

## LUNT LS60THa gebruik informele handleiding maart 2016

Aanwijzingen voor waarnemers die al wat ervaring hebben met een gewone telescoop. Ga niet aan de slag vóórdat je eerst met iemand meegelopen hebt die de LUNT zonnekijker al kent!

### PAS OP:

- STOOT NIET MET HET H $\alpha$  FILTER ERGENS TEGEN AAN
- GEBRUIK GEEN EIGEN ZENIT-PRISMA

### Beschrijving telescoop:

Lunt solar systems LS60TH $\alpha$  F/8.3

Diameter objectief: 60 mm, f= 500 mm

Fabry-Perot etalon filters H $\alpha$  op: 656.28 nm

Bandbreedte single stack <math><0.8 \text{ \AA} = 0.08 \text{ nm}</math>, double-stack: <math><0.55 \text{ \AA} = 0.055 \text{ nm}</math>

Zenith prisma Hydrogen B1200 met blokkerings filter (geschikt voor fotografie)

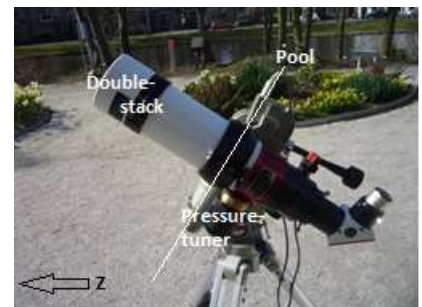
Vixen (Jap) GP montering, Lichtenknecker motor (B)

Handset: Powerflex MTS-3 Boxdörfer Elektornik Dual Stappenmotor aandrijving (D)

Oculair: Plössl 26 mm (19X), 15 mm (33X)



Het is een kleine kijker met een vrij groot gezichtsveld, en de zon is makkelijk te vinden. De bestaande instelling van de poolas is ruim voldoende. De instelling voor de geografische breedte verfijnen, met de azimut en elevatieknop op de montering, is dus onnodig. Ook het op het oog horizontaal stellen van de montering is voldoende. Er is wel een waterpasje aanwezig. De coördinaat cirkels spelen geen rol. De zon is ruwweg in te stellen door naar de schaduw op de grond te kijken, en vervolgens met het camera-obscura oculair. De zon wordt voldoende lang gevolgd zonder uit beeld te lopen. De montering is niet speciaal bedoeld voor deze kijker. Faciliteiten als correctie periodieke fout, auto-guider, dode gang correctie, computer aansturing, e.d. zijn niet relevant.



### Handset

De handset is alleen voor bijstellen en fijnregeling. De montering loopt bij opstarten op ster-volg snelheid.

Zon volgen wordt ingesteld met ON+UP maar dat is onbelangrijk (4 min/dag verschil).

SLOW is voor volgen bij deep sky en n.v.t. bij de zon.

Dipswitches 1-8 zijn voor de dode gang declinatie (allen neer), 9 en 10 voor omkering van bewegingsrichting van fijnregeling uurhoek en DEC.

De fijnregelsnelheid in DEC moet nog beter worden ingesteld.



### Waarnemen:

Zorg voor een verlengsnoer en passende (platte) stekker vanuit het BZC.

Heb een handdoek of een stuk karton klaar om het directe zonlicht bij het oculair af te schermen

Zet de montering buiten en sluit de stroom aan.

Zet de montering evenwijdig aan gevel (de Sterrewacht staat precies O-W)

Haal de kijker uit de kist en zet er een oculair in

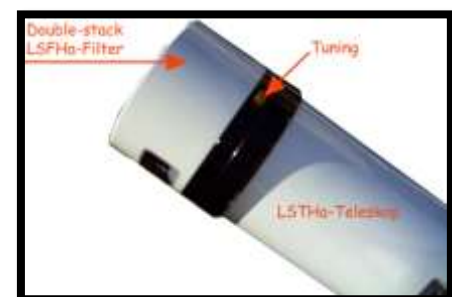
Maak de declinatie- en uurhoek-handle los

Zet de kijker op de zwaluwstaart op de montering

Verschuif de kijker (met het contragewicht horizontaal) zodat hij ongeveer in balans is

Draai de borgings-schroef bij de zwaluwstaart aan, en controleer nadrukkelijk of de kijker vast zit.

Doe de stekker in de DEC en uurhoek-motoren (er staan streepjes op)



Richt de kijker op de zon (eerst met het schaduwbeeld op de grond, dan in de zoeker)

Maak de declinatie- en uurhoek-handle vast

Draai het schroefje aan het andere eind van de declinatie-as handvast aan. Draai het schroefje aan het andere eind van de uurhoek-as handvast aan. De kijker is nu gekoppeld aan de motor.

