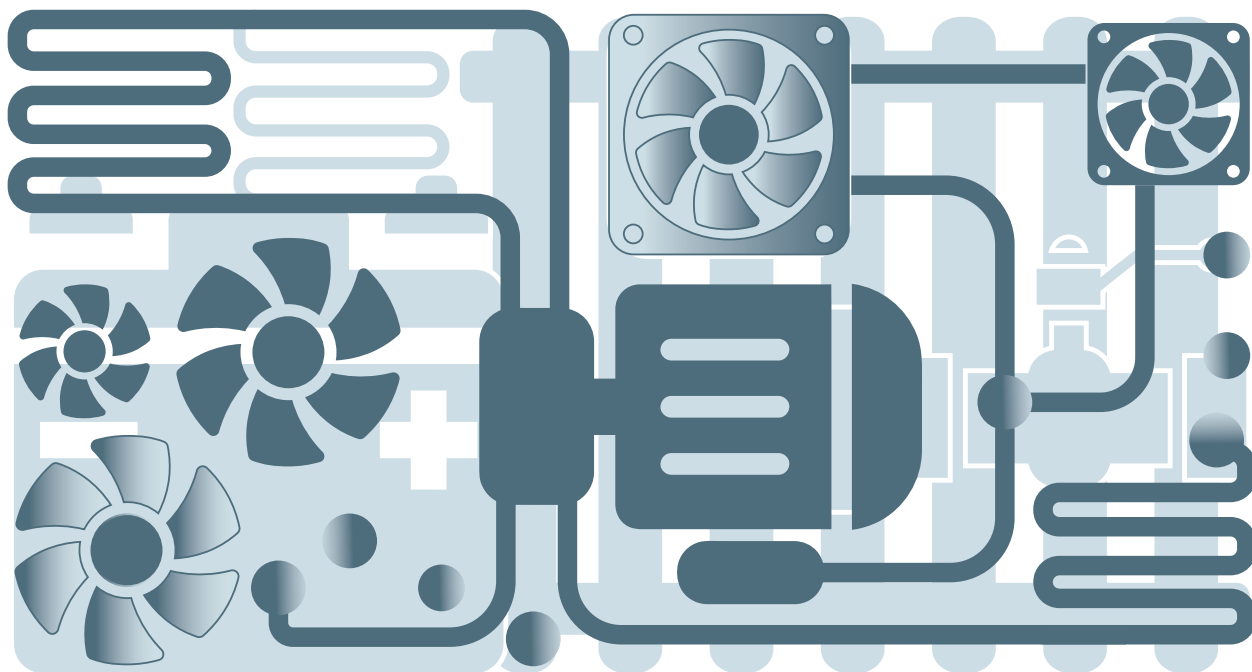


## Whitepaper



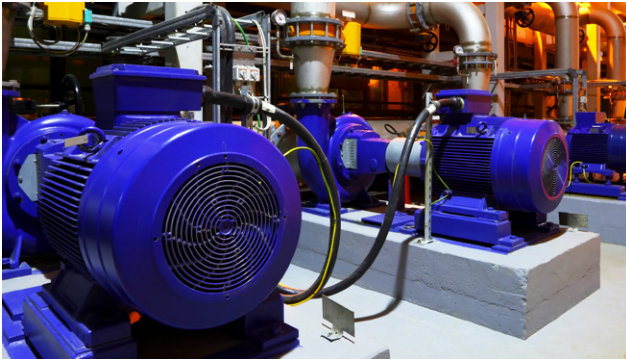
## Pumpen und Lüfter ON-OFF-Überwachung

Wenn das Wissen, dass der Motor läuft, den Unterschied macht

**Francesco Vedana**  
Internationaler Produktmanager

**Mai 2021**

# Pumpen und Lüfter ON-OFF-Überwachung. Wenn das Wissen, dass der Motor läuft, den Unterschied macht



## ▶ EINLEITUNG

Das Einschalten eines Motors bedeutet nicht automatisch, dass er läuft. Es kann zu Störungen kommen, und das Steuerungssystem (eine SPS oder eine Gebäudeleittechnik - GLT) muss darüber informiert werden, dass die Aktion nicht ausgeführt wird. Der übliche Punkt ist "wie wertvoll ist es, dies frühzeitig zu wissen?", um die Maßnahmen zur Gegensteuerung auszulösen. Wir gehen auf die wichtigsten Aspekte ein und schlagen einige Lösungen vor, um den Wert der Leistung in Anwendungen wie Wasserumwälzpumpen und Ventilatoren zu erhöhen.

