Brand of **NTN Group**

OPERATING MANUAL
LINEAR AXIS AXE

BETRIEBSANWEISUNG
LINEARACHSEN AXE

MODE D'EMPLOI
MODULES LINÉAIRES SÉRIE AXE

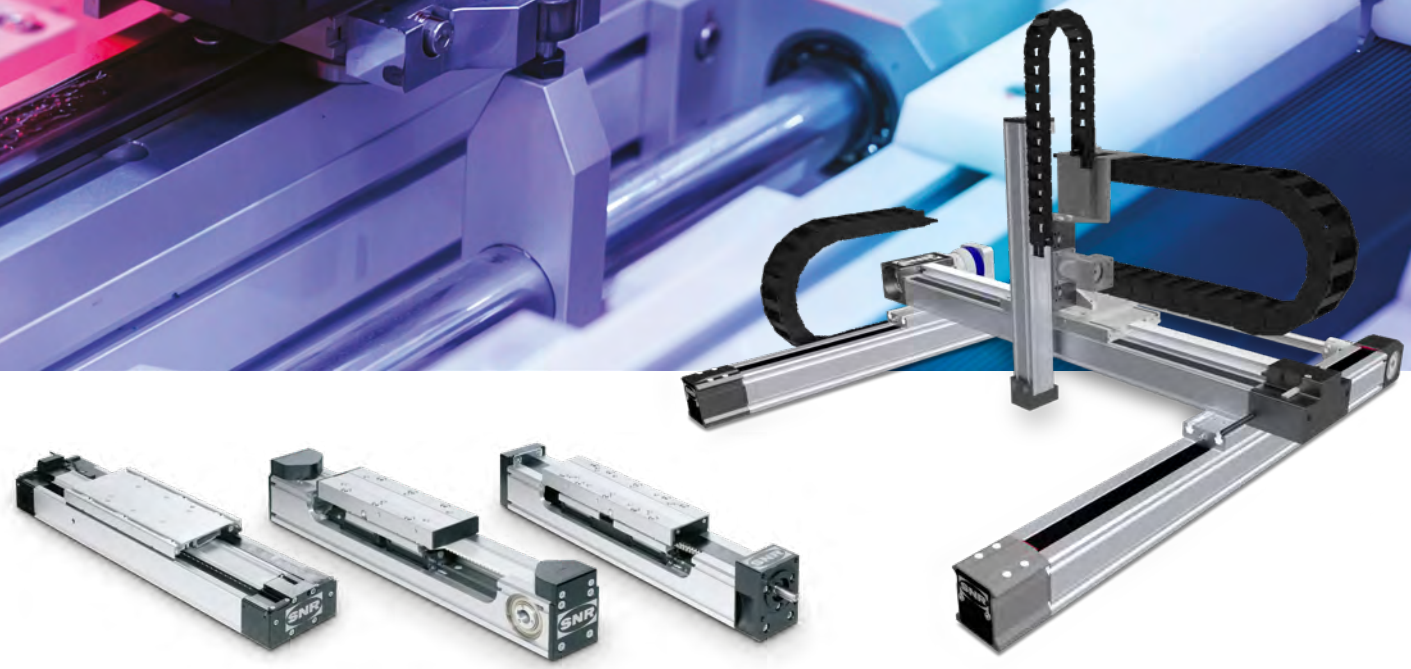


TABLE OF CONTENTS

1. System technology GB 1

1.1 Definition GB 1

1.2 Declaration of incorporation for partly completed machinery (EU 2023/1230) GB 1

1.3 Safety instructions GB 2

1.4 Intended use GB 2

1.5 Coordinate system GB 2

1.6 Static load capacity GB 3

1.7 Life time GB 3

1.7.1. Dynamic load capacity/Nominal life time GB 3

1.7.2. Influence factors GB 3

1.8 Rigidity GB 4

1.9 Dynamic operating load GB 5

1.10 Precision GB 5

1.11 Gearbox selection GB 6

1.11.1. Maximum operation speed GB 6

1.11.2. Maximum acceleration torque GB 6

1.11.3. Nominal torque on the drive GB 6

1.12 Drive calculation GB 7

1.13 Selection of linear axes with toothed belt drive for 90° tilt mounting (wall mounting) GB 7

2. Mounting and start-up GB 8

2.1 Transportation and storage GB 8

2.2 Design of the mounting surfaces/mounting tolerances GB 8

2.3 Mounting instruction GB 10

2.4 Mounting of parallel Linear Axes GB 11

2.5 Tightening torques GB 11

2.6 Form-fitted mounting of planetary gearboxes GB 12

2.7 Force-fitted mounting of couplings GB 12

2.8 Mounting of planetary gearboxes via coupling and coupling cone GB 13

2.9 Mounting of the gearbox flange GB 14

2.10 Drive assembly GB 15

2.11 Mounting of connecting shafts for parallel linear axes GB 15

2.12 Mounting of limit switches GB 16

2.12.1. Mounting of limit switches for linear axis AXE_Z (except AXE110Z) GB 16

2.12.2. Mounting of inductive proximity switches for groove installation on linear axes AXE60Z, AXE80Z and AXE100Z GB 17

2.12.3. Mounting of limit switches on linear axis AXE110Z and proximity switches for AXE160Z GB 18

2.12.4. Mounting of limit switches on the drive head of linear axis AXE_A with moved profile GB 19

2.12.5. Mounting of limit switches on the profile of linear axis AXE_A with moved drive head Ω GB 20

2.13 Start-up of Linear Axes GB 21

3. Maintenance and lubrication GB 22

3.1 General information GB 22

3.2 Lubrication GB 22

3.3 Lubricants GB 22

3.4 Lubrication methods GB 23

3.4.1. Manual grease gun GB 23

3.4.2. Automatic electro-mechanical lubricator DRIVE BOOSTER GB 23

3.5 Lubrication points GB 24

3.6 Amounts of lubricant GB 24

3.7 Lubrication intervals GB 25

3.8 Cover strip replacement GB 26

3.8.1. Cover strip replacement for the linear axes AXE110 and AXE160 GB 26

3.9 Wear parts sets GB 26

INHALT

1. Systemtechnologie D 1

1.1 Definitionen D 1

1.2 Einbauerklärung für eine unvollständige Maschine (Maschinenverordnung EU 2023/1230) D 1

1.3 Sicherheitshinweise D 2

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung D 2

1.5 Koordinatensystem D 2

1.6 Statische Belastbarkeit D 3

1.7 Lebensdauer D 3

1.7.1. Dynamische Belastbarkeit/Nominelle Lebensdauer D 3

1.7.2. Einflussfaktoren D 3

1.8 Steifigkeit D 4

1.9 Dynamische Betriebslast D 5

1.10 Präzision D 5

1.11 Getriebeauswahl D 6

1.11.1. Maximale Betriebsdrehzahl D 6

1.11.2. Maximales Beschleunigungsmoment D 6

1.11.3. Nenndrehmoment am Antrieb D 6

1.12 Antriebsauslegung D 7

1.13 Auswahl von Linearachsen mit Zahnriemenantrieb für um 90° gekippte Montage (Wandmontage) D 7

2. Montage und Inbetriebnahme D 8

2.1 Transport und Lagerung D 8

2.2 Gestaltung Montageflächen/Montagetoleranzen D 8

2.3 Montageanleitung D 10

2.4 Montage von parallelen Linearachsen D 11

2.5 Anzugsmomente D 11

2.6 Formschlüssige Montage von Planetengetrieben D 12

2.7 Kraftschlüssige Montage von Kupplungen D 12

2.8 Montage von Planetengetrieben über Kupplung und Kupplungsglocke D 13

2.9 Montage Getriebeflansch D 14

2.10 Motormontage D 15

2.11 Montage von Verbindungswellen paralleler Linearachsen D 15

2.12 Montage von Endschaltern D 16

2.12.1. Montage von Endschaltern für Linearachsen AXE_Z (außer AXE110Z) D 16

2.12.2. Montage von induktiven Schaltern zum Nuteinbau an Linearachsen AXE60Z, AXE80Z und AXE100Z D 17

2.12.3. Montage von Endschaltern für Linearachsen AXE110Z und Näherungsschaltern für AXE160Z D 18

2.12.4. Montage von Endschaltern am Antriebskopf von Linearachsen AXE_A mit bewegtem Profil D 19

2.12.5. Montage von Endschaltern am Profil von Linearachsen AXE_A mit bewegtem Antriebskopf D 20

2.13 Inbetriebnahme von Linearachsen D 21

3. Wartung und Schmierung D 22

3.1 Allgemeine Informationen D 22

3.2 Schmierung D 22

3.3 Schmierstoffe D 22

3.4 Schmiermethoden D 23

3.4.1. Fettpressen D 23

3.4.2. Zentralschmierungen CONTROL BOOSTER D 23

3.5 Schmierstellen D 24

3.6 Schmiermengen D 24

3.7 Schmierintervalle D 25

3.8 Austausch Abdeckband D 26

3.8.1. Austausch Abdeckband bei Linearachsen AXE110 und AXE160 D 26

3.9 Verschleißteil - Sets D 26

SOMMAIRE

1. Technologie du système F 1

1.1 Définition F 1

1.2 Déclaration d'incorporation pour les quasi-machines (règlement (UE) 2023/1230 relatif aux machines) F 1

1.3 Instructions de sécurité F 2

1.4 Usage prévu F 2

1.5 Système de coordonnées F 2

1.6 Capacité de charge statique F 3

1.7 Durée de vie F 3

1.7.1. Capacité de charge dynamique/ Durée de vie nominale F 3

1.7.2. Facteurs d'influence F 3

1.8 Rigidité F 4

1.9 Charge dynamique F 5

1.10 Précision F 5

1.11 Sélection de la boîte à engrenages F 6

1.11.1. Vitesse de fonctionnement maximale F 6

1.11.2. Couple d'accélération maximal F 6

1.11.3. Couple nominal sur l'entraînement F 6

1.12 Calcul de l'entraînement F 7

1.13 Sélection du module linéaire à entraînement par courroie crantée pour montage à 90° (montage mural) F 7

2. Montage et démarrage F 8

2.1 Transport et stockage F 8

2.2 Conception des surfaces de montage/ Tolérances de montage F 8

2.3 Instructions de montage F 10

2.4 Montage de modules linéaires parallèles F 11

2.5 Couples de serrage F 11

2.6 Montage rapporté des boîtes à engrenages à trains planétaires F 12

2.7 Montage en force des accouplements F 12

2.8 Montage des boîtes à engrenages à trains planétaires par accouplement et cône d'accouplement F 13

2.9 Montage de la bride de boîte à engrenages F 14

2.10 Entraînement F 15

2.11 Montage des arbres de connexion des modules linéaires parallèles F 15

2.12 Montage des capteurs de fin de course F 16

2.12.1. Montage des capteurs de fin de course du module linéaire AXE_Z (sauf AXE110Z) F 16

2.12.2. Montage des capteurs de proximité inductifs pour le montage en rainure des modules linéaires AXE60Z, AXE80Z et AXE100Z F 17

2.12.3. Montage des capteurs de fin de course sur le module linéaire AXE110Z et des capteurs de proximité du module linéaire AXE160Z F 18

2.12.4. Montage des capteurs de fin de course sur la tête d'entraînement du module linéaire AXE_A avec déplacement du profilé F 19

2.12.5. Montage des capteurs de fin de course sur le profilé du module linéaire AXE_A avec tête d'entraînement déplacée F 20

2.13 Démarrage des modules linéaires F 21

3. Entretien et lubrification F 22

3.1 Informations générales F 22

3.2 Lubrification F 22

3.3 Lubrifiants F 22

3.4 Méthodes de lubrification F 23

3.4.1. Pistolets graisseurs manuels F 23

3.4.2. Graisseur électromécanique automatique DRIVE BOOSTER F 23

3.5 Points de lubrification F 24

3.6 Quantités de lubrifiant F 24

3.7 Intervalles de lubrification F 25

3.8 Remplacement de la bande de protection F 26

3.8.1. Remplacement de la bande de protection des modules linéaires AXE110 et AXE160 F 26

3.9 Jeux de pièces d'usure F 26

OPERATING MANUAL
LINEAR AXIS AXE

Brand of NTN Group

1. System technology

1.1 Definition

Linear axes are pre-finished units with a combination of precise guiding and driving elements. Thereby linear axes and their variations are cost efficient and extremely compact components for machines and systems, which can be mounted and put into operation within the shortest time.

Criteria for the selection of linear axes could be as follows:

POSITIONING REPEATABILITY	When positioning repeatability, an arbitrary point is approached several times in one direction from the same starting point and the deviation to the target value is measured. The process is repeated for different points. ± 50% of the difference between maximum and minimum deviation is given as positioning repeatability.
POSITION ACCURACY	When measuring the positioning accuracy several points are approached in one direction and the difference between the target travel distance and the actually travelled distance is measured. The position accuracy is the absolute maximum difference.
RUNNING PARALLELISM	The dial gauge is centrally mounted on the carriage and moved over the complete stroke. The running parallelism is the maximum difference between the measured values.

For the selection of SNR linear axes our sales and application engineers with years of experience will also be glad to assist you.

1.2 Declaration of incorporation for partly completed machinery (EU 2023/1230)

The manufacturer **NTN Wälzlager (Deutschland) GmbH (Max-Planck-Straße 23, D-40699 Erkrath)** as the manufacturer of the partly completed machinery from the series “Linear axis AXE” hereby declares:

- The following essential health and safety requirements in accordance to Annex III of Directive (EU) 2023/1230 are applied and adhered to:

  General principles:

  1.1. General remarks
  1.2. Protection against mechanical hazards
  1.3. Risks due to other hazard
  1.4. Maintenance
  1.5. Information

- The relevant technical documentation has been established in accordance with part B of Annex IV.
- In case of any reasoned request from the national authorities, we will transmit the relevant technical documentation in accordance with part B of Annex VII.
- The afore mentioned relevant technical documentation can be obtained from:
  QC Department, Mrs. Eichhorn, NTN Waelzlager (Deutschland) GmbH, Max-Planck-Straße 23, D-40699 Erkrath.
- The conformity is in accordance with the EN ISO 12100: 2011-03
  «Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction».
- Start-up of the partly completed is forbidden until the linear axis or the linear axis system - whatever applies -, into which this is to be incorporated, has been declared to be in conformity with the provisions of the machinery directive (EU) 2023/1230.

i.V. Ulrich Gimpel (General Manager Lead Center Linear Motion)
SNR Wälzlager GmbH - Friedrich-Hagemann-Straße 66 D-33719 Bielefeld, Germany
Bielefeld, May 2026

1.3 Safety instructions

The device is built according to current state-of-the-art technology and applicable regulations. The device complies with the EU machinery directive, harmonized standards, European standards or the applicable national standards. This must be confirmed by a manufacturer's declaration.
Relevant accident prevention regulations, generally accepted safety- related rules, EU guidelines, other applicable standards and country- specific regulations are also applicable.
Since linear units can be used in a wide range of applications, the ultimate responsibility and liability for appropriate use lies with the end user.
This device is posing unavoidable residual risks for personal injury and material damage. For this reason, every individual working on this device associated with the transport, assembly, operating, maintenance and repair of the device, must receive instructions and understand potential hazards. All information on mounting, start-up, maintenance and lubrication must be understood and observed.
In addition, operating equipment poses a risk of injury due to rotating or otherwise moving components. Due to moving carriages, the operational linear axis particularly poses an increased crushing hazard, especially in connection with end position dampers and limit switches. The user must make these residual risks known by signs or written codes of conduct. Alternatively, the user can eliminate or exclude these residual risks to the greatest extent possible by employing appropriate constructive measures.
The noise level may increase at high speeds, special applications and the accumulation of more noise sources. The user must take the appropriate protective measures.
The linear axis start-up is prohibited until it can be established that the machine or system in which it is mounted conforms to EU machinery directives, harmonized standards, European standards or applicable national standards.

1.4 Intended use

SNR linear axes are basically designated for linear movement as during positioning, synchronization, transport, palletizing, loading, unloading, clamping, tightening, testing, measuring, handling and manipulating components or tools. Type-specific load data from the relevant catalog documentation and / or SNR supplementary technical calculations must be observed.
Furthermore, an operating temperature between –10°C and +80°C must be adhered to.
Alternative or excessive use is considered improper use. The manufacturer assumes no liability for resulting damages. The user bears sole responsibility for all risks.
The linear axis may only be operated and serviced by individuals familiar with the axis and who have been advised about the dangers.
In special applications (such as food industry, clean room etc.), special precautions must be taken by the user which deviate from the standard version.

1.5 Coordinate system

The linear axis can be stressed by forces or torques.
The coordinate system (Figure 1.1) shows the forces acting in the main load directions, the torques as well as the six degrees of freedom.

Forces in the main load directions:
F_X Movement force (X direction)
F_Y Tangential load (Y direction)
F_Z Radial load (Z direction)

Moments:
M_X Torque in roll direction (rotation around the X axis)
M_Y Torque in pitch direction (rotation around the Y axis)
M_Z Torque in yaw direction (rotation around the Z axis)

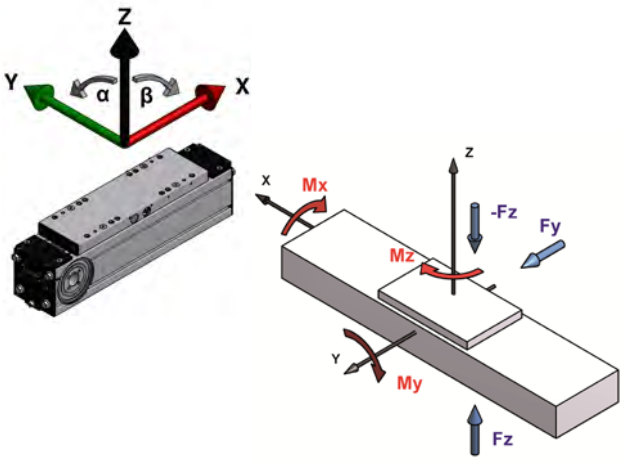


Figure 1.1 Coordinate system

1.6 Static load capacity

The values of the static load capacity given in the data tables of the linear axis represent the maximum applicable load. The loads (radial and tangential) and moments can act simultaneously from different directions on the linear axis (Figure 1.2).
In this case, a maximum equivalent load consisting of radial, tangential and other loads, is used for verification. For this, the position must be located within the movement cycle in which the interaction of all loads has the maximum value. For complex loads, we recommend to contact our application engineers. A minimum safety factor for static load capacity is not given here.
The static load capacity must not be confused with the static load rating which is specified in the calculation of linear guides. The static load capacity of a linear axis results from the maximum load capacity of all related components in their interaction and is lower than the static load rating of the guiding system.
No additional inspection of the guiding system's safety is required.
If a linear axis is subjected in static alternating loads use, the values of the dynamic load capacity shall be recognized as the maximum values in this case.

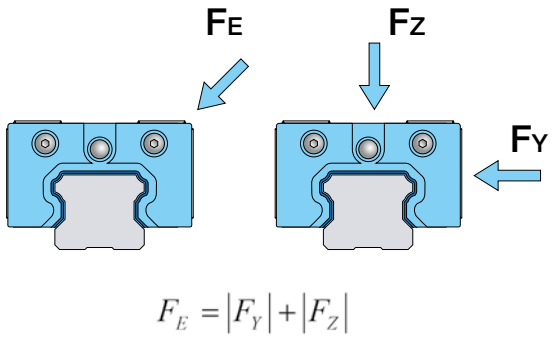


Figure 1.2 Equivalent load

1.7 Life time

1.7.1. Dynamic load capacity / Nominal life time

The catalog data for the dynamic load capacity of the linear axis AXE are based on the nominal life time of 50 000 km.
The change of the nominal life time depending on the load is shown in Figure 1.3.
If the loads are below the described limits, no further investigation is necessary.
When calculating the nominal life time of the linear axis, the calculation basis for linear guides described in the relevant catalog must be applied.

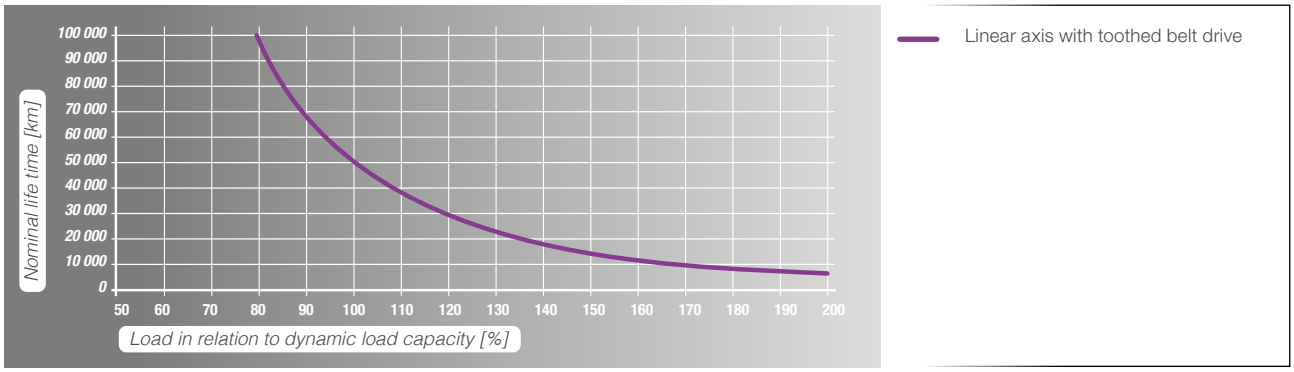


Figure 1.3 Nominal life time

For higher dynamic loads, please contact our application engineers or use our calculation service for complex loads.

1.7.2. Influence factors

For calculating the nominal life time, the real acting loads are often very difficult to be determined exactly. Linear axes are generally exposed to oscillations or vibrations caused by process or driving forces.
They must be dimensioned such that the load peaks of shocks do not exceed the maximum permissible loads. This applies to the dynamic as well as the static operational state of the system.

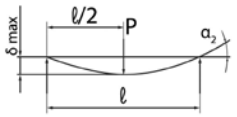
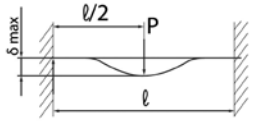
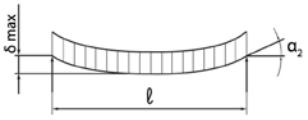
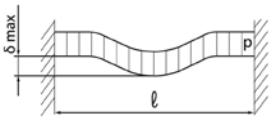
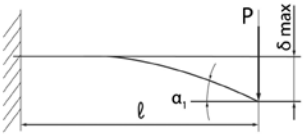
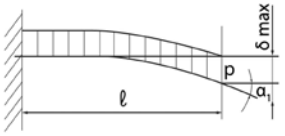
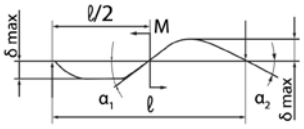
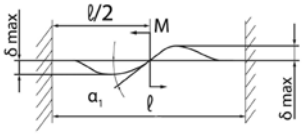
1.8 Rigidity

The rigidity of a linear axis is specified by the correlation between the external load and the resultant elastic deformation in the load direction. The rigidity is a key parameter for the selection of the linear axis, since the rigidity values are changing depending on the type and version of the SNR linear axis.
Basically, the rigidity of the linear axis is determined by the rigidity of the aluminum profile.

The total deformation of a system also depends on the following external factors:
- Type of loads (point loads, line loads or moment loads)
- Type of fixation of the linear axis
- Length of the linear axis
- Distance of the fastening points

Some examples of calculating the bending of the linear axis are specified in Table 1.1

Table 1.1 Bending of linear axis

Kind of bearing	Specification	Bending	Bending
Support - Support		$\delta_{max} = \frac{Pl^3}{48EI}$	$\alpha_1 = 0$ $\tan\alpha_2 = \frac{Pl^2}{16EI}$
Fixed - Fixed		$\delta_{max} = \frac{Pl^3}{192EI}$	$\alpha_1 = 0$ $\alpha_2 = 0$
Support - Support		$\delta_{max} = \frac{5pl^4}{384EI}$	$\tan\alpha_2 = \frac{pl^3}{24EI}$
Fixed - Fixed		$\delta_{max} = \frac{pl^4}{384EI}$	$\alpha_2 = 0$
Fixed - Free		$\delta_{max} = \frac{Pl^3}{3EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{Pl^2}{2EI}$ $\alpha_2 = 0$
Fixed - Free		$\delta_{max} = \frac{pl^4}{8EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{pl^3}{6EI}$ $\alpha_2 = 0$
Support - Support		$\delta_{max} = \frac{\sqrt{3}Ml^2}{216EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{Ml}{12EI}$ $\tan\alpha_2 = \frac{Ml}{24EI}$
Fixed - Fixed		$\delta_{max} = \frac{Ml^2}{216EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{Ml}{16EI}$ $\tan\alpha_2 = 0$

1.9 Dynamic operating load

The existing dynamic operating load must be determined and compared with the permissible dynamic operation load for linear axes with toothed belt drive.

The dynamic operating load is calculated by the formula [2.2].

$$F_{z\,dyn} = \frac{T_0 * 2\pi}{P} + m * a + m * g * \sin\alpha \qquad [2.2]$$

$F_{z\,dyn}$ Existing dynamic operating load [N]
T_0 Idling speed torque [Nm]
P Feed constant [m]
m Moved mass [kg]
a Acceleration [ms^{-2}]
g Gravity constant [9.81 ms^{-2}]
α Assembling position [°]

$$F_{z\,dyn\,0} \geq F_{z\,dyn} \qquad [2.3]$$

$F_{z\,dyn\,0}$ Permissible dynamic operation [N]
$F_{z\,dyn}$ Existing dynamic operation [N]

1.10 Precision

The running parallelism of linear axes is mainly determined by the tolerances of the aluminum profiles used. The profiles used by us meet or exceed the requirements of EN12020-2 for precision profiles.

The most common requirement in applications of linear axes is the repeatability. These values are specified in the data tables for all SNR linear axes.

For further information, please contact our application engineers.

1.11 Gearbox selection

When selecting the gearbox for a linear axis the following aspects must be considered:

- Maximum operating speed
- Maximum acceleration torque
- Nominal torque at the output drive

These parameters are manufacturer information taking into account the mechanical and thermal limits of the gearbox which must not be exceeded.

1.11.1. Maximum operation speed

$$n = \frac{v * 60}{P} \quad [2.4]$$

n Actual operation speed [min^{-1}]
v Velocity [ms^{-1}]
P Feed constant [m]

$$n_{max} \geq n \quad [2.5]$$

n_{max} Maximum permissible operation speed [min^{-1}]
n Actual operation speed [min^{-1}]

1.11.2. Maximum acceleration torque

$$T_{max} = T_0 + \frac{m * a * P}{2\pi} + \frac{m * g * \sin\alpha * P}{2\pi} \quad [2.6]$$

T_{max} Actual operation speed [Nm]
T_0 Idling speed torque [Nm]
P Feed constant [m]
m Moved mass [kg]
a Acceleration [ms^{-2}]
g Gravity constant [9.81 ms^{-2}]
α Assembling position [°]

$$T_{amax} \geq T_{max} \quad [2.7]$$

T_{amax} Maximum permissible acceleration torque [Nm]
T_{max} Actual acceleration torque [Nm]

1.11.3. Nominal torque on the drive

$$T = T_0 + \frac{m * g * \sin\alpha * P}{2\pi} \quad [2.8]$$

T Actual torque on the drive [Nm]
T_0 Idling speed torque [Nm]
P Feed constant [m]
m Moved mass [kg]
g Gravity constant [9.81 ms^{-2}]
α Assembling position [°]

$$T_a \geq T \quad [2.9]$$

T_a Permissible nominal torque on the drive [Nm]
T Actual torque on the drive [Nm]

1.12 Drive calculation

Calculations of drives may be established by the respective drive manufacturer only.
The reason for this is that we do not have all the calculation tools and basic data required for these drives.

1.13 Selection of linear axes with toothed belt drive for 90° tilt mounting (wall mounting)

For linear axes with a toothed belt drive in a 90° tilted arrangement (wall mounting), during operation the toothed belt can be displaced downwards by the gravity force to the flanged pulley. We therefore recommend not to exceed the stroke limit lengths specified in Table 1.2.

Table 1.2 Stroke limit length for Linear Axis with toothed belt drive for wall mounting

Type	Stroke limit length [mm]
AXE60Z	2 000
AXE80Z	2 500
AXE100Z	3 000
AXE110Z	2 000
AXE160Z	2 500

During operation, the centered run of the toothed belt must be controlled together with the maintenance of the linear axis specified in Chapter 3.7.

2. Mounting and start-up

2.1 Transportation and storage

SNR linear axes are high-precision components. Heavy shocks may damage the mechanics of the linear axes and affect their functioning. To avoid damage during transportation and storage, the following points must be observed:

- Protection against strong vibrations or shocks, aggressive substances, moisture and contamination.
- Sufficiently large packaging and protection to secure against slipping during transportation.
- Linear axis may have higher weights and sharp edges. Transportation must be carried out only by qualified staff with appropriate protective equipment (safety shoes, gloves, ...).
- Linear axes and packages with linear axes may have greater lengths. To prevent excessive bending during transportation, the linear axes and their packaging must be supported at least at two points, for lengths over more than 3 m at three points.

2.2 Design of the mounting surfaces / mounting tolerances

Any deviation of the fatness, straightness and parallelism of Linear Axes or mounted axis systems will lead to tensions causing additional loads on the guiding elements and reducing the life time. **In general, the higher the load and kilometrage, the higher the requirements for the mounting and alignment of the linear axis or the axis system.**

For proper functioning of single axes or axis systems their longitudinal straightness must be ensured by aligning the individual axes as specified in Table 2.1:

Table 2.1 Straightness tolerance for the mounting of Linear Axis

Size	Straightness tolerance after mounting / m [mm]
all	0.5

For linear axes the permissible tolerance in the fatness (twisting) and the bending in the longitudinal direction is also dependent on the torsional rigidity of the Y-axis or the cross traverse. The resulting moment loads (My) must not exceed the catalog values (minus load torque). It must be noted that simultaneous variations in straightness (Table 2.1), fatness, bending and parallelism (tolerance e_0 and e_1, Table 2.2) will result in increasing loads on the guiding system and must be taken into account pro rata.

Additional requirements for the quality of the mounting surfaces must be considered when the tables of parallel installed linear axes are rigidly connected. For a parallel installation, mainly the linear axes of the AXE60, AXE80 and AXE100 are suitable.

If parallel installation of linear axes from other sizes is required, please contact our application engineers to assist you in the selection process.

The mounting surfaces of the linear axes as well as those for the cross traverse should be machined in the assembly area in a single setup or be adjustable. For the straightness of the mounting surfaces transversal to the moving direction the base tolerance e_0 and the parallelism tolerance e_1 of the linear axes from Table 2.2 (Figure 2.1) should be achieved.

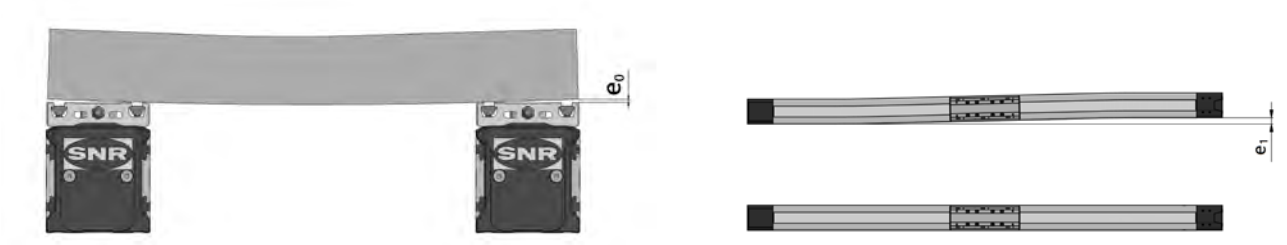


Figure 2.1 Tolerances of parallel linear axis

Table 2.2 Mounting tolerances of parallel linear axis

Type	Base tolerance e_0 for traverses [mm]	Base tolerance e_0 for Standard Axis Systems[1] [mm]	Parallelism tolerance e_1 [mm]
AXE60	0.010	0.300	0.018
AXE80	0.010	0.300	0.020
AXE100	0.020		0.022

[1] *see Catalogue Chapter 7*

If machining of the mounting surfaces according to the above-mentioned requirements is not intended or this value is exceeded by the defection of the cross traverse, the parallelism must be checked and corrections be made if necessary.

The diagram in Figure 2.2 shows the relationship between mounting tolerances and possible dynamic load capacities.

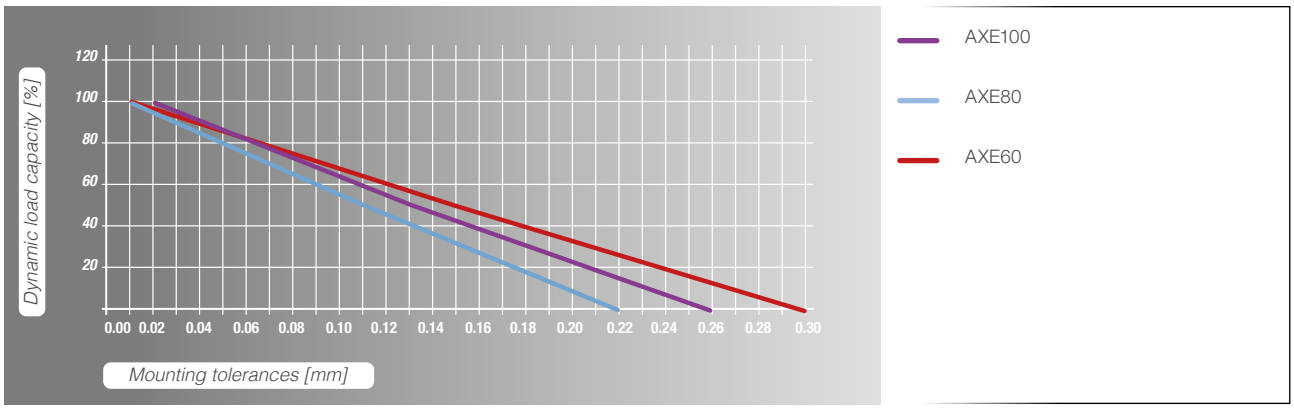


Figure 2.2 Dynamic load capacity of Linear Axis related to the mounting tolerances

2.3 Mounting instruction

When mounting the linear axis (incomplete machine) the conditions listed below must be fulfilled to enable assembly with other parts to form a complete machine and without affecting the health and safety of the staff.

