

Geräteschutzsicherungen (Feinsicherungen)

Geräteschutzsicherungen, auch verkürzt GS-Sicherungen oder G-Sicherungen genannt, bestehen aus einem kleinen Glas- oder Keramikrohr mit Metallkappen an beiden Enden, zwischen denen sich der Schmelzdraht befindet. Dieser Schmelzdraht ist freiliegend oder in Quarzsand eingebettet. Sie werden auch als Gerätesicherungen, Feinsicherungen und ggf. als Glasrohrsicherungen bezeichnet. G-Sicherungen werden für Nennströme von 0,032 bis 32 A mit einem Abschaltvermögen von etwa 32 A bis 150 kA gefertigt. Es gibt sie in verschiedenen Längen und Durchmessern. In Europa ist das Format 5 × 20 mm und in den USA ¼ × 1¼ Zoll (6,3 × 32 mm) am gebräuchlichsten. Sie werden zum Geräteschutz z. B. in Netzteilen, als Sicherungsklemmen in Schaltschränken und seltener in der KFZ-Elektrik verwendet.

Kennzeichnung

Auf den Metallkappen sind der Nennstrom, die maximale Spannung und die Auslöse-Charakteristik eingeprägt. Seltener wird eine Farbcodierung oder ein Aufdruck der Werte auf dem Glasrohr angebracht.

Prägung Charakteristik

FF superflink

F flink

M mittelträge

T träge

TT superträge

Ausschaltvermögen

typische Werte bei 250 V AC typische Bauform

L niedrig $10 \times I_n$ (min. 35 A) Glasrohr

E erhöht min. 100 A Glasrohr, verstärkt oder gefüllt

H hoch min. 1500 A Keramikrohr, sandgefüllt

Kenngrößen für Geräteschutzsicherungen sind Nennstrom, Nennspannung, Auslösecharakteristik, Ausschaltvermögen und Schmelzintegral. Die Charakteristik ist durch Kennlinien festgelegt und unterscheidet flinke, mittelträge und träge Sicherungen. Beim zehnfachen Nennstrom schalten ab:

superflinke Sicherungen in weniger als 10 ms,

flinke Sicherungen zwischen 20 und 30 ms,

mittelträge Sicherungen zwischen 50 und 90 ms,

träge Sicherungen zwischen 100 und 300 ms,

superträge Sicherungen in weniger als 3000 ms (3 s).

Feinsicherungen mit hohem Schaltvermögen sind mit Sand gefüllt oder haben einen Keramikkörper.

Die Nennstrom-Definition und das Ansprechverhalten US-amerikanischer Sicherungen (6,3 × 32 mm) unterscheidet sich von europäischen Typen, sie sind daher meist nicht gegen gleiche Stromwerte austauschbar.

Auslöseverhalten

Die Auslösezeit ist von der Charakteristik abhängig, ebenso wie vom Strom als Faktor des Nennstroms. Der Sicherungsnennwert ist keineswegs eine harte Grenze, bei der eine Sicherung bei minimaler Überschreitung auslöst. Träge Glassicherungen (nach EN 60127-2 Blatt 3) müssen den 1,5-fachen Nennstrom mindestens eine Stunde halten. D. h. die Sicherung darf hierbei nicht auslösen. Bei 2,1-fachem Nennstrom muss sie spätestens nach 2 Minuten auslösen, bei 4-fachem nach 3 Sekunden und bei 10-fachem nach spätestens 0,3 Sekunden.

Das benötigte oder aber auch unerwünschte Auslösen einer Sicherung durch einen kurzzeitigen hohen Stromstoß z. B. beim Einschalten eines Transformators hängt mit dem Schmelzintegral der Sicherung zusammen. Das Schmelzintegral ist ein Wert aus Strom und Zeit, I^2t mit der Einheit A^2s . Beim Beispiel mit dem Einschaltstromstoß am Transformator muss mit einem 10- bis 20-fachen des Nennstroms des Transformators für einige Millisekunden gerechnet werden. Ist dieser Wert größer als das Schmelzintegral der erforderlichen Sicherung, so wird zusätzlich eine Einschaltstrombegrenzung benötigt.