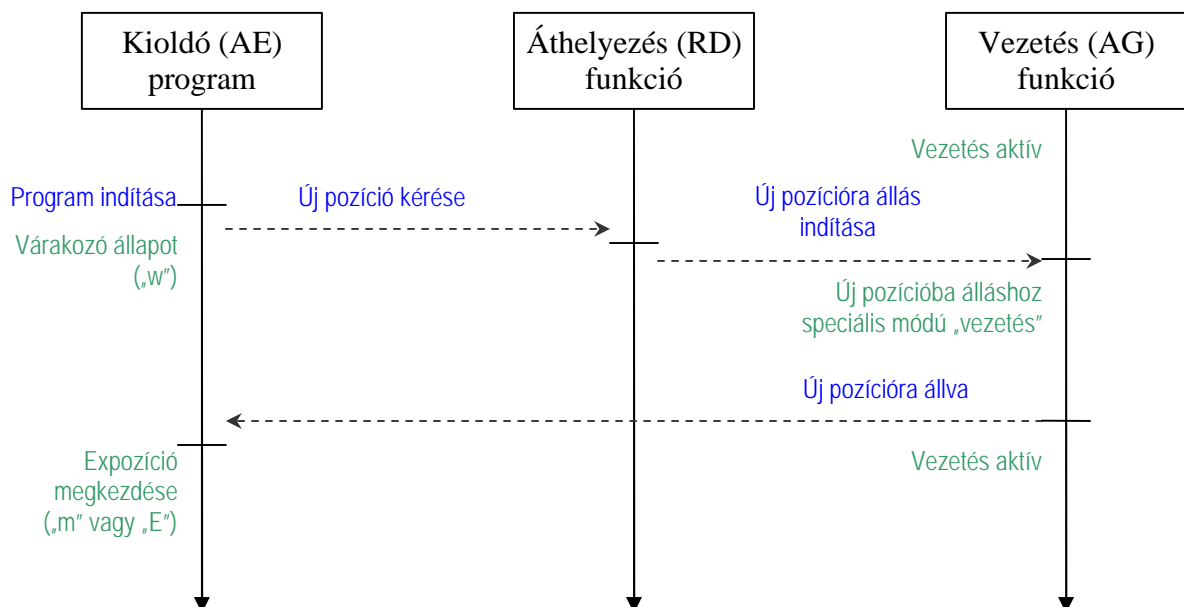
A fájloknak külön menüje van, ahol meg lehet nézni a részleteiket (méret, készítési, utolsó megnyitási dátum, letöltöttségi állapot), létre lehet hozni újat, törölni régit, megnyitni és bezárni közülük egyet. A fájlokat normál esetben célszerű minél surrubben PC-re letölteni (a készülékhez járó alkalmazással), hogy biztos maradjon hely az új adatoknak.

Egy dátumot és időt beállító képernyő is rendelkezésre áll, ahol célszerű a pontos adatokat beírni, mert ezek az idők kerülnek a fájl bejegyzésbe és időcímkéibe (az adatok mellé). A készülék bekapcsolása után ez a képernyő jelenik meg, majd a fájl-menü, ahol rögtön meg lehet nyitni pl. a legutóbb is használtat vagy egy újat. Ezután kezdődhet a normál üzem, de már különféle adatok mentésével együtt. (Természetesen nem kötelező fájlt nyitni, anélkül is használható bármelyik funkció.)

A jelenlegi Firmware verzió egyelőre csak egy dolgot ment a nyitott fájlba: ha a Vezetés aktív, akkor a mért csillag-elmozdulás mértékét (“drift”) és a kiadott korrekciós jelzések hosszát tárolja a program. Ez tulajdonképp a vezetési görbe, egyelőre egyetlen adatfolyamban. (Későbbi verziókban ezt az expozíció eseményeivel majd részekre lehet vágni és minden egyes expozícióhoz felrajzolhatók a vezetési görbék, esetleg a vezetocsillag teljes expozíció alatti integrált képe. Ez utóbbi arra is alkalmas, hogy kimutassa a vezető és fotós távcső közötti esetleges optikai elmozdulásokat (tükörmozgás). Emellett a csillag helyzetének vezetés nélküli tárolása pl. precíz periodikus hiba méréshez ad majd lehetőséget.)

4.5 A részegységek együttműködése

A készülékben a három fő funkcionális egység (Kioldó, Áthelyezés, Vezetés) között szinkronizált működésre van szükség, amikor az Áthelyezés funkció engedélyezve van. Ez az együttműködés az alábbi kommunikációs ábrán szemléltethető (lefelé növekvő időtengelyekkel):



Az ábrából a következő viselkedések következnek:

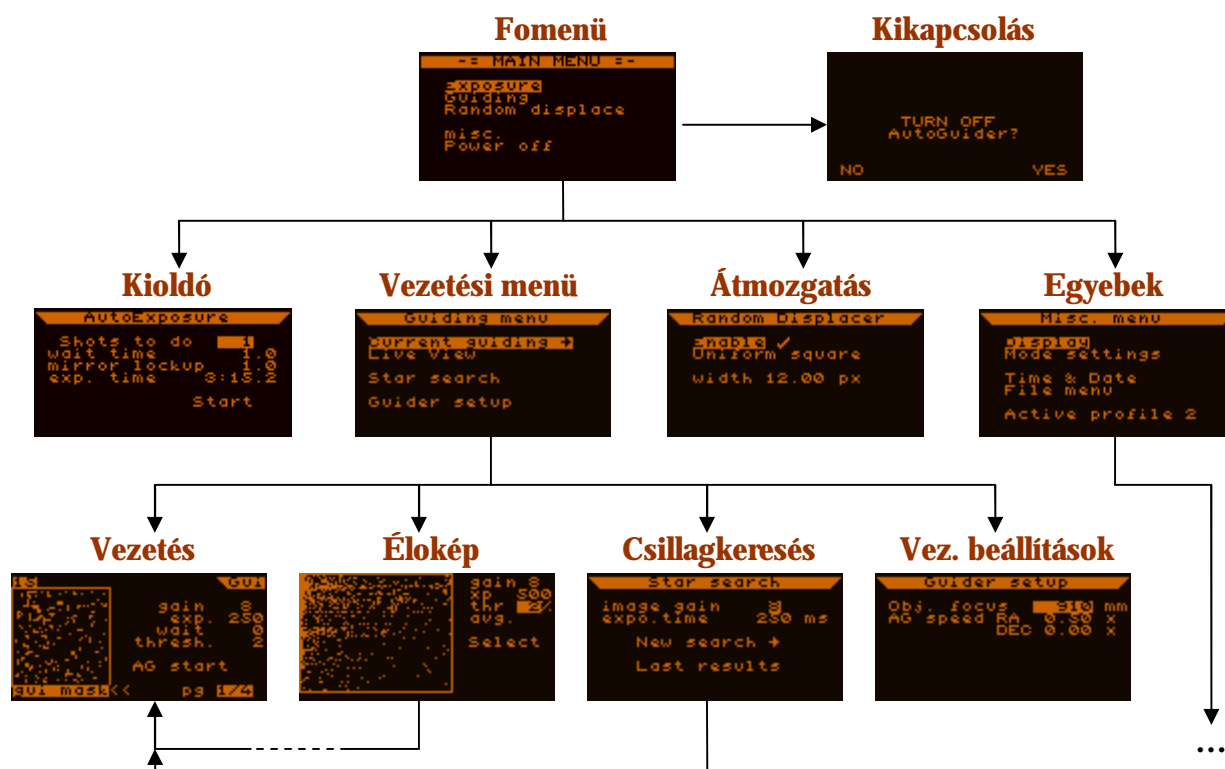
- Ha az Áthelyezés ki van kapcsolva (“Új pozíció kérés” nem sikerül), a Kioldó futás és a Vezetés között nincsen semmiféle kapcsolat, teljes mértékben függetlenül működnek.
- Az Áthelyezés, mint program csak egy pillanatban “aktív” (az egyetlen vízsz. vonala), az ebben a pillanatban érvényes beállításával történik az új pozíció meghatározása. A változónak ezt megelőző vagy követő állítása (ahogy az engedélyezése/kikapcsolása sem) nincs hatással a már megindított átmozgatásra.
- A Vezetés átmozgatás alatt speciálisan üzemel. A megadott új pozíción folytatja tovább a vezetést, amit rögtön korrekciós jelzések követnek általában, mivel a pozíció megváltozott. Addig tart a folyamatos korrekció, amíg mindkét tengelyen

legalább egy pillanatra meg nem szűnt a korrekciós jelzés. Ez indikálja, hogy a kívánt pozíció (nagyjából) megvan. Az ezt követő expozíció(k)ban meghatározásra kerül a vezetocsillag valós helyzete (min. 2 mp), majd erre a pontra folytatódik a Vezetés normál üzemmódban és ezzel együtt a Kioldó program folytatását engedélyezi (“Új pozícióra állva”).

5 A menürendszer

A menü alapvetően a funkcióknak megfelelő struktúrába szerveződik. A főmenüből érhetők ezek el külön-külön, majd azokon belül lehet számos al-képernyő, amin a funkcióhoz tartozó beállítások, műveletek elvégezhetőek.

Az ábrán az "Egyebek" menü további struktúráit az egyes képernyők részletes bemutatásakor kerül sor.



A menüben navigálni a SET és ESC gombokkal lehet. A SET egy almenübe való belépésre vagy adott képernyőre való váltásra, az ESC a képernyőből való kilépésre szolgál. A megelőző képernyők és a bennük kiválasztott elemek megőrződnek, így visszalépéskor azok maradnak kiválasztottak. Belépés esetén az adott képernyőn mindig az abban alapértelmezett elem lesz kiválasztott.

A főmenübe való gyors navigálást az ESC többszöri vagy hosszabb idegi tartó megnyomásával (automata ismétléssel) lehet megtenni.

5.1 Képernyők és funkcióik részletesen

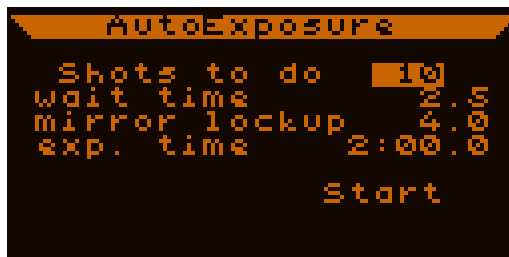
Néhány magyarázat a következő bekezdésekben szereplő elemekhez (szöveg, változó ill. paraméter):

- **Kék** színnel szerepel a neve, ahogy az megjelenik a készülékben;
- mögötte zárójelben, vesszővel elválasztva (ha van ilyenje):
 - típusa (ld. korábban);
 - értékküszöbei (minimum és maximum);
- a zárójel mögött: információ arról, hogy az elem hogy viselkedik:
 - ha nem áll itt semmi, akkor nem változó az elem vagy nem kerül eltárolásra;
 - globális = a változó profiltól független, de eltárolásra kerül kikapcsoláskor;
 - profil = a változó az aktív profil része, eltárolásra kerül kikapcsoláskor vagy profilváltáskor.

