

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ КАМЕРЫ ПК-5005

Сергеев Д.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент

Один из этапов производства интегральных микросхем – измерение при крайних температурах. Камера ПК-5005 предназначена для обеспечения определённого времени выдержки интегральных микросхем в условиях положительных и отрицательных температур, с последующей подачей микросхемы на позицию контактирования с измерительным оборудованием. В процессе испытаний при крайних температурах выявляют бракованные микросхемы, параметры которых не соответствуют требованиям конструкторской документации. В докладе рассматриваются вопросы, связанные с разработкой системы управления температурой для камеры ПК-5005.

Проектируемая система управления температурой должна решать задачи получения и поддержания в широком диапазоне заданных значений температуры и влажности в камере. Обеспечивать высокую точность задания температуры и влажности в зоне контактирования изделий. Система должна быть простой и содержать малое количество элементов. Обладать возможностью изменять тепловые параметры камеры. Система должна состоять из доступных комплектующих, и иметь небольшую себестоимость. В системе предусмотрены функции переключения клапанов подачи хладагента в камеру, а также включение и выключение циркуляции воздуха в камере, индикация текущей температуры и влажности в камере. Для выполнения этих функций была предложена структурная схема, приведённая на рисунке 1.

Для того чтобы обеспечивать контроль температуры и влажности, система содержит датчики температуры

Система управления температурой также содержит блок питания, в задачи которого входит преобразование сетевого переменного напряжения в постоянное, и подача его остальным компонентам системы.

Система начинает свою работу после подачи напряжения с блока питания. Блок управления делает запрос на датчики температуры и влажности, после которого получает информацию о текущих значениях температуры и влажности в камере ПК-5005. Далее блок управления формирует сигнал на блок индикации, для того чтобы информировать оператора о текущем состоянии температуры и влажности в камере. После чего блок управления сравнивает текущие значения температуры и влажности, с заданными значениями.

При отклонении температуры в меньшую сторону от заданной, блок управления формирует сигнал управления на блок коммутации №1, который управляет коммутированием устройств нагревательных №1 и №2. При коммутировании нагревательные устройства №1 и №2, предназначенные для получения положительной температуры, начинают нагревать воздух в зоне транспортирования изделий. После того как температура в камере станет выше или равной заданной температуре, блок управления прекращает выработку сигнала на блок коммутации №1, и устройства нагревательные отключаются.

При отклонении температуры в большую сторону от заданной, блок управления формирует сигнал управления на блок коммутации №2, который управляет коммутированием устройств нагревательных №3 и №3 и электромагнитных клапанов №1 и №2. После включения клана, в камеру начинается подача хладагента (жидкий азот), и воздух в камере начинает охлаждаться. Нагревательные устройства №3 и №4, находятся на входе и выходе камеры, и предназначены для предотвращения запотевания. После того как температура в камере станет выше или равной

заданной температуре, блок управления прекращает выработку сигнала на блок коммутации №2, и управляемые блоком исполнительные устройства отключаются.

При отклонении влажности в меньшую сторону от заданной, блок управления формирует сигнал управления на блок коммутации №4, который управляет коммутированием увлажнителя. После включения увлажнителя, расположенного в зоне контактирования изделий, влажность в камере начинает увеличиваться. После того как влажность в камере станет меньше или равной заданной влажности, блок управления прекращает выработку сигнала на блок коммутации №4, и увлажнитель отключается.

