



Halbleitertypenschlüssel

Dem Amateur begegnen oft zahlreiche Halbleiterbauelemente fremder Herkunft, deren wichtigste Daten er kennen muß, wenn er sie einsetzen will.

Zur ersten Ansprache eines unbekanntes Bauelements ist die Typenbezeichnung von Bedeutung. Es gibt einen sowjetischen und einen amerikanischen Schlüssel sowie den westeuropäischen Pro-Elektron-Schlüssel.

Der alte sowjetische Typenschlüssel, der sich durch Erweiterung der Anwendungsgebiete als unzureichend erwies, wurde durch den neuen Typenschlüssel nach Tabelle 1 abgelöst.

Tabelle 1 Der sowjetische Dioden- und Transistorschlüssel

1. Kennzeichnungselement:

F oder 1 = Germanium (F bedeutet $T_s = 60^\circ\text{C}$, 1 heißt $T_s = 70^\circ\text{C}$)
K oder 2 = Silizium (K bedeutet $T_s = 85^\circ\text{C}$, 2 heißt $T_s = 120^\circ\text{C}$)
A oder 3 = GaAs

2. Kennzeichnungselement:

A = Diode

T = Transistor

B = Varicap

A = UHF-Diode

3. Kennzeichnungselement:

101...199 Gleichrichter kleiner Leistung
201...299 Gleichrichter mittlerer Leistung
301...399 Gleichrichter großer Leistung
401...499 Universaldiode
501...599 Impulsdiode
101...199 NF-Transistor kleiner Verlustleistung
201...299 Mittelfrequenztransistor kleiner Verlustleistung
301...399 HF-Transistor kleiner Verlustleistung
401...499 NF-Transistor mittlerer Verlustleistung
501...599 Mittelfrequenztransistor mittlerer Verlustleistung
601...699 HF-Transistor mittlerer Verlustleistung
701...799 NF-Transistor großer Verlustleistung
801...899 Mittelfrequenztransistor großer Verlustleistung
901...999 HF-Transistor großer Verlustleistung
101...199 Mischdiode
201...299 Videodiode
301...399 Modulatordiode
401...499 parametrische Diode

Der amerikanische Schlüssel ist wenig aussagekräftig, man kann lediglich an der jetzt bereits 4stelligen Ziffer ungefähr das Entwicklungsjahr abschätzen. Dioden haben die Bezeichnung

1 N ... (1 entspricht der Anzahl der Elektroden minus Eins) bei Transistoren gilt

2 N ... wenn es sich um Triodenstrukturen handelt, und 3 N ... bei Tetrodenstrukturen.

Ein USA-Transistor des Typs 2 N 706 ist entwicklungs-mäßig älter als ein Transistor 2 N 4012. Weitere Aussagen, beispielsweise über Material oder Einsatzzweck, ergeben sich nicht. Um diese Nachteile in Europa zu vermeiden, wird hier der Pro-Elektron-Schlüssel verwendet, der Auskunft über Halbleitermaterial und mögliche Anwendung geben kann. Die Typenbezeichnung besteht aus 5 Zeichen; man unterscheidet 2 große Gruppen:

- Halbleiterbauelemente für die Unterhaltungselektronik (mit 2 Buchstaben und 3 Ziffern).
- Halbleiterbauelemente für die professionelle Elektronik (mit 3 Buchstaben und 2 Ziffern).

Diesen Typenschlüssel enthält Tabelle 2.

Tabelle 2

1. Buchstabe	2. Buchstabe	3. Buchstabe	Kennzahl
Kennzeichen für Halbleitermaterial	wichtigster Anwendungsbereich	Kennzeichen für kommerzielle Typen mit engeren Toleranzen	laufende Nummerierung (höhere Nr. entspricht modernerer Entwicklung)
A = Germanium	A = Diode	dazu werden die letzten Buchstaben des Alphabets verwendet, also z. B. X, Y oder Z	Halbleiterbauelemente der Unterhaltungselektronik haben eine dreistellige Kennzahl
B = Silizium	C = NF-Transistor		Kommerzielle Halbleiterbauelemente haben eine zweistellige Kennzahl
R = Halbleitermaterial für Hallgeneratoren und fotoelektronische Bauelemente	D = NF-Leistungstransistor ($P_{max} > 1\text{W}$)		
	E = Tunneldiode		
	F = HF-Transistor		
	H = Hallfeldsonde		
	K = Hallgenerator		
	L = HF-Leistungstransistor		
	M = Hallgenerator		
	P = strahlungsempfindliches (lichtempfindliches) Bauelement		
	R = Halbleiter mit Durchbruchskennlinie für Schalt- und Steuerzwecke		
	S = Schalttransistor		
	T = Leistungshalbleiter mit Durchbruchskennlinie für Schalt- und Steuerzwecke		
	U = Leistungsschalttransistoren		
	Y = Leistungsdiode		
	Z = Zenerdiode		