Az egyes képernyők leírásához mindig látható egy minta kép a készülékből a könnyebb azonosítás érdekében, a címszó mellett jobbra.

5.1.1 Kioldó (AE) képernyő

Az EOS-kompatibilis kioldó kimenet (3.5mm jack) vezérlésére szolgál. Egyszerre egy program állítható be, indítható, szüneteltethető vagy leállítható innen.



A képernyő elemei a következők:

- **Shots to do:** (*decimális*, 1 ... 999) globális
A sorozatban elkészítendő "fotók" (kioldások) száma.
- **wait time:** (*ido*, 0.5 ... 99:59.9 mp) globális
Minimális várakozási idő az expozíciók között. Ha van tükörfelcsapás (ld. alább), akkor ez és a megelőző expozíció vége közti időt jelenti. A várakozási időt növelhetik az egyéb funkciók, mint pl. az Áthelyezés.
A **legelső várakozási idő** (az első kioldó jel előtt) minden esetben **1 másodperc**.

Megj.: közvetlenül a várakozási idő lejártá előtt a **fókusz vonal** (csak az) aktív az utolsó 0.3 mp-ben, hogy a fk.gép rendszeren fel tudjon éledni a kioldó jelzés vétele előtt, ha esetleg az standby módban lett volna.

- **mirror lockup:** (*ido*, 0 ... 20.0 mp) globális
"Tükörfelcsapás": ha a tükörreflexes fk.gép tükörfelcsapási funkciója be van kapcsolva, akkor az első kioldó jelzésre a gép csak a tükröt emeli fel és csak a második jelzésre fogja indítani az expozíciót. A tükör hirtelen felcsapásakor keletkező rezgés zavarhatja a hosszú expozíció elején a távcsövet, mivel az esetleg beremeg tőle. A rezgés lecsillapodása után már csak a redonyt kell a fk.gépnek kinyitnia, ami már nem jár akkora súlypont-áthelyeződéssel (ami a remegést indítja).

Ha a fk.gépben ez a funkció aktiválva van, akkor a készülékben is meg kell ezt adni, hogy ennek megfelelően működtesse azt. Erre szolgál ez a változó. A tükör felcsapására kiadott jelzés hossza 0.2 mp-ig tart csupán, ezt követően várakozik. Ha ez a változó 0.0 értékre van állítva, az a tükörfelcsapás funkció kikapcsolását jelenti, ekkor az itt leírtak egyike sem történik meg, rögtön az expozíción folytatódik a program, ld. a következő pontot.

Megj.: a változó értékétől függetlenül a tükörfelcsapási idő **minimum 0.5 mp**, kivéve ha ki van kapcsolva (0.0).

- **exp. time:** (*ido*, 0.1 ... 99:59.9 mp) globális
A kívánt expozíciós idő hossza.
- **Start** vagy **Stop:** (*gomb*)
A beállított program elindítására vagy azonnali leállítására szolgál. Leállításakor a program az állapotától függetlenül megszakításra kerül és minden jelzés inaktívvá válik a kimeneten. Tükörfelcsapás közben így előfordulhat, hogy a fk.gép ebben az állapotában marad (esetleg magától kilép belőle automatikusan bizonyos idő után), erre Önnek kell figyelnie.

- **Pause** vagy **Continue**: (gomb)

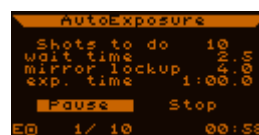
Az egyes expozíciók között meg lehet ideiglenesen állítani a programot (szüneteltetés). Csak akkor látható ez az elem, ha kioldó program fut. Ha a szüneteltetést kiválasztottuk (a "Pause" elemre SET gombnyomás), akkor egy "P" betű jelzi a bal alsó saroknál, hogy a program *ki van jelölve szüneteltetésre*, illetve az, hogy a gomb felirata "Continue" (folytatás) lesz. Ez csak a várakozási időben aktiválódik, amint annak az utolsó 0.1 mp-ében jár a program, az éppen folyamatban lévő vagy már megkezdett expozíció (beleértve a tükörfelcsapást is) még befejezésre kerül elotte.

Amennyiben a kioldó program a szüneteltetés állapotában áll ("w" jel a bal alsó sarokban (várakozás) és jobb alul 00:01 (hátralévő idő) látszik és nem csökken), lehetőség van a program paramétereinek/változóinak megváltoztatására. Egyébként a program futása közben erre nincs mód.

Ha a "Continue"-t választjuk ki (SET gomb), akkor a szüneteltetés megszűnik, attól függetlenül, hogy éppen szünetelő vagy még a korábbi expozíció állapotában volt-e a kioldó program. A következő expozíció azonnal megkezdődik, ha a szüneteltetés aktív volt.

Megj.: ha az Áthelyezés funkció aktív, akkor a szüneteltetés alatt is mozgathatja a tácsövet készülék az új pozícióra. A következő expozíció csak ennek befejezte után indulhat el.

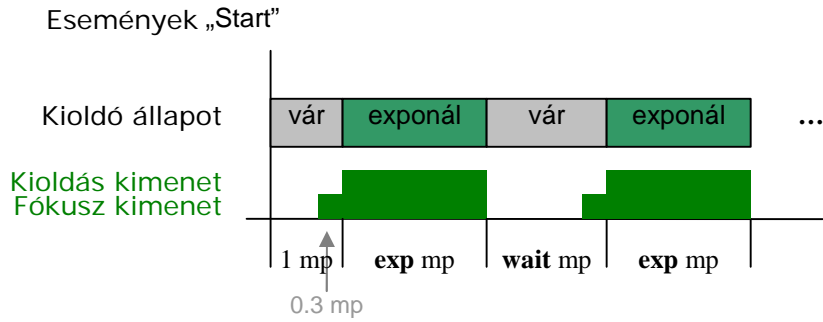
Ha kioldó program éppen fut, akkor a képernyő alsó sorában annak állapotáról lehet információkat látni:



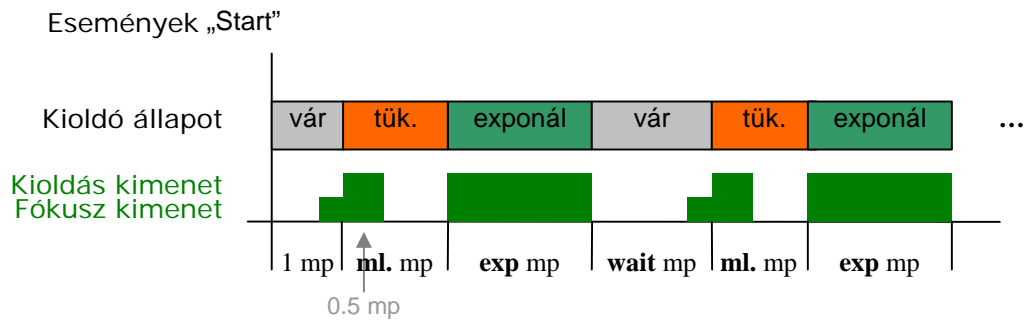
- bal oldalt:
 - egy karakter az aktuális kioldó program állapotát mutatja
 - w = a várakozási idő telik ("wait time"), nincs kioldó jelzés kifelé;
 - m = tükörfelcsapási idő telik;
 - E = expozíciós idő telik.
 - és a következő az aktuális (fizikailag kiadott) kioldó jelzéseket:
 - *semmi* = kioldó jelzés (mindkét vonal) inaktív;
 - ○ = csak a fókusz vonal aktív;
 - ⊙ = mindkét vonal aktív.
- középen:
 - a jelenleg készülő expozíció sorszáma és a készítendő összes expozíciók száma (bár ez leolvasható felül is).
- jobb oldalt:
 - a hátralévő idő az aktuális állapotból, másodpercben mérve (felfelé kerekítve).

Alább látható néhány szemléletes példa a kioldó program futására, különféle esetekben. (A vízszintes tengely az idő.)

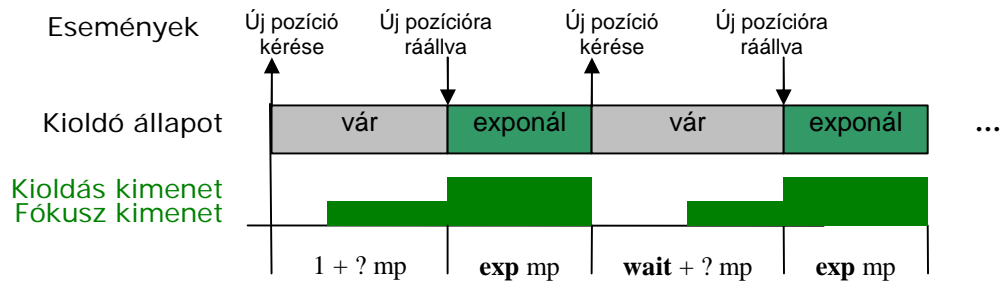
- Működés tükörfelcsapás nélkül ("mirror lockup" = 0.0)



▪ Működés tükörfelcsapással



▪ Működés tükörfelcsapás nélkül de aktív Áthelyezéssel (RD)



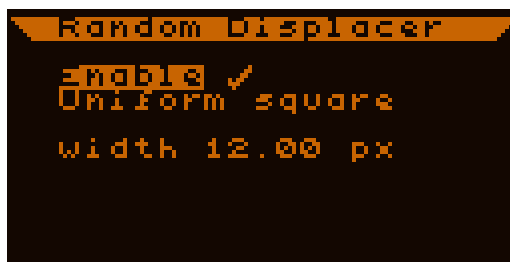
(Tükörfelcsapással ugyanez a helyzet, mert az szerves része az “expozíciónak”, így csupán a fenti ábrán az “exponál” helyébe kell képzelni az “tük.” és “exponál” kioldó állapotokat.)

Az Áthelyezés miatti várakozást ld. a 4.5 bekezdésben.

5.1.2 Áthelyezés (RD) képernyő

A funkció lényegének leírását ld. 4.3.

Alább a képernyő elemeinek leírása és a hozzájuk tartozó részletesebb működési leírás:



- **Enable:** (*kapcsoló*) profil
A funkció engedélyezése vagy kikapcsolása.
Amennyiben engedélyezve van, akkor az aktuális expozíció (AE) vége után ettől a funkciótól kér a készülék egy új pozíciót a CCD-n, ahová a vezetocsillagot át szeretné helyezni.
- **Uniform square** vagy **Square snake:** (*speciális*) profil
Pozíció-generálási metódus kiválasztása. A fenti kétféle közül lehet választani. Ezek leírását lentebb részletezem, mert a két üzemmód eltéro értelmezésu.
- **width:** (*valós*, 0.01 ...99.99) profil
Az elmozgatási "méret". A két üzemmód függvényében más-más értelmezésu.