Zet de stroom aan ("ON")

NB.

1. De kijker is nu bij te stellen met de handset, maar de snelheden daarvan zijn nog niet goed ingesteld.

2. De handinstellings-pook van de declinatie zit los en kan naar buiten vallen. Die kan gewoon teruggezet worden. Dit moet nog aangepast worden.

### Tuning filters:

Schroef het double stack filter er nog niet op.

Stel zonsbeeld scherp (vergeet vooraf het uitschuif-stuk van de oculairbuis niet!).

Pressure-tuner langzaam naar binnen.

Protuberansen aan de zonsrand als eerste zichtbaar.

Regel tuner bij.

Focuseer.

Regel tuner bij: protuberansen aan de misschien minder zichtbaar, maar in 't centrum beter.

Herhaal tot het beeld naar wens is.

Schroef het double stack filter er voorzichtig op.

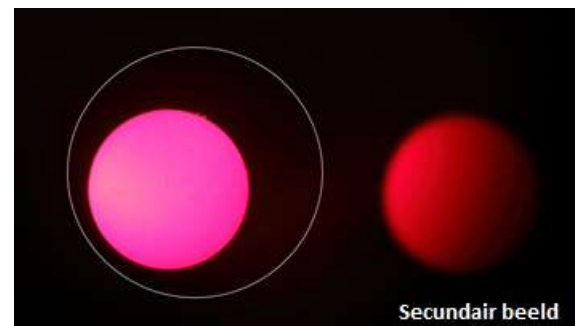
Tune het double stack filter (het wielje boven op)

Mogelijk is het beeld minder helder maar met meer detail.

Als je naast het beeld reflectiebeelden ziet, schuif ze weg met de tuner.

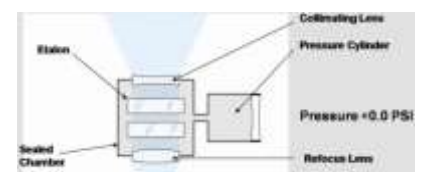
Met een SDLR of CCD/webcam kun je zonder problemen opnamen maken zoals gebruikelijk. De oculairhouder is 1¼".

Houd er wel rekening mee dat nauwkeurig scherp stellen in de volle zon tijd kost (zeker met proefopnames). Gebruik een donkere (hand)doek. Vooral eventueel tussendoor stacken moet wel binnen gebeuren.



De pressure tuner is een cilinder met een zuiger er in. Als de lucht er na lange tijd mogelijk uitlekt werkt de tuning niet meer, en moet de zuiger eruit getrokken worden en opnieuw ingeduwd. Leg de kijker daartoe vóór je op tafel. Draai voorzichtig de dop van de cilinder (er zitten ongeveer 12 slagen op de schroefdraad). Houd de kijker en de dop stevig vast. Als de dop

los komt houd hem dan in positie. Maak even ruimte tot met een "plop" geluid de zuiger vrij komt en de lucht toestroomt. Breng de dop nu weer in positie (met de zuiger op z'n plaats) en draai de dop er weer op. Het is soms een heel gezoek de schroefdraad te laten pakken, houd de dop daarom zoveel mogelijk op z'n plaats zodat je al in de buurt van het beginpunt zit.



### Achtergrond

Het filter is een interferentie filter van twee glazen platen op een kleine afstand met opgedampte lagen (een "etalon"). Het principe is dat van een Fabry-Pérot etalon. In het zenit-prisma zit een "energie rejectie" filter, en een "blokkerend filter": een dichroïde filter die de H $\alpha$  straling doorlaat maar ander licht wat door het etalon komt. Deze combinatie laat alleen een zeer smalle band (<0.1 nm) door. De centrale golflengte van het filter kan veranderd worden door de hellingshoek van het etalon iets te wijzigen, of de temperatuur, of de lucht tussen de glasplaten. Het laatste wordt in ons etalon gebruikt.

De minieme verandering van de brekingsindex van lucht ( $=1+0,00029*(P/P_0)*(T_0/T)$ ) is voldoende om de doorlaatband voldoende te verschuiven. "Dual stack" betekent dat twee etalons achter elkaar gezet worden. Door de een iets te ontstemmen t.o.v. de ander wordt het doorlaatgebied nog smaller. Dit is vaak net genoeg om nog meer detail te tonen.

