

## Sicherheitskupplungen I Einstellen des Ausrückmoments

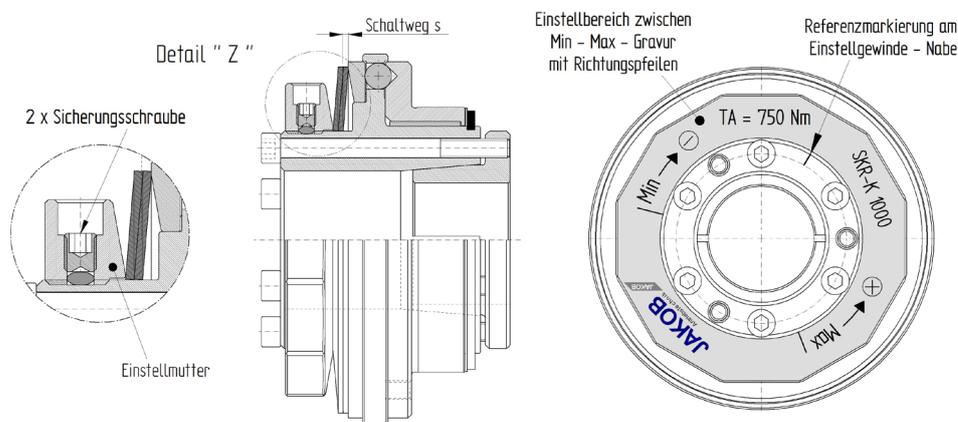
Das Ausrückmoment ist generell zwischen etwa 40% und 100% des Kupplungsnnennmoments stufenlos einstellbar. Wird kundenseitig kein Einstellwert vorgegeben, erfolgt die Einstellung auf das Maximalmoment (Nennmoment). Das eingestellte, statische Ausrückmoment kann durch Verdrehen der Einstellmutter bzw. des Einstellrings an der Maschine mit Hilfe eines Hakenschlüssels problemlos nachjustiert werden. Hierzu sind die Einstellringe aller Bauweisen mit einer bedienerfreundlichen Beschriftung versehen und das eingestellte Ausrückmoment, sowie eine Markierung für das minimale bzw. maximale Ausrückmoment ( $T_{min}$ ,  $T_{max}$ ) eingraviert. Eine zusätzliche Skalierung ist auf Anfrage möglich. Höhere Ausrückmomente größer  $T_{max}$  sind in der Regel möglich, hieraus resultiert jedoch ein höherer Verschleiß der Rastmechanik.

### Achtung:

Aufgrund der degressiven Federkennlinie im Einstellbereich bedeutet ein Zurückdrehen (gegen den Uhrzeigersinn) der Einstellmutter eine Erhöhung bzw. ein Drehen im Uhrzeigersinn eine Reduzierung des Ausrückmomentes (siehe auch Richtungspfeil der Einstellmutter)!

### Reihe SKW/SKR/SKY

Einstellvorgang für das Ausrückmoment:

