



**Quickstart Guide
LinMot Linear motors**

Motor series: P04-37
P04-48

**Quickstart Anleitung
LinMot Linearmotoren**

Motor-Serie: P04-37
P04-48



Content

1	General information	2
1.1	Introduction	2
1.2	Explanation of symbols	2
1.3	Liability	3
1.4	Copyright	3
2	Safety instructions	4
3	Quick Start P04 / LinMot-Talk	7
3.1	Plug and Play functionality	7
3.2	Step by Step description	7

Inhalt

1	Allgemeines	2
1.1	Einleitung	2
1.2	Symbolerklärung	2
1.3	Haftung	3
1.4	Urheberschutz	3
2	Warnhinweise	4
3	Quick Start P04 / LinMot-Talk	7
3.1	Plug and Play Funktionalität	7
3.2	Schritt für Schritt Anleitung	7

1 General information

1 Allgemeines

1.1 Introduction

1.1 Einleitung

This manual includes instructions for the quick start of the presented LinMot product. Two language versions are included in this manual. The English version is characterized by regular font. The German version has a grey background and the font is italic. The document is intended for electricians, mechanics and service technicians.. Be sure to observe the general safety instructions as well as those in each chapter at all times. Keep this manual accessible to the assigned staff.

Dieses Handbuch beschreibt die schnelle Inbetriebnahme des LinMot Produkts. Es sind zwei Sprachversionen (englisch, deutsch) in dem Handbuch eingeschlossen. Englisch ist durch eine reguläre Schrift gekennzeichnet. Die deutsche Übersetzung ist anhand der grauen Umrahmung und der kursiven Schriftart erkennbar. Das Dokument wendet sich an Elektriker, Monteure und Servicetechniker. Halten Sie die allg. Sicherheitshinweise sowie jene im betreffenden Abschnitt jederzeit ein. Bewahren Sie diese Betriebsanleitung zugänglich auf, und stellen Sie sie dem beauftragten Personal zur Verfügung.

1.2 Explanation of symbols

1.2 Symbolerklärung



Triangular warning symbols warn against a danger.

Dreieckige Warnzeichen warnen vor einer Gefahr.



Round command symbols tell what to do.

Mit dem runden Gebotszeichen werden bestimmte Verhaltensweisen vorgeschrieben.

1.3 Liability

1.3 Haftung

NTI AG (as the manufacturer of LinMot and MagSpring products) is not responsible for any damage caused by improper use, application, or handling of materials manufactured or supplied by NTI AG and is not responsible for any consequential damages of any sort relating to the use of LinMot or MagSpring products.

NTI AG's warranty is limited to repair or replacement as stated in our standard warranty policy as described in our "terms and conditions" previously supplied to the purchaser of our equipment (please request copy of same if not otherwise available). Product warranties are void if products are used with stators, sliders, or servo drives not manufactured by NTI AG unless such use was specifically approved by NTI AG.

Further reference is made to our general terms and conditions.

NTI AG (als Hersteller von LinMot Linearmotoren und MagSpring Produkten) lehnt jede Haftung für Schäden ab, die durch die unsachgemäße Handhabung der Linearmotoren entstehen. Ebenso entfällt jeglicher Garantieanspruch beim Einsatz bzw. in Kombination mit Fremdprodukten wie Statoren, Läufer und Servo Drives. Mit dem Kauf bestätigen Sie, dass Sie die in der Montageanleitung aufgeführten Warnungen gelesen und verstanden haben. Zu jeder Lieferung wird ein Hinweis-Blatt mit demselben Inhalt geliefert. Bitte fügen Sie dieses Hinweisblatt auch bei, falls Sie LinMot Motoren als Komponenten oder in Maschinen weiterverkaufen. Im Übrigen verweisen wir auf unsere "Allgemeinen Geschäftsbedingungen" in der jeweils gültigen Ausgabe.

1.4 Copyright

1.4 Urheberschutz

This work is protected by copyright.

