



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 024 964⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁵ G 11 B 5/027

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4927510/10, 18.04.1991

(46) Дата публикации: 15.12.1994

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 1185377, кл. G 11B 5/027, 1985. Авторское свидетельство СССР N 1539830, кл. G 11B 5/03, 20/00, 1986. Авторское свидетельство СССР N 1589317, кл. G 11B 5/027, 1987.

(71) Заявитель:

Киевский политехнический институт (UA)

(72) Изобретатель: Лось Андрей Викторович[UA]

(73) Патентообладатель:

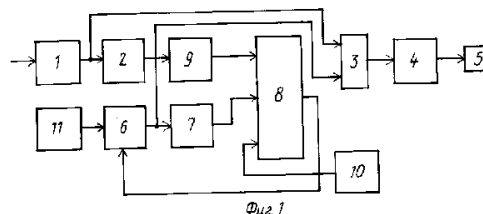
Лось Андрей викторович (UA)

(54) УСТРОЙСТВО МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ С ДИНАМИЧЕСКИМ ПОДМАГНИЧИВАНИЕМ

(57) Реферат:

Использование: в аппаратуре аналоговой магнитной записи и в аппаратуре точной магнитной записи. Цель - повышение точности записи информации. Сущность изобретения: устройство содержит 1 усилитель записи (1), 1 фильтр низких частот (2), 2 сумматора (3), 1 преобразователь напряжение - ток (4), 1 головку записи (5), 1 усилитель с управляемым коэффициентом усиления (6), 1 амплитудный детектор (7), 1 двухполупериодный выпрямитель (9), 1 источник опорного напряжения (10), 1 генератор подмагничивания (11). Положительный эффект на низких частотах

увеличивается остаточная намагниченность на 5-6 дБ и снижаются искажения в 2-3 раза, на высоких частотах снижаются динамические искажения в 2,5-3 раза и динамический диапазон расширяется на 5-7 дБ. 1-3-4-5, 11-6-3-4-5, 1-2-9-8-6, 10-8-6, 11-6-7-8-6. 4 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 024 964** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁵ **G 11 B 5/027**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4927510/10, 18.04.1991

(46) Date of publication: 15.12.1994

(71) Applicant:

Kievskij politekhnicheskij institut (UA)

(72) Inventor:

Los' Andrej Viktorovich[UA]

(73) Proprietor:

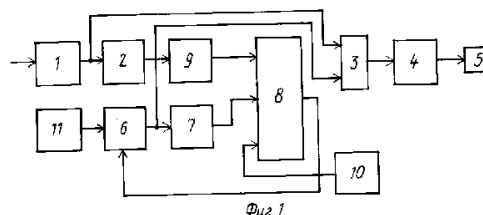
Los' Andrej viktorovich (UA)

(54) **MAGNETIC RECORDING DEVICE PROVIDED WITH DYNAMIC BIASING**

(57) Abstract:

FIELD: analog magnetic recording equipment. SUBSTANCE: device has record amplifier 1, lower frequency filter 2, adders 3, controlled-gain amplifier 6, amplitude detector 7, full-wave rectifier 9, reference voltage source 10, biasing generator 11. Residual biasing may be increased by 5-6 dB at low frequencies and distortions may be reduced 2-3 times as many. At higher frequencies dynamic distortions may be reduced 2,5-3 times and

dynamic range may be widened by 5-7 dB.
EFFECT: improved efficiency; improved precision of data recording. 4 dwg



Изобретение относится к технике магнитной записи и может быть использовано в аппаратуре аналоговой магнитной записи и в аппаратуре точной магнитной записи.

Известные устройства содержат как минимум фильтр высоких частот, вход которого подключен к выходу усилителя записи, амплитудный детектор, подключенный к выходу фильтра высоких частот, и узел управления подмагничиванием, управляющий вход которого подключен к выходу амплитудного детектора. В данных устройствах динамическое изменение (уменьшение) тока высокочастотного подмагничивания пропорционально амплитуде высокочастотной составляющей информационного сигнала, что наряду с положительным эффектом - расширением динамического диапазона для высокочастотных составляющих информационного сигнала имеет и недостаток - снижение тока подмагничивания приводит к частотным, гармоническим и интермодуляционным искажениям низкочастотных составляющих информационного сигнала.

