

Ю. В. Васильева, В. Г. Барабанов

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ УЛИЦ ГОРОДА
ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ**

Волгоградский государственный технический университет

E-mail: vasileva-vu@mail.ru, vbarabanov@vstu.ru

В статье представлена схема подключений пульта управления автоматизированной системы управления наружным освещением улиц города, а также электрическая принципиальная схема пульта управления. Разработан стенд на основе ПЛК WrenBoard.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, наружное освещение, пульт управления, стенд

Yu. V. Vasilyeva, V. G. Barabanov

**INCREASING THE EFFICIENCY OF CITY STREET LIGHTING CONTROL
BY MODERNIZING THE AUTOMATED OUTDOOR LIGHTING CONTROL SYSTEM**

Volgograd State Technical University

The article presents a connection diagram for the control panel of an automated system for controlling external lighting of city streets, as well as an electrical circuit diagram of the control panel. A stand based on the Wren Board PLC has been developed.

Keywords: automated control system, outdoor lighting, control cabinet, stand

Автоматизированные Системы Управления Наружным Освещением (АСУНО) [1] представляют собой передовые технологические решения, направленные на улучшение эффективности и управляемости систем освещения в общественных пространствах.

Пульт управления в АСУНО – это устройство, позволяющее централизованно контролировать и управлять уличным освещением в населенных пунктах. Такие системы призваны повысить энергоэффективность, снизить эксплуатационные расходы и улучшить управление наружным освещением.

Основные функции пульта управления АСУНО заключаются в:

- 1) включении и выключении освещения – это может быть как автоматическое управление (включение/выключение) светом по заранее установленному расписанию, так и ручное управление;
- 2) регулировке уровня освещения – настройке интенсивности света в зависимости от времени суток и погодных условий, уменьшении яркости в ночное время для экономии электроэнергии;
- 3) мониторинге и диагностике, состоящих

в контроле состояния световых приборов в реальном времени, а также диагностике неисправностей и предупреждении о необходимости технического обслуживания;

4) энергетическом учете – сборе и анализе

данных о потреблении электроэнергии и оптимизации расходов на освещение.

При проектировании пульта управления была разработана схема подключений, представленная на рис. 1.

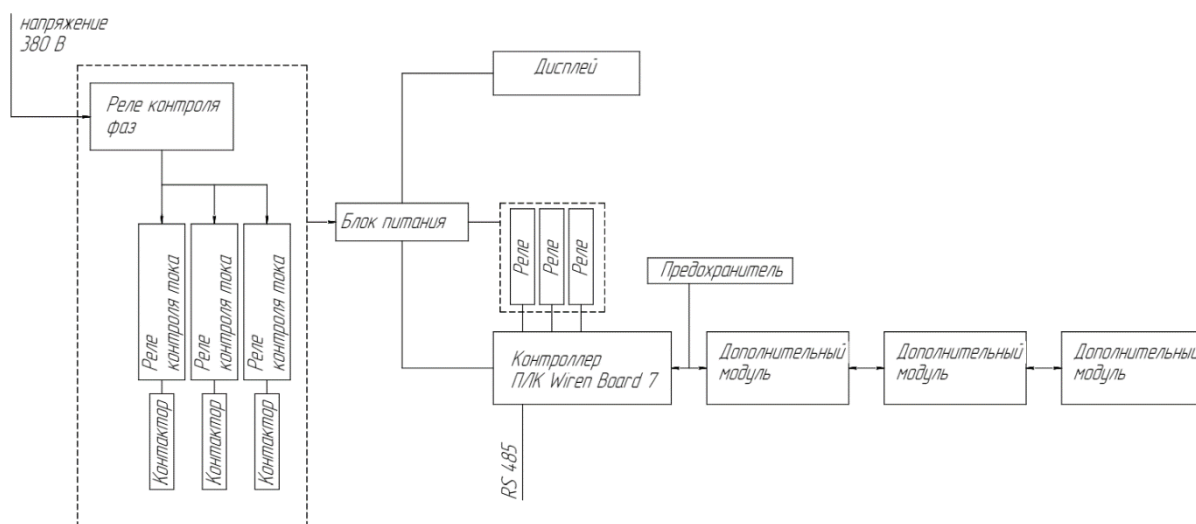


Рис. 1. Схема подключения пульта управления

Напряжение (380 В) поступает на реле контроля фаз, к которому также подключены контакторы через реле контроля тока. Реле контроля фаз (РКФ) играет ключевую роль в обеспечении надежности и безопасности работы электрических систем. Оно предназначено для контроля параметров трехфазной сети и защиты оборудования от аномалий в электроснабжении.

