

Drehzahlregelung von Ventilatoren für die Kälte- und Klimatechnik

Speed control of fans for refrigeration and air conditioning

Ein Systemvergleich verschiedener Verfahren der Drehzahlsteuerung
A comparison of different systems for speed control

- ☐ Spannung
Voltage
- ☐ Frequenz
Frequency
- ☐ EC-Technologie
EC technology



Das Ziehl-Abegg Regeltechnik-Programm... Ziehl-Abegg control technology

Drehzahlveränderung durch Spannungsregelung

Transformatorische 5-stufige
Drehzahlsteller:

1~ 230 V: 1,5 bis 14 A
3~ 400 V: 1,0 bis 14 A

Voltage controlled speed

Transformer based 5-step
speed controller

1~ 230 V: 1.5 to 14 A
3~ 400 V: 1.0 to 14 A



Transformatorische Spannungs-
regelgeräte
Produktfamilie **Stepcon**

1~ 230 V: 9 A (9-stufige,
automatische Drehzahlregelung)

Transformer based voltage
controller
Product group **Stepcon**

1~ 230 V: 9 A (9 step,
automatic speed control)



Elektronische 1~ Spannungs-
regelgeräte (Phasenanschnitt)
Produktfamilie **αcontrol, αmini**

1~ 230 V: 2,5 bis 10 A

Electronic 1~ voltage controller
(phase cut)
Product group **αcontrol, αmini**

1~ 230 V: 2.5 to 10 A



Elektronische 3~ Spannungs-
regelgeräte (Phasenanschnitt)
Produktfamilie **Dcontrol, Ucontrol**

3~ 208 - 415 V: 5 bis 80 A

als Zubehör optional:
Geräuschfilter **GFD**

3~ 400 V: 1,25 bis 10 A

Electronic 3~ voltage controller
(phase cut)
Product group **Dcontrol, Ucontrol**

3~ 208 - 415 V: 5 to 80 A

optional accessory:
Noise filter **GFD**

3~ 400 V: 1.25 to 10 A



Diese Produkte sind für 50/60 Hz geeignet.

This products are suited for 50/60Hz operation.

... zur freien Auswahl ... select your control

Drehzahlveränderung durch Frequenzregelung

Frequenzumrichter mit integriertem,
allpolig wirksamen Sinusfilter
Produktfamilie **Fcontrol**

3~ 208 - 480 V: 4 bis 40 A

Frequency controlled speed

Frequency inverters with sine filter
(phase to phase and phase to ground)
Product group **Fcontrol**

3~ 208 - 480 V: 4 to 40 A



Ventilatorsystem mit am Motor
angebautem Frequenzumrichter
Produktfamilie **FREvent**

1~ 208 - 277 V: ... bis 0,4 kW
3~ 380 - 480 V: ... bis 3 kW

Fan system with frequency inverter
mounted on the motor
Product group **FREvent**

1~ 208 - 277 V: ... to 0,4 kW
3~ 380 - 480 V: ... to 3 kW



Drehzahlveränderung mit EC-Technologie

EC-Controller
Produktfamilie **Econtrol**

1~ 230 V: 1,25 bis 5 A
3~ 208 - 480 V: 2,7 bis 14 A

EC technology speed control

EC controller
Product group **Econtrol**

1~ 230 V: 1.25 to 5 A
3~ 208 - 480 V: 2.7 to 14 A



Ventilatorsystem mit am Motor
angebautem EC-Controller
Produktfamilie **ETAvent**

1~ 230 V: ... bis 1 kW
3~ 380 - 480 V: ... bis 3 kW

Fan system with EC controller
mounted on the motor
Product group **ETAvent**

1~ 230 V: ... to 1 kW
3~ 380 - 480 V: ... to 3 kW



Diese Produkte sind für 50/60 Hz geeignet.

This products are suited for 50/60Hz operation.

Innovative und maßgeschneiderte Lösungen *Innovative and tailored solutions*

Weltweit arbeiten Ziehl-Abegg-Ventilatoren und Regelgeräte in den unterschiedlichsten Anwendungen. Mit unserer eigenen Entwicklungsabteilung und Fertigung sind wir ein erfahrener Hersteller im Bereich der Ventilator- und Regeltechnik für fast alle lufttechnischen Anwendungen.

Ziehl-Abegg hat schon immer frühzeitig Tendenzen in ihrer Branche erkannt und ist mit stetigen Entwicklungen und Erweiterungen ihres Produktprogramms auf die Anforderungen des Marktes eingegangen.

Aufgrund unserer Kompetenz und Erfahrung in

- Motortechnik
- Aerodynamik
- Regeltechnik

sind wir in der Lage, für Sie maßgeschneiderte und einzigartige Systemlösungen mit einem hohen Zusatznutzen und einem optimalen Preis- Leistungsverhältnis zu entwickeln. Dabei geht unsere Leistung weit über die Betrachtung der Einzelkomponenten hinaus. So entwickeln wir netzwerkfähige Leistungsteile oder Produkte für geräuschkritische Anwendungen genauso wie Ventilatoren mit höchsten Wirkungsgraden.

Ziehl-Abegg ist der einzige Ventilatorenhersteller, der alle drei Verfahren zur Drehzahlveränderung von Ventilatoren selbst entwickelt und herstellt:

- Spannungssteuerung
- Frequenzsteuerung
- EC-Technologie

Aus diesem Grund kann Ziehl-Abegg optimal auf Ihre Anwendungen eingehen und diese wertneutral, Ihren Anforderungen entsprechend, beraten.

