

Technische Erläuterungen

Aufbau

Flachwiderstände bestehen aus Lamellenträgern und einer Widerstandswicklung. Der Lamellenträger ist in der Standardausführung aus Glimmer. 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 entweder als isolierend-oxidierte Drähte dicht an dicht gewickelt (Type GU) oder durch eine Streifenzementierung rutschfest fixiert (GZ), auch wenn sie sich beim Erwärmen ausdehnen.

Bei gekapselten Flachwiderständen werden die Widerstandseinbauten in Quarzsand eingebettet. Dadurch wird der Draht gegen Rutschen gesichert und die Wärmeübertragung auf das Aluminiumgehäuse sichergestellt.

*Widerstandswerte/
Fertigungstoleranz/
Temperaturabhängigkeit*

Die Widerstandswerte in den Spalten „Fertigungsbereich“ sind bezogen auf das Standardfertigungsprogramm. Andere Werte sind nach Rücksprache möglich. Die Normaltoleranz beträgt ± 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. ±1%, bei CrAl 25 5 ca. +1% und bei NiCr 3020 Widerstandsdrähten ca. +10%.

Schutzarten

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

IP
00

IP
40

IP
54

IP
67

Bau-reihe	Schutz-art	erste Ziffer Berührungs- und Fremdkörperschutz	zweite Ziffer Wasserschutz
GU GZ	IP 00	kein Schutz – d.h. es muss je nach Einbau bauseits ein Berührungsschutz vorgesehen werden	kein Schutz
GLAD GMAD GNAD GPAD	IP 40	Schutz gegen Berühren unter Spannung stehender Teile mit einem Draht und feste Fremdkörper mit einem Durchmesser größer 1 mm	kein Schutz
GAAD GBAD GHAD GVAD GWAD	IP 54	Schutz gegen Berühren unter Spannung stehender Teile mit einem Draht und Schutz gegen schädliche Staubablagerungen	Wasser, das aus allen Richtungen gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädliche Wirkung haben
GYAD	IP 67	Schutz gegen Berühren unter Spannung stehender Teile mit einem Draht und Schutz gegen Eindringen von Staub	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse unter genormten Bedingungen zeitweilig untergetaucht ist



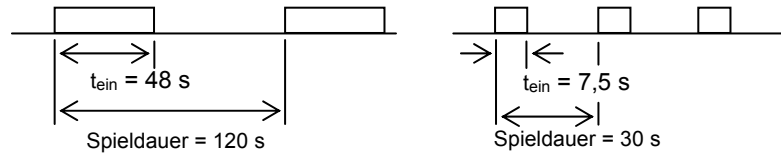
Geräte der Schutzart IP 20 oder höher, sind gemäß Niederspannungsrichtlinie CE-konform.

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.

*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:

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



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

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

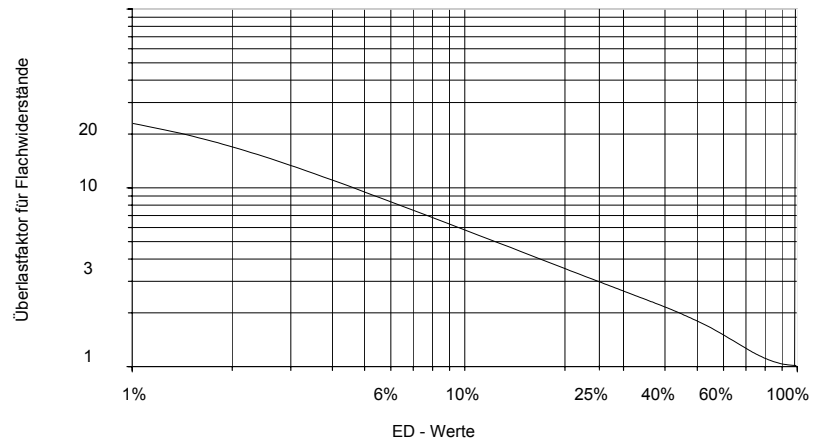
Bitte beachten Sie:

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:

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

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

Beispiel: Gesucht - Dauerleistung

Gegeben - Widerstand mit einer Kurzzeitleistung von 2,5 kW für 7 s bei einer Spieldauer von 120 s

- ⇒ Einschaltdauer (ED) gleich 7 s : 120 s x 100% = 6%ED
- ⇒ Überlastfaktor bei 6% ED laut Tabelle = 8,2
- ⇒ Dauerleistung = 2,5 kW durch 8,2 = 305 W;
- ⇒ Ein Widerstand mit einer Typeleistung von mindestens 300 W ist erforderlich!

