

# VALVO

## brief

BAUELEMENTE UND BAUSTEINE FÜR DIE ELEKTRONIK

21. NOVEMBER 1972

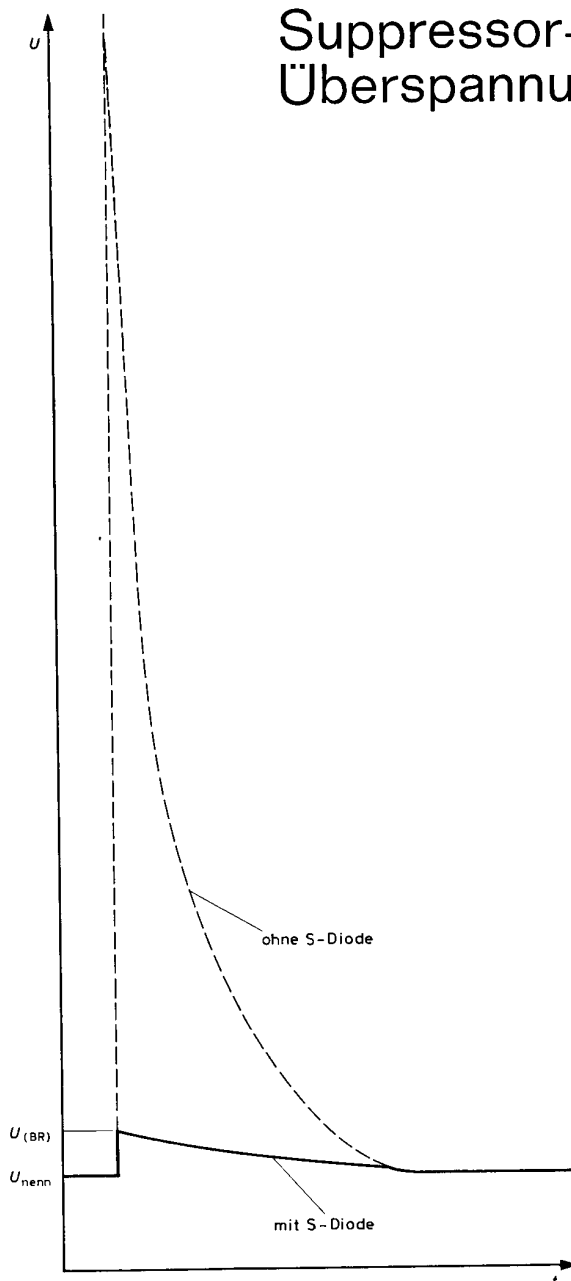
### Suppressor-Dioden zur Überspannungsspitzen-Begrenzung

In elektrischen Anlagen können aufgrund verschiedener Ursachen Überspannungsspitzen auftreten, deren Höhe ein Vielfaches der Nennspannung betragen kann. Sie entstehen häufig durch Schaltvorgänge im Zusammenwirken mit Leitungs- und Lastinduktivitäten. Überspannungsspitzen sind die Ursachen vieler „unerklärlicher“ Ausfälle von Bauelementen.

Eine einfache Möglichkeit, hohe und energiereiche Überspannungsspitzen auf ein ungefährliches Maß herabzusetzen und damit den sicheren Betrieb der Geräte zu gewährleisten, besteht in der Verwendung von Suppressor-Dioden, kurz „S-Dioden“ genannt. In folgenden Anwendungsgebieten werden Suppressor-Dioden erfolgreich eingesetzt:

Stationäre Anlagen in der Industrie, bei der Post und Bahn sowie auf dem militärischen Sektor

Mobile Anlagen, wie beispielsweise in Kraft- und Elektrofahrzeugen jeder Art sowie in Schiffen und Flugzeugen



Verlauf eines Überspannungsimpulses am Verbraucher



VALVO bietet S-Dioden mit Impulsverlustleistungen von 3 kW, 27 kW und 60 kW an. Bild 1 zeigt die Ausführungsformen. In Bild 2 ist der prinzipielle Kennlinienverlauf einer S-Diode dargestellt. Im Sperrbereich fließt bis zur Spannung  $U_R$  ein vernachlässigbar kleiner Strom.

Oberhalb von  $U_R$  beginnt nach dem relativ scharfen Abknicken der Kennlinie der Durchbruchbereich, in dem die Dioden bis zu mehreren tausend Ampere belastet werden können. Weitere Angaben sind in den Datenblättern und in der Technischen Information Nr. 172 enthalten.

