



О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 436357

(61) Зависимое от авт. свидетельства —

(22) Заявлено 09.07.71 (21) 1680877/18-24

с присоединением заявки № —

(32) Приоритет —

Опубликовано 15.07.74. Бюллетень № 26

Дата опубликования описания 26.12.74

(51) М. Кл. G 06f 15/34

(53) УДК 681.34(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. В. Соколов, А. Н. Смирнов и Г. В. Таранов

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

В П Т Б
ФОНД ЭКСПЕРТОВ

(54) ЦИФРОВОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ СЛЕДОВАНИЯ ИМПУЛЬСОВ

1

Изобретение относится к области преобразования аналоговой информации ее цифровым эквивалентом в определенной функциональной зависимости.

Известно устройство функционального преобразования аналоговых величин, основанное на использовании методов линейной и нелинейной аппроксимации требуемой функциональной зависимости с последующим превращением в цифровую форму.

Оно содержит два счетчика, первый вход первого из которых через первый ключ соединен с выходом генератора образцовой частоты и входом блока синхронизации, а выход через блок ключей, управляющие входы которых подключены к выходу блока синхронизации, соединен с выходным регистром.

Известное устройство требует большого количества участков аппроксимации для обеспечения заданной точности, что приводит к резкому увеличению количества оборудования; не совмещает операций функционального преобразования и кодирования на одном оборудовании, а также требует большой его перестройки при переходе на другие функциональные зависимости.

Предложенный преобразователь, с целью повышения точности и расширенного функциональных возможностей, содержит блок задания границ участков аппроксимации, блоки

2

записи числа, второй ключ и управляющий триггер, выход которого подключен к управляющим входам первого и второго ключей, его первый вход присоединен к выходу блока синхронизации, а второй вход — к выходу второго счетчика, первый вход которого через второй ключ соединен со входом преобразователя, а второй вход присоединен к выходу первого блока записи числа и через второй блок записи числа — к выходу блока синхронизации; выход первого счетчика через блок задания границ участков аппроксимации соединен с первыми входами первого и третьего блоков записи числа, вторые входы которых подключены к выходу блока синхронизации; выход третьего блока записи числа соединен со вторым входом первого счетчика.

Блок-схема предлагаемого устройства приведена на чертеже.

Преобразователь состоит из генератора 1 образцовой частоты, блока синхронизации 2, собранного по пересчетной схеме, первого ключа 3, второго ключа 4, управляющего триггера 5, первого счетчика 6, второго счетчика 7, блоков 8, 9, 10 записи числа, блока 11 задания границ участков аппроксимации, собранного по схеме дешифратора и имеющего число выходов, равное числу участков аппроксимации, блока ключей 12 и выходного регистра 13.

Изменение аппроксимирующей функции может быть легко осуществлено изменением коммутаций в дешифраторах блоков 9, 10 записи числа и блока 11 задания границ участков аппроксимации.

Заданная функциональная зависимость код N — частота F_x следования входных импульсов аппроксимируется набором участков, воспроизводящих ее с наибольшей точностью, выбираемых из гиперболических зависимостей, формируемых подсчетом в первом счетчике 6 импульсов образцовой частоты F_0 за различное число k периодов частоты следования входных импульсов. Каждая гиперболическая зависимость из этого семейства может быть рассчитана по формуле:

$$N_k = \frac{F_0 k}{F_x},$$

где N_k — (код) число импульсов генератора образцовой частоты F_0 , сосчитанное основным счетчиком.

Если выбранный для аппроксимации участок зависимости $N_k = f(F_x)$ повторяет с требуемой точностью заданную зависимость $N = f(F_x)$, но находится на другом уровне, то в первый счетчик 6 вводится код дополнения ΔN , постоянный для этого участка. Конец этого участка и его характеристики в виде чисел дополнения в оба счетчика фиксируются в блоках 11, 10, 9 соответственно. Выбор значений этих чисел производят, исходя из длины участка и точности аппроксимации заданной функциональной зависимости.

Можно показать, что заданная зависимость $N = f(F_x)$ аппроксимируется набором участков гиперболических зависимостей воспроизводимых согласно формуле:

$$N_k = \sum_{j=1}^n \left(\frac{F_0 k_j}{F_x} + \Delta N_j \right),$$

где n — число участков аппроксимации;

k_j — число периодов частоты F_x на j -м участке;

ΔN_j — код дополнения, вводимый в первый счетчик 6.

Число участков аппроксимации определяется диапазоном изменения выходной величины и заданной точностью аппроксимации.

Устройство работает циклами следующим образом.

Блок синхронизации 2 последовательно вырабатывает три импульса команды: «начало цикла», «измерение», «передача и импульс» — команду «ключ», совпадающую по времени подачи с первыми двумя командами. По команде переключается управляющий триггер 5, который открывает ключи 3 и 4, пропускающие импульсы частоты F_0 на первый счетчик 6 и импульсы частоты F_x на второй счетчик 7.