Under the copyright laws, this publication may not be reproduced or transmitted in any form, electronic or mechanical, including photocopying, recording, microfilm, storing in an information retrieval system, not even for training purposes, or translating, in whole or in part, without the prior written consent of NTI AG.

LinMot® is a registered trademark of NTI AG.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Handbuches oder Teilen daraus, sind vorbehalten. Kein Teil des Werks darf ohne schriftliche Genehmigung von NTI AG in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. LinMot® ist ein registriertes Markenzeichen von NTI AG.

2 Safety instructions

2 Warnhinweise



Contusions

Sliders contain neodymium magnets and have a strong attractive force. Careless handling could cause fingers or skin to become pinched between sliders. This may lead to contusions, bruises, and bone fractures.

Wear heavy protective gloves when handling sliders.

Quetschungen

Läufer bestehen aus Neodym Magneten und haben eine starke Anziehungskraft. Bei unvorsichtiger Handhabung können Sie sich die Finger oder Haut zwischen zwei Läufern einklemmen. Das kann zu Quetschungen, Blutergüssen bis zu Knochenbrüchen an den betroffenen Stellen führen.

Tragen Sie bei der Handhabung von Läufern dicke Schutzhandschuhe.



Pacemaker / Implanted heart defibrillator

Sliders could affect the functioning of pacemakers and implanted heart defibrillators. For the duration of a strong approach to a magnetic field, these devices switch into test mode and will not function properly.

- If you wear one of those devices keep the following distances between the pacemaker / defibrillator and slider:
 - Min. 250 mm (10") for slider diameters 27 mm and 28 mm (PL01-27 / 28)
 - Min. 150 mm (6") for slider diameters 19 mm and 20 mm (PL01-19 / 20)
 - Min. 100 mm (4") for slider diameter 12 mm (PL01-12)
- Warn others who wear these devices to avoid getting too close to sliders.

Herzschrittmacher / Implantierter Defibrillator

Läufer können die Funktion von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren beeinflussen. Für die Dauer einer zu starken Annäherung an ein Magnetfeld, schalten diese Geräte in einen Testmodus und funktionieren nicht richtig.

- Als Träger eines dieser Geräte halten Sie zwischen Herzschrittmacher bzw. Defibrillator und Läufer folgende Mindestabstände ein:
 - Min. 250 mm bei Läufer-Ø 27 und 28 mm (PL01-27 / 28)
 - Min. 150 mm bei Läufer-Ø 19 und 20 mm (PL01-19 / 20)
 - Min. 100 mm bei Läufer-Ø 12 mm (PL01-12)
- Warnen Sie Träger solcher Geräte vor der Annäherung an den Läufer.



Magnetic field

Magnets integrated in the sliders produce a strong magnetic field. They could damage TVs and laptops, computer hard drives, credit and ATM cards, data storage media, mechanical watches, hearing aids, and speakers.

- Keep magnets away from devices and objects that could be damaged by strong magnetic fields.
- Please keep a minimum distance of 250 mm (10") from the above mentioned objects.

Magnetisches Feld

Die in den Läufern verbauten Magnete erzeugen ein starkes Magnetfeld. Sie können unter anderem Fernseher und Laptops, Computer-Festplatten, Kreditkarten und EC-Karten, Datenträger, mechanische Uhren, Hörgeräte und Lautsprecher beschädigen.

- Halten Sie Magnete von allen Geräten und Gegenständen fern, die durch starke Magnetfelder beschädigt werden können.
- Halten Sie für die oben genannten Objekte einen Sicherheitsabstand von min. 250 mm ein.

**Combustibility**

When machining magnets, the drilling dust could easily ignite. Machining the sliders and the magnets they contain is not permitted.

Entflammbarkeit

Beim mechanischen Bearbeiten von Neodym-Magneten kann sich der Bohrstaub leicht entzünden.

Das Bearbeiten von Läufern und den darin enthaltenen Magneten ist nicht gestattet.

**Burn hazard**

The sliders of LinMot motors can reach temperatures of 80 °C, which may cause burns upon contact.

