

# AF-BCR

Absorptionsfilter zur deutlichen Reduzierung von Motor-Lagerschäden  
Absorption filters for significant reduction of motor bearing damages

Produktinformation  
Product information

Absorptionstunnel®  
3 x 11 mm, 3 x 18 mm  
oder 3 x 44 mm

Reduziert Wartungs-  
und Ausfallzeiten

Einfach nachzurüsten

Flexibel mit anderen  
EMV-Filtern kombinierbar

Absorption tunnel®  
3 x 11 mm, 3 x 18 mm  
or 3 x 44 mm

Reduces maintenance  
and downtimes

Easy to retrofit

Flexibly combinable  
with other RFI filters



### Lagerschäden wirksam vermeiden

- Reduziert die Lagerströme deutlich
- Einfache Durchführungsmontage mittels Absorptionstunnel®
- Verlängert die Lebensdauer des Antriebs
- Erhöht die Anlagenverfügbarkeit bei verringertem Wartungsaufwand

### Effectively avoiding damages of bearings

- Significantly reduces bearing currents
- Easy feed-through installation using the Absorption Tunnel®
- Extends drive life circle
- Increases system availability with reduced maintenance



## Motor-Lagerstrom-Reduktionsfilter AF-BCR Motor bearing current reduction filters AF-BCR

### Hintergrund

Hochfrequente, asymmetrische Spannungen von Antriebsreglern und deren Folge als Ströme sind oft die Ursache für beschleunigten Lagerverschleiß an elektrischen Motoren.

Die Spitzenwerte dieser Ströme, verursacht durch „parasitäre“ Kapazitäten, können je nach Aufbau und Verdrahtung einer Maschine im zweistelligen Amperebereich liegen und auch z. B. über die Lager von Motoren fließen, besonders aber von Motorspindeln, da diese konstruktionsbedingt oft höhere Kapazitätswerte zwischen Stator und Rotor aufweisen.

Sie fließen nicht zwischen den spannungsführenden Leitungen, sondern auf allen drei Motorleitungen gleichzeitig zu den angeschlossenen Motoren und von dort über die Motorerdung(-en) wieder zurück zur Störquelle (Frequenzumrichter oder Servoregler).

Im ungünstigen Fall über die Lager von Motoren mit einer zerstörenden Auswirkung.

### Background

High-frequency, asymmetrical voltages from drive controllers and their consequence as currents are often the cause of accelerated bearing wear on electric motors.

The peak values of these currents, caused by "parasitic" capacitances, can be in the double-digit ampere range, depending on the design and wiring of a machine, and can also flow, for example, via the bearings of motors, but especially of motor spindles, as these often have higher capacitance values between the stator and rotor due to their design.

They do not flow between the live cables, but on all three motor cables simultaneously to the connected motors and from there via the motor earth(s) back to the source of interference (frequency inverter or servo controller).

In the worst case, via the bearings of motors with a destructive effect.

