# Filter

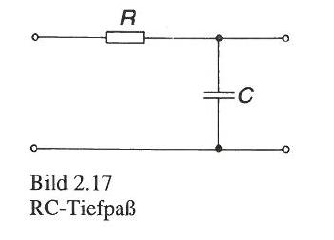
1. **Fragen 3,4,5,8,9,10,11 von 2.6 Lernziel-Test**

**3. Ein Parallelresonanzkreis besteht aus einer Spule mit L = 63,5µH, dem Kondensator C = 400pF und dem Verlustwiderstand RP = 2kΩ. Bestimmen Sie die Resonanzfrequenz und die Güte des Kreises.**

Fg=998,6kHz Q= 0,20

**4. Was ist ein Filter und welche Filterarten kennen Sie?**

Es gibt Aktive und Passive Filter. RC; LC; Quarz; SAW (Surface Acoustic Wave Filter – Oberflächenwellenfilter); Metallresonatorfilter; Keramische Filter; Mechanische Filter.

**5. Wie groß ist die Grenzfrequenz eines Tiefpasses nach Bild 2.17 mit R = 1kΩ und C = 100nF=**

Fg = 1,591kHz

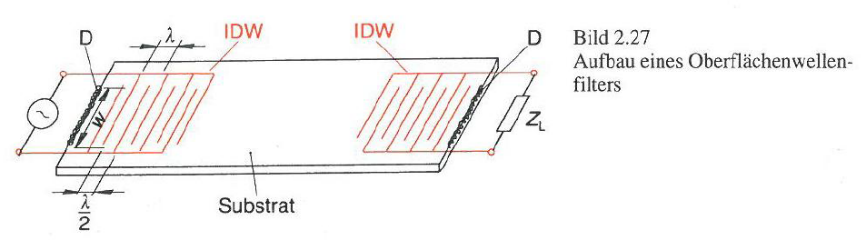
**8. Für einen Quarz gelten L1 = 1,5H, C1 = 0,016pF, R = 60Ω, C0 = 16pF.**

**Bestimmen Sie die Differenz fP – fS.**

Fs= 1,02734MHz fp= 1,02785MHz Differenz = 510Hz

**9. Wodurch unterscheiden sich Quarz- und Oberflächenwellenfilter.**

**10. Der Interdigitalwandler eines Oberflächenwellenfilters nach Bild 2.27 besteht aus 100 Fingerpaaren. Wie lang ist er etwa, wenn das Filter eine Frequenz von 40MHz haben soll?**

****

Finger aufgereiht im Abstand von lambda/2

Lambda = 7,5

375m

Bitte auschaun des is ma ziemlich suspekt.

**11. Ein Tiefpass-Abtastfilter habe eine Grenzfrequenz von 50kHz. Wie groß muss die Taktfrequenz der Abtastung mindestens sein?**

--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Frageliste Filter

1. **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 Umax/Umin im Durchlassereich

**Flankensteilheit**: dB der Übertragungsfunktion einer Oktave(zw. f & 2f)

**Selektivität**: Verhältnis: U(f0)/U(fstör)

**Betriebsdämpfung**: Verhältnis: maximal Generatorleistung zu Ausgangsleistung

**Toleranzschema**: gibt den möglichen Bereich ders 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:** 🡪 Dämpfung (z.B. Stopattenuation = Sperrdämpfung)

**Ripple:** 🡪 Welligkeit

1. **geg: Filterkenngrößen, ges: Toleranzschema**
2. **geg: Toleranzschema, ges: Filterkenngrößen**
3. **Skizziere und dimensioniere einen LC Bandpass (Bandsperre, Tiefpass, Hochpass) (2.Ordnung d.h. Halbglied und 3. Ordnung d.h. T-Glied oder Pi-Glied)**

|  |  |
| --- | --- |
| **C:\Users\Daniel\Documents\Schule\Schuljahr 2015-16\KSN\Fragelisten\LC-Bandpass-T-Vollglied-3O-1.PNG**  Bandpass 3.Ord T-Glied | C:\Users\Daniel\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Bandpass Pi-Struktur 3.Ord.jpgBandpass 3.Ord Pi-Glied |
| **C:\Users\Daniel\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Bandpass 2.Ord.jpg**Bandpass 2.Ord | C:\Users\Daniel\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Dimensionierung Pi-Struktur 3.Ord.jpgDimens. Bandpass 2.Ord & 3.Ord |

1. **Hauptmerkmale von Butterworth-, Bessel-, Tschebyscheff- und Cauerfilter.**

**Bessel**

- glatter Frequenzverlauf im Durchlassbereich

- geringe Steilheit des Amplitudengangs (geringer noch als beim Butterworth-Filter) im Bereich der Grenzfrequenz

