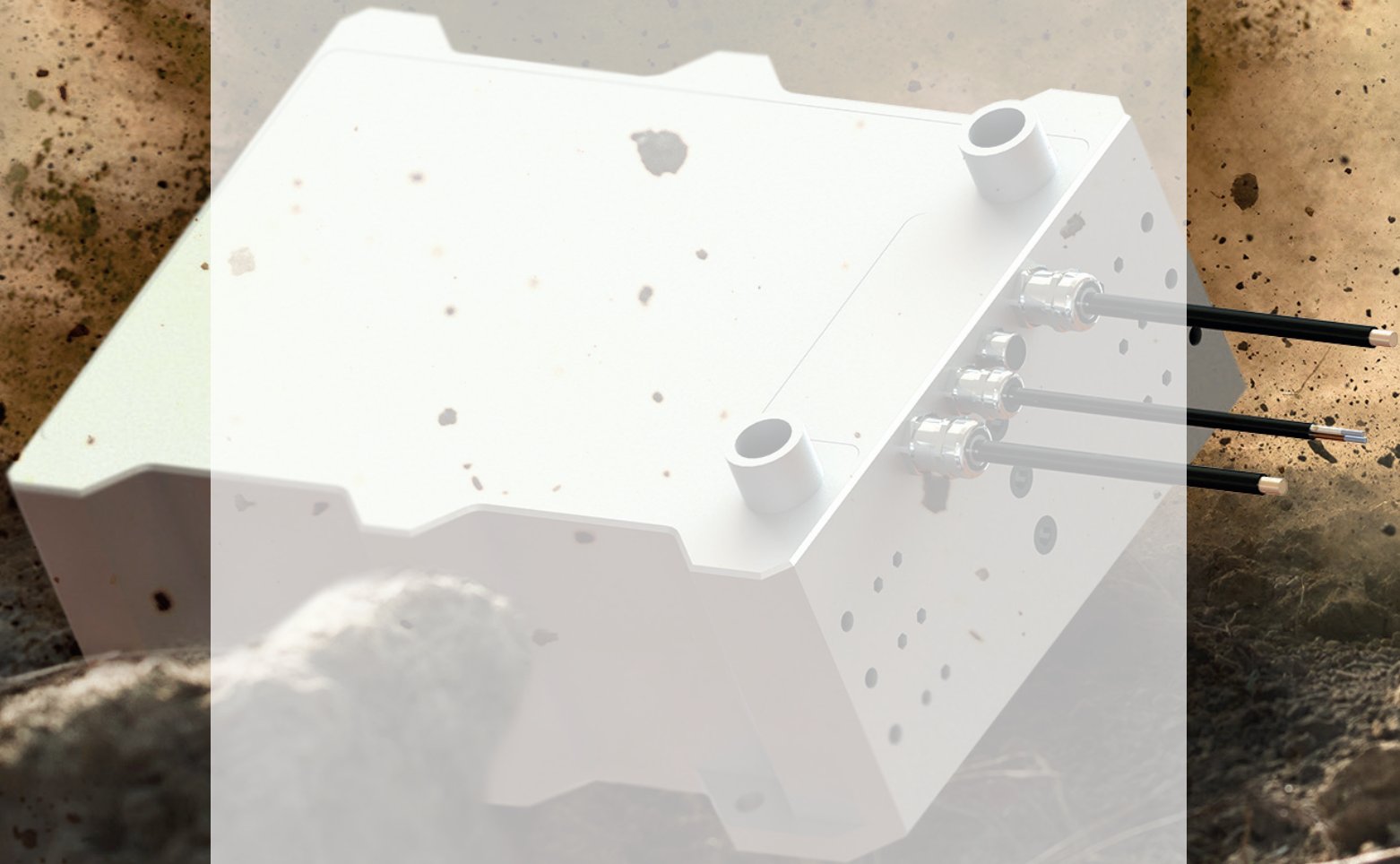


REO

## Schutzarten



# Schutzarten

REO erfüllt die höchste Schutzart IP	S. 3
REO Systemkomponenten	S. 6
Schutzart – Nomenklatur	S. 7
Schutzarten	S. 8
Höchste Schutzarten bis zu IP66 - Drosseln	S. 9
Dreiphasen-Netzdrosseln 4% Uk	S. 10
du/dt-Filter	S. 11
Motordrosseln	S. 12
Sinusfilter	S. 13
Höchste Schutzarten bis zu IP66 - Bremswiderstände	S. 14
Schutzarten der REO Kompaktwiderstände	S. 15
Wissenswertes über REO $\Omega$ -Widerstände	S. 16-17
REO $\Omega$ Baureihe BW 15X	S. 18-19
Kompakt-Bremswiderstand BW 155	S. 20-21
Kompakt-Bremswiderstand BW 155 - Kombination	S. 22-23
Kompakt-Bremswiderstand BW 156	S. 24-25
Bremswiderstand BW D 158	S. 26-27
Bremswiderstand BW D 330	S. 28-29
Geltende Normen	S. 30

# REO erfüllt die höchste Schutzart IP (International Protection)

Mit Komponenten bis zu IP67

Elektrische Geräte müssen oftmals auch unter schwersten Bedingungen über viele Jahre funktionstüchtig bleiben. In der Industrie wird häufig mit aggressiven Stoffen - u.a. Kraftstoffe, Dämpfe und Laugen - gearbeitet, wo sichergestellt werden muss, dass elektronische Geräte auch dort einwandfrei funktionieren. Zusätzlich muss das Eindringen von Staub und Wasser verhindert werden.

Hier geben die Kennzahlen dem Anwender Auskunft, inwieweit sich elektrische Betriebsmittel für bestimmte Umgebungen eignen. Des Weiteren geht daraus hervor, welcher Schutz dem Menschen bei Benutzung geboten wird.

Die Schutzarten werden in IP Codes eingeteilt. Die zwei nach „IP“ folgenden Ziffern geben Auskunft darüber, in welchen Umgebungen das Gerät eingesetzt werden kann. Diese Codes sind in der IEC529 (DIN EN 60529 / VDE 0470 T1) festgehalten.

## REO Vorteile

- Die spezielle Konstruktion gewährleistet eine Platzierung außerhalb des Umrichters ohne zusätzlichen Schaltschrank
- Besonders robust
- Staub- und Schmutzwasserschutz
- Filter mit spezieller Auslegung bieten Korrosions- und Salzwasserschutz
- Sehr gute Wärmeableitung
- Weltweite Fertigungsstätten und Vertrieb

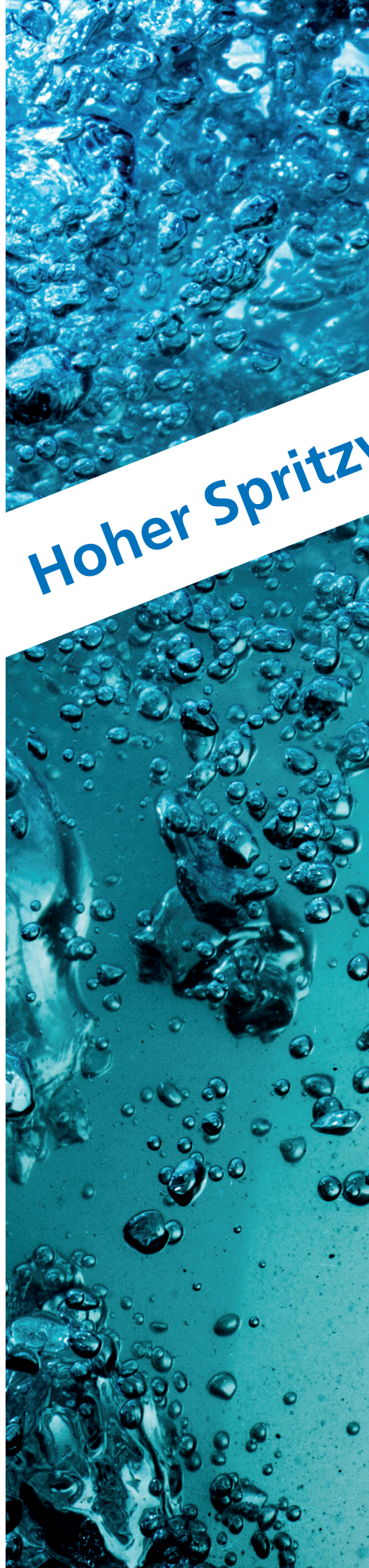
Die IP65 / 66 Geräte von REO können außerhalb des Schaltschranks neben dem Frequenzumrichter eingesetzt werden. Durch ihren besonderen Aufbau sind die Komponenten vor Staub und Feuchtigkeit geschützt. Erforderliche EMV-Vorgaben werden durch die Verwendung von verkürzten Leitungslängen erreicht. Die dadurch steigende Energieeffizienz senkt zudem die Betriebskosten.

REO Lösungen sind einfach zu installieren und benutzerfreundlich gestaltet. Sie eignen sich insbesondere für Anwendungen wie Pumpen, Lüfter, Förderbänder, Kräne, Wickelmaschinen, Kompressoren und Aufzüge.





