



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 758027

(22) Заявлено 07.02.80 (21) 2878247/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.10.82. Бюллетень №37

Дата опубликования описания 07.10.82

(11) 964450

(51) М. Кл.³

G 01 D 18/00

(53) УДК 53.089.
.6(088.8)

(72) Авторы
изобретения

О.А. Вильдфлуш, А.В. Николаев и И.И. Токарев

(71) Заявитель

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
ПРИБОРОВ С ВИЗУАЛЬНЫМ ПРЕДСТАВЛЕНИЕМ
ВЫХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Изобретение относится к приборостроению и может быть использовано в системах автоматического контроля осциллографов, измерителей амплитудно-частотных характеристик и других измерительных приборов с визуальным представлением выходной информации.

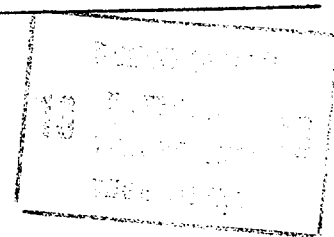
По основному авт. св. № 758027 известно устройство для контроля измерительных приборов с визуальным представлением выходной информации, содержащее блок управления, генератор тестовых сигналов, управляющий вход которого подключен к блоку управления, а выход - к входу контролируемого прибора, датчик видеосигнала, оптически связанный с контролируемым прибором, блок отображения результатов контроля и синхрогенератор, подключенный к датчику видеосигнала и к первому входу блока отображения результатов контроля, селектор видеоимпульсов, подключенный к датчику видеосигнала, блок коррекции результатов контроля, подключенный к второму входу блока отображения, последовательно соединенные детектор экстремальных значений, подключенный к выходу селек-

тора видеоимпульсов, функциональный преобразователь, второй вход которого подключен к синхрогенератору, дифференциальный анализатор и компаратор, к второму входу которого подключен генератор констант, при этом селектор видеоимпульсов, детектор экстремальных значений, дифференциальный анализатор, компаратор и блок отображения результатов контроля соединены с соответствующими входами блока коррекции, а управляющие входы селектора видеоимпульсов, дифференциального анализатора, генератора констант и блока коррекции соединены с выходами блока управления [1].

Получение высоких метрологических характеристик в известном устройстве затруднено вследствие наложения на результаты контроля низкочастотных и высокочастотных помех датчика видеосигнала и контролируемого прибора.

Цель изобретения - повышение точности контроля за счет снижения влияния помех.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство введены дополнительный генератор, вход которого соединен с выходом детектора экстремальных значений, управляющий вход -



с дополнительным выходом блока управления, а вход синхронизации дополнительного генератора - с синхрогенератором, блок сравнения, два интегратора, входы которых соединены с соответствующими выходами дополнительного генератора, а выходы - с входами блока сравнения, выход которого соединен с входом функционального преобразователя, последовательно соединенные нуль-индикатор и схема совпадения, 10 второй вход которой соединен с первым выходом детектора экстремальных значений, третий - с выходом дифференциального анализатора, первый выход - с третьим входом блока коррекции, а 15 второй - с первым входом компаратора.

На фиг. 1 дана блок-схема устройства; на фиг. 2 - диаграммы, поясняющие функции его отдельных блоков (а - формирование решетчатых функций 20 (скользящего "окна") дополнительным генератором; б и в - изображения "окна" соответственно для низкочастотной и высокочастотной помех).

Предлагаемое устройство содержит генератор 1 тестовых сигналов, подключенный к контролируемому прибору 2, который оптически связан с датчиком 3 видеосигнала, выход которого 30 подключен к одному из входов селектора 4 видеоимпульсов, блок 5 коррекции результатов контроля, соединенный с одним из выходов селектора 4 видеоимпульсов, последовательно соединенные детектор 6 экстремальных значений, вход которого подключен к другому выходу селектора 4 видеоимпульсов, дополнительный генератор 7 35 (функции), интеграторы 8 и 9, блок 10 сравнения, нуль-индикатор 11, схему 12 совпадения, функциональный преобразователь 13, подключенный к выходу блока 10 сравнения, дифференциальный анализатор 14, вход которого соединен с одним из входов функционального преобразователя 13, блок 15 40 управления, своими выходами соединенный с одними из входов генератора 1 тестовых сигналов, селектора 4, блока 5 коррекции результатов контроля, дополнительного генератора 7, дифференциального анализатора 14 и последовательно соединенных генератора 16 констант и компаратора 17.