## ▶ ZUSAMMENFASSUNG

Wir zeigen einen Weg, um Ausfallzeiten in Pumpen- und Lüfteranwendungen mithilfe der frühzeitigen Erkennung von Motorfehlern zu reduzieren. Bei dieser Methode erkennt der Motor selbst, ob der jeweilige Dienst ordnungsgemäß funktioniert, und löst im Fehlerfall Aktionen aus. Das Ergebnis ist eine spürbare Reduzierung der Ausfallzeit (in einigen Fällen auf Null). Dadurch wird Geld gespart und der Wert kann je nach Anwendung beträchtlich sein.

## WIE ERKENNEN SIE, OB DER DIENST LÄUFT

### ▶ VERWENDUNG DES MOTORS ALS SENSOR

Die beiden wichtigsten Fragen, die der Ingenieur beantworten muss, sind:

1. Wie kann ich wissen, dass die Pumpe tatsächlich pumpt oder dass der Ventilator die Luft wirklich in die richtige Richtung bewegt?
2. Wie kann dies auf effektive und kostengünstige Weise erfolgen?

Die beschriebene Lösung nutzt den Motor selbst als Sensor, um zu melden, dass die Leistung erbracht wird. Es wird davon ausgegangen, dass, wenn der Strom fließt, der Motor läuft und die Leistung erbracht wird. Stimmt das immer? Nicht in allen Fällen, auch wenn die Schätzung sehr zuverlässig sein kann. Einige potenzielle Fehlermodi werden möglicherweise nicht erkannt. Der Ingenieur muss herausfinden, wie er sie erkennen kann, wenn sie für die spezifische Anwendung wahrscheinlich sind.

<p><b>Blockierter Rotor</b></p>	<p>Wenn z. B. die Pumpe feststeht, steigt der Strom über den Sollwert an, so dass der Motor als laufend erkannt wird, obwohl er sich in einem sehr gefährlichen Zustand befindet. Es beginnt schnell zu überhitzen und schließlich zu brennen. Für diesen Zustand gibt es immer einen magnetischen und thermischen Schutz, der schnell auslöst. Dies führt zur Stromunterbrechung und signalisiert, dass der Dienst nicht mehr ausgeführt wird.</p>
<p><b>Verstopfter Auslass (d. h. der Wasserkreislauf ist geschlossen, oder es befindet sich eine geschlossene Klappe nach dem Ventilator)</b></p>	<p>Der Motorstrom steigt an, wenn der Thermoschutz nicht auslöst. Eine Pumpe fällt in der Regel aus, wenn das Wasser nicht zirkuliert, wodurch die Situation wieder zum vorherigen Fall wird. Um sicher zu gehen, sollte der Ingenieur für den Fall, dass dieser Fehler als wahrscheinlich angesehen wird, einige weitere Informationen über den Status der Ventile und der Klappen an die SPS weitergeben (z. B. durch Endschalter).</p>

<b>Trockenlauf in einer Pumpe</b>	Dies ist der Hauptfeind für Pumpen. Wenn dies geschieht, versagt die Pumpe und blockiert sehr schnell, so dass wir wieder beim blockierten Rotor sind.
<b>Lastverlust (offenes Rohr und Wasserverlust, oder gerissener Riemen bei einem Lüfter)</b>	Hierbei handelt es sich um sehr schwerwiegende Ausfälle im System, da die Schäden weit über den einfachen Mangel an Leistungserbringung hinausgehen kann. Komponenten wie Wasserlecksensoren sollten installiert werden. Die Messung des Motorstroms hilft nicht weiter. Normalerweise wird bei Lüftern für diese Art von Anwendungen kein Riemen verwendet (wie bei größeren Lüftern). Wenn ein Riemen vorhanden ist, wird dieser Fehler nicht erkannt. Gleichzeitig ist ein Rohrbruch nicht sehr wahrscheinlich, es sei denn, die Wartung ist sehr schlecht.







