

# 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: <a href="http://www.boxdoerfer.de">http://www.boxdoerfer.de</a> E-Mail: <a href="mailto:sigurd@boxdoerfer.de">sigurd@boxdoerfer.de</a>
---

Distributeur officiel en France : Axis Instruments – <http://www.axisinstruments.com>  
 Email : [info@axisinstruments.com](mailto:info@axisinstruments.com) Tél. 06 14 45 65 80

### Manuel utilisateur

(à imprimer / photocopier en mode « clair » pour une meilleure lisibilité)

Le Dynostar X3 et le MTS-3SDi sont des contrôleurs pour télescopes dotés de nombreuses fonctionnalités comme par exemple la fonction Goto embarquée.

Ils sont adaptables de manière optimale et universelle à tout type de monture utilisant des moteurs pas à pas à deux phases standards, mais aussi les modèles de moteurs de forte puissance ou très rapides. Le pilotage de plusieurs montures avec le même contrôleur est très simple car il est possible de mettre en mémoire les paramètres correspondants et de sélectionner la monture utilisée. La mise en œuvre d'une nouvelle monture ne figurant pas en mémoire est par ailleurs très rapide et nécessite uniquement l'ajustement de quelques paramètres. Le logiciel du contrôleur peut d'autre part être mis à jour en utilisant le câble PC prévu à cet effet.

Les fonctions et l'utilisation de ces contrôleurs sont en grande partie inchangées depuis la version 3.00. Les spécificités propres à chaque contrôleur MTS-3SDi, MTS-3SDi+ et Dynostar sont repérées dans le texte de ce manuel.

Si vous êtes un nouvel utilisateur de ces contrôleurs, nous vous invitons à lire les premiers chapitres de ce manuel dans l'ordre. Ce faisant, vous serez guidés pas à pas pour leur mise en œuvre et la connaissance des possibilités de base. Le mieux est d'expérimenter directement ce que vous lisez dans le texte, en prenant le temps nécessaire à tête reposée. Si possible, mettez en œuvre directement votre monture, moteurs branchés, tout en lisant le manuel. Vous pourrez alors procéder aux ajustements nécessaires tout en vous assurant du bon fonctionnement de la monture. Si vous disposez de cercles horaires, il vous est également possible de tester directement la fonction Goto, sans sortir la monture sur le terrain. Ceci étant fait, l'utilisation en situation réelle devrait se passer sans aucun problème.

A chaque fois que possible, les chapitres de ce manuel ont été organisés de telle manière qu'ils découlent chronologiquement et logiquement les uns des autres. Cependant, pour limiter le nombre de pages et les répétitions (sans oublier les détails utiles), des références entre chapitres n'ont pas pu être évitées. Pour une meilleure lisibilité, des abréviations et termes techniques usuels ont été utilisés. Les menus d'utilisation (voir la description des écrans) sont en anglais, langue plus compacte mieux adaptée au petit afficheur utilisé.

Il est possible que le logiciel de ces contrôleurs migre vers de nouvelles versions, sans mise à jour immédiate et systématique du manuel utilisateur : nouvelles fonctionnalités, réorganisations dans les menus, modification de paramètres, termes des menus ... Dans ce cas, merci de vous fier à ce que l'afficheur vous indique ou vous demande de faire ! Les actions à effectuer sont dans la plupart des cas intuitives ...

Ce manuel ne vous initiera en aucun cas à l'utilisation de télescopes ou montures, ni à la discipline qu'est l'astronomie elle-même. Pour tirer le meilleur parti de votre instrument, merci de vous référer à la littérature associée, aux nombreuses informations circulant sur internet ou à vos amis ou connaissances pratiquant le même hobby.

Enfin : ne soyez pas effrayé par la taille de ce manuel. Son but est simplement d'expliquer de manière exhaustive l'ensemble des fonctionnalités disponibles. L'interface Homme - machine de ces contrôleurs a été conçue de manière intuitive, de telle sorte qu'elle vous deviendra familière très rapidement ... vous n'aurez finalement à vous référer à ce manuel que très rarement !

## Sommaire

1. Qu'est ce qu'un contrôleur de télescope?.....	5
2. Pourquoi choisir le MTS-3SDi ou le DynoStar X3?.....	6
3. Déballer, connecter, premiers essais.....	7
4. Mise en oeuvre rapide : mettre en marche et arrêter .....	8
5. Mise en oeuvre rapide: sélectionner la monture.....	8
6. Modes d'utilisation, menu, structure du menu .....	8
7. Mode suivi: démarrer ou stopper le suivi .....	10
8. Mode suivi: comment sélectionner les vitesses .....	11
9. Mode suivi: mode « spirale » et mode « boucle ».....	12
10. Vitesses rapides.....	13
Choisir entre différentes vitesses prédéfinies.....	13
Comment affecter d'autres facteurs multiplicatifs à chaque niveau de vitesse.....	13
A propos de la vitesse maximale .....	13
11. Champs de saisie et curseur.....	14
12. Entrées du menu.....	15
SelectXSpeed .....	15
LX200.....	15
GOTO-CATALOG.....	15
GotoCoordinates .....	15
Catalog&Filter .....	15
BrightStars.....	16
Nebula_by_No.....	16
SwitchDec.....	16
SyncEncoder .....	16
Planets.....	16
COMET editable.....	16
OWN OBJECTS ed .....	16
MINOR1.....	16
MINOR2.....	16
MINOR3.....	16
MINOR4.....	16
SetTime&Date .....	16
Set_De0_Position.....	17
PolarRoute.....	17
Tracking .....	17
On .....	17
Off .....	17
AltAz .....	17
Sidereal .....	17
Solar .....	17
Lunar.....	17
UTILITIES .....	17
Spiral.....	17
RAmanu(DE) .....	17
ExchangeRA.....	17
ExchangeDE.....	18
PowerOffDE.....	18
DE-Play .....	18
RA-Play .....	18
CorrFactorRA .....	18
Refrac .....	18
PEC.....	18
EnablePEC .....	18
DisablePEC .....	18
RecordPEC.....	18
RA-Motor*Gear.....	18
ProgXSpeed.....	18
Loc .....	18
Mt. „Mount“.....	18

*CopyMount .....	19
SHOW .....	19
ShowWhileTrack.....	19
LocalT .....	19
ZoneT .....	19
UnivT .....	19
SidT .....	19
Show_RA+De .....	19
Show_Azimet.....	19
ENCODER .....	19
SetEncoder .....	19
EncoderTolerance .....	19
ShowEncoder .....	19
MOTORS .....	19
MotorCurrent .....	19
*PWM,limit .....	19
*SetGearing .....	20
*Frequency .....	20
Acceleration .....	20
*C-Symmetry .....	20
Microstep .....	20
Set_Time&Date.....	20
INFO .....	20
Version .....	20
Serial# .....	20
Keycode.....	20
Polaris .....	21
BrightContrast .....	21
Baudrate .....	21
Servicecode .....	21
13. GOTO sur les objets du catalogue interne.....	21
Alignement initial avant le premier GOTO, Align1* .....	21
Vérification du sens du déplacement en déclinaison après le premier Align1* .....	21
Démarrer le GOTO .....	21
Conseils relatifs aux fonctions Align1* et GOTO .....	22
Align2** .....	22
14. GOTO depuis le PC avec un logiciel de planétarium .....	23
Point de départ.....	23
Initialisation .....	23
Vérifier le sens de déplacement en déclinaison après Align1* .....	24
Initialiser le GOTO .....	24
Conseils relatifs au GOTO sur PC.....	24
15. Fonction filtrage, recherche d'objet.....	24
Paramètre global de filtrage (1 caractère graphique).....	25
Off .....	25
Filt .....	25
Abc.....	25
Type d'objet (1 caractère) .....	25
Constellation (3 caractères).....	25
Type de nébuleuse (3 caractères) .....	25
Luminosité des objets (6 caractères).....	25
Distance à la position actuelle (4 caractères) .....	25
Elevation au dessus de l'horizon (4 caractères) .....	26
Dimension apparente des objets (6 caractères).....	26
16. Objets du système Solaire / éléments orbitaux.....	26
17. Compensation du jeu (backlash) sur les axes .....	26
Conseils pour l'utilisation de la compensation de jeu .....	27
18. PEC, Periodic error correction RA .....	27
Conditions préalables au fonctionnement du PEC .....	27
Mode opératoire pour le PEC .....	28
Astuces pour l'utilisation du PEC.....	28
19. Autoguidage .....	28

20. Le jeu de commandes LX200 .....	29
Format des données .....	29
Liste des commandes LX200 supportées .....	30
21. Installation d'une mise à jour logicielle.....	30
22. MTS-3SDi : compatibilité avec la version 2.xx.....	31
23. MTS-3SDi : MTScnfi, paramètres des montures .....	31
24. Mise en oeuvre du MTS-3SDi avec l'interrupteur ON/OFF .....	31
Démarrer le suivi sidéral (vitesse de suivi pour les étoiles) .....	32
Démarrer le suivi solaire.....	32
Démarrer le suivi lunaire.....	32
Interrompre le suivi .....	32
Démarrer le suivi et activer un enregistrement PEC .....	32
Activer, désactiver le PEC .....	32
Choisir une monture prédéfinie .....	32
Créer une copie de sauvegarde .....	32
RESET.....	32
Choisir la vitesse de l'interface PC (Baudrate).....	32
25. Configurer la monture et les paramètres moteurs .....	33
Paramètres communs au Dynostar X3 et au MTS-3SDi.....	33
Vitesses lente (slow) et rapide (fast) : MOTORS/*Frequency.....	33
Réduction totale : MOTORS/*SetGearing .....	33
Accélération : MOTORS/Acceleration .....	33
Micropas (microstepping) : MOTORS/Microstep .....	33
Paramètres spécifiques au DynoStar X3.....	33
Intensité du courant moteurs : MOTORS/*MotorCurrent .....	33
Calibration moteurs : MOTORS/*CurrentSymmetry.....	34
Paramètres spécifiques au MTS-3SDi.....	34
Intensité du courant moteurs : MOTORS/*PWM,limit .....	34
Fréquence critique : MOTORS/*PWM,limit .....	35
26. Résolution des problèmes, raisons et solutions.....	36
27. Glossaire .....	37
28. Données techniques .....	40
Contrôleurs .....	40
Connecteur d'interface.....	40
Connecteurs moteurs .....	40
Connecteurs moteurs (suite) .....	41
29. Câbles, accessoires, extensions.....	41
Câble moteur ArcticFlex 2x(8x0,14mm <sup>2</sup> ) pour DynoStar X3 3.2A avec booster module .....	41
Câble moteur ArcticFlex (8x0,14mm <sup>2</sup> ).....	41
Câble moteur Arcticflex (4x0,25mm <sup>2</sup> ) .....	41
Câble encodeur compatible NGCMAX .....	42
Câble PC pour MTS-3SDi.....	42
Câble ST4 , câble ST7 pour MTS-3SDi.....	42
Multi-Interfacecable4 , Multi-Interfacecable7 pour Dynostar X3.....	42
Pictorcable4 , Pictorcable7 .....	42
Câble pour adaptateur roue à filtres SBIG (CFW8A) (ST7,ST8,ST10) .....	42
Upgrade d'un MTS-3SLP+ vers un MTS-3SDi+ (ou MTS-3SLP vers MTS-3SDi) .....	43
Afficheur LCD pour MTS-3SDi.....	43
Keycode GOTO pour le MTS-3SDi.....	43
Module Booster pour Dynostar X3.....	43
30. Recommandations de sécurité .....	44

# 1. Qu'est ce qu'un contrôleur de télescope?

La principale opération que prend en charge un contrôleur de télescope est d'éviter que les objets célestes (couramment appelés "objets") ne sortent du champ de l'instrument d'observation à cause du mouvement de rotation de la terre. C'est ce que l'on appelle le suivi (automatique).

Si vous souhaitez observer longuement un objet - à fortiori à fort grossissement - sans suivi automatique, vous seriez contraint de déplacer manuellement le télescope en permanence !

En astrophotographie, le suivi automatique est encore plus indispensable. Sans dispositif de suivi, il faudrait se limiter à une focale de prise de vue très petite et à un temps d'exposition très court pour obtenir une image nette.

Ce suivi est simple à réaliser si l'un des axes de la monture est parallèle à l'axe de rotation de la Terre. Dans ce cas, seul cet axe doit tourner pour compenser la rotation terrestre. On parle alors d'axe horaire, ou d'ascension droite, dénommé « axe AD » ou « axe RA » (pour « Right Ascension ») dans ce manuel. Bien évidemment, cette rotation doit se faire à vitesse constante et de valeur correcte pour que les objets restent dans le champ de l'instrument.

Sur l'axe horaire est monté orthogonalement un second axe, dit axe de déclinaison (« axe Delta » ou « axe DE » dans ce manuel), le télescope étant lui-même monté orthogonalement sur ce second axe. Grâce à ce dispositif le suivi peut-être assuré, de même que le pointage de l'instrument vers n'importe quelle position de la voûte céleste. Ce système est ce que l'on appelle une monture équatoriale.

L'axe AD est généralement équipé d'un système roue -dentée / vis sans fin, piloté par un moteur électrique à une vitesse précise. En général, un réducteur figure entre le moteur et la vis sans fin dans le but d'optimiser les paramètres de vitesse de rotation et de couple du moteur. Le suivi parfait des objets célestes a lieu lorsque le moteur reproduit exactement la vitesse sidérale (rotation apparente des astres du fait de la rotation de la terre) au niveau de l'axe AD.

De plus, un contrôleur de télescope doit impérativement permettre les opérations suivantes pour être utilisable à la fois en observation visuelle et en astrophotographie :

- léger déplacement de l'objet observé suivant l'axe AD par variation de la vitesse de suivi,
  - léger déplacement suivant l'axe Delta (nécessite la démultiplication adéquate sur la monture),
  - possibilité de déplacements rapides pour le pointage ou le cadrage des objets (en pratique, 8 à 32 fois la vitesse sidérale).
- ⇒ Quatre boutons sont en pratique disponibles sur le contrôleur pour pouvoir provoquer ces mouvements (rattrapages ou rappels) manuellement. Sur les contrôleurs Boxdörfer, les touches étant identifiées en Anglais, les boutons de rappels en AD sont repérés Ra- et Ra+ pour « Right Ascension ».

Les contrôleurs de télescopes les plus performants doivent aussi offrir davantage de possibilités :

- choix entre diverses valeurs de vitesses pour les déplacements rapides ou lents,
- fonction permettant de réduire l'effet des défauts d'alignement et les imprécisions de la monture,
- afficheur pour une utilisation aisée, la clarté des fonctions et l'affichage d'informations,
- pointage automatique d'objets (appelé généralement « GOTO »),
- catalogue intégré d'objets célestes : étoiles, nébuleuses, planètes, comètes, ...
- pilotage de moteurs puissants pour disposer d'un GOTO rapide (ou piloter des gros télescopes),
- interface avec d'autres dispositifs : autoguideurs, ordinateur, encodeurs d'axes, ...

Le MTS3-SDi et le Dynostar sont dans cette catégorie de contrôleurs !

## **2. Pourquoi choisir le MTS-3SDi ou le DynoStar X3?**

Les produits disponibles sur le marché à coût raisonnable pour l'astronomie d'amateur n'ont jamais été aussi nombreux qu'aujourd'hui. Dans le même temps, on constate de grandes différences de qualité tant au niveau des optiques que des parties mécaniques et électroniques des instruments. Dans ce contexte, il est nécessaire de se fier à des informations sûres et de consulter divers avis pour qu'une décision d'achat puisse se révéler la bonne à long terme.

Mais il est aussi devenu plus facile de partager son expérience avec beaucoup d'autres astronomes amateurs, spécialement sur les forums internet. En vis à vis des questions habituelles liées à la mise en œuvre de tel ou tel équipement, ou à la résolution des problèmes rencontrés, vous trouverez facilement des recommandations telle que celle-ci, qui parle d'elle-même :

« même si un contrôleur basique peut paraître suffisant dans un premier temps, l'expérience s'accumulant chez un astronome amateur le conduit inévitablement vers le désir d'un équipement plus puissant et performant. Si possible, vous vous séparerez donc du contrôleur de vos débuts et ferez l'acquisition d'un appareil bien plus performant pour un surcoût raisonnable. Je vous conseille au minimum un MTS3-SLP+, que vous pouvez par la suite faire évoluer en MTS3-SDi si nécessaire. Avec le module afficheur LCD, vous disposez d'un confort d'utilisation accru grâce aux menus et un keycode vous offre la possibilité de disposer d'un GOTO sans avoir besoin d'un ordinateur. A moins que vous ne décidiez directement de vous équiper d'un Dynostar X3. Une bonne idée est également d'utiliser des moteurs pas à pas plus performants pour disposer d'un GOTO suffisamment rapide. Sur demande, le contrôleur vous est expédié directement paramétré pour votre monture !. Vous n'avez plus qu'à connecter vos moteurs, l'alimentation (batterie de voiture), vérifier la bonne direction de rotation et la changer si nécessaire. Et tout fonctionne sans souci . »

Une fois la monture alignée, vous avez accès aux fonctions suivantes :

1. Cadrer l'objet dans l'oculaire, vous disposez de quatre touches pour le déplacer.
2. Bien centrer l'objet avant de passer à un grossissement supérieur.
3. Faire une balade sur quelques objets intéressants, la lune, un amas d'étoiles, ...
4. Observer les objets sans se soucier du suivi, le contrôleur s'en occupe ...
5. Faire de l'astrophotographie à courte focale (objectif photo), sans corrections manuelles.
6. Faire de l'astrophotographie à longue focale (télescope), en faisant des corrections manuelles.
7. Faire de l'astrophotographie assistée par un autoguideur, qui fait les corrections à votre place.
8. Utiliser le pointage GOTO à l'aide d'un ordinateur et d'un logiciel de planétarium. Cliquez sur l'objet choisi. Le contrôleur pointe le télescope automatiquement vers cet objet.
9. Utiliser le GOTO embarqué dans le contrôleur, sans ordinateur. Une fonction "filtre" vous permet de trouver rapidement un objet dans le catalogue. Indiquez simplement un critère de recherche, par exemple les amas globulaires si c'est ce que vous voulez observer. Trouver sans problème Uranus par exemple, ou Neptune. Trouvez Venus, Mercure ou Jupiter pendant la journée ... Le Dynostar X3 permet aussi de pointer des comètes récemment découvertes, il suffit pour cela de lui indiquer les éléments orbitaux correspondants.
10. Intéressez-vous également au catalogue d'objets. Des informations intéressantes sont affichées pour chaque objet. Devenez sans vous en rendre compte familiarisé avec les noms des étoiles et des nébuleuses !
11. Organisez pour vos amis une balade céleste et montrez leur une panoplie d'objets intéressants. Sur la base de ce que l'afficheur vous indique, vous pouvez aussi décrire ce que chacun voit. Utilisez le formidable gain de temps offert par le GOTO pour ... observez davantage !

