

Eisenwiderstände zur Stromstabilisierung bei Spannungsschwankungen

OSRAM



Allgemeine Hinweise

Die Brutto-Listenpreise verstehen sich incl. Umsatzsteuer (Mehrwertsteuer).

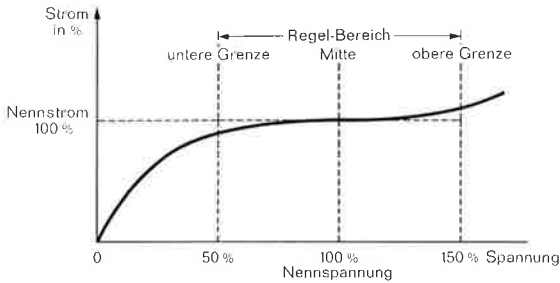
Betriebswerte und Abmessungen sowie Gewichtsangaben gelten wie üblich mit geringfügigen Abweichungen.

Verkauf und Lieferung erfolgen auf Grund der am Versandtag gültigen OSRAM-Lieferungs- und -Zahlungsbedingungen.

Die angegebenen Preise sind empfohlene Preise.

OSRAM-Eisenwiderstände sind gewendelte Eisen-drähte, die in wasserstoffgefüllten, gesockelten Röhrenkolben angeordnet, zur Stabilisierung von Strömen bei Schwankungen der Versorgungsspannung dienen. Sie sind für eine bestimmte Nennspannung bzw. einen bestimmten, dem Betriebsstrom des Verbrauchers identischen Nennstrom ausgelegt und werden mit dem Verbraucher in Serie geschaltet. Ihre einwandfreie Funktion ist nur gewährleistet, wenn die Differenz der extremen Spannungsschwankungen kleiner oder gleich der Widerstandsspannung ist.

Nach kurzer Anheizzeit läßt ein solcher Eisenwiderstand bei Schwankungen der Versorgungsspannung zwischen 50 % und 150 % seiner Nennspannung einen nahezu konstanten Strom durch.



Mittlere Regelkennlinie
für Eisenwiderstände
Bild 1

Die fertigungstechnisch bedingte Streuung der OSRAM-Eisenwiderstände beträgt in der Mitte des Regelbereiches (siehe Bild 1) $\pm 4\%$ vom Nennstrom. An den Enden des Regelbereiches kann der Stromwert bis zu 8% von dem bei Nennspannung (100 %) gefundenen Stromwert abweichen.

Ein Eisenwiderstand besitzt, im Gegensatz zu Regelinrichtungen mit beweglichen Teilen, eine erheblich größere Betriebssicherheit. Die Regelung erfolgt stufenlos.

Anwendung

Eisenwiderstände können an Gleich- und Wechselspannung betrieben und für einen Nennstrom zwischen 0,06 A und max. 20 A bei Nennleistungen bis 240 W ausgelegt werden. Sie eignen sich u. a.

- zum Einbau in alle elektrischen Geräte, in denen konstante Ströme benötigt werden
- zum Ausgleich von Lichtstromschwankungen bei Glühlampen
- zur Feldregelung von Motoren
- zum Laden von Akkumulatoren
- zur Konstanthaltung des Stromes im Heizkreis von Elektronenröhren
- für verschiedene Laboratoriumszwecke

Form

Die Form der Eisenwiderstände in Normal- und Miniaturausführung ist aus Bild 2 und 3 zu ersehen. Über die möglichen Sockel gibt die Sockeltafel, Seite 10, Auskunft.

Schaltung

Die Schaltung ist so vorzunehmen, daß der Eisenwiderstand mit den elektrischen Geräten, deren Stromstärke geregelt werden soll, stets in Reihe liegt. Deshalb muß der Nennstrom des Eisenwiderstandes auf alle Fälle mit dem Nennstrom des Verbrauchers übereinstimmen. Die Summe der Teilspannungen am Verbraucher und am Eisenwiderstand muß jeweils die Gesamtversorgungsspannung ergeben. Serienschaltung von Eisenwiderständen ist unzulässig. Die Parallelschaltung gleicher Eisenwiderstände ist möglich, bei Nennströmen über 20 A erforderlich.

