

4.5 Motorschutz



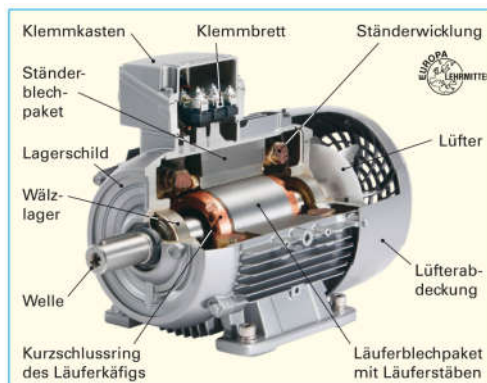
Fehlerarten bei Motoren		
Fehlerart	Gefährdung für	Schutzeinrichtung
Körperschluss	Mensch und Tier	Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100 T.410
Kurzschluss	Motorzuleitung, Motorschalter bzw. Schütz, Motorschutzschalter bzw. -relais, Motorwicklung	Schmelzsicherung, Leitungsschutzschalter, Leistungsschalter
Überlastung	Motorzuleitung	Schmelzsicherung, Leitungsschutzschalter, Leistungsschalter
	Motorwicklung	Motorschutz, thermischer Motorschutz

Motoren können unabhängig von der Betriebsart und ihren Ausführungen 15 s lang bei Nennspannung (und Netzfrequenz) mit dem 1,6fachen Nennstrom überlastet werden.

4.5 Arten von Elektromotoren

4.5.1 Kurzschlussläufermotor

• Aufbau



- im Gehäuse befindet sich die Ständerwicklung
- Anschlüsse der Ständerwicklung sind zum Klemmbrett geführt
- auf der Welle befindet sich ein Blechpaket, in dem Leiterschleifen kurzgeschlossen sind





- Wirkungsweise

- in der Ständerwicklung wird ein Drehfeld erzeugt
- dieses bewirkt in den kurzgeschlossenen Leiterschleifen eine Spannungsinduktion, die ihrer Ursache entgegenwirkt
- dadurch fließt ein Kurzschlussstrom in den Leiterschleifen, die ein Magnetfeld entgegen des Drehfeldes erzeugen
- nach der Lenzschen Regel bewirkt das Magnetfeld ein Drehmoment in Richtung des Drehfeldes

- Eigenschaften

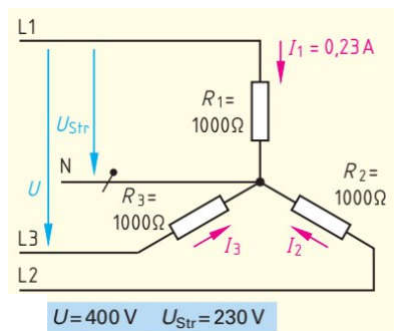
- einfacher Aufbau
- keine Funkenbildung
- wartungsarm bzw. -frei
- sehr robust



- **Sternschaltung, Dreieckschaltung**

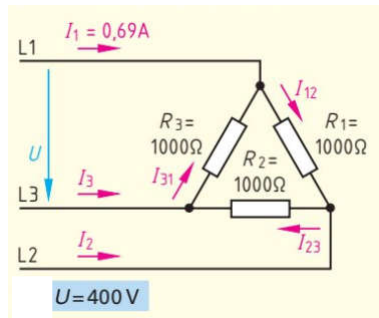
- beeinflusst die aufgenommene und abgegebene Leistung
- bestimmt die Stromaufnahme
- wird teilweise in Kombination verwendet (Anlaufschaltung für Elektromotoren mit großen Leistungen – Stern-Dreieck-Schaltung)

- **Sternschaltung**



- geringe Stromaufnahme
- kleine Leistungsabgabe

• Dreieckschaltung



- große Stromaufnahme
- große Leistungsabgabe
- maximale Leistung nur bei Dreieckschaltung möglich

$$P_{\Delta} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi \quad (400 \text{ V})$$

$$P_{\Delta} = 3 \cdot P_Y$$

$$I_{\Delta} = 3 \cdot I_Y$$

P_{Δ}	Leistungsaufnahme in Dreieckschaltung
P_Y	Leistungsaufnahme in Sternschaltung
I_{Δ}	Strom in Dreieckschaltung
I_Y	Strom in Sternschaltung

Beispiel:

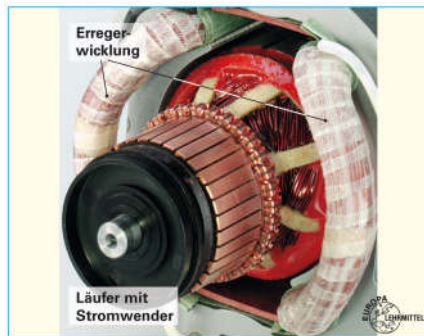
Eine Hydraulikpumpe benötigt eine Antriebsleistung von 4 kW. Es steht ein Elektromotor mit $\cos \varphi = 0,85$ zur Verfügung, der mit 230 V oder 400 V betrieben werden kann.

Berechnen Sie

- den aufgenommenen elektrischen Strom im Wechselstromnetz
- die aufgenommene elektrische Leistung im Wechselstromnetz
- den aufgenommenen elektrischen Strom im Drehstromnetz
- die aufgenommene elektrische Leistung im Drehstromnetz

4.5.2 Universalmotor

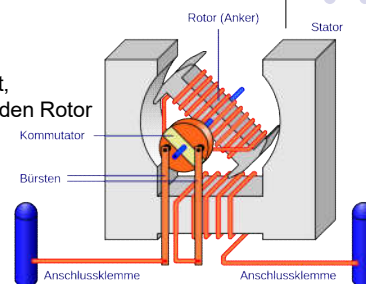
- Aufbau



- im Gehäuse befindet sich die Erregerwicklung
- auf der Welle befindet sich ein Blechpaket, mit Leiterschleifen deren Enden zum Kommutator geführt werden
- Stromübertragung zur Läuferwicklung erfolgt über Kohlen

- Wirkungsweise

- Erreger- und Läuferwicklung werden in Reihe geschaltet
- in der Erregerwicklung im Ständer und in der Läuferwicklung wird ein Magnetfeld durch den Stromfluss erzeugt
- dieses vom Stator aufgebaute Magnetfeld bewirkt, je nachdem wie die Pole eingestellt sind, dass es den Rotor hinter sich herzieht oder vor sich herschiebt
- die Spulen vom Läufer müssen bei jeder halben Umdrehung umgepolt werden
- die Umpolung erfolgt durch den Kommutator
- durch diese Kraftwirkung wird der Anker gedreht



- Eigenschaften

- kann mit Gleich- oder Wechselspannung betrieben werden
- hohes Anlaufdrehmoment
- Drehzahl ist stark Lastabhängig
- am Kommutator entstehen durch die Umpolung Funken
- Funkenstörung notwendig