

Lüfter mit elektronischer Kommutierung für Wechselspannungsnetze

Luft-Revolution



Wechselspannungslüfter gibt es so, wie wir sie heute kennen, mit Kurzschlussläufer- oder Kondensatormotoren, fast unverändert seit mehr als einem halben Jahrhundert. Ende der 1960er-Jahre, mit der Geburt der Halbleitertechnik, entstanden die ersten elektronisch kommutierten Lüfter (EC-Lüfter) für Niedervolt-Gleichspannung – mit einer deutlich geringeren Leistungsaufnahme. Solche Lüfter sind heute Standard und werden weltweit in sehr großen Mengen eingesetzt. In vielen Applikationen steht jedoch keine Gleichspannungsquelle zur Verfügung, weshalb sich diese Lüfter trotz ihrer Vorteile dort nicht durchsetzen konnten.

Die Europäische Union hat sich 2005 im Rahmen des Kyoto-Protokolls auf die Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2020 um 20%, bis 2030 sogar um 30% geeinigt. Die ErP-Richtlinie (Energy-Using Products Directive) schreibt erstmalig Ziele zur Einsparung der Leistungsaufnahme bei Anlagen zur Klimatisierung- und Kühlung vor. Diese Direktiven wurden dem Stand der Technik laufend angepasst und verschärft (2013 und 2015).

Auch für Lüfter im Leistungssegment zwischen 125W und 500kW gelten seit 2011 Grenzwerte bezüglich ihres Wirkungsgrads. 2018 und 2020 treten neue, deutlich engere Grenzwerte für Anlagenwirkungsgrade in Kraft. Die Realisierung der engen Grenzwerte ist nicht in der Vorschrift definiert, aber um

diese zu erfüllen, muss man teilweise auf neue, äußerst sparsam arbeitende Ventilatoren zurückgreifen.

Motorelektronik und AC/DC-Wandler in einer Baugruppe

Um dieses Ziel zu erreichen, hat Sepa eine neue Generation Energie sparender Lüfter mit elektronischer Kommutierung für Wechselspannungsnetze entwickelt – in mehreren Standardgrößen und mit diversen Luftleistungsdaten (Titelbild). Bei diesen Ventilatoren erfolgt der Antrieb des Propellers über einen elektronisch kommutierten Niedervolt-Gleichspannungsmotor mit sehr hohem Wirkungsgrad. Zur Anpassung an die höheren Wechselspannungen der Versorgungsnetze wird ein AC/DC-Wandler, der aus der

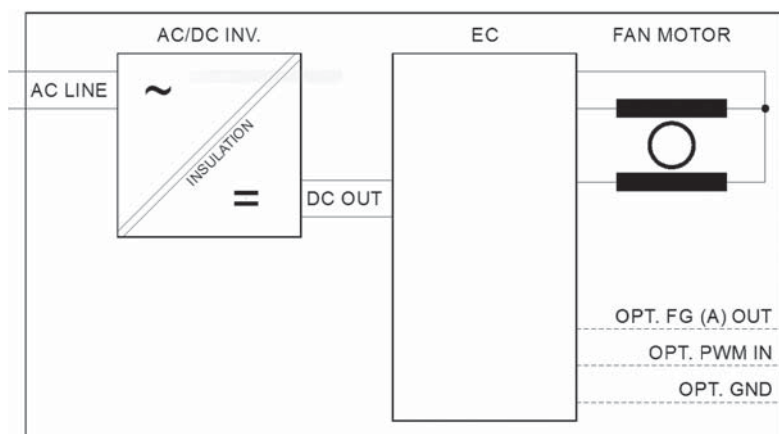
Netzspannung eine isolierte Gleichspannung erzeugt, vorgeschaltet (Bild 1).

Anders als in bisher bekannten Konstruktionen wurden bei diesen Lüftern Motorelektronik und AC/DC-Wandler in eine einzige Baugruppe integriert, wodurch sie auch mechanisch vollständig kompatibel zu den bisherigen Wechselspannungslüftern sind. Eine sichere Potenzialtrennung von der AC-Versorgungsspannung ist dabei sichergestellt, und alle EC-Lüfter besitzen eine UL-Zulassung. Die Leistungsaufnahme beträgt jedoch – bei gleichem oder höherem Volumenstrom – nur rund ein Viertel der von AC-Lüftern früherer Generationen. Auch die Temperaturerhöhung im Motor sinkt somit, was die Lebensdauererwartung und Zuverlässigkeit im Lüfter sowie die Effektivität der gesamten Anlage erhöht.