Wenn Sie heute über den Einsatz eines Ventilators in einer Kälte- oder Klimaanlage zu entscheiden haben, benötigen Sie einen Partner, der ein breites Produktspektrum und eine objektive Beratung bietet. Um für die jeweilige Anwendung das optimale Ventilatorsystem auszuwählen, muss Ihnen Ihr Partner auch mögliche Risiken nennen.

Sie finden bei Ziehl-Abegg ein Ventilatoren- und Regelgeräteprogramm, das für nahezu alle Einsatzbedingungen eine optimale Lösung bietet - vor allem hinsichtlich des Geräuschverhaltens und der Wirtschaftlichkeit.

Ziehl-Abegg fans and controllers are at work in numerous applications worldwide. Supported by our outstanding R&D division and our high quality production facilities, we can provide the widest range of air movement products and control systems for any application.

Ziehl-Abegg constantly monitors trends in the industrial markets, consistently anticipates changing customer demands and reacts quickly with new product ranges based on superior research and applications development.

With our years of experience and expertise in

- motor technology
- aerodynamics
- control technology

we are uniquely positioned to develop and deliver customized, value-added systems solutions with superior price/performance ratios. Through the development of network compatible power elements and products with the highest available efficiency and low noise output, we extend far beyond single component thinking.

Ziehl-Abegg is the only fan manufacturer that develops and produces all three methods of fan speed control:

- voltage control
- frequency control
- EC technology

With this capability Ziehl-Abegg can study and understand your specific requirements, advise you accordingly and deliver the optimal systems solution.

To enable you to select the correct fan for your cooling device or air handling unit with the minimum of risk, you deserve the skill and expertise of a partner that can deliver a customized solution.

At Ziehl-Abegg, we can deliver a range of high efficiency, low noise fans and associated controllers, providing the ideal solution at almost any operating condition.

Intelligente Ventilatoren *Intelligent fans*

Ventilatorsystem **FREvent**

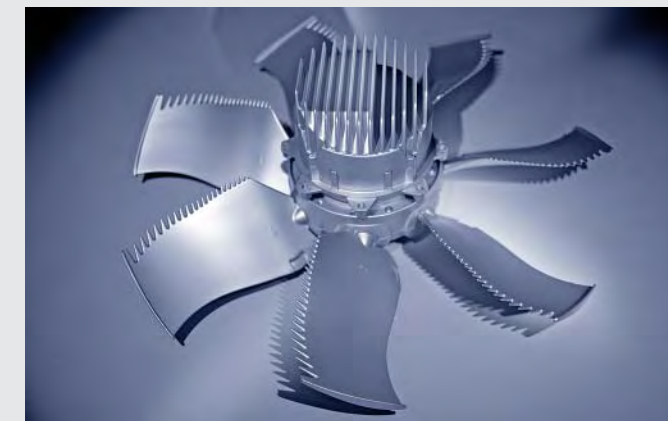
AC-Ventilator mit wirkungsgradoptimiertem Motor und integriertem Frequenzumrichter

Ventilatorsystem **ETAvent**

EC-Ventilator mit höchstem Wirkungsgrad durch Einsatz von Neodym-Eisen-Bor-Magneten und integriertem EC-Controller

Axialventilatoren und Radialventilatoren für:

- Kältetechnik
- Klimatechnik
- Reinraumtechnik
- Landwirtschaft



Merkmale

- Die Ventilatoren **FREvent** und **ETAvent** sind als selbsttätiges Regelgerät oder als Drehzahlsteller einsetzbar
- Für „Regelbetrieb“ durch Anschluss des Bedienterminals **AXG** parametrierbar
- Anschlussmöglichkeit von Druck-, Temperatur- oder Luftgeschwindigkeitssensoren, alternativ 0-10 V zur Drehzahlvorgabe
- 1 digitaler Eingang, z. B. Freigabe Ein/Aus
- 1 potentialfreies Betriebsmelderelais
- Netzwerk: RS485 MODBUS-RTU

Technische Daten

Netzspannung:	3~ 380 - 480 V 50/60 Hz 1~ 208 - 277 V 50/60 Hz
Umgebungstemperatur:	-25 °C bis max. +60 °C
Schutzart:	IP54
Leistungsaufnahme:	max. 3,5 kW
Analogeingang:	0-10 V / 0-20 mA / KTY10-6
Versorgung von Zusatzgeräten:	Sensor: +24 V, 200 mA Potentiometer: +10 V, 10 mA
Funktion:	Drehzahlsteller / Regelgerät

Fan system **FREvent**

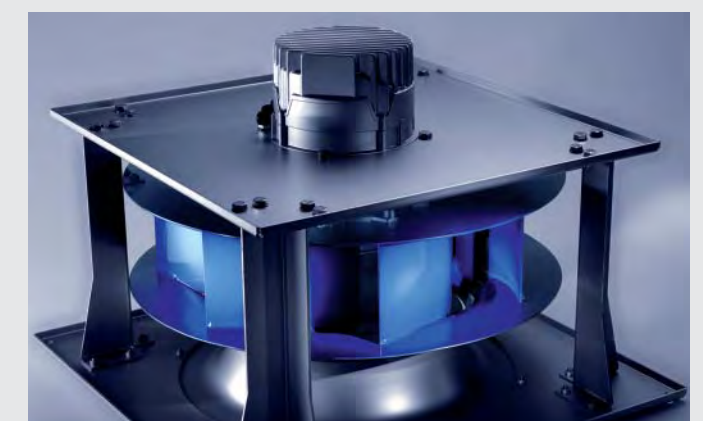
AC fan with an optimized, highly efficient motor and an integrated frequency inverter