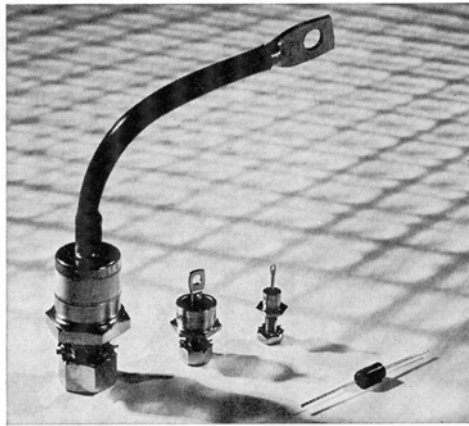


Bild 1. Ausführungsformen der S-Dioden BZW 70, BZW 93, BZW 91 und BZW 86

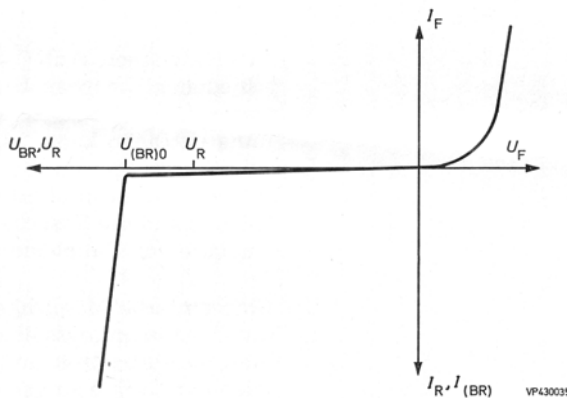


Bild 2. Prinzipieller Kennlinienverlauf einer S-Diode

In den meisten Fällen liegt die S-Diode dem Verbraucher direkt parallel (Bild 3). Hierbei wählt man eine S-Diode, bei der die Spannung  $U_R$  (siehe Bild 2) etwa gleich dem oberen Toleranzwert der Speisespannung des Versorgungsnetzes ist. Die Spannung  $U_R$  ist in der Typenbezeichnung für eine S-Diode hinter dem Schrägstrich angegeben, wobei der Buchstabe V die Kommastelle symbolisiert. Beispiel: Beim Typ BZW 70 / 5 V 6 beträgt die Spannung  $U_R$  5,6 V.

Im normalen Betrieb wird praktisch keine zusätzliche Verlustleistung verbraucht, da der durch die S-Diode fließende sehr kleine Sperrstrom vernachlässigbar ist. Tritt jedoch eine Überspannungsspitze auf, dann verschiebt sich der Arbeitspunkt in den Durchbruchbereich, in dem wegen des außerordentlich niedrigen Innenwiderstands der S-Diode ein hoher Strom fließt.

Für die Überspannungsspitze stellt die S-Diode daher einen sehr niederohmigen Nebenschluß dar, der parallel zum Verbraucher wirksam ist und diesen damit schützt. Wegen der sehr kurzzeitig auftretenden Impulsbelastung werden S-Dioden in der Regel ohne Kühlkörper betrieben. Ihr Raumbedarf ist daher gering.

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich auf Verbraucher am Gleichspannungsnetz. S-Dioden

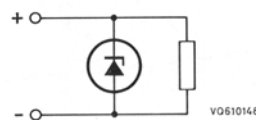


Bild 3. Verbraucher am Gleichspannungsnetz, durch parallel liegende S-Diode geschützt

VALVO BRIEF  
21. NOVEMBER 1972  
SEITE 2

lassen sich aber für den gleichen Zweck auch am Wechselspannungsnetz einsetzen. Es ist dann allerdings erforderlich, jeweils zwei S-Dioden, entgegengesetzt gepolt, in Reihe zu schalten (Bild 4). Bei der Auswahl der S-Dioden für Wechselstrombetrieb muß beachtet werden, daß bei jeder der beiden Dioden die Spannung  $U_R$  gleich dem Scheitelwert  $U_M = \sqrt{2} U_{RMS}$  der Speisespannung (oberer Toleranzwert) ist.

