

Aufgabe 1: allgemeine Fragen zum Thema Filtertechnik
8P

- 1.1 Zeigen Sie, dass die Größe $\tau = \frac{L}{R}$ die Dimension s (Sekunde) hat. **2P**
- 1.2 Fertigen Sie eine einfache Skizze für die folgenden Filterschaltungen an: Tiefpass, Hochpass, Bandpass und Bandsperre **6P**

Aufgabe 2: Filterschaltungen
22P
2.1 Entwicklung eines Bandpassfilters 2. Ordnung
12P

Entwickeln Sie einen **Bandpassfilter** 2. Ordnung als OPV-Schaltung mit Einfach-Mitkopplung (Sallen-Key-Schaltung) für eine Mittenfrequenz $f_M = 24$ kHz und mit einer Filtercharakteristik Tschebyscheff (Typ 1) und 3dB Welligkeit. Für den Kondensator C ist ein Wert von 2,2nF vorgegeben. Wie groß wird die Verstärkung A_M im Durchlaßbereich sein? Zeichnen Sie den **kompletten** Schaltplan und tragen Sie **alle** Bauteilwerte ein. **Hinweis:** verwenden Sie für diese Aufgabe (wie bereits in der Vorlesung besprochen und angewandt) die

$$\text{Formel: } \omega_p = \omega_M * \Omega_p = \frac{\sqrt{2}}{RC}$$

2.2 Bruton-Transformation
10P

Führen Sie mit folgendem RLC-Tiefpass $R = 52\Omega$, $C = 330\text{nF}$ und $L = 1,2\text{mH}$ eine **Bruton-Transformation** durch. Skalieren und berechnen Sie die neuen Bauteile C^* , R^* , D^* und R_p so, dass C^* im Bereich 10nF liegt und die beiden Randbedingungen $R_p \gg R^*$ und $R_p \gg 1 / (\omega_p C^*)$ eingehalten werden.

Aufgabe 3: allgemeine Fragen zum Thema Schaltnetzteile.
18P

- 3.1 Man unterscheidet bei Schaltwandlern zwischen kontinuierlichem und diskontinuierlichem Betrieb. Erläutern Sie diese Begriffe; auf welche Größe und welches Bauteil beziehen sich die Begriffe? Welche anderen Bezeichnungen haben wir in der Vorlesung verwendet? **4P**
- 3.2 Es gibt Schaltwandler, die den diskontinuierlichen Betrieb prinzipiell vermeiden. Wie werden diese üblicherweise genannt? Durch welche Maßnahme(n) wird dies erreicht? **2P**
- 3.3 Bei der Regelung an Schaltwandlern unterscheidet man zwei grundsätzliche Arten. Wie heißen diese? Was sind die jeweiligen Kennzeichen und Eigenschaften? **4P**
- 3.4 Am Netzeingang eines Verbrauchers wird mit einem Zweistrahl-Oszilloskop der Verlauf sowohl der Spannung als auch des Stroms betrachtet. Abhängig davon was man zu sehen bekommt, wann muss man mit einem schlechten Leistungsfaktor rechnen? Umgekehrt, wann kann man sicher sein, dass ein guter Leistungsfaktor vorliegt? **3P**
- 3.5 Für welche Schaltungen steht die Abkürzung „aktive PFC“? Welches Ziel wird dabei angestrebt? Wie wird dieses Ziel erreicht Welche Größen müssen bei PFC gemessen/verglichen werden? **5P**

Aufgabe 4: Entwurf eines Inverswandlers.
12P

Entwerfen Sie einen **Inverswandler** mit folgenden Kennwerten: $U_E = 8\text{V}$, $U_A = -26\text{V}$, $I_A = 2\text{A}$, $f = 33\text{kHz}$. Der Entwurf ist an der sog. Lückgrenze durchzuführen. Ausgangsseitig wird ein Kondensator mit $220\mu\text{F}$ eingesetzt; welche Brummspannung U_B ist am Ausgang zu erwarten? Zeichnen Sie einen Schaltplan mit allen Bauteilbezeichnern und Bauteilwerten; tragen Sie ebenfalls die Ein- und Ausgangsspannung mit Bezugspfeilen sowie Spannungswerten ein.