*Typ- / Dauerleistung
Belüftung / Temperaturen*

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

- Temperaturerhöhung von 200 K an der Widerstandsgehäuseoberfläche bei Festwiderständen (Schutzart > IP00)
- Temperaturerhöhung von 300 K an der Widerstandselementoberfläche bei Festwiderständen (Schutzart IP00)
- maximale Umgebungstemperatur 40°C
- 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 darüberbefindlichen Bauteilen/Decken einzuhalten) bzw. ausreichende Wärmeabgabe über Kühlflächen
- Achtung: Liegt die Umgebungstemperatur höher als 40°C, so ist die Dauerleistung um 4% pro 10 K Temperaturerhöhung herabzusetzen!

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 oder Kühlfläche 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.

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.

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

Verdrahtung / Anschlüsse

Alle gekapselten Widerstände sind standardmäßig mit UL zugelassenen FEP-Litzen versehen, die teilweise auch auf Klemmen verdrahtet sind. (Spezielle Litzenisolierungen sind auf Anfrage möglich). Bei kundenseitiger Verdrahtung ist auf eine wärmebeständige Ausführung zu achten!

UL-Recognition



Alle Standard-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).

Übertemperaturschutz



Eine Art der Übertemperaturüberwachung, besonders geeignet wenn es um Langzeitüberlastungen geht, stellt die Ausrüstung mit einem Temperaturschalter dar. Dieser ist mit 2 Litzen für den Anschluss vorbereitet und löst bei Überschreiten der Nenntemperatur einen Meldekontakt aus. Es erfolgt keine Abschaltung des Widerstandes.

Schaltleistungen

Schaltleistungen des Meldekontaktes:

- 6,3 A / 230 VAC (cos phi = 0,6) bzw. 2,0 A / 24 VDC

Montage



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

Zulässig: Auf waagerechten Flächen

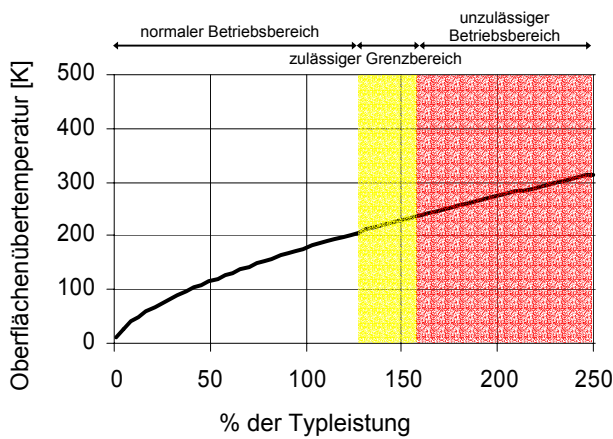


Zulässig: An senkrechten Flächen Anschlüsse bzw. Klemmen unten

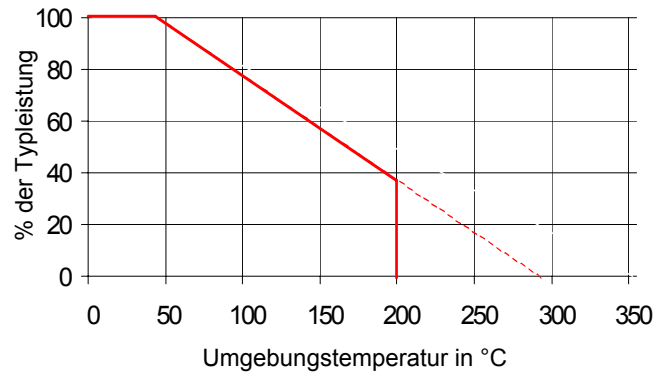
Technische Daten der Baureihen GAAD. bis GYAD.