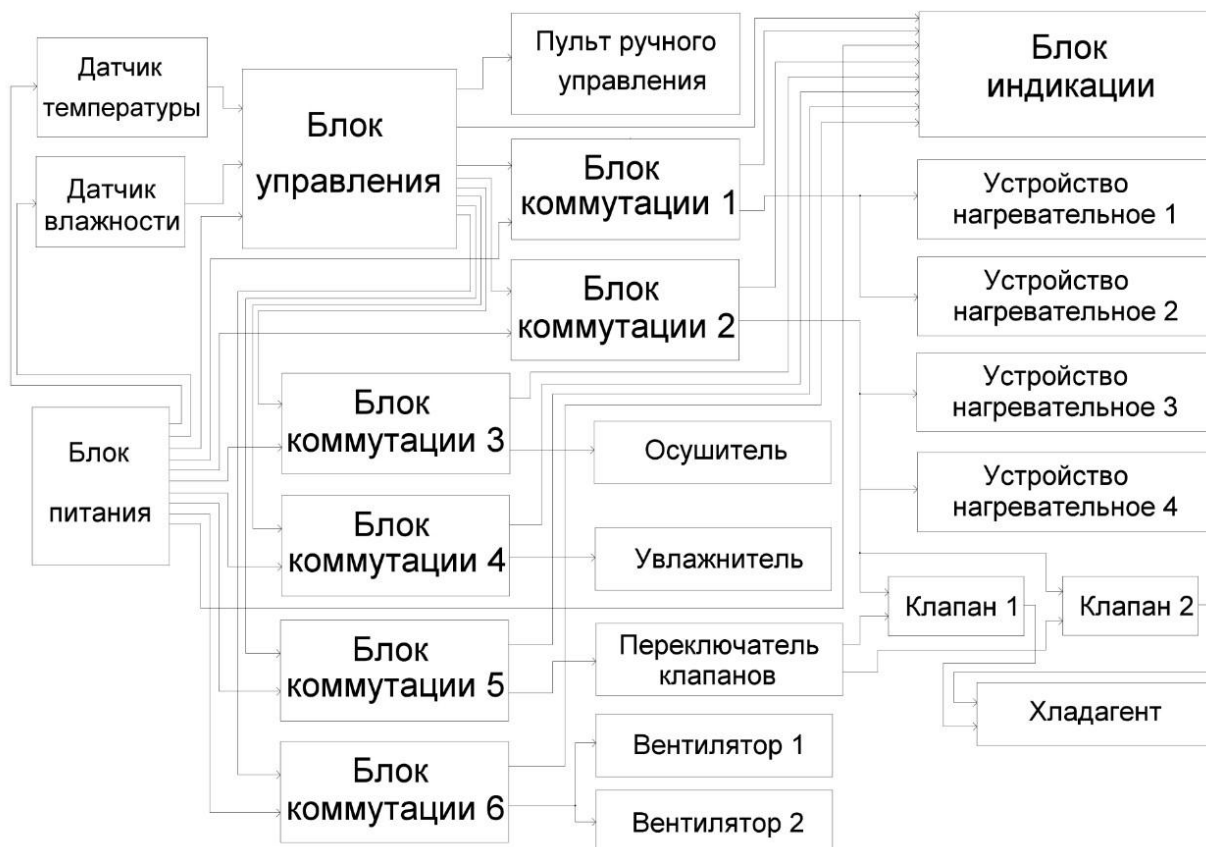


Рисунок 1 - Схема электрическая структурная системы.

При отклонении влажности в большую сторону от заданной, блок управления формирует сигнал управления на блок коммутации №3, который управляет коммутированием осушителя. После включения осушителя, расположенного в зоне контактирования изделий, влажность в камере начнет снижаться. После того как влажность в камере станет больше или равной заданной влажности, блок управления прекращает выработку сигнала на блок коммутации №3, и осушитель отключается.

Для того чтобы включить циркуляцию воздуха в камере, необходимо с ручного пульта управления подать соответствующий сигнал на блок управления. После принятия сигнала блок управления вырабатывает сигнал на блок коммутации №6, который управляет включением и отключением цепи вентиляторов №1 и №2. После включения вентиляторов в камере начинает циркулировать воздух, и температура становится равномерной по всему объему рабочей зоны камеры. Для отключения подачи воздуха в камеру, необходимо при помощи ручного пульта управления подать сигнал на блок управления об отключении подачи воздуха.

Для того чтобы переключать клапана №1 и №2, необходимо с ручного пульта управления подать соответствующий сигнал на блок управления. После принятия сигнала блок управления вырабатывает сигнал на блок коммутации №5, который управляет переключением клапанов №1 и №2. После подачи сигнала клапан №1 отключается, и включается клапан №2. Если сигнал не подается, клапан №1 находится во включенном состоянии, клапан №2 отключен.

Разработанная система отличается от исходной новыми функциональными возможностями регулирования влажности в зоне транспортирования изделий, переключения клапанов подачи хладагента в камеру, включения и отключения циркуляции воздуха в камере.

Список используемых источников:

1. Обзор датчика температуры и влажности DHT22 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotchip.ru/obzor-datchika-temperature-i-vlazhnosti-dht22>. – Дата доступа 21.03.2019.