

PLL

präsentiert von Enrico Jimenez Tuero

Gliederung

- Begriff
- Blockschaltbild
- Phasenkomparatoren
- Frequenzteiler
- Anwendungen

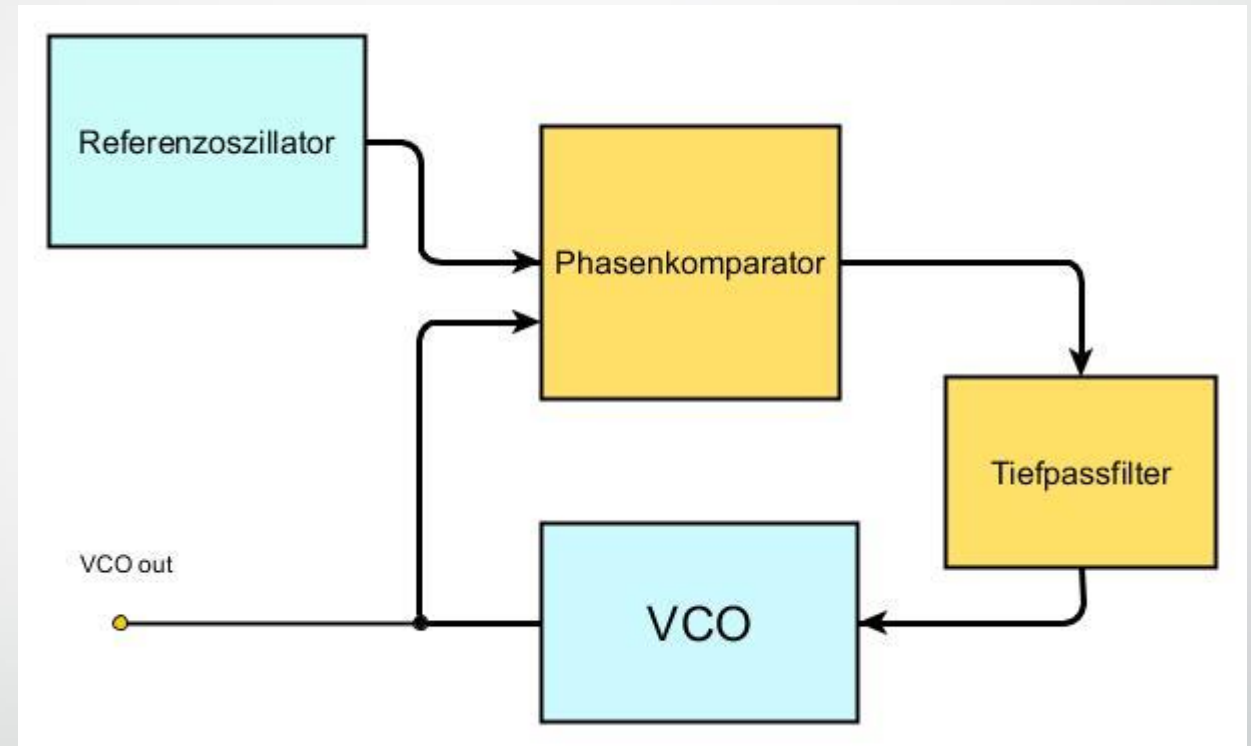
Begriff

- PLL bedeutet „phase-locked-loop“ (dt.: Phasenregelschleife)
- Kopplung von Frequenz und Phase von Referenzsignal und einem VCO
- man unterscheidet digitale und analoge PLL's
- oft handelt es sich um mixed-signal-circuits

Blockschaltbild

- Vergleich von Phase/Frequenz der Eingangssignale im Phasenkomparator
- Ausgabe der Steuerspannung des VCO
- Filterung des Nutzsignals
- Rückkopplung/ Ausgabe des VCO

Bild 1: Blockschaltbild einer einfachen PLL



Bildquelle: <http://www.hobbyelektronikwerkstatt.info/pll/>

Phasenkomparator: XOR-Gatter

- Ausgabe eines „High“-Signales falls Eingänge unterschiedlich sind
- Für Eingänge in Phase ergibt sich ein konstantes „Low“-Signal
-> PLL ist eingerastet
- Signale in Gegenphase liefern ein konstantes „High“-Signal

