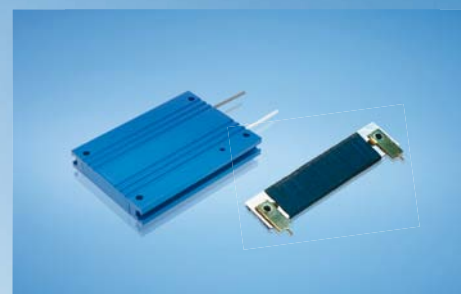


**DYNAMIK DURCH  
WIDERSTAND**

***DYNAMICS  
THROUGH RESISTANCE***



**FRIZLEN**  
LEISTUNGSWIDERSTÄNDE  
POWER RESISTORS

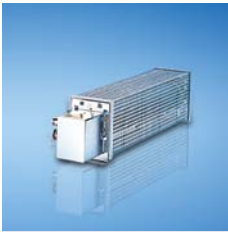


## **DYNAMIK DURCH WIDERSTAND**

**Wir über uns**

## **DYNAMICS THROUGH RESISTANCE**

**About us**



### **DIE KLASSIKER**

**Drahtgewickelte Rohrfestwiderstände**  
10 bis 6000 Watt

### **THE ORIGINAL ONES**

**Wirewound tubular fixed resistors**  
10 up to 6000 Watt

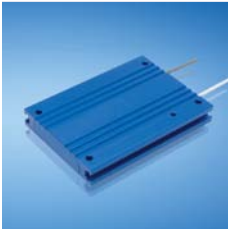


### **DIE FLEXIBLEN**

**Zementierte  
Drahtdrehwiderstände**  
16 bis 1500 Watt

### **THE FLEXIBLE ONES**

**Cement coated wirewound  
variable resistors**  
16 up to 1500 Watt



### **DIE INNOVATIVEN**

**Drahtgewickelte Flachwiderstände,  
auch gekapselt und in wassergekühlter  
Ausführung**  
5 bis 40000 Watt

### **THE INNOVATIVE ONES**

**Wirewound flat resistors,  
also enclosed and  
watercooled**  
5 up to 40000 Watt



### **DIE BELASTBAREN**

**Last- und Prüfwiderstände**  
0,01 bis 250 Kilowatt

### **THE LOADABLE ONES**

**Load- and test resistors**  
0.01 up to 250 Kilowatt



### **DIE MODULAREN**

**Drahtgewickelte  
Lamellenfestwiderstände**  
0,15 bis 30 Kilowatt

### **THE MODULAR ONES**

**Wirewound lamina type  
fixed resistors**  
0,15 up to 30 Kilowatt



### **DIE ROBUSTEN**

**Stahlgitterfestwiderstände**  
0,5 bis 250 Kilowatt

### **THE ROBUST ONES**

**Steel-grid fixed resistors**  
0,5 up to 250 Kilowatt



### **FRIZLEN SONDERGERÄTE**

**DC-POWERSWITCH**  
**Kundenspezifische Widerstandsgeräte**

### **FRIZLEN SPECIAL DEVICES**

**DC-POWERSWITCH**  
**Customised resistor units**

## Das richtige Produkt für Ihre Anwendung

## Suitable products for your application

Anwendungen	Application	Typleistung [kW]		Produktgruppe					
		min.	max.	T 100	T 200	T 300	T 400	T 500	T 600
Bremswiderstände für Frequenzumrichter- und Gleichstromantriebe	Braking resistors for frequency converters and DC drives	0,01	40,0			X		X	
		0,01	6,0	X				X	X
		6,0	30,0					X	X
		30,0	250						X
Belastungswiderstände für Spannungsquellen, Batterien, USV-Geräte, Generatoren und Netzgeräte	Load resistors for supply units, power packs, batteries, UPS units and generators	0,01	250				X		
Stufenlose Drehzahlverstellung von kleinen Gleich- und Wechselstrommotoren	Stepless variable speed adjustment for small AC and DC motors	0,01	1,5		X		X		
Feldsteller für Generatoren, Widerstände zur Strom- und Spannungsbegrenzung	Field rheostats for generators, resistors for current and voltage limitation	0,01	3,8	X	X				
Motorische Potentiometer als fernbetätigte Sollwertgeber	Motorised potentiometers as nominal value setters	0,01	1,5		X				
Widerstandsbaugruppen für Einbau in leistungselektronische Geräte	Resistor modules fitting into electronic power devices	0,01	0,75	X		X		X	
		0,3	2,0					X	
Anlass- und Stellwiderstände für Schleifringläufer- und Gleichstrommotoren	Starting and regulating resistors for slip-ring rotor and DC motors	0,15	30,0					X	
		0,5	250						X
Ständer-Vorschaltwiderstände für Kurzschlussläufermotoren	Stator series resistors for squirrel-cage motors	0,5	250						X
Strombegrenzungswiderstände zur Ladung und Entladung von Kondensatoren	Resistors for current limitation e.g. for charging and discharging of capacitors	0,01	1,0	X		X		X	
Experimentier- und Prüfwiderstände in Laboratorien, Schulen und Universitäten	Resistors for experimenting and testing in laboratories, schools and universities	0,01	50				X		
Widerstände zur Schutzbeschaltung, Filterwiderstände	Protective resistors, filter resistors	0,01	0,75	X		X		X	
		0,75	6,0	X				X	
		1,5	22,0						X



## Wir über uns

Mit FRIZLEN Leistungswiderständen haben Sie elektrische Leistung voll im Griff.

Unser umfassendes Know-how zeigt sich im kompletten Spektrum vom Einzelstück bis zur Serie, für Leistungen von 5 Watt bis 250 Kilowatt.

Einsatz- und Anwendungsgebiete stellen die Anforderungen, die Lösungen entwickeln wir.

Ihrem Anforderungsprofil entsprechend berechnen und fertigen wir Widerstände und Widerstandskombinationen unter Berücksichtigung Ihrer Vorgaben. Natürlich beraten wir Sie gern und ermitteln auf Wunsch die Widerstandsdimensionierung mit Hilfe EDV-gestützter Berechnung und Simulation.

Hochwertige Standard- sowie Sonderlösungen von FRIZLEN sorgen für Dynamik im Verbund mit leistungselektronischen Geräten in Maschinen und Anlagen. Bewegung zu stoppen, konstant zu halten und exakte Abläufe zu ermöglichen – dabei unterstützen wir die elektrische Antriebstechnik und verbessern so die Dynamik Ihrer Antriebe.

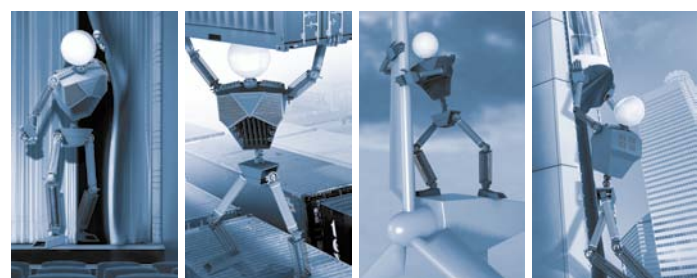
## About us

*Keep your electric power under control with FRIZLEN power resistors.*

*Our extensive know-how is demonstrated in a complete spectrum from single item up to series production, for power values from 5 watts up to 250 kilowatts. Different ranges of use and application set the requirements, we provide the solutions.*

*We design and produce resistors and resistor combinations exactly to meet your requirements. We are, of course, happy to advise you according to your specification. Upon request, we can determine resistor dimensioning using our computer-supported calculation and simulation system.*

*High-quality standard and special solutions from FRIZLEN ensure dynamics when you are dealing with high performance electrical equipment in machines and processes. We support electrically driven power engineering by stopping movement, keeping it constant and ensuring exact sequences, which improves the dynamics of your drive systems.*







## **Drahtgewickelte Rohrfestwiderstände** 10 bis 6000 Watt

Drahtgewickelte Rohrfestwiderstände, aufgebaut als Einzelrohre, die einbaufähig sind und daraus aufgebaute Rohrfestwiderstandsgeräte in verschiedenen Schutz- und Befestigungsarten.

- In zementierter und unzementierter Ausführung
- Für Anschluss an Löt-, Schraub- oder Flachsteckanschlüssen, mit oder ohne Abgreifschellen
- Widerstandskombinationen bestehend aus einem bis sechs Rohren
- Für Befestigung mit Gewindebolzen, Steckwinkeln oder Stirnblechen in Schutzart IP00
- Mit Gehäuse für waagerechte oder senkrechte Befestigung in Schutzart IP20, Anschluss an Klemmen
- Thermisches Überstromrelais, Temperaturschalter oder FRIZLEN DC-Powerswitch für thermische Überwachung und Abschaltung

## **Wirewound tubular fixed resistors** 10 up to 6000 Watt

Wirewound tubular fixed resistors as individual components, that can be integrated into other units and composed to tubular fixed units in different degrees of protection and mounting types.

- In cemented and uncemented version
- Variable connections at soldering, fast-on or screw clips, with or without adjustable clips
- Units consisting of one to six tubes
- In degree of protection IP00 with threaded rods, fastening brackets or side-panels
- In degree of protection IP20 with enclosure for horizontal and vertical mounting, connection on terminals
- Thermal overload relay, temperature switch or FRIZLEN DC-Powerswitch for thermal monitoring and switch off

**Inhalt**

Diese Liste umfasst drahtgewickelte Rohrfestwiderstände als Einzelelemente in unzementierter Ausführung FU und als Standard in zementierter Ausführung FZ. Alle Elemente sind einbaufähig. Daraus aufgebaute Rohrfestwiderstandsgeräte gibt es in verschiedenen Schutz- und Befestigungsarten. Den Anforderungen entsprechend werden diese Widerstände als komplett montierte Baugruppen gefertigt.

<i>Maximale Typeleistung</i>	<i>Merkmale</i>	<i>Baureihe</i>	<i>Seite</i>
	Übersicht		<b>T102</b>
	Technische Erläuterungen		<b>T103-108</b>
1000 W	für Einbau geeignet	FZ/FU, FZB/FUB	<b>T109-110</b>
44 W	mit Lötshellen, auch für Leiterplattenmontage	FZ...L /FU...L	<b>T111</b>
300 W	mit Befestigungswinkeln, lose bzw. montiert	FZS /FUW	<b>T112-113</b>
900 W	für senkrechte Montage	F..N /F..R /F..P	<b>T114-115</b>
1000 W	mit Seitenteilen	FZ.H /FU.H	<b>T116</b>
3000 W	mit Abdeckung	FZ.A.	<b>T117</b>
3000 W	mit Abdeckung und Klemmen	FZ.M.	<b>T118</b>
6000 W	mit Abdeckung, Klemmen im Klemmenkasten	FZ.G. / FZ.C.	<b>T119-120</b>
6000 W	mit thermischem Überstromrelais	FZ.T.	<b>T121</b>
6000 W	mit FRIZLEN DC-POWERSWITCH	FZ.X.	<b>T122</b>

**Eigenschaften**

- **geringer Temperaturkoeffizient**  
⇒ konstanter Ohmwert über einen großen Temperaturbereich (s. S. T103)
- **kraftschlüssige Fixierung durch Zementierung**  
⇒ gute Wärmeleiteigenschaften
- **Widerstandswert einstellbar durch Abgreifschelle**  
⇒ Veränderung bzw. Anpassung oder Abgleich vor Ort (s. Typenbeschreibung)
- **verschiedene Durchmesser und Längen**  
⇒ einbaufähig, verschiedene Anschluss- und Montagemöglichkeiten
- **Gehäuse aus bandverzinktem Stahlblech**  
⇒ verschiedene Schutz- und Befestigungsarten
- **geräusch- und induktionsarme Ausführung möglich**  
⇒ Einsatz in speziellen Bereichen, wie in Wohn- und Krankenhäusern, in Opernhäusern und Theatern
- **thermisches Überstromrelais bzw. Temperaturschalter möglich**  
⇒ integriertes Meldeglied für hohe Betriebssicherheit (serienmäßig bei Baureihe FZ..Q und F..T)
- **Eigensicher**  
⇒ sicheres Abschalten durch FRIZLEN DC-POWERSWITCH
- **UL-Recognition für amerikanischen und kanadischen Markt (E212934)**  
⇒ auf Wunsch für die Baureihen FZ.P., FZ.M., FZ.C. und FZ.T.

**Anwendungen**

- Bremswiderstände für Frequenzumrichter- und Gleichstromantriebe, in geräuscharmer Ausführung auch für Krankenhäuser und Theater geeignet
- Belastungswiderstände für Spannungsquellen, Netzgeräte, Batterien, USV-Geräte, Generatoren
- Widerstände zur Strom- und Spannungsbegrenzung, z.B. zur Ladung und Entladung von Kondensatoren
- Feldsteller für Generatoren
- Schutz- und Dämpfungswiderstände



### T 100 - Übersicht

Baureihe	Seite	FZ FU	FZ..x. L + FU..x.L	FZS FUS FZW FUW	F..N F..R F..P	FZ.H	FZ.A	FZ.M	FZ.G + FZ.C	FZ.T	FZ.X
		T109/ T110	T111	T112/ T113	T114/ T115	T116	T117	T118	T119/ T120	T121	T122
Typeleistung ab [W]		12	12	12	12	430	65	65	65	150	300
Typeleistung bis [W]		1000	44	300	900	3000	3000	3000	6000	6000	6000
max. Klemmen- / Anschluss- zahl (ohne Abgreifschellen und Temperaturschalter)		2	2	2	6	2	2	2	2	2	2
Schutzart IP00	IP 00	X	X	X		X					
Schutzart IP20 - bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche	IP 20 <sup>①</sup>						X	X	X	X	X
Schutzart IP20 - Klemmen berührgeschützt nach BGV A2	IP 20 <sup>②</sup>				X			X			
für Einbau geeignet	E	X	X	X		X					
Montage waagrecht							X	X	X	X	X
Montage senkrecht							X	X	X	X	X
Montage senkrecht auf Montageplatte					X						
Thermisches Überstromrelais										X	
Abgreifschelle möglich		X		X	X	X	X				
Temperaturschalter (optional)		X		X	X	X	X	X	X		
FRIZLEN DC-POWERSWITCH											X
mit  US Recognition					X (nur FZ.P)			X	X (nur FZ.C)	X	

Weiterentwicklungen unserer Produkte und technische Änderungen vorbehalten.  
Änderungen, Irrtümer und Druckfehler begründen keinen Anspruch auf  
Schadenersatz. Wir verweisen auf unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen.



