

DynoStar X3 Version 3.00d

PowerFlex MTS-3SDI, MTS-3SDI+ Version 3.10b



Boxdörfer Elektronik
 Zum Gries 7 * 96317 Kronach * Germany
 Tel/Fax: 09261 53853 International: 0049 9261 53853
 Manager and contact person: Sigurd Boxdörfer
 Internet: <http://www.boxdoerfer.de>
 E-Mail: sigurd@boxdoerfer.de

Bedienungsanleitung

(Für optimalen S/W-Druck Eigenschaften/Grafik/Intensität auf Hell stellen)

DynoStar X3 und MTS-3SDI sind Teleskopsteuerungen mit vielen Sonderfunktionen, wie z.B. GOTO. Sie sind universell und optimal für alle Montierungen mit üblichen 2-Phasen-Schrittmotoren geeignet, auch für starke und schnelle Schrittmotoren. Mehrere Montierungen sind gleichzeitig gespeichert und können einfach umgeschaltet werden. Nicht gespeicherte Montierungen erfordern wenige einmalige Einstellungen zur sofortigen Inbetriebnahme. Updates der Software sind über das PC-Kabel ladbar.

Funktionen und Bedienung dieser Teleskopsteuerungen sind ab Version 3.00 zu großen Teilen gleich. Die Besonderheiten von MTS-3SDI (bzw. MTS-3SDI+) und DynoStar X3 sind im Text gekennzeichnet.

Anfänger lesen bitte die ersten Kapitel der Reihe nach durch. Dadurch werden Sie schrittweise an die Bedienung und die grundlegenden Möglichkeiten herangeführt. Sie sollten das Gelesene sofort ausprobieren. Am Besten machen Sie dies in aller Ruhe am Tage. Wenn möglich, stellen Sie auch die Montierung auf und schließen die Motoren an. Eventuell nötige Einstellungen können Sie gleich vornehmen und sich von der korrekten Funktion überzeugen. Anhand der Teilkreise kann man das GOTO testen. Danach sollte der Betrieb unter realen Beobachtungsbedingungen sofort funktionieren.

Die Kapitel wurden so angeordnet, dass sie in der Reihenfolge möglichst aufeinander aufbauen. Um die Anleitung kompakt zu halten und gleichzeitig keine Details auszulassen, waren Querbeziehungen zu folgenden Kapiteln leider nicht immer vermeidbar. Zwecks besserer Lesbarkeit werden im Text oftmals auch abgekürzte Ausdrucksweisen und Fachbegriffe benutzt. Wenn nötig, sollten Sie die betreffenden Kapitel oder Begriffserklärungen gleich nachschlagen. Die Menüpunkte sind in englischer Sprache, da es eine kürzere und prägnantere Darstellung auf dem kleinen Display erlaubt.

Es wird zukünftige Softwareversionen geben, ohne dass sofort eine aktualisierte Anleitung zur Verfügung stehen kann. Unterschiede können z.B. sein: Neue Features, Umstellungen im Menu, geänderte Eingabefelder, geänderte Bezeichnungen. Halten Sie sich in dem Fall an das, was im Display steht. Die Bedeutung wird zumeist selbsterklärend sein.

Diese Anleitung kann keine Einführung in die Amateurastronomie oder in die Handhabung von Teleskopen und Montierungen leisten. Um einen höheren Nutzen von Ihrer Ausrüstung zu haben, sollten Sie Fachliteratur und Internet nutzen und den Kontakt zu Gleichgesinnten suchen.

Noch etwas: Lassen Sie sich nicht vom Umfang der Anleitung abschrecken. Die vielen Features mussten eben vollständig beschrieben werden. Die Bedienoberfläche wurde aber so intuitiv gestaltet, dass Sie sich sehr schnell daran gewöhnen und die Anleitung nur noch ganz selten brauchen werden.

Inhaltsverzeichnis

1. Was ist eine Teleskopsteuerung?	4
2. Wozu eine MTS-3SDI oder DynoStar X3?	4
3. Auspacken, Anschließen, Ausprobieren	5
4. Kurzanleitung: Einschalten und Ausschalten	6
5. Kurzanleitung: Montierung auswählen	6
6. Betriebsmodi, Menu-Modus, Menu-System	6
7. Nachführ-Modus: Nachführung ein- und ausschalten	7
8. Nachführ-Modus: Geschwindigkeiten umschalten	8
9. Nachführ-Modus: Spiral-Modus und Loop-Modus	9
10. Schnelle Geschwindigkeitsstufen	9
Vordefinierte Geschwindigkeitsstufen wählen	9
X-Faktoren individuell den Geschwindigkeitsstufen zuweisen	10
Hinweise zur Maximalgeschwindigkeit	10
11. Eingabefelder und Cursor	10
12. Menu-Punkte	11
SelectXSpeed	11
LX200	11

GOTO-CATALOG.....	11
GotoCoordinates	11
Catalog&Filter	12
BrightStars	12
Nebula_by_No.	12
SwitchDec	12
SyncEncoder.....	12
Planets.....	12
COMET editable	12
OWN OBJECTS ed	12
MINOR1	12
MINOR2	12
MINOR3	12
MINOR4	12
SetTime&Date.....	12
Set_De0_Position.....	12
PolarRoute	12
Tracking	12
On	12
Off	12
AltAz	13
Sidereal	13
Solar	13
Lunar.....	13
UTILITIES.....	13
Spiral.....	13
RAmanu(DE).....	13
ExchangeRA	13
ExchangeDE	13
PowerOffDE	13
DE-Play.....	13
RA-Play.....	13
CorrFactorRA.....	13
Refrac	13
PEC.....	13
EnablePEC.....	13
DisablePEC.....	13
RecordPEC	13
RA-Motor*Gear.....	13
ProgXSpeed	13
Loc	13
Mt. „Montierung“.....	14
*CopyMount.....	14
SHOW	14
ShowWhileTrack	14
LocalT	14
ZoneT.....	14
UnivT.....	14
SidT	14
Show_RA+De.....	14
Show_Azimut	14
ENCODER	14
SetEncoder	14
EncoderTolerance	14
ShowEncoder.....	14
MOTORS.....	14
MotorCurrent	14
*PWM,limit.....	14
*SetGearing.....	14
*Frequency.....	15
Acceleration	15
*C-Symmetry.....	15
Microstep	15
Set_Time&Date	15
INFO.....	15
Version.....	15
Serial#.....	15
Keycode	15
Polaris	15
BrightContrast.....	15
Baudrate.....	15
Servicecode.....	15
13. GOTO aus dem internen Objektkatalog	15
Die Initialisierung (Alignment) vor dem ersten GOTO, Align1*.....	15
Überprüfung der korrekten DE-Richtung nach dem ersten Align1*.....	16
Das GOTO starten.....	16
Tipps zu Align1* und GOTO	16

Align2**	16
14. GOTO per PC mit Planetariumssoftware	17
Voraussetzungen.....	17
Die Initialisierung	17
Überprüfung der korrekten DE-Richtung nach dem ersten Align1*	17
Das GOTO starten.....	17
Tipps zu GOTO per PC	18
15. Filter-Funktion, Objektsuche	18
Globaler Filterschalter (1 grafisches Zeichen).....	18
Off	18
Filt	18
Abc.....	18
Objekttyp (1 Zeichen)	19
Konstellation (3 Zeichen)	19
Nebeltyp (3 Zeichen)	19
Objekthelligkeit (6 Zeichen)	19
Distanz zur Momentanposition (4 Zeichen)	19
Höhe über Horizont (4 Zeichen).....	19
Objektgröße (6 Zeichen).....	19
16. Objekte im Sonnensystem, Bahnelemente.....	19
17. Spielausgleich für RA und DE	20
Hinweise zum Spielausgleich.....	20
18. PEC, Periodische Fehlerkorrektur RA	20
PEC-Voraussetzungen	20
PEC-Vorgehensweise.....	20
PEC-Hinweise	21
19. Autoguiding.....	21
20. LX200-Befehlssatz.....	22
Datenformate.....	22
Unterstützte LX200-Befehle	22
21. Laden eines Update	22
22. MTS-3SDI: Kompatibilität zu Version 2.xx	23
23. MTS-3SDI: MTSconfi, Montierungsparameter.....	23
24. MTS-3SDI mit ON/OFF-Schalter bedienen.....	23
Nachführung Sideral starten (Geschwindigkeit für Sterne).....	24
Nachführung Solar starten (Geschwindigkeit für Sonne).....	24
Nachführung Lunar starten (Geschwindigkeit für Mond)	24
Nachführung stoppen	24
Nachführung Sideral starten und PEC aufnehmen	24
PEC aktivieren/deaktivieren.....	24
Voreingestellte Montierungen wählen	24
Sicherheitskopie erstellen.....	24
RESET	24
Baudrate wählen	24
25. Konfigurieren der Montierungs- und Motorparameter	24
Relevante Parameter bei DynoStar X3 und MTS-3SDI	24
Slow- und Fast-Frequenzen MOTORS/*Frequency	24
Gesamtuntersetzung MOTORS/*SetGearing.....	24
Beschleunigung MOTORS/Acceleration	25
Mikroschrittauflösung MOTORS/Microstep	25
Relevante Parameter bei DynoStar X3	25
Motorstrom, MOTORS/*MotorCurrent.....	25
Kalibrierfunktion, MOTORS/*CurrentSymmetry	25
Relevante Parameter bei MTS-3SDI.....	25
Motorstrom, MOTORS/*PWM,limit	25
Grenzfrequenz, MOTORS/*PWM,limit.....	26
26. Problembehandlung, Ursachen und Lösungen.....	26
27. Begriffserklärungen	27
28. Technische Daten	29
Steuerungen.....	29
Interfacestecker	29
Motor/Stromversorgungsstecker	29
29. Kabel, Zubehör, Erweiterungen.....	30
ArcticFlex Motorkabel 2x (8x0,14mm ²) für DynoStar X3 3.2A mit Boostermodul	30
ArcticFlex Motorkabel (8x0,14mm ²)	30
ArcticFlex Motorkabel (4x0,25mm ²)	30
Encoderkabel NGCMAX-kompatibel.....	30
PC-Kabel für MTS-3SDI.....	30
ST4-Kabel , ST7-Kabel für MTS-3SDI	30
Multi-Interfacekabel4 , Multi-Interfacekabel7 für DynoStar X3	31
Pictorkabel4 , Pictorkabel7	31
Kabel für SBIG Filterrad-Adapter (ST7,ST8,ST10).....	31
Upgrade von MTS-3SLP+ auf MTS-3SDI+ (bzw. MTS-3SLP auf MTS-3SDI).....	31
LC-Display für MTS-3SDI	31
Keycode für MTS-3SDI	31
Boostermodul für DynoStar X3	31
30. Sicherheitshinweise	32

1. Was ist eine Teleskopsteuerung?

Der primäre Zweck einer Teleskopsteuerung ist, zu verhindern, dass eingestellte Himmelsobjekte (kurz Objekte genannt) aufgrund der Erdrotation aus dem Gesichtsfeld des Teleskops heraus laufen. Man nennt das auch eine (automatische) Nachführung.

Will man ein Objekt länger als nur ein paar Sekunden oder mit hoher Vergrößerung beobachten, müsste man ohne automatische Nachführung das Teleskop ansonsten ständig per Hand weiter bewegen. Für die Astrofotografie ist eine automatische Nachführung noch nützlicher. Für scharfe Aufnahmen wären sonst nur kleine Aufnahmebrennweiten oder sehr kurze Belichtungszeiten möglich.

Eine Nachführung ist am einfachsten möglich, wenn eine Achse der Montierung parallel zur Erdachse ausgerichtet wird. Dann muss nur diese Achse (Polachse oder Rektaszensionsachse, in Folgenden kurz RA-Achse genannt) mit gleichmäßiger Geschwindigkeit gedreht werden, damit das Objekt im Gesichtsfeld bleibt.

Rechtwinklig auf der RA-Achse ist eine zweite Achse (Deklinationsachse, im Folgenden kurz DE-Achse genannt) montiert, auf der wiederum rechtwinklig das Teleskop montiert ist.

Damit ist das Teleskop auf jede Position am Himmel schwenkbar.

Man spricht dann auch von einer parallaktischen Montierung.

Die RA-Achse ist üblicherweise mit einem Schneckengetriebe ausgestattet, welches von einem Elektromotor mit präziser Geschwindigkeit angetrieben wird. Zumeist ist noch ein Getriebe zwischengeschaltet zwecks Anpassung von Drehzahl und Antriebskraft (Drehmoment).

Eine Teleskopsteuerung sollte zusätzlich Folgendes leisten, um bequeme visuelle Beobachtungen und Astrofotografie zu ermöglichen:

- Feinbewegung der RA-Achse durch geringe Variation der Geschwindigkeit
- Feinbewegung der DE-Achse (erfordert zusätzlich Motor und Getriebe an DE-Achse)
- Umschaltung auf schnelle Geschwindigkeit (üblicherweise im Bereich 8x bis 32x)

4 Richtungstaster dienen der direkten Steuerung der Motoren.

Leistungsfähigere Teleskopsteuerungen können mehr Möglichkeiten bieten:

- Variable Auswahl von Geschwindigkeiten
- Funktionen, die Ausrichtungsfehler und Ungenauigkeiten der Montierung mindern
- Display für einfachere Bedienung, Sonderfunktionen, Anzeige von Informationen
- Automatische Positionierung auf Himmelsobjekte (im Folgenden GOTO genannt)
- Integrierter Katalog von Himmelsobjekten: Sterne, Nebel, Planeten, Kometen
- Antrieb stärkerer Motoren für schnelles GOTO (auch für größere Teleskope)
- Anschluss weiterer Geräte: Autoguider, Computer, Encoder

Die MTS-3SDI und DynoStar X3 sind solche leistungsfähige Teleskopsteuerungen.

2. Wozu eine MTS-3SDI oder DynoStar X3?

Die Auswahl an Produkten für die Amateurastronomie zu akzeptablen Preisen ist größer denn je. Gleichzeitig gibt es große Unterschiede bei Qualität und Funktionsumfang von Optik, Mechanik und Elektronik. Mehr unabhängige Information und Beratung sind also nötig, wenn eine Kaufentscheidung sich auch längerfristig als die Richtige erweisen soll.

Es ist aber auch einfacher geworden, Erfahrungen mit vielen anderen Amateurastronomen auszutauschen, z.B. durch spezielle Internetforen. Neben Antworten zu Fragen von Bedienung und Problembehebung werden Sie nicht selten auch konkrete Kaufempfehlungen erhalten, etwa in der Art:

„Selbst wenn die originale Teleskopsteuerung zunächst ausreichend erscheint, wird bei zunehmender Beschäftigung mit der Amateurastronomie zwangsläufig auch der Wunsch nach größeren und leistungsfähigeren Geräten aufkommen. Wenn möglich, lassen Sie also die einfache originale Teleskopsteuerung weg und nehmen besser eine Teleskopsteuerung, die für einen vernünftigen Aufpreis ungleich mehr kann. Dies sollte mindestens eine MTS-3SLP+ sein, die man bei Bedarf noch auf die MTS-SDI+ aufrüsten lassen kann. Zusätzlich mit dem LCD hat man eine leichte Bedienung per Menüführung und mit dem Keycode auch noch eine PC-unabhängige GOTO-Steuerung. Oder Sie entscheiden sich gleich für eine DynoStar X3.

Eine gute Idee sind auch bessere Schrittmotoren für ein vernünftig schnelles GOTO.

Die Steuerung bekommen Sie auf Wunsch gleich passend konfiguriert geliefert. Sie schließen Motoren und Stromversorgung (z.B. Autobatterie) an, prüfen die korrekte Drehrichtung und stellen diese nötigenfalls um. Das war vorerst auch schon alles.“

Nachdem die Montierung ausgerichtet ist, können Sie jetzt Folgendes damit tun:

1. Objekte im Okular einstellen. Mit 4 Tasten können Sie in jede Richtung fahren.
2. Objekte im Okular zentrieren, bevor man die Vergrößerung erhöht.
3. Bei größeren Objekten spazieren fahren, z.B. Mond, Sternhaufen.
4. Objekte lange beobachten. Das Teleskop folgt automatisch.
5. Astrofotos mit kurzer Brennweite (Fotoobjektiv) ohne manuelle Korrekturen
6. Astrofotos mit langer Brennweite (Teleskop) mit manuellen Korrekturen
7. Astrofotos mit Autoguider-Unterstützung. Die Korrekturen macht der Autoguider.
8. GOTO per PC und Planetariumsprogramm. Das gewünschte Objekt einfach am Bildschirm anklicken. Die Teleskopsteuerung bewegt das Teleskop automatisch hin.
9. GOTO allein mit der Teleskopsteuerung. Mit Hilfe der Filterfunktion finden Sie schnell jedes gewünschte Objekt aus dem Objektkatalog. Geben Sie einfach ein Suchkriterium vor, z.B. wenn Sie nur Kugelsternhaufen beobachten möchten. Finden Sie z.B. problemlos Uranus, Neptun oder tagsüber die Venus, Merkur, Jupiter. Die DynoStar X3 stellt sogar neu entdeckte Kometen ein, deren Bahnelemente man nur eingeben braucht.
10. Schauen Sie sich auch den Objektkatalog an. Zu jedem Objekt werden interessante Zusatzinformationen angezeigt. Lernen Sie Namen von Sternen und Nebeln ganz einfach nebenbei kennen.
11. Veranstalten Sie für Ihre Freunde einen Himmelsspaziergang und zeigen Sie ihnen viele interessante Objekte. Anhand der Zusatzinformationen im Display können Sie auch gleich was dazu erzählen. Nutzen Sie die durch das GOTO gewonnene Zeit für tatsächliche Beobachtungen.