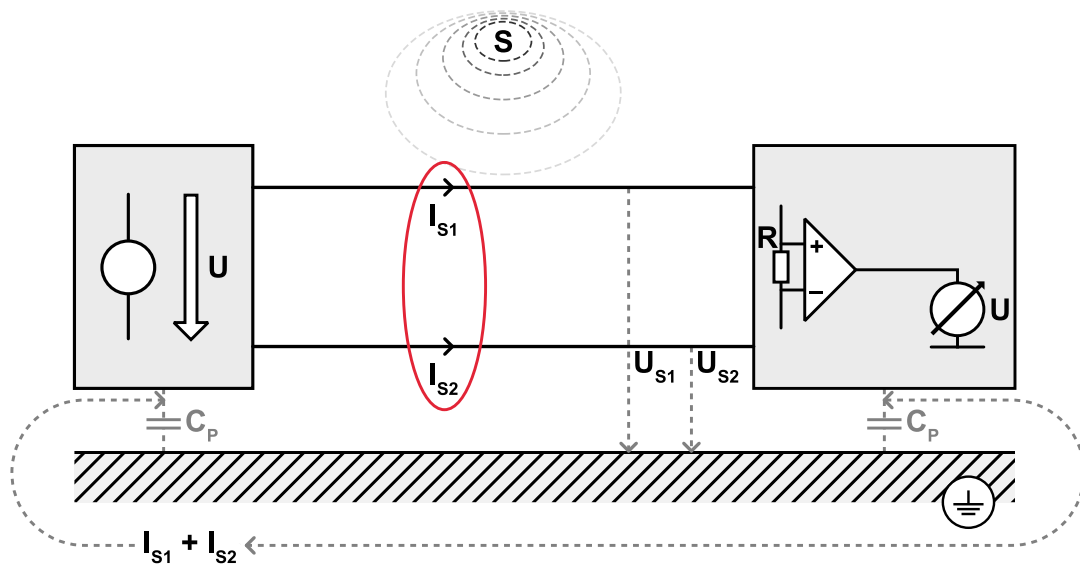
## Ursachen

Aufgrund der stetig steigenden Integrationsdichte der Komponenten in Schaltschränken ergeben sich - verbunden mit der entsprechenden Verdrahtung - vermehrt hohe parasitäre Kapazitäten gegen das Bezugspotential wie Schaltschrankgehäuse, PE und „Bezugserde“.

## Causes

Due to the constantly increasing of integration density of the components in the control cabinets, high parasitic capacitances - in conjunction with the corresponding wiring - are produced against the reference potential, such as the control cabinet housings, PE and "reference ground".

### Ausbreitung der Differenzströme | Differential current propagation



Durch den Einsatz elektronischer Antriebsregler mit einem Gleichspannungszwischenkreis entstehen durch die mit kurzen Anstiegszeiten schaltenden Ausgangsstufen (IGBTs) hohe „Spannungsteilheiten“ ( $du/dt$ -Werte), auch Common Mode Voltage genannt.

In Kombination mit den parasitären Kapazitäten im System, wie geschirmten und/oder langen Motorleitungen oder u. U. mehreren Motoren an einem Regler, entstehen durch diese hochfrequenten Spannungen gegen das Bezugspotential beträchtliche hochfrequente Differenzströme (Common Mode Currents) im Kilo- bis Megahertzbereich. Die Effektivwerte dieser Ströme können im zweistelligen Ampere-Bereich liegen.

Sie fließen zum größten Teil nicht zwischen den spannungsführenden Leitungen, sondern auf allen Phasen gleichzeitig, galvanisch auf (geschirmten) Leitungen oder über die Lagerung von Motoren, insbesondere aber von Motorspindeln, da diese konstruktionsbedingt höhere Kapazitätswerte zwischen Stator und Rotor aufweisen.

By the use of electronic drive controllers with a DC link high "voltage gradients" ( $dV/dt$  values), also called common mode voltage, occur through the with short rise times fast-switching output stages (IGBTs).

In combination with the parasitic capacitances in the system, such as shielded and/or long motor cables or possibly several motors connected to one controller, considerable high-frequency differential currents (common mode currents) arise in the kilo- to mega hertz frequency range. They are caused by high-frequency voltages against the reference potential. The RMS values of these currents can be in the double-digit amperes range even with small devices.

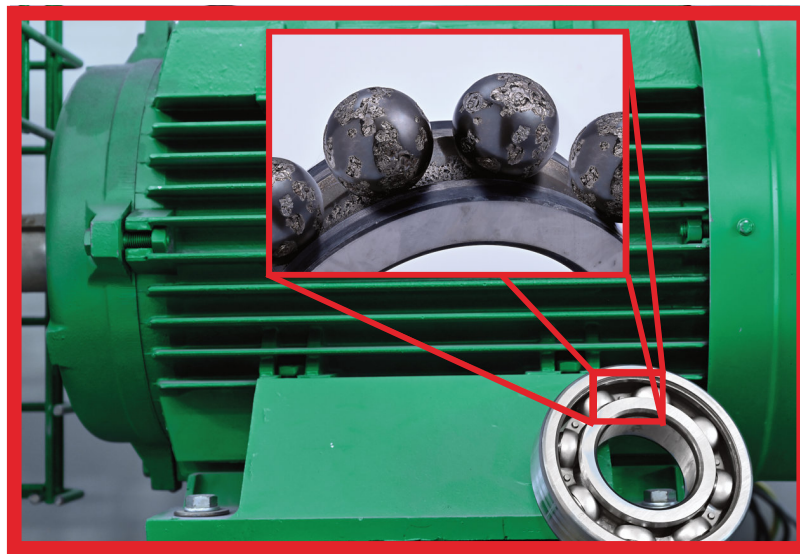
For the most part, they do not flow between the voltage-carrying wires, but on all phases at the same time, galvanically on (shielded) lines or via the bearing of motors, but especially via motor spindles as these have, based on their design, higher capacitance values between the stator and the rotor.

