



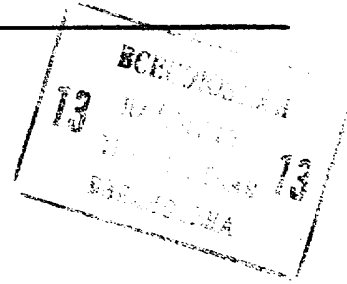
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1180807 A

(51)4 G 01 R 25/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 1049825
(21) 3717123/24-21
(22) 30.03.84
(46) 23.09.85. Бюл. № 35
(72) А.С.Кочетов
(53) 621.317.77(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1049825, кл. G 01 R 25/00, 1982.

(54)(57) ФАЗОМЕТР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
по авт. св. № 1049825, о т л и-
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью
расширения функциональных возможнос-
тей за счет измерения величины пере-
регулирувания, в него введены тре-

тий измерительный прибор, дополни-
тельный диод, первый релейный эле-
мент, второй релейный элемент с кон-
тактами самоблокировки и блок срав-
нения, один вход которого подключен
к обмотке первого релейного элемента
и выходу первого интегратора, дру-
гой вход - к выходу интегратора и
аноду дополнительного диода, катод
которого соединен с обмоткой второго
релейного элемента с контактами само-
блокировки, а выход - через последо-
вательно соединенные размыкающие и
замыкающие контакты первого и второ-
го релейных элементов к входу третье-
го измерительного прибора.

(19) SU (11) 1180807 A

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано при проведении лабораторных исследований динамических свойств систем автоматического управления или их отдельных звеньев, а также их моделей, и является усовершенствованием устройства по авт. св. № 1049825.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей за счет измерения величины перерегулирования для временной характеристики, что приводит к расширению диапазона измерения временных параметров исследуемого объекта.

На фиг. 1 изображена функциональная схема фазометра с изображением электрических схем ее блоков; на фиг. 2 - эюры сигналов, поясняющие работу фазометра; на фиг. 3 - переходные процессы в исследуемом объекте первого (инерционного) порядка.

Фазометр содержит генератор 1 синусоидальных колебаний инфранизкой частоты, исследуемый объект 2, блок 3 включения, нуль-орган 4, первый 5 и второй 6 интеграторы, первый 7 и второй 8 измерительные приборы, индикаторы 9 и 10 включения фазометра в работу (лампы накалывания), фиксатор 11 периода, блоки 12 и 13 развязки, двухобмоточный лагометр 14, блок 15 сравнения на два входа, чувствительные реле 16 - 19 и их реле-повторители 20 - 23, тумблер 24 блока 3 включения на два положения "Измерение" и "Сброс" и на три направления, блок 25 постоянного тока, входные переменные резисторы 26 и 27, кинематически соединенные с элементом настройки генератора 1, релейные элементы 28 и 29, диоды 30 - 34, третий измерительный прибор 35.

Указаны также (фиг. 1) контакты чувствительных реле 16, 17, 18, 19 соответственно: 16.1 - 19.1, контакты реле-повторителей 20 - 23 соответственно: 20.1, 20.2, 21.1, 21.2, 21.3, 22.1, 22.2, 23.1, 23.2, контакты релейных элементов 28, 29 соответственно 28.1, 29.1, 29.2.

Блок 3 включения соединен с генератором 1, с индикатором 9, с цепями обратных связей интеграторов 5

и 6 и с цепями питания нуль-органа 4 и фиксатора 11 периода. Выход генератора 1 через исследуемый объект 2 подключен к входу нуль-органа 4, к входу фиксатора 11 периода и через контакты 23.2 входной резистор 27 интегратора 6 - к входу измерительного прибора 8 и через развязывающий блок 13 к одной обмотке лагометра 14, а также выход интегратора 6 соединен с одним входом блока 15 сравнения и через диод 34 с обмоткой реле 29, контакты 29.1 самоблокировки которого подключены к цепи питания нуль-органа 4 и фиксатора 11 периода. Блок 25 постоянного тока блока 3 включения через тумблер 24 и контакты 21.2 подключен к входному переменному резистору 26 интегратора 5. Выход последнего соединен с входом измерительного прибора 7, с обмоткой реле 28, с одним из входов блока 15 сравнения и через развязывающий блок 12 с другой обмоткой лагометра 14. Выход блока 15 сравнения подключен через контакты 28.1 и 29.1 к входу третьего измерительного прибора 35. В исходном положении тумблер 24 блока 3 включения установлен в положение "Сброс", все реле выключены. Генератор 1 синусоидальный сигнал не генерирует. Индикаторы 9 и 10 выключены. Порог срабатывания реле 28 выбран на уровне накопленного заряда интегратора 5, равному фазовому запаздыванию на 90° , а реле 29 - на уровне накопленного заряда интегратора 6, соответствующего равенству амплитуд входного и выходного сигналов исследуемого объекта 2. Сопротивление постоянного резистора, параллельно подключенного к переменному 27, установлено предельно большой величины.

Фазометр работает следующим образом.

