

# Theremin



## ***Inhalt***

1. Theremin - Was ist das?
2. Die Geschichte des Theremin
3. Wie gespielt wird
4. Wie funktioniert der Theremin?
5. Weiterentwicklungen
6. Dank

## **1. Was ist ein Theremin überhaupt?**

Der Theremin ist das erste elektronische Musikinstrument der Welt!

In den vielen Jahren ist es aber in Vergessenheit geraten, erst in den letzten Jahren steigt das Interesse wieder.

## **2. Die Geschichte des Theremin**

Ein Russe namens Lev Sergeivitch Termen erfand den Theremin Im Jahre 1919.

Eigentlich sollte er ein Alarmsystem für die russische Regierung entwickeln aber wie so oft kam es anders. Während den Tests bemerkte er, dass der Prototyp ein Geräusch erzeugt, das sich verändert wenn man seinen Körper bewegt, er fand man könne damit Melodien spielen, in dem man vor dem Alarmsystem die Distanz der Hand verändert. Das erste Musikinstrument, das man ohne Berührung spielt, war erfunden.

Lev Termen wanderte in die USA aus, sein Name wurde in Leon Theremin geändert.

Im Jahre 1928 Patentierte er sein, wie er es nannte, Thereminvox. Noch im selben Jahr lizenzierte die Firma RCA seine Erfindung und vermarkte sie.

