

Projektorbeit
Rillenh

Zusammenfassung

Diese Arbeit gibt eine Zusammenfassung über die wesentlichen Eigenschaften und Designparameter von Rillenhörnern. Außerdem werden einige Designsimulationshilfen in MATLAB als auch ein feineres Modell für das Simulationsprogramm CST Microwave Studio vorstellt und abschließend die Fertigung und Vermessung eines Rillenhorns für 150 GHz.

| | | |
|-----|-----------------|----|
| 7.3 | ■tzen | 34 |
|-----|-----------------|----|

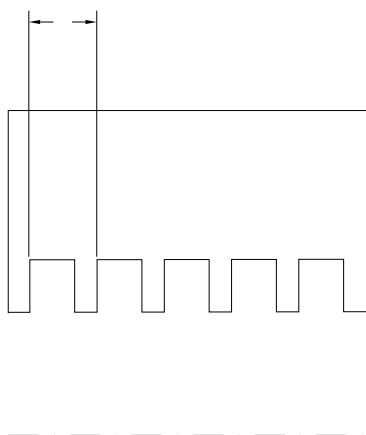
Tabelle 1: Formelzeichen und Symbole
Bedeutung

| Zeichen | |
|---------|-----------------|
| r_1 | Innenradius auf |

1 Einleitung

noch eine spezielle Region gesetzt, die eine solche Anpassung an den Speisehohlleiter ermöglicht. Dies wird durch eine Variation der Rillentiefe und des Rillen-/Stegverhältnisses erreicht.

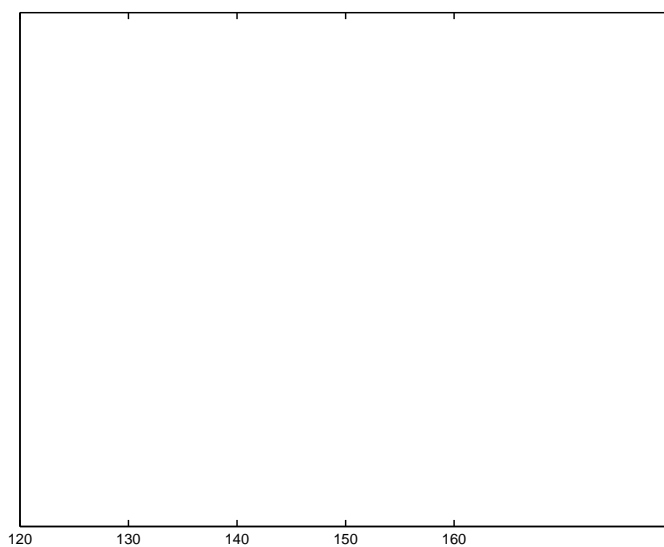
Da der Theorie der Rillenhörner grundsätzlich von einer Speisung aus



günstigen und einfachen Fertigung sollte der Radius also so klein wie möglich gewählt werden, um die geforderte Strahlbreite zu erreichen.

3.1.3 Rillen

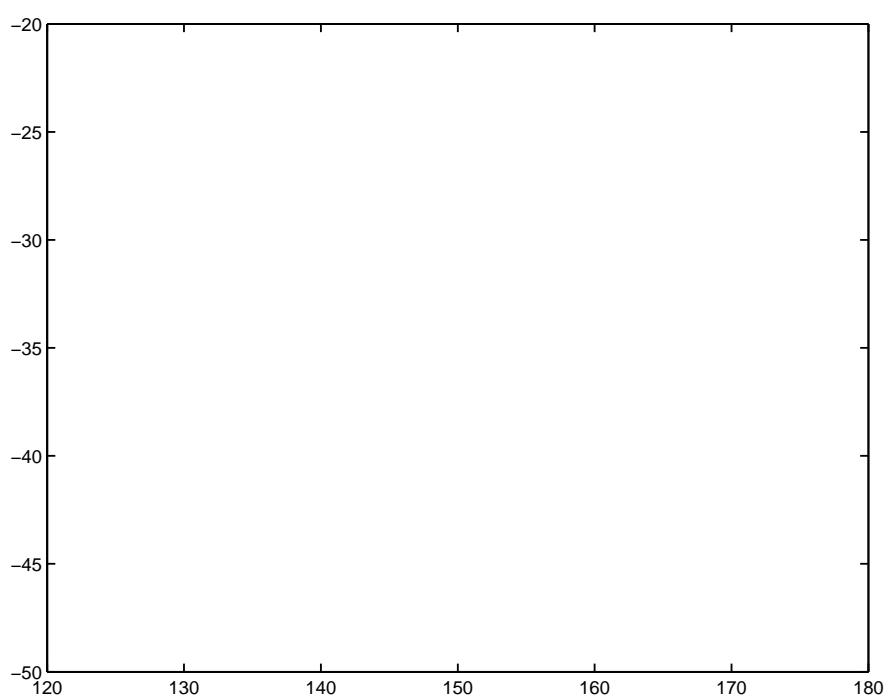
Wie in Abschnitt 2 bereits erwähnt ist die Tiefe der Rillen aus der hauptsächlichen Betriebsfrequenz bestimmt. Um die balanziert hybride Bedingung zu erreichen wird die Rillentiefe für die Betriebsfrequenz etwas tiefer als $\lambda/4$ gewählt. Die genaue Wahl ist abhängig von dem

