

Veillez lire et respecter attentivement les instructions de mise en service !

Le non-respect de ces instructions peut conduire à des dysfonctionnements, voire à une défaillance du frein et les dommages qui en résulteraient.

Sommaire :

- Page 1:** - Sommaire
- Déclaration du fabricant
- Symboles de sécurité à respecter
- Page 2:** - Consignes de sécurité
- Page 3:** - Consignes de sécurité
- Page 4:** - Représentations du frein
- Liste des pièces
- Page 5:** - Caractéristiques techniques
- Exécution
- Fonctionnement
- Fourniture / Etat à la livraison
- Conditions préalables au montage
- Montage du frein
- Contrôle du freinage
- Page 6:** - Branchement électrique
- Formation du champs magnétique
- Dissolution du champs magnétique
- Page 7:** - Maintenance
- Montage du déblocage manuel
- Remplacement des pièces d'usure
- Page 8:** - Traitement des déchets
- Dysfonctionnements

Déclaration du fabricant

Dans l'esprit des directives sur les machines 98/37/CE, le produit est un composant destiné à être intégré dans des machines ou des installations. La mise en service est interdite, tant qu'il n'a pas été constaté que la machine ou l'installation dans laquelle le composant sera intégré, est conforme aux prescriptions des directives CE.

Le produit est conforme à la directive sur les basses tensions 73/23/CEE.

L'utilisateur doit s'assurer du respect de la directive sur la compatibilité électromagnétique 89/336/CEE (CEM).

Symboles de sécurité à respecter



Attention !

Risque de blessures corporelles
et de dommages sur les machines.



Remarque !

Remarques concernant des
points importants à respecter.

Consignes de sécurité

L'omission de consignes de sécurité ne fera l'objet de revendication !



Attention !

Danger de mort en cas de contact avec des lignes et composants sous tension.

Afin d'éviter tout dommage corporel et matériel, seul un personnel formé et qualifié est autorisé à effectuer des travaux sur les appareils.

Danger !

- ☐ Si les freins ne sont pas utilisés de façon conforme.
- ☐ Si les freins ont fait l'objet d'une modification.
- ☐ Si les NORMES en vigueur ou les conditions de montage ne sont pas respectées.



Attention !

Avant l'installation et la mise en service des appareils, veuillez lire attentivement les instructions de montage et respecter les consignes de sécurité: une mauvaise manipulation peut engendrer des incidents corporels et matériels. Les freins sont conçus et fabriqués selon les règles techniques connues à ce jour et sont considérés, en règle générale au moment de la livraison, comme apte à un bon fonctionnement.

Remarque :

En l'absence d'évaluation de conformité concernant la réglementation 94/9/CE (Directive ATEX), il est déconseillé d'utiliser ce produit pour des applications en atmosphères explosives.

A respecter !

- ☐ Seul un personnel spécialisé et qualifié, maîtrisant le transport, l'installation, la mise en service, la maintenance et les NORMES de sécurité, est autorisé à effectuer les travaux nécessaires.
- ☐ Les valeurs et données techniques (plaque signalétique et documentation) sont à respecter impérativement.
- ☐ Raccorder l'appareil à la tension d'alimentation appropriée indiquée sur la plaque signalétique.
- ☐ Veillez à ne pas déconnecter de fonctions électriques, ainsi qu'à ne pas effectuer de travaux de montage, d'entretien ou de réparation lorsque l'appareil est sous tension.
- ☐ Les câbles de raccordement ne doivent pas subir d'effort mécanique.
- ☐ Avant la mise en service, vérifier que les pièces conductrices ne soient pas endommagées et qu'elles n'entrent pas en contact avec de l'eau ou autres liquides.
- ☐ Perte du couple de freinage, lorsque les garnitures et les surfaces de friction entrent en contact avec de l'huile ou de la graisse.