### **3. Déballez, connectez, premiers essais**

A réception de votre matériel, vous devriez être en possession des éléments suivants:

Le contrôleur : c'est un boîtier avec des éléments de contrôle, des indicateurs (LEDs pour le MTS-3SDi, afficheur LCD pour le DynoStar X3) et des connecteurs.
L'afficheur LCD, s'il a été commandé en complément du MTS-3SDi. Il a peut-être déjà été monté par votre revendeur. Dans le cas contraire, merci de suivre les instructions de montage.
Le câble moteur. Suivant la commande, il n'est pas systématiquement livré. Comme il existe différents types de moteurs, vous avez soit commandé le câble approprié, soit fait appel à une personne compétente pour la réalisation de celui-ci. Il s'agit toujours d'un connecteur SUBD 15 points, duquel partent deux câbles pour les moteurs et un troisième câble pour l'alimentation. Des câbles regroupant l'alimentation au sein du câble moteur sont également prévus pour certaines montures. Dans le cas du Dynostar X3 3.2A (avec module booster) le câble pour le moteur de déclinaison utilise un second connecteur SUB 15 points spécifique. Sur le DynoStar X3 1.6A, ce connecteur SUBD 15 points (connecteur inférieur) est inutilisé.
D'autres accessoires (suivant commande) : câble PC – RS232, câble d'autoguidage (combinés en un câble dénommé « multi-interface » dans le cas du DynoStar X3).
Eventuellement d'autres moteurs : Il n'est pas nécessaire de les monter immédiatement sur votre monture, ils peuvent être branchés au Dynostar tels quels. Vous pouvez les monter ultérieurement, une fois leur fonctionnement vérifié avec le contrôleur et les réglages nécessaires effectués et testés.

Pour alimenter le contrôleur, une source de courant continu est nécessaire. Une batterie 12V de voiture est parfaitement adaptée; de même que toute alimentation portable 12 Volts, batterie étanche au plomb (batteries sans entretien), ou une alimentation 12V (stabilisée de préférence). L'alimentation doit pouvoir délivrer au minimum un courant de 1A (2 à 2,5A de préférence). Le câble fourni avec le contrôleur se termine par deux fiches bananes directement adaptées à la plupart des alimentations du commerce.

Pour l'alimentation à partir de votre véhicule (prise allume-cigares), vous devrez remplacer les fiches bananes par une prise allume-cigare qu'il est facile de se procurer. Si nécessaire, vous pouvez aussi utiliser des pinces crocodiles, ou réaliser un câble d'interface pour l'alimentation, qui peut en même temps faire office de rallonge.

Le MTS3 et le Dynostar sont protégés contre l'inversion de polarité de l'alimentation, qui n'aura donc aucune conséquence. En cas d'utilisation de batteries, vous devrez faire attention à éviter les courts-circuits entre les bornes d'alimentation, car un très fort courant peut alors circuler et endommager les câbles et les contacts. Dans ce cas, il est recommandé d'intégrer un fusible (4 à 5A) au câble d'alimentation (et d'emporter un fusible de rechange avec son équipement)

Il est également possible d'utiliser une source d'alimentation 24V, mais dans ce cas certains paramètres du MTS3-SDi liés à la gestion des moteurs doivent être modifiés. Par contre, dans le cas du Dynostar X3, vous pouvez utiliser indifféremment toute tension d'alimentation comprise dans les limites autorisées (voir annexe technique).

Connecter à présent les câbles moteurs au contrôleur, et branchez les moteurs.

Avant de brancher l'alimentation, l'interrupteur ON/OFF du MTS-3SDi doit être sur OFF (Le Dynostar X3 ne possède pas de tel interrupteur). Connectez alors l'alimentation.

Sur l'afficheur apparaît la version du logiciel, de même que quelques informations sur le constructeur :

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

## 4. Mise en oeuvre rapide : mettre en marche et arrêter

Le MTS3-SDi et le Dynostar X3 n'ont pas d'interrupteur d'alimentation. Lorsque l'on connecte la source d'alimentation, ces contrôleurs s'initialisent immédiatement : le microcontrôleur embarqué démarre, effectue un autotest, initialise les composants électroniques, récupère les données de la monture depuis sa mémoire et attend vos instructions.

S'agissant de stopper ou de reprendre le suivi, plusieurs possibilités sont disponibles et décrites plus loin. La possibilité la plus simple étant :

Sur le MTS-3SDi, le suivi peut être démarré ou arrêté au moyen de l'interrupteur ON/OFF
Sur le DynoStar X3, le suivi démarre en appuyant deux fois sur le bouton « droite » (« right ») (le premier appui efface le texte d'introduction et fait passer en mode suivi, le second appui démarre le suivi). Pour arrêter le suivi, appuyer sur la touche « Mode » pendant au moins trois secondes.

Affichage en mode suivi :  
(coordonnées, chronomètre, vitesse rapide sélectionnée)

```
00h09m23s0 12
+29°05'21" X 64
```

Prenez soin d'arrêter le suivi avant de débrancher l'alimentation. Cela permet au contrôleur de stopper les moteurs précisément et d'enregistrer une valeur sûre de la position du moteur d'ascension droite, qui est utilisée pour la correction de l'erreur périodique (PEC ou « Periodic Error Correction »).

## 5. Mise en oeuvre rapide: sélectionner la monture

Quelques paramètres doivent être correctement ajustés en fonction de la monture utilisée (c'est à dire de ses moteurs et systèmes de réduction), de manière à ce que les moteurs fonctionnent correctement, à la bonne vitesse et dans la bonne direction. A la livraison ou après une mise à jour, les contrôleurs sont préprogrammés (paramètres en mémoire) pour un certain nombre de montures.

MTS-3SDi: EQ4, EQ5, Astro5, Vixen MT1 (compatibles)  
DynoStar X3: MillenniumMount1

```
>Loc Berlin
Mt. Millennium1
```

Il se peut que votre revendeur ait lui-même procédé aux ajustements correspondant à votre monture. Dans ce cas, la seule chose que vous avez à vérifier est la direction de rotation des moteurs, en la modifiant si nécessaire (voir le menu MOTORS/\*SetGearing).

Dans le cas contraire, utilisez l'une des possibilités suivantes:

1. Si disponible en mémoire, sélectionner la bonne monture à l'aide du menu "mount". Sur le MTS3-SDi, cela peut se faire également avec la rangée d'interrupteurs miniatures (DIP Switchs) et une combinaison de boutons.
2. Charger dans le contrôleur les paramètres adéquats avec le logiciel MTSconfi (seulement pour le MTS-3SDi).
3. Modifier chaque paramètre individuellement : le menu vous permet de le faire facilement (ou les DIP switches et une combinaison de boutons dans le cas du MTS-3SDi sans afficheur). Dans les chapitres qui suivent, les paramètres ajustables sont clairement expliqués, de même que la manière de les modifier.

## 6. Modes d'utilisation, menu, structure du menu

Le système de menus permet de sélectionner de manière rapide et simple un grand nombre de fonctions (= fonctions du menu) classées dans une liste (entrées du menu) et ce à partir de cinq boutons seulement. Le principe est proche de celui des menus déroulants d'un ordinateur, avec comme différence (liée à l'afficheur) le fait que seulement deux choix possibles sont visibles à une position donnée dans l'arborescence des menus.



L'entrée de menu sélectionnée est visible en haut de l'écran (appuyer sur "Droite" pour y entrer), la suivante apparaissant en seconde ligne. Les boutons de rappels De+, De-, AD-, AD+ et le bouton « Mode » sont dénommés – lorsqu'il s'agit de leur utilisation dans les menus – par « HAUT », « BAS », « GAUCHE », « DROITE » et « MODE ».

Les abréviations suivantes sont aussi utilisées dans le texte de ce manuel :

- « appuyer sur GAUCHE » = presser brièvement sur la touche « GAUCHE »,
- « appuyer sur GAUCHE + DROITE » = presser simultanément et brièvement sur les touches « GAUCHE » et « DROITE »,
- « maintenir MODE (enfoncée) » = appuyer sur la touche « MODE » pendant une longue durée.

De temps à autre, les boutons doivent être pressés ou relâchés suivant une séquence particulière à respecter (exemple : maintenir MODE, puis DROITE).

En premier lieu, reprenez qu'il y a 4 principaux modes de fonctionnement du MTS-3SDi et du Dynostar :

- le mode « tracking » ou « suivi »,
- le mode « Menu »,
- le mode « fonction »,
- le mode GOTO.

Les boutons disponibles enclenchent des actions ou ont des significations qui dépendent du mode de fonctionnement activé. Il est donc important de savoir dans quel mode on se trouve à un instant donné. Cela se détermine facilement en examinant l'affichage en cours.

Lorsque le texte d'introduction (à la mise sous tension) apparaît, vous pouvez activer le menu avec la touche MODE. Le mode menu se reconnaît grâce au symbole > qui apparaît en haut et à gauche de l'afficheur. En appuyant de nouveau sur MODE, vous pouvez faire des allers-retours entre le mode de suivi (tracking) et le menu.

Vous serez familiarisé avec le mode suivi dans le chapitre suivant. Pour l'instant, concentrons-nous sur le menu :

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

Dans ce mode, le menu principal apparaît et commence par l'entrée (ou item) >SelectXSpeed (choix des vitesses de pointage) à la première ligne. Appuyer sur BAS pour faire défiler les entrées du menu en séquence. Quand le dernier choix est atteint, la ligne du bas reste vide. Appuyer sur HAUT pour remonter dans les entrées du menu en les faisant défiler dans l'autre sens. Un appui prolongé sur HAUT ou BAS provoque un défilement accéléré du menu. Où que vous vous trouviez dans ce menu principal (ou menu de premier niveau), un appui sur GAUCHE fait revenir à la première entrée.

Appuyer sur DROITE pour activer l'item de menu sélectionné (précédé par : >).

A ce stade et suivant l'item du menu qui a été sélectionné, vous êtes susceptible d'entrer dans des sous-menus en appuyant sur DROITE. Les sous-menus qui contiennent d'autres sous-menus sont identifiables par le fait qu'ils sont entièrement en majuscules. Dans le cas contraire, il s'agit d'une entrée de menu qui déclenche une action, propose un réglage, etc ... au lieu de proposer des sous-menus de niveau inférieur. Exemple : le menu permettant de régler la date et l'heure (SetTime&Date) n'est pas en majuscule car il ne contient pas de sous-menus, mais permet seulement d'accéder à l'écran de réglage de la date et de l'heure.

Exemple de menu ouvrant un sous-menu de niveau inférieur :

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

Utiliser la touche GAUCHE pour remonter à un niveau de menu supérieur. En le faisant plusieurs fois, on finit par remonter au menu principal et à sa première entrée (utile si on est perdu dans les menus ...).

- ⇒ Astuce : appuyer successivement sur GAUCHE et DROITE fait revenir à la première entrée du sous-menu courant.

Depuis n'importe quel sous-menu, il est possible de revenir au mode suivi en appuyant sur MODE. En appuyant de nouveau sur MODE, on revient directement dans le sous-menu précédemment sélectionné.

Pour résumer, les entrées de menu donnent accès :

- à un sous-menu,
- à une action ou fonction,
- à un écran permettant de saisir ou ajuster des paramètres,
- à un écran permettant de sélectionner diverses options ou divers objets,
- à un affichage d'informations.

Vous trouverez plus loin une description détaillée de chaque menu ainsi que des paramètres et fonctions associées.

## **7. Mode suivi: démarrer ou stopper le suivi**

Comme expliqué plus haut, il y a plusieurs possibilités pour stopper ou activer le suivi :

### **DynoStar X3 et MTS-3SDi :**

Après avoir activé le mode suivi (deux appuis sur MODE lorsque le texte d'introduction s'affiche), vous pouvez immédiatement démarrer le suivi en appuyant sur DROITE ou GAUCHE.

Vous pouvez alors contrôler les moteurs en appuyant sur les quatre boutons de rappel De+, De-, Ra- et Ra+.

Le commutateur SLOW/FAST (LENT/RAPIDE) permet de choisir la vitesse des rappels.

Si vous maintenez appuyée la touche MODE au moins trois secondes, le suivi est stoppé (un appui court sur MODE est utilisé pour entrer et sortir du menu, comme expliqué au paragraphe précédent).

Un compte à rebours s'affiche lorsque l'on maintient appuyée la touche MODE, pour indiquer quand relâcher la touche.

- ⇒ Astuce : si vous vous rendez - compte à l'issue des trois secondes (fin du compte à rebours) que vous ne vouliez pas stopper le suivi, appuyer soit sur HAUT, soit sur BAS avant de relâcher MODE. Cela a pour effet de modifier d'une valeur la vitesse rapide et ne stoppe pas le suivi.

Une autre possibilité pour stopper le suivi est disponible au niveau du sous-menu TRACKING (Suivi). Dans ce sous-menu, il vous est proposé d'arrêter ou de reprendre le suivi, au même titre que de choisir entre le mode de suivi solaire, lunaire ou sidéral.

### **Seulement sur le DynoStar X3:**

Depuis le texte d'introduction, vous accédez aussi directement au mode de suivi en appuyant sur une des touches de rappels, sans passer par le menu. Appuyer deux fois sur DROITE démarrera donc directement le suivi. Cela est utile pour démarrer le suivi très vite sans se soucier de ce qui est affiché.

### **Seulement sur le MTS-3SDi :**

En plus de ce qui a été décrit concernant le bouton MODE, le comportement de l'ancienne version 2.xx est toujours supporté, de manière à ce que le MST-3SDi puisse être utilisé sans afficheur. Le suivi peut ainsi être démarré également en positionnant le commutateur ON/OFF sur ON. Tant que ce commutateur est sur ON, vous ne pouvez entrer dans le menu en appuyant sur MODE. Cela permet d'éviter toute mise à jour de paramètres ou activation du menu involontaires.

Conclusion:

Si vous avez un MTS-3SDi avec afficheur et voulez utiliser le menu, laisser le commutateur ON/OFF sur OFF.

Néanmoins, si vous n'avez pas d'afficheur ou souhaitez utiliser seulement le mode suivi, utilisez le commutateur ON/OFF en fonction de ce que vous désirez faire (suivi ou menu).

- ⇒ Astuce : personne ne peut vous empêcher de placer le commutateur ON/FF sur ON après que vous ayez activé le suivi par via le menu. Dans ce cas, le MTS3-SDi basculera dans le mode de fonctionnement de l'ancienne version 2.xx. Si vous mettez ensuite le commutateur sur OFF, le suivi sera interrompu. Cependant, un bug dans le logiciel fait que le PEC enregistré peut être perdu dans ces conditions précises. Si vous avez besoin d'un PEC enregistré, ne pas utiliser cette possibilité pour stopper le suivi !

Enfin, utilisez la méthode de votre choix pour redémarrer le suivi.

Dans l'ancien mode de fonctionnement en version 2.xx, l'activation de diverses fonctions (comme par exemple le PEC) et l'ajustement de paramètres s'effectue en maintenant appuyée une certaine combinaison de boutons, cependant que le commutateur est basculé sur ON. Quand le commutateur est sur OFF, la même combinaison de boutons permet seulement de visualiser les paramètres sur l'afficheur, et pas de les modifier.

La description des possibilités de paramétrage avec la version 2.xx, à quelques exceptions près, n'est pas l'objet du présent manuel. Ces paramétrages peuvent aussi être effectués à l'aide du logiciel MTSconfi depuis un PC, ce qui fait que le manuel correspondant n'est pas indispensable (voir les manuels MTS-3, MTS-3LP, MTS-3SLP, MTS-3SDi, SINUS II).

## **8. Mode suivi: comment sélectionner les vitesses**

La vitesse correcte de suivi RA-Slow (ascension droite, mode lent) devrait être déjà ajustée dans le menu MOTORS/\*SetGearing et le sens de rotation dans le menu MOTORS/\*Frequency.

La vitesse de correction en ascension droite (RA) est définie par le menu UTILITIES/Corr-FactorRA, en pourcentage de la vitesse sidérale. La vitesse de correction en déclinaison (DE) est définie par le menu MOTORS/\*Frequency, paramètre DE-Slow.

Pour le positionnement fin et pour le suivi en astrophotographie, positionner le commutateur sur SLOW. Pour les mouvements plus rapides – destinés au cadrage par exemple – utiliser la position FAST.

Quand on appuie sur un bouton de rappel De+, De-, RA-, RA+, le moteur correspondant tourne à la vitesse « manu » sélectionnée dans le menu SelectXSpeed.

Si vous pressez simultanément le bouton de direction opposée, le moteur tourne à la vitesse dénommée « goto » du menu SelectXSpeed. La direction est alors indiquée par le bouton qui a été pressé en premier.

- ⇒ De ce fait, vous disposez à tout moment de deux vitesses rapides, sans avoir besoin d'activer aucun commutateur.

Vous pouvez modifier la vitesse manuelle « manu » directement en mode suivi, sans passer par le menu :

- maintenir appuyé MODE, tout en appuyant sur HAUT augmente le niveau de vitesse,
- de manière similaire, mais en appuyant sur BAS, diminue d'un niveau la vitesse.

A noter que ce changement est temporaire, pour sélectionner de manière durable de nouvelles vitesses, il est nécessaire de passer par le menu SelectXSpeed.

