

- 1 Flansch
- 2 Gehäuse
- 3 Statorpaket
- 4 Wicklung
- 5 Permanentmagnet
- 6 Welle
- 7 Auswuchtscheiben
- 8 Print mit Hall-Sensoren
- 9 Steuermagnet
- 10 Kugellager
- 11 Vorspannung

Programm

maxon EC motor

mit Hall-Sensoren

sensorlos

mit integrierter Elektronik

EC-Flachmotor

maxon EC motor

Sinuskommutierung

Die hochauflösenden Signale von Encoder oder Resolver werden in der Elektronik zur Erzeugung sinusförmiger Motor-Ströme verwendet. Die Ströme durch die drei Motorwicklungen sind abhängig von der Rotorlage und jeweils um 120 Grad phasenverschoben (Sinuskommutierung). Dies ergibt den sehr weichen, präzisen Lauf des Motors und eine sehr genaue, hochwertige Regelung.

Eigenschaften der Sinuskommutierung

- aufwändigere Elektronik
- kein Drehmomentrippel
- sehr gute Gleichlaufeigenschaften auch bei kleinsten Drehzahlen
- hohe Anlaufmomente und Beschleunigungen möglich

Mögliche Anwendungen

- hochdynamische Servoantriebe
- Positionieraufgaben

Sensorlose Kommutierung

Die Rotorlage wird über den Verlauf der induzierten Spannung erschlossen. Die Elektronik wertet den Nulldurchgang der induzierten Spannung und kommutiert nach einer drehzahlabhängigen Pause den Motorstrom (30° nach dem Nulldurchgang). Die Amplitude der induzierten Spannung ist drehzahlabhängig. Im Stillstand und bei kleinen Drehzahlen ist das Spannungssignal zu klein und der Nulldurchgang kann nicht oder nur ungenau detektiert werden. Deshalb werden spezielle Algorithmen für den Anlauf benötigt (analog zur Schrittmotoransteuerung). Damit auch EC motoren in Dreieckschaltung sensorlos kommutiert werden können, wird in der Elektronik meist ein virtueller Sternpunkt erzeugt.

Eigenschaften der sensorlosen Kommutierung

- Drehmomentrippel von 14 % (Blockkommutierung)
- kein definierter Anlauf
- nicht geeignet für kleine Drehzahlen
- nicht geeignet für dynamische Anwendungen

Mögliche Anwendungen

- Dauerbetrieb bei höheren Drehzahlen
- Ventilatoren

Lagerung

Echten Nutzen erbringt der EC motor nur in Verbindung mit Kugellagern. Die meisten maxon EC motoren haben vorge-spannte Kugellager.

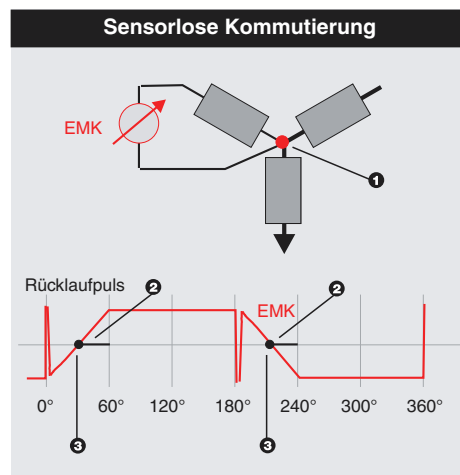
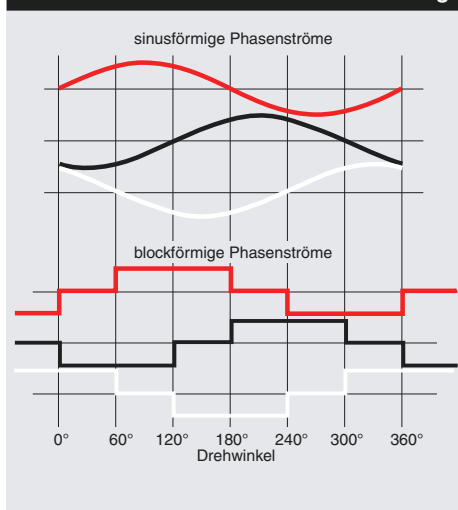
Drehzahl

Betriebsdrehzahlen bis 50'000 min⁻¹ sind durchaus möglich. Bei mehrpoligen Motoren kann die Elektronik (max. Schaltfrequenz) die Drehzahl begrenzen, da pro Motorumdrehung mehrere Kommutierungszyklen durchlaufen werden. Die maximale Drehzahl wird durch Lebensdauerüberlegungen der Kugellager (20'000 Stunden) bei maximal zulässiger Restunwucht des Rotors berechnet.

Lebensdauer

Diese ist prinzipiell nur durch die Lebensdauer der Lagerung begrenzt. Zusammen mit der Lebenserwartung der eingesetzten Elektronikkomponenten in Industrieausführung erreicht der EC motor eine Lebensdauer von mehreren 10'000 Stunden.