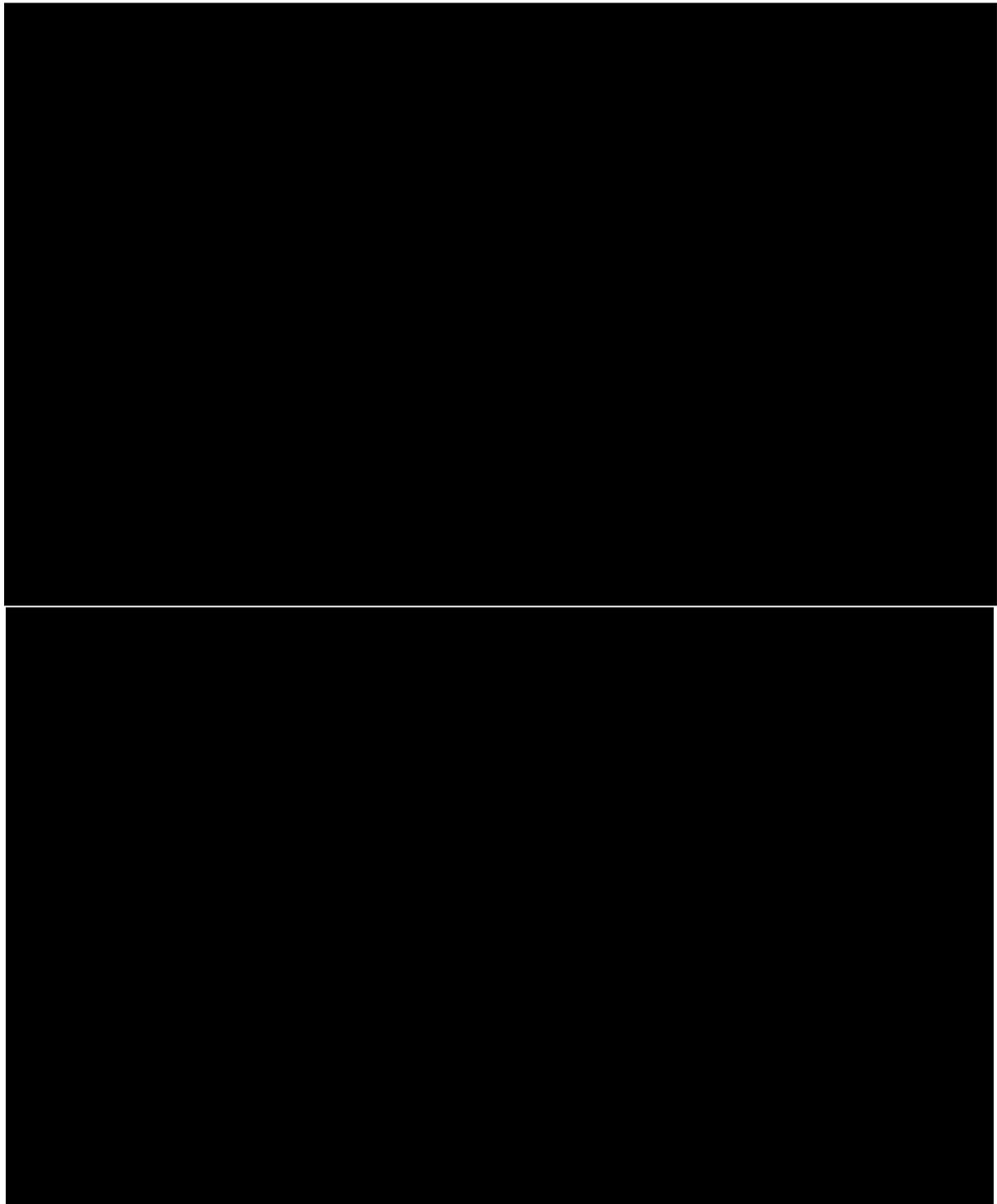


Leon Theremin beim spielen mit dem, nach ihm benannten, Instrument.

In den 60er und 70er wurde der Theremin durch Robert Moog, dem Erfinder des Synthesizers, erneut zum Mythos.

Bands wie „Led Zeppelin“ oder „The Beach Boys“ verwendeten den Theremin in ihren Stücken. Die aber wohl bekannteste Thereminspielerin war Clara Rockmore, auch eingewandert aus Russland. Mit ihrem aussergewöhnlichen Können und der mysteriösen Ausstrahlung des Theremins zog es Tausende in ihre Konzerte.

Heutzutage erfreut sich der Theremin immer grösserer Beliebtheit, obwohl es kaum jemanden gibt, der dieses Instrument wirklich spielen kann.



### ***3. Wie gespielt wird***

Ein Theremin hat normalerweise zwei Antennen. Die erste, meistens vertikale, für die Tonhöhe und die zweite, meistens horizontale, für die Intensität (Lautstärke).

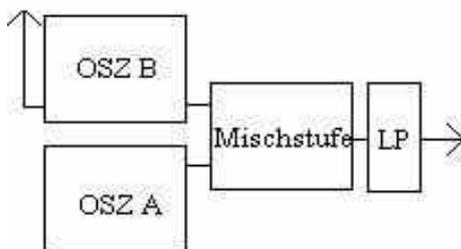
Gespielt wird indem man die Distanz der Hände zu den Antennen verändert, ohne Tasten, Mundstück oder sonst etwas was man von anderen Instrumenten kennt.

#### 4. Wie Funktioniert ein Theremin?

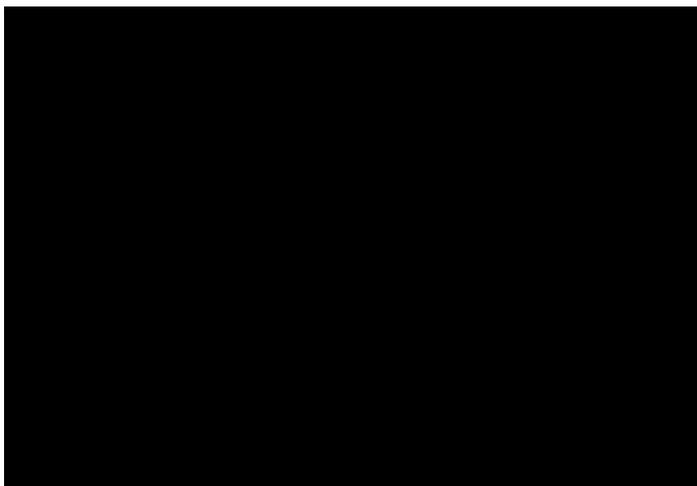
Ein Theremin besteht aus drei Oszillatoren, zwei für die Tonhöhe und einen für die Lautstärke.

