

## Information technique TI-B10 Freins de sécurité - FRENAX type KSP

- Des forces de maintien élevées grâce à un serrage autobloquant
- Desserrage pneumatique
- Protection contre les surcharges



### Table des matières

1	Objectif .....	1
2	Fonctionnement.....	1
3	Commande .....	2
4	Choix de la taille correcte .....	3
5	Caractéristiques de la tige.....	3
6	Conditions d'utilisation .....	3
7	Analyse propre des risques.....	3
8	Documentation générale et identification CE .....	3
9	Vérifications régulières du fonctionnement.....	3
10	Maintenance .....	3

Vous trouverez une description complète de la commande, du montage et de la vérification du fonctionnement des freins de sécurité FRENAX dans la „Notice de montage et d'utilisation BA-B10“.

### 1 Objectif

Le frein de sécurité FRENAX est conçu et construit pour le maintien de charges suspendues en agissant directement sur une tige de piston ou sur un axe ou tige de serrage séparée. Les utilisations suivantes sont possibles et autorisées :

#### 1. Maintien statique

Maintien statique d'une masse contre la chute par gravité dans un seul sens via une tige ou axe cylindrique. La taille du dispositif KSP doit être choisie de manière à ce que la masse statique à retenir ne dépasse pas la force nominale de maintien.

#### 2. Freins de secours

Freins de secours d'une masse en mouvement descendant dans le sens conforme à l'usage prévu. La force de freinage est donc élevée dans ce sens, bien que limitée afin de pouvoir absorber une quantité d'énergie définie. Dans l'autre sens, la force de maintien est nettement plus faible.

Les dernières prescriptions nationales et internationales relatives à la sécurité qui se rapportent à l'application concernée, sont à respecter.

Le frein de sécurité FRENAX est normalement utilisée comme **dispositif de serrage** ou **frein d'urgence** sur :

- les axes verticaux des portiques robotisés ou robots de transferts
- les axes obliques et verticaux des machines-outils

### 2 Fonctionnement

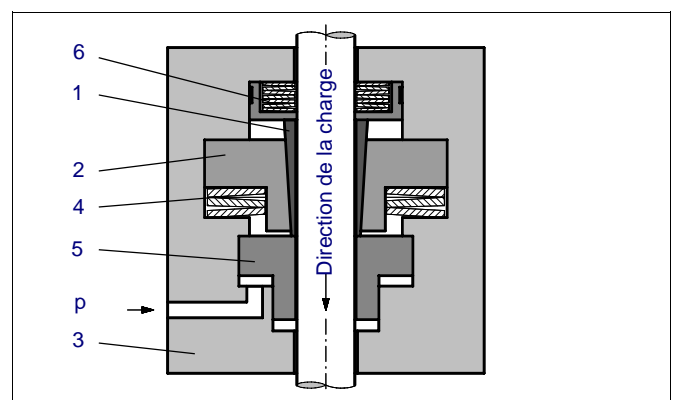


Fig. 1: Composition du frein de sécurité FRENAX (en état desserré)

Le système de serrage est composé, comme le montre la Figure 1 d'une bague de serrage (1) avec cône externe et une douille de serrage (2) avec cône interne. Cette dernière est guidée axialement dans le carter (3) et est poussée contre une butée par les ressorts (4). À l'état desserré, le piston annulaire (5), sous l'influence de la pression, maintient la bague de serrage et annule la force exercée par les ressorts coniques (6), de manière à laisser la tige ou l'axe librement circuler dans les deux directions de l'axe.

#### Maintien statique d'une masse

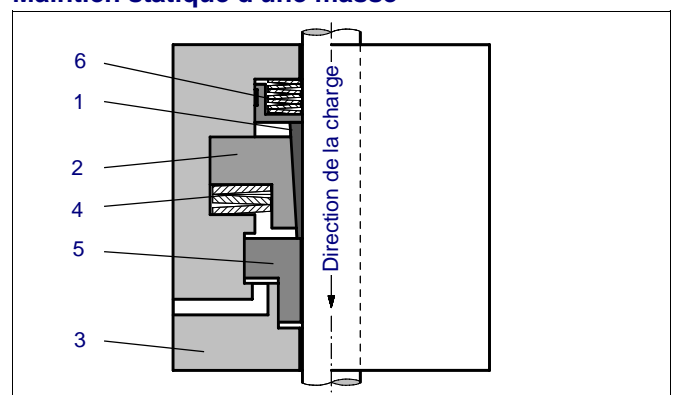


Fig. 2: Etat serré, charge maximale égale à la charge nominale

Lorsque la pression est totalement éliminée, les ressorts coniques (6) compriment la bague de serrage dans le cône de la douille, jusqu'à donner naissance à une force de frottement entre la tige et la bague de serrage (Etat arrimé). Si une charge

vient à agir sur la tige, le serrage du système s'intensifie de lui-même.

