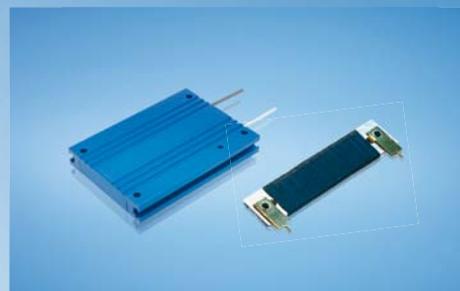


**DYNAMIK DURCH  
WIDERSTAND**

***DYNAMICS  
THROUGH RESISTANCE***



**FRIZLEN**  
LEISTUNGSWIDERSTÄNDE  
POWER RESISTORS

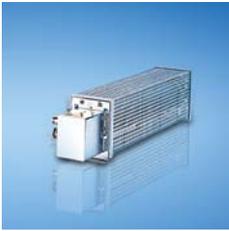


## **DYNAMIK DURCH WIDERSTAND**

**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

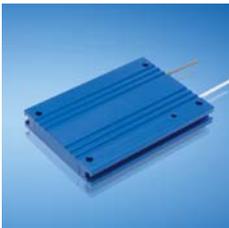


### **DIE FLEXIBLEN**

**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	<i>Braking resistors for frequency converters and DC drives</i>	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	<i>Load resistors for supply units, power packs, batteries, UPS units and generators</i>	0,01	250				X		
Stufenlose Drehzahlverstellung von kleinen Gleich- und Wechselstrommotoren	<i>Stepless variable speed adjustment for small AC and DC motors</i>	0,01	1,5		X		X		
Feldsteller für Generatoren, Widerstände zur Strom- und Spannungsbegrenzung	<i>Field rheostats for generators, resistors for current and voltage limitation</i>	0,01	3,8	X	X				
Motorische Potentiometer als fernbetätigte Sollwertgeber	<i>Motorised potentiometers as nominal value setters</i>	0,01	1,5		X				
Widerstandsbaugruppen für Einbau in leistungselektronische Geräte	<i>Resistor modules fitting into electronic power devices</i>	0,01	0,75	X		X		X	
		0,3	2,0					X	
Anlass- und Stellwiderstände für Schleifringläufer- und Gleichstrommotoren	<i>Starting and regulating resistors for slip-ring rotor and DC motors</i>	0,15	30,0					X	
		0,5	250						X
Ständer-Vorschaltwiderstände für Kurzschlussläufermotoren	<i>Stator series resistors for squirrel-cage motors</i>	0,5	250						X
Strombegrenzungswiderstände zur Ladung und Entladung von Kondensatoren	<i>Resistors for current limitation e.g. for charging and discharging of capacitors</i>	0,01	1,0	X		X		X	
Experimentier- und Prüfwiderstände in Laboratorien, Schulen und Universitäten	<i>Resistors for experimenting and testing in laboratories, schools and universities</i>	0,01	50				X		
Widerstände zur Schutzbeschaltung, Filterwiderstände	<i>Protective resistors, filter resistors</i>	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

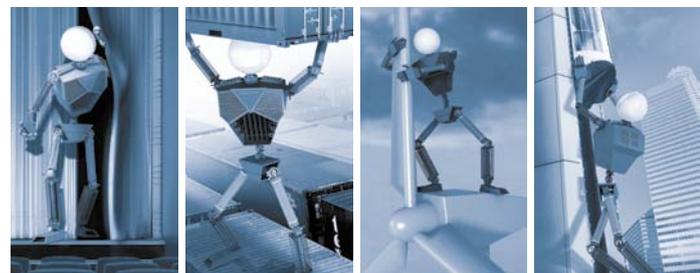
*Keep your electric power under control with FRIZLEN power resistors.*

*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 Lamellenfestwiderstände**

0,15 bis 30 Kilowatt

Drahtgewickelte Lamellenfestwiderstände als Einzelelemente, die einbaufähig sind und daraus aufgebaute Lamellenfestwiderstandsgeräte in verschiedenen Schutz- und Befestigungsarten.

- Anschluss an Litzen, Schraubschellen oder Klemmen, Abgreifschellen möglich
- Einzellamellen zu Baugruppen kombiniert für spezielle Einbaulösungen in Schutzart IP00
- Für Wand- oder Bodenmontage in Schutzart IP20 oder IP23
- Thermisches Überstromrelais, Temperaturschalter oder FRIZLEN DC-Powerswitch für thermische Überwachung und Abschaltung

### **Wirewound lamina type fixed resistors**

0,15 up to 30 Kilowatt

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

- Variable connections at wires, screw clips or terminals, with or without adjustable clips
- In degree of protection IP00 single elements can be combined to units for special requirements
- Up to degree of protection IP20 or IP23 for horizontal and vertical mounting
- Thermal overload relay, temperature switch or FRIZLEN DC-Powerswitch for thermal monitoring and switch off



## Inhalt

Diese Liste umfasst drahtgewickelte Lamellenfestwiderstände als Einzelelemente in den Baureihen L und LB, die einbaufähig sind, und daraus aufgebaute Lamellenfestwiderstandsgeräte in verschiedenen Schutz- und Befestigungsarten.

<i>Maximale Leistung</i>	<i>Merkmale</i>	<i>Baureihe</i>	<i>Seite</i>
	Übersicht		<b>T512</b>
	Technische Erläuterungen		<b>T513</b>
1,1 kW	Für Einbau geeignet, kombinierbar	L /LB	<b>T520</b>
3,0 kW	Kompakte Bauform, 2 Klemmen	FG /FGB /FGL	<b>T524</b>
3,0 kW	Thermisches Überstromrelais integriert	FGT /FGBT /FGLT	<b>T525</b>
4,4 kW	Bis zu 10 Klemmen möglich	FGN /FGBN	<b>T526</b>
22 kW	Geräusch- und induktionsarme Ausführung	FGF	<b>T527</b>
4,5 kW	Abgreifschellen möglich, auch IP 23	FSL /FAL 16..	<b>T529</b>
30 kW	Bis zu 30 Klemmen möglich, auch IP 23	FSL /FAL 70..	<b>T530</b>
250 kW	verschiedene Leistungsstufen, fremdbelüftet	FAV /FSV 68..	<b>T531</b>

## Eigenschaften

- **geringer Temperaturkoeffizient**  
⇒ konstanter Ohmwert über einen großen Temperaturbereich (s. S. T513)
- **überlastfest bei Kurzzeitbelastung**  
⇒ formschlüssige Fixierung
- **Widerstandswert einstellbar durch Abgreifschelle**  
⇒ Veränderung bzw. Anpassung oder Abgleich vor Ort (siehe Typenbeschreibung)
- **flache Bauform, verschiedene Längen und Breiten**  
⇒ einbaufähig, verschiedene Anschluss- und Montagemöglichkeiten (Baureihe L / LB)
- **Gehäuse aus bandverzinktem Stahlblech**  
⇒ verschiedene Schutz- und Befestigungsarten (alle Baureihen außer L / LB)
- **geräusch- und induktionsarme Ausführung möglich**  
⇒ Einsatz in speziellen Bereichen, wie in Wohn- und Krankenhäusern, in Opern und Theatern (serienmäßig bei Baureihe FGF.6.)
- **thermisches Überstromrelais möglich**  
⇒ integriertes Meldeglied für hohe Betriebssicherheit (serienmäßig bei Baureihe FGT / FGBT / FGLT / FGFT)
- **Eigensicher**  
⇒ Sicheres Abschalten durch FRIZLEN DC-POWERSWITCH (Baureihe FGFX)

## Anwendungen

- Bremswiderstände für Frequenzumrichter- und Gleichstromantriebe, in geräuscharmer Ausführung auch für Krankenhäuser und Theater geeignet
- Belastungswiderstände für Netzgeräte, Batterien, USV-Geräte, Generatoren
- Anlass- und Stellwiderstände für Schleifringläufermotoren von Hebezeugen
- Anlasswiderstände für Gleichstrommotoren
- Ständer-Vorschaltwiderstände für Kurzschlussläufermotoren
- Strombegrenzungswiderstände zur Ladung und Entladung von Kondensatoren
- Einbau in leistungselektronischen Geräten
- Schutzwiderstände

### T 500 - Übersicht

Baureihe		L + LB	FG + FGL	FGB	FGT FGBT FGLT	FGN + FGBN	FGF. 610 - 614	FSL 16 - 20	FAL 16 - 20	FSL 70 - 75	FAL 70 - 75	F.V 685 - 688
Merkmale	Seite	T520	T524	T524	T525	T526	T527	T529	T529	T530	T530	T531
	Symbol	T520 - T523					T527 - T528					
Leistung ab [kW]		0,15	0,25	0,37	0,25	1,5	4,0	0,25	0,25	2,5	2,5	75
Leistung bis [kW]		1,11	3,0	1,5	3,0	4,4	22,0	4,5	4,5	30	30	250
max. Klemmenzahl		-	2	2	2	10	2	12	12	30	30	40
Schutzart IP00		X										
Schutzart IP20 <sup>①</sup> <small>① im angeschraubten Zustand</small>			X	X	X	X	X					
Schutzart IP20									X		X	X
Schutzart IP23								X		X		X
Montage waagrecht			X	X	X	X	X			X	X	X
Montage senkrecht			X	X	X	X	X	X	X			
Montage nicht zulässig			X	X	X	X	X	X	X			
Temperaturschalter (optional)							X					X
Thermisches Überstromrelais					X		X					
FRIZLEN DC-POWERSWITCH							X					
Abgreifschelle möglich		X	X			X		X	X	X	X	X
Einbaufähig		X										
fremdbelüftet												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

Lamellenfestwiderstände bestehen aus Lamellenträgern, Isolierreitern und einer Widerstandswicklung. Der Lamellenträger ist in der Normalausführung aus verzinktem Stahlblech. Darauf werden Isolierreiter, mit Rillen, aus Steatit (C221) gesteckt, die 60mm lang sind und mit den Steigungen 2mm, 3mm, 4mm und 5mm zur Verfügung stehen. Die für die Widerstandswicklung verwendeten Runddrähte bestehen aus CuNi 44 nach DIN 17471, 46460-1 und 46461 oder aus NiCr 3020 bzw. CrAl 25 5 nach DIN 17470. Sie werden durch die auf den Isolierreitern befindlichen Rillen rutschfest fixiert, auch wenn sie sich beim Erwärmen ausdehnen.