Устройство содержит также синхрогенератор 18, подключенный к датчику 3 видеосигнала, функциональному преобразователю 13 и блоку 19 отображения результатов контроля, второй из входов которого подключен к выходу 45 блока 5 коррекции результатов контроля, при этом выходы детектора 6 экстремальных значений и дифференциального анализатора 14 соединены с входами схемы 12 совпадения, один из выходов которой соединен с блоком 5

коррекции результатов контроля, а другой - с входом компаратора 17, выход которого соединен с соответствующим входом блока 5 коррекции результатов контроля.

Устройство работает следующим образом.

Воздействуя на генератор 1 тестовых сигналов посредством блока 15 управления, оператор устанавливает на индикаторе измерительного прибора 2 контролируемое изображение. Данное изображение проецируется оптическим путем на чувствительный элемент телевизионного датчика 3, который преобразует контролируемое изображение в видеосигнал, поступающий на селектор 4 видеоимпульсов. В селекторе 4 5 осуществляется предварительная обработка видеосигнала - разделение служебной (импульсы, соответствующие оптическим реперам) и полезной (сигнал изображения) информации, а также подавление импульсных помех, отличающихся по амплитуде и длительности от служебного и полезного 25 сигналов.

На выходе селектора 4 образуются два потока видеоимпульсов, один из которых поступает непосредственно в блок 5 коррекции результатов контроля (сигналы оптических реперов), а другой - на детектор 6 экстремальных значений видеосигнала (видеоимпульсы контролируемого изображения). Детектор 6 формирует строб-импульсы, соответствующие максимальным и минимальным значениям амплитуды видеоимпульсов, что позволяет выделять амплитуду видеоимпульсов (измерение яркости), 30 границы контрастных переходов контурных линий (измерение толщин контурных линий), середины контурных линий (точное измерение координат отдельных точек изображения) и неравномерность амплитуды видеоимпульсов (дефектоскопия яркости экрана измерительного прибора).

Информация о распределении амплитуд видеоимпульсов (контроль яркости) и временных интервалов, соответствующих границам контрастных переходов контурных линий (контроль качества фокусировки луча экрана измерительного прибора), поступает в блок 5 35 коррекции, в то время как строб-импульсы середины контурных линий совместно с синхроимпульсами поступают на вход дополнительного генератора 7 и один из входов схемы 12 совпадения. С выхода селектора 4 импульсы оптических реперов поступают в блок 5 коррекции результатов контроля, а видеосигнал контролируемого изображения - на детектор 6 экстремальных значений.

В детекторе 6 выделяются экстремальные значения видеоимпульсов, 65

соответствующие распределению яркости, толщины и координат середин контурных линий изображения. Информация о яркости (распределение амплитуд видеоимпульсов) и толщине контурных линий (длительность видеоимпульсов) поступает в блок 5 для коррекции и формирования результатов контроля яркости и качества фокусировки индикатора измерительного прибора. Координаты середин контурных линий в аналоговом или цифровом виде поступают на вход генератора 7 и схему 12 совпадения.

Генератор 7 формирует в окрестности анализируемой точки изображения "0" (центра тяжести геометрической фигуры заданной конфигурации - фиг. 2а) скользящее "окно" (область интегрирования решетчатых функций y_i, y'_i). Ординаты y_i, y'_i верхней и нижней областей решетчатых функций (фиг. 2а) поступают на интеграторы 8 и 9, где осуществляется операция $\sum_{i=1}^n y_i$ и $\sum_{i=1}^n y'_i$ (n - число ординат решетчатых функций или показатель ширины скользящего "окна").

