

Ю. В. Васильева, В. Г. Барабанов

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ УПРАВЛЕНИЯ
НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ УЛИЦ ГОРОДА
НА ПЛК WIREN BOARD 7**

Волгоградский государственный технический университет

E-mail: vasileva-vu@mail.ru

В статье представлен алгоритм с возможностью ручного управления наружным освещением улиц города. Написана программа на универсальном языке программирования *Python* в среде разработки *Visual Studio Code* (VSC). Разработан стенд на основе ПЛК *Wiren Board* для тестирования и отладки программы.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, наружное освещение, шкаф управления, блок-схема, стенд.

Ju. V. Vasilyeva, V. G. Barabanov

**DEVELOPMENT OF A PROGRAM FOR CONTROLLING OUTDOOR
LIGHTING OF CITY STREETS ON A WIREN BOARD 7 PLC**

Volgograd State Technical University

The article presents an algorithm with the ability to manually control external lighting of city streets. The program was written in the universal Python programming language in the Visual Studio Code (VSC) development environment. A stand based on the Wiren Board PLC has been developed for testing and debugging the program.

Keywords: automated control system, outdoor lighting, control cabinet, block-diagram, stand.

Автоматизированная система управления наружным освещением (АСУНО) – это комплексная система, предназначенная для автоматизации и управления наружным освещением. Состав и структура АСУНО могут немного различаться в зависимости от конкретной задачи, требований и области применения, но обычно она включает в себя следующие основные компоненты: осветительные приборы, датчики (освещенности, движения и т. д.), шкаф управления наружным освещением (ШУНО), коммуникационная сеть (связь между всеми компонентами) [1].

В статье рассматривается шкаф управления, входящий в состав оборудования, необходимо для управления наружным освещением улиц города (рис. 1).



Рис. 1. Шкаф управления наружным освещением улиц города

Шкаф управления наружным освещением – это специализированное электрическое устройство, предназначенное для управления и обеспечения электропитания системы наружного освещения. Этот шкаф обычно устанавливается на открытой территории и содержит компоненты, необходимые для эффективного функционирования системы уличного освещения. Ключевым компонентом любого ШУНО является контроллер, поэтому при создании системы управления возникает задача написания управляющей программы для контроллера.

С помощью ШУНО можно регулировать степень освещенности улиц, т.е. яркость осветительных приборов, работу конкретных осветительных приборов, переключать систему в автономный режим и в режим ручного управления. В автономном режиме система будет ра-

ботать по заранее заданным настройкам. Примерами таких настроек могут быть: осветительные приборы будут загораться при срабатывании датчика движения, тем самым обеспечивая снижение энергозатрат; осветительные приборы будут загораться в определенное время суток на определенных участках улиц и т. д.

В ручном режиме система будет работать исходя из настроек оператора, заданных в режиме реального времени. Это необходимо в ситуациях, когда система по каким-либо обстоятельствам (аварии, ремонтные работы и т.п.) не может полноценно выполнять свои функции по заранее заданным сценариям и требуется участие человека. В ручном режиме оператор, исходя из полученных данных (состояния входов и выходов системы), может редактировать имеющиеся сценарии (например, обесточить осветительные приборы в заданной области) или задать новый режим с нуля.

При создании алгоритма управления автоматами сформирована требуемая последовательность работы всех элементов системы для достижения необходимой производительности. В программе должна быть обеспечена возможность ручного управления. Активация и завершение работы в ручном режиме осуществляется оператором с помощью перевода рычага из положений *ON/OFF* через сенсорный дисплей на корпусе ШУНО.

При переводе оператором рычага ручного режима в положение «ON» через дисплей управления система переходит в ручной режим, после чего будет доступна возможность управлением контакторами, т.е. режимами управления наружным освещением.

При переходе в ручной режим программа должна отслеживать все изменения в управлении, вносимые оператором, и вносить их в специальный файл-журнал, который является буфером для вносимых изменений. Также программа должна в режиме реального времени обновлять дисплей экрана ШУНО, который также демонстрирует текущий режим.

Программа управления наружным освещением написана универсальным языком программирования *Python* в среде разработки *Visual Studio Code (VSC)*. Также стоит отметить, что для написания программы для контроллеров *Wiren Board 7* подходит любой язык сценариев (скриптовый) [2, 3]. Для упрощения написания и восприятия программы часть функций были вынесены в отдельные подпрограммы (срав-

нение заданного режима с предыдущим, проверка установки ручного режима и т. д.). Блок-

схема основной программы представлена на рис. 2.