### Widerstandswerte/ Fertigungstoleranz/ Temperaturabhängigkeit

Die Widerstandswerte in den Spalten „Fertigungsbereich“ sind bezogen auf das Standardfertigungsprogramm. Andere Werte sind nach Rücksprache möglich. Die Normaltoleranz beträgt  $\pm 10\%$ . Eingeengte Toleranz nach Absprache. Der Widerstandswert ändert sich in Abhängigkeit von der Wicklungstemperatur geringfügig. Bei Nennleistung im Dauerbetrieb beträgt die Temperaturerhöhung an der Wicklung  $\Delta T \approx 300$  K. Es 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.  $+10\%$ .

### Abgreifschellen/ Anzapfungen



Die Lamellenfestwiderstände der Baureihen L und LB können zur Anpassung der Widerstandswerte mit einstellbaren Abgreifschellen ausgerüstet werden. Dies ist auch bei einigen Baureihen von Festwiderstandsgeräten möglich. Andere Baureihen können mit festen Anzapfungen, die auf Klemmen geführt sind, geliefert werden.

### Zeitkonstante

Die mittlere thermische Zeitkonstante beträgt 150 s.

### Schutzarten



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

Bau-reihe	Schutz-art	erste Ziffer Berührungs- und Fremdkörperschutz	zweite Ziffer Wasserschutz
L LB FK..	IP 00	kein Schutz – d.h. es muss je nach Einbau bauseits ein Berührungsschutz vorgesehen werden	kein Schutz
FG..	IP 20 <sup>①</sup>		kein Schutz
FAL.. FAV..	IP 20	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 80 mm sind.	kein Schutz
FSL.. FSV..	IP 23		Geschützt gegen Sprühwasser. Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädliche Wirkung haben.

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

### Schutzmaßnahmen



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

Geräte der Schutzart IP 20 oder höher, sind 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.



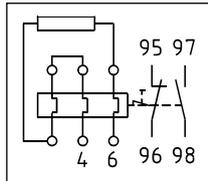
### Luft- und Kriechstrecken

Die Luft- und Kriechstrecken sind nach IEC 664 (DIN EN 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!

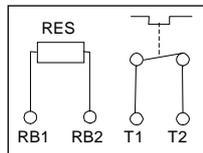
### Überstromschutz



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. T517)

Bei der Baureihe FGT, FGBT bzw. FGFT 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

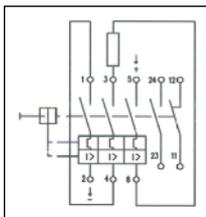


Eine weitere Art der Übertemperaturüberwachung, besonders geeignet wenn es um Langzeitüberlastungen geht, stellt die Ausrüstung mit einem Temperaturschalter dar. Dieser ist bei IP20/IP23-Widerstandsgeräten auf Klemmen verdrahtet, bei IP 00 Widerständen direkt anschliessbar und löst bei Überschreiten der Nenntemperatur einen Meldekontakt aus. Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes. Siehe Baureihe FGF.Q und F.VQ.

**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





## 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. 500 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.

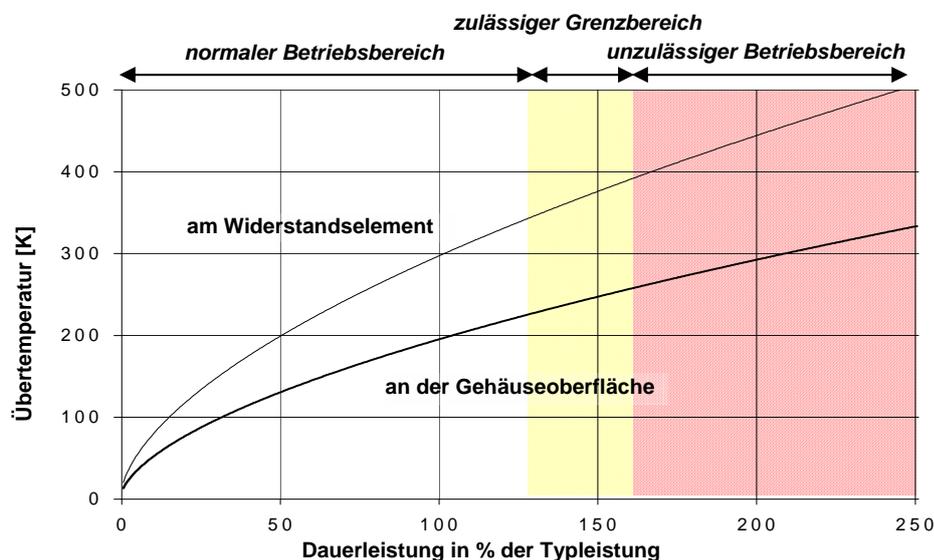
Die höchste Temperatur kann z.B. bei Typleistung maximal 200 K über der Umgebungstemperatur liegen. Da die Kühlung der Geräte durch Konvektion bzw. Fremdbelüftung (Baureihen FAV / FSV) erfolgt, sind o.g. Punkte unbedingt zu beachten.



**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 Widerstandsfläche 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

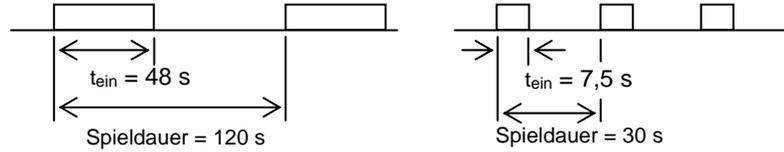
#### Unzulässiger Betriebsbereich (größer 160%):

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:

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



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

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

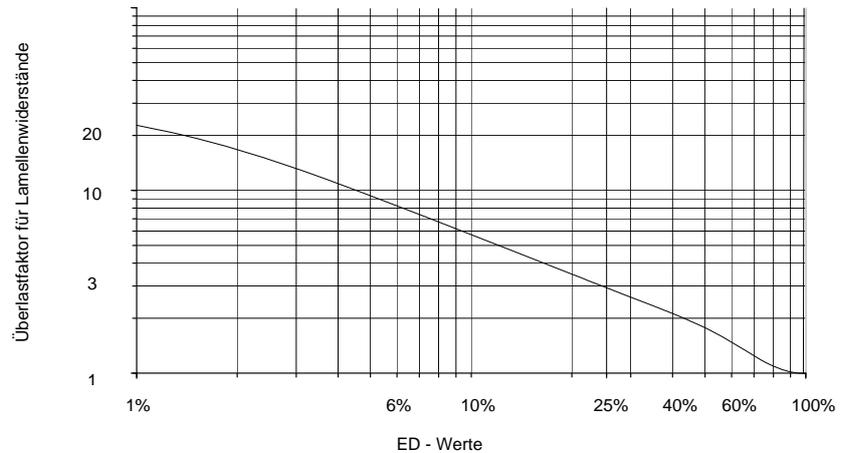
Bitte beachten Sie:

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	22	13	8,2	4,2	3,0	2,2	1,5	1,12	1,0

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

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

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

### Berechnungsbeispiel Gegeben:

Widerstand mit einer Kurzzeitleistung von 50 kW für 30 s bei einer Spieldauer von 120 s

### Gesucht: Dauerleistung

- Einschaltdauer (ED) gleich 30 s : 120 s x 100% = 25%
  - Überlastfaktor bei 25% ED laut Tabelle = 3,0
  - Dauerleistung = 50 kW durch 3,0 = 16,7 kW;
- ⇒ Ein Widerstand mit einer Dauerleistung von mindestens 16,7 kW ist erforderlich!



## Angaben zu Klemmen und Überwachungs- geräten/ Anschlussquerschnitte

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	16		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
Bolzenklemme aus Keramik	BK M6	60	75	Anschlussquerschnitt abhängig von Kabelschuhgröße bei entsprechender Bohrung
	BK M8	115	143	
	BK M10	220	287	
	BK M12	400	536	
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 Überstrom- relais	Meldekontakt	2	-	bis 2,5 mm <sup>2</sup> ; AWG 16-12
	Hauptan- schluss	bis 13/24/80	17/30/100	2,5/4/25 mm <sup>2</sup> ; AWG 20 - 6
DC-POWER- SWITCH FPS	Meldekontakt	10	-	bis 1,5 (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 eindrängige Leitungen.

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

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

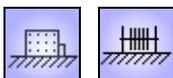
wobei  
P die Leistung des Widerstandes und  
R den Widerstandswert angibt

## Verdrahtung

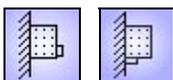
Sofern Klemmen vorgesehen sind, werden die Anschlüsse mit flexibler, wärmebeständiger, silikonisierter Litze auf eine im unteren bzw. vorderen Teil des Gerätes im Bereich der eintretenden Kühlluft liegende Klemmleiste verdrahtet.

Bei den Baureihen F.L 7.. sowie bei F.V 68.. befindet sich im unteren Teil eine ungebohrte Kabeleinführungsleiste. Sie kann kundenseitig mit entsprechenden Bohrungen für Kabelverschraubungen zur Zugentlastung versehen werden.

