

УДК 62-503.55

***СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ
ПРИБОРАМИ В ПОМЕЩЕНИИ***

Стефанов Д.В.

магистр 2 курса,

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева,

г. Орел, Россия

Аннотация

В статье описана разработка системы управления энергопотребляющими приборами в помещении. Приведено описание структурной и электрической схемы для стенда. Приведено описание алгоритма работы системы управления энергопотребляющими приборами для стенда.

Ключевые слова: системы управления, энергопотребляющие приборы, датчики, учет энергопотребления.

***MANAGEMENT SYSTEM ENERGY CONSUMING DEVICES
INDOORS***

Stefanov D. V.

master 2nd year,

Orel state University named after I. S. Turgenev,

Orel, Russia

Annotation

The article describes the development of a control system for energy-consuming devices in the room. The description of the structural and electrical

circuits for the stand. The description of the algorithm of the control system of energy-consuming devices for the stand.

Keywords: control systems, energy consuming devices, sensors, energy consumption accounting.

1 ВВЕДЕНИЕ

В повседневной жизни в любом доме или помещении мы производим сотни и тысячи действий, которые могли бы выполняться без нашего участия. От включения света до управления энергопотребляющими приборами можно автоматизировать. Это возможно благодаря системе управления. Инженерное оснащение домов и помещений неуклонно усложняется, и растет количество устройств, участвующих в формировании этой среды. Возлагать на хозяина жилья управление всеми системами становится неудобно, невыгодно и небезопасно. Комплексная система управления приборами в помещении берет на себя всю рутинную работу по решению этой запутанной задачи, оставляя человеку только принятие главных решений.

В современных домах, в помещениях, используется различное электрическое оборудование это - системы вентиляции, различные осветительные приборы. Всё это оборудование потребляет значительное количество электроэнергии, а сети, зачастую, не выдерживают подобную нагрузку. Система даёт возможность организовать систему приоритетов. Протестировав всё включенное в сеть оборудование и, обнаружив, что резерв исчерпывает свои возможности, она отключит прибор, которому был присвоен низший приоритет.

Система управления энергопотребляющими приборами, позволит обеспечить ресурсосбережение, удобство и безопасность. Так же система управления энергопотребляющими приборами позволят вести учет

энергопотребления, способна измерять и показывать силу тока прибора. Такая система способна распознавать различные ситуации и должным образом реагировать на них.

2 АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ ПРИБОРАМИ В ПОМЕЩЕНИИ

Так как разрабатывается система управления энергопотребляющими приборами в помещении на базе контроллера ОВЕН ПЛК 110, то архитектура системы управления будет централизованной. На рисунке 1 представлена структурная схема архитектуры централизованной системы управления.

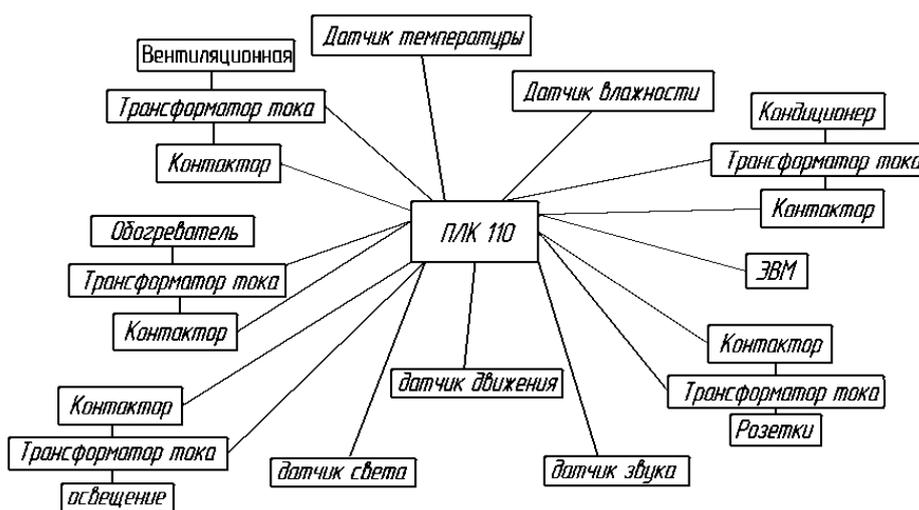


Рисунок 1 - Структурная схема архитектуры централизованной системы управления энергопотребляющих приборов.

В централизованной системе управления находится единственный высокопроизводительный центральный контроллер, который руководит всеми потребителями (приборами) и инженерными сетями в помещении.

