

ECHILIBRAREA ȘI PUNEREA ÎN POL A UNEI MONTURI ECUATORIALE - PRIMUL PAS ÎN ASTROFOTOGRAFIE

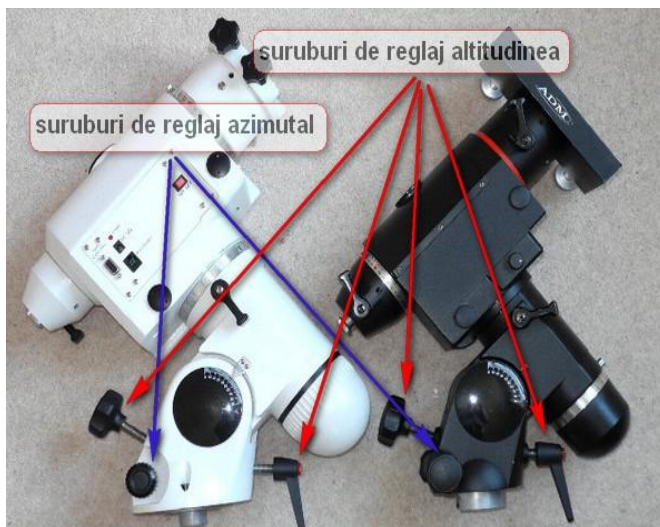
Cristian DĂNESCU*

Key words: equatorial mount, polar alignment, polar telescope, astrophotography.

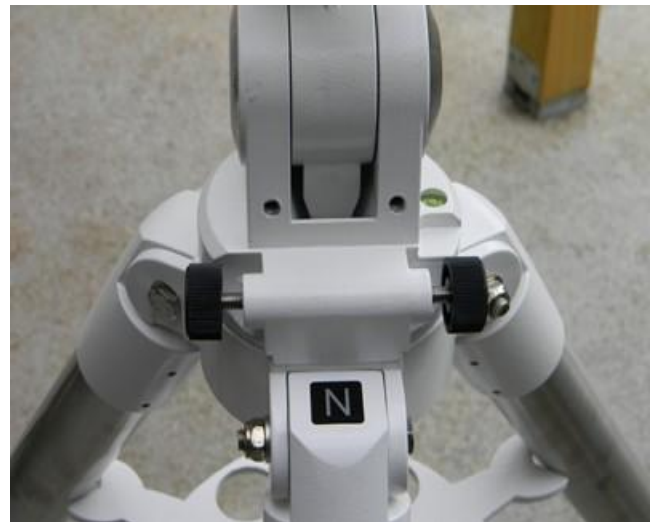
Astrofotografia presupune fotografierea obiectelor cerești pe timp de noapte (excluzând Soarele, desigur) și acest lucru aduce după sine câteva cerințe speciale în ceea ce privește tehnica folosită. Una din aceste cerințe o reprezintă timpii de expunere mari sau foarte mari în care se iau imaginile. Spre deosebire de fotografia diurnă, unde timpii de expunere sunt îndeobște de ordinul fracțiunilor de secundă, în astrofotografia deep-sky (în special), timpii de expunere pot ajunge și la câteva mii de secunde! Acest lucru este necesar pentru a reuși scoaterea în evidență a celor mai fine detalii ale obiectelor îndepărtate, acumulând prin timpii de expunere lungi, fotonii (puțini la număr) emiși de respectivele obiecte cosmice și modificând raportul semnal/zgomot în favoarea semnalului.

Această cerință, primordială în astrofotografia deep-sky, aduce după sine niște cerințe speciale vis-a-vis de suportul pe care este montat telescopul și camera astrofoto – montura ecuatorială.

Montura ecuatorială germană (vezi foto 1) este cea mai des folosită în astronomia de amatori, pentru telescoapele mici și medii și despre ea vom vorbi în cele ce urmează.