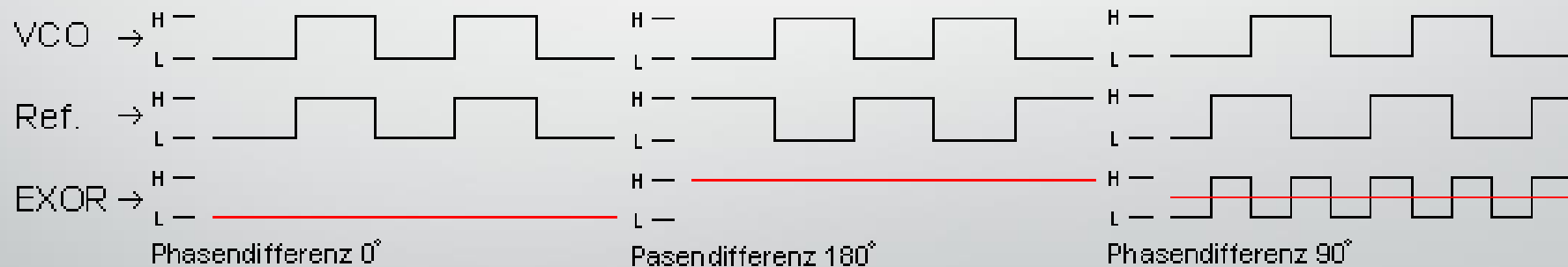


Bild2 : Eingang und Ausgang des XOR-Gatters bei verschiedenen Phasenlagen

Phasenfrequenzkomparator (PFD)

- Erlaubt einen Abgleich von Phase und Frequenz
- Besteht aus 2 D-Flipflops
- Reset der beiden Gatter ist über AND gekoppelt
- erzeugt hochfrequente Störanteile auf dem Nutzsignal (Faustregel 10 dB pro Dekade -> TP-Filter)