Regelbereich

Als Regelbereich bezeichnet man den annähernd geradlinig verlaufenden Teil der Strom-Spannungs-Kennlinie (s. Bild 1). Er reicht von 50 % . . . 150 % der Nennspannung des Widerstandes. Diese Nennspannung ist der Wert in der Mitte des Spannungsregelbereiches. Der Nennstrom ist der Wert des geregelten Stromes, für den der Eisenwiderstand gebaut ist.

Die Stromregelung bei allen in normalen Netzen auftretenden Spannungsschwankungen ist möglich. Bei kurzzeitigen Spannungsstößen (z. B. durch Ein- und Ausschalten von Geräten) erfolgt wegen der Wärmehaltigkeit der Eisenwiderstände keine Stromregelung.

Die Genauigkeit der Regelung bei Schwankungen der Versorgungsspannung ist um so größer, je größer der Regelbereich des Eisenwiderstandes gegenüber den Spannungsschwankungen ist. Die beste Regelung wird erreicht, wenn der Eisenwiderstand nur in der Nähe der Regelbereichsmittle betrieben wird, da hier der Verlauf der Kennlinie (s. Bild 1) nahezu geradlinig ist und etwa parallel zur Grundlinie verläuft.

Der Spannungsregelbereich des Widerstandes muß größer sein als der Bereich der vorkommenden Schwankungen der Versorgungsspannung, da anderenfalls keine einwandfreie Regelung erreicht werden kann.

Sind die vorhandenen Spannungsschwankungen größer als der mögliche Regelbereich des Eisenwiderstandes, so kann durch eine Erhöhung der Versorgungsspannung eine ausreichende Regelmöglichkeit geschaffen werden.

Beispiel:

Versorgungsspannung: im Mittel 220 Volt
Schwankungen der Versorgungsspannung: 190 ... 250 Volt

Spannungsabfall am Verbraucher: 180 Volt
Nennspannung des Widerstandes: 220 - 180 = 40 Volt

Spannungsregelbereich des Widerstandes:
50 ... 150 % von 40 Volt = 20 ... 60 Volt
Auszugleichende Spannungsdifferenz:
(190 - 180 =) 10 bis (250 - 180 =) 70 Volt

Eine ausreichende Regelung ist in diesem Falle nicht mehr möglich, da der Regelbereich des Widerstandes mit 20 ... 60 Volt kleiner ist als die auszugleichenden Spannungsdifferenzen (10 ... 70 Volt).

Durch Erhöhung der Versorgungsspannung auf z. B. 300 Volt betragen die Grenzen der Versorgungsspannung bei gleichen prozentualen Spannungsschwankungen wie vorher
rd. 260 ... 340 Volt.

Da der Spannungsabfall am Verbraucher weiterhin 180 Volt beträgt, muß die Nennspannung des Widerstandes $300 - 180 = 120$ Volt sein; der Regelbereich ist demnach 60 ... 180 Volt (50 ... 150 % von 120 Volt).

Auszugleichende Spannungsdifferenz von
(260 - 180 =) 80 bis (340 - 180 =) 160 Volt ist jetzt kleiner als der Regelbereich des Widerstandes, so daß eine ausreichende Regelung nunmehr möglich ist.

Die Leistungsaufnahme des Eisenwiderstandes im Betrieb ist von der augenblicklichen Betriebsspannung und der Stromstärke abhängig. Die Nennleistung, nach welcher der Eisenwiderstand bemessen werden muß, ergibt sich aus folgender Beziehung:
Nennleistung (Watt) = Nennspannung (Volt) × Nennstrom (Ampere).

Die Leistungsaufnahme im Betrieb soll nach Möglichkeit um diesen Mittelwert schwanken.

OSRAM-Eisenwiderstände haben unter normalen Bedingungen, d. h. bei Dauerbelastung in der Mitte des Regelbereiches, eine Lebensdauer von 2000 Stunden im Mittel. Im Dauerbetrieb dürfen sie nur bis zum 1,25fachen Wert der Widerstandsnennspannung belastet werden (zum Beispiel: EW für 50 ... 150 V bis $100 \times 1,25 = 125$ V). In diesem Fall tritt keine nennens-

Leistungsaufnahme

Lebensdauer

werte Lebensdauerverkürzung ein. Wird dieser Wert jedoch überschritten, sinkt die Lebensdauer in steigendem Maße ab. Bei Festlegung der elektrischen Werte ist die Fertigungs-Toleranz des Nennstromes (s. Seite 3) zu berücksichtigen.