**Hohe Wärmeableitung**




**Hoher Spritz**





**wasserschutz**

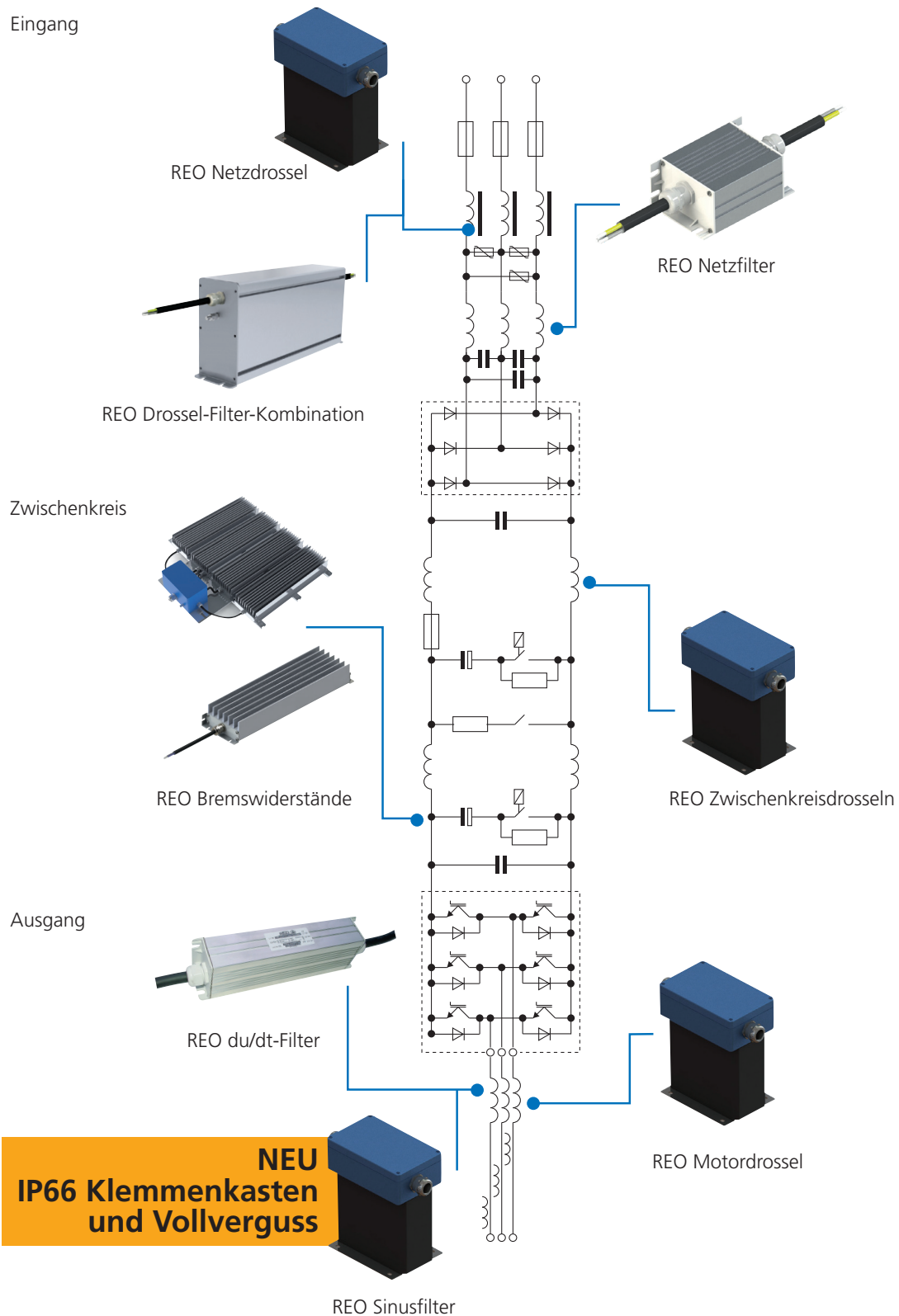


**Hoher Staubschutz**



# REO Systemkomponenten

Mit hoher Schutzart IP für den Umrichter















# Schutzart – Nomenklatur

Folgend finden Sie eine Auflistung über die Klassifizierung der Schutzarten nach DIN EN 60529. Die erste Kennziffer nach IP hat die Bedeutung des Schutzes vor Berührung bzw. Fremdkörper und die zweite Kennziffer erläutert den Umfang des Schutzes gegenüber Feuchtigkeit und Wasser.

## 1. Kennziffer: Schutz gegen feste Fremdkörper

- 0  Kein Schutz
- 1  Große Fremdkörper  
(Durchmesser ab 50 mm)
- 2  Mittelgroße Fremdkörper  
(Durchmesser ab 12,5 mm, Länge bis 80 mm)
- 3  Kleine Fremdkörper  
(Durchmesser ab 2,5 mm)
- 4  Kornförmige Fremdkörper  
(Durchmesser ab 1 mm)
- 5  Staubablagerung
- 6  Kein Staubeintritt

## 2. Kennziffer: Schutz gegen Wasser

- 0  Kein Schutz
- 1  Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
- 2  Schutz gegen schräg (bis 15°) fallendes Wasser
- 3  Schutz gegen Sprühwasser bis 60° gegen die Senkrechte
- 4  Schutz gegen allseitiges Spritzwasser
- 5  Schutz gegen Strahlwasser
- 6  Schutz gegen starkes Strahlwasser (Überflutung)
- 7  Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen
- 8  Schutz gegen dauerndes Untertauchen
- 9  Schutz gegen Wasser bei Hochdruck- / Dampfstrahlreinigung (gilt nur für Strassenfahrzeuge)



## Übliche Schutzarten in der Praxis

Übliche Industriesysteme in geschlossenen Werkhallen erfordern in der Regel einen Schutz nach IP20. Allerdings wird auch hier immer häufiger der Schutz nach IP54 (Staubgeschützt + Spritzwassergeschützt) angeboten.

Für Systeme im Außeneinsatz wird ein Schutz nach IP65 / 66 (Staubdicht + Strahlwassergeschützt) empfohlen.

Schutzarten  $\leq$  IP40 bieten ausschließlich Schutz gegen Berührung und sind nur dann sinnvoll, wenn das System seinerseits wieder in ein Gehäuse (Schaltschrank) eingebaut wird.

## Schutzart – Typische Anwendungen

Die Notwendigkeit nach Zubehör für Frequenzumrichter mit hohen Schutzarten nimmt stark zu. Der Einsatz wird flexibler, erfolgt häufiger außerhalb des Schaltschranks und in einer immer rauerer Umgebung. Der Markt fordert diese Schutzarten von den Systemen. REO bietet ein breites

Spektrum an Standardbaureihen für Drosseln (Motordrosseln, Ausgangsdrosseln, Sinusfilter) in vergossenen Ausführungen als CNW M, EMV Filter (CNW) und Widerstände (REOHM) im Aluminiumprofil an. Die Hersteller von Frequenzumrichtern bieten inzwischen Geräte bis IP66 an.

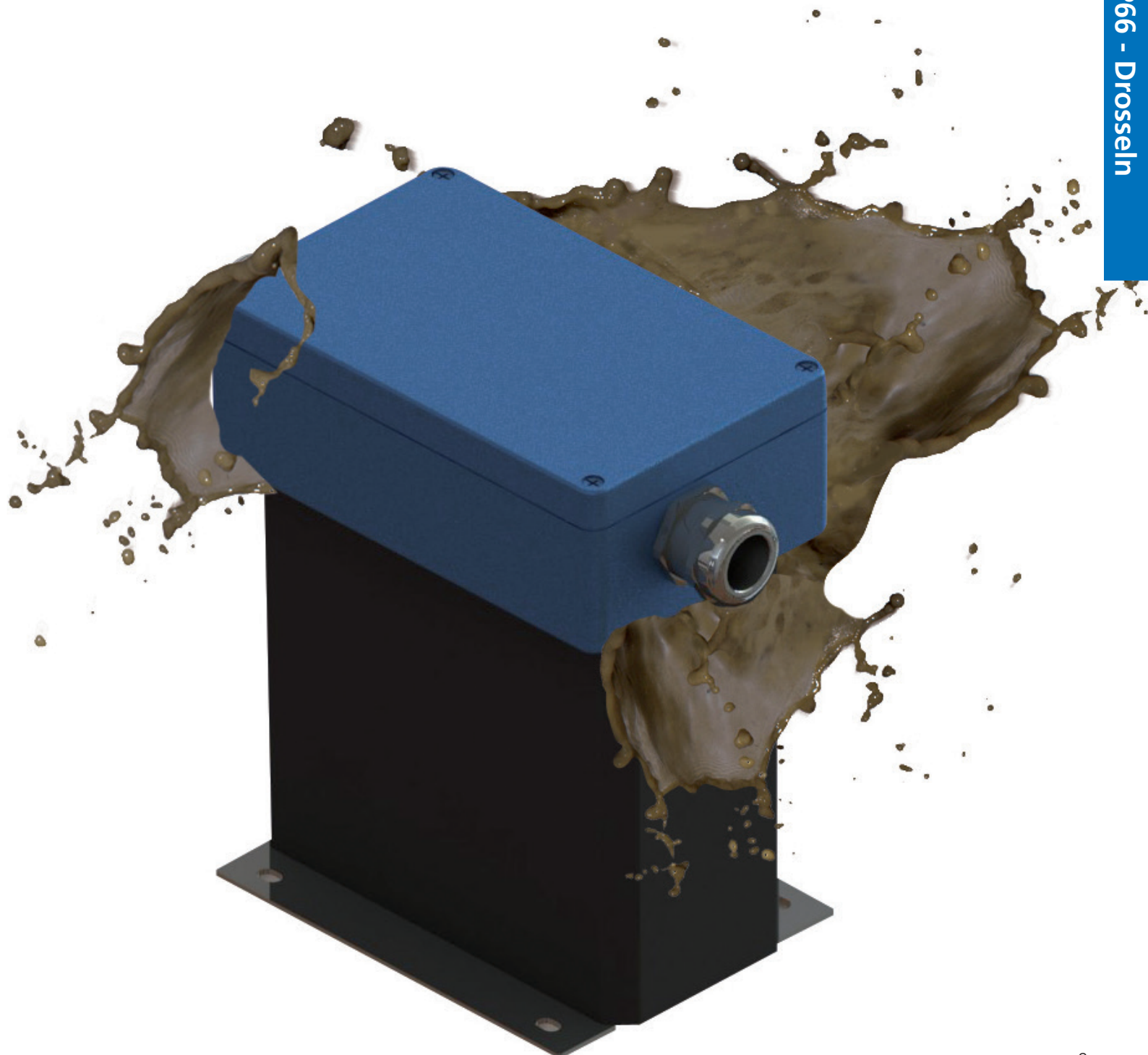
## Vorteile

Der Einsatz dieser hohen Schutzarten hat den Vorteil, dass Kosten durch den Verzicht von teuren Schaltschränken o.ä. eingespart werden können.