Les vitesses de rappel sont à choisir en fonction du contexte d'utilisation du contrôleur :

- SLOW : pour un centrage fin de l'objet à l'oculaire et le suivi en astrophotographie,
- FAST (~ 4x) : pour effectuer un cadrage grossier,
- FAST (~ 16x) : pour se balader sur la voûte céleste,
- FAST (~ 64x-250x) : pour déplacer l'instrument vers un autre objet à moyenne distance angulaire,
- FAST (>250x) : pour le positionnement automatique GOTO.

L'ascension droite et la déclinaison sont visualisées sur l'afficheur à titre d'information. Il vous est également possible de sélectionner l'affichage d'autres paramètres en mode suivi (voir le menu SHOW/ShowWhileTrack (« montrer pendant le suivi ») :

```
00h09m23s0 12
+29° 05' 21" X 64
```

Sur la ligne du bas et à droite du symbole "X" est affichée la vitesse rapide (commutateur sur FAST) actuellement enregistrée.

Le chronomètre est affiché à droite de la ligne du haut, il peut être mis à zéro et démarré en positionnant le commutateur sur SLOW, et arrêté en basculant sur la position FAST. Cela peut être utilisé pour mesurer des temps d'exposition.

## 9. Mode suivi: mode « spirale » et mode « boucle »

Il peut arriver après un pointage Goto à grande distance angulaire de la position précédente, suivant la précision avec laquelle l'alignement polaire de la monture a été effectué, que l'objet ciblé ne soit pas dans le champ de l'oculaire, mais quelque part au voisinage. Vous pouvez alors utiliser le mode « boucle » (« loop ») ou spirale (« spiral ») alors que le mode suivi est actif pour trouver l'objet facilement.

Le **mode spirale** s'active en maintenant appuyé MODE, en appuyant sur DROITE, puis en relâchant MODE. En partant de la position actuelle, le télescope parcourt une spirale sur la voûte céleste à la vitesse de rappel rapide manuelle « manu ». De ce fait, le commutateur doit être sur « FAST ».

Pendant que ce mouvement de spirale s'effectue, la vitesse des moteurs ne peut être changée par appui sur les touches de direction. Dès que l'objet apparaît dans l'oculaire, interrompre le mode spirale en appuyant sur MODE.

Tant que le mode spirale est actif, vous pouvez également :

- en appuyant sur GAUCHE, effectuer le mouvement de spirale inverse et revenir au point de départ, et avec DROITE vous pouvez inverser le mouvement à nouveau,
- interrompre temporairement le mode spirale en mettant le commutateur sur SLOW, le retour à la position FAST le réactivant,
- accélérer le mouvement de spirale, ou le ralentir, à l'aide des touches HAUT et BAS,
- retourner directement au point de départ en appuyant simultanément sur DROITE et GAUCHE (les moteurs étant néanmoins actionnés l'un après l'autre).

Quand le retour à la position initiale est effectué, le mode spirale se termine automatiquement.

Le **mode boucle** (« loop ») fonctionne de la même manière. La différence est que le télescope ne décrit pas une spirale autour de la position initiale, mais un rectangle fermé autour de cette position. Le mode boucle s'active en maintenant MODE, puis en appuyant sur GAUCHE, puis en relâchant MODE.

La distance de la spirale peut être modifiée dans UTILITIES/Spiral (valeur par défaut 0,5°). Une valeur égale à zéro désactive à la fois les modes spirale et boucle. Une valeur négative inverse le sens de la spirale.

En fonction de la déclinaison, les mouvements en ascension droite sont augmentés automatiquement afin de produire un mouvement apparent de même ordre de grandeur selon les deux axes de la monture.

## 10. Vitesses rapides

### Choisir entre différentes vitesses prédéfinies

Vous pouvez choisir parmi 17 vitesses rapides (0-16).

Les vitesses manuelle (manu) et GOTO peuvent être différentes.

La sélection s'effectue dans le menu **SelectXSpeed (sélection des vitesses rapides)** :

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

Les vitesses 0 à 15 sont affichées en tant que multiples de la vitesse de suivi (multiplieur "x").

Une série de vitesses très étendue est prédéfinie :

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

Exemples :

- 1x correspond à  $360^\circ/86164s = 0,004178^\circ/s$ ,
- 64x correspond à  $0,2674^\circ/s$ ,
- 1000x correspond à  $4,178^\circ/s$ .

Le niveau 16 est également sélectionnable, et est affiché entant que "freq". Il correspond à la vitesse directement programmée dans le menu MOTORS/\*Frequency en demi-pas par seconde. Suivant que le switch est en position SLOW ou FAST, cette vitesse correspond alors soit à la vitesse sidérale, soit à la vitesse maximale pour le Goto.

Il est alors possible que les autres vitesses, selon la valeur que vous leur attribuez, soient limitées automatiquement en fonction de la valeur de MOTORS/\*Frequency (= niveau 16) en demi-pas par seconde que vous avez programmée. Les fréquences en micro-pas par seconde ne peuvent en effet être augmentées à l'infini, et l'appareil limite les vitesses maximales en fonction des possibilités des moteurs (par estimation). En cas de limitation automatique, le facteur multiplicatif réellement appliqué est affiché, même si on a programmé un facteur multiplicatif supérieur.

### Comment affecter d'autres facteurs multiplicatifs à chaque niveau de vitesse

Dans le menu **ProgXSpeed (programmation des vitesses rapides)**, vous pouvez modifier les multiplicateurs "X" si nécessaire. Ils peuvent d'ailleurs être choisis différents pour les axes AD et Delta. Néanmoins, seul le facteur multiplicatif en AD est affiché en mode suivi.

Une raison pour modifier les facteurs multiplicatifs des différentes vitesses disponibles peut être par exemple de rapprocher les valeurs des vitesses. D'autre part, il est probable que vous n'ayez pas besoin des facteurs multiplicatifs les plus élevés, suivant les limitations en vitesse de vos moteurs.

Pour des raisons logiques (sélection par le menu SelectXSpeed), il est préférable d'affecter aux vitesses rapides des facteurs multiplicatifs croissants, mais ce n'est pas obligatoire.

### A propos de la vitesse maximale

La valeur prédéfinie pour la vitesse manuelle (« manu ») et le mode GOTO (« goto ») est la vitesse 16, à savoir la vitesse maximale.

Avec le logiciel MTSconfi, vous pouvez modifier uniquement la vitesse maximale du MTS-3SDi (ces vitesses sont dénommées Rafast et Defast).

Cette valeur 16 prédéfinie assure que chaque changement de la vitesse maximale par le logiciel MTSconfi changement automatiquement les vitesses manuelles et GOTO.

De ce fait, cela fonctionne également avec la version 2.XX pour qui la notion de niveaux de vitesse n'existait pas.

Normalement, vous n'avez pas accès au menu et à l'entrée SelectXSpeed sur un MTS-3SDi sans afficheur (risque d'erreur en travaillant en aveugle).

Pour pouvoir modifier la vitesse rapide manuelle (« Manu ») sans afficheur, il est préférable d'utiliser les touches MODE et HAUT / BAS en mode tracking (appui simultané sur MODE+HAUT, ou MODE+BAS). Contrairement au menu SelectXSpeed, ces changements de vitesse ne sont pas conservés en cas de mise hors tension de la raquette.

## 11. Champs de saisie et curseur

Lorsque vous accédez à une entrée de menu par DROITE, dans laquelle des valeurs peuvent être ajustées, des champs apparaissent avec les valeurs actuelles. De plus, un curseur clignotant (caractère rectangulaire noir) est visible :

```
>SetTime&Date 18h38m01s0 UT 18h38m01s0 UT >Loc Berlin 52N500 013E400
INFO Tu 22Aug 2006 Tu 22000 2006 Mt. Millennium1 +01h Berlin
```

Les champs de saisie contiennent des données qui dépendent du contexte : des nombres, des listes de choix possibles ou du texte modifiable.

Associés aux nombres, vous trouverez divers symboles : point décimal, degrés, minutes, secondes ou autres séparateurs spéciaux. Chaque champ de saisie possède ses propres valeurs minimales et maximales, qui ne peuvent être dépassées par votre saisie.

La position du curseur peut être modifiée par HAUT ou BAS pour changer de champ de saisie. Quand on incrémente des chiffres au sein d'un nombre, la retenue apparaît automatiquement sur le chiffre de rang supérieur.

Certains champs de saisie sont cycliques, comme par exemple les angles, les heures ou les listes.

On se déplace dans les champs de saisie à l'aide des touches GAUCHE et DROITE, le curseur se déplaçant plus rapidement si on maintient ces touches appuyées. Tous les champs de saisie peuvent être accédés cycliquement de cette manière, dans un sens ou dans l'autre.

En appuyant sur GAUCHE et DROITE simultanément, vous vous déplacez de champ en champ de saisie. Sur les champs contenant des nombres, un appui simultané sur HAUT et BAS met le curseur en première position et met le champ à zéro ou à la valeur minimale. Dans le cas des listes, cela sélectionne directement le premier choix possible.

Dans le cas d'un texte modifiable :

GAUCHE+BAS modifie successivement le curseur en espace (« »), 0, A et a,  
 HAUT+BAS modifie également tous les caractères à droite de la même manière,  
 GAUCHE+HAUT fait passer de majuscule à minuscule et vice-versa,  
 DROITE+BAS décrémente le code ASCII de 4,  
 DROITE+HAUT incrémente le code ASCII de 4.

Note : tous les codes ASCII 32 (espace) à 127 peuvent être saisis, à l'exception de quelques caractères spéciaux (non représentés correctement par le jeu de caractères du module afficheur).

Vous pouvez terminer la saisie en appuyant sur MODE.

En quittant le menu concerné, il vous est demandé ce que vous voulez faire avec la saisie qui vient d'être effectuée :

« Use » : utiliser la saisie, mais ne pas la mémoriser,  
 « Cancel » : ne pas utiliser et ne pas mémoriser la saisie,  
 « Save » : utiliser et sauvegarder la saisie immédiatement.

```
How handle data? How handle data? How handle data?
Use 00000 Save Use 000 Cancel Save Use Cancel 0000
```

Déplacez le curseur avec les touches GAUCHE et DROITE sur le champ choisi, l'action souhaitée étant ensuite déclenchée par un appui sur MODE. Vous êtes alors toujours dans le menu.

## **12. Entrées du menu**

Les entrées du menu sont décrites ci-après dans l'ordre où elles sont présentées à l'afficheur. Les sous-menus correspondant sont également décrits.

### **SelectXSpeed**

Sélection de la vitesse rapide (FAST) "manu" (pour "manuel") et "goto".

Le multiplicateur « X » (= multiple de la vitesse de suivi ou tracking) associé à la vitesse courante est affiché sur la droite. La vitesse maximale « freq » (dernier choix) correspond à la programmation effectuée dans le menu MOTORS/\*Frequency. Aucune vitesse programmée ne peut être supérieure à « freq », même si un facteur multiplicatif plus important a été programmé dans le menu de programmation des vitesses (voir ProgXSpeed).

En appuyant sur MODE, les valeurs sont conservées en mémoire.

### **LX200**

En entrant dans ce menu, on place le contrôleur dans un mode où il ne s'occupe plus que des commandes en provenance ou à destination du port série LX200. De ce fait, la réaction aux commandes reçues est très rapide. Suivant les besoins, vous pouvez soit activer le mode LX200, soit laisser le contrôleur en mode suivi (tracking).

Dans les divers menus et leurs fonctions associées, le contrôleur continue à répondre aux commandes LX200. Cependant, une instruction GOTO ne sera exécutée que si le mode LX200 a été activé au préalable.

Le temps de réponse aux commandes LX200 de direction : Mw# :Mn# :Me# :Ms# :Qw# :Qn# :Qe# :Qs# :Q# est très court dans tous les cas. Néanmoins et dans la mesure des possibilités, il est recommandé de faire en sorte que ces commandes n'arrivent pas en rafales trop rapides, car cela pourrait provoquer une saturation du buffer de réception du contrôleur et lui faire rater certaines commandes. Une prochaine version (actuellement à l'étude) permettra de contourner cette restriction.

## **GOTO-CATALOG**

### **GotoCoordinates**

GOTO ou alignement de la monture vis à vis de coordonnées rentrées par l'utilisateur.

Le contrôleur sauvegarde la position de la monture lorsque l'on arrête le tracking (touche MODE maintenue jusqu'à l'arrêt du tracking, mise hors tension uniquement après). Après une nouvelle mise sous tension, le contrôleur a toujours en mémoire l'ancienne position, à condition bien sûr que les axes de la monture n'aient pas été tournés manuellement pendant la mise hors tension. Pour s'aligner de nouveau sur cette position, il suffit d'utiliser le menu GotoCoordinates sans changer les coordonnées, et d'activer l'entrée de sous-menu Align1.

### **Catalog&Filter**

Catalogue d'objets :

Les étoiles sont triées par constellation et par numéro, puis on trouve les objets NGC et IC dans l'ordre :

MTS3-SDi : 290 étoiles jusqu'à la magnitude 3,5 et 1962 nébuleuses jusqu'à la magnitude 12 (incluant l'ensemble des objets Messier)

Dynostar X3 : 2152 étoiles jusqu'à la magnitude 5, ainsi que l'ensemble des 13226 objets NGC et IC.

Voir la fonction de filtrage (paragraphe 15) permettant de restreindre la recherche des objets en fonction de leur distance à la position actuelle du télescope, de leur brillance, de leur type, constellation, etc...

### **BrightStars**

Sélection rapide d'étoiles jusqu'à la magnitude 2,6. Les paramètres du filtre sont mis à jour temporairement en conséquence pour cette sélection. Il est possible de les modifier par la suite pour une sélection différente.

### **Nebula\_by\_No.**

Sélection rapide d'objets Messier, NGC ou IC par leurs numéros connus.

### **SwitchDec**

Inversion de la direction du GOTO en déclinaison.  
Dans le cas du MTS3-SDi, ceci est une alternative au DIP Switch 10 (rangée d'interrupteurs miniatures).

### **SyncEncoder**

N'est utile que dans le cas où le câble encodeurs et les encodeurs sont connectés. Permet de forcer une synchronisation des coordonnées basées sur la rotation des moteurs (plus précis que les encodeurs) à la valeur indiquée par les encodeurs. Est utile dans le cas où l'on a fait tourner manuellement les axes (en les débrayant de l'entraînement) alors que les encodeurs étaient désactivés.

Si les encodeurs sont en permanence activés (Encodertolerance différent de zéro), cette synchronisation se produit automatiquement (voir le sous-menu Encodertolerance).

### **Planets**

Pointage du Soleil et des planètes.

### **COMET editable**

Liste de 16 objets du système solaire, éléments orbitaux paramétrables pour d'autres comètes.

### **OWN OBJECTS ed**

Analogue au menu COMET, permet d'entrer les éléments orbitaux d'objets quelconques (comètes, planètes mineures). A titre d'exemple, les éléments des quatre premières planètes mineures figurent également par défaut dans ce menu.

### **MINOR1**

20 planètes mineures de Cérès (1) à Massalia (20)

### **MINOR2**

20 planètes mineures de Lutétia (21) à Sappho (80)

### **MINOR3**

20 planètes mineures de Julia (89) à Aurélia (419)

### **MINOR4**

5 planètes mineures de Eros (433) à Toutatis (4179)

### **SetTime&Date**

Permet d'entrer l'heure en temps Universel (TU ou UTC) et la date. Nécessaire au calcul de position des objets du système solaire. Sur le MTS3-SDi, il est nécessaire de procéder à ce réglage à chaque mise sous tension, si les positions des planètes et la position de l'horizon sont nécessaires.

Avec le Dynostar X3, cela n'est pas nécessaire car l'horloge interne continue de fonctionner grâce à une pile au lithium. Il est cependant recommandé de vérifier l'heure en cas de mise hors tension prolongée. Le pointage GOTO vers les nébuleuses et étoiles n'est pas affecté par un mauvais réglage de l'heure et de la date.



**Set\_De0\_Position**

Nécessaire avant un alignement sur deux étoiles (Align2\*\*). Le télescope doit être orienté orthogonalement à l'axe horaire le plus précisément possible (revient à se positionner sur la graduation zéro du cercle de déclinaison si celui-ci est réglé correctement).

**PolarRoute**

3 réglages possibles:

- « Auto » (par défaut) : la fonction GOTO fait passer automatiquement le télescope au voisinage du pôle si cela est le plus court chemin pour pointer l'objet désiré,
- « Ask » : Idem "Auto", mais confirmation demandée à l'utilisateur,
- « Never » : la fonction GOGO évite systématiquement le pôle.

**Tracking****On**

Démarre le tracking avec la vitesse préalablement sélectionnée. A le même effet qu'un appui sur un des boutons de déplacement en ascension droite alors que le tracking était arrêté.

**Off**

Arrête le tracking. Cela est également possible en appuyant sur MODE pendant au moins trois secondes en mode tracking ou dans le menu.

**AltAz**

Utilisé pour l'entraînement ou le GOTO avec une monture azimutale. Le positionnement correct de la monture, de même que les réglages corrects des paramètres heure/date et position (location) sont également nécessaires. Ensuite, il suffit d'utiliser la fonction Align1\*.

Après un GOTO, le suivi commence avec une vitesse constante selon les deux axes et commence par suivre l'objet correctement. L'objet dérive alors lentement dans le champ de l'instrument, et au bout d'un certain temps, il est nécessaire de réitérer la fonction GOTO.

**Sidereal**

Suivi en mode sidéral (étoiles)

**Solar**

Suivi à la vitesse solaire

**Lunar**

Suivi à la vitesse lunaire

**UTILITIES****Spiral**

Amplitude des spires dans le mode Spiral/loop (Spirale/boucle). Une valeur de zéro désactive la fonction Spirale/Loop. Une valeur négative inverse le mouvement de rotation en spire ou boucle.

**RAmanu(DE)**

Si activé, la vitesse manuelle FAST pour l'ascension droite augmente automatiquement lorsque la déclinaison augmente. Cela permet de maintenir des mouvements apparents identiques suivant les deux axes. Ce paramètre n'est pas sauvegardé lors de la mise hors tension et doit être activé à chaque nouvelle utilisation de la raquette.