Fan system **ETAvent**

EC fan with optimal efficiency based on neodymium-iron-boron magnets and an integrated EC controller

Axial fans and centrifugal fans for:

- Refrigeration
- Air Conditioning
- Cleanroom
- Agriculture



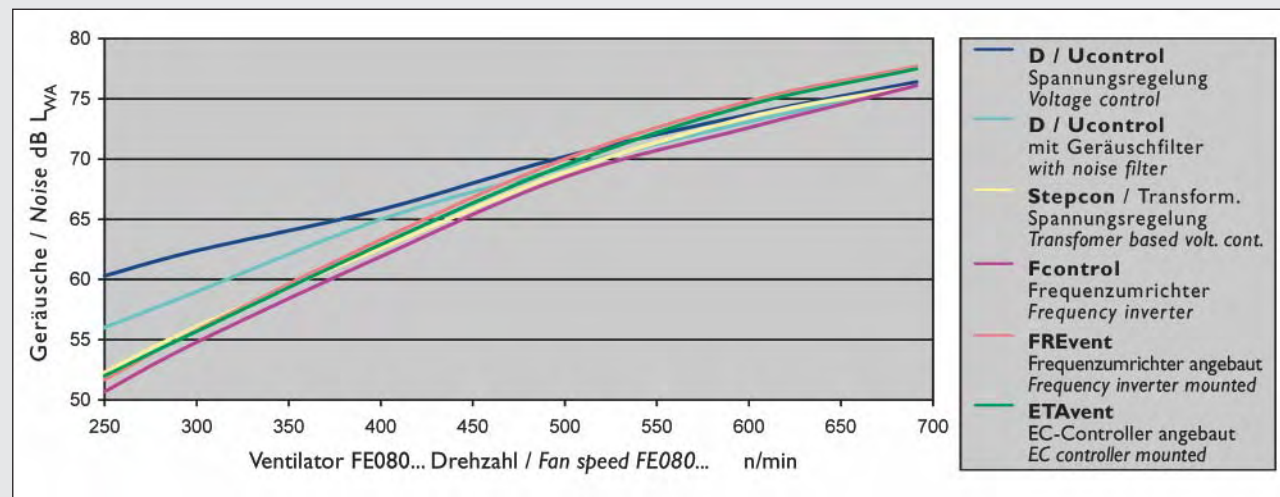
Features

- **FREvent** and **ETAvent** fans are suitable for both closed loop and open loop control
- For closed loop control, the **AXG** terminal is used to set-up the controller
- 0-10 V fan speed control using either pressure, temperature or air velocity sensors
- Digital input e.g. remote on/off control
- Digital (relay) output for run / fault indication
- RS485 MODBUS-RTU interface

Technical data

Voltage:	3~ 380 - 480 V 50/60 Hz 1~ 208 - 277 V 50/60 Hz
Ambient temperature:	-25 °C up to +60 °C
Protection class:	IP54
Power consumption:	max. 3.5 kW
Analog input:	0-10 V / 0-20 mA / KTY10-6
Internal power supply:	for sensor +24 V, 200 mA for potentiometer +10 V, 10 mA
Function:	open loop control and closed loop control

Das Geräuschverhalten Noise levels



Das Diagramm zeigt das typische Geräuschverhalten von 8-poligen Axialventilatoren in drehzahlregelmäßigem Betrieb, wie diese in der Kältetechnik, vorzugsweise auf Verflüssigern, eingesetzt werden.

The graph shows the typical noise level of 8 pole axial fans in speed controlled operation. The main applications are in refrigeration, predominantly on condenser units.

Bei der Auswahl von Ventilatorsystemen spielt bei vielen Anwendungsfällen das Geräuschverhalten eine entscheidende Rolle. Speziell bei Axialventilatoren in der Kältetechnik, die im Freien aufgestellt sind, kommt es vor, dass diese in einer geräuschkritischen Umgebung betrieben werden. Für solche Anlagen empfiehlt es sich, schon bei der Planung eines der folgenden Drehzahlregelsysteme zu berücksichtigen:

When selecting a fan system the operating noise level usually plays a decisive role in most applications.

Axial fans used in outdoor refrigeration applications often have to operate in noise critical environments. In such applications we recommend to consider one of the following speed control systems:

- **D / Ucontrol + GFD**
Spannungsregelung mit Geräuschfilter
- **Stepcon** Spannungsregelung mit Transformatoren
- **Fcontrol** Frequenzumrichter mit integriertem, allpolig wirksamen Sinusfilter
- Ventilatorsystem **FREvent**
- Ventilatorsystem **ETAvvent**

- **D / Ucontrol + GFD**
Voltage control with noise filter
- **Stepcon** Voltage control with transformers
- **Fcontrol** Frequency inverter with integrated sine filter (phase to phase and phase to ground)
- Fan system **FREvent**
- Fan system **ETAvvent**

In extrem geräuschkritischen Anlagen unter Verwendung von hochpoligen Ventilatoren mit niedriger Drehzahl (8-, 10- oder 12-polig) ist es angebracht, eine Lösung mit z. B. Fcontrol vorzusehen. Für Ventilatoren mit höherer Drehzahl (4- oder 6-polig), ist in den meisten Fällen die Regelung über einen elektronischen Spannungsregler (Phasenanschnitt) geräuschkritisch vertretbar.