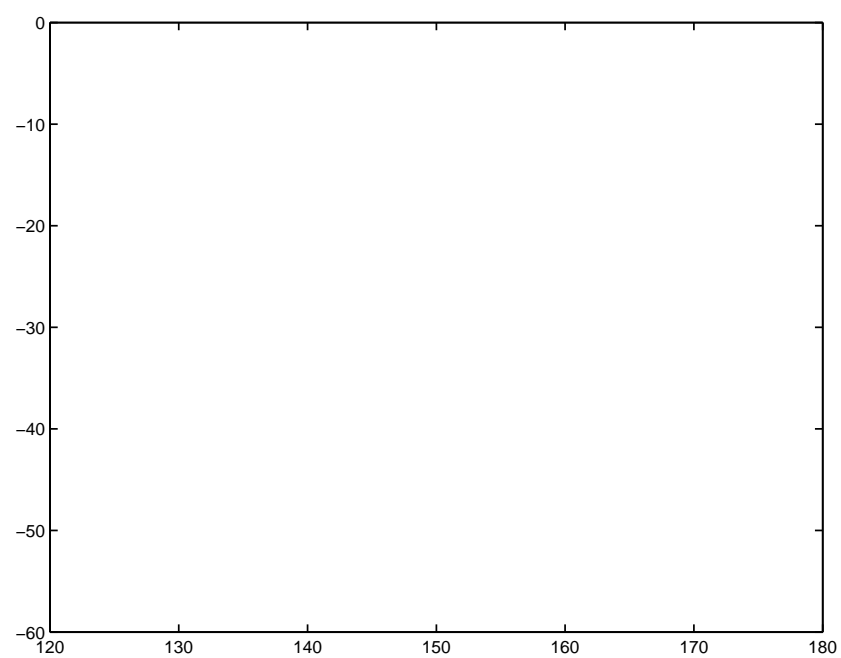


3.1.4 Länge

Die Länge des Horns ist bei gegebenem Öffnungswinkel und gegebenem Aperturradius fixiert. Sie kann einfach aus der Geometrie des Hornes bestimmt werden.

Allerdings sollte das Horn





3.2 Klassifikation

Man kann Rillenhörner, abhängig von ihrem Öffnungswinkel und ihrem Profil in drei Kategorien unterteilen.

3.2.1 Kleiner Öffnungswinkel ($< 20^\circ$)

In diesem Bereich wird die Abstrahlung

kann mit diesem Modell nicht auf die Rillengeometrie eingegangen werden. Die zweite Methode nutzt die Tatsache aus, dass sich die Wände des Rillen horns bei geringem Öffnungswinkel als Oberfläche mit einer bestimmten Impedanz annähern lassen. Hier wird zwar ebenfalls von einem geringen Öffnungswinkel ausgegangen, die Rillengeometrie wird jedoch in die Berechnung mit einbezogen. Damit lassen sich auch Aussagen über die

4.1.2 M

pro Wellenlä



■ Simulation

Tabell. 2. Simulati

. Normalerweise betreibt man diesen im einmodigen Bereich, so dass sich nur die TE_{10} Mode ausbreiten kann.

TM_{01} und die TE_{21} - Mode, welche jedoch keine Leistung aus einem rechteckigen Hohlleiter übertragen können. Darum sollte der Durchmesser des zylindrischen Teils so gewählt werden, dass vor allem die nächste Mode, die TM_{11} , nicht ausbreitungsfähig ist.

Die Grenzwellenlänge für die TE_{11} - Mode ist ca. $2,6 \cdot a$, für die TM_{11} - Mode $1,7 \cdot a$. Bei einem Durchmesser a des Hohlleiters sollte sich die Wellenlänge also im Bereich von $\lambda_{\min} = 1,7 \cdot a$ bis $\lambda_{\max} = 2,6 \cdot a$ befinden.



Literatur

[OS94] M. J. Heule, D. Olver, J. B. Larricoats

B Mak

```
slot_depth_start = slot_depth_start * lambda  
length_ml
```

.LineTo xxx, yyy


```
y = besseli(0, k*r1*sin(theta)*q) .* besseli(0, 2.405 * q) .* q ; % .* exp(-j*k*r1^2/(2*R)*q.^2);
% y = besseli(0, q);
```

MATLABSkripte für da Wandimpedanz Mod- ell

```
function [Ep, Eq, beta_n, nabl_n] = impcyl(theta, phi, f, r0, r1)
% IMPCYL: Impedanzmodell für einen Zylinder. Die Eingangsparameter sind: theta (Winkel in Grad), phi (Winkel in Grad), f (Frequenz in Hz), r0 (Radius in m), r1 (Radius in m). Die Ausgangsparameter sind: Ep (E-Feldkomponente in V/m), Eq (E-Feldkomponente in V/m), beta_n (Reflexkoeffizient), nabl_n (Nabla-Feldkomponente in V/m).
```

```
% nabla_n = 1;  
% beta = k * beta_n;  
45 % balanced_hybrid_model
```

biof (xi⁻¹)
 poiq on g
 t!enle g

* 180\bi _ 80' cob⁻¹