Diese Lüfter erfüllen schon heute die Grenzwerte der künftigen Vorschriften. Um Sicherheitsstandards einzuhalten, ist

KONTAKT

SEPA EUROPE GmbH,
Hartheimer Straße 6,
Gewerbepark Breisgau,
79427 Eschbach,
Tel. 07634 59459-0,
E-Mail info@sepa-europe.com,
www.sepa-europe.com



1 | AC/DC-Wandler: Die Funktion zur Anpassung an die Wechselspannungen der Versorgungsnetze ist in die Baugruppe integriert

die komplette Elektronik vollständig isoliert und gegen das Eindringen von Feuchtigkeit geschützt. Die EC-Lüfter sind vor allem für den Einsatz in Anlagen mit möglichst geringem Wartungsbedarf gedacht und deshalb mit hochwertigen Kugellagern von langer Lebensdauer ausgestattet.

Hohe Drehzahlen und mehr

Die Praxisvorteile der neuen Ventilatoren (**Bild 2**) resultieren aus den folgenden Eigenschaften:

- **weiter Drehzahlbereich:** Wechselspannungs-Lüftermotoren sind Asynchronmotoren, deren Drehzahl mit der Netzfrequenz verknüpft und wenig variabel ist. Hingegen kann die Drehzahl von EC-Lüftermotoren in weiten Grenzen gewählt und sogar extern gesteuert werden. Vor allem sind auch hohe Drehzahlen möglich. Das hat den Vorteil, dass etwa bei Lüftereinschüben in Schaltschränken ein höherer Luftdurchsatz möglich ist oder anstelle von drei beziehungsweise sechs AC-Lüftern zwei oder drei EC-Lüfter genügen, um den gleichen Volumenstrom zu erreichen.
- **Überwachungsmöglichkeit:** Anders als die herkömmlichen AC- können EC-Lüfter optional mit einem potenzialfreien Ausgangssignal versehen werden, welches den ordnungsmäßigen Betrieb (Alarm) oder eine drehzahlproportionale Frequenz (FG) über eigene Anschlussleitungen ausgibt.
- **PWM-Drehzahlsteuerung:** Eine weitere optionale Möglichkeit ist die Steuerung, wie bei herkömmlichen DC-Lüftern, über ein PWM-Signal, das getrennt von der AC-Betriebsspannung einspeist wird.
- **weiter Spannungsbereich:** AC-Lüfter sind immer nur für eine Nennspannung ausgelegt, oder sie müssen umschaltbar sein. Die meisten Sepa-EC-Lüfter sind für Spannungen von 90 bis 264 V ausgelegt und können weltweit an allen vorkommenden Nennspannungen, auch an Gleichspannungsnetzen, ohne Änderung betrieben werden. Das reduziert die Modellvielfalt. Sie sind auch unempfindlich gegen Spannungs- oder Frequenzschwankungen in unsicheren Versorgungsnetzen. Die Umrüstung bestehender Anlagen ist daher unproblematisch.
- **geringes Gewicht:** EC-Lüfter haben, wie die AC-Lüfter, einen stabilen Rahmen aus Aluminium; sie enthalten aber weniger Eisen und Kupfer und sind daher um bis zu 25% leichter als herkömmliche AC-Lüfter. Die Herstellung erfolgt vollautomatisch in speziell ausgerüsteten Fabriken und unterliegt einer kontinuierlichen Qualitätsüberwachung.
- **preiswert:** EC-Lüfter sind etwas teurer als vergleichbare AC-Lüfter.



2 | Neue Generation: Die Leistungsaufnahme der Ventilatoren beträgt bei gleichem oder höherem Volumenstrom ein Viertel der früherer AC-Lüfter

Für den gleichen Volumenstrom werden jedoch oft weniger Lüfter benötigt, was den Mehrpreis kompensiert. Darüber hinaus ergibt sich im Betrieb eine deutliche Senkung der Stromkosten; es profitieren also der Betreiber und die Umwelt. ml

Autor

Heinrich Cap ist Gründer und Senior-Geschäftsführer von Sepa.

Online-Service

Heinrich Cap: Wärmemanagement bei elektronischen Bauelementen (Buch-Download)

www.elektronik-informationen.de/64049