Imaginea nr. 1 *Monturi ecuatoariale*



Imaginea nr. 2 *Inscripția N (Nord) pe montură*

Acest tip de montură are, ca și caracteristică determinantă, faptul ca una dintre axele de rotație este paralelă cu axa de rotație a Pământului. Acest fapt face ca urmărirea unui astru în mișcarea sa diurnă să se facă prin mișcarea de rotație a monturii în jurul acestei axe (axa de ascensie), cealaltă axă (axa de declinație) rămânând nemișcată pe timpul acestei mișcări de urmărire.

Pentru ca acest lucru să fie valabil, trebuie să facem alinierea axei de ascensie cu axa de rotație a Pământului (axa polară). Făcând acest lucru cât mai exact, cu atât sunt mai bune rezultatele urmării astrului de către montură – și, implicit, este posibilă obținerea de timpii de expunere mari pentru

* Astronom privat – Ploiești.

astrofotografie. Alinierea polară a monturii (așa se numește această procedură) face parte din procedurile de bază ce trebuie învățate de cineva care vrea să intre pe tărâmul astronomiei serioase.

Primul pas este determinarea cât mai exactă a direcției Nord, în punctul în care ne aflăm și în care vom instala montura ecuatorială. Acest lucru se face folosind o busolă și având grijă să fim departe de orice obiect metalic ce ar putea să influențeze busola. Deoarece Nordul geografic diferă de cel magnetic, arătat de busolă (figura nr.1), va trebui să corectăm această direcție cu valoarea **declinației magnetice** valabilă în acel punct în care ne aflăm.



Poza nr. 3 Șurubul de reglaj al trepiedului

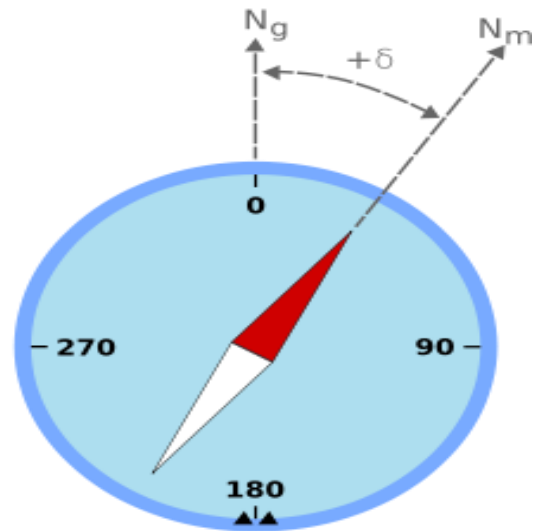


Figura nr. 1 Declinația magnetică

Aceasta se află ușor din <http://geomag.nrcan.gc.ca/calc/mdcal-eng.php>. Corecția odată făcută, avem direcția Nord cu o aproximație destul de bună pentru pașii următori.

Montura se poziționează cu inscripția N către direcția nord, cât mai exact putem, fără să insistăm pentru moment asupra acestui lucru. În general, chiar dacă nu este indicată direcția nord pe montură, aceasta se poziționează cu partea în care sunt cele două șuruburi de reglare în plan orizontal, către direcția Nord, stabilită anterior (vezi poza nr. 2).

Pasul următor este așezarea monturii cât mai exact în plan orizontal. Acest lucru se face de obicei ajustând înălțimea picioarelor reglabile ale tripodului monturii și verificând orizontalitatea suportului monturii cu o nivelă cu bulă, așa cum este arătat în imaginile de mai jos. Punerea corectă a monturii în plan orizontal va face ca axa de declinație să nu oscileze în jurul axei polare în timpul funcționării motoarelor de urmărire.

Acest reglaj se face după trei direcții, date de cele trei picioare ale monturii. În momentul când avem orizontalitatea bună pe două dintre direcții, aceasta va fi bună, în mod implicit, și pe a treia direcție.