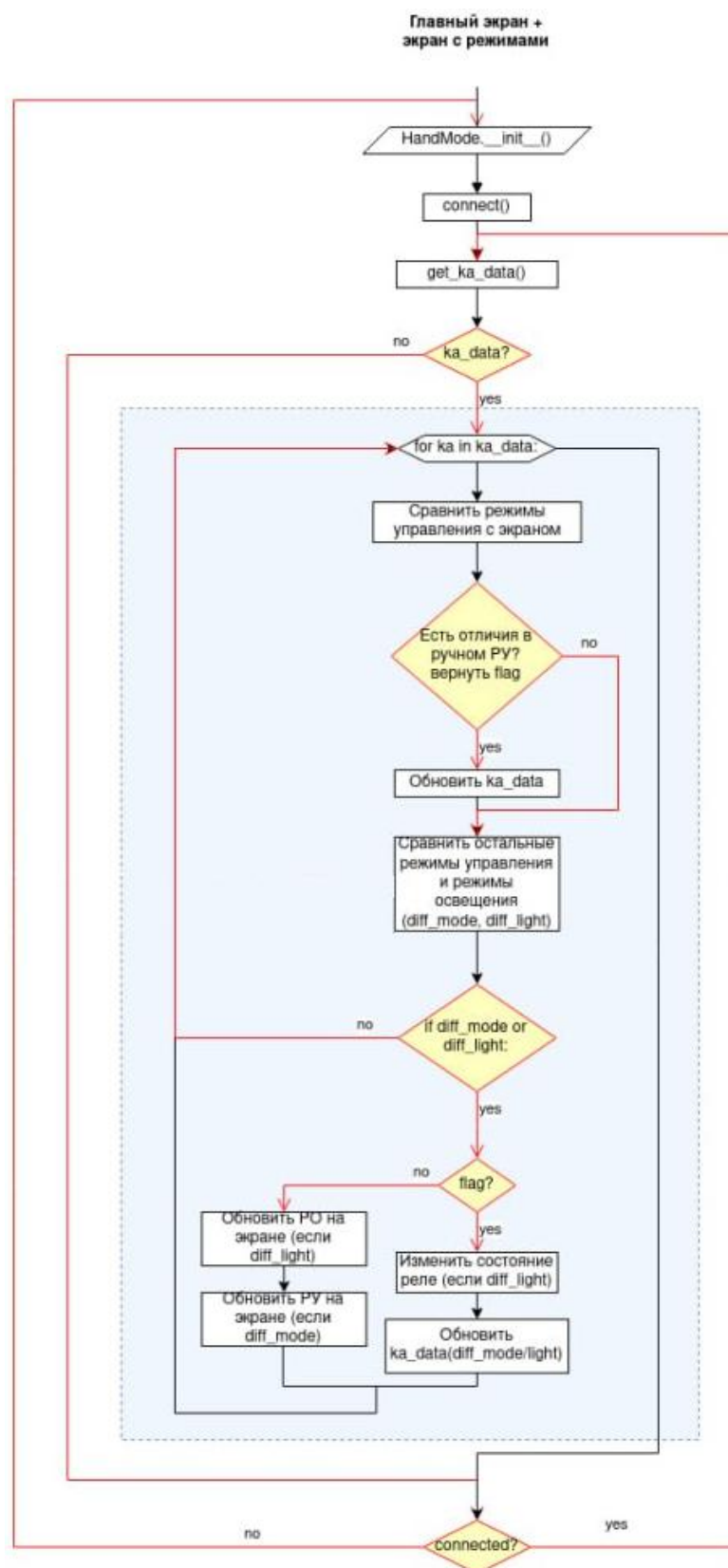


Рис. 2. Блок-схема основной программы

Согласно разработанному алгоритму управления, при переходе в режим ручного управления происходит проверка наличия файла-журнала, а также проверка на изменения в нем – был ли изменен режим управле-

