Schlingfederkupplungen EC-Serie

- hohes Drehmoment in kleiner Bauform
- hohe Beschleunigung
- typische Drehzahlen 100 … 800rpm (max. 1.400)
- niedriger Energieverbrauch
- unidirektional (CW / CCW): Drehrichtung wird definiert mit Blick auf die Eingangsseite!
- lange Lebensdauer mit > 1Mio. Zyklen (auch LongLife Ausführung verfügbar)
- konstante Performance über Lebensdauer
- einfache DC-Versorgung (12 oder 24Vdc)
- verschiedene Wellenbohrungen (6 / 8 / 10 / 12 / 15mm, je nach Baugröße der Kupplung!)
- Stecker am Gehäuse oder Litzen
- Temperaturbereich 0 … 40°C
- optional Ausführung mit Bremse
- optionale Dämpfungsglieder zur Begrenzung des Einschaltschocks

Die Schlingfederkupplungen der EC-Serie sind ideale Schaltelemente zum Zu- und Abschalten einzelner Achsen, die synchron mit einer Haupachse laufen müssen. Typische Anwendungen für Schlingfederkupplungen sind der Papierfluss in einem Kopiergerät, der Einzug oder die Ausgabe von Banknoten in einem Bankautomaten oder der Transport von Dokumenten in Belegscannern, Drucksysteme oder Postbearbeitungssysteme etc.

Kernstück einer jeden Schlingfederkupplung ist die Präzisionsfeder, die das Drehmoment von der Antriebswelle auf die Abtriebswelle übertragen muss. Der Hersteller der Kupplungen REELL Precision Manufacturing Corp. fertigt die Federn selbst und hat ein spezielles Verfahren entwickelt, das die Vermessung der Federeigenschaften im laufenden Produktionsprozess und damit die Adaption der Parameter noch während der Herstellung jeder einzelnen Feder erlaubt. Das Ergebnis sind extrem enge Toleranzen in der Federfertigung, die von externen Fertigern nicht erreicht werden können.

Die Besonderheiten der EC-Serie sind die Kompaktheit, die einfache Ansteuerung (Ein / Aus) und der geringe Energieverbrauch von nur wenigen Watt für ein vergleichsweise großes Übertragungsmoment. In drei Baugrößen (Ø30,1mm, 33,3mm und 44,45mm) werden Drehmomente von 1,7 bis 8,5Nm angeboten. Die typische Drehzahl liegt zwischen 100 und 800 Umdrehungen pro Minute.

LongLife Technologie:

Durch den Einsatz neuer Materialien, präziserer Oberflächenbearbeitung und besserer Schmiertechniken wurden LongLife Versionen möglich, die den herkömmlichen Kupplungen vor allem in Punkto Lebensdauer bei höheren Drehzahlen deutlich überlegen sind (bis Faktor 10!).

Eine weitere Verbesserung konnte damit im Bereich der Konstanz der Beschleunigungs- und Bremszeiten sowohl von Kupplung zu Kupplung wie auch über die Lebensdauer erreicht werden, was bei höherem Durchsatz und immer kleiner werdenden Dokumentenabständen eine wesentliche Anforderung darstellt.

Kupplungs-/Brems-Einheit:

Eine Besonderheit ist die Kupplung EC20-CBLL, die neben der Kupplungsfunktionalität auch noch eine Reibbremse zum schnelleren Auslaufen nach Abschaltung der Kupplung bietet.

Mechanische Ausführungen:

Für kundenspezifische Anwendungen lässt sich die Schlingfedertechnologie auch als rein mechanische Komponente entwickeln – z.B. für die rastfreie Winkeleinstellung von Lehnen.

