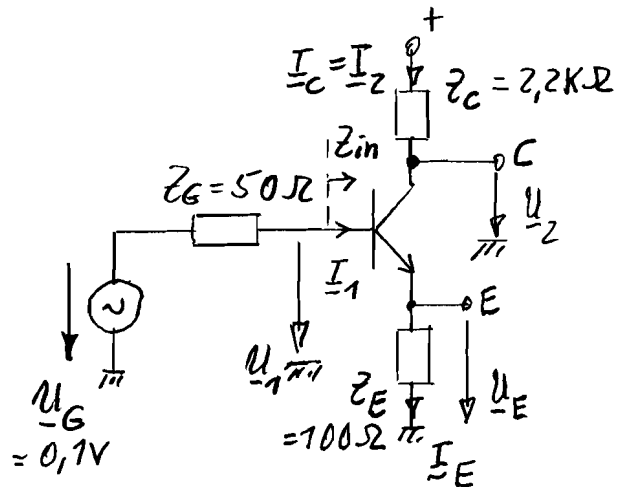


Aufg. 1 Für die Gleichströme gilt stets $I_2 = I_c \approx I_E$ (Koll.-strom \approx Emitt.-strom). Bei tiefen Frequenzen gilt dies auch für die Wechselströme: $I_c \approx I_E$. Zu zeigen ist, daß diese Vorstellung bei hohen Frequenzen (hier 2,45 GHz) vollständig versagt. Dann ist $I_c \neq I_E$.

- Betrachten Sie zuerst den Koll. C als Ausgang (nicht Emitt. E!). Berechnen Sie: Z_{in} , U_2/U_1 , U_2/U_G und I_2/I_1 . Wie groß sind U_2 und $I_2 = I_c$? Welches I_1 folgt?
- Betrachten Sie nun Emitt. E als Ausgang (nicht Kollektor C!). Berechnen Sie: Z_{in} , U_E/U_1 und U_E/U_G . Wie groß sind U_E und I_E ? Sie finden: $I_E \neq I_c$.

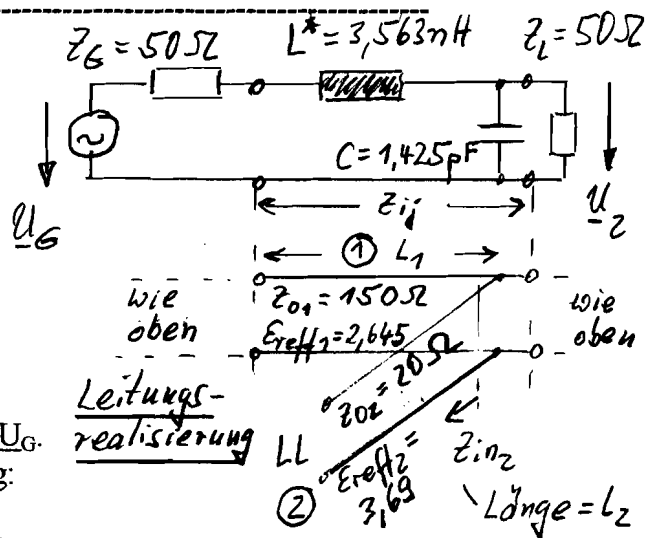
Trans. in Em.-sch. 2,45GHz, 10mA/3V:
 $s_{11} = 0,932 / -35,6^\circ$; $s_{12} = 0,054 / 65,2^\circ$;
 $s_{21} = 3,253 / 148,8^\circ$; $s_{22} = 0,634 / -15^\circ$

Tip: es gilt $Z_{in a) = Z_{in b)}$



Aufg. 2 Nebenstehend ist ein Filter für Bluetooth ($f=2,4$ GHz) gezeigt: L^* und C sind bei dieser hohen Frequenz nur durch zwei Leitungen approximierbar. Leitung ① sei am Ende so niederohmig belastet, daß die Vorlesungsbedingung mit KS am Ende gelte.