3. Auspacken, Anschließen, Ausprobieren

Nach Erhalt der Lieferung sollten Sie im Besitz folgender Teile sein:

Die Steuerung: Das ist eine einzige Handsteuerbox mit Bedienelementen, Anzeigen (LED bei MTS-3SDI, LCD bei DynoStar X3) und elektrischen Anschlüssen.
Das LCD, falls es extra mit der MTS-3SDI bestellt wurde. Möglicherweise hat es Ihr Händler auch schon montiert. Ansonsten gehen Sie nach der Montageanleitung vor.
Das Motorkabel. Es ist nicht automatisch im Lieferumfang. Da es verschiedene Motoren gibt, sollten Sie das passende mit bestellt haben oder Fachkundige können es selbst anfertigen. Es besteht immer aus einem 15-poligen DSUB-Stecker, von dem ein Kabel zur Stromversorgung führt sowie 2 Kabel zu den Motoren. Bei einigen bestimmten Montierungen sind auch gemeinsame Kabel für Motoren und Stromversorgung möglich. Bei DynoStar X3 3.2A (mit Boostermodul) hat das DE-Kabel einen separaten DSUB-15 Stecker. Bei der DynoStar X3 1.6A ist dieser untere DSUB-15 Stecker nicht belegt.
Eventuell weitere Zubehörteile, wie PC-Kabel, Autoguiderkabel (beides kombiniert als Multi-Interfacekabel bei der DynoStar X3).
Eventuell neue Motoren. Diese brauchen vorerst noch nicht montiert werden und können für die ersten Versuche auch so angeschlossen werden. Die Montage können Sie später nachholen, wenn Sie sich von der Funktion überzeugt haben.

Als nächstes wird eine Gleichspannungsquelle benötigt. Eine Autobatterie mit 12V ist immer richtig. Passend sind auch ein 12V Powerpack, ein 12V Bleigelakku oder ein Netzgerät, welches mindestens 1A (besser 2A oder 2,5A) bei 12V liefern kann.

Am Motorkabel sind Bananenstecker, die für einige Netzgeräte direkt passen.

Für eine KFZ-Steckdose müssten Sie einen passenden Stecker montieren (gibt es in jedem Baumarkt), behelfsmäßig Krokodilklemmen benutzen oder sich gegebenenfalls ein Adapterkabel bzw. gleich ein Verlängerungskabel machen.

Die Steuerungen haben einen Verpolungsschutz, so dass in dieser Hinsicht nichts passieren kann.

Bei Akkus sollten Sie darauf achten, die Pole nicht versehentlich kurz zu schließen, da dann ein sehr hoher Strom fließt, welcher Akku, Kabel und Kontakte beschädigen kann.

Eine Schmelzsicherung (etwa 4A - 5A) wäre also zu empfehlen.

Es ist auch möglich 24V zu verwenden, nur ist dann an der MTS-3SDI vorher eine Änderung der Motorparameter-Einstellungen notwendig.

Bei der DynoStar X3 können Sie sofort jede Spannung innerhalb der erlaubten Grenzwerte verwenden (siehe technischer Anhang).

Stecken Sie nun das Motorkabel an die Steuerung und die Motoren. Bevor Sie die Spannungsquelle anschließen, sollte bei der MTS-3SDI der ON/OFF-Schalter auf OFF stehen. Die DynoStar X3 hat diesen Schalter nicht. Schließen Sie nun die Spannungsquelle an. Auf dem Display erscheint ein Einführungstext mit Versionsnummer und Herstellerinformationen.

DynoStar X3 Version 3.00d	by S.Boxdoerfer Elektronik 2004	http://www. boxdoerfer.de
------------------------------	------------------------------------	------------------------------

4. Kurzanleitung: Einschalten und Ausschalten

MTS-3SDI und DynoStar X3 haben keinen Schalter in der Stromzuleitung. Mit Anschließen der Versorgungsspannung machen sich die Steuerungen sofort betriebsbereit: Der Microcontroller fährt hoch, führt einen Selbsttest durch, initialisiert die internen und externen Hardwarekomponenten, lädt die Montierungsparameter und wartet dann auf Ihre Eingaben. Wenn von Einschalten und Ausschalten die Rede ist, ist damit das Einschalten und Ausschalten der Nachführung gemeint. Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten, welche später noch im Einzelnen erläutert werden. Die einfachste Möglichkeit nach Erscheinen des Einführungstextes ist folgende:

Bei der MTS-3SDI schaltet man die Nachführung mit dem ON/OFF-Schalter ein und aus.
Bei der DynoStar X3 drückt man zum Einschalten der Nachführung zweimal RECHTS (das erste RECHTS beendet den Einführungstext und wechselt in den Nachführ-Modus, das zweite RECHTS startet die Nachführung). Zum Ausschalten hält man MODE für mindestens 3 Sekunden.

Anzeige im Nachführ-Modus (Koordinaten, Stoppuhr, Fast-Geschwindigkeit):

00h09m23s0	12
+29° 05' 21" X	64

Vergewissern Sie sich, dass die Nachführung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Versorgungsspannung abtrennen. Die Steuerung hat so noch Gelegenheit, die Motoren geordnet abzuschalten und die Position des RA-Motors für die PEC-Funktion zu speichern.

5. Kurzanleitung: Montierung auswählen

Einige Parameter müssen für die jeweilige Montierung bzw. Motoren passend eingestellt sein, damit die Motoren richtig funktionieren und mit der korrekten Geschwindigkeit und Drehrichtung laufen. Im Anfangszustand oder nach einem Update sind die Steuerungen bereits für eine bestimmte Montierung voreingestellt.

MTS-3SDI: EQ4, EQ5, Astro5, Vixen MT1 (alle kompatibel)
DynoStar X3: MillenniumMount1

>Loc Berlin
Mt. Millennium1

Oder Ihr Händler hat andere Einstellungen bereits passend für Ihre Montierung vorgenommen. Ist also Ihre Montierung bereits eingestellt, brauchen Sie eigentlich nur noch die Drehrichtung prüfen und nötigenfalls ändern (siehe Menu-Punkte MOTORS/*SetGearing).

Andernfalls nutzen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

1. Falls vorhanden, wählen Sie die passende Montierung/Motoren aus dem Menu aus (Menupunkt Mt. Montierung). Alternativ auch mit Dipschaltern und Tastenkombination (nur MTS-3SDI).
2. Laden Sie die passenden Einstellungen mit der MTSconfi-Software (nur MTS-3SDI).
3. Ändern Sie Parameter einzeln passend ab. Das kann man einfach im Menu machen oder bei einer MTS-3SDI ohne Display auch mit Dipschaltern und Tastenkombination. In nachfolgenden Kapiteln werden die relevanten Parameter genau erklärt und auf welche Weise Sie diese einstellen können.

6. Betriebsmodi, Menu-Modus, Menu-System

Das Menu-System erlaubt mit nur 5 Tastern die übersichtliche und schnelle Auswahl einer Vielzahl an Funktionen (=Menupunkte) aus einer Liste (=Menu). Das Menu-System ähnelt den Pulldown-Menu bei PC-Software, mit dem Unterschied dass davon immer nur ein Ausschnitt mit 2 Menupunkten gleichzeitig sichtbar ist. In der oberen Zeile des Display steht der aktuelle (mit RECHTS wählbare) Menupunkt, darunter der nächste.

Die Richtungstasten De+,De-,Ra-,Ra+ und die Mode-Taste werden für die Verwendung im Menu-Modus einfach als OBEN, UNTEN, LINKS, RECHTS und MODE bezeichnet.

Im Text werden auch diese abkürzenden Redewendungen benutzt:

„mit LINKS“ = kurzes Drücken des LINKS-Taster.

„mit LINKS+RECHTS“ = kurzes gleichzeitiges Drücken der LINKS- und RECHTS-Taster.

„MODE halten“ = längere Zeit den MODE-Taster gedrückt halten.

Manchmal kommt es auch auf eine genaue Reihenfolge an, wie die Taster gedrückt und losgelassen werden sollen. Dann heißt es z.B.: MODE halten, dann RECHTS.

Danach kann man den gedrückt gehaltenen Taster loslassen. Für andere Taster gilt es gleichlautend.

Zunächst sollten Sie wissen, dass es grundsätzlich 4 Betriebsmodi gibt:

- Nachführ-Modus (auch Tracking-Modus genannt)
- Menu-Modus
- Funktions-Modus
- GOTO-Modus

Abhängig vom Betriebsmodus haben die Taster eine bestimmte Bedeutung bzw. Funktion.

Für die Bedienung ist es also wichtig zu wissen, welcher der Betriebsmodus gerade aktiv ist. Dies erkennen Sie normalerweise sofort an der unterschiedlichen Display-Anzeige.

Nachdem der Einführungstext erscheint, kann man mit MODE in den Menu-Modus wechseln.

Der Menu-Modus ist am > Zeichen links oben im Display erkennbar.

Mit MODE können Sie jetzt zwischen Menu-Modus und Nachführ-Modus hin- und herschalten.

Einzelheiten zum Nachführ-Modus erfahren Sie im nächsten Kapitel. Zunächst zum Menu-Modus:

```
>SelectSpeed >LX200 >Loc Berlin >SetTime&Date >Servicecode
LX200 GOTO-CATALOG Mt. Millennium1 INFO
```

Zunächst erscheint im Menu-Modus das Hauptmenu mit dem obersten Menüpunkt (SelectXSpeed) in der oberen Zeile. Mit UNTEN werden die weiteren Menüpunkte der Reihe nach angezeigt. Ist der letzte Menüpunkt erreicht, bleibt die untere Zeile leer. Mit OBEN gelangen Sie jeweils wieder einen Menüpunkt nach oben. Länger OBEN oder UNTEN bewirkt ein schnelles Durchlaufen der Menüpunkte.

Mit LINKS gelangt man im Hauptmenu immer sofort an den obersten Menüpunkt.

Mit RECHTS wird der Menüpunkt, der in der oberen Zeile nach > steht, ausgewählt. Mit RECHTS werden auch UNTERMENU geöffnet. UNTERMENU fassen Menüpunkte thematisch zusammen, dienen somit der besseren Übersichtlichkeit und machen Menüpunkte schneller erreichbar.

```
>GOTO-CATALOG
TRACKING Sidoff
```

Ein UNTERMENU erkennt man an der durchgehenden Großschreibung. UNTERMENU können wiederum andere UNTERMENU enthalten.

Aus einem UNTERMENU gelangt man mit LINKS jederzeit in das übergeordnete MENU.

Mehrmals LINKS führt somit automatisch zum obersten Menüpunkt des Hauptmenu zurück.

(Tipp: Das ist sehr hilfreich, wenn man sich im Menu verlaufen hat. Nützlich ist auch: Einmal LINKS und dann RECHTS führt automatisch zum obersten Menüpunkt des aktuellen UNTERMENU.)

Der Wechsel in den Nachführ-Modus ist mit MODE von jedem Menüpunkt aus möglich.

Nach dem Wechsel zurück in den Menu-Modus erscheint sofort wieder dieser Menüpunkt.

Menüpunkte kann man grob in folgende Kategorien unterscheiden:

- UNTERMENU
- Starten einer bestimmten Aktion oder Funktion
- Eingabe von Parametern und Einstellungen
- Auswahl von Optionen oder Objekten
- Anzeige von Informationen

Die einzelnen Menüpunkte und die Eingabemöglichkeiten werden separat beschrieben.

7. Nachführ-Modus: Nachführung ein- und ausschalten

Wie bereits erwähnt, kann man auf mehrere Weise die Nachführung einschalten und ausschalten.

DynoStar X3 und MTS-3SDI:

Nachdem Sie in den Nachführ-Modus gewechselt haben (zweimal MODE nach dem Einführungstext), können Sie im Nachführ-Modus mit RECHTS oder LINKS die Nachführung sofort einschalten.

Mit den 4 Richtungstastern können Sie die Motoren jetzt direkt steuern.

Die Geschwindigkeit ist mit SLOW/FAST umschaltbar.

Wenn man MODE für mindestens 3 Sekunden hält und dann loslässt, wird die Nachführung ausgeschaltet. Andernfalls wechselt MODE nur zwischen Nachführ-Modus und Menu-Modus hin und her. Zur Kontrolle werden die 3 Sekunden auf dem Display herunter gezählt.

(Kleiner Tipp: Falls Ihnen erst nach den 3 Sekunden einfällt, dass Sie die Nachführung gar nicht

ausschalten wollten, drücken Sie zusätzlich noch OBEN oder UNTEN bevor Sie MODE loslassen. Dann wird lediglich die FAST-Geschwindigkeit um eine Stufe geändert und die Nachführung nicht ausgeschaltet.)

Eine alternative Möglichkeit besteht im Menu-Modus im Untermenü TRACKING. Dort lässt sich die Nachführung durch Auswählen von Menüpunkten sofort ein- und ausschalten. Auch besteht die Wahlmöglichkeit zwischen solarer, lunarer und sideraler Geschwindigkeit (Sonne, Mond, Sterne).

Nur DynoStar X3:

Vom Einführungstext gelangt man mit einer der Richtungstasten auch direkt in den Nachführmodus, ohne Umweg über den Menu-Modus. Zweimal RECHTS wird also die Nachführung sofort starten. Das ist dann nützlich, wenn Sie die Nachführung ohne Sicht auf das Display sofort einschalten wollen.

Nur MTS-3SDI:

Neben dem neuen Betriebsmodus mit dem MODE-Taster wird alternativ noch der Betriebsmodus der alten Version 2.xx unterstützt, damit die MTS-3SDI notfalls auch ohne Display benutzt werden kann. Die Nachführung kann auch gestartet werden, indem man den ON/OFF-Schalter auf ON stellt. Solange der ON/OFF-Schalter auf ON ist, kann mit MODE nicht in den Menu-Modus gewechselt werden. Das verhindert versehentliche Einstellungen und Auswahl von Menu-Funktionen.

Fazit:

Wenn Sie eine MTS-3SDI mit Display haben und die Menu-Funktionen nutzen wollen, lassen Sie den ON/OFF-Schalter immer auf OFF.

Haben Sie dagegen kein Display oder brauchen nur den Nachführ-Modus, sollten Sie den ON/OFF-Schalter benutzen.

Kleiner Tipp: Es kann Sie niemand daran hindern, den Schalter auf ON zu stellen, nachdem Sie bereits mit MODE in Menu-Modus und Nachführ-Modus gewechselt und dann Sie Nachführung gestartet haben. In dem Fall wird die MTS-3SDI in den alten Betriebsmodus der Version 2.xx wechseln. Wenn Sie dann auf OFF schalten, wird die Nachführung ausgeschaltet. Ein kleiner Bug in der Software verhindert jedoch nur hier, dass auch die PEC-Information gespeichert wird. Sofern Sie die PEC-Funktion gespeichert benötigen, sollten Sie von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch machen. Danach steht es Ihnen wieder frei, auf welche Weise Sie die Nachführung erneut einschalten.

Im alten Betriebsmodus der Version 2.xx geschieht die Aktivierung verschiedener Funktionen (z.B. PEC-Funktion) und Einstellmöglichkeiten durch Halten einer bestimmten Tastenkombination, während man auf ON schaltet. Mit den gleichen Tastenkombinationen bei OFF werden nur die aktuellen Einstellungen auf dem Display angezeigt.

Die Beschreibung der Einstellmöglichkeiten der Version 2.xx ist, bis auf wenige Ausnahmen, nicht Gegenstand dieser Anleitung. Alle notwendigen Einstellungen sind jedoch auch mit dem Programm MTSconfi vom PC aus zu erledigen, so dass Sie die älteren Anleitungen nicht zwingend benötigen (auf meiner Homepage: MTS-3 Anleitung, MTS-3SLP / MTS-3SDI Neue Funktionen).

8. Nachführ-Modus: Geschwindigkeiten umschalten

Die korrekte Nachführgeschwindigkeit RA-Slow sollte bereits in MOTORS/*Frequency und die Drehrichtung in MOTORS/*SetGearing eingestellt sein.

Die Korrekturgeschwindigkeit für Rektaszension bestimmt UTILITIES/Corr-FactorRA.

Die Korrekturgeschwindigkeit für Deklination bestimmt DE-Slow in MOTORS/*Frequency.

Zur Feinpositionierung und für die Nachführung bei Astrofotografie schalten Sie auf SLOW.

Zur schnellen Positionierung schalten Sie auf FAST.

Bei Betätigen einer Richtungstaste fährt dann der entsprechende Motor mit der in SelectXSpeed gewählten Geschwindigkeitsstufe „manu“.

Wird noch zusätzlich die gegenüberliegende Richtungstaste gedrückt, fährt der Motor mit der in SelectXSpeed gewählten Geschwindigkeitsstufe „goto“.

Die Richtung bestimmt die Richtungstaste, die zuerst gedrückt wurde.

Damit hat man jederzeit 2 schnelle Geschwindigkeiten zur Verfügung, ohne umschalten zu müssen.

Die Geschwindigkeitsstufe „manu“ kann man auch direkt im Nachführ-Modus ändern:

MODE halten, dann OBEN erhöht die Geschwindigkeitsstufe.

