## **HF-Simulation mit Advanced Design** System(ADS)

## **Microstrip**

Für ein gegebenes Leiterplattensubstrat ergibt sich der Wellenwiderstand(Impedanz) einer Microstrip-Leitung nach [1] wie folgt.  $Z 0 = \frac{60}{\sqrt{epsilon} \{eff\}} \ln\left(\frac{8h}{W} + \frac{60}{\sqrt{epsilon} \{eff\}}\right) \ln\left(\frac{8h}{W} + \frac{60}{\sqrt{epsilon} \{eff\}}\right) \ln\left(\frac{8h}{W}\right)$  $\frac{W}{4h}\right| | \frac{W}{h} < 1$  $\left\{ eff \right\} = \left[ rac{\epsilon r + 1.0}{2} + \frac{\epsilon rac}{epsilon r + 1.0}{2} \right]$ 

 $\frac{1}{\sqrt{1+\frac{12h}{W}}} + 0.04\left(1-\frac{W}{h}\right)^2 \right] \le \frac{1}{\sqrt{1+\frac{12h}{W}}} + 0.04\left(1-\frac{W}{h}\right)^2 \right]$  $\frac{W}{h}<1\right.$ 

 $In\left(\frac{W}{h}+1.444\right)$  \left \vert \frac{W}{h}\geq 1\right.\$  $\left\{ eff \right\} = \left[ rac{\left( r + 1.0 \right)}{2} + \left( epsilon r + 1.0 \right)}{2} \right]$  $\frac{1}{\sqrt{1+\frac{12h}{W}}} \right] \left[ \frac{1}{\sqrt{1+\frac{12h}{W}}} \right] \left[ \frac{1}{\sqrt{1+\frac{12h}{W}}} \right]$ 



Für doppelseitiges Standard-Leiterplattenmaterial (FR-4) der Firma Bungard sind Permittivität  $\epsilon = 4.5$ 

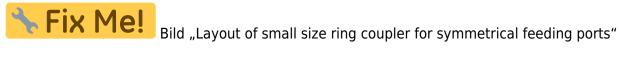
und Substratdicke h=1,55mm gegeben. Somit ergibt sich ein Wellenwiderstand von  $50\Omega$  eine Leiterbahnbreite von 2,9mm.



## **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° 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.



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

## Links

[1]: Microstrip Transmission Line Characteristic Impedance Calculator

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

From:

http://www.loetlabor-jena.de/ - Lötlabor Jena

Permanent link:

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