Es werden viele Fehlermodi erkannt:

- durchgebrannte Sicherungen;
- gebrochene Drähte;
- Isolationsfehler der Motorspulen und;
- viele mehr.

Dadurch ist die Erfassung des Motorstroms eine sehr effektive Methode, um sicher zu sein, dass der Service stattfindet. Schließlich wird ein Ausfall des Stromsensors selbst (in der Regel klemmt der Ausgang immer EIN oder immer AUS) sofort von der SPS erkannt, sobald z. B. der Befehl AUS und die Rückmeldung EIN ist.

## ▶ ANDERE MÖGLICHKEITEN, UM FESTZUSTELLEN, OB DER DIENST LÄUFT

Die Überwachung des Motorstroms ist nicht die einzige Möglichkeit, um festzustellen, ob die Leistung erbracht wird. Es gibt noch einige andere. Nachfolgend einige Beispiele mit Vor- und Nachteilen.

<b>Verwendung eines Hilfskontakts am Schütz/Relais oder am Leistungsschalter</b>	 Sehr einfach zu installieren und kostengünstig.
	 Es wird nur der Status des Schützes/des Leistungsschalters erfasst. Eine durchgebrannte Sicherung, ein Drahtbruch oder eine Störung nach dem Schütz werden nicht erkannt. Diese Lösung schließt die Schleife ein wenig zu früh in der Steuerkette.
<b>Verwendung des Alarmrelais des Frequenzumrichters</b>	 Wenn der Umrichter im Regelkreis ist und der Relaisausgang zur Verfügung steht, ist es absolut sinnvoll.
	 Viele Anwendungen benötigen keine variable Geschwindigkeit, so dass es keinen Sinn macht, einen Frequenzumrichter zu verwenden. Außerdem ist ein Out-of-the-Loop-Überwachungsgerät in der Regel zuverlässiger.
<b>Installation eines Druckmessumformers (bei Lüfter) oder eines Durchflussmessers (bei Pumpe)</b>	 Diese Lösung schließt die Feedback-Schleife ganz am Ende und überwacht den tatsächlichen Service. Es ist der ultimative Weg, um zu wissen, was vor sich geht.
	 Es gibt mechanische Teile (die einem höheren Verschleiß unterliegen) und die Installationskosten sind höher. Ein Luftdruckwandler funktioniert möglicherweise nicht richtig, z. B. wenn eine Tür offen gelassen wird.

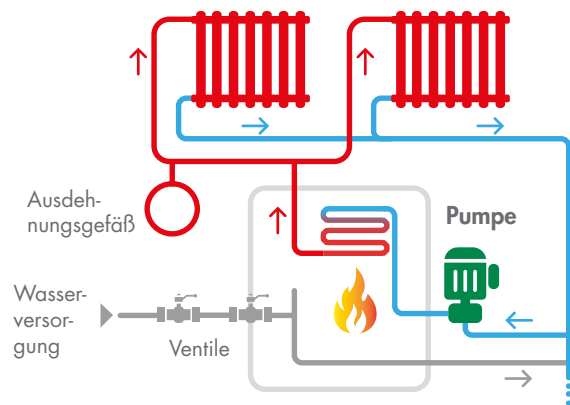
## WENN DAS WISSEN IM VORAUSS DEN UNTERSCHIED MACHT



Wie bei jedem System muss der Ingenieur dem Nutzen eines EIN/AUS-Relais gegenüber den Kosten des Geräts, dem Platz im Schaltkasten, der Verkabelung und der Eingänge der SPS gegenüberstellen. Nachfolgend einige Beispiele für Anwendungen, bei denen der Nutzen weitaus größer ist als die Kosten.