## Technische Erläuterungen

### *Aufbau*

Qualitativ hochwertige Keramik- oder Porzellanrohre in den Durchmessern 16, 24, 35, 45 und 65 mm bilden die Basis. Die für die Widerstandswicklungen verwendeten Runddrähte oder Bänder bestehen aus verschiedenen Legierungen. Hauptsächlich kommen hier CuNi 44 nach DIN 17471, 46460-1 und 46461 oder aus NiCr 3020 bzw. CrAl 25 5 nach DIN 17470, zum Einsatz.

### *Typen FZ..*

Vorstehend genannte Widerstandsmaterialien werden bei zementierten Festwiderständen (FZ..) auf Steigung gewickelt und durch eine Schicht aus einer speziellen Zementierung fixiert. Für die Auswahl eines Festwiderstandes bei Dauerbelastung ist nur die Größe der Oberfläche und damit die Rohrgröße sowie die maximal zulässige Oberflächentemperatur maßgebend. Für alle Standardanwendungen sowie den „ED-Betrieb“ bei Bremswiderständen, ist diese Ausführung bestens geeignet.

### *Typen FU..*

Sollen auf möglichst kleiner Oberfläche sehr hohe Kurzzeitleistungen aufgenommen werden, so ist dafür in den ersten Bruchteilen von Sekunden die Masse des Widerstandsmaterials zuständig. Dafür wird bei unzementierter Ausführung (FU..) ein isolierend oxidierter Draht dicht an dicht gewickelt und nicht zementiert. Es entstehen dadurch, im Vergleich zur zementierten Ausführung wesentlich höhere Drahtgewichte auf derselben Oberfläche. Diese Ausführung ist damit speziell für eine hohe, kurzzeitige, nicht pulsierende Energiemenge konzipiert, wie sie z.B. bei Lade- oder Entladevorgängen erzeugt wird, und ist damit für sogenannte einmalige Schaltvorgänge prädestiniert.

Schiebewiderstände siehe Liste T400.

### *Widerstandswerte/ Fertigungstoleranz/ Temperaturabhängigkeit*

Die Widerstandswerte in den Spalten „Fertigungsbereich“ sind bezogen auf das Standardfertigungsprogramm und werden aus der Normreihe E12\* ausgewählt. Andere Werte sind nach Rücksprache möglich. Die Normaltoleranz beträgt  $\pm 10\%$ . Eingengegte Toleranzen nach Absprache.

Der Widerstandswert ändert sich in Abhängigkeit von der Wicklungstemperatur geringfügig. Bei  $\Delta T \approx 300 \text{ K}$  ergeben sich folgende Widerstandsänderungen im Vergleich zum abgekühlten Zustand: bei CuNi 44 ca.  $\pm 1\%$ , bei CrAl 25 5 ca.  $+1\%$  und bei NiCr 3020 Widerstandsdrähten ca.  $+10\%$ . Die entsprechenden Legierungen werden in Abhängigkeit vom Widerstandswert bzw. je nach Anforderung ausgewählt. Hinweise zu Temperaturen siehe Seite T105 und T106.

### *Normwiderstandswerte der Reihe E12*

Multiplikation oder Division mit ganzzahligen Potenzen von 10 mit folgenden Werten:  
1,0 - 1,2 - 1,5 - 1,8 - 2,2 - 2,7 - 3,3 - 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2  
Abweichende Ohmwerte auf Anfrage möglich (Mehrpreis).

### *Zeitkonstante*

Die mittlere thermische Zeitkonstante beträgt 300 s.

### *Abgreifschellen*



Rohrfestwiderstände verschiedener Baureihen können, zur Anpassung der Widerstandswerte, mit einstellbaren Abgreifschellen ausgerüstet werden (s. z.B. Seite T109, T111-114, T116, T117). Die Abgreifschellen dürfen nur im spannungslosen Zustand, nach ausreichender Lockerung und Abkühlung, verstellt werden. Alle Abgreifschellen sind mit Silberkontakten versehen. Bei der Auswahl sollte beachtet werden, dass die max. Oberflächentemperatur  $300^\circ\text{C}$  nicht überschreitet. Bitte beachten Sie hierzu auch die Erläuterungen auf den Seiten T106 und T107.





### Schutzarten

Zuordnung von Baureihen zu Schutzarten nach EN 60529 bzw. DIN VDE 0470 Teil 1

IP 00
IP 20 <sup>①</sup>
IP 20 <sup>②</sup>

Baureihe	Schutzart	erste Ziffer Berührungs- und Fremdkörperschutz	zweite Ziffer Wasserschutz
FZ., FU. F.S., F.W., F.H.	IP 00	kein Schutz – d.h. es muss je nach Einbau bauseits ein Berührungsschutz vorgesehen werden	kein Schutz
F..A, F..C, F..M, F..G, F..T, F..X	IP 20 <sup>①</sup>	Schutz gegen feste Fremdkörper mit einem Durchmesser von 12,5mm und größer und gegen Berührung aktiver und bewegter Teile durch den Prüffinger oder ähnliche Körper, die nicht länger als 80mm sind.	kein Schutz
F..N, F..R, F..P	IP 20 <sup>②</sup>		kein Schutz

<sup>①</sup> bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche – d.h. Montage auf einer temperaturbeständigen Fläche, die der Schutzart IP 20 oder höher entspricht

<sup>②</sup> Klemmen berührgeschützt nach BGV A2

### Luft- und Kriechstrecken

Die Luft- und Kriechstrecken sind nach IEC 664 (DIN VDE 0110 Teil 1) für die Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 3 für geerdete Drehstromnetze bis 3 x 500 V bemessen. Prüfspannung 2,5 kV AC.

Diese Angaben gelten für alle Geräte, die an Netzspannung oder an daraus abgeleiteten Spannungen, wie beispielsweise der Zwischenkreisspannung bei Frequenzumrichtern, angeschlossen sind.

Es darf nicht aus dem rechnerischen Zusammenhang zwischen Nennleistung und dem maximalen zu fertigenden Ohmwert auf die Bemessungsspannung geschlossen werden!

### Schutzmaßnahmen

Alle Leistungswiderstände der Schutzart IP 20<sup>①</sup> und IP 20<sup>②</sup>, entsprechen der Schutzklasse I, d.h. Schutzleiteranschlüsse gemäß EN 61140 sind vorhanden.



Diese Geräte sind auch gemäß Niederspannungsrichtlinie CE-konform.

Da Leistungswiderstände passive elektronische / elektrische Bauelemente darstellen, sind sie nicht von den einschlägigen EMV-Bestimmungen betroffen. Sie erzeugen selbst keine Störstrahlungen und werden davon auch nicht beeinflusst.

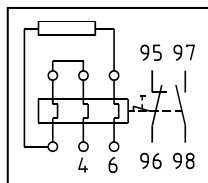
### UL-Recognition



Die wichtigsten Baureihen haben eine UL-Recognition sowohl für den amerikanischen als auch für den kanadischen Markt. Die Geräte wurden nach UL 508 unter der Nummer E212934 zugelassen. Diese Zulassung ist gleichbedeutend mit einer Zulassung nach CSA C22.2 No.14. Für mehr Informationen steht Ihnen unser UL-Beiblatt mit Hinweisen zur Verfügung.

(Bitte anfordern oder einfach downloaden unter [www.frizlen.com](http://www.frizlen.com))

### Überstromschutz

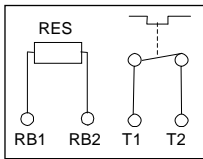


Ein Schutz der Widerstandsgeräte gegen Überlastung oder Übertemperatur - wie in Normen gefordert - kann mit Hilfe eines kundenseitigen thermischen Überstromrelais realisiert werden. Der Einstellstrom muss dann dem Nennstrom des Widerstandes entsprechen, der nach dem Ohm'schen Gesetz aus Dauerleistung und Widerstandswert berechnet wird. (Formel: siehe „Angaben zu Klemmen“ S. T108)

Bei der Baureihe F..T ist das thermische Überstromrelais Bestandteil des Gerätes – bei Überschreiten des Nennstromes wird ein Meldekontakt ausgelöst. Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes. Rückstellung per Hand.



## Übertemperaturschutz

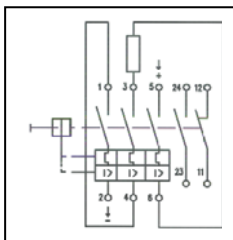


Eine weitere Art der Übertemperaturüberwachung, besonders geeignet wenn es um Langzeitüberlastungen geht, stellt die Ausrüstung mit einem Temperaturschalter dar. Dieser ist bei IP20-Widerstandsgeräten auf Klemmen verdrahtet, bei IP 00 Widerständen direkt anschliessbar und löst bei Überschreiten der Nenntemperatur einen Meldekontakt aus. Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes.

**Über Wirkungsweise und Einschränkungen für beide Überwachungseinrichtungen informiert Sie unser Datenblatt „Auslöseverhalten von Überwachungseinrichtungen“.**

Dieses senden wir Ihnen auf Anfrage gerne zu.

## Eigensichere Ausführung durch FRIZLEN DC-POWERSWITCH



Integrierter Überlastschalter bis maximal 850 V DC zum Schutz des Widerstandes. Dadurch wird der Widerstand vor dauernder Überlast und vor kurzzeitig zu hohen Leistungsspitzen geschützt, u.a. hervorgerufen durch fehlerhafte Betriebsweise oder einen eventuell durchlegierten Choppertransistor. Eventuellen Umgebungsschäden durch Überhitzung und Brand wird wirkungsvoll vorgebeugt.

Damit wird die Eigensicherheit bereits ab der Schutzart IP20<sup>®</sup> erreicht. Der FRIZLEN DC-POWERSWITCH kann auch auf Kundenwunsch in der Schaltanlage integriert werden.

Nach erfolgter Fehlerbeseitigung kann das Gerät wie ein normaler Sicherungsautomat wieder zugeschaltet werden.

Weitere Daten und Kennlinien senden wir Ihnen auf Anfrage gerne zu.

**Achtung: FRIZLEN DC-POWERSWITCH sind nur zur Überwachung und Abschaltung von Gleichspannungen mit ohmscher Last (DC1) bis 850 VDC geeignet.**

## Meldekontakte

Schaltleistungen der Meldekontakte von Temperaturschalter und Überstromrelais:

- 2 A / 24 VDC (DC11)
- 2 A / 230 VAC (AC11)

Schaltleistungen der Meldekontakte von DC-POWERSWITCH:

- 5 A / 24 VDC (DC11)
- 10 A / 230 VAC (AC11)

## Lagertemperaturen/ Betriebstemperaturen/ Aufstellhöhe

Lagerung: - 40° C bis 80° C  
Betrieb: - 30° C bis 40° C, liegt die Umgebungstemperatur höher als 40°C, so ist die Dauerleistung um 4% pro 10 K Temperaturerhöhung herabzusetzen!  
Aufstellhöhe: 2000 m ü.NN, darüber ist eine Reduzierung von 10% pro 1000 m zu berücksichtigen, maximale Aufstellhöhe 5000 m ü.NN

Einschränkungen gibt es bei den Baureihen FZ.T. bzw. FZ.X. aufgrund der eingebauten Überwachungseinrichtung. Betriebstemperaturen: - 20° C bis 40° C

## Typ- / Dauerleistung Belüftung / Temperaturen

Die angegebenen Typleistungswerte gelten für 100% Einschaltdauer (Dauerleistung) unter folgenden Voraussetzungen:

- Temperaturerhöhung von 200 K an der Widerstandsgehäuseoberfläche (Schutzart > IP00)
- Temperaturerhöhung von 300 K an der Widerstandselementoberfläche (Schutzart IP00)
- ungehinderter Zutritt von Kühlluft
- ungehindertes Abströmen der erwärmten Luft (dazu ist ein Mindestabstand von ca. 200 mm zu benachbarten Bauteilen/Wänden und von ca. 300 mm zu darüber befindlichen Bauteilen/Decken einzuhalten)



### Belüftung / Temperaturen

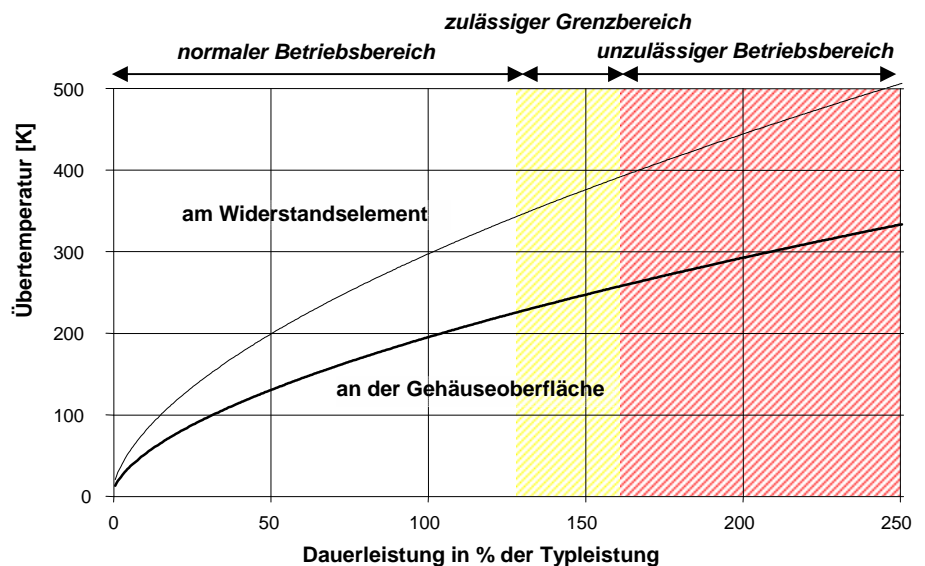
Da in Widerständen elektrische Energie in Wärme umgesetzt wird, ist eine Erwärmung der Abluft und der Gehäuseteile am Luftaustritt unvermeidlich. Die höchste Temperatur kann z.B. bei Typleistung maximal 200°C über der Umgebungstemperatur liegen. Da die Kühlung der Geräte durch Konvektion erfolgt, sind o.g. Punkte unbedingt zu beachten.



**Bei unzureichender Kühlluft oder falscher Montage kann es zur Überhitzung oder Zerstörung des Widerstandes oder umliegender Bauteile kommen.**

Entsprechend dem Einsatzfall kann es möglich sein, die Dauerleistung der Widerstände zu erhöhen, wenn höhere Temperaturen akzeptiert werden. Bei Erhöhung auf z.B. 130% der Typleistung ergibt sich eine Temperaturerhöhung an der Widerstandsoberfläche von 350K. Bei anderen Einsatzfällen muss die Leistung reduziert werden, beispielsweise wenn wegen wärmeempfindlichen Bauteilen die Temperaturbeeinflussung niedriger gehalten werden muss. Der Zusammenhang zwischen Übertemperatur und tatsächlicher Dauerleistung kann dem folgenden Diagramm entnommen werden.