Ausführungen:

Modell	Abmessungen D x h	Dreh-moment	Leistung	Dreh-richtung	Ø Welle	Spannung
	mm	Nm	W		mm	V dc
EC15	30,1 / 26,8	1,7	2,5	CW / CCW	6 / 8	12 / 24
EC25	30,1 / 26,8	2,8	2,5		6	
EC25LL	30,1 / 26,8	2,8	2,5		6	
EC30LL	33,3 / 26,8	3,4	3,5		6 / 8	
EC30XP	33,3 / 26,8	3,4	3,5		6 / 8	
EC75LL	44,5 / 38,1	8,5	6		10 / 12 / 15	
EC20 CBLL	33,3 / 35,3	2,2	14 / 3,5		6 / 8	24/12*

* 24Vdc zum Lösen der Bremse, 12V zum Schalten der Kupplung

Bezeichnung:

EC aa (CB) (LL) - xx - yy - zz (L)

Baureihe: EC (electrical clutch)
Baugröße: 15 / 25 / 30XP / 75
Bremse: nur als EC20CBLL
Lebensdauer: - = Standard / LL = LongLife

- = Stecker / L = Litzen
Wicklung: 12 / 24 Vdc
Bohrung: 6 / 8 / 10 / 12 / 15mm
Drehrichtung: CW / CCW

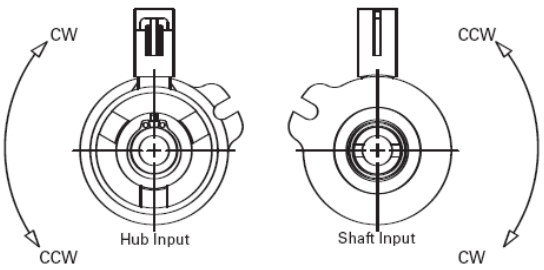
Funktionsweise:

Beim Bestromen der stationären Spule (2) wird ein magnetisches Feld (10) aufgebaut, mit dessen Hilfe der Kontrollring (5) an einen Anschlag (3) angezogen wird. Dadurch wird der Kontrollring, der mechanisch mit der Schlingfeder (7) verbunden ist, relativ zum Gehäuse (6) festgehalten. Dreht sich nun die Eingangswelle in die richtige Richtung, spannt sich die Feder um die Nabe (4) und überträgt bei gespannter Feder das Drehmoment von der Eingangswelle auf die Ausgangswelle. Je nach Kundenanwendung kann als Eingang sowohl die Welle (9) oder der Drei-Klauen-Adapter (8) verwendet werden (Ausgang ist dann jeweils der andere Teil). Die Zeit für das Spannen der Feder und damit die Beschleunigung ist abhängig von der Eingangsdrehzahl!

Schaltet man die Spannung ab, wird der Kontrollring lose, die Feder entspannt sich und die Verbindung vom Eingang zum Ausgang wird gelöst und die Kupplung fungiert wieder als Freilauf (was sie übrigens generell in die Gegenrichtung der aktiven Drehmomentübertragung tut!).

1. Stecker
2. Spule (stationär)
3. Anschlag
4. Nabe
5. Kontrollring
6. Gehäuse
7. Schlingfeder
8. Drei-Klauen-Adapter
9. Welle
10. Magnetisches Feld

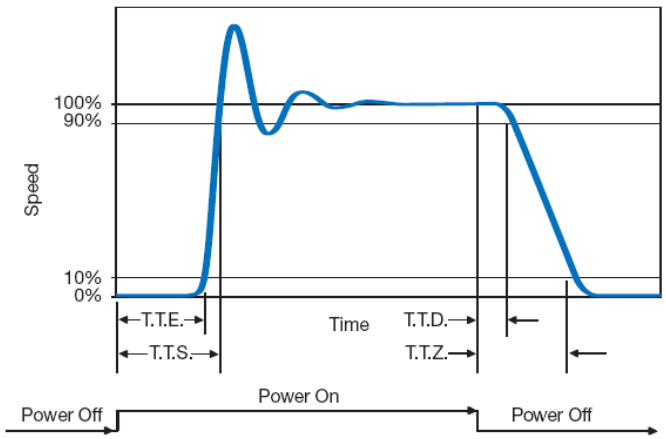
Definition der Drehrichtung:



Wichtige Kenngrößen:

