



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 911487

(61) Дополнительное к авт. свид-ву

(22) Заявлено 14.01.80 (21) 2873863/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.03.82. Бюллетень №9

Дата опубликования описания 07.03.82

(51) М. Кл.³

G 05 D 23/19

(53) УДК 621.555.
.6(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Э.П.Катилас и Н.Н.Якушевский

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) ИМПУЛЬСНЫЙ РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Изобретение относится к автоматическому регулированию температуры в системах горячего водоснабжения и отопления промышленных предприятий, зданий и сооружений.

Известны импульсные регуляторы для автоматического регулирования температуры воды горячего водоснабжения содержат логические элементы И, ИЛИ, счетчики, триггеры, мультивибратор, преобразователь температуры в частоту, исполнительный механизм, конденсаторы и резистор [1].

Известные регуляторы сложны, недостаточно надежны, дорогостоящие. Это затрудняет их применение в системах централизованного горячего водоснабжения и отопления промышленных предприятий, зданий и сооружений.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство, содержащее логические элементы И, ИЛИ, счетчики, первый и второй триггеры, мультивибратор, преобразователи температуры в

частоту, генератор импульсов, исполнительный элемент, подключенный к выходу первого триггера, конденсаторы и резистор [2].

Известный импульсный регулятор для регулирования температуры воды горячего водоснабжения позволяет регулировать температуру в зависимости от одного параметра, что не удовлетворяет потребностям систем горячего водоснабжения и отопления промышленных предприятий, зданий и сооружений. Известный регулятор сложен, дорогостоящ и не обладает достаточной надежностью, что затрудняет его применение в практике централизованного горячего водоснабжения и отопления промышленных предприятий, зданий и сооружений.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей; таких как возможность регулирования температуры воды в отводящем трубопроводе в зависимости от температуры воды в

подающем трубопроводе и температуры наружного воздуха. Упрощается устройство для регулирования температуры, повышается надежность его работы и уменьшается стоимость.

Поставленная цель достигается тем что в импульсном регуляторе, содержащем элементы И, ИЛИ, счетчики, первый и второй триггеры, мультивибратор, преобразователи сигнала температуры в частоту, включающие терморезисторы и накопительные конденсаторы, генератор импульсов, исполнительный элемент, подключенный к выходу первого триггера, выход первого преобразователя сигнала температуры в частоту через первый элемент И и первый счетчик соединен с единичным входом первого триггера, выход второго преобразователя сигнала температуры в частоту через второй элемент И и второй счетчик соединен с нулевым входом первого триггера, выход третьего преобразователя сигнала температуры в частоту через мультивибратор соединен со вторым входом первого элемента И, причем выход генератора импульсов подключен к счетному входу второго триггера, единичный выход которого подключен ко второму входу второго элемента И и третьему входу первого элемента И, а выходы обоих счетчиков импульсов через элемент ИЛИ соединен с их нулевыми входами,

Каждый преобразователь содержит три соединенных в кольцо элемента НЕ, при этом к входу и выходу одного элемента НЕ подключена цепь из двух последовательно соединенных накопительных конденсаторов, точка соединения которых через терморезистор соединена с минусовой шиной источника питания.

На фиг. 1 приведена функциональная схема импульсного регулятора температуры воды горячего водоснабжения; на фиг. 2 - функциональная схема преобразователя сигнала температуры в частоту.

Импульсный регулятор температуры воды горячего водоснабжения содержит первый, второй и третий преобразователи сигнала температуры в частоту 1-3 соответственно, первый элемент И 4, второй элемент И 5, первый и второй счетчики 6 и 7 соответственно элемент ИЛИ 8, первый и второй триггеры 9 и 10, исполнительный элемент 11, мультивибратор 12, генератор 13 импульсов.

Первый и второй преобразователи 1 и 2 температуры в частоту предназначены для преобразования температуры воды в подводящем и отводящем трубопроводах, соответственно, в унитарные последовательности импульсов, частота следования которых пропорциональна температуре. Коэффициент преобразования принят равным 10, т.е. при изменении температуры на один градус происходит изменение выходной частоты преобразователей на 10 Гц.