Verbrennungsgefahr

Im Betrieb kann sich der Läufer bis auf 80 °C erwärmen, was bei Berührung zu Verbrennungen führen kann.

**Fast-moving machine parts**

The sliders of LinMot linear motors are fast-moving machine parts. The user must take all necessary precautions to prevent access during operation (provide covers, guards, etc.)

Bewegte Maschinenelemente

Linmot Linearmotoren sind hochdynamische Maschinenelemente. Der Kunde muss alle notwendigen Vorkehrungen treffen, um Berührungen im Betrieb durch Abdeckungen, Verschaltungen, etc. auszuschliessen.

**Mechanical handling**

Neodymium magnets are brittle, heat-sensitive, and easily oxidized.

- Colliding magnets could crack. Sharp splinters could be catapulted for several meters and cause eye injury.
- When drilling or sawing a magnet with improper tools, the magnet may break.
- The heat that arises may demagnetise the magnet.
- The magnet will oxidise and disintegrate due to the damaged coating.

Machining the sliders and the magnets they contain is not permitted.

Mechanische Bearbeitung

Neodym-Magnete sind spröde, hitzeempfindlich und oxidieren leicht.

- *Wenn zwei Magnete kollidieren können sie zersplittern. Scharfkantige Splitter können meterweit geschleudert werden und Ihre Augen verletzen.*
- *Beim Bohren oder Sägen eines Magneten mit ungeeignetem Werkzeug kann der Magnet zerbrechen.*
- *Durch die entstehende Wärme kann der Magnet entmagnetisiert werden.*
- *Wegen der beschädigten Beschichtung wird der Magnet oxidieren und zerfallen.*

Das mechanische Bearbeiten von Läufern und den darin enthaltenen Magneten ist nicht gestattet.

**Slider**

Linear Motor sliders must be handled with care, especially when not mounted inside the stator. Damaging or warping the slider can result in shortened life and/or failure of the motor. The slider is essentially a high-precision machine component consisting of neodymium magnets and plastic materials assembled in a thin steel tube. Do not use sliders which are already damaged on the surface (scratches, deformation, etc.). This can cause further damage to the stator.

Läufer

Läufer bestehen aus einem hochpräzisen, dünnwandigen Edelstahlrohr in dem die Antriebsmagnete untergebracht sind. Die LinMot Läufer sind mit Vorsicht zu behandeln. Vermeiden Sie den Kontakt zu anderen Läufern oder Eisenteilen, da dadurch die Magnete und die Läuferoberfläche beschädigt werden kann. Läufer mit bereits beschädigter Oberfläche (Kratzer, Verformungen, etc.) sollten nicht weiterverwendet werden (kann zu Beschädigung des Stators führen).

**Effects on people**

According to the current level of knowledge, magnetic fields of permanent magnets do not have a measurable positive or negative effect on people. It is unlikely that permanent magnets constitute a health risk, but it cannot be ruled out entirely.

- For your own safety, avoid constant contact with magnets.
- Store large magnets at least one meter away from your body.

Wirkung auf Menschen

Magnetfelder von Dauermagneten haben nach gegenwärtigem Wissensstand keine messbare positive oder negative Auswirkung auf den Menschen. Eine gesundheitliche Gefährdung durch das Magnetfeld eines Dauermagneten ist unwahrscheinlich, kann aber nicht vollkommen ausgeschlossen werden.

- Vermeiden Sie zu Ihrer Sicherheit einen dauernden Kontakt mit den Magneten.
- Bewahren Sie grosse Magnete mindestens einen Meter von Ihrem Körper entfernt auf.

**Temperature resistance**

Keep slider away from unshielded flame or heat.
Temperature of greater than 120°C will cause demagnetization.