Einige Beispiele:

Der Transistor AF 239 ist ein Germanium-HF-Transistor neuerer Entwicklung (Kleinsignalverstärker), der AFY 34 ein Ge-HF-Transistor für die professionelle Elektronik, das Bauelement BRY 34 ein Siliziumthyristor kleiner Leistung für die professionelle Elektronik (Thyristor - gesteuerter Gleichrichter, Bauelement mit Durchbruchskennlinie), die Diode BZY 21 eine Silizium-Zenerdiode, ebenfalls für kommerziellen Einsatz.

Man kann also an Hand dieses Schlüssels schon eine Grobeinteilung vorhandener Halbleiterbauelemente vornehmen. Genauere Auskunft über Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsgrenzen geben jedoch die Kennblätter und Kenndaten der Hersteller.

Bezüglich einer Kennzeichnung des Anwendungsgebiets ist eine Gruppeneinteilung der Halbleiterbauelemente von Vorteil, wie sie für die Dioden Tabelle 3, für Transistoren Tabelle 4 gibt. Zu Tabelle 4 muß noch gesagt werden, daß die f_T -Frequenz eine definierte Kenngröße des Transistors ist und etwa dem Verstärkungs-Bandbreitenprodukt einer Elektronenröhre entspricht. Unter einem schnellen Schalttransistor ist ein Transistor zu verstehen, der in weniger als 50 ns ein- oder ausgeschaltet werden kann.

In der DDR werden Germaniumtransistoren mit dem 1. Buchstaben G, Siliziumtransistoren mit S bezeichnet (für Dioden analog).

Tabelle 3 Halbleiterdioden

Richt- und Mischdioden	Schaltdioden	Aktive Dioden	Kapazitätsdioden	Gleichrichterdioden	Zenerdioden	Fotodioden
Richtdioden	langsame Schaltdioden	Tunneldioden (Verstärkertypen)	Varicaps (für niedrige Frequenzen)	für Ströme < 1 A	Kleinleistungsdioden ($P < 300$ mW)	langsame Fotodioden
Signaldioden	Nanosekunden-schaltdioden	Tunneldioden (Schalt- und Osz.-Typen)	Varaktoren (für hohe Frequenzen)	für Ströme zwischen 1 A und 10 A	Leistungszenerdioden LVA-Dioden (Niederspannungslawinendioden)	Nanosekunden-fotodioden
Höchstfrequenzdioden ab 1 GHz	snap-off-Dioden	Vierschichtdioden		für Ströme zwischen 10 und 100 A		
hot-carrier-Dioden				für Hochstromanwendung $I > 100$ A!		

Tabelle 4 Transistoren

Kleinsignal-typen	Kleinleistungs-typen	Leistungs-typen	Hochleistungs-typen
$P_{tot} < 150$ mW	$P_{tot} = 150$ mW ... 1 W	$P_{tot} = 1$... 10 W	$P_{tot} > 10$ W
NF-Transistoren	NF-Transistoren	NF-Transistoren	NF-Transistoren
$f_T \leq 3$ MHz	$f_T \leq 3$ MHz	$f_T \leq 3$ MHz	$f_T \leq 3$ MHz
HF-Transistoren	HF-Transistoren	HF-Transistoren	HF-Transistoren
$f_T > 3$ MHz	$f_T > 3$ MHz	$f_T > 3$ MHz	$f_T > 3$ MHz
langsame Schalttransistoren	langsame Schalttransistoren	Schalttransistoren	Schalttransistoren
schnelle Schalttransistoren	schnelle Schalttransistoren		