Caution!
The motor housing may reach high temperatures during operation.

The linear axis must be installed such that the structure-borne noise transmission is minimized. Other machine parts should be designed so that they do not lie in the resonance range of the linear axis.

SNR linear axis of the AXE series can be fastened by sliding blocks or fastening strips to plane surfaces or other linear axes from the AXE range. The number of mounting points must be matched to the application.

The fastening strips are laterally hooked into the linear axis profile and, thanks to its special design, they are easy to assemble by screwing from above (Figure 2.3).

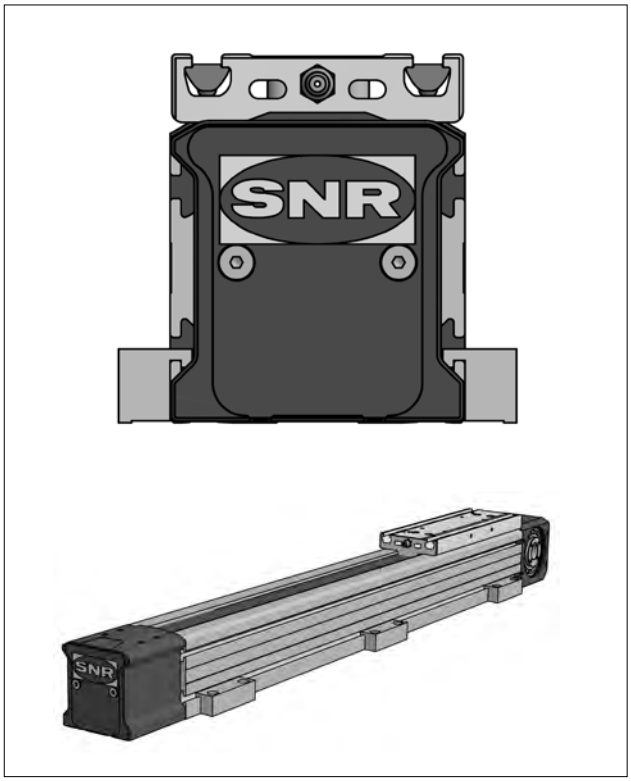


Figure 2.3 Fastening strips AXE

Optionally, linear axes can also be mounted on swivel-sliding blocks, which may be freely positioned along the entire profile length (Figure 2.4).

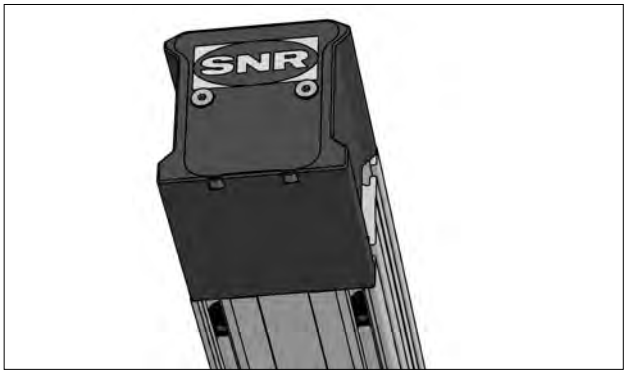


Figure 2.4 Sliding blocks AXE

As a rule, the number of mounting points must be matched to the application in all types of fastening. By punctual support of the linear axis, the resulting bending does neither impair the functioning nor the required accuracy.

2.4 Mounting of parallel Linear Axes

We generally recommend the alignment of parallel linear axes with an assembled crossbar. This is the only safe method to reduce tensioning and thus interferences with the life time to a minimum. The mounting must be carried out according to the following steps:

1. Align the first linear axis (drive axis) straight and assemble completely.
2. Align the second linear axis parallel and the ends in line.
   Tighten only slightly for inspection as described in point 6.
3. Move the tables in one end position.
4. Place the traverse (or crossbar).
5. If a relevant defection is to be expected, apply the load or simulate.
6. Check the base tolerance e_0 (Chapter 2.2) with the feeler gauge.
   If necessary, insert foil sheets or correct the angular position of the linear axis.
7. Align and fix traverse (or crossbar)
8. Loosen the mounting screws of the parallel linear axis to allow slight displacements.
9. Move the table to the respective mounting position and tighten screws. Start with the end positions.
10. Finally, loosen all connections to the tables again and retighten.

2.5 Tightening torques

For all assemblies described below, the tightening torques of the screws are summarized in Table 2.3 and 2.4.

Table 2.3 Tightening torque of the couplings

Type	Tightening torque		
	Clamping hub coupling [Nm]	Gearbox [Nm]	Gearbox flange [Nm]
AXE40A	1.34	2.06	0.98
AXE60A AXE60Z	10.00	6.86	4.41
AXE80Z	10.00	6.86	4.41
AXE100Z	25.00	33.3	14.70
AXE110Z	10.00	6.86	4.41
AXE160Z	10.00	6.86	4.41

Table 2.4 Tightening torques for drive assembly

Type	Shaft diameter [mm]	Clamping screw	
		Wrench size [Nm]	Tightening torque [Nm]
AXE40A	all	3	2.0
AXE60A AXE60Z	≤ 14	3	4.5
	19	4	9.5
AXE80Z	all	4	9.5
AXE100Z	all	5	16.5
AXE110Z	≤ 14	3	4.5
	19	4	9.5
AXE160Z	all	4	9.5

2.6 Form-fitted mounting of planetary gearboxes

The form-fitted mounting of planetary gearboxes on linear axis with toothed belt drive must proceed according to the following steps (Figure 2.5). The tightening torques from Table 2.3, Chapter 2.5 must be considered.

1. Place the adapter flange ❷ on the planetary gearbox ❶ and tighten fastening screws ❸. If this is not smoothly possible, pull the gearbox shaft into the hollow shaft with a screw and washer.

2. Insert the gearbox shaft with the feather key into the hollow shaft ❻ of the linear axis. If this is not smoothly possible, pull the gearbox shaft into the hollow shaft with a threaded rod and washer. Place the washer ❺ (if present) onto the adapter flange and fasten to the drive head using the screws ❹.

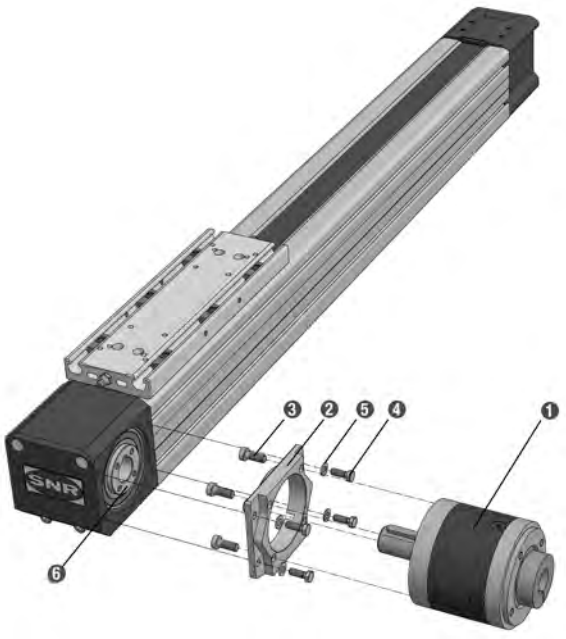


Figure 2.5 Form-fitted mounting of planetary gearboxes on linear axis with toothed belt drive

2.7 Force-fitted mounting of couplings

The force-fitted mounting of couplings on linear axes with toothed belt drive must be performed according to the following steps (Figure 2.6). The tightening torques from Table 2.3, Chapter 2.5 must be considered.

1. Insert the coupling hub ❶ with feather key ❷ into the hollow shaft of the linear axis.
2. Screw the coupling hub onto the hollow shaft using the fastening screws ❸.
3. Insert elastomeric gear rim ❹.

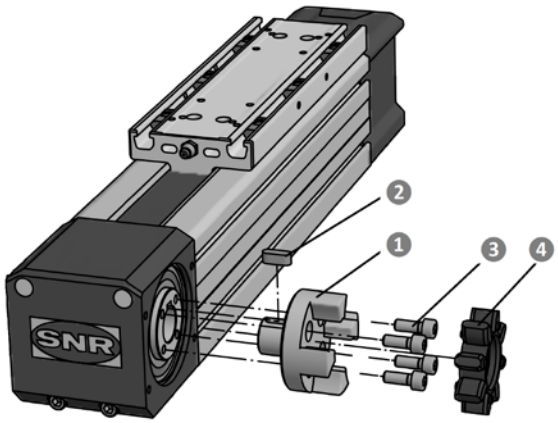


Figure 2.6 Force-fitted mounting of couplings on Linear Axis with toothed belt drive

2.8 Mounting of planetary gearboxes via coupling and coupling cone

The mounting of planetary gearboxes via coupling and coupling cone on linear axes with toothed belt drive must be performed according to the following steps (Figure 2.7). The tightening torques from Table 2.3, Chapter 2.5 must be considered.

1. Insert the gearbox shaft ❷ into the coupling hub ❶ and tighten the coupling hubs with the tensioning screw ❸.
2. Place the planetary gearbox ❶ on the coupling cone ❹ and screw together with the fastening screws ❺.
3. Insert this assembly into the coupling half with elastomer gear rim screwed to the drive head ❻, and tighten them with the screws ❼. Consider the dimensions LK and L2 (Figure 2.8) from Table 6.20, Catalogue Chapter 6.2.3.2.

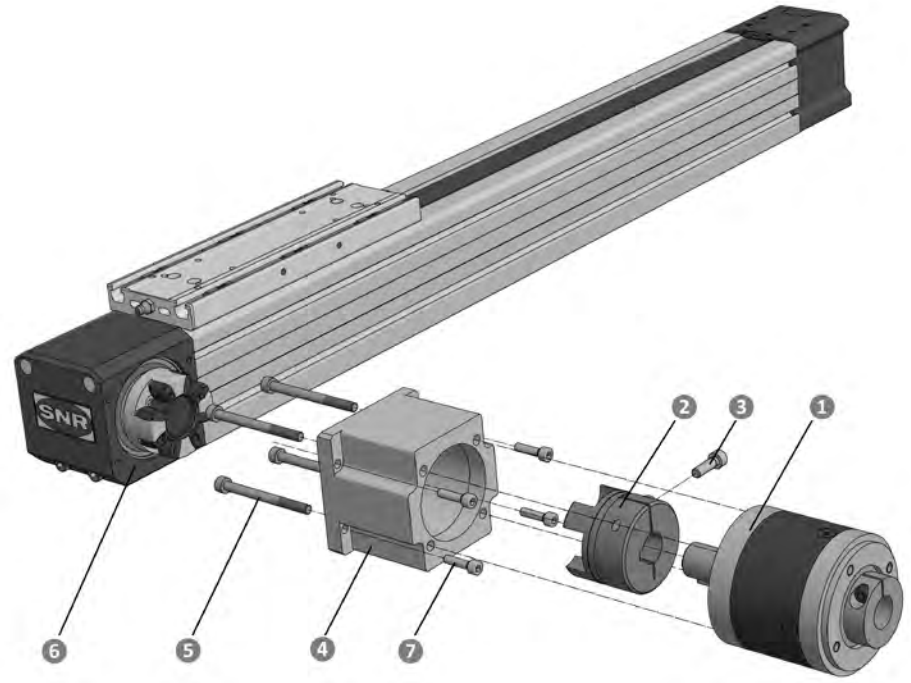


Figure 2.7 Mounting of planetary gearboxes via coupling and coupling cone

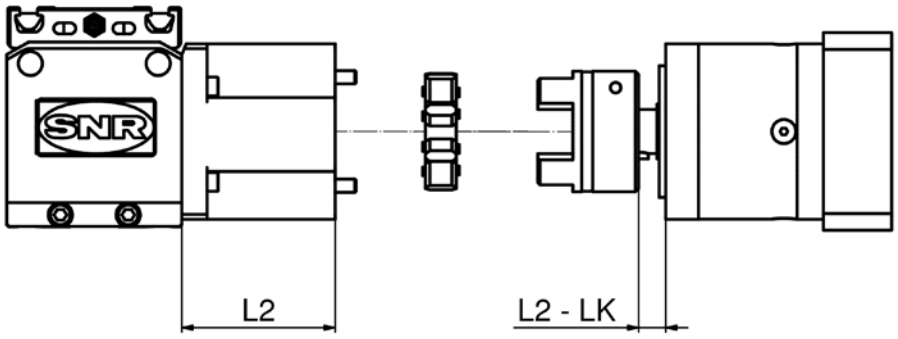


Figure 2.8 Mounting dimension

2.9 Mounting of the gearbox flange

For the different dimension of the motor flanges, different gearbox flanges are available for the planetary gearboxes. The mounting of the gearbox flanges must be performed according to the following steps (Figure 2.9), irrespective of whether the gearbox is connected to the linear axis in a form-fitted manner or mounted via coupling and coupling cone. The tightening torques from Table 2.3, Chapter 2.5 must be taken into account.

1. Place the gearbox flange ❷ on the planetary gearbox ❶.
2. Attach the gearbox flange by using the fastening screws ❸.

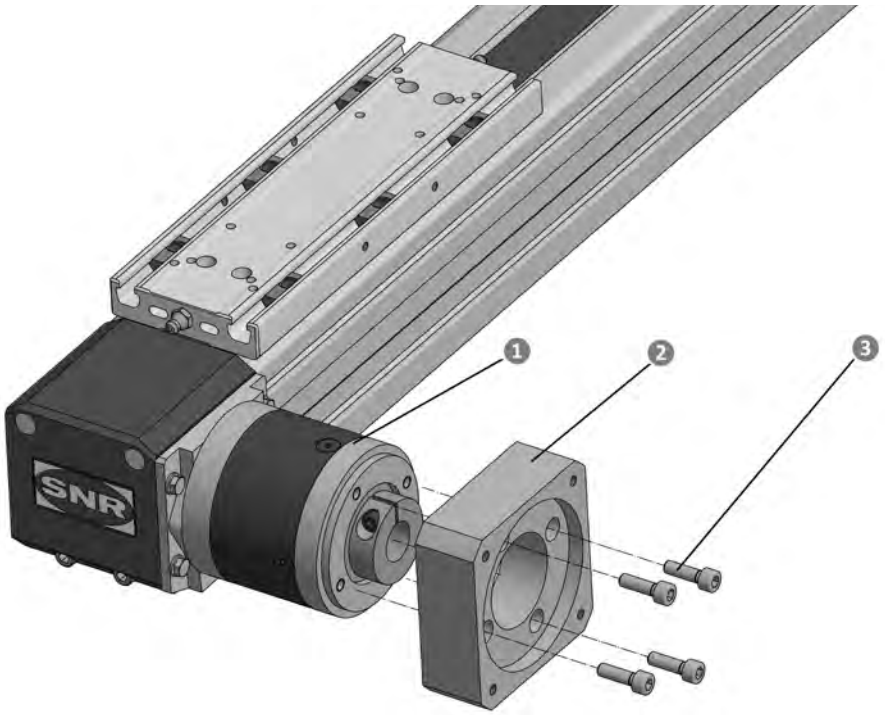


Figure 2.9 Mounting of the gearbox flange

2.10 Drive assembly

The assembling of drives on linear axes with toothed belt drive and planetary gearbox must be performed according to the following steps (Figure 2.10). The tightening torques from Table 2.4, Chapter 2.5 must be considered.

1. Place the linear axis ❶ laterally so that the mounting flange ❷ of the drive upwards.
2. Degrease the drive shaft, bore of the hollow shaft and bolt spacer.
3. Move the slider ❸ until the clamping screw becomes visible in the access hole ❹.
4. If a bolt spacer is needed for the motor shaft diameter, this must be inserted into the gearbox bore. Make sure that the slot of the bolt spacer is offset by 90 ° to the clamping screw.
5. Insert drive ❺.
6. Insert and tighten the fastening screws ❻.
7. Tighten the clamping screw with the required tightening torque.
8. Close the access hole in the mounting flange of the drive ❷ with the supplied plug.

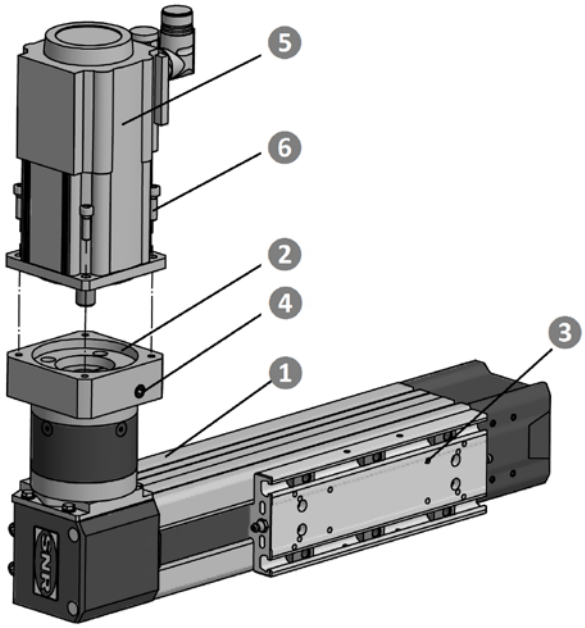


Figure 2.10 Drive assembly on linear axis with planetary gearbox

2.11 Mounting of connecting shafts for parallel linear axes

The mounting of connecting shafts for parallel linear axes with toothed belt drive must be performed according to the following steps (Figure 2.11). The tightening torques from Table 2.3, Chapter 2.5 must be considered.

1. Mounting of the linear axes as specified in Chapter 2.2 and 2.4.
2. Mount the coupling hubs ❶ as described in Chapter 2.7.
3. For parallel linear axes with connecting shaft, couplings with half-shell clamping hubs ❷/❺ are used.
4. Move the slider units ❹ from both linear axis into one end position.
5. Insert one half of each half-shell clamping hubs ❷ into the elastomer gear rims.
6. Position the connecting shaft ❸, insert the second half of the half-shell clamping hubs ❺ and screw tight. The half-shell couplings allow subsequent mounting and dismounting of the connecting shaft without dismounting the linear axes.

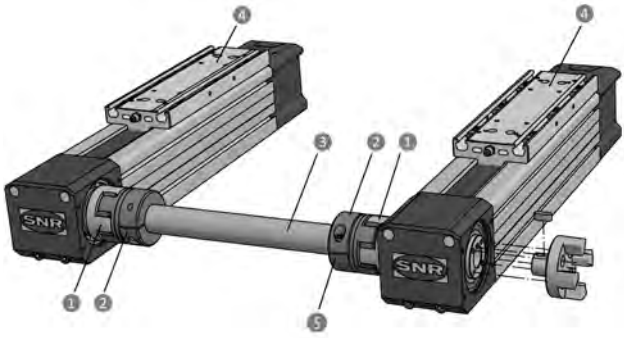


Figure 2.10 Mounting of parallel linear axis with connecting shaft

2.12 Mounting of limit switches

Depending on the version, linear axes of the AXE series can be equipped with mechanical limit switches or inductive proximity switches.

The respective limit switches and the actuating element (Catalogue Chapter 6.3.5) are provided with the specified ID number as a complete mounting kit including all screws and fastening elements.

In the following chapters, the mounting of the limit switches for the various drive variants is described.

2.12.1. Mounting of limit switches for linear axis AXE_Z (except AXE110Z)

For the mounting of the limit switches and actuating elements the following steps must be taken into account according to Figure 2.12. The table 1 and the profile 2 of the linear axis are designed symmetrically to allow mounting on both sides.

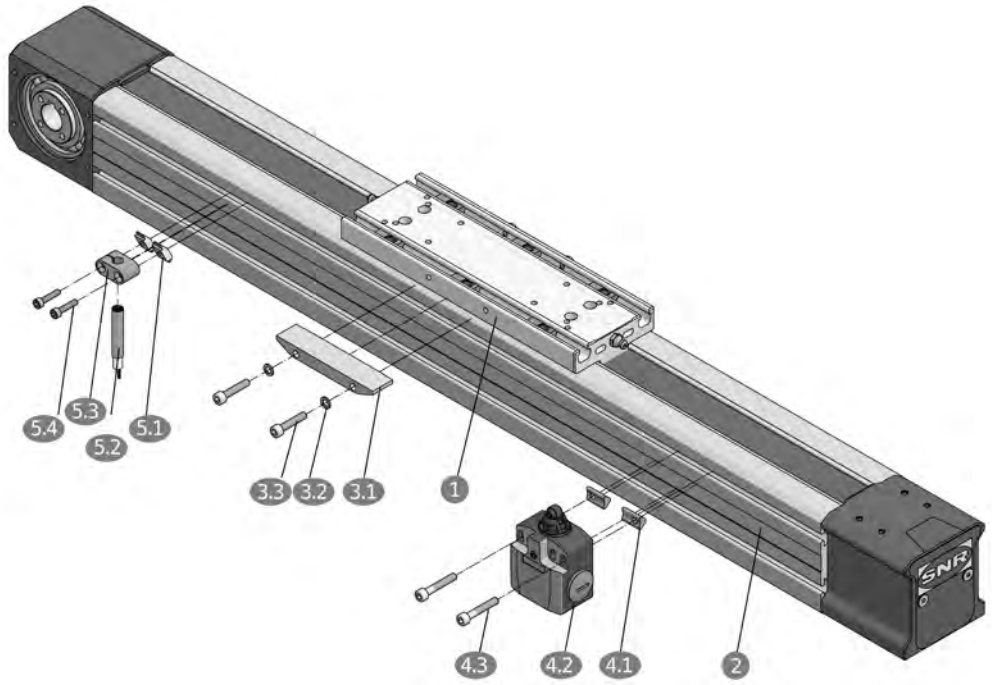


Figure 2.12 Mounting of limit switches for linear axis AXE_Z

Actuating element

Place the washers 3.2 on the screws 3.3 and screw the actuating element 3.1 of the limit switches to the table 1. It is important to ensure that the bevels of the actuating element are facing down.

Mechanical limit switches

Swing the sliding blocks 4.1 into the upper lateral groove of the profile 2. Move the limit switches 4.2 with the sliding blocks and the screws 4.3 to the desired switching position and fasten tight.

Inductive proximity switches (except for AXE160Z)

Fasten the bracket of the limit switch 5.3 with the screws 5.4 slightly to the sliding blocks 5.1. Insert the sliding blocks 5.1 into the upper lateral groove of the profile 2 and tighten the screws 5.4 until the sliding blocks 5.1 turn into the groove. Insert the inductive proximity switch 5.2 from below into the bracket from below 5.3 and adjust it to a maximum distance of 1.2 mm from the actuating element 3.3 and tighten the screws 5.4.
The inductive proximity switches of the linear axis AXE160Z are mounted on the profile top.
The mounting is the same as for the linear axis AX110Z specified in Chapter 2.12.3.

2.12.2. Mounting of inductive proximity switches for groove installation on linear axes AXE60Z, AXE80Z and AXE100Z

As an alternative to the limit switches described in Chapter 2.12.1, the linear axes AXE60, AXE80 and AXE100 may also be equipped with inductive proximity switches for groove installation. The mounting of the limit switches and the actuating element must be carried out in the following steps according to Figure 2.13. For this switch version, table ❶ and the profile ❷ of the linear axis are also symmetrically designed, to allow mounting on both sides is possible.

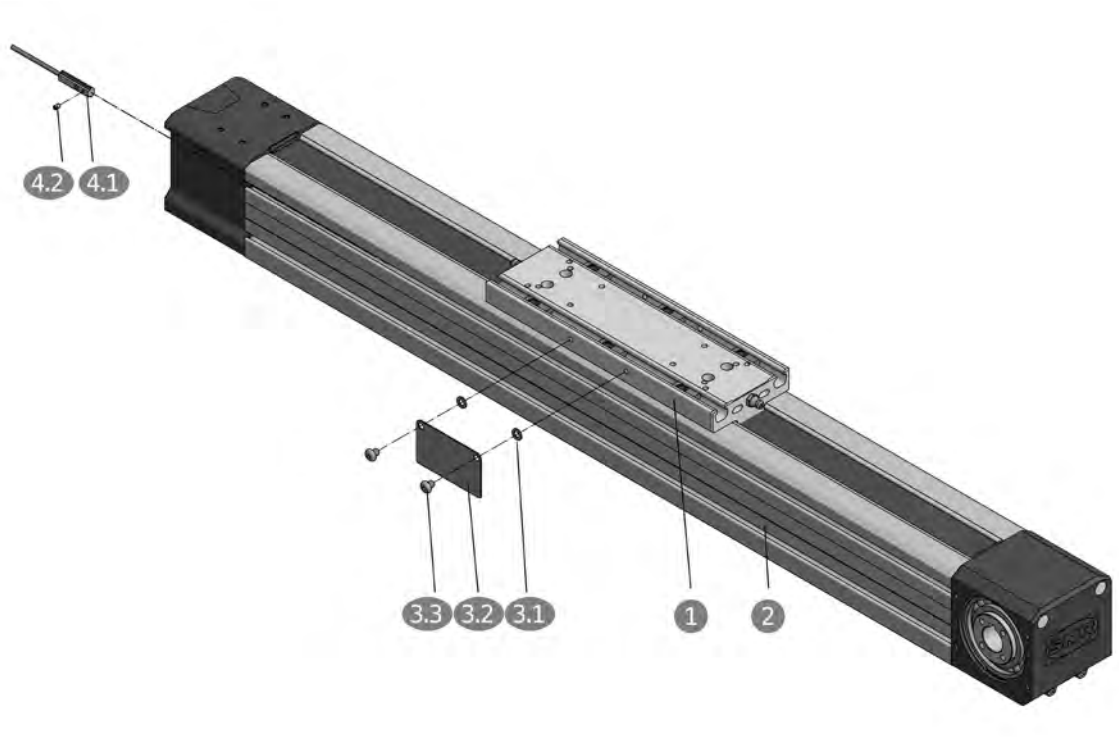


Figure 2.13 Mounting of inductive proximity switches for groove installation

Actuating element

Insert the screws 3.3 through the holes of the actuating element 3.2, place the washers 3.1 on the screws and screw the unit to the lateral threaded holes of the table ❶.

Inductive proximity switches for groove installation

Insert or swing in the limit switches 4.1 from the deflection side into the upper groove of the profile ❷.
After positioning, screw the limit switches tight with the set screws 4.2. It must be ensured that the cable guiding of the limit switch on the drive side takes place as described in Catalogue Chapter 6.3.2. An adjustment of the switching distance is not necessary. For AXE80 and 100, the groove should be closed by a groove insert for safe cable routing. The groove insert is not part of the switch set and must be ordered separately (ID number 101841, Catalogue Chapter 6.5).

2.12.3. Mounting of limit switches on linear axis AXE110Z and proximity switches for AXE160Z

For the mounting of the limit switches and actuating elements the following steps must be performed according to Figure 2.14. The table 1, the drive head 2.2 and the deflection head 2.3 of the linear axis are designed symmetrically for mounting on both sides.

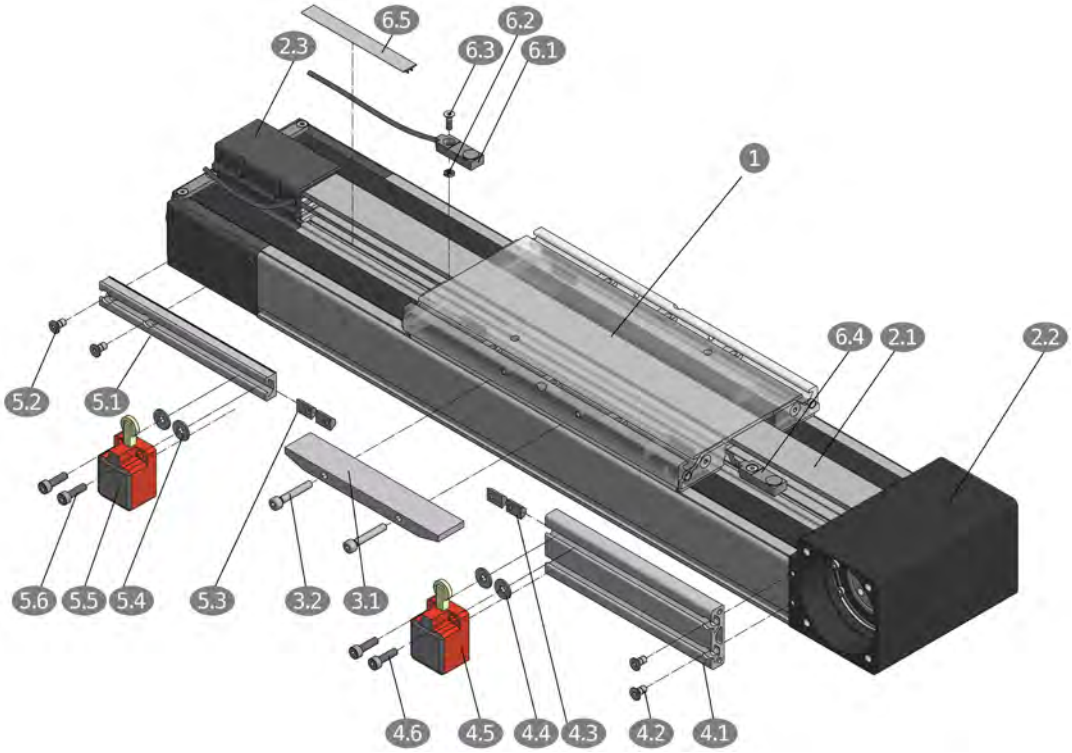


Figure 2.14 Mounting of limit switches on linear axis AXE110Z

Actuating element

Insert the screws 3.2 through the holes of the actuating element 3.1 and screw the unit to the lateral threaded holes of the table 1.

Mechanical limit switches on the drive head

Fix the profile segment 4.1 to the drive head 2.2 with screws 4.2 Insert the sliding blocks (Form E) 4.3 into the upper groove of profile segment 4.1. Insert the screws 4.6 through the holes of the limit switch 4.5, place the washers 4.4 and screw the unit with the sliding blocks 4.3.

Mechanical limit switches on the deflection head

Fix the profile segment 5.1 to deflection head 2.3 with screws 5.2. Insert the sliding blocks (Form E) 5.3 into the groove of the profile segment 5.1. Insert the screws 5.6 through the holes of the limit switch 5.5, place the washers 5.4 and screw the unit to the sliding blocks 5.3.

Inductive proximity switches

Insert the hexagon nuts 6.2 through the recess on the deflection side into the upper groove of the profile 2.1 and position them. Pass the cable of the drive-side switch 6.4 under the table 1. Fix the proximity switches 6.1 and 6.4 tighten with the screws 6.3. It must be ensured that the cable guiding is carried out as shown in figure 2.15. An adjustment of the switching distance is not necessary. The upper profile groove should be closed by a groove insert 6.5. The groove insert (ID number 173218, Catalogue Chapter 6.5) is not part of the limit switch set and must be ordered separately.

Cable guiding

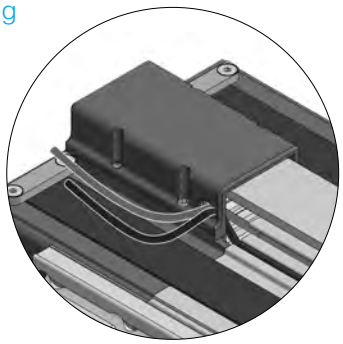


Figure 2.15 Cable guiding for inductive proximity switches AXE110Z

2.12.4. Mounting of limit switches on the drive head of linear axis AXE_A with moved profile

When mounting the limit switches and actuating elements the following steps must be performed according to Figure 2.16. The drive head 1 and the profile 2 of the linear axis are arranged symmetrically to allow mounting on both sides.

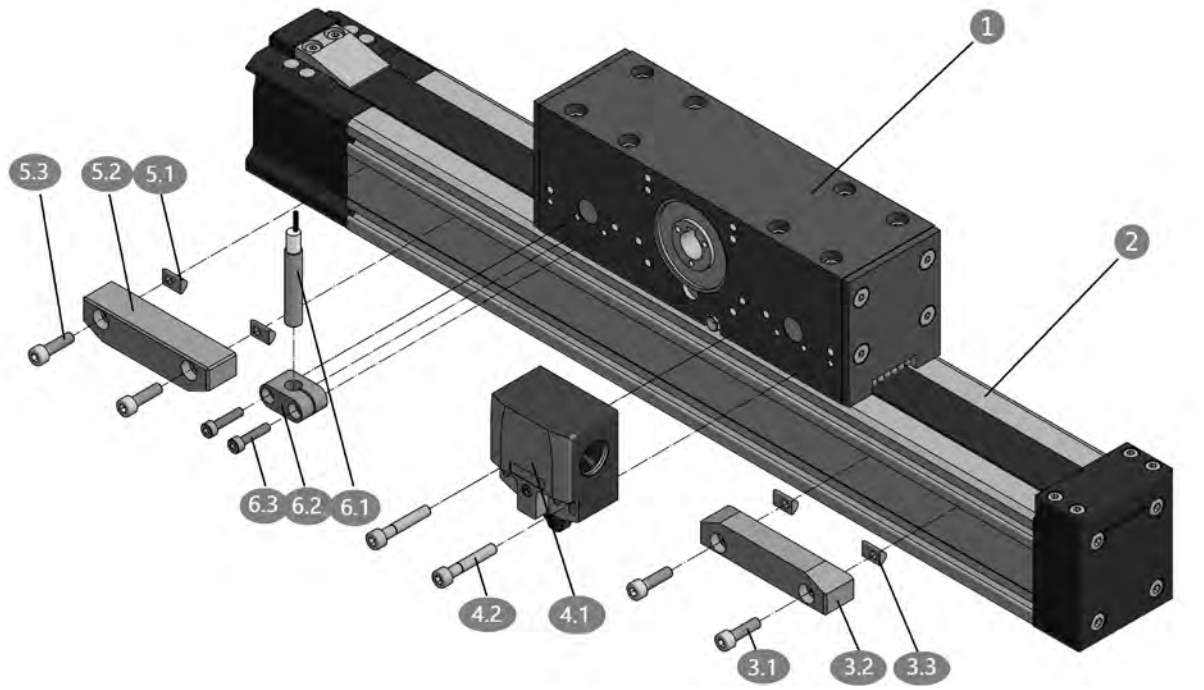


Figure 2.16 Mounting of limit switches on the drive head of linear axis AXE_A with moved profile

Actuating element for mechanical limit switches

Insert the sliding blocks 3.3 nto the upper groove of the profile 2. Insert the screws 3.1 through the holes of the actuating element 3.2 and tighten it to the sliding blocks 3.3. Ensure that the bevels of the actuating element are facing up.