Temperaturbeständigkeit

*Halten Sie die Läufer vor offener Flamme und Hitze fern.
Bei Temperaturen ab 120°C wird der Läufer entmagnetisiert.*

3 Quick Start P04 / LinMot-Talk

3 Quick Start P04 / LinMot-Talk

3.1 Plug and Play functionality

3.1 Plug and Play Funktionalität

The P04 motor family supports the “plug and play” functionality of LinMot. This means, if the motor is connected to a new drive, it will be automatically detected, the parameters will be set and the drive can control the motor without any additional configuration procedure. However it is necessary to set cable length, additional moving mass, frictions etc., according to the application. These values are added during the “motor wizard” initialization within LinMot-Talk. (In case that the drive was used with a different motor type before, the motor type must be selected manually because the ‘plug and play’ functionality may be switched of.)

Die P04 Motorenfamilie unterstützt die ‚plug and play‘ Funktionalität von LinMot. Dies bedeutet, dass der Motor von einem neuen Drive detektiert wird und die richtigen Motorenparameter automatisch voreingestellt werden. Der Motor kann so ohne weitere Konfiguration betrieben werden. (Sofern der Drive vorgängig mit einem anderen Motor betrieben wurde, muss der korrekte Motortyp evtl. manuell angewählt werden, da die ‚plug and play‘ Funktionalität ausgeschaltet sein kann.) Zusätzlich ist es lediglich notwendig, die anwendungsspezifischen Parameter wie Kabellänge, bewegte Lastmasse, Reibung oder Initialisierungsweise mittels des „motor wizard“ von LinMot-Talk zu definieren.

3.2 Step by Step description

3.2 Schritt für Schritt Anleitung

1. Connect motor with drive and switch on drive.

1. Motor mit Drive verbinden und Drive einschalten

2. Start LinMot talk and firmware.
→ the “plug and play” functionality detects the P04 and transfers the parameter.
During the transfer, which will take about 35 s, both yellow LED’s on the drive will blink.

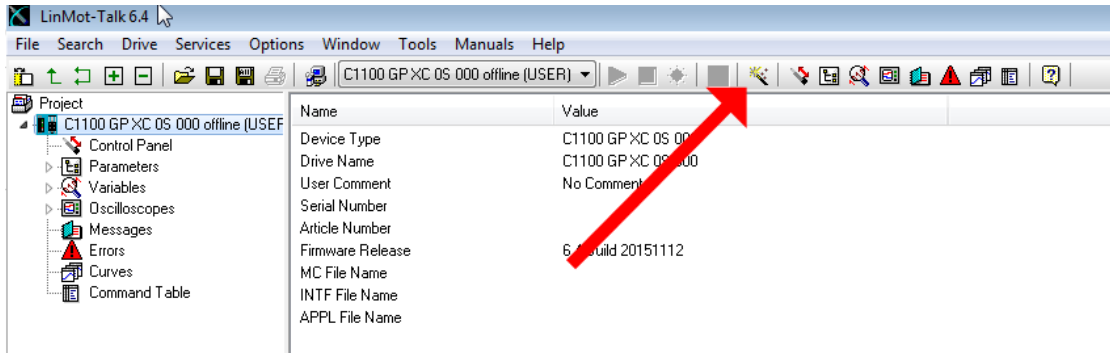
*2. LinMot Talk und Firmware starten.
→ Die “Plug and Play” Funktionalität detektiert den angeschlossenen P04 und überträgt die Parameter. Während der Parameterübertragung, die ca. 35 s dauert, blinken die beiden gelben LED’s des Drives.*

(If the message “ Cfg. Err: Wrong Stator Type” appears the motor must be selected manually: see point 4.1)

(Erscheint die Meldung „Konfigurations Error: Falscher Stator Typ“, muss der Motor manuell angewählt werden: Siehe Punkt 4.1)