Третий преобразователь температуры в частоту предназначен для преобразования температуры окружающего воздуха в частоту. Коэффициент преобразования у него принят 2,5, т.е. при изменении температуры в один градус происходит изменение выходной частоты на 2,5 Гц.

Преобразователь сигнала температуры в частоту содержит три элемента НЕ 14-16, два накопительных конденсатора 17 и 18 и терморезистор 19-21 - плюсовые и минусовые зажимы источника питания соответственно, цифровой 22 обозначен выход генератора.

Выход первого преобразователя сигнала температуры в частоту 1 через первый элемент И 4 и первый счетчик 6 соединен с единичным входом первого триггера 9.

Выход второго преобразователя сигнала температуры в частоту 2 через второй элемент И 5 и второй счетчик 7 соединен с нулевым входом первого триггера 9. Выход третьего преобразователя сигнала температуры в частоту 3 через мультивибратор 12 соединен со вторым входом первого элемента И 4.

Выход генератора 13 подключен к счетному входу второго триггера 10, единичный выход которого подключен ко второму входу второго элемента И 5 и третьему входу первого элемента И 4.

Выходы счетчиков 6 и 7 через элемент ИЛИ 8 объединены с их нулевыми входами.

К выходу первого триггера 9 подключен исполнительный элемент 11. Элементы 4-12 выполнены на основе интегральных микросхем 511 серии. Счетчики 6 и 7 приняты десятичными. Генератор 13 импульсов выполнен на основе известных схем.

Исполнительный элемент 11 предназначен для управления исполнительными

двигателями насоса и вентиля в трубопроводе рециркуляции. Он выполнен, например, на основе релейной схемы, управляющей магнитными пускателями в силовых цепях названных двигателей.

Работа импульсного регулятора температуры воды горячего водоснабжения происходит следующим образом.

Импульсный регулятор температуры воды горячего водоснабжения обеспечивает заданную температуру воды в отводящем трубопроводе.

При повышении температуры воды в отводящем трубопроводе от заданного уровня исполнительный элемент включает насос и открывает вентиль в трубопроводе рециркуляции, т.е. открывает трубопровод рециркуляции.

Часть воды из отводящего трубопровода поступает в подающий трубопровод и температура воды на выходе теплового потребителя понижается, так как в подающем трубопроводе происходит смешивание поступающей воды с охлажденной водой из отводящего трубопровода. Температура воды в отводящем трубопроводе понижается.

После того, как температура воды в отводящем трубопроводе достигла заданного уровня, происходит отключение насоса и закрытие вентиля в трубопроводе рециркуляции, т.е. происходит закрытие трубопровода рециркуляции.

Таким образом, регулирование температуры воды в отводящем трубопроводе происходит импульсно, трубопровод рециркуляции то открывается, то закрывается.

Цикл регулирования начинается с установки второго триггера 10 в единичное положение импульсом от генератора 13 импульсов. В исходном состоянии второй триггер 10, а также первый и второй счетчики 6 и 7 находятся в нулевом положении. На третьем входе первого элемента И 4 и втором входе второго элемента И 5 устанавливается разрешающий потенциал. Импульсы от второго преобразователя сигнала температуры в частоту начинают проходить через второй элемент И 5 на вход второго счетчика 7. С приходом импульса от третьего преобразователя сигнала температуры в частоту на вход мультивибратора 12, работающего в ждущем режиме, последний запускается на время, определяемое его установкой. На выходе мультивибратора устанавливается разрешающий потен-

циал. Импульсы от первого преобразователя сигнала температуры в частоту начинают проходить через первый элемент И 4 на вход первого счетчика 6.

Коэффициент передачи элемента И 4 прямо пропорционален выходной частоте третьего преобразователя сигнала температуры в частоту. Чем выше температура наружного воздуха, тем более высокий коэффициент передачи этой схемы.

Импульсы переполнения одного из счетчиков, первого или второго, поступают на единичный или нулевой входы первого триггера и одновременно через элемент 8 на нулевые входы счетчиков.

Состояние первого триггера 9 и исполнительного элемента 11 зависит от того, на какой из двух входов триггера импульс поступит раньше с выходов первого или второго счетчиков.