**ExchangeRA**

Intervertit les boutons de rappels en ascension droite. Cela concerne aussi les entrées d'autoguidage et la direction des commandes LX200. Ce paramètre n'est pas sauvegardé hors tension.

Depuis la version 3.10b : en mode tracking, un appui sur MODE+GAUCHE+BAS a le même effet.

Cette fonction n'affecte bien entendu pas la signification des boutons pour les menus, et ne concerne que les déplacements effectués à la main sur la raquette, par l'autoguideur ou l'ordinateur (LX200).

**ExchangeDE**

Idem ExchangeRA, mais pour la déclinaison.

Depuis la version 3.10b: Idem, mais avec MODE+GAUCHE+HAUT

**PowerOffDE**

Permet de sélectionner si le moteur de déclinaison doit être mis hors tension à chaque fois qu'il s'arrête. La valeur par défaut est Off (le moteur est donc hors tension quand il s'arrête). Cette valeur n'est pas sauvegardée.

**DE-Play**

Permet d'ajouter (et de paramétrer) un mouvement rapide de compensation du backlash (jeu) en déclinaison. Surtout utile pour l'autoguidage.

**RA-Play**

Idem en ascension droite.

**CorrFactorRA**

Définit la vitesse des corrections en ascension droite. Exemples : 2 = vitesse double ; 0 = pas de déplacement relatif, 1,25 = 25% de vitesse relative dans chaque sens.

**Refrac**

Compensation de la réfraction (nécessite un réglage correct des paramètres date/heure et position (« location »).

**PEC****EnablePEC**

Active la fonction PEC (Periodic Error Correction, ou correction de l'erreur périodique).

**DisablePEC**

Désactive la fonction PEC.

**RecordPEC**

Active l'enregistrement du PEC. Celui ne commence pas immédiatement, mais seulement quand on bascule le switch sur « SLOW » en mode suivi.

**RA-Motor\*Gear**

Nombre de demi-pas moteur pour faire un tour complet de la vis sans fin. Paramètre indispensable pour le fonctionnement du PEC.

**ProgXSpeed**

Paramétrage individuel des coefficients multiplicatifs "X" utilisés dans SelectXSpeed. Peuvent être différents en ascension droite et en déclinaison.

**Loc**

Paramétrage des emplacements d'observation en leur attribuant un nom, des coordonnées et un fuseau horaire selon le temps universel.

(MTS-3SDi : 4 emplacements d'observation, DynoStar X3: 10 emplacements).

Ces paramétrages ne sont utiles qu'au calcul de la position de l'horizon, pour l'utilisation des fonctions suivantes :

- paramètre « élévation au dessus de l'horizon » du filtre d'objets,
- correction de la réfraction atmosphérique,
- affichage du temps sidéral,
- affichage des coordonnées azimutales,
- angle horaire de la polaire (alpha Umi) pour l'assistance à la mise en station,
- pilotage de la monture en mode altazimutal.

**Mt. „Mount“**

Sélection de l'une des montures mémorisées. Le nom de la monture courante est affiché dans le menu. Il est possible de changer ce nom (utiliser un nom qui ait un sens si possible ...).

Si vous avez un MTS3-SDi sans afficheur, la sélection d'une monture mémorisée peut se faire à l'aide d'appuis simultanés sur plusieurs touches avec l'ancienne version 2.XX du logiciel.

Note : la liste se présente différemment sur le Dynostar X3.

**\*CopyMount**

Permet de sauvegarder le jeu complet des paramètres qui ont été programmés pour une monture donnée. Cela vous permet de créer des jeux de paramètres différents pour une monture (à sauvegarder sous des noms de montures différents) ou de mettre en mémoire plusieurs montures autres que celles qui étaient programmées initialement.

**SHOW****ShowWhileTrack**

Permet de sélectionner ce que l'on veut afficher en mode suivi. Normalement, on choisit d'afficher les coordonnées (coordinates). Seuls certains de ces paramètres sont affichables sur le MTS3-SDi.

**LocalT**

Heure Locale

**ZoneT**

Fuseau horaire

**UnivT**

Temps universel

**SidT**

Temps sidéral

**Show\_RA+De**

Affichage des coordonnées en ascension droite et déclinaison

**Show\_Azimut**

Affichage des coordonnées azimutales

**ENCODER****SetEncoder**

Nombre total de pas d'encodeurs pour une rotation complète de l'axe (= 4 x nombre de pas de l'encodeur X facteur de réduction mécanique). Le signe de ce paramètre est pris en compte et doit être ajusté correctement.

**EncoderTolerance**

Même si la monture est équipée d'encodeurs, le calcul des coordonnées effectué en permanence est plutôt basé sur le mouvement des moteurs, qui donne un résultat plus précis.

Avec le paramètre EncoderTolerance (tolérance des encodeurs), vous spécifiez de combien il est toléré que la position calculée via le mouvement des moteurs peut s'écarter de celle indiquée par les encodeurs avant que le calcul ne donne priorité à l'encodeur.

Lorsqu'une commande GOTO est initialisée, la position basée sur les moteurs est alignée sur celle indiquée par les encodeurs.

Une valeur nulle désactive cette fonction (utilisation des encodeurs seuls pour le calcul).

Dans le cas où l'on souhaite que le GOTO s'arrête immédiatement quand la tolérance des encodeurs est franchie, il faut affecter un signe négatif à EncoderTolerance.

**ShowEncoder**

Affiche les coordonnées calculées sur la base des informations fournies par les encodeurs.

**MOTORS****MotorCurrent**

Seulement sur le Dynostar X3. Il est possible d'ajuster séparément le courant de chaque moteur, et ce pour les vitesses FAST et SLOW.

**\*PWM,limit**

Seulement sur le MTS-3SDi. Chaque moteur peut être paramétré indépendamment. Permet d'ajuster le PWM de la commande en courant des moteurs (commande en courant via des impulsions de largeur variable ou "Pulse Width Modulation").

Permet le réglage du PWM en % et la définition d'une fréquence limite à partir de laquelle la commande doit être impérativement à 100% (100% limit). Seules certaines valeurs sont possibles et peuvent être sélectionnées (pas de champ pour entrer directement des valeurs numériques).

#### **\*SetGearing**

Permet de définir le facteur de réduction total en 1/64ème de pas sur les axes.

Le signe du paramètre en RA (ascension droite) définit également le sens de rotation pour le mode suivi (changement éventuel d'hémisphère). Effectuer un test pour déterminer le signe correct, car celui-ci dépend du câblage du moteur et du montage mécanique de réduction. Avec le MTS3-SDi, le sens de rotation peut également être modifié avec l'interrupteur miniature (DIP Switch) N°9.

**Note : ces modifications ne sont pas pris en compte immédiatement, mais à la prochaine mise sous tension.**

#### **\*Frequency**

Permet d'ajuster la fréquence de pilotage des moteurs (considérée toujours ici en demi-pas), en mode FAST ou SLOW selon la position de l'interrupteur correspondant. Le réglage avec l'interrupteur sur FAST détermine la vitesse maximale que le contrôleur pourra appliquer aux moteurs.

**Note : les modifications de vitesse ne sont prises en compte qu'à la prochaine mise sous tension.**

#### **Acceleration**

Détermine l'agressivité des rampes d'accélération des moteurs, avec un choix de 0 à 5. Ne pas chercher à appliquer systématiquement des rampes rapides, surtout si les moteurs n'ont pas une marge de couple importante, ce qui risquerait de faire perdre des pas moteurs.

#### **\*C-Symmetry**

Seulement sur le Dynostar X3. Permet de calibrer les drivers moteurs électroniques du contrôleur.

#### **Microstep**

Choix du mode de micro-pas. Il est recommandé d'utiliser le mode 1/64 de pas, offrant un entraînement le plus doux avec des vibrations minimales.

### **Set\_Time&Date**

Paramétrage de la date et de l'heure en temps universel (idem GOTO-CATALOG/Set\_Time&Date).

### **INFO**

#### **Version**

Affiche le numéro de version du logiciel du contrôleur.

#### **Serial#**

Affiche le numéro de série du contrôleur.

#### **Keycode**

Seulement sur MTS-3SDi :

Permet d'entrer le code (dépendant du numéro de série) pour activer la fonction GOTO sur les objets internes du contrôleur. Sans saisie de ce code, la fonction GOTO/Alignment est limitée aux déclinaisons situées entre +30° et -30°.

Cette restriction ne concerne bien évidemment pas les commandes GOTO transmises par l'ordinateur via le lien LX200.

## Polaris

Angle horaire de la polaire (Alpha Umi) utilisé pour l'assistance à la mise en station. Nécessite des réglages préalables des paramètres date, heure et position d'observation.

## BrightContrast

Ajustement du contraste et de la luminosité de l'afficheur sur le Dynostar X3 (réglage / compensation de la dispersion d'un contrôleur à l'autre). L'afficheur du MTS3-SDi se règle par des appuis touches (voir instructions).

## Baudrate

Réglage du débit pour la liaison série LX200, à faire en concordance avec celui appliqué sur l'ordinateur. La valeur par défaut est de 9600 Bauds.

Il est recommandé de diminuer cette valeur en cas de très longs câbles.

La valeur 0 désactive toute réception sur le port série.

Sur MTS-3SDi : choisir la valeur 9600 Bauds pour la programmation avec MTSConfi.

## Servicecode

Si on n'a pas saisi le code de service 1589, certaines fonctions critiques du menu - repérées par \* - sont cachées dans le menu. Le code saisi est mémorisé hors tension. Pour cacher de nouveau les entrées de menus correspondantes (ce qui permet par ailleurs d'alléger le menu, ces paramètres étant normalement entrés une fois pour toutes), il suffit de saisir un quelconque code différent.

## 13. GOTO sur les objets du catalogue interne

Il est possible de sélectionner les objets de plusieurs manières:

- entrer directement le numéro d'une nébuleuse,
- choisir parmi les étoiles et nébuleuses à l'aide de la fonction de filtrage,
- étoiles brillantes (voir paramètres de filtrage prédéfinis),
- objets du système solaire,
- entrée directe de coordonnées pour les objets non mémorisés par le contrôleur.

### Alignement initial avant le premier GOTO, Align1\*

Avant d'activer une première commande GOTO, il est nécessaire d'initialiser le contrôleur.

Pour ce faire, centrer un objet connu dans l'oculaire et le sélectionner au niveau du menu.

L'initialisation s'effectue alors en appuyant sur MODE.

La demande de confirmation : "Cancel Align1\*" apparaît alors. Sélectionner Align1\*.

Suite à cette opération, l'initialisation (encore appelée alignement) est effectuée.

```
>Catalog&Filter  alf & And  2m1#  21 & And  2m1#  now? 000000  now? Cancel
BrightStars      Sirrah      000823 * +290521  Align1*  000000
```

### Vérification du sens du déplacement en déclinaison après le premier Align1\*

Il est alors nécessaire de vérifier, en mode suivi et avec l'interrupteur sur FAST, que l'affichage des coordonnées en déclinaison évolue dans le même sens que le déplacement du télescope.

Si cela n'est pas le cas, effectuer la correction suivante : activez une fois la commande du menu GOTO-CATALOG/SwitchDec (il est également possible de modifier le signe du paramètre MOTORS/SetGearing pour la déclinaison ou d'inverser le DIP Switch N°10 dans le cas du MTS3-SDi).

Si vous ne procédez pas à cette correction, il est possible que la première commande GOTO parte dans le mauvais sens en déclinaison. Une fois cette éventuelle correction appliquée, les commandes GOTO et Align1\* suivantes fonctionnent correctement.

### Démarrer le GOTO

Sélectionner maintenant avec le contrôleur un autre objet à observer.

Appuyer sur MODE : la demande de confirmation "Cancel Goto Align1\* Align2\*" apparaît.

```
alf & A#1  0m8#  53 & A#1  0m8#  now? 000000  Goto  now? Cancel 0000
Altair    195047 * +085157  Align1* Align2**  Align1* Align2**
```

Choisir Goto. Les moteurs tournent alors à la vitesse "goto" et déplacent le télescope dans la direction de l'objet choisi. Quand le dernier moteur s'arrête, l'objet doit être visible dans le champ. Le suivi démarre ou reprend alors automatiquement.

Il y a diverses possibilités pour contrecarrer le déplacement provoqué par une commande GOTO :

- provoquer un mouvement différent en appuyant sur les touches de direction,
- stopper en appuyant sur MODE,
- stopper en envoyant une commande depuis l'ordinateur.

Cela peut être nécessaire quand vous réalisez que le télescope va entrer en collision avec un obstacle (pied du trépied, mur, etc ...). Des risques peuvent également apparaître en cas de limitations mécaniques liées à la monture. Suivant les cas, il peut être alors recommandé de surveiller ce qui se passe lors des mouvements GOTO.

La fonction GOTO détermine le chemin le plus rapide pour pointer la cible choisie. Avec le menu GOTO CATALOG/PolarRoute, vous pouvez choisir si ce chemin doit éviter ou non la zone du pôle.

Normalement, le chemin parcouru n'est pas linéaire du point de départ jusqu'au point d'arrivée : chacun des moteurs provoque un déplacement angulaire différent et l'un des moteurs s'arrête souvent avant le second. Il est également possible que le télescope franchisse temporairement la ligne d'horizon.

Si vous contrecarez les mouvements à l'aide de boutons de rappel, le chemin le plus court est recalculé en permanence.

## Conseils relatifs aux fonctions Align1\* et GOTO

Pour l'alignement Align1\*, utilisez si possible un objet à la fois distant du pôle et de l'horizon. S'il ne vous est pas possible de faire une mise en station précise de la monture, effectuer des mouvements GOTO limités angulairement et procédez de temps à autre à un nouvel alignement Align1\* sur l'objet sélectionné après l'avoir bien recentré avec les boutons de rappel.

Si vous disposez de moteurs trop lents, il peut être également utile de déplacer le télescope manuellement vers une étoile brillante proche de l'objet à observer, de faire un Align1\* sur cette étoile, puis de terminer le pointage avec un GOTO.

Si l'objet sélectionné se trouve sous l'horizon (calculé par le contrôleur), une confirmation de sécurité "NO" et "YES" apparaît après avoir lancé le GOTO ou un Align1\*. Cela est possible si la date, l'heure ou les coordonnées d'observation ont été mal rentrées ou si vous avez choisi un objet sous l'horizon.

Cette confirmation n'apparaît pas sur le MTS3-SDi si vous n'avez pas entré la date et l'heure. Les fonctions prenant en compte l'horizon sont considérées comme non valides dans ce cas. Néanmoins, le GOTO fonctionnera correctement, c'est alors à vous de prendre la précaution de ne pas choisir des objets sous l'horizon.

## Align2\*\*

Le contrôleur permet également d'utiliser le GOTO avec une monture n'ayant pas été mise en station. Dans ce cas, il est nécessaire d'indiquer au contrôleur la position zéro de l'axe de déclinaison et d'aligner sur un second objet. Utiliser Align2\*\* seulement si vous n'avez pas la possibilité de mettre en station votre monture. A noter que cette méthode restera toujours entachée d'imprécision, comparativement au fait d'utiliser une monture correctement mise en station et des alignements Align1\*.

Des évolutions logicielles sont prévues dans le futur pour optimiser la fonction GOTO, mais d'ores et déjà un alignement polaire soigné de la monture permet un pointage correct avec un simple alignement initial Align1\*.

Pointer le télescope de telle manière qu'il soit orienté orthogonalement à l'axe horaire avec le plus de précision possible. Si vous disposez d'un cercle de déclinaison gradué, et qu'il est correctement positionné, il doit alors se trouver sur la position « 0 degrés ». Sélectionner alors le menu GOTO-CATALOG/Set\_DE0-position. Déplacer le télescope vers le premier objet et sélectionner Align1\*. Une fois ce premier alignement effectué, déplacer le télescope vers un second objet et sélectionner Align2\*\*.

Pour obtenir une bonne précision dans les pointages GOTO ultérieurs, on choisira de préférence pour ces alignements : des objets assez éloignés de l'horizon, distants de 45 à 90° suivant chaque axe et situés du même côté du pôle (ne pas se déplacer d'un objet à l'autre en franchissant la zone polaire).

Prenez également soin de bien centrer les objets dans l'oculaire lors des alignements.

La fonction GOTO peut être utilisée normalement dès que l'alignement Align2\*\* a été effectué.

=> à noter que tout nouvel alignement Align1\* efface les données mémorisées pour tout précédent Align2\*\* qui en cas de besoin, doit alors être effectué de nouveau.

Pour les observations visuelles, il n'est pas nécessaire d'aligner la monture avec soin sur le pôle car la méthode Align1\* + Align2\*\* permet de maintenir les objets relativement longtemps dans le champ, à condition bien sûr que le suivi soit actif. Lorsque l'objet dérive en dehors du champ, des GOTO répétitifs permettent par ailleurs de l'y faire revenir.

## **14. GOTO depuis le PC avec un logiciel de planétarium**

### **Point de départ**

Installer un logiciel de planétarium (ex. : TheSky, Cartes du Ciel, ...) sur votre ordinateur. Sélectionner au niveau de ce logiciel le même débit pour la liaison série (Baudrate) que celui qui a été réglé sur le contrôleur. La valeur par défaut est 9600 Bauds. Sélectionner le protocole de communication LX200 au niveau du logiciel sur PC. Des désignations proches telles que "LX200 generic", "LX200 classic", "Meade" ou d'autres dénominations similaires sont également correctes.

Mettre ensuite en oeuvre la communication entre le logiciel sur PC et le contrôleur :

- connecter le câble PC (câble série) de part et d'autre,
- aligner la monture correctement,
- démarrer le tracking,
- sélectionner "establish link" ("établir le lien") sur le logiciel planétarium, ou toute commande équivalente.

Après une initialisation correcte, les coordonnées pointées doivent être visualisées sur la carte du ciel, et les commandes disponibles pour piloter le télescope opérationnelles (boutons de déplacement, sélection de vitesse et autres fonctions).

Vous pouvez alors vérifier que les coordonnées sur la carte du ciel correspondent à celles affichées par le contrôleur (et également à la position du télescope) en déplaçant le télescope au moyen du contrôleur (boutons de rappel en mode "Fast"). Si c'est le cas, vous pouvez passer à la suite.