T.T.E.: Zeit vom Einschalten bis zur Aktivierung der Feder (inkl. der Zeit für den Aufbau des magnetischen Feldes und der Anzugszeit für den Kontrollring)

T.T.S.: Zeit bis zum ersten Erreichen der Zielgeschwindigkeit (T.T.E. plus Beschleunigungszeit)

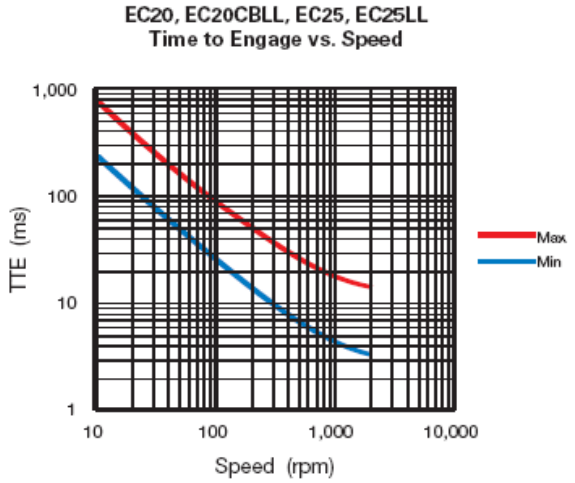


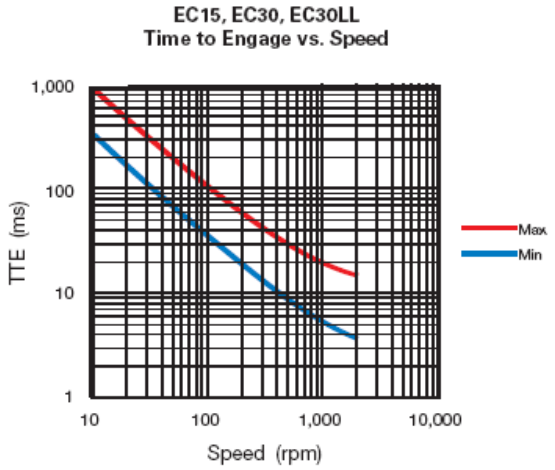
T.T.D.: Zeit vom Abschalten bis zum Lösen der Feder (inkl. der Zeit für den Abbau des magnetischen Feldes und das Lösen des Kontrollrings)

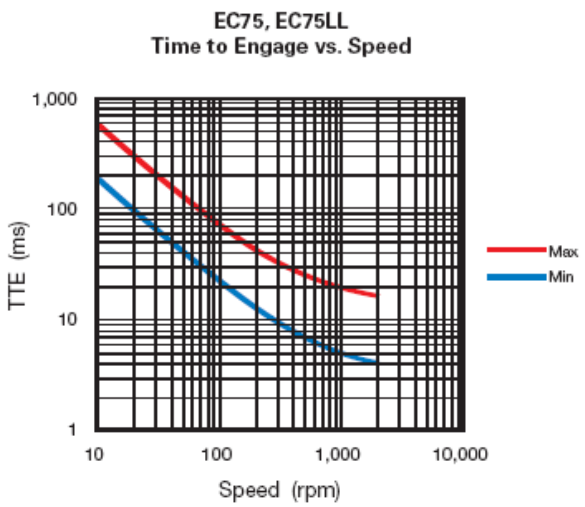
T.T.Z.: Zeit bis zum Stillstand (T.T.D. plus Abbremszeit)

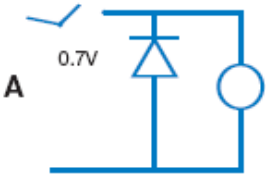
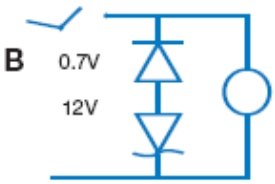
Die Beschleunigungszeit hängt direkt von der Eingangsgeschwindigkeit der Kupplung ab (je schneller der Eingang sich dreht, desto schneller wird die Feder gespannt) – mit steigender Eingangsgeschwindigkeit steigt allerdings auch die Schockbelastung im System!