MODE halten, dann UNTEN vermindert die Geschwindigkeitsstufe.

Die geänderte Geschwindigkeitsstufe gilt nur für den Moment. Dauerhaft gespeichert wird sie dagegen mit SelectXSpeed.

Je nach Zweck wählt man eine geeignete Geschwindigkeit:

- SLOW für die Feinzentrierung im Okular
- FAST (~ 4x) für die Grobzentrierung
- FAST (~ 16x) für Spazierenfahren
- FAST (~ 64x-250x) für manuelle Positionierung über mittlere Strecke
- FAST (>250x) für automatische Positionierung

Im Display werden zur Information die Koordinaten Rektaszension und Deklination angezeigt. Alternativ lassen sich auch andere Informationen im Nachführ-Modus anzeigen (siehe SHOW/ShowWhileTrack).

```
00h09m23s0 12
+29°05'21" X 64
```

In der unteren Zeile steht rechts neben dem X die aktuelle FAST-Geschwindigkeit.

In der oberen Zeile wird rechts die Stoppuhr angezeigt, welche durch Schalten auf SLOW zurückgesetzt und gestartet und durch Schalten auf FAST angehalten werden kann.

Das ist z.B. nützlich für die Kontrolle von Belichtungszeiten.

9. Nachführ-Modus: Spiral-Modus und Loop-Modus

Abhängig von der Genauigkeit der Ausrichtung der Montierung, kann es passieren, dass sich das Zielobjekt nach einer größeren GOTO-Distanz nicht im Bildfeld befindet, sondern etwas außerhalb. Verwenden Sie vom Nachführ-Modus aus dann den Loop- oder Spiral-Modus, um das Zielobjekt schneller zu finden.

Der **Spiral-Modus** startet mit MODE halten, dann RECHTS, dann MODE loslassen.

Ausgehend von der momentanen Position, fährt dann das Teleskop in einer eckigen Spiralbahn nach außen, und zwar mit der FAST-Geschwindigkeit „manu“. Dazu muss der Schalter auf FAST stehen.

Für die Zeitdauer des Spiral-Modus sind die Motoren nicht direkt mit den Richtungstasten steuerbar.

Beenden Sie den Spiral-Modus mit MODE, wenn das Objekt im Bildfeld erscheint.

Solange der Spiral-Modus aktiv ist, ist auch Folgendes möglich:

Mit LINKS kann man auf der gleichen Spirale zum Ausgangspunkt zurückkehren und mit RECHTS kann man die Richtung erneut umkehren.

Schalten auf SLOW hält die Spiralfahrt momentan an, Schalten auf FAST führt sie fort.

Mit OBEN kann die Geschwindigkeit erhöht, mit UNTEN vermindert werden.

Mit LINKS+RECHTS geht die Fahrt auf direktem Weg zum Ausgangspunkt zurück, allerdings fahren beide Achsen nur nacheinander, nicht gleichzeitig.

Am Ausgangspunkt angekommen endet der Spiral-Modus automatisch.

Der **Loop-Modus** funktioniert ähnlich. Der Unterschied ist nur, dass das Teleskop keine offene Spirale, sondern eine geschlossene rechteckige Bahn um die Ausgangsposition beschreibt.

Der Loop-Modus startet mit MODE halten, dann LINKS, dann MODE loslassen.

Der Abstand der Spiralbahnen kann in UTILITIES/Spiral geändert werden (Voreinstellung 0,5°). Ein Wert von Null sperrt Loop- und Spiralmodus. Ein negativer Wert kehrt die Spiralrichtung um.

In Abhängigkeit der Deklination werden die Abstände in RA automatisch so erhöht, dass die scheinbaren Abstände von DE und RA im Okular etwa gleich sind.

10. Schnelle Geschwindigkeitsstufen

Vordefinierte Geschwindigkeitsstufen wählen

Es stehen 17 schnelle Geschwindigkeitsstufen (0 – 16) zur Auswahl.

Die manuelle Geschwindigkeitsstufe (manu) und die GOTO-Geschwindigkeitsstufe (goto) dürfen verschieden sein. Die Auswahl macht man im Menüpunkt SelectXSpeed.

```
manu#0# RA 0064 manu#04 RA 1000
goto#11 De 0064 goto#1# De 1000
```

Die Geschwindigkeitsstufen 0 –15 werden als Vielfache (= X-Faktoren) der Nachführgeschwindigkeit angezeigt. Eine sinnvolle Abstufung ist bereits vordefiniert:

4x,8x,16x,32x,64x,125x,175x,250x,375x,500x,700x,1000x,1400x,2000x,2800x,3600x

Zum Vergleich die Umrechnung in Grad/Sekunde: $1x$ entspricht $360^\circ/86164s = 0,004178^\circ/s$.
Somit entspricht beispielsweise $64x = 0,2674^\circ/s$ oder $1000x = 4,178^\circ/s$.

Die Geschwindigkeitsstufe 16 ist ebenfalls wählbar und wird mit „freq“ angezeigt.
Sie entspricht der Maximalgeschwindigkeit, welche in MOTORS/*Frequency direkt als Frequenz in Halbschritten/Sekunde programmiert ist.
Alle anderen Geschwindigkeitsstufen werden automatisch auf die Maximalgeschwindigkeit begrenzt.
Angezeigt wird im Fall der Begrenzung der effektive X-Faktor.

X-Faktoren individuell den Geschwindigkeitsstufen zuweisen

In ProgXSpeed kann man diese vordefinierten X-Faktoren bei Bedarf ändern.
Der X-Faktor jeder Geschwindigkeitsstufe darf für RA und DE sogar verschieden sein.
Im Nachführ-Modus wird aber immer nur der X-Faktor für RA angezeigt.

Ein sinnvoller Grund für eine individuelle Änderung wäre beispielsweise eine engere Abstufung der X-Faktoren. Die höchsten X-Faktoren braucht man nicht, wenn die Motoren diese hohen Geschwindigkeiten ohnehin nicht schaffen würden.

Es ist empfehlenswert, die X-Faktoren nach steigenden Werten ordnen, wenngleich dies nicht zwingend ist. Die Auswahl in SelectXSpeed ist so logischer.

Hinweise zur Maximalgeschwindigkeit

Die Voreinstellung für die manuelle Geschwindigkeitsstufe (manu) und die GOTO-Geschwindigkeitsstufe (goto) ist die Geschwindigkeitsstufe 16, die Maximalgeschwindigkeit.

Mit der MTSconfi-Software kann man bei einer MTS-3SDI nur die Maximalgeschwindigkeiten ändern (sie heißen dort RAfast und DEfast).

Diese Voreinstellung gewährleistet, dass jede Änderung der Maximalgeschwindigkeiten durch MTSconfi unmittelbar auch die Geschwindigkeiten für manu und goto ändert.

Es funktioniert damit so wie bei Version 2.xx, die noch keine Geschwindigkeitsstufen kannte.

Normalerweise hat man bei einer MTS-3SDI ohne LCD keinen Zugriff auf das Menu und SelectXSpeed, um Geschwindigkeitsstufen anders zu wählen (außer versehentlich, blindlings oder per Display-Umleitung). Die Geschwindigkeitsstufe für „manu“ ist jedoch vom Nachführ-Modus aus wählbar (wird aber nicht gespeichert).

11. Eingabefelder und Cursor

Nachdem Sie mit RECHTS einen Menüpunkt aufgerufen haben, in dem Einstellungen verändert werden können, erscheinen eines oder mehrere Eingabefelder mit den aktuellen Werten. Dazu ist ein blinkendes Rechteck (Cursor) zu sehen.

>SetTime&Date INFO	18h38m01s0 UT Tu 22Aug 2006	18h38m01s0 UT Tu 22Aug 2006	>Loc Berlin Mt. Millennium1	52N500 013E400 +01h Berlin
-----------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

Eingabefelder können abhängig vom Kontext Verschiedenes enthalten:

Zahlen, eine Liste von Alternativen oder veränderbaren Text.

Bei Zahlen können noch Vorzeichen, Dezimalpunkt, Grad, Minuten, Sekunden oder andere spezielle Trennzeichen vorhanden sein.

Jedes Eingabefeld hat individuelle Minimal- und Maximalwerte, die Sie durch Ihre Eingabe nicht überschreiten können.

Die Stelle mit dem blinkenden Cursor kann mit OBEN oder mit UNTEN geändert werden.

Bei Zahlen geschieht ein Übertrag auf die höherwertige Stelle automatisch.

Manche Eingabefelder sind zyklisch. Das sind z.B. Winkelangaben, Zeitangaben oder Listen.

Der Cursor wird mit LINKS oder mit RECHTS an die anderen Stellen der Eingabefelder bewegt.

Längeres Drücken bewegt den Cursor schneller.

Alle Eingabefelder können auf diese Weise zyklisch vorwärts oder rückwärts erreicht werden.

Mit LINKS+RECHTS bewegt man den Cursor sofort um ein ganzes Eingabefeld weiter.

Mit OBEN+UNTEN setzt man bei Zahlen den Cursor und alle Stellen rechts davon auf Null bzw. setzt den Wert auf den Minimalwert. Bei Listen wird die erste Alternative gewählt.

Bei veränderbarem Text:

Mit LINKS+UNTEN ändert man den Cursor nacheinander auf Leerzeichen, 0, A und a.

Mit OBEN+UNTEN ändert man zusätzlich alle Stellen rechts davon auf diese Weise.

Mit LINKS+OBEN ändert man den Cursor von Groß- auf Kleinbuchstaben und umgekehrt.

Mit RECHTS+UNTEN vermindert man den ASCII-Code des Cursor um 4.

Mit RECHTS+OBEN erhöht man den ASCII-Code des Cursor um 4.

Anmerkung: Es können alle ASCII-Codes 32 (Leerzeichen) bis 127 eingestellt werden, mit Ausnahme weniger Sonderzeichen, die im Zeichensatz des LCD abweichend sind.

Mit MODE kann man die Eingabe beenden.

Danach wird man meist noch gefragt, was mit der gemachten Eingabe passieren soll:

Use : nur jetzt verwenden, nicht speichern

Cancel : nicht verwenden und auch nicht speichern

Save: jetzt verwenden und speichern

```
How handle data? How handle data? How handle data?
Use [ ] Save [ ] Cancel Save Use Cancel [ ]
```

Den Cursor bewegt man mit LINKS oder mit RECHTS auf die gewünschte Aktion, welche mit MODE dann ausgeführt wird. Jetzt befindet man sich wieder im Menu-Modus.

Bei einigen Menüpunkten befindet sich der Cursor noch an der gleichen Stelle, wenn man diese anschließend erneut aufruft.

12. Menu-Punkte

Die Menüpunkte sind in der Reihenfolge beschrieben, wie sie auch im Menu der Steuerung angeordnet sind. Eingerückte Menüpunkte gehören zu einem Untermenü.

SelectXSpeed

Auswahl der FAST-Geschwindigkeitsstufen „manu“ (für manuell) und „goto“ (für GOTO).

Zur aktuellen Geschwindigkeitsstufe wird rechts der zugehörige X-Faktor (=das Vielfache der der Nachführgeschwindigkeit) angezeigt. Die höchste Geschwindigkeitsstufe „freq“ ist exakt die Geschwindigkeit von MOTORS/*Frequency. Keine Geschwindigkeitsstufe kann schneller als „freq“ sein, auch wenn sie in ProgXSpeed als höherer X-Faktor eingestellt ist.

Mit MODE werden die Werte dauerhaft und ohne weitere Abfrage gespeichert

LX200

In diesem Menüpunkt kümmert sich das Hauptprogramm der Steuerung fast ausschließlich um die LX200-Befehle und kann daher am schnellsten reagieren. Wählen Sie LX200, wenn Ihnen das wichtig ist. Ansonsten lassen Sie die Steuerung einfach im Nachführ-Modus.

Im Menu und den meisten Menu-Funktionen reagiert die Steuerung ebenfalls auf die LX200-Befehle. Jedoch wird ein GOTO-Befehl erst dann ausgeführt, wenn der LX200-Menüpunkt gewählt oder in den Nachführ-Modus gewechselt wird.

Die Richtungs-Steuerbefehle :Mw# :Mn# :Me# :Ms# :Qw# :Qn# :Qe# :Qs# :Q# haben in jedem Modus eine sehr schnelle Reaktionszeit. Jedoch sollte man für Autoguiding die Befehlsrate nicht zu hoch wählen, da sonst unter Umständen der Empfangspuffer nicht schnell genug geleert werden kann und gelegentlich einzelne Richtungs-Steuerbefehle nicht erkannt werden. Die bald kommende Version hat diese Beschränkung nicht mehr.

GOTO-CATALOG

GotoCoordinates

GOTO oder Alignment mit beliebigen numerischen Koordinaten.

Wenn man beim ersten Align1* die Koordinaten unverändert übernimmt, spart man sich für eine stationäre Montierung das Einstellen eines Referenzsterns. Voraussetzung ist, dass die Achsen der Montierung seit dem letzten Ausschalten nicht manuell bewegt wurden und Datum, Uhrzeit und Ortskoordinaten korrekt sind.

Catalog&Filter

Objektkatalog:

Sterne sortiert nach Konstellationen und Nummer, darauffolgend NGC und IC Nebelobjekte.
MTS-3SDI: 290 Sterne bis 3,5mag, 1962 Nebelobjekte bis 12mag (inkl. alle Messierobjekte).
DynoStar X3: 2152 Sterne bis 5,0mag, alle 13226 NGC und IC Nebelobjekte.

Mit der Filterfunktion, kann eine Objektauswahl eingegrenzt werden. (-> Filterfunktion).

BrightStars

Schnelle Auswahl von Sternen bis 2,6mag. Dazu sind temporär die Filterparameter bereits passend voreingestellt. Sie können für den Einzelfall weiter spezifiziert werden.

Nebula_by_No.

Schnelle Auswahl der Messier, NGC und IC Objekte nach bekannten Nummern.

SwitchDec

Korrektur der GOTO-Richtung in DE. Bei MTS-3SDI als Alternative zu Dipschalter 10.

SyncEncoder

Ist nur von Bedeutung, wenn das Encoder-Kabel mit Encodern angeschlossen ist.
Synchronisiert die Motorkoordinaten mit den Encoderkoordinaten. Nützlich, nachdem ein manueller Schwenk durch Lösen der Kupplungen bei deaktivierten Encodern gemacht wurde.
Sind dagegen die Encoder ständig aktiviert (Encodertolerance<>0), geschieht dies automatisch bei Überschreiten der Encodertolerance. In dem Fall ist SyncEncoder unnötig.

Planets

Koordinaten von Sonne und Planeten.

COMET editable

Liste von 16 Objekten aus dem Sonnensystem, änderbar für eigene Objekte.

OWN OBJECTS ed

Liste von 4 Objekten aus dem Sonnensystem, änderbar für eigene Objekte.

MINOR1

20 Kleinplaneten von 1 Ceres bis 20 Massalia

MINOR2

20 Kleinplaneten von 21 Lutetia bis 80 Sappho

MINOR3

20 Kleinplaneten von 89 Julia bis 419 Aurelia

MINOR4

5 Kleinplaneten von 433 Eros bis 4179 Toutatis

SetTime&Date

Eingabe von Weltzeit UTC und Datum. Erforderlich für die Koordinaten-Berechnung von Objekten in Sonnensystem. Bei der MTS-3SDI ist dies bei jeder Inbetriebnahme nötig, wenn Planetenkoordinaten benötigt werden oder der Horizont berücksichtigt werden soll.
Bei der DynoStar X3 ist dies nicht nötig, da die Uhr mit einer internen Lithiumbatterie weiter läuft. In längeren Zeitabständen sollte man die Uhr kontrollieren und nötigenfalls nachstellen.
GOTO auf Sterne und Nebelobjekte funktioniert auch ohne korrekte Uhrzeit/Datum.

Set_De0_Position

Wird vor einem 2-Sterne-Alignment (Align2**) benötigt. Dabei sollte das Teleskop möglichst genau rechtwinklig zur Rektaszensionsachse ausgerichtet sein. Falls der Deklinationsteilkreis genau justiert ist, ist das identisch mit 0 Grad auf dem Deklinationsteilkreis.

PolarRoute

3 Einstellungen sind möglich:

- Auto (voreingestellt): GOTO fährt automatisch über den Pol, wenn das der schnellste Weg ist.
- Ask: Wie Auto mit Bestätigung.
- Never: GOTO fährt nie über den Pol.

Tracking**On**

Schaltet die Nachführung mit der zuletzt gewählten Geschwindigkeit ein. Gleicher Effekt wie RA-Richtungstaste im Nachführ-Modus bei ausgeschalteter Nachführung.

Off

Schaltet die Nachführung aus. Gleicher Effekt wie MODE-Taste für mindestens 3 Sekunden im Nachführ-Modus oder Menu-Modus.

AltAz

GOTO mit azimutaler Montierung. Angenommen wird eine exakte azimutale Ausrichtung. Notwendig sind auch Zeit/Datum und Ortskoordinaten. Es ist dann nur Align1* nötig. Nach einem GOTO startet die Nachführung in beiden Achsen mit konstanter Geschwindigkeit und führt das Objekt zunächst exakt nach. Wenn das Objekt nach einiger Zeit langsam aus dem Bildfeld heraus läuft, sollte das GOTO wiederholt werden.