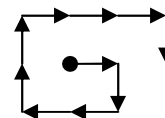
Uniform square mód:

Vagyis "egyenletes, négyzetes" eloszlású kvázi-véletlenszerű választás. Ez egy előre definiált (ettől kvázi-véletlenszerű) minta egy adott méretű négyzet területén. Rövid- és hosszútávon is egyenletes eloszlást eredményez, már kevés számú új pozíció esetén is kelően egyenletesen "telíti meg" a négyzet területét.

A négyzet méretének értelmezése: a "width" változó értéke a négyzet oldalának hossza, a CCD pixelében kifejezve, mint mértékegység. (Megj.: a pixelek nem egészen négyzetesek, ezért az Y koordinátájuk az X-hez van igazítva, így pixelméret alatt az X (vízszintes) pixelméretet értjük.) Pl. width=16 esetén mindkét tengely mentén [-8...8] pixel határokon belül tolja el a vezetocsillag helyét.

Square snake mód:

Vagyis "négyzetes csigavonal". Ez nem véletlenszerű, hanem ellenkezőleg jól definiált út mentén készíti a következő eltoláspozícióit. Egy négyzetrács mentén -mindig csak egyet lépve azonos készül a következő pozíció. Először jobbra, majd az óramutató járásával megegyező irányban feltekeredve.



Ebben a módban a "width" értelmezése a rácspontok közötti távolság, vagyis egy lépés nagysága. Ez egészen más skála, mint az előző üzemmódban, erre fokozottan oda kell figyelni, hogy túl vagy alul ne legyen méretezve az elmozgatás a kívánthoz képest, amikor a két áthelyezési mód között váltunk.

A készülékben az RA és DEC irányok ismeretében az áthelyezés pozíciói erre a két tengelyre le vannak képezve, vagyis az elmozgatás X koordinátája az RA, az Y koordinátája a DEC tengelyen történő elmozgatást fogja jelenteni minden esetben.

Amennyiben egy új, áthelyezett vezetési pont a CCD felületének szélét megközelítene 16 pixellel, úgy a megfelelő koordináták korlátozódnak, hogy a vezetocsillag ne hagyassa el a CCD-t emiatt.

Áthelyezést kizárólag a Kioldó program generál, amikor várakozó állapotba lép (expozíció végeztével pl.). Ez esetben a Kioldó megvárja, míg az új pozícióra állás be nem fejeződött és csak ezután folytatja a programját (ld. 5.1.1 végén lévő példa).

Az Áthelyezés pozíciói fixen generált pozíciók, vagyis reprodukálhatóak. A pozíciókra a készülék növekvő indexszel hivatkozik, amely 0-ról indul. A 0 indexhez (a legelső expozícióhoz) mindig (0,0) eltolás tartozik vagyis azon a ponton marad, ahol a vezetés el lett indítva és csak a továbbiakban lesz mozgás. Viszont ez az index –egyelőre- nem nullázódik, csak újraindításkor (kikapcsolás és bekapcsolás), így egy leállított expósorozat után és újraindított vezetés esetén a következő generált pozíció már nem lesz (0,0) értékű és a “középpontja” -amihez képest az eltolások mérendőek- is megváltozhatott a vezetés újraindításakor.

Az áthelyezés-pozíciók kijelzését, az pozíció-index vissza- ill. beállíthatóságát a következő Firmware verziókban várhatjuk. Ez teljes kontrollt fog biztosítani afelett, hogy lássuk mit fog a készülék csinálni a jövőben (és mit csinált eddig) az adott beállítások mellett.

Az Áthelyezés nem egzaktul áll rá a kijelölt pozícióra, mert ahhoz több időre van szükség, hogy a biztos “stabilitást” meg lehessen állapítani. A ráállítás közelítőleg jó, nincs szükség a precizításra, hiszen ezzel is csak egy további apró véletlenszerűséget viszünk a rendszerbe és nem mellesleg jelentősen lecsökken az Áthelyezésre fordított idő, ami maximalizálja a szabad, expozícióra fordítható távcsőidőt.

5.1.3 Egyebek képernyő

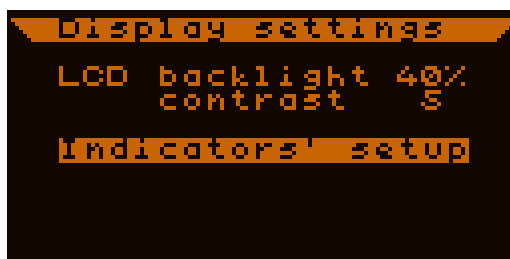
Ezen található minden olyan beállítást, változót, amelyet viszonylag ritkán kell használni ill. megváltoztatni.



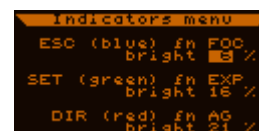
- **Display:** (képernyő)
Az LCD és az indikátor LED-ek beállításaihoz vezet.
- **Mode settings:** (képernyő)
Ebben az almenüben vannak kapcsolók, változók amelyek a különféle lehetséges üzemmódok közötti átkapcsolást teszik lehetővé.
- **Time & Date:** (képernyő)
A készülékben lévő valós idejű órát ill. annak dátumát lehet itt megváltoztatni. A fájlrendszer adatainak követhetősége céljából kell megadni az aktuális időpontot és dátumot.
- **File menu:** (képernyő)
A DataFlash memóriában lévő fájlok kezelése ebben az almenüben lehetséges.
- **Active profile:** (decimális, 0..2) globális
A jelenleg aktív profil indexe, sorszáma. Az értékének megváltoztatásával a profil-változók is megváltoztatják értékeiket ill. a jelenleg aktív értékek eltárolásra kerülnek a korábbi profilhoz.

5.1.3.1 Kijelző beállítások képernyő

Az LCD kijelző és a LED indikátorok beállításai találhatóak itt.



- **LCD backlight:** (decimális, 0..99 %) globális
A kijelző háttérvilágításának intenzitása állítható be itt. Az érték normál üzemmódban aktív, frissítési módban a háttérvilágítás maximális értéke.
- **contrast:** (decimális, 0..9) globális
Az LCD kijelző kontrasztja. Alapértelmezésben 5-ös (közepes) értéke, ami a legtöbb esetben optimális.
- **Indicators' setup:** (képernyő)
Itt lehet beállítani a LED indikátorok fényereit, színenként külön-külön. Ezen a képernyőn a beállítások ellenőrzése miatt



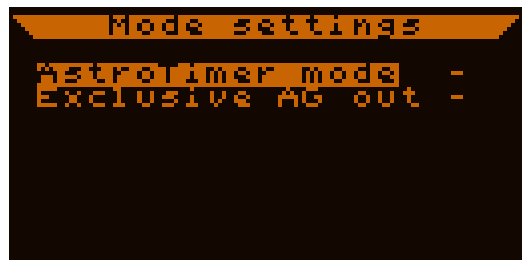
minden LED folyamatosan világít az aktuális fényerejével. Egyelőre az indikátorok funkciói (vagyis hogy mit jelezzenek) nem változtathatóak (az indikált állapot a fizikai állapotot tükrözi a megfelelő kimeneteken):

- ESC (kék): kioldó **fókusz vonal** aktív
- SET (zöld): kioldó **exponálás vonal** aktív
- irányok (piros): vízszintesen az RA beavatkozó jelzések, függőlegesen a DEC jelzései.

Az egyes indikátor típusok alatt a **bright** elemnél lehet megadni az adott LED kívánt fényerejét %-ban.

5.1.3.2 Speciális üzemmódok képernyő

Itt található néhány, bizonyos funkciókat érintő működési üzemmód kapcsolója. Ezek az alábbiak:



- **AstroTimer mode:** (*kapcsoló*) profil
Az AstroTimer expozícióvezérlel való együttműködéshez használható. Aktiválása esetén változik a Kioldó képernyő és működése illetve az EOS kioldó kimeneten megjelenő jelzések formája/jelentése. Az üzemmód leírását ld. a Kioldó leírásánál (4.2).
- **Exclusive AG out:** (*kapcsoló*) profil
Az elem jelentése: “kizárólagos AutoGuiding kimenetek”, vagyis egyidőben mindig csak az egyik tengely jelzése aktív, a kettő együtt sosem. Ha a készülék mindkét tengelyen szeretne autoguiding jelzést kiadni, előbb az RA tengelyhez kiadott jelzés kezdődik meg ill. fejeződik be, majd azután a DEC tengelyé, vagyis az RA-nak mindig prioritása van a DEC-cel szemben.

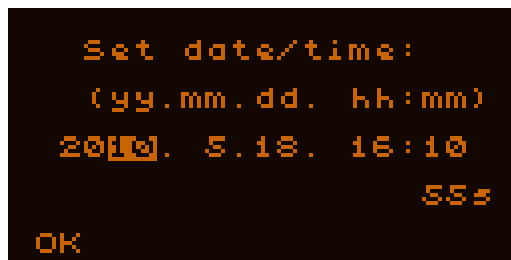
Megj.: Eloffordulhat, hogy a beavatkozási (képalkotási) frekvencia surubb, mint ami alatt a kimenő autoguiding jelzések be tudnának fejeződni. Ekkor az új jelzések jutnak érvényre, a régiek félbeszakadnak. Különösebb problémát nem okoz, mert ha nem történt (elég) elmozdítás pl. a DEC tengelyen, akkor a következő periódusban ismét megkísérlődik, így előbb-utóbb érvényre fog jutni. (Kivétel, ha rossz paraméterezés vagy szél miatt folyton hosszú RA-korrekciók történnek, amelyek “nem hagyják működni” a DEC beavatkozást.)

Megj.: tengelyek közti váltáskor (az egyiket véget ér, a másikon pedig megkezdődne) kb. 62 ms holtido mindig van, hogy a jelzést vevo áramkörnek legyen ideje észlelni azt biztosan.

5.1.3.3 Dátum és ido képernyo

A készülék valós ideju órájának beállítására szolgál. A formátum a kijelzon is látható év-hónap-nap és óra-perc típusú.

A másodperc jobb alul látható, de nem módosítható. Az egyes dátumok beállítása után a készülék ellenorzi a dátum helyességét, így lehet, hogy lekorlátozza a napok számát az adott év adott hónapjában, így nem azt kapjuk, amit megadtunk. Mindig ellenorizzuk az adatok beírása után, hogy azok jók-e.