Oszillator A schwingt auf einer festen Frequenz von ca. 200 kHz. Oszillator B hingegen kann seine Frequenz von 200 kHz bis 202 kHz variieren, An seinem LC-Kreis ist eine Antenne befestigt. Wenn man nun mit der Hand in die Nähe der Antenne kommt, verändert sich die Kapazität des Kondensators im Oszillator. Das heisst, dass sich die Frequenz des Oszillators B um etwa 2000 Hz verändert. Nun werden beide Frequenzen auf eine Mischstufe geschickt. Am Ausgang dieser Mischstufe erhält man die Summe (also 400 kHz bis 402 kHz) und die Differenz (also 0 bis 2 kHz). Die Frequenz um 400 kHz ist unwichtig und wird mit einem Tiefpassfilter entfernt. Die Frequenz von 0-2000 Hz hingegen wird auf einen dritten Oszillator gegeben, der, gesteuert durch die andere Hand, verändert die Intensität des Signals.

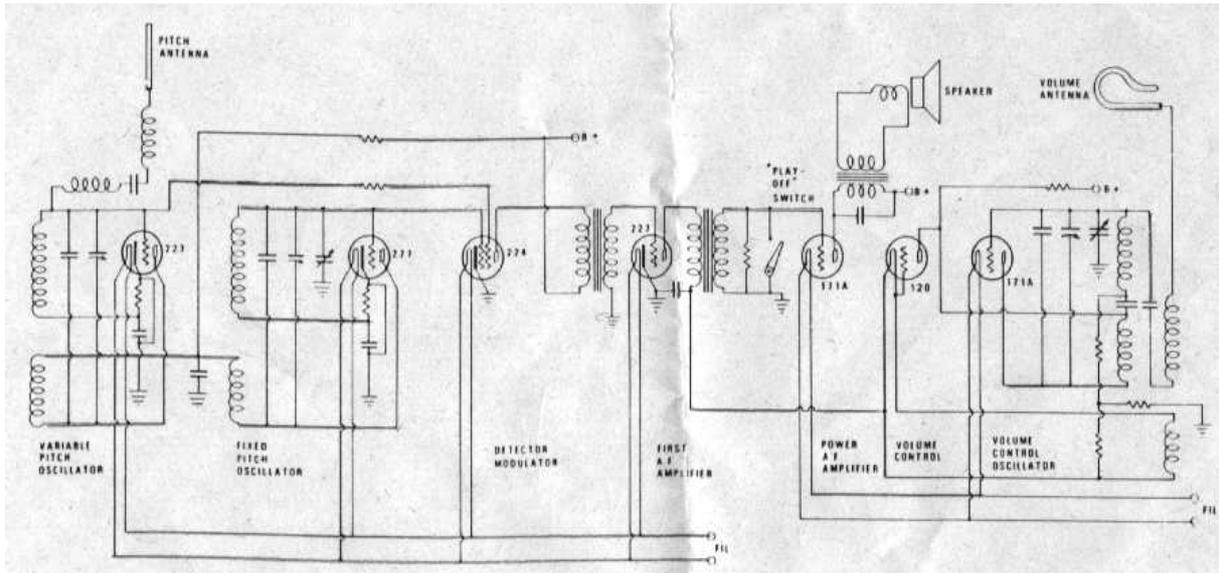
Über einen Endverstärker mit angeschlossenem Lautsprecher werden die so erzeugten Töne hörbar gemacht.



Blockschaltbild eines Theremin  
(nur Tonhöhe)