По команде «начало цикла» во второй счетчик 7 заносится постоянное число из блока 8 записи числа. Сигнал переполнения второго

счетчика 7 перебрасывает в исходное состояние управляющий триггер 5, который прекращает поступление импульсов частот F_0 и F_x . Сосчитанное на это время первым счетчиком 6

5 число (код) импульсов частоты F_0 сравнивается в блоке 11 с кодами концов участков аппроксимации и выбирается необходимый участок аппроксимации, заканчивающийся установлением в блоках 10 и 9 соответствующих этому

10 участку чисел дополнения ΔN_j и k_j . По команде «измерение» числа дополнения ΔN_j и k_j переходят (записываются) в счетчики 6 и 7 соответственно. Второй счетчик 7, сосчитав установленное для этого участка аппроксимации число (k_j) периодов частоты F_x импульсом переполнения, поступающим на триггер 5, прекращает поступление импульсов частот F_0 и F_x . Накопленное на это время в первом счетчике 6 число импульсов частоты F_0 и определяет код функционально преобразуемой величины F_x .

По команде «передача» код из счетчика 6 переписывается в выходной регистр 13 через блок ключей 12.

25 На этом цикл заканчивается, преобразователь переходит в исходное состояние и блок синхронизации 2 повторяет выработку команд и всей работы преобразователя.

30 Динамический диапазон цифрового функционального преобразователя, частоты следования импульсов лежат в пределах единиц миллисекунд и определяются в основном элементной базой. При ее улучшении время функционального преобразования может быть значительно сокращено.

35 Предлагаемый цифровой функциональный преобразователь позволяет совместить операции функционального преобразования и кодирования на одном оборудовании и получать 40 выходную информацию (цифровой код) непрерывно с выходного регистра 13, значения кода в котором циклически изменяются и соответствуют в определенной функциональной зависимости входной информации, представленной частотой следования импульсов.

45 Формирование значений выходной информации не зависит от закона поступления информации во времени, так как в каждом цикле предусмотрен выбор участка аппроксимации.

50 Предлагаемый преобразователь позволяет совместить целый ряд операций по обработке входной информации, представленной частотой следования импульсов: вычисление начального значения (смещение шкалы), усреднение 55 ряда значений, масштабирование (получение отсчета непосредственно в единицах измеряемого параметра) и линеаризацию. Для этого программирование (ввод исходных данных в блоки 9 и 10 записи чисел, а также в блок 11 задания границ участков аппроксимации) 60 следует производить с учетом всех перечисленных операций.

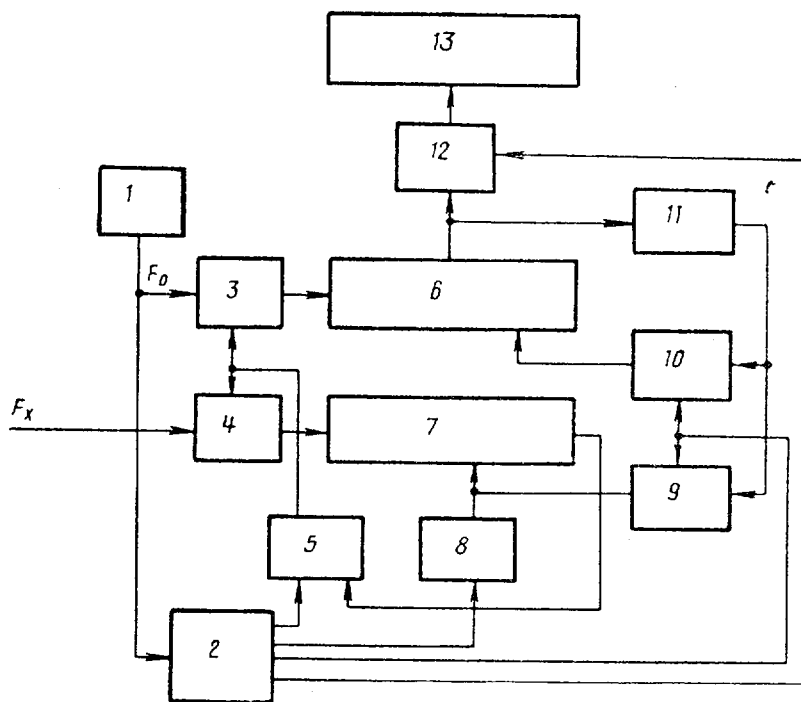
65 Предлагаемый цифровой функциональный преобразователь может быть использован в системах автоматизируемого управления, ис-

пользующих средства вычислительной техники, а также в системах цифровой обработки информации.

Предмет изобретения

Цифровой функциональный преобразователь частоты следования импульсов, содержащий два счетчика, первый вход первого из которых через первый ключ соединен с выходом генератора образцовой частоты и входом блока синхронизации, а выход через блок ключей, управляющие входы которых подключены к выходу блока синхронизации, соединен с вы-

5 жит блок задания границ участков аппроксимации, блоки записи числа, второй ключ и управляющий триггер, выход которого подклю-
чен к управляющим входам первого и второ-
го ключей, его первый вход присоединен к вы-
ходу блока синхронизации, а второй вход — к
выходу второго счетчика, первый вход которо-
го через второй ключ соединен со входом пре-
образователя, а второй вход присоединен к
10 выходу первого блока записи числа и через
второй блок записи числа — к выходу блока
синхронизации, выход первого счетчика через
блок задания границ участков аппроксимации
соединен с первыми входами первого и третье-
го блоков записи числа, вторые входы кото-
рых подключены к выходу блока синхрониза-
ции, выход третьего блока записи числа сое-
динен со вторым входом первого счетчика.



Составитель И. Шелипова

Редактор Б. Нанкина

Техред З. Тараненко

Корректор Л. Орлова

Заказ 3431/15

Изд. № 1832

Тираж 624

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий
Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография. пр. Сапунова, 2