Anschließend erfolgt der Stromfluss über das Bezugspotential wie Gehäuse, Erd- und PE Verbindungen zur Störquelle zurück.

Differenzströme fließen nicht zwangsläufig außerhalb der Anlage. Es ist durchaus möglich, dass ein dem Versorgungsnetz vorgeschalteter Fehlerstromschutzschalter betriebssicher arbeitet, innerhalb der Maschine oder Anlage aber beträchtliche Differenzströme auftreten - Bus-, Drehgeberfehler und falsche Steuersignale oder zerstörte Motorlager können die Folge sein.

The current flow is then returned to the source of interferences via the reference potential such as the housings, earth and PE connections.

Differential currents do not necessarily flow outside the system. It is quite possible that a residual current circuit breaker upstream of the supply network operates reliably, but considerable differential currents occur within the machine or facility - bus -, rotary encoder errors, incorrect controller signals or destroyed motor bearings might be the consequence.



## Fazit

Die besten Differenzströme sind diejenigen, die nicht vorhanden sind. Die derzeit verwendeten Produkte in der Antriebstechnik lassen aber eine Vermeidung dieser parasitären Ströme technisch nicht zu.

Differenz- und damit verbundene Lagerströme sind ein komplexes Gebiet! Nicht der Antriebsregler, der Aufbau, die Verdrahtung oder gar der Motor/die Motorspindel stellt für sich alleine das Problem dar, sondern die Wechselwirkung der Komponenten im gesamten System, einschließlich Erdung, HF-Maschanbindung und Leitungsführung.

## Conclusion

The best differential currents are those that are not present. However, the currently used products in the drive technology do not permit the avoidance of these parasitic currents technically.

Differential and associated bearing currents are a complex area! Not the drive controller, the structure, the wiring, or even the motor / the motor spindle is the problem itself, but the interaction of the components throughout the whole system, including grounding, RF ground connection, and line routing.

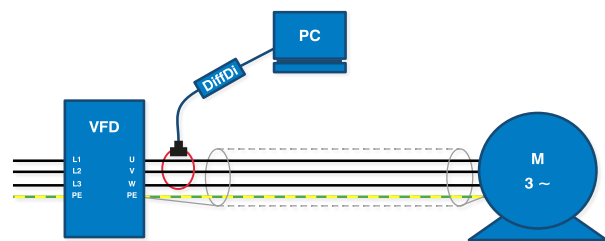


## Lösung

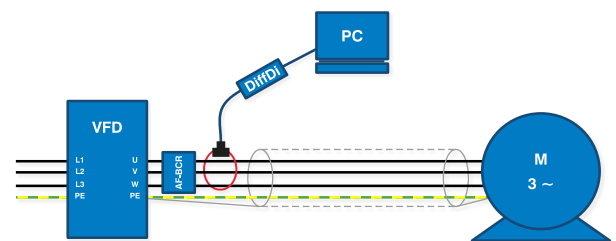
Absorbierende Filtermaßnahmen zur Reduktion dieser unerwünschten Ströme können derzeit wesentlich als die Lösung zur Steigerung der Betriebssicherheit von Maschinen und Anlagen angesehen werden.

Die schnellste und gleichzeitig effektivste mögliche Lösung ist der Einsatz der neuen **Absorptionsfilterbaureihe AF-BCR**. Diese werden motorseitig installiert, d. h. zwischen Umrichter und Motor.