- geringes Überschwingen bei der Sprungantwort, verringert sich mit der Ordnung

- konstante Gruppenlaufzeit im Durchlassbereich

- optimiert auf Rechtecksignale

**Butterworth**

- linearer Frequenzverlauf im Durchlassbereich

- steiles Abknicken bei der Grenzfrequenz, verbessert sich mit der Ordnung

- beträchtliches Überschwingen bei der Sprungantwort, verschlechtert sich mit der Ordnung

**Tschebyscheff**

- welliger Frequenzverlauf je nach Typus im Durchlassbereich oder im Sperrbereich bis 3dB

- sehr steiles Abknicken bei der Grenzfrequenz, verbessert sich mit der Ordnung und der Welligkeit.

- beträchtliches Überschwingen bei der Sprungantwort, verschlechtert sich mit der Ordnung und Welligkeit

- lässt man die Welligkeit gegen 0 gehen, geht das Tschebyscheff-Filter in ein Butterworth-Filter über

- keine konstante Gruppenlaufzeit im Durchlassbereich

1. **Geg: Besselfilter 6. Ordnung, Bandpass, Mittenfrequenz 10kHz, Durchlassband 2kHz.**

**Welche Flankensteilheit der Übertragungsfunktion kann bei f= 100Hz erwartet werden?**

Welche Flankensteilheit der Übertragungsfunktion kann bei f= 100Hz erwartet werden?

Flankensteilheit = dB einer Oktave -6db/okt=-20db/dek,

bei 6.Ordnung ab 9khz -120db/dek -> -36db/okt

1. **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

1. **Welcher der 4 Filtertypen Butterworth-, Bessel-, Tschebyscheff- und Cauerfilter**

**produziert bei gleicher Bandbreite das geringste Überschwingen.**

Bessel , Butterworth

1. **LC-Filter 6. Ordnung: Anzahl der Bauelemente für BP, TP, HP, BS?**

TP & HP 6 Bauteile; BP & BS 12 Bauteile

1. **Für die Basisbandfilterung eines Modulationsignales kommt es darauf an, dass das Signal**

**im Durchlassbereich möglichst geringe Amplitudenschwankungen erfährt. Welcher**

**Filtertyp ist der geeignetste?**

Butterworth

1. **Für welchen Frequenzbereich sind LC-Filter geeignet. Wodurch ist der Frequenzbereich**

**nach unten und nach oben eingeschränkt?**

Bis 500 MHz ab 1KHz, Bauteilgröße, Güte

1. **Für welchen Frequenzbereich und Pegelbereich sind SAW-Filter geeignet?**

Einige MHz bis einige GHz

8MHz bis 8GHz, große Betriebsdämpfung -> kleiner Pegel

1. **Warum sind SAW-Filter als Frontendfilter für die Sendestufe eines GSM-Handys nicht**

**geeignet?**

Wegen der Betriebsdämpfung von 20dB -> zu wenig Leistung möglich

1. **Kann ein SAW-Filter als Frontendfilter für den Empfänger eines GSM-Handys verwendet**

**werden? (Begründung)**

Ja, da die zu übertragende Leistung gering ist

1. **Warum werden Keramikfilter sehr häufig verwendet?**

Sie sind klein und billig.

1. **Was sind die Stärken und Schwächen von Keramikfiltern?**

**Sie sind klein und billig. Nachteilig ist die große Temperaturabhängigkeit und Alterung.**

VT: Günstig und Klein, NT: Temperaturabhängig & Alterung

1. **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?**

1. **Was ist der große Vorteil von Digitalfiltern (DSP)?**

Komplexe Analoge Filter leicht realisierbar

1. **Welche Filtertypen sind für die Filterung eines Audiosignal geeignet (ungeeignet)?**

**Begründung**

Digitale(Rechenoperationen), LC(leichter Aufbau), RC(leichter Aufbau)

Ungeeignet: Keramik, Quarz, SAW, Leitungsfilter (Frequenzbereich)

1. **Welche Filtertypen sind für die Filterung eines Videosignals geeignet (ungeeignet)?**

**Begründung**

1. **Welche Filtertypen sind als ZF-Filter für einen Rundfunkempfänger (10,7MHz) geeignet**

**(ungeeignet)? Begründung**

LC, Frequenz passt REST: Frequenz passt nicht

1. **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

1. **Nenne Einsatzgebiete von SAW- (Aktiven-, LC-, SC-, Digital-) Filtern.**

# Mobilfunk

1. **Welchen mittleren Abstand (in cm) haben zwei Pegeleinbrüche aufgrund des Kurzzeitschwundes bei einer Frequenz von f = 900MHz?**

Pegeleinbrüche typisch im Abstand von Lambda/2 🡪 (c=Lambda\*f) alle 1/6 m ein Pegeleinbruch

1. **Welche Methoden zum Schutz gegen Übertragungsfehler werden im Mobilfunk angewendet?**

Vorwärstfehlerkorrektur; ARQ (automatsche Wiederholung als fehlerhaft erkannter Datenpakete); Interleaving.