### **Initialisation**

Centrer un objet connu dans le télescope et sélectionnez le dans le logiciel de planétarium pour l'initialisation. Une commande d'initialisation (équivalent de Align1\*, mais au niveau de ce logiciel) est normalement disponible sous un simple click, consulter le manuel utilisateur de ce logiciel si nécessaire.

## Vérifier le sens de déplacement en déclinaison après Align1\*

Voir le chapitre précédent.

### Initialiser le GOTO

Sélectionner maintenant la cible à pointer à l'aide d'un GOTO. Les moteurs démarrent à la vitesse "goto" et déplacent le télescope vers l'objet. Quand le second moteur s'arrête, l'objet doit être visible dans le champ. Le suivi démarre ou reprend alors automatiquement.

Vous pouvez interrompre le GOTO à tout moment (commande "Stop" ou équivalente sur le PC), et choisir différents objets en séquence.

### Conseils relatifs au GOTO sur PC

Quand un GOTO a démarré, vous avez les mêmes possibilités d'intervention au niveau du contrôleur que dans le cas du GOTO utilisant son catalogue interne (voir le chapitre précédent). Il est possible de passer d'un GOTO à l'autre sans problème particulier.

Les commandes GOTO provenant de l'ordinateur ne peuvent être exécutées que si le contrôleur est en mode LX200 (entrer pour ce faire dans le menu LX200 avec DROITE) ou en mode suivi. Si le contrôleur se trouve dans un autre mode, les commandes sont néanmoins mémorisées et exécutées seulement quand le mode suivi ou LX200 est activé.

Si votre logiciel de planétarium ne dispose pas de commande d'initialisation (c'est le cas pour TheSky Version 5 par exemple), vous devez effectuer celle-ci directement au niveau du contrôleur (commandes Align\*) car aucune commande GOTO ne peut être activée sans une précédente initialisation.

**Initialisation avec un MTS3-SDi sans afficheur** : vous disposez d'une commande spéciale pour ce faire. En mode suivi, maintenir MODE appuyé, appuyer ensuite sur GAUCHE puis simultanément sur DROITE (ce qui fait alors trois touches enfoncées), puis relâchez MODE. Ce faisant, vous indiquez au MTS3-SDi qu'à titre exceptionnel la prochaine commande GOTO doit être interprétée comme une initialisation. Centrer alors l'objet dans le champ pour l'initialisation et déclenchez la commande GOTO depuis le PC. L'initialisation est alors effectuée.

## 15. Fonction filtrage, recherche d'objet

Depuis les menus GOTO CATALOG/Catalog&Filter et GOTO CATALOG/BrightStars pour pouvez accéder aux paramètres de filtrage en appuyant sur DROITE. Vous pouvez revenir en arrière par la touche MODE.

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

Vous pouvez ensuite démarrer la recherche d'objets de haut en bas avec les touches HAUT et BAS. La direction de recherche est indiquée par une flèche qui peut être inversée à tout moment. Si la recherche dure trop longtemps, vous pouvez l'interrompre avec GAUCHE, l'objet en cours apparaît alors.

Avec la touche GAUCHE, vous pouvez également changer de mode d'affichage, en passant alternativement des coordonnées à la distance.

Quand un objet est affiché, les flèches de navigation disparaissent de l'écran au bout de quelques secondes. Il vous est alors possible :

- d'utiliser l'objet pour un alignement GOTO en appuyant sur MODE,
- redémarrer une recherche avec les touches HAUT et BAS,
- modifier les paramètres de filtrage avec DROITE,
- quitter le catalogue d'objets en appuyant deux fois sur MODE.



Dans le cas où de nombreux objets sont affichés (paramètres de filtrage peu sélectifs ou filtrage désactivé), vous pouvez vous déplacer rapidement de haut en bas en appuyant de manière continue sur HAUT ou BAS.

Tous les paramètres de filtrage peuvent être combinés. Néanmoins, certaines combinaisons peuvent n'avoir aucun sens et ne correspondre à aucun objet.

Il est donc recommandé d'essayer un à un les paramètres de filtrage, et de ne combiner ces paramètres qu'un à un. A noter que les paramètres de filtrage ne sont pas sauvegardés hors tension.

☾☾ Cyg NB <+19m1 400° e+00° >050' 0	n6960 Cyg 70° FilamentaryNebul
☾☾ Cyg BB <+19m1 400° e+00° >000' 0	n6826 Cyg 2°3 BlinkingPlanetar

### Paramètre global de filtrage (1 caractère graphique)

Sélectionner "Filt" ou "Abc" pour activer la fonction filtrage, celle-ci étant par défaut désactivée (Off).

#### Off

Tous les objets sont affichés en séquence, indépendamment de leurs attributs,

#### Filt

Seuls les objets respectant les paramètres de filtrage sont affichés,

#### Abc

Les objets respectant les paramètres de filtrage et ayant une dénomination commune sont affichés.

### Type d'objet (1 caractère)

- \_ recherche d'étoiles ou de nébuleuses,
- NIC objets NGC ou IC (les objets Messiers ont aussi un n° NGC) ,
- \* recherche des étoiles uniquement,
- M objets Messier uniquement.

### Constellation (3 caractères)

- any recherche des objets dans toutes les constellations,
- And ... Vul recherche uniquement dans une constellation.

### Type de nébuleuse (3 caractères)

Recherche des nébuleuses d'un type donné (notations similaires aux catalogue NGC2000). Sélectionner en même temps les types d'objets "NIC" ou "M" pour éviter que les étoiles ne soient également affichées.

- \* recherche de toutes les nébuleuses,
- Gx galaxies uniquement,
- OC amas ouverts (Open Clusters),
- Gb amas globulaires (Globular Clusters),
- Nb nébuleuses brillantes à réflexion ou à émission,
- PI nébuleuses planétaires (Planetary Nebulae),
- C+N amas ouverts associés à des nébuleuses,
- Ast astéroïdes,
- Kt amas au sein de galaxies.

D'autres options ne sont pas citées ici, car elles ne concernent que des objets d'intérêt mineur ou en faible nombre.

### Luminosité des objets (6 caractères)

Limitation aux objets plus brillants ou moins brillants que la limite spécifiée.

La valeur par défaut est la magnitude 19.1 en tant que valeur maximum, ce qui fait que tous les objets, même les plus faibles, sont affichés.

### Distance à la position actuelle (4 caractères)

Permet de rechercher uniquement les objets situés à moins d'une certaine distance angulaire de la position actuelle. En paramétrant "zéro degrés", tous les objets sont affichés.

### Elevation au dessus de l'horizon (4 caractères)

Recherche des objets présentant au minimum une élévation donnée par rapport à l'horizon. Ce mode de filtrage nécessite que les paramètres date et heure soient correctement entrés. Choisir une valeur négative revient à étendre la recherche aux objets situés jusqu'à une certaine hauteur sous l'horizon. Choisir une valeur nulle revient à rechercher tous les objets indépendamment de leur hauteur.

### Dimension apparente des objets (6 caractères)

Recherche uniquement des objets qui présentent une dimension apparente plus importante ou inférieure à la valeur sélectionnée en minutes d'arc. Une valeur nulle permet de sélectionner tous les objets. Sélectionner en même temps les types d'objets "NIC" ou "M" pour éviter que les étoiles ne soient également affichées.

## 16. Objets du système Solaire / éléments orbitaux

Vous pouvez sélectionner directement le Soleil et les planètes au niveau du menu d'objets (avec le Dynostar, les planètes mineures et les comètes sont également proposées dans un menu). Les coordonnées, ainsi que les distances au Soleil et à la terre en unités astronomiques (AU) sont également affichées.

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

Les calculs liés aux objets du système Solaire ne sont effectués correctement que si la date et l'heure ont été correctement paramétrées.

Un appui sur GAUCHE permet de revenir immédiatement au menu. Un appui sur MODE permet d'utiliser les coordonnées affichées pour un alignement ou un GOTO.

### Seulement sur le DynoStar X3:

Les touches HAUT et BAS permettent d'afficher les éléments orbitaux

Quand le curseur clignote en haut et à gauche de l'afficheur, vous pouvez naviguer parmi les éléments orbitaux avec les touches HAUT et BAS. Un symbole de l'élément orbital apparaît sous le curseur, sa valeur immédiatement à droite, puis sa dénomination.

Il est possible de modifier les valeurs des éléments orbitaux une fois qu'il ont été sélectionnés. Pour changer d'élément orbital, repositionner le curseur sur le symbole.

```
■ 2060 Chiron      ■ 2004Jul14.0000 ■ 0.381860 Eccen ■ 0°01953440a1ly ■ 209°25558 Node
E 0000_01.0000  a +013.654289 AU ■ 060°04533 Anom  i +006°93493Incl  ω 339°42540 Peri
```

Un appui sur MODE permet d'enregistrer une nouvelle valeur, pour laquelle une confirmation vous est demandée. Il vous est possible d'enregistrer les éléments orbitaux d'un nouvel objet en modifiant un objet existant. A noter que seuls les paramètres des objets répertoriés dans les menus "COMET editable" et "OWN OBJECTS ed" peuvent être modifiés et enregistrés. Les éléments orbitaux des autres objets sont protégés contre l'écriture.

## 17. Compensation du jeu (backlash) sur les axes

Au sein du système d'entraînement des axes d'une monture (roue dentée, pignons), il est pratiquement impossible d'éviter qu'un jeu (ou "backlash") ne soit présent lorsque l'on change de sens de rotation. Lors d'un changement de sens, le moteur doit tourner durant un temps donné avant que le télescope ne réagisse. Pour les vitesses de déplacement faibles (en autoguidage notamment), cela peut entraîner un délai de plusieurs secondes avant que le mouvement inverse de l'axe n'ait effectivement lieu.

Dans le but de réduire au maximum ce délai, vous pouvez utiliser la compensation de jeu programmable via les menus UTILITIES/RA-Play et UTILITIES/DE-Play. Dans chacun des cas, la valeur entrée correspond au nombre de pas entiers que le moteur effectuera à grande vitesse à chaque changement de sens.

Remarque : le mouvement en ascension droite étant permanent quand le suivi est activé, les changements de direction n'ont en pratique lieu que pour les rappels manuels en mode FAST ou pour les déplacements GOTO. A moins qu'il n'engendre une erreur de pointage conséquente, le fait de compenser ici un éventuel jeu en ascension droite n'a que peu d'intérêt.

### **Conseils pour l'utilisation de la compensation de jeu**

Le nombre de pas à programmer doit être déterminé par des essais.

Pour la photographie astronomique à longue pose, il est préférable d'activer un nombre de pas légèrement trop faible plutôt que trop important.

La correction du jeu est en général nécessaire uniquement pour l'axe de déclinaison (voir la remarque ci-dessus).

La compensation du jeu a lieu à une vitesse correspondant à la vitesse "goto". Néanmoins, la vitesse atteinte par le moteur dépend également du paramètre d'accélération qui a été enregistré (MOTORS/Acceleration).

#### **Seulement sur le MTS3-SDi :**

Si les interrupteurs miniatures 1 à 8 sont tous sur OFF, la valeur enregistrée dans UTILITIES/DE-Play est exclusivement utilisée.

S'ils ne sont pas tous sur OFF, la valeur des interrupteurs 1 à 8 est exclusivement utilisée.

Chaque interrupteur 1 à 8 qui est sur ON contribue de manière additive à la valeur :

4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512.

## **18. PEC, Periodic error correction RA**

Ce sont en général les imprécisions mécaniques au niveau du système d'entraînement qui limitent la précision du suivi assuré par une monture. Il en résulte que l'objet observé ne reste pas totalement fixe dans le champ de l'instrument, mais se déplace lentement d'avant en arrière selon la direction d'ascension droite.

Ce mouvement erratique lent et de faible amplitude est en général lié à la rotation d'une vis sans fin (vis d'entraînement) et reproduit les défauts de la vis (usinage, concentricité, ...) sous la forme d'une erreur de vitesse de même période que celle de la rotation de la vis. On parle alors d'erreur périodique (EP) d'entraînement.

Pour les montures imposantes et de bonne qualité, ce défaut présente une amplitude limitée à quelques secondes d'arc. D'autres montures de moins bonne facture peuvent par contre présenter une erreur périodique de plusieurs dizaines de secondes d'arc.

Le contrôleur possède une fonction permettant de corriger cette erreur dans une certaine mesure : la correction d'erreur périodique dénommée souvent "PEC" suivant la dénomination anglaise (pour Periodic Error Correction).

La fonction PEC commence par enregistrer les corrections effectuées manuellement ou par un dispositif d'autoguidage, pendant une révolution complète de la vis sans fin. Ensuite, les erreurs de vitesse d'entraînement sont corrigées par anticipation (variation continue de la vitesse sidérale, la vitesse moyenne étant celle programmée pour le suivi sidéral).

### **Conditions préalables au fonctionnement du PEC**

Le paramètre RA-Motor\*Gear (RAMG) doit être ajusté correctement car il définit le facteur de réduction entre le moteur et la vis sans fin, et en pratique le nombre de demi-pas à effectuer pour une révolution complète de la vis.

Le menu PEC contient les commandes nécessaires au contrôle de cette fonction.

Avec un MTS3-SDi, un contrôle équivalent est possible au moyen des touches GAUCHE et de l'interrupteur ON/OFF.

## Mode opératoire pour le PEC

Positionner précisément une étoile sur le réticule d'un oculaire de faible focale, démarrer l'enregistrement PEC et maintenir l'étoile centrée sur le réticule en mode suivi. Vous pouvez également effectuer cette opération au moyen d'un dispositif d'autoguidage.

Pour activer l'enregistrement du PEC : sélectionner "PEC Recording" dans le menu, revenir ensuite en mode suivi. L'enregistrement démarre lorsque l'interrupteur FAS:SLOW passe de la position FAST à la position SLOW.

Précaution : le basculement de l'interrupteur sur SLOW doit être fait en prenant garde, dans le cas de l'utilisation d'un autoguideur, que celui-ci n'active pas un rappel alors que l'interrupteur est sur "FAST", sinon l'étoile-guide quitte le champ immédiatement ! Une méthode consiste à désactiver l'autoguidage durant la manipulation de l'interrupteur. Une autre méthode consiste à le faire pendant que l'autoguideur est en acquisition d'image, car ne fait en général pas de rappel pendant une acquisition.

Lorsqu'un enregistrement PEC est en cours, vous pouvez reprendre à zéro à tout instant en rebasculant l'interrupteur sur SLOW.

L'enregistrement se termine après une révolution complète de la vis, la correction PEC démarre ensuite automatiquement. Cette fonction demeure active même après une période de mise hors tension, et l'enregistrement effectué est conservé en mémoire.

La fonction PEC peut être désactivée, mais dans ce cas le dernier enregistrement effectué reste en mémoire et demeure utilisable en cas de réactivation de la fonction.

## Astuces pour l'utilisation du PEC

Vous pouvez interrompre, redémarrer ou recommencer un enregistrement PEC à tout moment.

Un compteur est affiché durant la progression de l'enregistrement : de 0 à 63 pour le MTS-3SDi, 0 à 127 pour le Dynostar.

L'état de la fonction PEC est affiché dans le menu à droite dans le sous-menu PEC.

Sur un MTS-3SDi, la LED est également utilisée pour signaler cet état :

1. verte: PEC invalide (pas d'enregistrement disponible),
2. jaune: PEC désactivé (mais enregistrement disponible),
3. rouge: PEC actif,
4. jaune clignotant: enregistrement PEC en cours.

La fonction PEC devient invalide dans les cas suivants :

1. mise hors tension sans avoir stoppé le suivi au préalable,
2. enregistrement PEC démarré mais non effectué totalement.

Il est nécessaire de désactiver la fonction PEC ou d'effectuer un nouvel enregistrement :

1. si la vis sans fin a été tournée manuellement,
2. si le suivi a été démarré alors que le moteur AD était mal connecté ou non connecté,
3. si l'on constate des pertes de pas au niveau du moteur AD (blocage, problème couple, ...).

## 19. Auto guidage

Pour l'autoguidage, il est possible d'utiliser soit l'interface parallèle (possédant des signaux séparés pour chaque direction), soit l'interface série connectée sur l'ordinateur qui effectue alors l'autoguidage au moyen de commandes LX200.

La plupart des autoguideurs possèdent une interface parallèle dédiée (caméras SBIG de la série ST-x, Meade Pictor, Starlight Xpress, etc. ...). Ils doivent alors simplement être raccordés au contrôleur avec un câble d'autoguidage approprié ou avec un câble Multi-Interface (voir le catalogue Boxdoerfer). Dans le cas des autoguideurs possédant un connecteur RJ11, un câble tel que celui

fourni avec une caméra Pictor est nécessaire pour la connexion. Ils n'y a pas de réglage spécifique à faire du côté du contrôleur.

Nota : sur une caméra SBIG, le connecteur d'autoguidage est du même type que le connecteur du port série de l'ordinateur (prise SUBD 9 points), mais il s'agit bien d'une interface parallèle, avec une liaison par direction de rappel.

Le contrôleur réagit aux commandes d'autoguidage de la même manière qu'en cas d'appui sur les boutons de rappels. De ce fait, la même vitesse de rappel est appliquée et l'interrupteur doit être en position "SLOW" (voir la précaution indiquée dans le mode opératoire pour le PEC).

Normalement, le contrôleur est en mode suivi pendant un autoguidage. Il est possible d'effectuer des rappels manuels même si un autoguidage est en cours. Le contrôleur réagit néanmoins également aux commandes d'autoguidage dans les autres modes.

Dans le cas du MTS-3SDi (version actuelle du logiciel), les commandes d'autoguidage sont ignorées pendant les rappels manuels.

Dans le cas de l'autoguidage avec une webcam, un logiciel spécifique est nécessaire sur l'ordinateur. Le contrôleur et l'ordinateur sont alors reliés soit par le câble série, soit par le câble multi-interface.

Suivant le type d'autoguideur, les deux modes de connexion sont donc rencontrés : soit l'autoguideur est directement relié au contrôleur, soit via l'ordinateur et son lien série.