Mechanical limit switches

Insert the screws 4.2 through the mounting holes of the limit switches 4.1 and screw them to the drive head 1.

Actuating element for inductive proximity switches

Insert the sliding blocks 5.1 into the upper groove of the profile 2. Insert the screws 5.3 through the holes of the actuating element 5.2 and screw tight to the sliding blocks 5.1. Ensure that the bevels of the actuating element are facing down.

Inductive proximity switches

Attach the bracket of the limit switch 6.2 slightly with the screws 6.3 to the drive head 1. Insert the inductive proximity switch 6.1 from above into the bracket 6.2 and adjust it to a maximum distance of 1.2 mm from the actuating element 5.2 and tighten the screws 6.3.

2.12.5. Mounting of limit switches on the profile of linear axis AXE_A with moved drive head Ω

For the mounting of the limit switches and actuating elements the following steps must be performed according to Figure 2.17. The drive head 1 and the profile 2 of the linear axis are designed symmetrically so that mounting on both sides is possible.

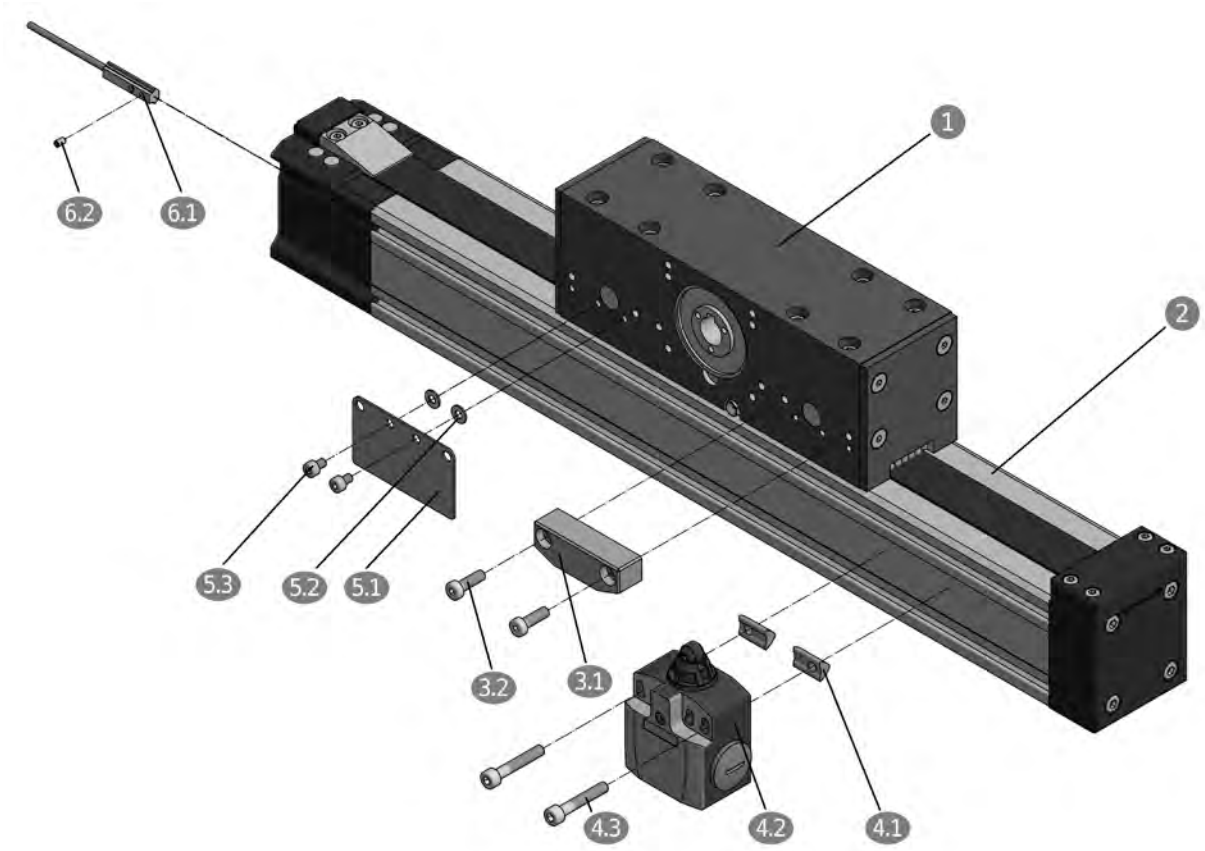


Figure 2.17 Mounting of limit switches on the profile of Linear Axis AXE_A with moved drive head

Actuating element for mechanical limit switches

Insert the screws 3.2 through the holes of the actuating element 3.1 and screw it to the drive head 1. It is important to ensure that the bevels of the actuating element are facing down.

Mechanical limit switches

Insert the sliding blocks 4.1 into the upper groove of the profile 2. Insert the screws 4.3 through the mounting holes of the limit switches 4.2 and screw them to the sliding blocks 4.1.

Actuating element for inductive proximity switches

Insert the screws 5.3 through the holes of the actuating element 5.1, place the washers 5.2 and screw the unit with the drive head 1.

Inductive proximity switches for groove installation

Insert the limit switch 6.1 from the deflection side into the upper groove of the profile 2. Tighten the switches after positioning with the set screws 6.2. It is important to ensure that the cable guiding as shown in Catalogue Chapter 6.3.2, is carried out. An adjustment of the switching distance is not necessary.

2.13 Start-up of Linear Axes

Linear axes may travel at high velocities with a large degree of force. Slider fittings may cause bodily injuries or material damage upon collision. Start-up should thus be performed with the utmost caution.

Furthermore, it should be ensured upon start-up that the permissible loads are not exceeded and the slider fittings are securely mounted. It should also be ensured that the maximum possible travel distance is not exceeded. If the travel distance is limited by limit switches, these should be previously tested in terms of performance and correct positioning.

Hazards may arise through unintentional descending of vertical linear axes. The end user must take the necessary precautions according to EN ISO 13849-1.

The manufacturer is not liable for damages resulting from non-observance of these start-up instructions. The user bears sole responsibility for all risks.

3. Maintenance and lubrication

3.1 General information

Caution!
All maintenance and service works on the linear axis may only be carried out in switched-off and secured state. The motor housing may reach high temperatures during operation.

3.2 Lubrication

For reliable operation of the linear axes, sufficient lubrication is essential.
The lubrication must form a lubricant film (oil film) between the rolling elements and raceways of the guiding and drive elements to avoid wear and premature fatigue of the components.
In addition, the metallic surfaces are protected against corrosion. The lubricant film also enhances smooth sliding of the seals on the surfaces and minimizes their wear.
Insufficient lubrication not only increases the wear but also significantly reduces the life time.
Optimal selection of the lubricant influences the functioning and life time of the linear axes significantly. In order not to impair but to maintain the functioning of the system over a long period regular maintenance according to ambient conditions and specific requirements should be defined.

Examples for potential ambient conditions and influencing factors:
- Condensation and splash water effects
- High vibration stress
- High acceleration and velocity
- Continuous short stroke movements (< Table length)
- Dirt and dust

3.3 Lubricants

When lubricating the guide system of the linear axis, the lubricant has the following functional tasks:
- Reduction of friction
- Reduction of starting torque
- Protection against premature wear
- Corrosion protection
- Noise reduction

Linear Guides

Lithium soap greases with the marking KP2-K according to DIN 51825 and NLGI class 2 according to DIN 51818 with EP additives are to be used under normal conditions. SNR LUB HEAVY DUTY is used as standard grease in the linear axes of the AXE series.

Table 3.1 provides the data for the lubricant SNR LUB HEAVY DUTY used for our linear guides. The use of greases containing solid additives (for example, graphite or MoS_2) is not permissible.

Table 3.1 SNR LUB HEAVY DUTY

Description	Base oil / Type of soap	NLGI class DIN51818	Worked penetration DIN ISO 2137 at 25°C [0,1mm]	Basic oil viscosity DIN 51562 at 40°C [mm²/s]	Density [mg/cm³]	Propertie	Application area
SNR LUB HEAVY DUTY	- Mineral oil - Lithium with EP additives	2	295	ca. 115	890	Very high protection against wear and corrosion	- General engeneering - High loads

3.4 Lubrication methods

SNR linear axes can be supplied with lubricant by manual grease guns or by central lubrication systems.

3.4.1. Manual grease gun

When using manual grease guns (Figure 3.1), the guiding and drive elements of the Linear Axis are lubricated by the mounted grease nipple.

Figure 3.1 SNR Manual grease gun

3.4.2. Automatic electro-mechanical lubricator DRIVE BOOSTER

The grease nipples of SNR linear axes of the AXE series can be replaced by connections for a central lubrication system (Catalogue Chapter 6.6).
A suitable central lubrication system is the CONTROL BOOSTER (Figure 3.2). The CONTROL BOOSTER has six connectors for lubricant lines, which can be configured individually and optionally equipped with 250 cc and 500 cc volume of lubricant in the CONTROL REFILL unit. The CONTROL REFILL unit can be replaced after emptying or refilled by the factory.

Figure 3.2 CONTROL BOOSTER

For further information, please contact our application engineers.

3.5 Lubrication points

Depending on the size and drive type, SNR linear axes have a different number of lubrication points in various positions.

AXE60Z, AXE80Z, AXE100Z

The linear axes AXE60Z, AXE80Z and AXE100Z are equipped with a grease nipple on both front sides of the slider unit (Figure 3.3) to ensure best possible accessibility. This means that in each lubrication interval the amount of lubricant given in Chapter 3.6 must be filled on one side of the linear axis into the appropriate grease nipple only. The grease nipples mounted are hydraulic type grease nipples.

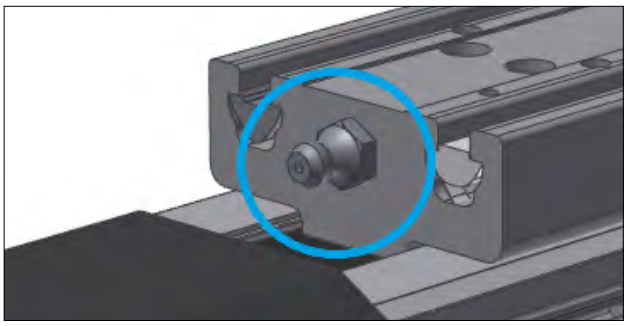


Figure 3.3 Lubrication points for AXE60Z, AXE80Z, AXE100Z

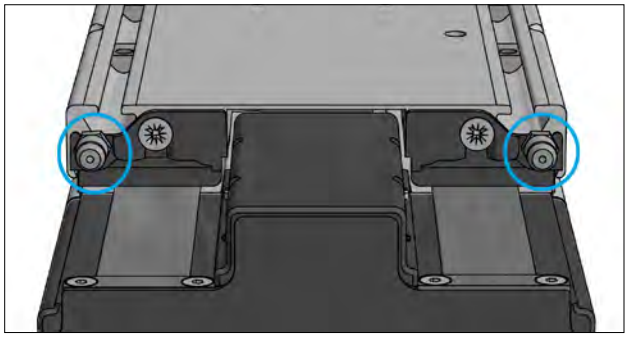


Figure 3.4 Lubrication points for AXE110Z, AXE160Z

AXE110Z, AXE160Z

The linear axis AXE110Z has two grease nipples on the defection side and the linear axis AXE160Z two grease nipples each at both front sides of the slider unit (Figure 3.4) to ensure best possible accessibility. This means that in each lubrication interval the amount of lubricant given in Chapter 3.6 must be filled on one side of the linear axis into both grease nipples only. The grease nipples mounted are hydraulic type grease nipples.

AXE40A, AXE60A

The linear axes AXE40A and AXE60A are equipped with a grease nipple on the drive head sides (Figure 3.5) to ensure best possible accessibility. This means that in each lubrication interval the amount of lubricant given in Chapter 3.6 must be filled on one side of the linear axis into both grease nipples only. The grease nipples mounted are cup head grease nipples.

Figure 3.5 Lubrication points for AXE40A, AXE60A

3.6 Amounts of lubricant

The following table contains details on the corresponding amounts of lubricant for re-lubrication using the standard lubricant for the guiding elements.

The amounts of the lubricant for re-lubrication of linear axes with linear guides are summarized in Table 3.2.

Table 3.2 Lubrication amount of the linear guides

Type	Lubrication amount per lubrication point [cm³]		
	B	C	D
AXE_Z			
AXE60Z	1.0		
AXE80Z	2.8		
AXE100Z		2.4	
AXE110Z			0.6
AXE160Z			2.8
AXE_A			
AXE40A	0.3		
AXE60A	1.0		

3.7 Lubrication intervals

Delivery condition

SNR linear axes are already provided with initial lubrication on delivery. After assembly, the linear axes should be lubricated as outlined in the previous chapters. For optimum grease distribution in the system, this process should take place in two to three steps with intermediate movement over a longer stroke.

When restarting the system after a prolonged shutdown, re-lubrication with twice the amount of lubricant as specified in Chapter 3.6 is recommended.

When the lubricant brand is changed at any time during system operation, it is necessary to verify the miscibility of the lubricants.

Influence factors

The lubrication intervals are influenced by many factors (Chapter 3.2). The biggest influence factors usually are the load and the actual contamination. The exact lubrication intervals can only be determined after testing under real operating conditions and assessment over a sufficiently long period for a specific application.

In Table 3.3 the types of usability of the different linear axes for various degrees of pollution are summarized.

Table 3.3 Degrees of pollution for Linear Axis

Degree of pollution	Application area	Usable Linear Axis AXE
Without pollution	- Laboratories - very clean working areas	all
Low level of pollution	- Assembling areas with very low occurrence of dust and dirt	all
Medium level of pollution	- Production areas and machines with higher occurrence of dirt	only AXE110 and AXE160

The lubrication intervals of the linear guides are shown in the diagram of Figure 3.6, depending on the contamination. As lubricant manufacturers give no general guarantee for the service life time of their products, we recommend a re-greasing intervals of at least 12 months for low kilometrages.

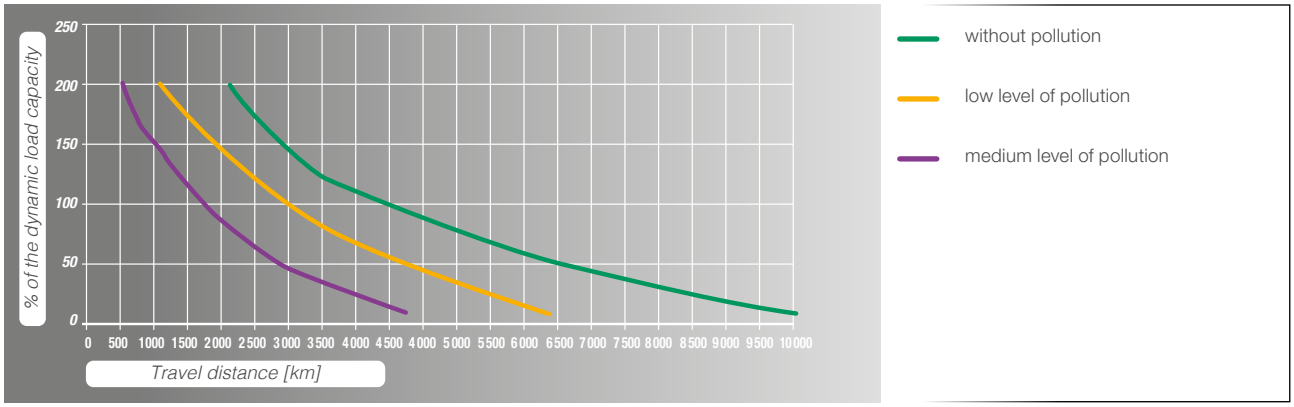


Figure 3.6 Re-lubrication intervals of Linear Guides

If necessary, longer lubrication intervals are possible, after consultation with the lubricant manufacturer for a defined application.
For re-lubrication, mineral oil-based lithium soap greases KP2-K according to DIN 51825 and NLGI class 2 are to be used; otherwise, the compatibility must be checked.
Greases containing solid additives (for example, graphite or MoS_2) must not be used.

3.8 Cover strip replacement

3.8.1. Cover strip replacement for the linear axes AXE110 and AXE160

For the replacement of the cover strip for linear axes AXE110Z and AXE160Z, the following issues must be observed (Figure 3.7):

1. Disassemble the fastening screws ❷ and end plate ❶.
2. Disassemble the grease nipple ❸. Remove the washer ❹ and the cover strip deflection ❺.
3. Disassemble the fastening screws ❻ end remove the clamping plate ❼.
4. Pull out the cover strip ❽ out and replace it by a new one.
5. To fasten, tighten the cover slightly and follow the steps 2 and 3 in reverse order. Here the cover strip should not rub against the table. This can be checked by inspection holes in the base of the table grooves (closed with plastic caps). Cut the cover strip ❽ behind the clamping plate ❼.
6. Close the linear axis with the end plate ❶.

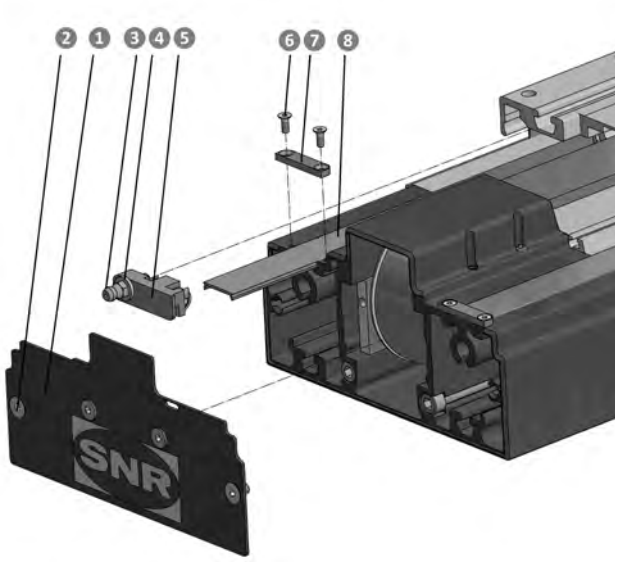


Figure 3.7 Cover strip replacement

3.9 Wear parts sets

For linear axes of the AXE series wear parts sets are available. Table 3.6 summarizes the wear parts sets and the cover strips with ID numbers.

The length of the cover strips is specified in millimeters. To mount the cover strip securely, the ordered length per side should be about 200 to 300 mm longer than the linear axis. The ordered length of cover strips is rounded up to the next full meter. Two cover strips are required for each axis.

The cover strips for linear axes of the AXE series can be applied universally.

Table 3.6 Wear part sets and cover strips

Type code	Designation	ID Number
AX-SP-110-A-WPS	Wear part set for AXE110Z	268344
AX-SP-160-A-WPS	Wear part set for AXE160Z	268345
AX-SP-CST-U-19,0-1M	Cover strip, 1 m	459772
AX-SP-CST-U-19,0-2M	Cover strip, 2 m	461092
AX-SP-CST-U-19,0-3M	Cover strip, 3 m	461093
AX-SP-CST-U-19,0-4M	Cover strip, 4 m	461094
AX-SP-CST-U-19,0-5M	Cover strip, 5 m	461096
AX-SP-CST-U-19,0-6M	Cover strip, 6 m	461097
AX-SP-CST-U-19,0-7M	Cover strip, 7 m	461098

NOTES

BETRIEBSANWEISUNG LINEARACHSEN AXE

Brand of NTN Group

1. Systemtechnologie

1.1 Definitionen

Linearachsen stellen einbaufertige Einheiten aus einer Kombination von präzisen Führungs- und Antriebselementen dar. Dadurch sind Linearachsen mit ihren Variationsmöglichkeiten kostengünstige und von den Abmessungen äußerst kompakte Bauelemente für Maschinen, mit denen Anlagen in kürzester Zeit montiert und in Betrieb genommen werden können.

Für die Auswahl der Linearachsen können nachfolgende Kriterien Grundlage sein:

WIEDERHOL-GENAUIGKEIT	Bei der Wiederholgenauigkeit wird ein beliebiger Punkt mehrfach aus einer Richtung vom gleichen Ausgangspunkt angefahren und die Abweichung zum Sollwert gemessen. Der Vorgang wird für verschiedene Punkte wiederholt. ± 50% der Differenz zwischen maximaler und minimaler Abweichung wird als Wiederholgenauigkeit angegeben.
POSITIONIER-GENAUIGKEIT	Bei Messung der Positioniergenauigkeit werden mehrere Punkte in einer Richtung angefahren und die Differenz zwischen Sollweg und tatsächlich zurückgelegtem Weg gemessen. Die Positioniergenauigkeit ist die absolute Maximaldifferenz.
LAUFPARALLELITÄT	Eine mittig auf der Schlitteneinheit montierte Messuhr wird über den gesamten Hub verfahren. Die Laufparallelität ist die maximale Differenz der Ablesewerte.

Für die Auswahl der SNR - Linearachsen stehen ebenfalls unsere Vertriebs- und Anwendungsingenieure mit langjährigen Erfahrungen zur Verfügung.

1.2 Einbauerklärung für eine unvollständige Maschine (Maschinenverordnung EU 2023/1230)

Hiermit erklärt der Hersteller **NTN Wälzlager (Deutschland) GmbH (Max-Planck-Straße 23, D-40699 Erkrath)** der unvollständigen Maschinen der Produktfamilien „Linearachse AXE“:

- Folgende grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang III der Verordnung (EU) 2023/1230:

  Allgemeine Grundsätze:

  1.1. Allgemeines
  1.2. Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen
  1.3. Risiken durch sonstige Gefährdungen
  1.4. Wartung
  1.5. Informationen

- Die speziellen technischen Unterlagen nach Anhang IV B wurden erstellt.
- Wir werden der zuständigen Behörde ggf. die vorgenannten speziellen technischen Unterlagen in Form von speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII Teil B übermitteln.
- Die vorgenannten speziellen technischen Unterlagen können bei der Qualitätssicherungsabteilung, Fr. Eichhorn, NTN Wälzlager (Deutschland) GmbH, Max-Planck-Straße 23, D-40699 Erkrath angefordert werden.
- Die Konformität mit den Bestimmungen der EN ISO 12100: 2011-03 „Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung“
- Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass - soweit zutreffend - die Linearachse oder das Linearachssystem, die in eine unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der der Maschinenrichtlinie Verordnung (EU) 2023/1230 entspricht.

i.V. Ulrich Gimpel (General Manager Lead Center Linear Motion)
SNR Wälzlager GmbH - Friedrich-Hagemann-Straße 66 D-33719 Bielefeld, Germany
Bielefeld, Mai 2026

1.3 Sicherheitshinweise

Das Gerät ist dem heutigen Stand der Technik und den geltenden Vorschriften entsprechend gebaut. Das Gerät entspricht der EU-Richtlinie Maschinen, den harmonisierten Normen, Europanormen oder den entsprechenden nationalen Normen. Dies wird durch eine Herstellererklärung bestätigt. Es gelten selbstverständlich einschlägige Unfallverhütungsvorschriften, allgemein anerkannte sicherheitstechnische Regeln, EU-Richtlinien, sonstige zutreffende Normen und länderspezifische Bestimmungen.
Da die Lineareinheiten in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt werden können, geht die Verantwortlichkeit der spezifischen Anwendung mit dem Einsatz auf den Anwender über.
Von diesem Gerät gehen unvermeidbare Restgefahren für Personen und Sachwerte aus. Deshalb muss jede an diesem Gerät arbeitende Person, die mit dem Transport, Aufstellen, Bedienen, Warten und Reparieren des Gerätes zu tun hat, eingewiesen sein und die möglichen Gefahren kennen. Dazu muss die Informationen über Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Schmierung verstanden sein und beachtet werden.
Weiterführend bestehen im Bereich der Antriebselemente Verletzungsgefahren durch rotierende oder andersartig bewegte Bauteile. Bei in Betrieb befindlicher Linearachse besteht insbesondere im Bereich der Endlagendämpfer und der Endschalter erhöhte Quetschgefahr durch den bewegten Schlitten.
Auf diese Restgefahren hat der Anwender durch Schilder oder schriftliche Verhaltensregeln hinzuweisen. Alternativ kann der Anwender diese Restgefahren durch geeignete konstruktive Maßnahmen beseitigen oder weitestgehend ausschließen.
Bei hohen Geschwindigkeiten, besonderen Applikationen und ggf. bei Aufsummierung mehrerer Geräuschquellen kann sich der Geräuschpegel erhöhen. Der Anwender muss entsprechende Schutzmaßnahmen treffen.
Die Inbetriebnahme der Lineareinheiten ist solange untersagt, bis sichergestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in die sie eingebaut worden sind, den Bestimmungen der EU-Richtlinie Maschinen, den harmonisierten Normen, Europanormen oder den entsprechenden nationalen Normen entspricht.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Grundsätzlich sind SNR - Linearachsen für lineare Bewegung, wie sie beim Positionieren, Takten, Transportieren, Palettieren, Beladen, Entladen, Klemmen, Spannen, Prüfen, Messen, Hantieren und Manipulieren von Werkstücken oder Werkzeugen vorkommen, vorgesehen. Hierbei sind die typenspezifischen Belastungsdaten aus den jeweiligen Katalogunterlagen bzw. ergänzenden technischen Berechnungen von SNR zu berücksichtigen.
Weiterhin ist eine Betriebstemperatur von -10 °C bis +80 °C einzuhalten.
Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender. Die Linearachse darf nur von Personen betrieben und gewartet werden, die hiermit vertraut und über die Gefahren unterrichtet sind.
In besonderen Anwendungsfällen (z.B. Lebensmittelindustrie, Reinraum usw.) müssen vom Anwender besondere Vorkehrungen getroffen werden, die von den Standardausführungen abweichen.

1.5 Koordinatensystem

Die Linearachsen können mit Kräften und / oder Momenten belastet werden. Das Koordinatensystem (Bild 1.1) zeigt die wirkenden Kräfte in den Hauptlastrichtungen, die Momente sowie auch die sechs Freiheitsgrade.

Kräfte in Hauptlastrichtungen:
F_X Vorschubkraft (X-Richtung)
F_Y Tangentiale Belastung (Y-Richtung)
F_Z Radiale Belastung (Z-Richtung)

Momente:
M_X Rotation um die X-Achse (Rollen)
M_Y Rotation um die Y-Achse (Nicken)
M_Z Rotation um die Z-Achse (Gieren)

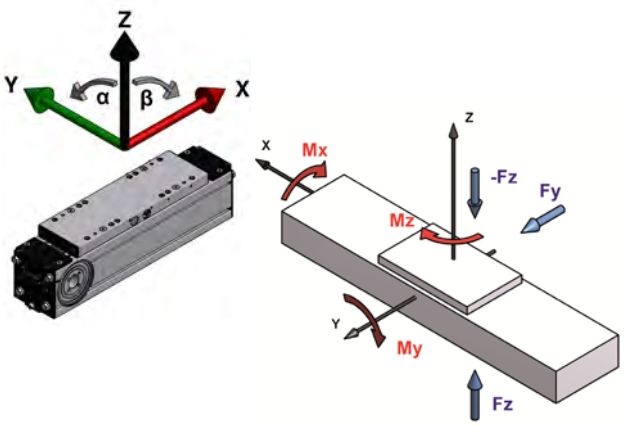
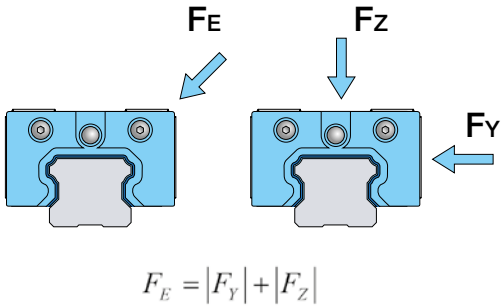


Bild 1.1 Koordinatensystem

1.6 Statische Belastbarkeit

Die in den Datentabellen angegebenen Werte der statischen Belastbarkeit der Linearachsen stellen die maximal mögliche Last dar, die aufgebracht werden kann. Die Belastungen (radiale und tangentiale) sowie Momentenbelastungen können gleichzeitig aus verschiedenen Richtungen auf die Linearachse wirken (Bild 1.2).
In diesem Fall wird eine maximale äquivalente Belastung, die sich aus radialen, tangentialen und anderen Belastungen zusammensetzt, für die Überprüfung eingesetzt. Hierzu muss die Stelle im Bewegungszyklus lokalisiert werden, in der das Zusammenwirken aller Belastungen den Maximalwert hat. Bei komplexen Belastungen empfehlen wir, den Kontakt zu unseren Anwendungsingenieuren aufzunehmen. Ein minimaler Sicherheitsfaktor für die statische Belastbarkeit ist hier nicht vorgegeben. Die statische Belastbarkeit darf nicht mit der statischen Sicherheit verwechselt werden, die bei Auslegungen von Linearführungen angegeben wird.

Die statische Belastbarkeit einer Linearachse resultiert aus der maximalen Belastbarkeit aller verbundenen Bauteile in deren Zusammenwirken und ist geringer als die statische Tragzahl des Führungssystems. Eine zusätzliche Überprüfung der statischen Sicherheit des Führungssystems ist nicht erforderlich. Sind Linearachsen im Betrieb statischen Wechselbeanspruchungen ausgesetzt, sind hier die Werte der dynamischen Belastbarkeit als Maximalwerte anzusetzen.



$$F_E = |F_Y| + |F_Z|$$

Bild 1.2 Äquivalente Belastung

1.7 Lebensdauer

1.7.1. Dynamische Belastbarkeit / Nominelle Lebensdauer

Die Katalogangaben der dynamischen Belastbarkeit der Linearachsen AXE beruhen auf der nominellen Lebensdauer von 50 000 km. Die Veränderung der nominellen Lebensdauer in Abhängigkeit der Belastung ist in Bild 1.3 dargestellt.

Liegen die Belastungen unter den beschriebenen Grenzwerten, ist keine weitere Überprüfung notwendig. Soll die nominelle Lebensdauer der Linearachse berechnet werden, sind die Grundlagen für die Berechnungen von Linearführungen anzuwenden, die in dem entsprechenden Katalog beschrieben sind.

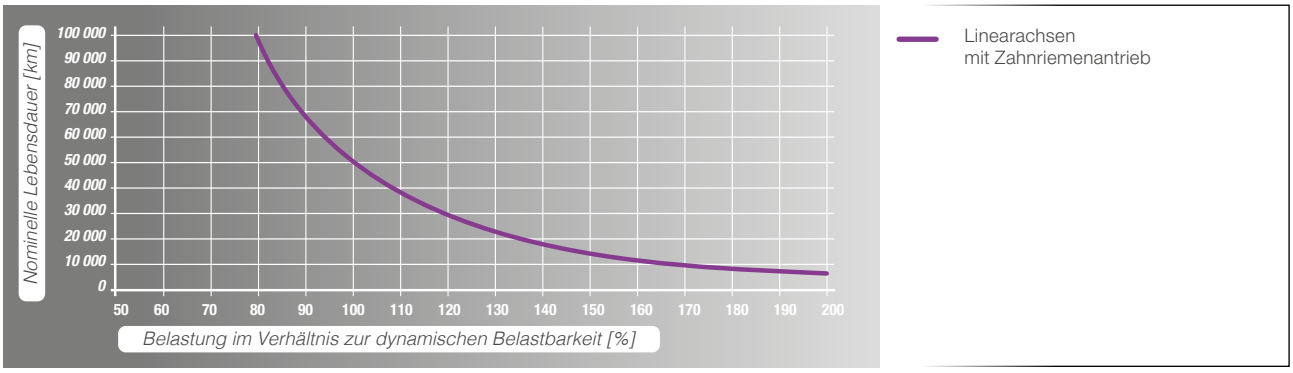


Bild 1.3 Nominelle Lebensdauer

Wenden Sie sich bitte bei höheren dynamischen Lasten an unsere Anwendungsingenieure oder nutzen Sie bei komplexen Belastungen unseren Berechnungsservice.

1.7.2. Einflussfaktoren

Für eine Berechnung der nominellen Lebensdauer ist es oft sehr schwer, die wirkende Belastung exakt zu bestimmen. Die Linearachsen werden in der Regel den Schwingungen bzw. Vibrationen, die durch die Prozess- oder Antriebskräfte entstehen, ausgesetzt. Linearachsen sind so zu dimensionieren, dass die Lastspitzen von Stößen die maximal zulässigen Belastungen nicht überschreiten. Das betrifft den dynamischen sowie den statischen Betriebszustand des Gesamtsystems.

