DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 146 529

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int.Cl.[3]	
(11)	146 529	(44)	11.02.81	3(51)	H 03 K 4/50
(21)	WP H 03 K / 217 272	(22)	30.11.79		

(71) siehe (72)

(72) Käbsch, Rainer, DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Carl Zeiss Jena, Büro für Schutzrechte, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1

(54) Umschaltbarer Sägezahn-Dreieck-Generator

(57) Bei einem umschaltbaren Sägezahn-Dreieck-Generator sollen der Bedienungskomfort erhöht und der Schaltungsaufwand bei universeller Anwendbarkeit reduziert werden. Es ist Aufgabe des Generators, Impulse mit exakt definierten und unabhängig voneinander durch Gleichspannungsregelung einstellbaren Impulskennwerten, insbesondere für eine mögliche Rechnersteuerung, zu erzeugen. Erfindungsgemäß wird die Ladespannung eines Integrationskondensators über einen Begrenzerverstärker und einen regelbaren Verstärker ausgekoppelt. Anfang und Ende der Impulse werden durch Komparatoren erfaßt, die über entsprechende Schaltstufen entweder den Integrationskondensator kurzschließen oder denselben umladen. Gleichzeitig erzeugen die beiden Komparatoren jeweils einen sägezahnsynchronen Rechteckimpuls. Durch Veränderung der Eingangs- und Referenzspannungen der Generatorbaustufen sind die Impulskennwerte sowie die Lage der Impulse zur Nullinie variierbar. - Figur -

Titel: Umschaltbarer Sägezahn-Dreieck-Generator

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung wird in der Meß- und Nachrichtentechnik angewendet, wo mit einfachen Mitteln Sägezahn- und Dreieckimpulse mit variierbaren Parametern erzeugt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Es sind bereits Sägezahngeneratoren mit geringem technisch-ökonomischen Aufwand bekannt (Rfe 1977 H. 19/20 S. 671), bei denen über eine Konstantstromquelle Kondensatoren aufgeladen werden. Der Nachteil bisher bekannter einfacher Generatorlösungen ist, daß sich erstens die Impulskennwerte, sofern sie extern steuerbar sind, gegenseitig bei der Variation beeinflussen und daß zweitens die Ausgangsspannung im Pausenzustand stark bauelemente- und driftabhängig sind. Bei oben genanntem Verfahren verändert sich mit der Steuerung der Anstiegsgeschwindigkeit auch gleichzeitig die Amplitude des Sägezahnimpulses. Anstiegsgeschwindigkeit und Amplitude sind nicht durch externe Gleichspannungen einstellbar.

Es ist auch bekannt, um die gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden, einzelne Impulskennwerte zu stabilisieren. (Stabilisierung der Amplitude z. B. in Rfe 1975/6 S. 195). Durch die Stabilisierung ist jedoch keine einfache Variation möglich. Bei der genannten Veröffentlichung sind Anstiegsgeschwindigkeit und Amplitude außerdem nicht mit einer externen Gleichspannung einstellbar. Die Ausgangsspannung im Pausenzustand ist darüberhinaus nicht exakt definiert, sondern wird durch die Kennwerte eines Transistors beeinflußt.

Die Sägezahn-Generatoren sind nicht umschaltbar für Dreieckimpulse. Zwar sind Generatorkonzeptionen bekannt, die universell anwendbar sind für mehrere Impulsarten (z. B. Funktionsgeneratoren für Prüf- und Meßzwecke),

-9. JAN. 1980*834197

doch ist der technisch-ökonomische Aufwand dafür beträchtlich. Die Reduzierung dieses Aufwandes erforderte bisher Kompromisse in der universellen Anwendbarkeit insbesondere Bedienbarkeit und in der Genauigkeit der Impulserzeugung.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der Genauigkeit und des Bedienkomforts sowie die Verringerung des technisch-ökonomischen Aufwandes bei einer universellen Anwendbarkeit und einer möglichen Rechnersteuerung des Generators.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit möglichst einfachen Mitteln einen Generator zu schaffen, der wahlweise Dreieck- und Sägezahnimpulse mit sehr genauer Ausgangsspannung im Pausenzustand und frei wählbarer Lage des Sägezahns zur Nullinie liefert, bei dem die Amplitude, die Pausendauer und die Anstiegsgeschwindigkeit der Impulse ohne gegenseitige Beeinflussung getrennt voneinander, insbesondere durch eine mögliche Rechnersteuerung, einstellbar sind und der einen sägezahnsynchronen Rechteckimpuls erzeugt.