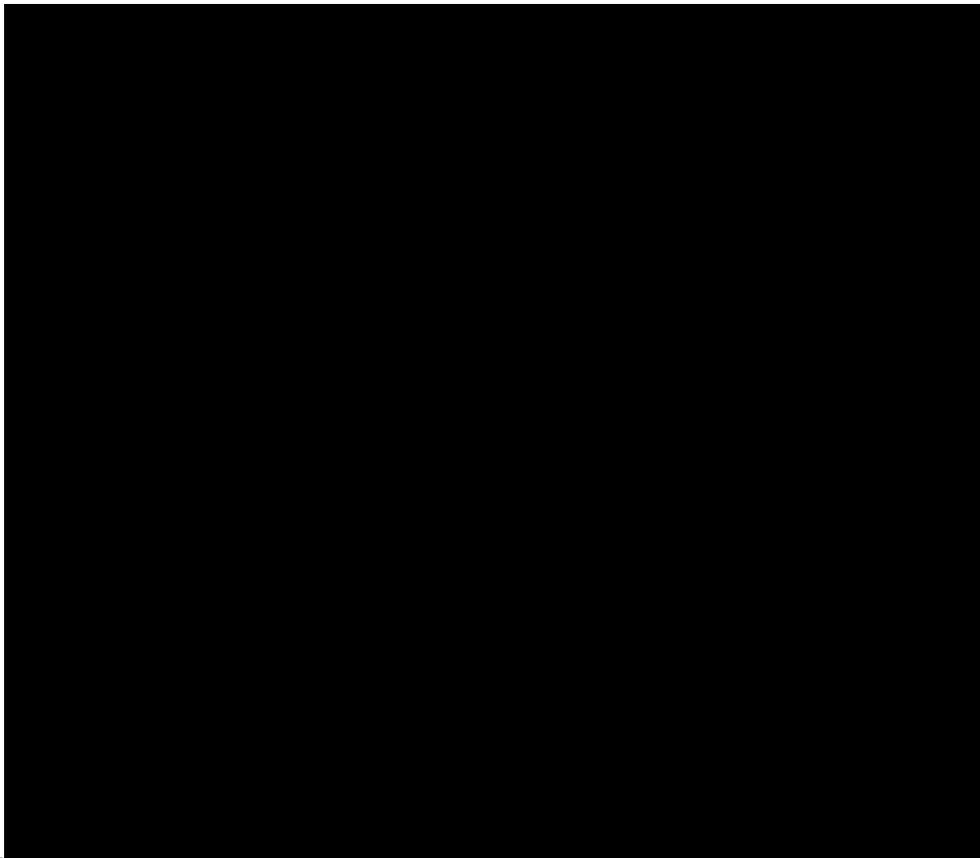
Schaltung eines Theremins auf Transistorbasis