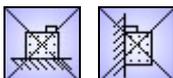
## Montage



Zulässig: Auf waagerechten Flächen



Zulässig: An senkrechten Flächen Klemmen/Anschlüsse unten



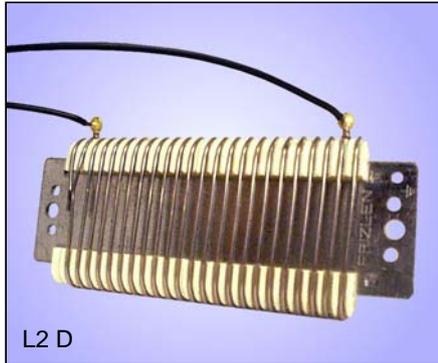
**Nicht** zulässig: An waagerechten/senkrechten Flächen Klemmen oben, links oder rechts



Zulässig: An senkrechten Flächen

Baureihe L / LB

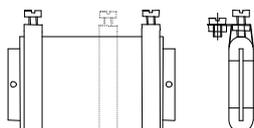
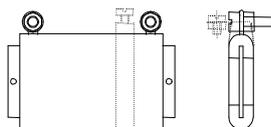
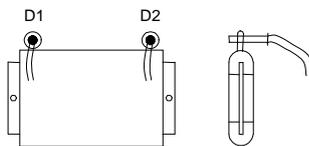
150 – 1110 W mit Anschluss an Litzen, Ösen oder Schraubschellen



Drahtgewickelter Lamellenfestwiderstand in Schutzart IP 00 mit Isolierreibern aus Steatit. Standardausführung mit Lamellenträger aus verzinktem Stahlblech in 2 Breiten: Baureihe L.. (Normalausführung)  
Baureihe LB.. (Breitenausführung)

### Besondere Merkmale

- Sehr flache Bauform
- Geeignet für Geräteeinbau
- Bildung von Baugruppen möglich
- Unterschiedliche Längen und Breiten, dadurch sehr anpassungsfähig an einen vorgegebenen Einbauraum
- Dauerleistungen bis 1110 W
- Abgreifschellen sind bei beiden Baureihen möglich



### Anschlussarten und Ausführungen

Es stehen drei Ausführungen mit unterschiedlichen Anschlussarten zur Verfügung

- Mit Litzen, Ausführung L.. D und LB.. D
- Mit Ösen und Anschlussschrauben, Ausführung L.. und LB..
- Mit Schraubschellen, Ausführung L.. C und LB.. C

Die beiden letzteren können noch durch Abgreifschellen ergänzt werden.

#### Ausführung L.. D und LB.. D

Lamellenfestwiderstand mit Anschluss an 2 hartgelöteten Litzen. Normalausführung (wenn keine anderen Angaben): Silikonisierte Litze (SIF), Querschnitt 1,5 mm<sup>2</sup>, Länge der Litzen D1 und D2 je 500 mm. Für alle Widerstandswerte geeignet

#### Ausführung L.. und LB..

Lamellenfestwiderstand mit 2 Drahtösen als Anschlusspunkte, die mit M5-Schraubenkombinationen für den Anschluss vorbereitet sind. Nur für Widerstandsdrähte ab Durchmesser 0,8 mm geeignet!

#### Ausführung L.. F und LB.. F

Mit einer oder mehreren veränderbaren Abgreifschellen (F, 2F, 3F, 4F)  
Beispiel: LB5 2F- 21, Breitlamelle LB5 mit 2 Abgreifschellen und 21 Ω.

#### Ausführung L.. C und LB.. C

Lamellenfestwiderstand mit 2 Schraubschellen als Endschellen, die mit M5-Schraubenkombinationen für den Anschluss vorbereitet sind. Für alle Widerstandswerte geeignet.

#### Ausführung L.. C.F und LB.. C.F

Mit einer oder mehreren veränderbaren Abgreifschellen (CF, C2F, C3F, C4F)  
Beispiel: L10 CF - 150, Normallamelle L10 mit einer Abgreifschelle und 150 Ω.

### Anwendung

- Bremswiderstand
- Belastungswiderstand
- Schutzwiderstand

### Sonderausführungen der Lamellenträger

- aus Aluminium oder Edelstahl für eine geräusch- und induktivitätsarme Ausführung
- aus verzinktem Lochblech, für eine bessere Luftdurchlässigkeit bei waagerechten Einbaulagen oder in fremdbelüfteten Geräten
- mit Sonderabmessungen zur optimalen Anpassung an Einbauverhältnisse im Kundengerät



## Baureihe L / LB

### Ausführungsmöglichkeiten der Anschlusslitzen für die Ausführung L..D, LB..D

#### 1. Isolation und Querschnitt der Litzen

In Normalausführung sind die Litzen silikonisoliert (SIF) mit einem Querschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup>, Farbe schwarz  
Dauertemperatur +180°C (kurzzeitig 200°C)  
Davon abweichend können wir gegen Mehrpreis liefern

- Silikonisierte Litze SIF, Querschnitt 2,5 mm<sup>2</sup>, Farbe schwarz (nur für Widerstandsdrähte ab 1,2 mm Durchmesser lieferbar)
- Teflonisierte Litze FEP (silikonfrei), Querschnitt 1,5 mm<sup>2</sup>, Farbe transparent, Dauertemperatur 205°C
- Teflonisierte Litze FEP/UL mit UL-Approbaton (UL 1330), Querschnitt AWG14 (entsprechend 2,08 mm<sup>2</sup>), Farbe weiss mit UL-Aufdruck, Dauertemperatur 200°C
- Silikon- und teflonfreie Litze Marke Radox 155 mit UL-Approbaton (UL 3298), Querschnitt AWG14, Farben gelb, rot oder blau, Dauertemperatur 155°C

#### 2. Länge der Litzen

In Normalausführung sind die Litzen D1 und D2 je 500 mm lang, jedoch können diese auch davon abweichend und unterschiedlich lang ausgeführt werden

#### 3. Ausrüstung der freien Litzenenden (kundenseitiger Anschluss)

In Normalausführung sind die Litzen nicht abisoliert und ohne Konfektionierung mit Anschlussteilen. Gegen Mehrpreis liefern wir:

- Kabelschuhe M4 oder M5, blank oder mit Schrumpfschlauch isoliert
- Flachsteckhülsen 6,3 x 0,8 gerade oder abgewinkelt, blank oder mit Gehäuse
- Aderendhülsen, blank
- Zwei oder mehrpolige Stecker für rationellen Kundenanschluss

#### 4. Widerstandsabgriffe

Für spezielle Schaltungen können weitere Litzen für Widerstandsabgriffe vorgesehen werden.

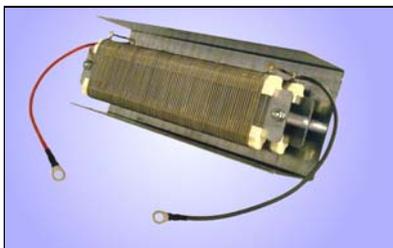
#### 5. Bestellbeispiel und Bestelltext

Bei Abweichungen von unserer Normalausführung bitten wir um Spezifikation der Anschlusslitzen im Klartext wie z. B.  
Litze D1 : Radox 155 – Isolation, AWG 14, 300 mm lang, gelb, mit Aderendhülse blank  
Litze D2 : Radox 155 – Isolation, AWG 14, 400 mm lang, blau, mit Flachsteckhülse 6,3 x 0,8 blank, gerade

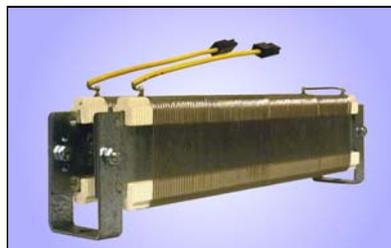
### Kombination von mehreren Lamellenfestwiderständen zu einer Baugruppe

- Mehrere Lamellen sind mit Hilfe von Winkeln oder Gewindebolzen zu einbau- und anschlussfertigen Baugruppen kombinierbar
- Mit Abdeckungen oder Teilabdeckungen ist die Ausbildung eines Belüftungskanals, zur besseren Entlüftung insbesondere bei Fremdbelüftung und zur Abschirmung des Widerstandes gegen hitzeempfindliche Bauteile möglich

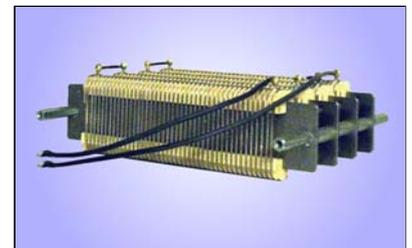
### Ausführungsbeispiele



- Baugruppe bestehend aus zwei parallelgeschalteten Lamellen L4
- Die Lamellen sind mittels Gewindebolzen zu einer Baugruppe kombiniert
- dreiseitige Abdeckung, die auch als Montagehalterung dient
- Litzenanschluss und Kabelschuhe M5 (mit Schrumpfschlauch)



- Baugruppe bestehend aus zwei in Reihe geschalteten Lamellen L4
- Die Lamellen sind mittels Winkeln zu einer Baugruppe kombiniert
- Litzenanschluss mit gerader Flachsteckhülse 6,3 x 0,8 im Gehäuse

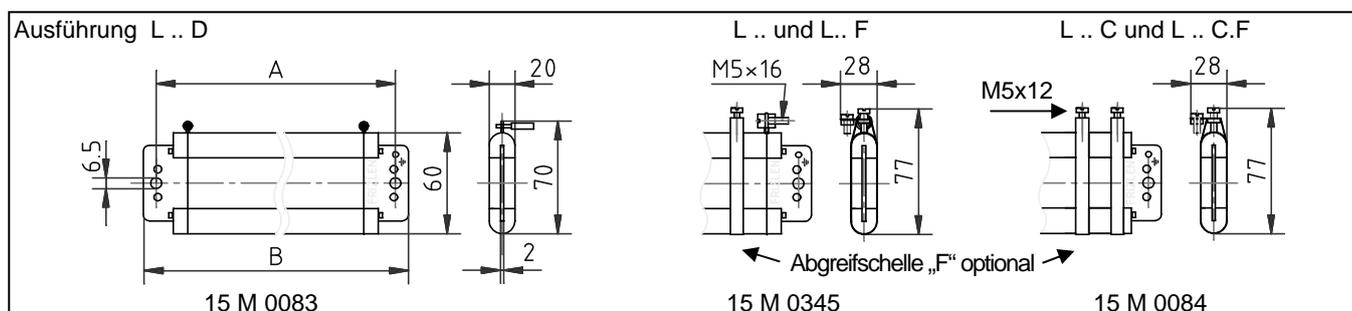


- Baugruppe bestehend aus vier in Reihe geschalteten Lamellen L3
- Die Lamellen sind mittels Gewindebolzen zu Baugruppen kombiniert
- Litzenanschluss und Kabelschuhe M4 (mit Schrumpfschlauch)

### Baureihe L

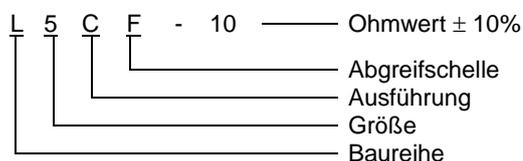
Die Auswahl der hier aufgeführten Wicklungen wurde nach wirtschaftlichen Überlegungen getroffen. Andere Wicklungen mit einem höheren Drahtgewicht zur Vergrößerung des Energieaufnahmevermögens, anderem Ohmwert usw. auf Anfrage. Die angegebene Leistung in W gilt bei Einzelmontage, Eigenbelüftung und freiem Luftzutritt für 100% ED (Dauerleistung). Sie ist bei Kombination mehrerer Lamellen oder bei Einbau in ein Gehäuse um den Faktor 1,21 zu reduzieren.

