

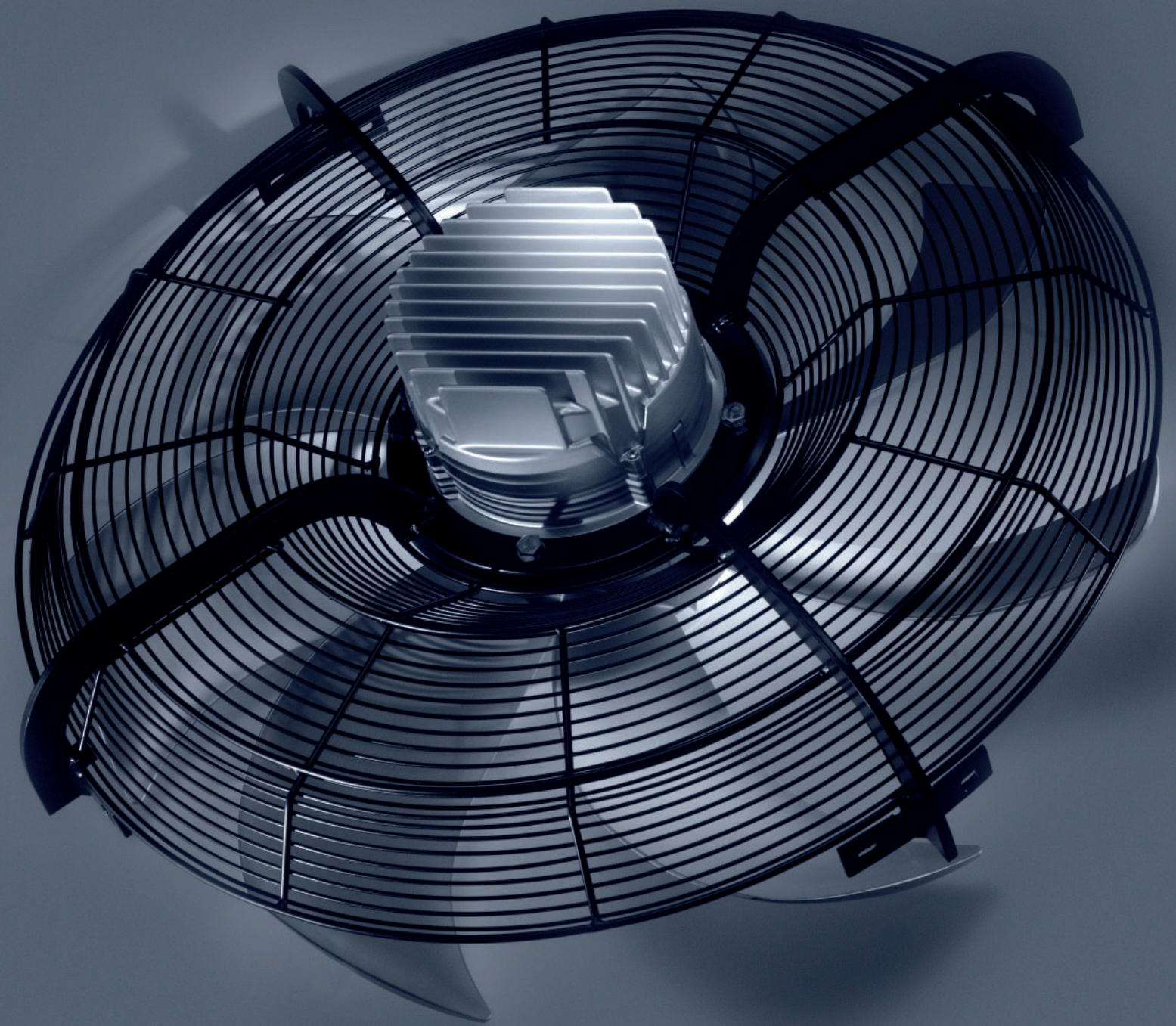
**CABERO** REGELTECHNIK-PROGRAMM  
FÜR DIE KÄLTE- UND KLIMATECHNIK

CABERO SPEED CONTROL PROGRAM FOR  
REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING











