

AFu-Kurs nach DJ4UF

Technik 15: Sender- und Empfängertechnik

DKØTU

Amateurfunkgruppe der TU Berlin

<http://www.dk0tu.de>

Stand 07.12.2015



This work is licensed under the *Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License*.

Amateurfunkgruppe der Technische Universität Berlin (AfuTUB), DKØTU

Was ist das?

AFu-Kurs nach
DJ4UF

DKØTU

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

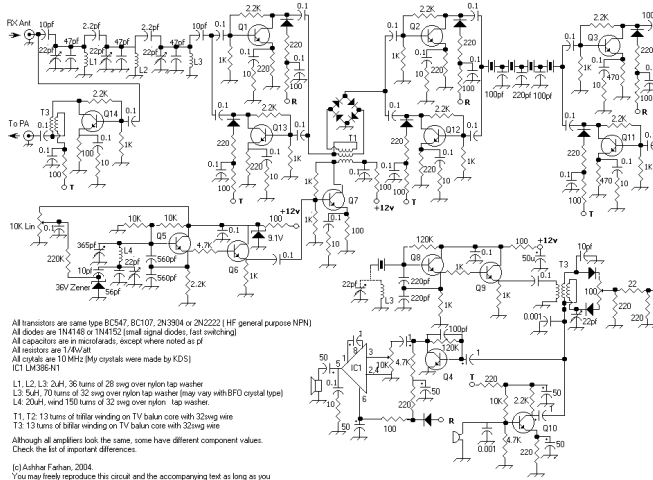
Transverter

Empfänger

Sonstiges

Transceiver

Referenzen



1

In freier Wildbahn

- Wo findet man Sender?
- Wo findet man Empfänger?