Tant que la force exercée ne dépasse pas la charge  $M$  admissible, le déplacement de la tige est relativement faible, en général inférieur à 0,5 mm. La douille de serrage reste en position de départ, car la tension préalable  $V$  du ressort (4) est plus importante que  $M$ .

### Freinage dynamique d'une masse $M$ descendante

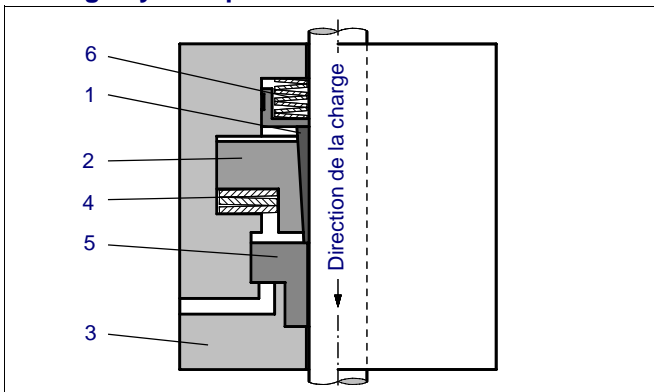


Fig. 3: Etat serré, force de freinage en surcharge/dynamique sensiblement plus importante que la charge nominale

Lorsque la masse à maintenir est en mouvement, l'énergie cinétique correspondante doit être dissipée par friction.

Pour le système de serrage ceci signifie que la force augmente largement au-dessus de la force exercée par le poids. Lorsque la force de tension préalable  $V$  du ressort (4) est dépassée, l'ensemble composé de la bague de serrage (1) avec la douille de serrage (2) et le piston annulaire (5) est entraîné par le mouvement de la tige jusqu'à environ 2 mm de la butée inférieure. Le ressort (4) amortit alors légèrement sans atteindre le blocage. A partir de ce point, la force de serrage de la bague ne peut plus croître.

Ceci engendre une limitation de la force de glissement de la tige dont la valeur peut se quantifier entre 2 et 3,5 x  $M$ . On obtient ainsi la décélération (avec une charge de valeur  $M$ ), dont la valeur est comprise entre  $g$  (gravité de la pesanteur) et 2,5  $g$ . La surface comprise sous la courbe force-déplacement correspond à l'énergie dissipée.

Après l'arrêt, le ressort (4) soulèvera légèrement la masse.

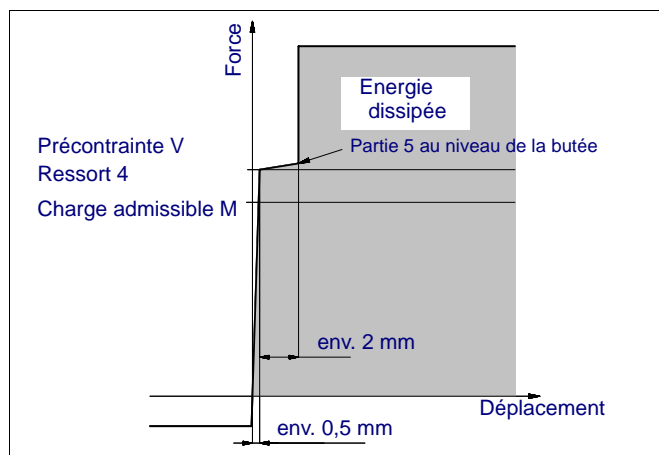


Fig. 4: Diagramme force déplacement

### Relâchement du serrage

Si la tige ne s'est plus déplacée après le serrage et que donc aucune charge n'a été transmise au frein de sécurité, le serrage s'ouvre simplement en activant la pression de relâchement.

Si le frein de sécurité FRENAX est encore soumis à une charge, le desserrage nécessite, en dehors de la mise en pression sur  $L$ , un contremouvement de remontée de la charge correspondant à la course de serrage. Cela a l'avantage, d'un point de vue sécuritaire, de permettre le desserrage de la charge, en règle générale, uniquement lorsque le système d'entraînement de la charge est fonctionnel et sous contrôle.