Auch beim Ausschalten gibt es einige Einflussfaktoren, wie z.B. die Schaltungsvarianten für den Stromabbau in der Spule.







T.T.D	Max. Spannung (24V Wicklung)	Schaltung zur Lichtbogen-unterdrückung
30ms max. (für alle Kupplungen) +/-5ms zwischen den Zyklen	≈24,7	 Dioden
12ms max. (für alle Kupplungen) +/-2ms zwischen den Zyklen	≈36,7	 Diode & 12V Zenerdiode

Auswahl in 4 Schritten:

Die folgende Anleitung soll Sie Schritt für Schritt durch die Auswahlprozedur für Schlingfederkupplungen führen. Die Gesamtlast für Ihre Kupplung setzt sich aus der Lastreibung und dem Beschleunigungsmoment der reflektierten Trägheit zusammen. **Die Trägheit darf nicht vernachlässigt werden!!** Da die Beschleunigung der Lastmasse in weniger als 3ms erfolgt, ergeben sich sehr schnell hohe Drehmomente für die Beschleunigung!

Schritt 1: Bestimmung des Drehmoments auf Grund von Reibung

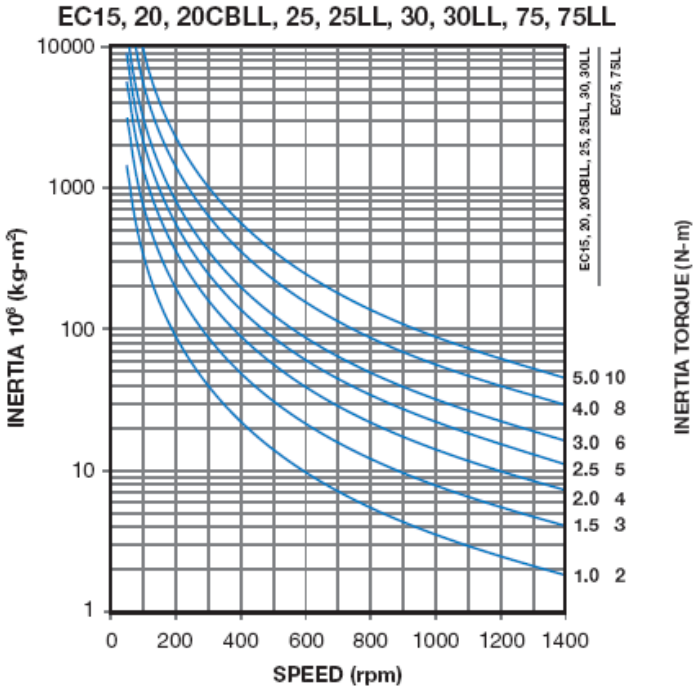
Das Reibmoment der Last wirkt auf den Ausgang der Kupplung. Der Wert für das Reibmoment kann ggf. direkt gemessen werden oder muss geschätzt werden.

Schritt 2: Berechnung der Lastträgheit

Berechnen Sie die reflektierte Lastträgheit an der Ausgangswelle der Kupplung. Als Näherung genügt meistens die Aufteilung der Last in verschiedene Zylinder.

Schritt 3: Bestimmung des Beschleungiguns-Drehmoments auf Grund von Trägheit

Um das Drehmoment für die Beschleunigung der Lastträgheit berechnen zu können, braucht man neben der Trägheitsinformation aus Schritt 2 noch die Systemgeschwindigkeit. Damit kann man aus der folgenden Graphik einen Schätzwert für das Beschleunigungsmoment ermitteln (bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten einzelner Systemkomponenten ist der Wert für jede einzelne Komponenten zu ermitteln und die Summe zu bilden!).



