

Die h-Parameter des Transistors:

Zur Beschreibung der Eigenschaften von Transistoren werden oft Ersatzschaltbilder verwendet. Bestimmte Verhaltensweisen von Transistorschaltungen werden mit dem Wechselstrom-Ersatzschaltbild hergeleitet und erklärt. Neben dieser Näherungsmethode kann der Transistor aber auch als sogenannte 'Black Box' definiert werden. Das zu beschreibende Objekt oder eine Schaltung befindet sich in einem Block mit zwei Eingangspolen und zwei Ausgangspole. Alle Signale und Messungen an diesem Zweitor (Vierpol) beziehen sich nur auf AC-Werte und nicht auf DC-Werte. Die Auswertungen der Messergebnisse führen zu Verhältnisgrößen, Widerstands- und Leitwertgrößen. Es sind gemischte, hybride Größen, daher die Bezeichnung Hybrid- oder h-Parameter.

Transistorvierpol:

Die h-Parameter scheinen eher theoretischen Nutzen zu haben. Sie sollen hier nicht unerwähnt bleiben, da sie in den Datenblättern der Transistoren und in Vergleichslisten zu finden sind. Ein paar Grundkenntnisse helfen, so manche wissenschaftliche Veröffentlichungen im Bereich der Elektronik zu verstehen. Mit den h-Parametern lassen sich mathematische Gleichungen einfacher darstellen.

Die h-Parameter werden stets als reelle Werte gesehen. Zur Darstellung wird eine der vier Größen vorgegeben. Am Eingang wird immer Strom eingepreßt und am Ausgang immer Spannung angelegt. Die anderen Größen werden unter definierten Bedingungen gemessen. Bei der Indizierung steht die 1 für einen Eingangswert, die 2 für den Ausgangswert. Die erste Indexziffer ist die Abhängige und die zweite Indexziffer ihre Bezugsgröße.

Der Eingangswiderstand h_{11} :

Der Ausgang wird kurzgeschlossen. Es wird ein Eingangsstrom eingespeist und die Eingangsspannung gemessen. Die Angabe mit Einfachindex lautet: $h_{11} = h_i$.

Der Ausgangsleitwert h_{22} (differentieller Ausgangswiderstand):

Der Eingang bleibt offen. An den Ausgang wird eine Spannung angelegt und der Ausgangsstrom wird gemessen. Die Angabe mit Einfachindex lautet: $h_{22} = h_o$.

Die Spannungsrückwirkung h_{12} :

Der Eingang bleibt offen und der Eingangsstrom ist $I = 0$. An den Ausgang wird eine Spannung angelegt. Am Eingang wird die Spannung gemessen, die dort vom Ausgang zurückwirkt. Die Angabe mit Einfachindex lautet: $h_{12} = h_r$.

Die Stromverstärkung h_{21} :

Der Ausgang wird kurzgeschlossen. Am Eingang wird ein Strom eingespeist. Der Ausgangsstrom wird gemessen. Die Angabe mit Einfachindex lautet: $h_{21} = h_f$.

Die Hybridgleichungen:

Mit diesen h-Parametern kann eine Transistorersatzschaltung erstellt werden. Aus ihr lassen sich die allgemeinen Hybridgleichungen für den Eingang und Ausgang des Transistor-Zweipols ablesen.

Zur Charakterisierung der Transistorgrundsaltung erhalten die Hybridparameter noch einen dritten Index. Somit entspricht h_{11e} dem dynamischen Basis-Emitterwiderstand der Emitterschaltung. Der Transistoreingangswiderstand der Basisschaltung ist h_{11b} . Der Kehrwert von h_{22e} ist der dynamische Kollektor-Emitterwiderstand einer Emitterschaltung. Der dynamische Ausgangswiderstand einer Kollektorschaltung entspricht dem Kehrwert von h_{22c} oder h_{22k} . Die dynamische Stromverstärkung β der Emitterschaltung wird durch h_{21e} beschrieben.