



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 19.03.74 (21) 2005126/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.04.81, Бюллетень № 13

Дата опубликования описания 17.04.81

(11) 819741

(51) М. Кл.³

G 01 R 25/08

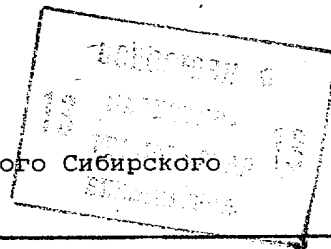
(53) УДК 621.317.
.77(088.8)

(72) Автор
изобретения

А. М. Фиштейн

(71) Заявитель

Институт физики им. Л. В. Киренского Сибирского
отделения АН СССР



(54) ДВУХПОЛУПЕРИОДНЫЙ ЦИФРОВОЙ ФАЗОМЕТР
С ПОСТОЯННЫМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ВРЕМЕНЕМ

1

Изобретение относится к радиоизмерительной технике.

Известен двухполупериодный фазометр, в котором с целью измерения малых углов вводится деление сформированных по нуль-переходам импульсов на два с помощью дополнительных триггеров [1]. Это позволяет вводить при измерении разности фаз близкой к нулю дополнительный фазовый сдвиг 180° .

В таком фазометре при введении дополнительного 180° -сдвига изменяется масштаб показаний и для определения разности фаз по отсчету фазометра необходимо выполнение некоторых арифметических расчетов.

Известен также двухполупериодный цифровой фазометр с постоянным измерительным временем, содержащий формирующее устройство, состоящее из усилителей-ограничителей, формирователей импульсов, переключателя и управляемых триггеров, схемы совпадения, схему ИЛИ, счетчик импульсов, формирователи трех сдвинутых по фазе последовательностей счетных импульсов, устройство ограничения измерительного времени, состоящее из задающего ге-

2

нератора, делителя частоты счетных импульсов, триггера и схемы совпадения [2]. В этом фазометре с помощью переключателя вносится дополнительный фазовый сдвиг 180° и еще 180° вносится подачей на вход счетчика третьей последовательности счетных импульсов через тот же переключатель.

При внесении дополнительного фазового сдвига в названном фазометре масштаб его показаний не изменяется. Кроме того, если сделать в счетчике сброс при достижении 360° , фазометр позволяет отсчитывать малые углы без дополнительных арифметических действий.

Однако, вследствие необходимости введения в счетчике сброса при достижении 360° для непосредственной индикации малых углов, в таком фазометре необходимо использовать счетчик индивидуального изготовления. Использование счетчика стандартного исполнения, например, в виде больших интегральных схем счетчика цифрового частотомера, либо другого стандартного счетчика не позволяет выполнить такой фазометр с непосредственным отсчетом малых

углов, вследствие невозможности произвести сброс стандартного счетчика при достижении 360° .

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей за счет непосредственной индикации в градусах малых углов при использовании в фазометре счетчиков стандартного исполнения.

Достигается это за счет введения в известное устройство, содержащее входные формирователи, состоящие из четырех формирователей импульсов, первые два из которых соединены с управляемыми триггерами непосредственно, а два других - через переключатель, два элемента совпадений, соединенные по первым входам с выходами управляемых триггеров, по вторым входам - с формирователем счетных импульсов со сдвигом 180° между ними, а по выходам - с элементом ИЛИ, задающий генератор, соединенный с указанным формирователем, узел ограничения измерительного времени, состоящий из делителя частоты, вход которого соединен с одним из входов формирователя счетных импульсов со сдвигом 180° между ними, и триггера, соединенного со счетчиком импульсов через элемент совпадений, дополнительных генератора счетных импульсов, двух элементов совпадений, элемента ИЛИ и счетного триггера, причем генератор счетных импульсов через переключатель соединен с одним из входов первого дополнительного элемента совпадений, второй вход которого соединен с первым выходом счетного триггера, а его выход - с входом дополнительного элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с выходом второго дополнительного элемента совпадений, а выход - с входом элемента совпадений узла ограничения измерительного времени, при этом выход делителя частоты соединен с входом счетного триггера, второй выход которого соединен с первым входом второго дополнительного элемента совпадений и входом триггера узла ограничения измерительного времени, а второй вход второго дополнительного элемента совпадений соединен с выходом элемента ИЛИ.

На чертеже изображена блок-схема предлагаемого фазометра.

Фазометр содержит формирователи импульсов 1-4, переключатель 5, триггеры 6, 7, 8, 9, генератор 10 счетных импульсов, элементы совпадений 11, 12, 13, 14, 15, формирователь 16 счетных импульсов со сдвигом 180° между ними, задающий генератор 17, элементы ИЛИ 18, 19, делитель частоты 20, счетчик импульсов 21.