ния. Если были внесены изменения, то данные в файле-журнала обновляются на актуальные и происходит обновление на экране дисплея. Пример листинга программы представлен на рис. 3.

```

1 > import asyncio...
11
12 FILE = os.path.basename(__file__)
13
14 class HandMode:
15 > def __init__(self): ...
49
50 > def connect(self): ...
58
59 > def connected(self): ...
61
62 > def hand_mode(self): ...
76
77     def check_hand_mode_flag(self):
78         # Реализация проверки флага ручного режима
79         # Ваш код проверки флага
80
81     def compare_modes_and_light(self, ka_data_entry):
82         # Реализация сравнения режимов управления и освещения
83         # Ваш код сравнения
84
85 > def handle_differences(self, ka_data_entry, flag): ...
89
90 # Основная часть программы
91 if __name__ == '__main__':
92     hm = HandMode()
93     hm.connect()
94     while True:
95         try:
96             hm.hand_mode()
97             if hm.connected():
98                 continue
99             else:
100                 break
101         except Exception as e:
102             hm.wb.log.write(f'Ошибка: {e}', '__main__')
103             break

```

Рис. 3. Пример листинга программы

Для тестирования и отладки программы авторами разработан стенд на базе ПЛК *Wired Board 7* с подключенными к нему тремя дополнительными модулями ввода-вывода *WBIO-DO-RIG-16*, а также реле выбора фаз *PВФ-02*,

реле промежуточное *МРП-2М-1* в количестве трех штук (рис. 4), реле контроля тока *РКТ-1* в количестве трех штук, автоматический выключатель *ВА9-1 С6* в количестве трех штук и автоматический выключатель *ВА9-2 В6*.

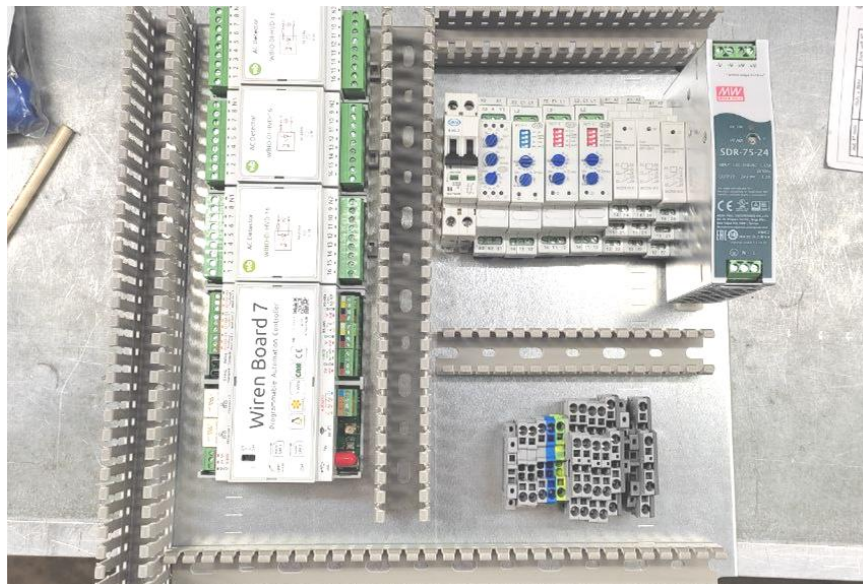


Рис. 4. Разработанный стенд на базе ПЛК *Wiren Board 7*

Результатом работы является программа управления наружным освещением улиц города, которая реализует все необходимые рабочие операции с отслеживанием аварийных ситуаций, обеспечивая при этом возможность ручного управления оператором.

Алгоритм протестирован и отлажен на разработанном стенде на базе ПЛК *Wiren Board 7*.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автоматизированная система управления наружным освещением (АСУНО) [Электронный ресурс] // Home and Industrial Automatic: Автоматика для Дома и Производства. URL: <https://yakorev.com.ru/moi-razrabotki/avtomatizirovannaja-sistema-upravlenija-naruzhnym-osveshheniem-asuno.htm> (дата обращения: 06.02.2024).
2. Контроллер для автоматизации Wiren Board 7 [Электронный ресурс] // Wiren Board. URL: <https://wirenboard.com/ru/product/wiren-board-7/> (дата обращения: 06.02.2024).
3. Wiren Board. Обучающие видео и обзоры [Электронный ресурс] // Wiren Board 7. URL: <https://wirenboard.com/ru/pages/educational-videos/> (дата обращения: 06.02.2024).