DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 148 131

Ausschließungspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.[3]	
(11)	148 131	(44)	06.05.81	3(51)	H 03 B 21/02 H 04 J 1/06
(21)	AP H 03 B / 217 943	(22)	20.12.79		
(31)	TE-919	(32)	22.12.78	(33)	HU

(71) siehe (73) .

(72) Boglár, Gyula, Dipl.-Phys.; Molnár, György, Dipl.-Ing., HU

(73) Telefongyár, Budapest, HU

(74) Patentanwaltsbüro Berlin, 1130 Berlin, Frankfurter Allee 286

(54) Frequenzsynthetisator zur Erzeugung von Pilotsignalen und Hilfsträgern

(57) Die Erfindung betrifft einen Frequenzsynthetisator zur Erzeugung von Pilotsignalen und Hilfsträgern, der sich durch einen besonders einfachen Aufbau, insbesondere der eingesetzten Bandfilter, auszeichnet. Er enthält einen Hilfssynthetisator I und einen oder mehrere Signalsynthetisatoren II, III, IV. Die Anordnung der eingesetzten Filter, Verstärker, Frequenzteiler, Modulatoren 5, 12, 17, 22, 29, und des harmonischen Generators 1 ist aus dem Prinzipschaltbild ersichtlich. Das Lösungsprinzip liegt darin, daß als Eingangssignal ein eine Frequenz von 8 kHz und deren ganzzahlige, vorzugsweise ungeradzahlige Vielfache enthaltendes Grundsignal verwendet und aus diesem durch Vormodulation ein Hilfssignal von 12,08 kHz gebildet wird, woraufhin durch entsprechende Umwandlung des Hilfs- und des Grundsignals die erforderlichen Pilotsignale erzeugt werden. Zweckmäßig wird jedes Pilotsignal mit dem dazugehörigen Hilfsträger in einer gesonderten Einheit gebildet. Die Frequenzteiler teilen vorzugsweise geradzahlig. Vorzugsweise werden Zwischenfrequenzen verwendet, deren störende Modulationsprodukte nicht in die Nähe der Nutzsignale fallen. - Figur -

15 Seiten

Frequenzsynthetisator zur Erzeugung von Pilot-Signalen und Hilfsträgern

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft einen zur Herstellung von Pilotsignalen und Hilfsträgern geeigneten Frequenzsynthetisator, der an seinem Ausgang einen Hilfssignale herstellenden Hilfssynthetisator und ferner wenigstens einen Signalsynthetisator enthält, wobei der letztere an seinem ersten Ausgang Pilotsignale und an seinem zweiten Ausgang einen Hilfsträger mit um 12,08 kHz niedriger Frequenz als das

Pilotsignal abgibt. Hierbei sind die beiden Synthetisatoren an ihren die Grundsignale abgebenden ersten Eingängen miteinander verbunden. Ferner weist der Frequenzsynthetisator Bandfilter,Modulatoren,Verstärker und zweckmäßig Frequenzteiler auf, wobei der zweite Eingang des Signalsynthetisators mit dem Ausgang des Hilfssynthetisators verbunden ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung stellt die in der Übertragungstechnik üblichen Pilotsignale und Hilfsträger mit Parametern her, die den CCITT-Anforderungen entsprechen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Zum störungsfreien Betrieb von übertagungstechnischen Vorrichtungen werden Pilotsignale und Hilfträger unterschiedlicher Frequenz benötigt. Diese Signale unterschiedlicher Frequenz werden im allgemeinen nach zwei verschiedenen Verfahren erzeugt. Bei dem ersten wird jede einzelne erforderliche Frequenz von einem eigenen Oszillator erzeugt. Bei deisem Verfahren müssen die Frequenzen der von den einzelnen Oszillatoren erzeugten Signale häufig kontrolliert werden. Bei dem zweiten Verfahren werden die erforderlichen Frequenzen aus einer Grundfrequenz durch Synthese erzeugt. Dazu sind zwar kompliziertere Schaltungen erforderlich als bei dem ersten Verfahren, jedoch ist hier lediglich die Kontrolle einer einzigen Frequenz, der Grundfrequenz, erforderlich. Die Schaltungen enthalten im allgemeinen frequenzteilende,- vervielfachende und- modulierende Elemente, Bandfilter und Verstärker.Ein Frequenzsynthetisator ist z.B. in der DE-PS 1 260 546 beschrieben. Mit dieser Vorrichtung werden die erforderlichen Frequenzen (40, 48, 60, 72, 100, 114, 300, 420 und 496 kHz) mit Hilfe eines Hilfssignals

