



Aufgabe 1) *Gleichtakt-Gegentaktzerlegung.*

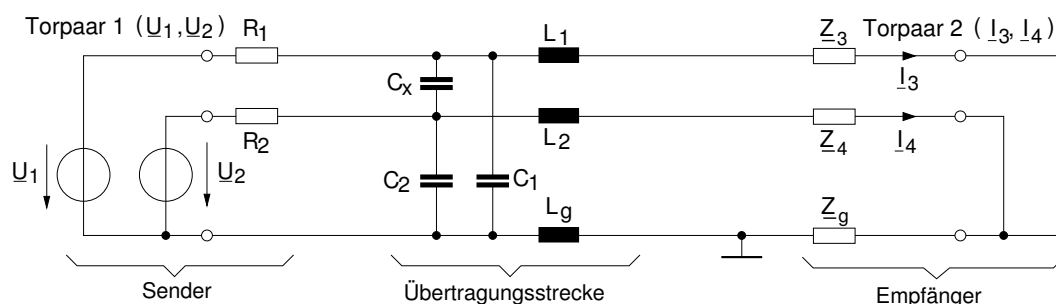


Abbildung 1: Einfache Ersatzschaltung für eine USB-Schnittstelle.

Abbildung 1 zeigt das Ersatzschaltbild einer differentiell betriebenen USB-Schnittstelle, bestehend aus Senderausgang, Übertragungsstrecke und Empfängereingang. Für die Ansteuerung gilt $\underline{U}_2 = -\underline{U}_1(1 - \alpha)$ mit dem Nichtidealitätsfaktor $|\alpha| \leq 1$.

1. Zerlegen Sie die Ansteuerung mit \underline{U}_1 , \underline{U}_2 in eine äquivalente Gleich- und Gegentaktansteuerung, die den Nichtidealitätsfaktor α berücksichtigt.
2. Geben Sie alle allgemeinen Bedingungen für die Elemente R , L , C , \underline{Z} der Schaltung an, die notwendig sind, damit die Induktivität L_g in der Symmetrielinie des Netzwerks von Torpaar 1 nach Torpaar 2 liegt.
3. Zeichnen Sie zur jeweiligen Ansteuerung die einphasigen Gleich- und Gegentakterersatzschaltbilder des symmetrischen Netzwerks.

Im Folgenden gilt:

$$R_1 = R_2 = Z_3 = Z_4 = 2Z_g = R, \quad C_1 = C_2 = 2C_x = C, \quad L_1 = L_2 = 2L_g = L.$$

4. Berechnen Sie die Empfangssignale \underline{I}_3 und \underline{I}_4 an den beiden Toren des Empfängers in Abhängigkeit von \underline{U}_1 und α .
5. Im USB-Empfänger wird die Differenzspannung $\underline{I}_x = \underline{I}_3 - \underline{I}_4$ als Empfangssignal ausgewertet. Bestimmen Sie \underline{I}_x und zeigen Sie (Formel!) daß \underline{I}_x unempfindlich gegenüber der Rückleiterinduktivität L_g ist.