

Technische Information TI-B10 Sicherheitsbremsen Bauart KSP

- ☑ Hohe Haltekraft durch selbstverstärkende Klemmung
- ☑ pneumatisch lösbar
- ☑ überlastsicher



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----|---|---|
| 1 | Zweck | 1 |
| 2 | Funktion | 1 |
| 3 | Ansteuerung | 2 |
| 4 | Richtige Größenauswahl | 3 |
| 5 | Anforderung an die Stange | 3 |
| 6 | Betriebsbedingungen | 3 |
| 7 | Eigene Gefahrenanalyse | 3 |
| 8 | Gesamtdokumentation und CE-Kennzeichnung | 3 |
| 9 | Regelmäßige Funktionsprüfung | 3 |
| 10 | Wartung | 3 |

Eine ausführliche Beschreibung zu Ansteuerung, Montage und Funktionsprüfung der Sicherheitsbremsen KSP finden Sie in der „Betriebsanleitung BA-B10“.

1 Zweck

Die Sicherheitsbremse KSP ist zum Halten von angehobenen Lasten an einer Kolbenstange oder an einer separaten Klemmstange konzipiert und gebaut. Es sind folgende Verwendungszwecke möglich und erlaubt:

1. Statisches Halten

Statisches Halten eines Gewichtes gegen die Schwerkraft an einer runden Stange und Sichern gegen Herabfallen in einer Richtung. Die Baugröße der Sicherheitsbremse KSP muss so gewählt werden, dass die statische Gewichtskraft die zulässige Last (Nennlast) der Sicherheitsbremse KSP nicht übersteigt.

2. Notbremsen

Notbremsen einer abwärts bewegten Masse in der bestimmungsmäßigen Richtung. Dabei ist die Bremskraft in dieser Richtung hoch (höher als die zulässige Last), jedoch begrenzt, um eine definierte Energieaufnahme zu gewährleisten. In der Gegenrichtung ist die Haltekraft wesentlich kleiner.

Die für den jeweiligen Einsatzfall geltenden nationalen und internationalen Vorschriften hinsichtlich Sicherheitsanforderungen müssen eingehalten werden.

Die Sicherheitsbremse KSP wird als **Klemmeinheit** oder **Notbremse** typischerweise eingesetzt bei:

- Vertikalachsen von Handlings-Einheiten
- Schräg- und Vertikalachsen von Werkzeugmaschinen

2 Funktion

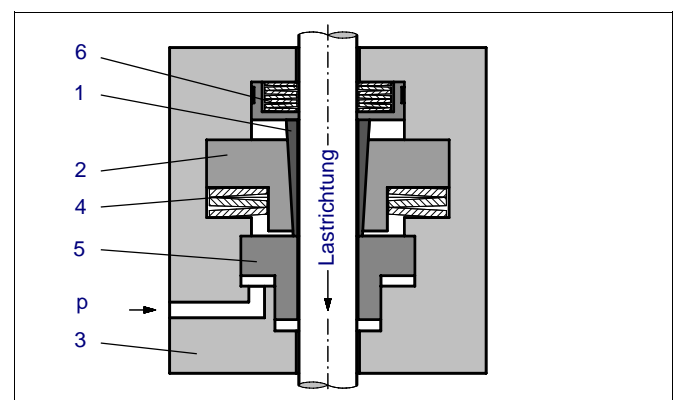


Abb. 1: Aufbau Sicherheitsbremse KSP (gelöster Zustand)

Das Klemmsystem besteht, wie in Abb. 1 gezeigt, aus einer Klemmbuchse (1) mit Außenkonus und einer Klemmhülse (2) mit Innenkonus. Diese ist im Gehäuse (3) verschiebbar gelagert und wird durch die Federn (4) an einen Anschlag (5) gedrückt. Im gelösten Zustand hält der Ringkolben (5) durch Druckbeaufschlagung die Klemmbuchse gegen die Kraft der Tellerfedern (6) außer Eingriff, so dass sich die Stange in beiden Richtungen frei bewegen kann.

Statisches Halten eines Gewichtes

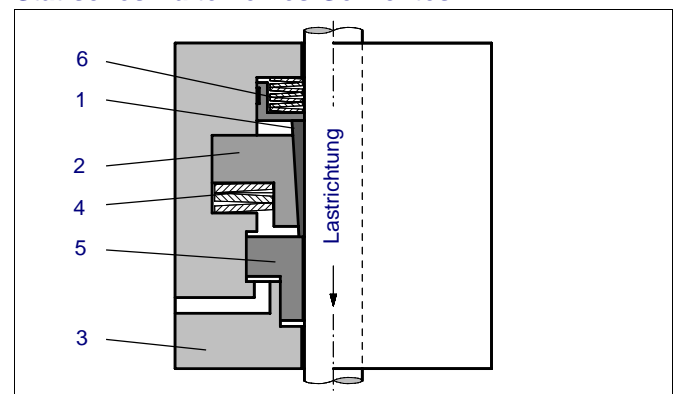


Abb. 2: Geklemmt, Last maximal gleich der Nennlast

Beim Abschalten des Druckes drücken die Tellerfedern (6) die Klemmbuchse (1) in den Konus des Gehäuses, wodurch eine Anfangsreibungskraft zwischen Stange und Klemmbuchse erreicht wird (angelegter Zustand). Wirkt nun eine Last auf die Stange zieht sich das Klemmsystem selbstverstärkend zu.