Les précautions suivantes doivent être prises dans le cas d'un autoguidage via un lien série :

- les vitesses (débit en baud ou bits/s) doivent être en concordance de chaque côté de la liaison,
- si vous intervenez manuellement en mode suivi, la commande d'autoguidage en cours est ignorée,
- il est recommandé de choisir une vitesse lente pour les commandes d'autoguidage, de l'ordre de 2 commandes par seconde au maximum,
- à des vitesses supérieures, il est possible que des commandes d'autoguidage soient ignorées,
- si une vitesse supérieure est nécessaire, activez dans ce cas le mode LX200, permettant de supporter un débit de commandes supérieur (contrôleur peu occupé).

La calibration de l'autoguideur est normalement nécessaire, opération durant laquelle les réactions de la monture sont examinées pour déterminer la direction et les vitesses adéquates (dans chaque sens sur chaque axe) pour assurer un autoguidage correct.

Il est ensuite possible de démarrer l'autoguidage. Les vitesses de rappels au niveau du contrôleur et les paramètres de correction de l'autoguideur doivent être ajustés en fonction de la longueur focale afin d'obtenir des résultats optimum.

### **Recommandations pour la connexion électrique de l'autoguideur :**

Il est recommandé d'utiliser des sources d'alimentation distinctes pour l'autoguideur et le contrôleur. Cela permet d'éviter d'avoir une boucle de masse au niveau du câble d'autoguidage, qui est susceptible de compromettre les signaux. Cela permet également d'éviter que les parasites présents sur les conducteurs reliés aux phases des moteurs ne parviennent à la caméra (d'imagerie ou d'autoguidage) au travers de l'alimentation, ce qui pourrait causer des interférences dans les images

## **20. Le jeu de commandes LX200**

### **Format des données**

Les formats de données long et court sont acceptés (commandes :Sr# et :Sd#), de même qu'un format de données étendu pour l'ascension droite.

L'absence éventuelle des zéros complétant la fin des données, suivant le logiciel de planétarium utilisé, ne pose pas de problème particulier.

Par défaut, le contrôleur utilise le format court, car les logiciels de planétarium n'acceptent pas tous le format long.

Avec la commande :U# vous pouvez passer du format court au format long, ou vice-versa. Le contrôleur renvoie le format approprié en réponse aux commandes :GD# :GR# :Gd# :Gr#. Dès lors que le contrôleur a reçu une commande en format étendu, il répond avec le format étendu au lieu du format long.

### Liste des commandes LX200 supportées

ACK (ASCII 6)	Acquittement 'G' (Monture Allemande)
:GR#	Lecture de la coordonnée RA
:GD#	Lecture de la coordonnée DE
:Mn#	Déplacement vers le nord
:Ms#	Déplacement vers le sud
:Me#	Déplacement vers l'est
:Mw#	Déplacement vers l'ouest
:MS#	Démarrer le GOTO
:Qn#	stop nord
:Qs#	stop sud
:Qe#	stop est
:Qw#	stop ouest
:Q#	Arrêt du GOTO ou de tout déplacement
:RG#	Vitesse d'autoguidage (SLOW)
:RC#	Vitesse centrage (SelectXSpeed manu 0)
:RM#	Vitesse de recherche (SelectXSpeed manu 3)
:RS#	Vitesse de pointage (SelectXSpeed goto)
:Gr#	Lecture du buffer RA
:Gd#	Lecture du buffer DE
:Sr ...#	Chargement du buffer RA (ascension droite)
:Sd ...#	Chargement du buffer DE (déclinaison)
:CM#	alignement, initialise les coordonnées avec les buffers RA et DE
:U#	Sélection format court / long, Format court par défaut

## 21. Installation d'une mise à jour logicielle

Connecter le contrôleur au PC via le câble série. Activer le mode de mise à jour du logiciel en maintenant appuyées les cinq touches tout en mettant sous tension le contrôleur. Démarrer ensuite le programme de mise à jour et suivez les instructions.

En premier lieu, la mémoire programme est chargée. Ensuite, la mémoire de données est éventuellement chargée et vérifiée. La mémoire de données doit en principe être chargée systématiquement, de manière à assurer la compatibilité entre sa structure et la version du logiciel utilisée. Cependant, une exception est permise dans le cas où la mise à jour du logiciel est mineure (correction d'un bug par exemple), cela permettant par ailleurs de ne pas remettre à leur valeurs par défaut les réglages préalablement effectués.

Il est recommandé de noter l'ensemble des paramètres programmés sur le contrôleur, pour pouvoir les reprogrammer en cas de besoin (remise à zéro de la mémoire de données imposée par la nouvelle version du logiciel).

Il peut arriver que la vérification de la mémoire de données soit très lente et que des messages d'erreur demeurent affichés. Cela est le plus souvent dû à un problème de synchronisation n'affectant pas l'exactitude des données. Interrompre alors le message d'erreur par "Ctrl – Suppr".

Dans des cas rares, le programme de chargement peut s'interrompre avant que la totalité de la mémoire programme ne soit chargée. Recommencer simplement l'opération dans ce cas. **Après l'installation d'une version de programme incomplète, le contrôleur démarre toujours en mode mise à jour.** C'est également le cas si le chargement de la mémoire programme a été interrompu pour une raison quelconque. Par contre, en cas de chargement partiel de la mémoire de donnée, il est nécessaire de remettre soi-même le contrôleur en mode de mise à jour pour effectuer un nouveau chargement.

Si malgré des tentatives répétées, il est impossible de mettre à jour le contrôleur, il y a probablement un problème de synchronisation lorsque la mémoire flash interne est écrite. Cela peut se produire très rarement avec certains microcontrôleurs. Si vous rencontrez un tel problème, merci de contacter le fabricant en vous munissant du numéro de série de l'appareil.

## **22. MTS-3SDi : compatibilité avec la version 2.xx**

Les logiciels basées sur les version 2.xx des jeux de commande (par ex. : PTSCa, MTScontrol, driver ASCOM) ne sont plus supportées par MTSconfi. MTSconfi est dans ce cas utilisable uniquement pour la mise à jour des paramètres. De même, la redirection du LCD vers l'interface série du PC peut encore être utilisée.

La version MTS-3SDi 3.xx utilise une zone de stockage des données radicalement différente que celle des anciennes versions 2.xx. De ce fait, on peut programmer alternativement l'une ou l'autre type de version sans se soucier de la zone de données précédente, qui n'est pas écrasée. Vous pouvez dans ce cas interrompre la mise à jour (touche Escape) juste après que la zone de programme ait été chargée. En effet, avec les anciennes versions, la réinitialisation de la zone données n'a pas de sens, celle-ci ne se faisant que via un RESET.

## **23. MTS-3SDi : MTSconfi, paramètres des montures**

Si votre monture ne fait pas partie de la liste des montures prédéfinies, vous pouvez utiliser MTSconfi pour mettre à jour le MTS-3SDi correctement.

Dans ce cas, téléchargez MTSconfi.zip sur notre site. Accompagnant l'exécutable MTSconfi.exe, vous trouverez alors un certain nombre de fichiers correspondant à diverses montures, équipées de moteurs différents, pour une alimentation en 12V ou 24V. Choisir le fichier correspondant à votre équipement, ou un fichier proche qu'il vous faudra alors modifier manuellement.

Connecter alors le MTS-3SDi au PC avec le câble série. Les interrupteurs doivent être sur OFF et SLOW. Mettre sous tension le contrôleur sans appuyer sur aucun bouton. Démarrer MTSconfi, suivre les instructions et sélectionner votre fichier.

Pour modifier uniquement des paramètres individuellement, commencer par sauvegarder les paramètres lus dans un fichier. Modifier ensuite ce fichier avec un éditeur de votre choix et chargez-le de nouveau dans votre MTS-3SDi.

Si vous souhaitez utiliser le MTS-3SDi sans LCD pour le GOTO, il ne faut pas mettre à jour DESlow à n'importe quelle valeur avec MTSconfi, mais le calculer comme Raslow. Le MTS-3SDi calcule le facteur de réduction global en déclinaison directement à partir de DESlow, et le sauvegarde dans SetGearing. Entrer une mauvaise valeur avec MTSconfi provoque des déplacements GOTO d'amplitude erronée en déclinaison.

## **24. Mise en oeuvre du MTS-3SDi avec l'interrupteur ON/OFF**

Il est possible de mettre en oeuvre les fonctions basiques du MTS-3SDi en utilisant uniquement l'interrupteur ON/OFF conjointement à des combinaisons de touches. Cela correspond en pratique à l'utilisation sans LCD.

Certaines autres fonctions – correspondant à l'ajustement de paramètres pour les moteurs - sont également accessibles de cette manière. Elles sont décrites dans le manuel de la version 2.00 et dans l'additif du manuel du MTS-3SDi. Néanmoins, il est probable que ces fonctions ne seront pas maintenues dans les versions futures, au profit de nouvelles fonctionnalités. Pour ces ajustements, il est donc recommandé d'utiliser soit MTSconfi, soit l'afficheur LCD.

**Démarrer le suivi sidéral (vitesse de suivi pour les étoiles)**

Mettre l'interrupteur sur ON.

**Démarrer le suivi solaire**

Maintenir HAUT, mettre l'interrupteur sur ON, relâcher HAUT.

**Démarrer le suivi lunaire**

Maintenir BAS, mettre l'interrupteur sur ON, relâcher BAS.

**Interrompre le suivi**

Mettre l'interrupteur sur OFF.

**Démarrer le suivi et activer un enregistrement PEC**

Maintenir GAUCHE, mettre l'interrupteur sur ON, relâcher GAUCHE.

L'enregistrement démarre en mettant l'interrupteur sur SLOW (recommencer si nécessaire).

**Activer, désactiver le PEC**

Maintenir GAUCHE, mettre l'interrupteur sur ON, relâcher GAUCHE, puis interrupteur sur OFF.

L'état de la fonction PEC est modifié en conséquence : voir la couleur de la LED !

**Choisir une monture prédéfinie**

Pour une monture donnée, positionner les interrupteurs miniatures cités (parmi 1 à 3) sur ON, et les autres sur OFF. La position des interrupteurs 4 à 10 est sans importance.

Maintenir HAUT+DROITE+BAS, mettre l'interrupteur sur ON, relâcher toutes les touches, puis interrupteur sur OFF.

Mount0	Mount1	Mount2	Mount3	Mount4	Mount5	Mount6	Mount7
<b>Vixen MT1, Astro5, EQ4, EQ5 12V</b>	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

La monture N°7 a un rôle bien particulier. Elle sert de zone de copie de sauvegarde, qui peut être récupérée à tout moment si nécessaire. Elle n'est pas affectée par un RESET. Si vous la sélectionnez avec les interrupteurs miniatures, elle est en fait utilisée pour écraser les paramètres de la monture précédemment sélectionnée.

**Créer une copie de sauvegarde**

La monture en cours est copiée sur la monture N°7.

Maintenir HAUT+GAUCHE+BAS, interrupteur sur ON, relâcher les touches, interrupteur sur OFF.

**RESET**

Maintenir GAUCHE+HAUT+DROITE+BAS, interrupteur sur ON, relâcher les touches, interrupteur sur OFF.

Les montures N°0 à N°6 sont réinitialisées à leurs valeurs par défaut, la monture N°0 est sélectionnée. La monture N°7 n'est pas affectée. La vitesse de l'interface PC est programmée à 9600 bauds.

**Choisir la vitesse de l'interface PC (Baudrate)**

Pour choisir une vitesse donnée, positionner les interrupteurs miniatures cités (parmi 1 à 4) sur ON et les autres sur OFF. La position des interrupteurs 5 à 10 est sans importance.

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



## **25. Configurer la monture et les paramètres moteurs**

Si votre monture ne figure pas dans la liste des montures prédéfinies, ou dans le cas du MTS-3SDi qu'aucun fichier MTSconfi adéquat n'est disponible, vous devez programmer vous-même les paramètres à leur valeur correcte. En premier lieu, déterminer les paramètres de réduction de votre monture et munissez-vous de la fiche descriptive des moteurs.

La manière de déterminer ou de calculer les paramètres, ainsi que leur signification, est expliquée ci-dessous.

### **Paramètres communs au Dynostar X3 et au MTS-3SDi**

#### **Vitesses lente (slow) et rapide (fast) : MOTORS/\*Frequency**

$RA_{slow} = \text{nombre de dents de la roue} * \text{démultiplication du réducteur} * \text{nombre de pas par tour du moteur} * 2 / 86164$

**RA<sub>slow</sub> correspond en fait à la fréquence à laquelle devrait être activé le moteur pour assurer le suivi à la vitesse correcte en mode 1/2 pas. Indépendamment du mode de micropas choisi, c'est le mode 1/2 pas qui sert de référence aux paramétrage des vitesses.**

Pour la vitesse 1x choisir le plus souvent DE<sub>slow</sub> identique à RA<sub>slow</sub> (sauf si le système de motorisation en déclinaison est différent de celui de l'ascension droite)

Choisir RA<sub>fast</sub> et DE<sub>fast</sub> à une valeur aussi haute que les moteurs peuvent supporter de manière sûre (conserver une certaine marge, pour éviter les pertes de pas, surtout si la monture n'est pas parfaitement équilibrée).

#### **Réduction totale : MOTORS/\*SetGearing**

$RA \text{ et } DE = \text{nombre de dents de la roue} * \text{démultiplication du réducteur} * \text{nombre de pas par tour du moteur} * 64$

Dans la plupart des cas, les valeurs sont identiques pour l'ascension droite et la déclinaison. Le signe adopté pour l'ascension droite RA détermine aussi le sens de rotation du moteur pour le suivi (voir le menu MOTORS/\*SetGearing).

Si ces valeurs ne sont pas correctement paramétrées, les amplitudes des déplacements en mode GOTO ne sont pas correctes. Vérifiez également qu'en mode suivi (sans effectuer de rappels), la valeur d'ascension droite qui est affichée reste bien constante, ce qui est représentatif d'un bon accord entre les paramètres programmés.

#### **Accélération : MOTORS/Acceleration**

Les petites valeurs correspondent à une accélération faible appliquée au début de tout mouvement rapide, ce qui est particulièrement nécessaire pour les télescopes lourds et / ou de grandes dimensions (inertie). Procédez éventuellement à des essais pour déterminer la valeur optimale, pour laquelle les moteurs ne doivent pas perdre de pas lors de l'activation des mouvements les plus rapides.

#### **Micropas (microstepping) : MOTORS/Microstep**

La plupart du temps, choisir le mode le plus fin, à savoir le 64ème de pas. Un mode plus grossier est éventuellement nécessaire, en particulier pour les montures possédant un facteur de réduction global très important. En effet, la fréquence à laquelle peuvent être générés les micros pas est limitée en interne à 2000 Hz par le contrôleur. Choisir en conséquence un mode de micropas permettant de ne jamais atteindre cette limitation !

(Exemple: Fréquence en mode slow = 20Hz en demi-pas => 640 Hz en mode 1/64ème de pas).

### **Paramètres spécifiques au DynoStar X3**

#### **Intensité du courant moteurs : MOTORS/\*MotorCurrent**

Ne pas choisir des valeurs supérieures à celles spécifiées sur la documentation des moteurs. Si le couple est suffisant, des valeurs inférieures sont possibles, ce qui limite par ailleurs la consommation électrique. Cela peut être utile en cas d'alimentation par batterie.

Il faut cependant noter que choisir une valeur inférieure peut réduire la résolution des micro-pas suivant le couple demandé au moteurs.

Si vous ne connaissez pas la valeur du courant recommandée par le fabricant, choisir une valeur déterminée par la tension d'utilisation divisée par la résistance de chaque bobinage.

- ⇒ Pour les moteurs bipolaires possédant 8 fils, le courant à appliquer pour un câblage parallèle des bobinages est le double de celui correspondant à un câblage série,
- ⇒ Pour les moteurs unipolaires, le courant spécifié par le constructeur peut être appliqué en utilisant un seul bobinage sur les deux en série sur chaque phase. En cas d'utilisation des deux bobinages en série sur chaque phase, n'appliquer alors que 70% du courant spécifié.

### **Calibration moteurs : MOTORS/\*CurrentSymmetry**

Le Dynostar X3 peut réguler le courant des moteurs suivant une large plage d'intensité, et assure un fonctionnement très précis en mode micro-pas.

Le Dynostar X3 possède par ailleurs une fonction de calibration permettant de compenser les tolérances de fabrication de l'électronique de pilotage des moteurs (drivers), afin que ces tolérances n'affectent pas la précision de la régulation.

L'utilisation de cette fonction n'est normalement nécessaire qu'après avoir mis à jour le logiciel du contrôleur (car elle remet à une valeur moyenne les données de calibration).

Pour ce faire, il est nécessaire de connecter les deux moteurs et d'utiliser une source d'alimentation de faible tension (12V) pour une précision optimale.

Sans calibration, les moteurs pas à pas de faible puissance (faible courant de phase) peuvent ne pas fonctionner de manière stable, voir pas du tout. Les moteurs de forte puissance sont par contre susceptibles de générer des stress inutiles (résonances du courant) envers le Dynostar X3.

Si vous passez d'une monture à l'autre avec votre Dynostar, procédez à une calibration avec les moteurs de plus faible puissance. Dans le cas d'une calibration incorrecte, c'est à dire effectuée sans que les moteurs ne soient connectés, les moteurs ne fonctionneront ensuite pas correctement.

Une bonne calibration du Dynostar X3 se repère entre autres au fait que le courant consommé par le contrôleur varie très peu, surtout pour les faibles vitesses.

### **Paramètres spécifiques au MTS-3SDi**

#### **Intensité du courant moteurs : MOTORS/\*PWM,limit**

Pour les courants maximum à appliquer, les principes sont les mêmes que pour le Dynostar X3.

Mais pour le MTS, les paramètres sont plus compliqués à déterminer car le système de contrôle du courant ne dispose pas de capteurs de courants, présents uniquement sur le Dynostar.

Les valeurs de courant ne sont donc pas ajustées au moyen de valeurs absolues, mais dépendent de la tension d'alimentation et de la résistance totale associée à chaque phase. La résistance totale est la somme des résistances du bobinage moteur, du câble moteur et de l'électronique de pilotage interne au contrôleur.

