

Energieverbrauch bei Motorsteuerung mit Frequenzumrichtern

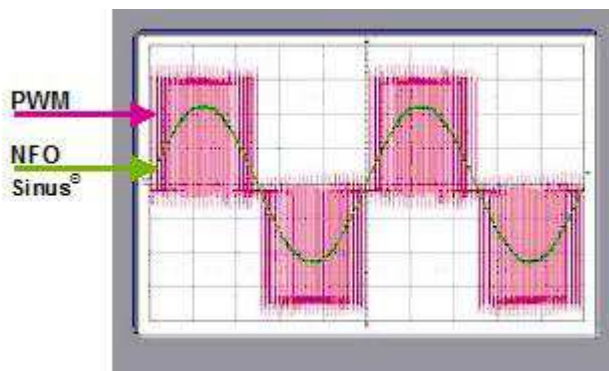
Vergleich zwischen konventioneller PWM-Technologie und NFO Sinus®

Wenn ein Elektromotor von einem Frequenzumrichter mit konventioneller PWM-Technologie (Pulse Width Modulation) gesteuert wird, muss der Motor die viereckigen PWM-Impulse filtern. Dies führt zu zusätzlichen Wärmeverlusten im Motor und verschlechtert den Wirkungsgrad.

Um die EMV-Richtlinie einzuhalten, müssen bei der Verwendung der PWM-Technologie zwischen Motor und Umrichter zudem geschirmte Kabel verwendet werden. Das geschirmte Kabel hat eine nicht zu vernachlässigende Erdkapazität, die Strom aufnimmt und zu erhöhten Energieverlusten beiträgt.

Bei Steuerung mit dem NFO Sinus® Frequenzumrichter entstehen nicht solche Verluste, da der Motor mit einer reinen sinusförmigen Spannung betrieben wird.

Der interessanteste Aspekt ist allerdings, dass der gesamte Wirkungsgrad des Umrichters – Wellenleistung des Motors verglichen mit der Eingangsleistung des Frequenzumrichters – mit NFO Sinus® höher ist als mit konventioneller PWM-Technologie.



Vergleichstests

Um den Wirkungsgrad der verschiedenen Techniken zu vergleichen, wurden Messungen auf einem NFO Sinus® Frequenzumrichter und auf einem PWM-Umrichter vorgenommen.

Die Eingangsleistungen für die beiden Frequenzumrichter wurden bei exakt der gleichen Belastung des Motors verglichen. Als Motorlast wurde ein typischer Abzugslüfter für ein Wohnhaus genommen. Die Schaltfrequenz des PWM-Umrichters wurde so gewählt, dass keine störenden Geräusche für den PWM-Umrichter entstanden.

Der im Test verwendete PWM-Umrichter war nicht mit einem externen Netzfilter ausgerüstet und hat demzufolge die EMV-Richtlinie für den Gebrauch in Wohnbereichen nicht erfüllt. Ein Netzfilter wird die Leistungsverluste noch erhöhen.

NFO Sinus® erfüllt voll die EMV-Richtlinie, d.h. der Frequenzumrichter ist selbst völlig störungsfrei und braucht weder Filter noch geschirmte Kabel.

Testergebnis

Bis zum Punkt der Feldschwächung*, braucht NFO Sinus® bei der gleichen Drehzahl weniger Eingangsleistung als der PWM-Umrichter. Ein richtig dimensioniertes Lüfter-System läuft die meiste Zeit in diesem Bereich (siehe Tabelle nächste Seite).



ELEKTROMASCHINENBAU
Maschinen und Antriebstechnik

Mathiaszyk GmbH

Schützenplatz 6, 28790 Schwanewede

Tel 0421-62 88 22, Fax 0421-62 88 50

kontakt@mathiaszyk.de, www.mathiaszyk.de

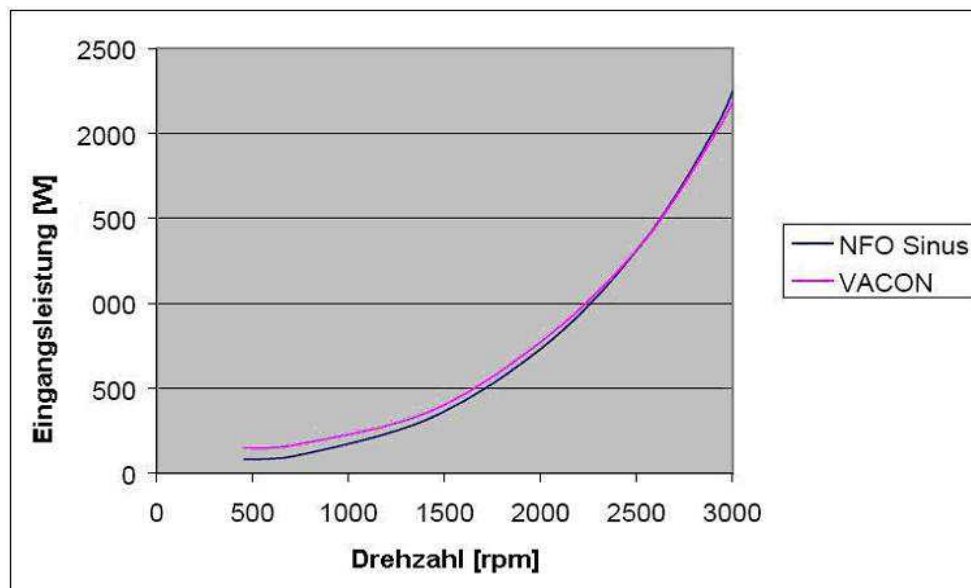
* Die Frequenz, bei der der Umrichter die Ausgangsspannung nicht mehr erhöhen kann, was normalerweise bei der Motor-Nennfrequenz erfolgt.

Testausrüstung

	NFO Sinus® Umrichter	PWM-Umrichter
Frequenzumrichter	NFO Sinus® G2 1.5 kW/400V	NXS 4A/380 – 500V
Kabellänge (Motor – Umrichter)	50 m	
Kabeltyp	EKK 4*1.5mm ²	Ölflex CLASSIC – 110CY 4*1.5mm ²
Regulierungsmethode	Frequenzmodus mit aktivier-ter Energiesparfunktion	U/f mit quadratischer Momentkurve, Kupplungsfrequenz 10kHz
Lüftertyp	Gebhardt RZA 11-0280-4D	
Motordaten	Kupplung: D P=1.5 kW U=400V f _{nom} =87 Hz n _{nom} =2540 U/min I=3.7A cosφ=0,78 n _{max} =3000 U/min	

Der Lüfter lief unter identischen Bedingungen und mit exakt der gleichen Drehzahl, woraufhin die Eingangsleistung der Frequenzumrichter gemessen wurde.

Die folgenden Kurven wurden gemessen:



Die Eingangsleistungen der Frequenzumrichter wurden bei der gleichen Drehzahl und der gleichen Last des Motors verglichen (für den PWM-Umrichter wurde im Test kein externer Netzfilter verwendet).