С выходов интеграторов 8 и 9 результаты интегрирования решетчатых функций, ограниченных областью скользящего "окна" (фиг. 2а), подаются на блок 10 сравнения, в котором реализуется операция:

$$S = \sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n y'_i \quad (1)$$

Диаграммы (фиг. 2б и в) показывают, что значение $S=0$ свидетельствует, что сигнал на выходе блока 10 сравнения свободен от низкочастотных (гармонических - фиг. 2б) и высокочастотных случайных (фиг. 2в) помех. Случайная помеха (фиг. 2а и в) и уравнение (1) не оказывает отрицательного воздействия на выделение информативных элементов контролируемого изображения (экстремумов выходного сигнала блока 10).

Через блок 15 управления оператор может установить размеры скользящего "окна" (изменить величину n), соответствующие оптимальным условиям фильтрации низкочастотных и высокочастотных помех.

Выходной сигнал блока 10 сравнения поступает одновременно на нуль-индикатор 11 и функциональный преобразователь 13. В нуль-индикаторе 10 фиксируются моменты времени, соответствующие переходу сигнала блока 10 через нуль и формируются строб-импульсы, которые подаются на схему 12 совпадения.

В функциональном преобразователе 13 осуществляется преобразование вы-

ходного сигнала блока 10 в конечные разности (приращения ΔS) для соседних строк раstra телевизионного датчика 3.

Дифференциальный анализатор 14 формирует строб-импульсы, соответствующие экстремумам контролируемого изображения, по результатам изменения знака приращения ΔS , которые также поступают на схему 12 совпадения.

В результате совпадения сигналов с выходов детектора 6 экстремальных значений, нуль-индикатора 11 и дифференциального анализатора 14 на выходе схемы 12 выделяются информативные элементы аппроксимированного изображения объекта контроля - максимумы, минимумы, точки перегиба и угловые переходы. Координаты информативных элементов (точек контроля) анализируемого изображения с выхода схемы 12 совпадения поступают в блок 5 коррекции результатов контроля для обработки.

Работа дифференциального анализатора 14 контролируется оператором через блок 15 управления, посредством которого оператор устанавливает также программы функционирования селектора 4, блока 5 коррекции результатов контроля, генератора 7 функций и генератора 16 констант.

В генераторе 16 констант задаются условия (набор фиксированных или изменяемых оператором напряжений, посредством блока 15, а также цифровых значений констант) выделения особых точек аппроксимированного изображения объекта контроля, соответствующих определенным (стандартным) амплитудно-временным параметрам тестового сигнала генератора 1.

С помощью генератора 16 констант оператор может перемещать по изображению тестового сигнала на экране индикатора блока 19 маркерные (реперные) точки.

Выделение координат стандартных и маркерных точек осуществляется в компараторе 17 по совпадению временных или амплитудных значений констант с текущими значениями координат аппроксимированного изображения, поступающими на схему 12.

Информация об особых, наперед заданных, точках контроля передается в блок 5 коррекции результатов контроля.

В памяти блока 5 записаны истинные значения толщин линий, яркости и координат оптических реперов (этапного изображения, оптически совмещенного с экраном индикатора измерительного прибора). Данные о толщине линий, яркости и координатах оптических реперов, считываемые телевизионным датчиком 3, сравниваются

в блоке 5 с истинными значениями перечисленных параметров и вырабатываются сигналы ошибки (набор поправочных коэффициентов).

Исходя из полученного сигнала ошибки, в полезную информацию (толщина линий, яркость и координаты информативных элементов контролируемого изображения) вносятся поправки, а результат коррекции отображается на экране индикатора блока 19 отображения или вводится в ЭВМ для последующей обработки.

В блоке 5 хранятся (вводятся оператором через блок 15 управления) также масштабные коэффициенты пересчета геометрических характеристик объекта контроля в электрические (напряжение, длительность, частота и т.д. тестовых сигналов) и допуски на отклонение соответствующих параметров измерительного прибора 2. Результаты допускового контроля измерительного прибора 2 поступают в блок 19 отображения и документируются. С помощью блоков 5 и 19 возможна реализация процесса редактирования (стирание и дорисовка элементов изображения) результатов контроля, представленных в визуальной форме.