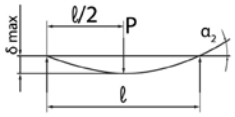
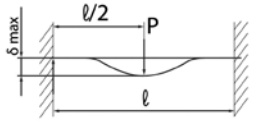
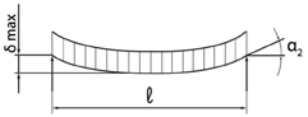
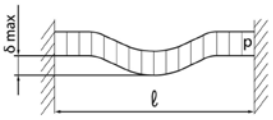
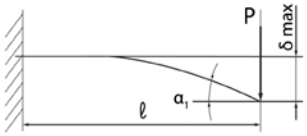
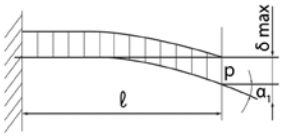
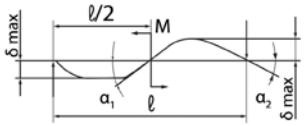
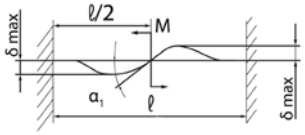
1.8 Steifigkeit

Die Steifigkeit einer Linearachse wird über den Zusammenhang zwischen der äußeren Belastung und der daraus resultierenden elastischen Verformung in Belastungsrichtung definiert.
Die Steifigkeit ist ein wichtiger Parameter bei der Auswahl der Linearachse, da je nach Typ und Ausführung die SNR - Linearachsen unterschiedliche Steifigkeitswerte haben. Im Wesentlichen wird die Steifigkeit der Linearachse durch die Steifigkeit des Aluminiumprofils bestimmt.

Die Gesamtverformung eines Systems hängt noch von folgenden äußeren Faktoren ab:
- Art der Belastung (Punkt-, Strecken- oder Momentenbelastung)
- Art der Befestigung der Linearachse
- Länge der Linearachse
- Abstand der Befestigungspunkte

Einige Beispiele für die Berechnung der Durchbiegung von Linearachsen sind in Tabelle 1.1 dargestellt.

Tabelle 1.1 Beispiele Durchbiegung von Linearachsen

Auflagerart	Spezifikation	Durchbiegung	Biegewinkel
Loslager - Loslager		$\delta_{max} = \frac{Pl^3}{48EI}$	$\alpha_1 = 0$ $\tan\alpha_2 = \frac{Pl^2}{16EI}$
Festlager - Festlager		$\delta_{max} = \frac{Pl^3}{192EI}$	$\alpha_1 = 0$ $\alpha_2 = 0$
Loslager - Loslager		$\delta_{max} = \frac{5pl^4}{384EI}$	$\tan\alpha_2 = \frac{pl^3}{24EI}$
Festlager - Festlager		$\delta_{max} = \frac{pl^4}{384EI}$	$\alpha_2 = 0$
Festlager - Frei		$\delta_{max} = \frac{Pl^3}{3EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{Pl^2}{2EI}$ $\alpha_2 = 0$
Festlager - Frei		$\delta_{max} = \frac{pl^4}{8EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{pl^3}{6EI}$ $\alpha_2 = 0$
Loslager - Loslager		$\delta_{max} = \frac{\sqrt{3}Ml^2}{216EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{Ml}{12EI}$ $\tan\alpha_2 = \frac{Ml}{24EI}$
Festlager - Festlager		$\delta_{max} = \frac{Ml^2}{216EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{Ml}{16EI}$ $\tan\alpha_2 = 0$

1.9 Dynamische Betriebslast

Bei Linearachsen mit Zahnriemenantrieb ist die vorhandene dynamische Betriebslast zu ermitteln und mit der zulässigen dynamischen Betriebslast zu vergleichen.

Die dynamische Betriebslast wird nach der Formel [2.2] ermittelt.

$$F_{z\,dyn} = \frac{T_0 * 2\pi}{P} + m * a + m * g * \sin\alpha \qquad [2.2]$$

$F_{z\,dyn}$ Vorhandene dynamische Betriebslast [N]
T_0 Leerlaufdrehmoment [Nm]
P Vorschubkonstante [m]
m Bewegte Masse [kg]
a Beschleunigung [ms^{-2}]
g Gravitationskonstante [9.81 ms^{-2}]
α Einbaulage [°]

$$F_{z\,dyn\,0} \geq F_{z\,dyn} \qquad [2.3]$$

$F_{z\,dyn\,0}$ Zulässige dynamische Betriebslast [N]
$F_{z\,dyn}$ Vorhandene dynamische Betriebslast [N]

1.10 Präzision

Die Laufparallelität von Linearachsen wird hauptsächlich durch die Toleranzen der verwendeten Aluminiumprofile bestimmt. Die von uns verwendeten Profile erfüllen mindestens die Anforderungen der EN12020-2 für Präzisionsprofile.

Die häufigste Anforderung in Anwendungen von Linearachsen ist die Wiederholgenauigkeit. Diese Werte sind in den Datentabellen für alle SNR – Linearachsen angegeben.

Für weitere Informationen stehen Ihnen unsere Anwendungsingenieure zur Verfügung.

1.11 Getriebeauswahl

Bei der Auswahl des Getriebes für eine Linearachse ist folgendes zu berücksichtigen:

- Maximale Betriebsdrehzahl
- Maximales Beschleunigungsmoment
- Nenndrehmoment am Abtrieb

Diese Parameter berücksichtigen die mechanischen und thermischen Grenzen des Getriebes und sind Herstellerangaben, die nicht überschritten werden dürfen.

1.11.1. Maximale Betriebsdrehzahl

$$n = \frac{v * 60}{P} \quad [2.4]$$

n Vorhandene Betriebsdrehzahl [min^{-1}]
v Geschwindigkeit [ms^{-1}]
P Vorschubkonstante [m]

$$n_{max} \geq n \quad [2.5]$$

n_{max} Maximale zulässige Betriebsdrehzahl [min^{-1}]
n Vorhandene Betriebsdrehzahl [min^{-1}]

1.11.2. Maximales Beschleunigungsmoment

$$T_{max} = T_0 + \frac{m * a * P}{2\pi} + \frac{m * g * \sin\alpha * P}{2\pi} \quad [2.6]$$

T_{max} Vorhandenes Beschleunigungsmoment [Nm]
T_0 Leerlaufdrehmoment [Nm]
P Vorschubkonstante [m]
m Bewegte Masse [kg]
a Beschleunigung [ms^{-2}]
g Gravitationskonstante [9.81 ms^{-2}]
α Einbaulage [°]

$$T_{a\,max} \geq T_{max} \quad [2.7]$$

$T_{a\,max}$ Maximal zulässiges Beschleunigungsmoment [Nm]
T_{max} Vorhandenes Beschleunigungsmoment [Nm]

1.11.3. Nenndrehmoment am Antrieb

$$T = T_0 + \frac{m * g * \sin\alpha * P}{2\pi} \quad [2.8]$$

T Vorhandenes Drehmoment am Abtrieb [Nm]
T_0 Leerlaufdrehmoment [Nm]
P Vorschubkonstante [m]
m Bewegte Masse [kg]
g Gravitationskonstante [9.81 ms^{-2}]
α Einbaulage [°]

$$T_a \geq T \quad [2.9]$$

T_a Zulässiges Nenndrehmoment am Abtrieb [Nm]
T Vorhandenes Drehmoment am Abtrieb [Nm]

1.12 Antriebsauslegung

Berechnungen von Antrieben sind ausschließlich durch die jeweiligen Antriebshersteller durchzuführen. Der Grund dafür liegt darin, dass wir nicht über die erforderlichen Berechnungstools und Basisdaten dieser Antriebe verfügen.

1.13 Auswahl von Linearachsen mit Zahnriemenantrieb für um 90° gekippte Montage (Wandmontage)

Bei Linearachsen mit Zahnriemenantrieb in 90° gekippter Anordnung (Wandmontage) kann sich der Zahnriemen während des Betriebs durch die Schwerkraft an die untere Bordscheiben verlagern. Aus diesem Grund empfehlen wir die, in Tabelle 1.2 angegebenen, Hub - Grenzlängen nicht zu überschreiten.

Tabelle 1.2 Hub-Grenzlängen von Linearachsen mit Zahnriemenantrieb bei Wandmontage

Typ	Hub - Grenzlänge [mm]
AXE60Z	2 000
AXE80Z	2 500
AXE100Z	3 000
AXE110Z	2 000
AXE160Z	2 500

Weiterhin ist, der zentrierte Lauf des Zahnriemens zusammen mit der in Kapitel 3.7 spezifizierten Wartung der Linearachsen zu überprüfen.

2. Montage und Inbetriebnahme

2.1 Transport und Lagerung

SNR - Linearachsen sind hoch präzise Bauteile. Heftige Stöße können die Mechanik der Linearachsen beschädigen und ihre Funktion beeinträchtigen. Um Schäden bei Transport und Lagerung zu vermeiden, sind folgende Punkte zu beachten:

- Schutz vor starken Erschütterungen bzw. Stößen, aggressiven Medien, Feuchtigkeit und Schmutz.
- Beim Transport in ausreichend großer Verpackung unterbringen und gegen Verrutschen sichern.
- Linearachsen können größere Gewichte haben und scharfe Kanten aufweisen. Der Transport darf nur durch qualifiziertes Personal mit entsprechender Schutzausrüstung (Sicherheitsschuhe, Handschuhe,…) erfolgen.
- Linearachsen und Verpackungen mit Linearachsen können größere Längen aufweisen. Die Achsen und deren Verpackungen sind beim Transport an mindestens zwei Stellen, bei Längen ab 3 m an drei Stellen aufzunehmen, um eine übermäßige Durchbiegung zu verhindern.

2.2 Gestaltung Montageflächen / Montagetoleranzen

Jede Abweichung der Ebenheit, Geradheit und Parallelität von Linearachsen oder montierten Achssystemen führt zu Verspannungen, die zusätzliche Belastungen der Führungselemente verursachen und die Lebensdauer verringern. **Grundsätzlich gilt: Je höher Belastung und Laufleistung, desto höher sind die Anforderungen an die Montage und Ausrichtung der Linearachse oder des Achssystems.**

Für eine einwandfreie Funktion von Einzelachsen oder Achssystemen ist die Geradheit in Längsrichtung durch die Ausrichtung der Einzelachsen entsprechend Tabelle 2.1 zu gewährleisten:

Tabelle 2.1 Geradheitstoleranz für Montage von Linearachsen

Baugröße	Geradheitstoleranz nach Montage / pro Meter [mm]
Alle	0.5

Bei parallelen Linearachsen ist die zulässige Toleranz in der Ebenheit (Verwindung) und der Durchbiegung in Längsrichtung zusätzlich abhängig von der Torsionssteifigkeit der Y - Achse oder der Quertraverse. Die hieraus resultierenden Momentenbelastungen (My) dürfen die Katalogwerte (abzüglich Lastmoment) nicht überschreiten.
Zu beachten ist, dass gleichzeitige Abweichungen in Geradheit (Tabelle 2.1), Ebenheit, Durchbiegung und Parallelität (Toleranzen e_0 und e_1, Tabelle 2.2) zu einer Addition der Belastungen auf das Führungssystem führen und anteilig berücksichtigt werden müssen.

Sollen die Tische parallel montierter Linearachsen steif verbunden werden, sind weitere Anforderungen an die Beschaffenheit der Montageflächen zu berücksichtigen. Für eine parallele Montage sind hauptsächlich die Linearachsen AXE60, AXE80 und AXE100 geeignet.

Ist die parallele Montage von Linearachsen anderer Baugrößen vorgesehen, wenden Sie sich bitte zur Auswahl an unsere Anwendungsingenieure.

Die Montageflächen der Linearachsen, wie auch die für die der Quertraverse sollten im Montagebereich in einer Aufspannung bearbeitet werden oder justierbar sein. Dabei sind für die Geradheit der Montageflächen quer zur Bewegungsrichtung die Basistoleranzen e_0 und die Parallelitätstoleranzen e_1 der Linearachsen aus Tabelle 2.2 anzustreben (Bild 2.1).

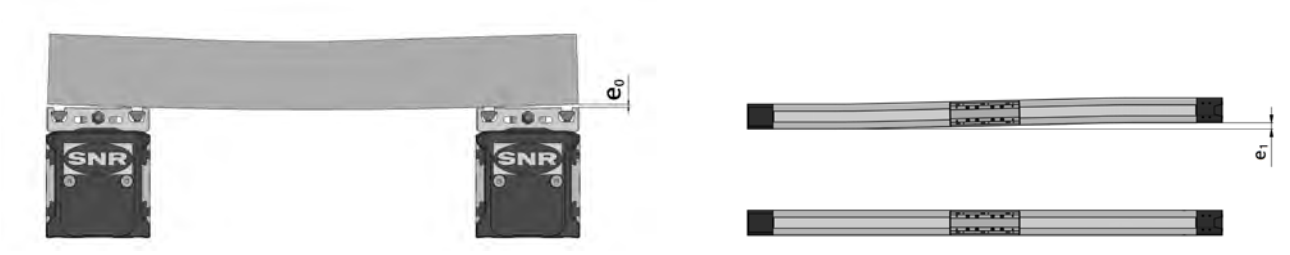


Bild 2.1 Toleranzen von parallelen Linearachsen

Tabelle 2.2 Montagetoleranzen von parallelen Linearachsen

Typ	Basistoleranz e_0 für Traversen [mm]	Basistoleranz e_0 für Standard – Achs – Systeme[1] [mm]	Parallelitätstoleranz e_1 [mm]
AXE60	0.010	0.300	0.018
AXE80	0.010	0.300	0.020
AXE100	0.020		0.022

[1] *s. Katalog Kapitel 7*

Ist eine Bearbeitung der Montageflächen nach o.g. Anforderung nicht vorgesehen oder wird dieser Wert durch die Durchbiegung der Traverse überschritten, ist eine Kontrolle der Parallelität vorzunehmen und ggfs. eine Korrektur durchzuführen.

Das Diagramm in Bild 2.2 zeigt den Zusammenhang der Montagetoleranzen mit der möglichen dynamischen Belastbarkeit.

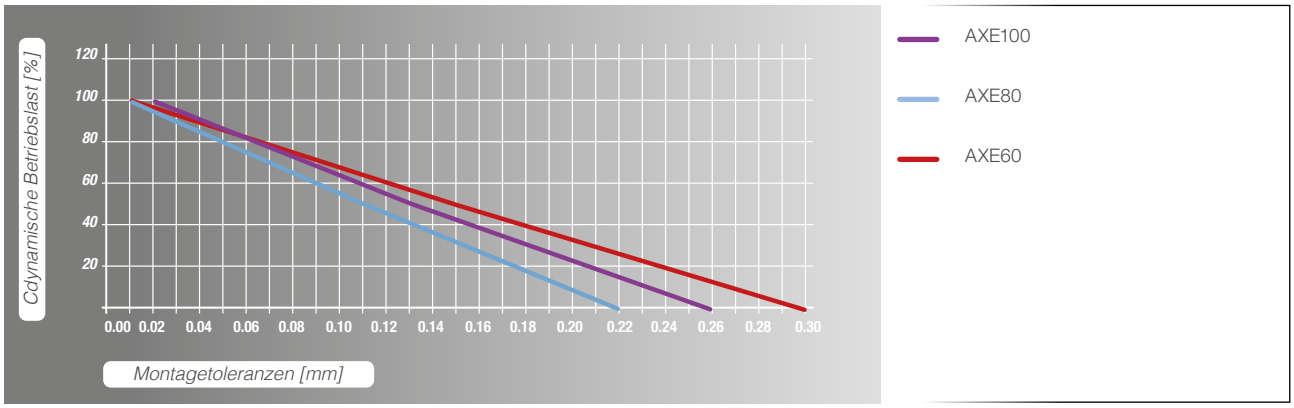


Bild 2.2 Dynamische Belastbarkeiten der Linearachsen in Abhängigkeit von der Montagetoleranzen

2.3 Montageanleitung

Bei der Montage der Linearachse (unvollständige Maschine) müssen unten aufgeführte Bedingungen erfüllt sein, damit sie ordnungsgemäß und ohne Beeinträchtigung der Sicherheit und Gesundheit des Personals mit anderen Teilen zu einer vollständigen Maschine zusammengebaut werden kann.

Achtung!
Das Motorgehäuse kann im Betrieb hohe Temperaturen erreichen.

Die Linearachse ist so anzubringen, dass eine Körperschallübertragung minimiert wird. Weitere Maschinenteile sollten so ausgelegt werden, dass sie nicht im Resonanzbereich der Linearachse liegen.

SNR - Linearachsen der Baureihe AXE können durch Nutensteine oder Befestigungsleisten auf ebenen Flächen oder anderen Linearachsen aus dem AXE-Programm befestigt werden. Die Anzahl der Befestigungspunkte muss auf die Anwendung abgestimmt werden.

Die Befestigungsleisten werden seitlich am Linearachsprofil eingehakt und ermöglichen dank ihrer speziellen Formgebung eine einfache Montage durch eine Verschraubung von oben (Bild 2.3).

Die Befestigungsleisten können innerhalb der gesamten Profillänge frei positioniert werden.

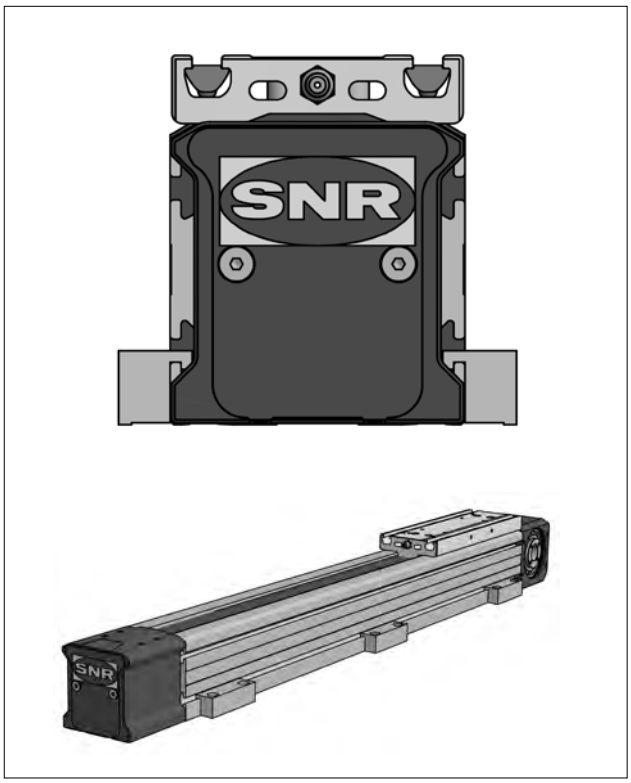


Bild 2.3 Befestigungsleisten AXE

Alternativ können Linearachsen auch über einschwenkbare Nutensteine befestigt werden, die ebenfalls über die gesamte Profilänge frei positioniert werden können (Bild 2.4).

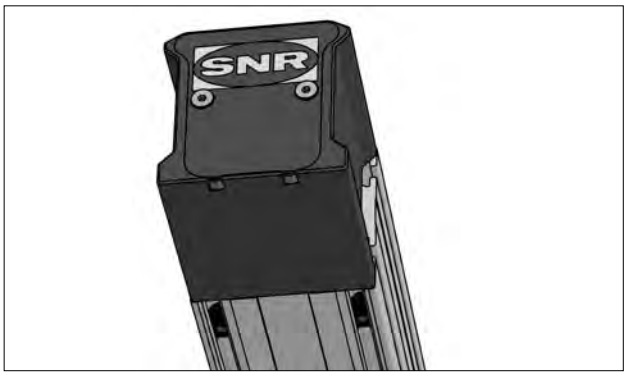


Bild 2.4 Nutensteine AXE

Grundsätzlich ist bei allen Befestigungsarten die Anzahl der Befestigungspunkte auf die Anwendung abzustimmen. Bei punktueller Auflage ist darauf zu achten, dass die entstehende Durchbiegung weder die Funktion noch die geforderte Genauigkeit beeinträchtigt.

2.4 Montage von parallelen Linearachsen

Grundsätzlich empfehlen wir parallele Linearachsen mit Hilfe einer montierten Quertraverse auszurichten. Dieses ist die einzig sichere Methode, Verspannungen und damit Beeinträchtigungen der Laufleistung auf ein Minimum zu reduzieren. Die Montage ist entsprechend nachfolgender Schritte durchzuführen:

1. Erste Linearachse (Antriebsachse) gerade ausrichten und komplett montieren.
2. Zweite Linearachse parallel und die Enden fluchtend ausrichten und nur leicht, für die Prüfung unter Punkt 6, anziehen.
3. Tische in eine Endlage schieben.
4. Traverse (oder Querachse) auflegen.
5. Bei zu erwartender relevanter Durchbiegung, Last aufbringen oder simulieren.
6. Basistoleranz e_0 (Kapitel 2.2) mit Fühlerlehre prüfen. Ggfs. Folienbleche unterlegen oder Winkellage der Linearachsen korrigieren.
7. Traverse (oder Querachse) ausrichten und befestigen.
8. Befestigungsschrauben der parallelen Linearachse lösen, so dass eine leichte Verschiebung möglich ist.
9. Den Tisch an die jeweilige Montageposition fahren und Schrauben anziehen. Mit den Endlagen beginnen.
10. Abschließend Verbindung an den Tischen noch einmal komplett lösen und wieder anziehen.

2.5 Anzugsmomente

Für alle nachfolgend beschriebenen Montagen sind die Anzugsmomente der Schrauben in Tabelle 2.3 und 2.4 zusammengefasst.

Tabelle 2.3 Anzugsmomente der Kupplungsnaben

Typ	Anzugsmoment		
	Klemmnabe Kupplung [Nm]	Getriebe [Nm]	Getriebeflansch [Nm]
AXE40A	1.34	2.06	0.98
AXE60A AXE60Z	10.00	6.86	4.41
AXE80Z	10.00	6.86	4.41
AXE100Z	25.00	33.3	14.70
AXE110Z	10.00	6.86	4.41
AXE160Z	10.00	6.86	4.41

Tabelle 2.4 Anzugsmomente für Motormontage

Typ	Wellendurchmesser [mm]	Spannschraube	
		Schlüsselweite [Nm]	Anzugsmoment [Nm]
AXE40A	Alle	3	2.0
AXE60A AXE60Z	≤ 14	3	4.5
	19	4	9.5
AXE80Z	Alle	4	9.5
AXE100Z	Alle	5	16.5
AXE110Z	≤ 14	3	4.5
	19	4	9.5
AXE160Z	Alle	4	9.5

2.6 Formschlüssige Montage von Planetengetrieben

Bei der formschlüssigen Montage von Planetengetrieben an Linearachsen mit Zahnriemenantrieb ist entsprechend nachfolgender Schritte (Bild 2.5) vorzugehen. Dabei sind die Anzugsmomente aus Tabelle 2.3, Kapitel 2.5 zu berücksichtigen.

1. Adapterflansch ❷ an das Planetengetriebe ❶ aufsetzen und die Befestigungsschrauben ❸ festziehen.

2. Getriebewelle mit der Passfeder in die Hohlwelle ❻ der Linearachse einstecken. Sollte das nicht leichtgängig möglich sein, die Getriebewelle mittels einer Gewindestange und Unterlegscheibe in die Hohlwelle ziehen. Die Unterlegscheiben ❺ (wenn vorhanden) auf den Adapterflansch auflegen und diesen mittels der Schrauben ❹ mit dem Antriebskopf verschrauben.

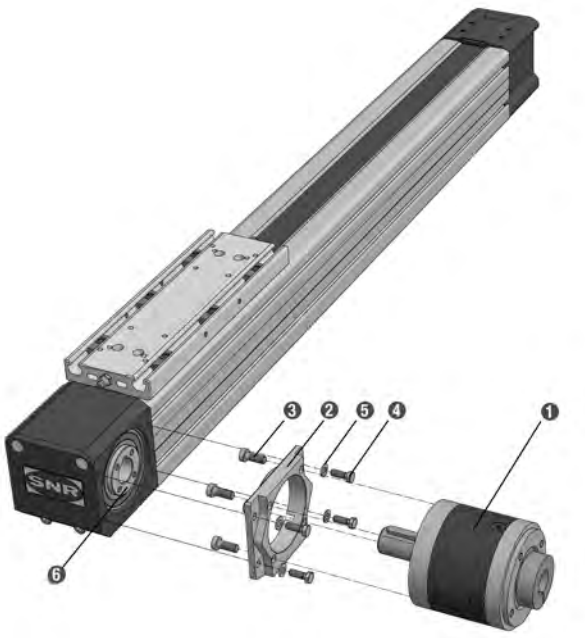


Bild 2.5 Formschlüssige Getriebemontage an Linearachsen mit Zahnriemenantrieb

2.7 Kraftschlüssige Montage von Kupplungen

Die kraftschlüssige Kupplungsmontage an Linearachsen mit Zahnriemenantrieb erfolgt entsprechend nachfolgender Schritte (Bild 2.6). Dabei die Anzugsmomente aus Tabelle 2.3, Kapitel 2.5 berücksichtigen.

1. Die Kupplungsnabe ❶ mit Passfeder ❷ in der Hohlwelle der Linearachse einstecken.
2. Kupplung mittels der Befestigungsschrauben ❸ mit der Hohlwelle verschrauben.
3. Elastomer – Zahnkranz ❹ einsetzen.

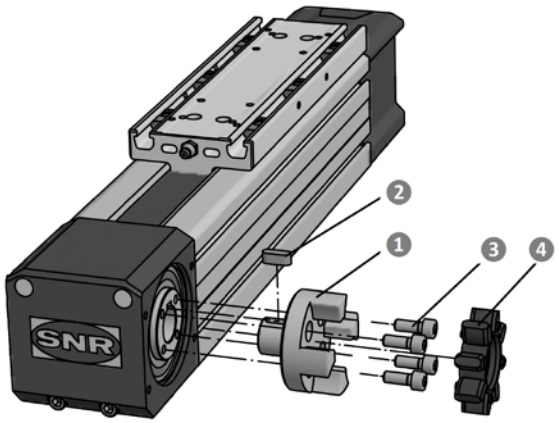


Bild 2.6 Kraftschlüssige Kupplungsmontage an Linearachsen mit Zahnriemenantrieb

2.8 Montage von Planetengetrieben über Kupplung und Kupplungsglocke

Zur Montage von Planetengetrieben über Kupplung und Kupplungsglocke Linearachsen mit Zahnriemenantrieb ist entsprechend nachfolgender Schritte (Bild 2.7) vorzugehen. Dabei die Anzugsmomente aus Tabelle 2.3, Kapitel 2.5 berücksichtigen.

1. Die Kupplungsnabe ❷ auf die Getriebewelle ❶ stecken und mit der Spannschraube ❸ festziehen.
2. Planetengetriebe ❶ auf die Kupplungsglocke ❹ aufsetzen und mittels der Befestigungsschrauben ❺ verschrauben.
3. Diese Baugruppe auf die, mit dem Antriebskopf ❻ verschraubte, Kupplungshälfte mit Elastomer – Zahnkranz aufstecken und mit den Schrauben ❼ befestigen. Dabei die Maße LK und L2 (Bild 2.8) aus Tabelle 6.20 in Katalog Kapitel 6.2.3.2 berücksichtigen.

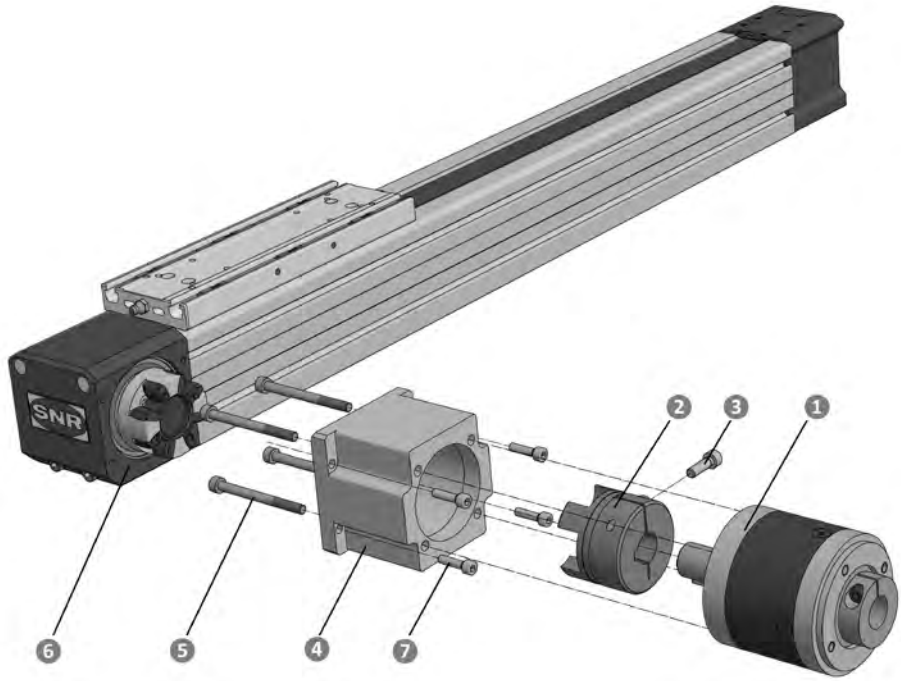


Bild 2.7 Montage von Planetengetrieben über Kupplung und Kupplungsglocke

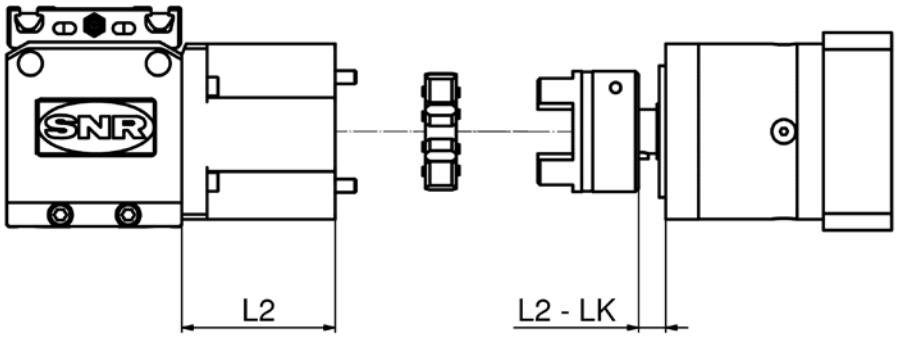


Bild 2.8 Montagemaße

2.9 Montage Getriebeflansch

Für unterschiedliche Abmessungen der Motorflansche stehen verschiedene Getriebeflansche für die Planetengetrieben zur Verfügung. Bei der Montage der Getriebeflansche ist entsprechend nachfolgender Schritte (Bild 2.9) vorzugehen, unabhängig davon ob das Getriebe formschlüssig mit der Linearachse verbunden ist oder über Kupplung und Kupplungsglocke montiert wurde. Dabei die Anzugsmomente aus Tabelle 2.3, Kapitel 2.5 berücksichtigen.

1. Getriebeflansch ❷ auf das Planetengetriebe ❶ aufsetzen.
2. Befestigungsschrauben ❸ montieren.

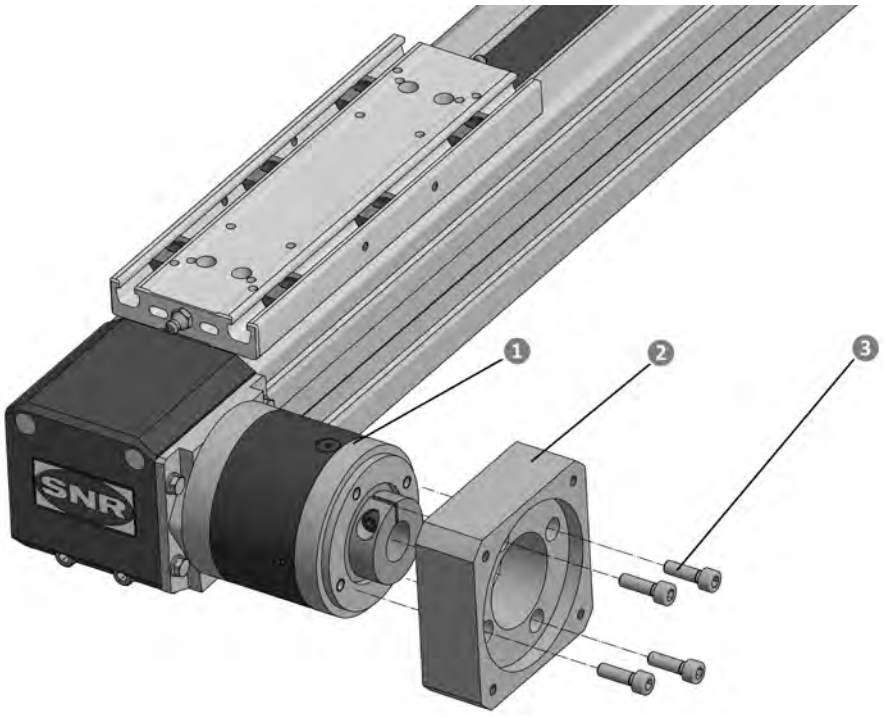


Bild 2.9 Montage Getriebeflansch

2.10 Motormontage

Die Motormontage an Linearachsen mit Zahnriemenantrieb und Planetengetriebe hat in nachfolgenden Schritten entsprechend Bild 2.10 zu erfolgen. Dabei die Anzugsmomente aus Tabelle 2.4, Kapitel 2.5 berücksichtigen.

1. Linearachse ❶ seitlich lagern, so dass der Motoranbauflansch ❷ nach oben zeigt.
2. Motorwelle, Bohrung der Hohlwelle und Distanzhülse entfetten.
3. Schlitten ❸ verschieben bis die Spannschraube in der Zugangsbohrung ❹ sichtbar wird.
4. Wenn für den Motorwellendurchmesser eine Distanzhülse notwendig ist, diese in die Getriebebohrung einsetzen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Schlitz der Distanzhülse um 90° versetzt zur Spannschraube liegt.
5. Motor einsetzen ❺.
6. Befestigungsschrauben eindrehen ❻ und anziehen.
7. Spannschraube mit dem erforderlichen Anzugsmoment entsprechend anziehen.
8. Bohrung im Motoranbauflansch ❷ mit beiliegendem Stopfen verschließen.