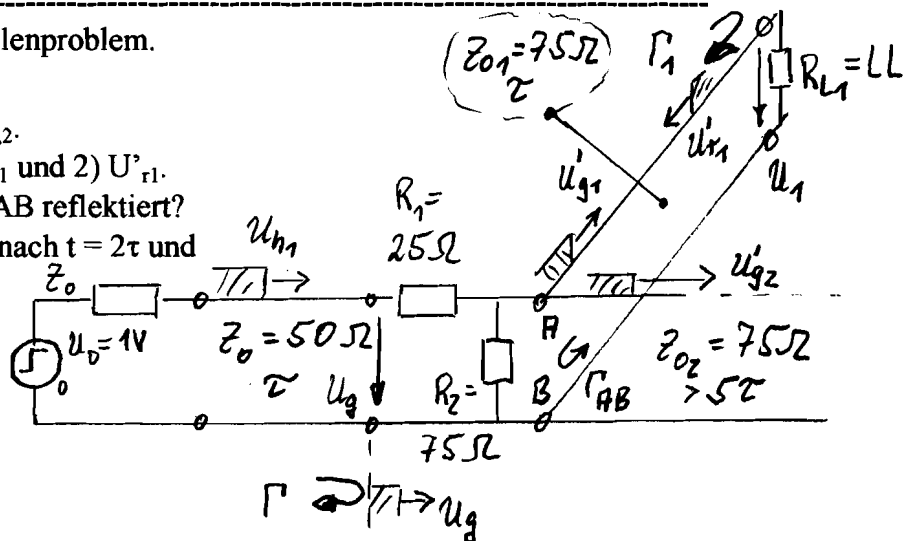
- Bestimmen Sie unter der Annahme $(\beta L)_1 \ll 1$ für $f=2,4$ GHz die Länge L_1 . Wie groß ist $(\beta L)_1$?
- Berechnen Sie analog für $(\beta L)_2 \ll 1$ die Länge L_2 . Gilt $(\beta L)_2 \ll 1$ gut oder befriedigend?
- Man berechne nun für $f=2,4$ GHz die z-Parameter der idealen L^*-C -Schaltung von Hand und dann U_2/U_G .
- Berechnen Sie U_2/U_G der Ersatz-Leitungsanordnung: Gehen Sie von $L_{1,2} = 4,4$ mm aus. Tip: Bestimmen Sie zuerst Z_{in2} , und kombinieren Sie dann Z_{in2} mit Z_L .



Ihr Vorteil: Jede Teilaufgabe ist allein lösbar.

Aufg. 3 Gegeben ist ein Wanderwellenproblem.

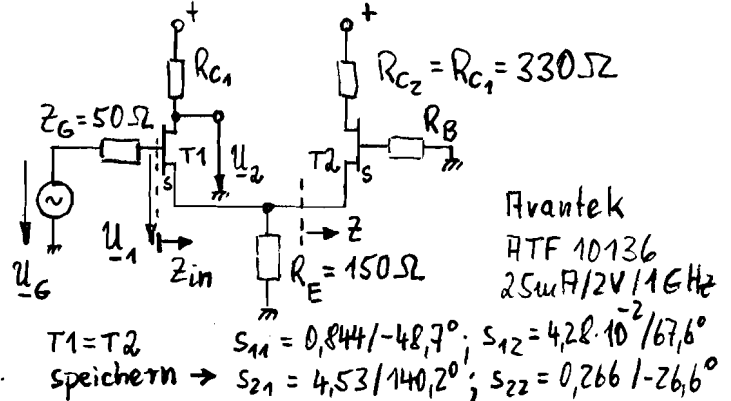
- Wie groß sind U_{h1} und Γ ?
- Man bestimme U_g und dann $U'_{g1,2}$.
- Berechnen Sie für $R_{L1} \rightarrow \infty$: 1) Γ_1 und 2) U'_{r1} .
- Mit welchem Γ_{AB} wird U'_{r1} bei AB reflektiert?
- Wie groß ist also U_1 unmittelbar nach $t = 2\tau$ und unmittelbar nach $t = 4\tau$?



Schriftliche Prüfung WS93
 Nachrichtentechnik FHT Mannh.
 Fach : HF1
 Tag : 27.1.1994
 Hilfsmittel: Vorlesungsmitschrift/Rechner/Umdruck HF1

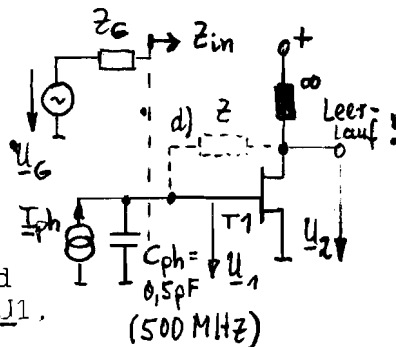
Name: Matr.-Nr...
 Semester : 5N
 Aufg.-steller: Prof. Dr. Timmermann
 Bearbeitungszeit: 120 min

Aufg. 1 Gegeben ist
 ----- nebenstehender
 Differenzverstärker.