In installations, where noise level issues are highly critical and in particular, when employing slow running fans with a high number of poles (8, 10 or 12 pole), we recommend the use of the Ziehl-Abegg Fcontrol. To control fans with higher speeds (4 or 6 pole fans), an electronic voltage control is acceptable.

Die neue Generation von Ziehl-Abegg-Drehzahlreglergeräten verfügt über drei ausblendbare Drehzahlbereiche, um bei stufenloser Drehzahlregelung mögliche Resonanzen wirksam ausblenden zu können.

The new generation of Ziehl-Abegg speed controllers features three speed ranges which can eliminate undesirable vibration that might occur with a stepless control normally employed in the appliance.

Neue Geometrien für noch leiseren Betrieb New geometry for yet more silent operation

Inspiziert von der Natur wurden durch Berücksichtigung von bionischen Eigenschaften im Bereich der Axialventilatoren und der Radialventilatoren völlig neue Flügel- bzw. Laufradgeometrien entwickelt, die im Markt einen neuen Standard bezüglich Akustik und Effizienz definieren.

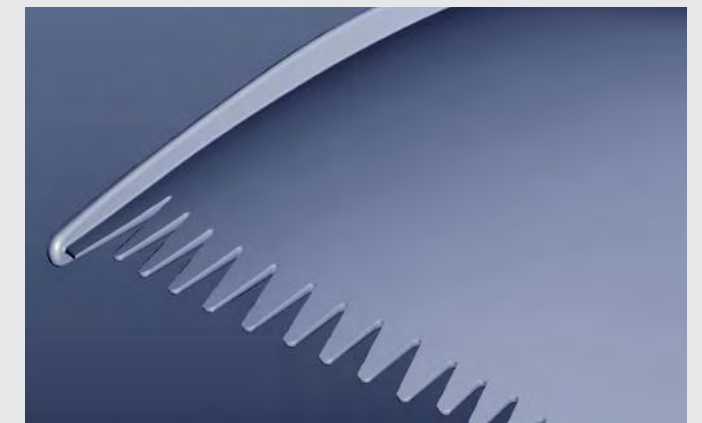
Inspired by nature, incorporating bionic features, both axial and centrifugal fans benefit from newly developed blade geometry. The result is a new standard in the market for acoustics and efficiency.

Das Vorbild aus der Natur ist bei den Axialventilatoren FE2owlet der Flügel einer Eule, welche sie mit ihren Flügeln zu einem besonders leisen Jäger macht. Zusätzlich befindet sich an der Ventilator Flügelspitze ein sogenanntes Winglet, welches die Aerodynamik nochmals zusätzlich verbessert.

For the FE2owlet axial fan, the role model is the owl, with its highly developed wings. The owl is known as a quiet hunter. The tips of the fan blades have winglets fitted, improving their aerodynamic performance.



FE2owlet-ETAvvent – Winner of the h&v news-Award 2007 „Air Movement Product of the Year“



Neues, innovatives Flügeldesign
New and innovative blade design

Merkmale FE2owlet

- Flügel aus Aluminium Druckguss
- Als Standard Asynchronventilator oder mit integrierter Elektronik als ETAvvent / FREvent lieferbar
- Bis zu 7 dB leiser als typische Ventilatoren in der Kältetechnik

Features of the FE2owlet

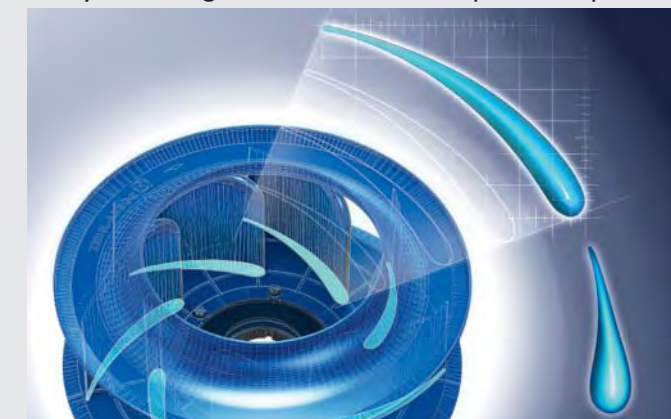
- Aluminium die-cast impellers
- Available as standard asynchronous motor fan or with integrated electronics as ETAvvent / FREvent fan
- Up to 7dB lower sound emissions than typical fans in refrigeration applications

Die Radiallaufräder Cpro haben als Vorbild aus der Natur den Wassertropfen, welcher aerodynamisch, geräuschlos durch die Luft gleitet.

The guide from nature for the Cpro centrifugal impellers is the waterdrop, which slips noiselessly through the air.