# CABERO REGELTECHNIK-PROGRAMM ZUR FREIEN AUSWAHL

CABERO CONTROL TECHNOLOGY SELECT YOUR CONTROL

## DREHZAHLENVERÄNDERUNG DURCH SPANNUNGSREGELUNG VOLTAGE CONTROLLED SPEED



Transformatorische 5-stufige Drehzahlsteller, Schutzart IP54  
Transformer based 5-step speed controller, protection class IP54  
1 ~ 230 V: 1,5 bis 14 A / 1.5 to 14 A  
3 ~ 400 V: 1,0 bis 14 A / 1.0 to 14 A



Transformatorische Spannungsregelgeräte, Schutzart IP54  
Transformer based voltage controller, protection class IP54  
1 ~ 230 V: 9 A (9-stufige, automatische Drehzahlregelung)  
(9 step, automatic speed control)  
3 ~ 400 V: 10 A (5-stufige, automatische Drehzahlregelung)  
(5 step, automatic speed control)



Elektronische 1~ Spannungsregelgeräte (Phasenanschnitt), Schutzart IP54  
Electronic 1~ voltage controller (phase cut), protection class IP54  
1 ~ 230 V: 2,5 bis 10 A / 2.5 to 10 A



Elektronische 1~ Spannungsregelgeräte geräuschlos, Schutzart IP20/IP54  
Electronic 1~ voltage controller, noiseless, protection class IP20/IP54  
1 ~ 208 - 277 V: 2,0 bis 4 A / 2.0 to 4 A



Elektronische 3~ Spannungsregelgeräte (Phasenanschnitt), Schutzart IP20/IP54  
Electronic 3~ voltage controller (phase cut), protection class IP20/IP54  
3 ~ 208 - 400 V: 5 bis 80 A / 5 to 80 A

Als Zubehör optional: Geräuschfilter optional, Schutzart IP00/IP54  
Accessory: Noise filter optional, protection class IP20/IP54  
3 ~ 400 V: 1,25 bis 10 A / 1.25 to 10 A

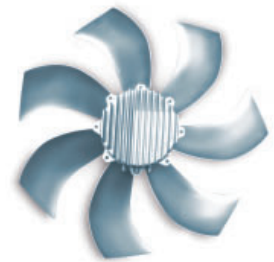


## DREHZALVERÄNDERUNG DURCH FREQUENZREGELUNG FREQUENCY CONTROLLED SPEED

Frequenzumrichter mit integriertem, allpolig wirksamem Sinusfilter,  
Schutzart IP20/IP54  
Frequency inverters with sine filter (phase to phase and phase to ground),  
protection class IP20/IP54  
3~208 - 480 V: 4 bis 40 A/4 to 40 A



Ventilatorsystem mit am Motor angebaurem Frequenzumrichter  
Fan system with frequency inverter mounted on the motor  
3~380 - 480 V: bis 3 kW/to 3 kW



## DREHZAHVERÄNDERUNG MIT EC-TECHNOLOGIE EC TECHNOLOGY SPEED CONTROL

EC-Controller, Schutzart IP20/IP54  
EC controller, protection class IP20/IP54  
1~230 V: 1,25 bis 2,5 A/1.25 to 2.5 A  
3~208 - 480 V: 2,7 bis 14 A/2.7 to 14 A



Ventilatorsystem mit am Motor angebaurem EC-Controller  
Fan system with EC controller mounted on the motor  
1~230 V: bis 1 kW/to 1 kW  
3~380 - 480 V: bis 3 kW/to 3 kW



