

GAZI UNIVERSITY FACULTY OF ENGINEERING & ARCHITECTURE
DEPARTMENT OF ELECTRICAL & ELECTRONIC ENGINEERING EM427
MICROWAVE TECHNIQUE
DİKDÖRTGEN DALGA KILAVUZU TASARIMI

DALGA KILAVUZU

- EM dalgalarının iletildiği / taşındığı bir tür borudur.
- Yapısal olarak metalden oluşur.
- Çeşitli geometrik şekillere sahiptir, dikdörtgensel, dairesel ve eliptiktir.
- TE Modunda dalganın iletim yönüne doğru dik olan elektrik alanıdır
- TM Modunda dalganın iletim yönüne dik olan manyetik alanıdır.
- Dalga kılavuzlar WR ile başlayan kodlarla adlandırılır.
- WR nin yanında gelen sayı geniş kenarının inch cinsinden değerinin 100 katıdır.
- Problemden inceleyeceğimiz WR159 serisinde WR dalga kılavuzu olduğunu belirtirken, 159 sayısı inch cinsinden geniş kenar uzunluğudur.

DALGA KILAVUZU TASARIMI

- Kullanılacak malzeme WR159
- $1.59 \text{ inch} * 25.4 \text{ mm} = 40.386 \text{ mm} = a$
- $f_{\min} = \frac{f_c}{4} = 0.925 \text{ GHz}$
- $f_{\max} = f_c * 4 = 14.8 \text{ GHz}$
- $f_c = \frac{c}{2} \sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2}$
- TE₁₀ modu inceleyeceğimiz için b parametresinin önemi çok yoktur.

Calculation

Select waveguide:

WR159

Broad wall width:

1.59

Inches

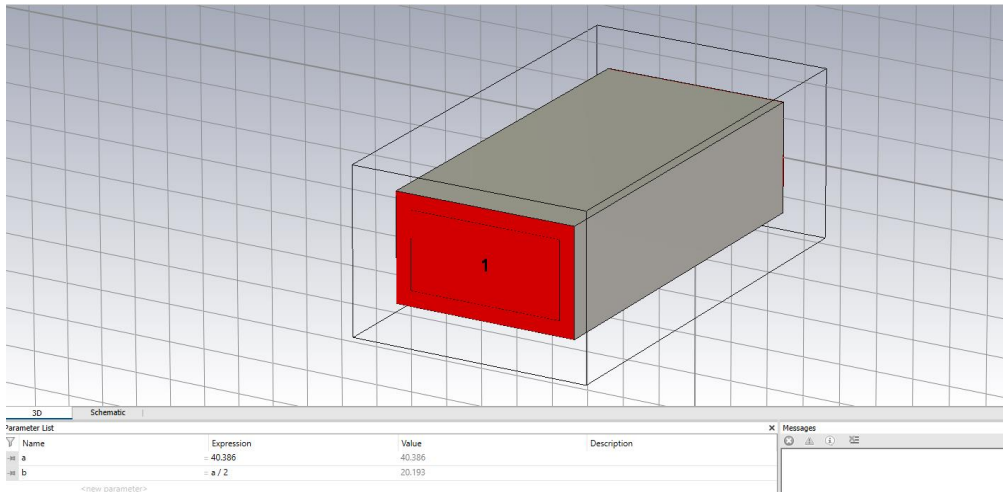
CALCULATE

Result:

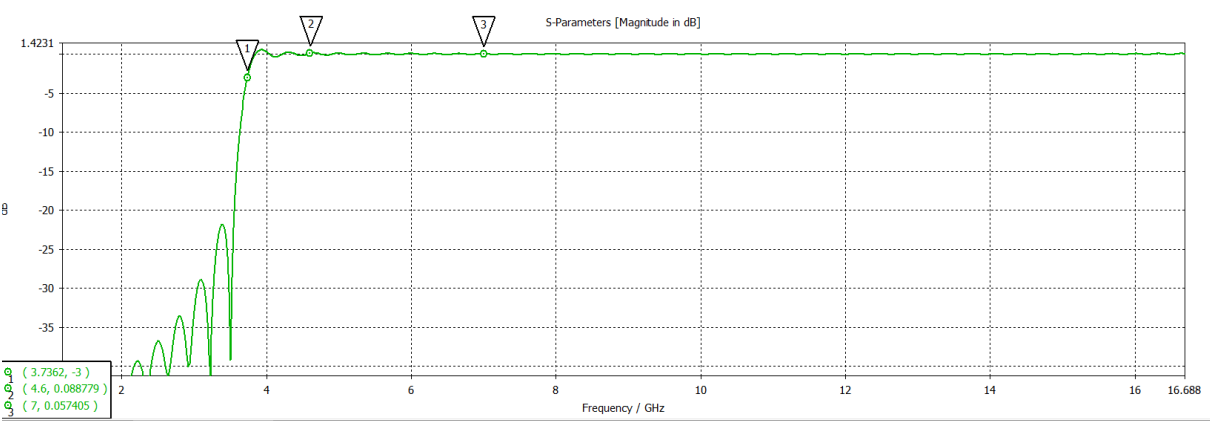
Cutoff Frequency: 3.7 GHz

Operating Range: 4.6 to 7.0 GHz

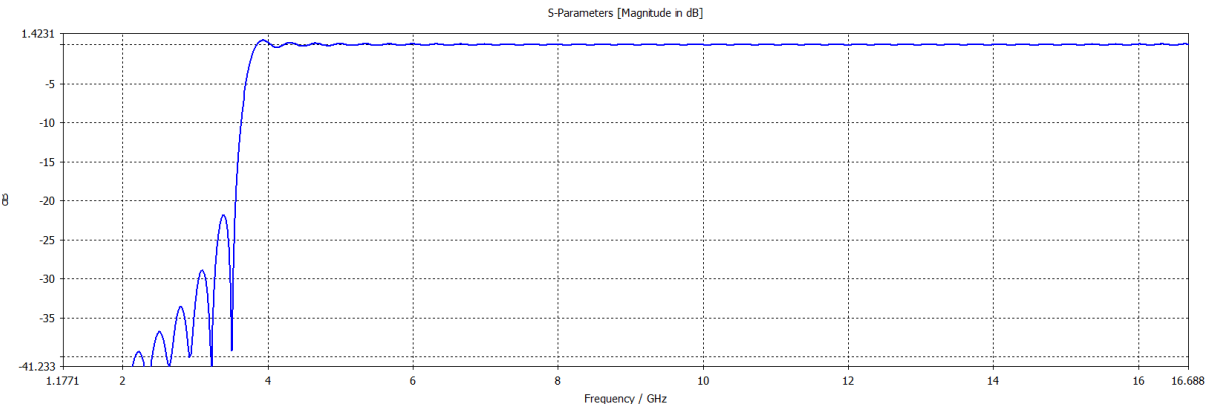
GORUNUM



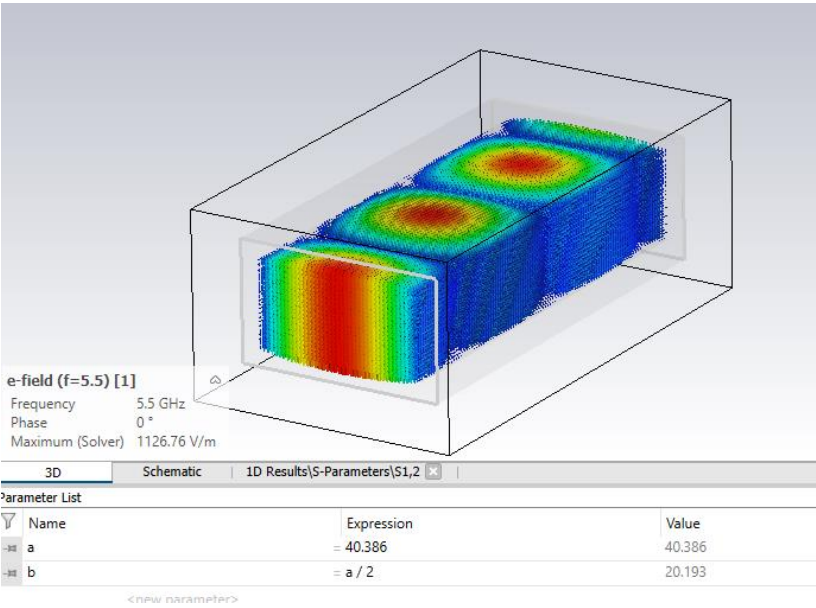