При установке тумблера 24 блока 3 включения в положение "Измерение" запускается в работу генератор 1 и подается напряжение U через контакт 21.2 и резистор 26 на вход интегратора 5, а также на вход индикатора 9. Кроме того, отключаются шунтирующие отрицательные обратные связи интеграторов 5 и 6 и подается напряжение питания на реле 16-23, 28 и 29. Выходной сигнал X генератора 1 поступает через исследуемый объект 2

на входы нуля-органа 4 и фиксатора 11 периода.

Интеграторы 5 и 6 накапливают заряды. Величина заряда интегратора 5 прямо пропорциональна фазовому запаздыванию объекта 2, а интегратор 6 - поправке, обусловленной переходной составляющей этого объекта 2 сплошные линии (фиг. 2).

Индикатор 9 сигнализирует о процессе измерения сдвига фазы, который длится для инфранизких частот десятки минут.

Завершение процесса измерения осуществляется следующим образом.

Положительная полуволна выходного синусоидального сигнала Y (фиг. 2) с выхода объекта 2 поступает через диод 30 на реле 16 и через контакты 23.2 и резистор 27 - на вход интегратора 6. Реле 16 срабатывает и контактами 16.1 включает реле 20, которое своими контактами 20.1 самоблокируется, а контактами 20.2 готовит цепь питания реле 17.

В момент изменения полярности выходного сигнала срабатывает реле 17, которое своими контактами 17.1 включает реле-повторитель 21, которое в свою очередь контактами 21.2 останавливает процесс интегрирования интегратором 5 и выключает индикатор 9, контактами 21.1 самоблокируется, а контактами 21.2 включает фиксатор 11 периода в работу.

Отключение индикатора 9 сигнализирует о том, что процесс измерения сдвига фазы завершен и можно снимать показания с измерительного прибора 7, которые прямо пропорциональны заряду интегратора 5, что отличает фазометр от всех известных своей простотой, высокой точностью и малым временем измерения. Время измерения длится полпериода синусоидального сигнала. В то время как обычно для измерения сдвига фазы инфранизких частот необходимо выждать 3-4 колебания для получения установившегося режима и фиксировать целый период синусоидального сигнала, на что уходит десятки минут времени и требуется большой объем памяти измерителей.

Высокая точность в фазометре достигается компенсацией переходной ошибки, которая реализована следующим образом.

При включении фиксатора 11 периода в работу срабатывает его чувствительное реле 18, которое контактами 18.1 включает реле-повторитель 22 в работу. Последнее срабатывает, самоблокируется контактами 22.1, а контактами 22.2 готовит цепь срабатывания чувствительного реле 19. Заряд интегратора 6 уменьшается, так как сигнал "Y" изменяет знак.

В момент очередной смены сигнала "Y" срабатывает чувствительное реле 19, которое своими контактами 19.1 включает реле-повторитель 23 в работу. Последнее переключаясь контактами 23.1 самоблокируется и отключает индикатор 10, который сигнализирует тем самым, что процесс измерения поправки завершен, а замыкающим контактом 23.2 останавливается процесс интегрирования интегратором 6. Величина поправки считывается с показаний измерительного прибора 8.

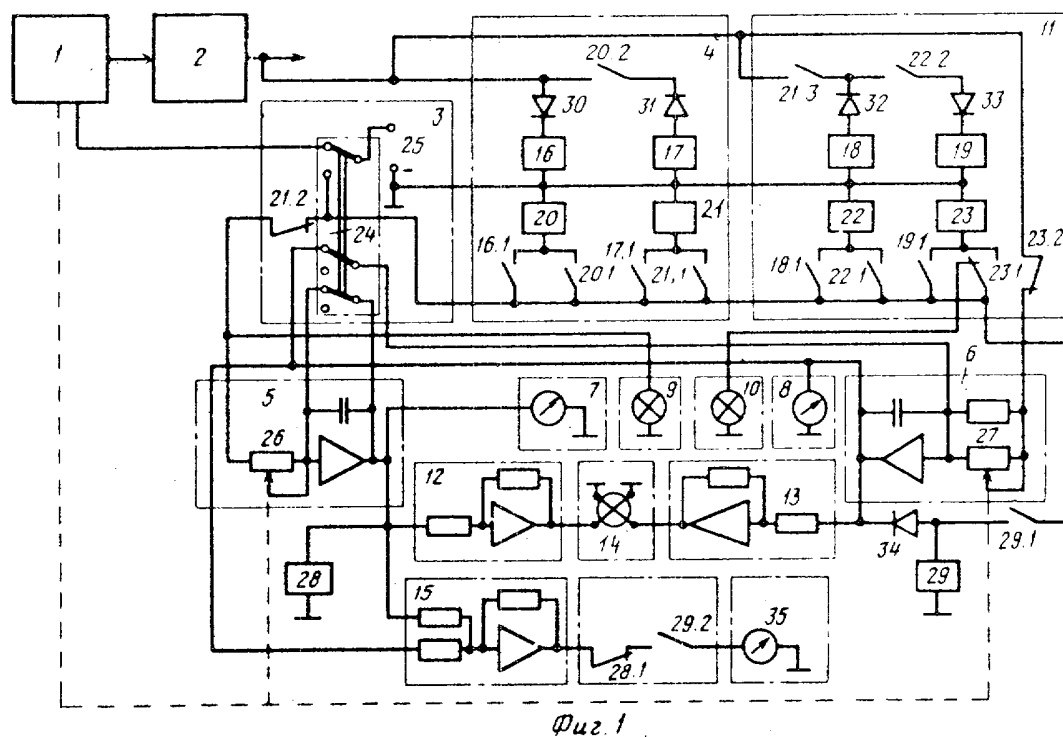
Измерить временные параметры (постоянную времени) при исследовании частотных свойств инерционного звена 2 первого порядка (фиг. 3), становится возможным при считывании показаний лагометра 14, обмотки которого подключены через блоки 12 и 13 к выходам интеграторов 5 и 6 соответственно.