AFu-Kurs nach
DJ4UF

DKØTU

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

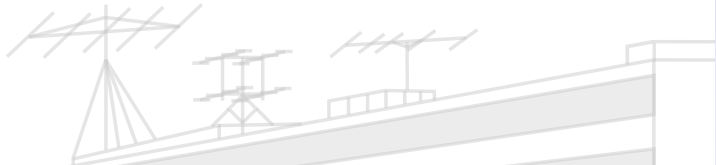
Transverter

Empfänger

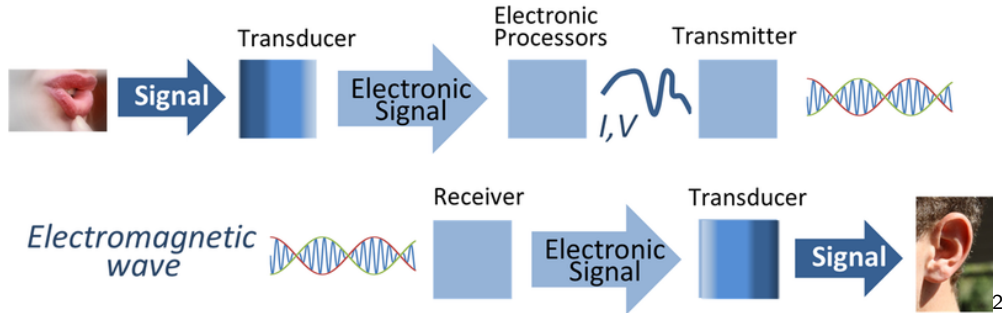
Sonstiges

Transceiver

Referenzen

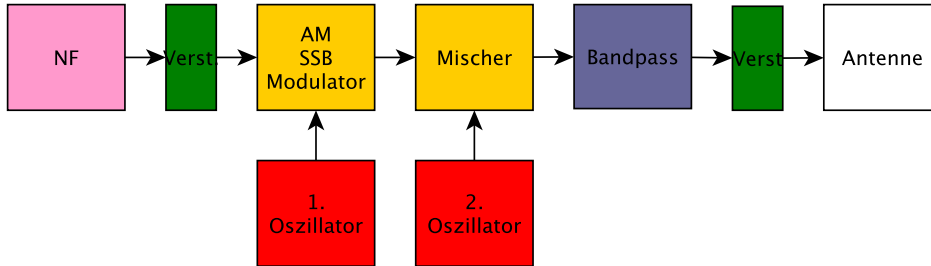


Funktion



² https://en.wikipedia.org/wiki/File:Signal_processing_system.png

Sender – Blockschaltbild



Sender

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

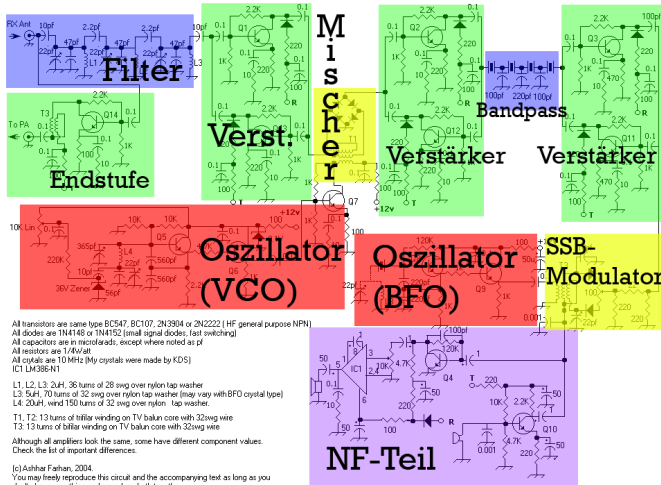
Transverter

Empfänger

Sonstiges

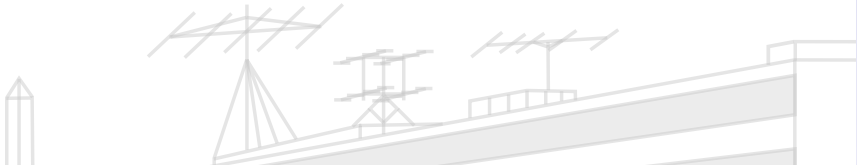
Transceiver

Referenzen



Oszillator

- VCO
 - Voltage Controlled Oszillator
 - Auch VFO (Variable Frequency Oszillator)
 - Spannungsabhängiger Oszillator
- BFO
 - Beat Frequency Oszillator
 - Möglichst frequenzstabil auf einer Frequenz



Prüfungsfrage

AFu-Kurs nach
DJ4UF

DKØTU

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

Transverter

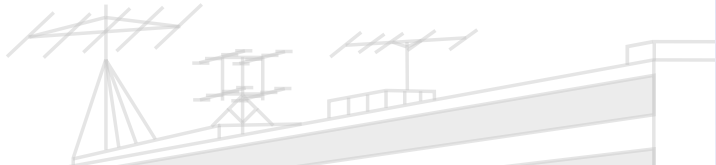
Empfänger

Sonstiges

Transceiver

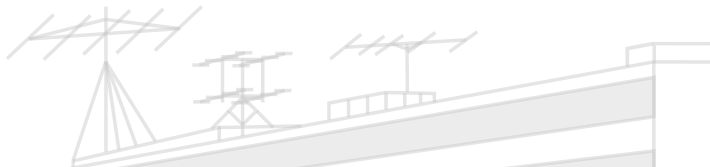
Referenzen

TD604	Wie verhält sich die Frequenz eines LC-Oszillators bei Temperaturanstieg, wenn die Kapazität des Schwingkreiskondensators mit dem Temperaturanstieg geringer wird?
A	Die Frequenz wird niedriger.
B	Die Frequenz bleibt stabil.
C	Die Frequenz wird erhöht.
D	Die Schwingungen reißen ab (Aussetzer).