Cet avantage ne s'applique toutefois pas aux charges relativement faibles et à une haute pression de relâchement simultanée (pour obtenir des détails à ce sujet, reportez-vous à la section sur la charge minimum dans la „Fiche technique TI-B11“).

Un capteur de proximité disponible dans le commerce permet d'activer le signal 2 „Serrage relâché“.

### Comportement en mouvement ascendant

En règle générale, la pression de relâchement est mise en service pour les courses ascendantes. La tige se déplace alors librement.

Les courses ascendantes, en l'état serré (sans pression de relâchement), sont possibles. La force de maintien est alors égale à 15 - 20 % de  $M$ . Elle peut être complètement utilisée pour le freinage d'une masse ascendante. Dans le cadre d'une course ascendante en fonctionnement normal, la pression doit être maintenue pour obtenir le desserrage.

### Comportement en mouvement descendant

Les mouvements descendants ne sont possibles que lorsque le signal 2 « relâché » est activé. Il faut donc obligatoirement que ce signal soit traité en conséquence par de la commande.

## 3 Commande

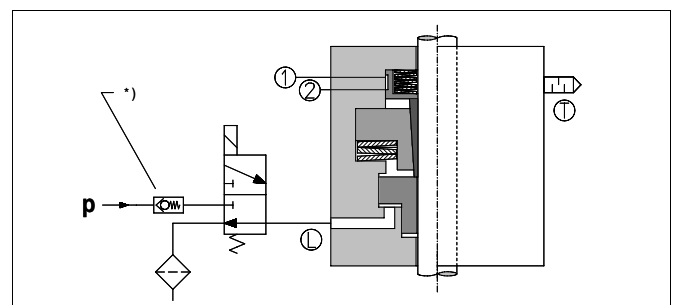


Fig. 5: Illustration du principe de la commande

\* Si l'alimentation en air devait présenter des inconstances ou trous de pression lors d'un départ de mouvement, un clapet anti-retour doit être monté en amont de l'entrée  $p$  de l'électrovanne.

**Le débit du fluide en provenance du raccordement  $L$  ne doit être absolument jamais entravé par un composant supplémentaire.**

**⚠ Toutes les canalisations de raccordement doivent être posées sans risque de pincement, écrasement ou obturation par pliage. Si le risque existe, il faut prendre des mesures de protection adéquates (p. ex. gaine de protection et de guidage).**

### Alimentation en pression

L'alimentation en air doit être sèche et filtrée.

### Commande via un distributeur 3/2

Dans la plupart des cas, c'est la commande illustrée par la Figure 5 qui est utilisée.

Pendant chacune des courses effectuées en fonctionnement, le distributeur 3/2 est activé électriquement, ce qui alimente le frein de sécurité FRENAX.

Dans tous les autres états de fonctionnement, aussi lors d'une coupure de courant, freinage d'urgence etc., le frein de sécurité FRENAX est activé et maintient la tige ou freine la charge. De la même manière, la charge sera sécurisée lors d'une rupture du conduit d'alimentation du frein de sécurité FRENAX. Si nécessaire, il est possible d'activer le distributeur via un signal de sécurité, par exemple lors d'un dépassement de vitesse, erreur d'entraînement, etc. Le frein de sécurité FRENAX sert alors de frein de secours universel.

### Contrôle de l'état par le capteur de proximité

Le capteur de proximité 1 «Charge sécurisée» indique que l'état est sûr et est utilisé pour valider l'accès à la zone de danger. Le détecteur 2 « desserré » est utilisé pour activer le mouvement descendant de l'entraînement.

Les deux signaux seront comparés pour contrôler le fonctionnement des détecteurs. Si les deux signaux montrent durablement le même état - hormis des périodes de chevauchement brèves -, on a affaire à un dysfonctionnement.