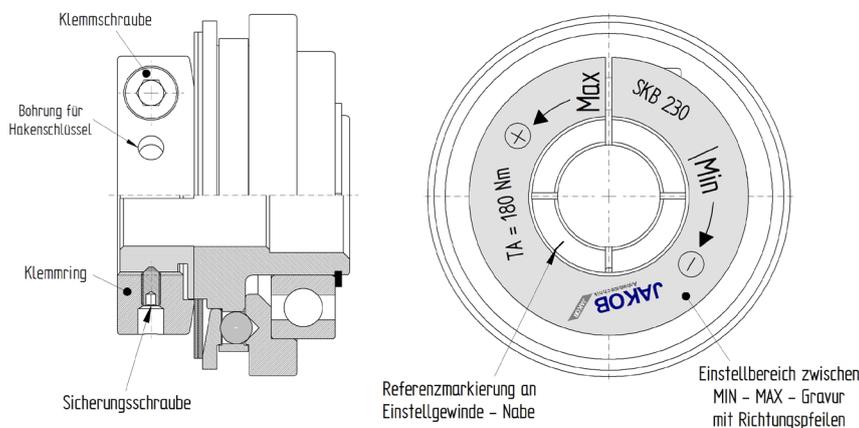


*Einstellvorgang für das Ausrückmoment:*

*Sicherungsschrauben (siehe Detail Z) vollständig lösen. Einstellmutter mit Hakenschlüssel in Minus- oder Plus-Richtung verdrehen! Hierbei Referenzstrich und Min-Max-Markierung beachten. Nach der Justage den Einstellring durch Eindrehen der Sicherungsschrauben sichern. Werkeinstellung des Ausrückmomentes siehe Ring-Gravur.*

### Reihe SKB

Einstellvorgang für das Ausrückmoment:



*Einstellvorgang für das Ausrückmoment:*

*Sicherungsschraube lösen. Im montierten Zustand muß zusätzlich die Klemmschraube der Klemmringnabe gelöst werden. Anschließend Klemmring in Minus- oder Plus-Richtung verdrehen - Referenzstrich sowie MIN- und MAX- Markierung beachten. Hierbei sollte die Antriebswelle arretiert sein. Abschließend Klemmschraube mit dem vorgegebenen  $T_S$ -Wert anziehen und Sicherungsschraube eindrehen. Werkeinstellung von  $T_A$  siehe Ring-Gravur.*

# Auslegungshinweise

## Technische Daten - Definition/Erläuterungen:

### Kupplungs-Nennmoment: $T_{KN}$ - [Nm]

Das Nennmoment der Kupplungen gibt die Grenzbelastung der Dauerwechselfestigkeit an. Wird im Normalbetrieb  $T_{KN}$  nicht überschritten, können unendlich viele Arbeitszyklen ausgeführt werden [siehe auch d) Lebensdauer der Kupplung].

### Massenträgheitsmoment: $J_k$ - [ $10^{-3} \text{kgm}^2$ ]

Die Kupplungswerte für das Massenträgheitsmoment gelten für mittlere Nabenbohrungen im angegebenen Durchmesserbereich  $D_{min}/D_{max}$ . Umrechnung: [ $\text{kgcm}^2$ ] = [ $10^{-4} \text{kgm}^2$ ]

### Torsionssteifigkeit: $C_{TK}$ - [Nm/arcmin]

Bei der Angabe der spezifischen Torsionssteifewerte (Verdrehsteifigkeit) aller Kupplungsbaureihen wurde eine Umstellung von der bisherigen Einheitsangabe [ $10^3 \text{ Nm/rad}$ ] auf die Einheit „Newtonmeter pro Winkelminute“ vorgenommen. Dadurch wird dem Konstrukteur recht einfach ermöglicht, anhand des Betriebsdrehmomentes die entsprechenden Verdrehwinkelfehler zu ermitteln (siehe b) unten). 60 Winkelminuten (bzw. Bogenminuten) entsprechen einem Winkelgrad. Hieraus ergibt sich der Umrechnungsfaktor  $1 \text{ rad} = 57,3^\circ = 3438 \text{ arcmin}$ .

Umrechnung: [ $10^3 \text{ Nm/rad} = 0,291 \text{ Nm/arcmin}$ ] bzw. [ $1 \text{ Nm/arcmin} = 3438 \text{ Nm/rad} = 3,44 \text{ kNm/rad}$ ]

Beispiel: Größe KM 170:  $17,5 \text{ Nm/arcmin} = 60 \text{ kNm/rad}$

### maximaler Wellenversatz: [mm]

Größtmaß der zulässigen Fluchtungsfehler zwischen An- und Abtriebswelle resultierend aus der Dauerwechselfestigkeitsberechnung für die Ausgleichselemente. Bei Betrieb unterhalb der zulässigen Versatzwerte können unendlich viele Lastwechsel ausgeführt werden. In Ausnahmefällen (z. B. Montage) bzw. bei reduzierten Lastwechselzahlen dürfen die Versatzwerte nach Absprache zum Teil deutlich höher liegen.