Из известных устройств наиболее близким к заявляемому является устройство, работающее следующим образом. При поступлении на вход информационного сигнала уровень высокочастотных составляющих в котором выше определенного значения, заданного источником опорного напряжения, напряжение подмагничивания уменьшается, а уровень низкочастотных составляющих, выделенных фильтром низких частот, увеличивается по определенному закону в соответствии с амплитудой и спектральным составом высокочастотных составляющих информационного сигнала. Затем низко- и высокочастотные составляющие суммируются и подаются в головку записи.

Таким образом, в данном устройстве скомпенсированы лишь частотные искажения низкочастотных составляющих, обусловленные снижением подмагничивания (снижение подмагничивания происходит примерно на величину амплитуды высокочастотной составляющей).

Целью изобретения является повышение точности записи информации при магнитной записи с динамическим подмагничиванием за счет уменьшения частотных, гармонических и интермодуляционных искажений для низкочастотных составляющих и расширения динамического диапазона для высокочастотных составляющих информационного сигнала.

Цель достигается тем, что в заявляемом устройстве, содержащем последовательно соединенные входную шину, усилитель записи и фильтр высоких частот, последовательно соединенные первый сумматор, преобразователь напряжения в ток и головку записи, сопряженную с магнитным носителем, генератор подмагничивания, выходом подключенный через управляемый усилитель к одному входу первого сумматора, источник опорного напряжения, выходом подключенный к первому входу второго сумматора, новым является то, что в него дополнительно введены двухполупериодный выпрямитель, включенный между выходом фильтра высоких частот и вторым входом

второго сумматора, и амплитудный детектор, подключенный между выходом управляемого усилителя и третьим входом второго сумматора, выход которого соединен с управляющим входом управляемого усилителя, а выход усилителя записи подключен к другому входу первого сумматора.

На фиг.1 показана структурная схема заявляемого устройства; на фиг.2 - схема источника опорного напряжения; на фиг.3 - схема амплитудного детектора; на фиг.4 - диаграмма напряжения на головке записи в стационарном режиме в заявляемом устройстве.

Устройство (фиг. 1) содержит последовательно соединенные усилитель записи 1 и фильтр высоких частот 2, последовательно соединенные первый сумматор 3, преобразователь напряжения в ток 4 и головку записи 5, сопряженную с магнитным носителем, генератор подмагничивания 11, выходом подключенный через управляемый усилитель 6 к одному входу первого сумматора, источник опорного напряжения 10, выходом подключенный к первому входу второго сумматора 8, а также двухполупериодный выпрямитель 9, включенный между выходом фильтра высоких частот и вторым входом второго сумматора амплитудный детектор 7, подключенный между выходом управляемого усилителя и третьим входом второго сумматора, выход которого соединен с управляющим входом управляемого усилителя, а выход усилителя записи подключен к другому входу первого сумматора.

При разработке заявляемого устройства могут быть использованы: усилитель записи от любого серийно выпускаемого магнитофона без токостабилизирующих цепей, генератор подмагничивания - от любого серийно выпускаемого магнитофона с частотой генерации не менее 105 кГц, головка записи - любая универсальная или записывающая головка. Фильтр высоких частот выполнен по УИН-схеме управляемый усилитель - на основе операционного усилителя в неинвертирующем включении с полевым транзистором в заземленном плече делителя обратной связи; управляемый усилитель имеет линейно-спадающую зависимость коэффициента усиления от управляющего напряжения. Сумматор 3 выполнен по типовой резистивной схеме, сумматор 8 собран на операционном усилителе в неинвертирующем включении по типовой схеме; в случае применения управляемого усилителя с возрастающей зависимостью коэффициента усиления от управляющего напряжения сумматор 8 должен быть инвертирующим. Преобразователь напряжения-ток представляет собой резистор с сопротивлением, значительно превышающим полное сопротивление головки записи на максимальной рабочей частоте. Схема источника опорного напряжения приведена на фиг.2. В нем могут быть применены стабилитрон VD1-Д818Е, операционный усилитель DA1 - интегральная микросхема К140УД6, резистор R5 предназначен для регулировки выходного напряжения. Схема амплитудного детектора приведена на фиг.3. В нем может быть применен диод