Контакторы на схеме управления наружным освещением выполняют ключевую роль в автоматическом и ручном управлении освещением. Они являются электромагнитными реле, предназначенными для включения и отключения электрических цепей высокого напряжения и тока. Подключение контакторов происходит через реле контроля тока, предназначенным для мониторинга и защиты оборудования от перегрузок, коротких замыканий и т.д.

Далее напряжение поступает на блок питания. Блок питания на электрической схеме используется для преобразования напряжения переменного тока (AC) из сети питания в напряжение постоянного тока (DC), которое требуется для работы электронных устройств.

От блока питания запитываются дисплей, и ПЛК. Но между ПЛК и блоком питания устанавливаются промежуточные реле. Промежуточное реле в схеме выполняют следующие функции:

1. Изоляция и защита – реле предоставляют электрическую изоляцию между управляющим

сигналом (управляющий контур) и нагрузкой (нагрузочный контур), что способствует защите управляющих устройств от высоких токов и напряжений, а также уменьшает возможные помехи.

2. Усиление управляющих сигналов – реле позволяют использовать низковольтные и низкоточковые управляющие сигналы для управления нагрузками, которые могут требовать значительно большие токи или напряжения, чем управляющий сигнал.

3. Переключение высоких нагрузок – промежуточные реле обеспечивают надежное переключение высоких токов или напряжений, что делает их полезными в различных электрических и электронных системах, включая промышленные автоматизированные процессы, электропитание, управление освещением и т. д.

4. Управление временем работы – некоторые типы реле могут использоваться для задержки или тайминга операций, что позволяет регулировать время работы устройств или схем.

Контролеру (ПЛК WrenBoard 7) подключаются дополнительные модули (если того требует система) с дополнительными входами/выходами. Между контроллером и модулем должен стоять предохранитель, обеспечивающий безопасность от перепадов напряжения/тока. От контроллера выходит протокол связи RS-485.

Также была разработана электрическая принципиальная схема пульта управления.

Авторами разработан стенд на базе ПЛК WirenBoard 7 [2; 3] с подключенными к нему тремя дополнительными модулями ввода-вывода WBIO-DO-R1G-16, а также реле выбора фаз РВФ-02, реле промежуточное МРП-

2М-1 в количестве 3 штук (рис. 2), реле контроля тока РКТ-1 в количестве 3 штук, автоматический выключатель ВА9-1 С6 в количестве 3 штук и автоматический выключатель ВА9-2 В6.



Рис. 2. Разработанный стенд на базе ПЛК WirenBoard 7

Модернизация АСУНО позволяет существенно сократить потребление электроэнергии за счет оптимизации режима работы наружного освещения. Снижение затрат на электроэнергию на 40 % приведет к значительной экономии городского бюджета.

Помимо прямой экономической выгоды, модернизация АСУНО приносит дополнительные преимущества, такие как повышение надежности и качества освещения, улучшение безопасности на улицах города, снижение эксплуатационных расходов на обслуживание светильников и снижение выбросов углекислого газа за счет уменьшения потребления электроэнергии.

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 WirenBoard 7 [Электронный ресурс] //WirenBoard. URL: <https://wirenboard.com/ru/product/wiren-board-7/> (дата обращения: 06.02.2024).
3. WirenBoard. Обучающие видео и обзоры [Электронный ресурс] // WirenBoard 7. URL: <https://wirenboard.com/ru/pages/educational-videos/> (дата обращения: 06.02.2024).