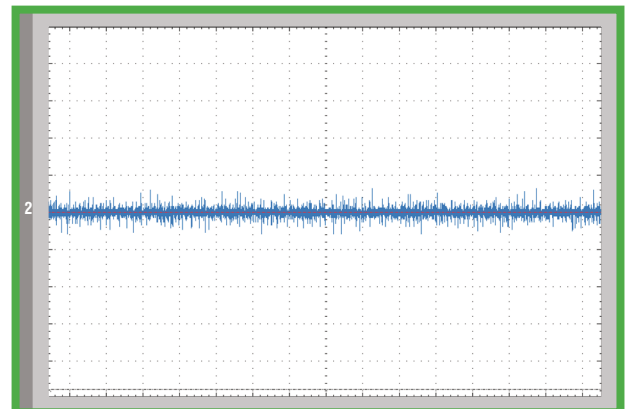
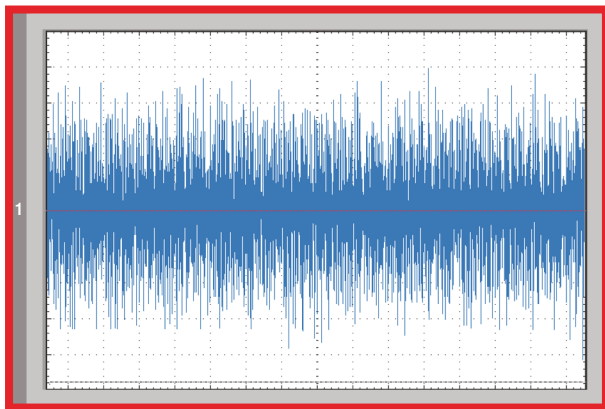
Differenzstrom-Vergleichsmessung ohne und mit AF-BCR  
Residual current comparison measurement without and with AF-BCR



Ohne Filtermaßnahme  
Without filter measure



Mit dem AF-BCR  
By using the EPA AF-BCR



Motorlagerschäden, verursacht durch zu hohe Differenz-/Lagerströme können so vermieden werden. Auch das Risiko von Ausfallzeiten der Motoren kann somit minimiert werden. Mit der Installation der Filter lassen sich die Wartungsintervalle der Motoren verlängern und somit Kosten einsparen. Die Filter werden direkt an die Hauptstörquelle des Systems (wie z. B. in die Motorleitung der Antriebsregler) geschaltet und sorgen dort durch ihre störungsabsorbierende Wirkung für eine erhebliche Reduktion der Differenzströme.

Dank der eingesetzten Absorptionstunnel® ist das Nachrüsten einfach und ohne großen Zeit- und Kostenaufwand ist möglich.

## Solution

Absorbing filter measures to reduce these undesired currents can currently be viewed as a major factor in improving the operational safety of machines and facilities.

The fastest and at the same time most effective possible solution is to use the new **AF-BCR absorption filter series**. These are installed on the motor side, i.e. between the converter and the motor.

Motor bearing damage caused by excessive

differential/bearing currents can thus be avoided. The risk of motor downtime can also be minimised. By installing the filters, the maintenance intervals of the motors can be extended, thus saving costs.

The filters are connected directly to the main source of interference in the system (such as in the motor cable of the drive controllers), where their interference-absorbing effect ensures a significant reduction in residual currents.

Thanks to the Absorption Tunnel® used, retrofitting is simple and can be carried out without great expenditure of time and money.