Utilisation conforme de l'appareil

Les freins *mayr*® sont conçus pour un service dans des machines et installations, et devront être uniquement utilisés dans les applications pour lesquelles ils ont été commandés et confirmés.

Une utilisation des appareils en dehors de leurs capacités techniques est contre-indiquée.

Remarque concernant la compatibilité électromagnétique (CEM)



Conformément à la directive CEM 89/336/CEE, les différents composants mentionnés ne dégagent pas d'interférences. Cependant, des niveaux perturbateurs dépassant les valeurs limites autorisées peuvent se manifester, par ex. en cas de branchement du frein côté courant alternatif avec redresseur, démodulateur de phases, ROBA®-switch ou appareils similaires. Par conséquent, il conviendra de lire attentivement les instructions de montage et de mise en service et de respecter les directives sur la compatibilité électromagnétique.

Descriptions des appareils



Les valeurs mentionnées dans le catalogue sont des valeurs indicatives pouvant varier selon les cas spécifiques. Pour le dimensionnement de l'appareil, il est important de cerner précisément la situation de montage, les variations du couple de freinage, le travail de friction admissible, le rodage, l'usure ainsi que les conditions d'environnement.

A respecter !

- ☐ Les dimensions du montage et du branchement doivent tenir compte des dimensions de l'appareil.
- ☐ Les freins sont conçus pour durée de fonctionnement permanente relative de 100 %.
- ☐ Les freins sont conçus uniquement pour un fonctionnement à sec. Perte de couple lorsque les surfaces de friction entrent en contact avec de l'huile, de la graisse, de l'eau ou tout autre matière similaire.
- ☐ Le couple de freinage dépend de l'état du rodage du frein.
- ☐ Les surfaces métalliques sont traitées en usine contre la corrosion.

Classe de protection I

Cette protection ne se limite pas seulement à une isolation de base, mais aussi à toutes les pièces conductrices reliées à la terre (PE) de l'ensemble de l'installation. Une défaillance de l'isolation de base ne générera pas de tensions de contact (VDE 0580).

Degré de protection (mécanique) IP 10 :

Protection contre les corps solides supérieurs à 50 mm. Pas de protection contre l'eau.

Degré de protection (électrique) IP 54 :

Protection contre les poussières et contre les contacts par inadvertance, ainsi que contre les projections d'eau de toutes les directions.

Température ambiante -20 °C à +40 °C

Attention !

En cas de température atteignant ou en dessous du point de congélation, le couple peut chuter fortement par l'effet de l'humidité ou bien, les rotors peuvent être bloqués par le gèle. Les précautions appropriées sont à la charge de l'utilisateur.

Classe thermique F (+155 °C)

La bobine magnétique, tout comme la résine de scellement, est conçue pour une température de service maximale de +155 °C.

Consignes de sécurité

L'omission de consignes de sécurité ne fera l'objet de revendication !

Mesures préventives nécessaires à la charge de l'utilisateur :

Protection contre les pièces en mouvement (coincement, écrasement, projections...).

Protection contre les risques de brûlures sur la pièce magnétique par l'apport d'un couvercle.

Protection contre les décharges électriques par liaison conductrice de la pièce magnétique à la mise à la terre (PE) de l'installation (classe de protection I) et contrôle conformément aux normes en vigueur de cette liaison conductrice à toutes les pièces métalliques exposées.

Protection contre les pointes inductives élevées selon VDE 0580/2000-07 paragraphe 4.6 par montage de varistors, pare-étincelles ou autres, afin d'éviter des détériorations de l'isolation de la bobine ou des contacts lors d'applications extrêmes (protection donnée par les redresseurs *mayr*®).

Des mesures supplémentaires de protection contre la corrosion sont nécessaires pour une utilisation du frein dans des conditions d'environnement extrêmes ou extérieures, soumis aux intempéries.

Protection contre le givrage du disque de freinage et du rotor en cas d'humidité importante de l'air et de très basse température.

