



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 1003013

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 12.10.81 (21) 3357308/18-21

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

с присоединением заявки № —

G 04 F 10/04

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.03.83, Бюллетень № 9

(53) УДК 621.317  
(088.8)

Дата опубликования описания 07.03.83

(72) Авторы  
изобретения

В.Ф.Григорьев, В.В.Данилевич и В.А.Чудовский

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
государственный университет им. В.И.Ленина

(54) ИЗМЕРИТЕЛЬ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ

1

2

Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано в радиолокации, лазерной технике, автоматике, экспериментальной физике для измерения интервалов времени с высокой точностью.

Известны измерители временных интервалов с интерполяцией зон неопределенности между старт- и стоп-сигналами и импульсами опорной частоты методом преобразования время-амплитуда - код, содержащее генератор импульсов, преобразователь время - амплитуда и преобразователь амплитуда - код [1].

Недостатком этих устройств является ограниченная точность измерения.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является двухшкальный измеритель временных интервалов, содержащий генератор опорной частоты, блоки селекции опорных импульсов старт- и стоп-канала, два элемента ИЛИ, линию задержки, селектор грубого кода, преобразователь время - амплитуда преобразователь амплитуда-код, арифметическое устройство, состоящее из точного и грубого кодирующих счетчиков, блока коррекции кода и блока стыковки шкал [2].

Недостатком известного измерителя временных интервалов является ограниченная точность измерения, обусловленная временными и температурными отклонениями от номинальных значений нуля и коэффициента преобразования интерполяционного (точного) кодирования интервалов неопределенности между старт- и стоп-сигналами и импульсами опорного генератора. Основной вклад в эту составляющую погрешности вносят блоки селекции опорных импульсов старт- и стоп-канала и преобразователь время - амплитуда.

Целью изобретения является повышение точности измерения

Поставленная цель достигается тем, что в измеритель временных интервалов, содержащий генератор опорной частоты, выход которого соединен с первым входом блока селекции опорного импульса и с первым входом селектора грубого кода, второй вход которого соединен с выходом блока селекции опорного импульса, а выход подключен к первому арифметического устройства, первый элемент ИЛИ, выход которого подключен через последовательно соединенные преобраз-

зователь время - амплитуда и преобразователь амплитуда - код к второму входу арифметического устройства, а также линию задержки, выход которой соединен с первым входом второго элемента ИЛИ, введенный аналоговое запоминающее устройство и блок сравнения напряжений, причем вход аналогового запоминающего устройства и первый вход блока сравнения напряжений соединены с выходом преобразователя время - амплитуда, второй вход блока сравнения напряжений соединен с выходом аналогового запоминающего устройства, а выход подключен к входу линии задержки и к второму входу преобразователя время - амплитуда, третий вход которого соединен с выходом блока селекции опорного импульса, при этом первый вход первого элемента ИЛИ подключен к выходу линии задержки, а второй вход первого элемента ИЛИ соединен с вторым входом второго элемента ИЛИ, выход которого подключен к второму входу блока селекции опорного импульса.

На фиг. 1 приведена блок-схема измерителя временных интервалов; на фиг. 2 - временная диаграмма, поясняющая принцип его работы.

Устройство содержит шины 1 и 2 старт- и стоп-сигналов, линию 3 задержки, элементы ИЛИ 4 и 5, генератор 6 опорной частоты блок 7 селекции опорного импульса, преобразователь 8 время-амплитуда, селектор 9 грубого кода, аналоговое запоминающее устройство 10, блок 11 сравнения напряжений, преобразователь 12 амплитуда - код, арифметическое устройство 13.

Измеритель работает следующим образом.

Старт-сигнал (фиг. 2а), задающий начало измеряемого интервала, через элемент ИЛИ 4 запускает преобразователь 8 время - амплитуда, а через элемент ИЛИ 5 поступает на вход блока 7 селекции опорного импульса. Блок 7 выделяет из опорной последовательности (фиг. 2в) следующий за старт-сигналом импульс, которым включается селектор 9 грубого кода и останавливается преобразователь 8, на выходе которого формируется сигнал амплитуды  $U_1$  (фиг. 2д), пропорциональный интервалу неопределенности  $t_1$ . Аналоговое запоминающее устройство 10 фиксирует напряжение, равное  $U_1$  (фиг. 2е). Стоп-сигнал (фиг. 2б) задающий окончание измеряемого интервала, поступающий с шины 2 через элемент ИЛИ 4 запускает преобразователь 8 время - амплитуда. В момент равенства напряжений на выходах преобразователя 8 и устройства 10 блок 11 сравнения напряжений формирует

сигнал (фиг. 2ж), который устанавливает преобразователь 8 в исходное состояние и через линию 3 задержки и элементы ИЛИ 4 и 5 вновь запускают преобразователь 8 и блок 7 селекции опорного импульса. Длительность  $t_3$  (фиг. 2з) задержки линии 3 определяется переходными процессами установки в исходное состояние преобразователя время - амплитуда и устанавливается кратной периоду  $T$  генератора 6 опорной частоты. По сигналу блока 7 выключается селектор 9 (фиг. 2и) и преобразователь 8 время амплитуда, на выходе которого формируется импульс напряжения  $U_2$  (фиг. 2д), пропорциональный интервалу  $t_2$  дополнения до целого периода  $T$  суммы интервалов неопределенностей  $t_1 + t_2$ . При помощи преобразователя 12 амплитуда - код (фиг. 2к) напряжение  $U_2$  на выходе преобразователя 8 преобразуется в код, который заносится в арифметическое устройство 13. Устройство 13 осуществляет счет числа импульсов грубого кодирования измеряемого интервала времени с учетом величины задержки  $t_3$  выключения селектора 9 и осуществляет стыковку результата измерения.