## Höchste Schutzarten bis zu IP66

Für REO Drosseln

Um die besonders hohe Schutzklasse bei Drosseln zu erreichen, hat REO den patentierten Vollverguss entwickelt. Dieser ermöglicht es im Zusammenspiel mit dem rundum geschützten Klemmenkasten, die Geräte außerhalb des Frequenzumrichters zu platzieren. Somit werden zusätzlich Kosten für den Einsatz von Schaltschränken gespart.





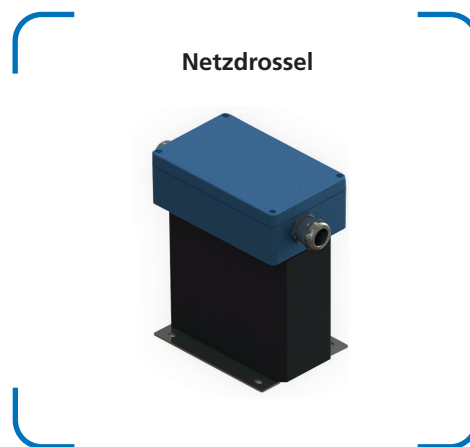
# Dreiphasen-Netzdrosseln 4% Uk

**Schutzart bis IP66**

(3 x 500 V) (3 A- 36 A), CNW M 903 / IP

## Vorteile

- Kompakte vergossene Grundausführung
- Optimaler mechanischer Schutz der Drossel
- Geringere Oberflächentemperatur
- Einfacher Anschluss
- Geräuscharm

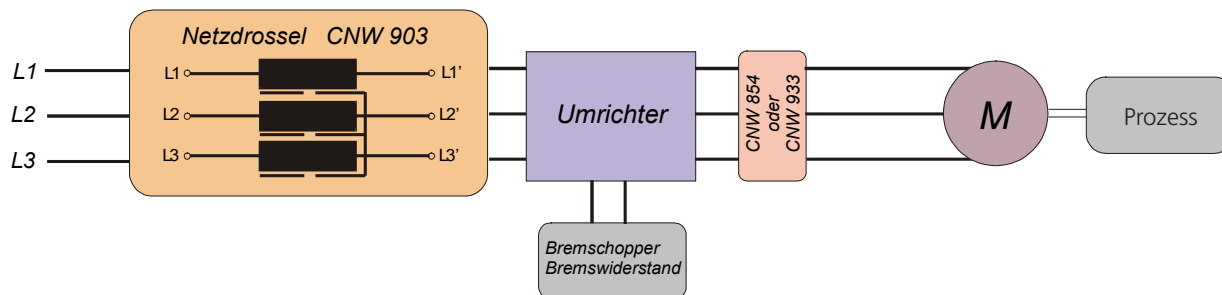


## Technische Daten

Dreiphasen-Netzdrosseln 4% Uk*						
Typ	Nennspannung [V]	Nennstrom [A]	Uk	Induktivität [mH]	Kupfergewicht [kg]	Gesamtgewicht [kg]
CNW M 903 / 8 / IP	bis 3 x 500 V	8	4%	3,6	1,0	2,4
CNW M 903 / 16 / IP		16	4%	1,8	1,6	4,6
CNW M 903 / 36 / IP		36	4%	0,81	2,5	6,6

Anwendungen: Einsatz auf der Netzseite des Umrichters Reduzierung der harmonischen Oberwellen und Reduzierung der Kommutierungsverluste  
 Prüfspannung L-L 2100 V, DC 1 s, L-PE 2700 V, DC 1s, Überlast 1,5 x I<sub>Nenn</sub> 1 min/h, Klimakategorie DIN IEC 60068-1

Schaltungsbeispiel

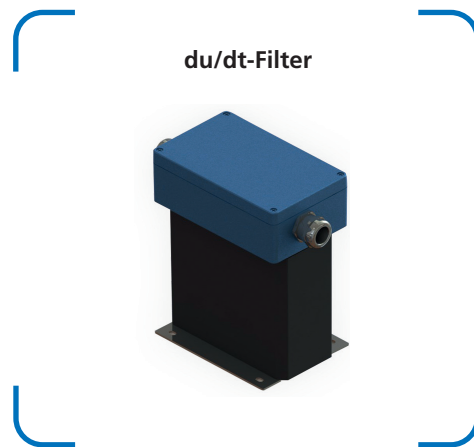


# du/dt-Filter Schutzart bis IP66

(3x400V) (8-180A) CNW M 833/IP

## Vorteile

- Geringe Ableitströme am Motor
- Optimaler mechanischer Schutz der Drossel
- Sehr geräuscharm
- Einfacher Anschluss
- Geringe Oberflächentemperatur



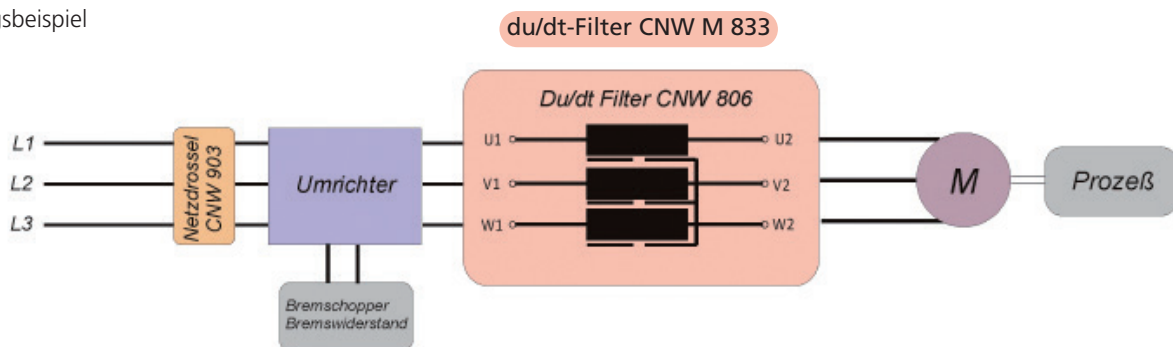
## Technische Daten

du/dt-Filter*					
Typ	Nennspannung [V]	Nennstrom [A]	Induktivität [mH]	Kapazität [pF]	Gewicht [kg]
CNW M 833 / 8 / 2 / IP	3 x 400 V ≤ 60 Hz	8	2	330	3,3
CNW M 833 / 16 / 0,9 / IP		16	0,9	330	4,5
CNW M 833 / 36 / 0,42 / IP		36	0,42	1500	9

Anwendungen: Das du/dt-Filter dient zur Reduzierung der Spannungsanstiegsgeschwindigkeiten nach dem Frequenzumrichter, zur Lebensdauererlängerung der Motoren durch Reduzierung der Spannungsspitzen: Prüfspannung 2500 Vdc, Klimakategorie DIN IEC 60068-1

**Alle Drosseln (CNW M 833 und CNW M 933) sind bis 180 A erhältlich - sprechen Sie uns an.**

Schaltungsbeispiel



\*Die angegebenen Werte stellen nur einen Auszug der Standardgrößen dar

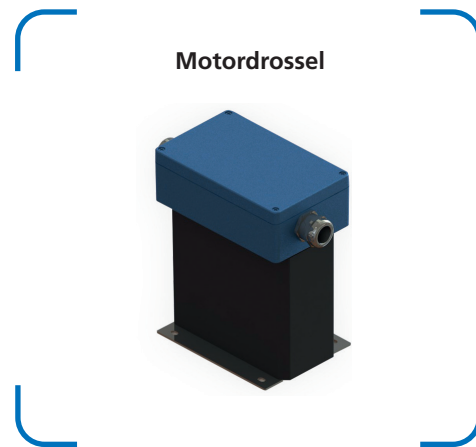


# Motordrosseln Schutzart bis IP66

(3 x 500V) (2A - 36A) CNW M 854 / IP

## Vorteile

- Kompakte vergossene Grundauführung
- Optimaler mechanischer Schutz der Drossel
- Geräuscharm
- Einfacher Anschluss
- Geringere Oberflächentemperatur

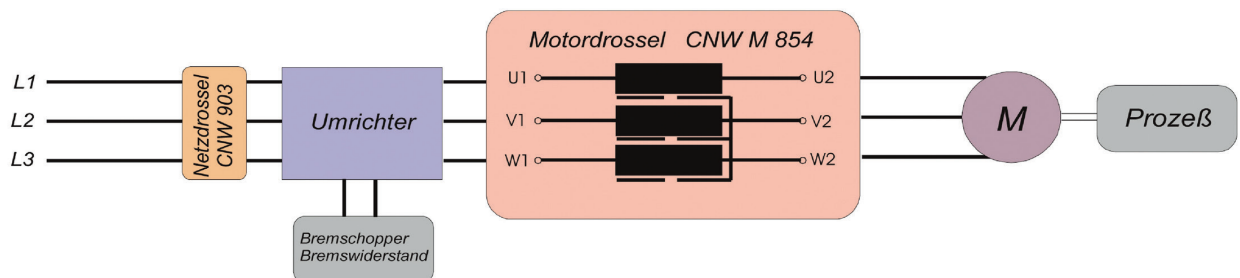


## Technische Daten

Motordrosseln*					
Typ	Nennspannung [V]	Nennstrom [A]	Induktivität [mH]	Kupfergewicht [kg]	Gesamtgewicht [kg]
CNW M 854 / 8 / IP	bis 3 x 500 V	8	2,0	0,5	1,7
CNW M 854 / 16 / IP		16	0,9	1,1	3,2
CNW M 854 / 36 / IP		36	0,4	2,1	6,6

Anwendungen: Erhöhung der Lebensdauer von Motoren Senkung der Flankensteilheit du/dt gegen Erde und zwischen den Phasen Reduzierung der Motorgeräusche: Prüfspannung L-L 2100 V, DC 1 s; L-PE 2700 V, DC 1s, Überlast  $1,5 \times I_{Nenn}$  1 min/h, Klimakategorie DIN IEC 60068-1

