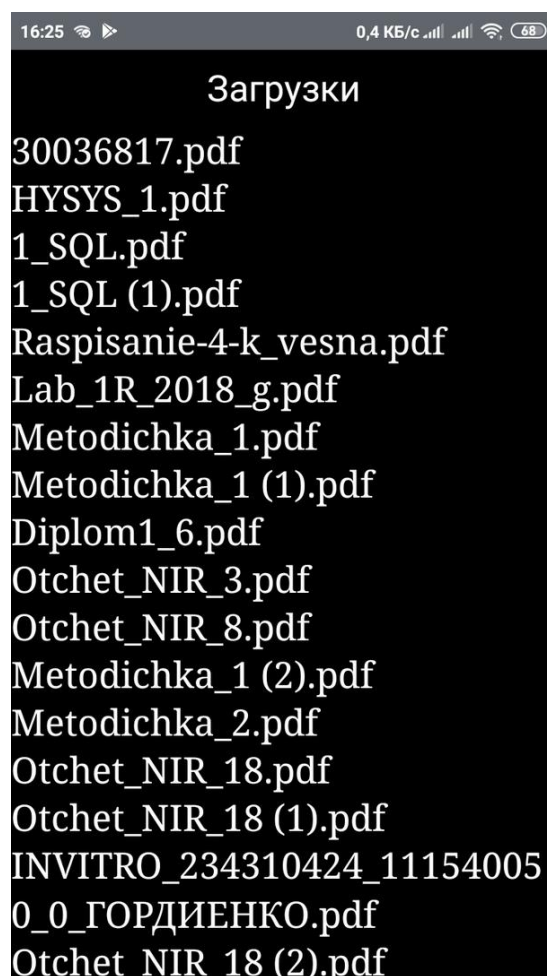


Инструкция

для создания надстройки.

Шаг 1. Поиск файла

Для отображения файла в списке доступных, он должен находиться в папке “Загрузки”. (Стандартный путь при загрузке любого файла). Нажмите на нужный файл из предложенных.



Шаг 2. Работа с файлом.

Рассмотрим весь доступный функционал подробнее:

16:40 0,0 КБ/с

ДВУХПОЗИЦИОННАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЛОРИФЕРОМ

Цель работы – изучить влияние нагрузки и гистерезиса на качество регулирования температуры воздуха в калорифере в режиме «полного» и «неполного» притока.

План выполнения работы

Лабораторная работа выполняется в два этапа:

Этап I – исследование объекта регулирования – экспериментальное получение статических характеристик объекта регулирования по каналу «регулирующее воздействие – регулируемая величина».

Этап II – получение экспериментальных процессов регулирования.

- Экспериментально получить процессы регулирования в режиме «полного» притока в отсутствие гистерезиса при двух различных значениях нагрузки.
- На основании статических характеристики объекта регулирования рассчитать значения управляющего воздействия в позициях двухпозиционного регулятора для реализации режима «неполного» притока; экспериментально получить процессы регулирования в режиме «неполного» притока в отсутствие гистерезиса при двух различных значениях нагрузки.
- Экспериментально получить процесс регулирования в режиме «полного» притока при заданном гистерезисе.
- Рассчитать значения основных критериев качества регулирования и сравнить полученные процессы между собой.

Лабораторная установка и система управления

Объектом регулирования (рис. 1) является калорифер – устройство, предназначенное для нагревания воздуха. Он состоит из кожуха 1 – трубы круглого сечения, внутри которой смонтирован нагревательный элемент 4 – нихромовая спираль, намотанная на керамическое основание. Воздух подается в трубу вентилятором 2, где нагревается нагревательным элементом. Скорость вращения вентилятора, а, следовательно, и расход воздуха F , задается вручную с помощью ручки 3 регулятора скорости вращения вентилятора, находящегося в основании калорифера.

Под **нагрузкой** калорифера будем понимать количество воздуха, нагреваемое в единицу времени, т. е. расход воздуха.

Рис. 1. Принципиальная схема лабораторной установки по изучению двухпозиционной АСУ на базе ТРМ202:

1 – кожух калорифера; 2 – воздушный вентилятор; 3 – ручка регулирования скорости вращения вентилятора; 4 – нагревательный элемент; 5 – измеритель-регулятор температуры ТМ202; 6 – блок управления; 7 – датчик температуры ТСМ 50М; 8 – тумблер включения электричества калорифера

- 2 -

Цель управления – поддержание температуры воздуха на выходе калорифера θ на заданном значении (стабилизация температуры). Таким образом, **регулируемая величина** в данном объекте – температура θ . Она измеряется датчиком 7 (термометр сопротивления медный ТСМ 50М).

На температуру воздуха на лабораторной установке можно оказывать воздействие двумя способами: изменением напряжения U приложенного к нагревательному элементу, или изменением расхода воздуха F (при включенном нагревательном элементе). Таким образом, в объекте регулирования можно выделить два канала воздействия на регулируемую величину: канал «Напряжение нагревательного элемента – температура» и канал «Расход воздуха – температура». Напряжение нагревательного элемента регулируется блоком 6, а расход воздуха – регулятором 5.