## 4 Choix de la taille correcte

La „Fiche technique TI-B11“ indique la charge M admissible pour tous les types. En règle générale (mouvement vertical), la condition suivante doit être respectée.

$$M \geq \frac{\text{Poids déplacé}}{\text{Nombre de freins de sécurité}}$$

Dans le cas de tige sèche ou recouverte d'huile minérale, la force de maintien est égale à au moins 2 x M, tout en restant inférieure à 3,5 x M. Il faut donc que les éléments de fixation, qui reprennent la charge (par exemple la tige de freinage d'un coulisseau de presse), soient dimensionnés pour une charge de 3,5 M. Cette force maximale peut se produire lors d'un freinage d'urgence ou lors d'une défaillance de la commande, le système d'entraînement génère une force de déplacement de la charge sur le dispositif de freinage FRENAX laissé à l'état serré. Un tel cas de fonctionnement non conforme à l'usage doit rester l'exception. Dans le cas contraire, le frein de sécurité FRENAX peut être endommagé.

## 5 Caractéristiques de la tige

Le frein de sécurité FRENAX est conçu pour être utilisé sur des tiges rondes et lisses.



Fig. 6: Extrémité de tige avec chanfrein d'introduction

Caractéristiques du modèle de la tige :

- L'extrémité de la tige est équipé d'un chanfrein d'introduction (minimum. 3x20°, arrondi), pour faciliter le montage.
- La surface de la tige est durcie (au moins HRC 56), polie et a une classe de tolérance ISO f7 ou h6. En situation de fonctionnement du frein de sécurité FRENAX, on demande une rugosité de  $R_z = 1$  à 4  $\mu\text{m}$  ou  $R_a 0,15 - 0,25 \mu\text{m}$ .

- Le matériau de base devra disposer, en raison des charges maximales en traction (jusqu'à 3,5 x M, voir Chapitre « Freinage dynamique d'une masse M descendante ») d'une limite d'élasticité suffisante. Dans le cas de tiges soumises à compression, il faudra prendre en compte la sécurité contre le flambage.

Les conditions optimales sont les suivantes :

- Tiges de piston, chromées dures (tolérance f7 ou h6)

Matériau de base : limite d'élasticité min 580 N/mm<sup>2</sup>  
Durcissement à induction HRC 56 - 64 / min. prof. 1 mm  
Chromage dur : 800-1100 HV min. 13  $\mu\text{m}$  prof.  
Finition de surface :  $R_a 0,15 - 0,25 \mu\text{m}$

## 6 Conditions d'utilisation

Le frein de sécurité FRENAX dans son modèle standard est conçu pour des ateliers secs et propres. Si la quantité d'impuretés à proximité de la tête de serrage, comme des poussières de meulage, copeaux, réfrigérant ou autres fluides, etc., il peut s'avérer nécessaire de mettre en place des mesures de protections spécifiques. Le cas échéant, nous vous prions de vous mettre en contact avec notre technicien.

La température de fonctionnement autorisée du dispositif est comprise entre 0°C et +60 °C.

## 7 Analyse propre des risques

Les freins de sécurité FRENAX de SITEMA, devant être utilisés comme composant de sécurité dans une application, doivent être choisis, dimensionnés et utilisés conformément à l'analyse des risques DIN EN ISO 14121-1 et aux normes et prescriptions spécifiques de l'application concernée dans sa globalité. C'est le devoir de base du fabricant de l'installation/de l'utilisateur.

## 8 Documentation générale et identification CE

Le frein de sécurité FRENAX, en qualité de composant, est destiné à être intégré dans une machine ou une installation. Le responsable de la mise en circulation de la machine ou de l'installation doit fournir des informations sur le frein de sécurité FRENAX dans la documentation générale et, si nécessaire, s'occuper de la certification CE de l'ensemble de la machine ou de l'installation.

## 9 Vérifications régulières du fonctionnement

Vous devez vérifier le fonctionnement du frein de sécurité FRENAX à des intervalles réguliers (au moins tous les 6 mois). Seules de telles vérifications peuvent garantir un fonctionnement sûr sur la durée. Vous trouverez des informations supplémentaires à ce sujet dans la „Notice de montage et d'utilisation BA-B10“.

## 10 Maintenance

La maintenance du frein de sécurité FRENAX de SITEMA est limité à la vérification périodique prescrite.

Si la vérification du frein de sécurité FRENAX met en avant le fait qu'il ne correspond plus aux exigences, la sécurité de travail prescrite pour la machine ou l'installation n'est plus garantie. Dans un tel cas, le frein de sécurité FRENAX doit être retiré et révisé immédiatement par les spécialistes de SITEMA.

Le frein de sécurité FRENAX de SITEMA est un élément de sécurité. Les réparations doivent être exclusivement réalisées par SITEMA. La responsabilité de SITEMA est annulée dans le cas où les réparations sont effectuées par une autre entité.