Sidereal

Nachführung mit siderischer Geschwindigkeit (Sterne)

Solar

Nachführung mit solarer Geschwindigkeit (Sonne)

Lunar

Nachführung mit lunarer Geschwindigkeit (Mond)

UTILITIES**Spiral**

Abstand der Spiralbahnen im Spiral/Loop-Modus. Ein Wert von 0 sperrt Spiral/Loop-Modus. Negative Werte kehren den Drehsinn um.

RAmanu(DE)

Wenn gesetzt, erhöht sich die manuelle FAST-Geschwindigkeit für RA automatisch mit steigender Deklination. Dadurch bleibt die scheinbare Bewegung von DE und RA im Okular gleich groß. Wird nicht gespeichert.

ExchangeRA

Vertauscht die Funktion der Richtungstasten in RA. Betroffen sind auch der Autoguider-Eingang sowie die LX200-Richtungsbefehle. Wird nicht gespeichert.

Ab Version 3.10b: Im Nachführ-Modus bewirkt MODE+RECHTS+UNTEN das gleiche. Die Bedeutung der Tasten für Menu und Menu-Funktionen ändert sich dadurch nicht.

ExchangeDE

Wie ExchangeRA, nur für Deklination.

Ab Version 3.10b: Im Nachführ-Modus bewirkt MODE+LINKS+OBEN das gleiche.

PowerOffDE

Wählen Sie, ob der DE-Motor im Stillstand stromlos geschaltet werden soll oder nicht. In der Voreinstellung wird er stromlos geschaltet. Wird nicht gespeichert.

DE-Play

Bestimmt das Getriebeispiel für DE

RA-Play

Bestimmt das Getriebeispiel für RA

CorrFactorRA

RA-Korrekturgeschwindigkeit. Beispiele: 2,0 bedeutet Geschwindigkeitsverdopplung bzw. Stopp. 1,25 bedeutet 25% mehr bzw. 25% weniger Geschwindigkeit.

Refrac

Refraktionskorrektur. Nur sinnvoll mit Zeit/Datum und Ortskoordinaten.

PEC**EnablePEC**

PEC-Funktion aktivieren

DisablePEC

PEC-Funktion deaktivieren

RecordPEC

PEC-Aufnahme startet dann, wenn im Nachführ-Modus auf SLOW geschaltet wird.

RA-Motor*Gear

Halbschritte * Getriebeuntersetzung. Wird für PEC unbedingt benötigt.

ProgXSpeed

Individuelle Programmierung der X-Faktoren. Kann für RA und DE verschieden sein.

Loc

Beobachtungsorte mit Namen, Koordinaten und Zeitdifferenz der Zeitzone zur Weltzeit (MTS-3SDI: 4 Beobachtungsorte, DynoStar X3: 10 Beobachtungsorte).

Die korrekten Beobachtungsort-Koordinaten sind zur Berechnung der Horizontlage nur nötig, wenn Sie folgende Features nutzen möchten:

-Filterparameter Höhe über Horizont

- Refraktionskorrektur
- Anzeige von Sternzeit
- Anzeige azimuthaler Koordinaten
- Polaris-Stundenwinkel als Ausrichtungshilfe
- AltAz-Betrieb (azimutale Montierung)

Mt. „Montierung“

Auswahl einer der gespeicherten Montierungen. Die Bezeichnung der aktuellen Montierung wird im Menu angezeigt. Die Bezeichnung können Sie auch ändern. Es empfiehlt sich eine aussagekräftige Bezeichnung. Falls Sie eine MTS-3SDI ohne Display haben, sind die Montierungen auch per Tastenkombination mit dem alten 2.xx Betriebsmodus wählbar.

Hinweis: Die Liste für die DynoStar X3 sieht anders aus. Das sehen Sie dann schon im LCD.

***CopyMount**

Umkopieren von kompletten Montierungs-Datensätzen. Damit können Sie schnell verschiedene Parameter-Varianten für eine Montierung oder Sicherungskopien erstellen.

SHOW

ShowWhileTrack

Auswahl, was im Tracking Modus angezeigt werden soll. Normalerweise wird Coordinates gewählt. Bei der MTS-3SDI ist nicht jeder dieser Punkte möglich.

LocalT

Lokale Ortszeit

ZoneT

Zonenzeit

UnivT

Weltzeit in Greenwich (UTC)

SidT

Sternzeit

Show_RA+De

Anzeige RA und DE Koordinaten

Show_Azimut

Anzeige azimuthaler Koordinaten

ENCODER

SetEncoder

Anzahl der Encoder-Impulse für eine Gesamtumdrehung (4*Strichzahl*Untersetzung). Für eine korrekte Funktion muss ggf. das jeweilige Vorzeichen geändert werden.

EncoderTolerance

Auch wenn Ihre Montierung mit Encodern ausgestattet ist, werden die Koordinaten im Normalfall aus den Motorpositionen berechnet, da das am genauesten ist.

Mit EncoderTolerance bestimmt man, wie groß die Abweichung der Motorpositionen von den Encoderpositionen sein darf, bevor die Koordinaten aus den Encoderpositionen berechnet werden. Beim Starten eines GOTO übernehmen die Motorpositionen die Encoderpositionen. Ein Wert von 0 schaltet diese Funktion ab. Soll das GOTO bei Überschreiten der EncoderTolerance sofort abgebrochen werden, setzt man EncoderTolerance negativ.

ShowEncoder

Zeigt die Koordinaten an, die aus den Encoderpositionen berechnet werden.

MOTORS

MotorCurrent

Nur DynoStar X3. Beide Motoren, SLOW und FAST können separat eingestellt werden.

***PWM,limit**

Nur MTS-3SDI. Beide Motoren können separat eingestellt werden.

Einstellung von PWM Werten in % und 100%-Grenzfrequenz in Hz. Es sind nur bestimmte Werte möglich, deshalb erfolgt die Einstellung nicht in einem numerischen Eingabefeld.

***SetGearing**

Gesamtuntersetzungen für RA und DE Achsen in 1/64-Mikroschritten. Das Vorzeichen von RA bestimmt zudem noch die Drehrichtung der Nachführung (Betrieb auf Nord- oder Südhalbkugel). Die korrekte Stellung ist auszuprobieren. Bei einer MTS-3SDI geht das alternativ auch mit Dipschalter Nr. 9. Zu beachten: Die Drehrichtung der Nachführung ändert sich nicht sofort, sondern erst nach einem Neustart.

***Frequency**

Je nach SLOW/FAST-Schalter Stellung kann die jeweilige Frequenz eingestellt werden. Die Frequenzen bei FAST definieren die möglichen Maximalgeschwindigkeiten.

Acceleration

Beschleunigungswerte von 0 bis 5

***C-Symmetry**

Nur DynoStar X3. Kalibrierung der Motor-Treiber-ICs.

Microstep

Mikroschritteinrichtung. 1/64 ist meist sinnvoll.

Set_Time&Date

Eingabe Weltzeit/Datum (identisch mit GOTO-CATALOG/Set_Time&Date).

INFO**Version**

Versionsnummer der Software

Serial#

Seriennummer der Steuerung

Keycode

Nur MTS-3SDI:

Eingabe eines Seriennummer abhängigen Codes um die volle Funktionalität des GOTO aus dem internen Objektkatalog freizuschalten.

Ansonsten ist ein GOTO/Alignment auf +-30 Grad Deklination eingeschränkt.

Die Einschränkung betrifft nicht das GOTO über die LX200-Befehle.

Polaris

Stundenwinkel des Polarsterns als Ausrichtungshilfe. Datum/Uhrzeit und Ortskoordinaten notwendig.

BrightContrast

Helligkeit und Kontrast-Einstellung bei DynoStar X3. Möglicherweise ist der Kontrast nach dem Laden eines Update nicht optimal. Das LCD der MTS-3SDI hat dafür extra Taster und eine extra Anleitung.

Baudrate

Die Einstellung der Baudrate muss identisch mit Ihrer Planetariumssoftware sein.

Die Voreinstellung ist 9600 Baud.

Niedrige Baudraten empfehlen sich bei großer Kabellänge.

Der Wert 0 sperrt jeglichen Empfang.

Nur MTS-3SDI: 9600 Baud für MTScnfi einstellen.

Servicecode

Ohne die Eingabe des Servicecodes 1589 sind einige kritische Funktionen, die mit * beginnen, aus dem Menu ausgeblendet. Der Servicecode wird gespeichert, braucht also nicht jedes mal neu eingegeben werden. Die Eingabe eines falschen Servicecodes blendet die Funktionen wieder aus.

13. GOTO aus dem internen Objektkatalog

Objekte können auf alternative Weise gewählt werden:

- Nebelobjekte direkt durch Angabe einer bekannten Nummer
- Alle Sterne und Nebelobjekte mit Hilfe der Filterfunktion
- Helle Sterne für schnelle Initialisierung (Filterparameter sind bereits vordefiniert)
- Objekte im Sonnensystem direkt aus dem Menu
- Bei nicht gespeicherten Objekten direkt durch Eingabe von Koordinaten

Die Initialisierung (Alignment) vor dem ersten GOTO, Align1*

Bevor das erste GOTO möglich ist, braucht die Steuerung zuerst eine Initialisierung.

Stellen Sie dazu im Teleskop ein bekanntes Objekt ein und wählen es an der Steuerung.

Mit MODE veranlassen Sie dann die Initialisierung.

Es erscheint die Sicherheitsabfrage Cancel Align1*. Wählen Sie Align1*.

Damit ist die Initialisierung (auch Alignment genannt) abgeschlossen.

```
>Catalog&Filter  alf α And  2m1P  21 α And  2m1P  now? 000001  now? Cancel
BrightStars      Sirrah      000823 * +290521  Align1*  00000000
```

Überprüfung der korrekten DE-Richtung nach dem ersten Align1*

Als nächstes prüfen Sie mit FAST-Geschwindigkeit im Nachführmodus, ob die tatsächliche Bewegung des Teleskops in DE mit der Änderung der DE-Koordinate auf dem Display übereinstimmt. Falls nicht, ist eine Korrektur notwendig: Wählen Sie im Menu einmalig GOTO-CATALOG/SwitchDec. Alternativ dazu könnten Sie auch in MOTORS/SetGearing das Vorzeichen von DE ändern oder den Dipschalter 10 (bei MTS-3SDI) umschalten. Falls Sie die Prüfung nicht machen, kann das erste GOTO in die falsche DE-Richtung gehen. Wenn dem so ist, holen Sie die Korrektur nach. Alle weiteren GOTO und Align1* sind dann korrekt.

Das GOTO starten

Wählen Sie jetzt ein anderes Objekt an der Steuerung, das Sie beobachten möchten.

Mit MODE erscheint dann die Sicherheitsabfrage Cancel Goto Align1* Align2**.

```
alf α A=1 0m8F 53 α A=1 0m8F now? GOTO Goto now? Cancel GOTO
Altair 195047 * +085157 Align1* Align2** Align1* Align2**
```

Wählen Sie Goto. Nun starten beide Motoren mit ‚goto‘ Geschwindigkeit und bewegen das Teleskop zum Objekt hin. Nachdem der letzte Motor gestoppt hat, sollte das Objekt im Teleskop sichtbar sein. Die Nachführung startet automatisch.

Es gibt auch noch Möglichkeiten jederzeit in das GOTO einzugreifen:

- Mit den Richtungstasten gegensteuern
- Mit MODE abbrechen
- Mit Stop-Befehl per PC abbrechen

Das ist dann notwendig, wenn Sie bemerken, dass das Teleskop sonst gegen etwas stoßen würde (Stativ, Säule, Wand, usw.). Gefahr besteht auch bei Montierungen mit beschränktem Schwenkbereich (z.B. wegen abstehendem DE-Motor). Sofern es nicht offensichtlich ist, dass dieser Fall nicht eintreten kann, sollten Sie also das GOTO immer beaufsichtigen.

GOTO wählt automatisch den schnellst möglichen Weg. In GOTO-CATALOG/PolarRoute können Sie einstellen, ob dieser auch über den Pol führen darf. Normalerweise führt der Weg in geknickter Linie zum Zielobjekt, da beide Motoren meist unterschiedlich lange Wege laufen müssen und somit einer der Motoren früher stoppt. Es kann deshalb auch vorkommen, dass das Teleskop kurzzeitig etwas unter den Horizont schwenkt. Wenn Sie mit den Richtungstasten gegensteuern, wird ständig der schnellste Weg neu berechnet. Ab einem bestimmten Punkt wird das GOTO dann von sich aus Ihren gewünschten Weg weiter gehen. Um das zu prüfen, lassen Sie gelegentlich die Taste kurz los. Wenn der Motor dann nicht langsamer wird bzw. nicht umkehrt, brauchen Sie nicht weiter gegensteuern.

Tipps zu Align1* und GOTO

Nehmen Sie für Align1* möglichst ein Objekt, das weit von Pol und Horizont entfernt ist.

Falls nur eine ungenaue Ausrichtung der Montierung möglich ist, zerlegen Sie größere GOTO-Distanzen in kleinere, indem Sie Objekte dazwischen anfahren, diese zentrieren und für ein neues Align1* benutzen.

Wenn Sie nur langsame Motoren haben, kann es für größere Distanzen zwecks Zeitersparnis sinnvoller sein, das Teleskop mit der Hand zu schwenken und ein neues Align1* an einem hellen Stern in der Nähe des Zielobjekts zu machen.

Auch kann man das Teleskop besser manuell mit FAST-Geschwindigkeit aus einer ungünstigen Position weg bewegen, anstatt dann beim GOTO viel gegensteuern zu müssen.

Falls sich das ausgewählte Objekt (nach Meinung der Steuerung) unter dem Horizont befindet, erscheint nach Wahl von Align1* oder Goto nochmals eine Sicherheitsabfrage mit NO und YES. Das kann z.B. vorkommen, wenn Datum, Zeit oder die Koordinaten des Beobachtungsortes grob falsch eingegeben wurden oder Sie haben sich mit dem Objekt geirrt. Überprüfen Sie das dann noch einmal. Diese Sicherheitsabfrage erscheint bei der MTS-3SDI nicht, wenn Sie Zeit und Datum nicht eingegeben haben. In dem Fall können Funktionen, die den Horizont berücksichtigen, nicht sinnvoll benutzt werden. Das GOTO wird aber dennoch korrekt funktionieren.

Sie sind dann selbst dafür verantwortlich, keine Objekte zu wählen, die unter dem Horizont zu liegen.

Align2**

Die Steuerungen ermöglichen auch GOTO mit ganz schlecht ausgerichteten oder beliebig aufgestellten Montierungen. Dazu ist eine Null-Position der DE-Achse und ein zweites Objekt erforderlich. Nutzen Sie diese Funktion nur, wenn Sie keine Möglichkeit haben, Ihre Montierung

auszurichten. Diese Funktion ist generell mit einigen Ungenauigkeiten behaftet. In einer zukünftigen Version wird es zwar noch Optimierungen geben, aber selbst dann dürfte eine mäßig gute Polausrichtung allein mit Align1* die besseren Resultate bringen.

Schwenken Sie das Teleskop so, dass es exakt rechtwinklig zur RA-Achse liegt. Falls der DE-Teilkreis richtig justiert ist, stimmt das mit 0° auf dem DE-Teilkreis überein. Wählen Sie dann GOTO-CATALOG/Set_DE0-Position. Fahren Sie dann das Teleskop zu dem ersten Objekt und wählen Align1*. Diese Reihenfolge darf auch umgekehrt sein.

Nachdem Align1* und Set_De0-Position gemacht wurden, fahren Sie zum zweiten Objekt und wählen Align2**.

Beide Objekte sollten zwecks Genauigkeit weit vom Horizont entfernt sein, in beiden Achsen etwa 45° bis 90° entfernt und auf der gleichen Seite vom Pol der Montierung liegen.

Achten Sie auch jeweils auf eine gute Zentrierung im Okular.

Nachdem Sie das Align2** korrekt ausgeführt haben, können Sie anschließend alle Objekte mit Goto anfahren.

Falls Sie in Folge ein Align1* wählen, würde die Initialisierung mit Align2** wieder gelöscht.

Da die Nachführung nach wie vor nur in der RA-Achse mit der normalen Geschwindigkeit geschieht, ist es trotzdem sinnvoll, die Montierung annähernd zum Pol hin aufzustellen.

Dadurch bleiben die Objekte länger im Gesichtsfeld. Mit wiederholtem Goto kann man das gleiche Objekt in jedem Fall sofort zurück ins Gesichtsfeld bringen.

14. GOTO per PC mit Planetariumssoftware

Voraussetzungen

Installieren Sie eine Planetariumssoftware (z.B. TheSky, Guide, Cartes du Ciel)

Wählen Sie in der Planetariumssoftware die gleiche Baudrate, die auch an der Steuerung eingestellt ist. Die Voreinstellung ist 9600 Baud.

Wählen Sie in der Planetariumssoftware LX200. Abweichende Bezeichnungen wie LX200 generic, LX200 classic, Meade oder ähnlich sind ebenfalls korrekt. Manche Planetariumssoftware erfordert dafür eine extra Installation.

- Verbinden Sie PC und Steuerung mit dem PC-Kabel oder Multi-Interfacekabel.
- Die Montierung sollte korrekt ausgerichtet sein.
- Starten Sie die Nachführung im Nachführ-Modus.
- Wählen Sie in der Planetariumssoftware „Verbindung zum Teleskop aufbauen“ oder ähnlich.