Solange die wirkende Kraft die zulässige Last M nicht übersteigt, ist die Stangenbewegung dabei relativ gering, typischerweise unter 0,5 mm. Die Klemmhülse bleibt in ihrer Ausgangsposition, da die Vorspannung V der Feder (4) etwas größer als M ist.

Dynamisches Abbremsen einer abwärts bewegten Masse

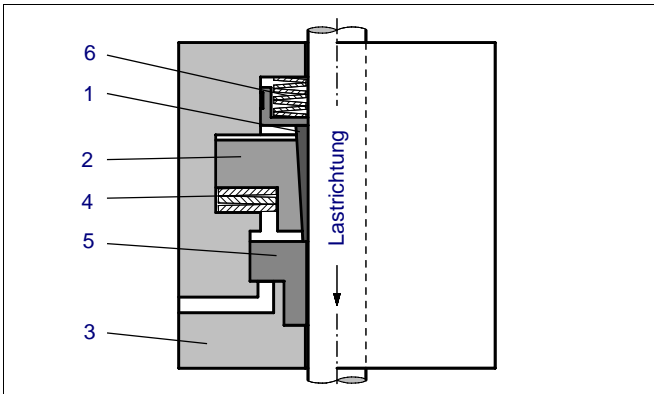


Abb. 3: Geklemmt, Überlast/Dynamische Bremskraft wesentlich größer als Nennlast

Wenn die zu haltende Masse eine Geschwindigkeit hat, muss die entsprechende kinetische Energie durch Reibung dissipiert werden.

Für das Klemmsystem bedeutet dies, dass die Kraft weit über die statische Gewichtskraft ansteigt. Bei Überschreiten der Vorspannkraft V der Feder (4) wird das Paket aus Klemmbuchse (1) mit Klemmhülse (2) und Ringkolben (5) durch die Stangenbewegung mitgenommen bis nach etwa 2 mm der untere Anschlag erreicht ist. Dabei federt die Feder (4) geringfügig ein, ohne die Blocklage zu erreichen. Von diesem Punkt an kann die Klemmkraft der Buchse nicht weiter wachsen.

Damit ist die Durchrutschkraft der Stange begrenzt und berechenbar, sie liegt zwischen dem 2-fachen und dem 3,5-fachen von M . Deshalb ergibt sich die Bremsverzögerung (wenn das Gewicht den Wert M hat) zwischen g (Erdbeschleunigung) und 2,5 g . Die Fläche unter der Kraft-Weg-Kurve entspricht der dissipierten Energie.

Nach dem Anhalten wird die Feder (4) die Masse wieder ein kleines Stück anheben.

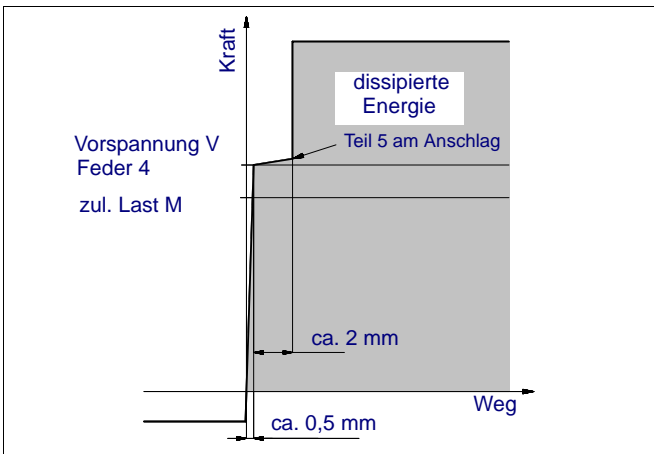


Abb. 4: Kraft-Weg Diagramm

Lösen der Klemmung

Wenn sich die Stange nach dem Klemmen nicht bewegt hat und deshalb keine Last auf die Sicherheitsbremse übertragen wurde, öffnet sich die Klemmung einfach durch Einschalten des Lösedruckes.

Ist die Sicherheitsbremse KSP jedoch nicht lastfrei, so muss zum Lösen der Klemmung, außer der Druckbeaufschlagung, bei L auch noch eine dem Einzugsweg entsprechende Aufwärtsfahrt durchgeführt werden. Dies hat den Sicherheitsvorteil, dass sich die Klemmung in der Regel nur bei intaktem und angesteuertem Hubantrieb lösen lässt.