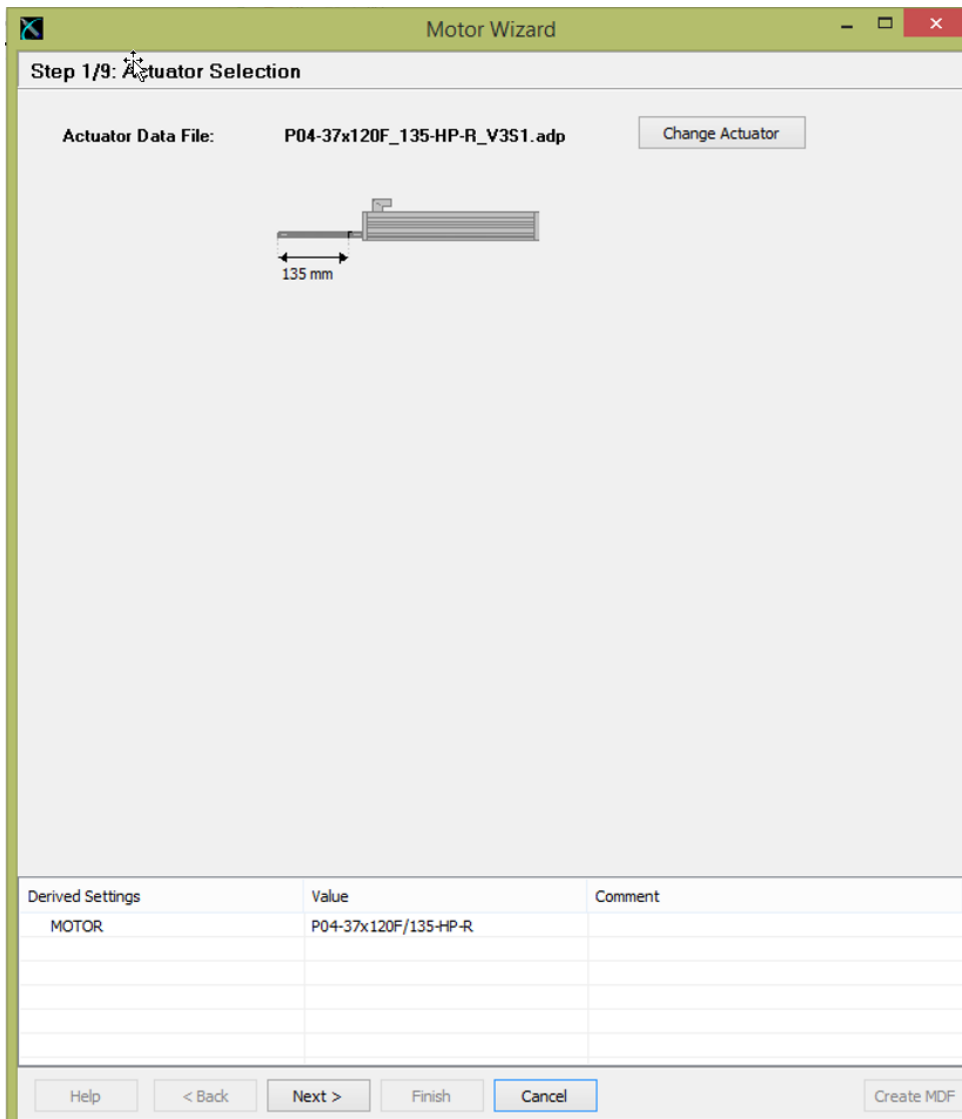
3. Select and start "motor wizard". → See figure below.

3. *Motor Wizard auswählen und starten.* → *Siehe Bild unten.*



4. The wizard already selected the connected motor, if the 'plug and play' is switched on. → See figures below.

4. *Der angeschlossene Motor wurde detektiert, sofern «Plug and Pay» eingeschaltet ist.* → *Siehe Bilder unten.*



Motor Wizard - □ ×

Step 2/9: Drive Settings

Drive Name:

Plug and Play:

Same Motor Type (Default): The motor is going to be configured automatically in case one of the following events: 1) The drive has no configuration saved and a motor is connected the first time. 2) A motor of the same type (article number) as already configured is connected to the drive (eg. Replacement).

ON: Each time a motor is newly connected to the drive it's going to be configured automatically. The actual motor configuration will be overwritten.