*Übertemperatur in Abhängigkeit der Dauerleistung*



#### **Normaler Betriebsbereich (bis 130%):**

Empfohlener Betriebsbereich für maximale Lebensdauer und fehlerfreien Betrieb

#### **Zulässiger Grenzbereich (bis 160%):**

Zulässiger Betriebsbereich, Gefahr einer verringerten Lebensdauer und höheren Ausfallwahrscheinlichkeit

#### **Unzulässiger Betriebsbereich (größer 160%):**

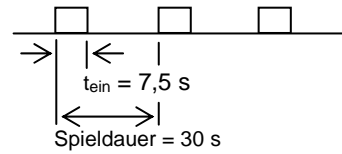
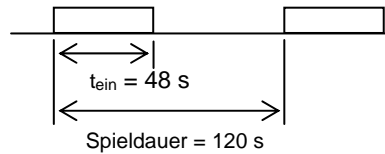
Gefahr einer Überhitzung und Zerstörung des Widerstandes und umliegender Bauteile



## Kurzzeitleistung/ Spieldauer/ Einschaltdauer

Bei vielen Anwendungen werden Widerstände nicht im Dauer-, sondern im Kurzzeitbetrieb belastet. Nachstehend finden Sie Hinweise, wie mit Hilfe der relativen Einschaltdauer (ED) und eines Überlastfaktors (ÜF) die zulässige Kurzzeitleistung aus der Dauerleistung berechnet werden kann. Ist der ED-Wert nicht bekannt, kann er wie folgt berechnet werden:

$$\text{Einschaltdauer (ED)} = \frac{\text{Einschaltzeit}(t_{\text{ein}})}{\text{Spieldauer}}$$



$$ED_1 = \frac{48\text{s}}{120\text{s}} = 0,4 = 40\%$$

$$ED_2 = \frac{7,5\text{s}}{30\text{s}} = 0,25 = 25\%$$

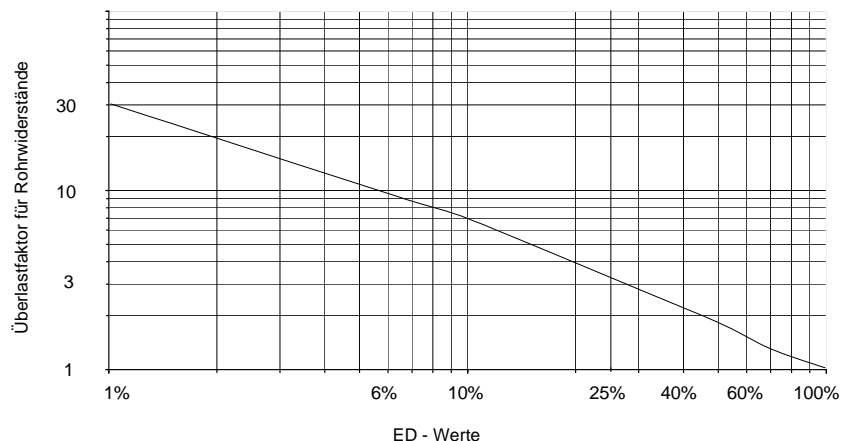
Bitte beachten Sie:

Die Spieldauer darf **maximal 120 s** betragen -  
kürzere Spieldauerwerte sind möglich.  
Spieldauerwerte für Motoren sind meistens größer als 120 s!

## Überlastfaktor(ÜF)

Durch Vergleich des bekannten ED-Wertes mit nachfolgender Grafik oder Tabelle kann dann der Überlastfaktor, und damit die Dauer- bzw. die Kurzzeitleistung ermittelt werden.

Überlastfaktor in Abhängigkeit der Einschaltdauer  
(Spieldauer 120s)



ED	1%	3 %	6%	15%	25%	40%	60%	80%	100%
ÜF	30	15	9,5	5,0	3,2	2,2	1,5	1,12	1,0

Die Dauer- bzw. die Kurzzeitleistung lassen sich dann wie folgt berechnen:

$$\text{Kurzzeitleistung} = \text{Dauerleistung} \times \text{Überlastfaktor(ÜF)}$$

$$\text{Dauerleistung} = \frac{\text{Kurzzeitleistung}}{\text{Überlastfaktor(ÜF)}}$$

## Berechnungsbeispiel Gegeben:

- Widerstand mit einer Kurzzeitleistung von 2,5 kW für 18 s bei einer Spieldauer von 120 s

## Gesucht: Dauerleistung

- Einschaltdauer (ED) gleich  $18 \text{ s} : 120 \text{ s} \times 100\% = 15\% \text{ED}$
- Überlastfaktor bei 15% ED laut Tabelle = 5,0
- Dauerleistung =  $2,5 \text{ kW}$  durch  $5,0 = 0,5 \text{ kW}$ ;
- Ein Widerstand mit einer Dauerleistung von mindestens  $0,5 \text{ kW}$  ist erforderlich!





### Angaben zu Klemmen

Nennstrom und Anschlussquerschnitt von Klemmen und Überwachungsgeräten

Type	Kurzbezeichnung	Nennstrom in A bei 100% ED	Nennstrom in A bis zu 40% ED	Maximaler Anschlussquerschnitt
Porzellan-klemme	PK	20	25	bis 2,5 mm <sup>2</sup>
Keramik-Flachklemme	FK	35	44	2,5 - 10 mm <sup>2</sup>
Geräte-klemme aus Polyamid (PA)	G 5	30	38	0,5 – 2,5 (4) mm <sup>2</sup> AWG 24 - 12
	G 10	60	75	0,5 – 10 (16) mm <sup>2</sup> AWG 20 - 6
Federzug-klemme aus PA	ST2,5	20	25	bis 2,5 mm <sup>2</sup> AWG 16 - 12
	ST 4	30	38	bis 4,0 mm <sup>2</sup> AWG 20 - 10
Thermisches Ueberstrom-relais	Meldekontakt	2	-	bis 2,5 mm <sup>2</sup> ; AWG 16-12
	Hauptan-schluss	bis 17/24	21/30	2,5/6 mm <sup>2</sup> ; AWG 20 – 10
DC-POWER-SWITCH FPS	Meldekontakt	10	-	bis 2,5 mm <sup>2</sup> ; AWG 16 - 12
	Hauptan-schluss	40	50	bis 16 mm <sup>2</sup> ; AWG 4

Die Werte in Klammern gelten für Massivleiter oder für eindrähtige Leitungen.

Der jeweils zugehörige Nennstrom errechnet sich aufgrund des Ohm'schen Gesetzes wie folgt:

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

wobei

P die Leistung des Widerstandes und  
R den Widerstandswert angibt

### Verdrahtung

Sofern Klemmen vorgesehen sind, werden die Anschlüsse mit wärmebeständiger, silikonisolierter Litze auf Klemmen verdrahtet (andere Litzenisolierungen auf Anfrage).

Bei kundenseitiger Verdrahtung ist auf eine wärmebeständige Ausführung zu achten!

### Geräusch- und induktivitätsarme Ausführung

Durch Verwendung einer bifilaren Wicklung ist auch eine geräusch- und induktivitätsarme Ausführung für den Einsatz in geräuschempfindlichen Bereichen möglich, so als Bremswiderstände für Frequenzumrichter, die Aufzugsmotoren in Kranken- oder Wohnhäusern bzw. Windenmotoren im Bühnenbereich von Theatern speisen.

### Montage

Bitte beachten Sie die Montagehinweise der jeweiligen Baureihen!  
Folgende Pictogramme finden Sie in den Datenblättern wieder.



Zulässig: Auf waagerechten Flächen



Zulässig: An senkrechten Flächen Klemmen unten



Zulässig: Montage senkrecht zur Montageplatte, Klemmen unten



**Nicht** zulässig: An senkrechten Flächen Klemmen oben, links und rechts



**Nicht** zulässig: An waagerechten Flächen Klemmen oben



Baureihe FZ / FU  
Baureihe FZB / FUB

12 – 1000 W für Einbau  
12 – 300 W mit Gewindestab

IP  
00



E



FZ 100x24ST (mit Abgreifsteckschelle)

Zementierter (FZ) und unzementierter (FU) drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Schutzart IP00.

Baureihe F.B zusätzlich mit montiertem Gewindestab, Befestigung senkrecht zur Montagefläche.

Anschlüsse wahlweise an Steck- oder Schraubanschlüssen\* am Widerstand.

\*spezielle Festlegungen gelten für „niedere Ohmwerte“ - Angaben hierzu entnehmen Sie bitte der nächsten Seite

## Besondere Merkmale

- Anschluss direkt am Widerstand
- Wahlweise, je nach Baugröße mit Schraub- oder Steckanschluss
- Abgreifschellen (Ags.) möglich (bitte beachten Sie hierzu die Hinweise auf dieser und der folgenden Seite)
- Bei Baureihe F.B.. geringer Grundflächenbedarf
- Montage im Schaltschrank

Für Baugrößen des Durchmessers D=16 sind M3, für D=24/35/45 sind M4 und für D=65 sind M5 Schraubanschlüsse vorgesehen.

Für D=24/35/45 sind auch Steckanschlüsse (6,3x0,8) lieferbar.

Für D=16 sind auch bei Schraubanschlüssen die Schellen als Steckanschlüsse (4,8x0,5) ausgebildet. Die elektrischen und mechanischen Daten finden Sie auf der nächsten Seite.

Hinweise für den Zusammenhang zwischen Belastbarkeit und Oberflächentemperatur sowie für die Widerstandsauslegung bei Kurzzeitbelastung finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T103-T108.

## Anwendung

Als Ballast-, Begrenzungs-, Filter- oder Vorwiderstand usw. zum Einbau in Geräte und Eigenentwicklungen.

Als Baureihe F.B.. sehr gut in Schaltschränken einsetzbar. Durch den vormontierten Gewindestab ist ein platzsparender, rationeller Einsatz auch in der Fertigung möglich.

## Sonderausführung

- andere Rohrgrößen sowie niederere oder höhere Ohmwerte auf Anfrage
- ab Baugröße D=24 auch mit Temperaturschalter (TS)  
Anschluss des TS an Flachsteckanschlüssen 6,3 x 0,8
- lötfähig, Anschlüsse vorverzinnt

## Typenbezeichnung (Standard)

### Ausführung mit Steckanschlüssen (4,8x0,5)

Größe	ohne Abgreifschelle (Ags.)	mit 1 Ags.	mit n Ags.
D=16	FZ..x16A	FZ..x16AE	FZ..x16AnE

### Ausführung mit Steckanschlüssen (6,3x0,8)

Größe	ohne Abgreifschelle (Ags.)	mit 1 Ags.	mit n Ags.
D=24	FZ..x24S	FZ..x24ST	FZ..x24SnT
D=35	FZ..x35S	FZ..x35ST	FZ..x35SnT
D=45	FZ..x45S	FZ..x45ST	FZ..x45SnT

### Ausführung mit Schraubanschlüssen (M3 / M4 / M5)

Größe	ohne Abgreifschelle (Ags.)	mit 1 Ags.	mit n Ags.
D=16	FZ..x16	FZ..x16F	FZ..x16Fn
bis	....	....	....
D=65	FZ..x65	FZ..x65F	FZ..x65Fn

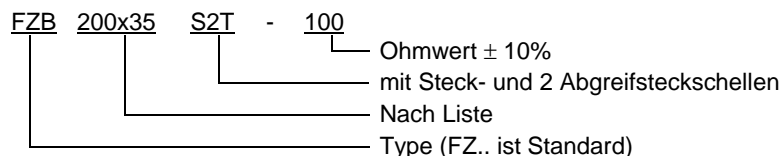
## Hinweise zur Ausführung mit Abgreifschellen

Bei zementierten Festwiderständen mit verstellbarer Abgreifschelle ist der lieferbare maximale Ohmwert herabgesetzt, da sonst beim Verstellen der Schelle die Gefahr des Drahtbruchs wegen zu dünner Drähte zu groß wäre. Die Abgreifschellen dürfen nur im spannungslosen Zustand nach ausreichender Lockerung und Abkühlung verstellt werden. Alle Abgreifschellen der Festwiderstände in Rohrausführung sind mit Silberkontakten versehen. Bei der Auswahl von Widerständen mit Abgreifschellen sollte beachtet werden, dass die maximale Oberflächentemperatur (OT) 300°C nicht überschreitet.

Bitte beachten Sie auch, dass es bei Ausführungen speziell mit mehreren Ags. im unteren Ohmwertbereich und bei kurzen Rohrlängen zu einer Widerstandsverringerng kommen kann. Es ist dann ein entsprechend höherer Gesamtohmwert auszuwählen.

## Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:

Einstellbarer Leistungswiderstand für Schaltschrankmontage mit 2 zus. Abgriffen:  
Dauerleistung 150 W; Widerstandswert 100 Ω; Bemessungsspannung 110 V DC,  
Montage mittels Gewindebolzen auf Montageplatte, Widerstandsabgriffe einstellbar  
über 2 zusätzliche Abgreifschellen, Anschluss an Steckschellen,  
Ausgewählt: FZB 200 x 35 S2T – 100 mit Dauerleistung 150 W  
Alternativ: FZB 160 x 45 S2T – 100 (Dauerleistung ebenfalls 150W)





Baureihe FZ / FU  
Baureihe FZB / FUB

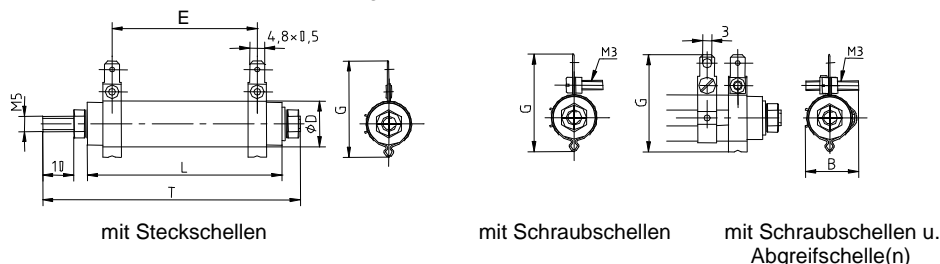
12 - 1000 W für Einbau  
12 – 300 W mit Gewindestab

### Elektrische und mechanische Daten

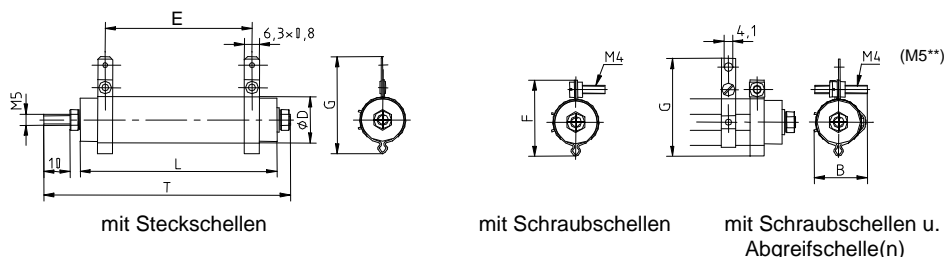
Type	Typ- leistung in W bei 40°C und 100% ED sowie 300°C OT	Fertigungsbereich $\Omega$ -Wert					Maße in mm						ca. Gew. ing
FZ.. (Standard) / FU.. L x D		für Schraub- schellen	für Steck- schellen	mit Abgreif- schelle	ohne Abgreif- schelle	mit Abgreif- schelle(n)	B	E	nur bei Ausführung mit Schraub- anschluss F*		G	nur Baureihe FZB./ FUB. T	
F. 50x16..	12	0,27	0,27	0,68	6,8k	1,8k	20	34	33		33	72	40
F. 63x16..	18	0,39	0,39	1,0	10k	2,7k	20	45	33	M3	33	87	50
F. 100x16..	34	0,68	0,68	1,8	18k	4,7k	20	82	33		33	122	60
F. 75x24..	32	0,1	0,33	1,8	18k	3,9k	28	55	34		44	97	100
F. 100x24..	44	0,15	0,47	2,2	27k	5,6k	28	78	34	M4	44	122	120
F. 165x24..	80	0,33	1,0	3,9	39k	10k	28	137	34		44	190	190
F. 265x24..	140	0,56	1,8	8,2	68k	15k	28	237	34		44	290	300
F. 100x35..	65	0,22	0,68	1,0	22k	8,2k	38	78	44		53	122	160
F. 135x35..	100	0,33	1,0	2,2	33k	12k	38	113	44	M4	53	155	210
F. 200x35..	150	0,56	1,8	8,2	47k	15k	38	172	44		53	220	290
F. 330x35..	250	1,0	2,7	12	82k	27k	38	282	44		53	350	460
F. 160x45..	150	0,47	6,8	6,8	33k	10k	48	125	54		63	178	340
F. 200x45..	180	0,68	10	10	39k	12k	48	164	54	M4/ M5**	63	220	450
F. 300x45..	300	1,2	15	15	56k	18k	48	250	54		63	320	560
F. 300x65..	430	6,8	Sonder- aus- führ- ung	20	47k	18k	68	250	80		90		1100
F. 400x65..	600	10		30	68k	22k	68	350	80	M5	90	Sonderaus- führung	1400
F. 500x65..	800	12		39	82k	33k	68	450	80		90		1800
F. 600x65..	1000	15		47	100k	39k	68	550	80		90		2100

\*bei Ausstattung mit zusätzlicher Abgreifschelle, gilt als Maximalmaß für die Schraubanschlussvariante Maß G (Ausführung wie Steckanschluss) anstelle Maß F! \*\* bei kleineren Widerstandswerten M5, näheres auf Anfrage

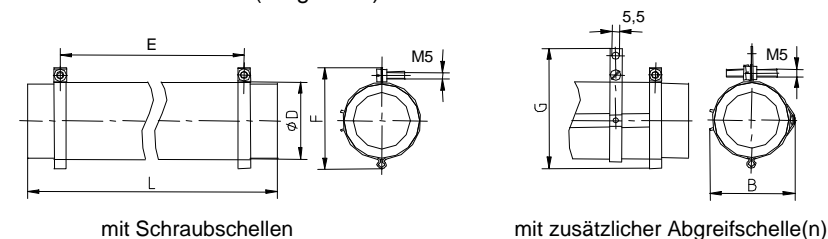
FZ / FU 50x16.. bis FZ / FU 100x16.. (nicht dargestellt) und FZB / FUB 50x16.. bis FZB / FUB 100x16.. (dargestellt)



FZ / FU 75x24.. bis FZ / FU 300x45.. (nicht dargestellt) und FZB / FUB 75x24.. bis FZB / FUB 300x45.. (dargestellt)



FZ / FU 300x65 bis FZ / FU 600x65 (dargestellt)



Für detailliertere Informationen, auch was die speziellen Rohrrinnenquerschnitte anbelangt, fordern Sie bitte unsere Maßbilder 11M0318, 11M0319, 11M0320, 11M0321, 11M0322 oder 11M0323 an, oder rufen Sie uns einfach unter untenstehender Nummer an.



Baureihe FZ...L / FU...L

12 – 44 W mit Lötschellen, auch für  
Leiterplattenmontage geeignetIP  
00

E



FZ 100x24 L

Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Schutzart IP00 mit Lötschellen, auch zum Einlöten auf Leiterplatten, Befestigung und Anschluss mittels Lötschellen waagrecht zur Montagefläche. Anschlüsse vorverzinnt.

**Besondere Merkmale**

- Anschluss und Montage direkt mittels am Widerstand befindlicher Lötanschlüsse
- Montage direkt auf der Leiterplatte möglich

Die angegebenen Leistungswerte können im Kurzzeitbetrieb in Abhängigkeit von der relativen Einschaltdauer (ED) wesentlich erhöht werden. Die Spitzenleistungen lassen sich durch Multiplikation mit den entsprechenden Überlastfaktoren (ÜF) aus folgender Tabelle ermitteln.

ED	60%	40%	25%	15%	6%
ÜF	1,5	2,2	3,2	5,0	9,5

Diese Überlastfaktoren sind gültig für eine Spieldauer von maximal 120 s

Weitere Hinweise hierzu finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T103-T108.

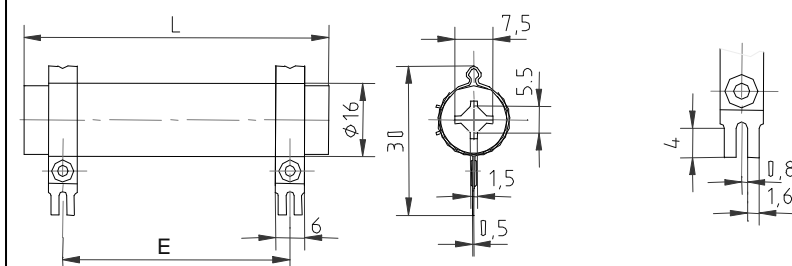
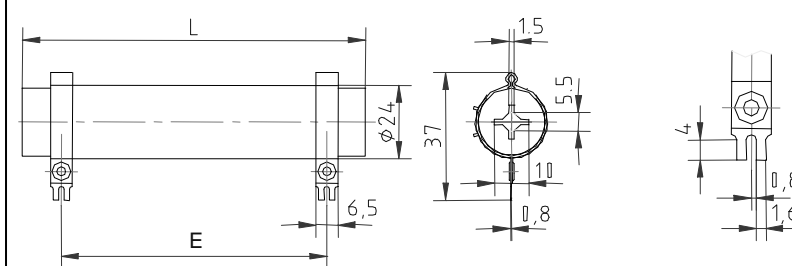
**Anwendung**

Als Ballast-, Begrenzungs-, Filter- oder Vorwiderstand usw. auf Leiterplatten einsetzbar.

Durch vorverzinnte Lötanschlüsse ist eine sichere und rationelle Verarbeitung gewährleistet.

**Elektrische und mechanische Daten**

Type FZ..L (Standard) /FU..L L x D	Typeleistung in W bei 40°C und 100% ED sowie 300°C OT	Fertigungs- bereich Ω-Wert		Maße in mm		ca. Gew. in g
		von	bis	L	E	
F. 50x16L	12	0,27	6,8k	50	34	45
F. 63x16L	18	0,39	10k	63	45	55
F. 100x16L	34	0,68	18k	100	82	65
F. 75x24L	32	0,33	18k	75	55	120
F. 100x24L	44	0,47	27k	100	78	320

**FZ/FU 50x16L bis FZ/FU 100x16L****FZ/FU 75x24L bis FZ/FU 100x24L**

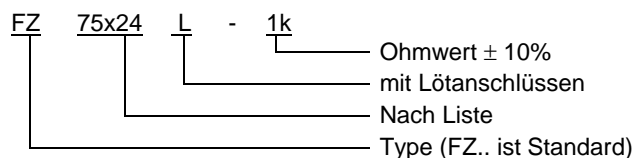
11 M 0161

**Sonderausführung**

- Sondergrößen auf Anfrage

**Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:**

Widerstand zur Leiterplattenmontage: Dauerleistung 30 W; Widerstandswert 1 kΩ;  
Ausgewählt: FZ 75x24 L – 1k mit Dauerleistung 32 W

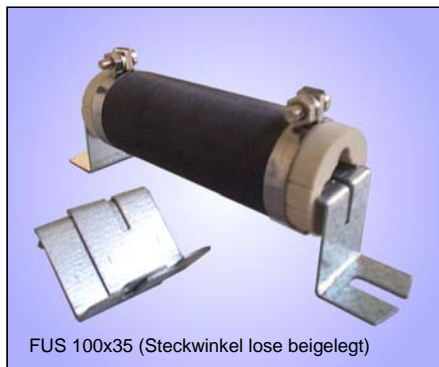






Baureihe FZS / FUS

12 – 250 W mit Steckwinkeln



Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Schutzart IP00 mit lose beigelegten Befestigungswinkeln, Befestigung parallel zur Montagefläche. Anschlüsse an Schraub- oder Steckschellen\* am Widerstand.

\*Die möglichen Anschlussarten und Bezeichnungen entnehmen Sie bitte den Seiten T109/110

### Besondere Merkmale

- Anschluss direkt am Widerstand
- Wahlweise je mit Schraub- oder Steckanschluss
- Montage im Schaltschrank
- Abgreifschellen möglich
- Steckwinkel lose beigelegt

Die angegebenen Leistungswerte gelten für 100%ED (Dauerleistung) bei einer Umgebungstemperatur von max. 40°C und einer Oberflächenübertemperatur (OT) von 300°C. Sie können um den Faktor 1,3 erhöht werden, wobei sich dabei dann die OT auf ca. 350°C erhöht. Weiter können sie im Kurzzeitbetrieb in Abhängigkeit von der relativen Einschalt-dauer (ED) wesentlich erhöht werden. Die Spitzenleistungen lassen sich durch Multiplikation mit den entsprechenden Überlastfaktoren (ÜF) aus folgender Tabelle ermitteln.

ED	60%	40%	25%	15%	6%
ÜF	1,5	2,2	3,2	5,0	9,5

Diese Überlastfaktoren sind gültig für eine Spieldauer von maximal 120 s

### Anwendung

Als Ballast-, Begrenzungs-, Filter- oder Vorwiderstand usw. in Schaltschränken einsetzbar.

Durch die einfach und schnell steckbaren Befestigungswinkel, ist ein preiswerter rationeller Einsatz in der Fertigung möglich.

### Sonderausführung

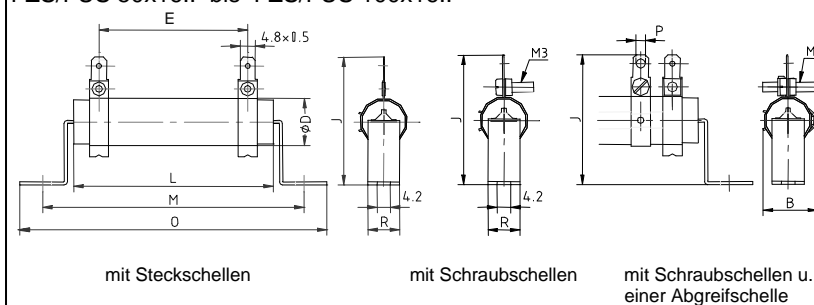
- ab Baugröße D=24 mit Temperaturschalter (TS). Anschluss des TS an Flachsteckanschlüssen 6,3 x 0,8

### Elektrische und mechanische Daten

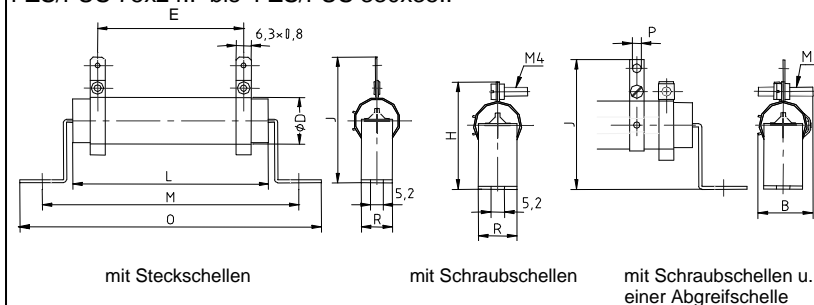
Type	Typ- leistung in W bei 40°C und 100% ED sowie 300°C OT	Fertigungs- bereich Ω-Wert		Maße in mm								ca. Gew. ing
FZS.. (Standard)  /FUS..  L x D		von	bis	B	E	H	J	M	O	R	ØP	
F.S 50x16	12	0,27	6,8k	18	34	42	42	70	83	10	3,0	35
F.S 63x16	18	0,39	10k	18	45	42	42	84	97	10	3,0	40
F.S 100x16	34	0,68	18k	18	82	42	42	120	133	10	3,0	50
F.S 75x24	32	0,1	18k	25	55	47	56	95	108	16	4,1	85
F.S 100x24	44	0,15	27k	25	78	47	56	120	133	16	4,1	110
F.S 165x24	80	0,33	39k	25	137	47	56	185	198	16	4,1	170
F.S 265x24	140	0,56	68k	25	237	47	56	285	298	16	4,1	260
F.S 100x35	65	0,22	22k	38	78	54	63	125	146	25	4,1	160
F.S 135x35	100	0,33	33k	38	113	54	63	160	181	25	4,1	200
F.S 200x35	150	0,56	47k	38	172	54	63	225	246	25	4,1	280
F.S 330x35	250	1,0	82k	38	282	54	63	355	376	25	4,1	440

Nähere Angaben zu Ohmwerten entnehmen Sie bitte den Seiten T109/110.

### FZS/FUS 50x16.. bis FZS/FUS 100x16..



### FZS/FUS 75x24.. bis FZS/FUS 330x35..



11 M 0326 und 11 M 0327

Beispiel:

Dauerleistung 140 W, Widerstandswert 390 Ω  
mit 1 Abgreifschelle, mit Schraubanschlüssen

Bestellbezeichnung:

FZS 265x24 F – 390



Baureihe FZW / FUW

12 – 300 W mit Schraubwinkeln



FZW 160x45



Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Schutzart IP00 mit angeschraubten Befestigungswinkeln, Befestigung parallel zur Montagefläche. Anschlüsse an Schraub- oder Steckschellen\* am Widerstand.