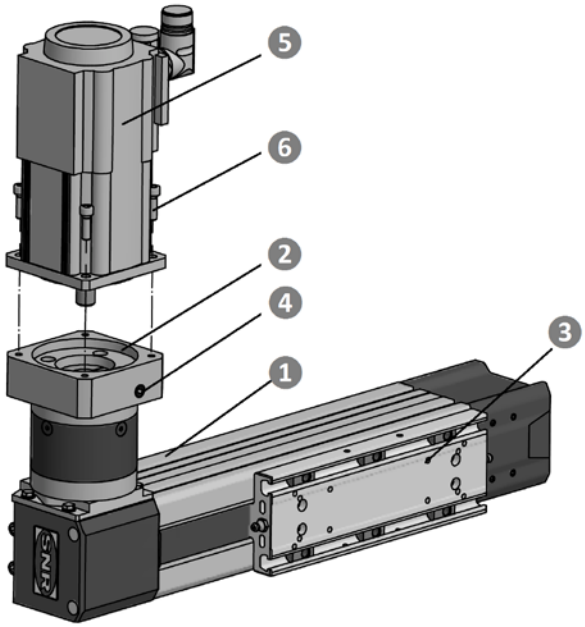


Bild 2.10 Motormontage an Linearachsen Planetengetriebe

2.11 Montage von Verbindungswellen paralleler Linearachsen

Die Montage von Verbindungswellen paralleler Linearachsen mit Zahnriemenantrieb und hat in nachfolgenden Schritten entsprechend Bild 2.11 zu erfolgen. Dabei die Anzugsmomente aus Tabelle 2.3, Kapitel 2.5 berücksichtigen.

1. Montage der Linearachsen entsprechend der Angaben in Kapitel 2.2 und 2.4.
2. Die Kupplungsnaben ❶ entsprechend der Beschreibung in Kapitel 2.7 montieren.
3. Beim Einsatz paralleler Linearachsen mit Verbindungswelle kommen Kupplungen mit Halbschalenklemmnaben ❷/❺ zum Einsatz.
4. Die Schlitteneinheiten ❹ beider Linearachsen in eine Endlage schieben.
5. Jeweils eine Hälfte Halbschalenklemmnaben ❷ in die Elastomer – Zahnkränze einstecken.
6. Die Verbindungswelle ❸ auflegen, die zweite Hälfte der Halbschalenklemmnaben einsetzen ❺ und festschrauben. Die Halbschalenkupplungen ermöglichen einen nachträglichen Ein- und Ausbau der Verbindungswelle ohne Demontage der Linearachsen.

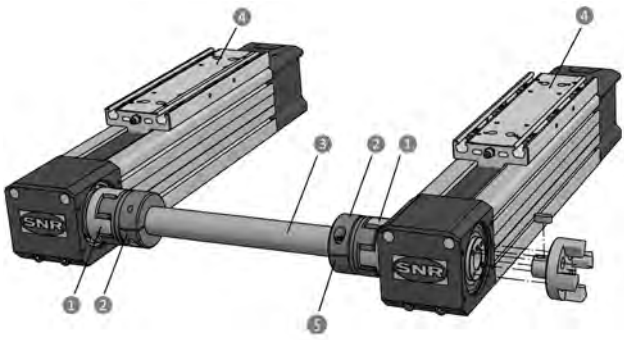


Bild 2.11 Montage von Parallelen Linearachsen mit Verbindungswelle

2.12 Montage von Endschaltern

Linearachsen der Baureihe AXE können je nach Ausführung mit mechanischen Endschaltern oder mit induktiven Näherungsschaltern ausgerüstet werden.

Die jeweiligen Endschalter und das Betätigungselement (Katalog Kapitel 6.3.5) werden mit der angegebenen ID – Nummer als kompletter Montagesatz inklusive aller Schrauben und Befestigungselemente zur Verfügung gestellt.

In den nachfolgenden Kapiteln wird die Montage der Endschalter für die verschiedenen Antriebsvarianten beschrieben.

2.12.1. Montage von Endschaltern für Linearachsen AXE_Z (außer AXE110Z)

Die Montage der Endschalter und des Betätigungselements hat in nachfolgenden Schritten entsprechend Bild 2.12 zu erfolgen. Der Tisch 1 und das Profil 2 der Linearachsen sind dabei symmetrisch aufgebaut, so dass die Montage auf beiden Seiten möglich ist.

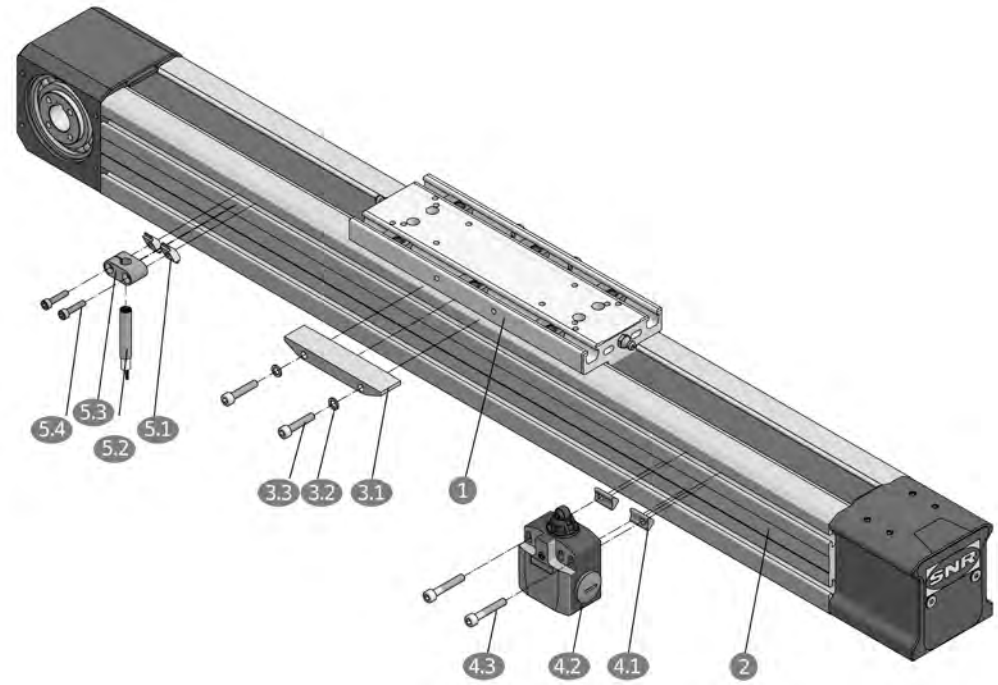


Bild 2.12 Montage von Endschaltern an Linearachsen AXE_Z

Betätigungselement

Die Unterlegscheiben 3.2 auf die Schrauben 3.3 aufsetzen und das Betätigungselement 3.1 der Endschalter mit dem Tisch 1 verschrauben. Es ist darauf zu achten, dass die Schrägen des Betätigungselements nach unten zeigen.

Mechanische Endschalter

Die Nutensteine 4.1 in die obere seitliche Nut des Profils 2 einschwenken. Die Endschalter 4.2 mit den Schrauben 4.3 an den Nutensteinen die gewünschte Schaltposition schieben und befestigen.

Induktive Näherungsschalter (außer AXE160Z)

Den Halter des Endschalters 5.3 mit den Schrauben 5.4 leicht mit den Nutensteinen 5.1 verschrauben. Die Nutensteine 5.1 in die obere seitliche Nut des Profils 2 einsetzen und die Schrauben 5.4 soweit anziehen, bis sich die Nutsteine 5.1 in die Nut eindrehen. Den induktiven Näherungsschalter 5.2 von unten in den Halter 5.3 einsetzen und auf einen Abstand zum Betätigungselement 3.3 von maximal 1,2 mm einstellen und die Schrauben 5.4 festziehen.
Bei der Linearachse AXE160Z werden die induktiven Näherungsschalter auf der Profiloberseite montiert. Die Montage erfolgt wie bei der Linearachse AXE110Z und wird im Kapitel 2.12.3 beschrieben.

2.12.2. Montage von induktiven Schaltern zum Nuteinbau an Linearachsen AXE60Z, AXE80Z und AXE100Z

Alternative, zu den in Kapitel 2.12.1 beschriebenen Endschaltern, können die Linearachsen AXE60, AXE80 und AXE100 auch mit induktiven Näherungsschaltern für den Nuteinbau ausgerüstet werden. Die Montage der Schalter und des Betätigungselements hat in nachfolgenden Schritten entsprechend Bild 2.13 zu erfolgen. Auch für diese Schaltervariante sind Tisch 1 und das Profil 2 der Linearachsen symmetrisch aufgebaut, so dass die Montage auf beiden Seiten möglich ist.

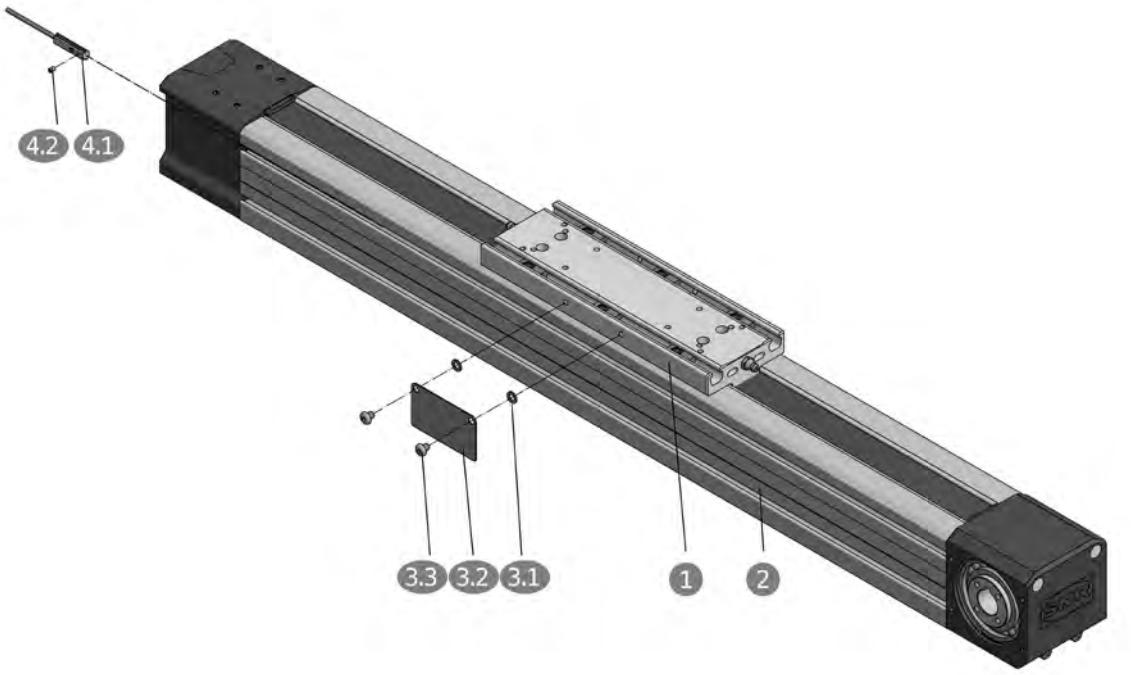


Bild 2.13 Montage von induktiven Näherungsschaltern zum Nuteinbau

Betätigungselement

Die Schrauben 3.3 durch die Bohrungen des Betätigungselements 3.2 stecken, die Unterlegscheiben 3.1 auf die Schrauben aufsetzen und die Einheit mit den seitlichen Gewindebohrungen des Tischs 1 verschrauben.

Induktive Näherungsschalter zum Nuteinbau

Die Schalter 4.1 von der Umlenkseite in die obere Nut des Profils 2 einschieben oder einschwenken. Es ist dabei darauf zu achten, dass die Leitungsführung des antriebsseitigen Endschalters wie in Katalog Kapitel 6.3.2 dargestellt, erfolgt. Die Schalter nach dem Positionieren mittels der Gewindestifte 4.2 festschrauben. Eine Justierung des Schaltabstandes ist nicht notwendig. Bei AXE80 und 100 sollte die Nut zur sicheren Leitungsführung durch ein Abdeckprofil verschlossen werden. Das Abdeckprofil gehört nicht zum Schaltersatz und muss separat bestellt werden (ID-Nummer 101841, Katalog Kapitel 6.5).

2.12.3. Montage von Endschaltern für Linearachsen AXE110Z und Näherungsschaltern für AXE160Z

Die Montage der Schalter und des Betätigungselements hat in nachfolgenden Schritten entsprechend Bild 2.14 zu erfolgen. Der Tisch 1, der Antriebskopf 2.2 und der Umlenkkopf 2.3 der Linearachsen sind dabei symmetrisch aufgebaut, so dass die Montage auf beiden Seiten möglich ist.

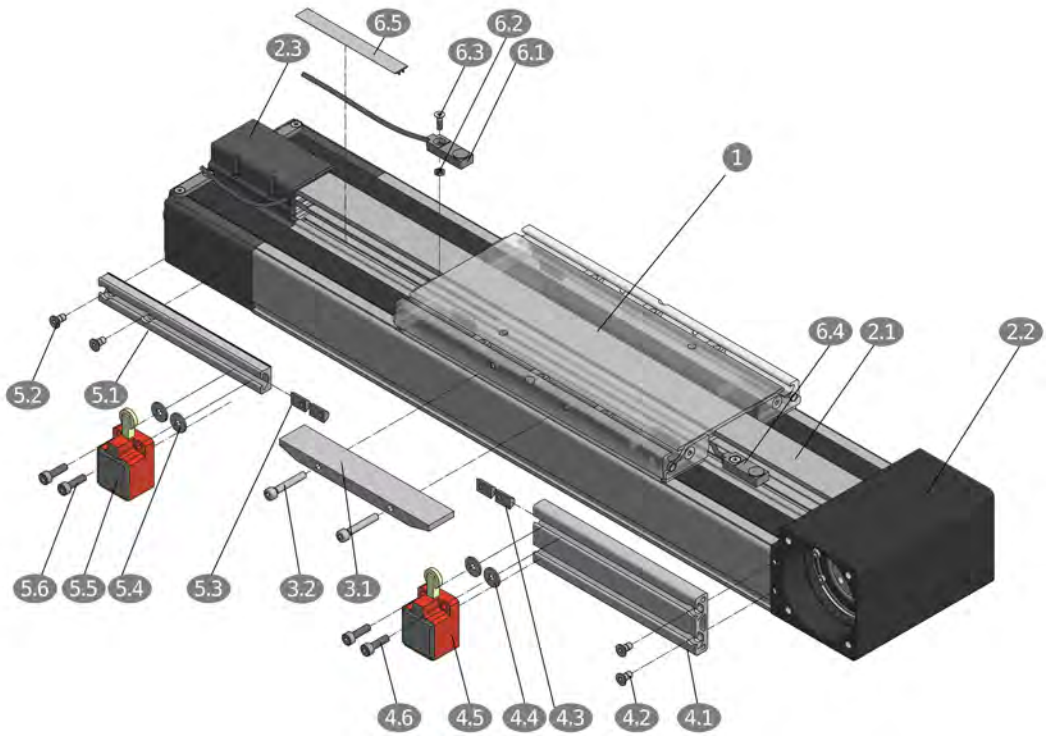


Bild 2.14 Montage von Endschaltern an Linearachsen AXE110Z

Betätigungselement

Die Schraube 3.2 durch die Bohrungen des Betätigungselements 3.1 stecken und die Einheit mit den seitlichen Gewindebohrungen des Tischs 1 verschrauben.

Mechanische Endschalter am Antriebskopf

Den Profilabschnitt 4.1 mit den Schrauben 4.2 am Antriebskopf 2.2 befestigen. Die Nutensteine (Form E) 4.3 in die obere Nut des Profilabschnitts 4.1 einschieben. Die Schrauben 4.6 durch die Bohrungen des Endschalters 4.5, stecken, die Unterlegscheiben 4.4 aufsetzen die Einheit mit den Nutensteinen 4.3 verschrauben.

Mechanische Endschalter am Umlenkkopf

Den Profilabschnitt 5.1 mit den Schrauben 5.2 am Umlenkkopf 2.3 befestigen. Die Nutensteine (Form E) 5.3 in die Nut des Profilabschnitts 5.1 einschieben. Die Schrauben 5.6 durch die Bohrungen des Endschalters 5.5 stecken, die Unterlegscheiben 5.4 aufsetzen die Einheit mit den Nutensteinen 5.3 verschrauben.

Induktive Näherungsschalter

Die Sechskantmuttern 6.2 durch die Aussparung an der Umlenkseite in die obere Nut des Profils 2.1 einschieben und positionieren. Die Leitung des antriebsseitigen Schalters 6.4 unter dem Tisch 1 durchschieben. Die Näherungsschalter 6.1 und 6.4 mit den Schrauben 6.3 befestigen. Es ist dabei darauf zu achten, dass die Leitungsführung wie in Bild 2.15 dargestellt, erfolgt. Eine Justierung des Schaltabstandes ist nicht notwendig. Die obere Profilnut sollte durch ein Nutabdeckprofil 6.5 verschlossen werden. Das Nutabdeckprofil (ID – Nummer 173218, Katalog Kapitel 6.5) gehört nicht zu dem Endschaltersatz und muss separat bestellt werden.

Leitungsführung

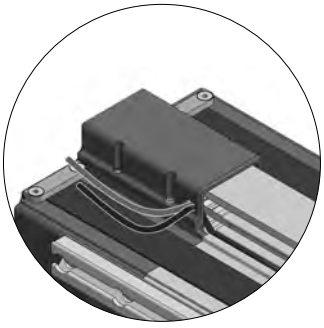


Bild 2.15 Leitungsführung für induktive Näherungsschalter AXE110Z

2.12.4. Montage von Endschaltern am Antriebskopf von Linearachsen AXE_A mit bewegtem Profil

Die Montage der Endschalter und des Betätigungselements hat in nachfolgenden Schritten entsprechend Bild 2.16 zu erfolgen. Der Antriebskopf 1 und das Profil 2 der Linearachsen sind dabei symmetrisch aufgebaut, so dass die Montage auf beiden Seiten möglich ist.

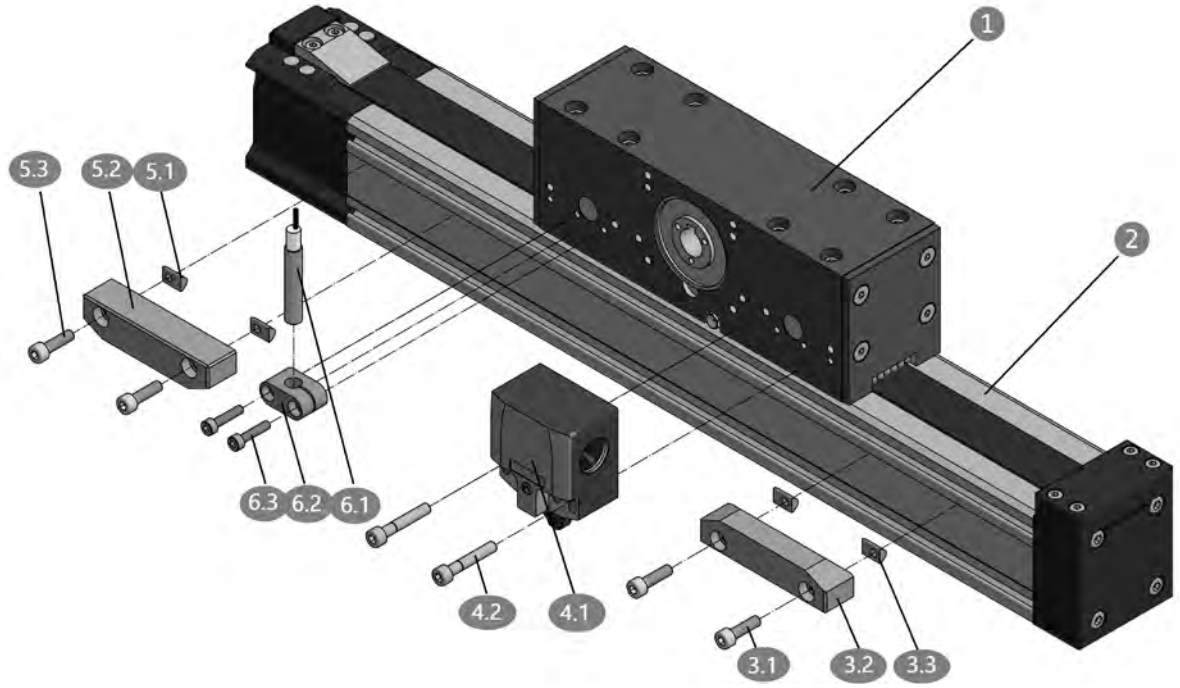


Bild 2.16 Montage von Endschaltern am Antriebskopf von Linearachsen AXE_A mit bewegtem Profil

Betätigungselement für mechanische Endschalter

Die Nutensteine 3.3 in die obere Nut des Profils 2 einsetzen. Die Schrauben 3.1 durch die Bohrungen des Betätigungselements 3.2 stecken mit den Nutensteinen 3.3 verschrauben. Es ist darauf zu achten, dass die Schrägen des Betätigungselements nach oben zeigen.

Mechanische Endschalter

Die Schrauben 4.2 durch die Befestigungsbohrungen der Endschalter 4.1 stecken und mit dem Antriebskopf 1 verschrauben.

Betätigungselement für induktive Näherungsschalter

Die Nutensteine 5.1 in die obere Nut des Profils 2 einsetzen. Die Schrauben 5.3 durch die Bohrungen des Betätigungselements 5.2 stecken mit den Nutensteinen 5.1 verschrauben. Es ist darauf zu achten, dass die Schrägen des Betätigungselements nach unten zeigen.

Induktive Näherungsschalter

Den Halter des Endschalters 6.2 mit den Schrauben 6.3 leicht mit dem Antriebskopf 1 verschrauben. Den induktiven Näherungsschalter 6.1 von oben in den Halter 6.2 einsetzen und auf einen Abstand zum Betätigungselement 5.2 von maximal 1,2 mm einstellen und die Schrauben 6.3 festziehen.

2.12.5. Montage von Endschaltern am Profil von Linearachsen AXE_A mit bewegtem Antriebskopf

Die Montage der Endschalter und des Betätigungselements hat in nachfolgenden Schritten entsprechend Bild 2.17 zu erfolgen. Der Antriebskopf ❶ und das Profil ❷ der Linearachsen sind dabei symmetrisch aufgebaut, so dass die Montage auf beiden Seiten möglich ist.

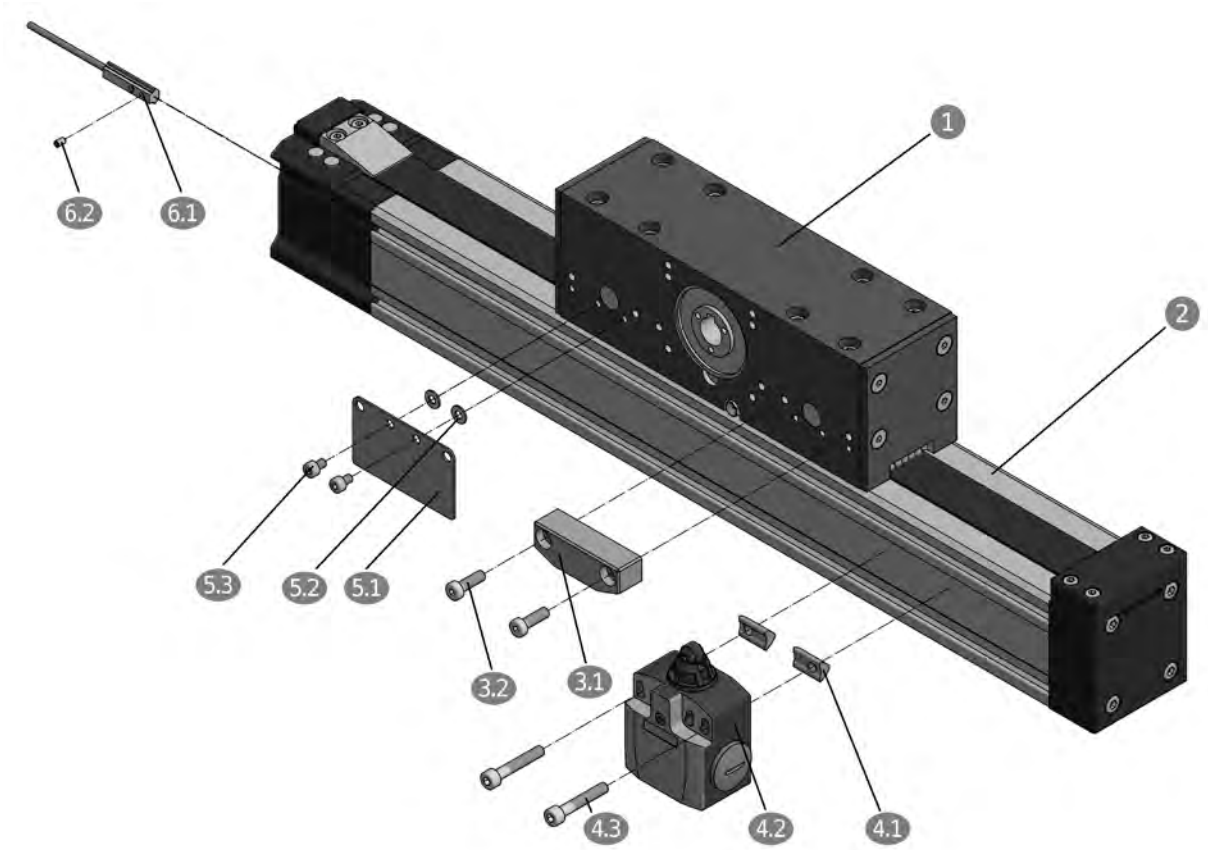


Bild 2.17 Montage von Endschaltern am Profil von Linearachsen AXE_A mit bewegtem Antriebskopf

Betätigungselement für mechanische Endschalter

Die Schrauben 3.2 durch die Bohrungen des Betätigungselements 3.1 stecken mit dem Antriebskopf ❶ verschrauben. Es ist darauf zu achten, dass die Schrägen des Betätigungselements nach unten zeigen.

Mechanische Endschalter

Die Nutensteine 4.1 in die obere Nut des Profils ❷ einsetzen. Die Schrauben 4.3 durch die Befestigungsbohrungen der Endschalter 4.2 stecken und mit den Nutensteinen 4.1 verschrauben.

Betätigungselement für induktive Näherungsschalter

Die Schrauben 5.3 durch die Bohrungen des Betätigungselements 5.1 stecken, die Unterlegscheiben 5.2 aufsetzen und mit dem Antriebskopf ❶ verschrauben.

Induktive Näherungsschalter zum Nuteinbau

Die Endschalter 6.1 von der Umlenkseite in die obere Nut des Profils ❷ einschieben. Die Schalter nach dem Positionieren mittels der Gewindestifte 6.2 festschrauben. Es ist dabei darauf zu achten, dass die Leitungsführung der Endschalter wie in Katalog Kapitel 6.3.2. dargestellt, erfolgt. Eine Justierung des Schaltabstandes ist nicht notwendig.

2.13 Inbetriebnahme von Linearachsen

Linearachsen können schnelle Bewegungen mit großer Kraft erzeugen. Anbauten an den Schlitten können bei Kollision zu Personenoder Sachschäden führen. Deshalb sollte bei der Inbetriebnahme mit größter Vorsicht vorgegangen werden.

Weiterhin ist bei der Inbetriebnahme darauf zu achten, dass die zulässigen Belastungen nicht überschritten werden und die Anbauten am Schlitten sicher befestigt sind. Es ist ebenfalls darauf zu achten, dass die maximal möglichen Verfahrwege nicht überschritten werden. Wird der Verfahrweg über Endschalter begrenzt, sollten diese vorher auf Funktion und korrekte Position geprüft werden.

Bei Vertikalachsen bestehen Gefahren durch ungewolltes Herabsinken, dagegen muss der Anwender Vorkehrungen entsprechend EN ISO 13849-1 treffen.

Für Schäden, die aus einer Nichtbeachtung dieser Hinweise zur Inbetriebnahme resultieren, haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

3. Wartung und Schmierung

3.1 Allgemeine Informationen

Achtung!
Alle Wartungs- und Servicearbeiten an der Linearachse müssen im abgeschalteten und gesicherten Zustand erfolgen. Das Motorgehäuse kann im Betrieb hohe Temperaturen erreichen.

3.2 Schmierung

Für die zuverlässige Funktion von Linearachsen ist eine ausreichende Schmierung unerlässlich.
Die Schmierung soll einen Schmierfilm (Ölfilm) zwischen den Wälzkörpern und den Laufbahnen der Führungs- und Antriebselemente sicherstellen, um Verschleiß und die vorzeitige Ermüdung der Bauteile zu verhindern.
Darüber hinaus werden die metallischen Oberflächen vor Korrosion geschützt. Weiterhin ermöglicht der Schmierfilm ein ruckfreies Gleiten der Dichtungen über die Oberflächen und mindert ebenso deren Verschleiß.
Eine unzureichende Schmierung erhöht nicht nur den Verschleiß, sie verkürzt zudem erheblich die Lebensdauer.
Eine optimale Auswahl des Schmiermittels hat entscheidenden Einfluss auf die Funktion und die Lebensdauer der Linearachsen. Damit die Funktion des Systems nicht beeinträchtigt wird und über einen langen Zeitraum erhalten bleibt, ist eine regelmäßige Wartung entsprechend den Umgebungsbedingungen und den spezifischen Anforderungen zu definieren.

Derartige Umgebungsbedingungen und Einflussfaktoren können z.B. sein:

- Hohe bzw. tiefe Temperaturen
- Kondens- und Spritzwassereinwirkungen
- Hohe Schwingungsbeanspruchungen
- Hohe Beschleunigungen und Geschwindigkeiten
- Andauernde kurze Hubbewegungen (< Tischlänge)
- Schmutz- bzw. Staubeinwirkung

3.3 Schmierstoffe

Bei der Schmierung des Führungssystems der Linearachsen hat der Schmierstoff hierbei folgende Aufgaben:

- Verminderung der Reibung
- Verringerung des Anlaufmomentes
- Schutz gegen vorzeitigen Verschleiß
- Schutz gegen Korrosion
- Geräuschdämpfung

Linearführungen

Für den Einsatz unter normalen Bedingungen sind Lithiumseifenfette mit der Kennzeichnung KP2-K nach DIN 51825 und der NLGI – Klasse 2 nach DIN 51818 mit EP-Zusätzen einzusetzen. Als Standardfett wird SNR LUB HEAVY DUTY in der Linearachsen der Baureihe AXE verwendet.

Tabelle 3.1 enthält die Daten des für die Linearführungen von unseren verwendeten Schmiermittels SNR LUB HEAVY DUTY.
Fette mit Festschmierstoffanteil (z.B. Graphit oder MoS_2) dürfen nicht verwendet werden.

Tabelle 3.1 SNR LUB HEAVY DUTY

Bezeichnung	Grundöl / Seifenart	NLGI Klasse DIN51818	Walkpenetration DIN ISO 2137 bei 25°C [0,1mm]	Grundöl-Viskosität DIN 51562 bei 40°C [mm²/s]	Dichte [mg/cm³]	Eigenschaften	Einsatzbereich
SNR LUB HEAVY DUTY	- Mineralöl - Lithium mit Hochdruck-additiven	2	295	ca. 115	890	Sehr guter Schutz gegen Verschleiß und Korrosion	- Allgemeiner Maschinenbau - Hohe Lasten

3.4 Schmiermethoden

SNR - Linearachsen können mittels Handfettpresse oder Zentralschmierung mit Schmierstoff versorgt werden.

3.4.1. Fettpressen

Bei Einsatz von Handfettpressen (Bild 3.1) werden die Führungselemente der Linearachsen über die montierten Schmiernippel nachgefettet.

Bild 3.1 SNR – Handfettpresse

3.4.2. Zentralschmierungen CONTROL BOOSTER

An SNR - Linearachsen der Baureihe AXE können die Schmiernippel gegen Anschlüsse für eine Zentralschmieranlage ausgetauscht werden (Katalog Kapitel 6.6). Ein geeignetes Zentralschmiersystem ist der CONTROL BOOSTER (Bild 3.2). Der CONTROL BOOSTER besitzt sechs Anschlüsse für Schmierleitungen, die einzeln parametriert werden können, und kann wahlweise mit 250 cm^3 und 500 cm^3 Schmierstoffvolumen in der CONTROL REFILL Einheit ausgerüstet sein. Die CONTROL REFILL Einheit ist nach Entleerung auswechselbar oder werksseitig nachfüllbar.

Bild 3.2 CONTROL BOOSTER

Für weitere Informationen stehen Ihnen unsere Anwendungsingenieure zur Verfügung.

3.5 Schmierstellen

In Abhängigkeit von der Baugröße und der Antriebsart besitzen SNR – Linearachsen eine unterschiedliche Anzahl von Schmierstellen in unterschiedlichen Positionen.

AXE60Z, AXE80Z, AXE100Z

Die Linearachsen AXE60Z, AXE80Z und AXE100Z sind an beiden Stirnseiten der Schlitteneinheit (Bild 3.3) mit einem Schmiernippel ausgerüstet, um eine bestmögliche Zugänglichkeit zu gewährleisten. Das bedeutet, dass pro Schmierintervall die in Kapitel 3.6 angegebenen Mengen nur an einer Seite der Achse in den Schmiernippel eingebracht werden muss. Als Schmiernippel sind Kegelschmiernippel montiert.