# Absorptionsfilter AF-BCR | Absorption filters AF-BCR

Motor-Lagerstrom-Reduktionsfilter  
Motor bearing current reduction filters

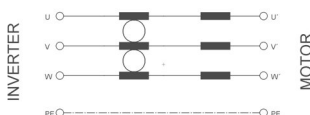


## Technische Daten | Technical specification

Nennspannung   <a href="#">Nominal voltage</a>	400 VAC (max. 690 VAC, $\pm 10\%$ ), 3-phasig 400 VAC (max. 690 VAC, $\pm 10\%$ ), 3-phase
Nennfrequenz   <a href="#">Nominal frequency</a>	50 Hz (max. 400 Hz)   50 Hz (max. 400 Hz)
Taktfrequenz   <a href="#">Switching frequency</a>	2 kHz bis 16 kHz   2 kHz up to 16 kHz
Max. Motorkabellänge <a href="#">Max. motor cable length</a>	150 m 150 m
Durchführung   <a href="#">Feedthrough</a>	Absorptionstunnel®: Öffnungsweite entspricht bei $\varnothing 11$ mm ca. 10 mm <sup>2</sup> , bei $\varnothing 18$ mm ca. 50 mm <sup>2</sup> und bei $\varnothing 44$ mm ca. 300 mm <sup>2</sup> Kabelquerschnitt* Absorption Tunnel®: opening width corresponds for $\varnothing 11$ mm <sup>2</sup> ca. 10 mm <sup>2</sup> , for $\varnothing 18$ mm ca. 50 mm <sup>2</sup> and for $\varnothing 44$ mm ca. 300 mm <sup>2</sup> cable cross section*
Bauart   <a href="#">Chassis</a>	Kunststoffgehäuse: Glasfaserverstärktes Polyester für $\varnothing 11$ mm und $\varnothing 18$ mm, Polycarbonat für $\varnothing 44$ mm und größere $\varnothing$ Plastic case style: Glass fibre reinforced polyester for $\varnothing 11$ mm and $\varnothing 18$ mm, polycarbonate: $\varnothing 44$ mm and larger $\varnothing$
Befestigung   <a href="#">Mounting</a>	Befestigungslaschen mit Löchern   <a href="#">Chassis mounting with holes</a>
Schutzart   <a href="#">Degree of protection</a>	IP 54   IP 54
Entflammbarkeitsklasse <a href="#">Class of flammability</a>	UL 94V-2 oder besser UL 94V-2 or better
IEC-Klimakategorie   <a href="#">IEC-Climate category</a>	25/085/21 (-25 °C bis +85 °C)   25/085/21 (-25 °C up to +85 °C)
Zulassungen   <a href="#">Approvals</a>	CE   CE
Gefertigt nach   <a href="#">Built according to</a>	EN 60939, RoHS   EN 60939, RoHS
Lagerung, Transport und Betrieb <a href="#">Storage, transport and operation</a>	EN 60721-3-1: 1K3, EN 60721-3-2: 2K3, EN 60721-3-3: 3K3 EN 60721-3-1: 1K3, EN 60721-3-2: 2K3, EN 60721-3-3: 3K3

\*Angabe kann je nach verwendetem Kabeltyp abweichen.  
\*Specification may vary depending on the cable type.

## Prinzipschaltbild | Schematic circuit



# Mechanische Daten | Mechanical data

## Abmessungen | Dimensions

		Nennstrom (A) Nom. current (A)	Nennspannung (VAC) Nom. voltage (VAC)	Gewicht (kg) Weight (kg)	Abmessungen (mm) Dimensions (mm)								Durchführung Feedthrough	PE Earth	Bemerkungen Remarks
					A	B	C	D	E	F	G				
AF-BCR-5-3L-11	*		1,0	190	82	55	176	60	Ø 5,0	160	<sup>2)</sup> 3 x Ø 11	-	<sup>3)</sup>		
AF-BCR-5-3L-18	*	<sup>1)</sup> 400	4,6	252	148	75	237	121	Ø 5,0	222	<sup>2)</sup> 3 x Ø 18	-	<sup>4)</sup>		
AF-BCR-5-3L-44	*		13,0	291	250	128	260	230	Ø 6,5	280	<sup>2)</sup> 3 x Ø 44	-	<sup>5)</sup>		