Блок 19 выполняет функции оперативного отображения и документирования результатов контроля. Синхронная работа блока 19, телевизионного датчика 3, генератора 7 и функционального преобразователя 13 обеспечивается синхрогенератором 18.

Таким образом, введение в устройство генератора функций, интеграторов, блока сравнения, нуль-индикатора и схемы совпадения позволяет повысить точность контроля измерительных приборов с визуальным представлением выходной информации за счет осуществления специальной обработки сигнала

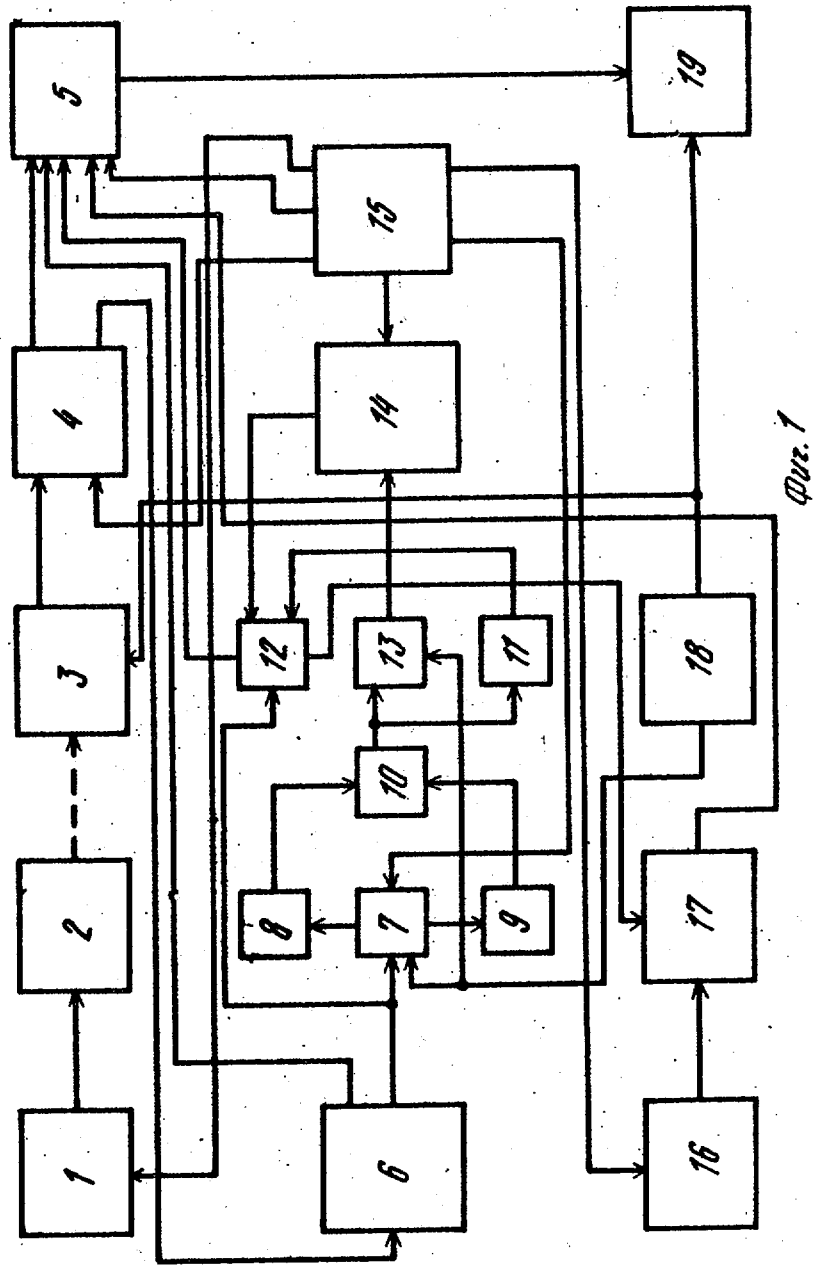
изображения, соответствующих объекту контроля, которая позволяет скомпенсировать низкочастотные (гармонические) и высокочастотные случайные помехи, с высокой точностью выделять информативные элементы изображения в присутствии шумов.

