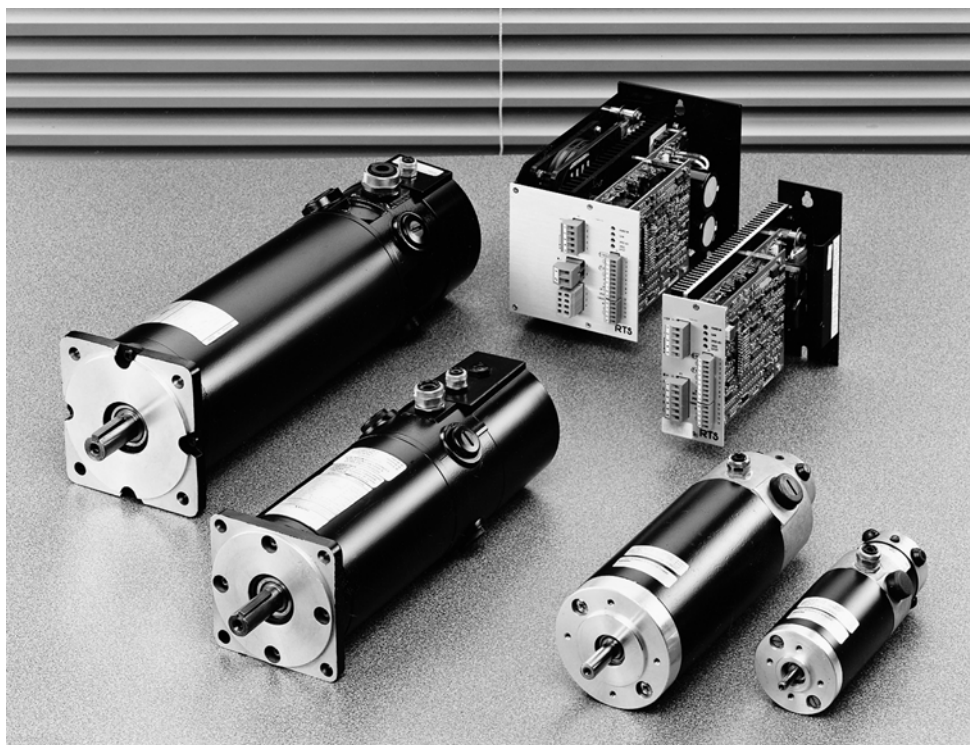


# RS – RX

MISE EN SERVICE ET UTILISATION  
COMMISSIONING AND USE  
AUFSTELLUNG UND BETRIEB

PVD 3405 – 01/2003



**SSD**  
DRIVES

PARVEX

## TABLE DES MATIERES / CONTENTS / INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>MISE EN SERVICE ET UTILISATION</b>	<b>2</b>
1.1	Consignes de sécurité	2
1.2	Généralités	2
1.3	Prescription de montage et d'utilisation	3
1.4	Installation	3
1.5	Raccordement électrique	4
1.6	Maintenance	5
1.7	Aide au diagnostic	6
1.8	Définition des caractéristiques des servomoteurs R	7
<b>2.</b>	<b>COMMISSIONING AND USE</b>	<b>8</b>
2.1	Safety	8
2.2	General	8
2.3	Instructions for commissioning and use	9
2.4	Installation	9
2.5	Electrical connection	10
2.6	Maintenance	11
2.7	Troubleshooting	12
2.8	Specifications of the R Servomotors	13
<b>3.</b>	<b>AUFSTELLUNG UND BETRIEB</b>	<b>14</b>
3.1	Risiken	14
3.2	Allgemeines	14
3.3	Montage	15
3.4	Inbetriebnahme	15
3.5	Elektrischer Anschluss	16
3.6	Wartung	17
3.7	Fehlersuche	18

Type de servomoteur / Servomotor type / Servomotortyp / Tipo de servomotor :

Date de livraison / Delivery date / Lieferdatum / Fecha de entrega :

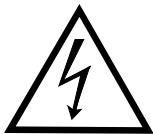
Date de la mise en service / Start up date / Erstinbetriebnahme / Fecha de puesta en servicio :

## 1. MISE EN SERVICE ET UTILISATION

### 1.1 Consignes de sécurité

Les servoentraînements comportent deux types principaux de dangers :

- Danger électrique



Les servoamplificateurs peuvent comporter des pièces non isolées sous tension alternative ou continue. Avant l'installation de l'appareil, il est recommandé de protéger l'accessibilité aux pièces conductrices.

Même après la mise hors tension de l'armoire électrique, la tension peut rester présente pendant plus d'une minute, le temps nécessaire à décharger les condensateurs de puissance.

Afin d'éviter le contact accidentel avec des éléments sous tension, il est nécessaire d'étudier préalablement certains aspects de l'installation :

- l'accès et la protection des cosses de raccordement,
- l'existence de conducteurs de protection et de mise à la terre,
- l'isolation du lieu de travail (isolation des enceintes, humidité du local...).

Recommandations générales :

- Vérifier le circuit de protection.
- Verrouiller les armoires électriques.
- Utiliser un matériel normalisé.

- Danger mécanique



Les servomoteurs sont capables d'accélérer en quelques millisecondes. Afin d'éviter tout contact de l'opérateur avec des pièces en rotation, il est nécessaire de protéger celles-ci à l'aide de capots de protection. Le processus de travail doit permettre à l'opérateur de s'éloigner suffisamment de la zone dangereuse.

Tous les travaux de montage et de mise en service doivent être exécutés par un personnel qualifié connaissant les règles de sécurité (par exemple : NF 18 510, VDE 0105 ou CEI 0364).

### 1.2 Généralités

#### 1.2.1 Description

Les servomoteurs série R sont des moteurs à courant continu et à aimants permanents, adaptés à la régulation de vitesse et aux asservissements de position.

Le servomoteur du type RX, à aimants céramiques, a été développé pour répondre aux applications de manutention et d'automatisme.

Sa construction moderne et rationnelle le rend particulièrement attractif.

Le servomoteur du type RS, à aimants à terres rares est optimisé pour fournir un couple élevé et des accélérations rapides, grâce à la faible inertie de son rotor.

Les applications sont multiples et comprennent la robotique, les systèmes embarqués, etc.

## 1.2.2 Caractéristiques électriques

Les caractéristiques principales sont indiquées sur les plaques signalétiques. Les caractéristiques complètes sont décrites dans la documentation commerciale.

## 1.3 Prescription de montage et d'utilisation

---

### 1.3.1 Réception du matériel

Tous les servomoteurs font l'objet d'un contrôle rigoureux en fabrication, avant l'envoi.

- Vérifier l'état du servomoteur en enlevant soigneusement celui-ci de son emballage ;
- Vérifier également que les données de la plaque signalétique sont en conformité avec celles de l'accusé de réception.

En cas de détérioration du matériel pendant le transport, le destinataire doit immédiatement émettre des réserves auprès du transporteur par lettre recommandée, sous 24 h.