Diese Aufgabe wird bei einem umschaltbaren Sägezahn-Dreieck-Generator mit einer Konstantstromquelle, mit einem an die Konstantstromquelle angeschlossenen Kondensator und mit einem Entladetransistor parallel zum Kondensator, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Ausgang der Konstantstromquelle sowohl mit je einem Eingang zweier Komparatoren als auch über einen Begrenzerverstärker mit dem ersten Eingang eines Auskoppelverstärkers in Verbindung steht, an dessen zweiten Eingang eine veränderbare Steuerspannung als Verschiebespannung liegt, daß der Ausgang des ersten Komparators, dessen zweiter Eingang an eine Referenzspannung angeschlossen ist, über einen Umschalter wahlweise mit dem Eingang einer monostabilen Kippstufe oder mit einem ersten Eingang einer Phasenumkehrstufe in Verbindung steht, daß der Ausgang des zweiten Komparators, dessen zweiter Eingang auf Null-Potential liegt, mit dem ersten Eingang eines NAND-Gliedes für einen synchronen Rechteckimpuls und mit dem zweiten Eingang der Phasenumkehrstufe verbunden ist, an deren dritten Eingang eine Ladespannung für den Kondensator anliegt und deren Ausgang an den Eingang der Konstantstromquelle angeschlossen ist und daß der Ausgang der monostabilen Kipp-

stufe einerseits mit dem zweiten Eingang des NAND-Gliedes und andererseits über ein verriegelbares Gatter mit dem Steuereingang des polaritätsmäßig entgegengesetzt zur Ladespannung des Kondensators vorgespannten Endladetransistors verbunden ist.

Es ist vorteilhaft, wenn die Ladespannung, eine Schaltspannung des verriegelbaren Gatters, die Verschiebespannung und die Referenzspannung durch einen Rechner angesteuert sind.

Der Minimal- und Maximalwert der Spannung des Kondensators und damit der Sägezahn-Anstiegs-Flanke werden durch zwei Komparatoren erfaßt, die Impulse zur Erzeugung der exakten Sägezahn- bzw. Dreieckform und der sägezahnsynchronen Rechteckfunktion liefern. Die Vorspannung des Entladetransistors wird exakt während der Pausenzeit begrenzt. Die Impulskennwerte sind getrennt voneinander durch externe Spannungsvariation einstellbar, so daß sich die Möglichkeit einer Rechneransteuerung ergibt. Der geringe Schaltungsaufwand des Generators gestattet die Erzeugung von variierbaren Sägezahn- und Dreieckimpulsen sowie von sägezahnsynchronen Rechteckimpulsen.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Der Ausgang einer Konstantstromquelle 1 steht mit einem Kondensator 2, der gegen Masse liegt, mit dem Kollektor eines Entladetransistors 3 mit je einem Eingang zweier Komparatoren 4, 5 und über einen Begrenzerverstärker 6 mit dem nichtinvertierenden Eingang eines Auskoppelverstärkers 7 in Verbindung. Der Auskoppelverstärker 7 ist durch einen Widerstand 8 vom Ausgang A1 auf den invertierenden Eingang rückgekoppelt, der über einen Widerstand 9 an eine veränderbare Verschiebespannung Uv angeschlossen ist. Der Ausgang des Komparators 4, dessen zweiter Eingang an Masse liegt, ist sowohl mit einem ersten Eingang einer Phasenumkehrstufe 10 als auch mit einem ersten Eingang eines NAND-Gliedes 11 zur Auskopplung eines synchronen Rechteckimpulses an einem Ausgang A2 verbunden. Der Ausgang des Komparators 5, dessen zweiter Eingang an eine Referenzspannung U_{ref} angeschlossen ist, steht über einen Umschalter 12 wahlweise mit dem Eingang einer monostabilen Kippstufe 13 oder mit einem zweiten Eingang der Phasenumkehrstufe 10 in Verbindung. An einem dritten Eingang der Phasenumkehr-

stufe 10 liegt eine Ladespannung U_L an, der Ausgang der Phasenumkehrstufe 10 ist auf den Eingang der Konstantstromquelle 1 geführt. Die monostabile Kippstufe 13 ist ausgangsseitig an einen ersten Eingang eines NAND-Gliedes 14 und an einen zweiten Eingang des NAND-Gliedes 11 angeschlossen. Der Ausgang des NAND-Gliedes 14, an dessen zweiter Eingang eine Schaltspannung U_S liegt, ist an die Basis des Entladetransistors 3 geführt, dessen Emitter über eine Diode 15 mit Masse und über einen Widerstand 16 mit einer Vorspannung - U verbunden ist.