Dieser Vorteil gilt allerdings nicht unbedingt bei relativ kleinen Lasten und gleichzeitig hohem Lösedruck (Einzelheiten dazu siehe Mindestlast F_6 im „Technischen Datenblatt TI-B11“).

Durch einen handelsüblichen Näherungsschalter lässt sich das Signal 2 „Klemmung gelöst“ ausweisen.

Verhalten bei Aufwärtsbewegung

Normalerweise wird zum Aufwärtsfahren der Lösedruck eingeschaltet, dann ist die Stange frei beweglich.

Aufwärtsfahren im geklemmten Zustand (ohne Lösedruck) ist möglich. Die Haltekraft beträgt dann ca. 15 - 20% von M , was durchaus zum Not-Abbremsen einer aufwärts bewegten Masse mit benutzt werden kann. Bei betriebsmäßiger Aufwärtsfahrt muss jedoch immer durch Druck gelöst werden.

Verhalten bei Abwärtsbewegung

Abwärtsbewegungen sind nur möglich, wenn und solange das Signal 2 "gelöst" ansteht, deshalb muss dieses Signal unbedingt entsprechend in der Steuerung verarbeitet werden.

3 Ansteuerung

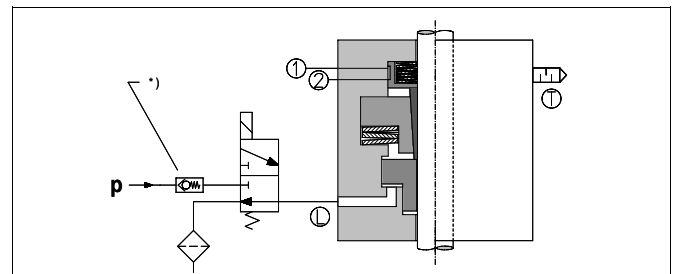


Abb. 5: Prinzipbild zur Ansteuerung

* Falls der Druck (p) nicht genügend konstant ist (z.B. „Druckloch“ zu Beginn von Senkbewegungen) empfiehlt sich ein Rückschlagventil im p-Anschluss des Ventils.

Keinesfalls darf die Abströmung des Mediums vom Anschluss L durch irgendwelche zusätzliche Komponenten beeinträchtigt werden.

⚠ Alle Anschlußleitungen müssen knickfrei verlegt werden. Bei Gefahr des Knickens sind entsprechende Schutzmaßnahmen vorzunehmen (Schutzrohr, dickerer Schlauch etc.)

Druckmedium

Die Druckluft muss getrocknet und gefiltert sein.

Ansteuerung über 3/2-Wegeventil

In den meisten Fällen wird die in Abb. 5 angedeutete Ansteuerung angewendet.

Während jeder betriebsmäßigen Fahrt wird elektrisch das 3/2-Wegeventil geschaltet, welches die Sicherheitsbremse KSP löst.

In allen übrigen Betriebszuständen, auch bei Stromausfall, Not-Aus etc. fällt die Sicherheitsbremse KSP ein und hält die Stange fest, bzw. bremst die Last ab. Ebenso wird die Last bei einem Bruch der Zuleitung zur Sicherheitsbremse KSP gesichert. Wenn erforderlich kann das Ventil auch durch ein anderes Sicherheitssignal, z.B. Geschwindigkeitsüberschreitung, Schleppfehler, etc., geschaltet werden. Dann wirkt die Sicherheitsbremse KSP als universelle Notbremse.

Zustandskontrolle durch Näherungsschalter

Der Näherungsschalter 1 „Last gesichert“ signalisiert den sicheren Zustand und wird benutzt um den Zugang zum Gefahrenbereich freizugeben. Schalter 2 „gelöst“ wird benutzt, um die Abwärtsbewegung des Antriebs frei zu schalten.

Zur Funktionskontrolle der Schalter selbst werden beide Signale miteinander verglichen. Zeigen beide -abgesehen von kurzen Überschneidungszeiten- den gleichen Zustand, so liegt ein Defekt vor.