# BETRACHTUNG DER MÖGLICHEN, DREHZAHLGEREGELTEN VENTILATORSYSTEME VON CABERO

## COMPARISON OF POTENTIAL SPEED CONTROLLED FAN SYSTEMS FROM CABERO

Art der Drehzahlregelung Speed Control Methods	Investitionskosten Investment	Wirkungsgrad Efficiency	Wirtschaftlichkeit Profitability	Geräuschverhalten Noise behaviour	Einfache Installation Easy installation	Bemerkung Comments
<b>D/Ucontrol</b>						
Spannungsregelung (Phasenanschnitt) Voltage control (phase cut)	+++	-	+	-	+++	Niedrigste Investitionskosten. Einsatz, wenn Geräusch unkritisch. Lowest investment costs. Noncritical noise application.
<b>D/Ucontrol + GFD</b>						
Spannungsregelung mit Geräuschfilter (Phasenanschnitt) Voltage control (phase cut) with noise filter	++	-	-	+	+	Reduzierung von elektromagnetischen Geräuschen. Hoher Installationsaufwand (Verdrahtung). Electromagnetic noise reduction. Complex installation (wiring).
<b>Stepcon</b>						
Spannungsregelung mit Transformator für AC-Motor Transformer based voltage control with AC motor	+	-	-	+++	++	Optimales Geräuschverhalten. Große Abmessungen der Transformatoren. Optimal noise conditions. Large dimensions due to transformer.
<b>Fcontrol</b>						
Frequenzumrichter mit allpoligem Sinusfilter Frequency inverter with sine filter (phase to phase and phase to ground)	+	++	+++	+++	+++	Optimales Preis-Leistungs-Verhältnis, keine elektromagnetischen Geräusche. Einsatz von Standardventilatoren möglich. Optimal performance /cost ratio, without electromagnetic noise. Possible to use standard fans.
Frequenzumrichter ohne allpoligem Sinusfilter Frequency inverter without sine filter (phase to phase and phase to ground)	+	++	+++	++	+	Nicht für den Parallelbetrieb von Standardventilatoren einsetzbar. Hohes Ausfallrisiko für Motorwicklung und Kugellager. Weitere Informationen auf Anfrage. Not suitable for parallel operation of standard fans. High risk of malfunction for winding and motor bearing. Further information on request.



<b>Art der Drehzahlregelung</b> Speed Control Methods	Investitionskosten Investment	Wirkungsgrad Efficiency	Wirtschaftlichkeit Profitability	Geräuschverhalten Noise behaviour	Einfache Installation Easy installation	<b>Bemerkung</b> Comments
<b>FREvent</b>						
Ventilator mit angebautem Frequenzumrichter	+	++	++	+++	++	Moderate Investitionskosten bei gutem Preis-Leistungs-Verhältnis, nachrüstbar.
Fan with frequency inverter mounted on the motor	+	++	++	+++	++	Moderate investment costs with good performance/cost ratio, supplementary fitting possible.
<b>EC-Motor</b>						
Ventilator mit EC-Technik (Hartferrit)	-	++	++	+++	++	Hoher Wirkungsgrad, Sondermotor, kein Bypass (Netzbetrieb) bei Ausfall der Elektronik möglich.
Fan with EC technology (hard ferrite)	-	++	++	+++	++	High efficiency, special motor, no bypass possible in case of electronic failure.
<b>ETAvent (Neodym-Eisen-Bor)</b>						
Ventilator mit angebautem EC-Controller	-	+++	+++	+++	++	Hoher Wirkungsgrad, Sondermotor, kein Bypass (Netzbetrieb) bei Ausfall der Elektronik möglich.
ETAvent (neodymium-iron-boron) Fan with EC controller mounted on the motor	-	+++	+++	+++	++	High efficiency, special motor, no bypass possible in case of electronic failure.
<b>SSEC</b>						
Spannungsregelung mit Transformator für AC-Motor	-	+++	++	+++	+	Hoher Wirkungsgrad, optimales Geräuschverhalten, große Abmessung des Transformators.
Transformer based voltage control with AC motor	-	+++	++	+++	+	High efficiency, optimal noise conditions, large dimensions due to transformer.



# DIE WIRTSCHAFTLICHKEIT: AMORTISATION

## ECONOMIC MODEL: OPERATING EFFICIENCY

Die alleinige Betrachtung des Regelverfahrens und des maximalen Motorwirkungsgrades ist für eine Berechnung der Wirtschaftlichkeit nicht ausreichend. Es ist immer das Gesamtsystem zu betrachten:

- Ventilatoren und Regelgeräte mit den entsprechenden Investitionskosten
- Lastprofil der Ventilatoren mit entsprechenden Energiekosten

Operating efficiency and a strong economic payback model are dependent upon more than just the maximum motor efficiency and the control system. The entire system must be carefully considered:

- The investment costs of the fans and controllers
- The load profile of the fans and the corresponding energy costs

