

Transistor Dictionary, Bipolar Transistors

Datenvergleichstabellen, Autor: Michael Welter, IWT Verlag GmbH, 1. Auflage, 1996, ISBN: 3-88322-486-3, Copyright 1996 by International Thomson Publishing GmbH, Bonn

Gerhard List



Wie der Titel schon ausdrückt ist dieses Buch ein Nachschlagewerk für die wichtigsten Daten von bipolaren Silizium-Transistoren (und nur solchen). Diese sollten ausreichen um entweder geeignete Transistoren für bestimmte Anwendungen auszuwählen oder um Vergleichstypen zu finden. Aufgenommen wurden die Daten der wichtigsten Transistorhersteller aus Europa, Japan und den USA. Diese sind zusammen mit den wichtigsten Niederlassungen in mehreren Ländern mit Adresse und Telefonnummern aufgelistet.

Neben den Daten der Transistoren sind auch die Gehäusetypen und die Schaltbilder aufgenommen. Wozu Schaltbild eines Transistors - ist doch ganz klar! ABER: Es sind nicht nur die Halbleiter selbst aufgenommen sondern auch Darlingtontypen und die sogenannten Digitaltransistoren. Letztere sind Transistoren mit z.B. zusätzlichem Basisvorwiderstand und Widerstand zwischen Basis und Emitter (Anwendung z.B. Transistorinverter).

Die aufgenommenen Daten gliedern sich in 3 Gruppen und sind: Allgemeine Daten: Typ, Transistorart (PNP, NPN), Gehäuseart, Anschlußanordnung, Anwendungszweck (Funktion), Hersteller, erläuternde Angaben. Grenzdaten: Kollektor-Emitter-Sperrspannung, Emitter-Basis-Sperrspannung, Kollektor-Emitter-Reststrom, maximaler Kollektorstrom, maximale Verlustleistung. Kenndaten: Statische Stromverstärkung, Kollektorstrom, Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung, Transitfrequenz, Einschaltzeit.

Besonders zu erwähnen ist, daß das Buch 4-sprachig (E, D, F und spanisch) gehalten ist, so daß man nicht nur die deutschen Fachbegriffe findet sondern auch die fremdsprachige Übersetzung. Mitunter kann dies recht nützlich sein, denn wieviele Techniker sprechen nicht nur englisch sondern auch französisch? Der „Kleinsignal-Digitaltransistor“ ist in englischer Sprache leicht verständlich als „small signal digital transistor“ aber in französisch als „transistor numerique petits signaux“ eher weniger geläufig.

Gut gelungen ist die Typenübersicht, in der die Transistoren nach Anwendungsklassen zusammengefaßt aufgelistet sind. Diese Tabelle ist gut geeignet zum Aufsuchen von Vergleichstypen, vorausgesetzt daß die Anwendung des zu ersetzenden Transistors bekannt. Diese ist aus den Datentabellen ersichtlich - aber nur bedingt.

Zu den Datentabellen selbst gibt es wenig zu erläutern. Sie sind klar und übersichtlich dargestellt. Sogar die Schriftgröße ist bei der Fülle von Daten so, daß diese noch ohne Lupe gelesen werden können.

Nun zu den Punkten, die dem Autor nicht positiv aufgefallen sind. Dazu sei jedoch angemerkt, daß die folgenden erwähnten Punkte - mit denen der Autor nicht zufrieden war - jedoch keine schlechte Bewertung des Buches darstellen.

Zuerst ist zu erwähnen, daß nicht für alle Transistoren alle Daten aufgenommen worden sind, vielleicht weil sie dem Buchautor nicht zur Verfügung gestanden sind, vielleicht weil sie auch in den Herstellerdatenbüchern nicht aufgeführt wurden. Manchmal sind auch gar nicht alle Daten für die jeweilige Type sinnvoll. Letzteres ist das Problem bei einer umfassenden Übersicht über viele - und hier liegt das Problem - unterschiedliche Typen. Als Beispiel sei der Digitaltransistor DTA114YKA erwähnt. Sicher uninteressant ist wie groß die maximale Stromverstärkung ist; sie fehlt mit größter Berechtigung. Unberechtigterweise fehlt die Angabe der Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung. Doch ist diese fehlende Größe bei der überwiegenden Anzahl von Anwendungen eher uninteressant. Es reicht wahrscheinlich zu vermuten, daß sie irgendwo unter 0,5V liegen müsse.