von 12 kHz in unterschiedlichen Gruppierungen synthetisiert und dadurch die gewünschten Pilotsignale und Hilfsträger erzeugt. Die verwendeten Schaltungen sind kompliziert, die das Grundsignal liefernde Einheit sogar außerordentlich kompliziert.-Dies wirkt sich natürlich auf den Herstellungspreis des Frequenzsynthetisators aus, weshalb derartige Vorrichtungen im allgemeinen nur in größeren Stationen benutzt werden.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Frequenzsynthetisators, mit dem die Pilotsignale und die entsprechenden Hilfsträger der gewünschten Frequenz (84,08 kHz, 84,14 kHz, 104,08 kHz) unter Verwendung von möglichst wenig Grundeinheiten hergestellt werden können.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß der Aufbau des Frequenzsynthetisators bedeutend vereinfacht werden kann, wenn als Eingangssignal ein eine Frequenz von 8 kHz und deren ganzzahlige, vorzugsweise ungeradzahlige Vielfache enthaltendes Grundsignal verwendet und aus diesem durch Vormodulation ein Hilfssignal von 12,08 kHz gebildet wird, woraufhin durch entsprechende Umwandlung des Hilfssignals und des Grundsignals die erforderlichen Pilotsignale erzeugt werden. Eine weitere Vereinfachung kann erreicht werden, wenn man jedes Pilotsignal mit dem dazugehörigen Hilfsträger in einer gesonderten Einheit bildet. Durch die bei der Frequenzteilung angewendeten geradzahligen Teilungsverhältnisse vereinfacht sich der Aufbau der Bandfilter. Vorzugsweise werden Zwischenfrequenzen verwendet,

deren störende Modulationsprodukte nicht in die Nähe der Nutzsignale fallen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten, zur Herstellung von Pilotsignalen und Hilfsträgern dienenden Frequenzsynthetisator zu schaffen, der an seinem Ausgang einen Hilfssignale erzeugenden Hilfssynthetisator und ferner wenigstens einen in eingangs beschriebener Weise arbeitenden Signalsynthetisator enthält, wobei die beiden Synthetisatoren an ihren die Grundsignale weiterleitenden ersten Eingängen miteinander verbunden sind und wobei ferner Bandfilter, Modulatoren, Verstärker und zweckmäßig Frequenzteiler vorgesehen sind und der zweite Eingang des Signalsynthetisators mit dem Ausgang des Hilfssynthetisators verbeunden ist. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß am Eingang des Hilfssynthetisators der gemeinsame Schaltungspunkt von zwei aus einem Grundsignal, bestehend aus einer harmonischen Grundschwingung von 8 kHz und deren ungeradzahligen Vielfachen, Signale von 104 kHz und 168 kHz ausfilternden Eingangsbandfiltern liegt, wobei die Ausgangsklemmender Eingangsbandfilter mit der das Ausgangssignal von 12,08 kHz des Hilfssynthetisators erzeugenden Schaltung verbunden sind, daß der Signalsynthetisator eine den Hilfsträger erzeugende Filterschaltung und eine Pilotsignale mit einer Frequenz von 84,08 kHz, 84,14 kHz oder 1o4,08kHz erzeugende Synthetisatorschaltung enthält,daß die Filterschaltung ein Bandfilter aufweist und ihr Eingang mit dem ersten Eingang des Signalsynthetisators, ihr Ausgang mit dem den aus dem Grundsignal gebildeten Hilfsträger weiterleitenden Ausgang des Signalsynthetisators verbunden ist, während der Eingang der Synthetisatorschaltung an den zweiten Eingang des Signalsynthetisators angeschlossen ist. Die Synthetisatorschaltung enthält einen Modulator, von dessen Eingängen der eine mit dem zweiten Eingang