Die optimale Auswahl einer für einen bestimmten Zweck geeigneten S-Diode erfordert nicht nur die Festlegung der Spannung  $U_R$ . Auch die Frage, welche maximalen Spannungsspitzen bei Verwendung der gewählten S-Diode am Verbraucher auftreten können und ob die Diode der maximal auftretenden Impulsleistung gewachsen ist, muß geklärt werden. Dies setzt voraus, daß eine Reihe von Daten zumindest ungefähr bekannt ist. Dazu gehören: Innenwiderstand und Induktivität des Versorgungsnetzes sowie Höhe, Dauer und Form der Überspannungsimpulse. Mit diesen Daten und mit Hilfe der in den Daten-

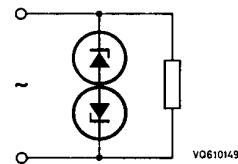


Bild 4. Verbraucher am Wechselspannungsnetz, durch zwei entgegengesetzt gepolte, in Reihe geschaltete S-Dioden geschützt

blättern für S-Dioden angegebenen Diagramme läßt sich dann die endgültige Typenwahl vornehmen. Ausführlichere Hinweise enthält die Technische Information Nr. 172.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die für einige Speisespannungen in Frage kommenden S-Dioden-Typen und deren Impulseigenschaften.

| Speisespannung<br>(oberer<br>Toleranzwert)<br>(V) | Suppressor-<br>Diode<br>(Typ) | Maximale<br>Impulsströme <sup>1)</sup><br>(A) | Impulsspannung <sup>2)</sup> |                |
|---|-------------------------------|---|------------------------------|----------------|
|   |                               |   | $U_{(BR)}$ (V) bei           | $I_{(BR)}$ (A) |
| 5   | BZW 70 / 5 V 6                | 850   | 9                            | 20             |
| 6   | 6 V 2                         | 800   | 10                           | 20             |
| 12  | 12                            | 400   | 21                           | 20             |
| 24  | 24                            | 300   | 41                           | 10             |
| 36  | 36                            | 200   | 56                           | 5              |
| 47  | 47                            | 150   | 80                           | 5              |
| 62  | 62                            | 85  | 104                          | 5              |
| 5   | BZW 93 / 5 V 6                | 850   | 9                            | 20             |
| 6   | 6 V 2                         | 800   | 10                           | 20             |
| 12  | 12                            | 400   | 21                           | 20             |
| 24  | 24                            | 300   | 41                           | 10             |
| 36  | 36                            | 200   | 56                           | 5              |
| 47  | 47                            | 150   | 80                           | 5              |
| 62  | 62                            | 85  | 104                          | 5              |
| 5   | BZW 91 / 5 V 6                | > 2 800                                       | 8,5                          | 150            |
| 6   | 6 V 2                         | 2 800   | 9,5                          | 150            |
| 12  | 12                            | 1 700   | 17,5                         | 150            |
| 24  | 24                            | 1 000   | 34                           | 100            |
| 36  | 36                            | 550   | 49                           | 50             |
| 47  | 47                            | 450   | 66                           | 50             |
| 62  | 62                            | 400   | 86                           | 50             |
| 5   | BZW 86 / 7 V 5                | 7 000   | 12                           | 1 000          |
| 6   | 7 V 5                         | 7 000   | 12                           | 1 000          |
| 12  | 12                            | 3 000   | 18,5                         | 1 000          |
| 24  | 24                            | 2 000   | 40                           | 500            |
| 36  | 36                            | 1 800   | 55                           | 250            |
| 47  | 47                            | 1 400   | 72                           | 250            |
| 62  | 62                            | 1 000   | 92                           | 250            |

<sup>1)</sup> Die den Datenblättern entnommenen maximalen Impulsströme beziehen sich auf exponentiell abklingende Impulse mit  $t_p = 10 \mu s$  (Abfall auf 37%).

<sup>2)</sup> Durchbruchspannung, bei der die Begrenzung erfolgt, bezogen auf exponentiell abklingende Impulse mit  $t_p = 500 \mu s$  (Abfall auf 37%).

---

VALVO BRIEF  
21. NOVEMBER 1972  
SEITE 4

---

Es wird keine Gewähr übernommen, daß die  
in dieser Schrift angegebenen Schaltungen, Geräte, Maschinen,  
Anlagen, Bauelemente, Baugruppen oder Verfahren  
frei von Schutzrechten sind.

Ratschläge in den VALVO BRIEFEN  
sind unverbindliche und keine Haftung begründende Empfehlungen.  
Nachdruck, auch auszugsweise, ist nicht gestattet.

Herausgeber:  
VALVO GmbH  
2000 Hamburg 1, Burchardstraße 19