Les directives, normes et prescriptions suivantes ont été appliquées :

98/37/CE	Directive sur les machines
73/23/CEE	Directive sur les basses tensions
89/336/CEE	Directive CEM
DIN VDE 0580	Prescriptions générales pour composants et appareils électromagnétiques

Les NORMES suivantes sont à respecter :

DIN EN ISO 12100-1 et 2	Protection des machines
DIN EN61000-6-4	CEM, Emissions d'interférences
DIN EN61000-6-2	CEM, Résistances
EN60204	Equipement électrique des machines

Responsabilité

- ☐ Les informations, remarques et données techniques contenues dans la documentation étaient actuelles au moment de l'impression.
Des réclamations concernant des freins livrés antérieurement ne seront pas reconnues comme valables.
- ☐ Responsabilités en cas de dommages et blocage de production ne seront pas prises en charge en cas de :
 - Non-respect des instructions de montage et de mise en service
 - Utilisation contre-indiquée des freins
 - Modification non-autorisée du frein
 - Manipulation et travail non-conforme sur le frein
 - Erreur de manipulation ou d'emploi

Garantie

- ☐ Les conditions de garantie correspondent aux conditions de vente et de livraison de la société Chr. Mayr GmbH + Co. KG.
- ☐ Les pièces défectueuses sont à déclarer immédiatement auprès de nos services.

Marque de conformité

CE conformément à la directive sur les basses tensions 73/23/CEE

Identification

Les composants *mayr*® sont identifiables grâce au contenu des plaques signalétiques :