Die Sortierung der nach den Typen geordneten Transistoren war für den Autor ein wenig gewöhnungsbedürftig. So findet man z.B. erst nach dem 2N6989 den 2N699 und danach den 2N6990, obwohl der Autor gewohnt war zuerst den 2N699 zu finden und weit danach erst den 2N6989. Oh wie gross ist heute die Macht der Software, die stur (wie sollte sie es auch anders wissen) nach Gesetzmäßigkeiten vorgeht, die zumindest dem Autor nicht logisch erscheinen!

Ein Fehler der etwas kritischer zu beurteilen ist, scheint ebenso mit der angewandten Software in Zusammenhang zu stehen. Scheinbar ließ das Programm mit dem die Datentabellen erstellt worden sind, nur in manchen Fällen maximale Kollektorströme von größer 10A zu. Beim guten alten 2N3055 wird als maximaler Kollektorstrom der Wert von 1A (!!!) angegeben. Würde der Transistor tatsächlich nur diesen maximalen Strom verkraften, wäre er sicher nicht das „Arbeitspferd“ der Elektronik. Gleichermaßen trifft dies auf seinen „positiven“ Bruder den MJ2955 zu, der auch nur 1A als Kollektorstrom verkraften kann. Derartige Fehler scheinen bei den Leistungstransistoren sehr häufig auf. Eine Gesetzmäßigkeit, wann der maximale Kollektorstrom falsch angegeben wird, konnte aber nicht ermittelt werden, da auf der gleichen Seite z.B. für den MJ15004 ein maximaler Strom von 15A zulässig ist. Es ist jedoch möglich zu erkennen, wann der Strom falsch angegeben ist: Immer dann wenn in den Kenndaten ein größerer Strom zu finden als beim maximalen Strom angegeben ist.

Wie weit die angeführten Daten tatsächlich richtig sind, konnte vom Autor jedoch nicht ermittelt werden, da ihm keine aktuellen Datenbücher zur Verfügung standen. Vergleiche mit einem alten Datenbuch (Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle, 10.Auflage, 1973, Franzis-Verlag) scheiterten. Zum Beispiel wurden die Daten des BC239C verglichen. Es konnte erkannt werden, daß dieser Typ im Laufe der Zeit seine Eigenschaften änderte (wie erfreulich für die Exemplare, welche beim Autor in der Bastelkiste liegen), z.B. hat sich die maximale Verlustleistung erhöht (500mW statt 200mW) und die Grenzfrequenz erniedrigt (200MHz statt 300MHz). Worauf diese Unterschiede zurückzuführen sind, wagt der Autor nicht zu beurteilen. Fehler in Datenvergleichstabellen sind verständlich, unverständlich wäre jedoch eine Änderung der Spezifikation der Hersteller! Das heiße, daß bei einem Austausch eines Transistors (das soll es heute auch noch geben) nicht nur die Type und der Hersteller sondern auch noch das Produktionsjahr (wenn nicht Monat) zu berücksichtigen wäre!

Bei vielen anderen Typen war kein direkter Vergleich möglich, da die angegebenen Daten nicht unter denselben Bedingungen ermittelt worden waren. Doch sind diese Unterschiede so wichtig? Für einen Entwickler sicherlich ja. Doch dieser würde eher mit den Originaldatenbüchern des jeweiligen Herstellers arbeiten als mit einem derartigen Werk; sicher aber dann nicht, wenn er die Grenzen eines Bauelements ausnutzen möchte. Dazu wären die Daten jedenfalls ungeeignet. Der Buchautor weist auch klar darauf hin die Unterlagen des Herstellers zu Rate zu ziehen. Und welcher Bastler setzt den BC239C bei Frequenzen im MHz-Bereich ein? Wer verwendet ihn als leistungsvernichtendes Bauelement?

Daher ist der Autor dieser Zeilen der Meinung, daß die vorliegenden Daten jedenfalls brauchbar sind, sofern nur moderne Silizium-Bipolartransistoren betroffen sind. Die Daten bewahren sich dann sicherlich als Basis für Typenvergleiche und als Nachschlagewerk zur Orientierung über unbekannte Typen, welcher es bekanntlich mehr als geläufige gibt. Dieses Transistor Dictionary über Silizium-Bipolar-Transistoren ist trotz der doch enthaltenen Fehler als eine - sicher mit einigem Aufwand hergestellte - gelungene Zusammenstellung von Transistoraten zu beurteilen. Da das Werk erst die 1.Auflage ist, scheint die Hoffnung berechtigt zu sein, daß die vorhandenen Fehler in den nächsten Ausgaben behoben werden.