\*Die möglichen Anschlussarten und Bezeichnungen entnehmen Sie bitte den Seiten T109/110

## Besondere Merkmale

- Anschluss direkt am Widerstand
- Wahlweise je mit Schraub- oder Steckanschluss
- Montage im Schaltschrank
- Abgreifschellen möglich
- Schraubwinkel montiert

Die angegebenen Leistungswerte gelten für 100%ED (Dauerleistung) bei einer Umgebungstemperatur von max. 40°C und einer Oberflächenübertemperatur (OT) von 300°C. Sie können um den Faktor 1,3 erhöht werden, wobei sich dabei dann die OT auf ca. 350°C erhöht.

Weiter können sie im Kurzzeitbetrieb in Abhängigkeit von der relativen Einschalt-dauer (ED) wesentlich erhöht werden. Die Spitzenleistungen lassen sich durch Multiplikation mit den entsprechenden Überlastfaktoren (ÜF) aus folgender Tabelle ermitteln.

ED	60%	40%	25%	15%	6%
ÜF	1,5	2,2	3,2	5,0	9,5

Diese Überlastfaktoren sind gültig für eine Spieldauer von maximal 120 s

## Anwendung

Als Ballast-, Begrenzungs-, Filter- oder Vorwiderstand usw. in Schaltschränken einsetzbar.

Durch die vormontierten Schraubwinkel, ist ein rationeller Einsatz in der Fertigung möglich.

## Sonderausführung

- ab Baugröße D=24 mit Temperaturschalter (TS). Anschluss des TS an Flachsteckanschlüssen 6,3 x 0,8

## Bestellbeispiel:

Dauerleistung 250 W,  
Widerstandswert 5,6 Ω  
Anschluss an Steckschellen (ohne Ags.)

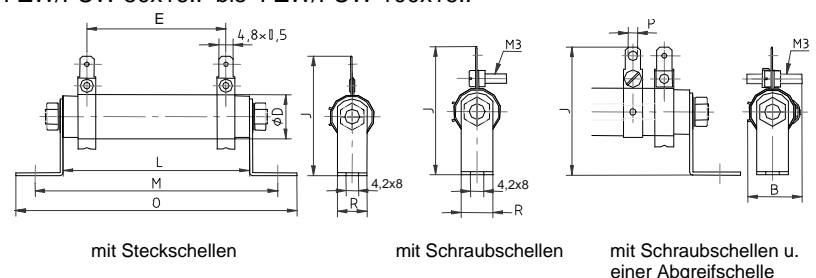
Bestellbezeichnung:  
FZW 330x35 S – 5,6

## Elektrische und mechanische Daten

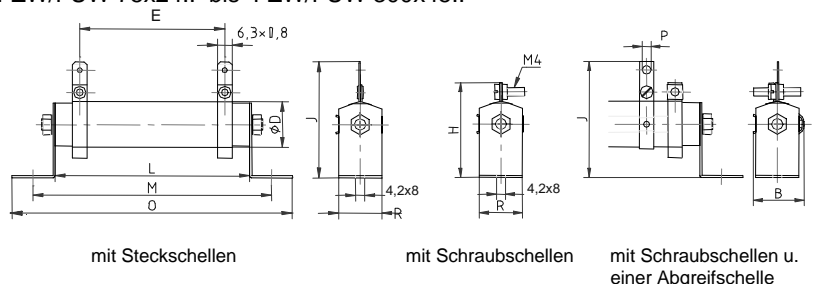
Type  FZW.. (Standard) /FUW..  L x D	Typ- leistung in W bei 40°C und 100% ED sowie 300°C OT	Fertigungs- bereich Ω-Wert		Maße in mm								ca. Gew ing
		von	bis	B	E	H	J	M	O	ØP	R	
F.W 50x16	12	0,27	6,8k	18	34	42	42	70	83	3,0	10	45
F.W 63x16	18	0,39	10k	18	45	42	42	84	97	3,0	10	55
F.W 100x16	34	0,68	18k	18	82	42	42	120	133	3,0	10	65
F.W 75x24	32	0,1	18k	28	55	47	56	95	115	4,1	20	120
F.W 100x24	44	0,15	27k	28	78	47	56	120	140	4,1	20	150
F.W 165x24	80	0,33	39k	28	137	47	56	185	205	4,1	20	210
F.W 265x24	140	0,56	68k	28	237	47	56	285	305	4,1	20	320
F.W 100x35	65	0,22	22k	38	78	52	63	120	140	4,1	20	180
F.W 135x35	100	0,33	33k	38	113	52	63	155	175	4,1	20	220
F.W 200x35	150	0,56	47k	38	172	52	63	220	240	4,1	20	310
F.W 330x35	250	1,0	82k	38	282	52	63	350	370	4,1	20	480
F.W 160x45	150	0,47	33k	48	125	69	78	184	200	4,1	40	380
F.W 200x45	180	0,68	39k	48	164	69	78	224	240	4,1	40	430
F.W 300x45	300	1,2	56k	48	250	69	78	324	340	4,1	40	600

Nähere Angaben zu Ohmwerten entnehmen Sie bitte den Seiten T109/110.

### FZW/FUW 50x16.. bis FZW/FUW 100x16..



### FZW/FUW 75x24.. bis FZW/FUW 300x45..



11 M 0324 und 11 M 0325



Baureihe FZP / FZN / FZR  
und FUP / FUN / FUR

12 – 300 W für senkrechte Montage



FZPQ 100x24S



Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Einrohrausführung in Schutzart IP20<sup>①</sup> im perforierten Lochblechgehäuse, Befestigung senkrecht zur Montagefläche, wahlweise Anschlüsse an Klemmen oder an Schraub- oder Steckschellen am Widerstand. Für Einbau im Schaltschrank.

② Klemmen berührungsgeschützt nach BGV A2

③ optional für D = 45, Typenbezeichnung dann FZP.U ..., Breite dann 87,5 mm statt 65 mm (Ausführung mit Geräteklemmen G10/G5)

### Besondere Merkmale

- berührungsgeschützte Bauweise
- geringer Grundflächenbedarf
- Montage senkrecht auf Montageplatte
- Anschlüsse an Klemmen oder Schraub- bzw. Steckschellen
- Abgreifschellen (Ags.) möglich bei Type FZR, FUR, FZN, FUN

### Option: Temperaturschalter (..Q)

Möglich bei Type FZP ab Größe D = 24 mm, bei D=45 nur möglich im größeren Gehäuse mit einer Breite von 87,5 mm statt 65 mm.

Zur Temperaturüberwachung kann diese Type mit einem 180° C Temperaturschalter versehen werden, der auf Porzellanklemmen verdrahtet ist und durch den eine Überlastung des Widerstandes über einen potentialfreien Öffnerkontakt gemeldet wird. Diese Meldung ist kundenseitig zu verwerten z.B. durch Warnung oder netzseitige Abschaltung (Einschränkungen siehe Seite T105).

Hinweis: Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes  
Typenbezeichnung dann: FZPQ ...

Schaltleistung des Meldekompaktes:

- 2 A / 24 VDC (DC11)
- 2 A / 230 VAC (AC11)

Hinweise für die Widerstandsauslegung bei Dauer- und Kurzzeitbelastung finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T106 und T107

### Anwendung

Als Ballast-, Begrenzungs-, Filter- oder Vorwiderstand. Eignet sich hervorragend für den Schaltschrankbau.

### Sonderausführung

- mit Geräteklemmen G5 aus Polyamid

### Beschreibung der unterschiedlichen Typen

#### Type F.P (Standard)

2 Anschlüsse verdrahtet auf Porzellanklemme, die ohne Demontage der Abdeckung zugänglich und berührungsgeschützt ist nach BGV A2, Klemme auf Gehäuse- deckel befestigt. Keine Abgreifschelle möglich. Temperaturschalter teilw. möglich.

#### Type F.N

2 Anschlüsse verdrahtet auf Porzellanklemme, die ohne Demontage der Abdeckung zugänglich und berührungsgeschützt ist nach BGV A2, Klemme auf Gehäuse- boden befestigt. Abgreifschellen möglich. Temperaturschalter nicht möglich.

#### Type F.R

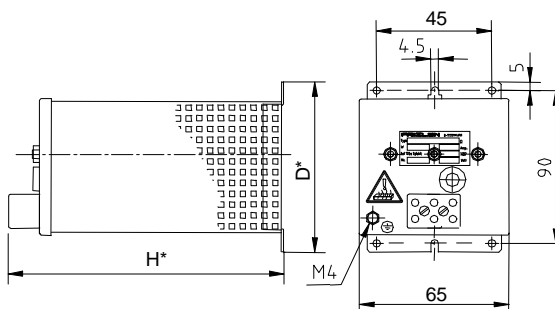
2 Anschlüsse direkt am Widerstand, die nach Abschrauben des Gehäuse- oberteils zugänglich sind. Abgreifsch. möglich. Temperaturschalter nicht möglich.

### Elektrische und mechanische Daten

Type	Typeleistung in W bei 40°C und 100% ED	Widerstands- bereich Ω-Wert		Maße in mm		ca. Gewicht in g
		von	bis	D*	H*	
FZP (Standard) /F.N /F.R L x D (**)						
F.P 50x16 (A)	12	0,27	6,8k	100	141	330
F.P 63x16 (A)	18	0,39	10k	100	141	340
F.P 100x16 (A)	34	0,68	18k	100	141	350
F.P 75x24 (S)	32	0,1	18k	100	141	370
F.P 100x24 (S)	44	0,15	22k	100	141	400
F.P 165x24 (S)	80	0,33	12k	100	238	500
F.P 100x35 (S)	65	0,22	18k	100	141	500
F.P 135x35 (S)	100	0,33	10k	100	238	600
F.P 200x35 (S)	150	0,56	6,8k	100	238	700
F.P 160x45 (S)	150	0,47	6,8k	100	238	700
F.P 200x45 (S)	180	0,68	5,6k	100	238	800
F.P 300x45 (S)	300	1,2	3,9k	100	336	1100

(\*\*) Bei den Typen F.P/F.N sehen wir intern generell Steckschellen vor. Typenbezeichnung dann ..A oder ..S. Ausnahme: Niedere Ohmwerte. Bei der Type F.R kann frei gewählt werden. Nähere Angaben hierzu entnehmen Sie bitte den Seiten T109/110.

F.P... / F.N... / F.R...(Dargestellt ist Type F.P)



\* Das Maß H ist bei den Typen FZN u. FZR 10 mm kleiner!

Das Maß D ist bei der Type FZN 12 mm größer!

ähnlich 11M0120 (F.P) / 11M0194 (F.N) / 11M0193 (F.R) / 11M0438 (FZPQ) / 11M0449 (FZP.U)



Baureihe FZZP / FZDP  
und FUZP / FUDP

24 – 900 W für senkrechte Montage



FZDP 200x45S



Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Zwei- (F.ZP) oder Dreihorhorausführung (F.DP) in Schutzart IP20<sup>①</sup> im perforierten Lochblechgehäuse, Befestigung senkrecht zur Montagefläche. Für Einbau im Schaltschrank.

Standardausführung:

Einphasiger Widerstand mit 2 Anschlüssen an Klemmen auf Gehäusedeckel.

② Klemmen berührungsgeschützt nach BGV A2

③ optional für D = 45, Typenbezeichnung dann FZ.P.U..  
(Ausführung mit Geräteklemmen G10/G5)

## Besondere Merkmale

- berührungsgeschützte Bauweise
- geringer Grundflächenbedarf
- Montage senkrecht auf Montageplatte
- Zwei- oder dreiphasige Ausführung, auch mit Sternpunkt im Gerät möglich, d.h. Anschlüsse an 2, 3, 4 oder 6 Klemmen

## Option: Temperaturschalter (..Q)

- nur möglich ab Größe D = 24 mm!

Zur Temperaturüberwachung kann diese Type mit einem 180° C Temperaturschalter versehen werden, der auf Porzellanklemmen verdrahtet ist und durch den eine Überlastung des Widerstandes über einen potentialfreien Öffnerkontakt gemeldet wird. Diese Meldung ist kundenseitig zu verwerten z.B. durch Warnung oder netzseitige Abschaltung (Einschränkungen siehe Seite T105).

Hinweis: Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes

Typenbezeichnung dann: FZ.PQ ...

Schaltleistung des Meldekontaktes:

- 2 A / 24 VDC (DC11)
- 2 A / 230 VAC (AC11)

Hinweise für die Widerstandsauslegung bei Dauer- und Kurzzeitbelastung finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T106 und T107

## Anwendung

Zur Einschaltstrombegrenzung und Kurzschlussbremsung in dreiphasiger Ausführung, bzw. als Brems-, Filter- oder Vorwiderstand in ein- oder zweiphasiger Ausführung. Eignet sich hervorragend für den Schaltschrankbau.