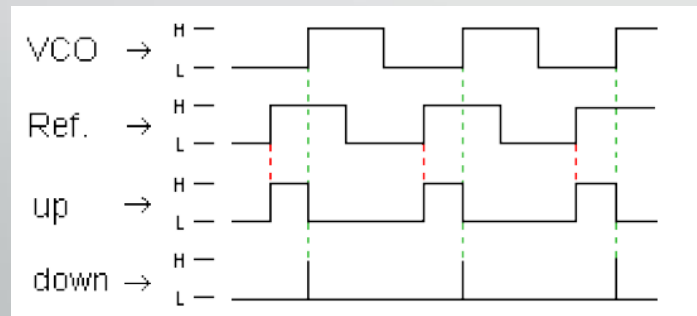


Bild 5 : Referenzsignal vor VCO

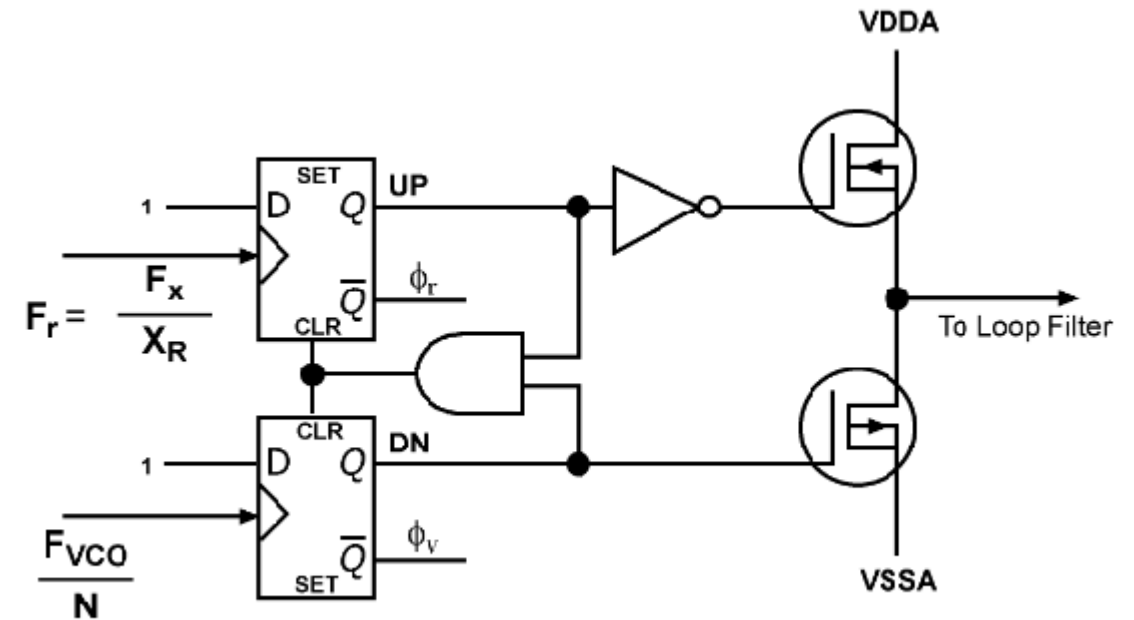


Bild 3: der Phasenfrequenzkomparator

Bildquelle: <http://www.ti.com/lit/an/swra029/swra029.pdf>

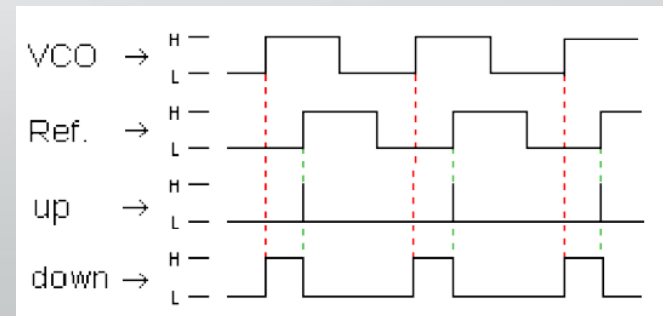
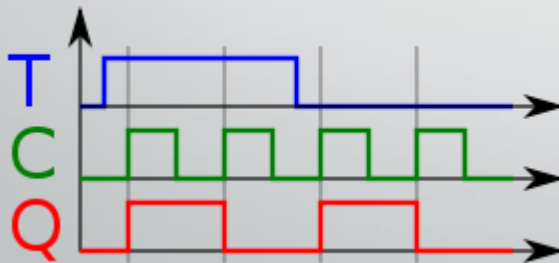


