10. ECS-FOC3430, sensorlose feldorientierte Regelung für EC-Motoren 34VDC / 30 A Phasenstrom



- **Feldorientierte Regelung (FOC) für Drehzahl und Drehmoment**
- **FOC-Algorithmus 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.**
- **FOC Algorithmus mit 32-bit Microcontroller**
- **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 (L x B x H) 100 x 130 x 40mm**
- **Speisespannung 9 bis 34VDC ungeregelt**
- **Dauerstrom in der Motorwicklung 30A**
- **Schnittstellen: USB, CAN, RS232**
- **4 galvanisch getrennte Eingänge**
- **Konfigurationssoftware für Windows zur einfachen Inbetriebnahme. Mathematische Berechnung der benötigten Parameter für das Motormodell**
- **Optionales Aufsteckmodul für anwenderspezifische Features**

ECS-FOC3430 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 Hallsensoren oder Encoder ist 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.

Durch die Überwachung der Speisespannung wird im Falle einer Rückspeisung (generatorischer Betrieb) entweder ein externer Bremswiderstand aufgeschaltet oder die 3 Motorwicklungen entsprechend kurzgeschlossen (über Software parametrierbar).
Der Leistungstreiber ist eine diskret aufgebaute MOS-FET-Endstufe. Der Wirkungsgrad der Elektronik liegt bei maximal 98,5%.
Der maximale Dauerstrom in der Motorwicklung beträgt 30 Ampere. Die Stromregelung wird per Software durchgeführt. Die Hardware-Abschaltung der Endstufe erfolgt bei 35A Phasenstrom.
Die Speisespannung der ECS-FOC3430 beträgt 9 bis 34VDC. Damit ist die Einheit für 12 bzw. 24V-Anwendungen hervorragend geeignet.

Es stehen 4 galvanisch getrennte Eingänge zur Verfügung. Eine einfache Vorgabe der Solldrehzahl ist über ein PWM-Signal möglich. Optional steht ein Encoder-Eingang (Line-Driver) zur Verfügung. Damit ist auch Positionierbetrieb möglich.

Die ECS-FOC3430 ist mit den Schnittstellen USB,CAN und RS232 ausgestattet. Eine einfache Anbindung an übergeordnete Systeme ist damit gewährleistet. Über eine Konfigurationssoftware für Windows lassen sich sämtliche Parameter und Einstellungen konfigurieren.

Die ECS-FOC3430 ist auf einer rechteckigen Leiterplatte 100mm x 130mm x 40mm untergebracht.

10.1. Technische Daten ECS-FOC3430:

Betriebsart:	sensorlose feldorientierte Regelung mit Feldschwächebetrieb. Raumzeigermodulation, Drehzahlregelung, Drehmomentregelung, 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 Hallsensoren oder Encoder,
Spannungsversorgung:	9 VDC bis 34 VDC ungeregelt
Maximaler Motorstrom / Phase (Amplituede):	30 A
Leistungsendstufe: Taktfrequenz: Max. Phasenstrom (Dauer): Max. Strom (ITrip = Abschaltstrom):	 10 kHz bis 17,5 kHz PWM-Signal, einstellbar (Default = 14,4 kHz) 30A 35A
Anschlüsse: Betriebsspannung, Motorphasen:	 6,3 mm Flachstecker (gerade) oder Lötpads 3mm Bohrdurchmesser
Schnittstellen:	• USB 2.0 full-speed • CAN, 6-pol. Wannenstecker • RS232, 10 pol. Wannenstecker
Anschluß für Erweiterung:	Stiftleisten, 2x8 und 2x10 polig
Eingänge: Galvanisch getrennt: Encoder:	 4, (9 – 24V)-Pegel 5V, Line-Driver, 10 pol. Wannenstecker
Abmessungen L x B x H:	130 x 100 x 40 mm
Betriebstemperatur:	0 ... +50 °C
Lagertemperatur:	-40 ... +85 °C