### Kosten im Vergleich

10 Ventilatoren FE080-ADQ.6N.5, Regelgeräte inkl. Kältekreisregler, Schutzart IP54, bzw. im Schaltschrank eingebaut

Gesamtleistungsaufnahme:  $10 \times 1,05 \text{ kW} = 10,5 \text{ kW}$

Gesamtstromaufnahme:  $10 \times 2,4 \text{ A} = 24 \text{ A}$

### Comparison of costs

10 fans type FE080-ADQ.6N.5, control units including refrigeration control circuit, protection class IP54 or for installation in switch cabinet

Total power consumption:  $10 \times 1.05 \text{ kW} = 10.5 \text{ kW}$

Total current:  $10 \times 2.4 \text{ A} = 24 \text{ A}$





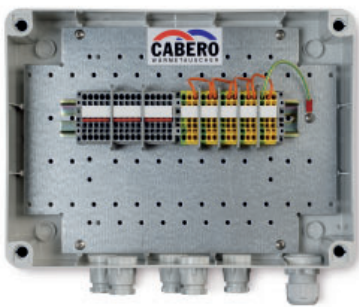
Regelverfahren / Antriebssystem Control System / Drive System	Investitionskosten inklusive Motorschutz und Verdrahtung Investment with motor protection and wiring	Gesamtleistungsaufnahme kW/h Total power consumption kW/h			
		4.000 h/J	8.000 h/J	4.000 h/J	8.000 h/J
		n = Ø 40%	n = Ø 40%	n = Ø 70%	n = Ø 70%
		Betriebskosten pro Jahr bei 0,1 € pro kWh Operating costs at 0.1 € / kW/h per year			
Spannungsregelung mit AC-Motor Voltage control with AC motor	10.000,- €	16.170 kW/h 1.617,- €	32.340 kW/h 3.234,- €	27.720 kW/h 2.772,- €	55.440 kW/h 5.544,- €
Spannungsregelung mit AC-Motor und Geräuschfilter Voltage control with AC motor and noise filter	12.200,- €	14.910 kW/h 1.491,- €	29.820 kW/h 2.982,- €	28.140 kW/h 2.814,- €	56.280 kW/h 5.628,- €
Transformatorische Spannungs- regelung mit AC-Motor Transformer based voltage control with AC motor	12.450,- €	13.020 kW/h 1.302,- €	26.040 kW/h 2.604,- €	26.040 kW/h 2.604,- €	52.080 kW/h 5.208,- €
Frequenzumrichter mit allpo- ligem Sinusfilter und AC-Motor Frequency inverter with sine filter and AC motor	14.100,- €	5.250 kW/h 525,- €	10.500 kW/h 1.050,- €	15.750 kW/h 1.575,- €	31.500 kW/h 3.150,- €
AC-Motor mit angebaitem Frequenzumrichter AC motor with frequency in- verter mounted on the motor	17.350,- €	4.620 kW/h 462,- €	9.240 kW/h 924,- €	14.280 kW/h 1.428,- €	28.560 kW/h 2.856,- €
EC-Motor (Hartferrit) EC motor (hard-ferrite)	19.300,- €	3.780 kW/h 378,- €	7.560 kW/h 756,- €	12.810 kW/h 1.281,- €	25.620 kW/h 2.562,- €
EC-Motor (Neodym-Eisen-Bor) und angebaitem EC-Controller EC motor (neodymium-iron- boron) with EC controller mounted on the motor	20.300,- €	3.360 kW/h 336,- €	6.720 kW/h 672,- €	11.760 kW/h 1.176,- €	23.520 kW/h 2.352,- €

# CABERO REGELTECHNIK

## CABERO CONTROL TECHNOLOGY

### VERTEILERKÄSTEN

#### DISTRIBUTOR BOXES



#### Klemmenkasten ohne Vorsicherung, Schutzart IP54

Terminal box without a pre-fuse, protection class IP54

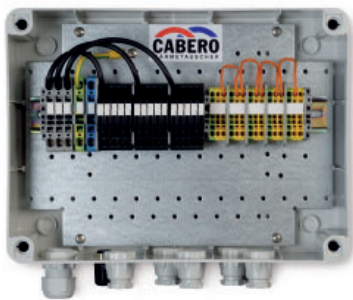
3~400V: bis 16 A / max. 16 A

Eine Einspeisung, bis zu 16 Motorabgänge

Single power supply, outputs for up to 16 motors

Verteilt die elektrische Energie auf die Ventilatoren, mit der geregelten Spannung werden mehrere Motoren angetrieben

Distributes power to the fans. The regulated voltage enables several motors to be driven.