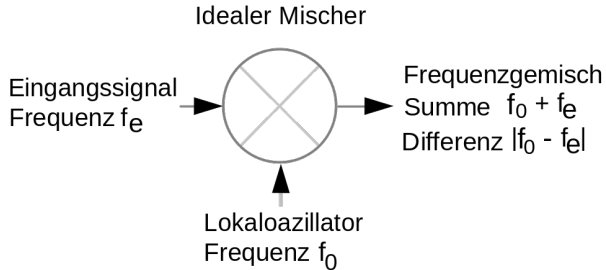


Prüfungsfrage

TD604	Wie verhält sich die Frequenz eines LC-Oszillators bei Temperaturanstieg, wenn die Kapazität des Schwingkreiskondensators mit dem Temperaturanstieg geringer wird?
A	Die Frequenz wird niedriger.
B	Die Frequenz bleibt stabil.
C ✓	Die Frequenz wird erhöht.
D	Die Schwingungen reißen ab (Aussetzer).



Mischer



Es fallen immer mehrere Frequenzen als Geschmisch heraus.

⁵ <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mischer.svg>

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

Transverter

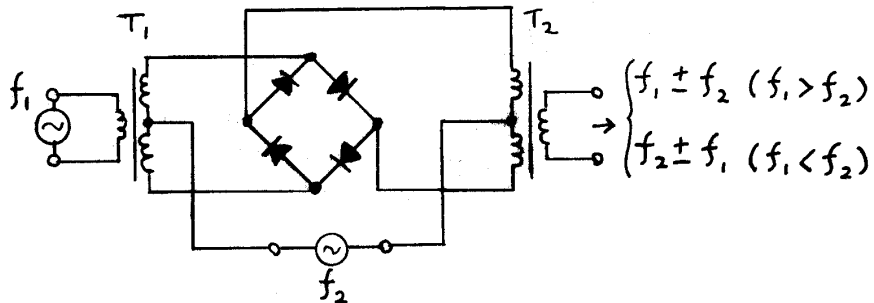
Empfänger

Sonstiges

Transceiver

Referenzen

Realer Diodenmischer



6

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

Transverter

Empfänger

Sonstiges

Transceiver

Referenzen

Mischer Rechenübung

- Oszillator 1: 10MHz
- Oszillator 2: 4.1MHz

Welche Ausgangsfrequenzen?

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

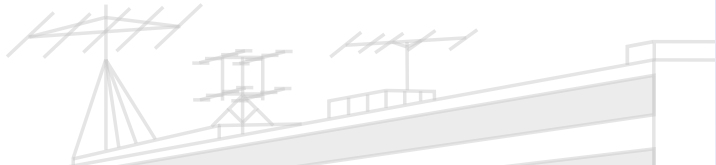
Transverter

Empfänger

Sonstiges

Transceiver

Referenzen



Mischer Rechenübung

- Oszillator 1: 10MHz
- Oszillator 2: 4.1MHz

Welche Ausgangsfrequenzen?

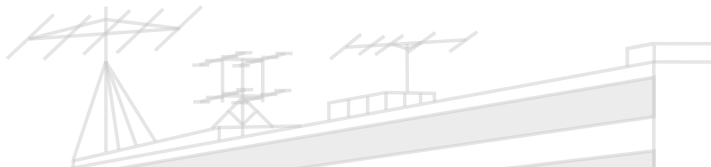
Ergebnis

- Ausgangsfrequenz 1: 14.1MHz
- Ausgangsfrequenz 2: 5.9MHz

Einleitung
Sender
Oszillator
Mischer
Transverter
Empfänger
Sonstiges
Transceiver
Referenzen

Prüfungsfrage

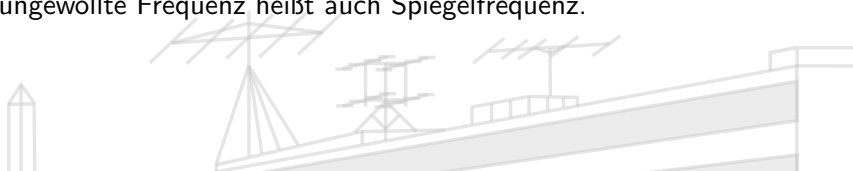
TF107	Einem Mischer werden die Frequenzen 28 MHz und 38,7 MHz zugeführt. Welche Frequenzen werden beim Mischvorgang erzeugt?
A	10,7 MHz und 56 MHz
B	10,7 MHz
C	56 MHz und 66,7 MHz
D	10,7 MHz und 66,7 MHz