Fabricant

***mayr*®**

Désignation/Type

N° d'article

N° de série

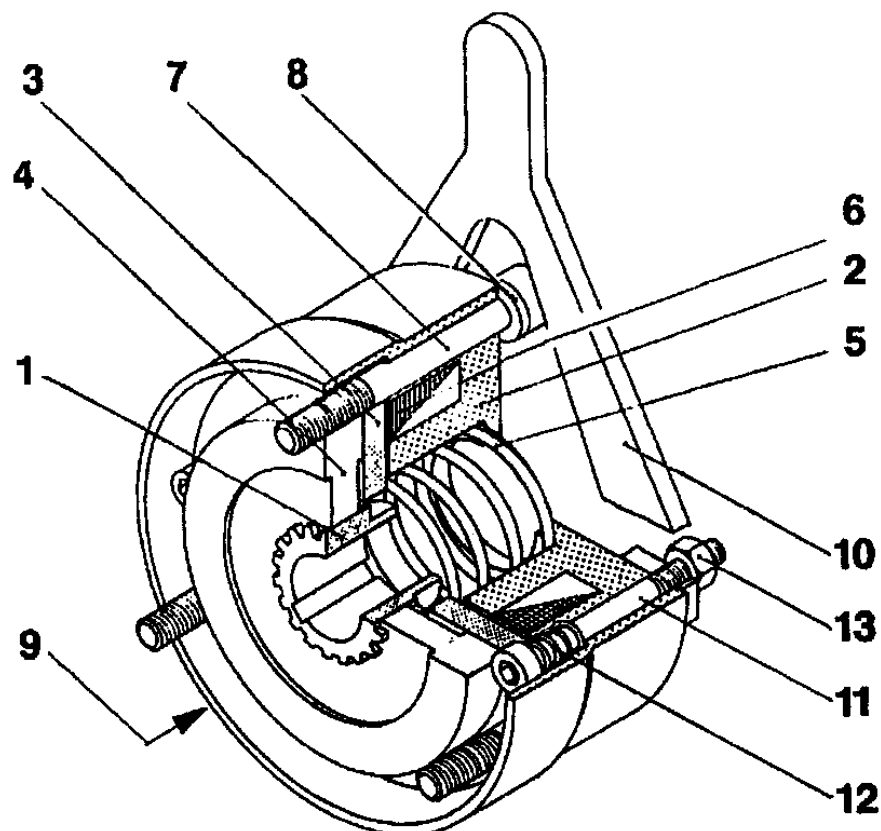


Fig. 1

Liste des pièces *(N'utilisez que des pièces originales mayr®)*

Rep.	Désignation	Quantité
1	Moyeu denté	1
2	Porte-bobine complet avec bobine (6)	1
3	Disque de freinage	1
4	Rotor	1
5	Ressort	1
6	Bobine magnétique	1
7	Vis à tête cylindrique M4	3
8	Rondelle Grower	3
9	Vis de transport	2
10	Levier du déblocage manuel	1
11	Vis à tête cylindrique M3	2
12	Ressort	2
13	Ecrou hexagonal M3	2

Instructions de montage et de mise en service pour frein ROBA-stop® Type 800.45__ taille 2

B.1110.7.F

Caractéristiques techniques:

Couple de freinage :	1,1 Nm
Vitesse maximale :	7000 tr/min
Protection (mécanique):	IP 10
Protection (électrique):	IP 54
Température ambiante :	-20 °C à +40 °C
Poids :	0,4 kg
Epaisseur du rotor à l'état neuf :	6 _{-0,05} mm
Epaisseur minimale du rotor :	5,75 mm

Exécution

Les ROBA-stop® sont des freins électromagnétiques à ressort à commande par courant de repos, qui fournissent l'effet de freinage défini à la suite d'une coupure ou d'une panne de courant. Au profit d'une conception très compacte, le frein ne dispose pas d'un rattrapage d'usure. La force de freinage est produite par un ressort central.

L'exécution avec déblocage manuel peut être déblocuée mécaniquement. Si la surface de montage du client n'offre pas de surface de friction appropriée pour le rotor, le frein peut être équipé d'un flasque supplémentaire.

Fonctionnement

Le frein ROBA-stop® est un frein de sécurité électromagnétique à courant de repos.

Freins à courant de repos :

Quand on coupe le courant, les ressorts (5) exercent une poussée sur le disque de freinage (3). Le rotor (4) est ainsi freiné par friction entre le disque de freinage (3) et le flasque du client.

Le frein est déblocuée électromagnétiquement.

Le couple de freinage est transmis à la chaîne cinématique par la cannelure du rotor (4) et du moyeu (1).

Déblocage électromagnétique :

Grâce à la force magnétique de la bobine dans le porte-bobine (2), le disque de freinage (3) est attiré sur le porte-bobine (2) contre les ressorts.

Le frein est déblocuée et le rotor (4) avec le moyeu (1) peuvent tourner librement.

Alternative : selon les types, le frein peut être déblocuée mécaniquement à l'aide d'un déblocage manuel.
Déblocage uniquement en direction contraire du porte-bobine !

Freins de sécurité :

A la coupure du courant, en cas de panne ou en cas d'urgence, le ROBA-stop® freine de façon sûre et efficace.

Fourniture / Etat à la livraison

Les freins sont livrés prémontés.

Les pièces suivantes sont livrées séparément :

le moyeu (1), rotor (4), les vis à tête cylindrique (7) et les rondelles Grower (8).

Vérifier l'état de la marchandise et l'entité de la fourniture dès sa réception. *mayr®* déclinera toutes garanties pour tous défauts réclamés ultérieurement.

Réclamez aussitôt :

- les dommages dus au transport auprès du transporteur
- les défauts et manques visibles auprès du fabricant

Conditions préalables au montage

- ❑ L'excentricité des bouts d'arbres par rapport au diamètre primitif des trous de fixation ne doit pas excéder 0,2 mm.
- ❑ La tolérance de position des taraudages des vis de fixation sur le flasque du client ne doit pas excéder 0,2 mm.
- ❑ La surface de fixation doit être perpendiculaire à l'arbre et respecter une tolérance de battement axial selon DIN 42955 de **0,08 mm**. De plus grands écarts peuvent conduire à une chute du couple, à un frottement continu du rotor (4) et à une surchauffe.
- ❑ Déterminer l'ajustement arbre/moyeu de façon à éviter tout élargissement de la denture du moyeu (1). Ceci conduirait à un blocage du rotor (4) sur le moyeu (1) et occasionnerait des dysfonctionnements du frein.
Ajustement arbre/moyeu conseillé H7/k6.
La température d'assemblage maxi admissible ne doit pas dépasser 200 °C.
- ❑ Le rotor (4) et les surfaces de friction doivent être exempts de graisse et d'huile.

