

Изобретение относится к системам автоматического регулирования температуры и может быть использовано преимущественно для поддержания заданной температуры в обогреваемых помещениях.

Известен полупроводниковый двухпозиционный терморегулятор ПТР-2, содержащий терморезистор, связанный посредством неравновесного моста переменного тока с усилителем, управляющим выходным реле, контакты которого связаны с исполнительным механизмом [1].

Недостатком данного устройства является низкая точность и скорость регулирования, связанная со значительной погрешностью показаний термочувствительного датчика и инерционностью системы. Это обусловлено тем, что термочувствительный датчик находится непосредственно в зоне расположения элементов электрической схемы

управления устройства и проходящий через них ток способствует выделению тепла, которое фиксируется термочувствительным датчиком, тем самым искажая истинную температуру измеряемой среды. Кроме того измеряемая среда неподвижна, из-за чего система в целом инерционна, поэтому скорость регулирования недостаточно велика.

Известно термореле, содержащее корпус; с закрепленной на нем пластинчатой пружиной, между лепестками которой расположен упругий расширительный элемент термочувствительной системы, опирающийся с одной стороны на регулировочный винт, а с другой на рабочую поверхность торцевого кулачка, установленного на корпусе с возможностью перемещения в продольном направлении, при этом один из лепестков пластинчатой пружины связан с электрическим выключателем посредством штока, выполненного из материала с заданным коэффициентом температурного расширения [2].

Датчик термочувствительной системы вынесен за пределы термореле для обеспечения возможности размещения его в контролируемой среде.

При повышении температуры контролируемой среды жидкость, находящаяся в термочувствительной системе, нагревается и увеличивается в объеме, избыток ее поступает во внутреннюю полость упругого расширительного элемента деформируя его. При этом центр упругого расширительного элемента совершает перемещение, которое передается одному из лепестков пластинчатой пружины, вызывая ее срабатывание, а шток, обладая заданным коэффициентом температурного расширения, при перемещении снижает погрешность от измерения температуры среды, в котором находится механизм термореле.

По сравнению с ранее описанным аналогом данное устройство обеспечивает несколько более высокую точность регулирования, что объясняется вынесением датчика термочувствительной системы за пределы термореле и использованием штока с заданным коэффициентом температурного расширения.

Однако недостатком этого устройства является сложность конструкции, значительные габариты и высокая стоимость изготовления. Кроме того в устройстве не устранен недостаток, связанный с низкой скоростью регулирования вследствие инерционности системы.

Известно устройство для регулирования температуры, содержащее корпус, в котором расположены элементы электрической схемы управления и связанный с ним термочувствительный датчик [3].

Это устройство является наиболее близким к заявляемому по технической сущности и достигаемому результату, в связи с чем оно рассматривается в материалах заявки в качестве прототипа.

В корпусе описываемого устройства установлен термочувствительный датчик с нормально замкнутыми контактами, выполненный в виде биметаллической сферы с внутренним активным слоем и снабженный возвратной пружиной и регулировочным винтом. Элементы электрической схемы управления представляют собой регулировочную обмотку, которая предназначена для повышения точности возврата устройства в исходное положение, и задающий резистор.

При температуре меньшей чем заданная, сфера термочувствительного датчика сохраняет свою форму и нагревательный прибор работает. При превышении заданного значения температуры биметаллическая сфера изгибается в другую сторону, размыкая цепь питания нагревательного прибора. В связи с тем, что температура возврата значительно меньше температуры срабатывания предусмотрена специальная регулировочная обмотка, которая выполняет роль дополнительного нагревательного элемента, компенсирующего разницу между температурой срабатывания и возврата и тем самым повышающего точность регулирования.

Данное устройство по сравнению с вышеописанным аналогом имеет гораздо более простую конструкцию, малые габариты, незначительные стоимостные затраты. Однако точность регулирования в устройстве-прототипе остается невысокой. Это обусловлено тем, что термочувствительный датчик находится непосредственно в зоне устройства для регулирования температуры, поэтому нагрев элементов электрической схемы управления при прохождении через них тока искажает показания термочувствительного датчика, поскольку при этом фиксируется температура воздуха возле нагретого электроприбора, а не фактическая в контролируемом помещении. Кроме того измеряемая среда неподвижна, инерционность системы не устраняется, следовательно скорость регулирования остается низкой.

Причиной, препятствующей достижению в устройстве-прототипе технического результата/состоящего в исключении теплового воздействия элементов электрической схемы управления на термочувствительный датчик, а также в устранении инерционности системы, является то, что воздух в зоне термочувствительного датчика неподвижен, поэтому нагреваемые в процессе прохождения тока элементы электрической схемы отдают тепло неподвижному воздуху, тем самым искажая показания термочувствительного датчика, расположенного в непосредственной близости от упомянутых элементов. Вынесение же датчика на значительное расстояние от элементов электрической схемы управления приводит к резкому увеличению конструкции, повышению стоимостных затрат. Кроме того инерционность системы не позволяет осуществлять оперативное реагирование на изменение температуры и снижает скорость регулирования.

В основу изобретения положено задание разработать устройство для регулирования температуры, в котором устранено тепловое воздействие элементов электрической схемы управления на термочувствительный датчик, уменьшена инерционность системы, увеличена точность и скорость регулирования.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известном устройстве для регулирования температуры, содержащем корпус, в котором расположены элементы электрической схемы управления и связанный с ними термочувствительный датчик согласно изобретению в верхней и нижней части корпуса выполнено по меньшей мере по одному отверстию, упомянутые отверстия образуют с боковыми стенками корпуса канал, в котором расположены элементы электрической схемы управления и термочувствительный датчик, при этом термочувствительный датчик расположен под элементами электрической схемы управления.

