

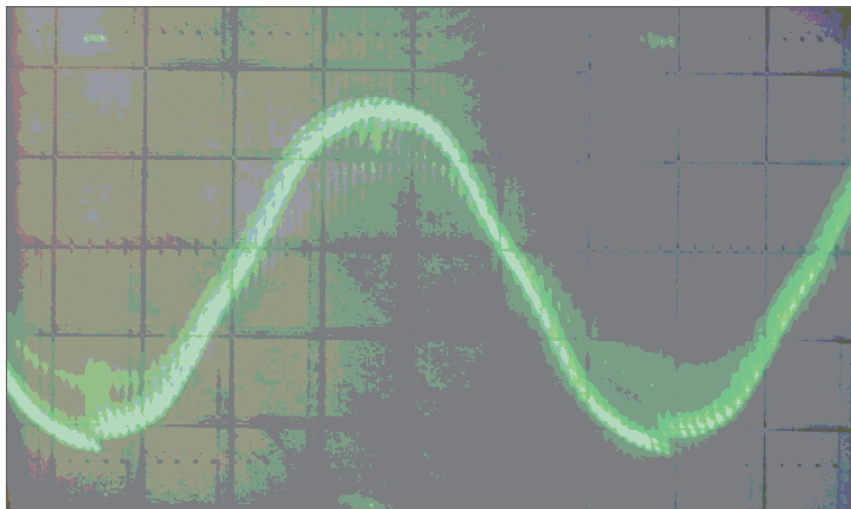
# EC-Motor ohne Sensor ab Drehzahl Null

## Sinn, Zweck und Ziel:

„Bürstenlose“ Elektromotore müssen bei definierten Winkelstellungen kommutiert werden. Die Innovation bestimmt diese Winkel unter Verzicht auf zusätzliche Sensoren, reduziert entscheidend den Aufwand.

## Funktion

Permanent erregte Synchronmaschinen werden grundsätzlich elektronisch versorgt. Die Batteriespannung wird durch Pulsmodulation auf die Drehzahl des Motors angepasst. Zum Starten muss die Winkellage und Polarität des Rotor bekannt sein. Das Weiterschalten der Phasen erfolgt dann synchron zum Lauf des Rotors. Es ist nun erstmals ohne zusätzlichen Aufwand möglich, diese Informationen aus den Klemmen und dem Betriebsstrom des Motors abzuleiten. Beim Einschalten des Motors wird ein normales, übersynchrones PWM-Muster erzeugt, danach sind Lage und Polarität bestimmt. Danach wird der Motor ohne Prüfpulse normal betrieben. Alle Phasen sind auf einen virtuellen Sternpunkt geführt, so dass nur eine Spannung zeitabhängig gemessen wird: die bei Blockkommutierung am freien Anschluss gebildete EMK. Wert und Änderungsgeschwindigkeit Kodieren die Winkellage und damit die Kommutierungspunkte.



Sensorlose Kommutierung eines BLDC-Motors ab Drehzahl Null und auch unter Last !

## Was macht die Einreichung zur Innovation?

Die Rotorlage kann erstmals im Stillstand und selbst bei blockiertem Rotor sicher festgestellt werden. Bekannte Lösungen nutzen etwa Zusatzhardware, bringen den Motor in nicht reguläre Zustände, z.B. durch gezieltes Sättigen oder verlangen bewusst in den Motor einkonstruierte Asymmetrien, die zwangsläufig die Performance beeinträchtigen. Die präsentierte Lösung ist unabhängig vom Lastfall, bestimmt den elektrischen Rotorwinkel eines üblichen Motors auf +/- 3%. Die innovative Methode zur Erkennung der Pollage erlaubt das kontrollierte Loslaufen des Motors ohne Gefahr von Rückschlag. Die Implementierung verlangt lediglich die Rechenleistung üblicher Microcontroller. Sie ist in hohem Grade unabhängig von der Leistungsklasse des Motors, bei einfachen Anforderungen an die Performance, wie kontrollierter Start und normaler Lauf kann sogar auf einen Analog-Digital-Wandler verzichtet werden.