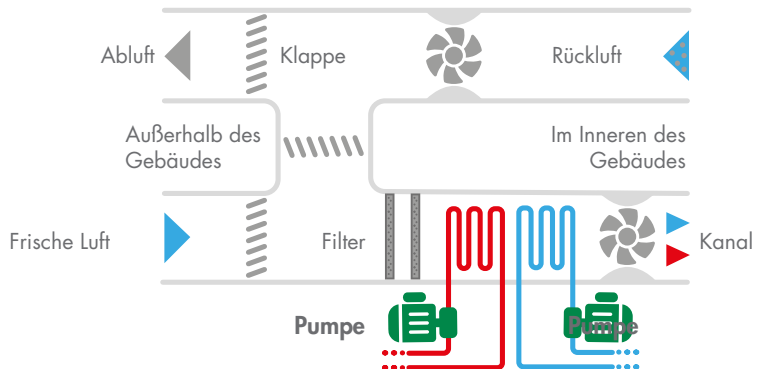
### ▶ WASSERUMWÄLZPUMPEN IN HEIZ- ODER KÜHLSYSTEMEN IN EINEM GEBÄUDE

Diese Pumpen sind in der Regel klein, so dass der zu erfassende Strom unter 1 A liegen kann. Wenn sie für Warmwasser verwendet werden, sinkt bei ihrem Ausfall die Temperatur des Gebäudes schnell ab und einige der Rohre laufen Gefahr, einzufrieren. Bei Verwendung von gekühltem Wasser steigt die Temperatur des Gebäudes schnell an und die Raumqualität sinkt. Letztendlich kann es in beiden Fällen sein, dass das Gebäude evakuiert werden muss, da es nicht mehr als Arbeitsumgebung genutzt werden kann. Der Geldverlust ist groß. Wenn man sofort weiß, dass eine Störung vorliegt, d. h. sobald die Pumpe aufhört zu arbeiten, und nicht erst, wenn die Lufttemperaturänderung wahrgenommen wird, hat das Serviceteam Zeit, das Problem zu beheben, noch bevor das Gebäude evakuiert werden muss, und vermeidet so entsprechende Verluste.

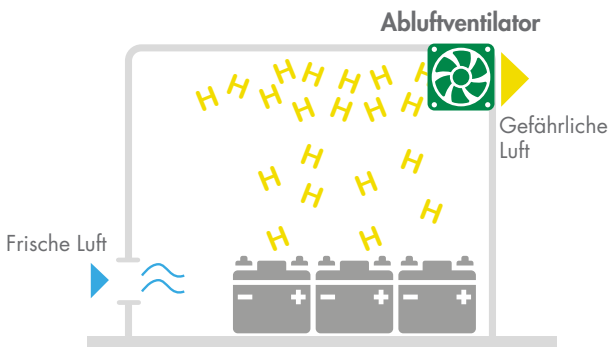


### ▶ KALTWASSERZIRKULATION IN KLIMAGERÄTEN

Klimageräte können einen internen Kaltwassersatz haben oder Kaltwasser von einem externen Kaltwassersatz verwenden. In diesem Fall gibt es eine Rohrschleife zur Versorgung eines Wärmetauschers, der in einer der Stufen des Klimageräts installiert ist. Das gekühlte Wasser wird mit einer Pumpe bereitgestellt. Wenn sie ausfällt, ist der einfachste und schnellste Weg, den Ausfall zu erkennen, zu prüfen, ob die Pumpe läuft. Mit diesen Informationen kann das Serviceteam alarmiert werden, um das Problem zu beheben, bevor die Qualität der Luft im Gebäude nicht mehr akzeptabel ist.



### ▶ BATTERIERAUM-LÜFTER



Viele Unternehmen haben einen kleinen oder mittleren Batterieraum zur Versorgung der USV. Bei starken Entladungen (so wie sie von den USV-Anlagen erzeugt werden) und beim Wiederaufladen können die Batterien über ihre Ventile Wasserstoff und Sauerstoff abgeben. Wenn die Gaskonzentration über den Zündpunkt ansteigt, wird die Umgebung explosiv. Deshalb sind die Batterieräume mit einem kleinen Abluftventilator ausgestattet, um den Luftaustausch im Raum zu gewährleisten. Der Lüfter ist klein, weil die Gasproduktion sehr begrenzt ist und sein Zweck nur darin besteht, eine Gasansammlung zu vermeiden.

Ein Ausfall des Lüfters bedeutet eine potentielle Gefahr und muss sofort behoben werden, daher ist es wichtig zu wissen, ob er funktioniert.

## INFORMATION ZÄHLT: NUTZEN WIR SIE!

Normalerweise gehen der Befehl (Motor starten) und die Rückmeldung (Motor läuft) zusammen. Ansonsten hat die SPS oder die GLS je nach Anwendung einige Möglichkeiten. Sie schließen sich nicht gegenseitig aus.