В данном устройстве, по сравнению с известными температурные и временные отклонения нуля и коэффициента от номинальных значений в блоке селекции опорного интервала и преобразователе время - амплитуда, вносимые при измерении интервала неопределенности между старт-сигналом и импульсами опорного генератора, компенсируются при дальнейшем преобразовании интервала неопределенности между стоп-сигналом и импульсами опорного генератора, что позволяет уменьшить температурную и временную зависимости систематической составляющей погрешности и случайной составляющей погрешности.

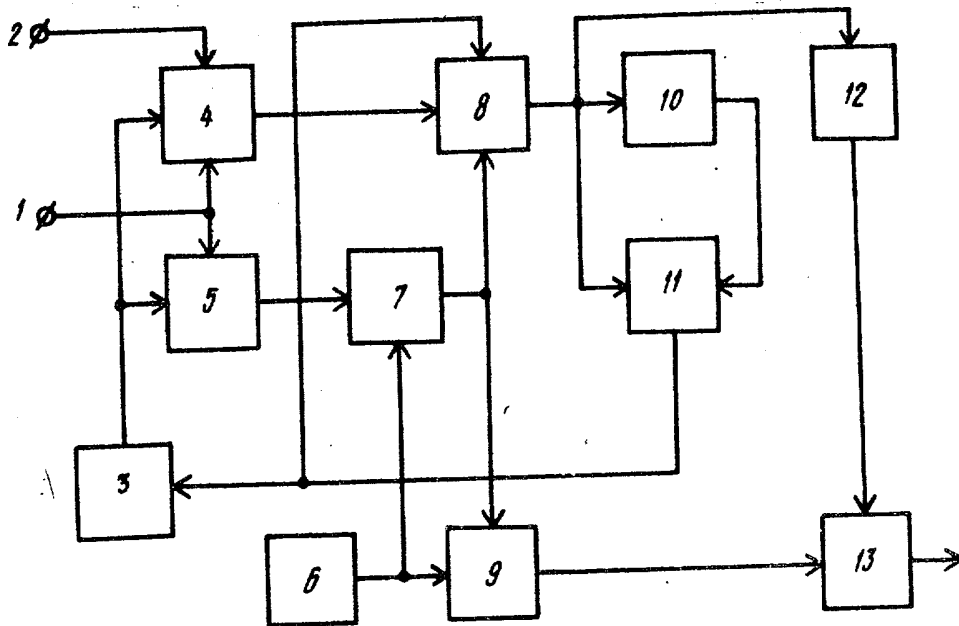
#### Формула изобретения

Измеритель временных интервалов, содержащий генератор опорной частоты, выход которого соединен с первым входом блока селекции опорного импульса и с первым входом селектора грубого кода, второй вход которого соединен с выходом блока селекции опорного импульса, а выход подключен к первому входу арифметического устройства, первый элемент ИЛИ, выход которого подключен через последовательно включенные преобразователь время - амплитуда и преобразователь амплитуда - код, к второму входу арифметического устройства, а также линию задержки, выход которой соединен с

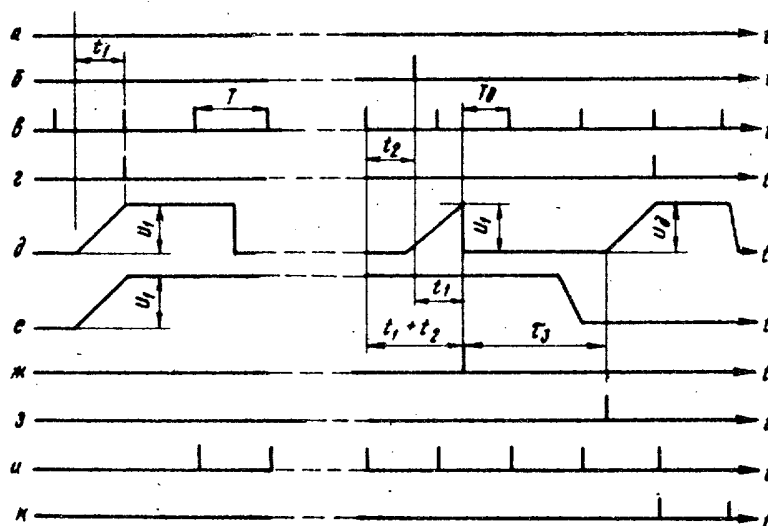
первым входом второго элемента ИЛИ, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерения, в него введены аналоговое запоминающее устройство и блок сравнения напряжений, причем вход аналогового запоминающего устройства и первый вход блока сравнения напряжений соединены с выходом преобразователя время - амплитуда, второй вход блока сравнения напряжений соединен с выходом аналогового запоминающего устройства, а выход подключен к входу линии задержки и к второму входу преобразователя время - амплитуда, третий вход которого соединен с выходом

блока селекции опорного импульса, при этом первый вход первого элемента ИЛИ подключен к выходу линии задержки, а второй вход первого элемента ИЛИ соединен с вторым входом второго элемента ИЛИ, выход которого подключен к второму входу блока селекции опорного импульса.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
1. Авторское свидетельство СССР № 368583, кл. G 04 F 10/04.  
2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2877736/18-21, кл. G 04 F 10/04, 1980.



Фиг. 1



Фиг. 2