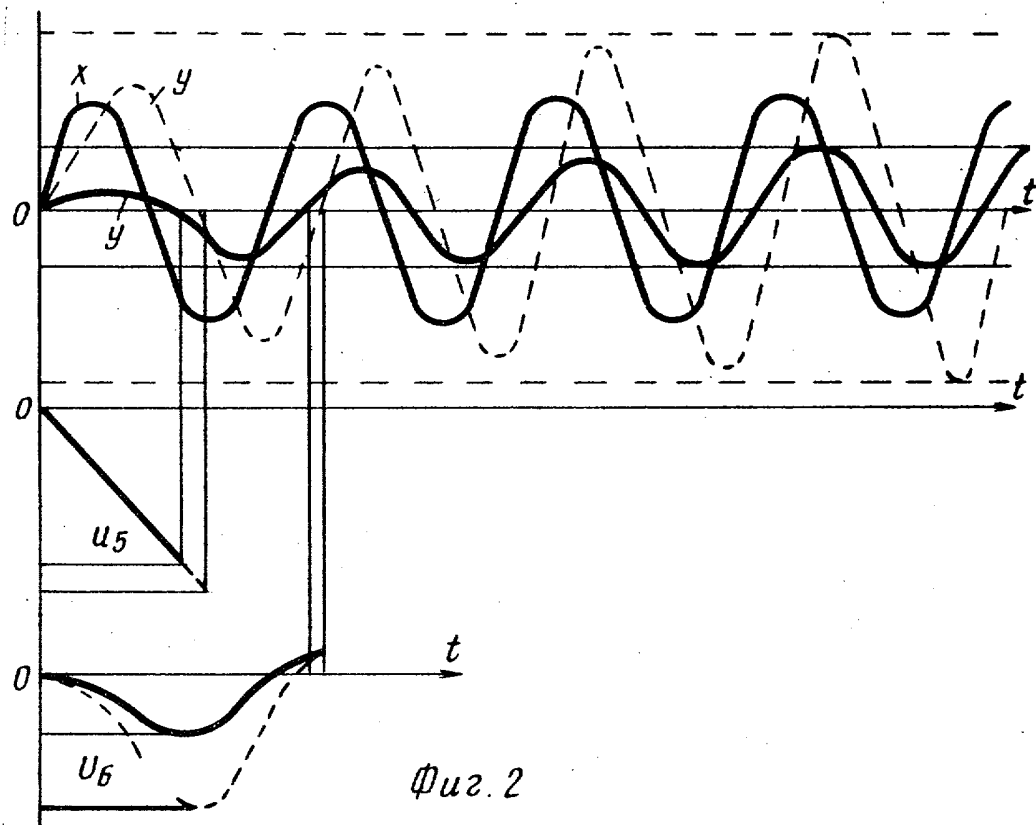
Если исследуемый объект 2 является динамическим звеном второго и выше порядка, то его временные параметры не могут быть охарактеризованы постоянной времени T (фиг. 3). Для этих исследуемых объектов 2 важной характеристикой является величина перерегулирования δ .

Величина перерегулирования δ считывается с показаний третьего измерительного прибора 35, который подключен через контакты 28.1, 29.2 релейных элементов 28 и 29 к выходу блока 15 сравнения. Если в исследуемом объекте 2 возникает колебательный переходный процесс, то амплитуда его выходного сигнала при фазовом сдвиге, меньшем 90° , всегда больше амплитуды входного сигнала. Это условие контролируется с помощью релейных элементов 28 и 29. Измерение фазового сдвига и величины перерегулирования показано пунктирными линиями (фиг. 2).

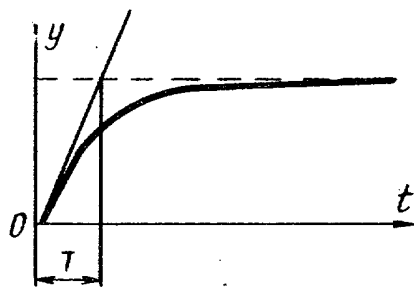
Для измерения сдвига фазы другой частоты синусоидального сигнала необходимо привести схему фазометра в ис-

ходное положение путем установки тумблера 24 блока 3 в положение "Сброс" и установить на генераторе новую частоту.





Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель Н.Агеева

Редактор М.Бланар

Техред М.Кузьма

Корректор М.Демчик

Заказ 5916/43

Тираж 747

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