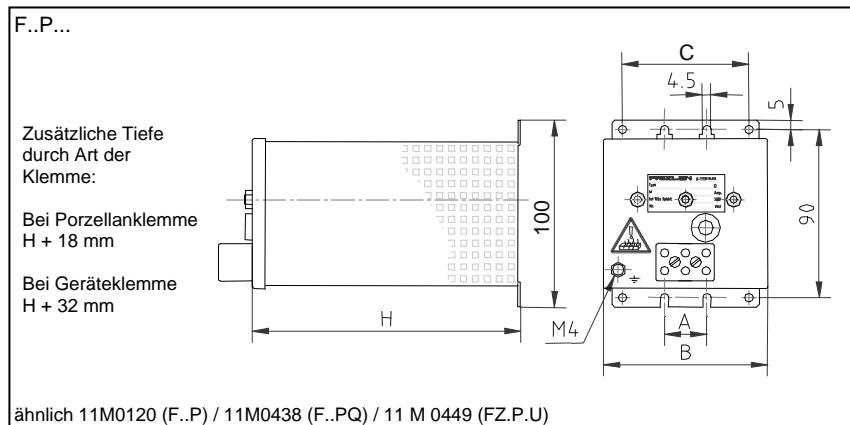
## Sonderausführung

- mit Geräteklemmen G5 aus Polyamid (max. 6 Kl. ohne TS oder 3 Kl. mit TS)

## Elektrische und mechanische Daten

Type	Typ- leistung in W bei 40°C und 100% ED	Widerstands- bereich Ω-Wert (einphasig)		Maße in mm				ca. Gew. in kg
		von	bis	A	B	C	H	
FZ.P (Standard) /F..N /F..R L x D (*)								
F.ZP 50x16 (A)	24	0,47	12k	22,5	87,5	67,5	123	0,42
F.ZP 63x16 (A)	36	0,68	18k	22,5	87,5	67,5	123	0,43
F.ZP 100x16 (A)	68	1,2	15k	22,5	87,5	67,5	123	0,45
F.ZP. 75x24 (S)	64	0,18	18k	45	110	90	123	0,62
F.ZP. 100x24 (S)	88	0,27	8,2k	45	110	90	123	0,70
F.ZP. 165x24 (S)	160	0,56	6,8k	45	110	90	190	0,85
F.ZP. 100x35 (S)	130	0,39	8,2k	75	140	120	220	1,20
F.ZP. 135x35 (S)	200	0,56	5,6k	75	140	120	220	1,30
F.ZP. 200x35 (S)	300	1,0	3,9k	75	140	120	220	1,40
F.ZP. 160x45 (S)	300	0,82	3,9k	105	178	150	220	1,40
F.ZP. 200x45 (S)	360	1,2	2,7k	105	178	150	220	1,50
F.ZP. 300x45 (S)	600	2,2	1,8k	105	178	150	318	2,00
F.DP 50x16 (A)	36	0,82	27k	22,5	87,5	67,5	123	0,45
F.DP 63x16 (A)	54	1,0	18k	22,5	87,5	67,5	123	0,47
F.DP 100x16 (A)	102	1,8	10k	22,5	87,5	67,5	123	0,50
F.DP. 75x24 (S)	96	0,27	12k	45	110	90	123	0,70
F.DP. 100x24 (S)	132	0,47	8,2k	45	110	90	123	0,80
F.DP. 165x24 (S)	240	1,0	4,7k	45	110	90	190	1,10
F.DP. 100x35 (S)	195	0,68	5,6k	75	140	120	220	1,30
F.DP. 135x35 (S)	300	1,0	3,9k	75	140	120	220	1,40
F.DP. 200x35 (S)	450	1,5	2,7k	75	140	120	220	1,60
F.DP. 160x45 (S)	450	1,2	2,7k	105	178	150	220	1,60
F.DP. 200x45 (S)	540	1,8	1,8k	105	178	150	220	1,90
F.DP. 300x45 (S)	900	3,3	1,2k	105	178	150	318	2,50

(\*) Bei o.g. Ausführung sehen wir intern generell Steckschellen vor. Typenbez. dann ..A oder ..S  
Ausnahme: Niedere Ohmwerte. Nähere Angaben hierzu entnehmen Sie bitte Seite T109/110.



Beispiel:

Dauerleistung 3x150 W, Widerstandswert 3x120 Ω  
Sternpkt. im Gerät (Anschluss an 3 Porz.klemmen)

Bestellbezeichnung:

FZDP 200x35S – 3x120





Baureihe FZH / FZZH / FZDH

430 – 3000 W mit Seitenteilen



IP  
00



E

Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Schutzart IP00 mit Seitenteilen, Befestigung parallel zur Montagefläche. Anschlüsse an Schraub- oder Steckschellen am Widerstand.

### Besondere Merkmale

- Anschluss direkt am Widerstand
- Montage im Schaltschrank
- Abgreifschellen möglich

Die angegebenen Leistungswerte gelten für 100%ED (Dauerleistung) bei einer Umgebungstemperatur von max. 40°C und einer Oberflächenüber Temperatur (OT) von 300°C. Sie können um den Faktor 1,3 erhöht werden, wobei sich dabei dann die OT auf ca. 350°C erhöht. Weiter können sie im Kurzzeitbetrieb in Abhängigkeit von der relativen Einschalt-dauer (ED) wesentlich erhöht werden. Die Spitzenleistungen lassen sich durch Multiplikation mit den entsprechenden Überlastfaktoren (ÜF) aus folgender Tabelle ermitteln.

ED	60%	40%	25%	15%	6%
ÜF	1,5	2,2	3,2	5,0	9,5

Diese Überlastfaktoren sind gültig für eine Spieldauer von maximal 120 s

### Anwendung

Verschiedene Einsatzmöglichkeiten ergeben sich durch die kompakte Bauform für Montage im Schaltschrank.

Diese Widerstände stellen auch eine preiswerte Alternative für Versuchsanordnungen, beispielsweise mit Schutzkleinspannung, dar.

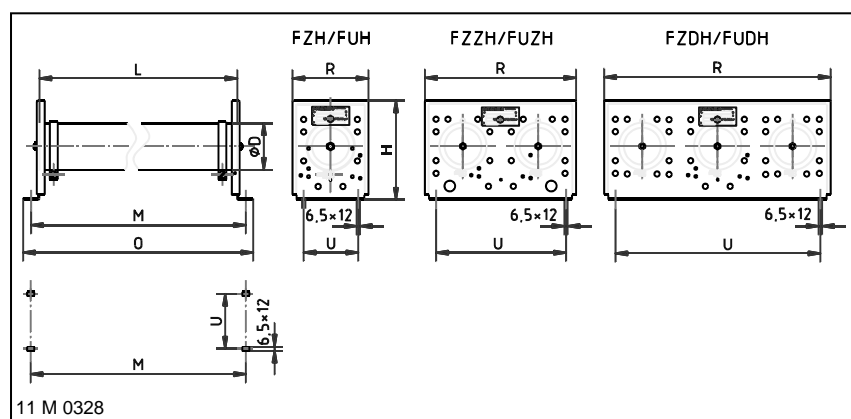
### Sonderausführung

- mit Temperatschalter (TS), Bezeichnung dann FZ.HQ, Anschluss des TS an Flachsteckanschlüssen 6,3 x 0,8

### Elektrische und mechanische Daten

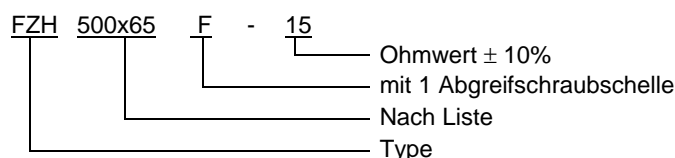
Type L x D	Typ- leistung in W bei 40°C und 100% ED sowie 300°C OT	Fertigungs- bereich Ω-Wert		Maße in mm					ca. Gew. in kg
		von	bis	H	M	O	R	U	
FZH 300x65	430	6,8	47k	120	320	340	92	64	1,5
FZH 400x65	600	10	68k	120	420	440	92	64	1,9
FZH 500x65	800	12	82k	120	520	540	92	64	2,2
FZH 600x65	1000	15	100k	120	620	640	92	64	2,6
FZZH 300x65	860	3,9	82k	120	320	340	185	150	3,0
FZZH 400x65	1200	5,6	120k	120	420	440	185	150	3,8
FZZH 500x65	1600	6,8	150k	120	520	540	185	150	4,4
FZZH 600x65	2000	8,2	180k	120	620	640	185	150	5,2
FZDH 300x65	1300	2,7	82k	120	320	340	275	240	4,5
FZDH 400x65	1800	3,3	120k	120	420	440	275	240	5,7
FZDH 500x65	2400	3,9	150k	120	520	540	275	240	6,6
FZDH 600x65	3000	5,6	180k	120	620	640	275	240	7,8

Nähere Angaben zum Ohmwertbereich bei Abgreifschellen entnehmen Sie bitte Seite T109/110.



### Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:

Einphasiger Belastungswiderstand für Versuchsaufbau:  
Dauerleistung ca. 350 W bei 7,5 Ω; Widerstandswert einstellbar von ca. 5 - 15 Ω;  
Bemessungsspannung 50 V DC, Widerstandswert einstellbar über zusätzliche Abgreifschelle, Anschluss an Schraubanschlüssen,  
Ausgewählt: FZH 500 x 65 F - 15 mit Dauerleistung 800 W (400 W bei R/2)





Baureihe FZA / FZZA / FZDA

65 – 3000 W, mit Abdeckung



FZA 300x45



Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Ein- Zwei- bzw. Dreirohrausführung, in Schutzart IP20 bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche, mit Seitenteilen und perforierter Abdeckung, Befestigung parallel zur Montagefläche, Anschlüsse an Schraubschellen am Widerstandsrohr.

① bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche

## Besondere Merkmale

- preiswerte berührungsgeschützte Ausführung
- Anschlüsse an Schraubschellen am Widerstand
- Wandbefestigung oder Montage auf dem Schaltschrank
- Abgreifschellen möglich

Die angegebenen Leistungswerte gelten für 100%ED (Dauerleistung) bei einer Umgebungstemperatur von max. 40°C und einer Oberflächenübertemperatur (OT) von 300°C. Sie können um den Faktor 1,3 erhöht werden, wobei sich dabei dann die OT auf ca. 350°C erhöht. Weiter können sie im Kurzzeitbetrieb in Abhängigkeit von der relativen Einschalt-dauer (ED) wesentlich erhöht werden. Die Spitzenleistungen lassen sich durch Multiplikation mit den entsprechenden Überlastfaktoren (ÜF) aus folgender Tabelle ermitteln.

ED	60%	40%	25%	15%	6%
ÜF	1,5	2,2	3,2	5,0	9,5

Diese Überlastfaktoren sind gültig für eine Spieldauer von maximal 120 s

## Anwendung

Ein wichtiges Einsatzgebiet stellt die Anwendung als Dämpfungswiderstand in Schaltanlagen dar.

Verschiedene Einsatzmöglichkeiten ergeben sich durch die kompakte Bauform für Wandbefestigung und Montage auf oder im Schaltschrank bzw. in der Schaltanlage.

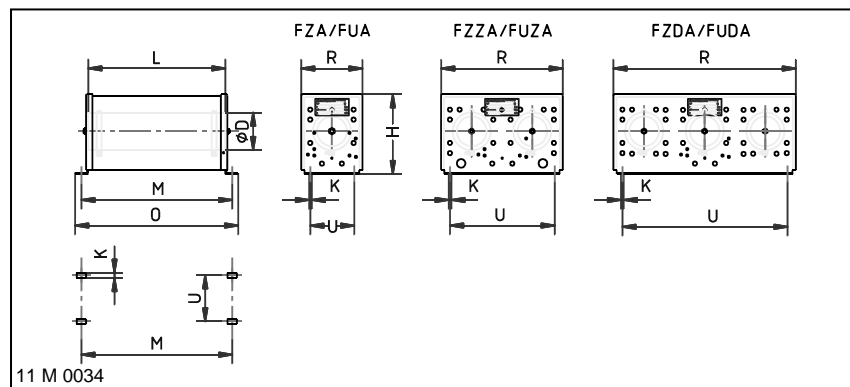
## Sonderausführung

- mit Temperaturschalter (TS) – Bezeichnung dann FZ.AQ, Anschluss des TS an Flachsteckanschlüssen 6,3 x 0,8
- mit Steckschellen 6,3 x 0,8

## Elektrische und mechanische Daten

Type	Typ- leistung in W bei 40°C und 100% ED	Widerstands- bereich Ω-Wert		Maße in mm						ca. Gew. in kg
		von	bis	H	K	M	O	R	U	
L x D										
FZA 100x35	65	0,22	18k	77	4,5	122	137	66	44	0,5
FZA 135x35	100	0,33	10k	77	4,5	157	172	66	44	0,6
FZA 200x35	150	0,56	6,8k	77	4,5	222	237	66	44	0,7
FZA 330x35	250	1,0	4,7k	77	4,5	352	367	66	44	1,1
FZA 160x45	150	0,47	6,8k	87	5,8	186	206	75	48	0,7
FZA 200x45	180	0,68	5,6k	87	5,8	226	246	75	48	0,8
FZA 300x45	300	1,2	3,9k	87	5,8	326	346	75	48	1,1
FZA 300x65	430	6,8	2,7k	120	6,5	330	346	92	64	1,7
FZA 400x65	600	10	1,8k	120	6,5	430	446	92	64	2,2
FZA 500x65	800	12	1,5k	120	6,5	530	546	92	64	2,7
FZA 600x65	1000	15	1,0k	120	6,5	630	646	92	64	3,3
FZZA 300x65	860	3,9	1,2k	120	6,5	326	346	185	150	3,4
FZZA 400x65	1200	5,6	1,0k	120	6,5	426	446	185	150	4,2
FZZA 500x65	1600	6,8	680	120	6,5	526	546	185	150	5,1
FZZA 600x65	2000	8,2	560	120	6,5	626	646	185	150	6,1
FZDA 300x65	1300	2,7	820	120	6,5	326	346	275	240	5,4
FZDA 400x65	1800	3,3	560	120	6,5	426	446	275	240	6,4
FZDA 500x65	2400	3,9	470	120	6,5	526	546	275	240	7,4
FZDA 600x65	3000	5,6	390	120	6,5	626	646	275	240	8,7

Nähere Angaben zum Ohmwertbereich bei Abgreifschellen entnehmen Sie bitte Seite T109/110.



11 M 0034

Beispiel:

Dauerleistung 600 W, Widerstandswert 25 Ω  
mit Abgreifschelle

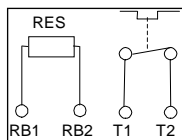
Bestellbezeichnung:

FZA 400x65 F – 25



Baureihe FZM / FZZM / FZDM

65 – 3000 W mit Klemmen



IP 20<sup>①</sup>

IP 20<sup>②</sup>



**CAUS** <sup>③</sup>

Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Ein-, Zwei- bzw. Dreirohrausführung, in Schutzart IP 20 bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche, mit Seitenteilen und perforierter Abdeckung, Befestigung parallel zur Montagefläche, mit 2 Anschlüssen verdrahtet auf Porzellanklemmen.

① bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche

② Klemmen berührungsgeschützt nach BGV A2

③ optional für D = 45 und 65, Typenbezeichnung dann FZ.MU bzw. FZ.M.QU.. (Ausführung mit Geräteklemmen G10/G5)

### Besondere Merkmale

- mit Seitenteilen, perforierter Abdeckung und Klemmen
- berührungsgeschützte Bauweise
- Anschlüsse an zweipoliger Porzellanklemme bis 20 A
- Montage im Schaltschrank

### Option: Temperaturschalter (..Q)

- nur möglich ab Größe D = 45 mm!

Zur Temperaturüberwachung kann diese Type mit einem 180° C Temperaturschalter (TS) versehen werden, der auf Porzellanklemmen verdrahtet ist und durch den eine Überlastung des Widerstandes über einen potentialfreien Öffnerkontakt gemeldet wird. Diese Meldung ist kundenseitig zu verwerten z.B. durch Warnung oder netzseitige Abschaltung (Einschränkungen siehe Seite T105).