Type	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10		
<b>Leistung [W] bei 40°C und 100% ED</b>	150	235	300	380	460	535	610	690	760		
<b>Maß A [mm]</b>	140	210	260	340	390	445	520	560	620		
<b>Maß B [mm]</b>	155	225	275	355	405	460	535	575	635		
Type des Widerstandsdrahtes		Steigung des Reiters [mm]	Widerstandswerte in $\Omega$								
Legierung	$\varnothing$ [mm]										
CrAl 25 5	0,5	2	54	84	115	145	176	207	237	268	299
CrAl 25 5	0,55	2	45	70	96	121	147	172	198	223	249
CrAl 25 5	0,6	2	38	60	81	102	124	145	167	188	210
CrAl 25 5	0,65	2	32	50	68	86	104	122	140	158	177
NiCr 30 20	0,6	2	28	43	58	73	90	104	120	135	150
NiCr 30 20	0,65	2	24	36	49	62	76	89	103	115	128
NiCr 30 20	0,7	2	20	31	43	54	66	77	89	100	111
NiCr 30 20	0,75	2	18	27	37	47	57	67	77	87	96
NiCr 30 20	0,8	2	16	24	33	41	50	59	68	76	85
CuNi 44	0,6	2	12	20	27	34	41	49	56	63	71
CuNi 44	0,65	2	11	17	23	29	35	42	48	54	60
CuNi 44	0,7	2	9,2	14	20	25	30	36	41	46	52
NiCr 30 20	0,9	3	8,0	13	17	22	26	31	36	40	45
NiCr 30 20	1,0	3	6,4	10	14	18	21	25	29	32	36
NiCr 30 20	1,1	3	5,4	8,4	12	15	18	21	24	27	30
NiCr 30 20	1,2	3	4,5	7,1	9,7	13	15	17	20	23	25
CuNi 44	0,9	3	3,8	5,9	8,1	10	12	14	16	19	21
CuNi 44	1,0	3	3,1	4,8	6,6	8,3	10	11	13	15	17
CuNi 44	1,1	3	2,5	4,0	5,4	6,9	8,3	9,8	11	12	14
CuNi 44	1,2	3	2,1	3,3	4,6	5,8	7,0	8,2	9,4	10	11
CuNi 44	1,3	3	1,9	2,9	4,0	5,0	6,1	7,1	8,2	9,2	10
CuNi 44	1,4	3	1,5	2,5	3,3	4,2	5,1	6,0	6,9	7,8	8,7
CuNi 44	1,3	4	1,4	2,2	3,0	3,8	4,6	5,4	6,2	7,0	7,8
CuNi 44	1,4	4	1,2	1,9	2,5	3,2	3,9	4,5	5,2	5,9	6,5
CuNi 44	1,5	4	1,0	1,6	2,2	2,8	3,4	4,0	4,5	5,1	5,7
CuNi 44	1,6	4	0,92	1,4	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
CuNi 44	1,7	4	0,83	1,3	1,8	2,2	2,7	3,1	3,6	4,1	4,5
CuNi 44	1,6	5	0,73	1,1	1,5	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0
CuNi 44	1,7	5	0,65	1,0	1,4	1,8	2,1	2,5	2,9	3,2	3,6
CuNi 44	1,8	5	0,57	0,89	1,2	1,5	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2
CuNi 44	1,9	5	0,52	0,81	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9
CuNi 44	2,0	5	0,46	0,72	0,98	1,2	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6



### Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:

Lamellenfestwiderstand 380 W , Widerstandswert 10  $\Omega$  , mit Anschluss an Schraubshellen, mit einer zusätzlichen Abgreifschelle: Ausgewählt: L 5 CF – 10

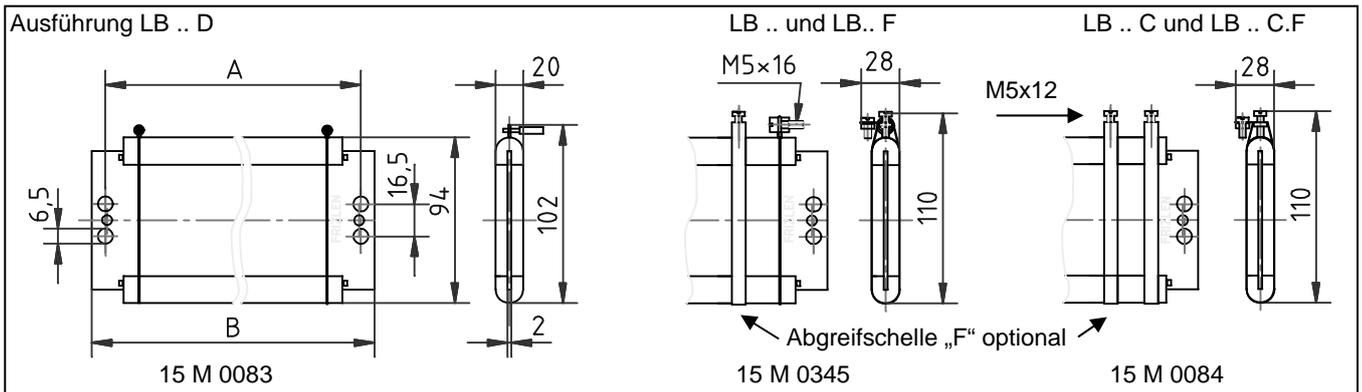




**Baureihe LB**

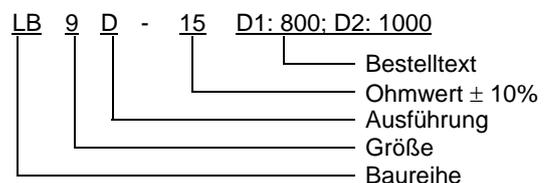
Die Auswahl der hier aufgeführten Wicklungen wurde nach wirtschaftlichen Überlegungen getroffen. Andere Wicklungen mit einem höheren Drahtgewicht zur Vergrößerung des Energieaufnahmevermögens, anderem Ohmwert usw. auf Anfrage. Die angegebene Leistung in W gilt bei Einzelmontage, Eigenbelüftung und freiem Luftzutritt für 100% ED (Dauerleistung). Sie ist bei Kombination mehrerer Lamellen oder bei Einbau in ein Gehäuse um den Faktor 1,21 zu reduzieren.

Type	LB2	LB3	LB4	LB5	LB6	LB7	LB8	LB9	LB10		
<b>Leistung [W] bei 40°C und 100% ED</b>	220	345	445	555	665	785	895	1000	1110		
<b>Maß A [mm]</b>	140	200	260	320	380	440	500	560	620		
<b>Maß B [mm]</b>	155	215	275	335	395	455	515	575	635		
Type des Widerstandsdrahtes		Steigung des Reiters [mm]	Widerstandswerte in Ω								
Legierung	Ø [mm]		21	32	44	56	68	80	92	103	115
CrAl 25 5	0,8	3	16	26	35	44	53	63	72	81	91
CrAl 25 5	0,9	3	13	21	28	36	43	51	59	66	74
CrAl 25 5	1,0	3	12	18	25	32	39	45	52	59	66
NiCr 30 20	0,9	3	9,5	15	20	26	31	37	42	47	53
NiCr 30 20	1,0	3	7,8	13	17	21	26	30	35	39	44
NiCr 30 20	1,1	3	6,6	11	14	18	22	25	29	33	37
NiCr 30 20	1,2	3	5,5	8,7	11	15	18	21	24	28	31
CuNi 44	0,9	3	4,4	7,0	9,5	12	14	17	20	22	25
CuNi 44	1,0	3	3,7	5,8	7,9	10	12	14	16	18	21
CuNi 44	1,1	3	3,1	4,9	6,7	8,4	10	12	13	15	17
CuNi 44	1,2	3	2,7	4,2	5,8	7,3	8,9	10	12	13	15
CuNi 44	1,3	3	2,3	3,6	4,9	6,2	7,5	8,8	10	11	12
CuNi 44	1,4	3	2,1	3,2	4,4	5,6	6,7	7,9	9,0	10	11
CuNi 44	1,3	4	1,8	2,7	3,7	4,7	5,7	6,6	7,6	8,6	9,6
CuNi 44	1,4	4	1,5	2,4	3,2	4,1	4,9	5,8	6,6	7,5	8,3
CuNi 44	1,5	4	1,3	2,1	2,9	3,6	4,4	5,1	5,9	6,6	7,4
CuNi 44	1,6	4	1,2	1,9	2,6	3,3	3,9	4,6	5,3	6,0	6,6
CuNi 44	1,7	4	1,0	1,7	2,3	2,9	3,4	4,0	4,6	5,8	5,8
CuNi 44	1,6	5	0,95	1,5	2,0	2,6	3,1	3,7	4,2	4,7	5,3
CuNi 44	1,7	5	0,83	1,3	1,8	2,3	2,7	3,2	3,7	4,2	4,6
CuNi 44	1,8	5	0,76	1,1	1,6	2,1	2,5	2,9	3,4	3,8	4,2
CuNi 44	1,9	5	0,67	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,7
CuNi 44	2,0	5									



**Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:**

Lamellenfestwiderstand 1000 W , Widerstandswert 15 Ω, mit Anschluss an 2 hartgelöteten Litzen folgender Länge  
 Litze D1 = 800 mm und Litze D2 = 1000 mm, Ausführung mit silikonisierter Litze, Querschnitt 1,5 mm<sup>2</sup>  
 Ausgewählt: LB 9 D – 15, Litze D1: 800; Litze D2: 1000



Baureihe FG / FGB / FGL

0,25 – 3,0 kW mit 2 Klemmen



Drahtgewickelt Lamellenfestwiderstandsgerät in Schutzart IP 20<sup>①</sup> im verzinkten Stahlblechgehäuse mit 2 Klemmen und PG11-Kabelverschraubung im angebauten Klemmenkasten.