<sup>1)</sup> 690 VAC max. | **690 VAC max.**

<sup>2)</sup> Absorptionstunnel® | **Absorption Tunnel®**

<sup>3)</sup> Gehäuse Bauart A | **Case style A**

<sup>4)</sup> Gehäuse Bauart B | **Case style B**

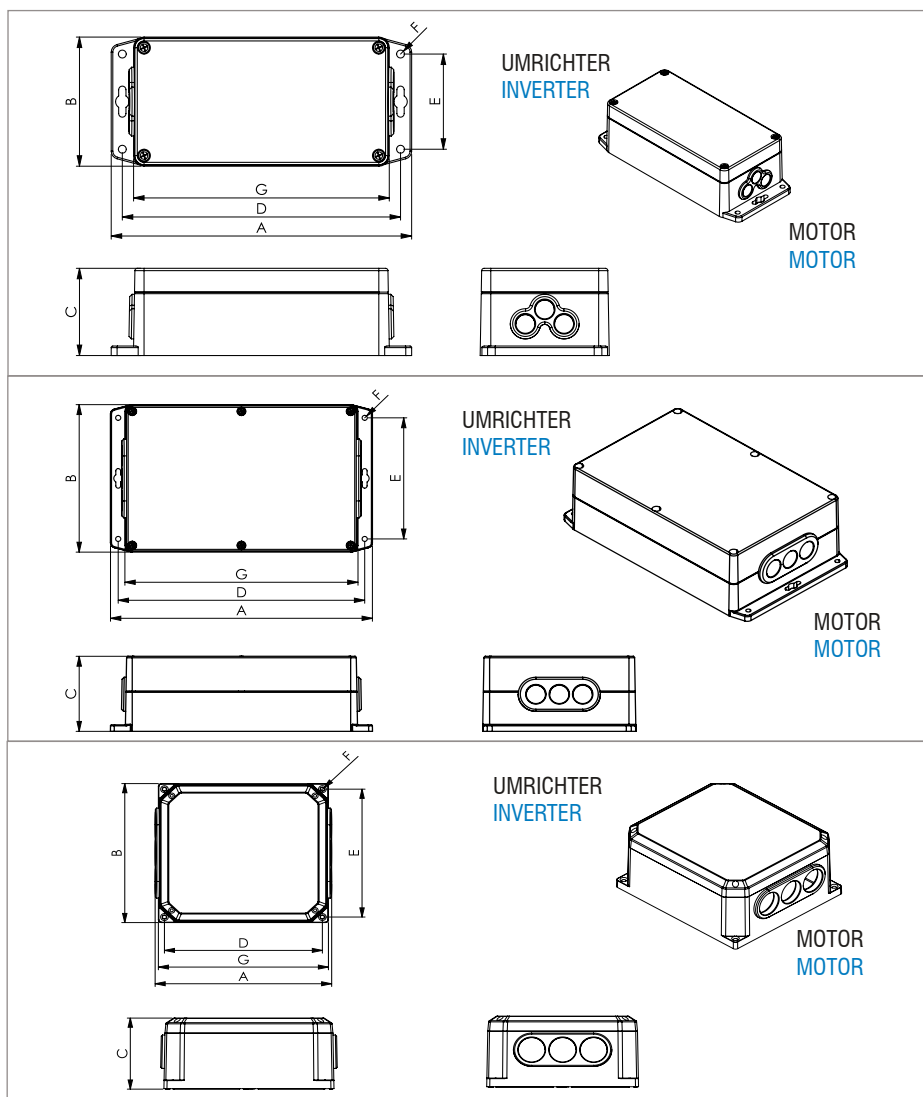
<sup>5)</sup> Gehäuse Bauart C | **Case style C**

\* Dieses Filter arbeitet unabhängig vom Betriebsstrom auf den drei Phasen. Der Strom ist nur durch den verwendeten Leitungsquerschnitt limitiert. Siehe Angabe: Durchführung (Öffnungsweite)

\* This filter works independently of the operating current on the three phases. The current is only limited by the cable cross-section used. See information on: Feedthrough (opening width)

- Weitere Sonderausführungen sind auf Anfrage erhältlich.
- **Other special models are available on request.**

## Maßzeichnungen (Zeichnung nicht maßstabsgerecht) | Dimensional drawings (Drawing not scaled)



Gehäuse Bauart A  
11 mm  
**Case style A**  
11 mm

Gehäuse Bauart B  
18 mm  
**Case style B**  
18 mm

Gehäuse Bauart C  
44 mm  
**Case style C**  
44 mm



Überreicht durch | Presented by:



**EPA** GmbH  
Fliederstraße 8, D-63486 Bruchköbel  
Deutschland / Germany  
Telefon / Phone: +49 (0) 6181 9704 - 0  
Telefax / Fax: +49 (0) 6181 9704 - 99  
E-Mail: [info@epa.de](mailto:info@epa.de)  
Internet: [www.epa.de](http://www.epa.de)

#### Marken – Geschäftliche Bezeichnungen

Die erwähnten Firmen- und Produktnamen dienen ausschließlich der Kennzeichnung und werden als solche ohne Berücksichtigung eines eventuell bestehenden gewerblichen Schutzrechtes genannt. Das Fehlen der Kennzeichnung eines eventuell bestehenden gewerblichen Schutzrechtes bedeutet nicht, dass der erwähnte Firmen- und/oder Produktname frei ist. Das EPA-Logo und EPA-Zeichen sind eingetragene Warenzeichen der EPA GmbH. Alle Rechte und technische Änderungen vorbehalten. Stand: 28.22d/e/12.21b Best.-Nr.: 50275657

#### Brands – business names – work titles

Company and product names used by EPA are used only for labelling and are mentioned without taking into account any commercial protection right; the lack of the marking of a possibly existent commercial protection right does not mean that the used company and /or product name is available. The EPA logo is a registered trademark for the EPA GmbH. All rights reserved. Technical changes without notice. Release: 28.22d/e/12.21b Order no.: 50275657