Hinweis: Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes  
Typenbezeichnung dann: FZ.MQ ...

Schaltleistung des Meldekontaktes:

- 2 A / 24 VDC (DC11)
- 2 A / 230 VAC (AC11)

Hinweise für die Widerstandsauslegung bei Dauer- und Kurzzeitbelastung finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T106 und T107.

### Anwendung

Ein wichtiges Einsatzgebiet stellt die Anwendung als Bremswiderstand für Vierquadrantenbetrieb von Antrieben mit Frequenzumrichter in kleinen Leistungsbereichen dar.

Verschiedene Einsatzmöglichkeiten ergeben sich durch die kompakte Bauform für Montage im Schaltschrank.

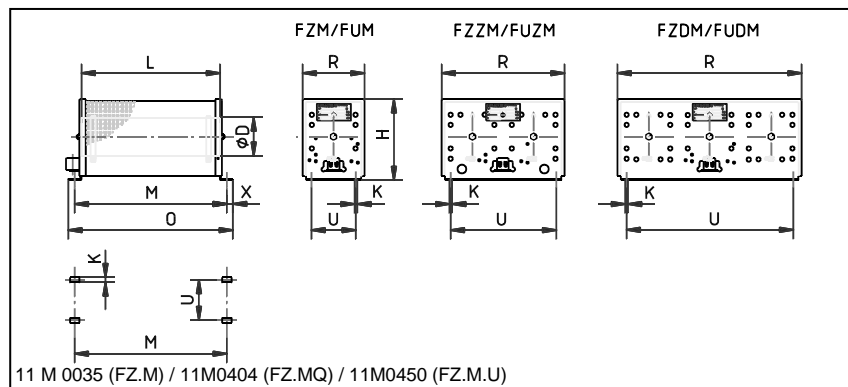
### Sonderausführung

- induktionsarm durch bifilare Wicklung, dadurch auch geräuscharm

### Elektrische und mechanische Daten

Type FZ.M.. ohne TS  FZ.MQ.. mit TS  L x D	Typ- leistung in W bei 40°C und 100% ED	Widerstands- bereich Ω-Wert		Maße in mm							ca. Gew. in kg
		von	bis	H	K	M	O *	R	U	X	
FZM 100x35	65	0,22	18k	77	4,5	122	140	66	44	10	0,5
FZM 135x35	100	0,33	10k	77	4,5	157	175	66	44	10	0,6
FZM 200x35	150	0,56	6,8k	77	4,5	222	240	66	44	10	0,7
FZM 330x35	250	1,0	4,7k	77	4,5	352	370	66	44	10	1,1
FZM 160x45	150	0,47	6,8k	87	5,8	186	210	75	48	10	0,7
FZM 200x45	180	0,68	5,6k	87	5,8	226	250	75	48	10	0,8
FZM 300x45	300	1,2	3,9k	87	5,8	326	350	75	48	10	1,1
FZM 200x65	300	4,7	3,9k	120	6,5	230	250	92	64	10	1,2
FZM 300x65	430	6,8	2,7k	120	6,5	330	350	92	64	10	1,7
FZM 400x65	600	10	1,8k	120	6,5	430	450	92	64	10	2,2
FZM 500x65	800	12	1,5k	120	6,5	530	550	92	64	10	2,7
FZM 600x65	1000	15	1,0k	120	6,5	630	650	92	64	10	3,3
FZZM 300x65	860	3,9	1,2k	120	6,5	326	350	185	150	10	3,4
FZZM 400x65	1200	5,6	1,0k	120	6,5	426	450	185	150	10	4,2
FZZM 500x65	1600	6,8	680	120	6,5	526	550	185	150	10	5,1
FZZM 600x65	2000	8,2	560	120	6,5	626	650	185	150	10	6,1
FZDM 300x65	1300	3,3	820	120	6,5	326	350	275	240	10	5,4
FZDM 400x65	1800	4,7	560	120	6,5	426	450	275	240	10	6,4
FZDM 500x65	2400	6,8	470	120	6,5	526	550	275	240	10	7,4
FZDM 600x65	3000	8,2	390	120	6,5	626	650	275	240	10	8,7

\* bei Ausführung FZ.MQ.. ist das Maß O um 25 mm größer  
bei Ausführung FZ.M.U.. ist das Maß O um 35 mm größer



Beispiel:

Dauerleistung 1200 W, Widerstandswert 56 Ω  
mit Temperaturschalter

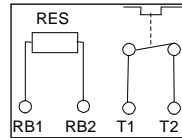
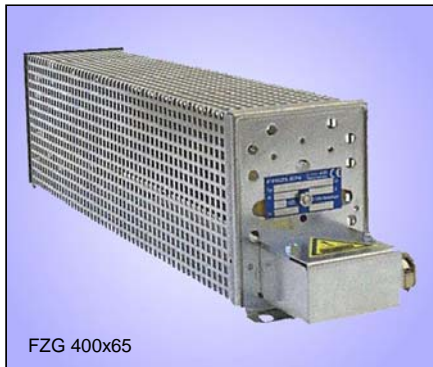
Bestellbezeichnung:

FZZMQ 400x65 – 56



## Baureihe FZG / FZZG / FZDG

65 – 3000 W mit Klemmenkasten



IP  
20<sup>①</sup>



Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Ein- bis Dreihörsausführung, in Schutzart IP 20 bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche, mit Seitenteilen und perforierter Abdeckung, Befestigung parallel zur Montagefläche, mit 2 Anschlüssen verdrahtet auf Klemmen im angebauten Klemmenkasten mit PG11-Kabelverschraubung.

① bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche

### Besondere Merkmale

- berührungsgeschützte Bauweise
- Anschlüsse an Klemmen, bis 20A 2-polige Porzellanklemmen
- Wandbefestigung oder Montage auf dem Schaltschrank

### Option: Temperaturschalter (..Q)

Zur Temperaturüberwachung kann diese Type mit einem 180° C Temperaturschalter (TS) versehen werden (incl.PG9 KV), der auf Porzellanklemmen verdrahtet ist und durch den eine Überlastung des Widerstandes über einen potentialfreien Öffnerkontakt gemeldet wird. Diese Meldung ist kundenseitig zu verwerten z.B. durch Warnung oder netzseitige Abschaltung (Einschränkungen siehe Seite T105).

Hinweis: Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes

Typenbezeichnung dann: FZ.GQ ...

Schaltleistung des Meldekontaktes:

- 2 A / 24 VDC (DC11)
- 2 A / 230 VAC (AC11)

Hinweise für die Widerstandsauslegung bei Dauer- und Kurzzeitbelastung finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T106 und T107.

### Anwendung

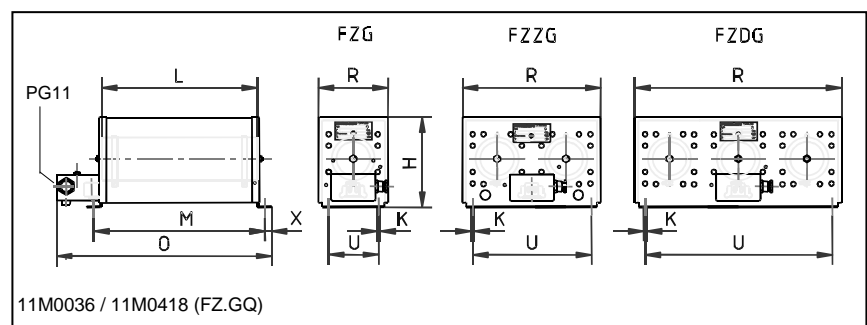
Ein wichtiges Einsatzgebiet stellt die Anwendung als Bremswiderstand für Vierquadrantenbetrieb von Antrieben mit Frequenzumrichtern dar. Durch die kompakte Bauform eignen sich die div. Baugrößen für Wandbefestigung oder Montage auf dem Schaltschrank.

### Sonderausführung

- induktionsarm durch bifilare Wicklung, dadurch auch geräuscharm
- bis 35A mit 2-poliger Flachklemme und PG13,5 Kabelverschraubung (kein Temperaturschalter möglich)

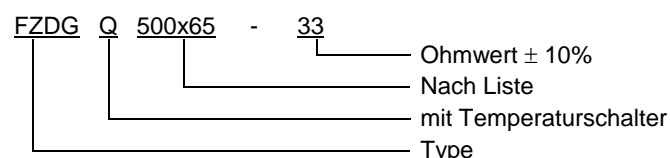
### Elektrische und mechanische Daten

Type FZ.G.. ohne TS  FZ.GQ.. mit TS  L x D	Typ- leistung in W bei 40°C und 100% ED	Widerstands- bereich Ω-Wert		Maße in mm							ca. Gew. in kg
		von	bis	H	K	M	O	R	U	X	
FZG 100x35	65	0,22	18k	77	4,5	160	185	66	44	10	0,6
FZG 135x35	100	0,33	10k	77	4,5	195	220	66	44	10	0,7
FZG 200x35	150	0,56	6,8k	77	4,5	260	285	66	44	10	0,8
FZG 330x35	250	1,0	4,7k	77	4,5	390	415	66	44	10	1,2
FZG 160x45	150	0,4	6,8k	87	5,8	220	249	75	48	10	0,8
FZG 200x45	180	0,6	5,6k	87	5,8	260	289	75	48	10	0,9
FZG 300x45	300	1,2	3,9k	87	5,8	360	389	75	48	10	1,2
FZG 300x65	430	6,8	2,7k	120	6,5	330	386	92	64	10	1,8
FZG 400x65	600	10	1,8k	120	6,5	430	486	92	64	10	2,3
FZG 500x65	800	12	1,5k	120	6,5	530	586	92	64	10	2,8
FZG 600x65	1000	15	1,0k	120	6,5	630	686	92	64	10	3,4
FZZG 300x65	860	3,9	1,2k	120	6,5	326	386	185	150	10	3,5
FZZG 400x65	1200	5,6	1,0k	120	6,5	426	486	185	150	10	4,3
FZZG 500x65	1600	6,8	680	120	6,5	526	586	185	150	10	5,2
FZZG 600x65	2000	8,2	560	120	6,5	626	686	185	150	10	6,2
FZDG 300x65	1300	3,3	820	120	6,5	326	386	275	240	10	5,5
FZDG 400x65	1800	4,7	560	120	6,5	426	486	275	240	10	6,5
FZDG 500x65	2400	6,8	470	120	6,5	526	586	275	240	10	7,5
FZDG 600x65	3000	8,2	390	120	6,5	626	686	275	240	10	8,8



### Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:

Bremswiderstand für Frequenzumrichter mit Temperaturschalter:  
Kurzzeitleistung 12 kW bei 15% ED, Spieldauer kleiner gleich 120 s,  
Zwischenkreisspannung 650V, Widerstandswert 33 Ω; Berechnung der  
Dauerleistung: 12 kW : 5 = 2,4 kW; Ausgewählt: FZDGQ 500 x 65 – 33

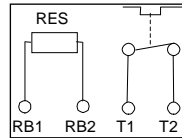
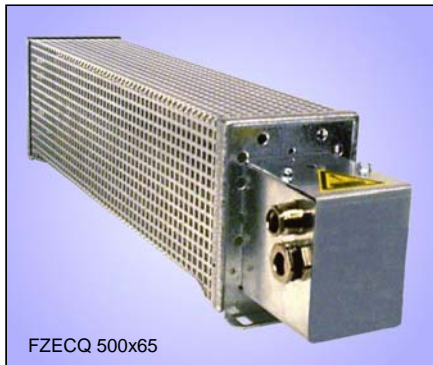






### Baureihe FZEC / FZZC / FZDC und FZVC / FZFC / FZSC

300 – 6000 W mit Klemmenkasten



IP  
20<sup>①</sup>



**CU** <sup>③</sup>

Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Ein- bis Sechsröhrausführung, in Schutzart IP 20 bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche, mit Seitenteilen und perforierter Abdeckung, Befestigung parallel zur Montagefläche, mit 2 Anschlüssen verdrahtet auf Klemmen im angebauten Klemmenkasten mit PG16-Kabelverschraubung.

① bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche

③ optional, Typenbezeichnung dann FZ.CU bzw. FZ.CQU..

### Besondere Merkmale

- berührungsgeschützte Bauweise
- Anschlüsse an Klemmen, bis 60A 2-polige Polyamidklemmen G10/2
- Wandbefestigung oder Montage auf dem Schaltschrank

### Option: Temperaturschalter (..Q)

Zur Temperaturüberwachung kann diese Type mit einem 180° C Temperaturschalter (TS) versehen werden (incl. M12 KV), der auf Geräteklemmen G5 verdrahtet ist und durch den eine Überlastung des Widerstandes über einen potentialfreien Öffnerkontakt gemeldet wird. Diese Meldung ist kundenseitig zu verwerten z.B. durch Warnung oder netzseitige Abschaltung (Einschränkungen siehe Seite T105).

Hinweis: Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes

Typenbezeichnung dann: FZ.CQ ...

Schaltleistung des Meldekontaktes:

- 2 A / 24 VDC (DC11)
- 2 A / 230 VAC (AC11)

Hinweise für die Widerstandsauslegung bei Dauer- und Kurzzeitbelastung finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T106 und T107.

### Anwendung

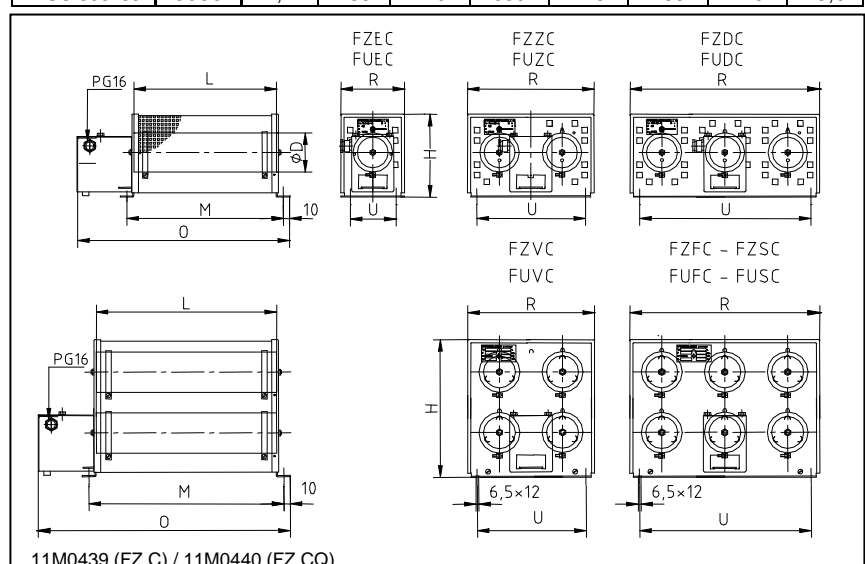
Ein wichtiges Einsatzgebiet stellt die Anwendung als Bremswiderstand mittlerer Leistung für Vierquadrantenbetrieb von Antrieben mit Frequenzumrichter dar. Verschiedene Einsatzmöglichkeiten ergeben sich durch die kompakte Bauform für mittlere Leistungen in div. Baugrößen für Wandbefestigung oder Montage auf dem Schaltschrank.