Beispiel:

EW 50 ... 150 V 0,1 A

Toleranz bei 100 V $\pm 4\%$ = 0,096 A ... 0,104 A

gefunden bei 100 V = 0,096 A

davon -8% bei 50 V = 0,088 A

davon $+8\%$ bei 150 V = 0,104 A.

Befinden sich im Stromkreis mit einem EW träge Verbraucher, z. B. indirekt geheizte Röhren, dann muß bei der Wahl des Spannungs-Regelbereiches darauf geachtet werden, daß während des Einschaltvorganges die Spannung am EW unter keinen Umständen den oberen Spannungsbereichswert überschreitet und auch nur kurzzeitig in dem Gebiet über dem 1,25fachen Wert der Widerstands-nennspannung liegt.

Einbau

Es ist notwendig, den Glaskolben größerer Eisenwiderstände mit Rücksicht auf das Kolbengewicht und auf evtl. Stoßbeanspruchung durch gepolsterte Schellen und federnde Fassungen gut zu halten. Die Verwendung der Eisenwiderstände in der Nähe von Magnetfeldern ist nicht zulässig.

Um eine einwandfreie Regelung zu erzielen, muß die im Eisenwiderstand erzeugte Wärme ungehindert abgeführt werden. Deshalb ist beim Einbau auf diese Temperaturabhängigkeit Rücksicht zu nehmen.

Ferner ist der Widerstand vor plötzlicher Abkühlung und vor Flüssigkeitsspritzern zu schützen.

Brennstellung

Eisenwiderstände in Normalausführung dürfen nur in stehender Brennstellung (Sockel unten) betrieben werden. Für Eisenwiderstände in Miniaturausführung ist die Brennstellung beliebig.

Sonderausführungen mit verstärkter Halterung

Sind Eisenwiderstände der Gruppen-Nummern 9920 – 9942 mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt, so ist es zweckmäßig, die Sonderausführung mit zusätzlicher Halterung der Wendeln zu verwenden. Diese Widerstände sind durch ein »vst« vor der Typenbezeichnung gekennzeichnet. Bei diesen Ausführungen kann die Stromtoleranz die auf Seite 3 angegebenen Werte überschreiten.

Bei Auftragserteilung ist diese Sonderausführung speziell anzufordern.

Bestimmung der Gruppen-Nummern 9920 – 9942

Zunächst ist die Nennleistung zu berechnen. Mit diesem Wert kann unter Berücksichtigung des Nennstromes die Gruppen-Nummer aus der Tabelle, siehe Seite 8, ermittelt werden.

Beispiel:

Versorgungsspannung: im Mittel 220 V
Spannungsabfall am Verbraucher: 160 V bei 0,6 A
Nennspannung des Widerstandes: $220 - 160 = 60$ V
Nennleistung des Eisenwiderstandes:
 $60 \text{ V} \times 0,6 \text{ A} = 36 \text{ W}$ (Gruppen-Nummer 9936)

Um die Bearbeitung von Anfragen nach Eisenwiderständen zu erleichtern, ist es zweckmäßig, den Fragebogen für Eisenwiderstände zu verwenden. Der Fragebogen ist in unseren Verkaufsniederlassungen (siehe letzte Seite) erhältlich.

OSRAM

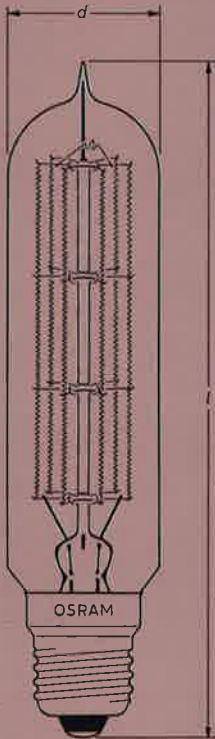


Bild 2
mit Sockel E 27

Nennstrom Ampere	Höchstzulässige Leistungsaufnahme Watt	Abmessung (Größtmaße) Durchmesser d mm		Gewicht reinnetto g	Gruppen- Nr. 2)	Preis DM je Stück 3) 4) 5) incl. Umsatzsteuer
		Ges.länge l mm	1)			

