

Bandpaßfilter

Schaltungen aus mindestens zwei miteinander gekoppelten Parallel-Schwingkreisen nennt man Bandpaßfilter, wenn die Schwingkreise nahezu auf die gleiche Frequenz abgestimmt sind.

Je mehr Schwingkreise miteinander gekoppelt sind, um so besser läßt sich ein breiter Durchlaßbereich und ein steiler Übergang in die Sperrbereiche oberhalb und unterhalb des Durchlaßbereiches erreichen.

Die einfachsten Bandpaßfilter bestehen aus zwei gleichen Schwingkreisen, die man auf verschiedene Arten miteinander koppeln kann.

Bei der induktiven Kopplung sorgt man dafür, daß ein kleiner Teil des Magnetfeldes einer Spule auch von der anderen erfaßt wird.

Bei der kapazitiven Kopplung bestimmt die Größe eines Kondensators den Kopplungsgrad.

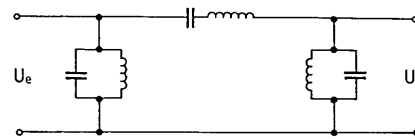
Bei der galvanischen Kopplung dient eine Induktivität als Koppellement zwischen den beiden Kreisen. Auch eine Kopplung über einen ohmschen Widerstand (wie im Bild angedeutet) wäre möglich, ergäbe aber nur eine Dämpfung und gar keine Bandpaßübertragungsfunktion.

Wenn man die galvanische Verbindung nahe genug am Fußpunkt der Spulen vorsieht und den Blindwiderstand der Koppelinduktivität zu Null macht, erhält man eine Sonderform der induktiven Kopplung: Ein Teil beider Spulen ist dann parallelgeschaltet, so daß daraus praktisch eine einzige Spule wird. Diese wird vom Strom beider Schwingkreise durchflossen, so daß die Kreise darüber gekoppelt sind.

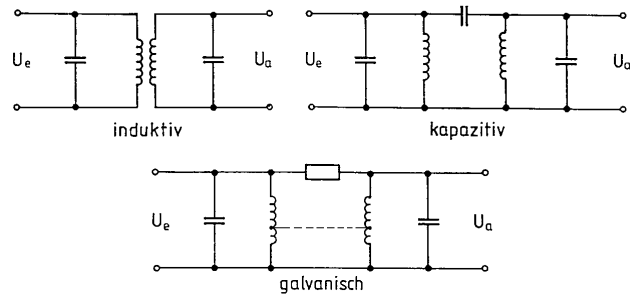
Vom Grad der Kopplung hängt es ab, wie die Resonanzkurve des Gesamtgebildes aussieht. Bei loser Kopplung (z.B. kleiner Kondensator) ist die Form kaum anders als bei einem einzigen Schwingkreis. Je enger die Kopplung wird, desto weiter **scheinen** die Resonanzkurven der beiden Schwingkreise auseinander zu rücken. Bei kritischer Kopplung fallen die 3-dB-Punkte dieser beiden Kurven zusammen und es entsteht ein flacher Mittelteil. Bei noch engerer Kopplung wird die Bandbreite des Bandpasses noch größer, dafür sattelt die Übertragungsfunktion in der Mitte mehr oder weniger stark ein (überkritische Kopplung).

Die idealste Form der Kopplung ist die durch einen dritten Schwingkreis, der als Serienkreis ausgelegt sein muß. Dieser muß aber recht genau dimensioniert werden. Man erhält dafür aber ein noch breiteres Filter mit sehr gutem Übergang in den Sperrbereich. Gleichzeitig werden auch sehr tiefe und sehr hohe Frequenzen (bezogen auf die Mittenfrequenz) optimal gedämpft. Das ist bei galvanischer Kopplung (für tiefe Frequenzen) und kapazitiver Kopplung (für hohe Frequenzen) nicht der Fall. Bei der induktiven Kopplung gibt es diese Einschränkung nicht.

BANDPASSFILTER



KOPPLUNGSARTEN



RESONANZKURVEN

