

Frageliste Filter

1. Fragen 3,4,5,8,9,10,11 von 2.6 Lernziel-Test.
2. Folgende Filterkenngrößen verstehen und anwenden können: Welligkeit, Selektivität, Flankensteilheit, Betriebsdämpfung, Toleranzschema, Durchlassband, pass band, Sperrband, stop band, Einfügedämpfung, insertion loss, attenuation (pass band, stop band), ripple (pass band, stop band)
Welligkeit: Verhältnis von U_{\max}/U_{\min} im Durchlassbereich
Flankensteilheit: dB der Übertragungsfunktion einer Oktave (zw. f & $2f$)
Selektivität: Verhältnis: $U(f_0)/U(f_{\text{stör}})$
Betriebsdämpfung: Verhältnis: maximal Generatorleistung zu Ausgangsleistung
Toleranzschema: gibt den möglichen Bereich der Übertragungsfunktion an
Durchlassband: Bereich des Filters welcher nicht gedämpft ist
Pass band: -> Durchlassband
Sperrband: Bereich des Filters welcher voll gedämpft ist
Stop band: -> Sperrband
Einfügedämpfung: Bei Filtern und Kopplern wird die Einfügedämpfung meist in Abhängigkeit vom Frequenzbereich ermittelt, der vom Nutzsignal benutzt wird.
Insertion loss: -> Einfügedämpfung
Attenuation:
Ripple:
3. geg: Filterkenngrößen, ges: Toleranzschema
siehe TKHF 13.3.14
4. geg: Toleranzschema, ges: Filterkenngrößen
5. Skizziere einen LC Bandpass (Bandsperr, Tiefpass, Hochpass) (2. Ordnung d.h. Halbglied und 3. Ordnung d.h. T-Glied oder Pi-Glied)
Siehe TKHF 24.3.14
6. Hauptmerkmale von Butterworth-, Bessel-, Tschebyscheff- und Cauerfilter.
Butterworth-Filter: Maximal flacher Amplitudengang im Durchlassbereich; "Potenz-Filter"
Tschebyscheff-Filter: konstante Welligkeit im Durchlassbereich, steile Filterflanke im Übergangsbereich, große Phasenverzerrung, starkes Überspringen.
Besselfilter: Maximal flache Gruppenlaufzeit im Durchlassbereich, flache Filterflanke im Übergangsbereich, geringe Phasenverzerrung, geringes Überspringen
Cauer-Filter: Elliptisches Filter sehr steile Filterflanken im Übergangsbereich, sehr starkes Überspringen, sehr große Phasenverzerrungen, Welligkeit im Durchlassbereich und im Sperrbereich, Echte Nullstellen der Übertragungsfunktion (d.h. unendlich hohe Dämpfung) bei endlichen Frequenzen.
7. Geg: Besselfilter 6. Ordnung, Bandpass, Mittenfrequenz 10kHz, Durchlassband 2kHz.
Welche Flankensteilheit der Übertragungsfunktion kann bei $f = 100\text{Hz}$ erwartet werden?
Flankensteilheit = dB einer Oktave $-6\text{dB/okt} = -20\text{dB/dek}$,
bei 6. Ordnung ab 9kHz $-120\text{dB/dek} \rightarrow -36\text{dB/okt}$
8. Ein 8-PSK modulierter Träger muss zur Bandbreitebegrenzung gefiltert werden. Welcher Filtertyp ist dafür am besten geeignet. Begründung!
Besselfilter (oder Butterworth) da die Phasenverzerrung am geringsten ist
9. Welcher der 4 Filtertypen Butterworth-, Bessel-, Tschebyscheff- und Cauerfilter produziert bei gleicher Bandbreite das geringste Überspringen.
Butterworth, Tschebyscheff Typ 2

10. LC-Filter 6. Ordnung: Anzahl der Bauelemente für BP, TP, HP, BS?
TP & HP: 6, BP & BS: 12
11. Für die Basisbandfilterung eines Modulationsignals kommt es darauf an, dass das Signal im Durchlassbereich möglichst geringe Amplitudenschwankungen erfährt. Welcher Filtertyp ist der geeignetste?
Butterworth
12. Für welchen Frequenzbereich sind LC-Filter geeignet. Wodurch ist der Frequenzbereich nach unten und nach oben eingeschränkt?
Bis 500 MHz ab 1KHz, Bauteilgröße, Güte
13. Für welchen Frequenzbereich und Pegelbereich sind SAW-Filter geeignet?
8MHz bis 8GHz, große Betriebsdämpfung -> kleiner Pegel
14. Warum sind SAW-Filter als Frontendfilter für die Sendestufe eines GSM-Handys nicht geeignet?
Wegen der Betriebsdämpfung von 20dB -> zu wenig Leistung möglich
15. Kann ein SAW-Filter als Frontendfilter für den Empfänger eines GSM-Handys verwendet werden? (Begründung)
Ja, da die zu übertragende Leistung gering ist
16. Warum werden Keramikfilter sehr häufig verwendet?
Günstig, klein
17. Was sind die Stärken und Schwächen von Keramikfiltern?
VT: Günstig und Klein, NT: Temperaturabhängig & Alterung
18. Für ein Satellitenuplink mit einer Sendeleistung von 43dBm wird der Frequenzbereich 400-401 MHz verwendet. Der Frequenzsynthesizer erzeugt Oberwellen, die durch ein Filter eliminiert werden sollen. Welche Filtertypen sind geeignet? Welche Filtertypen sind nicht geeignet und warum sind sie nicht geeignet?
19. Was ist der große Vorteil von Digitalfiltern (DSP)?
Komplexe Analoge Filter leicht realisierbar
20. Welche Filtertypen sind für die Filterung eines Audiosignals geeignet (ungeeignet)? Begründung
Digitale(Rechenoperationen), LC(leichter Aufbau), RC(leichter Aufbau)
Ungeeignet: Keramik, Quarz, SAW, Leitungsfilter (Frequenzbereich)
21. Welche Filtertypen sind für die Filterung eines Videosignals geeignet (ungeeignet)? Begründung
22. Welche Filtertypen sind als ZF-Filter für einen Rundfunkempfänger (10,7MHz) geeignet (ungeeignet)? Begründung
LC, Frequenz passt REST: Frequenz passt nicht
23. Welche Filtertypen sind als ZF-Filter für einen DECT-Empfänger (120MHz) geeignet (ungeeignet)? Der Kanalabstand bei DECT ist ca. 1.7MHz. Begründung
SAW(kein abgleich mit schaltung),
Metallresonator(f passt nicht)
REST: Keine Ahnung :D

24. Nenne Einsatzgebiete von SAW- (Aktiven-, LC-, SC-, Digital-) Filtern.
25. Erläutere das Funktionsprinzip eines dielektrischen Filters. Welche Güte und Frequenzbereiche werden mit dieser Filterklasse abgedeckt?
- 26.