und der andere mit dem Ausgang der Filterschaltung verbunden ist, wobei die Synthetisatorschaltung zwischen den Eingang des Modulators und den ersten Ausgang des Signalsynthetisators eingeschaltet ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Frequenzsynthetisators ist das Eingangsbandfilter des das Signal von 84,08 kHz herstellenden Signalsynthetisators für die Auswahl eines Signals von 72 kHz geeignet, während das Eingangsbandfilter des das Signal von 84,14 kHz herstellenden Signalsynthetisators zur Aussiebung eines Signals mit der Frequenz von 168 kHz und das Eingangsbandfilter des das Signal von 104,08 kHz bildenden Signalsynthetisators zur Ausfilterung eines Signals mit der Frequenz von 184 kHz bemessen ist. Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform hat der Frequenzteiler ein geradzahliges Teilungsverhältnis.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann aus äußerst wenigen Elementen in Form größerer Einheiten ausgeführt werden, wobei die in ihr verwendeten Schaltungen einfach aufgebaut sind. Durch den Aufbau aus Einheiten wird die Produktion und auch der Einsatz vereinfacht.

Ausführungsbeispiel:

An einem Ausführungsbeispiel wird die Erfindung im folgenden an Hand der Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt das Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Frequenzsynthetisators.

An den Eingang 43 des Hilfssynthetisators I der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein harmonischer Generator 1 angeschlossen, der ein Grundsignal erzeugt, das die Grundfrequenz von 8 kHz und deren ungeradzahlige Vielfache enthält.

Der Ausgang 42 des Hilfssynthetisators 1 ist über einen Eingang 47 mit dem Signalsynthetisator II, einen Eingang 48 mit dem Signalsynthetisator III und einen Eingang 49 mit dem Signalsynthetisator IV verbunden. An die Eingänge 44 , 45 und 46 der Signalsynthetisatoren II, III und IV gelangt das Grundsignal des Generators 1. Der Hilfssynthetisator I erzeugt an seinem Ausgang 42 ein aus dem Grundsignal hergestelltes Hilfssignal mit einer Frequenz von 12,08 kHz. Aus dem Grundsignal und dem Hilfssignal erzeugt der Synthetisator II an seinem Ausgang 36 ein Pilotsignal von 84,08 kHz, an seinem Ausgang 37 einen Hilfsträger von 72 kHz, der Signalsynthetisator III an seinem Ausgang 38 ein Pilotsignal von 84,14 kHz und seinem Ausgang 39 einen Hilfsträger von 72,06 kHz, während der Signalsynthetisator IV an seinem Ausgang 40 ein Pilotsignal von 104,08 kHz und seinem Ausgang 41 einen Hilfsträger von 92 Khz herstellt. Der Grundsignaleingang 43 des Hilfssynthetisators I ist mit zwei in Reihe geschalteten signalerzeugenden Reihenschaltungen verbunden. Der Eingang der ersten Reihenschaltung wird von einem auf 168 kHz abgestimmten Eingangsfilter 2 gebildet, dessen Ausgang über einen Frequenzteiler 3 mit einem Teilungsverhältnis von 1:10 und ein 16,8 kHz abgestimmtes Bandfilter 4 mit dem einen Eingang eines Modulators 5 verbunden ist. Der Modulator 5 ist über ein auf 120,8 kHz abgestimmtes Bandfilter 6, einen Frequenzteiler 7 mit einem Teilungsverhältnis von 1:10, ein auf 12,8 kHz abgestimmtes Bandfilter 8 und einen Verstärker 10 mit dem Ausgang 42 verbunden. Die zweite Reihenschaltung, die lediglich ein auf 104 kHz abgestimmtes Eingangsbandfilter 9 und einen nachfolgenden Verstärker 11 enthält, steht über den Ausgang des Verstärkers 11 mit dem anderen Eingang des Modulators 5 in Verbindung.