Prüfungsfrage

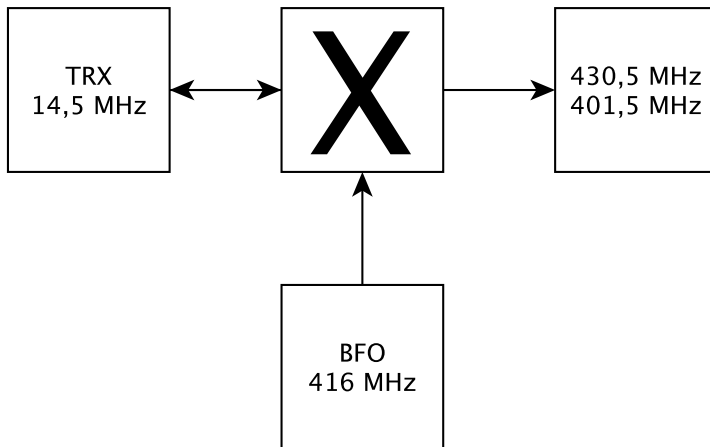
TF107	Einem Mischer werden die Frequenzen 28 MHz und 38,7 MHz zugeführt. Welche Frequenzen werden beim Mischvorgang erzeugt?
A	10,7 MHz und 56 MHz
B	10,7 MHz
C	56 MHz und 66,7 MHz
D ✓	10,7 MHz und 66,7 MHz

Hinweis: Die ungewollte Frequenz heißt auch Spiegelfrequenz.



Transverter – Blockschaltbild

Kofferwort: Transceiver + Konverter



Direktüberlagerungsempfänger

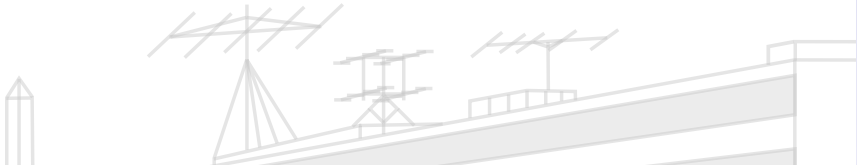
Oder auch *Superheterodynempfänger*, *Superhet* oder *Super*

