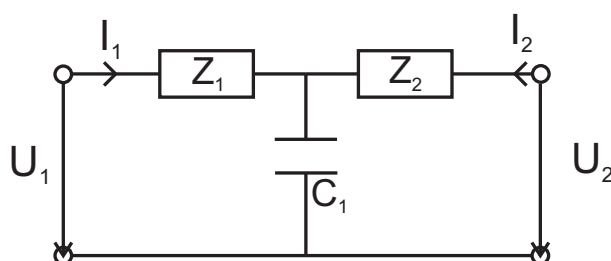


Grundlagen der Hochfrequenztechnik

3. Tutorium (S-Parameter)

Aufgabe 1

a)



Bestimmen Sie die Z-Parameter des gegebenen 2-Tors.

b)

Geben Sie die S-Parameter für ein umkehrbares Zweitor mit folgenden Eigenschaften an:

- Ein- und Ausgang sind reflexionsfrei angepasst.
- Das Zweitor verursacht 30 dB Durchgangsdämpfung.

c)

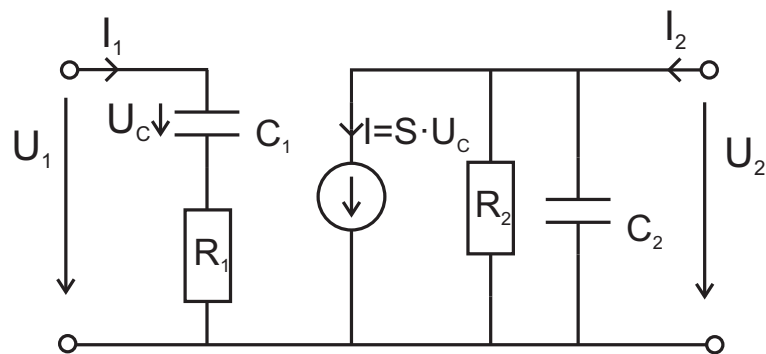
Ein Hersteller stellt folgende S-Parameter in dB zur Verfügung:

$$S_{dB} = \begin{pmatrix} -10 & -30 \\ 23 & -10 \end{pmatrix}$$

- Wie viel Leistung erhält man an Tor 2, wenn an Tor 1 10 mW eingespeist werden?
- Ist das Zweitor umkehrbar? Begründen sie Ihre Aussage.
- Handelt es sich um eine passive oder eine aktive Schaltung?
Begründen sie Ihre Aussage.

d)

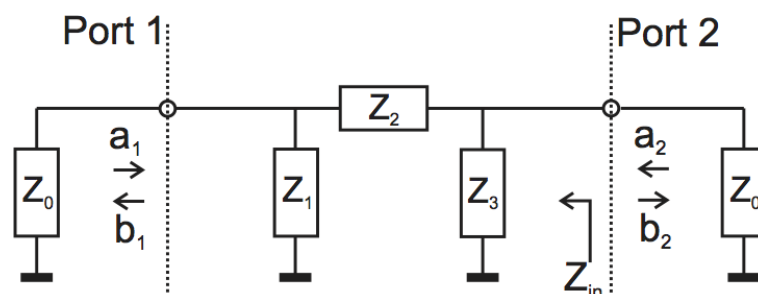
Gegeben sei folgendes 2-Tor:



Bestimmen Sie die Y-Parameter des 2-Tors und zeichnen Sie zwei Ersatzschaltbilder (Bild 1: Y_{11}, Y_{21} ; Bild 2: Y_{12}, Y_{22}) mit sämtlichen Vereinfachungen.

Aufgabe 2

Ab jetzt wird folgendes 2-Tor betrachtet:



$$Z_1 = 150 \, \Omega$$

$$Z_2 = 38 \, \Omega$$

$$Z_3 = Z_1 \, \Omega$$

Der Bezugswellenwiderstand von Port 1 und Port 2 ist als $Z_0 = 50 \, \Omega$ definiert.

a)

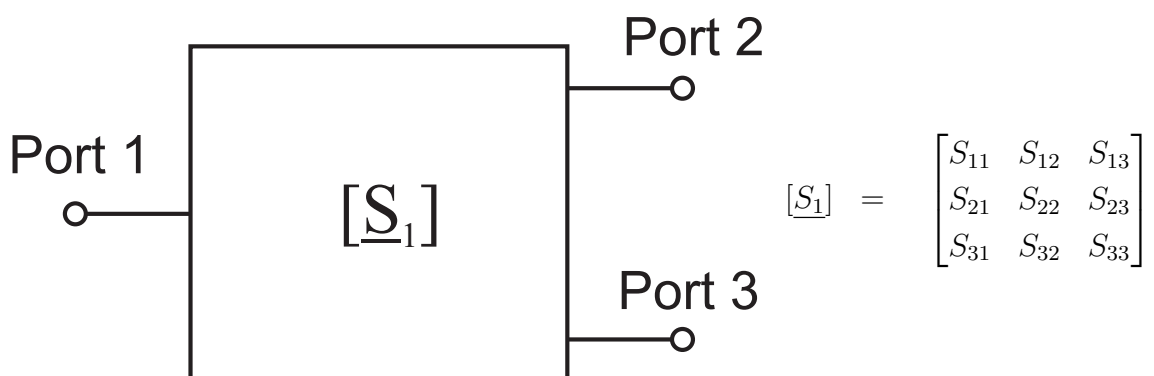
Wird weniger als $\frac{1}{1000}$ der an Port 2 eingespeisten Leistung (a_2) reflektiert? Geben Sie zusätzlich den Reflexionsfaktor in dB an.

b)

Die Schaltung aus Aufgabenteil a) stellt ein Dämpfungsglied dar. Ein sinusförmiges Signal mit der Leistung 10 W wird an Tor 1 eingespeist. Wie groß ist die an Tor 2 messbare Ausgangsleistung in dBm?

Aufgabe 3

Gegeben sei folgende S-Parameter Matrix eines 3-Tors:



Bestimmen Sie die S-Parameter mit Hilfe der folgenden Angaben:

- Port 1 bis Port 3 haben eine Anpassung (Reflexionsfaktor) von -6 dB.

- Die an Port 1 bis Port 3 reflektierten Signale werden an den Ports um 180° gedreht.
- Die Leistung eines an Port 1 eingespeisten Signals teilt sich zu $\frac{2}{3}$ auf Port 2 und $\frac{1}{3}$ auf Port 3 auf.
- Das 3-Tor ist passiv und verlustlos.
- Ein Signal, das von einem Port zu einem anderen Port transmittiert wird, unterliegt einer Verzögerung von einer $\frac{3}{4}$ Periodendauer.
- Port 2 und Port 3 sind ideal entkoppelt. (Es findet keine Transmission zwischen beiden Ports statt.)