### Schaltungsbeispiel

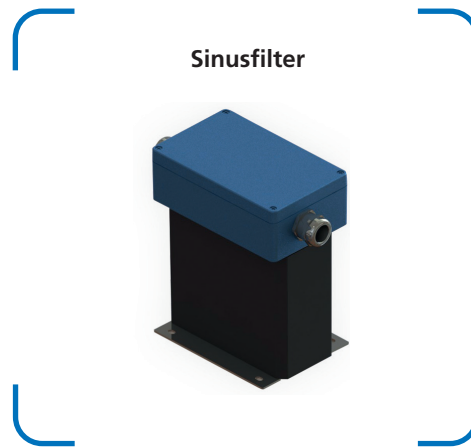


# Sinusfilter Schutzart bis IP66

(3 x 500 V) (2 A – 37 A) CNW M 933 / IP

## Vorteile

- Einsatz in robuster Umgebung
- Optimaler mechanischer Schutz der Drossel
- Einfacher Anschluss
- Geringere Oberflächentemperatur

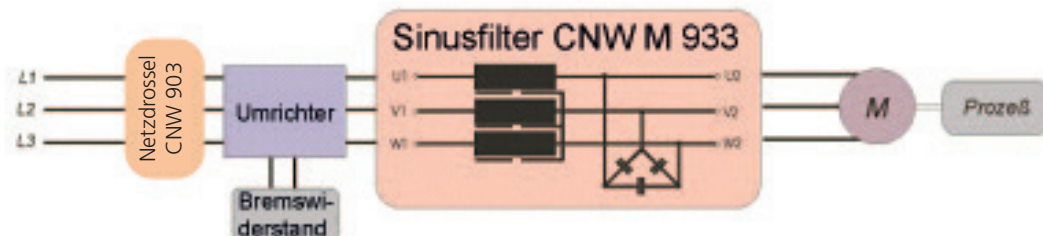


## Technische Daten

Sinusfilter					
Typ	Nennspannung [V]	Nennstrom [A]	U <sub>k</sub>	Induktivität [mH]	Kupfergewicht [kg]
CNW M 933 / 8 / IP	bis 3 x 500 V	8	7,3	0,73	3,7
CNW M 933 / 16 / IP		16	3,6	1,1	9,2
CNW M 933 / 36 / IP		36	1,6	3,3	28,8
CNW M 933 / 48 / 1,2 / IP	3 x 400 V ≤ 60 Hz	48	1,2	10	32
CNW M 933 / 60 / 0,9 / IP		60	0,9	20	32,5
CNW M 933 / 90 / 0,65 / IP		90	0,65	25	55
CNW M 933 / 175 / 0,3 / IP		175	0,3	120	115

Anwendungen: Zur Sinusformung des Stromes und der Spannung an einem Frequenzumrichteranschluss. Für lange Motorleitungen geeignet  
Entlastung der Motoren und Erhöhung der Lebensdauer Verringerung der Geräusche: Prüfspannung L-L 2100 V, DC 1 s, L-PE 2700 V, DC 1s, Überlast 1,5 x I<sub>Nenn</sub> 1 min/h, Klimakategorie DIN IEC 60068-1

## Schaltungsbeispiel



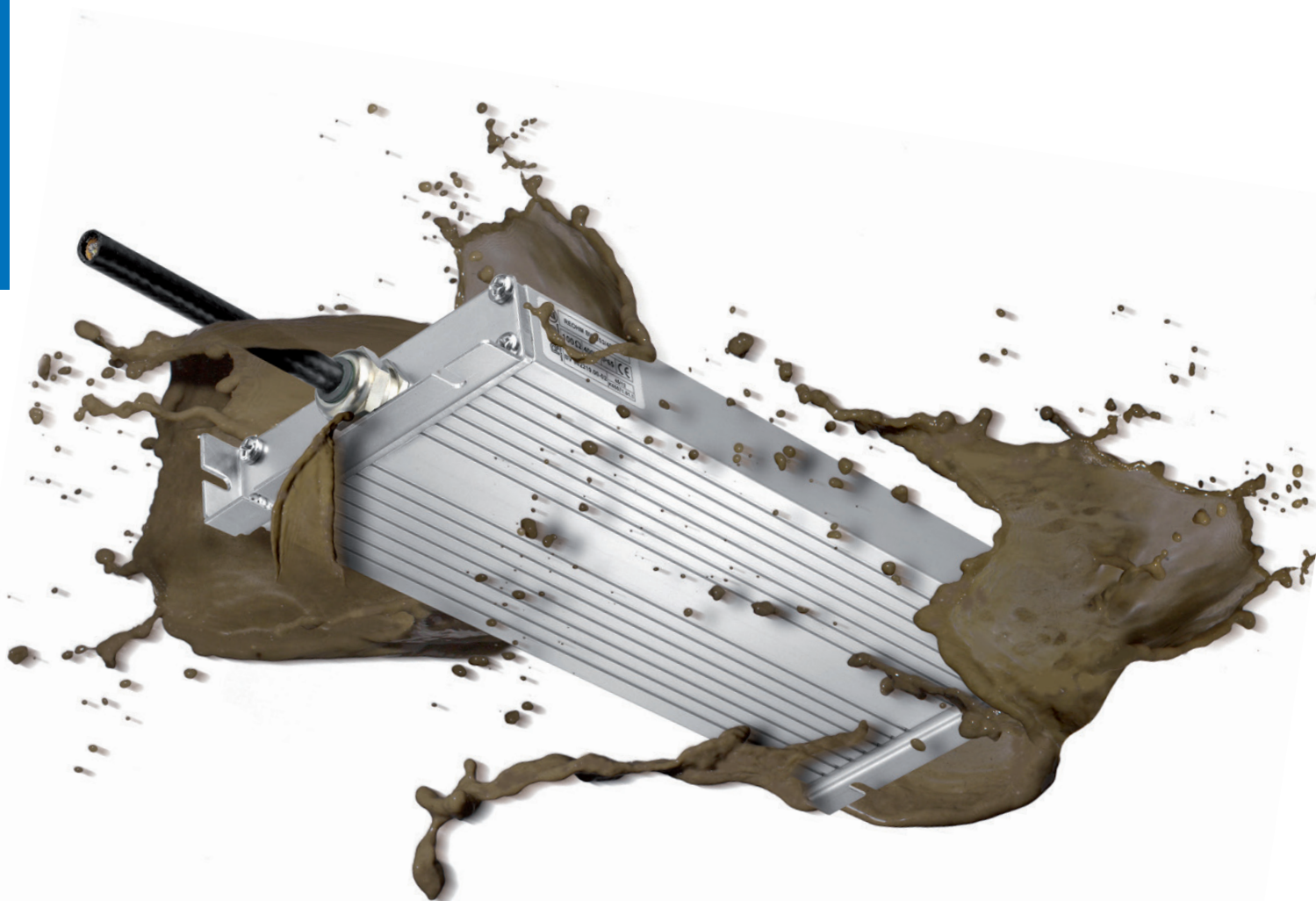


## Höchste Schutzarten bis zu IP66

Für REO Bremswiderstände

Profilwiderstände der REO<sub>hm</sub> Baureihe BW 150 mit hoher Schutzart sind speziell für aggressive Umweltbedingungen geeignet, wie beispielsweise bei Outdooranwendungen, der Schifffahrt oder auch in der Bahntechnik. Ein weiterer großer Anwendungsbereich ist die Windkrafttechnik – hier können die Widerstände für die Azimut-Antriebe, Nachführeinrichtungen oder für die Pitch-Systeme eingesetzt werden. Diese Komponenten können direkt außen am Windrad angebracht

werden und sind so gegenüber äußeren Umwelteinflüssen geschützt. Häufig werden die Komponenten auch außerhalb des Schaltschranks angebracht, womit die Einhaltung einer hohen Schutzart Voraussetzung für deren Einsatz ist. REO hat dies frühzeitig erkannt und kann heute auf Standardbaureihen für Drosseln (CNW M), EMV Filter (CNW) und Widerstände (BW) zurückgreifen.



## Schutzarten der REO Kompaktwiderstände

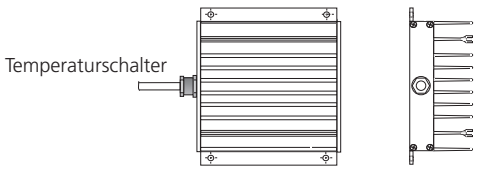
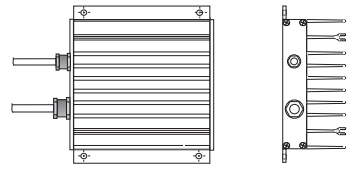
Je nach Aufbau und Ausführung können verschiedene Schutzarten realisiert werden. Für die Schutzart  $\leq$  IP40 darf die Temperaturerhöhung am heißesten Punkt der Widerstandsfläche max. 300 K betragen. Für eine höhere Schutzart ( $>$  IP40) gilt eine max. Temperaturerhöhung von 200 K am heißesten Punkt der Widerstandsfläche.

**Achtung!!!** Dauerübertemperaturwerte von  $>$  200 K führen zu einer Beeinträchtigung der Schutzart.

## Übertemperaturschutz

Es gibt die Möglichkeit, mit einem Temperaturschalter die Temperatur des Widerstandes zu überwachen. Bei Überschreitung einer Nenntemperatur öffnet der Temperaturschalter und löst einen Meldekontakt aus. Der Temperaturschalter ist in der Schutzart IP20 / IP40 außen angebracht und mit 2 anschlussfertigen Litzen versehen.

Bei einer Schutzart IP54 / IP65 oder höher ist der Temperaturschalter im Widerstand integriert und der Anschluß mit einer temperaturbeständigen Leitung versehen.