Über die Konstantstromquelle 1 wird mit der Ladespannung U_L der Kondensator 2 zeitlinear aufgeladen. Die Ladespannung des Kondensators 2 wird im Begrenzerverstärker 6 verstärkt und begrenzt, so daß am Ausgang A_1 des Auskoppelverstärkers die Anstiegsflanke des Sägezahn- bzw. Dreieckimpulses erscheint. Gleichzeitig wird die Ladespannung des Kondensators 2 dem Komparator 4 zur Auswertung des Nulldurchgangs und dem Komparator 5 zur Auswertung der Maximalamplitude zugeführt. Der Komparator 5 schaltet bei Maximalamplitude und gezeichneter Schalterstellung des Umschalters 12 über die monostabile Kippstufe 13 sowie das NAND-Glied 14 den Entladetransistor 3 durch, so daß der Kondensator 2 entladen wird. Wenn die monostabile Kippstufe 13 in ihren Ruhezustand zurückkippt, beginnt ein neuer Ladezyklus für den Kondensator 2. Die Referenzspannung U_{ref} bestimmt die Amplitude des Sägezahnimpulses am Ausgang A_1. Die Amplitude der Ladespannung U_L bestimmt die Anstiegsgeschwindigkeit des Sägezahnimpulses. Die Pausendauer der Impulsfolge ist durch die Haltezeit der monostabilen Kippstufe beeinflußbar, indem die Zeitkonstante verändert wird. Der Entladetransistor 3 ist durch die Vorspannung - U geringfügig negativ vorgespannt, so daß auch der Kondensator 2 im geschalteten Zustand des Entladetransistors 3 auf die negative Spannung umgeladen wird. Der Begrenzerverstärker 6 mit hochgenauen Begrenzungsschwellen begrenzt negative Eingangsspannungen auf exakt 0 V und erzeugt somit stets einen definierten und konstanten Pausenwert der Impulsfolge. Dieser Pausenwert stellt sich auch ein, wenn der Generator ausgetastet wird, indem die Schaltspannung U_S das NAND-Glied 14 verriegelt und der Entladetransistor durchgesteuert werden. Durch die Komparatoren 4, 5 werden der Anfangszeitpunkt und der Endzeitpunkt des Sägezahnimpulses fixiert. Am Ausgang A_2 des NAND-Gliedes 11 erscheint synchron zum Sägezahnimpuls ein Rechteckimpuls mit jeweils einer Schaltflanke zum Sägezahnbeginn und -ende. Diese sägezahn-

synchrone Rechteckspannung ist beispielsweise erforderlich, um für eine anzuschließende Displayeinheit Dunkeltastimpulse zu gewinnen. Mit der veränderbaren Verschiebespannung U_V, die eine Referenzspannung für den Auskoppelverstärker darstellt, kann die Lage des Sägezahnimpulses in bezug auf die Nullinie vertikal verschoben werden. Bei $U_V = 0$ ist der Anfangs- bzw. Pausenzustand identisch mit der Nullinie. Bei $U_V = U_{ref}$ liegt der Sägezahnimpuls symmetrisch zur Nullinie.

Mit dem Umschalter 12 ist der Generator mit einfachen Mitteln umschaltbar für Dreieckfunktionen. Der Kondensator 2 wird bei Dreieckbetrieb des Generators nicht durch den Transistor 2 bei Erreichen des Kurvenmaximums durchgeschaltet. Der Transistor 2 wird lediglich durch die Schaltspannung zum Austasten des Generators durchgesteuert. Beim Erreichen der Maximalamplitude des Impulses wird durch den Komparator 5 ein Impuls auf die als Vorzeichenumschalter wirkende Phasenumkehrstufe 10 abgegeben, so daß sich die Polarität der Ladespannung U_L umkehrt. Auf diese Art und Weise wird der Kondensator 2 mit konstantem Strom umgeladen. Wenn das Impulsminimum erreicht ist gibt der Komparator 4 einen Impuls an die Phasenumkehrstufe 10 ab, so daß sich die Polarität der Ladespannung U_L erneut ändert. Der Vorgang wiederholt sich, und am Ausgang A_1 erscheinen Dreieckimpulse, deren Impulskennwerte und Lage zum Nullpunkt, wie bereits erwähnt, durch Variation der Spannungen veränderbar sind. Die Impulskennwerte sind einzeln einstellbar ohne gegenseitige Beeinflussung und können auch durch eine mögliche Rechnersteuerung verändert werden.