Nach erfolgreicher Verbindung werden zumeist die momentanen Koordinaten von der Steuerung ausgelesen und angezeigt, ggf. auch ein Bedienfenster mit Richtungstastern, Abbruchtaster, Geschwindigkeitswahl und sonstige Optionen. Falls nicht, können Sie es im Menu auswählen.

Falls noch keine Initialisierung gemacht wurde, enthalten diese Koordinaten noch zufällige Werte. Sie können jetzt überprüfen, ob diese Koordinatenanzeige mit der der Steuerung übereinstimmt oder ob sich die Koordinaten mit Betätigen der Richtungstasten der Steuerung im gleichen Sinne ändern.

Die Initialisierung

Stellen Sie ein bekanntes Objekt im Teleskop ein und wählen Sie es in der Planetariumssoftware für die Initialisierung aus (entspricht Align1* aus dem vorigen Kapitel). Normalerweise geht das am Bildschirm durch einen Mausklick. Die Bedienung verschiedener Planetariumssoftware ist da nicht immer einheitlich, beachten Sie also deren Anleitung.

Überprüfung der korrekten DE-Richtung nach dem ersten Align1*

Siehe voriges Kapitel.

Das GOTO starten

Wählen Sie nun das gewünschte Zielobjekt für GOTO. Nun starten beide Motoren mit ‚goto‘ Geschwindigkeit und bewegen das Teleskop zum Objekt hin.

Nachdem der letzte Motor gestoppt hat, sollte das Objekt im Teleskop sichtbar sein. Die Nachführung startet automatisch. Man kann das GOTO auch vorher abbrechen. Danach können Sie das nächste Zielobjekt auswählen.

Tipps zu GOTO per PC

Nachdem das GOTO läuft, haben Sie an der Steuerung die gleichen Eingriffsmöglichkeiten, wie auch beim GOTO aus dem internen Objektkatalog der Steuerung (siehe voriges Kapitel). Beide Varianten von GOTO und Initialisierung sind auch problemlos gleichzeitig nutzbar

GOTO-Befehle können nur ausgeführt werden, wenn die Steuerung im Nachführ-Modus ist oder der LX200-Menupunkt (siehe Menu-Punkte) gewählt ist. In den anderen Betriebsmodi werden GOTO-Befehle zwar korrekt registriert, aber erst ausgeführt, wenn entweder in den Nachführ-Modus gewechselt oder der LX200-Menupunkt gewählt wird.

Falls Ihre Planetariumssoftware (z.B. TheSky Version5) keinen Initialisierungsbefehl hat, müssen Sie die Initialisierung direkt an der Steuerung vornehmen, da ohne vorherige Initialisierung sonst kein GOTO-Befehl ausgeführt werden kann.

Um dann eine Initialisierung auch bei einer MTS-3SDI ohne LCD zu ermöglichen, gibt es eine spezielle Lösung im Nachführ-Modus: Mit MODE halten, dann LINKS+RECHTS, dann MODE loslassen, teilen Sie der MTS-3SDI mit, dass ausnahmsweise der nächste GOTO-Befehl vom PC als Initialisierung interpretiert werden soll. Stellen Sie dann das Objekt zur Initialisierung im Teleskop ein und wählen Sie es für GOTO aus. Damit ist die Initialisierung erledigt.

15. Filter-Funktion, Objektsuche

Aus GOTO-CATALOG/Catalog&Filter oder GOTO-CATALOG/BrightStars gelangt man mit RECHTS in die Einstellung der Filter-Parameter. Mit MODE gelangt man zurück.

```
>Catalog&Filter  alf α And  2mip  - any * <+19m1
BrightStars      Sirrah      400° e+00°>000'0
```

Die Suche im Objektkatalog können Sie dann mit OBEN vorwärts oder mit UNTEN rückwärts starten. Die Suchrichtung wird mit einem Pfeil angezeigt und kann während der Suche jederzeit umgekehrt werden. Wenn Ihnen die Suche zu lange dauert, können Sie mit LINKS abbrechen, dann erscheint das soeben geprüfte Objekt. Mit LINKS schaltet man auch von Koordinaten- auf Distanzanzeige um. Oder Sie warten, bis der Pfeil verschwindet und ein Objekt angezeigt wird. Danach kann man mit MODE das Objekt für GOTO oder Alignment verwenden, mit OBEN bzw. UNTEN die Suche weiterführen, mit RECHTS Filterparameter ändern oder mit 2 mal MODE den Objektkatalog verlassen. Wenn die Suche schnell viele Objekte liefert (z.B. wenn die Filter-Parameter großzügig gewählt sind oder die Filter-Funktion ausgeschaltet ist), kann man mit länger OBEN oder UNTEN den Objektkatalog schneller durchgehen (nach einigen Sekunden werden Objekte übersprungen).

Alle Filter-Parameter können miteinander kombiniert werden. Einige Kombinationen oder extreme Einstellungen sind jedoch nicht sinnvoll, da dann möglicherweise keine Objekte gefunden werden. Sie sollten deshalb zunächst jeden Filter-Parameter für sich allein ausprobieren und bei Bedarf schrittweise weitere hinzunehmen. Die Filter-Parameter werden nicht dauerhaft gespeichert.

```
M Tri 00 <+19m1  M 33 Tri 62°
400° e+00°>000'0  TriangulumGalaxy

M C99 00 <+19m1  n6960 C99 70°
400° e+00°>050'0  FilamentaryNebul

M C99 00 <+19m1  n6826 C99 2°3
400° e+00°>000'0  BlinkingPlanetar
```

Globaler Filterschalter (1 grafisches Zeichen)

Wählen Sie Filt oder Abc um die Filter-Funktion einzuschalten, denn voreingestellt ist sie aus (Off).

Off

Alle Objekte unabhängig ihrer Eigenschaften können nacheinander angezeigt werden.

Filt

Es werden nur die Objekte gefunden und angezeigt, die zu den Filter-Parametern passen.

Abc

Es werden nur die Objekte gefunden und angezeigt, die zu den Filter-Parametern passen und gleichzeitig einen bekannten Namen (Trivialnamen) haben.

Objekttyp (1 Zeichen)

— finde Sterne oder Nebel
 NIC finde nur NGC oder IC Nebel (auch alle Messier Nebel haben eine NGC-Nummer)
 * finde nur Sterne
 M finde nur Messier Nebel

Konstellation (3 Zeichen)

any finde Objekte in jeder Konstellation
 And ... Vul finde nur Objekte in dieser Konstellation

Nebeltyp (3 Zeichen)

Finde nur spezielle Nebel (entspricht exakt den Bezeichnungen im NGC2000 Katalog).
 Gleichzeitig sollte man Objekttyp NIC oder M wählen, da sonst Sterne mit angezeigt werden.

* finde jeden Nebel
 Gx nur Galaxien
 OC nur offene Sternhaufen
 Gb nur Kugelsternhaufen
 Nb nur helle Reflexionsnebel oder Emissionsnebel
 Pl nur Planetarische Nebel
 C+N nur Sternhaufen zusammen mit Nebel
 Ast nur Asterismus
 Kt nur einzelne Knoten in einer Galaxie

Die sonstigen Optionen sind uninteressant, da sie nur ganz wenige Objekte betreffen.

Objekthelligkeit (6 Zeichen)

Finde nur Objekte die heller oder schwächer sind als diese Magnitude.
 Voreingestellt ist <19.1mag, es wird also jedes Objekt gefunden.

Distanz zur Momentanposition (4 Zeichen)

Finde nur Objekte innerhalb dieser Distanz in Grad von der aktuellen Position.
 Mit Null Grad werden alle Objekte gefunden.

Höhe über Horizont (4 Zeichen)

Finde nur Objekte mit einer Mindesthöhe in Grad über dem Horizont. Dazu sind Datum/Uhrzeit und Ortskoordinaten notwendig. Ein negativer Wert findet zusätzlich noch Objekte mit einer Maximaltiefe unter dem Horizont. Ein Wert von Null findet alle Objekte.

Objektgröße (6 Zeichen)

Finde nur Nebel die größer/kleiner als dieser Wert in Bogenminuten sind. Der Wert Null findet alle Objekte. Gleichzeitig sollte man Objekttyp NIC oder M wählen, da sonst Sterne mit angezeigt werden.

16. Objekte im Sonnensystem, Bahnelemente

Sonne und Planeten kann man direkt als Menüpunkt aufrufen (bei DynoStar X3 auch Kleinplaneten und Kometen). Es werden dann die aktuellen Koordinaten sowie Sonnendistanz und Erddistanz in Astronomischen Einheiten (AE) angezeigt.

```
>2060 Chiron 20h24m53s5r14.27
20000 Varuna -11°43'09"413.35
```

Für die korrekte Berechnung ist auch die korrekte Datum/Zeit-Einstellung erforderlich.
 Mit LINKS gelangt man sofort in den Menu-Modus zurück. Mit MODE kann man die Koordinaten für Alignment oder GOTO verwenden.

Nur DynoStar X3:

Mit OBEN oder mit UNTEN gelangt man weiter zur Anzeige der Bahnelemente.

Wenn der Cursor links oben im Display blinkt, kann man die Bahnelemente mit UNTEN und mit OBEN der Reihe nach durchgehen.

Unter dem Cursor erscheint das Symbol, rechts davon der Wert des Bahnelements und ganz rechts seine Bedeutung in Worten.

Nachdem man den Cursor mit RECHTS oder LINKS auf das Eingabefeld bewegt hat, kann man die Daten in diesem Eingabefeld ändern.

Zur Auswahl anderer Bahnelemente bewegt man den Cursor dann wieder ganz nach links auf das Symbol.

```

2060 Chiron      2004Jul14.0000  0.381860 Eccen  0°01953440aily  209°25558 Node
E 0000___01.0000 a +013.654289 AU  060°04533 Anom  i +006°93493Incl  339°42540 Peri

```

Mit MODE wird die Eingabe beendet und man wird gefragt, ob es gespeichert werden soll. Man kann also Bahnelemente anderer Objekte eingeben, indem man bereits vorhandene ändert. Allerdings werden nur jene in den Untermenu „COMET editable“ und „OWN OBJECTS ed“ tatsächlich gespeichert. Die Bahnelemente der anderen Objekte sind vor Überschreiben geschützt.

17. Spielausgleich für RA und DE

Im Antrieb einer Montierung (Schneckenrad, Zahnräder) ist meist ein gewisses Spiel unvermeidlich. Bei einer Richtungsumkehr muss deshalb der Motor erst dieses Spiel überbrücken, bevor das Teleskop reagiert. Bei langsamer Geschwindigkeit kann das mehrere Sekunden dauern. Um diese Zeit deutlich zu verkürzen, kann man den automatischen Spielausgleich benutzen. In UTILITIES/RA-Play und UTILITIES/DE-Play ist einstellbar, dass die Schrittmotoren bei Richtungsumkehr für eine Anzahl von Schritten mit höherer Geschwindigkeit fahren.

Hinweise zum Spielausgleich

Die nötige Anzahl der Schritte ist durch Ausprobieren zu ermitteln. Stellen Sie für Astrofotografie den Spielausgleich besser mit etwas weniger als zu vielen Schritten ein. In RA ist das Spiel für die Nachführung kein Problem, da der RA-Motor dazu immer nur in einer Richtung läuft. In DE können Korrekturen aber in beide Richtungen nötig sein. Der Spielausgleich läuft mit der gewählten Geschwindigkeitsstufe für „goto“. Bis zu welcher Geschwindigkeit der Motor tatsächlich beschleunigt, hängt jedoch auch von der gewählten Beschleunigung (MOTORS/Acceleration) ab.

Nur für die MTS-3SDI:

Sind die Dipschalter 1-8 alle auf OFF, gilt ausschließlich der Wert in UTILITIES/DE-Play.
Sind die Dipschalter 1-8 nicht alle auf OFF, gilt ausschließlich der Wert der Dipschalter 1-8.
Jeder der Dipschalter 1-8, der auf ON gestellt wird, trägt additiv zum Gesamtwert bei:
4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512

18. PEC, Periodische Fehlerkorrektur RA

Mechanische Ungenauigkeiten im Antrieb der RA-Achse sind oft die Hauptursache für eine ungleichmäßige Nachführung, d.h. das Objekt bleibt nicht exakt an der gleichen Stelle im Bildfeld, sondern bewegt sich im Bildfeld langsam hin und her.

Da diese Bewegung im Wesentlichen periodisch mit jeder Schneckenumdrehung geschieht, nennt man dies den periodischen Schneckenfehler.

Bei großen und qualitativ guten Montierungen sind dies wenige Bogensekunden. Andere Montierungen können jedoch einen erheblichen periodischen Schneckenfehler aufweisen.

Die Steuerung besitzt eine Funktion zur (weitgehenden) Korrektur dieses Fehlers: periodical error correction, im Folgenden kurz PEC genannt.

Die PEC-Funktion zeichnet zuerst Ihre manuellen Korrekturen während einer Schneckenumdrehung auf. Danach gleicht die PEC-Funktion den periodischen Schneckenfehler durch Variationen der Nachführgeschwindigkeit vorausschauend aus.

PEC-Voraussetzungen

Der Parameter RA-Motor*Gear (RAMG) muss korrekt eingestellt sein (siehe Menu-Punkte).

Alle nötigen Menüpunkte zur Handhabung der PEC finden Sie im Untermenu PEC.

Bei einer MTS-3SDI ohne LCD macht man es mit der LINKS-Taste und ON/OFF-Schalter.

PEC-Vorgehensweise

Stellen Sie einen Stern im Fadenkreuzokular ein, starten Sie die PEC-Aufnahme und halten den Stern im Nachführ-Modus in der Mitte des Fadenkreuzes. Man kann dafür auch einen Autoguider nutzen.

Die PEC-Aufnahme wird zuerst im Menu gewählt, dann wechselt man in den Nachführ-Modus und schaltet auf SLOW um sie zu starten. Während eine PEC-Aufnahme noch läuft, kann man sie durch Schalten von FAST auf SLOW jederzeit erneut starten.

Die PEC-Aufnahme endet nach einer Schneckenumdrehung automatisch.

Die PEC-Funktion wird dann aktiviert und übernimmt die Korrekturen sofort.

Die PEC-Funktion bleibt auch nach Ausschalten aktiviert und gespeichert.

Die PEC-Funktion kann auch deaktiviert werden, bleibt aber gespeichert.

Die PEC-Funktion kann dann jederzeit ohne erneute PEC-Aufnahme wieder aktiviert werden.

PEC-Hinweise

Eine PEC-Aufnahme können Sie jederzeit abbrechen, neu starten oder wiederholen.

Der Verlauf der PEC-Aufnahme wird angezeigt (MTS-3SDI: 0-63, DynoStar X3: 0-127).

Der Status der PEC-Funktion wird im Menu neben dem Untermenu PEC angezeigt.

Bei einer MTS-3SDI geschieht beides durch die Farbe der LED (die LED kann in anderen Betriebsmodi für andere Zwecke vorübergehend auch eine andere Farbe annehmen):

1. grün: PEC-Funktion ungültig
2. gelb: PEC-Funktion deaktiviert
3. rot: PEC-Funktion aktiviert
4. abwechselnd gelb-dunkel: PEC-Aufnahme läuft

Die PEC-Funktion wird in diesen Fällen ungültig, d.h. abgeschaltet und gelöscht:

1. Falls die Stromversorgung getrennt wird, bevor die Nachführung abgeschaltet wurde.
2. Falls eine PEC-Aufnahme gestartet und vorzeitig abgebrochen wird.

Sie sollten die PEC-Funktion deaktivieren oder eine PEC-Aufnahme starten:

1. Falls die RA-Schnecke ohne Steuerung gedreht wurde.
2. Falls die Nachführung ohne korrekt angeschlossenen RA-Motor gestartet wurde.
3. Falls der RA-Motor irregulär stoppte (Überlast, Blockieren, zu hohe Geschwindigkeit).

19. Autoguiding

Zum Autoguiding kann die parallele Autoguider-Schnittstelle (mit separaten Signalleitungen für jede Richtung) oder die serielle PC-Schnittstelle (mit LX200-Richtungsbefehlen) benutzt werden.

Die meisten speziellen Autoguider haben eine parallele Autoguider-Schnittstelle (SBIG ST-x, MEADE Pictor, Starlight xpress, usw.). Autoguider und Steuerung werden einfach mit dem passenden Autoguiderkabel bzw. Multi-Interfacekabel verbunden. Bei Autoguidern mit RJ11-Anschluss ist das Pictorkabel zur Adaption erforderlich. Besondere Einstellungen seitens der Steuerung gibt es nicht.

Die Steuerung reagiert auf die Steuersignale des Autoguiders in gleicher Weise wie auf die manuelle Betätigung der Richtungstasten. Es gelten also die gleichen Korrekturgeschwindigkeiten und der Schalter sollte auf SLOW stehen.

Normalerweise wird man für das Autoguiding den Nachführ-Modus wählen. Man kann dann jederzeit auch manuell eingreifen.

Die Steuerung reagiert auch auf die Steuersignale in jedem anderen Modus. Nur bei der MTS-3SDI werden die Steuersignale für den Moment ignoriert, wenn gerade eine Richtungstaste betätigt wird.

Für die Autoguiderfunktion mit einer Webcam ist ein PC mit spezieller Software erforderlich. Steuerung und PC werden dann über die serielle Schnittstelle mit dem PC-Kabel bzw. dem Multi-Interfacekabel verbunden. Einige Autoguider werden auf ebensolche Weise verbunden, andere möglicherweise auch direkt mit der Steuerung. Beachten Sie dazu die Anleitung des Autoguiders.