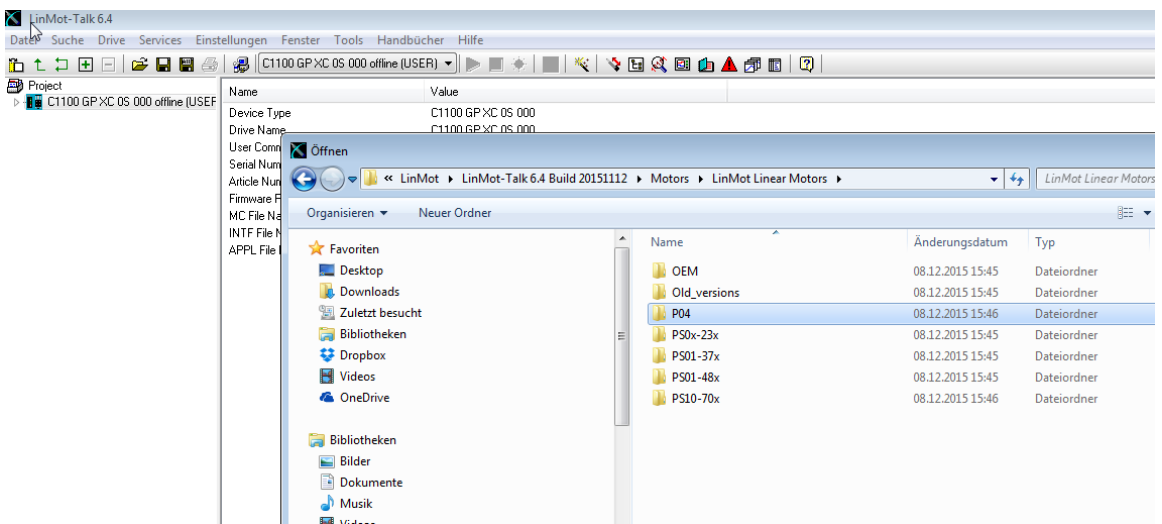
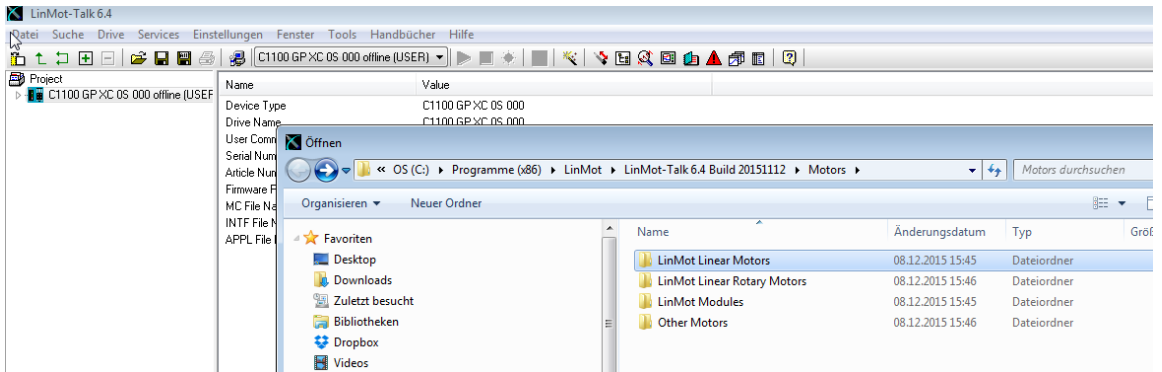
OFF: The configuration will not change if another motor is connected to the drive. If the connected motor type (article number) is not the same as already configured the error ",0067h: Cfg Err (Fatal) Wrong Stator Type" will be generated.

Derived Settings	Value	Comment

Help
< Back
Next >
Finish
Cancel

In case that “Plug and Play” is switched off:
 Select motor type manually. → See figures below.

Bei ausgeschaltetem “Plug and Play“:
 Motortyp manuell auswählen → Siehe Bilder unten.