Ströme in Sinus- und Blockkommutierung



Legende:

- 1 Sternpunkt
- 2 Zeitverzögerung 30°
- 3 Nulldurchlauf EMK

- 1 Flansch
- 2 Gehäuse
- 3 Statorpaket
- 4 Wicklung
- 5 Permanentmagnet
- 6 Welle
- 7 Auswuchtscheiben
- 8 Print mit Hall-Sensoren
- 9 Steuermagnet
- 10 Kugellager
- 11 Vorspannung

Programm

maxon EC motor

mit Hall-Sensoren

sensorlos

mit integrierter Elektronik

EC-Flachmotor

maxon EC motor

Sinuskommutierung

Die hochauflösenden Signale von Encoder oder Resolver werden in der Elektronik zur Erzeugung sinusförmiger Motor-Ströme verwendet. Die Ströme durch die drei Motorwicklungen sind abhängig von der Rotorlage und jeweils um 120 Grad phasenverschoben (Sinuskommutierung). Dies ergibt den sehr weichen, präzisen Lauf des Motors und eine sehr genaue, hochwertige Regelung.

Eigenschaften der Sinuskommutierung

- aufwändigere Elektronik
- kein Drehmomentrippel
- sehr gute Gleichlaufeigenschaften auch bei kleinsten Drehzahlen
- hohe Anlaufmomente und Beschleunigungen möglich

Mögliche Anwendungen

- hochdynamische Servoantriebe
- Positionieraufgaben

Sensorlose Kommutierung

Die Rotorlage wird über den Verlauf der induzierten Spannung erschlossen. Die Elektronik wertet den Nulldurchgang der induzierten Spannung und kommutiert nach einer drehzahlabhängigen Pause den Motorstrom (30° nach dem Nulldurchgang). Die Amplitude der induzierten Spannung ist drehzahlabhängig. Im Stillstand und bei kleinen Drehzahlen ist das Spannungssignal zu klein und der Nulldurchgang kann nicht oder nur ungenau detektiert werden. Deshalb werden spezielle Algorithmen für den Anlauf benötigt (analog zur Schrittmotoransteuerung). Damit auch EC motoren in Dreieckschaltung sensorlos kommutiert werden können, wird in der Elektronik meist ein virtueller Sternpunkt erzeugt.

Eigenschaften der sensorlosen Kommutierung

- Drehmomentrippel von 14 % (Blockkommutierung)
- kein definierter Anlauf
- nicht geeignet für kleine Drehzahlen
- nicht geeignet für dynamische Anwendungen

Mögliche Anwendungen

- Dauerbetrieb bei höheren Drehzahlen
- Ventilatoren

Lagerung

Echten Nutzen erbringt der EC motor nur in Verbindung mit Kugellagern. Die meisten maxon EC motoren haben vorgespannte Kugellager.

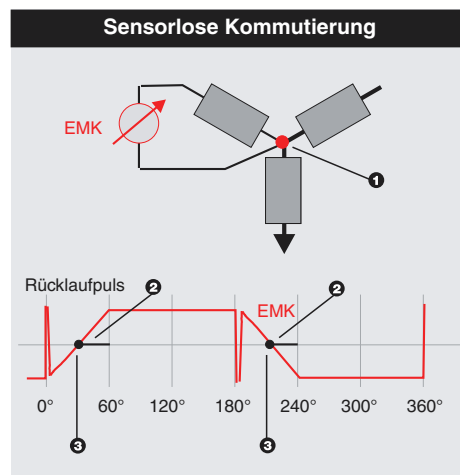
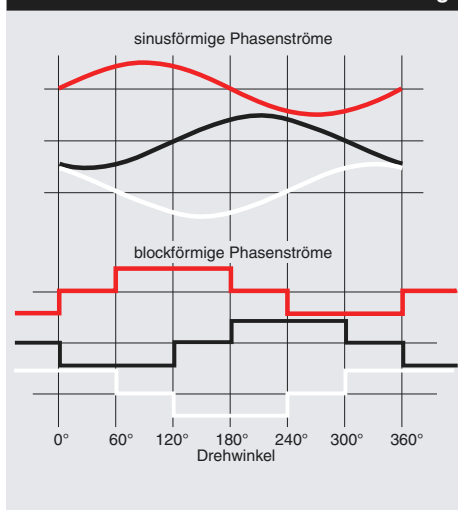
Drehzahl

Betriebsdrehzahlen bis 50'000 min⁻¹ sind durchaus möglich. Bei mehrpoligen Motoren kann die Elektronik (max. Schaltfrequenz) die Drehzahl begrenzen, da pro Motorumdrehung mehrere Kommutierungszyklen durchlaufen werden. Die maximale Drehzahl wird durch Lebensdauerüberlegungen der Kugellager (20'000 Stunden) bei maximal zulässiger Restunwucht des Rotors berechnet.

Lebensdauer

Diese ist prinzipiell nur durch die Lebensdauer der Lagerung begrenzt. Zusammen mit der Lebenserwartung der eingesetzten Elektronikkomponenten in Industrieausführung erreicht der EC motor eine Lebensdauer von mehreren 10'000 Stunden.

Ströme in Sinus- und Blockkommutierung



Legende:

- 1 Sternpunkt
- 2 Zeitverzögerung 30°
- 3 Nulldurchlauf EMK