

## 8. Funktionsbeschreibung

Die nachfolgende Funktionsbeschreibung bezieht sich auf das in Bild 9 gezeigte Blockschaltbild.

### 8.1 Sinus-Oszillator

Die frequenzbestimmende Einheit des Generators ist das Wien-Netzwerk. Es liegt im Rückkopplungsweg des Oszillator-Verstärkers.

Zur Amplitudenstabilisierung wird als Regel- und Stellglied ein FET benötigt. Hierzu wird die Ausgangsspannung des Oszillator-Verstärkers gleichgerichtet und von einem Regelverstärker (modifizierter PI-Regler) nach einem Sollwertvergleich aufintegriert. Die Ausgangsgleichspannung des Regelverstärkers steuert den Widerstand der Drain-Source-Strecke des linearisierten FET.

Dieser Oszillator erzeugt eine frequenz- und amplitudenstabile Sinusspannung mit sehr kleinen Verzerrungen. In Stellung „Fast Settling“ wird eine kurze Einschwingzeit der Amplitude bei niedrigen Frequenzen erreicht.

Nach diesem beschriebenen Prinzip werden nur die Frequenzen 100 Hz bis 1 MHz erzeugt. Die Frequenzen 1 Hz bis 100 Hz werden nach einem modifizierten Funktionsgeneratorprinzip erzeugt (Bild 11).

Hierzu wird zunächst die Ausgangsspannung des Oszillator-Verstärkers im Frequenzbereich 100 Hz bis 1 kHz einer Trennstufe zugeführt. Diese Trennstufe steuert einen Frequenz-Spannungswandler an, der eine der Frequenz der Eingangsspannung proportionale Ausgangsspannung erzeugt.

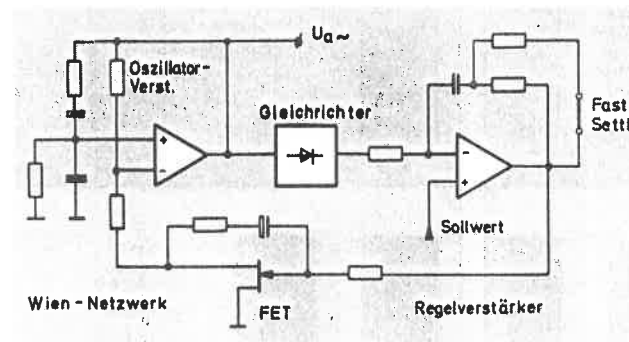


Bild 10  
Prinzipialschaltung  
Sinus-Oszillator

Mit dieser Gleichspannung wird die Frequenz eines spannungsgesteuerten Oszillators (VCO) eingestellt (1 Hz bis 10 Hz bzw. 10 Hz bis 100 Hz), der ein dreieckförmiges Signal liefert. Dieses Signal wird dann in einem Funktionsnetzwerk in eine sinusförmige Wechselspannung mit geringem Klirrfaktor umgewandelt.

Durch diese Schaltungsauslegung wird eine bessere Einstellbarkeit der Frequenz bei tiefen Frequenzen erreicht, da in den Bereichen 1 Hz bis 10 Hz und 10 Hz bis 100 Hz mit einer subjektiven Frequenzeinstellung wie im Bereich 100 Hz bis 1 kHz gearbeitet werden kann. Gleichzeitig verbessert sich das Einschwingen in den unteren Frequenzbereichen.

