

Союз Советских
Социалистических
Республик



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 -
(22) Заявлено 05.02.79 (21) 2722350/18-21
с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.11.80. Бюллетень № 44

Дата опубликования описания 30.11.80

07
(11) 783978

(51) М. Кл.³
H 03 K 13/02

(53) УДК 681.325
(088.8)

(72) Автор
изобретения

Д. П. Орнатский

(71) Заявитель

Киевский ордена Трудового Красного Знамени
институт инженеров гражданской авиации

*Родкин - Д. П.
Смирнов - Орнатский*

Табуровенко - Урсов

(54) СПОСОБ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано в аналого-цифровых преобразователях интегрирующего типа.

В технике аналого-цифрового преобразования широко используются интегрирующие аналого-цифровые преобразователи (АЦП), работающие по способу двойного интегрирования, согласно которому неизвестное напряжение интегрируют в течение определенного интервала времени, а затем интегрируют известное напряжение противоположной полярности до полного разряда интегратора, и по времени этого разряда судят о величине неизвестного напряжения [1].

Недостатком этого способа является зависимость результата измерения от интервала времени интегрирования неизвестного напряжения, что уменьшает точность измерений постоянного тока в условиях действия промышленных помех, а также ограничивает область применения метода на переменном токе.

Известен способ аналого-цифрового преобразования, включающий одновременное интегрирование первого и второго входных сигналов в течение пер-

2
вого интервала времени соответственно первым и вторым интеграторами, запоминают проинтегрированные напряжения, а первым интегратором интегрируют выходное напряжение второго интегратора [2].

Недостатком способа является значительная погрешность, обусловленная нестабильностью постоянной времени второго интегратора, дрейфом частоты опорного генератора и несовершенством аналоговой памяти.

Цель изобретения - повышение точности преобразования.

Поставленная цель достигается тем, что по способу аналого-цифрового преобразования, включающему одновременное интегрирование первого и второго входных сигналов в течение первого интервала времени соответственно первым и вторым интеграторами, запоминают проинтегрированные напряжения, первым интегратором интегрируют выходное напряжение второго интегратора, запоминают интервал времени интегрирования первым интегратором выходного напряжения второго интегратора, возвращают последний в исходное состояние и интегрируют им в течение второго интервала времени опорное

напряжение, запоминают интеграл последнего. Интегрируют полученное напряжение первым интегратором в течение запомненного интервала времени и разрядом первого интегратора до нуля опорным напряжением формируют временной интервал, который преобразуют в код.

Способ может быть реализован с помощью АЦП постоянного тока, состоящего из последовательно соединенных источника опорного напряжения, двух интеграторов, нуль-органа и блока управления, причем на входе каждого интегратора включен управляемый коммутатор, а вход первого интегратора соединен также с входом всего устройства, подключенного через блок выделения помехи к блоку управления.

В течение периода помехи входное напряжение интегрируют первым интегратором. Количество электричества, накопленное при заряде этого интегратора.

$$\Delta Q_1 = \frac{1}{R_1} \int_0^{2\pi/\omega} U_{Bx}(t) dt = \frac{U_x T_x}{R_1}, \quad (1)$$

где $U_{Bx}(t) = U_x + U_n \sin(\omega t + \varphi)$ - входное напряжение;

U_x - измеряемое напряжение;

T_x - период помехи;

R_1 - сопротивление в цепи обратной связи первого интегратора;

U_n - амплитуда помехи;

φ - начальная фаза помехи относительно интервала интегрирования.

В течение этого же времени вторым интегратором интегрируют опорное напряжение.

В конце времени интегрирования выходное напряжение U_2 второго интегратора

$$U_2 = \frac{1}{R_2} \int_0^{2\pi/\omega} U_0 dt = \frac{U_0 T_x}{R_2}, \quad (2)$$

где U_0 - опорное напряжение;

T_x - постоянная времени второго интегратора.

Затем первым интегратором интегрируют выходное напряжение второго, находящегося в это время в режиме памяти, до полного разряда первого интегратора. При этом количество электричества разряда

$$\Delta Q_2 = \frac{1}{R_1} \int_0^{T_x} \frac{U_0 T_x}{R_2} dt = \frac{T_x T_x U_0}{R_2 R_1} \quad (3)$$

Время разряда T_y первого интегратора фиксируют в блоке управления,

например, запоминанием количества импульсов N_y опорного генератора, соответствующих времени разряда T_y .

$$N_y = \frac{T_y}{T_0} = \frac{T_x U_x}{U_0 T_0}, \quad (4)$$

где T_0 - период следования импульсов опорного генератора.

После этого второй интегратор восстанавливают и интегрируют им опорное напряжение в течение калиброванного интервала времени. $T_k = N_1 T_0$, при этом выходное напряжение второго интегратора

$$U'_2 = \frac{1}{R_2} \int_0^{T_k} U_0 dt = \frac{N_1 T_0 U_0}{R_2} \quad (5)$$

Затем воспроизводят время разряда первого интегратора T_y , например, списыванием числа N_y из счетчика импульсами опорного генератора. Время воспроизведения

$$T'_y = N_y T_0 = \frac{T_x U_x}{U_0} \quad (6)$$

В течение этого времени выходное напряжение второго интегратора, находящегося это время в режиме памяти, интегрируют первым интегратором, а затем разряжают его до нуля с постоянной скоростью. Время этого разряда T_p определяют из уравнения баланса количества электричества при заряде $\Delta Q'_1$ и разряде $\Delta Q'_2$ первого интегратора

$$\Delta Q'_1 = \Delta Q'_2; \quad (7)$$

$$\text{где } \Delta Q'_1 = \frac{1}{R_1} \int_0^{N_y T_0} U'_2 dt = \frac{N_y T_0 U_x}{R_1}; \quad (8)$$

$$\Delta Q'_2 = \frac{1}{R_1} \int_0^{T_p} U_0 dt = \frac{T_p U_0}{R_1}; \quad (9)$$

тогда

$$T_p = \frac{N_y T_0 U_x}{U_0} \quad (10)$$

В результате кодирования временного интервала T_p сигналом опорного генератора получают результат измерения

$$N_p = \frac{T_p}{T_0} = \frac{N_y U_x}{U_0} \quad (11)$$

Формула изобретения

Способ аналого-цифрового преобразования, включающий одновременное интегрирование первого и второго входных сигналов в течение первого интервала времени соответственно первым и вторым интеграторами, запоминают проинтегрированные напряжения, первым интегратором интегрируют выходное напряжение второго интегратора,

отличающийся тем, что, с целью увеличения точности, запоминают интервал времени интегрирования первым интегратором выходного напряжения второго интегратора, возвращают последний в исходное состояние и интегрируют им в течение второго интервала времени опорное напряжение, запоминают интеграл последнего, интегрируют полученное напряжение первым интегратором в течение запомненного

интервала времени и разрядом первого интегратора до нуля опорным напряжением формируют временной интервал, который преобразуют в код.

Источники информации,

- 5 приняты во внимание при экспертизе
1. Пряхин В. А. Интегрирующие цифровые вольтметры постоянного тока. Л., "Энергия", 1976, с. 179.
 2. Патент США № 3624643, кл. 340-347, 1971 (прототип).

Редактор Т. Рыболова Составитель Ю. Богданов
 Техред Ж. Кастелевич Корректор Л. Иван

Заказ 8569/61 Тираж 995 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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