**Attention** : l'emballage peut contenir des documents ou accessoires indispensables à l'utilisateur.

### 1.3.2 Stockage

En attendant le montage, le servomoteur doit être entreposé dans un endroit sec, sans variation brutale de température pour éviter la condensation.

Si le servomoteur doit être entreposé longtemps, vérifier que le bout d'arbre et la face de la bride sont bien enduits d'un produit anticorrosion.

Après un stockage prolongé (plus de 3 mois), faire tourner le moteur à faible vitesse dans les deux sens, pour homogénéiser la graisse des roulements.

## 1.4 Installation

---

### 1.4.1 Préparation

La position du moteur est indifférente.

L'installation doit permettre un accès à la boîte à bornes et la lecture de la plaque signalétique. L'air doit pouvoir circuler autour du moteur pour assurer son refroidissement.

Placer les sorties de câbles vers le bas pour éviter un dépôt de poussière ou de liquide dans le presse-étoupe.

Nettoyer l'arbre-moteur à l'aide d'un chiffon imbibé de white spirit, alcool, acétone, en veillant à ne pas introduire de produit dans le roulement. Pendant le nettoyage, le servomoteur doit être en position horizontale.

### 1.4.2 Montage mécanique

La durée de vie des roulements du servomoteur dépend pour une bonne part du soin apporté à cette opération.

- Dans le cas de servomoteur dont l'arbre comporte une clavette, s'assurer que les organes d'accouplement ont bien été équilibrés sans clavette, le servomoteur ayant été équilibré avec sa clavette.
- Vérifier soigneusement l'alignement de l'arbre du moteur avec celui de la machine entraînée, afin d'éviter des vibrations, une rotation irrégulière ou un effort trop important sur l'arbre.
- Proscrire tout choc sur l'arbre qui risque de marquer les roulements, les montages à la presse ou les opérations d'usinage sur l'arbre (trous, fraisage, etc....).
- Dans le cas d'entraînement par courroie crantée, la poulie d'entraînement doit être fixée le plus près possible de la bride. Le diamètre de la poulie est à choisir pour que l'effort radial ne dépasse pas les limites indiquées dans le catalogue.

Une bonne approche de l'effort radial de la poulie est donnée habituellement par la formule suivante :

$$Fr = K \frac{M}{R} \times 10^3$$

Fr = effort radial (N)

M = couple maximal d'utilisation (N.m)

R = rayon de la poulie (mm)

K = 1,5 avec une courroie crantée

K = 2,5 avec une courroie trapézoïdale

K = 3,5 avec une courroie plate

La tension de la courroie ne doit jamais dépasser les valeurs indiquées par le constructeur. Cette tension peut être déterminée avec un appareil mesurant la fréquence propre en flexion de la courroie.

Nous ne pouvons être tenus comme responsables d'une fatigue de l'arbre moteur par suite d'efforts excessifs sur celui-ci.

Dans le cas du montage d'un réducteur, l'accouplement en usine de nos réducteurs standards est recommandé. Vérifier que les contraintes du réducteur soient admissibles par le moteur, notamment le couple de frottement à vide. Dans le cas particulier d'accouplement direct, l'étanchéité doit être assurée par le réducteur.

### Montage de servomoteur équipé de codeur en kit

Dans le cas d'un codeur monté directement sur le bout d'arbre moteur :

Eviter, autant que possible, les efforts axiaux sur l'arbre. Dans tous les cas, ils doivent être inférieurs aux valeurs indiquées dans le catalogue

Pas de choc sur le codeur ;

Eviter les conditions ambiantes difficiles (vibrations élevées, pollution, etc...)

La température limite d'utilisation est de 70°C dans le codeur.

Demander nos fiches-codeur individuelles.

## 1.5 Raccordement électrique

---

- Vérifier la continuité des masses. Le retour à la terre doit être assuré par le bâti de la machine. Choisir des câbles de section suffisante pour éviter des chutes de tension
- Vu côté bout d'arbre moteur, le servomoteur tourne dans le sens des aiguilles d'une montre si le fil + moteur est relié à la borne positive.
- En cas d'emballement, inverser les fils de la tachy.
- En cas de mauvais sens de rotation : inverser les fils de la tachy et du moteur.
- La protection électrique doit être assurée pour éviter un courant trop important qui provoquerait une usure anormale du servomoteur. En général, ces servomoteurs sont alimentés par un ensemble électronique fournissant un courant plus ou moins ondulé.
- Si le rapport Iefficace/I moyen (ou de forme) atteint des valeurs élevées, il est nécessaire de ramener ce rapport à une valeur voisine de 1 en ajoutant en série avec le servomoteur, une self de lissage de valeur appropriée

## 1.5.1 Frein

Dans le cas d'un servomoteur avec frein, vérifier le fonctionnement avant d'entraîner le moteur. Le fil rouge, marron ou vert jaspé rouge est relié à + 24 V,  $\pm 10 \%$ , le fil bleu ou vert jaspé bleu est relié à 0 V. Les freins des servomoteurs ne doivent pas servir à arrêter le moteur, mais à l'immobiliser en rotation lorsqu'il est déjà arrêté.

Attention : Respecter la polarité et la tolérance en tension.

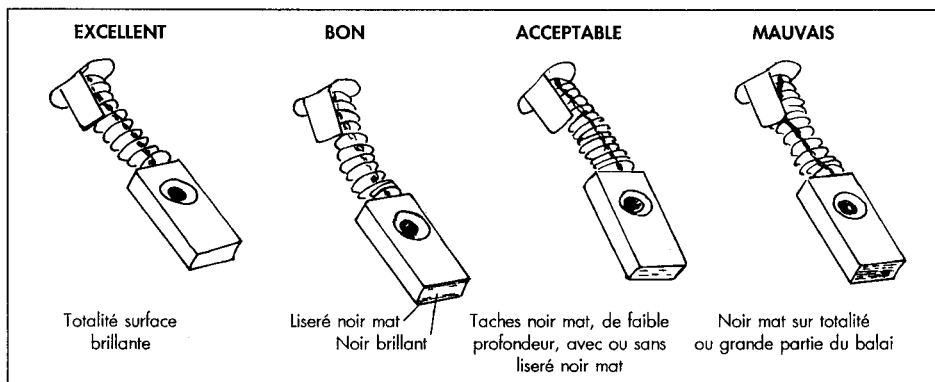
## 1.6 Maintenance

### 1.6.1 Roulements

Les roulements sont à double protection (2LB) et graissés à vie. Vérifier cependant leur température et leur bruit toutes les 3000 heures.