Merkmale Cpro

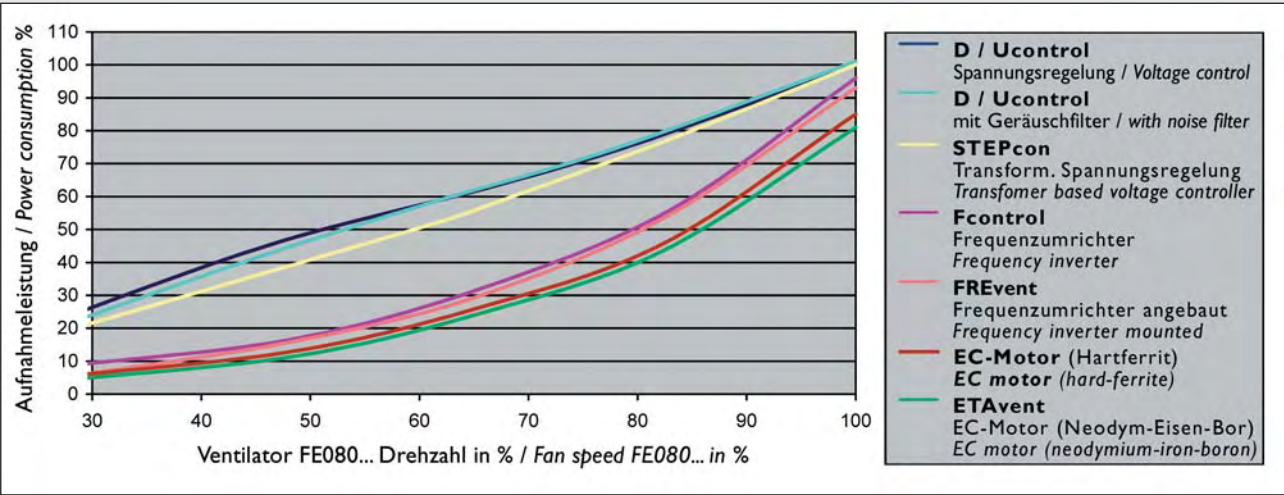
- Profilierter Laufrad aus Kunststoff
- Mit IEC-Asynchronmotor oder mit integrierter Elektronik als ETAvvent / FREvent lieferbar
- Bis zu 6 dB leiser als vergleichbare Laufräder in der Klimatechnik



Cpro Features

- Profiled impeller made from composite material
- Available with IEC asynchronous motor or with integrated electronics as ETAvvent / FREvent fan
- Up to 6dB lower sound emissions than typical wheels in air conditioning applications

Die Wirtschaftlichkeit: Leistungsaufnahme Efficient power consumption



Das Diagramm zeigt im Vergleich die typischen Leistungsaufnahmen von Ventilatoren in Abhängigkeit der verwendeten Regelverfahren und der darauf abgestimmten Motoren.

The graph illustrates the typical power consumption of common speed control methods and their corresponding motors.

Entscheidend für die Leistungsaufnahme ist neben dem gewählten Regelverfahren auch die Motorausführung. Bei Ventilatoren mittlerer und größerer Leistung kann man im Wesentlichen zwischen drei Motorvarianten unterscheiden:

- Drehstrommotoren mit „weicher“ Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie, die insbesondere über die Spannung, aber auch über die Frequenz in ihrer Drehzahl verändert werden können
- Drehstrommotoren mit „harter“ Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie, die nur über die Frequenz in ihrer Drehzahl verändert werden können
- EC-Motoren (permanent magnet erregte, elektronisch kommutierte Motoren) und darauf abgestimmte EC-Controller

Power consumption is a function of the motor design and the control system selected. For fans in the middle to higher power ranges there are three motor options available:

- Three phase motors with „soft“ speed-torque characteristics which can modify their speed by changing the voltage or the frequency
- Three phase motors with „steep“ speed-torque characteristics which can only modify their speed by changing the frequency
- EC motors (electronically commutated motors excited by permanent magnets) and adjustable control units

Folgende Tabelle zeigt die typische Bandbreite der Motorwirkungsgrade eines 6-poligen Motors mit einer Abgabeleistung von ca. 1,5 kW, wie er in einem Ventilator FE080-SDQ.6N.V7 verwendet wird.

The following table shows the typical bandwidth of the motor efficiencies. In this example, a 6-pole motor with a power output of 1.5 kW is illustrated. Such a motor is used in the fan FE080-SDQ.6N.V7.

Antriebssystem Drive system	Motorwirkungsgrad* Motor efficiency*
Spannungsregelbarer „weicher“ AC-Motor Voltage controllable „soft“ AC motor	72 % - 74 %
Frequenzgeregelter „harter“ AC-Motor Frequency inverter controlled „steep“ AC motor	78 % - 80 %
EC-Motor mit Ferrit-Magnetmaterial EC motor with ferrite magnet material	83 % - 86 %
EC-Motor mit Neodym-Eisen-Bor Magnetmaterial EC motor with neodymium-iron-boron magnet material	86 % - 89 %

* Laufradwirkungsgrad bzw. Regelgerätewirkungsgrad ist nicht berücksichtigt.

* The impeller and controller efficiencies are not included in this calculation.