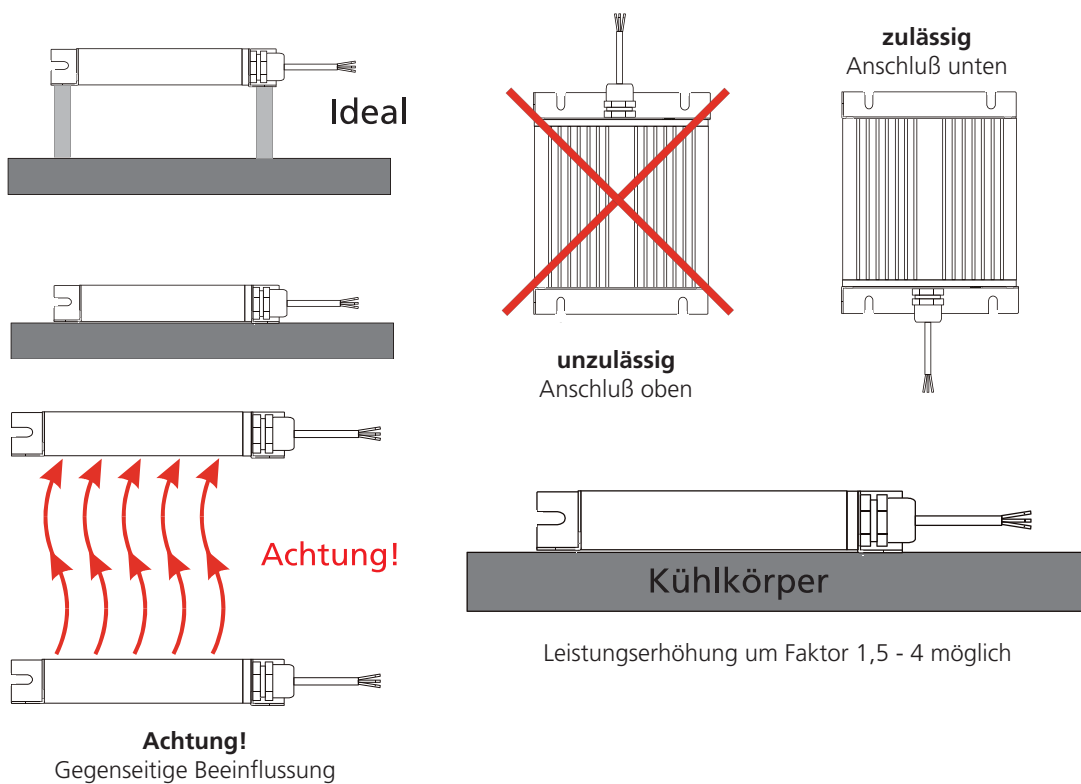
Schutzarten			
Schutzart	Aufbau	Baureihe	
		155	156
IP65 / IP66		X	X
IP65 / IP66 oder höher mit Temperaturschalter		X	X



## Wissenswertes über REOhm-Widerstände

Bei einem Einbau auf einem schlecht wärmeleitenden Untergrund ist die Erwärmung aufgrund der schlechteren Wärmeableitung zu prüfen. Bei einer senkrechten Montage ist unbedingt zu beachten, dass sich die Anschlüsse bzw. Klemmen an der Unterseite des Widerstandes befinden müssen. Eine Einbaulage mit den Anschlüssen an der Oberseite ist hier nicht zulässig! Wenn mehrere Widerstände übereinander montiert werden, ist die gegenseitige Beeinflussung zu beachten. Hier müssen die Einhaltung der oben angegebenen

Umgebungsbedingungen beachtet und die Einbaubedingungen vor Ort überprüft werden. Bei direkter Montage auf einem Kühlkörper oder einer Kühlfläche kann die Dauerleistung des Widerstandes erhöht, oder die Oberflächentemperatur verringert werden. Je nach Art und Größe der Kühlfläche/-körper kann die Leistung um den Faktor 1,5 - 4 erhöht werden. Dies ist aber im Einzelfall zu prüfen, wobei die angegebenen Umgebungsbedingungen weiterhin gelten.



# Wissenswertes über REOhm-Widerstände

## Berechnung der Dauerleistung

Wenn die bei den Bremsungen an den Bremswiderstand abgegebene kinetische Energie  $E_{kin}$  bekannt ist, kann man die Dauerleistung direkt über den Betrag der Energien und der Zykluszeit ermitteln.

$$P = E_{kin} / SD$$

P = Dauerleistung  
 $E_{kin}$  = kinetische Energie  
 SD = Zykluszeit

Wenn die kinetische Energie nicht bekannt ist, benötigt man die Einschaltdauer ED und die Zykluszeit SD.

$$ED[\%] = \frac{ED[s]}{SD[s]} \cdot 100$$

ED = Einschaltdauer  
 SD = Zykluszeit

Die Dauerleistung für eine Einschaltdauer von 10% kann wie folgt berechnet werden:

$$P = P_{max} \times 10\%$$

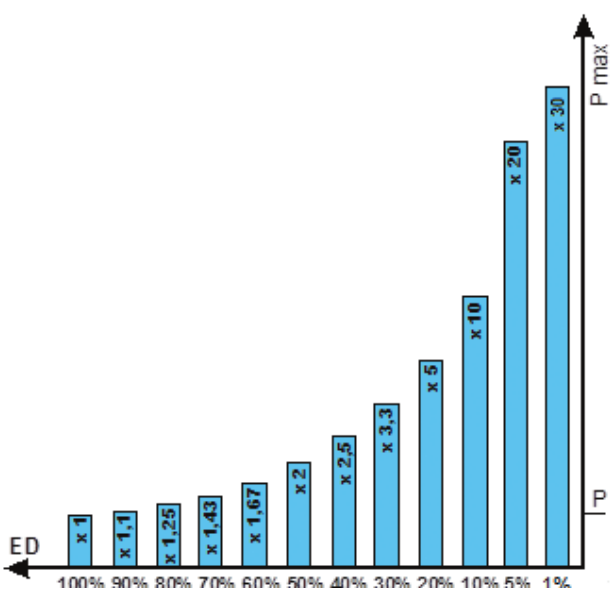
Bei einer Einschaltdauer von 50% ergibt sich:

$$P = P_{max} \times 50\%$$

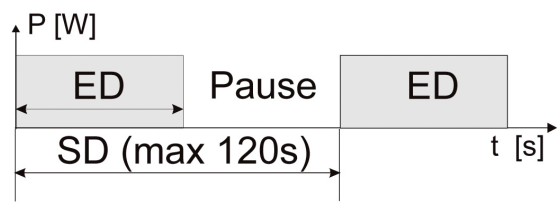
Die Dauerleistung (P) ist also um einen entsprechenden Faktor kleiner als die max. Impulsleistung (Pmax). Die Berechnungen bei REO beziehen sich auf ein intermittierendes Bremsen bei einer Zykluszeit von 120 Sekunden.

Der REOhm-Bremswiderstand kann kurzfristig Energie aufnehmen und speichern (durch die besondere Wickelart) und durch die entsprechende Füllung und Verdichtung kann in den Pausenzeiten die Wärme schnell an die Oberfläche transportiert werden, so dass sich Wärme über einen längeren Zeitraum abbauen kann. Jedoch sind durch die schnelle Kühlung des Wickelkörpers Impulse immer aufnehmbar und führen nicht zu dessen Zerstörung. Die REOhm Bremswiderstände der Standardbaureihen sind für eine Einschaltdauer von 5% -100% ausgelegt. Auf Anfrage sind auch kleinere Einschaltzeiten möglich.

Belastungsdiagramm für Luftgekühlte Widerstände



SD = Zyklusdauer max. 120 sek  
 ED = Einschaltdauer





## REOhm Baureihe BW 15X

In der Industrie müssen die Widerstände unter erschwerten Umweltbedingungen über viele Jahre sicher arbeiten. Außer dem zulässigen Temperaturbereich stellt die chemische Belastung, hierunter wird die Beständigkeit gegen bahnübliche Schadstoffe wie Dämpfe, Gase, Kohlenstaub, Öl oder Bremsabrieb verstanden, eine Einsatzbeschränkung dar. Zudem muss das Eindringen von Nässe und Fremdkörpern, wie z.B. Staub für eine zuverlässige Funktion verhindert werden.

### Vorteile

Die REOhm-Widerstände der Baureihe BW 15X zeichnen sich durch eine hohe Funktionssicherheit und eine lange Lebensdauer aus. REOhm-Widerstände bieten durch ihren speziellen Aufbau einen sehr hohen mechanischen Schutz und keine Anfälligkeit bei Vibrationen und Schwingungen. Der Widerstand kann durch diesen Aufbau höhere Impulslasten aufnehmen und Zwischenspeichern. Äußere Umwelteinflüsse haben nur eine sehr geringe Einwirkung auf den Widerstand, d.h. sie sind unempfindlicher gegen Feuchtigkeit und Verschmutzung. Profilwiderstände arbeiten sehr geräuscharm.

### Widerstandswert / Temperaturabhängigkeit

Der Widerstandswert ändert sich in Abhängigkeit von der Wicklungstemperatur geringfügig. Dadurch ergeben sich Widerstandsänderungen von ca. +10% im Vergleich zum abgekühlten Zustand.

### Die Leistungsangaben in den Datenblättern gelten unter folgenden Einsatzbedingungen:

- maximale Umgebungstemperatur 40 °C
- ungehindertem Zutritt und Abströmen der Kühlluft
- ist die Umgebungstemperatur höher als 40 °C, muss die Dauerleistung um 5% pro 10K Temperaturerhöhung herabgesetzt werden.

### Die Widerstände sind kurzschlussfest und selbstverlöschend. (Alle Baureihen außer REOhm R)

Die Widerstände sind dafür ausgelegt elektrische Energie in Wärme umzusetzen, daher ist eine Erwärmung der Abluft und angrenzender Gehäuseteile unvermeidlich. Es muss für ein ungehindertes Zu- und Abströmen der Kühlluft, bzw. eine ausreichende Wärmeabgabe über Kühlflächen gesorgt werden.

### Schutzarten

Je nach Aufbau und Ausführung können verschiedene Schutzarten realisiert werden. Für die Schutzart  $\leq$  IP20 darf die Temperaturerhöhung am heißesten Punkt der Widerstandsoberfläche max. 300K betragen. Für eine höhere Schutzart ( $>$  IP20) gilt eine max. Temperaturerhöhung von 200 K am heißesten Punkt der Widerstandsoberfläche.

