



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1481894**

A2

(51) 4 Н 03 М 1/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

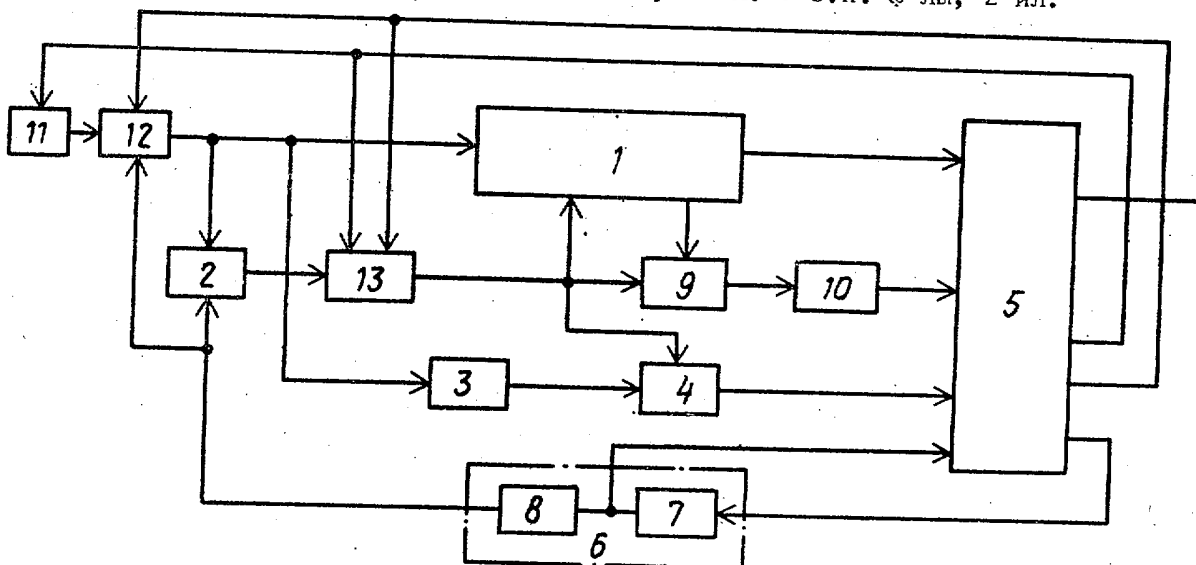
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

(61) 1026298
(21) 4299345/24-24
(22) 21.08.87
(46) 23.05.89. Бюл. № 19
(72) М. Р. Кондратьев, И. В. Ложкин
и И. Б. Цыпин
(53) 681.325(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1026298, кл. Н 03 М 1/10, 1982.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО
ИЗМЕРЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИ-
СТИК ЦИФРОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
(57) Изобретение относится к автома-
тике, в частности к измерительной
технике. Устройство содержит анало-
го-цифровой преобразователь 1, блок
2 сравнения, блок 3 дифференцирова-

ния, ключ 4, блок 5 управления и ста-
тистической обработки данных, цифро-
аналоговый преобразователь 6, состоя-
щий из блока 7 цифровой уставки и
преобразователя 8 код-напряжения,
триггер 9, измеритель 10 временных
интервалов, формирователь 11 входно-
го сигнала, первый 12 и второй 13
коммутаторы. Введение первого и вто-
рого коммутаторов позволило определить
статическую ошибку преобразования
анало-цифрового преобразователя,
что дает возможность получения на вы-
ходе устройства динамической погреш-
ности измерения, что является основой
для дальнейшего определения система-
тической погрешности и апертурного
времени. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1481894** **A2**

Изобретение относится к автоматике, предназначено для автоматического определения динамических характеристик аналого-цифровых преобразователей (АЦП) и является усовершенствованием известного устройства по авт. св. № 1026298.

Цель изобретения - повышение точности измерения характеристик АЦП.

На фиг. 1 и 2 представлены функциональная схема устройства для автоматического измерения метрологических характеристик АЦП и функциональная схема блока управления и статистической обработки данных.

Устройство содержит АЦП 1, блок 2 сравнения, блок 3 дифференцирования, ключ 4, блок 5 управления и статистической обработки данных, цифроаналоговый преобразователь 6, блок 7 цифровой уставки, преобразователь 8 код-напряжения, триггер 9, измеритель 10 временных интервалов, формирователь 11 входного сигнала, первый коммутатор 12, второй коммутатор 13. Блок 5 управления и статистической обработки данных содержит элемент 14 вычитания, первый делитель 15, элемент 16 индикации, генератор 17 импульсов запуска, элемент 18 задержки, второй делитель 19, счетчик 20, переключатель 21, первый 22, второй 23, третий 24 и четвертый 25 входы, первый 26, второй 27, третий 28 и дополнительный 29 выходы.