- /// Axialversatz: meist unproblematisch (Wärmeausdehnung)
- /// Winkelversatz: meist unproblematisch – zulässiger Maximalwert ist 1 bis 2 Grad
- /// Lateral- bzw. Parallelversatz: bei deutlicher Überschreitung des zulässigen Versatzwertes können Dauerbrüche an den Balgwellen bzw. übermäßiger Verschleiß des Elastomersterns auftreten. Dies ist vor allem bei der Montage zu beachten!

### Federsteife – axial/lateral: [N/mm]

Rückstellkräfte des Metallbalges bzw. des Elastomersterns, resultierend aus den Fluchtungsfehlern.

## Kupplungsauslegung

### a) nach dem Drehmoment:

In der Regel wird die Kupplungsgröße aufgrund des Drehmoments ausgewählt. Zur exakten Bestimmung des erforderlichen Antriebsmoments sind meistens aufwendige Berechnungen durchzuführen. Ist die Baugröße des Motors festgelegt, kann das erforderliche Kupplungsnennmoment  $T_{KN}$  überschlägig wie folgt ermittelt werden:

$$T_{KN} > 1,25 \cdot T_A \max \cdot i$$

$T_A \max$  = Spitzendrehmoment des Motors

$i$  = Über- bzw. Untersetzung des Zahnriementriebs bzw. Stirnradgetriebes

### b) nach der Torsionssteife:

Bei hohen Genauigkeitsansprüchen (Positionierung, Gebersystem) können Übertragungsfehler durch eine zu große elastische Verformung der Kupplung ein Auswahlkriterium darstellen. Der aus der Drehmomentbelastung resultierende Verdrehwinkel  $\alpha T$  lässt sich wie folgt berechnen:

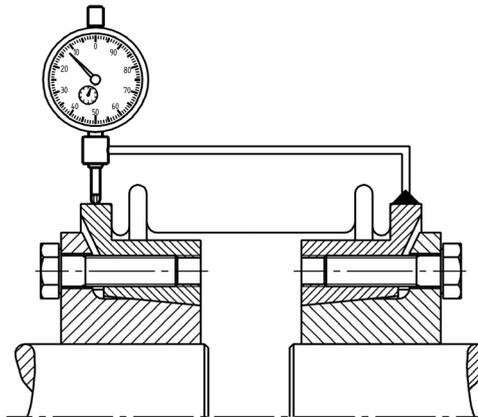
$$\alpha T = \frac{T_A}{C_{TK}} \quad [\text{Bogenminuten}] \text{ mit } T_A = \text{Antriebsmoment [Nm]} \quad C_{TK} = \text{Torsionssteife der Kupplung [Nm/arcmin]}$$

In Ausnahmefällen können bei Metallbalgkupplungen Resonanzerscheinungen auftreten (z. B. Pfeif- oder Brummtöne). Hier sollte ein Kupplungstyp mit deutlich höherer Torsionssteife oder schwingungsdämpfende Elastomerkupplungen zum Einsatz kommen.

## Montagehinweise

### Ausrichten der Welle:

Axial- und Winkerversatz sind meist unproblematisch und außerdem einfach zu messen. Um den Lateralversatz zu ermitteln, empfiehlt es sich folgendermaßen zu verfahren: eine Messuhr mit entsprechender Halterung an einem Wellenzapfen oder an einer der Naben der Kupplung befestigen und mit dem Taster auf den zweiten Wellenzapfen oder auf die zweite Kupplungshälfte aufsetzen (siehe Zeichnung). Jetzt die Wellen mit der Messuhr verdrehen und den Ausschlag ablesen. Der existente Parallelversatz ist die Hälfte des Gesamtausschlages. Die zulässigen Maximalwerte für die Wellenversätze können den technischen Datenblättern der entsprechenden Baureihen entnommen werden.