- Man berechne zunächst die eingezeichnete Impedanz Z für 1) $R_B=0$ 2) $R_B=50$ Ohm.
- Rechnen Sie mit $Z=(50+j10)$ Ohm weiter. Bestimmen Sie U_2/U_G , U_2/U_1 , Z_{in} und Z_{out} ($R_{C1}=Last \bar{Z}_L$). Geben Sie S_{ij} -Zwischenwerte an.

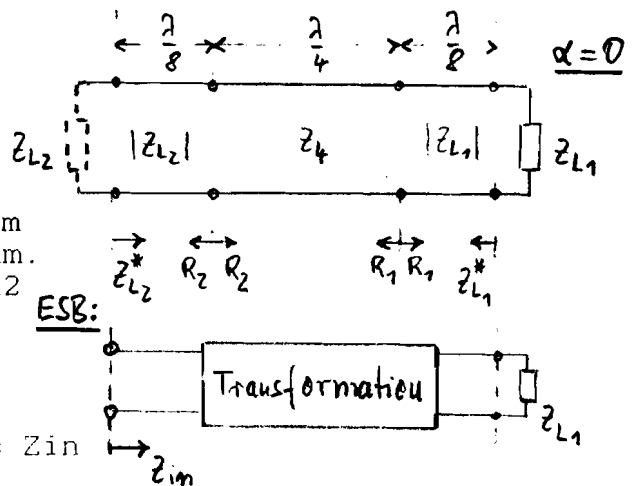
Aufg. 2 Gezeichnet ist ein
 ----- zunächst einstufiger
 Photo-Verstärker: I_{ph} = Photo-
 strom, C_{ph} = Photodiodenkapaz.



25mA/2V/500 MHz :
 $S_{11} = 0,931 / -29,75^\circ$
 $S_{12} = 2,32 \cdot 10^{-2} / 76,1^\circ$
 $S_{21} = 5,24 / 156,1^\circ$
 $S_{22} = 0,269 / -19^\circ$
 (erst speichern!)

- Bestimmen sie aus I_{ph} , C_{ph} durch Umwandlung U_G und Z_G für $I_{ph}=0,1 \mu A \exp(j0^\circ)$.
- Berechnen Sie für $Z \rightarrow \infty$ und die Werte nach a): U_2 , U_2/U_1 , Z_{in} und U_2/I_{ph} .
- Ersetzen Sie nun T1 durch eine Kettenschaltung von $3 \times T1$; Bestimmen Sie wieder die Größen nach b); Vergleichswert: $V_u=275/90^\circ$. [Geben Sie als Zwischenwerte s_{ij} für $2 \times T1$ in Kette an]
- Erst jetzt wird $Z=10$ KOhm näherungsweise über den Millereffekt berücksichtigt. Man bestimme so Z_{in} , U_1 und U_2 .

Aufg. 3 In der passiven Schaltung mit
 ----- $\lambda/2$ gespiegelt angeordneten
 $\lambda/4$ - $\lambda/8$ -Transformationen hat man bei
 geeignetem Z_4 an jeder Schnittstelle
 konjugiert komplexe Anpassung.



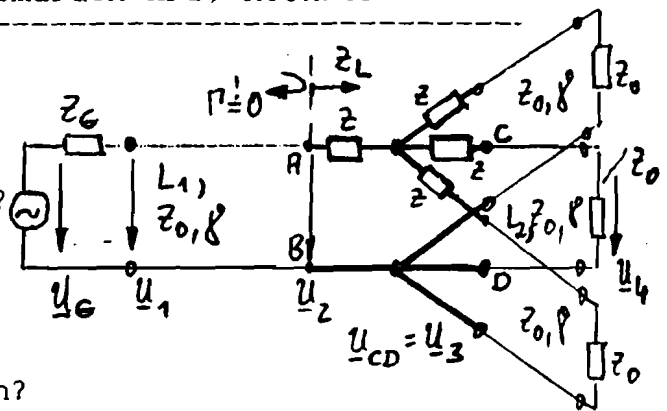
- Man berechne R_1 für $Z_{L1} = (10+j20)$ Ohm und analog R_2 für $Z_{L2} = (30-j40)$ Ohm.
- Welches Z_4 braucht man, um R_1 auf R_2 zu transformieren? Geben Sie ohne Rechnung Z_{in} an.
- Bestimmen sie für den Näherungswert $Z_4=40$ Ohm die y_{ij} der gesamten Transformationsschaltung und daraus Z_{in} (Z_{L2} ist dann egal).

