

# HF-Simulation mit Advanced Design System(ADS)

## Microstrip

Für ein gegebenes Leiterplattensubstrat ergibt sich der Wellenwiderstand(impedanz) einer Microstrip-Leitung nach [1] wie folgt.

$$Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_{eff}}} \ln\left(\frac{8h}{W} + \frac{W}{4h}\right) \mid \frac{W}{h} < 1$$

$$\epsilon_{eff} = \frac{\epsilon_r + 1.0}{2} + \frac{\epsilon_r + 1.0}{2} \left[ \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{12h}{W}}} + 0.04(1 - \frac{W}{h})^2 \right] \mid \frac{W}{h} < 1$$

$$Z_0 = \frac{120\pi}{\sqrt{\epsilon_{eff}}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{W}{h} + 1.44}} \mid \frac{W}{h} \geq 1$$

$$\epsilon_{eff} = \frac{\epsilon_r + 1.0}{2} + \frac{\epsilon_r + 1.0}{2} \left[ \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{12h}{W}}} \right] \mid \frac{W}{h} \geq 1$$



Substrat-Grafik hinzufügen

Für doppelseitiges Standard-Leiterplattenmaterial(FR-4) der Firma Bungard sind Permittivität  $\epsilon_r=4,5$  und Substratdicke  $h=1,55\text{mm}$  gegeben. Somit ergibt sich ein Wellenwiderstand von  $50\Omega$  eine Leiterbahnbreite von 2,9mm.



Simulation hinzufügen

## Rat Race Hybrid Koppler

Als Wandler von unsymmetrischen zu symmetrischen Signalen kann ein Hybridkoppler verwendet werden. Das ist ein 3-Pol mit einem Eingang und 2 Ausgängen, die um  $180^\circ$  phasenverschoben sind. Da diese Schaltung reziprok wirkt, kann sie auch als Wandler von symmetrischen zu unsymmetrischen Signalen dienen.

Bei Interesse können aus diesem Internetz™ weiterführende Informationen zum üblichen Rat Race Coupler bezogen werden. Hier soll eine besondere Implementierung nach [2] betrachtet werden, die eine kleine Fläche einnimmt.



Bild „Layout of small size ring coupler for symmetrical feeding ports“

Der Umfang des Kreises ist  $u=1,5 \lambda$ . Die Ports sind beim üblichen Rat Race um  $\phi=60^\circ$  verschoben angebracht, somit ergibt sich eine elektrische Phasenverschiebung von  $\theta=u \frac{\phi}{360^\circ}=\frac{\lambda}{4}$ .

## Links

[1]: [Microstrip Transmission Line Characteristic Impedance Calculator](#)

[2]: „New Compact 3 dB 0/180 microstrip coupler configurations“ aus Applied Computational Electromagnetic Society Journal, Vol.19, No.2, Juli 2004

From:

<http://loetlabor-jena.de/> - **Lötlabor Jena**



Permanent link:

<http://loetlabor-jena.de/doku.php?id=projekte:ads:start&rev=1396117190>

Last update: **2014/03/29 18:19**