Введение первого и второго коммутаторов позволяет определять статическую ошибку преобразования АЦП.

Время задержки отсчета t_{30} нормируется своей систематической составляющей t_{3c} и апертурным временем t_a , характеризующим разброс t_{30} . Текущее значение t_{30i} определяется из соотношения

$$t_{30i} = \frac{\Delta(t_i)}{\dot{x}(t_i)}, \quad (1)$$

где $\Delta(t_i)$ - погрешность преобразования АЦП в момент времени t_i ;

$\dot{x}(t_i)$ - значение производной испытательного сигнала в этот же момент времени.

Погрешность преобразования АЦП в динамическом режиме имеет две составляющие: динамическую и статическую ошибки, поэтому

$$\Delta_{\Sigma}(t_i) = \Delta(t_i) + \Delta_{ст}(t_i),$$

где $\Delta_{\Sigma}(t_i)$ - суммарная погрешность АЦП в конкретной точке его шкалы, в момент времени t_i ;

$\Delta_{ст}(t_i)$ - статическая погрешность АЦП;

$\Delta(t_i)$ - динамическая погрешность АЦП в момент времени t_i .

Поскольку известное устройство измеряет суммарную погрешность АЦП, то для определения его динамической погрешности необходимо измерить статическую погрешность.

Тогда

$$\Delta(t_i) = \Delta_{\Sigma}(t_i) - \Delta_{ст}(t_i)$$

и формула (1) принимает следующий вид:

$$t_{30i} = \frac{\Delta_{\Sigma}(t_i) - \Delta_{ст}(t_i)}{\dot{x}(t_i)} = \frac{\Delta_{\Sigma}(t_i)}{\dot{x}(t_i)} - \frac{\Delta_{ст}(t_i)}{\dot{x}(t_i)} \quad (2)$$

Таким образом, измеряя погрешность АЦП $\Delta_{\Sigma}(t_i)$ и его статическую погрешность $\Delta_{ст}(t_i)$, определяют динамическую погрешность $\Delta(t_i)$. Это позволяет более точно определить по формуле (2) текущее значение t_{30i} , а затем

их статистически обрабатывая, определить систематическую задержку и апертурное время t_a .

Устройство работает следующим образом.

Согласно программе работы блок 5 устанавливает код исследуемой точки диапазона, который вырабатывается блоком 7 цифровой уставки. На первом этапе измеряется статическая погрешность преобразования в этой точке. При этом по командам с блока управления 5 первый коммутатор 12 открывается для прохождения сигнала с преобразователя 8 на выход АЦП 1, а второй коммутатор 13 разрешает прохождение импульсов запуска с блока 5. Таким образом, по команде с блока 5 АЦП 1 производит преобразование постоянного уровня в код, который поступает в блок 5 на первый вход 24 элемента 14 вычитания, на второй вход 23 которого поступает образцовый сигнал с блока 7 цифровой уставки. Полученная разность, представляющая со-

бой значение статической погрешности, поступает на первый вход делителя 15.

На втором этапе измеряется полная погрешность АЦП 1 в заданной точке диапазона. При этом первый коммутатор 12 открыт для прохождения сигналов с выхода формирователя 11 входного сигнала, а второй коммутатор 13 разрешает прохождение импульсов запуска с выхода блока 2. По команде с блока 5 формирователь 11 входного сигнала генерирует динамический испытательный сигнал, который может быть детерминированным, случайным либо любым другим сигналом требуемого вида. Испытательный сигнал поступает на вход исследуемого АЦП 1 и одновременно подается на первый вход блока 2, на второй вход которого поступает сигнал с преобразователя 8. В момент равенства сравниваемых сигналов t_i блок 2 запускает АЦП 1, переключает триггер 9 в состояние "1" и открывает ключ 4. Значение производной испытательного сигнала $\dot{x}(t_i)$ с блока 3 дифференцирования в момент t_i через открытый ключ 4 подается на первый вход блока 5.

По истечении времени, равного времени преобразования АЦП 1, на его выходе появляется код, который поступает на третий вход блока 5. Одновременно на другом выходе АЦП 1 появляется сигнал конца преобразования, который переключает триггер 9 в состояние "0". В элементе 14 вычитания производится вычитание из результата преобразования образцового кода. Полученная разность $\Delta(t_i)$ представляет собой значение полной погрешности АЦП 1 в момент времени t_i . По формуле (1) первый делитель 15 определяет текущее значение задержки отсчета t_{30i} . Триггер 9 вырабатывает импульсы, длительность которых равна времени цикла кодирования АЦП t_n . Эти импульсы поступают на измеритель 10 временных интервалов, и результаты измерения поступают в блок 5.