1. Вызывает страницу добавления минимального времени на прочтение страницы и указания почты для

обратной связи. (На эту почту придет уведомление, что кто-то завершил изучение созданного вами материала)

2. Вызывает страницу для проверки уникального кода пользователя. (Из письма)
3. Этот инструмент позволяет выделить важную страницу. При переходе на нее пользователь увидит специальное уведомление. Сочетается с другими надстройками.
4. Вызывает страницу добавления видео-надстройки. Видео должно находиться на видео-хостинге. Следуя подсказкам, заполните поля и нажмите ОК.
5. Вызывает страницу добавления изображения. Изображение должно находиться на соответствующем хостинге. Наиболее эффективно работает на ссылки из google-картинок.

6. Вызывает меню удаления. Можно как полностью удалить все существующие надстройки, так и по отдельности.
7. Вызывает страницу добавления надстройки-сайта. Наиболее удобно работать с сайтами, которые имеют мобильную версию.
8. Надстройка-комментарий.
Поддерживает до 900 символов.

Шаг 3. Сохранение.

Для записи всех данных, после завершения работы с файлом необходимо нажать кнопку “Назад” на смартфоне.

Шаг 4. Проверка.

Далее, из главного меню, необходимо нажать кнопку “Открыть”

В списке доступных документов, должен отобразиться только что созданный файл.

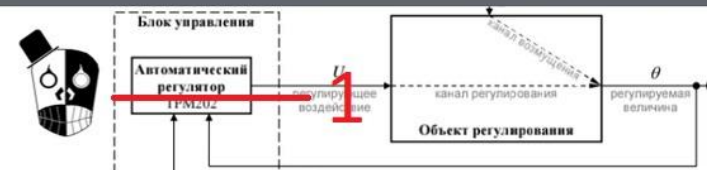


Рис. 2. Структурная блок-схема одноконтурной АСР калорифера:

U – напряжение нагревательного элемента; F – расход воздуха;
 θ – температура воздуха на выходе калорифера (θ_0 – ее заданное значение)

Установка сконструирована таким образом, что *автоматическое* регулирование температуры возможно только с помощью изменения напряжения нагревательного элемента. Поэтому *регулирующим воздействием* будет именно это напряжение U , а канал «Напряжение нагревательного элемента – температура» будем называть *каналом регулирования*. Как видно из рис. 2, АСР калорифера является *одноконтурной*.

Оставшееся воздействие – изменение расхода воздуха F , или, другими словами, изменение нагрузки – будем рассматривать как *возмущающее воздействие*. Следовательно, канал «Расход воздуха – температура» можно назвать *каналом возмущения*.

В состав установки входит блок управления (БУ) 6. С его помощью можно выбирать значения напряжения, т. е. настраивать позиции двухпозиционного регулятора, что понадобится для регулирования «неполным» притоком. Предусмотрены два режима нагревательного элемента – «Нагрев», в котором должно происходить увеличение температуры воздуха на выходе калорифера, и «Охлаждение» – уменьшение температуры. Переключение между этими режимами возможно как вручную (с помощью тумблера на лицевой панели БУ), так и автоматически.

Автоматическое переключение режимов (регулирование) выполняет *автоматический регулятор 5* (измеритель-регулятор технологический ТРМ202) по двухпозиционному закону. Верхней позиции соответствует режим «Нагрев», нижней – «Охлаждение».

ТРМ202 способен:

- измерять значение температуры (с помощью подключенного к нему датчика);
- отображать измеренное значение на цифровом табло;
- выполнять *двухпозиционное регулирование* температуры.

Прибор ТРМ202 является двухточечным, т. е. может измерять и регулировать два любых технологических параметра одновременно, однако в данной работе используется измерение и регулирование только одного из них – температуры на выходе калорифера.

5

- 3 -

ТРМ202 не имеет возможности регистрации измеренных значений. Поэтому для регистрации изменения температуры во времени на данной лабораторной установке применяется персональный компьютер (ПК) (на рис. 1 не показан), получающий измеренные значения температуры от ТРМ202 через последовательный интерфейс RS-232 (COM-порт ПК).

Внешний вид *блока управления* показан на рис. 3. На лицевой его панели установлены: тумблер S2 для включения электропитания БУ и нагревательного элемента; переключатель S1, предназначенный для выбора ручного («Нагр.» или «Охл.») или автоматического («Авт.») способа переключения между нагревом и охлаждением.

На лицевой панели БУ расположены ручки переменных сопротивлений R1 и R2. Напряжение, подающееся на нагревательный элемент, контролируется вольтметром, расположенным на той же панели. Напряжение для режима «Нагрев» ($U_{нагр}$) выбирается *бóльшим*, чем для режима «Охлаждение» ($U_{охл}$). Максимально допустимое напряжение установки составляет **110 В**.



Доступный функционал в режиме воспроизведения:

1. Переключатель режима ночного чтения

2. Шкала, отображающая прогресс изучения.
3. Визуальное уведомление о важной странице. (Зеленое)
4. Переключатель режимов воспроизведения надстроек. (Автоматический и режим уведомлений)
5. Область отображения надстроек. Необходимо нажать для прочтения.

При достижении прогресса выше 90%, будет предложено отправить письмо создателю надстройки, на указанный им адрес. К этому меню можно вернуться позднее.

Шаг 5. Передача файла надстройки.

Файл-надстройки находится в папке “Загрузки”, рядом с исходным файлом. (Имеет такое же имя, но другое расширение). Для передачи надстройки другим пользователям, необходимо

отправить исходный файл и файл надстройки. У пользователей, скачавших файл и надстройку, он сразу отобразится в списке доступных.