### Welle-Nabe-Verbindung

Die Kupplungen werden in der Regel mit Fertigbohrungen, in Ausnahmefällen auch vorgebohrt, geliefert. Die Passung Welle-Nabe ist als Übergangspassung (Beispiel: Nabenbohrungsdurchmesser 28 G6/Wellendurchmesser 28 k6) zu wählen. Bei der Montage von Konusnaben sind die Konusflächen leicht einzuölen, um Passungsrost zu vermeiden. Generell ist dafür zu sorgen, dass die Oberfläche der Welle und der Nabenbohrung öl- und fettfrei, sowie von Schmutzpartikeln gesäubert ist. Durch eine vorhandene Passfedernut in der Welle wird die Funktion der kraftschlüssigen Verbindung nicht beeinträchtigt (evtl. ist eine halbe Passfeder einzulegen).

#### a) Laterale Klemmnabe

Zulässiges Passungsspiel Welle-Nabe: **min. 0,01 mm/max. 0,04 mm**. Die Montage ist durch Anziehen nur einer lateral angeordneter Klemmschraube (DIN 912) sehr einfach durchzuführen. Die Werte für die entsprechenden Anzugsmomente sind den Datenblättern zu entnehmen. Zum Anziehen der Klemmschraube (siehe auch EASY-Klemmnabe) ist eine Bohrung in der Anbauglocke völlig ausreichend. Ausnahme ist Baureihe KG-HS mit zwei spiegelsymmetrisch angeordneten Klemmschrauben.

#### b) Konusnabe/Spannringnabe

Zulässiges Passungsspiel Welle-Nabe: **max. 0,02 mm**. Das Einpressen der Konusbuchse bzw. Aufziehen des Konusspannrings ist durch mehrere, konzentrisch angeordneten Befestigungsschrauben (in der Regel DIN 933) möglich. Eine Seite der Kupplung wird durch gleichmäßiges Anziehen der Befestigungsschrauben über Kreuz (Planschlagvermeidung) auf den Wellenzapfen montiert. Der An- oder Abtrieb wird jetzt einige Umdrehungen verdreht, so dass sich der Wellenzapfen in der zweiten Nabe durchdreht und diese sich auf der Welle zur axialen Entspannung des Metallbalgs verschieben kann. Jetzt werden auch die sechs Schrauben der zweiten Nabe gleichmäßig angezogen.

#### c) Halbschalennabe

Zulässiges Passungsspiel Welle-Nabe: **min. 0,01 mm/max. 0,04 mm**. Die Naben sind geteilt und bestehen aus einer festen und einer losen Hälfte. Das feste Halbschalenteil kann auf die ausgerichteten Wellen aufgelegt werden. Jetzt sind zwei (bzw. vier) Klemmschrauben (DIN 912) gleichmäßig im Wechsel beider Seiten anzuziehen. Währenddessen muss der Spalt kontrolliert und die vorgeschriebenen Anzugsmomente beachtet werden. In der Anbauglocke sollte gegebenenfalls zur Montage eine größere Öffnung vorgesehen werden.

#### d) Demontage

Zur Demontage der Konusnaben werden die sechs Befestigungsschrauben gelockert. Danach kann die Klemmbuchse bzw. der Spannring mittels mehrerer Abdrückgewinde gelöst werden. Bei axial engen Platzverhältnissen ist es ratsam, die Abdrückschrauben schon vor der Montage einzudrehen und zu sichern. Um das Konus-Klemmstück durch einen Axialschlag zu lösen, muss die zentrale Klemmschraube bei der Konusspreiznabe einige Gewindegänge zurückgedreht werden. Lösevorgang der lateralen Klemmnabe siehe EASY-Clamp-System/Seite 7.

#### e) Hinweise

Da die Metallbälge aus dünnem Edelstahlblech bestehen, ist besondere Sorgfalt bei der Montage und Demontage erforderlich. Beschädigungen am Balg können die Kupplungen unbrauchbar machen.

**Nabenbohrungen kleiner als  $D_{min}$  sind möglich**, eine sichere Übertragung des Nennmoments ist jedoch nicht mehr gewährleistet.

Bei kleinen Wellendurchmessern werden die Konusnaben (größere Wanddicke) zusätzlich geschlitzt. Weitere typenbezogene technische Einzelheiten sind den technischen Datenblättern zu entnehmen.