Die Besonderheiten des seriellen Autoguiding sind:

Die Baudraten beider Geräte müssen identisch gewählt werden.

Wenn man im Nachführ-Modus manuell eingreift, wird der aktuelle Autoguider-Befehl abgebrochen.

Man sollte eine niedrige Befehlsrate in der Autoguidingsoftware wählen, etwa 2 Befehle/Sekunde.

Bei wesentlich höherer Befehlsrate könnte sonst gelegentlich ein Befehl nicht erkannt werden.

Sollte dennoch eine höhere Befehlsrate nötig sein, wählen Sie besser den Menüpunkt LX200, denn die Steuerung ist dort weniger mit anderen Aufgaben beschäftigt.

Wenn Sie den Autoguider angeschlossen haben, ist zunächst die Kalibrierung des Autoguiders nötig. Der Autoguider prüft damit die Reaktion der Steuerung auf die einzelnen Steuersignale, um Richtungen und Geschwindigkeiten der Korrekturbewegungen beider Achsen festzustellen.

Danach kann das Autoguiding beginnen. Die Korrekturgeschwindigkeiten der Steuerung und die Korrekturparameter des Autoguider sollten auf die Aufnahmebrennweite abgestimmt werden, um die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen. Ein schrittweises Ausprobieren ist ratsam.

Man sollte für Steuerung und Autoguiden separate Stromversorgungen verwenden. Damit vermeidet man eine Masseschleife über das Autoguiderkabel, welche Signale verfälschen kann. Außerdem gelangen so keine Störimpulse von den Schrittmotoren über die Stromversorgung an die empfindliche Kameraelektronik, welche Bildstörungen verursachen könnten.

20. LX200-Befehlssatz

Datenformate

Das kurze und das lange Datenformat werden automatisch akzeptiert (Befehle :Sr# und :Sd#), ebenfalls ein erweitertes Datenformat für RA (mit Zehntelsekunden).

Fehlende führende Nullen im Datenformat mancher Astrosoftware sind auch kein Problem.

Als Voreinstellung sendet die Steuerung das kurze Datenformat, da nicht jede Astrosoftware das lange Datenformat automatisch akzeptiert.

Mit dem Befehl :U# kann zwischen kurzem und langem Datenformat umgeschaltet werden.

Die Steuerung sendet dann das entsprechende Datenformat als Antwort auf die Befehle :GD# :GR# :Gd# :Gr#. Sobald die Steuerung einmal ein erweitertes Datenformat empfangen hat, sendet sie das erweiterte Datenformat anstelle des langen Datenformats.

Unterstützte LX200-Befehle

ACK (ASCII 6)	Acknowledge returns 'G' (German Mount)	Bestätigung gibt 'G' zurück (Deutsche Montierung)
:GR#	reads RA coordinate	liest RA Koordinate
:GD#	reads DE coordinate	liest DE Koordinate
:Mn#	move north	Nord
:Ms#	move south	Süd
:Me#	move east	Ost
:Mw#	move west	West
:MS#	starts the GOTO	Startet das GOTO
:Qn#	stop north	Stoppt Nord
:Qs#	stop south	Stoppt Süd
:Qe#	stop east	Stoppt Ost
:Qw#	stop west	Stoppt West
:Q#	stops GOTO or any move	Stoppt GOTO oder jede Bewegung
:RG#	Guide speed (SLOW)	Nachführgeschwindigkeit (SLOW)
:RC#	Center speed (SelectXSpeed manu 0)	Zentriergeschwindigkeit (SelectXSpeed manu 0)
:RM#	Find speed (SelectXSpeed manu 3)	Suchgeschwindigkeit (SelectXSpeed manu 3)
:RS#	Slew speed (SelectXSpeed goto)	GOTO-Geschwindigkeit (SelectXSpeed goto)
:Gr#	reads back RA-buffer	Liest RA-Puffer zurück
:Gd#	reads bach DE-buffer	Liest DE-Puffer zurück
:Sr ...#	loads RA-buffer	Lädt RA-Puffer
:Sd ...#	loads DE-buffer	Lädt DE-Puffer
:CM#	alignment, initialize coordinates with RA,DE-buffer	Initialisierung der Koordinaten mit RA-Puffer und DE-Puffer
:U#	toggle short/long format, short format is default	Wechselt kurzes/langes Format, kurzes Format ist voreingestellt

21. Laden eines Update

Verbinden Sie Steuerung und PC. Aktivieren Sie den Update-Modus, indem Sie alle 5 Taster halten, während Sie die Versorgungsspannung anschließen. Starten Sie dann das Updateprogramm und folgen Sie den Anweisungen.

Es wird zuerst der Programmspeicher geladen, danach wird noch optional der Datenspeicher geladen und noch einmal überprüft. Der Datenspeicher muss eigentlich immer geladen werden, damit Programm und Datenstruktur kompatibel sind und alles korrekt funktioniert.

Die Ausnahme ist nur dann erlaubt, wenn es sich um ein „kleines“ Update handelt, das nur einen Bug behebt aber sonst die gleiche Datenstruktur besitzt. Der Vorteil ist, dass Ihre eigenen Einstellungen erhalten bleiben und das Update schneller geladen ist.

Sie sollten aber Ihre eigenen Einstellungen auf jeden Fall immer notiert haben, da Sie sie nach einem „großen“ Update wieder eingeben müssen oder im Fehlerfall benötigen könnten.

Manchmal kann es vorkommen, dass die Überprüfung des Datenspeichers sehr langsam und mit ständigen Fehlermeldungen vonstatten geht. Es liegt dann wahrscheinlich nur ein harmloses Synchronisationsproblem vor. Der Datenspeicher wurde mit höchster Wahrscheinlichkeit korrekt geladen. Brechen Sie die Überprüfung dann mit Strg-Pause ab.

In seltenen Fällen kann der Programmspeicher nicht sofort vollständig geladen werden, weil das Programm vorzeitig abbricht. Probieren Sie es einfach noch einmal. Nach Anlegen der Spannung startet die Steuerung bei unvollständigem Programm immer im Update-Modus. Das tut sie auch, wenn das Laden des Programmspeichers aus irgendwelchen anderen Gründen unterbrochen wurde. Falls das Laden des Datenspeichers unterbrochen wurde, müssen Sie die Steuerung in den Update-Modus bringen und das Update erneut laden.

Sollte es nach ein paar Mal noch nicht geklappt haben, gibt es offenbar ein kleines Problem mit dem Timing beim Beschreiben des Flash-ROM. Dies kommt nur bei einigen wenigen Microcontrollern vor. Sind Sie davon betroffen, wenden Sie sich zwecks Abhilfe mit der Seriennummer an den Hersteller.

22. MTS-3SDI: Kompatibilität zu Version 2.xx

Auf dem alten 2.xx Befehlssatz basierende Software (z.B. MTScal, MTScntrl, ASCOM-Treiber) ist nicht mehr verwendbar. Unterstützt wird noch MTScnfi zwecks Einstellung der Parameter. Ebenfalls kann noch die LCD-Umleitung auf die RS-232 Schnittstelle genutzt werden.

Die Version MTS-3SDI 3.xx nutzt einen anderen Speicherbereich für den Datencode als die älteren MTS-3SDI Versionen 2.xx. Aus diesem Grund ist es auch möglich, die Version 3.xx und eine ältere Version im Wechsel zu laden, ohne den Datencode neu laden und damit eigene Einstellungen überschreiben zu müssen. In dem Fall brauchen Sie den Download des Datencodes nicht durchführen, sondern brechen das Updateprogramm mit der Taste Esc ab. Bei den älteren Versionen ist ein Download eines Datencodes ohnehin nicht vorgesehen, das Neu-Initialisieren des Datencodes geschieht hier nur über den RESET.

23. MTS-3SDI: MTScnfi, Montierungsparameter

Falls Ihre Montierung nicht unter den gespeicherten Montierungen ist, können Sie das Programm MTScnfi benutzen, um die MTS-3SDI passend einzustellen. Laden Sie dazu MTScnfi.zip von unserer Website. Zum eigentlichen Programm MTScnfi.exe sind noch Dateien mehrerer Montierungen mit verschiedenen Motorausstattungen enthalten, für 12V und für 24V.

Suchen Sie sich die passende Datei aus oder ändern Sie die Parameter in einer Datei für Ihre Montierung passend ab, falls Sie nicht dabei ist.

Verbinden Sie nun mit dem PC-Kabel Ihren PC und die MTS-3SDI. Beide Schalter müssen auf OFF und SLOW stehen. Schließen Sie die Versorgungsspannung an. Kein Taster darf gedrückt werden. Starten Sie MTScnfi, folgen Sie den Anweisungen und geben den passenden Dateinamen ein.

Wenn Sie nur einzelne Parameter an der MTS-3SDI ändern möchten, speichern Sie zuerst die ausgelesenen Parameter in einer Datei. Ändern Sie dann diese Datei mit einem Editor und laden Sie diese Datei dann zurück in die MTS-3SDI.

Wenn Sie die MTS-3SDI ohne LCD für GOTO benutzen möchten, darf DEslow mit MTScnfi nicht beliebig eingestellt werden, sondern muss wie RAslow berechnet sein.

Die MTS-3SDI berechnet daraus die Gesamtuntersetzung für DE, welche in SetGearing gespeichert wird. Ein falscher Wert würde sonst das GOTO in DE verfälschen.

24. MTS-3SDI mit ON/OFF-Schalter bedienen

Die Basisfunktionen einer MTS-3SDI kann man auch mit dem ON/OFF-Schalter und einer Tastenkombination einschalten. Ohne LCD hat man normalerweise nur diese Möglichkeit.

Es gibt noch weitere solche Funktionen, die der Einstellung von Motorparametern dienen. Diese sind in der Anleitung zur Version 2.00 und MTS-3SDI-Zusatanleitung beschrieben.

Es ist jedoch zu erwarten, dass diese alten 2.00-kompatiblen Funktionen in zukünftigen Versionen zugunsten neuer Features nicht mehr enthalten sein werden. Für Einstellungen sollten Sie also besser die MTScnfi-Software oder das LCD benutzen.

Nachführung Sideral starten (Geschwindigkeit für Sterne)

Schalter auf ON.

Nachführung Solar starten (Geschwindigkeit für Sonne)

OBEN halten, Schalter auf ON, OBEN loslassen.

Nachführung Lunar starten (Geschwindigkeit für Mond)

UNTEN halten, Schalter auf ON, UNTEN loslassen.

Nachführung stoppen

Schalter auf OFF.

Nachführung Sideral starten und PEC aufnehmen

LINKS halten, Schalter auf ON, LINKS loslassen.

Mit Schalten von FAST auf SLOW startet die Aufnahme, nötigenfalls auch erneut.

PEC aktivieren/deaktivieren

LINKS halten, Schalter auf ON, LINKS loslassen, Schalter auf OFF.

Der Status der PEC-Funktion wird umgeschaltet. LED-Farbe beachten!

Voreingestellte Montierungen wählen

Für eine bestimmte Montierung die genannten Dipschalter 1 bis 3 auf ON, die anderen auf OFF stellen. Die Dipschalter 4 bis 10 sind egal.

OBEN+RECHTS+UNTEN halten, Schalter ON, alle loslassen, Schalter OFF.

Montierung0	Montierung1	Montierung2	Montierung3	Montierung4	Montierung5	Montierung6	Montierung7
Vixen MT1, Astro5, EQ4, EQ5 12V	EQ6, HEQ5 12V	Vixen Escap P530-004 12V	EQ6 / CI700 Escap P530-004 12V	Vixen Astro-meccanica Motorset 12V	EQ6 Astro-meccanica Motorset 12V	OTE 150 12V	EQ6 McLennan Motorset 12V
- - -	1 - -	- 2 -	1 2 -	- - 3	1 - 3	- 2 3	1 2 3

Die Montierung7 hat eine Sonderrolle. Sie dient als Sicherheitskopie, die bei Bedarf jederzeit zurück kopiert werden kann. Sie wird auch nicht durch einen RESET verändert. Wenn Sie Montierung7 mit den Dipschaltern einstellen wird sie nicht ausgewählt, sondern überschreibt die aktuelle Montierung.

Sicherheitskopie erstellen

Die aktuelle Montierung wird nach Montierung7 kopiert.

OBEN+LINKS+UNTEN halten, Schalter ON, alle loslassen, Schalter OFF.

RESET

LINKS+OBEN+RECHTS+UNTEN halten, Schalter ON, alle loslassen, Schalter OFF.

Die Montierungen0-6 werden auf die Originalwerte zurück gesetzt, Montierung0 wird ausgewählt.

Montierung7 bleibt unverändert. Die Baudrate wird auf 9600 gesetzt.

Baudrate wählen

Für eine bestimmte Baudrate die genannten Dipschalter 1 bis 4 auf ON, die anderen auf OFF stellen. Die Dipschalter 5 bis 10 sind egal.

0	300	600	1200	2400	4800	9600	14400	19200	28800	57600
- - - -	1 - - -	- 2 - -	1 2 - -	- - 3 -	1 - 3 -	- 2 3 -	1 2 3 -	- - - 4	1 - - 4	- 2 - 4

25. Konfigurieren der Montierungs- und Motorparameter

Wenn Ihre Montierung nicht in der Liste enthalten oder für die MTS-3SDI keine passende MTSconfi-Datei verfügbar ist, müssen Sie die nötigen Parameter selbst einstellen. Besorgen Sie sich zunächst die Untersetzungsdaten und Motordaten Ihrer Montierung. Hier wird erklärt, wie man diese Parameter berechnet oder herausfindet und zum genaueren Verständnis wird ihre Bedeutung näher erläutert.

Relevante Parameter bei DynoStar X3 und MTS-3SDI**Slow- und Fast-Frequenzen MOTORS/*Frequency**

RA_{slow} = Schneckenrad * Getriebe * Motorvollschritte * 2 / 86164

Für 1x wählt man DE_{slow} wie RA_{slow}. Ansonsten wird DE_{slow} nach Bedarf gewählt.

RA_{fast} und DE_{fast} wählt man so hoch, wie es die Motoren noch sicher schaffen.

Gesamtuntersetzung MOTORS/*SetGearing

RA und DE = Schneckenrad * Getriebe * Motorvollschritte * 64

Zumeist sind RA und DE identisch. Das Vorzeichen von RA bestimmt zudem noch die Drehrichtung der Nachführung (siehe Menu-Punkte MOTORS/*SetGearing).

Wird SetGearing nicht korrekt gewählt, stimmen die GOTO-Distanzen nicht. Prüfen Sie, dass bei der Nachführung (ohne Korrekturen) die RA-Koordinate nicht wegläuft.

Beschleunigung MOTORS/Acceleration

Kleine Werte bewirken eine niedrige Beschleunigung, was insbesondere für schwere und ausladende Teleskope aufgrund deren Massenträgheit notwendig ist. Ansonsten sollte man ausprobieren, wie hoch man den Wert wählen kann, ohne dass die Motoren bei der Beschleunigung stehen bleiben.

Mikroschrittauflösung MOTORS/Microstep

Normalerweise belässt man den feinsten Wert 1/64. Größere Werte können bei manchen Montierungen notwendig sein, wenn die Gesamtuntersetzung ziemlich hoch ist. Ansonsten würde die Slow-Geschwindigkeit durch die maximal erlaubte Mikroschrittrate von 2000Hz begrenzt (Beispiel: Slow-Frequenz 20Hz Halbschritt, Mikroschritt 1/64 ergibt 640Hz Mikroschritt).

Relevante Parameter bei DynoStar X3

Motorstrom, MOTORS/*MotorCurrent

Wählen Sie nicht mehr als der Nennstrom des Schrittmotors. Sofern das Drehmoment ausreichend ist, sind niedrigere Einstellungen immer erlaubt, z.B. um den Stromverbrauch bei Akkubetrieb zu minimieren. Man sollte jedoch beachten, dass ein niedrigerer Motorstrom die Mikroschrittauflösung verschlechtern kann abhängig vom zu leistenden Drehmoment.

Ist der Nennstrom nicht angegeben, gilt Nennstrom=Nennspannung/Wicklungswiderstand.

Bei bipolaren Schrittmotoren mit 8 Anschlüssen ist er bei paralleler Verschaltung doppelt so hoch wie bei serieller Verschaltung, was meist auch ausdrücklich angegeben ist.

Bei unipolaren Schrittmotoren gilt der angegebene Nennstrom bei Verwendung der halben Wicklungen. Bei Verwendung der ganzen Wicklungen gilt 70% des Nennstroms.

Kalibrierfunktion, MOTORS/*CurrentSymmetry

Die DynoStar X3 kann über einen großen Bereich die Motorströme sehr exakt regeln und ermöglicht damit auch sehr präzise Mikroschritte.

Damit die Genauigkeit nicht durch Herstellungstoleranzen der Antriebselektronik gemindert wird, hat die DynoStar X3 eine Kalibrierfunktion, um die Toleranzen zu ermitteln und zu kompensieren.

Diese Funktion ist normalerweise nur einmalig nötig nachdem Sie ein Update aufgespielt haben (das Update setzt die Kalibrierung auf Mittelwerte zurück).

Dazu müssen beide Motoren angeschlossen sein und Sie sollten für eine maximale Genauigkeit eine kleine Versorgungsspannung wählen (normalerweise etwa 12V).