Eisenwiderstände in Normalausführung

mit Sockel E 27

0,06 ... 0,13	Bis	3	31	103	21	9920	11,80
	> 3 ...	6	31	129	30	9923	15,50
	> 6 ...	12	41	178	57	9926	30,—
	> 12 ...	18	41	178	57	9929	23,—
	> 18 ...	24	41	178	57	9932	23,—
	> 24 ...	36	41	178	57	9935	22,—
> 0,13 ... 0,2	Bis	3	31	103	21	9921	10,50
	> 3 ...	6	31	119	27	9924	11,30
	> 6 ...	12	31	129	30	9927	11,80
	> 12 ...	18	31	119	27	9930	11,80
	> 18 ...	24	41	145	50	9933	14,—
	> 24 ...	36	41	178	57	9935	22,—
> 0,2 ... 10,0	> 36 ...	54	41	178	57	9937	21,—
	Bis	3	31	103	21	9922	7,—
	> 3 ...	6	31	103	21	9925	8,50
	> 6 ...	12	31	103	21	9928	12,—
	> 12 ...	18	31	119	27	9931	11,80
	> 18 ...	24	31	129	30	9934	12,50
	> 24 ...	36	41	145	50	9936	13,—
	> 36 ...	54	41	178	57	9937	21,—
	> 54 ...	72	51	193	65	9938	23,—
	> 72 ...	90	51	213	68	9939	25,—
> 10 ... 20	> 90 ...	120	51	298	133	9940	27,—
	> 120 ...	180	51	373	175	9941	30,—
	> 180 ...	240	71	388	210	9942	32,—
	auf Anfrage						

1) Bei bestimmten elektrischen Werten haben die Widerstände der Gruppen-Nummern 9923, 9926, 9927, 9933 und 9935 kleinere Abmessungen als die genannten.

2) In der Bestellung bitte Menge, Spannungsregelbereich, Nennstrom, Sockel und Gruppen-Nummer angeben.

3) Mit Sockel E 14 ohne Preisauflschlag.
Mit Sockel 830 (8poliger Profilssockel)
Mit Sockel 3008 (Oktalssockel)
Mit Sockel 58354a (Dreistift-Europasockel)
Mit Sockel BX 15d
Mit Sockel B 22d bzw. B 22s
Eisenwiderstände mit einem Kolbendurchmesser ≥ 51 mm sind nur mit dem Sockel E 27 lieferbar.

Preisauflschlag:
DM —,60 je Stück
incl. Umsatzsteuer

4) Der Aufschlag für Widerstände der Gruppen-Nr. 9920—9942 mit besonderem Innenaufbau (verstärkte Halterung), gekennzeichnet durch ein »vst« vor der Typenbezeichnung beträgt 10%.

5) Siehe Fußnote 1) Seite 9.

Die angegebenen Preise sind empfohlene Preise.

Nennstrom Ampere	Regelbereich Volt	Nenn- spannung Volt	Gruppen- Nr. 1)
---------------------	----------------------	---------------------------	--------------------

Eisenwiderstände in Miniaturausführung

0,06 ... 0,1	min. 0,5 ... 1,5 max. 2,5 ... 7,5	1...5	9960
> 0,1 ... 0,13	min. 0,5 ... 1,5 max. 3,75 ... 11,25	1...7,5	9961
> 0,13 ... 1,0 ²⁾	min. 0,5 ... 1,5 max. 5,0 ... 15,0	1...10	9962

Gruppen- Nr.	Sockel	Abmessungen (Größtmaße)		Ge- wicht ca. g	Preis DM je Stück ³⁾ incl. Umsatz- steuer
		d mm	l mm		
9960	E 14	20,5	58	15	8,50
9960	BA 15s, BA 15d BA 20s, BA 20d	20,5	56	15	9,—
9960	G 9,5-5	20,5	56	15	10,—
9961	E 14	20,5	58	15	9,—
9961	BA 15s, BA 15d BA 20s, BA 20d	20,5	56	15	9,—
9961	G 9,5-5	20,5	56	15	10,—
9962	E 14	20,5	58	15	9,50
9962	BA 15s, BA 15d BA 20s, BA 20d	20,5	56	15	9,70
9962	G 9,5-5	20,5	56	15	11,30

1) Bei Bestellung genügt die Angabe der Gruppen-Nr. allein nicht. Bitte angeben: Stückzahl, Nennstrom, Spannungsregelbereich, Sockel und Gruppen-Nummer.