S21

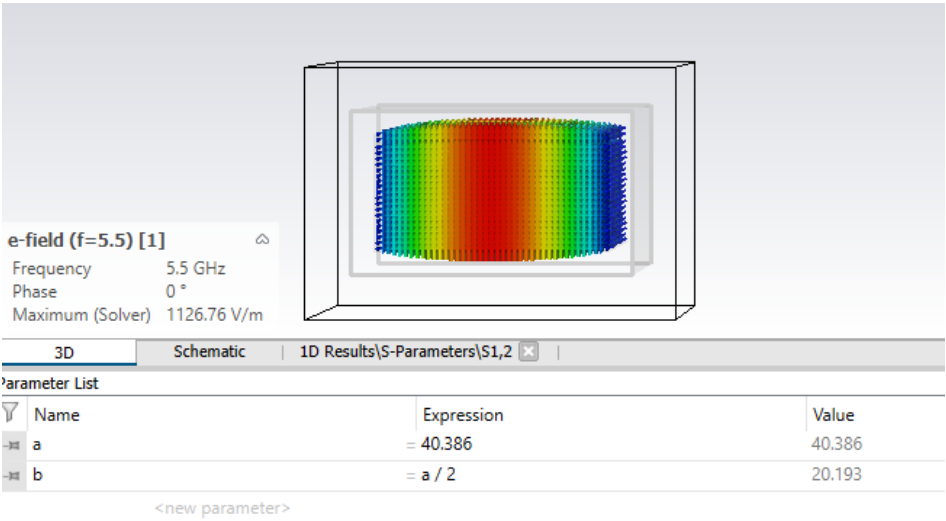


S12

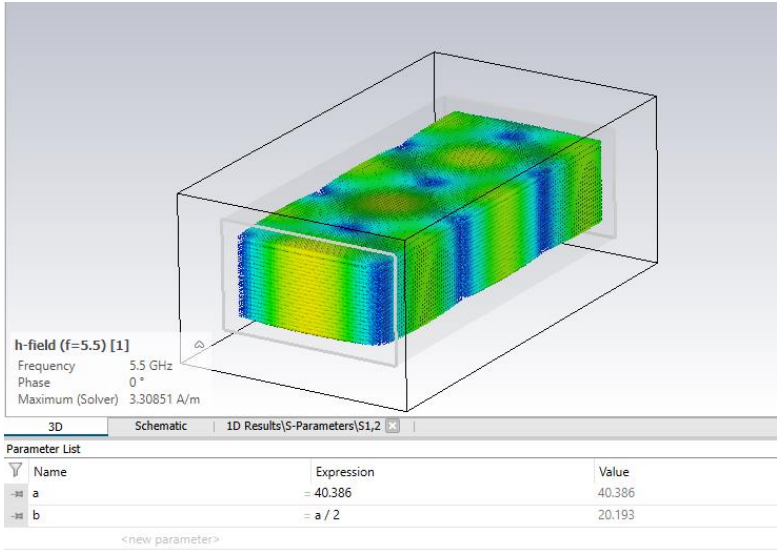


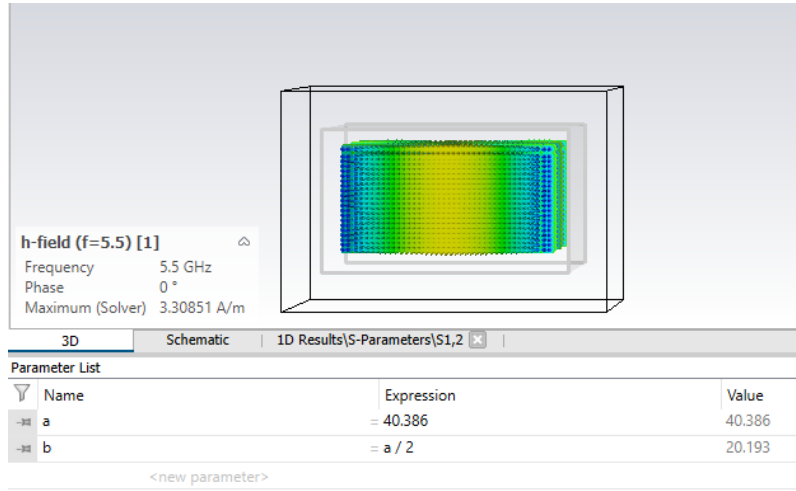
E FIELD (FAZ = 0 İÇİN)