5. Define the cable type and length of the cable(s). → See figure below.

5. Kabeltyp und Länge des Kabels bzw. der Kabel wählen. → Siehe Bild unten.

Step 3/9: Extension Cable Setup

First Extension Cable Segment

Type:

Length: m

Second Extension Cable Segment

Type:

The ohmic resistance of extension cables can be quite high in relation to the motor's phase resistance. If the firmware knows the total ohmic resistance it can optimize the current control loop to the load. If there are extension cables used in the application, then that/these segment(s) should be defined here. The cable piece that comes directly out of the motor is negligible.

Derived Settings	Value	Comment
Motor Phase Resistance	2.33 Ohm	
Cable Resistance	0.36 Ohm	
Total Resistance	2.69 Ohm	

Help < Back Next > Finish Cancel

- Select "No sensor "(P04 motors normally don't use external sensors). → See figure below.
- 'Kein Sensor' auswählen (P04 Motoren nutzen üblicherweise keinen externen Sensor). → Siehe Bild unten.

Step 4/9: External Position Sensor System

External Position Sensor

Type:

With an additional external position measuring system the positioning accuracy and the linearity can be improved. The optional position sensor has to be connected to Ext Pos Sens connector on the drive.

Mode:

No Power Up Position Recovery.

Derived Settings	Value	Comment

Help < Back Next > Finish Cancel

7. Define orientation, mass and additional friction. → See figure below

7. Orientierung, Lastmasse und evtl. vorhandene zusätzliche Reibung eingeben.
→ Siehe Bild unten

Motor Wizard _ □ ×

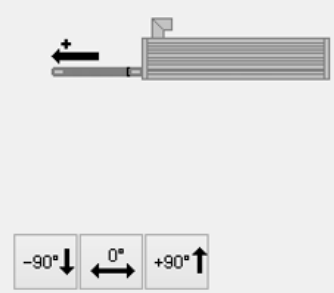
Step 5/9: Feed Forward Parameters

Mechanical Layout
 Moving Part of Motor: ▾
 Orientation Angle (-90°.. +90°): °

Moving Mass
 Slider: g
 Additional Load Mass: g

Friction Forces
 Dry Friction: N
 Viscous Friction: N/(m/s)

MagSpring (or other constant force)
 External Constant Force: N
 Force Direction: ▾



Derived Settings	Value	Comment
Total Moving Mass	6255 g	
Gravitation force in motor direct...	0 N	
External Constant Force	0 N	
Sum of Constant Effective Forces	0 N	
FF Constant Force	0 A	Current for constant force compensation

8. Set PID position control parameters. → See figure below.
The following parameters are recommended to start with

P:= 6 A/mm D:= 10 A/(m/s) I:= 20 A/(mm*2)
D_{Filter}:= 400 us Dead Band:= 0.02 mm Enable Noise Filter

8. Einstellen der PID Positionsreglerparameter. → Siehe Bild unten.
Folgende Parameter werden als Startwert empfohlen:

P:= 6 A/mm D:= 10 A/(m/s) I:= 20 A/(mm*2)
D_{Filter}:= 400 us Dead Band:= 0.02 mm Enable Noise Filter

Schritt 6/9:

PID Positionsregler-Einstellung

P Verstärkung: A/mm (P=2.5, D=4, I=0)
 D Verstärkung: A/(m/s) (P=6.2, D=10, I=0)
 I Verstärkung: A/(mm*s)
 D Filter Time: us

Geräuschfilter:

Totband mm Geräuschfilter verwenden

Neben den Feed-Forward-Parametern (siehe vorheriger Schritt) beeinflusst auch die PID-Einstellung das Reglerverhalten. Bei den meisten Anwendungen kann mit einer der Standardeinstellungen ein gutes Reglerverhalten erzielt werden (kein weiteres Reglertuning nötig).
 Mit dem Geräuschfilter kann ein Signal-Rauschen des Positionssensors im Stillstand herausgefiltert werden. Ein allzu grosses Filter-Totband kann negative Auswirkungen auf die Reglergüte haben.