Die Eingangsbandfilter 2 und 9 der ersten und zweiten Reihenschaltung sind einfach aufgebaut, weil in dem von dem harmonischen Generator 1 gelieferten Grundsignal nur ungeradzahlige Oberwellen enthalten sind. Das Teilungsverhältnis des Frequenzteilers 3 ist geradzahlig, und infolgedessen ist das Verhältnis zwischen Signal und Pause des an seinem Ausgang erscheinenden Rechtecksignals 1:1. Dies bedeutet, daß die geradzahligen Vielfachen der Frequenz von 16,8 kHz praktisch nicht erscheinen, was auch den Aufbau des Bandfilters 4 vereinfacht. Die Frequenz der an den Modulator 5 gelangenden beiden Signale ist erart, daß von den Modulationsprodukten keine Komponente hohen Pegels in die Nähe des gewünschten Nutzsignales von 120,8 kHZ fällt, so daß auch das Bandfilter 6 aus wenigen Elementen aufgebaut sein kann. Das ebenfalls geradzahlige Teilungsverhältnis des Frequenzteilers 7 ermöglicht einen einfachen Aufbau des auf 12,8 kHZ abgestimmten Bandfilters 8. Das Bandfilter 8 erzeugt aus den Rechtecksignalen Sinussignale, die über den Verstärker 10 verstärkt an den Ausgang 42 gelangen. Im Signalsynthetisator II gelangt das Hilfssignal vom Eingang 47 an den einen Eingang eines Modulators 12, während das Grundsignal vom Eingang 44 an ein Eingangsbandfilter 14 gelangt. Von dem auf 72 kHZ abgestimmten Eingangsbandfilter 14 gelangt das erhaltene Signal, von einem Verstärker 16 verstärkt, zum einen an den anderen Eingang des Modulators 12 und zum anderen als Hilfsträger an den Ausgang 37 des Signalsynthetisators II. Der Ausgang des Modulators 12 liegt über ein auf 84,08 kHZ abgestimmtes Bandfilter 13 und einen Verstärker 15 an dem das Pilotsignal von 84,08 kHZ weiterleitenden Ausgang 36 des Signalsynthetisators II. Durch geeignete Wahl der Frequenzen liegen die störenden Komponenten ausreichend von dem ge-

wünschten Nutzsignal der Frequenz von 84,08 kHz entfernt, so daß das Bandfilter 13 aus wenigen Elementen aufgebaut werden kann. Der Signalsynthetisator III enthält drei signalerzeugende Reihenschaltungen. An den Eingang der ersten und zweiten Reihenschaltung gelangt über den Eingang 48 das Hilfssignal an den Eingang 45 der dritten Reihenschaltung das Grundsignal. Der Ausgang der einen Modulator 17, ein auf 84,14 kHz abgestimmtes Bandfilter 18 und einen Verstärker 19 enthaltenden ersten Reihenschaltung liegt an dem das Pilotsignal von 84,14 kHz liefernden Ausgang 38 des Signalsynthetisators III. Der Ausgang der einen Frequenzteiler 20 mit einem Teilungsverhältnis von 1:4, ein auf 9,06 kHz abgestimmtes Bandfilter 21, einen Modulator 22, ein auf 72,06 kHz abgestimmtes Bandfilter 23 und einen Verstärker 24 enthaltenden zweiten Reihenschaltung ist mit dem den Hilfsträger liefernden Ausgang 39 sowie mit dem Modulator 17 verbunden. Die dritte Reihenschaltung liefert für den Modulator 22 der zweiten Reihenschaltung einen Träger mit der Frequenz von 63 kHz. Die dritte Reihenschaltung besteht aus einem auf 168 kHz abgestimmten Eingangsbandfilter 25, einem Frequenzteiler26 mit einem Teilungsverhältnis von 1:8, einem auf 63 kHz abgestimmten Bandfilter 27 und einem Verstärker 28. Das am Eingang erscheinende Hilfssignal von 12,08 kHz stellt das Eingangssignal für den Modulator 17 und den Frequenzteiler 20 dar. Der Frequenzteiler 20 teilt das Signal im Verhältnis 1:4, und aus dem am Ausgang erscheinenden, ein Signal-Paus-Verhältnis von 1:1 aufweisenden Rechtecksignal von 3,02 kHz wird durch das Bandfilter 21 die dritte Harmonische, d.h. ein Signal mit der Frequenz von 9,06 kHz, ausgewählt. Da das von dem Frequenzteiler 20 gelieferte Signal keine geradzahligen Komponenten enthält, kann das Bandfilter 21 einfach aufgebaut sein. Von den vom Modula-