Imaginea nr. 4 *Verificarea inițială*



Imaginea nr. 5 *Reglaj realizat pe o direcție*

Odată realizată orizontalitatea suportului monturii (trepiedului), montura se poate pune pe suport, având grijă întotdeauna să verificăm faptul că am prins montura de trepied cu șurubul de fixare de sub trepied! Nu de alta dar nu dorim să distrugem din greșeală montura și telescopul montat pe ea.



Imaginea nr.6 *Reglaj realizat pe a doua direcție*



Imaginea nr. 7 *Reglaj realizat și pe a treia direcție*

Următorul pas este punerea monturii în poziția de parcare, cât mai exact putem. Poziția de parcare poate fi cum ne este nouă la îndemână, dar îndeobște se folosește poziția de parcare a telescopului având greutatea cât mai jos și telescopul cât mai sus, telescopul punctând către nord.

Pentru a face acest lucru cât mai corect, nu montăm încă telescopul și nici greutatea pe montură. Cu montura astfel dezecipată, o rotim după axa de ascensie până ce tija greutăților ajunge la orizontală, moment în care folosind aceeași nivelă cu bulă, verificăm orizontalitatea. În momentul când aceasta este atinsă, blocăm axa de ascensie și aducem cercul gradat de pe axa de ascensie la ora 6/18. În acest fel, când revenim cu axul greutăților în jos, cercul orar al axei de ascensie va arăta ora 12 (pozele 8 și 9).



Imaginea nr.8 *Reglarea cercului orar la ora 6/18*



Imaginea nr.9 *Poziția HOME corectă pe ascensie*

În mod oarecum similar, procedăm și cu axa de declinație. Axa de ascensie fiind reglată, o blocăm și având axa de declinație liberă, o rotim astfel încât nivela cu bulă să arate orizontală, pusă fiind în canalul șinei de fixare a telescopului.



Imaginea nr.10
Verificarea orizontalității pe ascensie



Imaginea nr.11
Verificarea orizontalității pe declinație

Odată reglate cele două axe, putem pune telescopul pe montură și avem definită poziția HOME a monturii cu telescopul punctând către polul nord ceresc. Ea ne va fi referință oricând dorim să aducem telescopul într-un punct de coordonate cunoscute.

Înainte de a face punerea în pol exactă a telescopului, va trebui să echilibrăm montura împreună cu telescopul și toate dispozitivele adiacente atașate (cameră, roată de filtre, lunetă de ghidaj, etc). Acest lucru se face după 3 direcții (axe), după cum urmează:

1. Se echilibrează telescopul cu contragreutățile. Acest lucru se realizează punând axa de declinație la orizontală și lăsând liberă axa de ascensie (vezi poza nr.14). Dacă telescopul este mai greu, se mută greutățile către exterior sau se adaugă greutateți suplimentare. Dacă telescopul e prea ușor, se mută greutățile către montură sau se scot o parte din greutateți de pe tija lor.



Imaginea nr.12

Reglarea cercului orar la ora 90 grade



Imaginea nr.13

Pozitia HOME corectă pe declinație



Imaginea nr.14 *Echilibrarea pe axa de ascensie*



Imaginea nr.15 *Echilibrarea pe axa de declinație*

2. Odată realizat echilibrul după axa de ascensie, aceasta se blochează și se deblochează axa de declinație, urmărind să vedem dacă telescopul balansează de față (către focuser) sau de spate (către oglinda). În oricare din situații, se desfăc ușor șuruburile de la inelele de fixare a telescopului și se mișcă acesta în față sau în spate până se echilibrează după axa de declinație (poza nr.15).