Таким образом, в результате каждого преобразования АЦП на втором этапе определяются текущие значения полной погрешности $\Delta(t_i)$, задержки отсчета t_{30i} и времени цикла кодирования t_n . Измерения в одной точке шкалы проводятся установленное число раз, необходимое для проявления статистических закономерностей.

Блок 5 управления статистической обработки данных работает следующим образом.

Переключатель 21 подключается к "Лог. 0" либо к "Лог. 1", определяя тем самым этап работы устройства. Импульсы с генератора 17 через второй делитель 19 поступают на счетчик, который вырабатывает последовательно нарастающий код.

Второй делитель определяет количество измерений в каждой конкретной точке диапазона необходимых для набора необходимой статистики. Элемент 18 задержки задерживает импульс запуска на время переходных процессов и во втором делителе и в счетчике 20. Результат преобразования с выхода АЦП 1 поступает на вход элемента 14 вычитания, где вычисляется погрешность преобразования. Первый элемент обеспечивает вычисление текущего значения t_{30i} по формуле (1), результат поступает на выход 28 устройства для дальнейшей статистической обработки и накопления с учетом формулы (2).

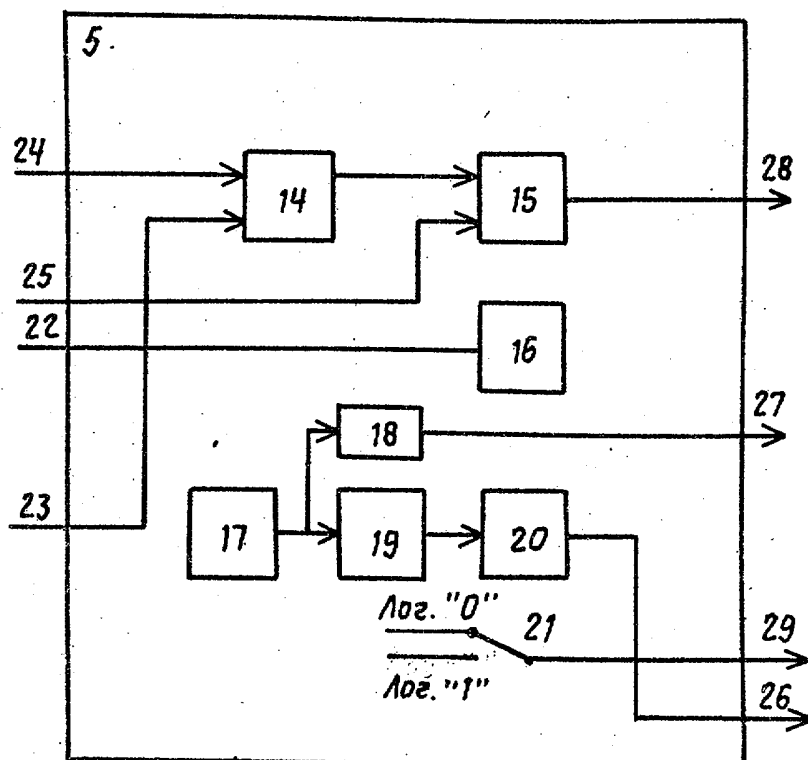
Результат измерения времени преобразования АЦП с выхода измерителя 10 поступает на элемент 16 индикации.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для автоматического измерения метрологических характеристик цифровых измерительных приборов, по авт. св. № 1026298, отличающееся тем, что, с целью повышения точности, введены первый и второй коммутаторы, первый информационный вход первого коммутатора объединен с первым информационным входом блока сравнения, второй информационный вход которого соединен с выходом первого коммутатора, а выход - с первым информационным входом второго коммутатора, управляющий вход которого объединен с управляющим входом первого коммутатора и соединен с дополнительным выходом блока управления и статистической обработки данных, второй выход которого соединен с вторым информационным входом второго коммутатора, выход которого соединен с входом запуска аналого-цифрового преобразователя, выход формирователя входного сигнала соединен с вторым информационным входом первого коммутатора.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок управления и статистической обработки данных содержит первый делитель, элемент индикации, генератор импульсов запуска, элемент задержки, второй делитель, счетчик, переключатель, элемент вычитания, первый и второй входы которого являются соответственно вторым и третьим входами блока, а выход соединен с первым входом первого делителя, второй вход которого является четвертым входом блока, а выход является третьим выходом блока,

первым входом которого является вход элемента индикации, выход генератора импульсов запуска подключен к элементу задержки и второму делителю, выход которого соединен с входом счетчика, выход которого является первым выходом блока, вторым выходом которого является выход элемента задержки, дополнительный выход блока является выходом переключателя, первым и вторым входами которого являются соответственно шины логического нуля и логической единицы.



Фиг. 2

Составитель Д. Хачикян

Редактор М. Бланар

Техред Л. Олийнук

Корректор И. Горная

Заказ 2701/56

Тираж 885

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101