Schriftl. Prüfung
 Nachrichtentechnik
 Fach : HF1
 Tag : 3.7.1990
 Hilfsmittel: Vorlesungsmitschrift, Umdruck HF1, Rechner

Name: Matr.-Nr. ...
 Aufg.-steller: Prof. Dr. Timmermann
 Semester : 5N
 Bearbeitungszeit: 120 min

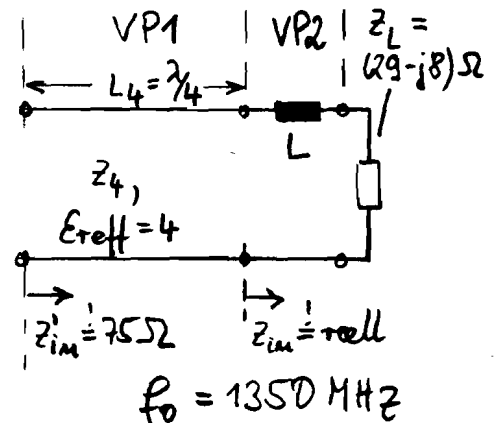
Aufg. 1 Abgebildet ist eine n-fach
 Leitungsverzweigung mit $n=3$.

- Wie lautet der Lastwiderstand Z_L bei AB für $n=3$ und für beliebiges n ?
- Bestimmen Sie die erforderliche Impedanz Z für Anpassung bei AB nach rechts für beliebiges n .
- Berechnen Sie unter obiger Anpassbedingung nun U_1/U_G und U_2/U_1 . Wie lauten U_3/U_2 und U_4/U_3 für allgem. n ? Geben Sie für $\alpha = 0$ $|U_4/U_G|$ an.

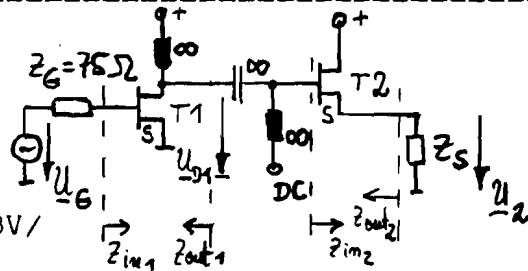


Aufg. 2 Bei f_0 soll Z_L in $Z_{in}' = 75 \text{ Ohm}$
 transformiert werden.

- Für welche Indukt. L wird Z_{in} bei f_0 reell?
- Wie groß sind Z_{in} und Wellenw. Z_4 sowie Länge L_4 der $\lambda/4$ -Leitung?
- Überprüfen Sie nun bei f_0 obigen Entwurf numerisch exakt. Berechnen Sie
 - γ L_4 für VP1 und
 - y -Param. von VP2 allgem. + zahlenmäßig und kaskadieren Sie beide Vierpole.
 Wie groß ist jetzt Z_{in}' für obiges Z_L und für $Z_L = 40 \text{ Ohm}$?



Aufg. 3 Gegeben ist ein ZF-
 Verstärker (954-1746 MHz)
 für ASTRA-Empfänger. Dimensioniert
 wird in ZF-Bandmitte bei 1,35 GHz:
 $s_{11} = 0,976 / -19,4 \text{ Grad}$
 $s_{12} = 0,031 / 77,0 \text{ Grad}$
 $s_{21} = 3,313 / 162,2 \text{ Grad}$
 $s_{22} = 0,669 / -10,9 \text{ Grad}$
 $T_1, T_2 = \text{MGFC 1402}$
 bei 10 mA/3V/
 1,35 GHz



- T_2 sei abgeklemmt. Berechnen Sie U_{D1}/U_G , Z_{in1} und Z_{out1} .
- Betrachten Sie nur die 2. Stufe. Welches Z_{in2} und U_2/U_{D1} erreicht man bestenfalls für $Z_S \rightarrow \infty$? Welche Werte ergeben sich für $Z_S = 75 \text{ Ohm}$?
- Berechnen Sie nun in einem Zug für $Z_G = Z_S = 75 \text{ Ohm}$ U_2/U_G , Z_{in1} , Z_{out2} und $|U_2|$ für $|U_G| = 0,1 \text{ Volt}$ und $K_r V_u$.
- Z_S wird nun als angepaßte Leitung mit $Z_0 = Z_S = 75 \text{ Ohm}$ und $\alpha = 0,35 \frac{\text{dB}}{\text{m}}$ realisiert. Welche Kabeldämpfung $\alpha \cdot L$ und Länge L gleicht der Verstärker aus, wenn man am Kabelende genau die Spannung fordert, die man sonst auch schon ohne Verstärker an $Z_S = 75 \text{ Ohm}$ vom Generator ($|U_G| = 0,1 \text{ V}$; $Z_G = 75 \text{ Ohm}$) abgreifen könnte?