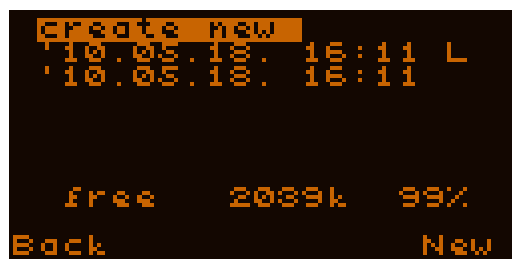
Az ESC gombbal lehet kilépni a képernyorol.

Ez a képernyo a készülék bekapcsolása (és a Firmware verziójának megjelenítése) után rögtön megjelenik. Ha használni kívánjuk a fájlrendszert, állítsuk be a megfelelo dátumot és idot elotte, hogy a fájlokba helyes idobélyegeg kerüljenek!

Megj.: a dátum és ido elemeinek megváltoztatása rögtön érvényre jut. Ha pl. egy fájl nyitva van és a vezetés aktív (adatok kerülnek a fájlba), azok idobélyegeg rögtön megváltozik, ezzel kissé áttekinthetlenné téve az adatsort. Csak akkor változtassunk idot és dátumot, ha nincs megnyitva fájl. Bekapcsolás után célszeru és elegendo megtenni ezt, onnantól úgyis jár az óra.

5.1.3.4 Fájlrendszer képernyo

Ez a képernyo a fájlok elérésére és kezelésére szolgál. A készülék bekapcsolása után a dátum- és idobeállító képernyo után ez a következo, ami megjelenik. Ha nem kívánunk fájl használni (nyitni), ESC-pel rögtön kilphetünk belole. (A fájlok céljáról a 4.4-ban is lehet olvasni.)



Egyszerre maximum 16 fájlbejegyzés létezhet. Ezek listája látható a képernyo felso 6 sorában. Ha 6-nál több van, a lista görgethető (FEL és LE gombokkal), bal oldalon (fel és le mutató) háromszögek jelzik, ha a lista valamelyik irányban folytatódik. A lista sorainak tartalma:

- A létrehozás dátuma és ideje. Könnyebben azonosíthatók segítségével a fájlok.
- Jobb oldalt opcionálisan egy jelzés a fájl állapotáról. Lehetnek:
 - L: ez az elozo alkalommal (legutóbb) megnyitott fájl
 - OP: ez a fájl jelenleg nyitva van
 - *: a fájl hibás. (Nem nyitható meg, de a tartalmának egy része letölthető.) Olyankor keletkezhethet, ha a fájl nem zártuk be, pl. hirtelen feszültségkimaradás miatt vagy hasonló okból a memóriába rögzítés nem sikerült megfelelően. (A hiba pontos jellegét a PC-s alkalmazással lehet megnézni.)

Alul (a gombok funkcióit jelző sor fölött) a szabad memória kilobájtban és a teljes memória %-ában olvasható. (Nem frissül automatikusan, a képernyőbe lépéskori állapotot tükrözi.)

A listában szereplő fájlok rendezettek, méghozzá az “azonosítójuk” alapján, ami hűen tükrözi a valós létrehozásuk sorrendjét (ez az azonosító egy belső tárolású növekvő számérték, amit nem lehet nullázni). *Legfelül mindig a legkésőbb létrehozott fájl fog állni*, akkor is, ha az aktuális dátuma teljesen rosszul volt beállítva és így került létrehozásra (és ez szerepel a listában).

Ha nincs megnyitva fájl:

..és van új bejegyzésnek hely, akkor a legelső sor a “create new”, amely kiválasztásával és a SET gomb megnyomásával létrehozhatunk egy teljesen új fájlt. (Ezt a helyzetet mutatja a példa ábra a bekezdés elején.) A létrehozás után a készülék automatikusan visszalép az előző képernyőre.

Ha megteltek a bejegyzések, új fájl nem hozható létre, ez a sor hiányozni fog a listából.

Az egyik fájl sorában jobb oldalt szerepel az “L” (“last opened”) jelzés, az azt jelenti, hogy ez a fájl az, amelyiket legutóbb a készülékkel megnyitották. Akkor hasznos, ha kikapcsoltuk a készüléket, majd később be és szeretnénk ugyanazt a fájlt folytatni, amit korábban zártunk be (a kilépés automatikusan teszi ezt meg). Ekkor válasszuk azt a fájlt, amelyik “L” jelzésű.

Ha egy fájl sorát választottuk ki, az ábrán látható opciók jelennek meg:

- SET gomb: a fájl részleteinek megjelenítése (új képernyőn)
- BAL gomb: a fájl törlése, megerősítéssel. Az alábbi kérdés olvasható ezután a képernyőn:



```
create new
10.05.18. 15:11 L
10.05.18. 15:11

Are You sure to
delete this file?
NO YES
```

SET gombbal jóváhagyhatjuk törlési szándékunkat, míg ESC-pel elvethetjük.



```
create new
10.05.18. 15:11 L
10.05.18. 15:11

free 2039k 99%
Back <del. Details
```

Ha van nyitott fájl:

...akkor a jobb oldali képernyőt látjuk, “create new” opció nincsen. Az “OP” (“open”) jelzés mutatja, hogy melyik fájl a nyitott állapotú. A nyitott fájlt törölni nem lehet, a többit igen.

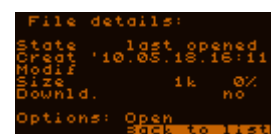


```
10.05.18. 15:11 OP
10.05.18. 15:11

free 2039k 99%
Back Details
```

Fájl részletei képernyő:

A kiválasztott fájl részleteihez a SET gombbal jutunk el a fájllistából. Ekkor a jobb oldalon látható képernyő látszik (“File details”). A képernyőn lévő adatok:



```
File details:
State: last opened
Open: 10.05.18. 15:11
Mode:
Size: 1k 0%
Downld: no
Options: Open
Back to list
```

- State: a fájl állapota, ami lehet:
 - last opened: ez a fájl a legutóbbi alkalommal megnyitott;
 - OPEN: ez a fájl az aktuálisan nyitott;

- o closed: a fájl be van zárva (és megnyitható folytatásra);
 - o broken: a fájl hibás (meg van szakadva valahol), nem nyitható meg.
- Creat: a létrehozásának dátuma.
 - Modif: a fájl legutóbbi megnyitásának (“módosításának”) dátuma. Ha hiányzik, akkor a fájl csak egyszer lett megnyitva.
 - Size: a fájl mérete kilobájtban és a teljes memória %-ában (kerekítve).
 - Downld.: a fájl letöltöttségi állapota. PC-s alkalmazással való letöltés után “yes” értéku, egyébként “no”. Egy letöltött fájl újra megnyitásakor “no” értékure áll vissza, jelezve, hogy lehetnek új adatok a fájlban.

A fájlön végzhető muvelet az “Options:” után áll:

- Ha nincs nyitva fájl, akkor az “Open” elem kijelölésével és a SET gombbal meg lehet nyitni azt, kivéve ha az nem lehetséges (hibás a fájl).
- Ha a nyitott fájl részleteit nézzük éppen, akkor a “Close” elem látható és vele zárható be.

```

File details:
state      '10.000 100 OPEN
creat     '10.000 100 10:11
modif     '10.000 100 10:12
size      1k 0%
downld.   no
Options:  Close
  
```

Vagy visszatérhetünk a fájlok listájához az ESC gombbal vagy az alapértelmezetten kijelölt “Back to list” elemmel. “Open” vagy “Close” muvelet után is visszatér a listához a készülék.

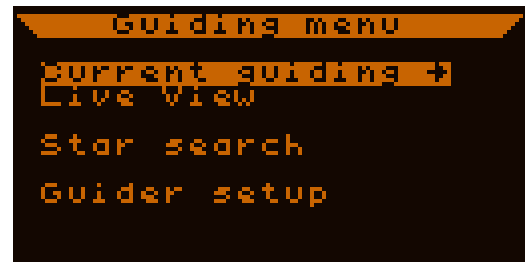
5.1.4 Kikapcsolás képernyő

Ez csupán megerosítést vár a felhasználótól a készülék kikapcsolására vonatkozóan. A kikapcsolás a javasolt módja a készülék leállításának (esetleges áramtalanítás előtt), mert ez rendben lezárja a nyitott fájl(t ha van), lementi az aktuális beállításokat, rendben leállítja a kamerát stb.

Egy fél mp-es holtido után a SET gomb ismételt megnyomásával lehet kikapcsolni a készüléket. Az ESC-pel vissza lehet térni a fomenübe.

5.1.5 Vezetési menü képernyő

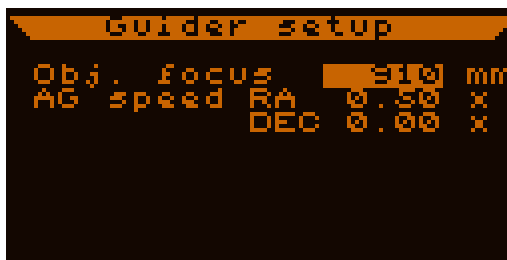
A vezetéshez kapcsolódó funkciók tárhelye ez képernyő. Innen lehet gyorsan eljutni a Vezetési képernyőre, de tartalmaz egyéb funkciókat is, amelyek még a vezetés megkezdése előtt hasznosak.



- **Current guiding:** *(képernyő)*
A Vezetési képernyőre vezet ez az almenü, ahol az összes, a vezetéssel szorosan összefüggő beállítás található vagy a vezetocsillag képe monitorozható.
- **Live View:** *(képernyő)*
Az Élokép képernyőre vezet, ahol a teljes CCD felületét láthatjuk valós időben.
- **Star search:** *(képernyő)*
A beépített automata csillagkereső funkció képernyőjére visz. Az Éloképen esetleg alig vagy a hot pixelek miatt nehezen azonosítható “foltok” keresésére szolgál.
- **Guider setup:** *(képernyő)*
A vezető optika és a mechanika beavatkozási paramétereit tartalmazza (tehát nem a készüléket jelenti a “guider”, hanem a vezető rendszert/környezetet).

5.1.6 Vezeto beállítások képernyő

A vezeto optika és a mechinka beavatkozási paramétereit tartalmazza (tehát nem a készüléket jelenti a “guider”, hanem a vezeto rendszert/környezetet). Azért szükséges megadni ezeket (közelítőleg), mert ez alapján indul a kalibráció, ezek az adatok szolgálnak kiindulási alapot számos funkciónak, amely nem tudhatja, hogy épp milyen környezetben fog működni.



- **Obj.focus:** (50 .. 60000 mm), profil
A Kamerához használt optika/objektív fókusztávolsága, milliméterben.
- **AG speed RA/DEC:** (valós, 0.00 ... 1.00), profil
A mechanika motorjainak aktuális korrekciós sebessége(i), csillagsebességben kifejezve. Bármely érték megadható század pontossággal.
Az RA értéke nem csökkenthető 0.01 alá, azonban a DEC-é igen (ld. a képen). Ez esetben az értéke mindig ugyanannyinak tekintendo, amit az RA-nak is megadtunk.