Montage du frein (fig. 1)

1. Monter le moyeu (1), côté diamètre extérieur réduit en arrière (fig. 1), sur l'arbre. Placer en position correcte et fixer axialement (par ex. avec un circlip).
(La clavette doit porter sur toute la longueur du moyeu.)
2. Glisser le rotor (4) à la main sur le moyeu (1).
Eviter tout coincement, le rotor doit coulisser librement.
Ne pas endommager.
La cannelure du rotor doit reposer sur toute sa longueur sur le moyeu (1).
3. Visser le frein à l'aide des 3 vis à tête cylindrique (7) et des rondelles Grower (8) et les serrer uniformément sur le flasque du client au **couple de serrage de 3 Nm**.

Les vis de transport (9/fig. 1) servent à maintenir l'ensemble du frein pendant le transport et le montage. Elles ne conditionnent pas le fonctionnement du frein et ne doivent donc pas être enlevées

Contrôle du freinage (avant la mise en service du frein)

- Vérifier le couple de freinage :

Comparer le couple de freinage commandé et celui indiqué sur la plaque signalétique.

- Contrôler le déblocage :

en alimentant le frein ou avec le déblocage manuel (selon les types).

Le couple de freinage est atteint à la suite d'un rodage.

Le couple de freinage est le couple qui agit dans une transmission quand le frein glisse à une vitesse de 1m/s, mesurée sur le rayon moyen de friction (selon DIN VDE 0580/07.2000).

Instructions de montage et de mise en service pour frein ROBA-stop® Type 800.45_._ taille 2

B.1110.7.F

Branchement électrique

Le frein fonctionne avec du courant continu. La tension de la bobine est indiquée sur la plaque signalétique, ainsi que sur le corps du frein et elle correspond aux prescriptions de la norme DIN IEC 60038 (tolérance de $\pm 10\%$).

La commande peut s'effectuer aussi bien avec une tension alternative en combinaison avec un redresseur, qu'avec toute autre alimentation en courant continu appropriée. Les différentes possibilités de raccordement dépendent des options et équipements du frein choisi. Veuillez consulter le plan de raccordement pour connaître l'affectation des bornes. Monteurs et utilisateurs doivent s'assurer du respect des normes et prescriptions en vigueur (par ex. EN 60204-1 et DIN VDE 0580), et les contrôler.

Branchement à la terre

Le frein est conçu pour une classe de protection I. La protection ne se limite pas seulement à une isolation de base, mais aussi à ce que toutes les pièces conductrices soient reliées à la terre (PE) de l'installation. Une défaillance de l'isolation de base ne générera pas de tensions de contact. Veuillez effectuer un contrôle de la liaison à la terre de toutes les pièces métalliques exposées, conformément aux normes en vigueur !

Fusible de protection

Prévoir dans la ligne d'alimentation des mesures de protection appropriées contre les détériorations dues aux court-circuits.

Réaction à la commande

Le comportement d'un frein en fonctionnement dépend surtout de la manière dont il est connecté. De plus, les temps de réponse peuvent être influencés par des facteurs comme la température ou l'entrefer (dépendant de l'usure des garnitures de friction) entre le disque de freinage et le porte-bobine.

Formation du champs magnétique

A la mise sous tension, un champs magnétique se forme dans la bobine du frein et appelle le disque de freinage contre le porte-bobine ; le frein est débloqué.