VD1-KD522Б. Номиналы резистора R и конденсатора C выбираются таким образом, чтобы выполнялись условия

$$R_{пр.д} \cdot C \lesssim \frac{1}{12 f_{подм}} ; \quad \text{где } R_{пр.д} -$$

$$RC < \frac{1}{12 f_v} ;$$

$$RC > \frac{1}{f_{подм}} ,$$

прямое сопротивление диода VD1; $f_{подм}$ - частота подмагничивания; f_v - верхняя рабочая частота.

Рассмотрена работа заявляемого устройства в стационарном режиме (при постоянной частоте и амплитуде входного информационного сигнала). Введены обозначения:

$U_{гсп}$ - амплитуда напряжения подмагничивания на информационном входе управляемого усилителя (выходе генератора подмагничивания);

U_c - напряжение высокочастотной составляющей информационного сигнала на входе фильтра высоких частот (выходе усилителя записи);

$U_{оп}$ - напряжение на выходе опорного источника;

$U_{подм}$ - значение огибающей напряжения подмагничивания на выходе управляемого усилителя;

K_o - произведение коэффициента передачи фильтра высоких частот и коэффициента преобразования двухполупериодного выпрямителя для высокочастотной составляющей информационного сигнала записи.

Коэффициент передачи управляемого усилителя β может быть записан в виде $K_1 - K_2 U_{упр}$, где K_1, K_2 - константы.

Напряжение на выходе сумматора 8 (на управляющем входе усилителя 6) может быть записано следующим образом:

$U_{упр} = |U_c| K_o + U_{подм} + U_{оп}$. С другой стороны,

$U_{подм} = U_{гсп}(K_1 - K_2 U_{упр})$. Объединяя эти выражения, получают

$$U_{подм} = U_{гсп} \left[K_1 - K_2 \left(|U_c| K_o + U_{подм} + U_{оп} \right) \right]. \text{ Или}$$

$U_{подм}(1 + U_{гсп} K_2) + |U_c| U_{гсп} K_2 K_o = U_{гсп}(K_1 - K_2 U_{оп})$. На практике нетрудно добиться, чтобы выполнялось условие

$$1 + U_{гсп} K_2 = U_{гсп} K_2 K_o, \text{ тогда}$$

$$U_{подм} + |U_c| = \frac{K_1 - K_2 U_{оп}}{K_2 K_o}. \text{ Из последнего}$$

равенства видно, что в заявляемом устройстве сумма значения огибающей напряжения подмагничивания (или пропорционального ему тока подмагничивания) и абсолютной величины мгновенного значения высокочастотной составляющей напряжения (или тока) информационного сигнала есть величина постоянная.

Диаграмма напряжения на головке записи в стационарном режиме представлена на фиг.4. Для огибающей напряжения

подмагничивания можно записать

$$U_{подм} = U_{подм}^{max} - U_c \sin \frac{2\pi t}{T_c},$$

$$U_{подм} = U_{подм}^{max}, \quad U_{подм} < 0$$

$$U_{подм} > 0 \left\{ t \in \left[\frac{n}{2} T_c; \frac{n+1}{2} T_c \right]; \right.$$

$$U_{подм} = U_{подм}^{max} - U_c \sin \frac{2\pi t}{T_c},$$

$$U_{подм} = U_{подм}^{max}, \quad U_{подм} > 0$$

$$U_{подм} < 0 \left\{ t \in \left[\frac{n+1}{2} T_c; \frac{n+2}{2} T_c \right]; \right. \\ n = 0, 2, 4$$