Az értékek megváltoztatása azonnal érvényre jut, ha nincs kalibráció futtatva, így vigyázni kell vele, ha vezetés van ilyen formában folyamatban.

Tengely-párhuzamos, manuális beállítás:

Ha kézzel szeretné a vezetési sebességeket beparaméterezni, a kalibráció elhagyható. Ebben az esetben a képernyő elemeivel tudja megadni a fő paramétereket a megfelelő korrekciós jelzések kiszámításához. Ebben az üzemmódban az RA tengelynek vízszintesen, míg a DEC tengelynek függőlegesen kell elmozdítania a csillagot (ennek megfelelően kell a Kamerát felhelyezni).

Az észlelhető RA korrekciós sebesség (spd_{RA}^*) függ az objektum (vezetocsillag) DEC koordinátájától. Ezt az RA sebességet Önnek kell megadnia, a valós (mechanikabéli) korrekciós sebességhez (spd_{RA}) képest. A képlet a következő:

$$spd_{RA}^* = spd_{RA} \cdot \cos(DEC)$$

5.1.7 Csillagkeresés képernyő

Néhány alapvető vezetési paraméter megadása mellett lehet csillagkeresést indítani innen. Ezek a paraméterek a képkiolvasási erősítés (vagy egyszerűen az *erősítés*) mértéke és a kívánt expozíciós idő hossza, ami tipikusan a beavatkozási frekvenciát határozza meg. Ez a két paraméter határozza meg az észlelt csillagok "határfényességét" illetve a pozíciómeghatározás pontosságát. Ezek az értékek tipikusan előre ismertek, kitapasztaltak.

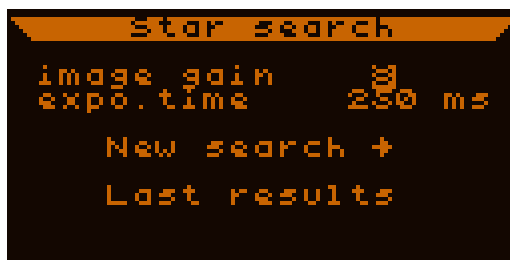


image gain: (*decimális*, 1...9) profil
A képerősítés értéke. (ld. 1.3.2-nál)

- **expo.time:** (*decimális*, 50...4000) profil
A kereséshez, később akár a vezetéshez használandó expozíciós idő hossza, ezredmásodpercben. A maximum 4 mp., ennél hosszabb expozíciós időnek több okból sincs haszna.
- **New search:** (*gomb*)
A keresés indítása az adott paraméterekkel. Ha a kamera még nem működik, elindítja azt (ez pár mp-ig tart), majd az expozíció lejárta után a kiolvasás és a kép elemzése (a keresés) kb. 2.5 mp-ig tart. Ez idő alatt a "Searching stars" (csillagok keresése) felirat látható.
- **Last results:** (*gomb*)
A legutóbbi keresés eredményét mutatja, arra a képernyőre ugrik, ami a keresés után is megjelenik. Addig van használható információ rajta, míg a kamera közben valami más funkcióban nem működött. (Egyéb esetben hibajelzést ad. Későbbi Firmware-ben ez módosul majd.)

A keresés végeztével a jobbra látható eredmény-képernyő jelenik meg.

A bal felső nagy téglalap a CCD felületét mutatja. Rajta minden egyes képpont egy csillagnak vélt objektum helyét jelöli. Jobb felül látható az éppen kijelölt találati pont sorszáma és az összes találat száma (ami maximum 16 lehet). Az aktuálisan kijelölt találati pontok között a FEL és LE gombokkal lehet navigálni. A kijelölt pontot egy kicsi, belül üres négyzet helyettesíti. A legkisebb sorszámu csillag általában jó közelítéssel a legfényesebb és a legnagyobb sorszámu a leghalványabb.

A bal alsó sarokban néhány adat volna látható a kijelölt csillagról. Sajnos ebben a verzióban a megjelenítés hibás, így ne foglalkozzunk vele!

A kijelölt csillag "követését" (ezután a Vezetési képernyőn monitorozva) a SET gomb megnyomásával tehetjük meg ("See ?").

Megj.: a kisebb négyzet a kijelölt csillag később implementálandó ideiglenes éloképének a helye, egyelőre mindig üres.



Ha a keresés eredménytelen, ez az ablak látható. A SET gombbal megismételhetjük a keresést ugyanazon paraméterekkel vagy az ESC-pel visszatérhetünk a keresési beállításokhoz és módosíthatunk rajtuk.

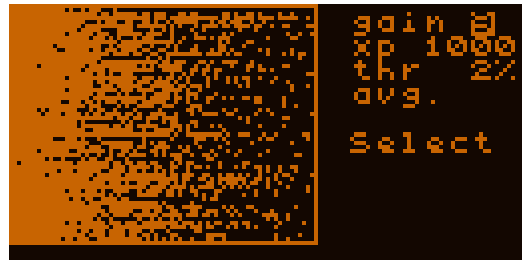


Egyéb megjegyzések:

Az automatikus csillagkeresés 32 pixel széles “ablakozással” történik. Ezt megközelítő vagy nagyobb méretű csillagok vagy elkenődött foltok nem adnak sikeres találati eredményt (vagy semmit vagy egynél több, egymáshoz közeli találati pontot).

5.1.8 Élokép képernyő

Ez a képernyő arról szól, amire a neve is utal. A teljes CCD felületének tartalma valós időben kerül megjelenítésre, amennyire egy kétállapotú kijelző az lehetséges: vannak be- (fényes) és kikapcsolt (sötét) pixelek az LCD kijelzőn a nagy négyzetben. A bekapcsolt pixel azt jelenti, hogy a szenzor adott részén a fényesség meghaladja a küszöbszintet ("thr" vagyis threshold változóval megadva).



Minden egyes pixel az LCD kijelzőn egy 10x10-es mezőnek felel meg a CCD felületén, vagyis az értéke abból származik. A számítási módját ld. alább.

- **gain:** (*decimális*, 1...9) profil
Ugyanaz a változó, mint a csillagkeresésnél az "image gain". (Ekvivalensek, az egyik módosításával a másikban is változik az érték.) (ld. 1.3.2-nál)
- **xp:** (*decimális*, 50...4000) profil
Ugyanaz a változó, mint a csillagkeresésnél az "expo.time", vagyis az expozíciós idő. (Ekvivalensek, az egyik módosításával a másikban is változik az érték.)

Megj.: a képfrissítés frekvenciája azért lehet nagyobb, mint a beállított expozíciós idő, mert a 10x10-es pixelmezők kiolvasásakor 10 sor fizikailag (még a CCD-n belül) összeadásra kerül, így "érzékenyebb" a szenzor, ami miatt rövidebb tényleges expozíciós időt használ a Kamera, hogy a látott kép egyenlő skálájú legyen azzal, amit majd vezetéskor fog látni.

- **thr:** (*decimális*, 1...99)
Küszöbszint a képtartalom megjelenítéséhez. %-ban kell megadni, ez a 8 bit mélységű képre értendő, vagyis az 50%-os érték 128 pixel-értéket jelent a Kamerában. A megjelenítéshez használt tényleges küszöb értéke a teljes kép legkisebb értékéből + a megadott küszöbszintből nyeri az értékét (vagyis "képminimum + thr"). Normál körülmények között (éjjel, távcsövön) alacsony küszöbértékeket lehet használni, hogy a minél halványabb csillagok is megjelenjenek rajta, de vigyázni kell a háttérzaj szintjével, hogy az már ne látszódjon (ahogy a fenti példa screenshot-on látszódik).
- **avg.** vagy **max.:** (*spec.kapcsoló*)
Ahogy fentebb írtam, minden élokép-pixel egy 10x10-es CCD-pixelmezőből származik. A képkiolvasásakor a 10 sor tartalma összeadódik hardverből, de vízszintesen van lehetőség módot választani, így a kijelzendő élokép-pixelei lehet
 - **avg.:** a 10 összeg-pixel átlaga;
 - **max.:** a 10 összeg-pixel maximuma.

Az átlag mód adja vissza leginkább az igazi képtartalmat, de a kis méretű csillagok "elnyomódhatnak" az átlagolásakor a környezetük által. A hot pixelek vagy pixel-struktúrák ebben a módban láthatóak a legkevésbé.

A maximum mód a kis méretű, de erős pixelek kiemelésére szolgál, ami lehet kicsi csillag, de hot pixel is, ezért óvatosan érdemes kezelni. A távcső finom

megmozgatásával elmozduló pöttyök-foltok valós fények, így könnyű ellenőrizni, hogy épp mit lát az ember.

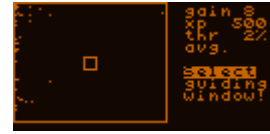
- **Select:** (*gomb*)

Megnyomásával megjelenik az éloképen egy invertált ablakocska, amit az irány-gombokkal lehet mozgatni rajta.

Ezzel kiválasztható a CCD tetszőleges része, majd a SET

ismételt megnyomásával a kiválasztott részen elkezdődik a csillag követése, ami benne van. (Ha nincs benne semmi, akkor is elindul, mintha csak egy elvesztett csillag lett volna ott.) A Vezetési képernyőre vált a készülék.

Az ESC-pel vissza lehet lépni az vezetési ablak kiválasztó módból.



Az Élokép funkció különösen hasznos a vezetotávcső/-optika durva élesség-beállítására. Ha már a nagy csillagfoltból kicsi foltot sikerült faragni, az adott folt kiválasztásával teljes felbontásban, a Vezetési képernyőn lehet véglegesíteni az élesítést.

Az Élokép egy gyors “kézi csillagkeresési funkció” is egyben, sokszor gyorsabb vele az elvesztett vagy “odébb lökött” vezetocsillagot megtalálni a segítségével, mint az automata funkcióval, bár ez utóbbi sokkal inkább védett a hot pixelek ellen.

Ha a Vezetési képernyőre vált az Éloképről, az erősítés és expozíciós idő értékei “átmásolódnak” a vezetési beállításokba, illetve a küszöbérték (“thr”) is annyi megkötéssel, hogy az minimum 10 lesz. (Ez a korlát nagyjából az, amely bármely erősítés esetén is már kvázi biztosan a háttérzaj fölött lesz, csak az ebből kiemelkedő pixelek, a csillag fog látszani és kiértékelésre kerülni.)

Megj.: a képkiolvasás speciális módja, a megnövekedett érzékenység miatt nagyobb erősítéssel számottevő a CCD ún. kiolvasási regiszterében keletkező sötétzaj szintje, ami a kép függőleges, soronként eltérő alapszintjében jelenik meg. Ezt kompenzáló a Kamera utólag módosítja a képet, hogy ez a “dolés” eltűnjön róla, ami jócskán megnehezítené az Élokép kiértékelését, használhatóságát. Ez a kicsi módosítás esetleg enyhén, vízszintesen csíkozottá teheti az Éloképet (pár %-os küszöbértéknél). Ne foglalkozzon ezzel, vezetéskor már semmi efféle jelenséggel nem kell számolni!