### 1.6.2 Balais

- Leur usure est essentiellement fonction des conditions d'utilisation du servomoteur. Lorsqu'il ne reste plus que 6 mm de balais, procéder à leur remplacement. Il est souhaitable de vérifier les balais au moins chaque 500 heures de fonctionnement. Après vérification, remettre les balais dans la position exacte qu'ils avaient avant démontage. Dans le cas de remplacement des balais, changer également les bouchons. Attention de ne pas coincer les spires du ressort sous la pièce terminale.
- La piste de commutation doit avoir une coloration régulière brune-noirâtre, relativement brillante.
- Les balais doivent porter sur le collecteur sur toute la surface, sinon la période de rodage doit être poursuivie avant examen définitif.
- La surface des balais doit être brillante. Si les balais présentent en totalité une surface noire et mate, la commutation est mauvaise et il y a lieu de contrôler :
  - \* L'état du collecteur,
  - \* Les conditions d'utilisation du servomoteur,
  - \* La qualité de l'alimentation électronique,
  - \* Le niveau de vibration



## 1.7 Aide au diagnostic

<p>Vous constatez que le moteur ne tourne pas à la main :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifiez qu'il n'y a pas de blocage mécanique ou de grippage.</li> <li>- Vérifiez l'alimentation du frein et sa polarité.</li> </ul>
<p>Vous avez des difficultés à faire démarrer le moteur ou à le faire tourner:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôlez les fusibles, la tension aux bornes (la charge peut être excessive ou les roulements grippés), ainsi que le courant de charge.</li> <li>- Vérifier l'alimentation du frein (+ 24 V ± 10 %) et sa polarité.</li> <li>- Assurez-vous du contact entre les balais, avec un ohmètre. La résistance entre les bornes est comprise entre 0,1 et 5 Ohms</li> <li>- Contrôlez la protection thermique éventuelle.</li> </ul>
<p>Vous découvrez que le moteur dérive :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réglez l'offset du servoamplificateur après avoir mis une consigne nulle sur l'entrée vitesse.</li> </ul>
<p>Vous vous apercevez que le moteur s'emballe:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversez les fils de la tachy :</li> <li>- Si le servomoteur tourne à l'envers, inversez les fils du moteur et de la tachy.</li> <li>- Si le moteur s'emballe toujours, inversez les sorties A et B du codeur.</li> <li>- Assurez-vous que la tension d'induit n'est pas trop haute.</li> </ul>
<p>Vous décelez des vibrations :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifiez les liaisons du codeur et de la tachy, les liaisons de masse (soigneusement), et la mise à la terre de la masse, le réglage de la boucle de vitesse du servoamplificateur, et le blindage ou le filtrage de la tachy.</li> <li>- Contrôlez la stabilité des tensions auxiliaires : ± 15V</li> </ul>
<p>Vous jugez que le moteur chauffe anormalement</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il peut être trop chargé : vérifiez le courant et le cycle de fonctionnement du servomoteur.</li> <li>- Le courant d'ondulation peut être trop grand. Essayez de raccorder une self de lissage en série.</li> <li>- Les frottements de la machine peuvent être trop importants :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testez le courant au moteur, en charge et à vide.</li> <li>• Vérifiez que le moteur ne soit pas isolé thermiquement.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Vous estimez que les balais s'usent anormalement</p>	<p>Vérifiez :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si le servomoteur n'est pas surchargé mécaniquement,</li> <li>• La déformation éventuelle du courant, son lissage,</li> <li>• La tension maximum d'alimentation,</li> <li>• La pollution de l'atmosphère,</li> <li>• Les vibrations et le bruit du moteur,</li> <li>• Si les balais sont bien adaptés, ou coulissent librement,</li> <li>• Si le cycle de fonctionnement est bien adapté,</li> <li>• Si l'induit est en court-circuit.</li> </ul>
<p>Vous trouvez le moteur trop bruyant :</p>	<p>Différentes raisons possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équilibrage mécanique non satisfaisant</li> <li>• Le frein frotte : grippage mécanique</li> <li>• Accouplement défectueux</li> <li>• Desserrage de différentes pièces</li> <li>• Réglage mal adapté du servoamplificateur ou de la boucle de position : contrôlez la rotation en boucle ouverte.</li> </ul>

## 1.8 Définition des caractéristiques des servomoteurs R

Couple permanent en rotation lente	C'est le couple mesuré sur l'arbre moteur en service continu (S1, VDE 0530) à vitesse de travail lente et à 40°C ambiante, sans que l'échauffement des enroulements dépasse la température tolérée. Ce couple est représentatif dans le dimensionnement d'un cycle de travail ou d'usinage.	
Vitesse nominale	C'est la vitesse d'utilisation du servomoteur, limitée par définition à 3 000min <sup>-1</sup> . Thermiquement, cette vitesse pourrait être plus élevée, mais n'a que peu d'application. Il est conseillé de ne pas dépasser en permanence la vitesse nominale, ce qui réduirait la durée de vie du servomoteur.	
Puissance nominale	La puissance n'a pas de signification en asservissement. Cette valeur permet en revanche, de comparer les servomoteurs entre eux.	
Tension nominale	La tension nominale est la tension continue qu'il faut appliquer aux bornes du moteur pour obtenir le couple nominal (lue sur la courbe) à la vitesse nominale. Il est conseillé, en régime continu, de ne pas dépasser ces valeurs de tension.	
Courant permanent en rotation lente	C'est le courant nécessaire pour fournir le couple permanent. Il est défini pour un courant continu à faible ondulation (facteur de forme <1.02). En cas de taux d'ondulation plus important, le couple permanent sera réduit selon le rapport :  $ff = \text{facteur de forme} = \frac{\text{courant efficace}}{\text{courant moyen}}$ Par exemple : si ff = 1.1, le couple M sera égal à $M = \frac{M_o}{ff} = 0,90089M_o$ Si le taux d'ondulation est trop élevé, il est nécessaire de mettre une self de lissage en série avec le moteur.	
Courant maximal en rotation lente	C'est le courant nécessaire pour obtenir le couple en fonctionnement impulsif. Ne pas dépasser cette valeur, ce qui provoquerait une usure anormale du collecteur et/ou la démagnétisation partielle du moteur.	
FEM par 1000min <sup>-1</sup>	La constante de force électromotrice Ke indique la valeur de tension mesurée sur l'induit pour une vitesse à vide de 1000min <sup>-1</sup> , à 25°C. En charge, pour une tension donnée, la vitesse du moteur sera de :	
	$M = \frac{U - (R)I}{K_e} \times 1000$	I=courant aux bornes en A R=résistance de l'induit en ohm U=tension aux bornes en V Ke=constante de FEM en V par 1000min <sup>-1</sup>
Couple par ampère	La constante de couple Kt permet de déterminer le couple en fonction du courant d'induit.	
	$M = K_t \cdot I$	M = couple en Nm I=courant en A Kt=constante de couple en Nm/A
Constante de temps mécanique	C'est le temps, en ms, mis pour atteindre 63% de la vitesse stabilisée nominale en partant du moteur à l'arrêt. Cette valeur théorique permet d'apprécier la dynamique du moteur.	
Constante de temps thermique	C'est le temps donnant 63% de l'échauffement nominal entre le moteur et le milieu ambiant.	
Charges admissibles	Ce sont les forces axiales et radiales à 3000min <sup>-1</sup> que supporte l'arbre moteur, sans influencer sur la durée de vie des roulements.	

