

67. Leitungsdemodulator

Beim Leitungsdemodulator nach Abb. 67.1a, der speziell für sehr hohe Frequenzen gedacht ist, wird eine am Ende kurzgeschlossene Leitung von $3\lambda/4$ Länge gespeist. Zwei Dioden zu beiden Seiten des Spannungsknotens richten die abgegriffenen Spannungen gleich und bilden die Differenz der Gleichspannungen. Wenn der Abstand der Dioden vom Knoten, bezogen auf die Wellenlänge des Trägers, $\pm \Delta = \pm 2\Delta l/\lambda_0$ ist, so wird die Ausgangsspannung:

$$\left. \begin{aligned} \frac{U_D}{|U_0|} = \sin \left[\frac{\Omega l}{v_0} (1 + \Delta) \right] \\ + \sin \left[\frac{\Omega l}{v_0} (1 - \Delta) \right]. \end{aligned} \right\} \quad (67.1)$$

Daraus folgt bei einem relativen Frequenzhub $\Delta f_0/F_0$ die Grundwelle zu

$$U_D(\omega) = |U_0| 2\pi \cos(\pi \Delta) \frac{\Delta f_0}{F_0} \quad (67.2)$$

und die statischen Klirrfaktoren:

$$\left. \begin{aligned} k_2 &= \frac{1}{2} \pi \Delta \tan(\pi \Delta) \frac{\Delta f_0}{F_0}; \\ k_3 &= \frac{\pi^2}{24} (1 + 3\Delta^2) \left(\frac{\Delta f_0}{F_0} \right)^2. \end{aligned} \right\} \quad (67.3)$$

An den Dioden stehen die mittleren Spannungen $U_0 \sin(\pi \Delta)$, und der Modulationsgrad dieser Spannung mit der Grundwelle ist $m = \pi(\Delta f_0/F_0)/\tan(\pi \Delta)$. Δ muß so gewählt werden, daß m nicht zu groß wird und die Gleichrichtung linear bleibt.

Bei einer zweiten Art des Leitungsdemodulators werden zwei Leitungsstücke benutzt mit einer Länge von einem Achtel Wellenlänge des Trägers, von denen eines am Ende offen, das andere kurzgeschlossen ist [113, 67]. Beide liegen in Serie mit einem ohmschen Widerstand gleich dem Wellenwiderstand Z_l (Abb. 67.1b). Die Spannungen an den Leitungsstücken werden linear oder quadratisch gleichgerichtet, und die Differenz ergibt dann die Ausgangsspannung des Demodulators. Da

$$Z_1 = -j Z_l \cot(2\pi l/\lambda)$$

und

$$Z_2 = j Z_l \tan(2\pi l/\lambda),$$

wird bei linearer Gleichrichtung

$$U_D = |U_0| \sqrt{2} \cos(2\pi l/\lambda + \pi/4). \quad (67.4)$$

Nun ist $1/\lambda = [1 + \Delta\omega(t)/\Omega_0]/\lambda_0$ und $l = \lambda_0/8$, womit dann folgt:

$$U_D = |U_0| \sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} \frac{\Delta\omega(t)}{\Omega_0}\right). \quad (67.5)$$

Dieser Demodulator gibt ein $k_3 = 10^{-3}$ erst bei einem relativen Frequenzhub von 0,2.

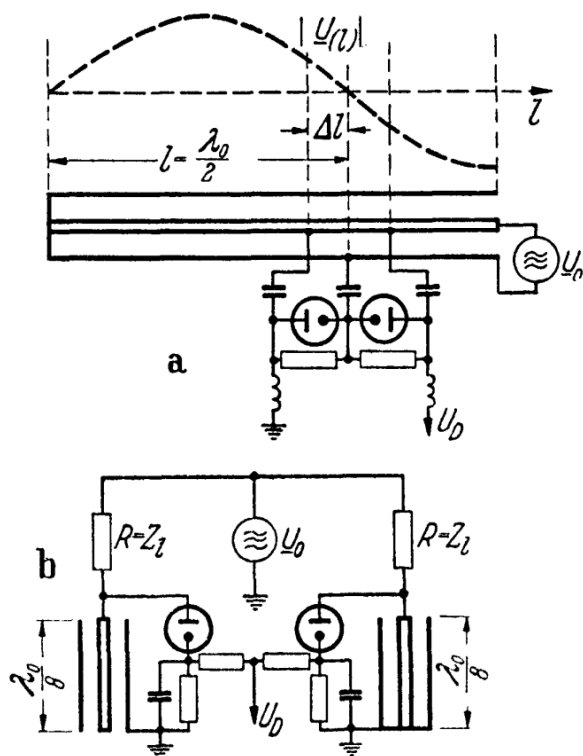


Abb. 67.1. Beispiele für FM-Demodulatoren mit Leitungsstücken.

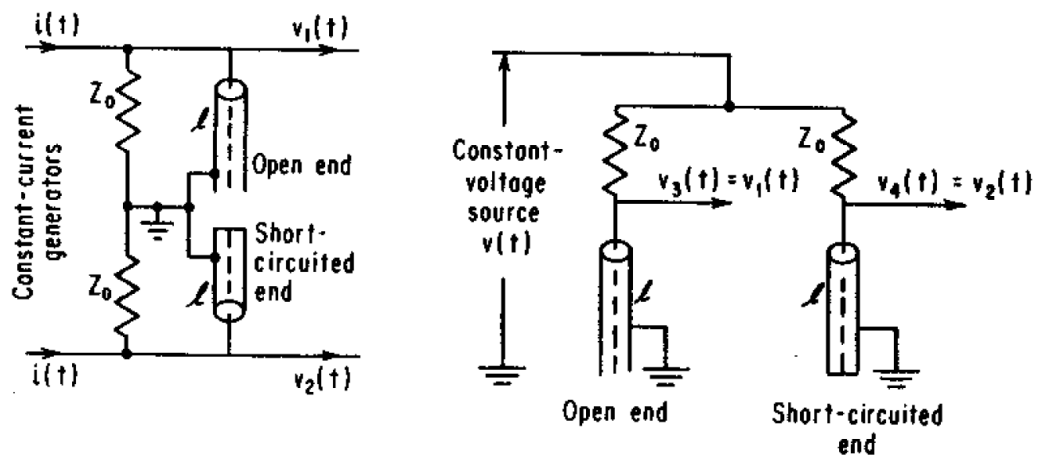


Bild 5.15: Leitungs-Diskriminator Konfigurationen