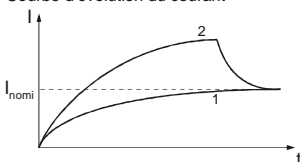
Formation du champs magnétique avec excitation normale

Lorsqu'on alimente la bobine magnétique à une tension nominale, le courant de la bobine n'atteint pas aussitôt sa valeur nominale. L'inductance de la bobine fait en sorte que le courant monte lentement en forme d'une fonction exponentielle. La formation du champs magnétique réagit également avec retard, ce qui cause le retard de la chute du couple de freinage (courbe 1).

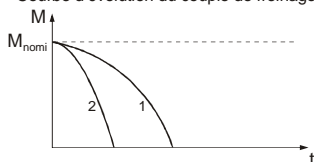
Formation du champs magnétique avec surexcitation

En excitant la bobine avec une tension supérieure à la tension nominale, on obtient une chute plus rapide du couple de freinage, suite à un temps de montée du courant plus bref. Dès que le frein est débloqué, on peut passer à une tension nominale (courbe 2). Le rapport entre la surexcitation et le temps de réaction est proportionnel jusqu'à près de 4 fois la tension nominale, cela signifie qu'en doublant la tension nominale, on réduit environ de moitié le temps de réaction du déblocage du frein. Cependant la puissance effective ne doit pas dépasser la puissance nominale de la bobine. Ce comportement est reproduit par le redresseur à commande rapide ROBA®-switch et le démodulateur de phase.

Courbe d'évolution du courant

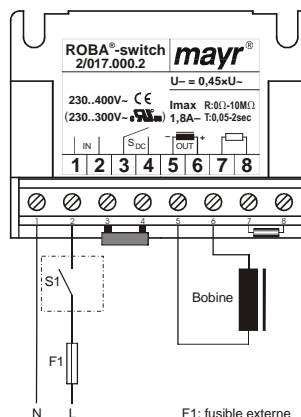


Courbe d'évolution du couple de freinage



Dissolution du champs magnétique

Commande côté courant alternatif

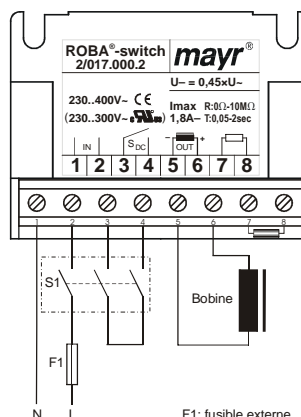


Le circuit électrique est ouvert avant le redresseur. Le champs magnétique se dissout progressivement. Cela retarde la montée du couple de freinage.

Si le temps de réaction n'a pas d'importance particulière, il est conseillé d'effectuer la commande côté courant alternatif, car des mesures de protection pour la bobine et les contacts ne sont pas nécessaires.

→ **Commande silencieuse**, cependant temps de réponse du frein plus longs (env. 6 à 10 fois plus longs qu'une coupure côté courant continu), application avec temps de freinage non-critiques.

Commande côté courant continu



Le circuit électrique est ouvert entre le redresseur et la bobine, tout comme côté réseau. Le champs électrique se dissout très rapidement. Cela permet une montée rapide du couple de freinage.

La commande côté courant continu comporte des pointes de tension élevées dans la bobine. Elles ont pour conséquence l'usure des contact due à l'émission d'étincelles et la détérioration de l'isolation.

→ **Temps de réponse brefs (par ex. pour service d'URGENCE)** cependant bruits de commutation plus forts.

Protection

Lors d'une commande côté courant continu, prévoir une protection appropriée de la bobine selon la norme VDE 0580. Cette mesure de protection est déjà intégrée dans nos redresseurs mayr®. De plus, pour une commande côté courant continu il est également nécessaire de protéger les contacts (par ex. avec un montage des contacts en série). Les contacts utilisés doivent alors avoir une ouverture d'au moins 3 mm et être conçus pour la commutation de charges inductives. Pour le choix des contacts, la tension et le courant de service assignés doivent être suffisants.