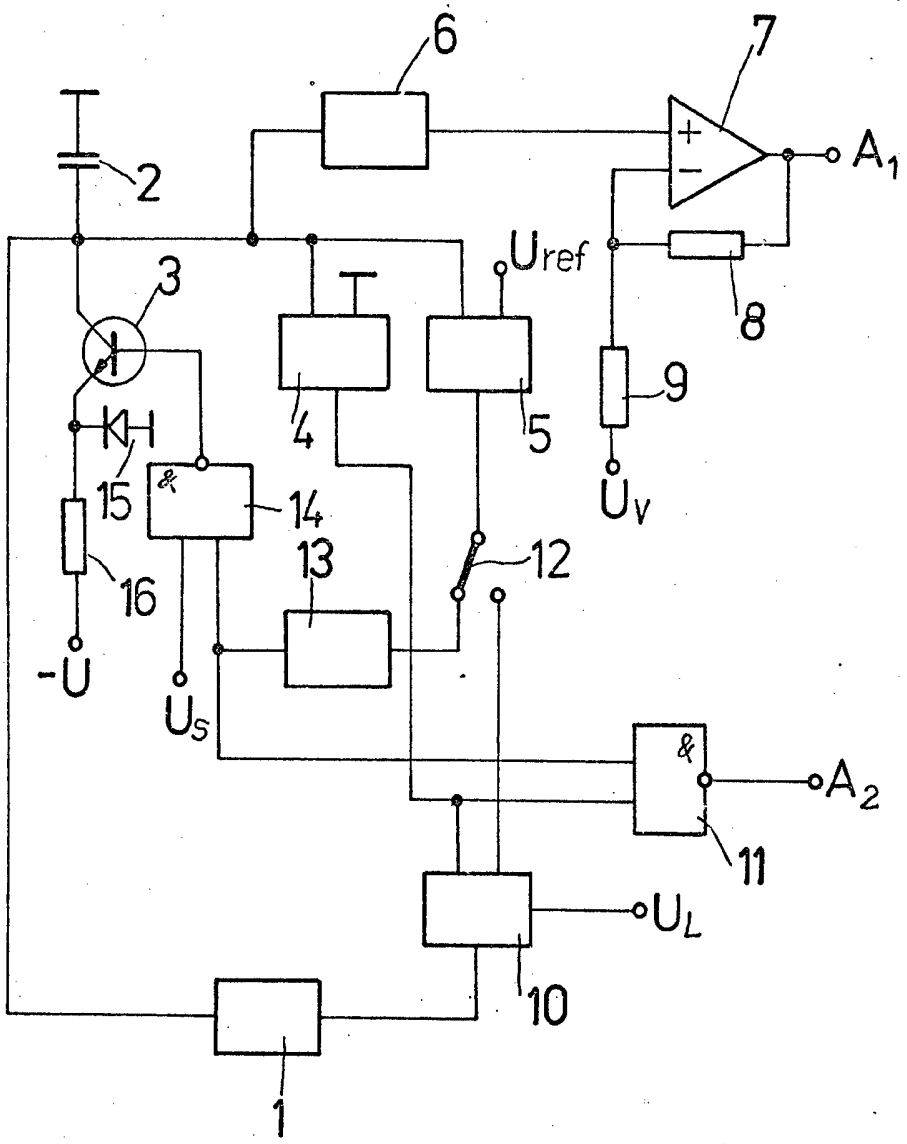
Erfindungsanspruch:

1. Umschaltbarer Sägezahn-Dreieck-Generator mit einer Konstantstromquelle, mit einem an die Konstantstromquelle angeschlossenen Kondensator und mit einem Entladetransistor parallel zum Kondensator, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang der Konstantstromquelle sowohl mit je einem Eingang zweier Komparatoren als auch über einen Begrenzerverstärker mit dem ersten Eingang eines Auskoppelverstärkers in Verbindung steht, an dessen zweiten Eingang eine veränderbare Steuerspannung als Verschiebespannung liegt, daß der Ausgang des ersten Komparators, dessen zweiter Eingang an eine Referenzspannung angeschlossen ist, über einen Umschalter wahlweise mit dem Eingang einer monostabilen Kippstufe oder mit einem ersten Eingang einer Phasenumkehrstufe in Verbindung steht, daß der Ausgang des zweiten Komparators, dessen zweiter Eingang auf Null-Potential liegt, mit dem ersten Eingang eines NAND-Gliedes für einen synchronen Rechteckimpuls und mit dem zweiten Eingang der Phasenumkehrstufe verbunden ist, an deren dritten Eingang eine Ladespannung für den Kondensator anliegt und deren Ausgang an den Eingang der Konstantstromquelle angeschlossen ist und daß der Ausgang der monostabilen Kippstufe einerseits mit dem zweiten Eingang des NAND-Gliedes und andererseits über ein verriegelbares Gatter mit dem Steuereingang das polaritätsmäßig entgegengesetzt zur Ladespannung des Kondensators vorgespannten Entladetransistors verbunden ist.

2. Umschaltbarer Sägezahn-Dreieck-Generator nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladespannung, eine Schaltspannung des verriegelbaren Gatters, die Verschiebespannung und die Referenzspannung durch einen Rechner gesteuert sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

9. JAN. 1980 834197


6
7
2
A1
Uref
3
8
4
5
9
15
14
UV
16
13
12
-U
US
A2
11
UL
10
1