Kupplung

**Aufgaben:**

* Motordrehmoment übertragen
* Weiches und ruckelfreies anfahren ermöglichen
* Schnelles und Störungsfreies Schalten ermöglichen
* Drehschwingungen dämpfen
* Motor und Kraftübertragungsteile vor Überlastung schützen
* Kraftschluss trennen

**Arten von Kupplungen**

* Magnetkupplung – *Nissan Micra K11 mit CVT*
* Reibungskupplung
	+ Scheibenfederkupplung
		- Einscheibenkupplung
		- Lamellenkupplung
	+ Fliehkraftkupplung *- Mopeds*
	+ Membranfederkupplung
		- Einscheibenkupplung
		- Zweischeibenkupplung
		- Doppelkupplung
		- Lamellenkupplung – *Haldex*

Kupplungsspiel wird mit Verschleiß weniger weil die abgenutzte Kupplung, den Hebelarm der Membranfeder weiter Richtung Ausrücklager bringt.

Die Tangentialfeder verbindet die Druckplatte und Außenhaut. Wird immer auf Zug belastet, überträgt das komplette Drehmoment.

$$M\_{K}=F\_{r}\*r\_{m}$$

**Wovon hängt das zu übertragende Drehmoment der Kupplung ab?**

* Anpresskräfte der Kupplungsfeder $(F\_{N})$
* Reibwerte zwischen Belag, Schwungscheibe und Kupplungsautomat $(μH)$
* Anzahl der Reibflächen $(2)$
* Mittlerer Reibradius $(r\_{m})$
* Anzahl der Kupplungsscheiben $(z)$

$$M\_{k}=F\_{N}\*r\_{m}\*2\*z\*μH$$

**Kupplungsscheibe:** zwischen den Reibbelägen befinden sich Segmente, die eine federnde Wirkung haben, sie dienen zur Dämpfung. Diese Segmente gibt es als Einzel- oder Doppelsegmente

**Werkstoffe der Kupplungsbeläge**

* Bindemittel 18%
* Elastomere 15%
* Vulkanisationsmittel 8% (z. B. Schwefel)
* Metalloxide 10%
* Metalle 10%
* Füllstoffe 40%

Der Verschleiß auf der Getriebeseite des Kupplungsbelages ist meist höher als der auf der Motorseite. Dies liegt an der Wärmeleitfähigkeit des Motors sowie der Membranfeder auf der Getriebeseite, die den Belag gegen das Schwungrad drückt.

Reibungskraft ist gleich Gesamtfederkraft multipliziert mit der Haftreibungszahl. Oder: $F\_{R}=F\_{N}\*μH$

Drehkraft: $F\_{K}=z\*F\_{R}\*z$

Wirksamer Drehkrafthalbmesser: $r\_{m}=\frac{D+d}{4}$

Flächenpressung p in N/cm²

$p=\frac{F\_{N}}{A}$ 1 bar = 10N/cm²

$$A=\frac{π}{4}\*\left(D^{2}-d^{2}\right)$$

SAC-Kupplung

Vorteile:

* Niedrige und gleichbleibende Ausrückkräfte im Gegensatz zu herkömmlicher Kupplung
* Kupplung hat eine längere Lebensdauer
* Es werden immer Leistungsstärkere Motoren verbaut, die Anpresskraft darf über den ganzen Lebensbereich nicht verloren gehen.

Es gibt Kraftgesteuerte oder Weggesteuerte SAC-Kupplungen sowie das Xtend-System von sachs.

Durch den Verschleiß an der Kupplungsscheibe entsteht eine höhere Ausrückkraft. Die höhere Ausrückkraft bewirkt ein weiter stellen des Sensortellers.

**Kupplungsbetätigung**

Hydraulisch, Merkmale:

* Einfache Überbrückung von großen Entfernungen
* Verstärkung der Pedalkraft durch hydraulische Übersetzung

DSG-Kupplung

Doppelkupplung mit hydraulischer Betätigung bedeutet zwei Kupplungen, die normalerweise offen sind. Bei normalen, Manuellen Getrieben ist die Kupplung normalerweise geschlossen.

Bei DSG-Getrieben ist der erste Gang, auf der größeren Kupplung, weil hier ein höheres Drehmoment übertragen werden muss.

Drehmomentwandler

* Das Pumpenrad ist mit dem Motor verbunden und der Außenhaut, auf der Getriebeseite montiert
* Das Turbinenrad ist für das Getriebe
* Eingefüllt werden 2-3 Liter ATF oder spezielles Getriebeöl
* Leitrad für die Drehmomentverstärkung, stützt sich an der Getriebewelle ab
* Das Öl wird durch die Drehzahl des Pumpenrades nach außen gedrückt gegen das Turbinenrad, dieses fängt an sich zu drehen, wenn das Öl durch das Turbinenrad ist, wird es auf das Leitrad durch einen engen Spalt gedrückt, hier entsteht die Drehmomentverstärkung. Nach dem Leitrad fließt das Öl wieder zurück zum Pumpenrad.

Zweimassenschwungrad

Das Schwungrad speichert Energie um Leertakte des Verbrennungsmotors zu überbrücken.

**Vorteile:**

* Verminderung von Karosserie und Getriebegeräusche
* Entlastung von Getriebeteilen
* Geringerer Verschleiß bei der Synchronisation
* Mit einem ZMS kann bei der Kupplungsscheibe auf die Torsionsdämpfer verzichtet werden
* Im Teillastbereich kann mit einer niedrigeren Drehzahl gefahren werden
* Leerlaufdrehzahl kann gesenkt werden, um Kraftstoff zu sparen.

|  |  |
| --- | --- |
| Erkennen von defekten Zweimassenschwungrädern:* Rasseln
* Klackern, beim Anfahren
* Dröhnen
 | Drehungleichmäßigkeiten kommen von:* Anzahl der Zylinder
* Druckverlauf im Zylinder
* Geometrie und Massen der Motorbauteile
* Zwei- /Viertakt
* Betriebspunkt
 |
| ZMS-Schwungrad testen:* Freiwinkel
* Kippmoment
 |