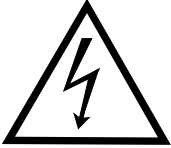


## 2. COMMISSIONING AND USE

### 2.1 Safety

---

Servodrives present two main types of hazard :



#### - Electrical hazard

Servoamplifiers may contain non-insulated live AC or DC components. Users are advised to guard against access to live parts before installing the equipment.

Even after the electrical panel is de-energized, voltages may be present for more than a minute, until the power capacitors have had time to discharge.

Specific features of the installation need to be studied to prevent any accidental contact with live components :

- Connector lug protection ;
- Correctly fitted protection and earthing features ;
- Workplace insulation (enclosure insulation humidity, etc.).

#### General recommendations :

- Check the bonding circuit;
- Lock the electrical cabinets;
- Use standardized equipment.



#### - Mechanical hazard

Servomotors can accelerate in milliseconds. Moving parts must be screened off to prevent operators coming into contact with them. The working procedure must allow the operator to keep well clear of the danger area.

All assembly and commissioning work must be done by **qualified** personnel who are familiar with the safety regulations (C18510 authorization, standard VDE 0105 or IEC 0364).

### 2.2 General

---

#### 2.2.1 Description

R series servomotors are direct current motors with permanent magnets, designed for speed and automatic position control.

The RX type servomotor with ceramic magnets has been developed in response to handling and automation applications. Its logical construction makes it extremely attractive.

The RS type servomotor with rare earth magnets is optimized to give high torque and fast acceleration thanks to the low inertia of its rotor. It has many applications including robotics, on-board systems, a.s.o...

### 2.2.2 Electrical features

The main features are indicated on identification plates.  
The features are described in full in the commercial documentation.

## 2.3 Instructions for commissioning and use

---

### 2.3.1 Equipment delivery

All servomotors undergo a thorough quality control procedure before dispatch .:

- Check the condition of the servomotor by carefully removing it from its packaging ;
- Check that the information on the identification plate corresponds to your order. Check also the accessories included in the box.  
If the equipment has been damaged in transit, the recipient should immediately complain to the carrier by registered letter within 24 hours.

### 2.3.2 Storage

Before installation, the servomotor should be stored in a dry place without large temperature variations in order to prevent condensation.

If it is to be stored for a long time, check that the end of the shaft and the face of the flange are always coated with an anti-corrosion product.

After lengthy storage (more than 3 months) rotate the motor at low speed

## 2.4 Installation

---

### 2.4.1 Preparation

The servomotor may be positioned anywhere but it must allow access to the brush holder and identification plate. Air must be able to circulate freely around the motor for cooling. For optimum service life, motors should be protected from liquids and dust.

The cable outlets should be at the bottom in order to prevent dust or liquid deposition in the cable glands.

Clean the drive shaft using a cloth soaked in white spirit, alcohol or acetone, ensuring that no liquid enters the bearings. The servomotor should be in a horizontal position during cleaning.

### 2.4.2 Mechanical installation

The service life of the servomotor bearings depends largely on the care exercised during this operation.

- Ensure that the coupling devices are well balanced without a key, as the servomotor has been balanced with the whole key (in the case of servomotors with a key).
- Check carefully the drive shaft alignment with that of the driven machine in order to prevent vibration, irregular movement or too high loads on the shaft.
- Avoid any impact on the shaft which could mark the bearing, mountings or machining on the shaft (holes, milling, etc).
- If the motor is driven by a timing belt, the drive pulley should be located as close as possible to the flange. The pulley diameter should be such that the radial force does not exceed the limits given in the catalogue.

The following formula provides a good approximation to the radial force of the pulley :

$$Fr = K \frac{M}{R} \times 10^3$$

Fr = radial force (N)  
M = maximum torque during use (Nm)  
R = pulley radius (mm)  
K = 1.5 with a timing belt  
K = 2.5 with a V belt  
K = 3.5 with a flat belt

The belt tension must never exceed the values specified by the manufacturer. Tension can be determined with a device for measuring the natural belt frequency in deflection.

If a gearbox is to be used, installation of our standard gearboxes in the factory is recommended. Check that the gearbox stresses are suitable for the motor, in particular the no-load friction torque. In the specific case of direct coupling, the gearbox must provide isolation.

### Installation of a servomotor with an encoder kit

if the encoder is mounted directly on the end of the drive shaft :

As far as possible, avoid axial forces on the shaft. They should always be lower than the values given in the catalogue.

- Prevent impact on the encoder.
- Avoid difficult ambient conditions (high vibration, pollution, etc.).
- The maximum operating temperature in the encoder is 70°C.
- Ask for our individual encoder files.

## 2.5 Electrical connection

---

- Check the continuity of the earth circuit is via the machine casing.
- Use wires of sufficient cross-section to prevent voltage drops. Looking from the end of the drive shaft, the servomotor rotates in a clockwise direction if the + motor wire is connected to the positive terminal.
- If the motor races reverse the tachometer wires
- If it rotates in the wrong direction : reverse the tachometer and motor wires.
- Electrical protection must be provided to prevent too high a current which would cause abnormal wear of the servomotor. In general, these servomotors are supplied by an electronic assembly which gives a ripple current.
- If the effective current/average current ratio (or form factor) is high, this ratio should be brought down to a value close to 1 by adding a smoothing self-induction coil of appropriate value in series with the servomotor.

## 2.5.1 Brake

In a servomotor with brake, check that it works before running the motor.

The red, brown or green/red wire is connected to + 24 V, + 10 %,

The blue or green/blue wire is connected to 0 V. Servomotor brakes should not be used to stop the motor but to immobilize it in rotation when it is already stationary.

Note : Observe the polarity and tolerance under tension.

## 2.6 Maintenance

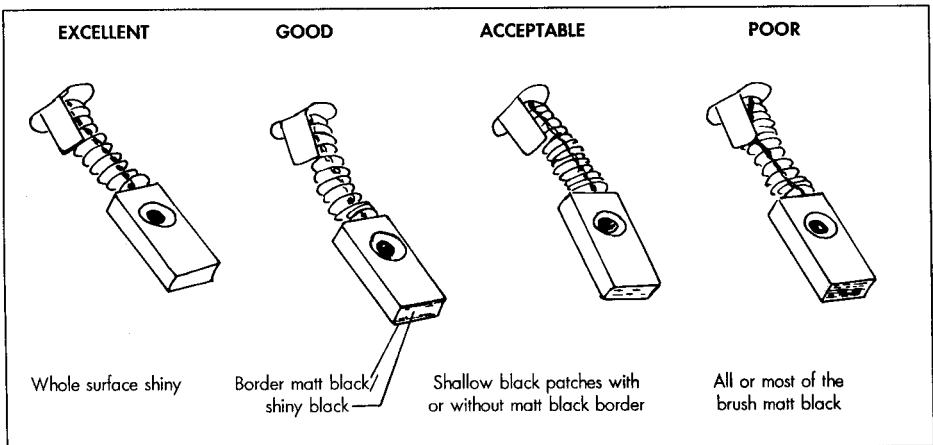
### 2.6.1 Bearings :

The bearings have a double protection (2LB) and are permanently lubricated.