Ohne Kalibrierung könnten sonst schwache Schrittmotoren mit wenig Wicklungsstrom nicht gleichmäßig oder gar nicht laufen und bei starken Schrittmotoren würde beim maximalen Wicklungsstrom die DynoStar X3 auch unnötig belastet. Wenn Sie verschiedene Montierungen im Wechsel betreiben, führen Sie die Kalibrierung mit den schwächsten Motoren durch. Bei ganz falscher Kalibrierung, z.B. wenn bei der Kalibrierung keine Motoren angeschlossen waren, werden die Motoren nicht richtig funktionieren. Eine gute Kalibrierung erkennt man auch daran, dass die Stromaufnahme der DynoStar X3 bei niedriger Motorgeschwindigkeit nur ganz wenig schwankt.

Relevante Parameter bei MTS-3SDI

Motorstrom, MOTORS/*PWM,limit

Für den maximalen Motorstrom gilt das gleiche wie bei der DynoStar X3.

Nur ist hier die Ermittlung der Parameter etwas komplizierter, da die Motorstromsteuerung der MTS-3SDI per Software ohne Strommesswiderstände auskommen muss.

Der Motorstrom kann deshalb nicht mit absoluten Werten eingestellt werden, sondern hängt von der Versorgungsspannung und dem Gesamtwiderstand ab. Der Gesamtwiderstand ist die Summe von Wicklungswiderstand, Kabelwiderstand und Innenwiderstand der Motorelektronik.

Kabelwiderstand+Innenwiderstand sind bei einer MTS-3SDI etwa 0,5Ohm+2,4Ohm=2,9 Ohm, bei einer MTS-3SDI+ etwa 0,5Ohm+0,7Ohm=1,2Ohm.

Der Parameter PWM dient dazu, den Motorstrom prozentual kleiner einstellen zu können, als dies allein nach dem Ohmschen Gesetz ($I=U/R$) der Fall wäre.

Motorstrom = PWM * Versorgungsspannung / Gesamtwiderstand.

Die Gleichung kann umgeformt werden, um den nötigen PWM-Wert zu berechnen:

PWM = Motorstrom * Gesamtwiderstand / Versorgungsspannung.

Gegebenenfalls muss man den Motorstrom auf den maximal erlaubten Ausgangsstrom von 0,5A (MTS-3SDI) oder 1,0A (MTS-3SDI+) begrenzen.

Beispiel MTS-3SDI+: Motorstrom=0,7A Wicklungswiderstand=6Ohm
 Versorgungsspannung=12V: $PWM = 0,7A * (6Ohm+1,2Ohm) / 12V = 42\%$
 Versorgungsspannung=24V: $PWM = 0,7A * (6Ohm+1,2Ohm) / 24V = 21\%$
 Es genügt, wenn der PWM-Wert nur ungefähr eingestellt wird.
 Damit wird der Motorstrom bei langsamen Geschwindigkeiten ziemlich genau gesteuert.

Grenzfrequenz, MOTORS/*PWM,limit

Daneben sind noch die limit-Werte so einzustellen, dass der Motorstrom auch noch bei höheren Geschwindigkeiten genau genug gesteuert wird.

Zum genaueren Verständnis ein kleiner Exkurs zum Funktionsprinzip von Schrittmotoren:
 Damit sich der Rotor eines Schrittmotors dreht, müssen die Ströme in den beiden Wicklungen nach einem bestimmten Muster abwechselnd in die eine und die andere Richtung gesteuert werden. Kurz gesagt, in beiden Wicklungen fließen (um 90°-phasenversetzte) Wechselströme, je nach gewünschter Geschwindigkeit mit einer bestimmten Frequenz.
 Mit dem Motorstrom, von dem bis jetzt die Rede war, ist eigentlich der gewünschte Maximalwert (Amplitude) gemeint. Periodisch ändert sich der Strom in jeder Wicklung also zwischen Null, positiven Maximalwert, Null, negativen Maximalwert, Null, usw.. Nun kann der Strom physikalisch bedingt nicht beliebig schnell ansteigen und fallen (Induktivität, Gegen-EMK), was ab einer bestimmten Frequenz (im folgenden Grenzfrequenz genannt) dazu führt, dass der Maximalwert nicht mehr den gewünschten Maximalwert erreicht. Mit jeder weiteren Frequenzerhöhung nimmt der Maximalwert der Ströme weiter ab. In Folge wird das Drehmoment immer kleiner, bis der Schrittmotor schließlich stehen bleibt.

Bei einer DynoStar X3 wird die Hardware-Motorstromregelung die PWM automatisch und stufenlos auf 100% bis zur Grenzfrequenz erhöhen, damit der gewünschte Maximalwert tatsächlich erreicht wird. Der Microcontroller braucht sich nicht darum kümmern. Über die Grenzfrequenz hinaus nimmt das Drehmoment dann kontinuierlich ab.

Die MTS-3SDI hat leider keine Hardware, die mit zunehmender Frequenz die PWM automatisch erhöhen würde. Das muss der Microcontroller selbst übernehmen. Dazu ist es erforderlich, geeignete limit-Werte für die Grenzfrequenz einzustellen. Die Grenzfrequenz ist abhängig von der Versorgungsspannung und dem Fabrikat des Schrittmotors. Eine exakte Formel zur Berechnung gibt es leider nicht. Deswegen ermittelt man geeignete limit-Werte am besten experimentell.

Es gelten jedoch diese einfachen Regeln:

1. Stellen Sie zunächst die PWM-Werte ein.
2. Als Anhaltspunkt empfehlen sich limit-Werte in MTSconfi-Dateien ähnlicher Schrittmotoren.
3. Der limit-Wert muss umso höher sein, je geringer der Wicklungswiderstand oder je höher die Versorgungsspannung ist.
4. Zum Testen stellt man die kleinste Beschleunigung ein und verwendet ein (vorzugsweise analoges) Amperemeter, um den Stromverbrauch der MTS-3SDI zu beobachten.
5. Wenn der Stromverbrauch während der Beschleunigung stark ansteigt oder die elektronische Überstromsicherung anspricht, sollte limit größer gewählt werden.
6. Wenn der Stromverbrauch während der Beschleunigung stark absinkt und das Drehmoment zu klein wird, sollte limit kleiner gewählt werden.
7. Wenn während der Beschleunigung starke Resonanzen auftreten, sollte limit etwas größer gewählt werden.

Grundsätzlich ist die Einstellung der limit-Werte für schwache Schrittmotoren oder niedrige Maximalgeschwindigkeiten eher unkritisch.

Die Einstellung der limit-Werte muss bei starken Schrittmotoren umso genauer erfolgen, je höher Motorstrom, Geschwindigkeit und Versorgungsspannung sind. Bei sehr niedrigem Wicklungswiderstand arbeitet das Prinzip zu ungenau und es empfiehlt sich eine DynoStar X3.

26. Problembehandlung, Ursachen und Lösungen

Problem	Ursache, Problemlösung
Drehrichtung stimmt nicht	Vorzeichen RA in SetGearing ändern (oder bei MTS-3SDI Dipschalter 9 ändern) danach Neustart
Motor läuft nicht richtig, Steuerung oder Motor wird sehr heiß	DynoStar X3: CurrentSymmetry MTS-3SDI: PWM und limit Einstellungen
Motor wird sehr heiß	DynoStar X3: MotorCurrent verringern MTS-3SDI: PWM verringern
Motoren schalten ab	DynoStar X3: MOTOR SHUTDOWN, zu schwache Stromversorgung, eventuell MotorCurrent verringern

Motor lässt Schritte aus	DynoStar X3: MotorCurrent erhöhen MTS-3SDI: limit erniedrigen
Motor bleibt bei hoher Geschwindigkeit stehen und summt	Geschwindigkeit verkleinern
Drehrichtung des Motors ist zufällig	Eine Wicklung ist unterbrochen, Stecker, Kabel, Motor prüfen, Durchgangswiderstand messen
LED, LCD-Hintergrundbeleuchtung blinkt langsam	Low-Voltage Warnung
LED, LCD-Hintergrundbeleuchtung blinkt schnell nach Anlegen der Spannung	Speicherfehler, Update neu laden, Hersteller kontaktieren
GOTO geht in die falsche DE-Richtung	SwitchDec einmalig wählen oder Dipschalter 10 ändern
GOTO liefert falsche Position	SetGearing stimmt nicht
GOTO ist ungenau, Drift in Deklination	Ausrichtung der Montierung
GOTO bricht unvermittelt ab	Negative Encodertolerance. Entweder noch negativer oder positiv setzen. Bei Nichtbenutzung von Encodern auf Null setzen
Planeten-Koordinaten stimmen nicht	Datum/Zeit-Einstellung
Display zeigt keine Koordinaten	Coordinates in SHOW/ShowWhileTrack einstellen
Nachführung ist zu langsam obwohl Slow-Frequenz stimmt, rechts-links-Korrektur ist nicht symmetrisch	Größeren Mikroschritt wählen
Nachführung ist ungenau	Klemmung, Zahnräder, Madenschraube prüfen. PEC abschalten oder neu aufnehmen
Update laden funktioniert nicht	Siehe Kapitel
Störung der Autoguidersignale	Potentialtrennung, separate Stromversorgungen verwenden

27. Begriffserklärungen

Schrittmotor	Ein spezieller Elektromotor, der durch eine Elektronik gesteuert genau definierte Drehbewegungen (Schritte) macht. Sehr langsame und hohe Geschwindigkeiten und eine exakte Positionierung ohne aufwändige Regelungselektronik (wie z.B. bei Servomotoren). Das Ändern des Stromflusses in mehreren Wicklungen in einer bestimmten Sequenz erzeugt die Drehbewegung. Bei konstantem Stromfluss steht der Schrittmotor und erzeugt ein Haltemoment.
2-Phasen-Schrittmotor	Meist benutzte Bauart von Schrittmotoren mit 2 Wicklungen. Abgesehen von den Leistungsdaten und der Anzahl der Anschlüsse, gibt es verschiedene Herstelltechnologien und Qualitäten: Permanentmagnetschrittmotor (billig, leistungsschwach) Hybridschrittmotor (Industriestandard) Scheibenmagnet-Schrittmotor (teuer, max. Leistung)
Bipolarer 2-Phasen-Schrittmotor	4 oder 8 Anschlüsse. Die Variante mit geteilten Wicklungen und 8 Anschlüssen erlaubt es, die Teilwicklungen extern entweder parallel, seriell oder unipolar zusammen zu schalten. Der bipolare Betrieb erfordert, dass die Steuerung den Strom beider Wicklungen in beide Richtungen steuern kann. Beim bipolaren Betrieb wird das komplette Wicklungsvolumen gleichzeitig genutzt, was den Wirkungsgrad erhöht.
Unipolarer 2-Phasen-Schrittmotor	5 oder 6 Anschlüsse. Um Anschlüsse zu sparen, können die Teilwicklungen auch intern schon seriell verbunden sein. Man hat dann 2 Wicklungen mit zusätzlichen Mittenanschlüssen, insgesamt 6 Anschlüsse. Solch ein Schrittmotor ist für unipolaren Betrieb gedacht, kann aber auch bipolar betrieben werden. Schrittmotoren mit 5 Anschlüssen können nur unipolar betrieben werden. Der unipolare Betrieb erlaubt, dass die Steuerung den Strom aller 4 Teilwicklungen nur in einer Richtung steuern braucht. Das macht die Elektronik weniger aufwändig und billiger. Es wird nur das halbe Wicklungsvolumen gleichzeitig genutzt, was den Wirkungsgrad mindert.

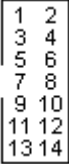
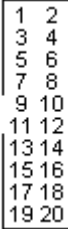
Frequenz http://de.wikipedia.org/wiki/Frequenz	Allgemein Ereignisse pro Sekunde. Frequenzangaben beziehen sich hier auf Halbschritte pro Sekunde.
Vollschritt-Betrieb	In beiden Wicklungen fließt der volle Strom. Sequenzielles Umpolen des Stromflusses in den Wicklungen dreht den Rotor jeweils schlagartig um einen Vollschritt weiter.
Halbschritt-Betrieb	Bevor der Stromfluss in einer Wicklung umgepolt wird, wird in einer Zwischenphase der Strom in der Wicklung zunächst ganz abgeschaltet. Dadurch sind die Schritte nur halb so groß und der Schrittmotor läuft ruhiger.
Mikroschritt-Betrieb	Der Stromfluss in beiden Wicklungen wird in kleineren Stufen in Form angenäherter Sinus- und Cosinuskurven gesteuert. Dadurch sind die Schritte noch feiner und der Schrittmotor läuft noch ruhiger.
LED http://de.wikipedia.org/wiki/Leuchtdiode	Light Emitting Diode, Leuchtdiode. Das Lämpchen in der MTS-3SDI.
LCD	Liquid Crystal Display, Flüssigkristallanzeige Für die Steuerungen ist es ein alfanumerisches Display
RA (engl. Right ascension) http://de.wikipedia.org/wiki/Rektaszension	Rektaszension oder Rektaszensionsachse
DE (engl. Declination) http://de.wikipedia.org/wiki/Deklination_%28Astronomie%29	Deklination oder Deklinationsachse
Autoguider, Autoguiding	System, das mit einem elektronischen Bildsensor im Fokus des Leitfernrohrs die Abweichungen des Leitsterns registriert, nötige Korrekturen berechnet und Korrektursignale an die Teleskopsteuerung weiterleitet. Ist sehr hilfreich für langbrennweitige Astrofotografie.
Inkrementaler Encoder, Drehgeber http://de.wikipedia.org/wiki/Inkrementalgeber	Sensor, der Drehbewegungen zumeist mittels optischer Strichscheibe in elektrische Signale wandelt. Zwei 90°-phasenversetzte Rechtecksignale erlauben dann die Erfassung von Geschwindigkeit und relativem Drehwinkel. Mit Inkrementalen Drehgebern an beiden Achsen einer Montierung können nach einer Initialisierung die absoluten Koordinaten RA und DE ermittelt werden.
GOTO	Automatische Positionierung auf Himmelsobjekte
Microcontroller http://de.wikipedia.org/wiki/Mikrocontroller	Der kleine Ein-Chip-Computer der Steuerung
Software bzw. Firmware http://de.wikipedia.org/wiki/Firmware	Das Programm im Microcontroller der Steuerung
Menu, Menusystem, Menüpunkte	Bedienoberfläche mit Display
Features	Eigenschaften und Funktionen
Alignment, Initialisierung	Teilt der Steuerung die Koordinaten mit
Motorstrom	Maximalstrom, mit dem die Wicklungen der Schrittmotoren gesteuert werden
LX200, LX200-Befehlssatz http://de.wikipedia.org/wiki/Meade_Instruments_Corporation	Teleskop und Teleskopsteuerung mit serieller PC-Schnittstelle von der US-Firma Meade. Wegen der hohen Verbreitung des LX200 und ihrer Unterstützung durch viele PC-Software, wurde der LX200-Befehlssatz aus Kompatibilitätsgründen auch von anderen Herstellern für eigene Teleskopsteuerungen verwendet, zumeist in reduziertem Umfang mit den Befehlen, die für GOTO und Autoguiding notwendig sind.
Nachführung, Tracking http://de.wikipedia.org/wiki/Montierung	Nachverfolgen des eingestellten Himmelsobjekts, Ausgleich der Erdrotation durch Drehen der RA-Achse
DSUB-Stecker http://de.wikipedia.org/wiki/D-Sub	Eine weit verbreitete Bauform eines Steckersystems für Datenverbindungen.
Cursor http://de.wikipedia.org/wiki/Cursor	Das kleine blinkende Rechteck im Display, an dessen Position Eingaben gemacht werden können.
Dipschalter http://de.wikipedia.org/wiki/DIP-Schalter	Die kleinen 10 Schalter der MTS-3SDI, auch scherzhaft „Mäuseklavier“ genannt.
PEC	Periodical error correction

28. Technische Daten

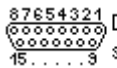
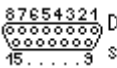
Steuerungen

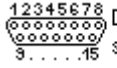
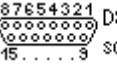
	MTS-3SDI, MTS-3SDI+	DynoStar X3 1.6A
Versorgungsspannung	10V – 28V DC (stabilisierte Gleichspannung)	10V – 39V DC (stabilisierte Gleichspannung)
Stromaufnahme, Motoren abgeschaltet	~20mA (ohne LCD) ~46mA (LCD maximal hell)	~24-30mA (LCD-Backlight aus) ~29-43mA (LCD maximal hell)
Typ. Stromaufnahme bei 12V mit Escap P530-004	~0,25A (nur RA-Motor)	~0,35A (nur RA-Motor)
MOSFET-Verpolungsschutz	0R085	0R024
TRANSIL-Schutzdiode	30V	39V
Warnung Low Voltage	9,6V LED blinkt	variabel 10-34V Backlight blinkt
Interne 5V Spannung	Linearspannungsregler 100mA	Schaltregler 500mA 260kHz
Schmelzsicherung	2A superflink	4A superflink
Elektr. Überstromsicherung	~2A gesamt	~2A jede Wicklung separat
Schrittmotor Wicklungsstrom maximal	MTS-3SDI: ~500mA MTS-3SDI+: ~1000mA	DynoStar X3 1.6A: 1600mA DynoStar X3 3.2A: 3200mA
PWM-Schaltfrequenz	21,6kHz fix	~25kHz fix
PWM-Prinzip	Gesteuert, keine Sense- Widerstände	Geregelt, 0R22 Sense- Widerstände
Mikroschritt	1/64	1/64
Schrittmotor-Steuersfrequenz Slow (umgerechnet Halbschritte)	1Hz-1000Hz	1Hz-1000Hz
Schrittmotor-Steuersfrequenz Fast (umgerechnet Halbschritte)	14Hz – 5000Hz	14Hz-14400Hz
Fast-Mikroschrittschaltung	-450Hz:1/8,-900Hz:1/4, >900Hz:1/2	-450Hz:1/8,-900Hz:1/4, >900Hz:1/2