5.1.9 Vezetési képernyő

Az egyik legfontosabb képernyő ez. Itt történik a vezetés indítása, leállítása, paraméterezése, kalibrációja stb. A sok funkció miatt ez a képernyő több oldalból áll. Az oldalt a jobb alsó sarokban látható "pg 1/4" jelzi és ezzel az elemmel lehet köztük váltani is (a SET, BAL és JOBB gombokkal).



A Vezetési képernyőn mindig látható bal oldalon a vezetocsillag képe (különböző megjelenítési módokban) vagy egyéb grafikon(ok). Ez egy 48x48 pixel méretű mező, amely keretben található.

A keret alatt a benne látható tartalom típusa van feltüntetve, ezek az alábbiak lehetnek. (A köztük való váltás a << elem kijelölésével és aktiválásával történik.)

- gui mask

A vezetocsillag "képe". Azok a pixelek kerülnek megjelenítésre itt (világosak), amelyek a vezetocsillaghoz tartoznak a CCD-n. (Ez tehát egy 1:1 arányú részét mutatja a CCD-nek.) Hogy mely pixelek ezek, azt belső képfeldolgozó algoritmus és néhány paraméter dönti el, ezekről később írok. Ez a mód látható fentebb, a bemutató ábrán.

Megj.: zajszűrés miatt az egyedülálló hot-pixelek nem jelennek meg ezen a képen.

- maxY

A CCD által érzékelt kép (zajszűrés nélküli) oszloponként vett maximuma látható ebben a megjelenítési módban. Függetlenül (lefelé) a "grafikon" értéke az oszlopban található maximális intenzitásértéknek felel meg. Ha a "pálcika" leér vagy majdnem leér a keret aljáig, akkor ott az adott oszlopban van telítődésközeleli vagy telítésbe került pixel. A példa ábrán egy hot-pixel látható, amint az adott oszlopban megjelenik, telített állapotában. A környező oszlopokban ilyen "hibás" pixel nincs, ezért ott csak a háttérszint (ami sosem zérus) és az azon lévő kis zaj fedezhető csak fel.



Megj.: a grafikon NEM hisztogram, hanem egy "oldalnézeti" (profil-)kép a CCD képernyőről. A segítségével lehet pl. élességet finomhangolni. Ha a csillag lankás és széles profilú, akkor nincs fókuszban. Annál jobb az élesség, minél keskenyebb a profilja és minél meredekebb a le- ill. felfutása.

Megj.: hosszú vezetési expozíciós idő mellett több "hot" vagy gyengébb, de nem teljesen sértetlen pixel kerülhet a látómezőbe. Ezek ezen a profilképen könnyedén észlelhetőek. Ha nem a vezetocsillagon vannak és a "gui mask" módban nem láthatóak, akkor nem fogják egyáltalán zavarni a vezetést.

- drifts

Ez egy grafikon a vezetés pontosságáról a legutóbbi 48 vezetési expozícióra (csillagpozícióra) visszamenőleg. A vízszintes tengely tehát az idő ("képkocka" egységben), míg függőlegesen az eltérések mértéke látható. A két grafikon közül a felső az RA, az alsó a DEC tengelyen mért eltérések, "drift"-ek a kívánt vezetési ponthoz képest. Ezek úgy vannak skálázva, hogy mindkét irányba 2 pixel jelenti az adott tengely ún. toleranciaszintjét (ld. később). Ezt az intervallumot a kerettől jobbra lévő két kis pálcika jelzi. Ahogy változik a tolerancia értéke, úgy változik a grafikon skálája is (tengelyenként függetlenül).



Ezt a grafikon egyszerűen csak *vezetési görbének* hívjuk.

Megj.: a példa ábrán háttérzajra történő "vezetés" görbéi láthatók, nem valós vezetésé.

A képernyő bal felső sarkában egy számlálót láthatunk futni (vagy állni), 0 és 63 közötti értékkel. Ez a kamerából érkező képek sorszáma. Ha változik –a beállított vezetési exp. időtől függően-, akkor a Kamera működik (van képalkotás). Ha ez áll, akkor a Kamera nem működik, így semmilyen vezetési funkciót vagy értelmezhető képet/grafikonot ne várjunk.

A vezetési ablakban, ami a CCD-n is mindig egy adott 48x48 pixelnyi területet jelent, egyszerre csak egy csillag lehet, vagy közeli többesek. Olyan környező csillagok, amelyek időnként beléphetnek a mezőbe, megzavarják a pozíciómeghatározást, ezért lehetőleg olyan vezetéscsillagot válasszunk, amely szűk környezetében nincs ilyen társ. (Az automatikus csillagkeresésnél ez látható, de Éloképen is észlelhető az ilyen helyzet.)

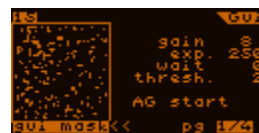
Módosított csillagkövetés, amelyen ez a jelenség már nem okoz gondot, a következő Firmware verziókban jelenik meg.

A vezetési ablak a CCD-n nem fix pozíciójú. Ha a csillag megközelíti annak a szélét, akkor az ablak új helyre áll a CCD felületén, ezt a csillag "középre helyeződése" mutatja. Ez nem probléma, a vezetés vagy mérés (kalibráció) ettől függetlenül jó lesz, csak a megjelenítésben lehet eleinte szokatlan.

Ez a viselkedés az ún. "csillagkövetés", mindig aktív. Ha nem vezet a készülék, de már van csillag a vezetési ablakban, a Kamera mindaddig követi azt, míg az le nem csúszik a CCD felületéről.

5.1.9.1 Fo- ill. képalkotási oldal (1/4)

Ezen az oldalon lehet beállítani a vezetéshez használt képalkotási paramétereket/változókat ill. elindítani és leállítani azt. (Egyelőre csak itt lehet a bal oldali négyzet kijelzési módjai között váltani.)



A képernyő elemei az alábbiak:

- **gain**: (decimális, 1...9) profil
Ugyanaz a változó, mint a csillagkeresésnél az "image gain". (Ekvivalensek, az egyik

módosításával a másikon is változik az érték.) Ld. a korábbi magyarázatnál (5.1.6). Megváltoztatása azonnal érvényre jut (a következő expozíciónál).

- **exp.:** (*decimális*, 50...4000 ms) profil
Ugyanaz a változó, mint a csillagkeresésnél az “expo.time”. (Ekvivalensek.) Az aktuális vezetési expozíció (integrálási) idő milliszekundumban.
- **wait:** (*decimális*, 0...250 ms) profil
A vezetési expozíciók közé beiktatandó várakozási idő. A mechanika reakciója a beavatkozási jelzésekbe általában nem ideális, kis “késleltetése” van. Ha kelloen fényes vezetocsillag áll rendelkezésre, akkor van idő, hogy ezt a késleltetést kivádjuk és a vezetocsillag képéből (pozíciójából) eltüntessük vagy legalább csökkentjük a hatását. Erre szolgálhat ez a változó. Jó paraméterezéssel ezt a változót nem kell az alapértelmezett 0-ról módosítanunk.
- **thresh.:** (*decimális*, 1...99 %)
Az “alapszinthez” képest a dinamikai tartomány (telítődésig) hány százalékánál legyen a küszöbszint, amivel a csillaghoz tartozó és ahhoz nem tartozó pixeleket elkülönítjük. (Az “alapszint” a teljes kép zajszűrt változatának minimumát jelenti minden egyes képkocka esetén.)
Általában a 10%-os érték bármely erősítésnél a kiolvasási zajszint felett van, így nyugodtan használható, garantáltan csak az abból kicsúcsosodó foltok kerülnek -mint csillag- feldolgozásra. Ha a csillag képtől elkülönülten időnként véletlenszerűen felvillannak pixelek, akkor ezt az értéket növeljük meg kissé, míg el nem tűnnek.
- **AG start** vagy **AG stop:** (*gomb*)
A vezetést elindítani és leállítani itt lehet.
Indításkor a legutóbb számított csillagpozíció lesz az ún. *vezetési középpont*, ahol a készülék a csillagot igyekszik a helyén tartani. Később pl. az Áthelyezés funkció ezt a pozíciót felülírhatja. A pozíció mindig törtszámú érték (vagyis törtrészes pontosságú pixelpozíciókból áll (“subpixeling”).

Vezetés nem indítható el, ha bármi okból nincs vezetocsillag a képen.
- **<<:** (*gomb*)
A bal oldali kép megjelenítési módjai között lehet vele váltani (SET gombbal), ld. a 5.1.9 bekezdésnél.
- **pg ?/4:** (*gomb*)
Ezt az elemet kiválasztva (FEL és LE gombokkal navigálva) lehet a Vezetési képernyő oldalai között lapozni a BAL, JOBB és SET gombokkal. Ez az elem értelemszerűen minden oldalon megtalálható ugyanitt.

5.1.9.2 Kamera irány (és kalibráció) oldal (2/4)

Fő funkciója a Kamera és az égi irányok, sebességek egymáshoz való viszonyának beállítása ill. kimérése. Ez a kalibráció. Erre azért van szükség, hogy a készülék ismerje, hogy merre és mennyit mozdul majd el a vezetocsillag a beavatkozó (autoguider) jelzések hatására. Ezen a



képernyőn található a fobb elemei a kamera iránybeállításához.

A képernyő elemei:

- **Invert RA, invert DEC:** (*kapcsolók*)
Az RA ill. DEC tengely beavatkozó jelzéseinek irányát felcseréli. Fontos, hogy ez mindentől független, gyakorlatilag a jelzés kiadásának (“fizikai”) szintjén történik, ezért minden belső forrás jelzéseit meg fogja fordítani. Akkor lehet rá szükség, ha már van egy jól működő kalibráció és azt nem akarjuk bántani, de a mechanika meridián-átfordítás után esetleg ellenkező irányba korrigál, mint korábban.

Kézi beállításnál (amikor az Kamera úgy van behelyezve, hogy az RA tengely legyen a vízszintes irány) szükség lehet még az irány polaritásának beállítására is, ami ezzel a kapcsolóval lehetséges.

- **Manual:** (*gomb*)
Megnyomására leállnak a beavatkozó jelzések és az irány gombokkal manuálisan lehet őket kiadni. Ezt a képernyőn a “MANUAL, ESC to quit” inverz felirat jelzi, az ESC megnyomásáig ilyen módon marad a készülék.
Az aktuális irányok ellenőrzésére vagy egyéb okból szükséges kézi vezérlésre használható.
- **Calibration:** (*almenü*)
A Kalibráció képernyőjére vezet, ahol megtekinthető, törölhető és újraindítható a kalibráció.