super (lat. *super*) über

hetero (griech. *ετερος*) verschieden

dyn (griech. *δυναμις*) Kraft

→ Mischung zweier Signale unterschiedlicher Frequenz



Direktüberlagerungsempfänger – Blockschaltbild

AFu-Kurs nach
DJ4UF

DKØTU

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

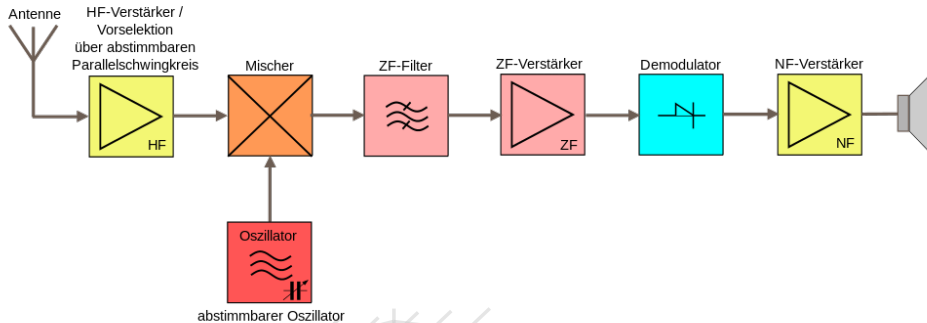
Transverter

Empfänger

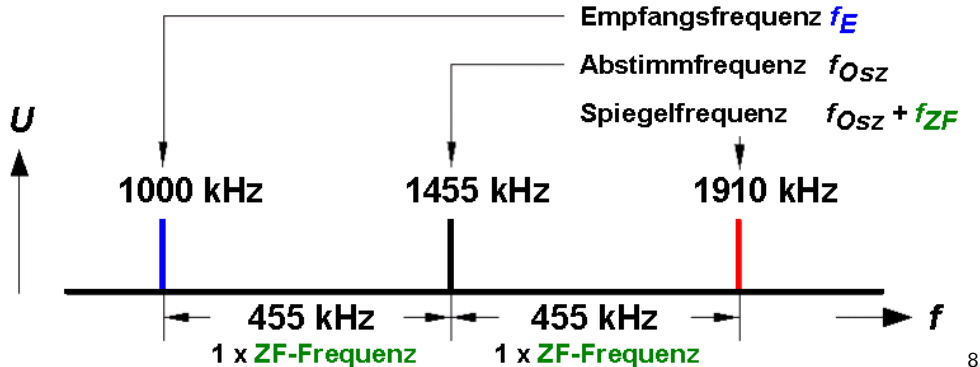
Sonstiges

Transceiver

Referenzen



Spiegelfrequenz



Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

Transverter

Empfänger

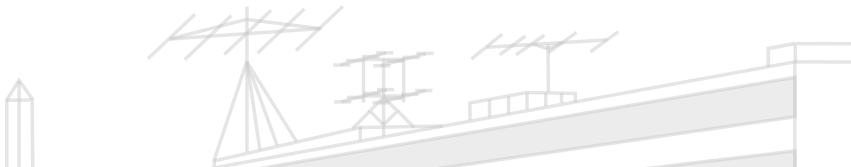
Sonstiges

Transceiver

Referenzen

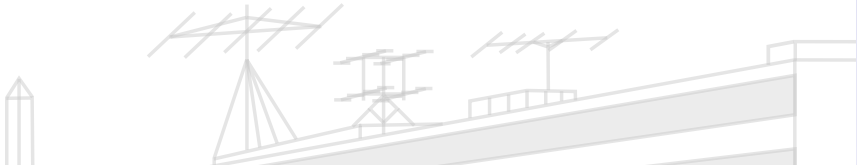
SNR

- Das Signal-Rausch-Verhältnis dient als Bewertungszahl zur Beurteilung der Qualität eines (analogen) Kommunikationspfades.
- Um Sprache verstehen zu können braucht es ein SNR von ca 6dB.



Trennschärfe

- Beurteilt wie gut der Empfänger ein Signal von starken benachbarten Signalen trennen kann.
- Je steiler der Bandpass, desto besser die Trennschärfe.



Großsignalfestigkeit

- Beurteilt wie gut der Empfänger mit ganz starken Signalen zurechtkommt.
- Bekannt ist z.B. dann ein zugestopft des Empfängers bei zu starken Signalen (Erkennbar durch brummen).