#### Klemmenkasten mit Vorsicherungen, Schutzart IP54

Terminal box with pre-fuses, protection class IP54

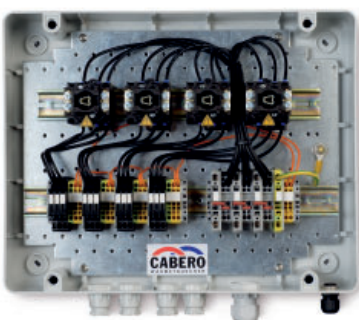
3~400V: über 16 A / more than 16 A

Eine Einspeisung, bis zu 16 Motorabgänge

Single power supply, outputs for up to 16 motors

Die verwendeten Leitungen sind gegen Überhitzung gesichert, ein Kurzschluss kann keinen größeren Schaden anrichten

The active lines are protected against overheating, so a short-circuit cannot cause any serious damage



#### Klemmenkasten mit Reparaturschalter mit oder ohne Vorsicherungen, Schutzart IP54

Terminal box with a repair switch with or without pre-fuses, protection class IP54

3~400V: 5-50 A / 5 to 50 A

Bis 10 Motorabgänge

Outputs for up to ten motors

Die Motoren können einzeln oder paarweise abgeschaltet werden, Sicherheitsfunktion im Reparaturfall

The motors can be switched off individually or in pairs.

Safety function in the event of repairs



#### Klemmenkasten mit Motorschutzschalter, Schutzart IP54

Terminal box with a motor protection switch, protection class IP54

3~400V: 5-50 A/5 to 50 A

Bis 10 Motorschutzschalter und 20 Motorabgänge

Up to ten motor protection switches and outputs for up to 20 motors

Kompletter Motorschutz und Leitungsschutz gegen thermische Belastungen,

Abschaltung bei Störfällen oder Kurzschluss

Complete protection of motors and lines from thermal loads,

cut-out in the event of failure or short-circuit



#### Klemmenkasten mit Drossel und Kondensatoren, Schutzart IP54

Terminal box with a noise filter and capacitors, protection class IP54

3~400V: 5-10 A/5 to 50 A

Bis 8 Motorabgänge

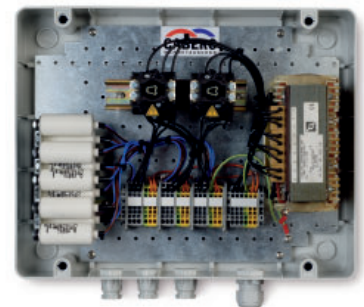
Outputs for up to eight motors

Neben Verteilung gibt es eine Glättungsfunktion der geregelten Spannung bei

Phasenanschnittsregelung; die Motorgeräusche werden reduziert

Distribution as well as smoothing function for regulated voltage

with phase angle control reduces motor noise



# CABERO SCHALTSCHRANKBAUTECHNIK

## CABERO SWITCHING CABINET TECHNOLOGY

### SCHALTSCHRÄNKE SWITCHING CABINETS



#### **Kleinschaltschrank mit Lüftung und Hauptschalter, Schutzart IP54**

Small switching cabinet with ventilation and a main switch, protection class IP54

3~400V: bis 80 A / max. 80 A

Motorabgänge unbegrenzt

Unlimited motor outputs

- Drehzahlregelung, Glättung, Verteilung, Schutzeinrichtungen, Motorabgänge, durch GLT auszuwertende Informationen sind in einem Schrank untergebracht
- Speed control, smoothing, distribution, protection units, motor outputs, information for evaluation by the building control system contained in a single cabinet
- Automatische Bypassschaltung bei Störung der Regelgeräte ist möglich
- Automatic by-pass switching is possible in the event of the control unit malfunctioning



#### **Schrank mit Hauptschalter und Adiabatkregelung, Schutzart IP54**

Cabinet with a main switch and adiabatic controller, protection class IP54

3~400V: bis 80 A / max. 80 A

Motorabgänge unbegrenzt

Unlimited motor outputs

- Zusätzlich steuert stufenweise die Adiabatikbesprühung der Anlage bei 100% Aussteuerung und die Kugelhähne für Befüllung und Entleerung  
Additional control of adiabatic spray levels when the system is operating at full capacity, and the ball valves for filling and draining