### Übertemperaturschutz

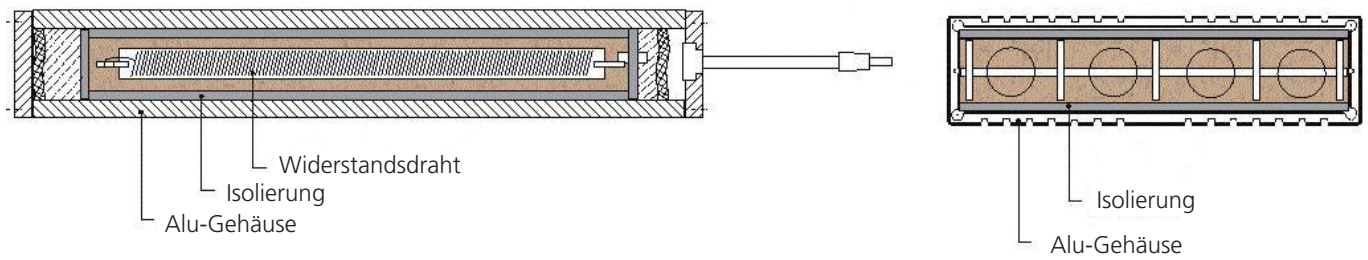
Es gibt die Möglichkeit die Temperatur des Widerstandes mit einem Temperaturschalter zu überwachen. Bei der Überschreitung einer Nenntemperatur öffnet sich der Temperaturschalter und löst einen Meldekontakt aus. Der Temperaturschalter ist mit zwei anschlussfertigen Litzen versehen.

# Einsatzbedingungen

REOhm Baureihe BW 15X	
Umgebungstemperatur	-15 °C ... +70 °C Betriebs-, Lager-, Transporttemperatur Über 40 °C Dauerleistung Pd um 5% / 10 K reduzieren
Max. relative Luftfeuchtigkeit 5-85% nicht kondensierend im Betrieb, Transport und in der Lagerung	
Aufstellhöhe	0 ... 4000 m üNN über 1000 m Dauerleistung Pd um 5% / 1000 m reduzieren
Montageort	Der Montageort muss den in den "Allgemeinen Daten" genannten Geräteeigenschaften entsprechen Brennbare Materialien oder Stoffe dürfen sich nicht in der Nähe des Bremswiderstandes befinden Die vom Bremswiderstand erzeugte Wärme muss ungehindert abgeführt werden
Einbaulage	Vertikal-hängend mit Anschlüssen unten oder liegende Montage
Einbaufreiräume	Oben > 200 mm Unten > 100 mm Seitlich > 25 mm

# Allgemeine Daten

REOhm Baureihe BW 15X	
Konformität	CE Niederspannungsrichtlinie
Temperaturschalter	Ausführung Öffner, 200 °C
Schaltleistung	250 V AC / 0,5 A
Isolationswiderstand > 5 MΩ / bei 1000 V	



# Kompakt-Bremswiderstand

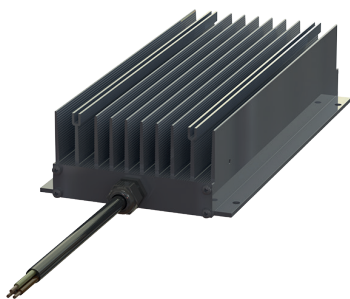
**BW 155** Schutzart IP65 / IP66

BW 155/600 - 2500 W/xx

## Vorteile

- Kleine Abmessungen bei großer Leistung
- Schneller Anschluss
- Kurzschlussfest
- Sehr gute Wärmeabgabe
- Bei Überlast hochohmig
- Optional mit Berührungsschutz und Temperaturschalter
- Montage auch außerhalb des Schaltschranks möglich

Kompakt-Bremswiderstand BW 155





## Technische Daten

Kompakt-Bremswiderstand BW 155			
Typ	Widerstandswerte R [Ohm] nach E12 Reihe*	Dauerleistung P [W]	max. Betriebsspannung U [V]
BW 155 / 1000 / IP..	1 - 820	600	900
BW 155 / 1200 / IP..	1,8 - 820	800	900
BW 155 / 1500 / IP..	2,2 - 820	1000	900
BW 155 / 2000 / IP..	2,7 - 820	1500	900
BW 155 / 2500 / IP..	3,3 - 820	1875	900
BW 155 / 3000 / IP..	3,9 - 820	2250	900
BW 155 / 3500 / IP..	4,7 - 820	2500	900

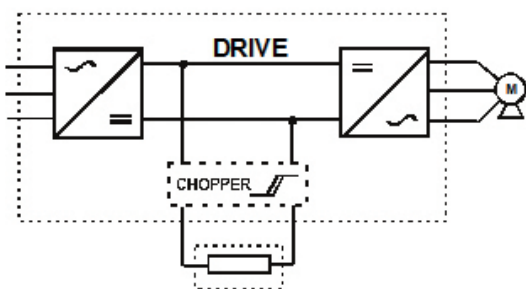
\*Andere Widerstandswerte auf Anfrage.

## Mechanische Daten

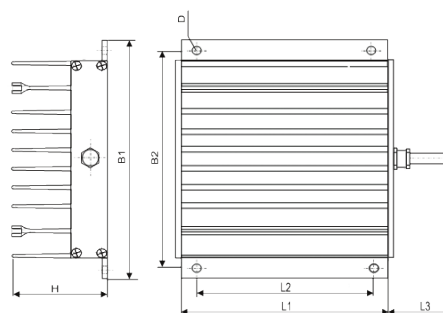
Kompakt-Bremswiderstand BW 155								
Typ	Abmessungen							Anschlussleitung
	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	D [mm]	
BW 155 / 1000 / IP..	175	165	75	182	120	250	6,5	IP65 / 66 geschirmte Anschlußleitung 3x1,5 mm <sup>2</sup>
BW 155 / 1200 / IP..	175	165	75	242	180	250	6,5	
BW 155 / 1500 / IP..	175	165	75	342	280	250	6,5	
BW 155 / 2000 / IP..	175	165	75	542	500	250	6,5	
BW 155 / 2500 / IP..	175	165	75	672	630	250	6,5	IP65 / 66 geschirmte Anschlußleitung 3x2,5 mm <sup>2</sup>
BW 155 / 3000 / IP..	175	165	75	762	720	250	6,5	
BW 155 / 3500 / IP..	175	165	75	872	830	250	6,5	

Anwendungen: Für Antriebe mit Frequenzumrichtern kleinerer bis mittlerer Leistung Montage nahe am Frequenzumrichter: Prüfspannung 2,5 kV AC

Schaltungsbeispiel



Maßbild



## Kompakt-Bremswiderstand BW 155 - Kombination

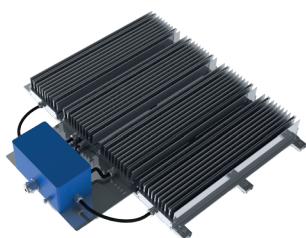
Schutzart IP65 / IP66

BW 155/3.000 - 22.5000 W/xx

### Vorteile

- Kleine Abmessungen bei großer Leistung
- Schneller Anschluss
- Kurzschlussfest
- Sehr gute Wärmeabgabe
- Bei Überlast hochohmig
- Optional mit Berührungsschutz und Temperaturschalter
- Montage auch außerhalb des Schaltschranks möglich

Kompakt-Bremswiderstand BW 155-Kombination



### Technische Daten

Kompakt-Bremswiderstand BW 155 - Kombination			
Typ	Widerstandswerte R [Ohm] nach E12*	Dauerleistung P [W]	max. Betriebsspannung U [V]
BW 155 / 4000 / IP...	1 - 180	3.000	900
BW 155 / 5000 / IP...	1 - 150	3750	900
BW 155 / 6000 / IP...	1 - 120	4500	900
BW 155 / 7500 / IP...	1 - 100	5600	900
BW 155 / 9000 / IP...	1 - 82	6750	900
BW 155 / 10000 / IP...	1 - 68	7500	900
BW 155 / 12000 / IP...	1 - 56	9000	900
BW 155 / 15000 / IP...	1 - 47	11250	900
BW 155 / 18000 / IP...	1,5 - 39	13500	900
BW 155 / 22000 / IP...	1,5 - 33	16800	900
BW 155 / 24000 / IP...	1,8 - 33	18000	900
BW 155 / 27000 / IP...	2,2 - 27	20250	900
BW 155 / 30000 / IP...	2,2 - 27	22500	900

\*Andere Widerstandswerte auf Anfrage.

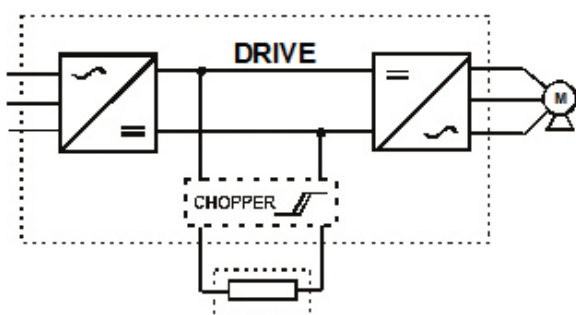
## Mechanische Daten

Kompakt-Bremswiderstand BW 155 - Kombination									
Typ	Abmessungen						Kabelverschraubung	Anschluss Klemme Terminal	Bauform
	L1 [mm]	L2 [mm]	B1 [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	D [mm]			
BW 155 / 4000 / IP...	750	500	420	390	95	8,5	M25	10 mm <sup>2</sup>	BF 1
BW 155 / 5000 / IP...	880	630	420	390	95	8,5	M25	10 mm <sup>2</sup>	BF 1
BW 155 / 6000 / IP...	970	720	420	390	95	8,5	M25	10 mm <sup>2</sup>	BF 1
BW 155 / 7500 / IP...	880	630	590	560	95	8,5	M25	10 mm <sup>2</sup>	BF 2
BW 155 / 9000 / IP...	970	720	590	560	95	8,5	M25	10 mm <sup>2</sup>	BF 2
BW 155 / 12000 / IP...	970	720	770	740	95	8,5	M32	16 mm <sup>2</sup>	BF 3
BW 155 / 15000 / IP...	970	720	940	910	95	8,5	M32	16 mm <sup>2</sup>	BF 4
BW 155 / 18000 / IP...	970	720	2x590	2x560	95	8,5	M32	35 mm <sup>2</sup>	2x BF2
BW 155 / 24000 / IP...	970	720	2x770	2x740	95	8,5	M32	35 mm <sup>2</sup>	2x BF3
BW 155 / 27000 / IP...	970	720	3x590	3x590	95	8,5	M32	35 mm <sup>2</sup>	2x BF2
BW 155 / 30000 / IP...	970	720	2x940	2x910	95	8,5	M32	35 mm <sup>2</sup>	2x BF4

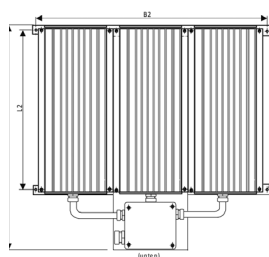
Anwendungen: Für Antriebe mit Frequenzumrichtern hoher Leistung. Montage nahe am Frequenzumrichter: Prüfspannung 2,5 kV AC, Umgebungstemperatur -10...+40 °C

Bei kleinen Widerstandswerten ist der Leiterquerschnitt dem Strom angepasst.