However, temperature and noise should be checked every 3 000 hours.

### 2.6.2 Brushes :

- Brush wear depends mainly on the conditions in which the servomotor is used. They should be replaced when only 6mm of brush remain.
- The brushes should be checked at least every 500 hours of use. After checking, replace them in exactly the position they were in before removal. The plugs should be replaced at the same time as the brushes.
- Beware of catching the spring coils under the end piece.
- The commutation surface should be a fairly shiny, even, brownish-black colour.
- The full surface of the brushes should touch the commutator ; if it does not, wait until the end of the running-in period before a final examination.
- The brush surface should be shiny. If the entire brush surface is matt black, commutation will be poor and the following checks should be made :
  - \* commutator condition,
  - \* operating conditions of the servomotor,
  - \* vibration levels,
  - \* quality of the electronic supply.



## 2.7 Troubleshooting

<p>You note that the motor does not turn by hand</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check that there is no mechanical jamming or sticking.</li> <li>- Check the brake power supply and its polarity.</li> </ul>
<p>You have difficulty starting the motor or making it run</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check the fuses, voltage at the terminals (the load may be too high or the bearings may be seized) and the load current.</li> <li>- Check the electric supply to the brake (+24V, <math>\pm 10\%</math>) and its polarity</li> <li>- Check the contact between the brushes with an ohmmeter. The resistance between the terminals should be between 0.1 and 5 Ohms.</li> <li>- Check any heat protection.</li> </ul>
<p>You find that the motor is drifting</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjust the servoamplifier offset, after having set the speed input at zero.</li> </ul>
<p>You notice that the motor is racing</p>	<p>Reverse the tachometer wires : if the servomotor is turning in the wrong direction, reverse the wires on the motor and the tachometer. If the motor is still racing, reverse the A and B outputs of the encoder. Ensure that the induced voltage is not too high.</p>
<p>You notice vibrations</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check the encoder and tachometer connections, the earth connections (carefully) and the earthing of the earth wire, the setting of the servoamplifier speed loop, tachometer screening and filtering.</li> <li>- Check the stability of the secondary voltages (<math>\pm 15V</math>)</li> </ul>
<p>You think the motor is becoming unusually hot</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It may be overloaded : check the current and the operating cycle of the servomotor.</li> <li>- Friction in the machine may be too high :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• test the motor current with and without a load :</li> <li>• Check the motor doesn't have thermal insulation.</li> <li>• Check the brake doesn't rub when it is energized.</li> <li>• Check the good functioning of the ventilation if the servomotor has one.</li> <li>• Servoamplifier incorrectly set (excessive gain)</li> </ul> </li> </ul>
<p>You think brush wear is abnormal</p>	<p>Check :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• whether the servomotor is mechanically overloaded,</li> <li>• any deformation of the current and current smoothing,</li> <li>• maximum supply voltage,</li> <li>• atmospheric pollution,</li> <li>• motor vibration and noise,</li> <li>• whether the correct brushes are being used, or the brushes are sliding freely,</li> <li>• whether the operating cycle is appropriate,</li> <li>• whether the armature is short-circuiting.</li> </ul>
<p>You find that the motor is too noisy</p>	<p>Several possible explanations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsatisfactory mechanical balancing</li> <li>• The brake rubs (mechanical seizing)</li> <li>• Defective coupling</li> <li>• Loosening of several pieces</li> <li>• Poor adjustment of the servoamplifier or the position loop : check rotation with the loop open.</li> </ul>

## 2.8 Specifications of the R Servomotors

<b>Continuous torque on slow rotation</b>	This is the torque measured at the drive shaft in continuous service (S1, VDE 0530) at a slow operating speed and at an ambient temperature of 40°C, without the bearings heating above the tolerable temperature. This torque is instrumental in determining an operating or a machining cycle.	
<b>Nominal speed</b>	This is the operating speed of the servomotor, limited by definition to 3 000 min <sup>-1</sup> . Thermally, this speed could be higher but there are few applications. It is advisable not to exceed the nominal speed continuously as this could reduce the service life of the servomotor.	
<b>Nominal power</b>	The power is not important in automatic control. However, this value may be used for comparison of servomotors.	
<b>Nominal voltage</b>	The nominal voltage is the continuous voltage which must be applied to the motor terminals to give the nominal torque (read on the curve) at the nominal speed. It is advisable not to exceed these voltages at continuous speeds.	
<b>Continuous slow rotation current</b>	<p>This is the current required to give the continuous torque. It is defined for a low ripple continuous current (form factor &lt; 1.02). If rippling is higher than this, the continuous torque should be reduced according to the ratio :</p> $ff = \text{form factor} = \frac{\text{effective current}}{\text{average current}} = \frac{\text{RMS}}{\text{arithmetic mean value}}$ <p>For example :</p> <p>If ff=1.1, the torque M will be equal to : <math>M = \frac{M_o}{ff} = 0,90089M_o</math></p> <p>If the ripple rate is too high, a smoothing self-induction coil should be used in series with the motor.</p>	
<b>Maximum slow rotation current</b>	This is the current required to give the torque in pulse operating mode. Exceeding this value could cause abnormal wear of the commutator and/or partial demagnetization of the motor	
<b>EMF per 1000 min<sup>-1</sup></b>	<p>The constant of electromotive force KE indicates the voltage measured at the commutator for a no-load speed of 1000 min<sup>-1</sup> at 25°C. Under load, for a given voltage, the motor speed will be :</p> $M = \frac{U - (RI)}{K_e} \times 1000$	<p>I = current at terminals, A R = resistance of the commutator, Ohm U = Voltage at terminals, V Ke = EMF constant, Volts per 1000 min<sup>-1</sup>.</p>
<b>Torque per ampere</b>	<p>The torque constant KT indicates the torque in function of the induced current.</p> $M = K_t \cdot I$	<p>M = torque, Nm I = current, A Kt = torque constant, Nm/A</p>
<b>Mechanical time constant</b>	This is the time (ms) taken to reach 63 % of the nominal stabilized speed when the motor is started from a standstill position. This theoretical value can be used to determine the motor dynamics.	
<b>Thermal time constant</b>	This is the time taken to yield 63 % of the nominal heating between the motor and the ambient air.	
<b>Permissible loads</b>	These are the axial and radial values at 3000 min <sup>-1</sup> which the drive shaft can withstand without influencing its service life.	