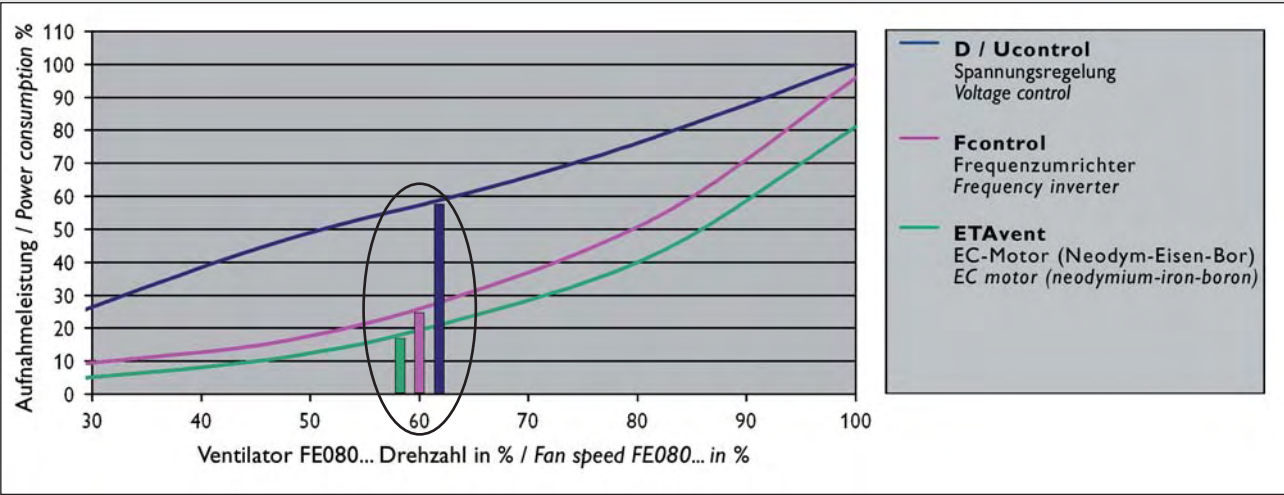
Bewertung der Wirtschaftlichkeit Economical rating

Soll die Wirtschaftlichkeit eines Systems aus Ventilator und Elektronik bewertet werden, sind folgende Werte unbedingt zu berücksichtigen:

To rate the economy of a system consisting of fan and speed controller, the following points must be considered:

- Investitionskosten
- Leistungsaufnahme
- Betriebspunkt der Ventilatoren

- Investment costs
- Power consumption
- Duty point of the fans



Beispielhaft werden die ausgewählten Regelverfahren bei einem exemplarischen Betriebspunkt von 60 % Ventilator Drehzahl verglichen:
Spannungsregelung zu EC-Technik
ca. 35 % Unterschied
Frequenzumrichter zu EC-Technik
ca. 5 % Unterschied

For example, these selected systems for speed control, are compared at a typical duty point of 60% fan speed:
Voltage control compared with EC technology approx. 35% difference.
Frequency inverter compared with EC technology approx. 5% difference.

Erkenntnisse

- Die EC Technik hat im Vergleich zum Fcontrol einen Vorteil von 5 % geringer Energieaufnahme
- Fallen für EC Ventilatoren höhere Investitionskosten als für Fcontrol an, muß diese Ersparnis den Mehrpreis amortisieren
- Wenn die Ventilatoren Stillstandszeiten haben, findet in dieser Zeit keine Amortisation statt

Interpretation of the detail view

- When comparing the Fcontrol with EC technology, the EC technology absorbs 5% less power
- The additional cost of investing in EC technology compared with Fcontrol, must be „paid back“ by energy savings
- „Pay back“ by means of energy saving only occurs when the fans are operating

Fazit

Damit das wirtschaftlich beste Regelverfahren ausgewählt werden kann, muss das zukünftige „Lastprofil“ der Anlage berücksichtigt werden: Wie viele Betriebsstunden und in welchem Drehzahlbereich werden die Ventilatoren später betrieben.

Conclusion

In choosing the most economical fan speed control system, the „load profile“ of the unit must be known, i.e. the number of operational hours at different speed ranges.

Berechnungsbeispiel zur Systemauswahl Calculation example for choice of the system

Welches System ist einzusetzen?



Asynchrontechnik mit externem Frequenzumrichter
Asynchronous technology with external frequency inverter



ETAvent mit integriertem EC-Controller
ETAvent with integrated EC controller

Beispiel zur Berechnung der Amortisationszeit als Hilfe für die Systemauswahl

Asynchrontechnik mit externem Frequenzumrichter oder
ETAvent mit integriertem EC-Controller

Berechnung mit folgenden Beispieldaten:
10 Ventilatoren, max. Gesamtaufnahme 10 kW
Siehe Diagramm bei 60 % Ventilatordrehzahl:

- Regelung mit Fcontrol:
25 % Leistungsaufnahme = 2,5 kW
- Regelung mit ETAvent:
20 % Leistungsaufnahme = 2,0 kW
- Differenz 0,5 kW = Grundlage für die Amortisationszeit
- Ersparnis* durch EC, bei folgenden Betriebsstunden (Jahr), bei 0,1 Euro pro kW/h:
2000 h => 100,- Euro
6000 h => 300,- Euro
8000 h => 400,- Euro
(*Betriebsstunden x 0,5 kW x 0,1 Euro/kWh)
- Marktpreis eines Fcontrol IP54, 22 A (10 kW)
ca. 2.300,- Euro
- Mehrpreis von 10 Stück EC-Ventilatoren gegenüber Standard-Asynchronventilatoren Ø 800 mm
ca. 4.300,- Euro. Mehrpreis EC somit
ca. 2.000,- Euro.

Which system should be chosen?