2) Nennleistung max. 6 W.

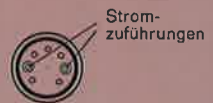
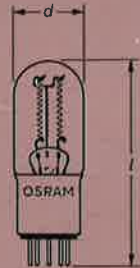
3) Eisenwiderstände müssen stets **besonders hergestellt** werden. Für die Anfertigung von 1 bis 24 Stück gelten getrennt für jeden Typ folgende Mengenzuschläge bei Bestellung von:

- 1 Stück 200 %
- 2 Stück 150 %
- 3 Stück 100 %
- 4 Stück 75 %
- 5 Stück 50 %
- 6 Stück 40 %
- 7 - 9 Stück 30 %
- 10 - 14 Stück 20 %
- 15 - 19 Stück 15 %
- 20 - 24 Stück 10 %

Darüber liegende Mengen ohne Aufschlag.

Der Besteller erklärt sich durch Auftragserteilung bereit, die für seinen Auftrag hergestellte Stückzahl sowohl bei Über- als auch Unterlieferung (in angemessenem Rahmen) abzunehmen.

Die angegebenen Preise sind empfohlene Preise.

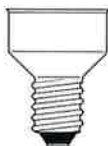


Sockelansicht
von unten

Bild 3
mit Sockel G 9,5-5
(Pico-7- Stiftsocket)

Für Eisenwiderstände
in Normalausführung

Sockettafel



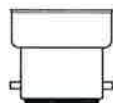
E 14
DIN –
IEC –



E 27
DIN –
IEC –



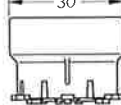
BX 15 d
DIN –
IEC –



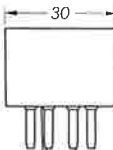
B 22 s
DIN –
IEC 7004-10



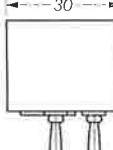
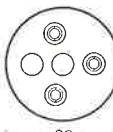
B 22 d
DIN 49740
IEC 7004-10