Предположим, что при определенной, постоянной температуре наружного воздуха на единичный (верхний по схеме) вход первого триггера импульс от первого счетчика поступит раньше. Первый триггер 9 устанавливается в единичное положение, исполнительный элемент отключает трубопровод рециркуляции. Температура воды в отводящем трубопроводе начинает повышаться.

При повышении температуры воды в отводящем трубопроводе увеличивается частота второго преобразователя сигнала температуры в частоту. Частота указанного преобразователя плавно растет с увеличением температуры воды в отводящем трубопроводе. Наступает такой момент, когда импульс переполнения второго счетчика приходит раньше на нулевой вход первого триггера (нижний по схеме), чем на единичный вход этого триггера приходит импульс переполнения первого счетчика.

Первый триггер устанавливается в нулевое положение. Исполнительный элемент включает систему рециркуляции. Температура воды в отводящем трубопроводе начинает понижаться.

Таким образом, при определенной постоянной температуре наружного воздуха температура воды в отводящем трубопроводе колеблется около заданного значения, определяемого температурой воды в подводящем трубопрово-

де с учетом заданного коэффициента передачи первого элемента И.

Под коэффициентом передачи элемента И понимается отношение числа выходных импульсов этой схемы к числу импульсов, поступивших на первый вход этой схемы при единичном потенциале на ее третьем входе.

При изменении температуры наружного воздуха изменяется выходная частота третьего преобразователя температуры в частоту. Соответственно изменяется коэффициент передачи первого элемента И и температуры воды в отводящем трубопроводе. После прихода очередного импульса от генератора импульсов на счетный вход второго триггера, цикл регулирования заканчивается.

Работа первого, второго и третьего преобразователей сигнала температуры в частоту происходит идентично. При изменении температуры измеряемой среды изменяется величина резистора, включенного между средней точкой последовательно соединенных конденсаторов и минусовой шиной источника питания.

В результате применения предлагаемого решения расширились функциональные возможности импульсного регулятора температуры воды горячего водоснабжения и отопления промышленных предприятий, зданий и сооружений, регулирование температуры воды в отводящем трубопроводе происходит в зависимости от температуры воды в подающем трубопроводе и температуры наружного воздуха. Достигается упрощение импульсного регулятора температуры воды горячего водоснабжения и отопления промышленных предприятий, зданий и сооружений, уменьшается его стоимость, повышается надежность его работы.

Формула изобретения

1. Импульсный регулятор температуры воды горячего водоснабжения,

содержащий элементы И, ИЛИ, счетчики, первый и второй триггеры, мультивибратор, преобразователи сигнала температуры в частоту, включающие терморезисторы и накопительные конденсаторы, генератор импульсов, исполнительный элемент, подключенный к выходу первого триггера, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей регулятора, выход первого преобразователя сигнала температуры в частоту через первый элемент И и первый счетчик соединен с единичным входом первого триггера, выход второго преобразователя сигнала температуры в частоту через второй элемент И и второй счетчик соединен с нулевым входом первого триггера, выход третьего преобразователя сигнала температуры в частоту через мультивибратор соединен со вторым входом первого элемента И, причем выход генератора импульсов подключен к счетному входу второго триггера, единичный выход которого подключен ко второму входу второго элемента И и третьему входу первого элемента И, а выходы обоих счетчиков импульсов через элемент ИЛИ соединен с их нулевыми входами.