En fonction des applications, il est possible de choisir d'autres mesures de protection des contacts (par ex. avec par un pare-étincelles mayr®), qui peuvent d'autre part influencer les temps de réponse.

Maintenance

Les freins **ROBA-stop®** sont sans entretien.

Néanmoins, le rotor (4) est soumis à une usure fonctionnelle. Le rotor (4) est robuste et résiste à l'usure, ce qui permet à nos freins d'avoir une longue durée de vie. Toutefois en cas d'usure du rotor (4) due à un travail de friction important, le frein n'assure plus sa fonction de freinage. Un remplacement du rotor permettrait de ce fait de remettre le frein dans son état de fonctionnement initial.

Vérifier la qualité de surface de friction.

L'état d'usure du rotor (4) se détermine soit par la mesure de la tension de déblocage, ou bien par la mesure de l'épaisseur du rotor sur frein démonté selon les « caractéristiques techniques ». La tension de déblocage peut s'élever à maxi 90 % de la tension nominale.

L'état d'usure du rotor (4) doit être contrôlé à l'occasion des inspections régulières :

Contrôles semestriels ou au plus tard à la suite de 1000 heures de service.

Les inspections doivent comprendre :

- ☐ Vérification de l'épaisseur du rotor (usure).
- ☐ Vérification de la denture du rotor (4) et du moyeu (1) : contrôler la facilité d'emboîtement, la présence d'un jeu accru et de détériorations.
- ☐ Vérification du parallélisme et de l'usure du disque de freinage (3) et de la surface de friction du flasque du client (formation trop importante de stries).
- ☐ Nettoyer le frein.

Les temps d'usure peuvent être très différents d'une application à l'autre et sont influencés par de nombreux facteurs. Les intervalles d'inspection et de maintenance nécessaires sont à planifier individuellement selon les instructions du constructeur de l'installation.

Montage du déblocage manuel (fig. 1 et 2)

Effectuer le montage et le réglage du déblocage manuel sur un frein hors tension. Pour le montage, le frein doit être démonté.

1. Enlever les bouchons en plastique qui se trouvent sur l'arrière du frein.
2. Placer les ressorts (12) sur les vis à tête cylindrique (11).
3. Introduire les deux vis à tête cylindrique (11) à travers les encoches du disque de freinage (3) et à travers les trous du porte-bobine (2).
4. Fixer le levier de déblocage (10) sur les vis de déblocage (11) avec les écrous hexagonaux (13).
5. Serrer les deux écrous hexagonaux (13), jusqu'à ce que le disque de freinage (3) repose uniformément contre le porte-bobine (2).
6. Dévisser les deux écrous hexagonaux (13) d'un tour et demi. Entre le disque de freinage (3) et le porte-bobine (2), l'entrefer (cote de réglage) est alors de 0,8 mm.

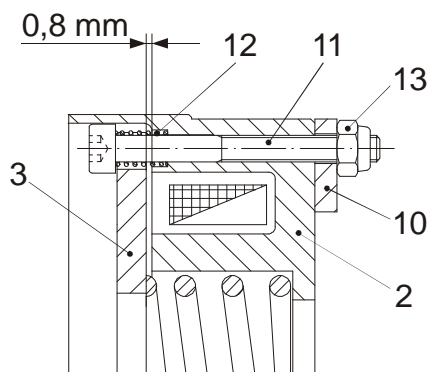


Fig. 2

Remplacement des pièces d'usure

Du fait de l'usure du rotor (4), l'entrefer "a" entre le disque de freinage (3) et le porte-bobine (2) s'agrandit.

Le rotor (4) doit être démonté à des intervalles de temps réguliers (voir § Maintenance) pour en mesurer l'épaisseur. A partir d'une épaisseur de 5,75 mm, il faut remplacer le rotor (4). L'épaisseur du rotor à l'état neuf est de 6,0 mm, fig. 3.