830
DIN –
IEC –



3008
DIN –
IEC –



58354 a
DIN –
IEC –

Für Eisenwiderstände
in Miniaturausführung



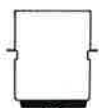
E 14
DIN 49615
IEC 7004-23



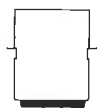
BA 15 s
DIN 49720
IEC 7004-11A



BA 15 d
DIN 49720
IEC 7004-11A



BA 20 s
DIN 49730
IEC 7004-12



BA 20 d
DIN 49730
IEC 7004-12

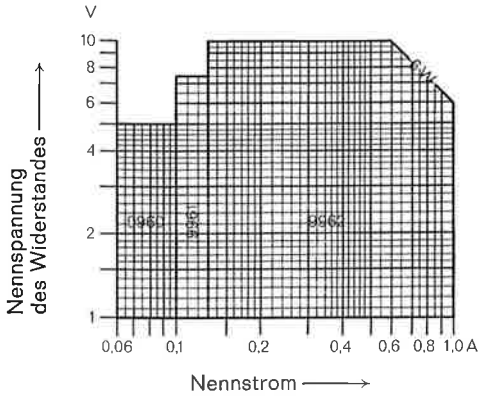


G 9,5-5
DIN –
IEC –

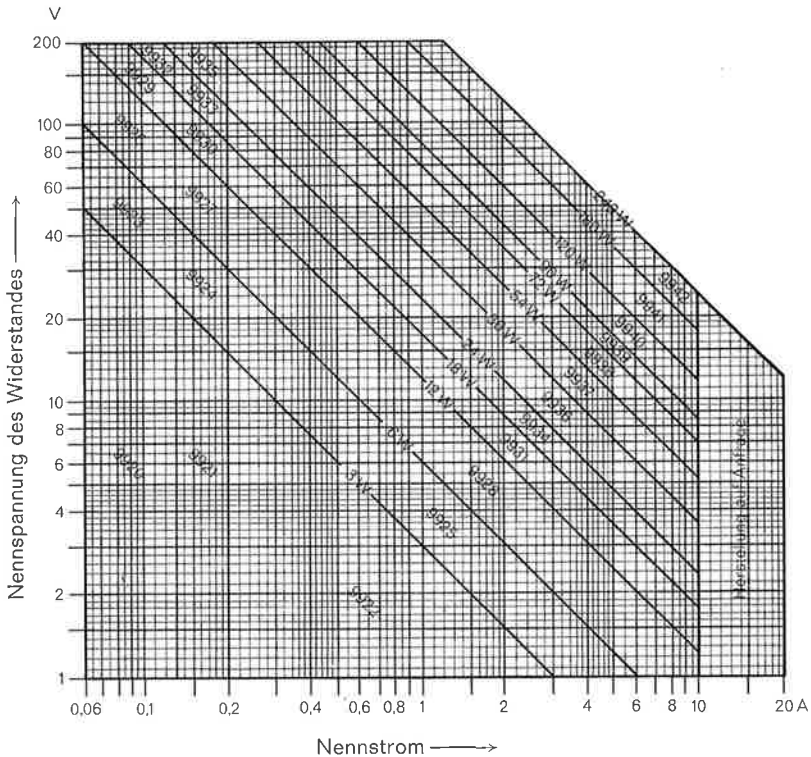
Bestimmung der Gruppen-Nr. der Eisenwiderstände

Die vierstelligen Zahlen sind die Gruppen-Nummern

Miniaturausführung



Normalausführung



OSRAM

Verkaufsniederlassungen

Anschrift:

OSRAM Gesellschaft mit beschränkter Haftung

- Berlin**
1 Berlin 10, Postfach
Charlottenburg, Ernst-Reuter-Platz 8
OSRAM-Haus Eingang Fraunhoferstraße
Ruf (0311) 34 04 31, FS 1 81 778
- Bielefeld**
48 Bielefeld, Postfach 6329
Ravensberger Straße 7
Ruf (0521) 6 33 91 – 94, FS 9 32 780
- Bremen**
28 Bremen 1, Breitenweg 41
Ruf (0421) 31 07 81, FS 2 44 471
- Düsseldorf**
4 Düsseldorf 1, Postfach 6103
Tiergartenstraße 41
Ruf (0211) 68 22 51, FS 8 586 409
- Essen**
43 Essen 1, Postfach 1257
Hans-Böckler-Straße 25, Zufahrt von der Westendstraße
Ruf (02141) 22 19 81, FS 8 57 679
- Frankfurt**
6 Frankfurt 1, Postfach 2748
Gutleutstraße 324
Ruf (0611) 23 91 76, FS 4 11 931
- Freiburg**
78 Freiburg, Postfach 1230
Schwarzwaldhof 11
Ruf (0761) 3 14 03
- Hamburg**
2 Hamburg 1
Heidenkampsweg 54
OSRAM-Haus
Ruf (0411) 24 15 66, FS 2 12 213
- Hannover**
3 Hannover, Postfach 4627
Marienstraße 43
Ruf (0511) 2 67 45, FS 9 22 531
- Kassel**
35 Kassel 1, Postfach 460
Rudolf-Schwander-Straße 13
Ruf (0561) 1 34 17, 7 13 06
- Köln**
5 Köln 1, Postfach 101387
Unter Sachsenhausen 37, Eingang Kattenbug
Ruf (0221) 23 32 81, FS 8 882 924
- Mannheim**
68 Mannheim 1, Postfach 1720
Georg-Lechleiter-Platz 1 – 3
Ruf (0621) 40 70 56, FS 4 62 377
- München**
8 München 2
Dachauer Straße 112
Ruf (0811) 5 13 20 04, 5 16 86 64, FS 5 28 063
- Nürnberg**
85 Nürnberg 2, Postfach 1909
Gleißbühlstraße 11
Ruf (0911) 20 33 15, FS 6 22 309
- Saarbrücken**
66 Saarbrücken, Postfach 107
Meerwiesertalweg 5a
Ruf (0681) 2 61 52 – 53
- Stuttgart**
7 Stuttgart 1, Postfach 781
Stuttgart-O, Neckarstraße 121
Ruf (0711) 4 50 41 – 44, 43 60 64, FS 7 22 007