tor 22 stammenden Störsignalen fällt nur das mit der Frequenz von 81,12 kHz in die Nähe des Nutzsignals von 72,06 kHz, weshalb das Bandfilter verhältnismäßig einfach aufgebaut werden kann. In der ersten Reihenschaltung kann aus dem vom Modulator 17 erzeugten Signal das Nutzsignal von 84,14 kHz mit dem verhältnismäßig einfachen Filter 18 hergestellt werden, weil nur die Signale der Frequenzen 72,06 kHz und 59,98 kHz ausgefiltert werden müssen. In der dritten Reihenschaltung wird das erforderliche Signal mittels des auf 168 kHz abgestimmten Eingangsbandfilters 25 aus dem Grundsignal ausgesiebt und dann durch den Frequenzteiler 26 im Verhältnis 1:8 geteilt. Von dem am Ausgang erscheinenden Rechtecksignal mit der Frequenz von 21 kHz wird durch das Bandfilter 27 die dritte Harmonische ausgewählt. Das am Ausgang des Bandfilters 27 erscheinende Signal von 63 kHz bildet nach Verstärkung durch den Verstärker 28 das Trägersignal des Modulators 22. Der Signalsynthetisator IV ist aus zwei Reihenschaltungen aufgebaut. Die erste Reihenschaltung enthält einen an den das Hilfssignal abgebenden Eingang 49 liegenden Modulator 29, ein auf 104,08 kHz abgestimmtes Bandfilter 30 und einen Verstärker 31, ihr Ausgang ist mit dem das Pilotsignal von 104,08 kHz liefernden Ausgang 40 verbunden. Der zweiten Reihenschaltung wird über den Eingang 46 das Grundsignal zugeführt. Ihr Ausgang ist zum einen mit dem Modulator 29 der ersten Reihenschaltung und zum anderen mit dem den Hilfsträger von 92 kHz liefernden Ausgang 41 verbunden. Diese Reihenschaltung besteht aus einem auf 184 kHz abgestimmten Eingangsbandfilter 32, einem Frequenzteiler 33 mit einem Teilungsverhältnis von 1:2, einem auf 92 kHz abgestimmten Bandfilter 34 und einem Verstärker 35.
Das von dem Eingangsbandfilter 32 ausgewählte Signal von

184 kHz wird durch den Frequenzteiler 33 digital im Verhältnis von 1:2 geteilt, d.h. an seinem Ausgang erscheint ein ein Signal-Pause-Verhältnis von 1:1 aufweisendes Rechtecksignal, das praktisch nur ungeradzahlige Oberwellen enthält. Daher kann auch das Bandfilter 34 außerordentlich einfach aufgebaut sein. Das am Ausgang erscheinende Signal von 92 kHz ist ein Sinussignal, enthält also lediglich die harmonische Grundschwingung. Es gelangt zum einen als Hilfsträger an den Ausgang 21 und zum anderen an den zweiten Eingang des Modulators 29 der ersten Reihenschaltung. Die Dämpfung des am Ausgang des Modulators 29 liegenden Bandfilters 30 muß nur bei der Trägerfrequenz von 92 kHz und der Frequenz von 79,92 kHz größer sein, da die übrigen Harmonischen bereits so weit entfernt liegen, daß die notwendige Dämpfung von selbst vorhanden ist.

Der erfindungsgemäße Frequenzsynthetisator kann aus wenig Elementen aufgebaut sein, und die in ihm verwendeten Schaltungen sind verhältnismäßig einfach aufgebaut, da infolge des geradzahligen Teilungsverhältnisses das an den Ausgängen der Frequenzteiler erscheinende Rechtecksignal praktisch nur ungeradzahlige Oberwellen enthält. Dies ermöglicht einen außerordentlich einfachen Aufbau der Filter, und zwar einen so einfachen, daß z.B. bei Verwendung der harmonischen Grundschwingung das Filter nur aus einem einzigen Schwingkreis besteht. Die Zwischenmodulations-und Hilfsfrequenzen sind so gewählt, daß die störenden Modulationsprodukte nicht in die Nähe der Nutzsignale fallen, was ebenfalls zur Vereinfachung der Filter beiträgt.

Das Grundsignal wird von einem einzigen harmonischen Generator erzeugt, was zur Folge hat, daß Genauigkeit und Stabilität der Frequenz aller Ausgangssignale identisch mit der Genauigkeit und Stabilität des Grundsignals sind.

