

# Projektlabor WS 2002/2003

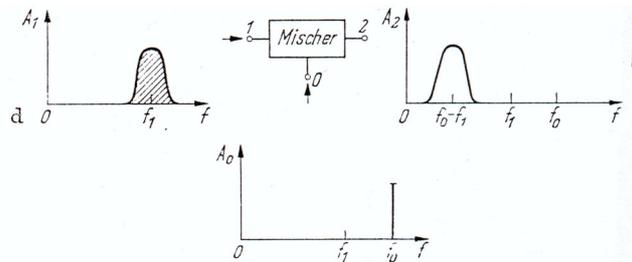
## Vortrag Frequenzmischer

Markus Gronau (markus.gronau@gmx.net)

### Funktionsweise des Mixers:

In einem BFO-Metallsuchgerät arbeiten zwei Oszillatoren parallel mit der gleichen Frequenz, wobei einer davon an eine Suchspule gekoppelt und der andere durch einen Quarz-Kristall getaktet ist. Wenn nun ein metallischer Gegenstand in die Nähe der Spule gerät, wird eine Frequenzänderung in der Suchspule verursacht. Das heißt, wenn sich die Ausgangsfrequenzen der beiden Oszillatoren unterscheiden, befindet sich ein Metall-Gegenstand in der Nähe des Geräts.

Wenn man die Grundfrequenzen der beiden Oszillatoren geeignet wählt und sie voneinander subtrahiert, liegt die Ausgangsfrequenz des Mixers im hörbaren Bereich.



z.B.:  $f_0 = 300 \text{ kHz}$ ,  $f_s = 290 \text{ kHz} \Rightarrow |f_0 - f_s| = 10 \text{ kHz}$  (im hörbaren Bereich)

Mischer sind also Schaltungen, welche Signale von einem gegebenen (Hoch-)Frequenzbereich in einen anderen (hörbaren) Frequenzbereich bewegen.

### Merkmale von Frequenzmischern:

- Intermodulationsverhalten
- Mischgewinn/-verlust
- Rauschverhalten
- Benötigte LO-Leistung / Isolation und Empfindlichkeit gegenüber LO-Rauschen

### Ausführungsformen von Frequenzmischern

- Frequenzbereich, Selektion des gewünschten Mischproduktes, Unterdrückung der unerwünschten Mischprodukte
- Isolation der „Tore“ ( LO-Signal, Eingangssignal )
- Hoher dynamischer Bereich: niedriges Rauschen und Linearität bis zu hohen Signalpegeln

### Typen von Frequenzmischern:

#### Passive Mischer:

Diese Mischer-Schaltungen sind mit Dioden realisiert und waren für eine sehr lange Zeit die am meisten verbreitete Schaltungsvariante für Mischer.

Problem: Das Ausgangssignal wird gedämpft und ist anfälliger auf Störungen.

-> Mischverluste & Rauschzahl -> benötigen extra Verstärker

#### Aktive Mischer:

Diese werden mit Transistoren oder FETs realisiert und benötigen zusätzliche Spannungsquellen. Ihr Vorteil ist, dass das Ausgangssignal nicht mehr verstärkt werden muss und qualitativ hochwertiger ist.

Des Weiteren wird noch zwischen der additiven und der multiplikativen Mischung unterschieden, wobei letztere nur von aktiven Mixern vollbracht werden kann.