### Sonderausführung

- induktionsarm durch bifilare Wicklung, dadurch auch geräuscharm
- mit Federzugklemmen 1,5/2,5/4mm²

### Elektrische und mechanische Daten

Type FZ.C.. ohne TS  FZ.CQ.. mit TS  L x D	Typ- leistung in W bei 40°C und 100% ED	Widerstands- bereich Ω-Wert		Maße in mm					ca. Gew. in kg
		von	bis	H	M	O	R	U	
FZEC 200x65	300	4,7	3,3k	120	230	349	92	80	2,0
FZEC 300x65	430	6,8	2,7k	120	330	449	92	80	2,5
FZEC 400x65	600	10	1,8k	120	430	549	92	80	3,0
FZEC 500x65	800	12	1,5k	120	530	649	92	80	3,5
FZEC 600x65	1000	15	1,0k	120	630	749	92	80	4,0
FZZC 300x65	860	3,9	1,2k	120	330	449	185	150	4,0
FZZC 400x65	1200	5,6	1,0k	120	430	549	185	150	4,9
FZZC 500x65	1600	6,8	680	120	530	649	185	150	5,8
FZZC 600x65	2000	8,2	560	120	630	749	185	150	6,7
FZDC 300x65	1300	2,7	820	120	330	449	275	240	5,5
FZDC 400x65	1800	3,3	560	120	430	549	275	240	6,7
FZDC 500x65	2400	3,9	470	120	530	649	275	240	8,0
FZDC 600x65	3000	5,6	390	120	630	749	275	240	9,2
FZVC 400x65	2400	2,7	470	210	430	549	185	150	8,7
FZVC 500x65	3200	3,3	330	210	530	649	185	150	10,3
FZVC 600x65	4000	3,9	270	210	630	749	185	150	11,9
FZFC 400x65	3000	2,2	390	210	430	549	266	240	10,9
FZFC 500x65	4000	2,7	270	210	530	649	266	240	12,9
FZFC 600x65	5000	3,3	180	210	630	749	266	240	14,9
FZSC 400x65	3600	1,8	330	210	430	549	266	240	12,3
FZSC 500x65	4800	2,2	220	210	530	649	266	240	14,6
FZSC 600x65	6000	2,7	180	210	630	749	266	240	16,9



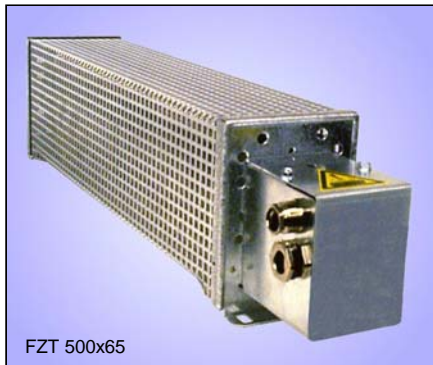
11M0439 (FZ.C) / 11M0440 (FZ.CQ)





## Baureihe FZT / FZZT / FZDT und FZVT / FZFT / FZST

150 - 6000 W mit thermischem Überstromrelais



FZT 500x65

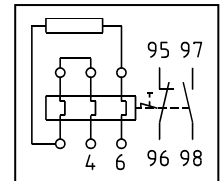


Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in Ein- bis Sechsröhrausführung, in Schutzart IP 20 bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche, Anschluss am integrierten Überstromrelais im angebauten Klemmenkasten mit PG9 und PG11 (bis 13 A) bzw. mit M12 und PG16-Kabelverschraubungen

(>13 A bzw. für alle in UL - Ausführung nach <sup>③</sup>).

<sup>①</sup> bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche

<sup>③</sup> optional für D = 65, Typenbezeichnung dann FZ.TU...



### Besondere Merkmale

- integriertes thermisches Überstromrelais bis 24 A (D=45 mm; max. 9A)
- Übertemperaturschutz
- Einstellung erfolgt werksseitig
- Anschluss direkt am Überstromrelais
- berührungsgeschützte Bauweise
- Wandbefestigung oder Montage auf dem Schaltschrank

### Thermisches Überstromrelais

Durch das im angebauten Klemmenkasten montierte thermische Überstromrelais wird eine eventuelle Überlastung des Widerstandes über potentialfreie Schließer- und Öffnerkontakte gemeldet. Diese Meldung ist kundenseitig zu verwerten z.B. durch Warnung oder netzseitige Abschaltung (weitere Hinweise zur Wirkungsweise siehe Seite T105).

Hinweis: Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes!

### Anschlussquerschnitte / Verschraubungen:

Feindrähtig, für Relais bis	Anschluss in mm²	
	13 A	24 A
Hauptstrom	1 x 2,5	2 x 6
Hilfsstrom	1 x 2,5	2 x 2,5
Verschraubungen	PG9 + PG11	M12 + PG16

### Schaltleistungen der Meldekante:

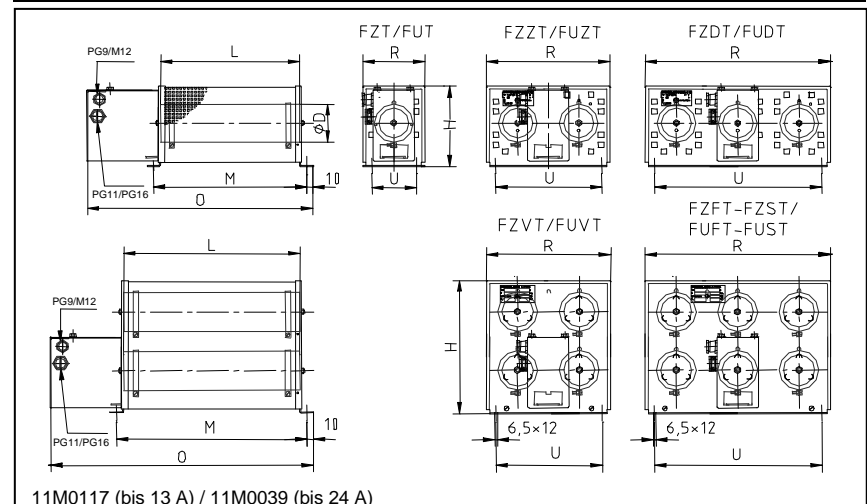
- 2 A / 24 VDC (DC11)
- 2 A / 230 VAC (AC11)

### Anwendung

Bremswiderstand für Vierquadrantenbetrieb von Antrieben mit Frequenzumrichtern mit Überwachung des Bremsstromes.

### Elektrische und mechanische Daten

Type	Typ- leistung in W bei 40°C und 100% ED	Widerstands- bereich Ω-Wert		Maße in mm					ca. Gew. in kg
		von	bis	H	M	O (max.)	R	U	
L x D									
FZT 160x45	150	2,2	6,8k	87	244	265	75	48	1,1
FZT 200x45	180	2,2	5,6k	87	284	305	75	48	1,2
FZT 300x45	300	3,9	3,9k	87	384	405	75	48	1,5
FZT 200x65	300	4,7	3,9k	120	230	349	92	80	2,1
FZT 300x65	430	6,8	2,7k	120	330	449	92	80	2,4
FZT 400x65	600	10	1,8k	120	430	549	92	80	2,9
FZT 500x65	800	12	1,5k	120	530	649	92	80	3,4
FZT 600x65	1000	15	1,0k	120	630	749	92	80	4,1
FZZT 300x65	860	3,9	1,2k	120	326	449	185	150	4,1
FZZT 400x65	1200	5,6	1,0k	120	426	549	185	150	4,9
FZZT 500x65	1600	6,8	680	120	526	649	185	150	5,8
FZZT 600x65	2000	8,2	560	120	626	749	185	150	6,8
FZDT 300x65	1300	2,7	820	120	326	449	275	240	6,1
FZDT 400x65	1800	3,3	560	120	426	549	275	240	7,1
FZDT 500x65	2400	4,7	470	120	526	649	275	240	8,1
FZDT 600x65	3000	5,6	390	120	626	749	275	240	9,4
FZVT 400x65	2400	4,7	470	210	426	549	185	150	9,2
FZVT 500x65	3200	5,6	330	210	526	649	185	150	11,0
FZVT 600x65	4000	8,2	270	210	626	749	185	150	13,0
FZFT 400x65	3000	5,6	390	210	426	549	266	240	11,6
FZFT 500x65	4000	8,2	270	210	526	649	266	240	13,6
FZFT 600x65	5000	10	180	210	626	749	266	240	16,1
FZST 400x65	3600	6,8	330	210	426	549	266	240	13,6
FZST 500x65	4800	10	220	210	526	649	266	240	15,6
FZST 600x65	6000	12	180	210	626	749	266	240	18,6

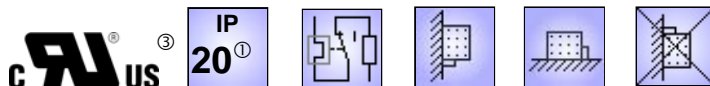
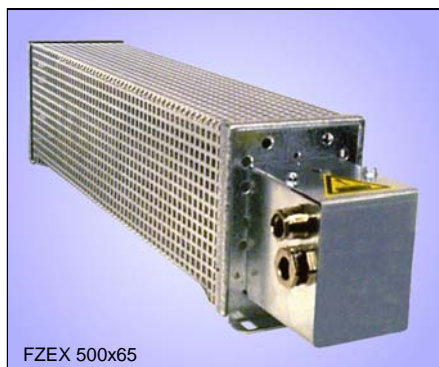


11M0117 (bis 13 A) / 11M0039 (bis 24 A)



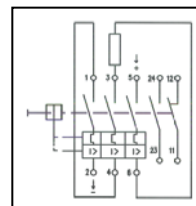
Baureihe FZEX / FZZX / FZDX  
und FZVX / FZFX / FZSX

300 - 6000 W – eigensichere Ausführung



Zementierter drahtgewickelter Rohrfestwiderstand in eigensicherer Ein- bis Sechsstrohrausführung, in Schutzart IP 20 bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche, Anschluss am integrierten FRIZLEN DC-POWERSWITCH<sup>®</sup> im angebauten Klemmenkasten mit PG9 und PG11 (bis 16 A) bzw. mit M12 und PG16-Kabelverschraubungen (>16 A). Abschaltung bei Überlastung.

- ① bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche
- ③ optional, Typenbezeichnung dann FZ.XU... - in Vorbereitung
- ④ Eingetragenes deutsches Gebrauchsmuster  
DGBM Nr. 20 2009 015 851.9



### Besondere Merkmale

- Eigensicherer Widerstand
- Achtung: nur für Gleichspannung bis 850 VDC geeignet
- integrierter FRIZLEN DC-POWERSWITCH bis 25 A
- Abschaltung bei Überlast
- Einstellung erfolgt werksseitig
- Anschluss direkt am Frizlen DC-POWERSWITCH
- berührungsgeschützte Bauweise
- Wandbefestigung oder Montage auf dem Schaltschrank

### Eigensichere Widerstände durch FRIZLEN DC-POWERSWITCH

Diese Baureihe mit integriertem Überlastschalter wurde entwickelt zum Schutz des Widerstandes vor dauernder Überlast und vor kurzzeitig zu hohen Leistungsspitzen, u.a. hervorgerufen durch fehlerhafte Betriebsweise oder ein eventuell durchgelegter Choppertransistor. Diese Variante meldet nicht nur den Fehler, sondern schaltet den Widerstand auch zuverlässig ab! Evtl. Umgebungsschäden durch Überhitzung und Brand wird dadurch wirkungsvoll vorgebeugt. Der eingetretene Fehler wird über potentialfreie Schließer- und Öffnerkontakte gemeldet. Nach erfolgter Fehlerbeseitigung kann das Gerät wie ein normaler Sicherheitsautomat wieder zugeschaltet werden.

### Anschlussquerschnitte

Feindrähtig, bis	Anschlussquerschnitt
Hauptstrom	2,5 mm <sup>2</sup> - 10 mm <sup>2</sup> (AWG 14 – AWG 8)
Hilfsstrom	1,5 mm <sup>2</sup>

### Schaltleistungen der Meldekontakte:

- 5 A / 24 VDC (DC11)
- 10 A / 230 VAC (AC11)

### Elektrische und mechanische Daten

Type	Typ- leistung in W bei 40°C u. 100% ED	Widerstands- bereich Ω-Wert		Maße in mm					ca. Gew. in kg
		von	bis	H	M	O	R	U	
L x D									
FZEX 200x65	300	4,7	3,9k	120	230	405	92	80	2,4
FZEX 300x65	430	6,8	2,7k	120	330	505	92	80	2,7
FZEX 400x65	600	10	1,8k	120	430	605	92	80	3,2
FZEX 500x65	800	12	1,5k	120	530	705	92	80	3,7
FZEX 600x65	1000	15	1,0k	120	630	805	92	80	4,4
FZZX 300x65	860	3,9	1,2k	120	326	505	185	150	4,4
FZZX 400x65	1200	5,6	1,0k	120	426	605	185	150	5,2
FZZX 500x65	1600	6,8	680	120	526	705	185	150	6,1
FZZX 600x65	2000	8,2	560	120	626	805	185	150	7,1
FZDX 300x65	1300	2,7	820	120	326	505	275	240	6,4
FZDX 400x65	1800	3,3	560	120	426	605	275	240	7,4
FZDX 500x65	2400	3,9	470	120	526	705	275	240	8,4
FZDX 600x65	3000	5,6	390	120	626	805	275	240	9,7
FZVX 400x65	2400	3,9	470	210	426	605	185	150	9,5
FZVX 500x65	3200	5,6	330	210	526	705	185	150	11,3
FZVX 600x65	4000	6,8	270	210	626	805	185	150	13,3
FZFX 400x65	3000	5,6	390	210	426	605	266	240	11,9
FZFX 500x65	4000	6,8	270	210	526	705	266	240	13,9
FZFX 600x65	5000	8,2	180	210	626	805	266	240	16,4
FZSX 400x65	3600	6,8	330	210	426	605	266	240	13,9
FZSX 500x65	4800	8,2	220	210	526	705	266	240	15,9
FZSX 600x65	6000	10	180	210	626	805	266	240	18,9