### 8.2 Rechteckformer

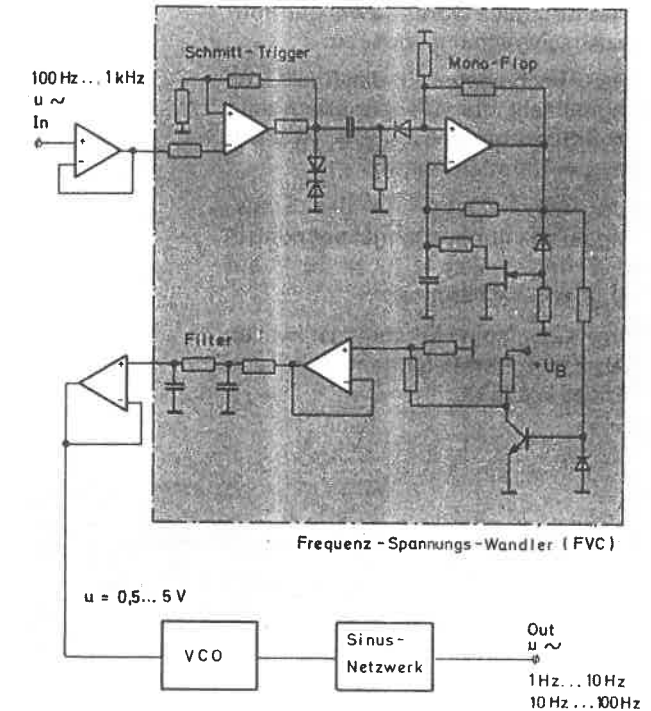
Die Ausgangsspannung des Oszillator-Verstärkers gelangt über einen Impedanzwandler zum Rechteckformer. Dieser besteht aus einem Summier-Verstärker und einem Schmitt-Trigger.

Die als Schmitt-Trigger bekannte Schaltung dient dazu, bei Eingangssignalen beliebiger Form eine Rechteckspannung am Ausgang zu erzeugen. Dabei bleibt die Frequenz der Eingangssignale unverändert. Der Trigger ändert seinen Schaltzustand, er kippt, wenn die angelegte Spannung einen bestimmten Wert über- bzw. unterschreitet.

Durch eine Potentialverschiebung am Summationspunkt des Summier-Verstärkers werden der Triggereinsatzpunkt und damit das Tastverhältnis des Rechtecksignals eingestellt.

Damit bei Sinus-Betrieb am Sinus-signal keine unerwünschten Störspitzen durch die schnellen Umschaltflanken des Rechtecksignals auftreten können, wird bei dieser Betriebsart der Summationspunkt des Summier-Verstärkers so weit verschoben, daß der Triggereinsatzpunkt nicht erreicht werden kann. Das Rechtecksignal ist somit ausgeschaltet.

Bild 11  
Modifizierter  
Funktions-Generator



### 8.3 Trennstufe und Ausgangsverstärker

Die nachfolgende Trennstufe dient zur Impedanzwandlung. Der gleichspannungsgekoppelte Differenz-Verstärker zeichnet sich durch eine sehr geringe Drift, geringes Eigenrauschen, kleinen Klirrfaktor und große Bandbreite aus.

Am Ausgang der Trennstufe befindet sich der Amplitudenregler (Abschwächung  $\geq 10 : 1$ ), mit dem eine kontinuierliche Ausgangsspannung eingestellt werden kann.

Der Ausgangsverstärker besteht aus einem Operationsverstärker und ei-

ner sich anschließenden Leistungs-  
endstufe (Prinzipialschaltung Bild 10).

Durch diese Schaltungsanordnung ergibt sich ein Leistungsverstärker, der die sehr guten Eingangsdaten des verwendeten Operationsverstärkers besitzt.

Bei hohen Frequenzen umgeht man den Operationsverstärker und gibt das Eingangssignal direkt auf die Leistungsendstufe.

Damit auch bei hohen Frequenzen eine ausreichende Schleifenverstärkung besteht, muß die Ansteuer-schaltung der Endstufe in diesem Frequenzbereich noch eine genügend große Spannungsverstärkung besitzen.

Durch diese Anordnung läßt sich also die gute Bandbreite der Endstufe mit der guten Nullpunktstabilität des Operationsverstärkers kombinieren.

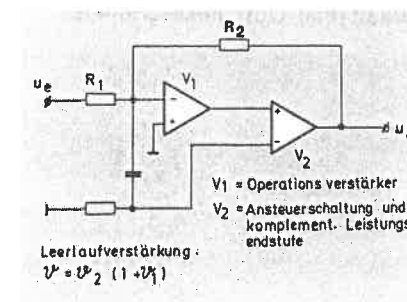


Bild 12 Prinzipialschaltung Leistungsendstufe