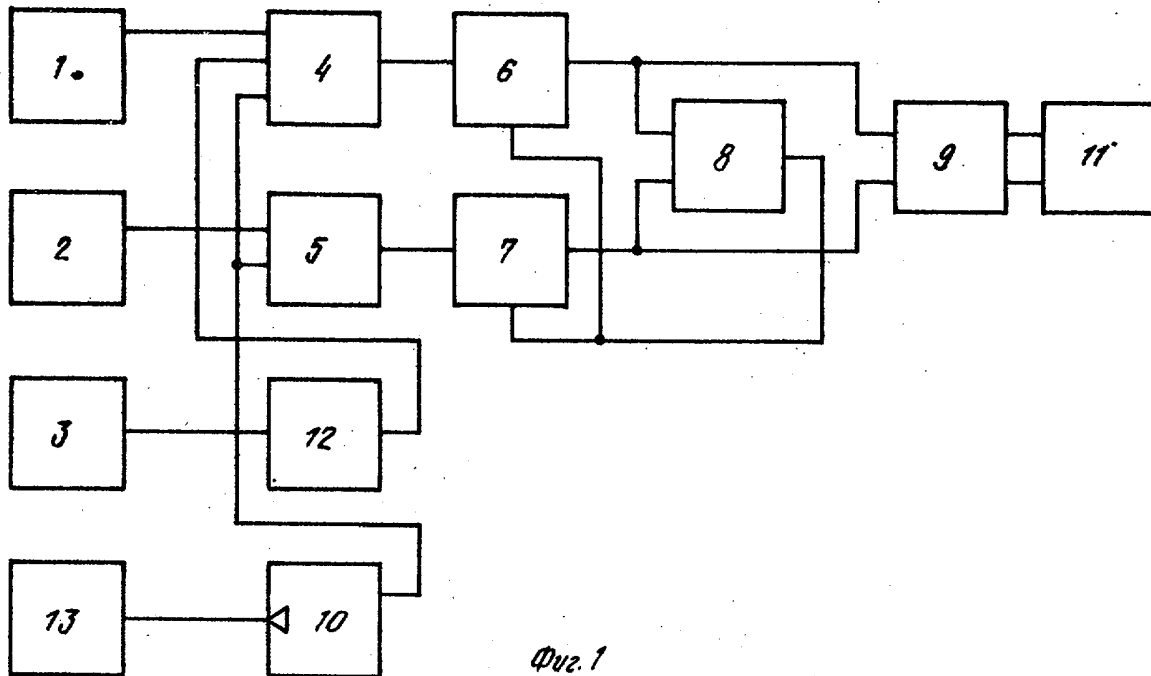
2. Импульсный регулятор по п.1, отличающийся тем, что, с целью упрощения преобразователей сигнала температуры в частоту, каждый преобразователь содержит три соединенных в кольцо элемента НЕ, при этом к входу и выходу одного элемента НЕ подключена цепь из двух последовательно соединенных накопительных конденсаторов, точка соединения которых через терморезистор соединена с минусовой шиной источника питания.

Источники информации,

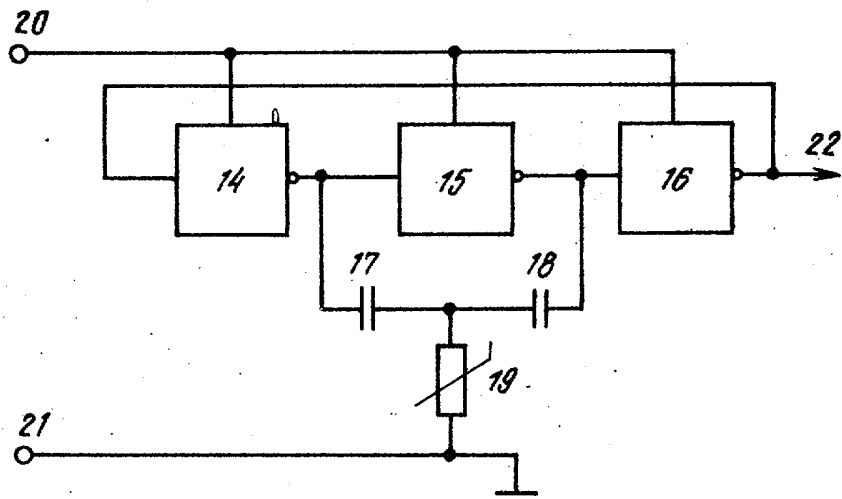
принятые во внимание при экспертизе

1. Патент ФРГ № 1923848, кл. G 05 D 23/00, опублик. 1974.

2. Авторское свидетельство СССР № 628473, G 05 D 23/19, 1977 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель Л. Птенцова
 Редактор А. Власенко Техред. Л. Пекаръ Корректор Г. Решетник

Заказ 1125/39 Тираж 908 Подписное
 ВНИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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