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

### Besondere Merkmale

- Flache Bauform
- Dauerleistungen bis 3,0 kW
- Wandbefestigung oder Montage auf dem Schaltschrank
- Abgreifschellen möglich bei allen Baureihen außer FGB
- bis 20A 2-polige Porzellanklemmen
- bis 35A 2-polige Flachklemmen

Die angegebenen Leistungswerte gelten für 100%ED (Dauerleistung). Sie können im Kurzzeitbetrieb in Abhängigkeit von der relativen Einschaltdauer (ED) durch Multiplikation mit den entsprechenden Überlastfaktoren (ÜF) aus folgender Tabelle entnommen werden.

ED	60%	40%	25%	15%	6%
ÜF	1,5	2,2	3,0	4,2	8,2

Diese Überlastfaktoren sind gültig für eine Spieldauer von maximal 120 s

Weitere Hinweise hierzu finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T513 - T517.

Verschiedene Einsatzmöglichkeiten ergeben sich durch die flache und kompakte Bauform für Wandbefestigung und Montage auf dem Schaltschrank.

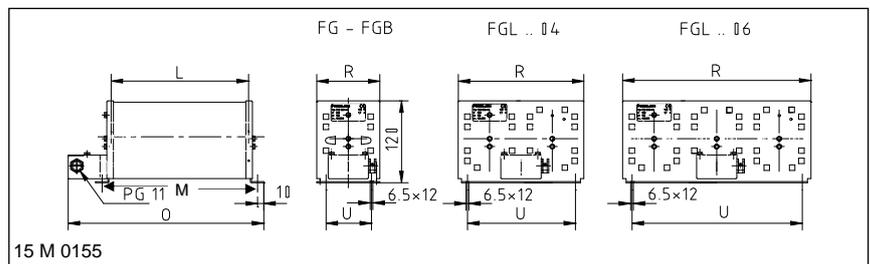
Ein wichtiges Einsatzgebiet stellt die Anwendung als Bremswiderstand für Vierquadrantenbetrieb von Antrieben mit Frequenzumrichter dar.

### Sonderausführung

- Induktivitäts- und geräuscharme Ausführung (Lamellenträger aus Aluminium oder Edelstahl)
- Ausführung in Schutzart IP00 Baureihe FK / FKB / FKL auf Anfrage

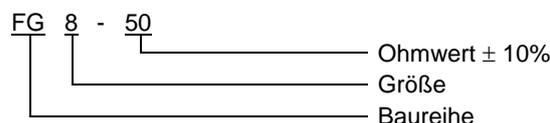
### Elektrische und mechanische Daten

Type	Leistung in kW bei 40°C und 100%ED	Fertigungsbereich Ω-Wert		Lamellenzahl u. Größe	Maße in mm					Gew. in kg
		von	bis		L	M	R	U	O	
FG 2	0,25	0,23	40	2 L2	140	184	92	64	240	1,3
FG 3	0,39	0,36	62	2 L3	210	254	92	64	310	1,7
FG 4	0,50	0,49	86	2 L4	260	304	92	64	360	2,4
FG 5	0,63	0,62	100	2 L5	340	384	92	64	440	2,6
FG 6	0,75	0,75	130	2 L6	390	434	92	64	490	2,8
FG 7	0,90	0,90	150	2 L7	445	489	92	64	545	3,0
FG 8	1,00	1,0	170	2 L8	520	564	92	64	620	3,5
FGB 2	0,37	0,34	24	2 LB2	140	184	92	64	240	1,5
FGB 3	0,57	0,53	36	2 LB3	200	254	92	64	310	1,9
FGB 4	0,74	0,72	50	2 LB4	260	304	92	64	360	2,6
FGB 5	0,92	0,90	64	2 LB5	320	364	92	64	420	2,8
FGB 6	1,10	1,1	78	2 LB6	380	434	92	64	490	3,0
FGB 7	1,30	1,3	90	2 LB7	440	489	92	64	545	3,4
FGB 8	1,50	1,5	100	2 LB8	500	544	92	64	600	4,0
FGL 640402	1,00	1,0	170	4 L4	260	300	185	150	360	4,0
FGL 660402	1,50	1,5	260	4 L6	390	430	185	150	490	5,0
FGL 680402	2,00	2,0	350	4 L8	520	560	185	150	620	6,0
FGL 660602	2,20	2,2	390	6 L6	390	430	275	240	490	7,0
FGL 680602	3,00	3,0	530	6 L8	520	560	275	240	620	9,0



### Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:

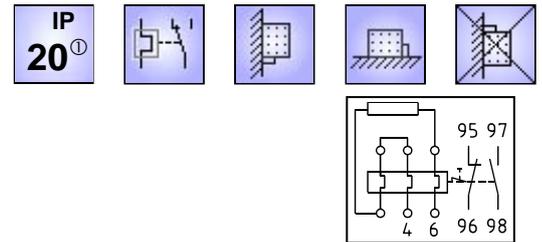
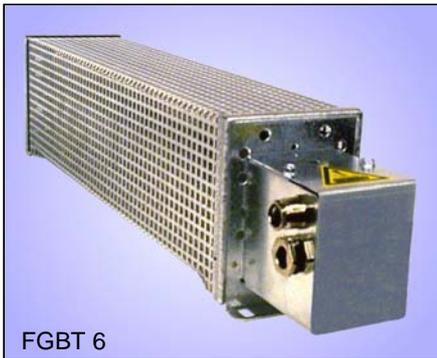
Einphasiger Bremswiderstand für Frequenzumrichterantrieb, Kurzzeitleistung: 8 kW bei 6% ED, Spieldauer kleiner als 120 s, Zwischenkreisspannung 650 V; Widerstandswert 50 Ω; Ermittlung der Dauerleistung: 8kW : 8,2 = 0,98 kW. Ausgewählt: FG 8 – 50 mit Dauerleistung 1kW





Baureihe FGT / FGBT / FGLT

0,25 – 3,0 kW mit 2 Klemmen



Drahtgewickelt Lamellenfestwiderstandsgerät in Schutzart IP 20<sup>①</sup> im verzinkten Stahlblechgehäuse. Kabelverschraubungen sowie thermisches Überstromrelais im angebauten Klemmenkasten.

① bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche

**Besondere Merkmale**

- Integriertes thermisches Überstromrelais bis 24 A
- 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.

Hinweis: Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes!

**Anschlussquerschnitte/ Verschraubungen:**

Feindrähtig, für Relais bis	Anschluss in mm <sup>2</sup>	
	13A	24A
Hauptstrom	1 x 2,5	2 x 6
Hilfsstrom	1 x 2,5	2 x 2,5
Verschraubungen	PG9 + PG11	M12 + PG16

**Schaltleistungen der Meldekontakte:**

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

**Anwendung**

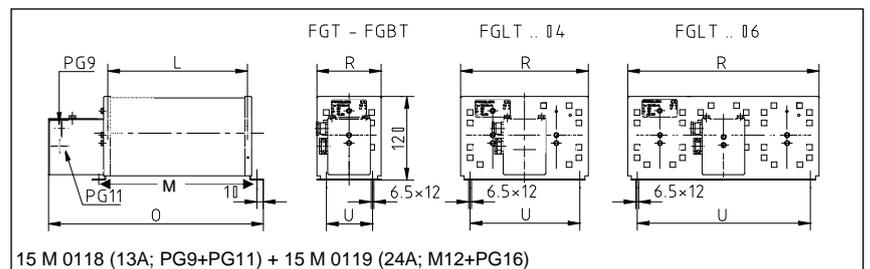
Bremswiderstand für Vierquadrantenbetrieb von Antrieben mit Frequenzumrichtern mit Überwachung des Bremsstromes.

**Sonderausführung**

- Induktivitäts- und geräuscharme Ausführung (Lamellenträger aus Aluminium oder Edelstahl)

**Elektrische und mechanische Daten**

Type	Leistung in kW bei 40°C und 100% ED	Fertigungsbereich Ω-Wert		Lamellen-zahl u. Größe	Maße in mm						Max. Gew. in kg
		von	bis		L	M	R	U	Überstrom Relais bis		
									13A	24A	
FGT 2	0,25	0,2	40	2 L2	140	184	92	64	260	293	1,9
FGT 3	0,39	0,3	62	2 L3	210	254	92	64	330	363	2,3
FGT 4	0,50	0,4	86	2 L4	260	304	92	64	380	413	3,0
FGT 5	0,63	0,6	100	2 L5	340	384	92	64	460	493	3,2
FGT 6	0,75	0,7	130	2 L6	390	434	92	64	510	543	3,4
FGT 7	0,90	0,9	150	2 L7	445	489	92	64	565	598	3,7
FGT 8	1,00	1,0	170	2 L8	520	564	92	64	640	673	4,1
FGBT 2	0,37	0,4	24	2 LB2	140	184	92	64	260	293	2,1
FGBT 3	0,57	0,6	36	2 LB3	200	254	92	64	330	363	2,5
FGBT 4	0,74	0,8	50	2 LB4	260	304	92	64	380	413	3,2
FGBT 5	0,92	0,9	64	2 LB5	320	364	92	64	440	473	3,4
FGBT 6	1,10	1,1	78	2 LB6	380	434	92	64	510	543	3,6
FGBT 7	1,30	1,3	90	2 LB7	440	489	92	64	565	598	4,0
FGBT 8	1,50	1,5	100	2 LB8	500	544	92	64	620	653	4,6
FGLT 640402	1,00	1,0	170	4 L4	260	300	185	150	380	413	4,6
FGLT 660402	1,50	1,5	260	4 L6	390	430	185	150	510	543	5,6
FGLT 680402	2,00	2,0	350	4 L8	520	560	185	150	640	673	6,6
FGLT 660602	2,20	2,2	390	6 L6	390	430	275	240	510	543	7,6
FGLT 680602	3,00	3,0	530	6 L8	520	560	275	240	640	673	9,6



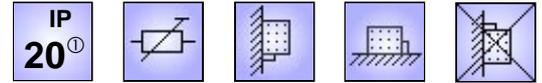
**Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:**

Einphasiger Bremswiderstand für Frequenzumrichterantrieb, Kurzzeitleistung: 8,4 kW bei 15% ED, Spieldauer kleiner als 120 s, Zwischenkreisspannung 650 V; Widerstandswert 50 Ω; Ermittlung der Dauerleistung: 8,4 kW : 4,2 = 2 kW  
Ausgewählt: FGLT 680402 – 50 mit Dauerleistung 2 kW



Baureihe FGN / FGBN

0,5 – 4,4 kW mit bis zu 10 Klemmen



Drahtgewickelt Lamellenfestwiderstandsgerät in Schutzart IP 20<sup>①</sup>, im verzinkten Stahlblechgehäuse, mit keramikisolierten Flachklemmen bis 35 A und keramikisolierten Bolzenklemmen für größere Ströme im Geräteinneren. Mit Bohrungen für 3 Kabeleinführungen PG 13,5, die durch Gummitüllen verschlossen sind.