<b>Informieren Sie den Gebäudeverwalter</b>	Dies ist immer eine gute Idee. Die für das Gebäude verantwortliche Person erkennt sofort, was schief läuft und entscheidet, was zu tun ist, wahrscheinlich unter den folgenden Möglichkeiten.
<b>Rufen Sie das Serviceteam für eine sofortige Reparatur an</b>	In einem Heiz- oder Kühlsystem eines Bürogebäudes verschlechtert sich die Raumqualität schnell, so dass es zu kühl oder zu heiß werden kann. Die dort arbeitenden Personen müssen möglicherweise das Gebäude verlassen, sodass die Arbeit unterbrochen wird. Eine schnelle Reaktion des Serviceteams kann das Problem beheben, bevor die Auswirkungen von den Anwesenden überhaupt wahrgenommen werden.
<b>Planen Sie einen Serviceeinsatz</b>	Diese Lösung ist in der Regel kostengünstiger als die vorherige, da eine schnelle Reaktion normalerweise mehr kostet, und andere Servicemaßnahmen können zusammen mit dieser geplant werden. Wenn beispielsweise zwei Pumpen in der Heizungsanlage vorhanden sind und es draußen nicht sehr kalt ist, kann der Service mit einer einzigen Pumpe durchgeführt werden, bis der Serviceeinsatz abgeschlossen ist.
<b>Setzen Sie einige Gegenmaßnahmen gegen die Auswirkungen des Fehlers ein</b>	Manchmal ist diese Lösung machbar. Wenn im Beispiel des Batterieraums der Ausfall des Abluftventilators das Risiko einer explosionsgefährdeten Umgebung erhöht, kann das Fenster geöffnet werden, bis der Ventilator repariert ist, sofern ein Fenster vorhanden ist.

## AUSWÄHLEN EINES EIN/AUS-SENSORS FÜR IHREN MOTOR

### ▶ WAS SIND DIE HAUPTMERKMALE EINES EIN/AUS-SENSORS?



#### **GERINGE GRÖSSE**

Der Platz im Schaltschrank ist immer begrenzt und der Techniker möchte ihn nicht umorganisieren oder, schlimmer noch, einen größeren Schrank verwenden. Idealerweise ist ein kleiner Raum unter dem Relais oder dem Schütz die beste Option.



#### **EINFACH ZU INSTALLIEREN UND ZU VERKABELN**

Weniger Verkabelung bedeutet weniger Material- und Installationskosten und weniger Möglichkeiten für Fehler.



#### **EINFACHE SCHNITTSTELLE ZU EINER SPS**

Der Ausgang des Sensors sollte natürlich mit dem Eingang der SPS verbunden sein. Die beste Lösung ist ein Transistor, eventuell sowohl für NPN- als auch PNP-Anschluss.



#### **MOTOREINSCHALTSTROM DARF KEIN THEMA SEIN**

Er ist viel größer als der Motornennstrom und kann den Messeingang des Sensors beschädigen, der dafür sehr unempfindlich sein muss.

## DIE LÖSUNGEN VON CARLO GAVAZZI

### EIN/AUS-Überwachung für kleine Pumpen und Lüfter (offener Kollektorausgang)

<b>LÖSUNG</b>	Mit einem eingebauten Stromwandler funktioniert er für Nennströme von 200 mA bis 60 A. Der Sollwert ist für eine problemlose Installation fest eingestellt, und der Einschaltstrom des Motors lässt sich dank eines sehr hohen maximalen Ausgleichsstroms leicht bewältigen. Es ist keine Hilfsspannungsversorgung notwendig, so dass hier auf zusätzliche Verdrahtung verzichtet werden kann. Der Ausgang ist entweder NPN/PNP oder AC/DC, um den am häufigsten verwendeten Lasttypen zu entsprechen. Schließlich ist die Größe weiter reduziert und beinhaltet die Möglichkeit der Schaltschränkmontage, um das Gerät an jede Situation anzupassen.
<b>VORTEILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platzsparend</li> <li>• Einfach zu installieren</li> <li>• Motorstrom bis zu 200 mA</li> <li>• Keine Einstellungen</li> <li>• Schnell und einfach zu verkabeln</li> <li>• Hohe Immunität gegen Motoreinschaltstrom</li> </ul>