Der erfindungsgemäße Frequenzsynthetisator bringt ferner den Vorteil mit sich, daß bei ihm in Gegensatz zu den bekannten Lösungen zur Synthese nicht die Kanalträger der Fernmeldetechnik benutzt werden. Demzufolge hören die Pilotsignale auch bei einem Ausfall des Kanalträgers nicht auf, d.h. die Zuverlässigkeit des Systems wird erhöht. Der Aufbau aus Einheiten vereinfacht die Herstellung und die Bedienung bzw. den Einsatz, da die einzelnen Signalsynthetisatoren ausgewechselt bzw. herausgenommen werden können, ohne daß dadurch die Funktion der übrigen Signalsynthetisatoren beeinträchtigt wird.

Erfindungsanspruch:

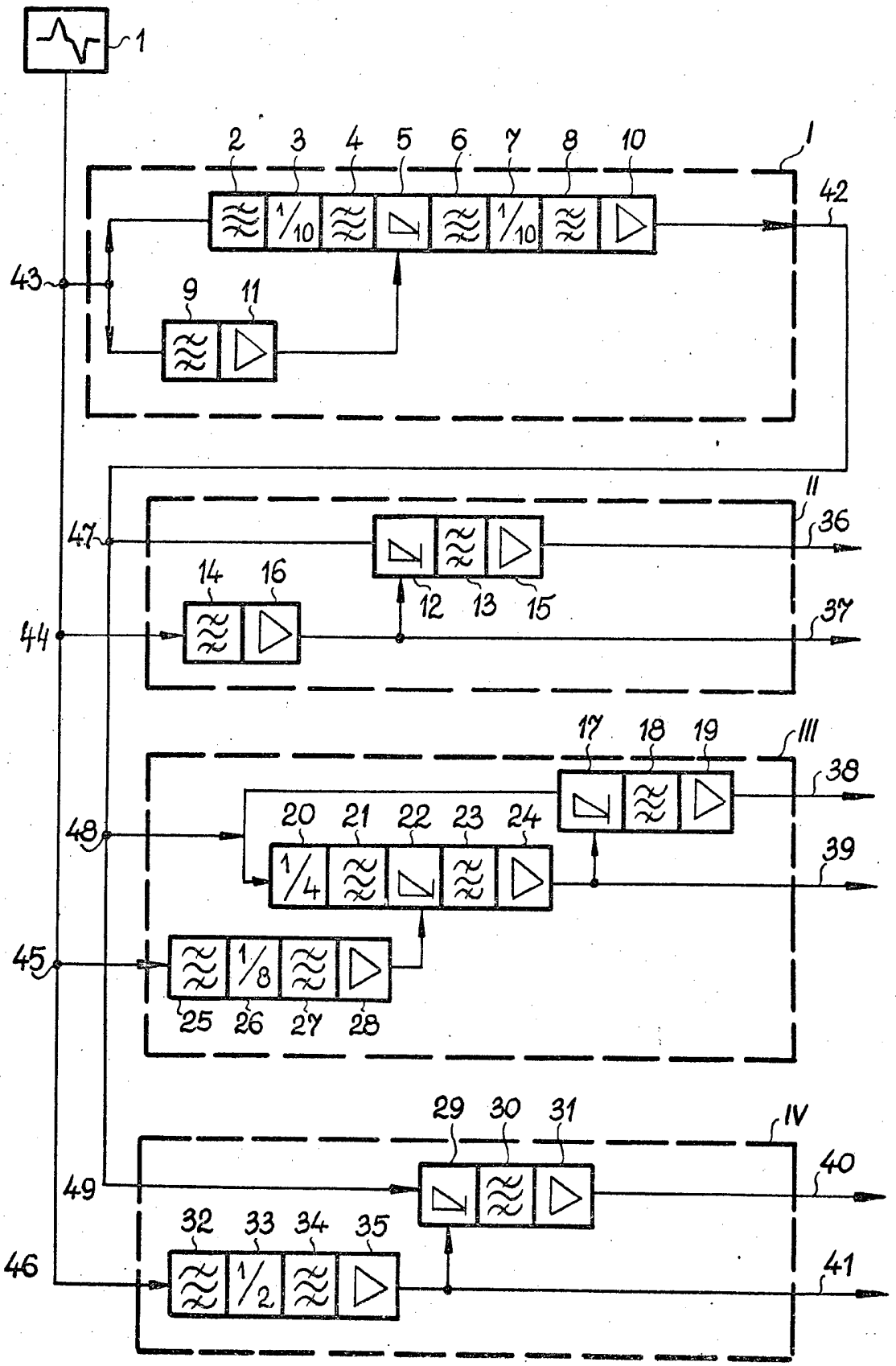
1. Frequnzsynthetisator zur Erzeugung von Pilotsignalen und Hilfsträgern, der an seinem Ausgang einen Hilfssignale erzeugenden Hilfssynthetisator und ferner wenigstens einen Signalsynthetisator enthält, der an seinem ersten Ausgang Pilotsignale und an seinem zweiten Ausgang einen Hilfsträger mit um 12,08 kHz geringerer Frequenz als das Pilotsignal abgibt, wobei der beiden Synthetisatoren an ihren die Grundsignale weiterleitenden ersten Eingängen miteinander verbunden sind und Bandfilter, Modulatoren, Verstärker und zweckmäßig Frequenzteiler aufweisen und wobei ferner der zweite Eingang des Signalsynthetisators mit dem Ausgang des Hilfssynthetisators verbunden ist, g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß am Eingang (43) des Hilfssynthetisators (I) der gemeinsame Schaltungspunkt von zwei aus einem Grundsignal, bestehend aus einer harmonischen Grundschwingung von 8 kHz Frequenz und deren ungeradzahligen Vielfachen, Signale von 104 kHz und 168 kHz ausfilternden Eingangsbandfiltern (9, 2) liegt, wobei die Ausgangsklemmen der Eingangsbandfilter (9, 2) mit der das Ausgangssignal von 12,08 kHz des Hilfssynthetisators (I) erzeugenden Schaltung verbunden sind, daß jeder Signalsynthetisator (II, III oder IV) eine den Hilfsträger erzeugende Filterschaltung und eine Pilotsignale mit einer Frequenz von 84,08 kHz, 84,14 kHz oder 104,08 kHz erzeugende Synthetisatorschaltung enthält, wobei die Filterschaltung ein Bandfilter (14, 25 oder 32) aufweist und ihr Eingang mit dem ersten Eingang (44, 45 oder 46) des Signalsynthetisators (II, III oder IV) verbunden ist, während ihr Ausgang an dem den aus dem Grundsignal gebildeten Hilfsträger weiterleitenden Ausgang (37, 39, 41) des Signalsynthetisators (II, III oder IV) liegt, daß der Eingang der Synthetisatorschaltung an den zweiten Eingang (47, 48 oder 49) des