На рисунке 1 представлена схема системы управления энергопотребляющими приборами в помещении. На схеме представлен контроллер ОВЕН ПЛК 110, который получает сигнал от датчиков и

управляет исполнительными устройствами. Также на схеме присутствует электронно-вычислительная машина, которая будет показывать показания датчиков. Так же на схеме показана взаимосвязь всех компонентов. На схеме присутствуют множество датчиков, которые фиксируют свой сигнал из окружающей среды помещения, и передают уже свой сигнал на контроллер. Контроллер считывает сигнал, и передает сигнал на исполнительное устройство (контактор), который отключает или включает энергопотребляющие приборы. Так же в схеме присутствует трансформатор тока, он нужен для измерения тока. Все показания с датчиков хранятся на ЭВМ.

На рисунке 2 представлена схема системы управления энергопотребляющими приборами на стенде. Схема системы управления энергопотребляющими приборами на стенде сильно упрощена, чем схема системы управления энергопотребляющими приборами в помещении. На ней показана взаимосвязь датчиков, исполнительных устройств, контроллера и ЭВМ.

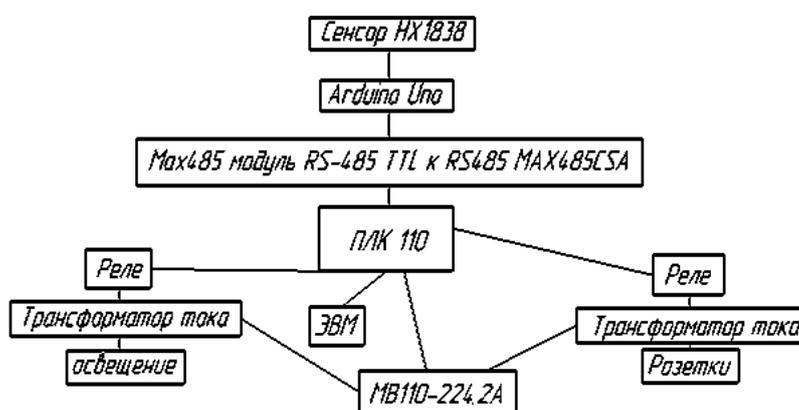


Рисунок 2 – Схема системы управления энергопотребляющими приборами на стенде

3 ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ ПРИБОРАМИ НА СТЕНДЕ

Принципиальная электрическая схема отражает взаимные связи между отдельными электрическими устройствами, аппаратами, приборами и средствами автоматизации с учетом принципа действия и последовательности работы отдельных ее элементов. Прежде чем составить схему, необходимо определить систему подключения к сети электродвигателей, приборов, регуляторов и других элементов, выявить их общие коммутационные аппараты и аппараты защиты. Принципиальную электрическую схему изображают в положении отключенного питания, когда на аппараты и их части нет принудительных воздействий. Такое положение является исходным для электрической схемы.

На рисунке 3 представлена электрическая принципиальная схема системы управления энергопотребляющих приборов на стенде. На ней представлена электронная плата Arduino Uno, к ней подключены два компонента, инфракрасный приемник HX1838 и Max485 модуль RS-485 TTL. ИК-приемник HX1838 имеет цифровой выход, а также контакты питания 5 Вт и земля. Он получает питание от электронной платы Arduino Uno, а цифровой выход подключен к D11 цифровому входу Arduino Uno.

Max485 модуль RS-485 TTL имеет 6 контактов, DI (Driver Input - вход передатчика) подключен к контакту TX (transmit - передать) Arduino Uno, контакт RO к контакту RX, контакт Vcc к контакту Vcc, контакт GND к контакту GND, контакт DE к контакту D10, контакт RE к контакту D10. Контакт A к контакту A ПЛК 110, а контакт B к контакту B ПЛК 110. Далее от Max485 модуль подключен к ПЛК 110, и служит связующим звеном Arduino Uno и ПЛК 110. Линия связи должна представлять собой один кабель витой пары. К этому кабелю присоединяются все приемники и передатчики. Расстояние от линии до микросхем интерфейса RS-485 должно быть как можно короче, так как длинные ответвления вносят рассогласование и вызывают отражения.

На схеме присутствует ПЛК 110, который получает питание от сети 220 Вт и управляет двумя твердотельными реле SMIH-12VDC-SL-C. Они

разъединяют или соединяют цепь при получении сигнала от ПЛК 110. Реле подключены к контактам ПЛК 110: DO1, DO2, COM1, COM2.

Так же в сеть включены два трансформатора тока d1-ct08c15 которые измеряют ток, и передают показания на аналоговый модуль ввода MB110-224.2AC. Он понадобится для подключения трансформаторов тока, так как на ПЛК 110 все входы дискретные, а у трансформатора тока аналоговые. MB110-224.2AC подключается к ПЛК 110 по RS-485 интерфейсу.