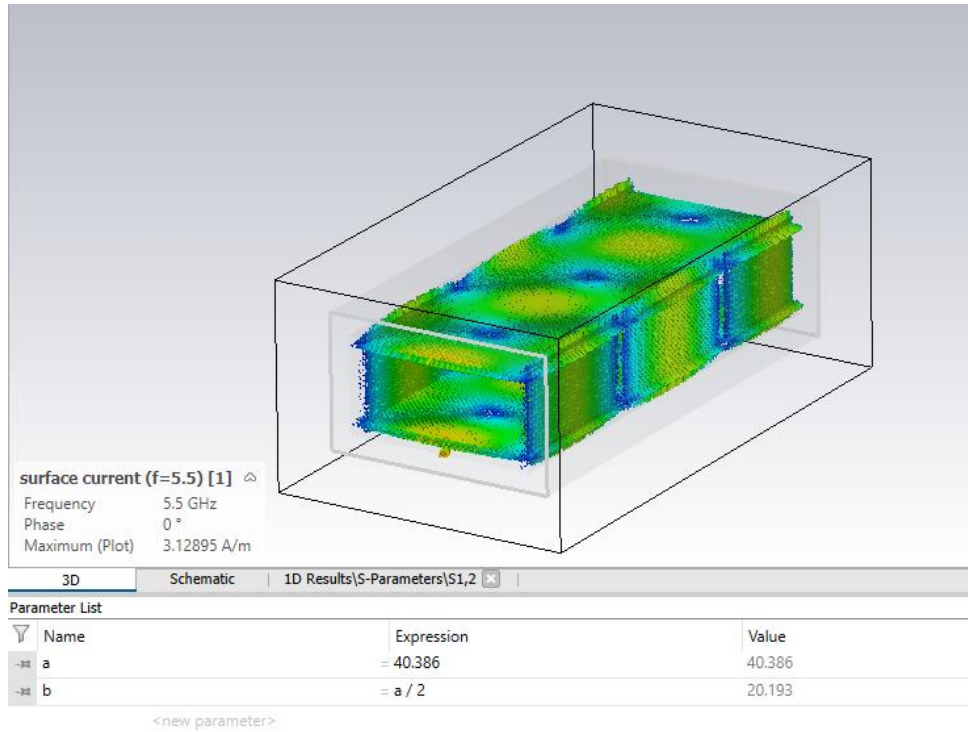


H FIELD (FAZ = 0 İÇİN)





SURFACE CURRENT (FAZ = 0 İÇİN)



YORUMLAR

- Çalışmada dalga kılavuzu nasıl tasarlanır, dalga kılavuzu modalarından TE10 madundan beklenen sonuçları ve elde etimiz sonuçlarla olan ilişkileri analiz edebilme yetisini kazandık.
- E field da 0 faz derecesinde beklenen sonucumuz simülasyondaki çıktıyla aynı olmuştur.
- WR159 materyali için cut-off frekans hesaplanmasını, hangi aralık değerleri için düzgün sonuçlar alınması gerektiği tasarım yapılmadan önce hesaplanmıştır. Simülasyondan elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda çalışma frekansı beklediğimiz değerler gelmiştir.
- S12 grafiğinden analiz ettiğimiz cut-off frekansın hemen hemen aynı olduğu gözlemlenmiş ve istenilen çalışma aralığında stabil çalışma olduğu gözlemlenmiştir.
- E Field, H field ve surfece current simüle edilmiş dalganın hareketi gözlemlenmiştir.