## 3. AUFSTELLUNG UND BETRIEB

### 3.1 Risiken

Bei Servoantrieben bestehen hauptsächlich zwei Risiken:



#### - Gefährdung durch Strom

Servoverstärker können nichtisolierte Teile enthalten, an denen Gleich- oder Wechselspannung anliegt. Vor der Installation des Gerätes empfehlen wir, leitende Teile vor unbeabsichtigter Berührung zu schützen.

Selbst wenn der Schaltschrank bereits seit mehr als einer Minute ausgeschaltet ist, kann noch Spannung vorhanden sein, da diese Zeit zur Entladung der Leistungskondensatoren nötig ist.

Zur Vermeidung von unbeabsichtigtem Kontakt mit unter Spannung stehenden Teilen empfehlen wir, vorab bestimmte Aspekte der Anlage zu untersuchen:

- den Schutz und die gute Erreichbarkeit der Kabelschuhe,
- das Vorhandensein von Schutzleitern und einer Erdung,
- die Isolierung des Arbeitsortes (Isolierung des Raumes, Feuchtigkeit ...).

#### Allgemeine Empfehlungen:

- Erdungskreis überprüfen,
- Schaltschränke sperren,
- genormte Arbeitsgeräte verwenden.



#### - Gefährdung durch mechanische Teile

Die Servomotoren können in einigen Millisekunden beschleunigen. Um jeglichen Kontakt des Bedienenden mit rotierenden Teilen zu vermeiden, müssen diese durch Schutzabdeckungen gut gesichert sein. Der Arbeitsvorgang muß es dem Bedienenden ermöglichen, sich ausreichend aus dem Gefahrenbereich entfernt zu halten.

Jegliche Montage- und Servicearbeiten dürfen nur von **qualifiziertem** Fachpersonal durchgeführt werden, das die Sicherheitsbestimmungen (Befähigung C18510, VDE-Norm 0105 oder IEC-Norm 0364) kennt.

### 3.2 Allgemeines

#### 3.2.1 Beschreibung

Bei den Servomotoren der Reihe R handelt es sich um permanenterrregte gleichstrommotoren, die den Erfordernissen von Drehzahlregelung und Positionieraufgaben entsprechen.

Die Servomotoren des Typs RX sind mit Ferrit-Magneten bestückt und wurden für Halte- und Automatisierungsaufgaben entwickelt. Ihre kompakte Konstruktion macht sie zu einem vielseitig verwendbaren Baustein.

Die mit Seltene-Erde-Magneten versehenen Servomotoren des Typs RS liefern dank der geringen Masseträgheit ihres Rotors ein großes Drehmoment und ermöglichen schnelle Beschleunigungen. Sie finden in vielen Bereichen ihre Anwendung, wie beispielsweise in der Automatisierungstechnik, bei batteriebetriebenen Systemen usw.

## 3.2.2 Elektrische Kenndaten

Die elektrischen Kenndaten können vom Leistungsschild abgelesen werden. Die vollständigen Angaben sind der Produktdokumentation zu entnehmen.

## 3.3 Montage

### 3.3.1 Empfang des Materials

Alle Servomotoren werden vor dem Versand sorgfältig überprüft.

- Prüfen Sie den einwandfreien Zustand des Servomotors, indem Sie ihn vorsichtig von seiner Verpackung befreien.
- Die Servomotoren dürfen nicht mit Hilfe der Kabel bewegt werden.
- Vergewissern Sie sich, daß die Leistungsschilddaten mit den in Ihrer Bestellung gemachten Angaben übereinstimmen.

Falls das Material während des Transports beschädigt worden sein sollte, muß dies dem Zulieferer unmittelbar innerhalb von 24 Stunden nach Erhalt per Einschreiben mitgeteilt werden.

**Achtung:** Die Verpackung kann wichtige Dokumente oder Zubehörteile enthalten.

### 3.3.2 Lagerung

Wenn der Servomotor nicht sofort aufgestellt wird, muß er an einem trockenen Ort mit gleichbleibender Temperatur gelagert werden, um das Auftreten von Kondenswasser zu vermeiden. Bei langfristiger Lagerung ist darauf zu achten, daß das Wellenende und die Flanschoberfläche stets vollständig mit einem Rostschutzmittel bedeckt sind.

## 3.4 Inbetriebnahme

### 3.4.1 Vorbereitung

Der Servomotor kann in jeder Einbaulage montiert werden, die Bürstenhalter müssen jedoch zugänglich bleiben, und die Angaben des Leistungsschildes müssen ablesbar sein. Für eine ausreichende Kühlung muß der Motor so aufgestellt werden, daß die Luft frei um ihn zirkulieren kann. Eine optimale Lebensdauer wird nur dann erreicht, wenn der Motor vor Staub und Spritzwasser geschützt ist.

Die Kabelausgänge sollten nach unten gerichtet sein, damit sich kein Staub oder Wasser in den PG-Verschraubungen sammelt. Die Motorwelle ist mit einem mit Leichtbenzin, Alkohol oder Aceton getränkten Lappen zu reinigen, wobei darauf geachtet werden sollte, daß kein Reinigungsmittel in das Lager eindringt.

Die Reinigung des Servomotors sollte in horizontaler Lage erfolgen.

### 3.4.2 Mechanische Montage

Die Lebensdauer der Wälzlager hängt wesentlich von der Sorgfalt ab, mit der diese Montage durchgeführt wird.

- Überprüfen Sie bei einem Servomotor, dessen Welle eine Paßfeder enthält, daß die Ankupplungselemente ohne Paßfeder gut ausgewuchtet sind, da der Servomotor mit Paßfeder ausgewuchtet wurde.
- Kontrollieren Sie sorgfältig die Ausrichtung der Welle des Servomotors zu der Welle der Arbeitsmaschine, damit Schwingungen, Unwucht oder eine zu große Beanspruchung der Welle vermieden werden.
- Für die Montage von Riemenscheiben oder Zubehörteilen ist das Gewinde am Wellenende vorgesehen (siehe Abbildung). Dabei ist es möglich, sich auf die Laubbuchse vor dem Lager zu stützen. Wenn das A-seitige Lager durch eine Wellendichtung adgedichtet wird, die den drehenden Teil berührt (Bauform IP 65), empfiehlt es sich, die Dichtung zu schmieren, um ihre Lebensdauer zu verlängern.
- Zur Veränderung der Ausrichtung des Klemmenkastens müssen zunächst die Anschlußleiter markiert und dann abgeklemmt werden. Anschließend kann der Klemmenkasten um 90° oder 180° gedreht werden.
- Angaben zu den zulässigen Radial- und Axialbelastungen der Welle finden Sie in den entsprechenden Produktkatalogen.
- Bei einem Antrieb über Zahnriemen muß die Antriebsscheibe möglichst nahe zum Flansch befestigt werden. Ihr Querschnitt muß so gewählt werden, daß die Radialbelastung nicht die im Katalog angegebenen Grenzwerte überschreitet.