AFu-Kurs nach
DJ4UF

DKØTU

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

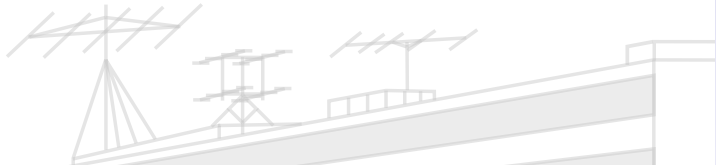
Transverter

Empfänger

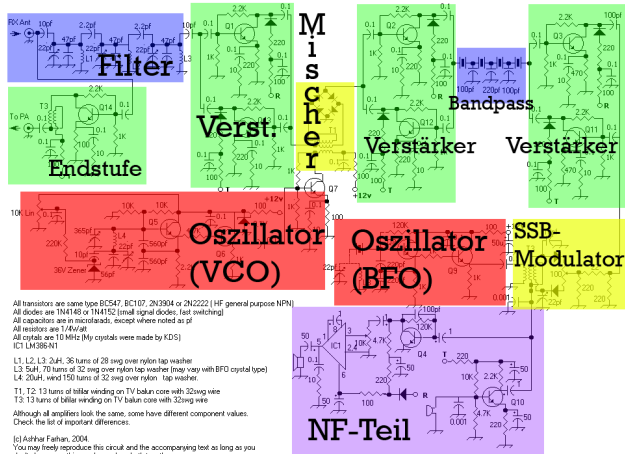
Sonstiges

Transceiver

Referenzen



BITX



9

6W SSB Transceiver für 14MHz

⁹ <http://www.phonestack.com/farhan/bitx.html>

AFu-Kurs nach
DJ4UF

DKØTU

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

Transverter

Empfänger

Sonstiges

Transceiver

Referenzen

Elecraft - K3

AFu-Kurs nach
DJ4UF

DKØTU

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

Transverter

Empfänger

Sonstiges

Transceiver

Referenzen



10

¹⁰ <http://www.elecraft.com/K3/K3.htm>

Drake TR-7

AFu-Kurs nach
DJ4UF

DKØTU

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

Transverter

Empfänger

Sonstiges

Transceiver

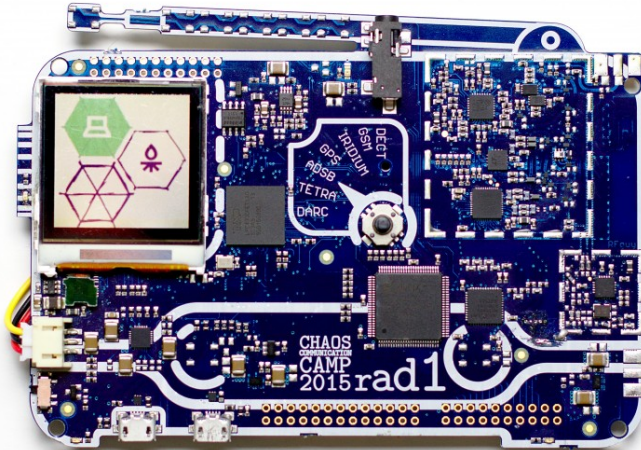
Referenzen



11

¹¹ Bild von DB4UM bei DKØTU

rad1o

AFu-Kurs nach
DJ4UF

DKØTU

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

Transverter

Empfänger

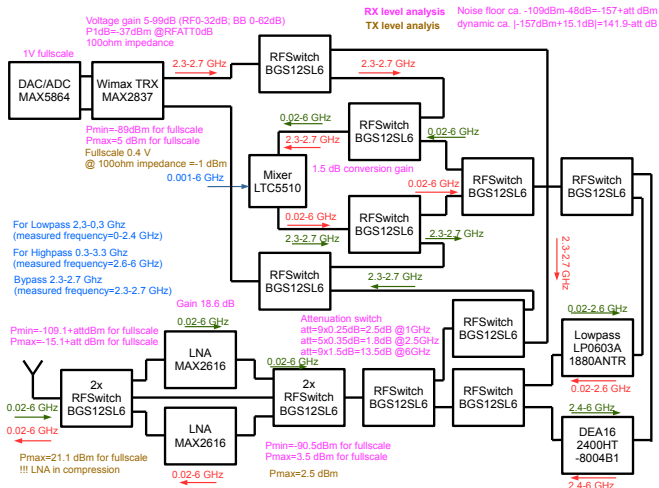
Sonstiges

Transceiver

Referenzen

12

¹² https://radio.badge.events.ccc.de/_media/radio_6.jpg



- Einleitung
- Sender
- Oszillator
- Mischer
- Transverter
- Empfänger
- Sonstiges
- Transceiver
- Referenzen

Referenzen/Links

- Moltrecht E 15:
<http://www.darc.de/referate/ajw/ausbildung/darc-online-lehrgang/technik-klasse-e/technik-e15/>
- Überlagerungsempfänger (Wikipedia):
<https://de.wikipedia.org/wiki/Ueberlagerungsempfaenger>

AFu-Kurs nach
DJ4UF

DKØTU

Einleitung

Sender

Oszillator

Mischer

Transverter

Empfänger

Sonstiges

Transceiver

Referenzen

