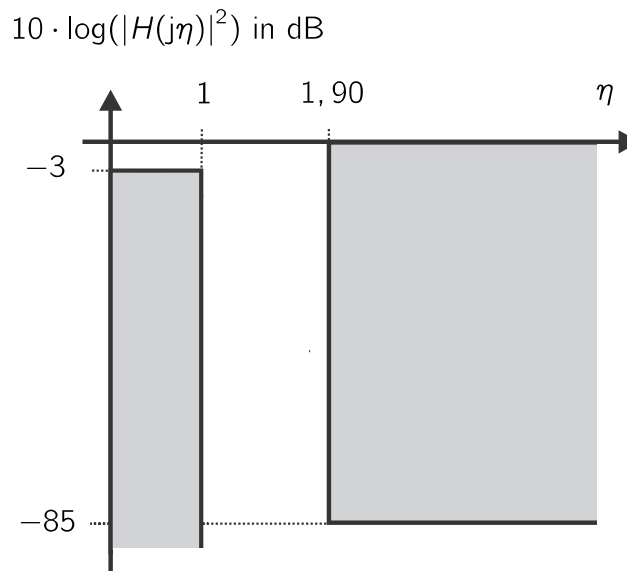


3. Übung: Approximation analoger Tiefpässe

1. Teil: Tschebyscheff – Tiefpassapproximation

Es ist ein Tschebyscheff-Filter zu entwerfen, dessen Übertragungsfunktion dem folgenden Toleranzschema genügt.



Aufgaben:

1. Berechnen Sie die notwendigen Filterordnungen für eine Tschebyscheff_1 - und für eine Tschebyscheff_2 - Approximation des obigen Toleranzschemas! Ermitteln Sie im Anschluss mit Hilfe der MATLAB-Funktionen

- `cheb1ap` (Tschebyscheff_1 - Approximation)
- `cheb2ap` (Tschebyscheff_2 - Approximation)

die Pole und Nullstellen der Filter und geben Sie diese in jeweils einem Pol/Nullstellen-Diagramm aus! (**Hinweis:** Multiplizieren Sie bei der Tschebyscheff_2 - Approximation nach Anwendung der MATLAB-Routine `cheb2ap` den Null- und den Polstellenvektor mit der Sperrfrequenz $\eta_s = 1,90$! Warum ist dies nötig? Wenn die Filterordnung ungerade ist, dann muss der Verstärkungsfaktor ebenfalls mit der Sperrfrequenz multipliziert werden.).

2. Berechnen Sie die Betrags- und Phasenfrequenzgänge (in dB bzw. rad) sowie die Frequenzgänge der Gruppenlaufzeit für 4001 Stützstellen im Bereich $0 \leq \eta \leq 3,2$ und plotten Sie die Ergebnisse für beide Approximationen jeweils in eine Grafik! Plotten Sie bitte in die Koordinatensysteme der Betragsfrequenzgänge auch das Toleranzschema mit hinein!