Signalsynthetisators (II, III oder IV) angeschlossen ist, daß die Synthetisatorschaltung einen Modulator (12,17 oder 29) enthält, von dessen Eingängen der eine mit dem zweiten Eingang und der andere mit dem Ausgang der Filterschaltung verbunden ist, daß die Synthetisatorschaltung zwischen den Eingang des Modulators (12, 17 oder 29) und den ersten Ausgang (36, 38 oder 40) des Signalsynthetisators (II,III oder IV) eingeschaltet ist.

2. Frequenzsynthetisator nach Punkt 1 g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß der das Signal von 84,08 kHz erzeugende Signalsynthetisator (II) mit einem auf 72 kHz abgestimmten Eingangsbandfilter (14), der das Signal von 84,14 kHz erzeugende Signalsynthetisator(III) mit einem auf 168 kHz abgestimmten Eingangsbandfilter (25) und der das Signal von 104,08 kHz erzeugende Signalsynthetisator (IV) mit einem auf 184 kHz abgestimmten Eingangsbandfilter (32) ausgestattet ist.

3. Frequenzsynthetisator nach Punkt 1 oder 2, g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß das Teilungsverhältnis der in dem Hilfssynthetisator (I) und dem Signalsynthetisator (III oder IV) verwendeten Frequenzteiler (3, 7, 20, 26, 33) geradzahlig ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen


1
2
3
4
5
6
7
8
10
I
42
43
9
11
II
47
36
14
16
12
13
15
44
37
III
17
18
19
38
20
21
22
23
24
48
39
45
25
26
27
28
29
30
31
IV
40
49
32
33
34
35
46
41