Die Radialbelastung wird wie folgt errechnet:

$$Fr = K \frac{M}{R} \times 10^3$$

Fr = Radialbelastung (N)  
M = Nenndrehmoment (Nm)  
R = Radius der Antriebssscheibe (mm)  
K = 1,5 mit Zahnriemen  
K = 2,5 mit Keilriemen  
K = 3,5 mit Flachriemen

Die Spannung des Riemens muß den von dem Unternehmen angegebenen Werten entsprechen. Bei einer Antriebseinheit mit Getriebe empfehlen wir die Montage eines unserer Standardgetriebe ab Werk. Vergewissern Sie sich, daß das Getriebe den Motor nicht beeinträchtigt ist, z. B. durch sein Reibungsdrehmoment im Leerlauf. Besonders im Fall von Direktanflanschung muß die Dichtheit durch das Getriebe sichergestellt werden.

### Montage eines Servomotors mit Inkrementalgeberbausatz

Bei einem direkt auf das Motorwellenende angebauten Inkrementalgeber :

- Soweit wie möglich axiale Belastungen der Welle vermeiden ; in jedem Fall müssen sie stets unterhalb der im Katalog angegebenen Werten liegen.
- Keine Stöße gegen den Inkrementalgeber ;
- Ungünstige Umgebungsbedingungen (starke Schwingungen, Schmutz usw.) vermeiden ; die Betriebstemperatur darf im Inkrementalgeber nicht über 70°C liegen.
- Fordern Sie unsere erhältlichlichen Einzelprospekte zu den Inkrementalgebern an.

## 3.5 Elektrischer Anschluss

---

- Überprüfen Sie, daß die Schutzterde korrekt angeschlossen ist. Die Erdung muß über das Motorgehäuse durchgeführt werden. Wählen Sie ausreichend dimensioniert Kabelquerschnitt, um einen Spannungsabfall zu vermeiden.
- Der Servomotor dreht vom Motorwellenende aus gesehen im Uhrzeigersinn, wenn der + Leiter des Motors mit der positiven Klemme verbunden ist.
- Wenn der Motor durchgeht, müssen die Anschlußleiter des Tachogenerators vertauscht werden.
- Dreht der Motor in die falsche Richtung müssen die Anschlüsse von Tachogenerator und Motor vertauscht werden.
- Der Servomotor muß elektrisch geschützt sein, um einen zu hohen Strom zu vermeiden, der zu einem frühzeitigen Verschleiß des Servomotors führen würde. Im allgemein werden diese Servomotoren von einer elektronischen Versorgungseinheit gespeist, die einen mehr oder weniger stark wechselgerichteten Strom liefert.
- Wenn das verhältnis effektivstrom/Mittelwert des Stromes (oder Formfaktor) hohe Werte erreicht, muß es auf einen Wert nahe 1 zurückgeführt werden, indem eine entsprechend dimensionierte Glättungsdrossel in Serie zum Servomotor geschaltet wird.

## 3.5.1 Bremse

Überprüfen Sie bei einem Servomotor mit Bremse zunächst die Funktionstüchtigkeit der Bremse, bevor Sie den Servomotor in Betrieb nehmen. Der rote, braune oder grüne/rote Leiter ist an +24 V  $\pm$  10 %, der blaue oder grüne/blau Leiter an 0 V angeschlossen. Die Bremsen der Servomotoren haben nicht die Aufgabe, den Motor anzuhalten, sondern sollen ihn feststellen, wenn er bereits stillsteht.

**Achtung** : Polarität und Grenzwerte der Spannung beachten.

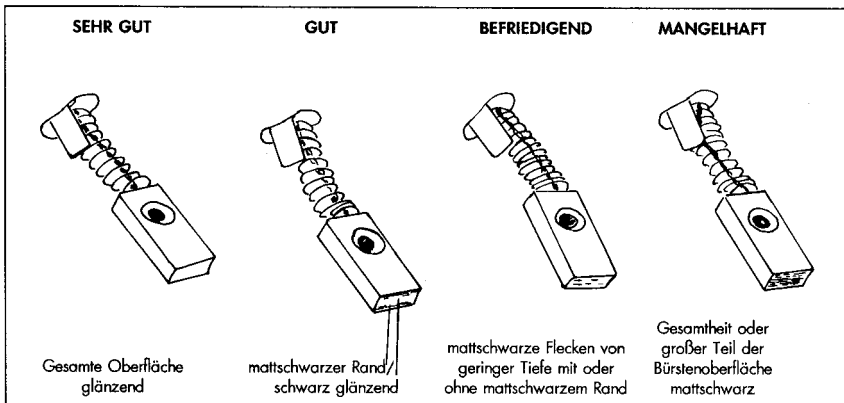
## 3.6 Wartung

### 3.6.1 Lager :

Die doppelt geschützten (2LB), dauergeschmierten Lager sollten alle 3 000 Betriebsstunden auf Temperatur und Geräusentwicklung hin überprüft werden.

### 3.6.2 Bürsten :

- Ihr Verschleiß hängt wesentlich von den Betriebsbedingungen des Servomotors ab. Sind die Bürsten bis auf 6mm abgenutzt, müssen sie ausgetauscht werden.
- Die Bürsten sollten spätestens alle 500 Betriebsstunden überprüft werden. Nach der Überprüfung müssen die Bürsten wieder genau in ihre Ausgangsposition gebracht werden. Bei einem Austausch der Bürsten müssen ebenfalls die Stopfen ausgewechselt werden.
- Achten Sie darauf, daß nicht Teile der Bürstenfeder unter dem Schlußstück eingeklemmt werden.
- Die Kommutierungsstreifen muß eine regelmäßig bräunlich-schwarze, relativ glänzende Färbung aufweisen.
- Die Bürsten müssen mit ihrer gesamten Oberfläche auf dem Kollektor aufliegen ; wenn dies nicht der Fall ist, müssen sie vor der Endkontrolle noch eingeschliffen werden.
- Die Bürstenoberfläche muß glänzend sein. Ist sie jedoch insgesamt mattschwarz, bedeutet dies eine schlechte Kommutierung, so daß folgende Punkte überprüft werden müssen :
  - ◇ Zustand des Kollektors,
  - ◇ Betriebsbedingungen des Servomotors,
  - ◇ Qualität der elektronischen Stromversorgung.
  - ◇ Schwingungbelastung.