Причинно-следственная связь между совокупностью существенных признаков заявляемого изобретения и достигаемым техническим результатом объясняется следующим.

После включения устройства для регулирования температуры и прохождения тока через элементы электрической схемы управления последние выделяют тепло и воздух вокруг них нагревается. В связи с тем, что элементы электрической схемы управления установлены в сквозном восходящем канале, образованном боковыми стенками корпуса и его отверстиями нагретый от электрической схемы управления воздух поднимается по этому каналу вверх и выходит наружу через отверстие в верхней части корпуса. На смену вышедшему нагретому воздуху через отверстие в нижней части корпуса поступает новая порция воздуха. Этот воздух обтекает термочувствительный датчик и поднимается вверх за выходящим нагретым воздухом.

Таким образом в корпусе устройства для регулирования температуры создается ток воздуха, при этом термочувствительный датчик, расположенный ниже нагреваемых элементов электрической схемы управления, фиксирует истинные значения температуры поступающего воздуха, поскольку нагреваемый от элементов электрической схемы управления в верхней части корпуса воздух поднимается вверх и не воздействует на датчик. Кроме того возникающая циркуляция воздуха способствует ускорению реагирования устройства для регулирования температуры на ее изменения в контролируемом помещении вследствие устранения инерционности системы.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором показан общий вид устройства для регулирования температуры.

Устройство для регулирования температуры содержит корпус 1, в верхней части которого выполнено отверстие 2, а в нижней части - отверстие 3. В предпочтительном варианте исполнения отверстия 2 и 3 закрыты сетками (на чертеже не показаны). На одной из внутренних боковых стенок корпуса 1 установлена плата 4, на которой расположены элементы 5 электрической схемы управления (тиристоры, управляющие током, подаваемым в электронагревательный прибор, транзисторы, балластные резисторы) и термочувствительный датчик 6, при этом термочувствительный датчик 6 установлен в нижней части платы 4 под элементами 5 электрической схемы управления. Элементы 5 электрической схемы управления и термочувствительный датчик 6 расположены в канале, образованном отверстиями 2 и 3, и стенками корпуса 1. Термочувствительный датчик 6 в предпочтительном варианте представляет собой терморезистор, связанный с элементами 5 общей электрической схемой (на чертеже не показана).

На одной из внешних боковых стенок корпуса 1 расположены контакты 7, предназначенные для подключения устройства для регулирования температуры к источнику питания (в предпочтительном случае - штыревые контакты для подключения к электросети через стандартную бытовую розетку), на противоположной внешней стенке корпуса 1 установлен датчик 8 температуры обогреваемого помещения (переменный резистор) с ручкой управления и разъем 9 (выполненный преимущественно в виде стандартной бытовой розетки), предназначенный для подключения электронагревательного прибора. Электрическая схема управления устройством для регулирования температуры выполнена в соответствии с известными техническими решениями, основанными на использовании электронных или электромеханических элементов.

Устройство работает следующим образом.

С помощью датчика 8 температуры обогреваемого помещения выставляют заданную температуру, затем через разъем 9 подключают к устройству стандартный нагревательный прибор и включают устройство в электрическую сеть через штыревые контакты 7. После этого в элементах 5 электрической схемы управления протекает ток и выделяется тепло, нагревающее воздух внутри корпуса 1. Нагретый воздух поднимается вверх по каналу, образованному отверстиями 2, 3 и боковыми стенками корпуса 1, выходит наружу через отверстие 2, выполненное в верхней части корпуса 1. На смену вышедшему воздуху через отверстие 2, выполненное в нижней части корпуса 1, поступает воздух из обогреваемого помещения, который обтекает термочувствительный датчик 6 и поднимается вверх по каналу, образованному отверстиями 2, 3 и боковыми стенками корпуса 1, охлаждая элементы 5 электрической схемы управления и нагреваясь от них. Таким образом при включении устройства для регулирования температуры в корпусе 1 создается непрерывный ток воздуха, при этом нагретый от элементов 5 электрической схемы управления воздух не попадает в зону термочувствительного датчика 6 и последний фиксирует фактическую температуру воздуха в обогреваемом помещении. Наличие непрерывного тока воздуха способствует также оперативному реагированию термочувствительного датчика 6 на любое изменение температуры в обогреваемом помещении.

После установления в обогреваемом помещении заданной температуры ток, проходящий в элементах 5 электрической схемы управления уменьшается, количество тепла, выделяемого ими сокращается и интенсивность циркуляции воздуха в корпусе 1 снижается. Тем не менее электрическая схема устройства для регулирования температуры работает, ее элементы нагреваются, что и поддерживает поступление воздуха из обогреваемого помещения к термочувствительному датчику 6 оперативное изменение его температуры.

После охлаждения воздуха в обогреваемом помещении до температуры ниже заданной тиристоры открываются, через нагревательный прибор идет ток и воздух в помещении нагревается. При этом элементы 5 электрической схемы управления нагреваются сильнее, что дополнительно увеличивает скорость поступления воздуха из помещения к термочувствительному датчику 6, тем самым уменьшая время задержки информации о температуре воздуха в цепи обратной связи и за счет этого увеличивая скорость регулирования.

Использование предлагаемого изобретения позволяет повысить точность регулирования за счет исключения теплового воздействия элементов электрической схемы управления на показания термочувствительного датчика и скорость регулирования за счет уменьшения инерционности системы.