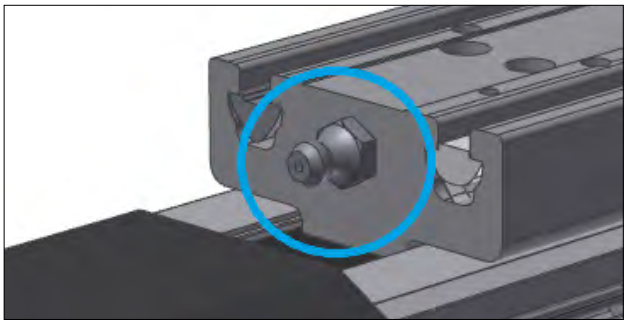


Bild 3.3 Schmierstellen bei AXE60Z, AXE80Z, AXE100Z

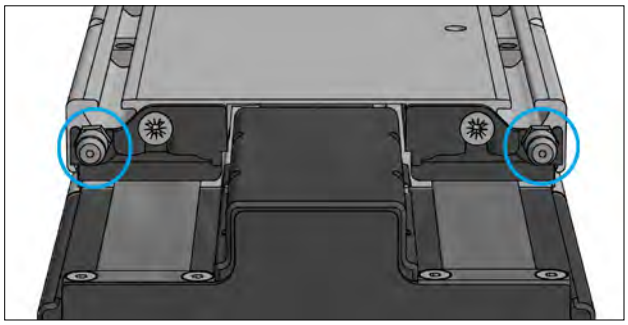


Bild 3.4 Schmierstellen bei AXE110Z, AXE160Z

AXE110Z, AXE160Z

Die Linearachsen AXE110Z besitzen auf der Umlenkseite und die Linearachsen AXE160Z auf beiden Stirnseiten der Schlitteneinheit (Bild 3.4) zwei Schmiernippel, um eine bestmögliche Zugänglichkeit zu gewährleisten. Das bedeutet, dass pro Schmierintervall die in Kapitel 3.6 angegebenen Mengen nur an einer Stirnseite der Achse in beide Schmiernippel eingebracht werden muss. Als Schmiernippel sind Kugelschmiernippel montiert.

AXE40A, AXE60A

Die Linearachsen AXE40A und AXE60A sind an beiden Seiten des Antriebskopfs (Bild 3.5) mit einem Schmiernippel ausgerüstet, um eine bestmögliche Zugänglichkeit zu gewährleisten. Das bedeutet, dass pro Schmierintervall die in Kapitel 3.6 angegebenen Mengen nur an einer Seite der Achse in den Schmiernippel eingebracht werden muss. Als Schmiernippel sind Trichterschmiernippel montiert

Bild 3.5 Schmierstellen bei AXE40A, AXE60A

3.6 Schmiermengen

Die nachfolgende Tabelle enthält die Angaben zu den entsprechenden Schmierstoffmengen bei Schmierung mit dem Standardschmierstoff zur Nachschmierung der Führungselemente.

Die Nachschmiermengen für Linearachsen mit Linearführungen sind in Tabelle 3.2 zusammengefasst.

Tabelle 3.2 Schmiermengen der Linearführungen

Typ	Schmiermenge pro Schmierstelle [cm³]		
	B	C	D
AXE_Z			
AXE60Z	1.0		
AXE80Z	2.8		
AXE100Z		2.4	
AXE110Z			0.6
AXE160Z			2.8
AXE_A			
AXE40A	0.3		
AXE60A	1.0		

3.7 Schmierintervalle

Lieferzustand

SNR - Linearachsen besitzen bei Lieferung bereits eine Erstbefettung. Nach der Montage sollten die Linearachsen entsprechend den vorangegangen Kapiteln abgeschmiert werden. Zur optimalen Fettverteilung im System sollte dieser Vorgang in zwei bis drei Teilschritten mit zwischenzeitlicher Bewegung über einen längeren Hub erfolgen.
Bei Wiederinbetriebnahme der Anlage nach längerer Stilllegung ist eine Nachbefettung mit der doppelten, in Kapitel 3.6 angegebenen Menge, vorzunehmen.
Soll während des Betriebes einer Anlage das Fabrikat des Schmierstoffs gewechselt werden, ist unbedingt die Mischbarkeit der Schmierstoffe zu prüfen.

Einflussfaktoren

Die Nachschmierintervalle werden von vielen Faktoren (Kapitel 3.2) beeinflusst. Den größten Einfluss haben in der Regel die Belastung und die vorhandenen Verschmutzungen. Die genauen Nachschmierintervalle können nur nach Ermittlung unter realen Einsatzbedingungen und Beurteilung über einen ausreichend langen Zeitraum für eine konkrete Anwendung festgelegt werden.

In Tabelle 3.3 ist die Einsetzbarkeit der unterschiedlichen Linearachsen unter unterschiedlichen Verschmutzungsgraden zusammengefasst.

Tabelle 3.3 Verschmutzungsgrad von Linearachsen

Verschmutzungsgrad	Einsatzbereich	Einsetzbare Linearachsen AXE
Ohne Verschmutzungen	- Labor - Sehr saubere Arbeitsbereiche	Alle
Leichte Verschmutzungen	- Montagebereiche mit geringem Staub- und Schmutzanfall	Alle
Mittlere Verschmutzungen	- Produktionsbereiche und Maschinen mit erhöhtem Staubund Schmutzanfall	Nur AXE110 und AXE160

Die Nachschmierintervalle der Linearführungen sind in dem Diagramm in Bild 3.6 in Abhängigkeit von der Verschmutzung dargestellt. Da die Schmierstoffhersteller keine allgemeine Gebrauchsdauer für ihre Produkte garantieren, empfehlen wir bei geringen Laufleistungen ein Nachschmierintervall von mindestens einmal jährlich.

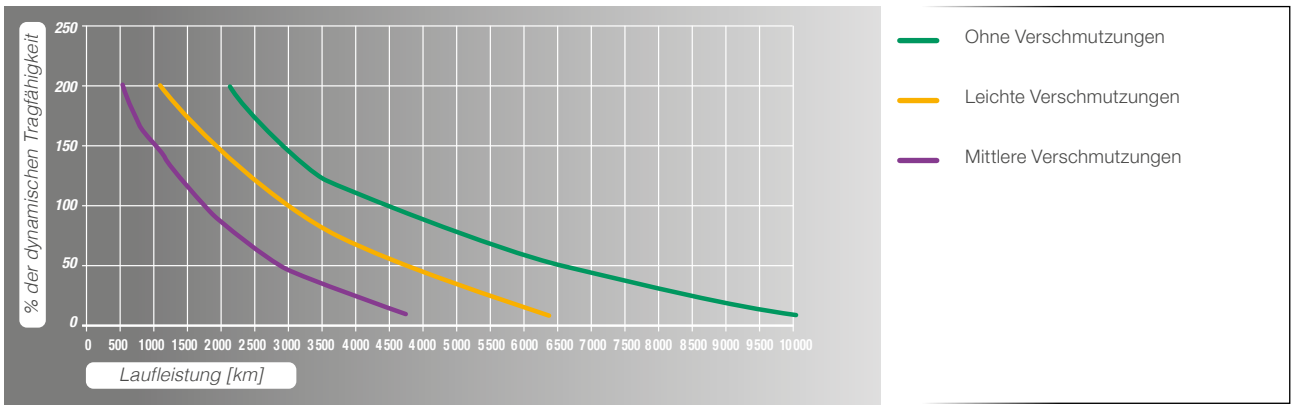


Bild 3.6 Nachschmierintervalle von Linearführungen

Längere Nachschmierintervalle sind ggf. nach Rücksprache mit dem Schmierstoffhersteller für einen definierten Anwendungsfall möglich. Zur Nachschmierung sind Lithiumseifenfette KP2-K nach DIN 51825 und der NLGI – Klasse 2 auf Mineralölbasis zu verwenden, andernfalls muss die Verträglichkeit überprüft werden.
Fette mit Festschmierstoffanteil (z.B. Graphit oder MoS_2) dürfen nicht verwendet werden.

3.8 Austausch Abdeckband

3.8.1. Austausch Abdeckband bei Linearachsen AXE110 und AXE160

Für den Austausch des Abdeckbandes an Linearachsen der Baureihen AXE110Z und AXE160Z sind die nachfolgenden Schritte entsprechend Bild 3.7 einzuhalten:

1. Befestigungsschrauben ❷ und Enddeckel ❶ demontieren.
2. Schmiernippel ❸ demontieren. Die Scheibe ❹ und die Bandumlenkung ❺ entfernen.
3. Befestigungsschrauben ❻ demontieren und Befestigungsleiste ❼ entfernen.
4. Abdeckband ❽ herausziehen und durch ein neues ersetzen.
5. Zum Befestigen, das Abdeckband leicht spannen und die Schritte 2 und 3 in umgekehrter Reihenfolge ausführen. Dabei darf das Abdeckband nicht am Tisch schleifen. Dieses kann durch Inspektionsbohrungen im Grund der Tischnuten überprüft werden (mit Kunststoffstopfen verschlossen). Abdeckband ❽ hinter der Befestigungsleiste ❼ abschneiden.
6. Linearachse mit Enddeckel ❶ verschließen.

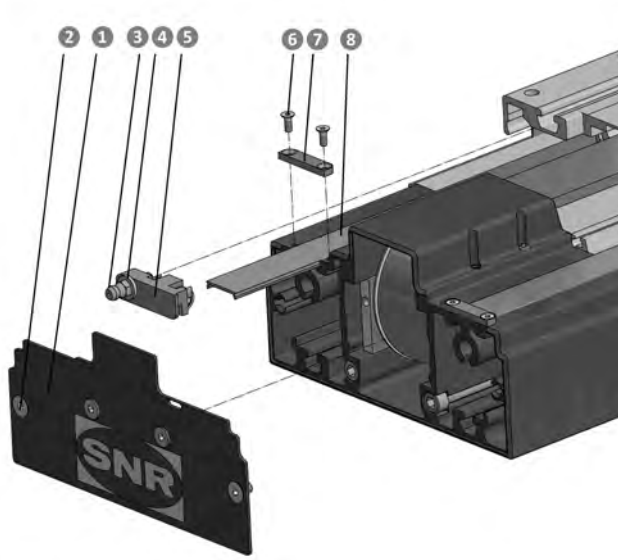


Bild 3.7 Austausch Abdeckband

3.9 Verschleißteil - Sets

Für Linearachsen der Baureihen AXE sind Verschleißteil – Sets verfügbar. In Tabelle 3.6 sind die Verschleißteil - Sets und die Abdeckbänder inklusive der Ident-Nummern zusammengefasst.
Um das Abdeckband sicher montieren zu können, sollte die bestellte Länge etwa 200 bis 300 mm pro Seite länger als die Achse sein. Die Bestelllänge der Abdeckbänder ist auf volle Meter aufzurunden. Pro Linearachse werden zwei Abdeckbänder benötigt. Die Abdeckbänder für Linearachsen der Baureihe AXE sind universell einsetzbar.

Tabelle 3.6 Verschleißteil – Sets und Abdeckbänder

Typenschlüssel	Bezeichnung	ID - Nummer
AX-SP-110-A-WPS	Verschleißteil-Set für AXE110Z	268344
AX-SP-160-A-WPS	Verschleißteil-Set für AXE160Z	268345
AX-SP-CST-U-19,0-1M	Abdeckband, 1 m	459772
AX-SP-CST-U-19,0-2M	Abdeckband, 2 m	461092
AX-SP-CST-U-19,0-3M	Abdeckband, 3 m	461093
AX-SP-CST-U-19,0-4M	Abdeckband, 4 m	461094
AX-SP-CST-U-19,0-5M	Abdeckband, 5 m	461096
AX-SP-CST-U-19,0-6M	Abdeckband, 6 m	461097
AX-SP-CST-U-19,0-7M	Abdeckband, 7 m	461098

NOTIZEN

MODE D'EMPLOI
MODULES LINÉAIRES
SÉRIE AXE

Brand of NTN Group

1. Technologie du système

1.1 Définition

Les modules linéaires sont des unités préfinies combinant des éléments de guidage et d'entraînement précis. C'est pourquoi les modules linéaires et leurs variantes sont des composants de machines et de systèmes à la fois rentables et extrêmement compacts, montables et opérationnels dans un court délai.

Les critères de sélection possibles des modules linéaires sont les suivants :

RÉPÉTABILITÉ DE POSITION	Lors de la mesure de la répétabilité de position, un point arbitraire est approché à plusieurs reprises dans un seul sens à partir du même point de départ, et l'écart par rapport à la valeur cible est mesuré. Le processus est répété pour plusieurs points. La répétabilité de position est ± 50 % de la différence entre les écarts maximal et minimal.
PRÉCISION DE POSITION	Lors de la mesure de la précision de position, plusieurs points sont approchés dans un seul sens, et la différence entre la distance de déplacement cible et la distance parcourue effective est mesurée. La précision de position est la différence maximale absolue.
PARALLÉLISME DE DÉPLACEMENT	Le manomètre à cadran est monté en position centrale sur le chariot et se déplace sur la totalité de la course. Le parallélisme de déplacement est la différence maximale entre les valeurs mesurées.

Nos ingénieurs commerciaux et d'applications expérimentés peuvent vous aider à choisir les modules linéaires SNR.

1.2 Déclaration d'incorporation pour les quasi-machines (règlement (UE) 2023/1230 relatif aux machines)

Le fabricant **Wälzlager (Deutschland) GmbH (Max-Planck-Straße 23, D-40699 Erkrath),** en sa qualité de fabricant des quasi-machines de la série « Modules linéaires AXE », déclare par la présente :

- Que les exigences essentielles de santé et de sécurité suivantes, conformément à l'Annexe III de la directive (UE) 2023/1230 relative aux machines, sont appliquées et respectées :

  Principes généraux :

  1.1. Remarques générales
  1.2. Protection face aux risques mécaniques
  1.3. Risques dus à d'autres dangers
  1.4. Maintenance
  1.5. Informations

- La documentation technique adéquate a été rédigée conformément à la partie B de l'Annexe IV.
- En cas de demande justifiée de la part des autorités nationales, nous transmettrons la documentation technique adéquate conformément à la partie B de l'annexe VII.
- La documentation technique adéquate susmentionnée est disponible à l'adresse suivante :
  QC Department, Mme. Eichhorn, NTN Wälzlager (Deutschland) GmbH, Max-Planck-Straße 23, D-40699 Erkrath.
- La conformité correspond aux dispositions de la norme EN ISO 12100: 2011-03
  « Sécurité des machines - Principes généraux de conception - Appréciation du risque et réduction du risque »
- La mise en service de la machine partiellement achevée est interdite tant que le module linéaire ou le système d'axes linéaires, selon le cas, dans lequel elle doit être incorporée, n'a pas été déclaré conforme aux dispositions de la directive (UE) 2023/1230 relative aux machines.

i.V. Ulrich Gimpel (Directeur général de Lead Center Linear Motion)
SNR Wälzlager GmbH - Friedrich-Hagemann-Straße 66 D-33719 Bielefeld, Allemagne
Bielefeld, mai 2026

1.3 Instructions de sécurité

L'appareil est construit conformément aux technologies de pointe et aux réglementations applicables actuelles. L'appareil est conforme à la directive de l'UE relative aux machines, aux normes harmonisées, aux normes européennes ou aux normes nationales applicables. Une déclaration du fabricant doit confirmer cette conformité. Les réglementations de prévention des accidents, les règles de sécurité généralement reconnues, les directives de l'UE adéquates et les autres normes applicables et réglementations nationales s'appliquent.
Les unités linéaires étant compatibles avec de très nombreuses applications, la responsabilité ultime en matière d'utilisation adéquate incombe à l'utilisateur final.
Cet appareil présente des risques résiduels inévitables de blessures corporelles et de dommages matériels. Par conséquent, tout individu travaillant sur cet appareil et impliqué dans le transport, l'assemblage, l'exploitation, l'entretien et la réparation de l'appareil doit recevoir une formation et comprendre les dangers potentiels. Les informations de montage, de démarrage, d'entretien et de lubrification doivent être comprises et respectées.

En outre, le matériel d'exploitation présente un risque de blessure dû aux composants en rotation ou autrement mobiles. En raison de la présence de chariots mobiles, les modules linéaires opérationnels présentent tout particulièrement un risque d'écrasement accru, notamment au niveau des amortisseurs de position finale et des capteurs de fin de course. L'utilisateur doit communiquer sur ces risques résiduels au moyen de panneaux ou d'un code de conduite. L'utilisateur peut également éliminer ou exclure au maximum ces risques résiduels au moyen de mesures constructives appropriées. Le niveau de bruit peut augmenter lors de vitesses élevées, en cas d'applications spécifiques et d'accumulation de sources sonores. L'utilisateur doit prendre des mesures de protection adéquates.
Il est interdit de démarrer un module linéaire tant qu'il n'est pas établi que la machine ou le système sur lequel ce module est monté respecte les directives de l'UE relatives aux machines, les normes harmonisées, les normes européennes ou les normes nationales applicables.

1.4 Usage prévu

Les modules linéaires SNR sont fondamentalement conçues pour les mouvements linéaires tels qu'ils se produisent lors du positionnement, de la synchronisation, du transport, de la palettisation, du chargement, du déchargement, de la fixation, du serrage, de l'essai, de la mesure, de la manutention et de la manipulation de composants ou d'outils. Les données de charge des différents types incluses dans le catalogue concerné et/ou les calculs techniques supplémentaires SNR doivent être respectées. Il convient également de respecter une température de fonctionnement comprise entre -10 °C et +80 °C.

Tout autre usage ou usage excessif est considéré comme un usage incorrect.
Le fabricant décline toute responsabilité en cas de dommages. La responsabilité vis-à-vis de l'ensemble des risques incombe uniquement à l'utilisateur.
Le module linéaire peut être exploité et entretenu par des individus connaissant ce module et informés sur les dangers. Les applications spécifiques (industrie alimentaire, salles blanches, etc.) nécessitent des précautions particulières qui diffèrent de la version standard.

1.5 Système de coordonnées

Le module linéaire peut être contraint par application de forces ou de couples. Le système de coordonnées (figure 1.1) illustre les forces s'exerçant dans les principaux sens de charge, les couples et les six degrés de liberté.

Forces dans les principaux sens de charge :
F_X Force du mouvement (sens X)
F_Y Force tangentielle (sens Y)
F_Z Charge radiale (sens Z)

Moments:
M_X Couple dans le sens du roulis (rotation autour de l'axe X)
M_Y Couple dans le sens du pas (rotation autour de l'axe Y)
M_Z Couple dans le sens du lacet (rotation autour de l'axe Z)

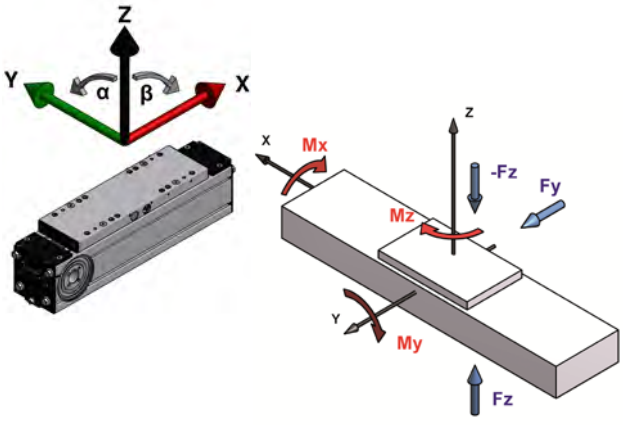


Figure 1.1 Système de coordonnées

1.6 Capacité de charge statique

Les valeurs de la capacité de charge statique indiquées dans les tableaux de données du module linéaire représentent la charge maximale applicable. Les charges (radiales et tangentielles) et les moments peuvent s'exercer simultanément, depuis différentes directions, sur le module linéaire (Figure 1.2).
Dans ce cas, une charge équivalente maximale (composée des charges radiale, tangentielle et autres) est utilisée à des fins de vérification. Pour cela, la position doit être située dans le cycle du mouvement au cours duquel l'interaction de toutes les charges présente la valeur maximale. Dans le cas de charges complexes, nous vous invitons à contacter nos ingénieurs d'applications.
Aucun coefficient minimal de sécurité pour la capacité de charge statique n'est mentionné dans le présent document.
La capacité de charge statique ne doit pas être confondue avec la charge de base statique, spécifiée dans le calcul des guides linéaires.

La capacité de charge statique d'un module linéaire provient de la capacité de charge maximale de tous les composants associés lors de leurs interactions, et est inférieure à la charge de base statique du système de guidage.
Aucune inspection supplémentaire de la sécurité du système de guidage n'est nécessaire.

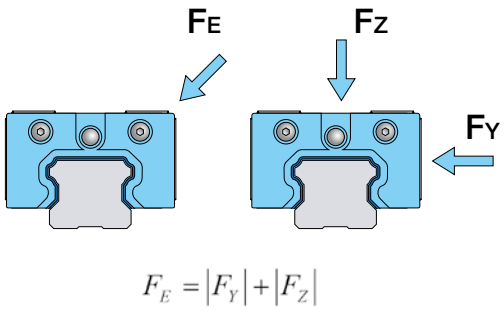


Figure 1.2 Charge équivalente

1.7 Durée de vie

1.7.1. Capacité de charge dynamique / Durée de vie nominale

Les données du catalogue concernant la capacité de charge dynamique du module linéaire AXE correspondent à une durée de vie nominale de 50 000 km.
L'évolution de la durée de vie nominale en fonction de la charge est indiquée dans la Figure 1.3.

Si les charges sont inférieures aux limites décrites, aucune enquête supplémentaire n'est requise.
Pour calculer la durée de vie nominale du module linéaire, il convient d'appliquer la base de calcul des modules linéaires décrite dans le catalogue correspondant.

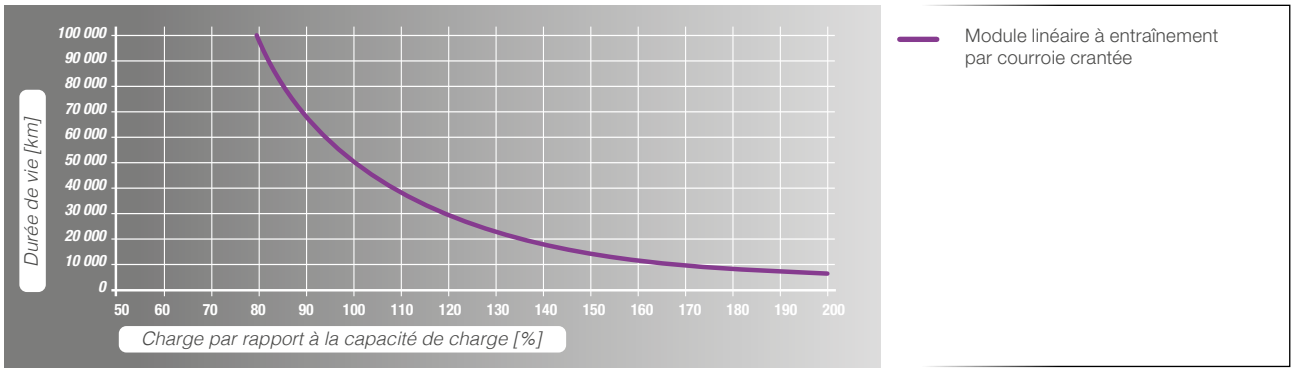


Figure 1.3 Durée de vie nominale

Pour des charges dynamiques plus élevées, veuillez contacter nos ingénieurs d'applications ou utiliser notre service de calcul prévu pour les charges complexes.

1.7.2. Facteurs d'influence

Pour calculer la durée de vie nominale, il est souvent très difficile de déterminer avec précision les charges agissantes réelles. Les modules linéaires sont généralement exposés à des oscillations ou vibrations, dues au processus ou aux forces motrices. Ils doivent être dimensionnés de façon à ce que les pics de charge des chocs ne dépassent pas les charges maximales admissibles. Cette règle s'applique aux charges opérationnelles dynamiques et statiques du système.

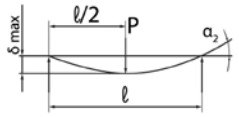
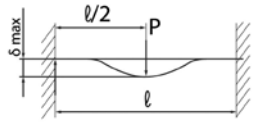
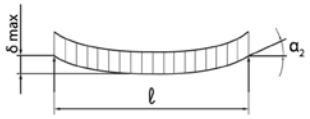
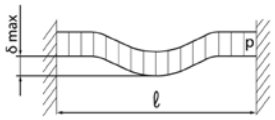
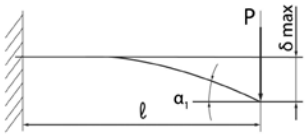
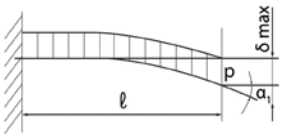
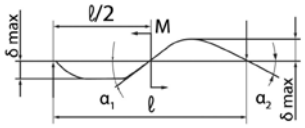
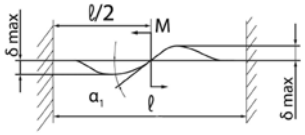
1.8 Rigidité

La rigidité d'un module linéaire est spécifiée par la corrélation entre la charge externe et la déformation élastique qui en résulte dans le sens de charge. La rigidité est un critère clé pour la sélection du module linéaire, car les valeurs de rigidité évoluent selon le type et la version du module linéaire SNR.
La rigidité du module linéaire est, pour l'essentiel, déterminée par celle du profilé en aluminium.

La déformation totale d'un système dépend également des facteurs externes suivants :
- Types de charge (charges concentrées, charges de chaîne de montage, couples)
- Type de fixation du module linéaire
- Longueur du module linéaire
- Distance des points de fixation

Le tableau 1.1 présente quelques exemples de calcul de la flexion du module linéaire.

Tableau 1.1 Flexion du module linéaire

Type de roulement	Spécification	Flexion	Flexion
Support - Support		$\delta_{max} = \frac{Pl^3}{48EI}$	$\alpha_1 = 0$ $\tan\alpha_2 = \frac{Pl^2}{16EI}$
Fixe - Fixe		$\delta_{max} = \frac{Pl^3}{192EI}$	$\alpha_1 = 0$ $\alpha_2 = 0$
Support - Support		$\delta_{max} = \frac{5pl^4}{384EI}$	$\tan\alpha_2 = \frac{pl^3}{24EI}$
Fixe - Fixe		$\delta_{max} = \frac{pl^4}{384EI}$	$\alpha_2 = 0$
Fixe - Libre		$\delta_{max} = \frac{Pl^3}{3EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{Pl^2}{2EI}$ $\alpha_2 = 0$
Fixe - Libre		$\delta_{max} = \frac{pl^4}{8EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{pl^3}{6EI}$ $\alpha_2 = 0$
Support - Support		$\delta_{max} = \frac{\sqrt{3}Ml^2}{216EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{Ml}{12EI}$ $\tan\alpha_2 = \frac{Ml}{24EI}$
Fixe - Fixe		$\delta_{max} = \frac{Ml^2}{216EI}$	$\tan\alpha_1 = \frac{Ml}{16EI}$ $\tan\alpha_2 = 0$

1.9 Charge dynamique

La charge dynamique existante doit être déterminée et comparée à celle autorisée du module linéaire à entraînement par courroie crantée.

La charge de fonctionnement dynamique est calculée par la formule [2.2].

$$F_{z\,dyn} = \frac{T_0 * 2\pi}{P} + m * a + m * g * \sin\alpha \qquad [2.2]$$

$F_{z\,dyn}$ Charge dynamique existante [N]
T_0 Couple au ralenti [Nm]
P Constante de l'avance [m]
m Masse en mouvement [kg]
a Accélération [ms^{-2}]
g Constante de gravité [9.81 ms^{-2}]
α Position d'assemblage [°]

$$F_{z\,dyn\,0} \geq F_{z\,dyn} \qquad [2.3]$$

$F_{z\,dyn\,0}$ Fonctionnement dynamique autorisé [N]
$F_{z\,dyn}$ Fonctionnement dynamique existant [N]

1.10 Précision

Le parallélisme de fonctionnement du module linéaire est déterminé essentiellement par les tolérances des profilés en aluminium utilisés. Les profilés que nous utilisons sont conformes ou supérieurs aux exigences de la norme EN 12020-2 relative aux profilés de précision.

La répétabilité représente le critère le plus courant dans le cadre d'applications de module linéaire. Ces valeurs sont indiquées dans les tableaux de données de tous les modules linéaires SNR.

Pour plus d'informations, veuillez contacter nos ingénieurs d'applications.

1.11 Sélection de la boîte à engrenages

Pour choisir le réducteur d'un module linéaire, il convient de tenir compte des éléments suivants :

- Vitesse de fonctionnement maximale
- Couple d'accélération maximal
- Couple nominal au niveau de l'entraînement de sortie

Il est interdit de dépasser ces paramètres. Il s'agit de données fabricant tenant compte des limites mécaniques et thermiques du réducteur.

1.11.1. Vitesse de fonctionnement maximale

$$n = \frac{v * 60}{P} \quad [2.4]$$

n Vitesse de fonctionnement réelle [min^{-1}]
v Vitesse [ms^{-1}]
P Constante de l'avance [m]

$$n_{max} \geq n \quad [2.5]$$

n_{max} Vitesse de fonctionnement maximale autorisée [min^{-1}]
n Couple d'accélération maximal [min^{-1}]

1.11.2. Couple d'accélération maximal

$$T_{max} = T_0 + \frac{m * a * P}{2\pi} + \frac{m * g * \sin\alpha * P}{2\pi} \quad [2.6]$$

T_{max} Vitesse de fonctionnement réelle [Nm]
T_0 Couple au ralenti [Nm]
P Constante de l'avance [m]
m Masse en mouvement [kg]
a Accélération [ms^{-2}]
g Constante de gravité [9.81 ms^{-2}]
α Position d'assemblage [°]

$$T_{amax} \geq T_{max} \quad [2.7]$$

T_{amax} Couple d'accélération maximal autorisé [Nm]
T_{max} Couple d'accélération réel [Nm]

1.11.3. Couple nominal sur l'entraînement

$$T = T_0 + \frac{m * g * \sin\alpha * P}{2\pi} \quad [2.8]$$

T Couple réel sur l'entraînement [Nm]
T_0 Couple au ralenti [Nm]
P Constante de l'avance [m]
m Masse en mouvement [kg]
g Constante de gravité [9.81 ms^{-2}]
α Position d'assemblage [°]

$$T_a \geq T \quad [2.9]$$

T_a Couple nominal autorisé sur l'entraînement [Nm]
T Couple réel sur l'entraînement [Nm]

1.12 Calcul de l'entraînement

Les calculs d'entraînement peuvent être déterminés uniquement par le fabricant de l'entraînement en question. En effet, nous ne disposons pas de l'ensemble des outils de calcul et des données de base nécessaires concernant ces entraînements.

1.13 Sélection du module linéaire à entraînement par courroie crantée pour montage à 90° (montage mural)

Dans le cas d'un module linéaire à entraînement par courroie crantée incliné à 90° (montage mural), la courroie crantée peut se déplacer vers le bas en cours d'utilisation en raison de la force de gravité de la poulie à joues. Nous conseillons donc de ne pas dépasser les longueurs de course limite mentionnées dans le tableau 1.2.

Tableau 1.2 Course limite pour les modules linéaires à entraînement par courroie crantée avec montage mural

Type	Course limite [mm]
AXE60Z	2 000
AXE80Z	2 500
AXE100Z	3 000
AXE110Z	2 000
AXE160Z	2 500

Le centrage de la courroie crantée doit être vérifié en cours d'utilisation, en combinaison avec l'entretien du module linéaire spécifié au chapitre 3.7.

2. Montage et démarrage

2.1 Transport et stockage

Les modules linéaires SNR sont des composants haute précision. Des chocs importants peuvent endommager la mécanique des modules linéaires et compromettre leur fonctionnement. Pour éviter tout dommage lors du transport et du stockage, il est impératif de respecter les points suivants :

- Protection face aux vibrations ou chocs importants, aux substances agressives, à l'humidité et à la contamination.
- Emballage suffisamment grand et protection contre les glissements pendant le transport.
- Les modules linéaires peuvent présenter un poids plus élevé et des arêtes tranchantes. Leur transport doit être effectué uniquement par du personnel qualifié et équipé des équipements de protection individuelle adéquats (chaussures de sécurité, gants, etc.).
- Les modules linéaires et les emballages contenant des modules linéaires peuvent présenter des longueurs plus importantes. Aussi, pour empêcher toute flexion excessive durant le transport, les modules linéaires et leurs emballages doivent être portés à au moins deux points, et à au moins trois points si la longueur dépasse trois mètres.

2.2 Conception des surfaces de montage / Tolérances de montage

Tout écart de planéité, de rectitude et de parallélisme de modules linéaires ou de systèmes de module montés génère des tensions provoquant des charges supplémentaires sur les éléments de guidage et réduisant la durée de vie.
De manière générale, plus la charge et le kilométrage sont élevés, plus les exigences liées au montage et à l'alignement du module linéaire ou du système d'axes sont strictes.

Pour le bon fonctionnement des axes simples ou des systèmes d'axes, il convient de s'assurer de leur rectitude longitudinale en alignant les différents axes comme indiqué dans le tableau 2.1 :

Tableau 2.1 Tolérance de rectitude pour le montage de modules linéaires

Taille	Tolérance de rectitude après montage / m [mm]
Toutes	0.5

Pour les modules linéaires, la tolérance admissible en matière de planéité (torsion) et de flexion dans le sens longitudinal dépend également de la rigidité à la torsion sur l'axe Y ou de la course du chariot. Les couples qui en résultent (My) ne doivent pas dépasser les valeurs du catalogue (moins le couple de charge). Il convient de noter que les variations cumulées de rectitude (tableau 2.1), d'engraissement, de flexion et de parallélisme (tolérances e_0 et e_1, tableau 2.2) se traduisent par un accroissement des charges sur le système de guidage et doivent être prises en compte au prorata.

Les exigences supplémentaires relatives à la qualité des surfaces de montage doivent être prises en compte lorsque les tables des modules linéaires parallèles installés sont reliées de manière rigide. Pour une installation parallèle, les modules linéaires AXE60, AXE80 et AXE100 sont principalement les plus adaptés.

Si vous devez installer en parallèle des modules linéaires d'autres tailles, veuillez contacter nos ingénieurs d'applications afin de vous aider dans votre choix.

Au même titre que la course du chariot, les surfaces de montage des modules linéaires doivent être soit usinées dans la zone d'assemblage en une seule fois ou être réglables. Pour la rectitude des surfaces de montage transversales dans le sens du déplacement, la tolérance de base e_0 et la tolérance de parallélisme e_1 des modules linéaires du tableau 2.2 (figure 2.1) doivent être respectées.