#### Exemples :

- ⇒ résistance du câble + résistance interne du MTS-3SDi = 0,5 + 2,4 = 2,9 Ohms,
- ⇒ résistance du câble + résistance interne du MTS-3SDi+ = 0,5 + 0,7 = 1,2 Ohms.

Le paramètre "PWM" sert à ajuster la valeur du courant à une valeur inférieure à celle imposée par la simple loi d'Ohm ( $I=U/R$ ) :

- ⇒ intensité du courant = PWM \* Tension d'alimentation / résistance totale.

L'équation peut être inversée pour déterminer la valeur correcte du paramètre PWM :

$$\Rightarrow \text{PWM} = \text{intensité du courant} * \text{résistance totale} / \text{tension d'alimentation}$$

Attention à limiter la valeur maximale du courant à celle que peut délivrer le contrôleur : 0,5A pour le MTS-3SDi, 1,0A pour le MTS-3SDi+.

Exemples MTS-3SDi+ : Courant moteur = 0,7A Résistance du bobinage = 6 Ohms  
 Tension alimentation =12V:  $\text{PWM} = 0,7A * (6 \text{ Ohms} + 1,2 \text{ Ohms}) / 12V = 42\%$   
 Tension alimentation =24V:  $\text{PWM} = 0,7A * (6 \text{ Ohms} + 1,2 \text{ Ohms}) / 24V = 21\%$   
 Une valeur approximative suffit pour ajuster le paramètre PWM. Le courant dans les phases moteur est alors correctement contrôlé aux faibles vitesses.

#### Fréquence critique : MOTORS/\*PWM,limit

Le paramètre "Limit" sert à indiquer au MTS-3SDi jusqu'à quelle fréquence moteur le contrôle du courant doit être régulé de manière linéaire afin de compenser la limitation progressive de ce courant avec la fréquence (valeur crête pouvant être atteinte).

Pour la compréhension de ce paragraphe, voici une brève description du principe de fonctionnement des moteurs pas à pas :

Pour provoquer la rotation du rotor d'un moteur pas à pas, le courant dans les phases doit être contrôlé suivant une séquence particulière, avec un changement alternatif du sens du courant. En résumé, des courants alternatifs circulent dans chaque phase à une certaine fréquence qui dépend de la vitesse de rotation.

Le paramètre "courant moteur" dont il est question dans ce manuel correspond en fait à la valeur maximale (valeur "crête") atteinte par le courant lors de ces cycles. Le courant dans chaque bobinage du moteur passe donc successivement par des valeurs positives ou négatives maximales, repasse par zéro, et ainsi de suite. Le courant ne peut cependant pas évoluer sans limitations de vitesse à cause de limitations physiques (inductance, force contre-électromotrice), ce qui empêche les valeurs extrêmes d'être atteintes à partir d'une certaine fréquence de cycle. Cette fréquence est dénommée fréquence critique dans ce manuel.

En pratique, pour les fréquences supérieures à la fréquence critique, les valeurs crête pouvant être atteintes par le courant diminuent à mesure que la fréquence augmente. En conséquence, le couple décroît également, jusqu'à ce que le moteur finisse par cesser de tourner.

Le Dynostar X3 est doté d'une régulation électronique de courant interne qui augmente automatiquement et progressivement le PWM jusqu'à 100% à la fréquence critique, ceci afin de faire en sorte que la consigne de courant soit effectivement atteinte. Le microcontrôleur n'a pas à prendre en charge cette régulation, qui se fait de manière transparente et automatique. Ensuite, au delà de la fréquence critique, le couple diminue progressivement.

Par contre, le MTS-3SDi ne dispose pas d'une telle électronique de régulation automatique du courant faisant évoluer automatiquement le PWM avec la fréquence. Le microcontrôleur doit prendre en charge cette tâche. Il est donc nécessaire de lui indiquer un ordre de grandeur correct de cette limite en fréquence critique. La fréquence critique dépend de la tension d'alimentation et du type de moteur pas à pas. Malheureusement, il n'y a pas de formule de calcul permettant de la déterminer, la seule méthode consistant à la déterminer expérimentalement.

Néanmoins, il suffit de suivre ces règles simples pour déterminer la valeur de PWM sur le MTS-3SDi :

1. Commencer par choisir une valeur de PWM,
2. Comme point de départ, utiliser les valeurs trouvées dans les fichiers fournis avec MTSconfi pour des moteurs similaires,
3. La valeur du paramètre "Limit" doit être d'autant plus grande que la résistance des bobinages du moteur diminue, ou que la tension d'alimentation augmente,
4. Utiliser des valeurs d'accélération minimales (accélération lente) et un ampèremètre pour surveiller la consommation en courant du MTS-3SDi,

5. Si le courant augmente sensiblement lors des phases d'accélération, ou que l'électronique de protection contre les surintensités s'active, utiliser une valeur plus grande pour le paramètre "Limit",
6. Si le courant chute ou que le couple du moteur faiblit de manière importante durant l'accélération, une valeur plus faible doit être retenue,
7. si des résonances du moteur sont observées durant l'accélération, utiliser une valeur légèrement plus grande.

En principe, l'ajustement de la valeur est moins critique pour des moteurs de faible puissance ou pour des vitesses maximales faibles.

L'ajustement pour des moteurs plus puissants doit être plus soigné (à mesure que le courant, la vitesse max. ou la tension d'alimentation sont plus importants).

Pour les moteurs à très faible résistance de bobinage, le principe de fonctionnement du MTS-3SDi trouve ses limites et le Dynostar X3 est alors recommandé.

## **26. Résolution des problèmes, raisons et solutions**

<b>Problème</b>	<b>Raison, solution</b>
Sens de rotation incorrect	Changer le signe de RA dans SetGearing (ou inverser l'interrupteur miniature N°9 sur le MTS-3SDi), <b>puis redémarrer.</b>
Les moteurs ne fonctionnent pas correctement, le contrôleur et / ou les moteurs deviennent très chauds	DynoStar X3: voir le paramètre MOTORS/*C-Symmetry MTS-3SDi : ajuster les paramètres PWM et limit.
Les moteurs deviennent très chauds	DynoStar X3: réduire le courant moteur, MTS-3SDi : réduire le paramètre PWM.
Les moteurs semblent hors tension	Vérifier la source d'alimentation, le câblage moteurs, réduire éventuellement le courant.
Perte de pas moteurs	DynoStar X3: augmenter le courant moteur, MTS-3SDi : diminuer le paramètre Limit.
Les moteurs s'arrêtent pour les grandes vitesses et vibrent	Diminuer la vitesse.
Le sens de rotation d'un moteur est aléatoire	Faux contact dans une connection moteur. Vérifier (conductance au multimètre) les connecteurs, le câble, le moteur.
Le rétroéclairage du LCD ou la LED clignote lentement	Indication "tension d'alimentation basse".
Le rétroéclairage du LCD ou la LED clignote rapidement à la mise sous tension	Erreur mémoire : recharger une mise à jour, contacter le fournisseur.
Le GOTO part dans une mauvaise direction en déclinaison	Sélectionner GOTO-CATALOG/SwitchDec une fois ou inverser l'interrupteur miniature N°10
Le GOTO amène à une mauvaise position	Paramètre SetGearing incorrect. Le programmer correctement, <b>puis redémarrer.</b>
Le GOTO est imprécis, avec des erreurs importantes en déclinaison	Vérifier l'alignement de la monture.
Le GOTO s'interrompt intempestivement	Paramètre Encodertolerance négatif : lui affecter une valeur davantage négative, ou positive. Affecter à la valeur zéro si les encodeurs ne sont pas utilisés.
Coordonnées des planètes incorrectes	Ajuster correctement les paramètres Date et Heure.
L'afficheur ne montre pas les coordonnées	Choisir l'affichage des coordonnées dans SHOW/ShowWhileTrack.
Le suivi est trop lent bien que la fréquence "SLOW" soit correcte, les rappels à droite et à gauche ne sont pas symétriques	Choisir un mode de micro-pas moins fin.
Suivi incorrect	Vérifier l'embrayage de l'axe horaire, le système d'entraînement, les vis de blocage ... Désactiver le PEC et / ou l'enregistrer de nouveau.
Problème pour installer une mise à jour logicielle	Voir le chapitre correspondant.
Parasitage des signaux d'autoguidage	Problème de potentiels commun, utiliser si possible une source d'alimentation spécifique pour le contrôleur.

## 27. Glossaire

<p>Moteur pas à pas <i>Stepping motor</i></p>	<p>Moteur électrique à rotation par pas angulaires constants, contrôlée par un système de pilotage électronique. Offre à la fois des vitesses élevées et très faibles, un positionnement précis, le tout sans nécessiter une électronique de régulation complexe et coûteuse (un peu comme les servomoteurs). La rotation est provoquée par une modification périodique du sens de passage du courant dans les bobinages du moteur. Lorsque le courant est maintenu constant, le moteur est à l'arrêt et produit alors un couple de maintien.</p>
<p>Moteur pas à pas à deux phases <i>2 phase stepping motor</i></p>	<p>Architecture usuelle des moteurs pas à pas avec deux bobinages. Mis à part les performances et le nombre de fils du moteur, différentes qualités de fabrication et technologies sont disponibles : moteurs à aimant permanent (économique, faible puissance), moteurs hybrides (standard actuel de l'industrie), moteurs à disque magnétique (coûteux, puissance maximale).</p>
<p>Moteur pas à pas bipolaire à deux phases <i>Bipolar 2 phase stepping motor</i></p>	<p>4 ou 8 connections. Les modèles à 8 fils permettent de connecter entre eux les bobinages (bobinages partiels, correspondant à la moitié du bobinage de chaque phase) soit en bipolaire/parallèle, soit en bipolaire/série, soit pour un fonctionnement unipolaire. Le mode bipolaire implique que le contrôleur puisse contrôler le courant dans chaque bobinage avec changement du sens de passage du courant. En mode bipolaire, la totalité des spires des bobinages peut être utilisée en permanence, ce qui augmente l'efficacité du moteur. En mode unipolaire, seule une partie des bobinages est utilisée à un instant T, le courant passant toujours dans le même sens dans un bobinage partiel.</p>
<p>Moteur pas à pas unipolaire à deux phases <i>Unipolar 2 phase stepping motor</i></p>	<p>5 ou 6 connections. Dans le but d'économiser des connections, les bobinages partiels peuvent être connectés en série à l'intérieur du moteur. Dans ce cas, un fil est disponible pour chaque extrémité du bobinage, ainsi qu'un fil relié au centre. Comme il y a deux phases, cela fait donc six fils en tout. Un tel moteur est conçu pour une utilisation en unipolaire, mais on peut également l'utiliser en bipolaire. Par contre, les moteurs unipolaires ne possédant que 5 fils ne peuvent pas être pilotés en bipolaire. Le mode unipolaire permet au contrôleur de faire passer le courant toujours dans le même sens dans un bobinage partiel donné. L'électronique peut alors être moins complexe et plus économique. Seul la moitié du bobinage d'une phase est utilisée à un instant donné, ce qui réduit les performances du moteur dans des proportions importantes. Les moteurs bipolaires ont donc en général davantage de couple et permettent d'accéder à des vitesses supérieures comparativement à un moteur unipolaire de puissance comparable et de même technologie.</p>
<p>Fréquence <i>Frequency</i></p>	<p>Nombre d'occurrences par unité de temps (en général par seconde) d'un événement, qui correspond au passage d'un courant dans notre cas. Pour les contrôleurs MTS-3SDi et Dynostar, <b>les paramètres de fréquence qui sont ajustés prennent comme référence le mode ½ pas</b>, et sont répercutés automatiquement au mode de micro-pas qui est choisi.</p>
<p>Mode pas entiers <i>Full step mode</i></p>	<p>Le courant passe en tout ou rien dans chaque bobinage. Le séquençement du courant dans les bobinages (ou bobinages partiels) entraîne une rotation du moteur par pas entiers, qui correspondent à des</p>

	dents inscrites dans le rotor du moteur (référence de position par pas angulaires).
Mode demi-pas <i>Half step mode</i>	Avant que le sens du courant ne soit commuté dans une phase, le courant est annulé dans la phase à un instant intermédiaire. Le déplacement se produit alors selon des demi-pas, ce qui provoque une rotation plus douce du moteur. Un électronique simple (limitée à un système de commutation) reste utilisable pour ce mode de fonctionnement.
Mode micro-pas <i>Microstepping mode</i>	Le courant dans chaque bobinage évolue progressivement et de manière périodique, selon une courbe proche d'une sinusoïde ou d'une cosinusoïde. Cette courbe est parcourue selon des pas de très petite amplitude, provoquant une rotation du moteur d'une petite fraction des pas entiers. On parle alors de micropas (en général entre le 1/4 et le 1/64ème de pas) Il est recommandé de choisir un moteur adapté aux modes de fonctionnement en micropas les plus fins. En pratique, ces moteurs possèdent un couple de détente le plus faible possible (sensation de rotation "crantée" quand on fait tourner le moteur à vide à la main).
LED <i>LED</i>	Diode électroluminescente (Light Emission Diode en Anglais). Utilisé comme indicateur lumineux sur le MTS3-SDi (diverses LEDs de couleurs différentes placées derrière un diffuseur de lumière).
LCD <i>LCD</i>	Ecran à cristaux liquides (Liquid Crystal Display en Anglais). Dans le cas des contrôleurs Boxdoerfer, un LCD alphanumérique est utilisé.
Rétroéclairage <i>Backlight</i>	Eclairage arrière du LCD, assuré le plus souvent par des diodes.
AD <i>RA</i>	Right Ascension ou ascension droite.
DE <i>DE</i>	Déclinaison.
Autoguideur, autoguidage <i>Autoguider, autoguiding</i>	Système capable de détecter les déviations du suivi grâce à l'image d'une étoile-guide capturée périodiquement par une caméra placée par exemple au même foyer image (mais en bordure de champ) que celui de la caméra d'imagerie. Ce système calcule les corrections nécessaires en temps réel et les transmet au contrôleur au moyens de signaux dédiés à chacune des directions de rappel. Système indispensable à l'astrophotographie en longue pose dès lors que la focale est suffisamment grande pour faire apparaître les défauts d'entraînement.
Encodeur incrémental, transducteur de rotation <b>Incremental encoder, rotation transducer</b>	Capteur mesurant le mouvement de rotation d'un axe (le plus souvent via un système mécanique multiplicateur) au moyen d'un disque optique gravé et transformant ce mouvement en un signal électrique. En pratique, le signal fourni correspond à deux signaux carrés déphasés de 90° permettant de mesurer l'amplitude relative et le sens de la rotation. Avec de tels encodeurs disposés sur chacun des axes, les coordonnées d'ascension droite et de déclinaison peuvent être déterminées en permanence après une phase d'initialisation.
GOTO <i>GOTO</i>	Positionnement automatique d'un télescope sur un objet céleste sélectionné dans une liste, sur l'écran d'un logiciel de planétarium, par un logiciel de pilotage de session d'imagerie ou tout simplement par ses coordonnées.
Microcontrôleur	Microprocesseur équipant les contrôleurs Boxdoerfer. Un microcontrôleur est un microprocesseur doté de

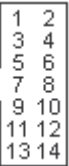
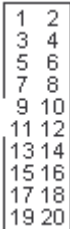
<i>Microcontroller</i>	diverses ressources internes (mémoires, interfaces, horloges, entrées-sorties, etc ...) lui permettant de faire fonctionner une application de manière autonome, avec un minimum de ressources électroniques externes.
Logiciel / firmware <i>Software / firmware</i>	Logiciel programmé dans le microcontrôleur (programme associé à une structure de mémoire de données et paramètres par défaut).
Menu, système de menus, entrées de menu <i>Menu, menu system, menu items</i>	Interface utilisateur utilisant l'afficheur LCD.
Fonctionnalités <i>Functionalities</i>	Caractéristiques et fonctions du contrôleur
Alignement, initialisation <i>Alignment, initialization</i>	Indication des coordonnées de l'objet actuellement pointé au contrôleur.
Courant Moteur <i>Motor current</i>	Valeur maximale atteinte par le courant (lors de ses cycles) dans les bobinages (ou bobinages partiels) du moteur. Voir également le terme "PWM".
PWM	Signal carré à largeur variable (ou <b>P</b> ulse <b>W</b> idth <b>M</b> odulation) utilisé pour réguler une grandeur électrique (dans notre cas, il s'agit d'un courant) à l'aide d'une électronique adéquate. La largeur variable des impulsions se traduit par un taux de remplissage (proportion du temps durant laquelle le signal est haut) variable auquel le courant moteur est directement proportionnel.
LX200, jeu de commandes LX200 <i>LX200, LX200 commands set</i>	Liste de messages véhiculés sur une interface série destinée au contrôle des télescopes, développée au départ par le constructeur Meade. Du fait de la grande diffusion de ces instruments et de leur prise en compte dans un grand nombre de logiciels de pilotage sur PC, ce jeu de commandes est devenu un standard de fait, et est utilisé par bon nombre de fabricants pour leur contrôleurs de télescopes. La compatibilité entre fabricants est en général assurée pour un nombre limité de commandes, suffisantes pour assurer l'autoguidage et la fonction GOTO.
Suivi <i>Tracking</i>	Suivi de l'objet céleste pointé, compensation de la rotation terrestre par rotation de l'axe d'ascension droite.
Connecteur SUBD <i>DSUB connector</i>	Connectique largement répandue, de faible coût, et souvent utilisée pour les interfaces série (notamment sur un PC).
Curseur <i>Cursor</i>	Petit rectangle clignotant visible sur le LCD, repérant la position à laquelle une donnée peut être saisie.
Interrupteurs miniatures <i>Dip switches (Dual In Print switches)</i>	Le petit interrupteur miniature à 10 positions présent sur le MTS-3SDi.
PEC	Correction de l'erreur périodique ( <b>P</b> eriodical <b>E</b> rror <b>C</b> orrection en Anglais).