Schritt 4: Bestimmung des Gesamt-Drehmoments

Das Gesamt-Drehmoment ergibt sich als Summe aus Schritt 1 und 3. Dann in der folgenden Tabelle die richtige Kupplung auswählen:

	Max. zulässiges Gesamt-Drehmoment in Nm				
Lebensdauer	**EC15**	**EC20CBLL**	**EC25(LL)**	**EC30XP(LL)**	**EC75(LL)**
1 Mio. Zyklen	**1,7**	**2,3**	**2,8**	**3,4**	**8,5**
3 Mio. Zyklen	**1,4**	**1,8**	**2,3**	**2,7**	**6,8**
10 Mio. Zyklen	**1,0**	**1,4**	**1,7**	**2,0**	**5,1**

Zur Verbesserung der Lebensdauer und zur Geräuschminderung können flexible Kupplungselemente und Rutschkupplungen eingesetzt werden.

Flexible Kupplungen

Flexible Kupplungselemente reduzieren das hörbare Geräusch typischerweise um ca. 5dBA und das Beschleunigungs-Drehmoment für die Lastträgheit auf ca. 1/3 des ursprünglichen Wertes. Die Lebensdauer bei ca. 0,9Nm Lastmoment wird mit ca. 1Mio. Zyklen angegeben. Die Flexiblen Kupplungselemente eignen sich für Umgebungstemperaturen bis 50°C und passen für die Baugrößen EC15*/ EC20 / EC25* / EC30 (*reduzierte Lebensdauer wegen Größenunterschied).

Rutschkupplungen

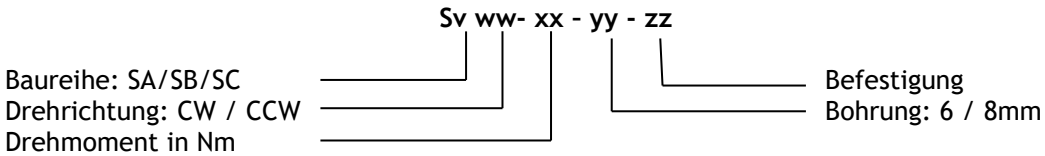
Da beim Eingreifen der Feder die Last schlagartig auf die Drehzahl der Antriebsachse beschleunigt wird, ist gerade bei hohen Drehzahlen der Lastträgheit wegen der Schockbelastung besondere Beachtung zu schenken. Deshalb bieten wir auch Rutschkupplungen an. In den Bauserien SA und SB wird hier auch die Schlingfedertechnologie verwendet, d.h. bei diesen beiden Varianten muss die Drehrichtung definiert werden. Die SC Serie verwendet die Clip-Technologie, wie sie auch in den Friktionsscharnieren von REELL eingesetzt wird. Hier kann Drehmoment in beide Richtungen übertragen werden. Rutschkupplungen dienen sowohl als Schockbegrenzung wie auch als Überlastkupplung oder als Sicherheitseinrichtung, z.B. bei (Papier-)Stau-Situationen, zum Schutz der Maschinenmechanik.

Das einzigartige Design wird in verschiedenen Baugrößen mit unterschiedlichen Drehmomentwerten angeboten und garantiert gleichbleibende Performance über die gesamte Lebensdauer. Die Rutschkupplungen können sowohl im Zusammenhang mit den Schlingfederkupplungen als auch als eigenständige Produkte verwendet werden.

Ausführungen:

Modell	Abmessungen D x h	Dreh-moment	Dreh richtung	Ø Welle	Befestigung
	mm	Nm		mm	
SA	30,1 / 21,6	0,2 / 0,4 / 0,8 / 0,95	CW /CCW	6 / 8	Querstift
SB	23,5 / 19,7	0,1 / 0,2 / 0,4 / 0,7			Querstift
SC	30,1 / 26,8	1,0 / 1,5 / 2,0 / 2,5 / 3,0 / 3,5 / 4,0	beidseitig		Querstift / D-Welle

Bezeichnung:



Litzenset

Für die einfache Inbetriebnahme für Testzwecke kann auch ein fertiger Litzensatz mit montiertem Stecker für die Kupplungen geliefert werden.