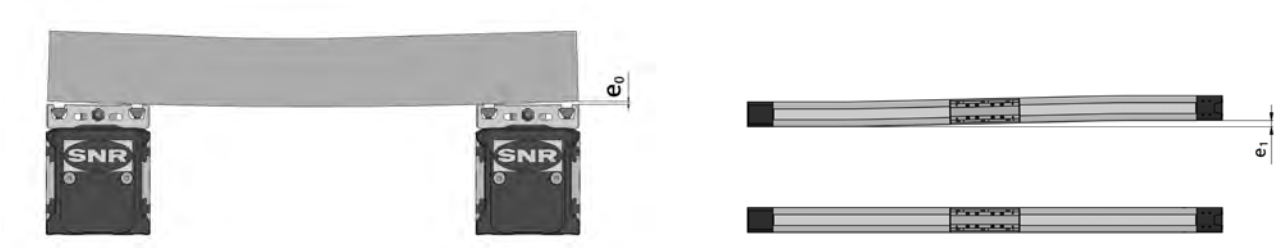


Figure 2.1 Tolérances pour des modules linéaires parallèles

Tableau 2.2 Tolérances de montage pour des modules linéaires parallèles

Type	Tolérance de base e_0 pour les traverses [mm]	Tolérance de base e_0 pour les systèmes d'axes standard[1] [mm]	Tolérance de parallélisme e_1 [mm]
AXE60	0.010	0.300	0.018
AXE80	0.010	0.300	0.020
AXE100	0.020		0.022

1- voir catalogue, chapitre 7

Si l'usinage des surfaces de montage conformément aux exigences susmentionnées n'est pas prévu ou si cette valeur est dépassée par la déviation de la traverse, le parallélisme doit être vérifié et des corrections doivent être apportées le cas échéant.

Le diagramme de la figure 2.2 illustre la relation entre les tolérances de montage et les capacités de charge dynamique possibles.

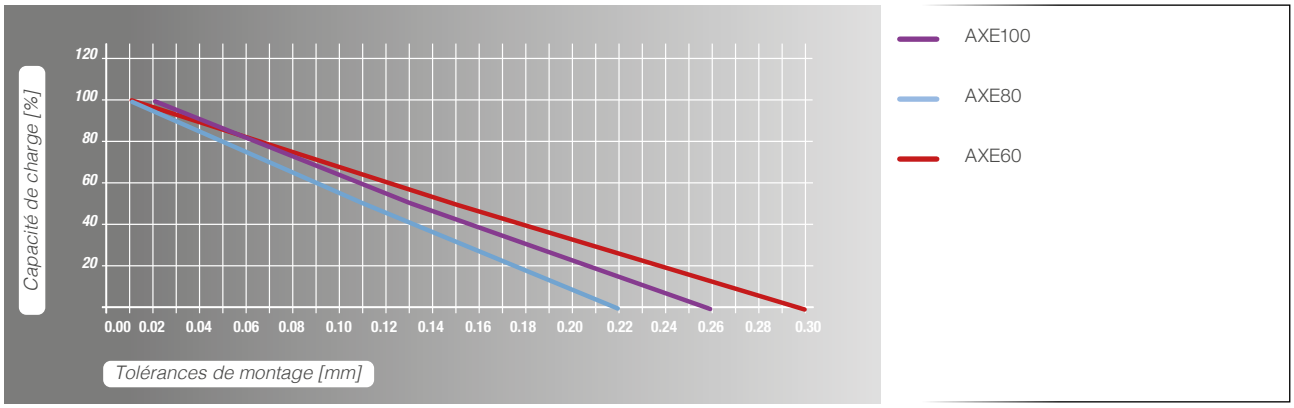


Figure 2.2 Capacité de charge dynamique d'un module linéaire en fonction des tolérances de montage

2.3 Instructions de montage

Lors du montage du module linéaire (machine incomplète), les conditions énumérées ci-dessous doivent être satisfaites afin de permettre l'assemblage avec d'autres pièces en vue de constituer une machine complète, sans compromettre la santé et la sécurité du personnel.

Attention !
Le carter du moteur peut atteindre des températures élevées pendant le fonctionnement.

Les modules linéaires doivent être installés de façon à réduire au maximum la transmission des bruits de structure. Les autres parties de la machine doivent être conçues de façon à ne pas se situer dans la plage de résonance des modules linéaires.

Les modules linéaires SNR de la série AXE peuvent être fixés au moyen de blocs coulissants ou de bandes de montage sur des surfaces planes ou sur d'autres modules linéaires de la gamme AXE. Le nombre de points de montage doit correspondre à l'utilisation prévue.

Les bandes de montage sont accrochées latéralement sur le profilé des modules linéaires. Leur conception spécifique permet un assemblage facile grâce au système de vissage par le dessus (figure 2.3).

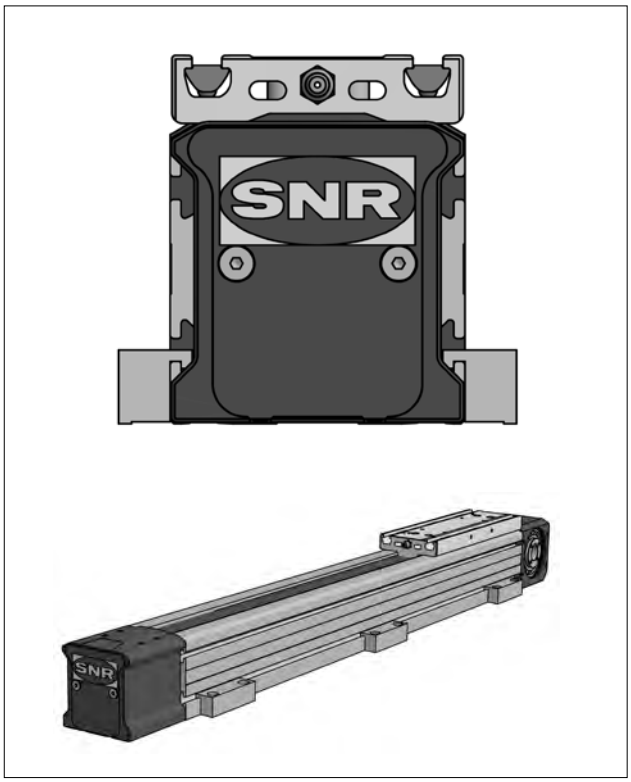


Figure 2.3 Bandes de fixation AXE

En option, les modules linéaires peuvent aussi être montés sur des blocs louvoyants-coulissants, lesquels peuvent également être positionnés librement sur toute la longueur du profil (figure 2.4).

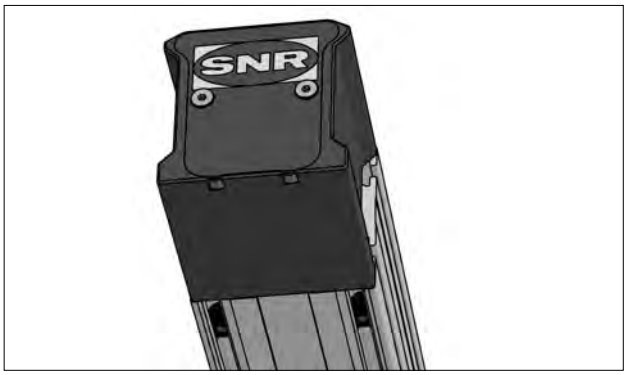


Figure 2.4 Blocs coulissants AXE

En règle générale, le nombre de points de montage doit correspondre à l'utilisation prévue, quel que soit le type de fixation. L'appui ponctuel des modules linéaires évite que la flexion résultante ne nuise au fonctionnement et à la précision requise.

2.4 Montage de modules linéaires parallèles

Nous recommandons généralement d'effectuer l'alignement des modules linéaires parallèles au moyen d'une traverse assemblée. Il s'agit de la seule méthode sûre réduisant au maximum la tension et, par conséquent, l'impact sur la durée de vie. Le montage doit être effectué en respectant les étapes suivantes :

1. Alignez le premier module linéaire (module à entraînement) tout droit et procédez à l'assemblage complet.
2. Alignez le deuxième module linéaire parallèlement et placez les extrémités en ligne. Ne serrez que légèrement en vue de l'inspection décrite au point 6.
3. Déplacez les tables vers une extrémité.
4. Placez la traverse.
5. Si une déviation pertinente est attendue, appliquez la charge ou simulez-la.
6. Vérifiez la tolérance de base e_0 (chapitre 2.2) avec la cale d'épaisseur. Si nécessaire, insérez des feuilles de métal ou corrigez la position angulaire des modules linéaires.
7. Alignez et fixez la traverse.
8. Desserrez les vis de montage des modules linéaires parallèles afin de permettre de légers déplacements.
9. Déplacez la table vers la position de montage adéquate, puis serrez les vis en commençant par les fins de course.
10. Enfin, desserrez à nouveau toutes les connexions aux tables et resserrez-les.

2.5 Couples de serrage

Pour tous les assemblages décrits ci-dessous, les couples de serrage des vis sont présentés dans les tableaux 2.3 et 2.4.

Tableau 2.3 Couple de serrage des accouplements

Type	Couple de serrage		
	Accouplement du moyeu de serrage [Nm]	Réducteurs [Nm]	Bride de boîte à engrenages [Nm]
AXE40A	1.34	2.06	0.98
AXE60A AXE60Z	10.00	6.86	4.41
AXE80Z	10.00	6.86	4.41
AXE100Z	25.00	33.3	14.70
AXE110Z	10.00	6.86	4.41
AXE160Z	10.00	6.86	4.41

Tableau 2.4 Couples de serrage pour l'assemblage de l'entraînement

Type	Diamètre de l'arbre [mm]	Vis de serrage	
		Ouverture de clé [Nm]	Couple de serrage [Nm]
AXE40A	Tout	3	2.0
AXE60A AXE60Z	≤ 14	3	4.5
	19	4	9.5
AXE80Z	Tout	4	9.5
AXE100Z	Tout	5	16.5
AXE110Z	≤ 14	3	4.5
	19	4	9.5
AXE160Z	Tout	4	9.5

2.6 Montage rapporté des boîtes à engrenages à trains planétaires

Le montage rapporté des boîtes sur un module linéaire à entraînement par courroie dentée doit respecter la procédure suivante (figure 2.5). Les couples de serrage du tableau 2.3, chapitre 2.5 doivent être pris en compte.

1. Placez la bride d'adaptation ❷ sur le réducteur planétaire ❶ et serrez les vis de fixation ❸. Dans le cas où il serait impossible d'effectuer cette opération en douceur, tirez l'arbre du réducteur dans l'arbre creux à l'aide d'une vis et d'une rondelle.

2. Insérez l'arbre du réducteur à l'aide de la clavette dans l'arbre creux ❻ du module linéaire. Dans le cas où il serait impossible d'effectuer cette opération en douceur, tirez l'arbre du réducteur dans l'arbre creux à l'aide d'une tige filetée et d'une rondelle. Placez la rondelle ❺ (si elle est présente) sur la bride d'adaptation et fixez-la à la tête d'entraînement à l'aide des vis ❹.

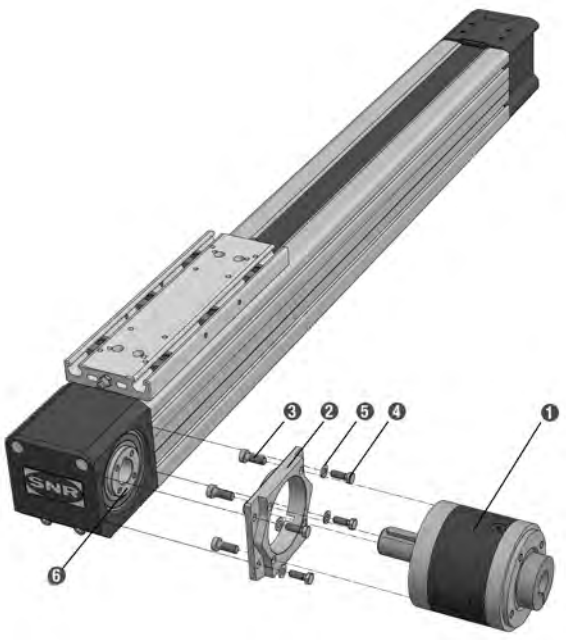


Figure 2.5 Montage rapporté de réducteurs planétaires sur un module linéaire à entraînement par courroie dentée

2.7 Montage en force des accouplements

Le montage en force des accouplements sur les modules linéaires à entraînement par courroie crantée doit être effectué en suivant les étapes ci-dessous (figure 2.6). Les couples de serrage du tableau 2.3, chapitre 2.5 doivent être pris en compte.

1. Insérez le moyeu d'accouplement ❶ avec la clavette ❷ dans l'arbre creux du module linéaire.
2. Vissez le moyeu d'accouplement sur l'arbre creux à l'aide des vis de fixation ❸.
3. Insérez la couronne dentée en élastomère ❹.

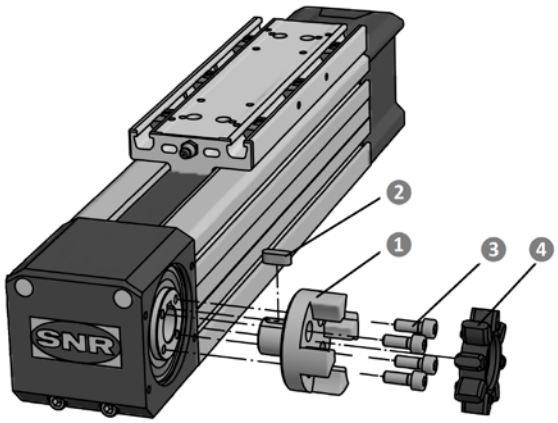


Figure 2.6 Montage à force des accouplements sur des modules linéaires à entraînement par courroie crantée

2.8 Montage des boîtes à engrenages à trains planétaires par accouplement et cône d'accouplement

Le montage des réducteurs planétaires par accouplement et cône d'accouplement sur des modules linéaires à entraînement par courroie crantée doit être effectué en suivant les étapes suivantes (figure 2.7). Les couples de serrage du tableau 2.3, chapitre 2.5 doivent être pris en compte.

1. Insérez l'arbre du réducteur ❷ dans le moyeu d'accouplement ❶ et serrez les moyeux d'accouplement au moyen de la vis de tension ❸.
2. Placez la boîte de réducteurs planétaires ❶ sur le cône d'accouplement ❹ et fixez-la au moyen des vis de fixation ❺.
3. Insérez cet assemblage dans le demi-accouplement avec la couronne dentée en élastomère vissée sur la tête d'entraînement ❻, et fixez-le au moyen des vis ❼. Examinez les dimensions LK et L2 (figure 2.8) figurant dans le tableau 6.20, catalogue, chapitre 6.2.3.2.

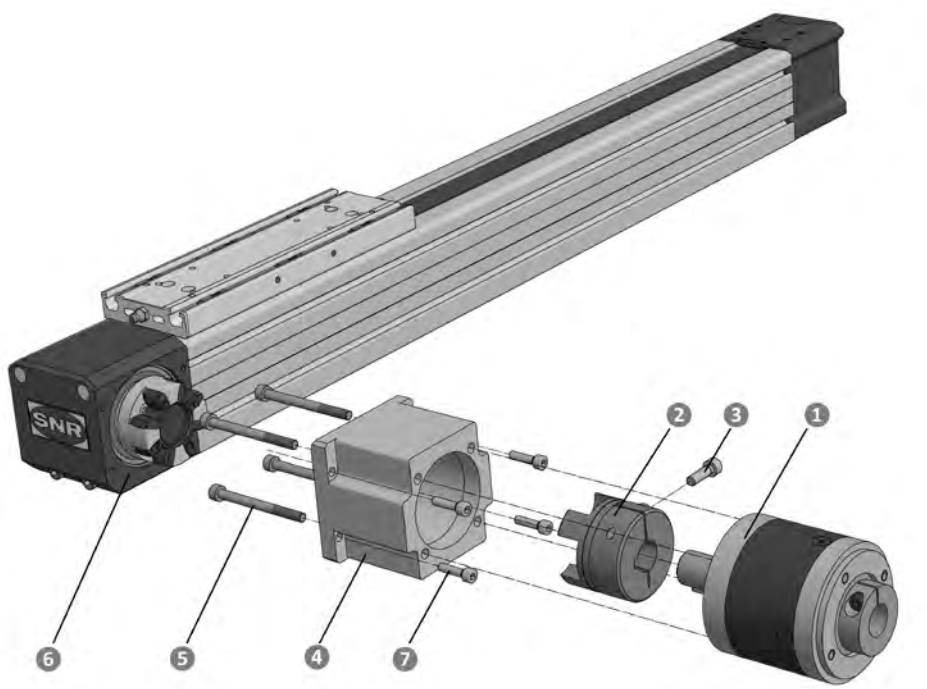


Figure 2.7 Montage des boîtes de réducteurs planétaires par accouplement et cône d'accouplement

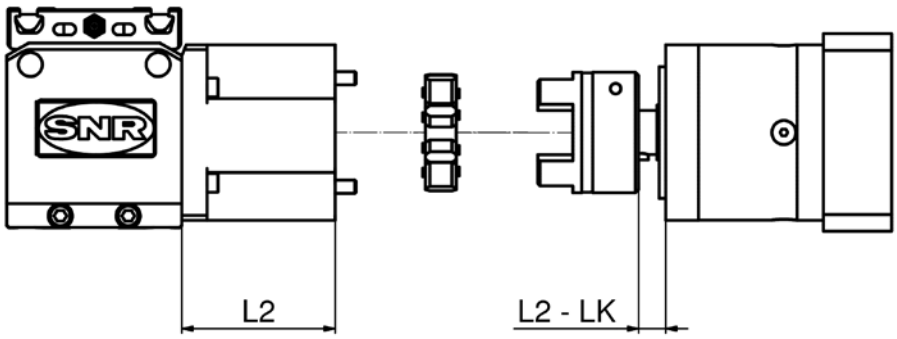


Figure 2.8 Dimension de montage

2.9 Montage de la bride de boîte à engrenages

Pour les différentes dimensions des brides de moteurs, différentes brides de boîte à engrenages sont disponibles pour les réducteurs planétaires. Le montage des brides de réducteur doit être effectué selon les étapes suivantes (figure 2.9), que le réducteur soit relié au module linéaire de manière ajustée ou qu'elle soit montée au moyen d'un accouplement et d'un cône d'accouplement. Les couples de serrage du tableau 2.3, chapitre 2.5 doivent être pris en compte.

1. Placez la bride ❷ sur le réducteur planétaire ❶.
2. Fixez la bride du réducteur à l'aide des vis de fixation ❸.

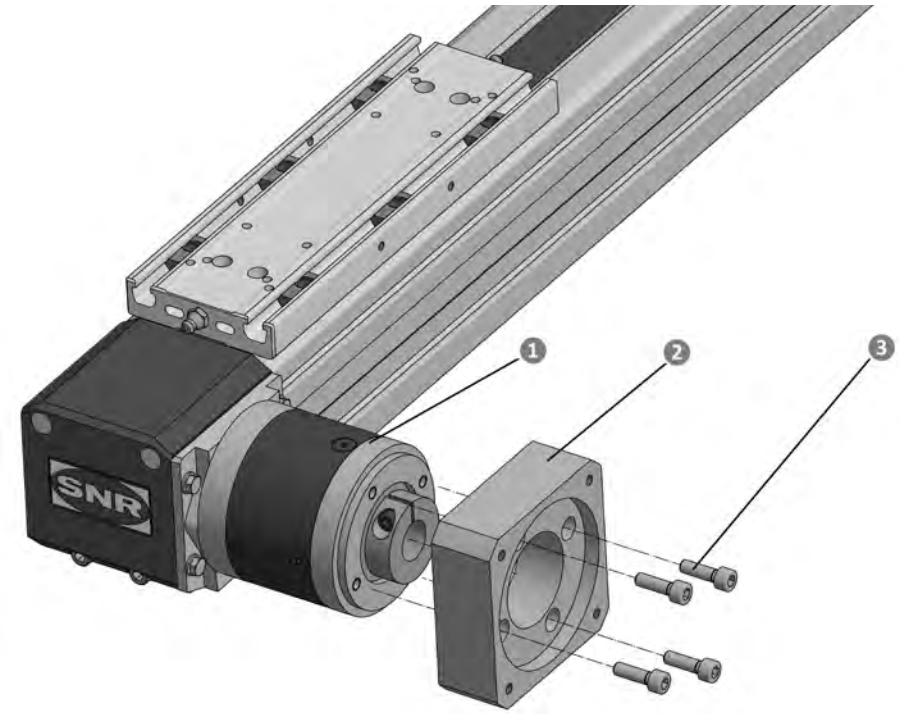


Figure 2.9 Montage de la bride de boîte à engrenages

2.10 Entraînement

L'assemblage sur des modules linéaires à entraînement par courroie crantée et réducteurs planétaires doit être effectué suivant les étapes ci-dessous (figure 2.10). Les couples de serrage du tableau 2.4, chapitre 2.5 doivent être pris en compte.

1. Placez le module linéaire ❶ de façon latérale de sorte que la bride de fixation ❷ de l'entraînement soit orientée vers le haut.
2. Dégraissez l'arbre d'entraînement, l'alésage de l'arbre creux et la butée du boulon.
3. Déplacez la glissière ❸ jusqu'à ce que la vis de serrage devienne visible dans l'orifice d'accès ❹.
4. Si une butée de boulon est nécessaire pour le diamètre de l'arbre du moteur, il convient de l'insérer dans l'alésage du réducteur. Veillez à ce que la fente de la butée du boulon soit décalée de 90° par rapport à la vis de serrage.
5. Insérez l'entraînement ❺.
6. Insérez les vis de fixation et serrez-les ❻.
7. Serrez la vis de serrage au couple de serrage requis.
8. Fermez l'orifice d'accès de la bride de fixation de l'entraînement ❷ à l'aide du capuchon fourni.

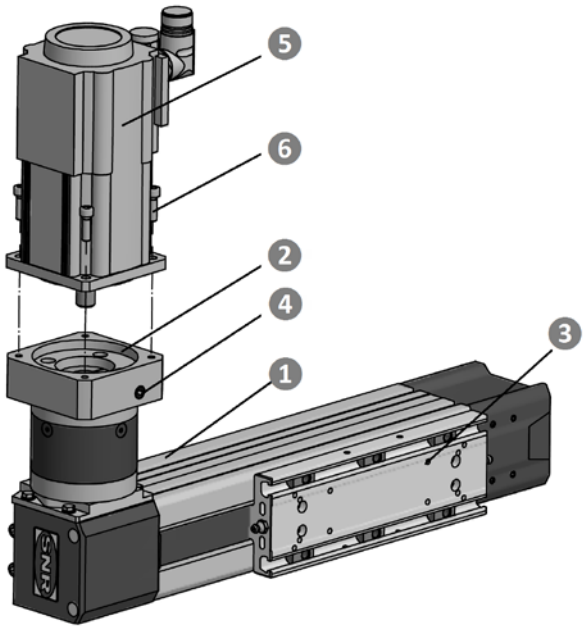


Figure 2.10 Entraînement sur module linéaire avec réducteurs planétaires

2.11 Montage des arbres de connexion des modules linéaires parallèles

Le montage des arbres de connexion des modules linéaires parallèles à entraînement par courroie dentée doit être effectué en suivant les étapes suivantes (figure 2.11). Les couples de serrage du tableau 2.3, chapitre 2.5 doivent être pris en compte.

1. Montage des modules linéaires comme indiqué aux chapitres 2.2 et 2.4.
2. Montez les moyeux d'accouplement ❶ comme décrit au chapitre 2.7.
3. Pour les modules linéaires parallèles avec arbre de couplage, des accouplements par moyeu de serrage à demi-coque ❷/❺ sont utilisés.
4. Déplacez les unités ❹ coulissantes des deux modules linéaires vers une extrémité.
5. Insérez une moitié de chaque moyeu de serrage à demi-coque ❷ dans la couronne dentée en élastomère.
6. Positionnez l'arbre de connexion ❸, insérez la deuxième moitié des moyeux de serrage de la demi-coque ❺ et serrez les vis. Les accouplements à demi-coque permettent de monter et de démonter ultérieurement l'arbre de connexion sans avoir à démonter les modules linéaires.

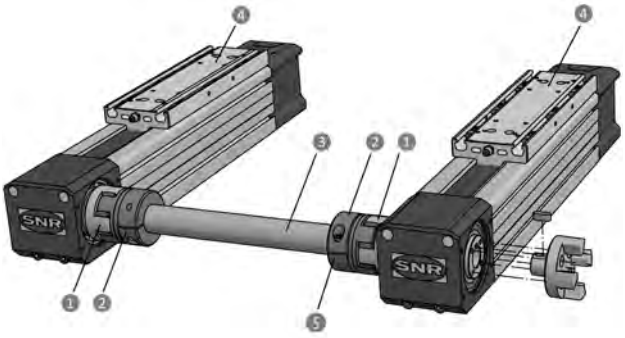


Figure 2.10 Montage d'un module linéaire parallèle avec un arbre de connexion

2.12 Montage des capteurs de fin de course

Selon la version, les modules linéaires de la série AXE peuvent être équipés de capteurs mécaniques de fin de course ou de capteurs de proximité inductifs.

Les capteurs de fin de course respectifs et l'élément d'actionnement (catalogue, chapitre 6.3.5) sont fournis avec le numéro d'identification indiqué sous la forme d'un kit de montage complet comprenant l'ensemble des vis et des éléments de fixation.

Les chapitres suivants décrivent le montage des capteurs de fin de course correspondant aux différentes variantes d'entraînement.

2.12.1. Montage des capteurs de fin de course du module linéaire AXE_Z (sauf AXE110Z)

Pour le montage des capteurs de fin de course et des éléments d'actionnement, il convient de tenir compte des étapes suivantes, conformément à la figure 2.12. La table 1 et le profilé 2 du module linéaire sont conçus de manière symétrique afin de permettre un montage de chaque côté.

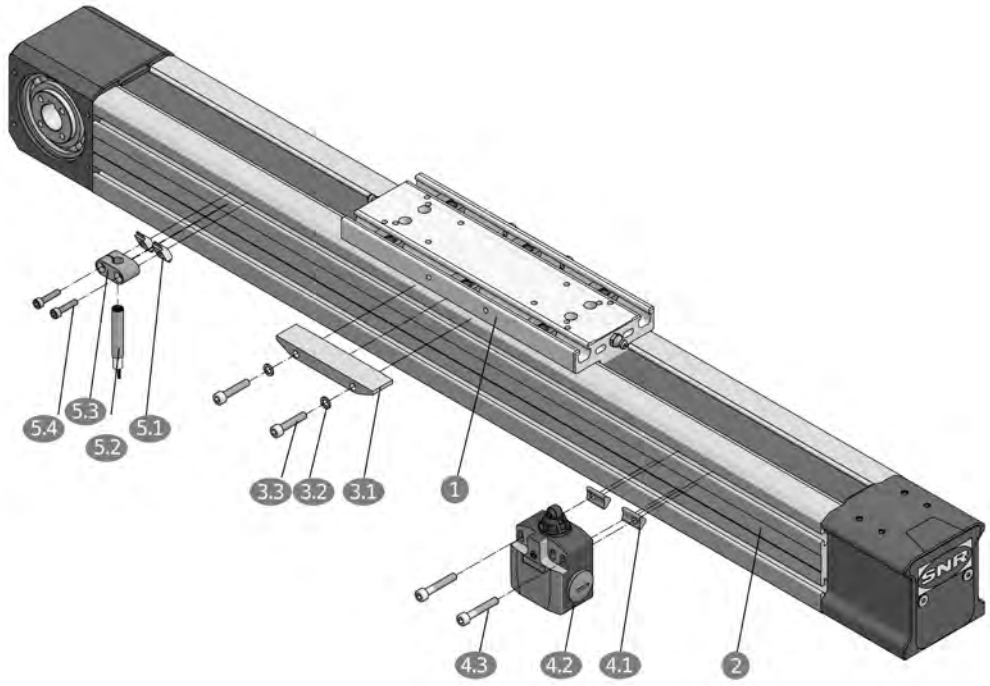


Figure 2.12 Montage des capteurs de fin de course du module linéaire AXE_Z

Élément d'actionnement

Placez les rondelles 3.2 sur les vis 3.3 et vissez l'élément d'actionnement 3.1 des capteurs de fin de course sur la table 1. Il est important de s'assurer que le chanfrein de l'élément d'actionnement est orienté vers le bas.

Capteurs mécaniques de fin de course

Faites pivoter les blocs coulissants 4.1 dans la rainure latérale supérieure du profilé 2. Déplacez les capteurs de fin de course 4.2 avec les blocs coulissants et les vis 4.3 dans la position de commutation souhaitée et serrez-les fermement.

Capteurs de proximité inductifs (sauf pour AXE160Z)

Fixez légèrement le support du capteur de fin de course 5.3 avec les vis 5.4 sur les blocs coulissants 5.1. Insérez les blocs coulissants 5.1 dans la rainure latérale supérieure du profilé 2 et serrez les vis 5.4 jusqu'à ce que les blocs coulissants 5.1 tournent dans la rainure. Insérez le capteur de proximité inductif 5.2 par le bas dans le support 5.3, réglez-le à une distance maximale de 1,2 mm de l'élément d'actionnement 3.3 et serrez les vis 5.4.
Les capteurs de proximité inductifs du module linéaire AXE160Z sont montés sur la partie supérieure du profilé. Le montage est identique à celui du module linéaire AX110Z présenté au chapitre 2.12.3.

2.12.2. Montage des capteurs de proximité inductifs pour le montage en rainure des modules linéaires AXE60Z, AXE80Z et AXE100Z

Outre les capteurs de fin de course décrits au chapitre 2.12.1, les modules linéaires AXE60, AXE80 et AXE100 peuvent également être équipés de capteurs de proximité inductifs permettant un montage en rainure. Le montage des capteurs de fin de course et de l'élément d'actionnement doit être effectué en suivant les étapes suivantes, conformément à la figure 2.13. Pour les capteurs de ce type, la table ❶ et le profilé ❷ du module linéaire sont également conçus de manière symétrique afin de permettre un montage de chaque côté.

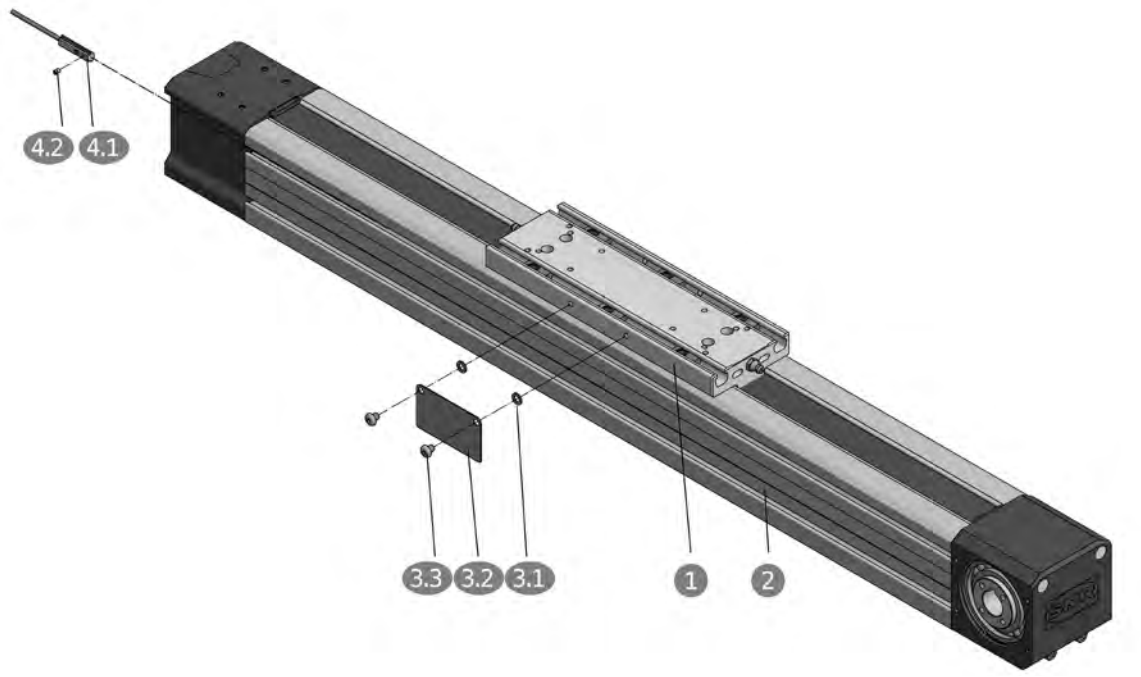


Figure 2.13 Montage des capteurs de proximité inductifs pour le montage en rainure

Élément d'actionnement

Insérez les vis 3.3 dans les trous de l'élément d'actionnement 3.2, placez les rondelles 3.1 sur les vis et vissez l'unité dans les trous filetés latéraux de la table ❶.

Capteurs de proximité inductifs pour un montage en rainure

Insérez ou faites pivoter les capteurs de fin de course 4.1 du côté de la déviation dans la rainure supérieure du profilé ❷ Après le positionnement, serrez les capteurs de fin de course à l'aide des vis de réglage 4.2. Il convient de s'assurer que le guidage des câbles du capteur de fin de course du côté de l'entraînement est effectué conformément aux indications figurant au catalogue, chapitre 6.3.2. Il n'est pas nécessaire de procéder à un réglage de la distance de commutation. Pour les modèles AXE80 et 100, la rainure doit être fermée par un insert afin de sécuriser l'acheminement des câbles. L'insert ne fait pas partie du jeu de capteurs et doit être commandé séparément (numéro d'identification 101841, catalogue, chapitre 6.5).