Parameter	Symbol	Wert	Einheit	Bedingungen
Verlustleistung	P	siehe Typleistung	W	
Energieaufnahme	W	abhängig von Typ und Widerstandswert	kJ (kWs)	
Bemessungsspannung	U	max. 800	V	DC
Bemessungsisolationsspannung	U _{ISO}	600	V	AC
Prüfspannung	U _{Prüf}	4000	V	DC
Gehäuseübertemperatur	ΔT	200 (max. 250)	K	
Widerstandswert	R	siehe Typ	Ω	
Toleranz des Widerstandswertes		± 10	%	
Temperaturkoeffizient	TK	0,00033	1/K	NiCr3020
Isolationswiderstand	R _{ISO}	≥ 100	MΩ	1000 V DC
Induktive Zeitkonstante	τ _{ind}	≤ 3	μs	
Thermische Zeitkonstante	T _{TH}	360	s	freie Konvektion

Oberflächenübertemperatur abhängig von der Leistung

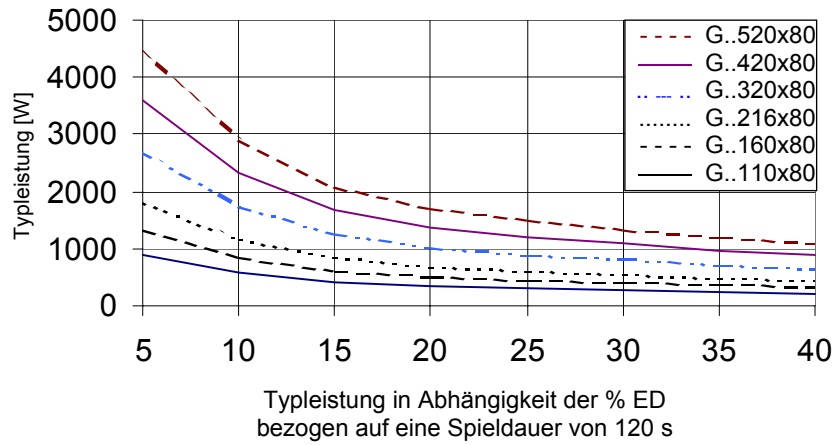


Lastminderungskurve (Derating-Kurve)

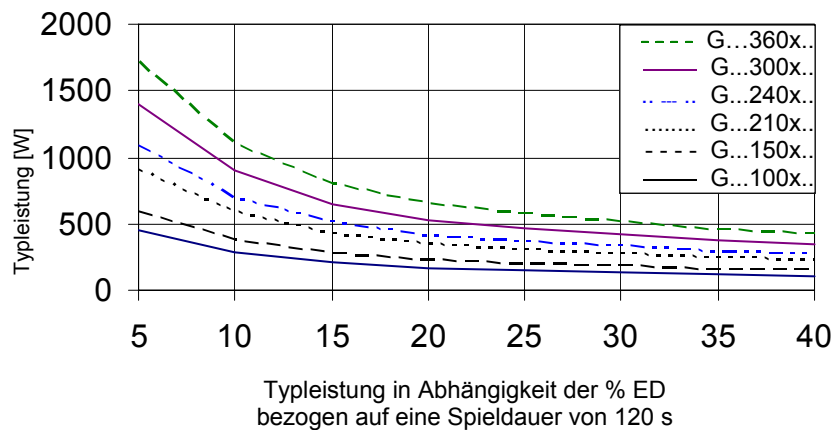


Leistungen im Kurzzeitbetrieb bei einer Gehäuseübertemperatur von 200K

Typen GW..., GY..



Typen GL..., GM..
und GV..., GH..



Typen GN..., GP..
und GA..., GB..

