

Vorläufige dynamische Kennwerte der Silizium-Höchstfrequenzdioden OA 541/2, OA 546/7, OA 551/2, OA 556/7

Allgemeine Bemerkungen

Bei den angegebenen Diodentypen handelt es sich um umformierte Punktkontaktdioden aus p-Silizium mit einem federnd aufgesetzten Metallkontakt. Der Kristall ist am oberen Ende der Keramikpatrone mit einem Messingteil verbunden, während die Kontaktfeder mit dem unteren Teil der Patrone (pin) verlötet ist.

Das Durchlaßgebiet bei diesem Aufbau wird dann erreicht, wenn der untere Teil der Patrone (pin) negativ gegenüber dem oberen Anschluß vorgespannt ist.

Zur Beschreibung des elektrischen Verhaltens bei höheren Frequenzen werden die dynamischen Kennwerte herangezogen, da die statischen wegen der Wirksamkeit des komplexen Ersatzschaltbildes bei höheren Frequenzen schnell an Bedeutung verlieren.

Die elektrischen Kennwerte sind in Diodenfassungen gemessen worden, die im IHT hergestellt wurden. Die Angabe einer entsprechenden Normfassung kann aus diesem Grunde nicht erfolgen. Die Werte selbst sind unter den Bedingungen des Breitbandfalls angegeben, d. h., Spiegel- und Signalwelle finden gleiche Anpassungsverhältnisse vor.

Erläuterungen der angegebenen Kennwerte

Stromempfindlichkeit β [$\mu\text{A}/\mu\text{W}$]

Die Stromempfindlichkeit ist das Verhältnis des Kurzschlußrichtstromes zur absorbierten Leistung bei kleinen Aussteuerungen.

Nullpunkt Widerstand R_0 [Ω]

Der Nullpunkt Widerstand ist der differentielle Widerstand im Nullpunkt.

Konversionsverlust L [dB]

Der Konversions- oder Mischverlust ist das Verhältnis der verfügbaren Signal- zur verfügbaren ZF-Leistung. Der zehnfache Logarithmus dieses Verhältnisses wird in dB angegeben. Je nach Abschluß der auftretenden Spiegelwelle werden Werte für Spiegelwellenleerlauf oder -kurzschluß (reaktiver Fall) und der Wert für gleiche Anpassung der Spiegel- und Signalwelle (Breitbandfall) unterschieden. Wegen der Abhängigkeit des Sperrschichtleitwertes von der Größe der Oszillatoramplitude wird diese dabei mit angegeben.

Mischerrauschtemperaturfaktor t_m

Der Mischerrauschtemperaturfaktor ist als das Verhältnis der ausgangsseitig (ZF) verfügbaren Rauschleistung der Mischdiode zu der eines auf T_0 befindlichen ohmschen Widerstandes definiert. Dieser Faktor gibt an, wieviel mal so groß die Temperatur der Diode als die Raumtemperatur T_0 ist.

$$T_m = t_m \cdot T_0$$

Die analytischen Verknüpfungen des Mischerrauschtemperaturfaktors mit abhängigen Größen zeigen, daß die Randbedingungen, die an die Werte des Mischverlustes geknüpft sind, auch den Mischerrauschtemperaturfaktor beeinflussen.

Wegen des im ZF-Gebiet noch wirksamen Funkelanteils des Diodenrauschens verändert der jeweilige Wert der ZF den Mischerrauschtemperaturfaktor zusätzlich.

Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine ZF von 30 MHz.

Gesamtempfängerrauschzahl F_{ges} [dB]

Die Gesamtempfängerrauschzahl ist die Rauschzahl der Kaskadenschaltung von Mischdiode und nachfolgendem ZF-Verstärker. Sie ist üblich definiert zu

$$F_{\text{ges}} = \frac{N_{\text{ausg}}}{G_{\text{ges}} \cdot k \cdot T_0 \cdot B}$$

Dabei ist N_{ausg} die gesamte Ausgangs(ZF)-Rauschleistung, G_{ges} das Produkt beider Leistungsverstärkungen, d. h. $G_{\text{ZF}}/L_{\text{Diod}}$ und B die effektive Bandbreite des Empfängers.

Es ergibt sich daraus

$$F_{\text{ges}} = L (t_m + F_{\text{ZF}} - 1).$$

Diese Größe wird oftmals als Vergleichsgröße verschiedener Mischdioden bei vorgegebener F_{ZF} angegeben.

Eine Typisierung nach dieser Größe, ohne besondere Zusatzmaßnahmen (ZF-Widerstandstransformation), kann zu Fehlurteilen der Diodenqualität führen, da Dioden gleicher Mischerrauschzahl

$$F_m = L \cdot t_m$$

und unterschiedlichem ZF-Widerstand wegen $F_{\text{ZF}} = F_{\text{ZF}}(R_{\text{ZF}})$ unterschiedliche Gesamtempfängerrauschzahlen besitzen können.

ZF-Widerstand R_{ZF} [Ω]

Der ZF-Widerstand ist der ZF-seitige Ausgangswiderstand der Mischdiode.

Aus dem Äquivalentnetzwerk des Mischer-Sechspols ist seine Abhängigkeit von den verschiedenen Spiegelwellenabschlüssen bzw. von dem Arbeitspunkt zu erkennen.

Stehwellenverhältnis m

Das Stehwellenverhältnis gibt das Verhältnis von minimaler zu maximaler Spannung auf einer Leitung mit dem Wellenwiderstand Z und einem Abschlußwiderstand R an. Dabei besteht die bekannte Beziehung mit dem Betrag des Reflexionsfaktors r wie folgt:

$$m = \frac{U_{\text{min}}}{U_{\text{max}}} = \frac{R}{Z} = \frac{1-r}{1+r}$$

Es ist $m \leq 1$, obwohl vielfach in der englischsprachigen Literatur (VSWR) auch der Kehrwert dieses Verhältnisses angegeben wird. In den Kennwerten gilt das Stehwellenverhältnis für die Güte der Anpassung an den Oszillator.

Kurzzeitimpulsbelastung $W_{\text{p zul}}$ [erg]

Die zulässige Kurzzeitimpulsbelastung ist ein Maß für die Energie, die die Diode im angegebenen Fall bei einmaligem kurzzeitigen ($\tau \approx 3$ ns) Vorgang ohne Veränderung ihrer Daten aufnehmen kann.

Für Anlagen, die eine gemeinsame Empfangs- und Sendeantenne besitzen und demzufolge entsprechende Umschalter (TR-Switch) verwenden, gelangt wegen der endlichen Ionisierungszeit der TR-Röhren ein Teil der Sendeleistung während des ersten Teils des