Sample calculation for amortisation time when choosing the speed control system

Asynchronous technology with external frequency inverter
Fcontrol or ETAvent with integrated EC controller

Calculation with the following example data:
10 fans, max. power consumption 10 kW
See diagram with 60% fan speed:

- Control with Fcontrol:
power consumption 25% means 2,5 kW
- Control with ETAvent:
power consumption 20% means 2,0 kW
- Difference 0,5 kW means base for calculation of amortisation time
- Money saving* through EC, with following operational hours (year), with 0,1 Euro per kW/h:
2000 h => 100,- Euro
6000 h => 300,- Euro
8000 h => 400,- Euro
(*operation hours x 0,5 kW x 0,1 Euro/kWh)
- Market price of an Fcontrol IP54, 22 A, (10 kW)
approx. 2.300,- Euro
- Additional charge of 10 pcs. EC fans compared with asynchronous fans Ø 800 mm
approx. 4.300,- Euro. Additional charge EC thus
2.000,- Euro.

Berechnung der Amortisationszeit: $\frac{\text{Mehrpreis EC}}{\text{Ersparnis EC}}$ Formula for calculating amortisation time: $\frac{\text{Additional charge EC}}{\text{Money save EC}}$

Mehrpreis EC Additional charge EC	2.000,- Euro		
Ersparnis durch EC (bei Betriebsstunden) Money save with EC (at operation hours)	100,- Euro (2000 h)	300,- Euro (6000 h)	400,- Euro (8000 h)
Amortisationszeit Amortisations time	20 Jahre 20 years	6,67 Jahre 6,67 years	5 Jahre 5 years

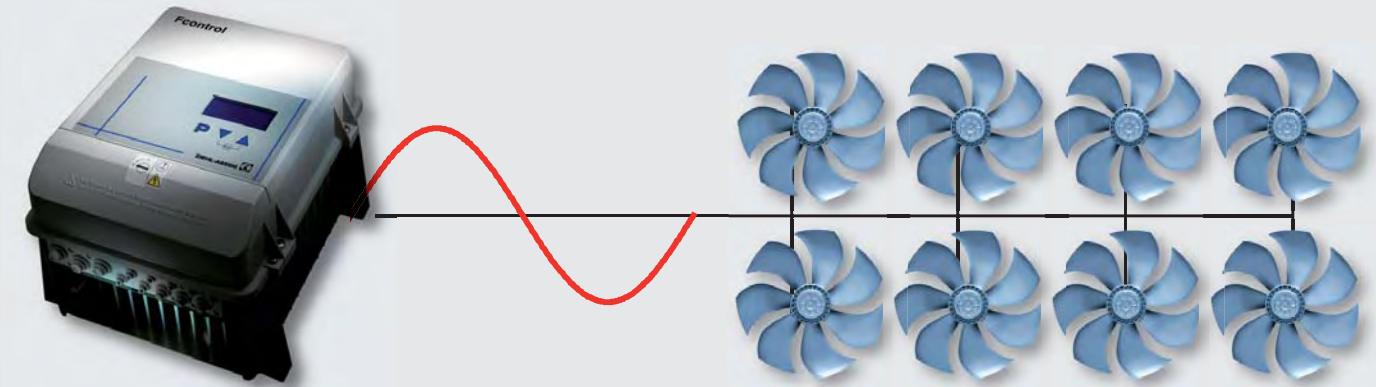
Anwendungsbeispiele Application examples

Folgende Anwendungsbeispiele zeigen, dass je nach Anwendung das jeweilige System seine speziellen Vorteile hat.

The following application examples demonstrate the special advantages of the respective systems.

Parallelbetrieb zahlreicher Ventilatoren

Parallel operation of numerous fans



Bei dieser Anwendung „verteilen“ sich die Investitionskosten für den zentralen Frequenzumrichter Fcontrol auf die Anzahl der angeschlossenen Ventilatoren. Der direkte Netzbetrieb der Ventilatoren ist mit einem Bypass ebenfalls möglich.

In this application, the investment for the central Fcontrol frequency inverter is spread across the connected fans. It is possible to operate the fans „direct on line“ using a bypass connection.