<b>Empfohlenes Gerät</b>	EIS H 200MA 024: fester Sollwert 200 mA, NPN/PNP-Ausgang EIS H 400MA 230: fester Sollwert 400mA, 0,5 A, 250 V AC/DC-Ausgang
<b>Standardfunktion</b>	ON/OFF Lasterkennung
<b>Stromversorgung</b>	Nicht erforderlich
<b>Hauptzweck</b>	Information an die Steuerung, dass die Pumpe oder der Lüfter in Betrieb ist
<b>Adressat der Benachrichtigung</b>	SPS, GLS



### EIN/AUS-Überwachung für große Pumpen und Lüfter (offener Kollektorausgang)

<b>LÖSUNG</b>	DIA53 enthält einen eingebauten Stromwandler für Nennströme bis zu 100A, also für recht große Lasten. Ein kombinierter NPN/PNP-Ausgang macht den Anschluss an die SPS sofort möglich. Es wird keine Hilfsspannung benötigt. Bei der Installation wird lediglich das Lastkabel durch das an den Seiten des Gerätes vorhandene Loch geführt, zwei Drähte für den Ausgang werden angeschlossen und der gewünschte Sollwert kann eingestellt werden.
<b>VORTEILE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platzsparend</li> <li>• Einfach zu installieren</li> <li>• Nennstrom bis zu 100A</li> <li>• Schnell und einfach zu verkabeln</li> <li>• Hohe Immunität gegen Motoreinschaltstrom</li> </ul>

<b>Empfohlenes Gerät</b>	DIA53
<b>Standardfunktion</b>	Überstromsensor
<b>Stromversorgung</b>	Nicht erforderlich
<b>Hauptzweck</b>	Information an die Steuerung, dass die Pumpe in Betrieb ist
<b>Adressat der Benachrichtigung</b>	SPS, GLS



## EIN/AUS-Überwachung für kleine Pumpen und Lüfter (spannungsfreier Kontaktausgang)

### LÖSUNG

Verwaltet den Stromsollwert von 20 mA bis 5 A nominal. Er verfügt über einen Relaisausgang, so dass eine Vielzahl von Lasten angesteuert werden kann (sogar eine Lampe in einer synoptischen Tafel). Er funktioniert hervorragend bei kleinen Strömen. Er benötigt eine Hilfsspannungsversorgung zum Betrieb

### VORTEILE

- Potentialfreier Kontaktwechsellangang
- Nennstrom bis zu 20 mA

<b>Empfohlenes Gerät</b>	DIA02
<b>Standardfunktion</b>	Überstromrelais
<b>Stromversorgung</b>	24-48 V ac/dc oder 115/230 V ac
<b>Hauptzweck</b>	Aktivierung eines Lichts, eines Relais, ..
<b>Adressat der Benachrichtigung</b>	SPS, Hinweislampe, Klingel, ..



## EIN/AUS-Überwachung für große Pumpen und Lüfter (spannungsfreier Kontaktausgang)

### LÖSUNG

DIB01 kombiniert den hohen Nennstrom des DIA53 (bis zu 100 A) und dessen Unempfindlichkeit gegenüber dem Einschaltstrom mit der Flexibilität des Relaisausgangs. Der eingebaute Stromwandler vereinfacht und beschleunigt die Installation. Mehrere Strombereiche und eine Zeitverzögerung können am Gerät eingestellt werden, was die Flexibilität des Gerätes erhöht. Auch als Stand-Alone-Lösung ist das Gerät einsetzbar. Er benötigt eine Hilfsspannung zur Versorgung.

### VORTEILE

- Potentialfreier Kontaktwechsellangang
- Nennstrom von 2A
- Hohe Immunität gegen Motoreinschaltstrom

<b>Empfohlenes Gerät</b>	DIB01CM24100A
<b>Standardfunktion</b>	Überstromrelais
<b>Stromversorgung</b>	24 V dc und 24 bis 240 V ac
<b>Hauptzweck</b>	Aktivierung eines Lichts, eines Relais, ..
<b>Adressat der Benachrichtigung</b>	SPS, Hinweislampe, Klingel, ..





## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Rückmeldungen über den Status vieler Verbraucher kann entscheidend sein, um im Falle eines Ausfalls durch sofortige und angemessene Reaktion Geld zu sparen. Der einfachste, kostengünstigste und schnellste Weg ist die Messung des Motorstroms als Indikator für die Leistungsabgabe. Die Verwendung eines Stromsensors und der Vergleich seines Ausgangs mit der erforderlichen Aktion liefert dem Steuerungssystem die Informationen, um die am besten geeignete Gegenmaßnahme einzusetzen und das Problem zu beheben, wodurch die Kosten für die Ausfallzeit minimiert werden.

**Haftungsausschluss:** Carlo Gavazzi übernimmt keinerlei Haftung für indirekte, mittelbare, zufällige oder Folgeschäden oder -verluste, die durch (oder in Verbindung mit) der Verbreitung und/oder Verwendung dieses Dokuments entstehen. Alle in diesem Dokument veröffentlichten Informationen werden von Carlo Gavazzi "wie besehen" zur Verfügung gestellt. Keine dieser Informationen begründet eine Garantie, Zusage oder Haftung von Carlo Gavazzi. Die technischen Spezifikationen der Produkte und die Inhalte, die für die in diesem Dokument aufgeführten Themen relevant sind, können sich ändern. Irrtümer und Auslassungen vorbehalten. Eine Vervielfältigung oder Verbreitung dieses Dokuments, auch auszugsweise, ist ohne vorherige Genehmigung nicht gestattet.



## UNSER VERTRIEBSNETZ IN EUROPA

### AUSTRIA

Carlo Gavazzi GmbH  
Ketzergasse 374,  
A-1230 Wien  
Tel: +43 1 888 4112  
Fax: +43 1 889 10 53  
office@carlogavazzi.at

### FRANCE

Carlo Gavazzi Sarl  
Zac de Paris Nord II, 69, rue de la Belle Etoile,  
F-95956 Roissy CDG Cedex  
Tel: +33 1 49 38 98 60  
Fax: +33 1 48 63 27 43  
french.team@carlogavazzi.fr

### ITALY

Carlo Gavazzi SpA  
Via Milano 13,  
I-20045 Lainate  
Tel: +39 02 931 761  
Fax: +39 02 931 763 01  
info@gavazziacbu.it

### SPAIN

Carlo Gavazzi SA  
Avda. Iparragirre, 80-82,  
E-48940 Leioa (Bizkaia)  
Tel: +34 94 480 4037  
Fax: +34 94 431 6081  
gavazzi@gavazzi.es

### BELGIUM

Carlo Gavazzi NV/SA  
Mechelsesteenweg 311,  
B-1800 Vilvoorde  
Tel: +32 2 257 4120  
Fax: +32 2 257 41 25  
sales@carlogavazzi.be

### GERMANY

Carlo Gavazzi GmbH  
Pfnorstr. 10-14  
D-64293 Darmstadt  
Tel: +49 6151 81000  
Fax: +49 6151 81 00 40  
info@gavazzi.de

### NETHERLANDS

Carlo Gavazzi BV  
Wijkermeerweg 23,  
NL-1948 NT Beverwijk  
Tel: +31 251 22 9345  
Fax: +31 251 22 60 55  
info@carlogavazzi.nl

### SWEDEN

Carlo Gavazzi AB  
V:a Kyrkogatan 1,  
S-652 24 Karlstad  
Tel: +46 54 85 1125  
Fax: +46 54 85 11 77  
info@carlogavazzi.se

### DENMARK

Carlo Gavazzi Handel A/S  
Over Hadstenvej 40,  
DK-8370 Hadsten  
Tel: +45 89 60 6100  
Fax: +45 86 98 15 30  
handel@gavazzi.dk

### GREAT BRITAIN

Carlo Gavazzi UK Ltd  
4.4 Frimley Business Park,  
Frimley, Camberley, Surrey GU16 7SG  
Tel: +44 1 276 854 110  
Fax: +44 1 276 682 140  
sales@carlogavazzi.co.uk

### NORWAY

Carlo Gavazzi AS  
Melkeveien 13,  
N-3919 Porsgrunn  
Tel: +47 35 93 0800  
Fax: +47 35 93 08 01  
post@gavazzi.no

### SWITZERLAND

Carlo Gavazzi AG  
Verkauf Schweiz/Vente Suisse  
Sumpfstrasse 3,  
CH-6312 Steinhausen  
Tel: +41 41 747 4535  
Fax: +41 41 740 45 40  
info@carlogavazzi.ch