## 28. Données techniques

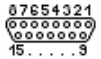
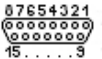
### Contrôleurs

	MTS-3SDi, MTS-3SDi+	DynoStar X3 1.6A
Tension d'alimentation	10V – 28V DC (tension DC stabilisée)	10V – 39V DC (tension DC stabilisée)
Consommation de courant, moteurs arrêtés	~20mA (sans LCD) ~46mA (LCD luminosité max.)	~24-30mA (LCD sans backlight) ~29-43mA (LCD luminosité max.)
Consommation typique à 12V avec moteurs Escap P530-004	~0,25A (moteur AD seul)	~0,35A (moteur AD seul)
Protection MOSFET contre les inversions	85 milli-Ohms	24 milli-Ohms
Diode de protection TRANSIL	30V	39V
Alerte tension basse	9,6V clignotement LED	variable 10-34V clignotement backlight
Régulation 5V interne	Régulateur linéaire 100mA	Régulateur à découpage, 260kHz, 500mA
Thermofusible	2A très rapide	4A très rapide
Protection contre les surintensités	~2A protection globale	~2A protection sur chaque bobinage
Courant de phase maximum	MTS-3SDi : ~500mA MTS-3SDi+ : ~1000mA	DynoStar X3 1.6A: 1600mA DynoStar X3 3.2A: 3200mA
Fréquence PWM	21,6kHz fixe	~25kHz fixe
Principe du PWM	Boucle ouverte, pas de mesure de courant	Régulé, résistance de mesure 0.22 Ohms
Micropas	1/64 max.	1/64 max.
Fréquence de pilotage moteurs en mode Slow (calculée en demi pas)	1Hz-1000Hz	1Hz-1000Hz
Fréquence de pilotage moteurs en mode Fast (calculée en demi pas)	14Hz – 5000Hz	14Hz-14400Hz
Mode de micropas en haute vitesse	-450Hz:1/8,-900Hz:1/4, >900Hz:1/2	-450Hz:1/8,-900Hz:1/4, >900Hz:1/2

### Connecteur d'interface

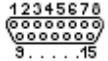
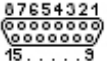
MTS-3SDi, MTS-3SDi+			DynoStar X3		
	1: LCD data/TxRx 3: AD+ 5: AD- 7: DE- 9: DE+ 11: RS232-RXD 13: ON/OFF	2: LCD horloge 4: Masse 0V 6: 5V 30mA 8: SLOW/FAST 10: RS232-TXD 12: LCD enable 14: Encodeur Data		1: LCD horloge 3: Masse 0V 5: 4,75V 100mA 7: Masse 0V 9: DE- 11: Masse 0V 13: Encodeur data 15: AD- 17: Masse 0V 19: SLOW/FAST	2: LCD enable 4: LCD data/TxRx 6: RS232-RXD 8: RS232-TXD 10: réservé 12: DE+ 14: Masse 0V 16: MODE 18: AD+ 20: Masse 0V

### Connecteurs moteurs

MTS-3SDi, MTS-3SDi+			DynoStar X3 1.6A		
 SUBD15 mâle côté soudures	1: AD-phase1 2: AD-phase2 3: AD-phase3 4: AD-phase4 5: DE-phase4 6: DE-phase3 7: DE-phase2 8: DE-phase1	9: Alim+ 10: Alim+ 11: non utilisé 12: non utilisé 13: non utilisé 14: Alim- 15: Alim-	 SUBD15 mâle côté soudures	1: AD-phase1 2: AD-phase2 3: AD-phase3 4: AD-phase4 5: DE-phase4 6: DE-phase3 7: DE-phase2 8: DE-phase1	9: Alim+ 10: Alim+ 11: 4,75V 100mA 12: Encodeur data 13: Masse 0V 14: Alim- 15: Alim-



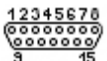
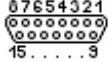
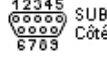
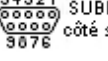
## Connecteurs moteurs (suite)

DynoStar X3 3.2A DE			DynoStar X3 3.2A AD		
 SUBD15 femelle côté soudures	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: Blindage 10: non utilisé 11: non utilisé 12: non utilisé 13: non utilisé 14: non utilisé 15: non utilisé	 SUBD15 mâle côté soudures	1: AD-phase1A 2: AD-phase2A 3: AD-phase3A 4: AD-phase4A 5: AD-phase1B 6: AD-phase2B 7: AD-phase3B 8: AD-phase4B	9: Alim+ 10: Alim- 11: 4,75V 100mA 12: Encodeur data 13: Masse 0V 14: Alim- 15: Alim-

## 29. Câbles, accessoires, extensions

Les accessoires et les câbles ne font pas partie du contrôleur et sont fournis séparément au cas par cas. Vous aurez besoin de tel ou tel accessoire ou câble suivant la monture, les moteurs et les fonctionnalités souhaitées.

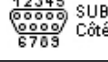
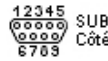
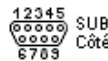
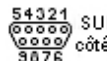



### Câble moteur ArcticFlex 2x(8x0,14mm<sup>2</sup>) pour DynoStar X3 3.2A avec booster module

Câble moteur Arcticflex (8x0,14mm <sup>2</sup> ) pour booster module  <b>AD</b>  SUBD15 femelle côté soudures  <b>DE</b>  SUBD15 mâle côté soudures	1	phase1A	blanc	1	Câble  SUBD9 Femelle Côté soudures	jaune	Moteur Escap P530  SUBD9 mâle côté soudures
	2	phase2A	marron	7		jaune-blanc	
	3	phase3A	vert	9		marron-blanc	
	4	phase4A	Jaune	4		marron	
	5	phase1B	gris	2		rouge	
	6	phase2B	rose	6		rouge-blanc	
	7	phase3B	bleu	8		orange-blanc	
	8	phase4B	rouge	5		orange	

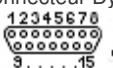
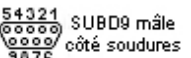
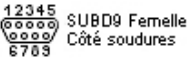


### Câble moteur ArcticFlex (8x0,14mm<sup>2</sup>)

HEQ5 (pour les moteurs d'origine de la monture HEQ5, un câble d'adaptation spécial est nécessaire)	AD-phase1	blanc	2	 SUBD9 Femelle Côté soudures
	AD-phase2	marron	7	
	AD-phase3	vert	8	
	AD-phase4	jaune	4	
	DE-phase4	gris	5	
	DE-phase3	rose	9	
	DE-phase2	bleu	6	
	DE-phase1	rouge	1	

### Câble moteur Arcticflex (4x0,25mm<sup>2</sup>)

Escap P530 série, EQ6 (pour les moteurs d'origine de la monture EQ6, un câble d'adaptation spécial est nécessaire)	phase1	blanc	2	 SUBD9 Femelle Côté soudures	Demi-bobinages connectés en série par des ponts de soudure : 1+6 connectés ensemble 5+9 connectés ensemble
	phase2	marron	7		
	phase3	vert	8		
	phase4	jaune	4		
Escap P530 parallèle, EQ6 (pour les moteurs d'origine de la monture EQ6, un câble d'adaptation spécial est nécessaire)	phase1	blanc	2+1	 SUBD9 Femelle Côté soudures	
	phase2	marron	7+6		
	phase3	vert	8+9		
	phase4	jaune	4+5		
AstroMeccanica AM-V	phase1	blanc	1	DE :  SUBD9 Femelle Côté soudures	AD :  SUBD9 mâle côté soudures
Vixen MT1	phase1	blanc	5	 Prise DIN 5 br. côté soudures	
	phase2	marron	2		
	phase3	vert	4		
	phase4	jaune	1		
EQ4, EQ5	phase1	blanc	2	 RJ11 6-4	
	phase4	jaune	3		
	phase3	vert	4		
	phase2	marron	5		
G11, GM8, CI700	phase1	blanc	2	 RJ11 6-4	
	phase4	jaune	3		
	phase2	marron	4		
	phase3	vert	5		

### Câble encodeur compatible NGCMAX

Connecteur Dynostar X3  SUBD15 femelle côté soudures	Entrée module encodeurs, connecteur encodeur  SUBD9 mâle côté soudures	Câble Y AD, DE 1m  SUBD9 Femelle côté soudures	Ch-B 6 jaune +5V 2 vert Ch-A 7 rouge GND 3 noir	 RA
2 fils blindés : 2m  11: 4,75V 100mA blanc 12: Encodeur data marron 13: Masse 0V blindage	Interface programmation : 1: RESET 2: +5V 3: GND 6: SCK 7: MISO 8: MOSI		Ch-B 8 jaune +5V 4 vert Ch-A 9 rouge GND 5 noir	 DE

### Câble PC pour MTS-3SDi

Câble en nappe MTS-3SDi connecteur 14 pôles	Câble en nappe 10 fils	Port COM PC, SUBD9 femelle
11 RS232-RXD 4 Ground 10 RS232-TXD	rouge blanc orange	3 RS232-TXD 5 GND 2 RS232-RXD


### Câble ST4 , câble ST7 pour MTS-3SDi

Câble en nappe MTS-3SDi connecteur 14 pôles	Câble en nappe 10 fils	SUBD9 mâle SBIG ST7	SUBD15 femelle SBIG ST4
3 RA+ 4 Ground 5 RA- 7 DE- 9 DE+	noir blanc gris bleu jaune	3 5 6 7 4	10 5,8,11,14 4 7 13

### Multi-Interfaceable4 , Multi-Interfaceable7 pour Dynostar X3

Câble en nappe DynoStar X3, connecteur 20 pôles	<b>Câble en nappe 16 fils</b>		
5 6 RS232-RXD 7 GND 8 RS232-TXD	4 pôles bleu vert jaune orange	Port COM PC SUBD9 femelle - 3 RS232-TXD 5 GND 2 RS232-RXD	
9 DE- 10 11 GND 12 DE+ 13 14 GND 15 AD- 16 17 GND 18 AD+ 19 20 GND	12 pôles rouge marron noir blanc gris violet bleu vert jaune orange rouge marron	SUBD9 mâle SBIG ST7 7 - 5 4 - - 6 - - 3 -	SUBD15 femelle SBIG ST4 7 - 8 13 - 14 4 - 5 10 - 11

### Pictorcable4 , Pictorcable7

SUBD15 mâle PICTOR 4	SUBD9 femelle PICTOR 7	Câble modulaire 6 fils		
- 5 4 7 13 10	- 5 6 7 4 3	blanc noir rouge vert jaune bleu	1 +5V 2 GND 3 AD- 4 DE- 5 DE+ 6 AD+	

### Câble pour adaptateur roue à filtres SBIG (CFW8A) (ST7,ST8,ST10)

L'adaptateur de la roue à filtres SBIG CFW8A se connecte sur le connecteur SUBD9 de la caméra. Les signaux d'autoguidage pour le contrôleur sont alors disponibles via un connecteur RJ11, mais leur disposition est inversée par rapport au câble Pictor. Si la roue à filtres est utilisée, un câble d'adaptation supplémentaire est nécessaire.

### **Upgrade d'un MTS-3SLP+ vers un MTS-3SDi+ (ou MTS-3SLP vers MTS-3SDi)**

Les MTS-3SLP et MTS-3SDi issus des mêmes séries font appel au même hardware interne. La différence entre les contrôleurs réside uniquement au niveau du logiciel les équipant. Le MTS-3SLP n'offre pas la fonction micropas, est disponible uniquement en version 2.14 et ne permet pas la mise à jour de son logiciel par l'intermédiaire du câble PC.

Avec un upgrade, possible uniquement en retournant le matériel au fabricant, un MTS-3SLP est transformable en MTS-3SDi à part entière. Suite à cet upgrade, le logiciel peut être mis à jour à tout moment.

### **Afficheur LCD pour MTS-3SDi**

Dans sa configuration de base, le MTS3-SDi est fourni sans afficheur. L'ajout ultérieur du LCD apporte les avantages suivants :

- utilisation plus facile grâce au système de menus,
- programmation et paramétrage plus simples et rapides,
- davantage de fonctions disponibles,
- Utilisation possible du GOTO avec la base de données d'objets interne (version d'essai gratuite).

A noter que l'afficheur LCD est également utilisable sur le MTS-3SLP, mais sans le système de menus.

S'il n'a pas déjà été monté par votre revendeur, le module afficheur vous est livré avec une notice de montage en Français. Seul un petit tournevis cruciforme est nécessaire pour cette opération.

### **Keycode GOTO pour le MTS-3SDi**

Sans le keycode (clé d'accès), le GOTO sur les objets du catalogue interne est limité aux déclinaisons comprises entre +30° et -30°. Le keycode permet d'outrepasser cette limitation. Bien évidemment, le Keycode est utile uniquement si le module LCD est présent. Vous pouvez commander le keycode à tout moment en contactant le fournisseur. Suite à votre commande, le keycode lié au numéro de série de votre contrôleur vous est immédiatement communiqué. Vous devez l'entrer en utilisant le menu INFO/Keycode.

### **Module Booster pour Dynostar X3**

Le module booster fait partie des composants du Dynostar X3 3.2A, mais peut servir à upgrader ultérieurement un Dynostar X3 1.6A. Le module booster n'est utile que pour des moteurs qui ont des bobinages partiels (2 bobinages partiels par phase) séparés et non couplés magnétiquement (càd non bobinés les uns sur les autres). C'est le cas par exemple des moteurs Escap P530-004 ou P530-0.7. Un moteur Escap P530-0.7 peut ainsi être piloté avec un courant de phase effectif de 3.2 Ampères, ce qui permet d'atteindre de très hautes vitesses (7000Hz) même à une tension d'alimentation faible (12V par exemple). Avec des tensions d'alimentation supérieures, vous pouvez même atteindre la vitesse maximale supportée par le logiciel du Dynostar, à savoir 14400Hz.

## **30. Recommandations de sécurité**

### **Ne jamais connecter le secteur (220V AC) au contrôleur !**

**Le contrôleur serait probablement détruit, avec de surcroît un danger de choc électrique pour toute personne manipulant l'appareil ! Ne laissez également pas le contrôleur dans les mains de personnes non avisées, ou d'enfants.**

Utiliser uniquement une alimentation appropriée, avec une tension continue régulée incluse dans les limites de tension décrites dans ce manuel. Des transformateurs secteur de basse puissance ou des chargeurs de batterie ne sont pas appropriés !

Des paramètres moteurs trop mal ajustés (Dynostar X3 : courant moteur, MTS-3SDi : PWM et paramètre limit) peuvent entraîner des courants de phase trop élevés et endommager les moteurs par surchauffe. Après avoir modifié les paramètres moteur ou la tension d'alimentation, vérifier que les moteurs chauffent normalement !

Évitez de déconnecter les moteurs alors qu'ils sont alimentés. La variation très rapide du champ magnétique dans les phases moteur peut entraîner des surtensions stressant inutilement le contrôleur et pouvant l'endommager. Une rupture accidentelle d'une des connections moteur peut avoir le même effet, elle peut survenir en cas de mauvais contact ou de rupture de conducteur dans le câble. Des câbles et connecteurs de bonne qualité ne sont pas à considérer à la légère et sont grandement recommandés.

Il est recommandé de déconnecter le contrôleur des câbles s'il n'est pas utilisé pendant une longue période. Pendant un orage, des surtensions pourraient parvenir jusqu'au contrôleur et endommager son électronique.

D'autres risques existent du fait des charges électrostatiques, si vous vous déplacez sur un sol synthétique, de la moquette ou un revêtement de sol très sec quand l'humidité de l'air est faible. Des semelles isolantes en caoutchouc augmentent également ce risque de décharge électrostatique. Au toucher du contrôleur, une décharge électrique peut alors survenir, qui peut également endommager le contrôleur, particulièrement si de telles décharges sont répétées. Si vous ne pouvez éviter ces conditions d'utilisation, il est recommandé de vous décharger volontairement en touchant un objet relié à la Terre, avant de toucher le contrôleur ou la monture.

Ne pas exposer le contrôleur à des températures supérieures à 50 °C. Même à des températures plus faibles, il n'est pas recommandé d'exposer l'afficheur LCD à la lumière solaire directe pendant une longue période. Une température importante pourrait être générée sous la vitre du LCD et endommager les cristaux liquides de l'écran. Vous pouvez reconnaître visuellement une élévation de température excessive par le fait que les caractères et le fond de l'afficheur deviennent très sombres.

Évitez impérativement de laisser tomber le contrôleur sur le sol. Un impact sur une surface dure peut non seulement endommager le boîtier de l'appareil, mais également provoquer une fissure de l'afficheur ou briser l'oscillateur à quartz interne.

Évitez également d'exposer inutilement le contrôleur à la poussière et aux salissures. Gardés également éloignés toutes sortes de liquides. Pour le nettoyage, utiliser de préférence une pièce de tissu usagée, imbibée d'alcool. Si un liquide a cependant pénétré à l'intérieur du contrôleur, déconnectez immédiatement l'alimentation et ne la reconnectez pas immédiatement. Même après séchage, il est possible que des résidus demeurent et puissent causer des dysfonctionnements à cause de leur conductivité ou du fait que d'autres salissures conductrices puissent y adhérer. Demander assistance au plus vite à un expert qui pourra alors procéder à un nettoyage à l'eau distillée.

La buée, qui peut se condenser sur le contrôleur durant son utilisation, ne pose en général aucun problème si celui-ci est de nouveau séché avant d'être éventuellement rangé dans une ambiance étanche (dans le cas contraire, l'humidité s'évacuerait naturellement). Si vous utilisez des moteurs d'une puissance relativement importante, provoquant un échauffement suffisant du contrôleur, aucune buée ne peut se déposer sur le boîtier ou à l'intérieur du contrôleur et ce même à une température ambiante très basse.

**Ce manuel concerne des appareils et des logiciels qui sont en constante amélioration et évolution. Certains détails sont susceptibles d'être modifiés sans avertissement, dans le but d'améliorer les fonctionnalités et / ou performances.**

**Ces contrôleurs ne sont pas conçus pour être utilisés dans des applications, appareils ou systèmes pour lesquels le fonctionnement normal ou les dysfonctionnement peuvent impacter la sécurité des personnes ou des équipements. Les personnes utilisant les contrôleurs dans de tels contextes le font à leur propre risque et s'engagent à ne pas poursuivre Boxdoerfer Electronics, le fabricant ou ses distributeurs pour tout dommage qui serait causé à une quelconque personne ou à un quelconque équipement.**

Les termes ou désignations de produits cités dans ce document peuvent relever de la propriété de tiers.