5.1.9.2.1 Kalibrációs képernyő

A képernyőn található minden kalibrációs adat, ha létezik. (A felül olvasható invertált „Calibration” szöveg jelzi ezt a képernyőt.) Ha nincs a készülékben kalibrációs adat, akkor egy „no data” felirat mutatja ezt (ahogy a jobb oldali képen is látható) és csak egyetlen opció van: egy új kalibráció indítása a **Calibrate** gombbal.



A kalibráció folyamatáról kicsit bővebben (a kijelzőn követhető, hogy épp hol tart a folyamatban):

Kiindulási alapként a “guider setting” beállítása (pontosan az “AG speed DEC”) alapján kezd el mozgatni a DEC tengelyt a készülék (ezért szükséges ott megadni a valós vagy ahhoz közeli értékeket). Ha az elmozdulás mérhető, megtörténik az irány és sebesség meghatározása. Ebből kiindulva az RA tengely is mérhető túl- vagy alulmozgatás nélkül, mert a készülék feltételezi, hogy az RA sebesség kisebb vagy egyenlő, mint a DEC-en mért. (Kisebb, ahogy no a mechanika aktuális DEC koordinátája, amerre épp áll.)

Amint minden befejeződik, eltárolódik és rendelkezésre áll a két irány és sebesség. A sebességek nem vehetők össze, de az irányok igen. Ideális esetben a két irány (amit egy *vektor* reprezentál) merőleges egymásra, azonban a mérés közben történt nem kívánt elmozdulások (pólushiba, periodikus) követési hiba) “belerondíthatnak” a mérésbe. (A konstans hibák nagyrésze kiküszöbölésre kerül a számítási módszernek köszönhetően.)

Kalibráció után a merolegesség mértéke kijelzésre kerül a képernyőn, mint “ortho.”, %-ban kifejezve. Ennek értelmezését ld. egy kicsit később.

A kalibráció folyamata az ESC gombbal megszakítható, ekkor ott áll meg a mechanika (a csillag), ahol épp tartott a folyamatban. Csak akkor áll vissza körülbelül az eredeti helyére – utolsó lépésként, ha a kalibráció már lefutott.

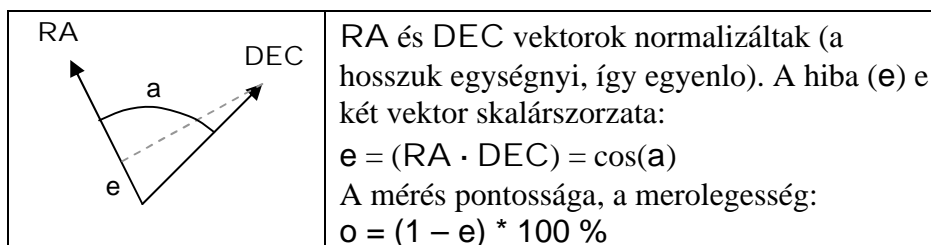
Ha a kalibráció folyamata hiba nélkül lefutott, rendelkezésre állnak az adatai. Ezek a két tengely (RA és DEC) irányvektorából (merre mozdul a CCD-n a kép) és a tengelyenkénti sebességértékből állnak. Ezt ekkor a képernyő a jobb oldalt látható módon meg is mutatja:



- A két irányvektor a “vezetési ablakban” látható, ami most csak ezeket mutatja. Mindkettő normalizált, vagyis egyenlő hosszúak.

Megjegyzést érdemel, hogy ez a két vektor nem feltétlen tunik merolegesnek a kijelzőn a CCD és az LCD pixelek oldalarányai miatt, de hűen mutatja azokat az irányokat, amerre a vezetocsillag elmozdul majd, ha épp az van megjelenítve a vezetési ablakban.

- Az RA és DEC korrekciós sebességeket a jobb felső részen olvashatjuk, a mértékegysége pixel per másodperc (px/s).
- A soron következő sorban a két irányvektor merolegességi értéke látható. Ez a következőképp kerül kiszámításra:



Az o értéke látható a képernyőn %-ban, mint “Ortho.”. Ha ez 100%, akkor a hiba nulla, vagyis a merolegesség tökéletes. Az érték kijelölhető, de egyelőre semmi funkciója nincs.

A hiba értéke jó körülmények között (szélcsend, kb. jó pólus és egy valamire való mechanika) általában pár %. Egészen akár 90%-ig elfogadható a pontossági érték, mert ekkor a két mért tengely bezárt szöge a merolegéstől kevesebb, mint 6 fokkal tér el. Ez a vezetés pontosságát még egyáltalán nem befolyásolja, de akár ennél jóval nagyobb hibájú kalibráció is működőképes lehet.

Szélben, gyenge mechanikával 85-60% értékek is előfordulhatnak. Ezeket nem célszerű elfogadni (vagyis az újrakalibráció ajánlott), de ha a körülmények annyira rosszak, akkor az egyik legkisebbet már el kell, ha nem szeretnénk egész éjszaka kalibrálni.

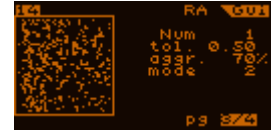
A képernyőn lévő, kijelölhető **Delete cal.** Gombbal lehet az aktuális kalibrációt törölni. Ez szükséges, mielőtt egy újabb kalibrációt indítanánk.

Megj.: a CCD szenzor pixeleinek oldalaránya nem pontosan 1:1. A készülékben ezért a függőleges pozíció mindig vissza van skálázva a vízszinteshez, így egy pixel mérete 4.85

mikrométeresnek és négyzet alakúnak tekinthető. A kalibráció (is) mindig kompenzálja ezt az arányt. Az LCD-n való megjelenítés egyedül az, amikor a pixel oldalarányok nincsenek kompenzálva, mert az gyakorlatilag nem megoldható feladat a kép tartalmának rombolása nélkül.

5.1.9.3 Vezetési paraméterek (RA és DEC: 3/4 és 4/4)

A következő két oldalon azonos paraméterek vannak, az RA és DEC tengelyre külön-külön. Ezekkel lehet a tengelyre beállítani a megfelelő vezetési viselkedést. Ezek tapasztalati úton könnyen megtanulhatók, beállíthatók és idővel egy adott fotós konfigurációhoz gyakorlatilag ritkán kell őket változtatni.



A 3. oldalon az RA, míg a 4.-en a DEC tengelyt tudjuk paraméterezni.

A változók tengelyenként:

- Num:** (*decimális*, 1...99) profil
 Azon darabszám, ahány új csillagpozíció (képkocka) kiátlagolása után számíton és adjon ki beavatkozó jelzést. Ezzel lehetőség van az expozíció idő egész számú többszörösére emelni az egyes beavatkozások közti időt. RA tengely esetén –mivel azon a követési hiba általában folyamatosan változik- a legsurubb beavatkozás ajánlott, így ez a paraméter a leggyakrabban 1 értékű (ekkor nincs átlagolás). DEC tengelyen mivel átlagos esetben is az elmozdulás lassú, van értelme átlagolni és “szurni” a pozíciót.
 - tol.:** (*valós*, 0.01 ... 9.99 pixel) profil
 A “tolerancia” rövidítése. Ez egy küszöbszint, ami a vezetocsillag elmozdulására vonatkozik (pixel mértékegységben) és a kül. módoktól függően (ld. lentebb) kicsit eltérően viselkedik a készülék a tolerancián belül és azon kívül. Alapértelmezésben (mode 0) ha a mért csillagpozíció a megfelelő tengely irányában kisebb, mint a toleranciaérték (bármely irányban), nem történik beavatkozó jelzés számítása és kiadása. Ha ezen kívül esik az érték, beavatkozás, korrekció történik (megfelelo hosszú jelzés).
 - aggr.:** (*decimális*, 1...200 %) profil
 Az “agresszivitás” rövidítése. Ez egy egyszerű szorzó tényező %-ban kifejezve, amely a kiszámított beavatkozó jelzés hosszára rakódik, vagy visszafogva azt (100% alatt) vagy esetleg megnövelve (100% felett). Ennek beállításával el lehet kerülni egy gyakori beavatkozás és a mechanika reakcióideje miatt létrejövő oszcillációt, de kompenzálni lehet bármilyen egyéb anomáliát (kalibrációnál egy rosszul mért sebesség pl.).
 Kézi beállítású vezetésnél (RA vízszintesen mozog és kalibráció nincs) ezzel lehet megfelelően hangolni az RA tengely beavatkozó jelzéseinek hosszát, mivel ezen a tengelyen az elmozdulás mértéke függ az objektum DEC koordinátájától. Magas szélességen szükség lehet az agresszivitás 100% fölé emelésére az RA tengelyen, hogy kompenzálja az objektum “lassabb” elmozdulási sebességét.
- Megj.: Hosszú expozíció (1-4 mp.) esetén tipikus érték a kb. 70-100%, rövidebb expozíciónál az oszcillációt elkerülendő ennél alacsonyabb értéket kellhet választanunk. Nagyon rövid esetén (0.5 mp. alatt) akár 50% alá is le kell menni. De

arra ügyeljünk, hogy ilyen rövid expozícióval már tulajdonképp a légköri mozgásra (seeing-re) is kompenzálunk, ami mechanika típusától, terheltségétől függoen megoldható vagy megoldhatatlan feladat..!

- **mode:** (*decimális*, 0...2) profil
Néhány eltéro vezetési megközelítés lehetséges a korrekciós jelzések kiszámításával kapcsolatban. Ez a mód választó paraméter három lehetséges “politikát” valósít meg:
 - 0 Tolerancia-intervallumon belül nincs beavatkozó jelzés, az azt meghaladó pozíció (“drift”) esetén viszont a 0 pozícióba igyekszik visszakorrigálni.
 - 1 Tolerancia-intervallumon belül nincs beavatkozó jelzés, de az azt meghaladó drift esetén is csak a tolerancia-értékig korrigál vissza a készülék.
 - 2 Ua., mint a 0-ás mód, de a tolerancián belül is keletkezik beavatkozó jelzés, de már az eltérés nagyságának függvényében. Vagyis ez a mód a hosszasan fennálló, de igen kis eltéréseket is igyekszik korrigálni úgy, hogy az oszcillációt azért elkerülje.

A vezetésben (tengelyenként külön) még működik egy “emergency” mód is. Ez arra szolgál, hogy ha a készülék beavatkozó jelzéseinek ellenére sem mozdulna vissza a helyére a csillag, sot azt már a tolerancia **3-szorosát** meghaladóan el is hagyta, akkor a Num változóval történő átlagolás kiiktatásra kerül (mintha 1 értékű volna) és minden egyes új pozíció után **azonnal** történik beavatkozás. Holtjáték, széllokés miatti hirtelen áthelyezodés és hasonló okokból történő “hibás vezetés” gyors kezelésére szolgál ez a módszer (ált. a DEC tengelyen, ahol az átlagolás gyakori). Egyelore ez fixen beépített funkció.