3. Dacă primele două reglaje sunt logice și ușor de intuit, al treilea este de multe ori neglijat. Acesta face balansarea corectă a telescopului în situația în care centrul de greutate al telescopului împreună cu greutatea așezate pe el (camere, luneta de ghidaj, etc) nu cade pe axa telescopului atunci când acesta punctează către zenit. Acest lucru se determină plecând de la ultima situație (poza nr.15), întorcând telescopul către zenit. Dacă pică „în nas”, atunci trebuie rotit din inel până când acest efect dispare, având grijă ca la rotire să nu stricăm ce am făcut la pasul (2). Odată terminate aceste reglaje, putem trece la punerea în pol efectivă.

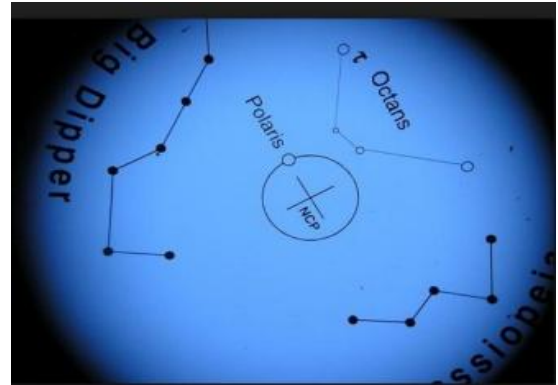
Sunt multe metode de a face alinierea polară a unei monturi, cele mai simple având dezavantajul preciziei reduse, cele mai complicate permițând punerea în pol chiar dacă nu vedem steaua polară.

Voi expune aici cea mai simplă metodă de punere în pol, care permite alinierea destul de bună a monturii, cu condiția ca montura să aibă o lunetă polară.

Luneta polară este o lunetă ce este montată din fabrică pe montură sau poate fi montată și ulterior de către utilizatori (la unele monturi). Ea ne permite să vedem zona circumpolară (dacă pașii anteriori sunt făcuți în întregime) și în ea – Steaua Polară.



Imaginea nr. 16 Luneta polară



Imaginea nr.17 Vedere prin luneta polară

Folosind Polar Finder - http://myastroimages.com/Polar_FinderScope_by_Jason_Dale/, program care este gratuit, puteți vedea ce ar trebui să vedeți prin luneta polară la ora și în locația de pe glob unde sunteți, astfel încât montura să fie aliniată polar.

Practic, uitându-ne prin luneta polară, pe cercul mare din jurul punctului ce reprezintă polul nord ceresc (care este diferit față de poziția stelei polare cu aproximativ 40' de arc) mai este figurat un cerc mic, notat Polaris.

Pașii ce trebuie urmați pentru a face corect alinierea sunt următorii:

1. Se aduce Steaua Polară în centrul cercului – în poziția crucii pe care scrie NCP (North Celestial Pole) folosind doar șuruburile de reglaj pe azimut și pe înălțimea de la montură
2. Rotim telescopul după axa de declinație până când aducem cerculețul notat Polaris în zona pe care ne-o arată programul Polar finder, după care blocăm axa de declinație
3. Folosind aceleași șuruburi, mișcăm montura până când aducem Steaua Polară în cerculețul respectiv. Odată terminați pașii aceștia, montura este pusă în pol, cum se zice.

Metoda are multe neajunsuri, cel mai evident fiind faptul că este greu de estimat „ochiometric” poziția în care trebuie să aducem montura, de la punctul (2) de mai sus. Pentru a face acest lucru mai exact, se folosesc programe speciale, care lucrează în conjuncție cu camera CCD montată pe telescop sau se poate folosi metoda de „drift alignment”. Aceste metode le vom explica într-un număr următor al revistei.

EQUATORIAL MOUNT BALANCING AND POLAR ALIGNMENT - FIRST STEP TO ASTROPHOTOGRAPHY

The perfect polar alignment is the key for a successful astro-photographical session. In order to achieve this, we should install the mount perfectly horizontal and then we must balance the whole set-up on the mount, to obtain a good tracking, with no errors.

We described the way we can install a german equatorial mount to be perfectly aligned on the North Celestial Pole, using the simplest method – with a polar scope installed into the mount.