Schaltungsbeispiel



Bauform IP65

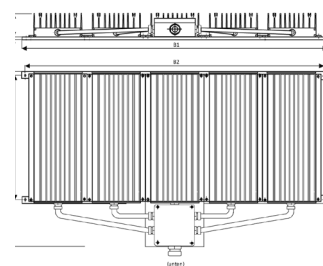
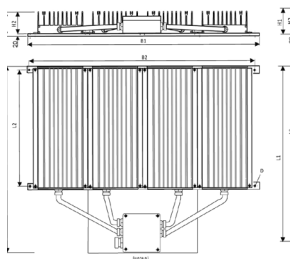
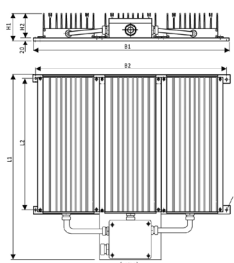
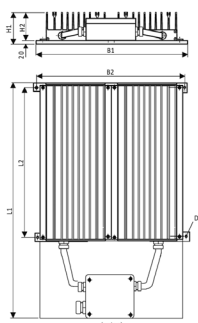


Maßbild, Bauform 1

Maßbild, Bauform 2

Maßbild, Bauform 3

Maßbild, Bauform 4





# Kompakt-Bremswiderstand

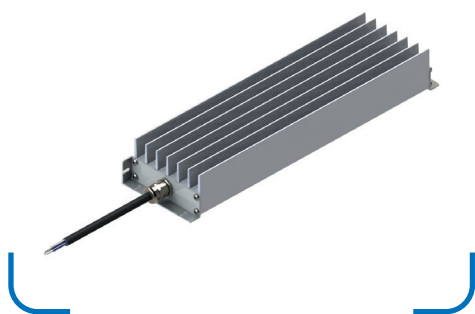
## BW 156 Schutzart IP65 / IP66

BW 156/300 - 800 W/xx

### Vorteile

- Kleine Abmessungen bei großer Leistung
- Schneller Anschluss
- Kurzschlussfest
- Sehr gute Wärmeabgabe
- Bei Überlast hochohmig
- Optional mit Berührungsschutz und Temperaturschalter
- Montage auch außerhalb des Schaltschranks möglich

Kompakt-Bremswiderstand BW 156



## Technische Daten

Kompakt-Bremswiderstand BW 156			
Typ	Widerstandswerte R [Ohm] nach E12*	Dauerleistung P [W]	max. Betriebsspannung U [V]
BW 156 / 400 / IP...	1 - 820	300	900
BW 156 / 600 / IP...	1 - 820	400	900
BW 156 / 800 / IP...	1,8 - 820	500	900
BW 156 / 1000 / IP...	2,2 - 820	600	900
BW 156 / 1200 / IP...	2,2 - 820	700	900
BW 156 / 1500 / IP...	2,7 - 820	800	900

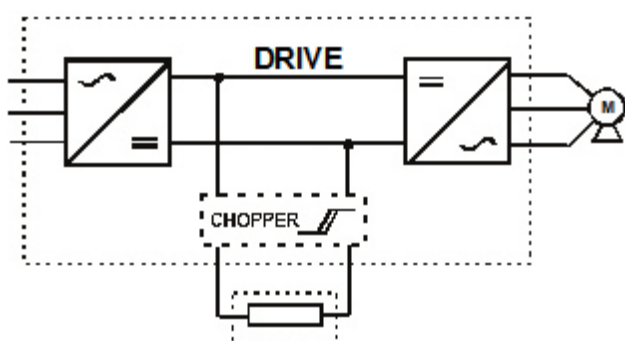
Anwendungen: Für Antriebe mit Frequenzumrichtern kleinerer bis mittlerer Leistung Montage im und außerhalb des Schaltschranks möglich:  
Prüfspannung 2,5 kV AC

\*Andere Widerstandswerte auf Anfrage.

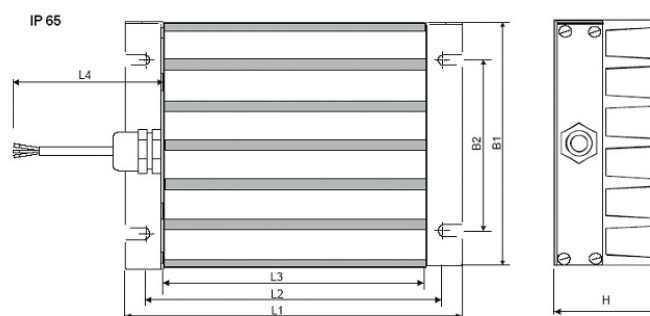
## Mechanische Daten

Kompakt-Bremswiderstand BW 156									
Typ	Abmessungen								Anschlussleitung
	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	D [mm]	
BW 156 / 400 / IP...	174	159	140	500	103	70	50	4,5	IP65 / 66 geschirmte Anschlussleitung 3x1,5 mm <sup>2</sup>
BW 156 / 600 / IP...	234	219	200	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 800 / IP...	304	289	270	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 1000 / IP...	374	359	340	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 1200 / IP...	454	439	420	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 1500 / IP...	604	589	570	500	103	70	50	4,5	

Schaltungsbeispiel



Maßbild



# Kompakt-Bremswiderstand

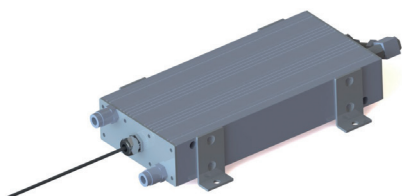
## BWD 158 Schutzart IP65 / IP66

BW D 158/1000 - 60.000 W/xx

### Vorteile

- Sehr kompakter Aufbau
- Einsatz auch bei höheren Umgebungstemperaturen möglich
- Gezielte und optimierte Kühlung für hohe Leistung
- Sehr niedrige Gehäusetemperatur (<50 °C)
- Für Standard-Kühlflüssigkeiten (Wasser/Glykol) geeignet
- Hohe Schutzart bis IP66 möglich
- Betriebsdruck des Kühlkreislaufes bis 4 bar (Prüfdruck 10 bar)
- Benötigt im Schaltschrank sehr wenig Platz

Kompakt-Bremswiderstand BWD 158



### Technische Daten

Kompakt-Bremswiderstand BWD 158			
Typ	Widerstandswerte R [Ohm]*	Dauerleistung P [W]	max. Betriebsspannung U [V]
BW D 158 / 1000	2,5 - 100	1000	1000
BW D 158 / 2000	50 - 200	2.000	1000
BW D 158 / 3000	10 - 200	3.000	1000
BW D 158 / 5000	10 - 200	5.000	1000
BW D 158 / 6000	10 - 200	6.000	1000
BW D 158 / 10000	6 - 500	10.000	1000
BW D 158 / 15000	4 - 600	15.000	1000
BW D 158 / 20000	3 - 600	20.000	1000
BW D 158 / 30000	2,1 - 750	30.000	1000
BW D 158 / 45000	2,1 - 800	45.000	1000
BW D 158 / 60000	2 - 850	60.000	1000

Anwendungen: Antriebstechnik, Prüffelder, E-Mobility, Bahntechnik

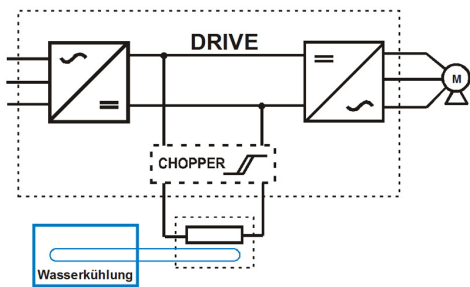
\*Andere Widerstandswerte auf Anfrage



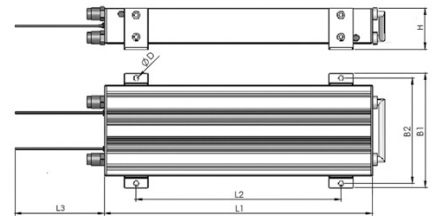
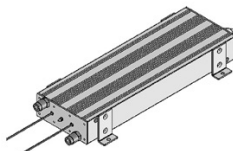
# Mechanische Daten

Kompakt-Bremswiderstand BWD 158									
Typ	Abmessungen						Anschlüsse		Baufrom
	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	Kabelverschraubung	Klemme	
BW D 158 / 3000	320	213	500	190	175	68	M20	6 mm <sup>2</sup>	BF1
BW D 158 / 5000	450	343	500	190	175	68	M20	6 mm <sup>2</sup>	BF1
BW D 158 / 6000	550	443	500	190	175	68	M20	6 mm <sup>2</sup>	BF1
BW D 158 / 10000	680	343	265	176	156	170	M25	10 mm <sup>2</sup>	BF2
BW D 158 / 15000	680	343	265	245	225	170	M32	10 mm <sup>2</sup>	BF3
BW D 158 / 20000	680	343	265	2x176	2x156	170	M32	10 mm <sup>2</sup>	2xBF2
BW D 158 / 30000	680	343	265	2x245	2x225	170	M32	10 mm <sup>2</sup>	2xBF3
BW D 158 / 45000	680	343	265	3x245	3x225	170	M32	16 mm <sup>2</sup>	3xBF3
BW D 158 / 60000	680	343	265	4x245	4x225	170	M32	16 mm <sup>2</sup>	4xBF3