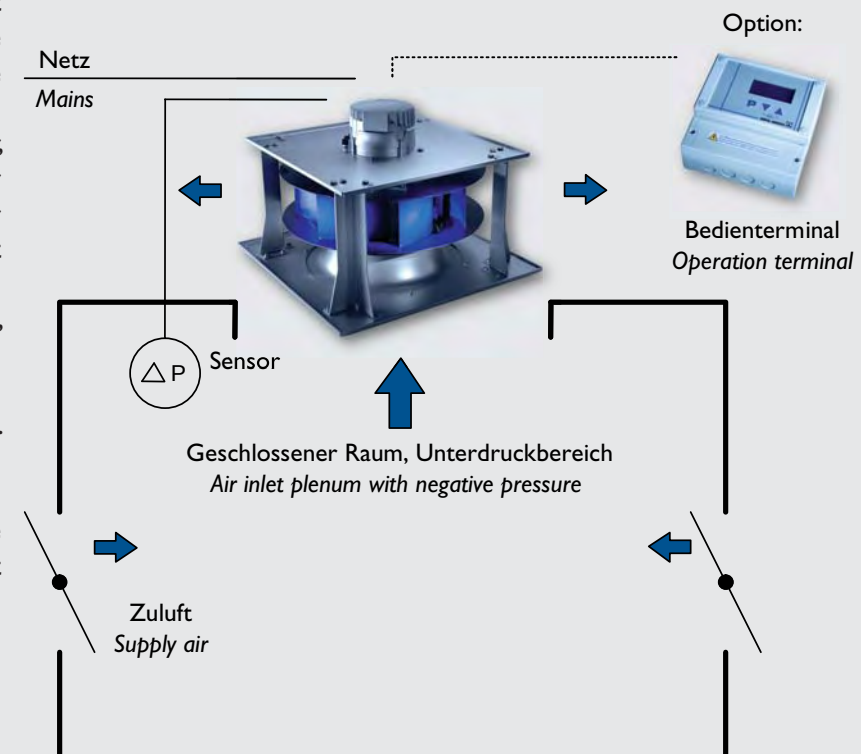
Ventilatoren im Einzelbetrieb

Operation of a single fan

Beim Betrieb einzelner Ventilatoren, können Ventilatoren als ETAvent oder FREvent große Vorteile haben. Die intelligenten Ventilatoren können selbstständig, ohne weiteres Regelgerät auf z. B. Temperatur, Druck oder Luftgeschwindigkeit regeln. Die integrierte Elektronik ist in diesem Fall günstiger, als ein separater Regler. Zur Einstellung steht das Bedienterminal AXG zur Verfügung, welches auch abgenommen werden kann. Wahlweise kann die Einstellung auch über die Software ZA Terminal mit Laptop erfolgen.

In cases of single fan operation, ETAvent or FREvent fans offer big advantages. These „intelligent“ fans with integral electronic controls, are able to individually speed control using temperature, pressure or air velocity as control variables.

This avoids the additional cost of an external controller. A separate AXG terminal is used to configure the control parameters. It may be left connected to the fan(s) for monitoring purpose, or can be removed. Alternatively, the control parameters can be configured using ZA Terminal software on a PC.



Betrachtung der möglichen, drehzahlgeregelten Ventilatorsysteme Comparison of potential speed controlled fan systems

	Art der Drehzahlregelung <i>Speed control methods</i>	Investitionskosten <i>Investment costs</i>	Wirkungsgrad <i>Efficiency</i>	Wirtschaftlichkeit <i>Profitability</i>	Geräuschverhalten <i>Noise behaviour</i>	Einfache Installation <i>Ease of installation</i>	Bemerkung <i>Comments</i>
1	D/Ucontrol Spannungsregelung (Phasenanschnitt) <i>Voltage control (phase cut)</i>	+++	-	+	-	+++	Niedrigste Investitionskosten. Einsatz, wenn Geräusch unkritisch. <i>Lowest investment costs.</i> <i>Noncritical noise application.</i>
2	D/Ucontrol + GFD Spannungsregelung + Geräuschfilter (Phasenanschnitt) <i>Voltage control (phase cut) with noise filter</i>	++	-	-	+	+	Reduzierung von elektromagnetischen Geräuschen. Hoher Installationsaufwand (Verdrahtung). <i>Electromagnetic noise reduction.</i> <i>Complex installation (wiring).</i>
3	STEPcon Spannungsregelung mit Transformator <i>Transformer based voltage control with AC motor</i>	+	-	-	+++	+++	Optimales Geräuschverhalten. Große Abmessungen des Transformators. <i>Optimal noise conditions.</i> <i>Large dimensions due to transformer.</i>
4	Fcontrol Frequenzumrichter mit allpoligem Sinusfilter <i>Frequency inverter with sine filter (phase to phase and phase to ground)</i>	+	++	+++	+++	+++	Optimales Preis-Leistungs-Verhältnis, keine elektromagnetischen Geräusche. Einsatz von Standardventilatoren möglich. <i>Optimal performance/cost-ratio, without electro-magnetic noise. Possible to use standard fans.</i>
--	Frequenzumrichter ohne allpoligem Sinusfilter <i>Frequency inverter without sine filter (phase to phase and phase to ground)</i>	+	++	++	+++	++	Nicht für den Parallelbetrieb von Standard- ventilatoren einsetzbar. Hohes Ausfallrisiko für Motorwicklung und Kugellager. Weitere Informationen auf Anfrage. <i>Not suitable for parallel operation of standard fans. High risk of malfunction of winding and motor bearing. Further information on request.</i>
5	FREvent Ventilator mit angebautelem Frequenzumrichter <i>Fan with frequency inverter mounted on the motor</i>	+	++	++	+++	++	Moderate Investitionskosten bei gutem Preis-Leistungs-Verhältnis, nachrüstbar. <i>Moderate investment costs with good performance/cost-ratio, retrofitting possible.</i>
6	EC-Motor Ventilator mit EC-Technology EC motor <i>Fan with EC technology</i>	-	++	++	+++	++	Hoher Wirkungsgrad, Sondermotor, kein Bypass (Netzbetrieb) bei Ausfall der Elektronik möglich. <i>High efficiency, special motor, no bypass possible in case of electronic failure.</i>
7	ETAvent (Neodym-Eisen-Bor) Ventilator mit angebautelem EC-Controller <i>Fan with EC controller mounted on the motor (neodymium-iron-boron)</i>	-	+++	+++	+++	++	Hoher Wirkungsgrad, Sondermotor, kein Bypass (Netzbetrieb) bei Ausfall der Elektronik möglich. <i>High efficiency, special motor, no bypass possible in case of electronic failure.</i>

Ziehl-Abegg AG

Heinz-Ziehl-Straße · 74653 Künzelsau · Germany
Tel. +49 (0) 7940 16-0 · Fax +49 (0) 7940 16-677
info@ziehl-abegg.de · www.ziehl-abegg.com