1. **Welche Vor- bzw. Nachteile hat eine Erhöhung der Interleaving-Tiefe?**

Je größer die Interleaving-Tiefe, desto besser werden die Bits durchmischt und desto wirkungsvoller (störsicherer) ist es. Je kleiner sie ist, desto schneller ist sie. Dies ist vor allem bei Sprach- und Videodiensten wichtig. (Interlieving-Tiefe bei Sprachdiensten ist auf 40ms und weniger begrenzt.)

1. **Welche Methode verwendet man, um Bündelfehler bei langsamen Mobilstationen zu vermeiden?**

ARQ…Automatic Repeat Request

Kommen Bündelfehler vor wird noch einmal nach Daten angefragt und gesendet (Dauert länger daher bei Sprachdiensten nicht/kaum möglich.)

1. **Welchen Hauptvorteil bietet das Zeitmultiplex-Verfahren?**

Mehrere Kanäle können sich die gleiche Frequenz teilen. (z.B. steht ms 1 und ms 2 für einen Kanal, ms3 -6 für einen anderen)

1. **Wie viele Funkkanäle gibt es in einer GSM Funkzelle mit 4 Trägern? Können alle diese Funkkanäle für die Sprachübertragung genutzt werden?**
2. **Was versteht man unter Zeitduplex und bei welchen Systemen wird es eingesetzt?**

Zeitduplex heißt es wird nicht gleichzeitig gesendet und empfangen. Zu einer Zeit wird gesendet zu einer anderen empfangen. (vt weil so kein Duplexfilter benötigt wird, Störsicherer)

Wird z.B. bei DECT-Telefonen verwendet.

## Frageliste Mobilfunk Einführung 2013-01-08

1. **Was bedeuten die Abkürzungen: AMPS, GSM, HSCSD, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA, LTE?**

AMPS = Advanced Mobile Phone Service

GSM = Group Special Mobile; global system for mobile communications.

HSCSD = High Speed Circuit Switched Data

GPRS = General packed radio service

EDGE = Edhanched data rates for GSM evolution

UMTS = Universal Mobile Telecommunications System

HSPA = High Speed Packet Access

LTE = Long Term Evolution

1. **Was bedeutet circuit switched bzw. packet access?**

circuit switched = Punkt zu Punkt Verbindung (…Eine Leitung)(zB: GSM,AMPS,HSCSD)

packed accessed = Paketorientierte Verbindung, jedes Paket hat die Zieladresse. (zB:UMTS,HSPA,GPRS,EDGE)

1. **Welche Nutzbitrate steht bei einem GSM-Kanal zur Verfügung?**

Maximal 9,6 kBits/s (Download)

1. **Was ist die maximale Bitrate bei GPRS, EDGE, UMTS, HSPA, LTE und 4G?**

GSM = 9,6 kBit/s

HSCSD = 57,6 kBit/s

GPRS = 115kBit/s

EDGE = 236kBit/s

UMTS = 384kBit/s

HSPA = 14,4MBit/s

LTE = 150MBit/s

4G = 1GBit/s

1. **Wieso steht diese maximale Bitrate dem Einzelnen User praktisch nie zur Verfügung?**

Weil einem einzelnen User nicht die gesamte Bandbreite zur Verfügung gestellt, weil versucht wird möglichst viele User in dieser Bandbreite unterzubringen.

1. **Zu welcher Mobilfunkgeneration gehört GSM, UMTS, LTE, LTE Advanced?**

GSM 2. Generation; UMTS und LTE 3. Generation LTE Advanced 4. Generation

1. **Durch welche Technik wird bei GPRS die maximale Datenrate erhöht?**

Durch die Bündelung von mehreren Zeitschlitze

1. **Durch welche Technik wird bei EDGE die maximale Datenrate erhöht?**
2. **Ein grundsätzliches Problem für die Datenübertragung via Funk bei gleichzeitiger Mobilität stellen die starken Feldstärkeschwankungen dar. Durch welche Maßnahmen versucht man das Problem zu entschärfen?**

Aufteilung der Information über den Raum(MIMO), der Zeit(Interlieving) und der Frequenz(spread Spektrum)

1. **Was bedeutet MIMO?**

Multiple Input Multiple Output

… durch mehrere Antennen wird das Räumliche short term fading reduziert/ausgelöst