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

### Besondere Merkmale

- Dauerleistungen bis 4,4 kW
- Wandbefestigung und Montage auf dem Schaltschrank
- Bis zu 10 Klemmen möglich
- Abgreifschellen möglich

Die Anschlüsse sind nach Demontage eines Teils der Abdeckung zugänglich. Die FGBN-Ausführung ist mit breiteren Lamellen für größere Leistungen bestimmt.

Die angegebenen Leistungswerte gelten für 100%ED (Dauerleistung). Sie können im Kurzzeitbetrieb in Abhängigkeit von der relativen Einschaltdauer (ED) durch Multiplikation mit den entsprechenden Überlastfaktoren (ÜF) aus folgender Tabelle entnommen werden.

ED	60%	40%	25%	15%	6%
ÜF	1,5	2,2	3,0	4,2	8,2

Diese Überlastfaktoren sind gültig für eine Spieldauer von maximal 120 s

Weitere Hinweise hierzu finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T513 - T517.

Die Anzahl der Klemmen wird in der 5. und 6. Stelle der Typenbezeichnung wiedergegeben.

### Anwendung

- Dreiphasige Belastungswiderstände
- Anlass- und Stellwiderstände für Drehstrom-Schleifringläufermotoren
- Strombegrenzungswiderstände für Drehstrom-Kurzschlussläufermotoren

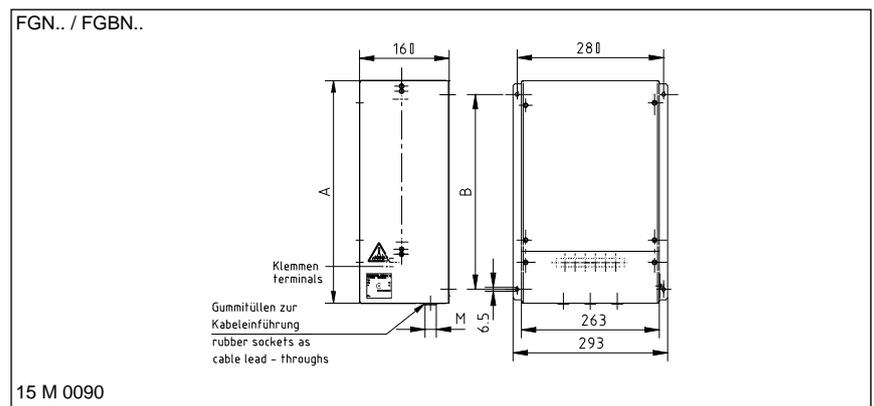
### Sonderausführung

- Ausführung in Schutzart IP00 Baureihe FKN / FKBN - Die Maße sind identisch mit FGN / FGBN

### Elektrische und mechanische Daten

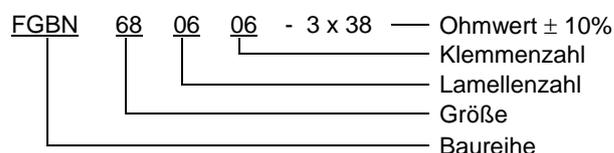
Type	Leistung in kW bei 40°C und 100%ED	Fertigungsbereich $\Omega$ -Wert (einphasig)		Lamellenzahl u. Größe	Maximale Klemmenzahl in Abhängigkeit der Größe		
		von	bis		FK	BK M6	BK M8
FGN 6406..	1,5	1,5	250	6 L4	10 Stk.	8 Stk.	7 Stk.
FGBN 6406..	2,2	2,2	150	6 LB4	bis 35A	bis 60A	bis 115A
FGBN 6606..	3,3	3,3	230	6 LB6			
FGBN 6806..	4,4	4,5	310	6 LB8			

Type	Maße in mm		Gewicht in kg
	A	B	
FGN 6406..	400	350	7,0
FGBN 6406..	400	350	9,0
FGBN 6606..	517	470	11
FGBN 6806..	634	580	14



### Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:

Dreiphasiger Belastungswiderstand 3 x 1,4 kW = 4,2 kW für 3 x 230/400 V; 50 Hz; 3 x 6,1 A; 3 x 38  $\Omega$ , jede Phase auf 2 Flachklemmen 35 A geführt. Ausgewählt: FGBN 680606 – 3 x 38 mit Dauerleistung 4,4 kW





Baureihe FGF.. 61..

1,0 – 22 kW mit 2 Klemmen



Drahtgewickelt Lamellenfestwiderstandsgerät in Schutzart IP 20 bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche, im verzinkten Stahlblechgehäuse mit max. 2 Klemmen verschiedener Art für Widerstand und optional 2 Klemmen für Temperaturschalter, wahlweise im oder am Gehäuse oder im angebauten Klemmenkasten bzw. mit integriertem thermischem Überstromrelais oder DC-POWERSWITCH. In induktivitäts- und geräuscharmer Ausführung durch Lamellenträger aus Aluminium. Tabellen mit Typenauswahl auf der nächsten Seite.

① bei Montage auf einer geeigneten Oberfläche

**Besondere Merkmale**

- Induktivitäts- und geräuscharm
- Hohes Drahtgewicht, dadurch hohes Energieaufnahmevermögen
- Besonders kompakte Bauform
- Dauerleistungen bis 22 kW
- Für Montage auf dem Schaltschrank
- Für Wand- oder Montageplattenbefestigung, Lochblech vorne, oben und unten, Klemmen unten
- Klemmenart, Klemmengröße je nach Einbauort und Anschluss technik wählbar
- optional mit Temperaturschalter (Type FGF.Q\*)
- optional mit thermischem Überstromrelais (Type FGFT)
- optional in eigensicherer Ausführung mit FRIZLEN DC-POWERSWITCH<sup>®</sup> (Type FGFX)

**Anwendung**

Durch die relativ flache und kompakte Bauart in 5 Breiten mit diversen Anschluss- und Überwachungsmöglichkeiten, sind diese Geräte besonders für eine Montage auf, neben oder im Schaltschrank geeignet.

Ein wichtiges Einsatzgebiet stellt die Anwendung als Bremswiderstand für Vierquadrantenbetrieb von Antrieben mit Frequenzumrichtern mit geringer Geräuschentwicklung wie es bei Aufzügen in Wohn- und Krankenhäuser oder Winden in Theater und Opersälen erforderlich ist.

Hinweise für die Widerstandsauslegung bei Kurzzeitbelastung finden sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T513 bis T517.

**Hinweis**

Zur Abführung größerer anfallender Verlustleistungen bei Einbau in Schaltschränke empfiehlt sich bauseits eine entsprechende Belüftung vorzusehen.

**Beschreibung der unterschiedlichen Typen**

**Type FGFG:**

Ausführung mit 2 Flachklemmen bis max. 35 A Nennstrom im angebauten Klemmenkasten mit Kabelverschraubung. Ein zusätzlicher Temperaturschalter ist nicht möglich.

**Type FGFK(Q\*):**

Ausführung wie FGFG, jedoch mit größerem angebauten Klemmenkasten mit Kabelverschraubung, der Platz für 2 Klemmen bis M8 (max.115 A Nennstrom), sowie für 2 zusätzliche Porzellanklemmen für optionalen Temperaturschalter (FGFKQ) bietet.

**Type FGFL(Q\*):**

Ausführung, bei der alle Klemmen auf Klemmleiste im Geräteinnern montiert sind. Die Klemmen bis M8 (max. 115 A Nennstrom) sind nach Demontage eines Teils der Abdeckung zugänglich. Bei Ausstattung mit Temperaturschalter mit 2 zusätzlichen Porzellanklemmen im Gerät (FGFLQ). Keine Kabelverschraubung.

**Type FGFT:**

Ausführung mit integriertem thermischem Überstromrelais im angebauten Klemmenkasten mit Kabelverschraubung bis max. 80 A Nennstrom. Damit integrierte Kurzschluss- und Überlastmeldung. Anschluss direkt am Überstromrelais.

**Type FGFX:**

Eigensichere Ausführung mit integriertem FRIZLEN DC-POWERSWITCH im angebauten Klemmenkasten mit Kabelverschraubung bis max. 40 A Nennstrom. Damit integrierte Kurzschluss- und Überlastüberwachung incl. Abschaltung und Meldung. Anschluss direkt am FRIZLEN DC-POWERSWITCH<sup>®</sup>

©DGBM Nr. 20 2009 015 851.9

**Achtung: Nur für Gleichspannung bis 850 VDC geeignet.**

**Nennstrom und Anschlussquerschnitt von Klemmen und Geräten**

Siehe technische Beschreibung Seite T517.

\* Hinweis zu den Typen FGFKQ und FGFLQ mit Temperaturschalter: Die in den 5 Gerätebreiten mögliche maximale Anzahl von Lamellen reduziert sich um 2 Lamellen.