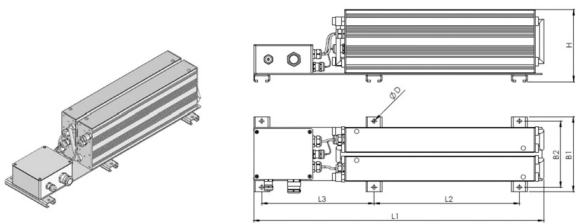
Schaltungsbeispiel



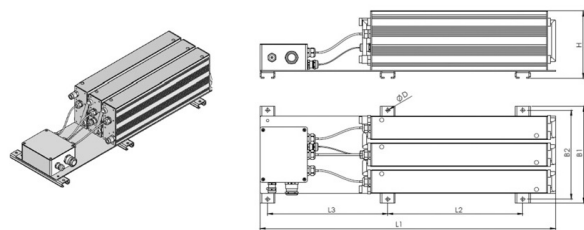
Maßbild, Bauform 1



Maßbild, Bauform 2



Maßbild, Bauform 3



## Kompakt-Bremswiderstand

### BW D 330 **Schutzart IP67**

BW D 330/15.000 - 60.000 W/xx

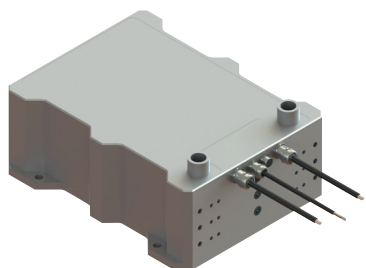
Flüssigkeitsgekühlte Bremswiderstand,  
max. Dauerleistung 60.000 W

Der REO Bremswiderstand wandelt überschüssige Bremsenergie in Nutzwärme um und ist somit ideal für Elektro-oder Hybridantriebe geeignet. Die Wasserkühlung ermöglicht eine Platzersparnis bis zu 88% im Gegensatz zu einem herkömmlichen luftgekühlten Bremswiderstand. Als besonderes Extra kann der Widerstand ganz einfach über tropffreie Schnellverschlüsse angeschlossen werden.

## Vorteile

- 88% Platzersparnis
- Tropffreie Schnellverschlüsse
- Flüssigkeitskühlung
- Geringes Gewicht
- Niedrige Oberflächentemperatur

Kompakt-Bremswiderstand BW D 330



## Technische Daten

Kompakt-Bremswiderstand BW D 330			
Typ	Widerstandswert [Ohm]*	Dauerleistung [W]	Betriebsspannung [V]
BW D 330 / 15.000	4,2 - 43,5	15000	800
BW D 330 / 30.000	2,1 - 21,5	30000	
BW D 330 / 45.000	1,4 - 14,5	45000	
BW D 330 / 60.000	1,6 - 11	60000	

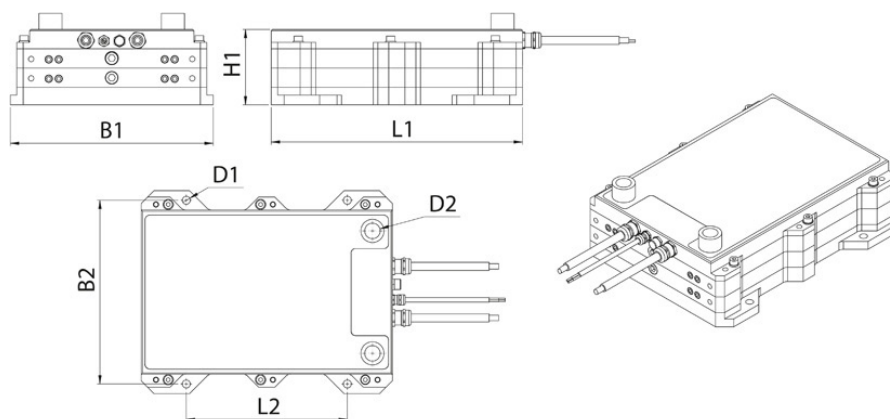
Anwendungen: Elektromobilität, Hybridfahrzeuge, Windkraft, Industrieanwendungen

\*Andere Widerstandswerte auf Anfrage

## Mechanische Daten

Kompakt-Bremswiderstand BW D 330							
Typ	Abmessungen						
	L1 [mm]	L2 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	H1 [mm]
D 330 / 15.000	390	250	315	285	12,5	G3/4	57
D 330 / 30.000	390	250	315	285	12,5	G3/4	87
D 330 / 45.000	390	250	315	285	12,5	G3/4	117
D 330 / 60.000	390	250	315	285	12,5	G3/4	147

Maßbild





## Geltende Normen

Geltende Normen	
Norm	Erläuterung
DIN IEC 68 Teil 1 und 2 - 6	Umweltprüfungen
IEC 60322 (DIN EN 60322)	Bahnanwendungen - Elektrische Ausrüstung für Bahnfahrzeuge – Regeln für Leistungswiderstände in offener Bauweise
IEC 61373	Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen Prüfungen für Schwingen und Schocken
DIN EN 61373	Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen Prüfungen für Schwingen und Schocken
DIN WDE 0160 und VDE 0535	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
DIN EN 50124	Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 1: Grundlegende Anforderungen; Kriech- und Luftstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel
DIN EN 50125-1	Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel – Teil 1: Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen
DIN EN 50155 BN411002	Bahnanwendung – Elektrische Einrichtungen auf Schienenfahrzeugen
DIN EN 60068	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfgruppe A: Kälte
DIN EN 60068	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfgruppe B: Trockene Wärme
DIN EN 60068	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Ka: Salznebel
DIN EN 60068	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch
DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP – Code)
DIN EN 61140	Schutz gegen elektrischen Schlag
EN 60721-3-5	Klassifizierung von Umweltbedingungen – Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte – Einsatz an und in Landfahrzeugen



REO AG  
Brühler Straße 100 · D-42657 Solingen  
Tel.: +49 (0)212 8804 0 · Fax: +49 (0)212 8804 188

E-Mail: [info@reo.de](mailto:info@reo.de)  
Internet: [www.reo.de](http://www.reo.de)



#### **DIVISIONS:**

##### **REO Vibratory Feeding and Power Electronics Division**

Brühler Straße 100 · D-42657 Solingen  
Tel.: +49 (0)212 8804 0 · Fax: +49 (0)212 8804 188  
E-Mail: [info@reo.de](mailto:info@reo.de)

##### **REO Train Technologies Division**

Erasmusstraße 14 · D-10553 Berlin  
Tel.: +49 (0)30 3670236 0 · Fax: +49 (0)30 3670236 10  
E-Mail: [zentrale.berlin@reo.de](mailto:zentrale.berlin@reo.de)

##### **REO Drives Division**

Holzhausener Straße 52 · D-16866 Kyritz  
Tel.: +49 (0)33971 485 0 · Fax: +49 (0)33971 485 90  
E-Mail: [zentrale.kyritz@reo.de](mailto:zentrale.kyritz@reo.de)

##### **REO Medical and Current Transformer Division**

Schuldholzinger Weg 7 · D-84347 Pfarrkirchen  
Tel.: +49 (0)8561 9886 0 · Fax: +49 (0)8561 9886 40  
E-Mail: [zentrale.pfarrkirchen@reo.de](mailto:zentrale.pfarrkirchen@reo.de)

##### **REO Test and PowerQuality Division**

Brühler Straße 100 · D-42657 Solingen  
Tel.: +49 (0)212 8804 0 · Fax: +49 (0)212 8804 188  
E-Mail: [info@reo.de](mailto:info@reo.de)

#### **PRODUCTION + SALES:**

##### **India**

REO GPD INDUCTIVE COMPONENTS PVT. LTD  
E-Mail: [info@reogpd.com](mailto:info@reogpd.com) · Internet: [www.reo-ag.in](http://www.reo-ag.in)

##### **USA**

REO-USA, Inc.  
E-Mail: [info@reo-usa.com](mailto:info@reo-usa.com) · Internet: [www.reo-usa.com](http://www.reo-usa.com)

#### **SALES:**

##### **China**

REO Shanghai Inductive Components Co., Ltd  
E-Mail: [info@reo.cn](mailto:info@reo.cn) · Internet: [www.reo.cn](http://www.reo.cn)

##### **France**

REO VARIAC S.A.R.L.  
E-Mail: [reovariac@reo.fr](mailto:reovariac@reo.fr) · Internet: [www.reo.fr](http://www.reo.fr)

##### **Great Britain**

REO (UK) Ltd.  
E-Mail: [main@reo.co.uk](mailto:main@reo.co.uk) · Internet: [www.reo.co.uk](http://www.reo.co.uk)

##### **Italy**

REO ITALIA S.r.l.  
E-Mail: [info@reoitalia.it](mailto:info@reoitalia.it) · Internet: [www.reoitalia.com](http://www.reoitalia.com)

##### **Poland**

REO CROMA Sp.zo.o  
E-Mail: [croma@croma.com.pl](mailto:croma@croma.com.pl) · Internet: [www.croma.com.pl](http://www.croma.com.pl)

##### **Spain**

REO ESPAÑA 2002 S.A.  
E-Mail: [info@reospain.com](mailto:info@reospain.com) · Internet: [www.reospain.com](http://www.reospain.com)

##### **Switzerland**

REO ELEKTRONIK AG  
E-Mail: [info@reo.ch](mailto:info@reo.ch) · Internet: [www.reo.ch](http://www.reo.ch)

##### **Turkey**

REO TURKEY ELEKTRONIK San. ve Tic. Ltd. Şti.  
E-Mail: [info@reo-turkey.com](mailto:info@reo-turkey.com) · Internet: [www.reo-turkey.com](http://www.reo-turkey.com)

##### **United Arab Emirates**

REO INDUCTIVE COMPONENTS FZCO  
E-Mail: [info@reo-middle-east.com](mailto:info@reo-middle-east.com)  
Internet: [www.reo-middle-east.com](http://www.reo-middle-east.com)