Системы управления энергопотребляющими приборами на стенде, будет управлять лампочкой и розеткой. В розетку можно подключить любой прибор который работает от переменного источника питания 220 Вт и управлять им. Так же система управления энергопотребляющими приборами способна вести учет потребляемой электроэнергии.

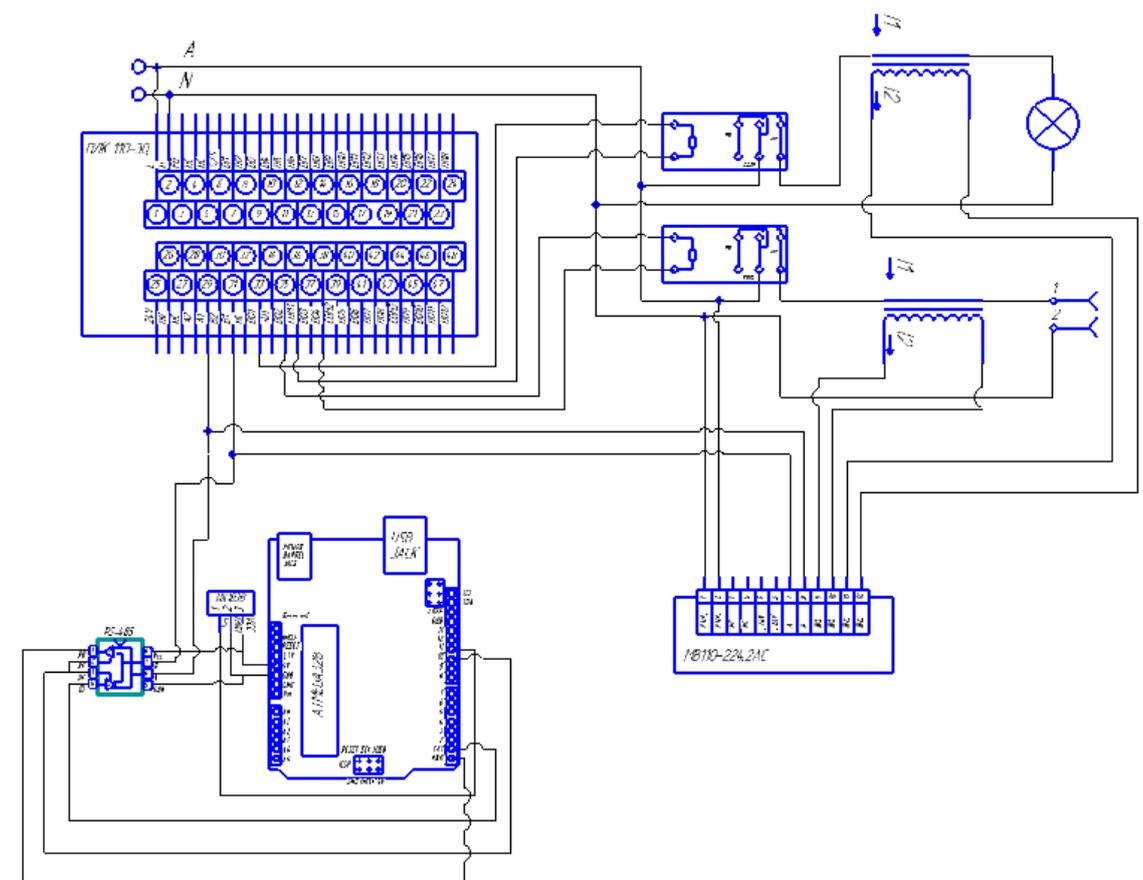


Рисунок 3 - Электрическая принципиальная схема системы управления энергопотребляющих приборов на стенде

4 АЛГОРИТМ РАБОТЫ СТЕНДА В ВИДЕ БЛОК – СХЕМЫ

Под алгоритмом понимают совокупность предписаний, определяющих процесс преобразования исходных данных в искомый результат.

Под блок-схемой понимается графическое изображение последовательности операций, согласно которой получают решение задачи. Каждый участок блок-схемы изображается в виде стандартного символа, имеющего определенные функции.