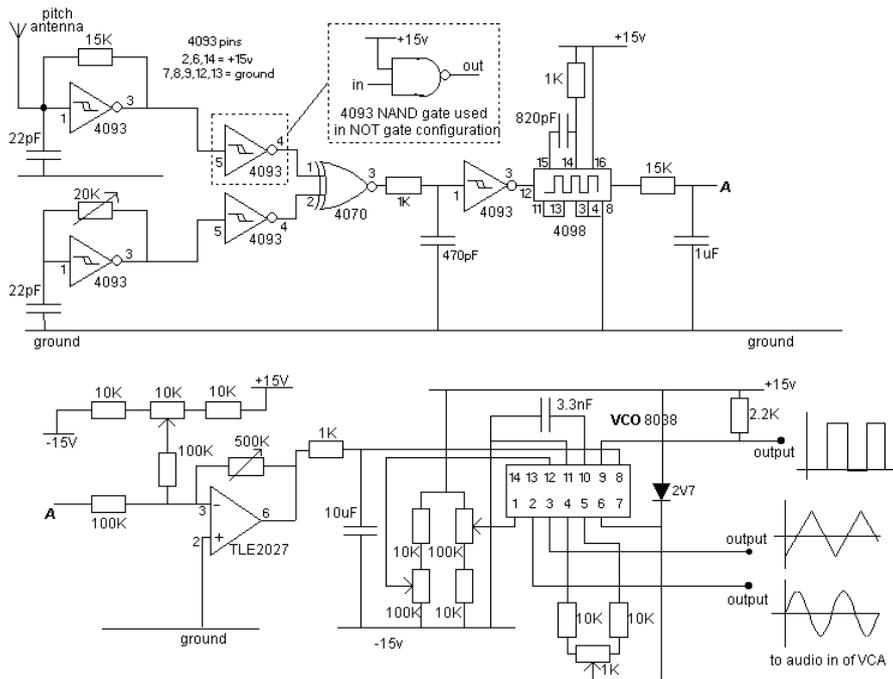
original Schema des RCA Theremin

### 5. Weiterentwicklungen

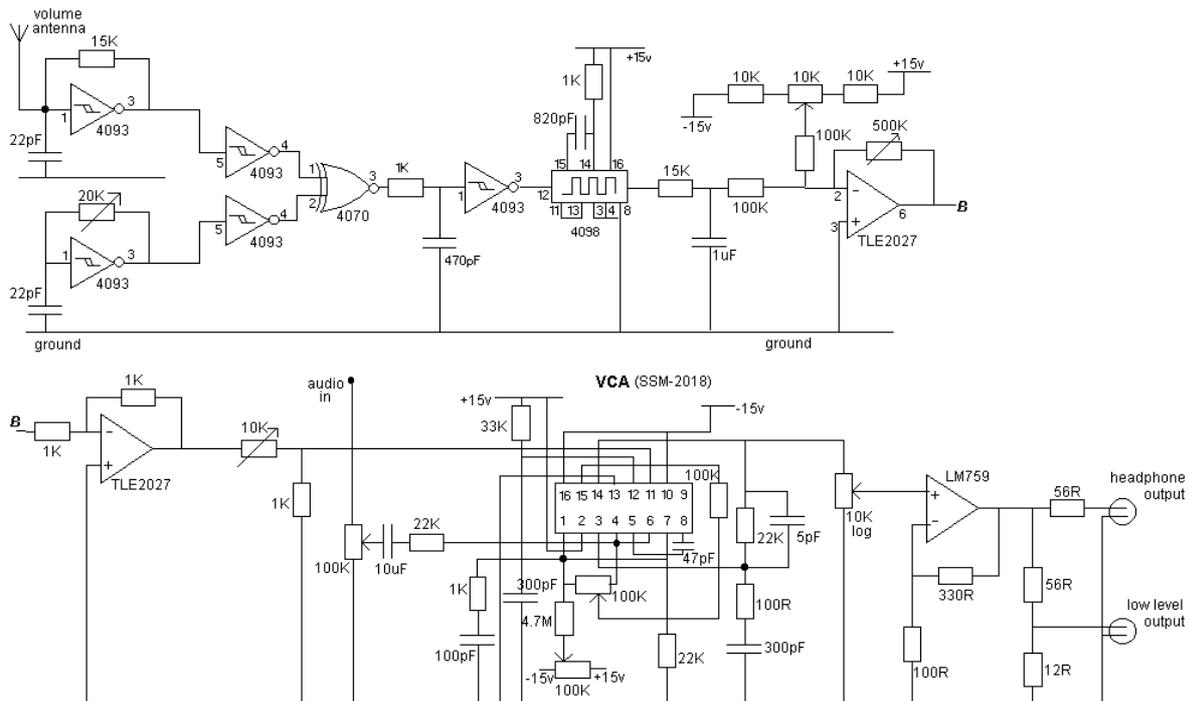
Da man heute nicht mehr die damals verwendeten Röhren benutzen muss, kann man mit Hilfe von CMOS Bauteilen die Frequenz in eine Spannung umformen. Mit dieser Spannung kann man VCOs (spannungsgesteuerte Oszillatoren) und VCAs (spannungsgesteuerte Verstärker) ansteuern



Schema eines CMOS Theremin (nur Tonhöhe, vgl. mit Blockschaltbild)



(a) Pitch Control Circuitry



(b) Volume Control Circuitry

Hier die Schaltung eines komplett digitalen Theremin

Es gibt Dokumentationen zu Thereminen die mit Teilen von analog Synthesizer ausgerüstet wurden oder welche auf Basis von FPGAs (field programable gate array)

Auch gibt es Abarten die mit MIDI Schnittstelle ausgerüstet wurden, um andere MIDI fähige Geräte zu steuern, was eine unglaubliche Vielfalt von Möglichkeiten eröffnet.

## **6. Dank**

Mein Dank gilt an alle die mich unterstützt haben, ganz speziell dem Theremin Webring der die wenigen Theremin-Websites miteinander verbindet.