4 Richtige Größenauswahl

Im „Technischen Datenblatt TI-B11“ ist für alle Typen eine zulässige Last M angegeben. Im Normalfall (vertikale Bewegung) ist die nachfolgende Bedingung einzuhalten.

$$M \geq \frac{\text{Bewegtes Gewicht}}{\text{Anzahl Sicherheitsbremsen}}$$

Die Haltekraft bei trockener oder mineralölbenetzter Stange beträgt mindestens 2 x M, überschreitet aber nicht 3,5 x M. Demnach müssen die Befestigungselemente, welche die Last übernehmen (z. B. Anlenkung der Fangstange am bewegten Werkzeug etc.) auf eine Belastung mit 3,5 x M dimensioniert sein. Diese maximale Kraft kann bei Notbremsungen auftreten und außerdem auch dann, wenn auf Grund von Fehlern in der Steuerung mit der Kraft des Antriebs durch die geschlossene Sicherheitsbremse KSP gefahren wird. Ein derart unbetriebsmäßiger Zustand sollte jedoch die Ausnahme bleiben, da ansonsten Beschädigungen der Sicherheitsbremse KSP nicht auszuschließen ist.

5 Anforderung an die Stange

Die Sicherheitsbremse KSP ist für den Einsatz auf glatten Rundstangen konstruiert.



Abb. 6: Stangenende mit Einführschräge

Anforderungen an die Stangenausführung:

- Das Stangenende ist mit einer Einführschräge (mind. 3x20°, gerundet) als Montagehilfe zu versehen.
- Die Stangenoberfläche ist gehärtet (mindestens HRC 56) und poliert und muß im ISO-Toleranzfeld f7 oder h6 liegen, liegen sowie eine Rauhtiefe von $R_z = 1$ bis 4 µm oder $R_a 0.15 - 0.25$ µm aufweisen.
- Aufgrund der Maximalbelastung bei Zugstangen (bis 3,5 x M siehe Abschnitt „Dynamisches Abbremsen einer abwärts bewegten Masse“) muß der Grundwerkstoff eine ausreichende Streckgrenze vorweisen. Bei druckbelasteten Stangen muss die Knicksicherheit beachtet werden.

Optimale Bedingungen ergeben sich bei:

Kolbenstangen, hartverchromt (Toleranz f7 oder h6)
 Grundmaterial: Streckgrenze min 580 N/mm²
 Induktionsgehärtet HRC 56 - 64 / min. 1 mm tief
 Hartverchromung: 800-1100 HV min 13 µm tief
 Oberflächenfinish: $R_a 0,15 - 0,25$ µm

6 Betriebsbedingungen

Die Sicherheitsbremse KSP ist in der Standardausführung für trockene, saubere Werkhallen konzipiert. Bei starkem Schmutzanfall im Umfeld des Klemmkopfes, wie Schleifstaub, Späne, Kühlmittel oder andere flüssige Medien etc., können besondere Schutzmaßnahmen erforderlich werden. Gegebenenfalls bitten wir um Rücksprache mit unserer Technik.

Die zulässige Oberflächentemperatur beträgt 0 - 60°C.

7 Eigene Gefahrenanalyse

Für SITEMA - Sicherheitsbremsen KSP die in sicherheitsbezogenen Anwendungen eingesetzt werden gilt:

Für die Auswahl, Dimensionierung und Anordnung der Sicherheitsbremse KSP ist die für die Gesamtanlage erstellte Risiko- beurteilung (nach DIN EN ISO 14121-1) bzw. weitere speziell für den Anwendungsfall geltenden Normen und Vorschriften zu berücksichtigen. Dies ist grundsätzlich Aufgabe des Anlagenherstellers/Benutzers.

8 Gesamtdokumentation und CE-Kennzeichnung

Die Sicherheitsbremse KSP ist als Komponente zum Einbau in eine Maschine bzw. Anlage bestimmt. Der Inverkehrbringer Der Maschine bzw. Anlage muss Informationen die Sicherheitsbremse KSP in der Gesamtdokumentation bereitstellen und ggf. für die CE-Zertifizierung der Gesamtmaschine bzw. -anlage sorgen.

9 Regelmäßige Funktionsprüfungen

Die SITEMA - Sicherheitsbremse KSP muss in regelmäßigen Abständen (mindestens alle 6 Monate) einer Funktionsprüfung unterzogen werden. Nur durch diese regelmäßigen Prüfungen kann eine sichere Funktion auf Dauer gewährleistet werden. Weitere Details dazu siehe „Betriebsanleitung BA-B10“.

10 Wartung

Die Wartung der SITEMA - Sicherheitsbremsen KSP beschränkt sich auf die vorgeschriebene regelmäßige Funktionsprüfung.

Sollte die Sicherheitsbremse KSP dabei nicht mehr den geforderten Eigenschaften entsprechen, ist die vorgeschriebene Sicherheit für das Arbeiten an der der Maschine bzw. Anlage nicht mehr gegeben. Deshalb muss die Sicherheitsbremse KSP dann unverzüglich bei SITEMA fachgerecht instandgesetzt und abgenommen werden.

Die SITEMA - Sicherheitsbremse KSP ist ein Sicherheitselement. Instandsetzungen sind ausschließlich durch SITEMA vorzunehmen. Bei eigenmächtig durchgeführten Reparaturen erlischt die Verantwortung von SITEMA.