### Überwachungsoptionen der Baureihe FGF.. 61..

1,0 – 22 kW mit 2 Klemmen

#### 1. Meldung – keine Abschaltung!

Diese Art Meldung ist kundenseitig zu verwerten z.B. durch Warnung oder netzseitige Abschaltung, s.S.T514

##### 1a) durch Temperaturschalter (FGF.Q)

Zur Temperaturüberwachung können bestimmte Typen mit einem Temperaturschalter versehen werden, durch den eine Überlastung des Widerstandes über einen potentialfreien Öffnerkontakt gemeldet wird.

Anschluss siehe Bild 1a)

##### 1b) durch thermisches Überstromrelais (FGFT)

Durch das im angebauten Klemmenkasten montierte thermische Überstromrelais wird eine Überlastung des Widerstandes über potentialfreie Schließer- und Öffnerkontakte gemeldet. Auch schnelle, hohe Überlasten werden hierdurch sicher gemeldet.

Anschluss siehe Bild 1b)

Bild 1a)

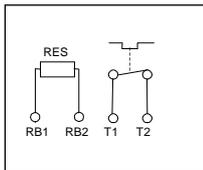
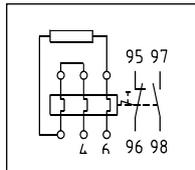


Bild 1b)



#### 2. Abschaltung und Meldung!

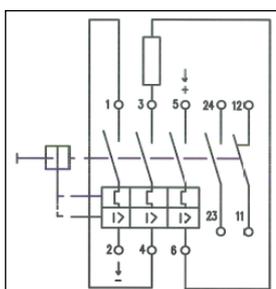
##### Durch FRIZLEN DC-POWERSWITCH (FGFX) bis 850 VDC bis 40 A

Diese Baureihe mit im Klemmenkasten 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 durchlegierter Choppertransistor.

Diese Variante meldet den Fehler über potentialfreie Schließer- und Öffnerkontakte und schaltet den Widerstand zuverlässig ab!

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

Anschluss siehe Bild



#### Entscheidungsmatrix

Type	FGFG	FGFK	FGF KQ	FGFL	FGF LQ	FGFT	FGFX
Eigenschaften							
mit Temperaturschalter (TS)			X		X		
mit therm. Überstromrelais, (bis max. 80 A Nennstrom)						X	
mit FRIZLEN DC-POWERSWITCH bis 40A							X
Klemmen im angeb. Klemmenkasten (mit PG-Versch.)	X	X	X			X	X
Klemmen im Gerät (ohne PG-Versch.)				X	X		
Flachklemmen bis max. 35 A	X	X	X	X	X		
geschlossene Geräteklammern bis max. 60 A		X	X				
Bolzenklemmen M6 bis max. 60 A		X	X	X	X		
Bolzenklemmen M8 bis max. 115 A		X	X	X	X		
Federzugklemme aus PA bis max. 30 A		X	X				

#### Elektrische und mechanische Daten

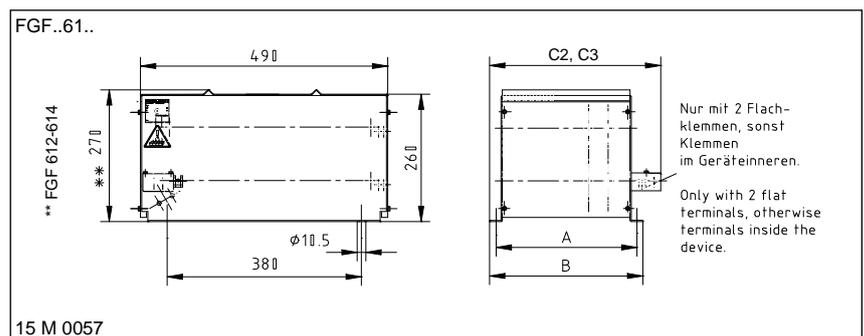
Typen FGFG, FGFK, FGFKQ, FGFL, FGFLQ, FGFT, FGFX	Typ- leistung in kW bei 40°C und 100%E D	Fertigungs- bereich Ω-Wert		Anzahl Lamellen LBS6 der jew. Geräte- größe	Maße in mm				max. Gew. in kg
		von	bis		A	B	C2 ②	C3 ③	
FGF.. 61008..	4,0	0,3	160	8	270	295	330	355	7,5
FGF.. 61010..	5,0	0,3	128	10	270	295	330	355	8,5
FGF.. 61112..	6,0	0,4	107	12	270	295	330	355	9,5
FGF.. 61114..	7,0	0,5	92	14	370	395	430	455	12
FGF.. 61216..	8,0	0,6	80	16	370	395	430	455	13
FGF.. 61218..	9,0	0,6	72	18	570	595	630	655	18
FGF.. 61221..	10,5	0,8	61	21	570	595	630	655	20
FGF.. 61224..	12,0	0,9	54	24	570	595	630	655	22
FGF.. 61327..	13,5	1,0	48	27	770	795	830	855	29
FGF.. 61330..	15,0	1,1	43	30	770	795	830	855	31
FGF.. 61334..	17,0	1,2	38	34	770	795	830	855	33
FGF.. 61438..	19,0	1,4	34	38	970	995	1030	1055	40
FGF.. 61442..	21,0	1,5	31	42	970	995	1030	1055	42
FGF.. 61444..	22,0	1,6	29	44	970	995	1030	1055	44

Diese Tabelle stellt nur eine Auswahl aus unserer Angebotspalette dar. Alle Lamellenzahlen zwischen 2 Stk. (1,0 kW) und 44 Stk. (22 kW) bei entsprechender Typenzuordnung sind möglich. Typenschlüssel und Geräteauswahl siehe Technische Erläuterungen S. T513 bis T517. Bsp.: 2 Geräteklammern + Temperaturschalter (2 Klemmen) => FGFKQ 61...04

② Maß C2 gilt nur für die Type FGFG (Maßbild 15M0057)

③ Maß C3 gilt für Typen FGFK, FGFX und FGFT (Maßbild 15M0768)

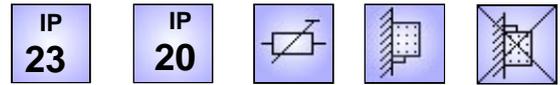
für Type FGFL gilt Maß „B“, da Ausführung ohne Klemmenkasten (Maßbild 15M0767)





Baureihe FSL 16.. bis FSL 20..  
Baureihe FAL 16.. bis FAL 20..

0,25 – 4,5 kW mit bis zu 12 Klemmen



FSL... drahtgewickelt Lamellenfestwiderstandsgerät in Schutzart IP 23 mit Regenschutzdach  
FAL.. drahtgewickelt Lamellenfestwiderstandsgerät in Schutzart IP 20 ohne Regenschutzdach

im verzinkten Stahlblechgehäuse mit bis zu 12 Klemmen und mehreren Bohrungen für Kabeleinführungen, die durch Gummitüllen verschlossen sind.

**Besondere Merkmale**

- Dauerleistungen bis 4,5 kW
- Wandbefestigung (liegende Befestigung nicht zulässig!)
- Abgreifschellen möglich
- Bis zu 12 Klemmen möglich
- Temperaturschalter nicht möglich

Mit Hilfe von Abgreifschellen kann der Widerstandswert verändert werden. Die Anzahl der möglichen Abgreifschellen hängt von Type und Schaltungsart ab.

Zwischenwerte der Leistungen sind durch Lamellenzahlvariation erzielbar. (Bei 3-phasiger Ausführung, Vielfaches von 3)

Die Anzahl der Klemmen wird in der 5. und 6. Stelle der Typenbezeichnung wiedergegeben (siehe Dimensionierungsbeispiel).

Hinweise für die Widerstandsauslegung bei Kurzzeitbelastung finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T513 - T517.

**Anwendung**

- Bremswiderstand für kleinere Leistungen und mittlere Ohmwerte in Schutzart IP 23 und IP 20
- Anlass- und Stellwiderstand für Drehstrom-Schleifringläufermotoren
- dreiphasiger Belastungswiderstand mit Teilwiderständen

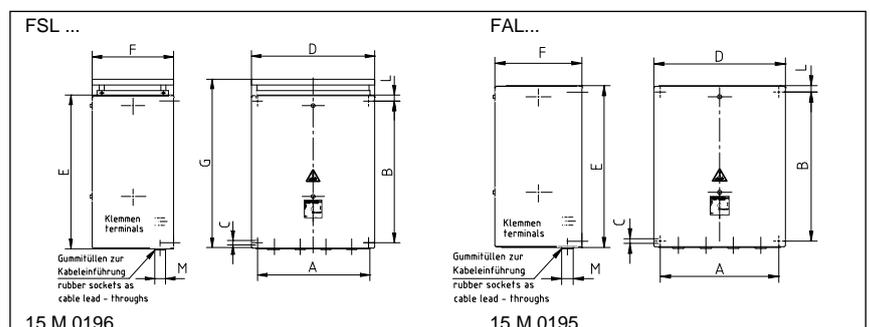
**Sonderausführung**

- Induktivitäts- und geräuscharme Ausführung (Lamellenträger aus Aluminium oder Edelstahl)
- Ausführung in Schutzart IP 00, Baureihe FKL 16.. bis FKL 20.. Die Maße sind identisch mit FAL ..
- Klemmen BK M6 (max.6 Stk.) bzw. M8 (max. 3 Stk.)