Bild 4: VCO vor Referenzsignal

Frequenzteiler

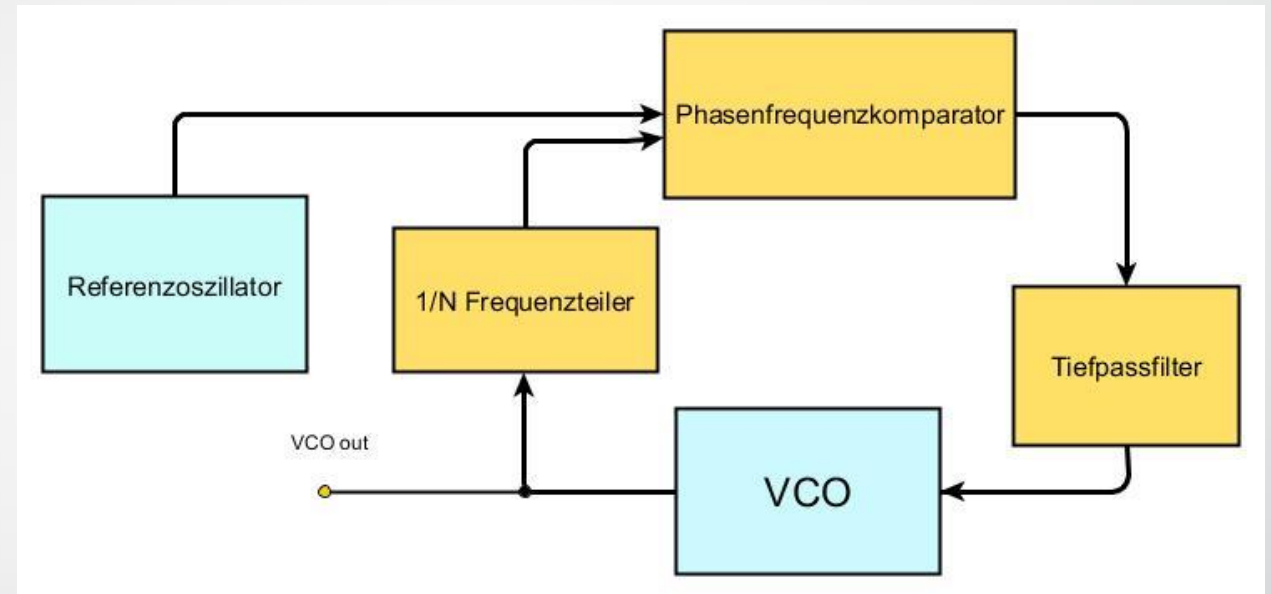
- Frequenz des VCO wird mit N multipliziert
- N ist eine natürliche Zahl
- einfachste Ausführung als T-Flipflop
- Es wird nur jeder n -te Impuls durchgelassen

Bild 7: Funktionsweise eines T-Flipflops



Bildquelle: auf der Quellenfolie

Bild 6: Das Blockschaftbild erweitert um einen Frequenzteiler

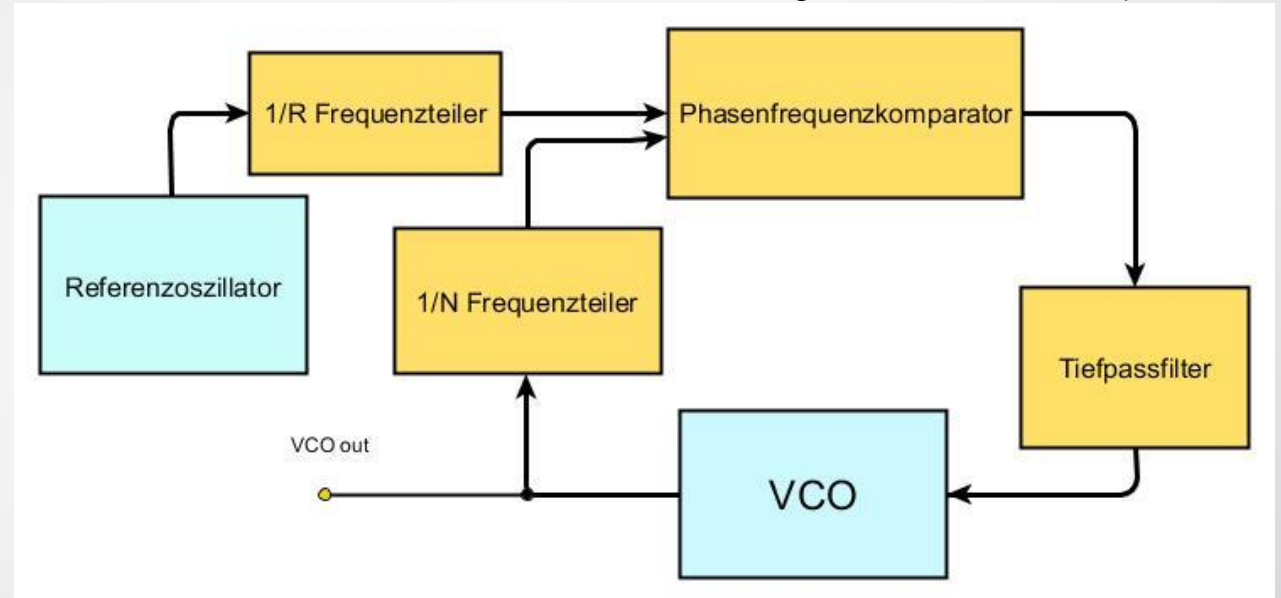


Bildquelle: <https://www.mikrocontroller.net/attachment/123248/pll.png>

Frequenzteiler

- Referenzfrequenz wird durch R geteilt
- es ergeben sich weitere Möglichkeiten der Frequenzgestaltung
- mit Steuerung sind beliebige Frequenzverhältnisse möglich