### 3.7 Fehlersuche

Der Motor läßt sich nicht von Hand drehen	– Stromversorgung der Bremse überprüfen, die Lager können festgefressen sein .
Der Motor hat Schwierigkeiten anzulaufen oder läßt sich nicht drehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfen Sie die Sicherungen, die Klemmenspannung (zu große Last oder festgefressene Lager) sowie den Strom..</li> <li>– Überprüfen Sie die Spannungsversorgung der Bremse (+24 V, <math>\pm 10\%</math>) und ihre Polarität.</li> <li>– Prüfen Sie mit einem Ohmmeter den Kontakt zwischen den Bürsten ; der Widerstand beträgt zwischen 0.1 und 5 Ohm. Überprüfen Sie einen eventuell vorhandenen thermischen Schutz.</li> </ul>
Der Motor schleicht	– den Offset auf der vorderseite des Servoverstärkers einstellen.
Der Motor geht durch	<p>Anschlußleiter des Tachogenerators vertauschen :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dreht der Servomotor falsch herum, Leiter des Motors und des Tachogenerators vertauschen ;</li> <li>– geht der Motor immer noch durch, Ausgänge A und B des Inkrementalgebers vertauschen.</li> <li>– Prüfen Sie, ob die Ankerspannung nicht zu hoch ist.</li> </ul>
Schwingungen treten auf	<p>Prüfen Sie die Anschlüsse von Inkrementalgeber und Tachogenerator, die Masse-Anschlüsse (besonders sorgfältig) und die Erdung der Masse, die Einstellung der Drehzahlregelung des Servoverstärkers, die Abschirmung und die Funkentstörung des Tachogenerators. Überprüfen Sie die Hilfsspannung auf Stabilität : +15 V und -15 V.</p>
Der Motor erwärmt sich	<p>Er ist vielleicht zu stark belastet :</p> <p>Betriebsstrom-und-art des Servomotors prüfen ; Die Höhe des wechselgerichteten Stromsanteil kann zu groß sein : eine Glättungsdrossel in Serie schalten ; Die auftretende Reibung kann zu stark sein : testen Sie den Motorstrom bei Belastung und im Leerlauf. Überprüfen Sie, daß der Motor nicht thermisch isoliert ist.</p>
Die Abnutzung der Bürsten ist zu groß	<p>Prüfen Sie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ob der Servomotor nicht mechanisch überlastet wird,</li> <li>• ob der Strom verformt wird oder seine Glättung fehlerhaft ist,</li> <li>• den Höchstwert der Versorgungsspannung,</li> <li>• die Verschmutzung der Umgebungsluft,</li> <li>• Motorschwingungen und -geräusche,</li> <li>• ob die Bürsten richtig angepaßt sind,</li> <li>• ob alle Bürsten frei gleiten können,</li> <li>• ob die Betriebsart richtig gewählt ist,</li> <li>• ob der Anker kurzgeschlossen ist.</li> </ul>
Der Motor ist zu laut	<p>Verschiedene Ursachen sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unzureichende mechanische Auswuchtung,</li> <li>• festgefressene Lager</li> <li>• fehlerhafte Ankupplung</li> <li>• lockere Motorteile</li> <li>• schlechte Anpassung des Servoverstärkers oder der Positionierregelung; prüfen Sie die Drehung bei offenem Regelkreis.</li> </ul>

### Les moteurs RS/RX (sauf RS6) sont marqués CE au titre :

- 1) de la directive N° 73/23/CEE du 19 février 1973 (modifiée par la directive N° 93/68/CEE du 22 juillet 1993) et sont conformes aux normes EN 60034-1 et IEC34-1/1994.  
*Le montage se fera sur un support mécanique assurant une bonne conduction thermique et ne dépassant pas 40 °C à proximité de la bride moteur.*
- 2) de la directive européenne 89/336/CEE modifiée par la directive 93/68/CEE traitant de la compatibilité électromagnétique.  
Références normatives  
EN 50081-2 de décembre 93 : (Norme générique en émission Environnement industriel).  
EN 55011 de juillet 1991 : Émissions rayonnées et conduites.  
*Lorsque le servomoteur est alimenté par un amplificateur, un filtre doit être inséré entre l'amplificateur et le réseau - filtre d'atténuation minimale 40 dB dans la gamme 150 kHz à 30 Mhz. Pour une alimentation autre (par exemple batterie), ce même filtre doit être placé entre le servomoteur et l'alimentation.*  
Le respect de ces normes suppose le montage des servomoteurs conformément aux recommandations de la présente notice, ainsi que du manuel de mise en service du servoamplificateur.

### RS/RX motors (except for RS6) are CE maked under

- 1) EC directive 73/23 of 19<sup>th</sup> February 1973 (as amended by EC Directive 93/68 of 22<sup>th</sup> July 1993) and comply with EN 60034-1 and IEC 34-1/1994.  
*They shall be mounted on a mechanical support providing good heat conduction and not exceeding 40°C in the vicinity of the motor frange.*
- 2) EC Directive 89/336 as amended by EC directive 93/68 on electromagnetic compatibility.  
Reference standards :  
EN 50081-2 December 1993 : (Generic standard for Industrial Environment emission).  
EN 55011 July 1991 : Radiated and conducted emissions.  
*When the servomotor is powered by amplifier, a filter must be fitted between the amplifier and the network: minimum attenuation 40 dB across the 150 kHz 30Mhz range.  
For other power sources (e.g. battery) the same filter shall be fitted between the servomotor and the power supply.*  
In order to comply with these standards, the servomotors must be fitted in accordance with the recommendations in these instructions and in the servoamplifier commissioning manual.

### Die Motoren RS/RX (mit Ausnahme des Typs RS6) besitzen die CE-Kennzeichnung im Rahmen der

- 1) Richtlinie Nr. 73/23/CEE vom 19. Februar 1973 (modifiziert durch die Richtlinie Nr. 93/68/CEE vom 22. Juli 1993) und sind konform zu den Normen EN 60034-1 sowie IEC 34-1/1994.  
*Die Montage erfolgt auf einer mechanischen Grundplatte, die eine gute thermische Leitfähigkeit gewährleistet und in der Nähe des Motorflansches 40°C nicht überschreitet.*
- 2) europäischen Richtlinie 89/336/CE, modifiziert durch die Richtlinie 93/68/CEE, deren Gegenstand die elektromagnetische Verträglichkeit ist.  
Referenznormen :  
EN 50081-2 vom Dezember 1993 (allgemeine Norm zu Emissionen in industrieller Umgebung)  
EN 55011 vom Juli 1991 : Strahlenförmige Emissionen sowie Emissionen in Leitern.  
*Wenn der Servomotor von einem Servoverstärker gespeist wird, muß zwischen Servoverstärker und Netz ein Filter geschaltet werden, das eine minimale Dämpfung von 40 dB im Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 Mhz aufweisen sollte.*  
*Erfolgt die Spannungsversorgung auf andere Weise (beispielsweise über eine Batterie), so muß dieses Filter zwischen Servomotor und Spannungsversorgung geschaltet werden.*  
Die Einhaltung dieser Normen setzt die Montage der Servomotoren entsprechend der Empfehlungen des vorliegenden Handbuchs sowie des Inbetriebnahmehandbuchs des Servoverstärkers voraus.