### Hybrideschrank mit Lüftung und Außenbedienung, Schutzart IP54

Hybrid cabinet with ventilation and external operating field, protection class IP54

3~400V: bis 80 A/max. 80 A

Motorabgänge unbegrenzt

Unlimited motor outputs

Doppelte Drehzahlregelung für komplexe Anlagen, SPS Steuerung S7 oder B&R für Zusatzfunktionen, Profibusanbindung für Visualisierung und Zentralsteuerung durch GLT, leistungsmäßige Ansteuerung von Wasserpumpen, Motorkugelventile, gruppenweise abgesicherte Motorabgänge, hard- und softwaremäßige Verriegelungen für Betriebssicherheit, Ausstattung mit Bedienterminal OP7 nach Kundenwunsch

Dual speed controller for complex systems, programmable logic controller S7 or B&R for additional functions, connection via professional bus for visualisation and central management by the building control system, capacity-dependent activation of water pumps, motorised ball valves, grouped motor output protection, locking by means of hardware and software for maximum operating safety, equipped with OP7 operating terminal as required by the customer



### SSEC Schrank mit Lüftung und Außenbedienung, Schutzart IP54

SSEC cabinet with ventilation and external operating field, protection class IP54

3~400V: 5-50 A

Motorabgänge unbegrenzt

Unlimited motor outputs

Feinstufige Drehzahlregelung durch Spezialtransformatoren und Stern-Dreieckschaltung der Motoren, optimales Geräuschverhalten und hohe Energieeffizienz, Adiabaticsteuerung durch Regelgerät, Absicherungen

Sensitive speed control by means of special transformers and the star-delta connection of the motors, optimum noise characteristics and a high degree of energy efficiency, adiabatic regulation by means of controller unit, safeguards





5005  
G9831B

U1  
U2  
U3  
U4

R10

C12

C13

C16

R3

C11

U9  
83

R7





# CABERO REGELTECHNIK / ADIABATIKREGELUNG

CABERO CONTROL TECHNOLOGY / ADIABATIC CONTROL

## ADIABATIKREGELUNG

ADIABATIC CONTROL

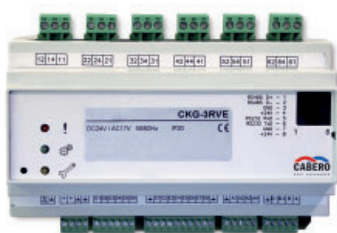


Adiabatic regulation for outdoor installation, protection class IP54

Adiabatic controller for outdoor installation, protection class IP54

Preisgünstige Lösung für Adiabatiksteuerung 3 rotierende Stufen. Die Temperatur für Befüllung, Entleerung und die drei Sprühstufen sind frei programmierbar durch LCD Display und Tasten. Zusammen mit einem Drehzahlsteller als Leistungsteil bietet eine komplette Motorsteuerung für Ventilatoren und Motorkugelhähne. Befestigung und Verkabelung direkt am Gerät, ohne Schaltschrank. Eigene Außentemperaturerfassung und Frostschutz.

Reasonably-priced solution for controlling adiabatic spraying at three levels in rotation. The temperatures for filling, draining and the three spray levels can be programmed by means of the LCD display and the keys. Together with a speed controller which serves as the active component, it provides total control of the fan and ball valve motors. The controller is mounted on and connected directly to the device without a switching cabinet. It is equipped with its own outdoor temperature sensor and freeze protection.



Adiabatic regulation for switching cabinet installation

Adiabatic controller for installation in switching cabinets

Zusätzlich bietet die Busanbindung für Zentralsteuerung und Visualisierung Programmierung durch HPG

In addition, the bus enables central control and visualisation programming by means of HPG

WE SHARE YOUR GOALS



Cabero Wärmetauscher GmbH & Co. KG | Jesenwanger Strasse 50 | 82284 Grafrath, Germany  
Phone: +49 8144 9396-0 | Fax: +49 8144 9396-20 | E-mail: [info@cabero.de](mailto:info@cabero.de) | [www.cabero.de](http://www.cabero.de)