Bild 8: Erweiterung um einen weiteren Frequenzteiler

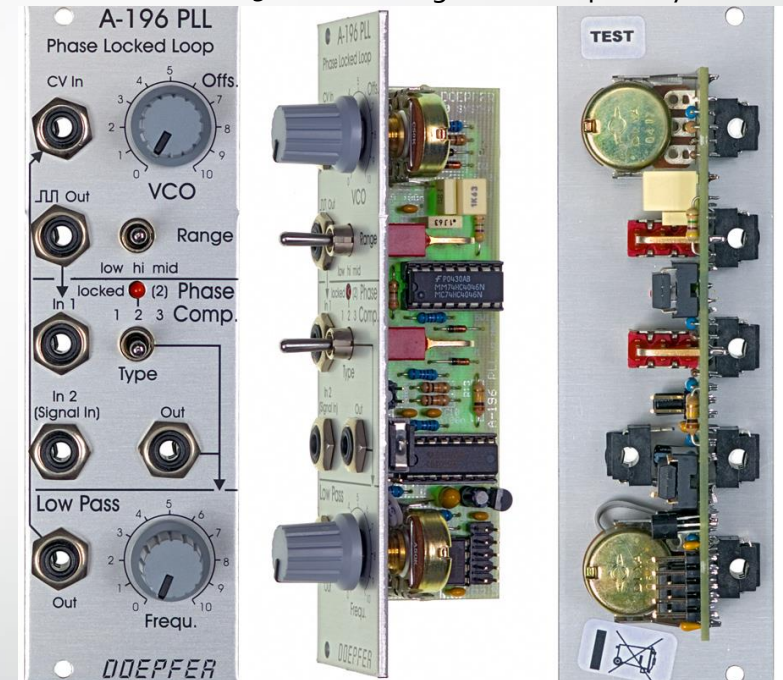


Bildquelle: <http://www.hobbyelektronikwerkstatt.info/pll/images/PLLschema.gif>

Anwendungen

- Weit verbreitet für Frequenzsynthese in Drahtlosen Kommunikationssystemen
(Modulation, Demodulation, Taktrückgewinnung)
- Sehr gut als IC umsetzbar z.B. CD4046B
- Geringer Leistungsverbrauch (Milliwatt)

Bild 9 : Anwendung in der Frequenzsynthese



Bildquelle :

http://www.doepfer.de/A100_pictures/doepfer_a196.jpg

Quellen:

Bildquellen:

Bild 5 und 6 : Bildquelle: <http://www.hobbyelektronikwerkstatt.info/pll/pll-phasenvergleich.php>

Datum: 2017-05-01

Uhrzeit: 10:36:32

Bild 7: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/ac/Impulse_T_002.svg/300px-Impulse_T_002.svg.png

Datum: 2017-05-01

Uhrzeit: 11:34:23

Internet:

<http://www.edaboard.com/showthread.php?t=75624>

Datum: 2017-05-01 Uhrzeit: 11:27:59

<http://www.ti.com/lit/an/swra029/swra029.pdf>

Datum: 2017-05-01 Uhrzeit: 15:42:18

<http://senderbau.egyptportal.ch/pll.htm>

Datum: 2017-05-01 Uhrzeit: 10:29:34

<http://www.hobbyelektronikwerkstatt.info/pll/>

Datum: 2017-05-01 Uhrzeit: 10:30:45

<http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/26873/TI/CD4046.html>

Datum: 2017-05-01 Uhrzeit: 16:46:14

Literatur:

Buch: Halbleiter-Schaltungstechnik, Autoren: Ullrich Tietze, Christoph Schenk, Verlag: Springer Vieweg