Внутри контуров символов приводится краткое наименование действий, выполняемых оператором. Над символом (слева от линии потока) может быть помещен его идентификатор, а также дана некоторая дополнительная информация

На рисунке 4 представлена блок-схема алгоритма работы системы управления энергопотребляющими приборами стенда. Вначале инфракрасный датчик фиксирует сигнал с пульта, после чего передает сигнал на Arduino Uno где сигнал обрабатывается и передается на ПЛК 110 через модуль Max485. Контроллер ПЛК 110 принимает сигнал, и включает твердотельное реле, твердотельное реле срабатывает и подает питание на энергопотребляющие приборы стенда. Энергопотребляющими приборами являются лампочка и розетка, в розетку можно подключить любой прибор который работает от переменного источника питания 220 Вт и управлять им. Так же можно подключить прибор напрямую не через розетку. В сети между твердотельным реле и энергопотребляющими приборами присутствует трансформатор тока. Который служит в виде датчика тока, он передает аналоговый сигнал на модуль ввода аналоговый MB110-224.2AC, где аналоговый сигнал преобразуется в дискретный и передается на контроллер ПЛК 110, после чего контроллер показания передает на пк.

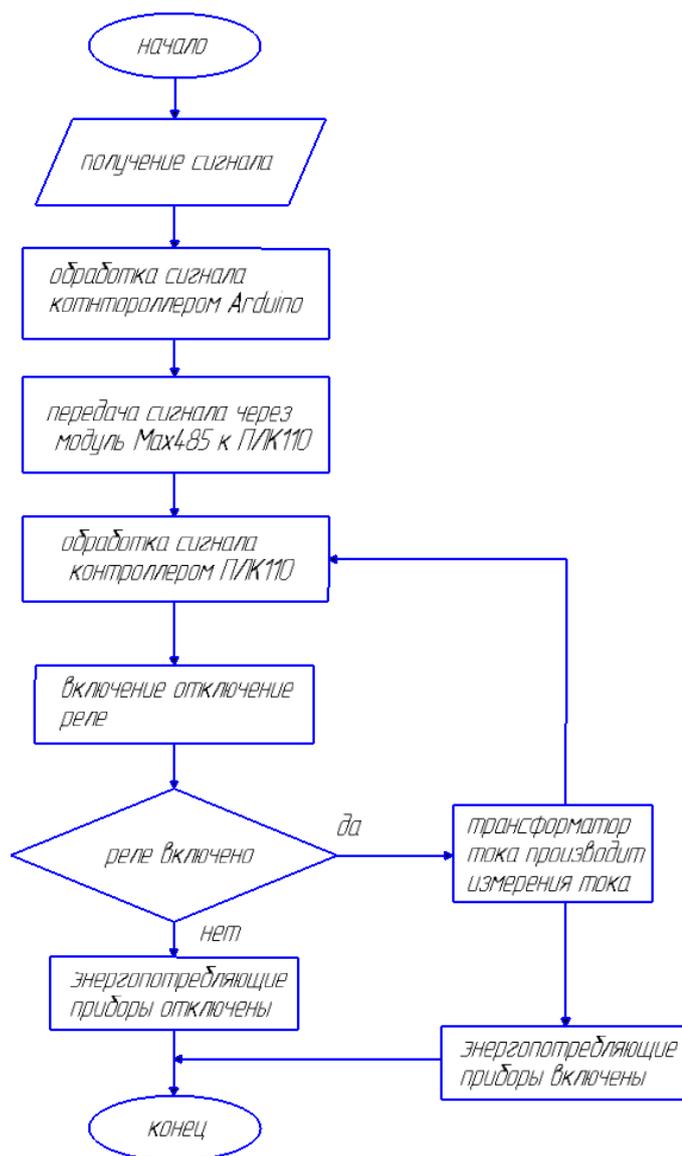


Рисунок 4 - Блок-схема алгоритма работы системы управления энергопотребляющими приборами стенда

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система управления энергопотребляющими приборами является комплексной системой автоматизации помещения с применением с наличием огромного ряда функций. В систему входят функции управления такими системами как система освещения, вентиляции, обогрева и т.д.

Система управления энергопотребляющих приборов в помещении существенно упростит работу человека. Система управления позволит человеку принимать главные решения, не отвлекая его на несущественные задачи. Система управления энергопотребляющими приборами обеспечит

ресурсосбережение, удобство и безопасность, сможет вести учет энергопотребления, измерение и мониторинг силы тока прибора. Такая система способна распознавать различные ситуации и должным образом реагировать на них.

Библиографический список

1. Шугаев С. Система умный дом / С. Шугаев // Автоматизация технологических процессов. – 2013. – №2(13). – С. 15–17.
2. Шишкин С. Умный дом на программируемых логических / С. Шишкин // CONTROL ENGINEERING РОССИЯ. – 2014. – №6(54). С. 25–29.
3. Васильев Д. В. Системы автоматического управления/Д. В. Васильев, В. Г. Чуич.- М.: Высшая школа, 1967. - 419 с.
4. http://www.kipshop.ru/CoDeSys/steps/codesys_v23_ru.pdf (Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3).