Abgeleitete Einstellungen	Wert	Kommentar
P Gain	6 A/mm	
D Gain	10 A/(m/s)	
I Gain	20 A/(mm*s)	
Integrator Limit	15 A	
Maximal Current	15 A	
Geräuschfilter-Totband	0.02 mm	

Hilfe < Zurück Weiter > Fertigstellen Abbrechen

9. Select Homing procedure. (“Mechanical Stop Negative Search” means that the motor retracts the rod.) → See figure below

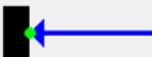
9. Festlegung des Homing-Vorganges („Mechanical Stop Negative Search“ bedeutet, dass die Welle beim Homing in den Motor hineingezogen wird.) → Siehe Bild unten.

Step 7/9: Homing I

Home Position Search Move

Speed: m/s

Mode:



The motor moves in negative direction until a mechanical stop is reached. This position is assumed to be the Home Position.

Before motion commands can be executed, the motor must be homed. Depending on the selected mode, the motor searches a mechanical stop and/or an electrical switch.

Derived Settings	Value	Comment

Help < Back Next > Finish Cancel

10. Assuming that the motor used the internal hard stop, the distance B is equal to the following distance:

P04-37x...= 29 mm
 P04-48x...= 33 mm


10. Sofern der Motor auf den internen Stop gehommt wurde, hat die Distanz B folgende Länge:

P04-37x...= 29 mm
 P04-48x...= 33 mm

Motor Wizard

Step 8/9: Homing II

Distance from Stator End to Slider End at the Home Position



Distance B mm

The drive needs to know the physical position of the slider relative to the stator. Please determine either distance A or distance B when the motor stands at the Home Position (mechanical stop or switch). Then enter the corresponding value. The other value is calculated by the software. If the slider end is inside the stator tube, then you have to give your entry a negative sign.

Derived Settings	Value	Comment
Slider Home Position	-2 mm	Corresponds to distance A

Help
< Back
Next >
Finish
Cancel

- 11. Home Position: -1 mm
Initialposition: 0 mm


11. Home Position: -1 mm
Initialposition: 0 mm

Motor Wizard - □ ×

Step 9/9: Homing III

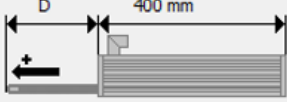
Definition of the Application Reference System

Home Position (HP): mm



Move to the Initial Position at the End of the Homing Procedure

Initial Position (IP): mm



You can define your application specific reference system by assigning any position value to the Home Position. All further position values are based on this system.
At the end of the homing procedure the motor moves to the Initial Position. Then it is ready to execute the motion commands. If the motor has to be homed on a mechanical stop, then the Initial Position value should differ from the Home Position.

Minimal Position Error Enabled Minimal Position: mm (-1mm <= Position <= 134mm)

Maximal Position Error Enabled Maximal Position: mm

Derived Settings	Value	Comment
Minimal Position (stroke range limit)	-1 mm	
Maximal Position (stroke range limit)	134 mm	
Distance D	28 mm	

- 12. The motor can now be controlled as usual by the PLC or it can manually be moved by the PC.

12. Der Motor kann nun wie üblich von der SPS angesteuert werden oder über den PC direkt manuell verfahren werden.

SWITZERLAND

NTI AG

Bodenaeckerstrasse 2
CH-8957 Spreitenbach

Sales / Administration: +41-(0)56-419 91 91
office@linmot.com

Tech. Support: +41-(0)56-544 71 00
support@linmot.com

Tech. Support (Skype): skype:support.linmot

Fax: +41-(0)56-419 91 92
Web: <http://www.linmot.com/>

USA

LinMot, Inc.

204 E Morrissey Dr.
Elkhorn, WI 53121

Sales / Administration : 262-743-2555

Tech. Support: 262-743-1284

Fax: 262-723-6688

E-Mail: usasales@linmot.com
Web: <http://www.linmot-usa.com/>