15. HD-H60, sensorlose feldorientierte Regelung für EC-Motoren 12 bis 48VDC / 14A Phasenstrom



- **Feldorientierte Regelung (FOC) für Drehzahl und Drehmoment**
- **FOC-Algorithmus mit 32-bit Microcontroller, komplett in Software realisiert, minimaler Hardwareaufwand, maximale Flexibilität**
- **Sensorlose Sinus-Kommutierung, sinusförmiger Motorstrom**
- **Höchste Drehzahlkonstanz und vibrationsfreier, geräuscharmer Motorlauf**
- **Für bürstenlose 3-Phasen EC-Motoren in Dreieck- oder Sternschaltung, für Rotoren mit oberflächenmontierten oder eingebetteten Magneten.**
- **PID-Regler für Drehzahl, Drehmoment, unterlagerter Stromregler**
- **Sensorlose Rotorlageerkennung im Stillstand, dadurch besserer Drehmomentverlauf beim Hochlauf**
- **Raumzeigermodulation für optimales Drehmoment**
- **Feldschwächebetrieb bei hohen Drehzahlen**
- **Abmessungen: Durchmesser 55 mm x 20 mm**
- **SSI-Interface für Magnetic-Rotary-Encoder zur optionalen Rotorlageerkennung und Positionierbetrieb**
- **Speisespannung 12 bis 48VDC**
- **Maximaler Phasenstrom in der Motorwicklung 14A_{rms}**
- **Schnittstellen: CAN (CANOpen-Protokoll)**
- **4 24V-Eingänge: Richtung, Enable; Not-Stop, STO**
- **1 Analogeingang 0 – 10V: Drehzahlvorgabe**
- **4 Opendrain-Ausgänge: Frequenzausgang, Error, Ready, OUT1**
- **1 PWM-Ausgang für Lüfter**
- **1 PWM-Ausgang für Bremse**
- **Konfigurationssoftware für Windows zur einfachen Inbetriebnahme. Mathematische Berechnung der benötigten Parameter für das Motormodell**

HD-H60 ist eine sensorlose feldorientierte Regelung (FOC) für permanenterregte Synchronmaschinen (EC-Motoren).
Die FOC-Regelung besteht aus einem Drehzahlregler basierend auf einem unterlagerten Stromregler. Höchste Drehzahlkonstanz und vibrationsfreier, geräuscharmer Motorlauf sind dadurch gewährleistet.

Durch berechnen des mathematischen Motormodells erfolgt die sensorlose Bestimmung der Rotorposition und die Generierung der korrekten Phasensignale für den Leistungstreiber. Die sensorlose Rotorlageerkennung im Stilltand ist durch Ausmessen der Induktivitätsverteilung gegeben. Optionale Rotorlageerkennung durch Magnetic-Rotary-Encoder mit SSI-Interface ist vorhanden, damit ist auch Positionierbetrieb möglich.
Der Motorstrom ist durch das Regelungskonzept sinusförmig (Sinuskommutierung).
Die einzigen Messgrößen bei dieser Regelung sind die 3 Phasenströme.
Für die Umsetzung des FOC-Algorithmus kommt ein leistungsstarker und preisgünstiger 32-bit Microcontroller zum Einsatz. Der FOC-Algorithmus ist komplett in Software realisiert, dadurch ist der Hardwareaufwand minimiert und die Flexibilität für Anpassungen an unterschiedliche Anwendungen hervorragend.

Zur optimalen Ansteuerung der Leistungsendstufe wurde das Verfahren der Raumzeigermodulation (space vector modulation) implementiert.

Ein besonderes Feature ist der Feldschwächebetrieb. Damit wird die Geschwindigkeitsgrenze des EC-Motors erhöht.
Der Leistungstreiber ist eine diskret aufgebaute MOS-FET-Endstufe. Der Wirkungsgrad der Elektronik liegt bei maximal 98,5%.

Der maximale Phasenstrom in der Motorwicklung beträgt 14 Ampere (rms). Die Stromregelung wird per Software durchgeführt.

Die Speisespannung der HD-H60 beträgt 12 bis 48VDC.

Es stehen vier 24-Volt-Eingänge für Richtung, Enable, Not-Stop und STO zur Verfügung. Eine einfache Vorgabe der Solldrehzahl erfolgt über einen Analogeingang 0 bis 10V.

Weiterhin sind vier Open-Drain-Ausgänge vorhanden. Ausgang 1 ist ein Frequenzausgang und dient als Drehzahlmonitor. Ausgang 2 und 3 stehen als Statusausgang zur Verfügung. Ausgang 4 ist wahlweise belegbar.

Außerdem gibt es einen PWM-Brems-Ausgang und einen PWM-Ausgang zur Ansteuerung eines externen Lüfters.

Die HD-H60 ist mit der Schnittstelle CAN (CANOpen-Protokoll) ausgestattet.

Über eine Konfigurationssoftware für Windows lassen sich sämtliche Parameter und Einstellungen konfigurieren.

15.1. Technische Daten HD-H60:

Betriebsart:	sensorlose feldorientierte Regelung mit Feldschwäche-betrieb. Raumzeigermodulation, Drehzahlregelung, Drehmomentregelung, Positionierbetrieb mit Magnetic-Rotary-Encoder. Sinuskommutiert
Art der Motoren:	• EC-Motoren
Art der Rotoren (Läufer):	• mit oberflächenmontierten oder • eingebetteten Magneten
Rotorlagebestimmung:	• sensorlos durch mathematisches Motormodell, • sensorlose Rotorlageerkennung im Stillstand • optional Magnetic-Rotary-Encoder mit SSI-Interface
Spannungsversorgung:	12 bis 48VDC ungeregelt
Maximaler Motorstrom / Phase: **Maximaler Spitzenstrom:**	14 A_{rms} 30 A
Anschlüsse: Betriebsspannung: Motorphasen: I/O´s: Lüfter, Bremse, Motortemperatur: SSI-Interface:	 2 x 4,8mm-Flachstecker (+UB, GND) 3 x 4,8mm-Flachstecker (PHA, PHB, PHC) 12 pol. Molex-Stecker Pico-Clasp 8 pol. Molex-Stecker Pico-Clasp 6 pol. Molex-Stecker Pico-Clasp
Schnittstellen:	• CAN (Protokoll = CANOpen)
Ausgänge: Open Drain (max. 50mA): PWM (max. 0,5A):	 • Frequenz als Drehzahlmonitor • Error • Ready • 1 x zur freien Belegung • Motorbremse • Externer Lüfter
Eingänge: 24V-Eingänge: Analog: Encoder:	 4 x (Freigabe, Richtung, Not-Stop, STO) 0 – 10V (12-Bit Auflösung), Drehzahlvorg. Encoder mit SSI-Interface,
Abmessungen D x H:	55 mm x 20 mm
Betriebstemperatur:	0 ... +60 °C