6 Gyakorlati példák

6.1 Összeszerelés, indítás

- Helyezze a kamerát a vezetotávcsore vagy egyéb optikára. Helyezze nagyjából fókuszba.
- Csatlakoztassa a kábeleket (ebben a sorrendben célszerű):
DC tápkábel a Kézivezérlobe (névleges 12V), lehet feszültég alatt.
Kamera és Kézivezérlo összekötése a fekete 8-eru (UTP-szerű) kábellet.
A mechanikának ST-4 kompatibilis autoguider bemenetének és a Kézivezérlo ST-4 kimenetének összekötése a fehér 6-eru kábellet.
A tükröreflexes fk.gép kioldó bemenete és a Kézivezérlo összekötése a sztereo jack kábellet.

Megj.: ne dugja be az ST-4 kábelt (fehér 6-eru) a Kamera-kábel helyére, mert esetleg túlhajlíthatja a szélso csatlakozó lábakat és a Kamerával késobb nem tud kapcsolatot létesíteni. Ezért javasolt a fenti sorrend betartása.

- Kapcsolja be a készüléket. (ESC gomb megnyomása)
- Állítsa be a megfelelo dátumot és idot, majd ha úgy kívánja, nyisson meg egy fájl. Ha nem kíván használni naplózást fájlba, nyomja meg kétszer az ESC-et újra és a fomenübe kerül.

6.2 Élességállítás éloképekkel

- Állítsa a vezetotávcsövet/-optikát egy fényes csillagra (5 magnitúdó fölött általában elég)!
- Navigáljon az Élokép képernyőjére (“Live View”, 5.1.8)! (Fomenübol: [Guiding / Live View.](#))
Fokozza az érzékenységet, míg a csillag defókuszált foltja meg nem jelenik! Ha ez megvan, állítson a fókuszon addig, amíg a foltból a legkisebb folt (vagy pont) nem lesz. Ekkor a durva fókuszálás már meg is történt.
- Válassza ki az adott csillagot, ezzel a vezetési képernyőre (5.1.9) jut.
Ennek az elso oldalán válassza ki a “maxY” megjelenítési módot. Állítsa a képalkotási paramétereket (erosítés, exp.ido) úgy, hogy a csillag “kidudorodása” teljesen látható legyen (ne érje el a négyzet alját). Finoman fókuszálja a távcsövet, míg a kidudorodás a lehető legkeskenyebb és egyúttal a legmeredekebb lesz. Ha ez megvan, a fókuszbeállítás kész.

Megj.: vezetéshez nem szükséges a pontos fókusz, de megnövelheti a határmagnitúdót és egy picit pontosabb is úgy a pozíció-meghatározás, ezért célszerű törekedni rá.
Kivétel az az eset, amikor a vezető optika fókusz távolsága olyan kicsi, hogy csupán

pár pixelben összpontosul a csillag képe. Ekkor romlik a pontos pozíció-meghatározás lehetősége, így az enyhe(!) defókuszálás még segíthet is rajta, mivel ekkor már jóval több pixel fogja fel a fotonokat, a relatív felbontás nagyobb.

6.3 Példa egy vezetés beállítására és elindítására

- Navigáljon a “vezető beállítások” (“guider setup”, 5.1.6) képernyőre! (Fomenübol: [Guiding / Guider setup.](#))
- Írja be a képernyőn látható változókba vezető optika fókusztávolságát (elég közelítőleg megadni) és a mechanikája beavatkozási sebességét (ezt a mechanika vezérlojében tudja változtatni vagy megnézni).
- Navigáljon az Élokép képernyőjére (“Live View”, 5.1.8)! (Fomenübol: [Guiding / Live View.](#))
A változók beállításával keressen a képernyőn egy csillagot (minél fényesebb, több pixelből áll, annál jobb). A mechanika finom mozgásával ellenőrizheti, hogy valóban csillag-e vagy hot-pixel-struktúrák (ezek nem mozognak). Válassza ki valamelyik csillagot, ekkor a vezetési képernyőbe (5.1.9) jut.

Alternatívaként használhatja az automatikus csillagkeresést is (5.1.7), amely tovább tarthat, de kényelmes és érzéketlen a hot-pixelexre (kivéve a több pixelt átfogó hot-pixel struktúrákra, ha van).

- A vezetési képernyő 1. oldalán (5.1.9.1) finomhangolja a képalkotás beállításait (erosítás és exp.ido). Ezt a következőképp teheti meg:
 - Állítsa a megjelenítési módot “maxY”-ba;
 - Állítsa úgy a paramétereket, hogy a csillag átfogja a teljes dinamikai tartományt (elérje a csillag “dudorja” a négyzet alját), nem baj ha csak megközelíti vagy idonként telítődik több oszlopban is), ügyelve a következőkre:
 - az expozíciós idő legyen minél nagyobb, amekkorát a mechanikájának követési hibája még boven megenged, hogy ne a legköri mozgást, hanem a csillagot kövesse majd;
 - az erosítás legyen minél kisebb, hogy a pozíciózaj csökkenjen.(Erre hamarosan egy automatika készül, amely Ön helyett ezt megteszi.)
- Váltson a 2. oldalra (5.1.9.2)! Törölje az előző kalibrációt (ha van) és indítson egy újat. A kalibráció végeztével a készülék már ismeri a beavatkozó jelzések hatását, így képes megfelelő korrekcióra.
- Váltson a 3. és 4. oldalra (5.1.9.3) és állítsa be a kívánt vezetési paramétereket tengelyenként!
- Váltson az 1. oldalra és indítsa el a vezetést!
(Hamarosan a korrekciós jelzések megjelennek a piros indikátor LED-eken is, mint rövidebb-hosszabb felvillanások. Vezetés közben ezek figyelésével meggyozodhat arról, hogy a vezetés még megy ill. hogy milyen korrekciók történnek. Egy kis tapasztalattal ez alapján tovább tudja majd finomítani a vezetési paramétereket.)

7 Hibakódok

Bizonyos esetben előfordulnak hibák a rendszerben, ezek egyelőre kódszámot kaptak csak. Az értelmezhetőség miatt –amíg a Firmware-be nem kerülnek bele a szöveges megfelelői-, legyenek itt felsorolva a hiba rövid leírásával:

ERR type: c0 CAM error: 40	Kamera hiba Nem érzékelhető a 12V táp a kamera táplálásához (vagy túl alacsony, jóval 9V alatt)
CAM error: 01	Valamely analóg Kamera-tápfeszültség túl alacsony (hiba a kézivezérlő tápellátó áramkörében)
CAM error: 02	Valamely analóg Kamera-tápfesz. kritikus szintu (túl alacsony v. magas: hiba a kézivezérlő tápellátó áramkörében)
CAM error: 03	Kamera csatlakozás nem érzékelhető (Kamera-kábel csatlakozási hiba)
CAM error: 04	Kamera kábel egyéb kontakt hiba (Kamera-kábel vagy Kamera hiba)
CAM error: 05	Sikertelen inicializálási kommunikáció a Kamerával (Kamera nem működik megfelelően vagy rossz módban van)
CAM error: 06	Megszakadt a kapcsolat a Kamerával... (ismeretlen ok, pl. Kamera hirtelen leállása)
CAM error: 07	Rossz verziójú Firmware a Kamerában (a Kamerában a Kézivezérlőtől eltérő verziójú program van. Nem használható a Kamera.)
ERR type: 90	Időtűllépés kalibráció közben (a Kamerával megszűnt a rendes kommunikáció)
ERR type: 51	"Csillag elveszítve" hiba (elveszett a csillag a képről (felhősődés, szélökés miatt))
ERR type: 82 ERR type: 81	A kalibrációt a felhasználó megszakította Kalibráció közben durva pozícióhiba (rosszul beállított vezető környezeti paraméterek vagy szél okozta "hibás" pozícióbeli változások)
ERR type: 83	Orientáció nem megfelelő kalibráció közben

8 Tervezett fejlesztések

A készülék Firmware-je (szoftvere) folyamatosan bővül. Vannak tervezett, de még nem implementált funkciók. A felhasználók és tesztek visszajelzései alapján határozzuk meg a fejlesztés további fő irányait.

Jelenleg a következő funkciók várnak beépítésre (nem mind van felsorolva):

- Vezetési adatok mellé minden egyéb fontos esemény és változás naplózása az aktuálisan megnyitott fájlba. Jelenleg csak vezetés közben és csak a pozíció-eltérés illetve az azokra kiadott autoguiding jelzések kerülnek a fájlba.
- Automatikus képfeldolgozás Vezetésnél. Pl. a “threshold” változó automatikus meghatározása (hogyan a felhasználónak ezzel ne kelljen foglalkoznia) illetve a csillagkövetés és –meghatározás más módja. A képbe oldalról idonként belógó egyéb csillagok nem fogják zavarni a kijelölt vezetocsillag pozíciójának meghatározását. Ezzel együtt megnevezni a vezetési ablak mérete (a felh. felületen ez nem látszik), így a csillag követése könnyebb ill. annak elvesztése nehezebb lesz.
- Új vezetési algoritmus. Opcionálisan kapcsolható, a meglévőnél “okosabb” eljárás, amely pontosan modellezi a vezetés elméleti késleltetését és kompenzálja azt (predikciót végez). A segítségével várható a vezetési paraméterek könnyebb (akár fix értékű) meghatározása és az oszcilláció esélye is csökkenthető, nehezebb lesz a rendszert “véletlenül” túlkorrigálttá tenni.
- Automatikus csillagkeresés és paramétermeghatározás (erősítés, exp.ido, esetleg a vezetési paraméterek), közel optimális működéshez.
- A Kalibráció bővítése: külön ablakon látható a jelenlegi kalibráció (irányok és sebességek), valamint csak a sebességre történő Kalibráció is lehetséges (amikor csak objektumot váltunk az égen, de a vezető optika (a Kamera állása) nem változik).
Továbbá a Kalibráció mért irányainak merolegessé tétele, ha azt a felhasználó igényli.
- Felhasználóbarátabb interfész: hibajelzések szövegesen (annyira részletesen, amennyire az fontos), könnyebb navigáció a főbb képernyők között és kényelmesebb változó-szerkesztés.
- Energiatakarékos üzemmódok. Jelenleg ilyen nem működik és bár a fogyasztás így is igen alacsony az aktívan hűtött készülékekhez képest, amíg a minőség nem romlik, addig lehet csökkenteni azt. (Opcionálisan, nagy hidegben, párás környezetben kifejezetten hasznos, ha egy picit futi magát a Kézivezérlő és a Kamera is.)