Gewone filter zijn onbruikbaar om de H $\alpha$  straling van de ijle gas atmosfeer van de zon te kunnen zien, tegen de overweldigende lichtintensiteit van het zonsoppervlak. De astrofotografie gebruikt RGB filters van typisch 150 nm breedte (voor kleurenfoto's), en 6 nm (voor extragalactische H $\alpha$  opnamen). De Lunt kijker met 0,08 en 0,055 nm doorlaatband is dus van een andere orde. Het beeld is daardoor ook niet lichtsterk en staat geen grote vergrotingen toe. Voor een camera is er ruim voldoende licht. De opname is wel volstrekt monochroom (diep rood); de eisen aan de afbeeldingsoptiek zijn beperkt.

Het woord "doppler" wordt gebruikt, omdat bewegingen in de gezichtslijn al snel een doppler verschuiving veroorzaken, die de straling buiten de band brengen. Snelheden van 300 km/s zijn heel gewoon bij zonnevlammen. D.i. 1‰ van lichtsnelheid. D.w.z. dat de waterstof straling van een gaswolk met deze snelheid 1‰ van 656 nm verschuift – dat is 0,66 nm, en dus buiten de doorlaatband van het etalon. Zodoende is door tuning van het etalon een ander deel van een uitbarsting te zien. "Tuning" betekent dus niet "beter scherpstellen" maar "keuze van gas met een andere radiale snelheid".

### Zonsbeeld

Zichtbaar licht: fotosfeer (dikte 250 km), 6000°C.

Oppervlakte fotosfeer bellen structuur: granulatie.

Aan de rand zichtbaar als een soort zonneatmosfeer: chromosfeer (dikte 10.000 km ~aarddiameter), bestaande uit spicules (een soort "vacht").

Aan de rand enorme vlambogen: protuberansen, bestaan uren tot vele dagen.

In het midden donkere slierten: filamenten, d.w.z. protuberansen van boven gezien.

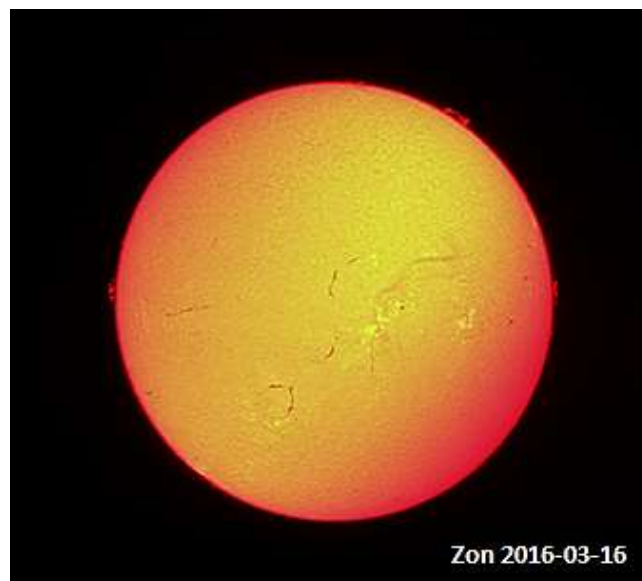
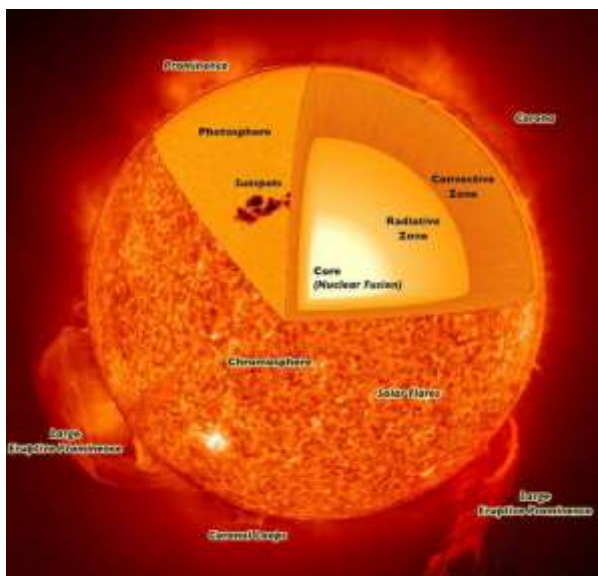
Rond de equator": zonnevlekken 4500°C-5000°C.

Rondom zonnevlekken: fakkelvelden als witte gebieden.

Zonnevlammen: rond zonnevlekken, bestaan minuten tot dagen.

De zeer ijle, en zeer hete, zonscorona is onzichtbaar, deze is alleen bij zonsverduisteringen te zien.

De rotatietijd van de zon is 25 dagen aan de equator en 27 dagen hogerop.



### Eenheden

1 Ångstrom = 0.1nm, 1 psi=69 mb, Droge lucht (15°C): Po=1013 mb n=0,000.2760.

WLS J. v. Kuilenburg