### FINLAND

Carlo Gavazzi OY AB  
Ahventie, 4 B  
FI-02170 Espoo  
Tel: +358 9 756 2000  
myynti@gavazzi.fi

### PORTUGAL

Carlo Gavazzi Lda  
Rua dos Jerónimos 38-B,  
P-1400-212 Lisboa  
Tel: +351 21 361 7060  
Fax: +351 21 362 13 73  
carlogavazzi@carlogavazzi.pt

## UNSER VERTRIEBSNETZ IN AMERIKA

### USA

Carlo Gavazzi Inc.  
750 Hastings Lane,  
Buffalo Grove, IL 60089, USA  
Tel: +1 847 465 6100  
Fax: +1 847 465 7373  
sales@carlogavazzi.com

### CANADA

Carlo Gavazzi Inc.  
2660 Meadowvale Boulevard,  
Mississauga, ON L5N 6M6, Canada  
Tel: +1 905 542 0979  
Fax: +1 905 542 22 48  
gavazzi@carlogavazzi.com

### MEXICO

Carlo Gavazzi Mexico S.A. de C.V.  
Circuito Puericultores 22, Ciudad Satelite  
Naucalpan de Juarez, Edo Mex. CP 53100  
Mexico  
T +52 55 5373 7042  
F +52 55 5373 7042  
mexicosales@carlogavazzi.com

### BRAZIL

Carlo Gavazzi Automação Ltda. Av.  
Francisco Matarazzo, 1752  
Conj 2108 - Barra Funda - São Paulo/SP  
Tel: +55 11 3052 0832  
Fax: +55 11 3057 1753  
info@carlogavazzi.com.br

## UNSER VERTRIEBSNETZ IN ASIEN UND DER PAZIFIKREGION

### SINGAPORE

Carlo Gavazzi Automation Singapore Pte. Ltd.  
61 Tai Seng Avenue #05-06  
Print Media Hub @ Paya Lebar iPark  
Singapore 534167  
Tel: +65 67 466 990  
Fax: +65 67 461 980  
info@carlogavazzi.com.sg

### MALAYSIA

Carlo Gavazzi Automation (M) SDN. BHD.  
D12-06-G, Block D12,  
Pusat Perdagangan Dana 1,  
Jalan PJU 1A/46, 47301 Petaling Jaya,  
Selangor, Malaysia.  
Tel: +60 3 7842 7299  
Fax: +60 3 7842 7399  
info@gavazzi-asia.com

### CHINA

Carlo Gavazzi Automation  
(China) Co. Ltd.  
Unit 2308, 23/F.,  
News Building, Block 1, 1002  
Middle Shennan Zhong Road,  
Shenzhen, China  
Tel: +86 755 83699500  
Fax: +86 755 83699300  
sales@carlogavazzi.cn

### HONG KONG

Carlo Gavazzi Automation  
Hong Kong Ltd.  
Unit No. 16 on 25<sup>th</sup> Floor, One Midtown,  
No. 11 Hoi Shing Road, Tsuen Wan,  
New Territories, Hong Kong  
Tel: +852 26261332 / 26261333  
Fax: +852 26261316

## UNSERE KOMPETENZENTREN UND PRODUKTIONSSTÄTTEN

### DENMARK

Carlo Gavazzi Industri A/S  
Hadsten

### MALTA

Carlo Gavazzi Ltd  
Zejtun

### ITALY

Carlo Gavazzi Controls SpA  
Belluno

### LITHUANIA

Uab Carlo Gavazzi Industri Kaunas  
Kaunas

### CHINA

Carlo Gavazzi Automation (Kunshan) Co., Ltd.  
Kunshan

## HAUPTSITZ

Carlo Gavazzi Automation SpA  
Via Milano, 13  
I-20045 - Lainate (MI) - ITALY  
Tel: +39 02 931 761  
info@gavazziautomation.com



**CARLO GAVAZZI**  
Automation Components

*Energy to Components!*

[www.gavazziautomation.com](http://www.gavazziautomation.com)



WP Pumpen und Lüfter ON-OFF-Überwachung ENG REV.00 05/21  
Die Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Abbildungen dienen nur zur  
Illustration.