2.12.3. Montage des capteurs de fin de course sur le module linéaire AXE110Z et des capteurs de proximité du module linéaire AXE160Z

Pour le montage des capteurs de fin de course et des éléments d'actionnement, il convient de suivre les étapes suivantes conformément à la figure 2.14. La table 1, la tête d'entraînement 2.2 et la tête de déviation 2.3 du module linéaire sont conçues de manière symétrique afin de permettre un montage de chaque côté.

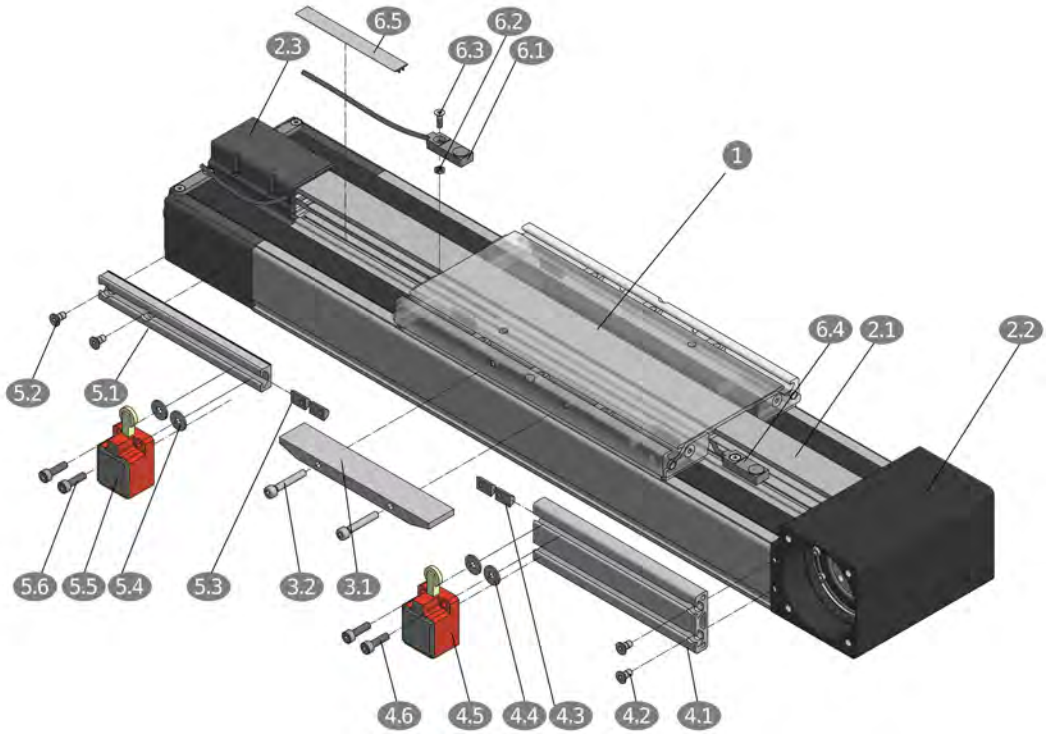


Figure 2.14 Montage des capteurs de fin de course sur le module linéaire AXE110Z

Élément d'actionnement

Insérez les vis 3.2 dans les trous de l'élément d'actionnement 3.1 et vissez l'unité dans les trous filetés latéraux de la table 1.

Capteurs mécaniques de fin de course sur la tête d'entraînement

Fixez le segment profilé 4.1 à la tête d'entraînement 2.2 à l'aide des vis 4.2 Insérez les blocs coulissants (type E) 4.3 dans la rainure supérieure du segment profilé 4.1. Insérez les vis 4.6 dans les trous du capteur de fin de course 4.5, placez les rondelles 4.4 et vissez l'unité avec les blocs coulissants 4.3.

Capteurs mécaniques de fin de course sur la tête de déviation

Fixez le segment profilé 5.1 à la tête de déviation 2.3 à l'aide des vis 5.2. Insérez les blocs coulissants (type E) 5.3 dans la rainure du segment profilé 5.1. Insérez les vis 5.6 dans les trous du capteur de fin de course 5.5, placez les rondelles 5.4 et vissez l'unité sur les blocs coulissants 5.3.

Capteurs de proximité inductifs

Insérez les écrous hexagonaux 6.2 dans la rainure supérieure du profilé 2.1 en passant par le logement du côté de la déviation et positionnez-les. Passez le câble du capteur côté entraînement 6.4 sous la table 1. Fixez les capteurs de proximité 6.1 et 6.4 à l'aide des vis 6.3. Assurez-vous que le guidage des câbles est effectué conformément aux indications de la figure 2.15. Il n'est pas nécessaire de procéder à un réglage de la distance de captation. La rainure supérieure du profilé doit être fermée par un insert 6.5. L'insert (numéro d'identification 173218, catalogue, chapitre 6.5) ne fait pas partie du jeu de capteurs de fin de course et doit être commandé séparément.

Guidage des câbles

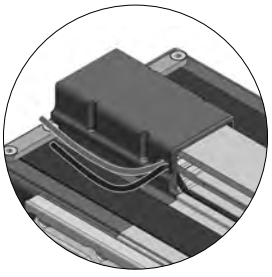


Figure 2.15 Guidage de câble pour les capteurs de proximité inductifs AXE110Z

2.12.4. Montage des capteurs de fin de course sur la tête d'entraînement du module linéaire AXE_A avec déplacement du profilé

Lors du montage des capteurs de fin de course et des éléments d'actionnement, les étapes suivantes doivent être effectuées conformément à la figure 2.16. La tête d'entraînement 1 et le profilé 2 du module linéaire sont disposés de manière symétrique afin de permettre un montage de chaque côté.

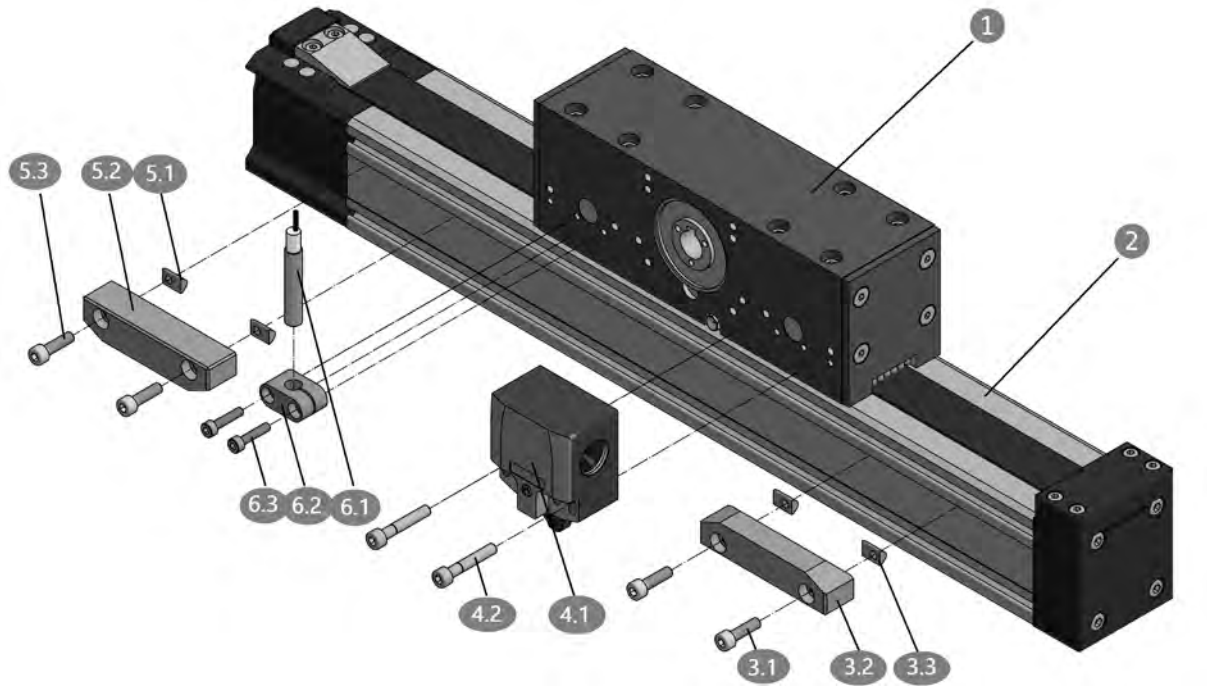


Figure 2.16 Montage des capteurs de fin de course sur la tête d'entraînement du module linéaire AXE_A avec profilé déplacé

Élément d'actionnement des capteurs mécaniques de fin de course

Insérez les blocs coulissants 3.3 dans la rainure supérieure du profilé 2. Insérez les vis 3.1 dans les trous de l'élément d'actionnement 3.2 et serrez-les sur les blocs coulissants 3.3. Assurez-vous que les chanfreins de l'élément d'actionnement sont orientés vers le haut.

Capteurs mécaniques de fin de course

Insérez les vis 4.2 dans les trous de fixation des capteurs de fin de course 4.1 et vissez-les à la tête d'entraînement 1.

Élément d'actionnement des capteurs de proximité inductifs

Insérez les blocs coulissants 5.1 dans la rainure supérieure du profilé 2. Insérez les vis 5.3 dans les trous de l'élément d'actionnement 5.2 et serrez-les sur les blocs coulissants 5.1. Veillez à ce que les chanfreins de l'élément d'actionnement soient orientés vers le bas.

Capteurs de proximité inductifs

Fixez légèrement le support du capteur de fin de course 6.2 avec les vis 6.3 sur la tête d'entraînement 1. Insérez le capteur de proximité inductif 6.1 par le haut dans le support 6.2, réglez-le à une distance maximale de 1,2 mm de l'élément d'actionnement 5.2 et serrez les vis 6.3.

2.12.5. Montage des capteurs de fin de course sur le profilé du module linéaire AXE_A avec tête d'entraînement déplacée

Pour le montage des capteurs de fin de course et des éléments d'actionnement, il convient de suivre les étapes suivantes conformément à la figure 2.17. La tête d'entraînement 1 et le profilé 2 du module linéaire sont conçus de manière symétrique afin de permettre un montage de chaque côté.

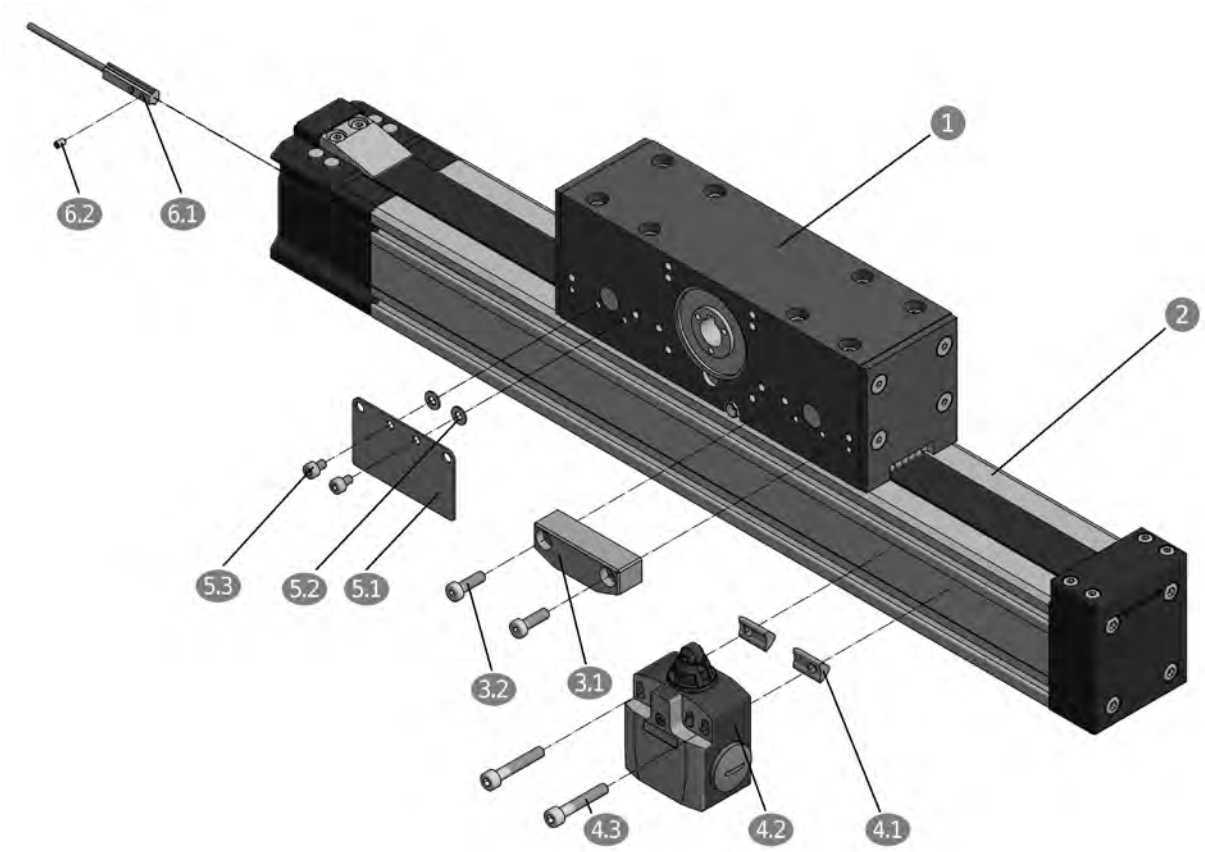


Figure 2.17 Montage des capteurs de fin de course sur le profilé du module linéaire AXE_A avec tête d'entraînement déplacée

Élément d'actionnement des capteurs mécaniques de fin de course

Insérez les vis 3.2 dans les trous de l'élément d'actionnement 3.1 et vissez ce dernier à la tête d'entraînement 1. Il est important de s'assurer que le chanfrein de l'élément d'actionnement est orienté vers le bas.

Capteurs mécaniques de fin de course

Insérez les blocs coulissants 4.1 dans la rainure supérieure du profilé 2. Insérez les vis 4.3 dans les trous de fixation des capteurs de fin de course 4.2 et vissez-les sur les blocs coulissants 4.1.

Élément d'actionnement des capteurs de proximité inductifs

Insérez les vis 5.3 dans les trous de l'élément d'actionnement 5.1, placez les rondelles 5.2 et vissez l'unité sur la tête d'entraînement 1.

Capteurs de proximité inductifs pour un montage en rainure

Insérez le capteur de fin de course 6.1 du côté de la déviation dans la rainure supérieure du profilé 2. Après avoir positionné les capteurs, fixez-les à l'aide des vis de réglage 6.2. Il est important de s'assurer que le guidage des câbles est effectué conformément aux indications du catalogue, chapitre 6.3.2. Il n'est pas nécessaire de procéder à un réglage de la distance de commutation.

2.13 Démarrage des modules linéaires

Les modules linéaires peuvent se déplacer à vitesse élevée avec une grande force. Les raccords coulissants peuvent provoquer des blessures corporelles ou des dégâts matériels en cas de collision.

Aussi, le démarrage doit être effectué avec la plus grande prudence. En outre, lors du démarrage, il faut veiller à ce que les charges autorisées soient respectées et que les raccords coulissants soient bien fixés. Il faut également veiller à ce que la distance de déplacement maximale ne soit pas dépassée. Si la distance de déplacement est limitée par des capteurs de fin de course, les performances et la position adéquate de ces derniers doivent avoir été préalablement testées.

Tout mouvement descendant intempestif des modules linéaires verticaux peut constituer un danger. L'utilisateur final doit veiller à respecter les précautions nécessaires conformément à la norme EN ISO 13849-1.

Le fabricant décline toute responsabilité en cas de dommages dus au non-respect de ces instructions de démarrage. La responsabilité vis-à-vis de l'ensemble des risques incombe uniquement à l'utilisateur.

3. Entretien et lubrification

3.1 Informations générales

Attention !
Tous les travaux de maintenance et d'entretien sur le module linéaire doivent être effectués uniquement en état éteint et sécurisé. Le carter du moteur peut atteindre des températures élevées pendant le fonctionnement.

3.2 Lubrification

Une lubrification suffisante est essentielle pour assurer un fonctionnement fiable du module linéaire.
La lubrification doit déposer une couche lubrifiante (huileuse) entre les éléments roulants et les chemins des éléments de guidage et d'entraînement afin d'éviter l'usure et la fatigue prématurée des composants.
Les surfaces métalliques doivent en outre être protégées contre la corrosion. Le film lubrifiant améliore également le glissement des joints sur les surfaces et minimise leur usure.
Une lubrification insuffisante accroît l'usure et réduit considérablement la durée de vie.
Le choix du lubrifiant influence de manière significative le fonctionnement et la durée de vie des modules linéaires. Afin de garantir un fonctionnement optimal et durable du système sans le détériorer, il convient de prévoir une maintenance régulière en fonction des conditions ambiantes et des besoins spécifiques.

Voici quelques exemples de conditions ambiantes et de facteurs d'influence possibles :

- Effets de la condensation ou de projections d'eau
- Contraintes vibratoires élevées
- Accélération et vitesse élevées
- Mouvements continus à faible course (< longueur de la table)
- Saleté et poussière

3.3 Lubrifiants

Lors de la lubrification du système de guidage du module linéaire, le lubrifiant assure les tâches fonctionnelles suivantes :

- Réduction des frottements
- Réduction du couple de démarrage
- Protection contre l'usure prématurée
- Protection contre la corrosion
- Diminution du bruit

Guides linéaires

Les graisses à savon de lithium homologuées KP2-K selon la norme DIN 51825 et homologuées NLGI classe 2 selon la norme DIN 51818 avec additifs EP doivent être utilisées dans des conditions normales. Le lubrifiant SNR LUB HEAVY DUTY est utilisé de façon standard dans les modules linéaires de la série AXE.

Le tableau 3.1 présente les données relatives au lubrifiant SNR LUB HEAVY DUTY utilisé dans nos guides linéaires. L'utilisation de graisses contenant des additifs solides (ex. : graphite ou MoS_2) est interdite.

Tableau 3.1 Lubrifiant SNR LUB HEAVY DUTY

Description	Huile de base / Type de savon	NLGI class DIN51818	Pénétration après malaxage DIN ISO 2137 à 25°C [0,1mm]	Viscosité de l'huile de base DIN 51562 à 40°C [mm^2/s]	Densité [mg/cm^3]	Propriétés	Domaine d'application
SNR LUB HEAVY DUTY	- Huile minérale - Lithium avec additifs EP	2	295	env. 115	890	Protection très élevée face à l'usure et la corrosion	- Ingénierie générale - Fortes charges

3.4 Méthodes de lubrification

Les modules linéaires SNR peuvent être lubrifiés au moyen de pistolets graisseurs manuels ou de systèmes de lubrification centraux.

3.4.1. Pistolets graisseurs manuels

Si des pistolets graisseurs sont utilisés (Figure 3.1), les éléments de guidage et d'entraînement du module linéaire sont lubrifiés par l'embout de graissage monté.

Figure 3.1 Pistolet graisseur manuel SNR

Experts & Tools

3.4.2. Graisseur électromécanique automatique DRIVE BOOSTER

Les embouts de graissage des modules linéaires SNR de la série AXE peuvent être remplacés par les raccords d'un système de graissage centralisé (catalogue, chapitre 6.6).

Le CONTROL BOOSTER est un système de lubrification centralisée adapté (Figure 3.2). Il dispose de six connecteurs pour conduites de lubrifiant, configurables individuellement. Il peut également être doté (en option) d'un réservoir de 250 cm^3 et 500 cm^3 de lubrifiant au niveau de l'unité CONTROL REFILL. Il est possible de remplacer l'unité CONTROL REFILL après l'avoir vidée ou remplie à nouveau en usine.

Figure 3.2 CONTROL BOOSTER

Experts & Tools

Pour plus d'informations, veuillez contacter nos ingénieurs d'applications.

3.5 Points de lubrification

Selon la taille et le type d'entraînement, les modules linéaires SNR disposent d'un nombre variable de points de lubrification situés à différents endroits.

AXE60Z, AXE80Z, AXE100Z

Les modules linéaires AXE60Z, AXE80Z et AXE100Z sont équipés d'un embout de graissage sur les deux faces avant de l'unité coulissante (Figure 3.3) afin d'assurer la meilleure accessibilité possible. Ainsi, à chaque intervalle de lubrification, la quantité de lubrifiant indiquée au chapitre 3.6 doit être injectée d'un seul côté du module linéaire, dans l'embout graisseur approprié uniquement. Les embouts de graissage montés sont de type hydraulique.

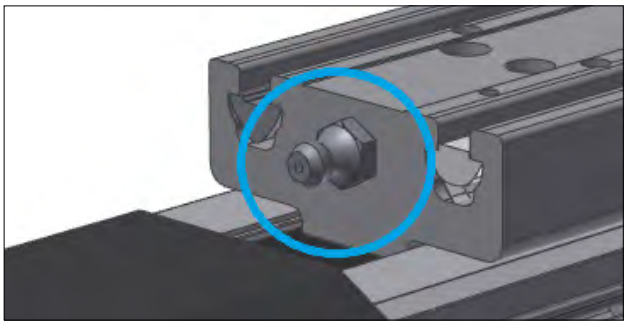


Figure 3.3 Points de lubrification des modèles AXE60Z, AXE80Z, AXE100Z

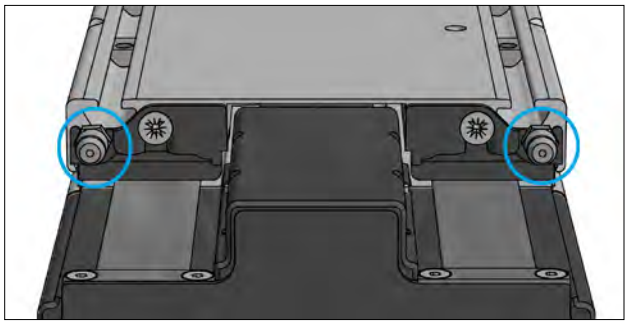


Figure 3.4 Points de lubrification des modèles AXE110Z, AXE160Z

AXE110Z, AXE160Z

Le module linéaire AXE110Z comporte deux embouts de graissage sur le côté de la déviation et le module linéaire AXE160Z en dispose de deux, chacun sur la face avant de l'unité coulissante (Figure 3.4) afin de garantir la meilleure accessibilité possible. Ainsi, à chaque intervalle de graissage, la quantité de lubrifiant indiquée au chapitre 3.6 doit être injectée d'un seul côté du module linéaire dans les deux embouts de graissage uniquement. Les embouts de graissage montés sont de type hydraulique.

AXE40A, AXE60A

Les modules linéaires AXE40A et AXE60A sont équipés d'un embout de graissage sur les côtés de la tête d'entraînement (Figure 3.5) afin de garantir la meilleure accessibilité possible. Ainsi, à chaque intervalle de graissage, la quantité de lubrifiant indiquée au chapitre 3.6 doit être injectée d'un seul côté du module linéaire dans les deux embouts de graissage uniquement. Les embouts graisseurs sont montés à l'aide de vis à tête ronde.

Figure 3.5 Points de lubrification des modèles AXE40A, AXE60A

3.6 Quantités de lubrifiant

Le tableau suivant répertorie les quantités de lubrifiant correspondantes pour une re-lubrification avec le lubrifiant standard, et ce, pour les éléments de guidage.

Les quantités de lubrifiant pour la re-lubrification des modules linéaires avec guides linéaires sont récapitulées dans le tableau 3.2.

Tableau 3.2 Quantité de lubrification pour les guides linéaires

Type	Quantité de lubrification par point de lubrification [cm³]		
	B	C	D
AXE_Z			
AXE60Z	1.0		
AXE80Z	2.8		
AXE100Z		2.4	
AXE110Z			0.6
AXE160Z			2.8
AXE_A			
AXE40A	0.3		
AXE60A	1.0		

3.7 Intervalles de lubrification

Lubrification à la livraison

Les axes linéaires SNR sont déjà pourvus d'une lubrification lors de la livraison. Après le montage, les axes linéaires doivent être lubrifiés comme indiqué dans les chapitres précédents. Pour garantir le graissage le mieux réparti possible dans le système, ce processus doit se dérouler en deux ou trois étapes, avec un mouvement intermédiaire sur une course plus longue.

En cas de redémarrage du système après une longue période hors tension, une re-lubrification avec double quantité de lubrifiant (voir chapitre 3.6) est recommandée.

En cas de modification de la marque du lubrifiant à tout moment au cours du fonctionnement du système, il est nécessaire de vérifier la miscibilité des lubrifiants.

Facteurs d'influence

Les intervalles de lubrification sont influencés par de nombreux facteurs (chapitre 3.2), les principaux étant généralement la charge et la contamination existante. Les intervalles de lubrification exacts peuvent être calculés uniquement après essai de l'application spécifique dans des conditions d'utilisation réelles et après évaluation sur une période suffisamment longue.

Le tableau 3.3 résume les types d'utilisation des différents modules linéaires suivant différents degrés de pollution.

Tableau 3.3 Degrés de pollution pour les modules linéaires

Degré de pollution	Domaine d'application	Module linéaire AXE utilisable
Pollution nulle	- Laboratoires - Espaces de travail très propres	Toutes
Faible pollution	- Zones d'assemblage avec faible taux de poussière et de saleté	Toutes
Pollution intermédiaire	- Zones de production et machines présentant un taux élevé de saletés	Modèles AXE110 et AXE160 uniquement

La Figure 3.6 indique différents intervalles de lubrification des guides linéaires en fonction de la pollution.
Dans la mesure où les fabricants de lubrifiants ne fournissent aucune garantie générale concernant la durée de vie de leurs produits, nous recommandons un intervalle de regraissage d'au moins 12 mois pour les faibles kilométrages.

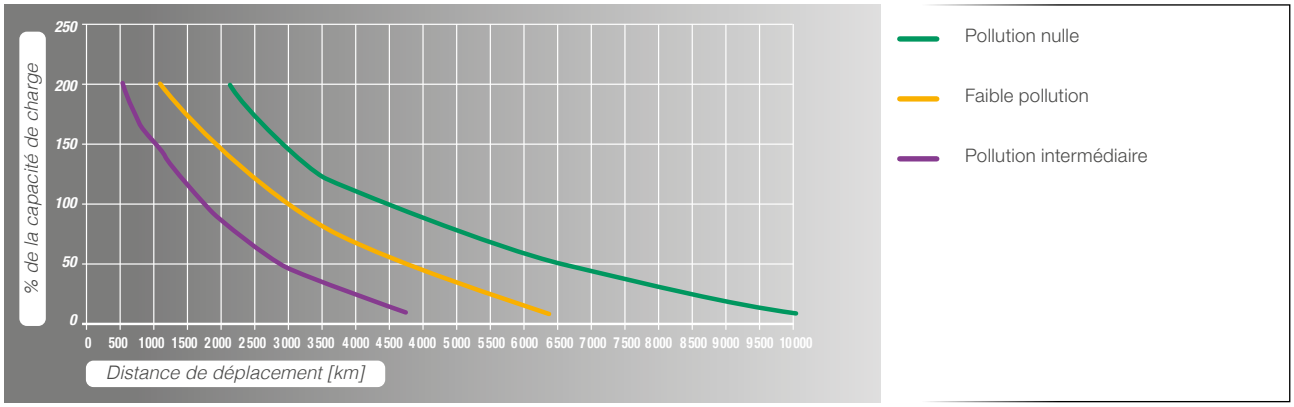


Figure 3.6 Intervalles de re-lubrification des guides linéaires

Si cela est nécessaire, il est possible d'opter, pour une application définie, pour des intervalles de lubrification plus espacés après consultation du fabricant du lubrifiant. Des graisses à savon de lithium à base d'huile minérale homologuées KP2-K selon la norme DIN 51825 et homologuées NLGI classe 2 doivent être utilisées pour la re-lubrification. Si ces caractéristiques ne sont pas respectées, la compatibilité de la graisse doit être vérifiée.
Les graisses contenant des additifs solides (ex. : graphite, MoS_2) ne doivent pas être utilisées.

3.8 Remplacement de la bande de protection

3.8.1. Remplacement de la bande de protection des modules linéaires AXE110 et AXE160

Lors du remplacement de la bande de protection des modules linéaires AXE110Z et AXE160Z, il convient de respecter les points suivants (Figure 3.7) :

1. Démontez les vis de fixation ❷ et la plaque d'extrémité ❶.
2. Démontez l'embout de graissage ❸. Retirez la rondelle ❹ et le dispositif de déviation de la bande de protection ❺.
3. Désassemblez les vis de fixation ❻ et retirez la plaque de fixation ❼.
4. Tirez la bande de protection ❽ et remplacez-la par une neuve.
5. Pour fixer et serrer légèrement le couvercle, suivez les étapes 2 et 3 dans le sens inverse. Ici, la bande de protection ne doit pas frotter contre la table. Pour vérifier ce point, servez-vous des trous d'inspection à la base des rainures de la table (fermés au moyen de capuchons en plastique). Découpez la bande de protection ❽ derrière la plaque de fixation ❼.
6. Fermez le module linéaire au moyen de la plaque d'extrémité ❶.

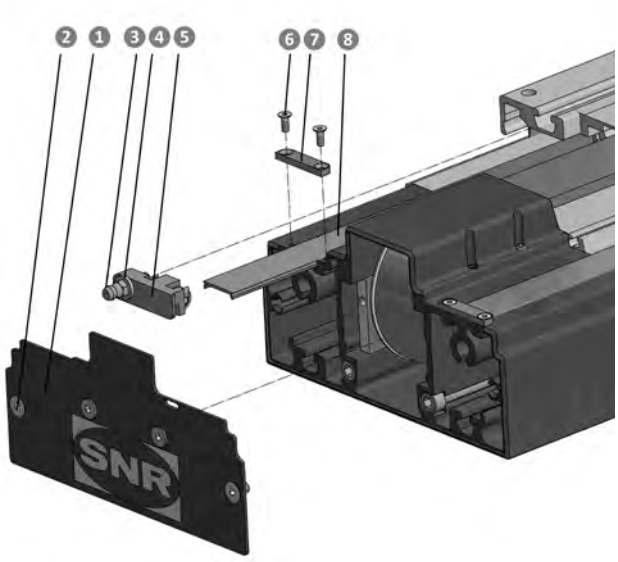


Figure 3.7 Remplacement de la bande de protection

3.9 Jeux de pièces d'usure

Pour les modules linéaires de la série AXE, des jeux de pièces d'usure sont disponibles. Le tableau 3.6 récapitule les jeux de pièces d'usure et les bandes de protection avec les identifiants.
La longueur des bandes de protection est indiquée en millimètres. Pour que la bande de protection soit bien fixée, la longueur commandée par côté doit être supérieure d'environ 200 à 300 mm à celle du module linéaire. La longueur commandée de bandes de protection est arrondie au mètre entier supérieur. Deux bandes de protection sont nécessaires par module. Les bandes de protection des modules linéaires de la série AXE peuvent être utilisées de façon universelle.

Tableau 3.6 Jeux de pièces d'usure et bandes de protection

Code de type	Dénomination	Identifiant
AX-SP-110-A-WPS	Jeu de pièces d'usure pour le modèle AXE110Z	268344
AX-SP-160-A-WPS	Jeu de pièces d'usure pour le modèle AXE160Z	268345
AX-SP-CST-U-19,0-1M	Bande de protection, 1 m	459772
AX-SP-CST-U-19,0-2M	Bande de protection, 2 m	461092
AX-SP-CST-U-19,0-3M	Bande de protection, 3 m	461093
AX-SP-CST-U-19,0-4M	Bande de protection, 4 m	461094
AX-SP-CST-U-19,0-5M	Bande de protection, 5 m	461096
AX-SP-CST-U-19,0-6M	Bande de protection, 6 m	461097
AX-SP-CST-U-19,0-7M	Bande de protection, 7 m	461098

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

Make the world **NAMERAKA**

This document is the exclusive property of NTN Europe. Any total or partial reproduction hereof without the prior consent of NTN Europe is strictly prohibited. Legal action may be brought against anyone breaching the terms of this paragraph.
NTN Europe shall not be held liable for any errors or omissions that may have crept into this document despite the care taken in drafting it. Due to our policy of continuous research and development, we reserve the right to make changes without notice to all or part of the products and specifications mentioned in this document.
© NTN Europe, international copyright 2026.

Das vorliegende Dokument ist das alleinige Eigentum von NTN Europe. Jegliche vollständige oder teilweise Reproduktion ohne vorherige Genehmigung von NTN Europe ist ausdrücklich verboten. Bei einem Verstoß gegen diesen Absatz können Sie strafrechtlich verfolgt werden.
Für Fehler oder Unterlassungen, die sich trotz aller Sorgfalt bei der Erstellung in das Dokument eingeschlichen haben könnten, lehnt NTN Europe jede Haftung ab. Aufgrund einer kontinuierlichen Forschungs- und Entwicklungspolitik behalten wir uns vor, einzelne oder alle der in diesem Dokument dargestellten Produkte und Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern.
© NTN Europe, Internationales Copyright 2026.

Le présent document est la propriété exclusive de NTN Europe. Toute reproduction totale ou partielle sans autorisation préalable de NTN Europe est formellement interdite. En cas de violation du présent paragraphe, vous vous exposez à des poursuites judiciaires.
Les erreurs ou omissions qui auraient pu se glisser dans ce document malgré le soin apporté à sa réalisation n'engagent pas la responsabilité de NTN Europe. En raison de notre politique de recherche et développement continue, nous nous réservons le droit de modifier sans préavis, tout ou partie des produits et spécifications mentionnés dans ce document.
© NTN Europe, copyright international 2026.

DOC_I_AXOME_CAT2_Xb - Document non contractuel - NTN Europe copyright international - 06/26 - Photos: NTN Europe - Pedro Studio Photos

Linear Motion: AXE Linear Axis

NTN Wälzlager GmbH
Friedrich-Hagemann-Straße 66
D-33719 Bielefeld
Phone: +49 (0) 521 924 00 0
Email: **linear@ntn-snr.de**

NTN Europe - 1 rue des Usines - 74000 Annecy
RCS ANNECY B 325 821 072 - Code APE 2815Z - Code NACE 28.15
www.ntn-europe.com

NTN | SNR | BCA BEARINGS | BOWER | Brands of **NTN Group**