Pour remplacer le rotor (4), démonter le frein du flasque du client.

1. Retirer les vis à tête cylindrique (7) et les rondelles Grower (8).
2. Enlever le frein et retirer les restes d'abrasion à l'air comprimé (prévoir d'aspirer l'intérieur/porter un masque de protection).
3. Retirer le rotor (4) du moyeu (1).
4. Vérifier l'état d'usure du disque de freinage (3) et le parallélisme (il ne doit pas y avoir de formation de stries) et le cas échéant, remplacer le disque de freinage (3).
5. Pour cela, retirer les vis de transport (9). Appuyer le disque de freinage (3) contre la précontrainte des ressorts, dévisser les vis de transport (9) du porte-bobine (2) et retirer le disque de freinage (3). Respecter la position de montage du disque de freinage (3).
6. Placer le nouveau disque de freinage (3) sur le porte-bobine (2) ou sur les ressorts (5) (faire attention à la position de montage), appuyer le disque de freinage (3) contre la précontrainte des ressorts et revisser les vis de transport (9) en les serrant au couple de serrage de 0,5 Nm.
7. Suivre le reste de la procédure décrite au point "Montage du frein", page 5.

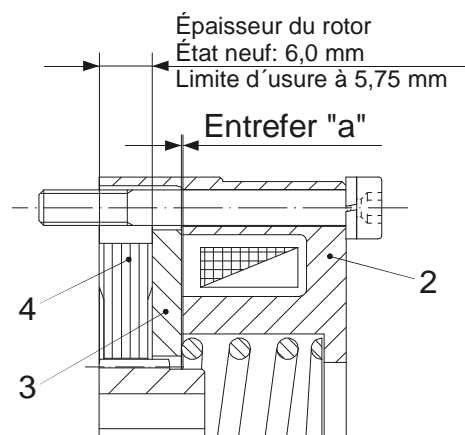


Fig. 3

Instructions de montage et de mise en service pour frein ROBA-stop® Type 800.45__ taille 2

B.1110.7.F

Traitement des déchets

Les composants de nos freins électromagnétiques doivent être collectés séparément du fait des différents matériaux utilisés. Veuillez respecter les prescriptions officielles. Les codes sont modifiables en fonction de la manière de procéder (métal, matière plastique et câbles).

Composants électroniques

(Redresseur / ROBA®-switch /micro-interrupteur) :

Les produits non-démontés peuvent être jetés dans des centres de récupération sous le code N°160214 (matériaux mélangés) ou dans les déchets municipaux sous le code N°160216 (composant électronique).

Corps du frein en acier avec bobine et câble et tous les autres composants en acier :

Métaux ferreux (Code N° 160117)

Rotor du frein (support en acier ou alu avec garniture de frein):

Patins de frein (Code N° 160112)

Rondelles, joints toriques, V-seal, élastomère, boîte de connexion (PVC) :

Matières plastiques (Code N°160119)

Dysfonctionnements :

Dysfonctionnements	Causes probables	Remèdes
Le frein ne se débloque pas.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Tension incorrecte sur le redresseur<input type="checkbox"/> Redresseur défectueux<input type="checkbox"/> Entrefer trop grand (rotor usé)<input type="checkbox"/> Particules métalliques entre le disque de freinage et le porte-bobine<input type="checkbox"/> Bobine entrecoupée<input type="checkbox"/> Echauffement trop important du frein	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Appliquer la tension correcte<input type="checkbox"/> Remplacer le redresseur<input type="checkbox"/> Remplacer le rotor<input type="checkbox"/> Nettoyer le frein<input type="checkbox"/> Remplacer le frein<input type="checkbox"/> Utiliser un redresseur à commande rapide
Le moteur ne freine pas.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Rotor usé	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Remplacer le rotor
Freinage retardé	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Frein commandé côté tension alternative	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Commander côté courant continu