Формирователи 1, 3 формируют импульсы по переходам входных сигна-

лов U_1 и U_2 через нуль от минуса к плюсу, формирователи 2 и 4 формируют импульсы по нуль-переходам входных сигналов от плюса к минусу. Эти импульсы поступают на входы триггеров 6 и 7. Когда переключатель находится в положении 1 триггеры 6 и 7 формируют импульсы, равные по длительности временному интервалу между переходами входных сигналов через нуль от минуса к плюсу и от плюса к минусу соответственно. Последовательности импульсов с триггеров 6 и 7 поступают соответственно на входы элементов совпадений 11 и 12. На вторые входы этих элементов поступают с формирователя 16 две последовательности квантовых импульсов, сдвинутые друг относительно друга на пол-периода напряжения частоты квантования, поступающего на формирователь 16 с генератора 17. Пачки квантовых импульсов, равные по длительности временному интервалу между нуль-переходами исследуемых напряжений через элемент ИЛИ 18 поступают на вход элемента совпадений 13. В течение половины измерительного времени фазометра ΔT_2 на второй вход элемента совпадений 13 с триггера 8 поступает отпирающий потенциал и пачки квантовых импульсов с выхода элемента совпадений 13 через элемент ИЛИ 19 и элемент совпадений 15 поступают на счетчик 21 и просчитываются им. На второй вход элемента 15 поступает прямоугольный импульс, равный по длительности измерительному времени фазометра, которое задается делителем 20 и триггерами 8 и 9. При положении 1 переключателя 5 счетные импульсы поступают на счетчик 21 только в течение половины измерительного времени ΔT_2 .

При положении II переключателя 5 за счет перекрестной коммутации импульсов, соответствующих нуль-переходам от минуса к плюсу и от плюса к минусу, в первом канале фазометра вносится дополнительный фазовый сдвиг 180° . Одновременно с генератора импульсов 10 через тот же переключатель 5 поступает на вход элемента совпадений 14 последовательность импульсов. Запускающий импульс фазометра устанавливает делитель 20, триггеры 8 и 9 в исходное состояние. При этом с триггера 8 на элемент совпадений 14 поступает отпирающий потенциал в течение первой половины измерительного времени ΔT_1 . В течение этого времени импульсы с генератора 10 просчитываются счетчиком 21. Частота следования этих импульсов выбирается такой, чтобы при добавлении числа импульсов, соответствующего

180° к числу, записанному в счетчике за время ΔT_1 , счетчик переполнился.

В течение временного интервала ΔT_2 элемент совпадений 14 закрыт, а элемент совпадений 13 открыт потенциалом с триггера 8. В течение ΔT_2 на счетчик 21 поступают пачки квантовых импульсов с выхода элемента ИЛИ 18 через элемент совпадений 13, элемент ИЛИ 19, элемент совпадений 15. Общее число импульсов в пачках соответствует показанию счетчика $\varphi + 180^\circ$, где φ - измеряемый малый угол. Поскольку при добавлении к записанному в счетчике числу количества импульсов, соответствующего 180° , происходит переполнение счетчика, к концу измерительного времени $T_{изм.}$ счетчик будет индизировать измеряемый фазовый угол φ .

Таким образом, предлагаемый фазометр позволяет использовать при измерении малых фазовых углов стандартные счетчики.

Формула изобретения

Двухполупериодный цифровой фазометр с постоянным измерительным временем, содержащий входные формирователи, состоящие из четырех формирователей импульсов, первые два из которых соединены с управляемыми триггерами непосредственно, а два других - через переключатель, два элемента совпадений, соединенные по первым входам с выходами управляемых триггеров, по вторым входам - с формирователем счетных импульсов со сдвигом 180° между ними, а по выходам - с элементом ИЛИ, задающий генератор, соединенный с

указанным формирователем, узел ограничения измерительного времени, состоящий из делителя частоты, вход которого соединен с одним из входов формирователя счетных импульсов со сдвигом 180° между ними, и триггера, соединенного со счетчиком импульсов через элемент совпадений, от которого с помощью расширения функциональных возможностей за счет непосредственной индикации в градусах малых углов при использовании в фазометре счетчиков стандартного исполнения, фазометр снабжен дополнительными генератором счетных импульсов, двумя элементами совпадений, элементом ИЛИ и счетным триггером, причем генератор счетных импульсов через переключатель соединен с одним из входов первого дополнительного элемента совпадений, второй вход которого соединен с первым выходом счетного триггера, а его выход с входом дополнительного элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с выходом второго дополнительного элемента совпадений, а выход - с входом элемента совпадений узла ограничения измерительного времени, при этом выход делителя частоты соединен с входом счетного триггера, второй выход которого соединен с первым входом второго дополнительного элемента совпадений и входом триггера узла ограничения измерительного времени, а второй вход второго дополнительного элемента совпадений соединен с выходом элемента ИЛИ.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 369510, кл. G 01 R 25/00, 1970.

2. Авторское свидетельство СССР № 471640, кл. G 01 R 25/00, 1973.