Эффективное значение напряжения подмагничивания для низкочастотной составляющей можно найти усреднением значения огибающей по периоду времени $T \gg T_c$, однако вследствие большого числа осцилляций гармонической функции в течение T , усреднение можно провести по T_c :

$$U_{подм}^{м.ч.} = \frac{1}{T_c} \int_0^{T_c/2} \left(U_{подм}^{max} - U_c \sin \frac{2\pi t}{T_c} \right) dt$$

$$+ \frac{U_{подм}^{max} T_c}{2} \Bigg] = U_{подм}^{max} - \frac{U_c}{\pi}$$

видно, что снижение напряжения подмагничивания для низкочастотных составляющих информационного сигнала в π раз меньше, чем в прототипе, что приводит к уменьшению искажений низкочастотных составляющих.

Кроме того, из диаграммы видно, что диапазон динамического изменения напряжения подмагничивания в заявляемом устройстве в два раза больше, чем в прототипе, что приводит к расширению динамического диапазона для высокочастотных составляющих сигнала записи примерно на 6 дБ.

Формула изобретения:

УСТРОЙСТВО МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ С ДИНАМИЧЕСКИМ ПОДМАГНИЧИВАНИЕМ, содержащее последовательно соединенные входную шину, усилитель записи и фильтр высоких частот, последовательно соединенные первый сумматор, преобразователь напряжения в ток и головку записи, сопряженную с магнитным носителем, генератор подмагничивания, выходом подключенный через управляемый усилитель к одному входу первого сумматора, источник опорного напряжения, выходом подключенный к первому входу второго сумматора, отличающееся тем, что, с целью повышения точности записи, в него введены двухполупериодный выпрямитель, включенный между выходом фильтра высоких частот и вторым входом второго сумматора, и амплитудный детектор, подключенный между выходом управляемого усилителя и третьим

RU 2024964 C1

RU ? 0 2 4 9 6 4 C 1

10

20

25

30

35

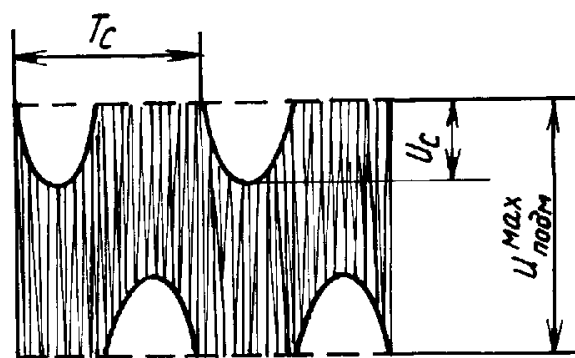
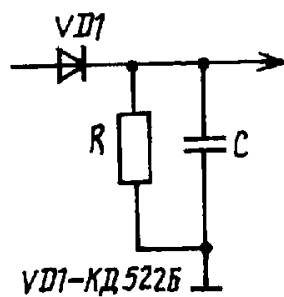
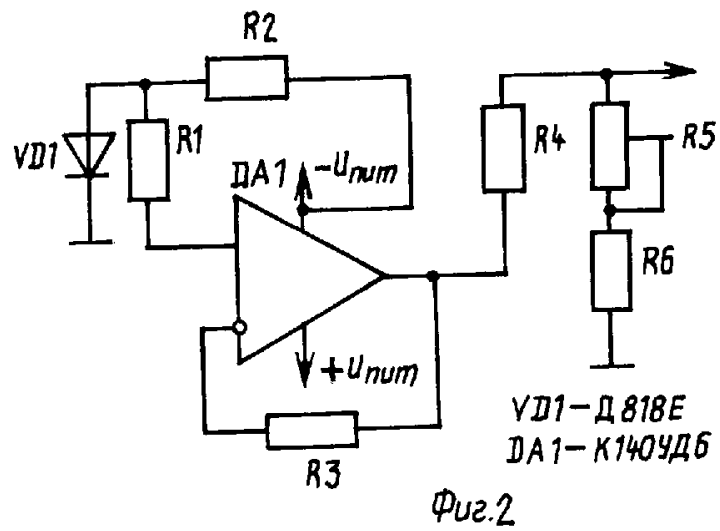
40

45

50

55

60



$\Phi_{uz.4}$