Interfacestecker

MTS-3SDI, MTS-3SDI+			DynoStar X3		
	1: LCD data/rs 3: RA+ 5: RA- 7: DE- 9: DE+ 11: RS232-RXD 13: ON/OFF	2: LCD clock 4: Ground 0V 6: 5V 30mA 8: SLOW/FAST 10: RS232-TXD 12: LCD enable 14: Encoder data		1: LCD clock 3: Ground 0V 5: 4,75V 100mA 7: Ground 0V 9: DE- 11: Ground 0V 13: Encoder data 15: RA- 17: Ground 0V 19: SLOW/FAST	2: LCD enable 4: LCD data/rs 6: RS232-RXD 8: RS232-TXD 10: reserved 12: DE+ 14: Ground 0V 16: MODE 18: RA+ 20: Ground 0V

Motor/Stromversorgungsstecker

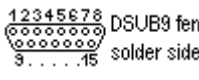
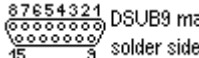
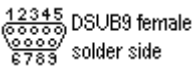
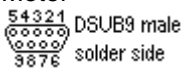
MTS-3SDI, MTS-3SDI+			DynoStar X3 1.6A		
	1: RA-phase1 2: RA-phase2 3: RA-phase3 4: RA-phase4 5: DE-phase4 6: DE-phase3 7: DE-phase2 8: DE-phase1	9: Supply+ 10: Supply+ 11: no connect 12: no connect 13: no connect 14: Supply- 15: Supply-		1: RA-phase1 2: RA-phase2 3: RA-phase3 4: RA-phase4 5: DE-phase4 6: DE-phase3 7: DE-phase2 8: DE-phase1	9: Supply+ 10: Supply+ 11: 4,75V 100mA 12: Encoder data 13: Ground 0V 14: Supply- 15: Supply-

DynoStar X3 3.2A DE			DynoStar X3 3.2A RA		
	1: DE-phase1A 2: DE-phase2A 3: DE-phase3A 4: DE-phase4A 5: DE-phase1B 6: DE-phase2B 7: DE-phase3B 8: DE-phase4B	9: Shield 10: no nonnect 11: no connect 12: no connect 13: no connect 14: no connect 15: no connect		1: RA-phase1A 2: RA-phase2A 3: RA-phase3A 4: RA-phase4A 5: RA-phase1B 6: RA-phase2B 7: RA-phase3B 8: RA-phase4B	9: Supply+ 10: Supply+ 11: 4,75V 100mA 12: Encoder data 13: Ground 0V 14: Supply- 15: Supply-

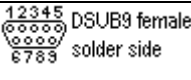
29. Kabel, Zubehör, Erweiterungen

Zubehör und Kabel sind nicht Bestandteil der Steuerung und werden separat angeboten. Abhängig von Montierung, Motoren und Einsatzzweck werden Sie das eine oder andere davon benötigen.

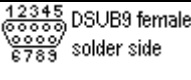
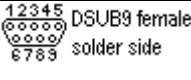
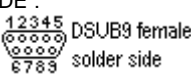
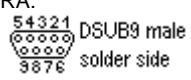
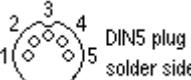


ArcticFlex Motorkabel 2x (8x0,14mm²) für DynoStar X3 3.2A mit Boostermodul

ArcticFlex Motorkabel (8x0,14mm ²) für Boostermodul RA  DE 	1	phase1A	Weiß	1	Kabel  DSUB9 female solder side	Gelb Gelb-Weiß Braun-Weiß Braun Rot Rot-Weiß Orange-Weiß Orange	Escap P530 Motor  DSUB9 male solder side
	2	phase2A	Braun	7			
	3	phase3A	Grün	9			
	4	phase4A	Gelb	4			
	5	phase1B	Grau	2			
	6	phase2B	Rosa	6			
	7	phase3B	Blau	8			
	8	phase4B	Rot	5			

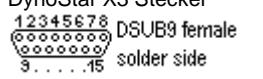
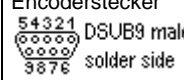
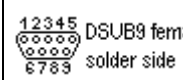


ArcticFlex Motorkabel (8x0,14mm²)

HEQ5 (bei original HEQ5-Motoren zusätzlich Adapterkabel erforderlich)	RA-phase1	Weiß	2	 DSUB9 female solder side
	RA-phase2	Braun	7	
	RA-phase3	Grün	8	
	RA-phase4	Gelb	4	
	DE-phase4	Grau	5	
	DE-phase3	Rosa	9	
	DE-phase2	Blau	6	
	DE-phase1	Rot	1	

ArcticFlex Motorkabel (4x0,25mm²)

Escap P530 seriell, EQ6 (bei original EQ6-Motoren zusätzlich Adapterkabel erforderlich)	phase1	Weiß	2	 DSUB9 female solder side	Wicklungshälften jeweils über Lötbrücken seriell verbunden: 1+6 miteinander verbunden 5+9 miteinander verbunden
	phase2	Braun	7		
	phase3	Grün	8		
	phase4	Gelb	4		
Escap P530 parallel, EQ6 (bei original EQ6-Motoren zusätzlich Adapterkabel erforderlich)	phase1	Weiß	2+1	 DSUB9 female solder side	
	phase2	Braun	7+6		
	phase3	Grün	8+9		
	phase4	Gelb	4+5		
AstroMeccanica AM-V	phase1	Weiß	1	DE :  DSUB9 female solder side	RA:  DSUB9 male solder side
	phase2	Braun	2		
	phase3	Grün	4		
	phase4	Gelb	5		
Vixen MT1	phase1	Weiß	5	 DIN5 plug solder side	
	phase2	Braun	2		
	phase3	Grün	4		
	phase4	Gelb	1		
EQ4,EQ5	phase1	Weiß	2	 RJ11 6-4	
	phase4	Gelb	3		
	phase3	Grün	4		
	phase2	Braun	5		
G11, GM8, CI700	phase1	Weiß	2	 RJ11 6-4	
	phase4	Gelb	3		
	phase2	Braun	4		
	phase3	Grün	5		

Encoderkabel NGCMAX-kompatibel

DynoStar X3 Stecker  2-adrig mit Schirm 2m 11: 4,75V 100mA 12: Encoder data 13: Ground 0V	Encodermodul im Encoderstecker  Program-Interface: 1: RESET 2: +5V 3: Ground 6: SCK 7: MISO 8: MOSI	Y-Kabel RA DE 1m  DSUB9 female solder side	Ch-B 6 Gelb	 RJ11 6-4
			+5V 2 Grün	
			Ch-B 8 Gelb	 RJ11 6-4
			+5V 4 Grün	
			Ground 5 Schwarz	DE

PC-Kabel für MTS-3SDI

MTS-3SDI Flachstecker 14-polig	Flachkabel 10-adrig	PC COM-Port, DSUB9 female
11 RS232-RXD	Rot	3 RS232-TXD
4 Ground	Weiß	5 Ground
10 RS232-TXD	Orange	2 RS232-RXD

ST4-Kabel , ST7-Kabel für MTS-3SDI

MTS-3SDI Flachstecker 14-polig	Flachkabel 10-adrig	SBIG ST7 DSUB9 male	SBIG ST4 DSUB15 female
3 RA+	Schwarz	3	10
4 Ground	Weiß	5	5,8,11,14
5 RA-	Grau	6	4
7 DE-	Blau	7	7
9 DE+	Gelb	4	13

Multi-Interfacekabel4 , Multi-Interfacekabel7 für DynoStar X3

DynoStar X3, Flachstecker 20 pol.	Flachkabel 16-adrig		
5 6 RS232-RXD 7 Ground 8 RS232-TXD	4-adrig Blau Grün Gelb Orange	PC COM-Port, DSUB9 female - 3 RS232-TXD 5 Ground 2 RS232-RXD	
9 DE- 10 11 Ground 12 DE+ 13 14 Ground 15 RA- 16 17 Ground 18 RA+ 19 20 Ground	12 adrig Rot Braun Schwarz Weiß Grau Violett Blau Grün Gelb Orange Rot Braun	SBIG ST7 DSUB9 male 7 - 5 4 - - 6 - - 3 - -	SBIG ST4 DSUB15 female 7 - 8 13 - 14 4 - 5 10 - 11

Pictorkabel4 , Pictorkabel7

Pictorkabel4 DSUB15 male	Pictorkabel7 DSUB9 female	Modularkabel 6-adrig		
-	-	Weiß	1 +5V	
5	5	Schwarz	2 Ground	
4	6	Rot	3 RA-	
7	7	Grün	4 DE-	
13	4	Gelb	5 DE+	
10	3	Blau	6 RA+	

Kabel für SBIG Filterrad-Adapter (ST7,ST8,ST10)

Der Adapter für das SBIG-Filterrad belegt den DSUB9 Stecker. Die Signale für die Teleskopsteuerung sind an eine RJ-11 Buchse durchgeschleift, allerdings ist deren Belegung spiegelverkehrt zum Pictorkabel. Wird das Filterrad verwendet, ist also zusätzlich ein solches Adapterkabel notwendig.

Upgrade von MTS-3SLP+ auf MTS-3SDI+ (bzw. MTS-3SLP auf MTS-3SDI)

MTS-3SLP und MTS-3SDI der gleichen Produktionsserie haben exakt die gleiche Hardware. Der Unterschied ist die Software. Die MTS-3SLP kann keinen Mikroschritt, wird nur mit Version 2.14 (MTS-3SLP+) geliefert und unterstützt auch keine Updates über das PC-Kabel. Mit dem Upgrade, das nur durch Zurücksenden möglich ist, wird eine MTS-3SLP eine vollwertige MTS-3SDI. Dann kann jederzeit die aktuelle Version über das PC-Kabel geladen werden.

LC-Display für MTS-3SDI

In der Basisausstattung verfügt die MTS-3SDI über kein LC-Display. Die Nachrüstung des LC-Display bringt folgende Vorteile:

- einfachere Bedienung mit Menu-System
- schnellere und einfachere Programmierung
- mehr Funktionen sind nutzbar
- GOTO aus internem Objektkatalog (zum Ausprobieren).

Das LC-Display ist übrigens auch für die MTS-3SLP nutzbar, allerdings ohne Menu-System.

Keycode für MTS-3SDI

Ohne Keycode ist das GOTO aus dem internen Objektkatalog auf Deklinationen zwischen $+30^\circ$ beschränkt. Der Keycode hebt diese Beschränkung auf. Der Keycode ist natürlich nur in Verbindung mit einem LC-Display sinnvoll. Den Keycode können Sie jederzeit bestellen. Sobald Sie bezahlt haben, wird Ihnen die 9-stellige Zahl umgehend mitgeteilt. Sie geben diese dann einmalig im Menüpunkt INFO/Keycode ein.

Boostermodul für DynoStar X3

Das Boostermodul ist Bestandteil der DynoStar X3 3.2A, kann aber auch bei einer DynoStar X3 1.6A nachgerüstet werden. Sinnvoll ist das Boostermodul nur in Verbindung mit Schrittmotoren, die getrennte und nicht magnetisch gekoppelte (nicht aufeinander gewickelte) Halbwicklungen haben, wie z.B. der Escap P530-004 oder P530-0.7. Ein Escap P530-0.7 kann dann effektiv mit 3.2A Wicklungsstrom betrieben werden und ermöglicht so eine sehr hohe Geschwindigkeit (7000Hz) auch schon bei niedriger Versorgungsspannung wie 12V. Mit höherer Spannung kann sogar die von der Software maximale mögliche Geschwindigkeit (14400Hz) genutzt werden.

30. Sicherheitshinweise

**Schließen Sie *niemals* die Netzwechselfspannung an die Steuerung an!
Die Steuerung würde wahrscheinlich zerstört und für Sie oder andere anwesende Personen besteht Lebensgefahr durch einen möglichen Stromschlag! Halten Sie die Steuerung auch unbedingt von Unbefugten und kleinen Kindern fern.**

Benutzen Sie nur eine geeignete Stromversorgung mit stabiler Gleichspannung im erlaubten Bereich. Zu schwache Steckernetzteile oder Batterieladegeräte sind z.B. nicht geeignet!

Grob falsch eingestellte Motorparameter (DynoStar X3:MotorCurrent, MTS-3SDI: PWM und limit) können zu hohe Wicklungsströme zur Folge haben und insbesondere kleine Schrittmotoren könnten durch Überhitzung Schaden nehmen. Vergewissern Sie sich nach Ändern von Motorparametern oder Spannung davon, dass der Schrittmotor nicht zu heiß wird.

Vermeiden Sie einen Motorstecker zu ziehen, während der Schrittmotor noch mit Strom versorgt wird. Andernfalls induziert das schnell zusammenbrechende Magnetfeld im Schrittmotor in den Motorwicklungen eine unkontrolliert hohe Spannung, welche die Elektronik beschädigen kann. Den gleichen Effekt hätte auch jedwede zufällige Unterbrechung eines der Motoranschlüsse, z.B. durch einen Wackelkontakt oder Kabelbruch. Qualitätskabel und sichere Steckverbinder sind daher kein Luxus und sehr empfehlenswert.

Es wird empfohlen, die Steuerung von den Kabeln zu trennen, wenn sie längere Zeit nicht benutzt wird. Bei Gewitter könnten sonst Überspannungen in die Steuerung gelangen und die Elektronik beschädigen.

Weitere Gefahr besteht durch statische Aufladungen, wenn Sie sich auf Kunststoffboden, Teppichboden oder trockenem Untergrund bei niedriger Luftfeuchtigkeit bewegen.

Isolierende Gummischuhsolen erhöhen diese Gefahr und die Aufladungsspannung zusätzlich.

Bei Berühren der Steuerung kann es dann eine starke Entladung geben, die diese möglicherweise schädigen kann, insbesondere wenn sich dies häufig wiederholt.

Wenn Sie diese Bedingungen nicht vermeiden können, sollten Sie sich an einem geerdeten Gegenstand entladen, bevor Sie die Steuerung oder Montierung berühren.

Setzen Sie die Steuerung keinen höheren Temperaturen als 50°C aus. Auch bei niedrigeren Temperaturen sollte das Display nicht längere Zeit der vollen Sonnenstrahlung ausgesetzt werden. Unter dem Glas können sonst leicht höhere Temperaturen entstehen, die die Flüssigkristalle des LCD schädigen. Eine starke Erhöhung der Temperatur erkennt man auch daran, dass Ziffern und Hintergrund dunkler werden.

Vermeiden Sie es, dass die Steuerung auf den Boden fällt. Ein Aufschlag auf harten Untergrund kann nicht nur das Gehäuse im Mitleidenschaft ziehen, sondern auch das LCD-Glas oder die Schwingquarze brechen lassen.

Vermeiden Sie auch, dass die Steuerung unnötig Staub und Schmutz ausgesetzt ist.

Halten Sie auch sämtliche Flüssigkeiten fern. Zur Reinigung können Sie ein mit wenig Alkohol angefeuchtetes Tuch verwenden.

Sollte dennoch eine Flüssigkeit in die Steuerung geraten sein, trennen Sie diese sofort von der Stromversorgung und schließen Sie die Stromversorgung auch nicht wieder an.

Selbst wenn die Steuerung weitgehend getrocknet ist, können noch Rückstände durch ihre Leitfähigkeit Fehlfunktionen oder Schäden verursachen oder durch Ihre Klebrigkeit weiteren Schmutz anziehen.

Suchen Sie sobald als möglich Hilfe bei einem Fachkundigen, der sie mit destilliertem Wasser reinigt.

Normaler Taubeschlag, der sich während der Nacht auf der Steuerung niederschlagen kann, ist normalerweise unproblematisch, wenn die Steuerung wieder trocknen kann, bevor sie verschlossen gelagert wird.

Sofern Sie starke Motoren benutzen, was eine ausreichende Eigenerwärmung der Steuerung verursacht, ist auch bei sehr niedrigen Außentemperaturen kein Taubeschlag im Inneren der Steuerung zu erwarten. Ansonsten können Sie die Steuerung in der Jackentasche erwärmen.

Diese Information ist über Geräte und Software, die aktuell hergestellt und weiterentwickelt werden. Einzelheiten können ohne Vorankündigung geändert werden, um Eigenschaften und Leistungen zu verbessern. Diese Geräte sind nicht für Anwendungen bestimmt, wo die normalen Funktionen oder Fehlfunktionen zu Personenschäden oder Sachschäden führen könnten. Personen, die sie dennoch dafür benutzen, tun dies auf ihr eigenes Risiko und befreien Boxdörfer Elektronik, Hersteller und Vertriebspartner von jeglicher Verantwortung für damit verbundenen Schaden. Bezeichnungen und Produktnamen in diesem Dokument können geschützte Warenzeichen anderer sein.