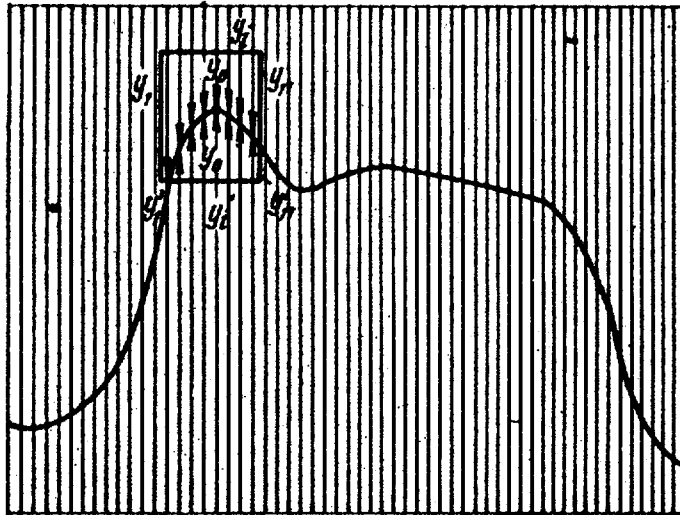
10 Формула изобретения

Устройство для контроля измерительных приборов с визуальным представлением выходной информации по авт. св. № 758027, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности контроля, в него введены дополнительный генератор, вход которого соединен с выходом детектора экстремальных значений, управляющий вход - с дополнительным выходом блока управления, а вход синхронизации дополнительного генератора - с синхрогенератором, блок сравнения, два интегратора, входы которых соединены с соответствующими выходами дополнительного генератора, а выходы - с входами блока сравнения, выход которого соединен с входом функционального преобразователя, последовательно соединенные нуль-индикатор и схема совпадения, второй вход которой соединен с первым выходом детектора экстремальных значений, третий - с выходом дифференциального анализатора, первый выход - с третьим входом блока коррекции, а второй - с первым входом компаратора.

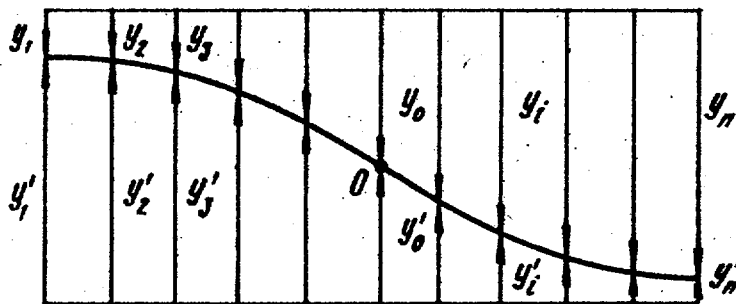
40 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2691221/18-10 кл. G 01 D 18/00, 01.11.78.

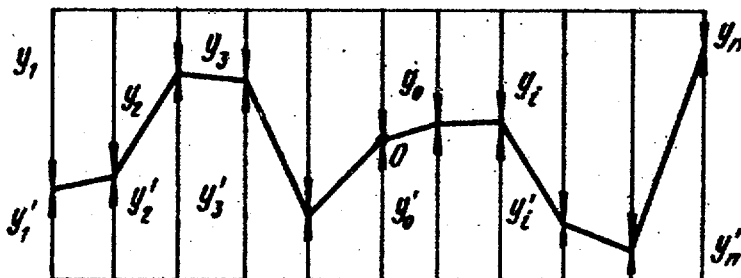




a



b



в Фиг. 2

Составитель Н. Милехин
 Редактор Т. Лопатина. Техред Л. Пекаръ Корректор Н. Буряк

Заказ 7613/20 Тираж 673 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4