**Elektrische und mechanische Daten**

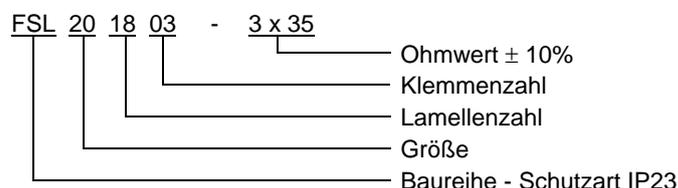
Type FSL... FAL...	Leistung in kW bei 40°C und 100%ED	Fertigungsbereich Ω-Wert (Gesamtwiderstand)		Lamellenzahl u. Größe	Bohrungen für Kabeleinführungen M	Max. Klemmenanzahl bis 35A
		von	bis			
F. L 1602.. F. L 1603..	0,250 0,375	0,23 0,35	40 60	2 L2 3 L2	1PG9 + 1PG16	7 7
F. L 1704.. F. L 1706..	0,50 0,75	0,46 0,69	80 120	4 L2 6 L2	1PG9 + 1PG16	7 7
F. L 1805.. F. L 1806..	1,00 1,20	0,90 1,10	150 180	5 L3 6 L3	3PG13,5 + 1PG16	10 10
F. L 1906.. F. L 1909.. F. L 1912..	1,50 2,25 3,00	1,50 2,20 3,00	250 380 510	6 L4 9 L4 12 L4	1PG13,5 + 1PG16 + 3PG21	12 12 12
F. L 2015.. F. L 2018..	3,75 4,50	3,70 4,40	640 770	15 L4 18 L4	1PG13,5 + 1PG16 + 3PG21	12 12

Type FSL... FAL...	Maße in mm								Max. Gewicht in kg
	A	B	Ø C	D	E	F	G Nur FSL	L	
F. L 16..	155	210	5,8	190	235	130	270	12,5	3,0
F. L 17..	155	210	5,8	190	235	180	270	12,5	5,0
F. L 18..	165	270	5,8	230	295	182	335	12,5	7,0
F. L 19..	220	370	8,5	290	410	200	480	18	15
F. L 20..	220	370	8,5	290	410	335	480	18	25



**Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:**

Dreiphasiger Belastungswiderstand 3 x 1,5 kW = 4,5 kW; für 3 x 230/400 V; 50 Hz; 3 x 6,6 A, 3 x 35 Ω; auf 3 Flachklemmen 35 A geführt. Sternpunkt im Widerstand. Ausgewählt: FSL 201803 – 3 x 35 mit Dauerleistung 4,5 kW





Baureihe FSL 70.. bis FSL 75..  
Baureihe FAL 70.. bis FAL 75..

2,5 bis 30 kW mit bis zu 30 Klemmen



FSL 732421



FSL... drahtgewickeltes Lamellenfestwiderstandsgerät in Schutzart IP 23 mit Regenschutzdach

FAL.. drahtgewickeltes Lamellenfestwiderstandsgerät in Schutzart IP 20 ohne Regenschutzdach

im verzinkten Stahlblechgehäuse mit bis zu 30 Klemmen und Kabeleinführungsleiste. Die Klemmen sind nach dem Entfernen der Abdeckung zugänglich.

### Besondere Merkmale

- Dauerleistungen bis 30 kW
- für Bodenmontage
- max. 30 Flachklemmen bis 35 A  
max. 19 Bolzenklemmen bis 115 A
- Abgreifschellen sind möglich
- Temperaturschalter nicht möglich

Zwischenwerte der Leistungen sind durch Lamellenzahlvariation erzielbar. (Bei 3-phasiger Ausführung, Vielfaches von 3!)

Auf Grund der hohen Anzahl möglicher Klemmen ergeben sich verschiedene Einsatzmöglichkeiten.

Prinzipiell ist es auch möglich, mit Hilfe von Abgreifschellen den Widerstandswert einstellbar zu machen. Die Anzahl der möglichen Abgreifschellen hängt von Type und Schaltungsart ab.

Die Anzahl der Klemmen wird in der 5. und 6. Stelle der Typenbezeichnung wiedergegeben. (siehe Dimensionierungsbeispiel)

Hinweise für die Widerstandsauslegung bei Kurzzeitbelastung finden Sie im Kapitel Technische Erläuterungen, Seite T513 - T517.

### Anwendung

- Bremswiderstand für mittlere Leistungen und Ohmwerte in Schutzart IP 23 und IP 20
- Anlass- und Stellwiderstand für Drehstrom-Schleifringläufermotoren
- dreiphasiger Belastungswiderstand mit Teilwiderständen

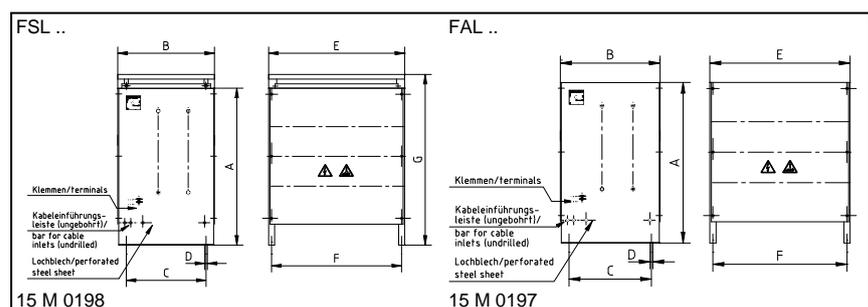
### Sonderausführung

- Geräusch- und induktivitätsarme Ausführung (Lamellenträger aus Aluminium oder Edelstahl)
- Ausführung mit größerer Klemmenzahl, höherer Leistung oder anderer Schutzart auf Anfrage
- Konsolen für Wandmontage lieferbar

### Elektrische und mechanische Daten

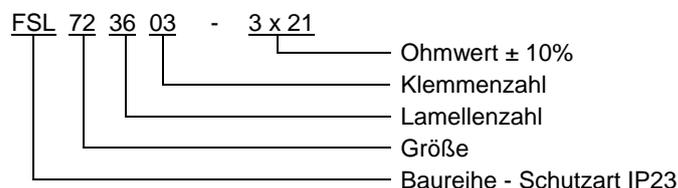
Type	Max. Leistung in kW bei 40°C und 100%ED	Fertigungsbereich Ω-Wert (Gesamtwiderstand)		Max. Lamellenzahl u. Größe	Anzahl der Klemmen in Abhängigkeit der Größe		
		von	bis		FK 35 A	BK M6 60 A	BK M8 115 A
FSL... FAL...							
F. L 7015..	3,75	0,3	150	15 L4	12	9	7
F. L 7124..	6,0	0,5	100	24 L4	18	14	11
F. L 7236..	9,0	0,7	64	36 L4	24	19	16
F. L 7330..	13	1,0	42	30 L7	21	15	14
F. L 7445..	19	1,5	30	45 L7	30	21	19
F. L 7569..	30	2,3	19	69 L7	30	21	19

Type	Maße in mm							Max. Gewicht in kg
	A	B	C	∅ D	E	F	G Nur IP23	
F. L 7015..	500	300	250	8,5	300	270	560	25
F. L 7124..	500	300	250	8,5	430	400	560	30
F. L 7236..	500	300	250	8,5	600	570	560	40
F. L 7330..	800	390	330	10,5	505	465	870	60
F. L 7445..	800	390	330	10,5	685	645	870	85
F. L 7569..	800	550	490	10,5	685	645	870	130



### Dimensionierungsbeispiel und Geräteauswahl:

Dreiphasiger Belastungswiderstand für  $3 \times 2,5 \text{ kW} = 7,5 \text{ kW}$  für  $3 \times 230/400 \text{ V}$ ; 50 Hz;  $3 \times 11 \text{ A}$ ;  $3 \times 21 \Omega$  auf 3 Flachklemmen geführt. Sternpunkt im Widerstand. Ausgewählt: FSL 723603 –  $3 \times 21$  mit Dauerleistung 8,6 kW





Baureihe FAV 6../ FSV 6..

75 – 250 kW mit mehreren Klemmen



FSV 6867637



- FAV... Lamellenfestwiderstandsgerät in Schutzart IP 20, ohne Wetterschutzdach, Luftaustritt oben
- FSV... Lamellenfestwiderstandsgerät in Schutzart IP 23, mit Wetterschutzdach, geeignet für Außenaufstellung, Luftaustritt seitlich über Luftleitbleche im oberen Bereich

im verzinkten rundum verschlossenen Stahlblechgehäuse mit Schutzgitter unten und Fremdbelüftung durch eingebauten Ventilator. Mit Luftstromüberwachung durch Windfahnenrelais. Keramikisolierte Flach- oder Bolzenklemmen von 35A bis 400A bei variabler Zusammenstellung.

**Besondere Merkmale**

- Konstanter Ohmwert über einen großen Temperaturbereich
- Fremdbelüftung durch eingebauten 230/400 V; 50 Hz Axiallüfter
- Für Bodenaufstellung
- Dauerleistungen bis 250 kW
- Parallelschaltbar für größere Leistungen
- Für Außenaufstellung geeignet (FSV..)

Die erforderlichen Klemmen sind auf einer Leiste im unteren Teil des Gerätes montiert und nach Demontage einer Abdeckung zugänglich.

Durch die Verwendung von Lamellenelementen mit einer Typleistung von 950 W bzw. 1380 W pro Element bei Fremdbelüftung, kann ein Leistungsbereich bis zu 250 kW pro Gerät abgedeckt werden. Konstanter Ohmwert über einen großen Temperaturbereich von +/- 1% auch bei Belastung. Größere Leistungen sind durch Parallelschaltung mehrerer Geräte realisierbar.

**Anwendung**

Ein wichtiges Einsatzgebiet stellt die Anwendung als temperaturunabhängiger Belastungswiderstand mit gleichbleibendem Widerstandsverhalten bei Belastung in Versuchs- und Prüfeinrichtungen dar. Für Aufstellung in Betriebsräumen ist die Schutzart IP 20, für Aufstellung im Freien die Schutzart IP 23 erforderlich.

**Sonderausführung**

- mit eingebauten Schaltgeräten im angebauten Schaltschrank zur Ansteuerung der Leistungsstufen
- mit 2 Temperaturschaltern auf Klemmen geführt
- Sonderspannungen für Lüfter
- fahrbar durch Rollen

**Elektrische und mechanische Daten**

Type FAV 6.. FSV 6..	max. Typleistung in kW bei 40°C und 100%ED	max. Lamellenanzahl der jeweiligen Gerätegröße	Maße in mm						Max. Gew. in kg
			A	B	C	D	E	F	
F.V 68580..	75	80 L7	1200	1240	800	700	795	770	142
F.V 68680..	110	80 L10	1500	1540	800	700	795	770	185
F.V 68780..	170	180 L7	1435	1485	955	850	995	970	265
F.V 68880..	250	180 L10	1700	1750	955	850	995	970	370

Diese Tabelle stellt nur die maximale Bestückung der jeweiligen Gerätegröße bei entsprechend maximaler Typleistung dar. Viele Einbaumöglichkeiten, abhängig von der gewünschten Leistung bzw. den Leistungsstufen sind möglich.

