



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «АРГО»

АСУНО. Решения от НТЦ АРГО

МУР 1001.9 LoRa

МУР 1001.8 CML

МУР 1001.5 SmartOn EE1

МУР 1001.9 АКМ-4

Обзорное руководство

Содержание

Введение	3
1. Стратегия и принципы построения АСУНО	3
2. Основные технические характеристики	4
3. Архитектура системы	5
3.1 Контроллер подачи напряжения на линии освещения	5
3.2 Контроллер, встраиваемый в светильник	5
3.3 Базовая станция LoRaWan	6
4. Программное обеспечение верхнего уровня и вспомогательное ПО	7
Планировщик расписания	7
Конфигурирование и прошивка	7
Приложение для установки	9
Приложение для управления	10

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о составе, принципам построения, конструкции составных частей и программного обеспечения автоматической системы управления наружным освещением (АСУНО).

1. Стратегия и принципы построения АСУНО

Главной задачей, положенной в основу дизайна системы, это обеспечение ее надежности. Поставленная задача достигается решением следующих проблем:

- Выбор надежного поставщика светильников и взаимодействие с ним на уровне конструкторской документации;
- Разработка таких схмотехнических решений, что при выходе из строя контроллера светильника основные функции АСУНО выполняются;
- Многоуровневая система технической диагностики системы;
- Модульность, удобство эксплуатации, масштабируемость;
- Защищенность каналов связи;
- Ограничение прав доступа для различных категорий пользователей;
- Масштабирование ПО верхнего уровня, легкость встраивания в сторонние системы. Логирование и разделение зон ответственности на разных уровнях.

Существуют два альтернативных подхода к построению АСУНО – это работа системы по освещенности и по астрономическому календарю. Наш опыт и опыт зарубежных производителей однозначно показывает, что для ответственных задач однозначно выбирается второй вариант. В предлагаемом варианте реализован режим управления по астрономическому календарю с опциональной коррекцией графика включения/отключения по освещенности. Причем пороги срабатывания при коррекции графика задаются/корректируются с верхнего уровня. Индивидуальное/групповое диммирование – еще одна из опциональных особенностей предлагаемой системы.

Причем апгрейд/даунгрейд можно произвести в любой момент на работающей системе. Параметры диммирования задаются/корректируются также с «верхнего» уровня. Реализованный подход в дальнейшем позволяет добавлять новые

«интеллектуальные» функции, например: контроль за плотностью автомобильного потока, предупреждение водителей о пешеходах на переходах и многое другое. Гибкость настроек и дальнейшее развитие системы обеспечивается продуманным межсистемным интерфейсом и блочностью архитектуры. Архитектура «звезда», положенная в основу технологии **LoRaWAN** обладает как преимуществами, так и недостатками при решении задач АСУНО. Поэтому Заказчику предлагается на выбор альтернативные или дополнительные решения, основанные на принципах ретрансляции или комбинированные решения по стандарту **LoRa IWAN**. Работы по последнему направлению планируется завершить в конце первого полугодия 2020 г. Ведутся работы с технологией **NB IoT**.

2. Основные технические характеристики

- Диапазон диммирования: 30% - 100%
- Шаг диммирования: плавная регулировка
- Управление расписанием: 1 минутный интервал
- Частотный план: RU868
- Мощность передатчика: 25мВт
- Чувствительность: -138 дБм
- Тип активации: ABP
- Класс работы: C
- Обновление прошивки по воздуху
- Обновление настроек работы по воздуху
- Обновление расписания диммирования по воздуху
- Максимальное количество событий диммирования: 12

3. Архитектура системы

3.1 Контроллер подачи напряжения на линии освещения

Контроллер может быть выполнен в разных форм – факторах. В DIN- реечном исполнении, герметичном боксе и встроенном в счетчик электрической энергии МУР 1001.5 SmartOn EE1 (для однофазных пунктов включения, <https://argoivanovo.ru/promo/ee1.php>). Технические возможности у этих реализаций разные и варьируются в основном количеством управляемых каналов и возможностью контроля реперных точек системы.

3.2 Контроллер, встраиваемый в светильник.

Конструктивно может быть выполнен по евростандарту NEMA-7 и в российском форм-факторе АКМ-4. Основные функции встроенного в светильник контроллера следующие: работа в стандарте LoRaWAN; поддержка механизма единого времени в системе; наличие годового графика диммирования в каждом контроллере светильника – залог «неубиваемости» системы; наличие ручного режима, по которому можно установить для всех или группы светильников заданный уровень диммирования; контроль технического состояния каждого светильника.



Рис. 1 Внешний вид контроллера для разъема NEMA L7 (ANSI C136.41)

Основным признаком того, что светильник работает в штатном режиме являются показания датчика температуры, установленного на матрице светодиодов. Показания температуры с заданной периодичностью передаются на сервер в составе пакета

состояния. В системе верхнего уровня можно настроить различные сценарии реакции на неполадки светильника.

Для увеличения комфорта водителей в контроллере предусмотрено плавное изменение яркости светильника до заданного в расписании или команде значения.



Рис. 2 Внешний вид контроллера в форм-факторе АКМ-4

В расписание диммирования введено понятие «сумерки», во время которого ПО верхнего уровня может изменять уровень яркости светильников в зависимости от показаний датчика освещенности.

3.3 Базовая станция LoRaWan

Базовая станция предназначена для разворачивания сети LoRaWAN на частотах диапазона 863-870 МГц. Операционная система Linux. На базовой станции может быть установлен сетевой сервер для организации сети LoRaWAN. Связь с АСУ «Энергоресурсы» осуществляется по Ethernet или через канал 3G. Питание осуществляется через канал Ethernet.

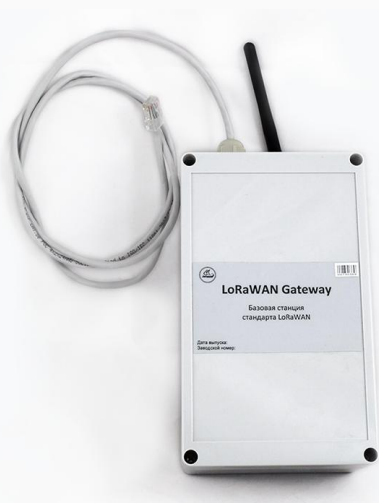


Рис. 3 Внешний вид базовой станции

4. Программное обеспечение верхнего уровня и вспомогательное ПО

Планировщик расписания

В системе АСУНО используется два взаимосвязанных годовых расписания: события включения/выключения линий (для контроллера подачи напряжения на линии освещения) и события диммирования (для контроллера светильника). Создание и изменение расписания производится в Планировщике расписания (ASUNO Scheduler).

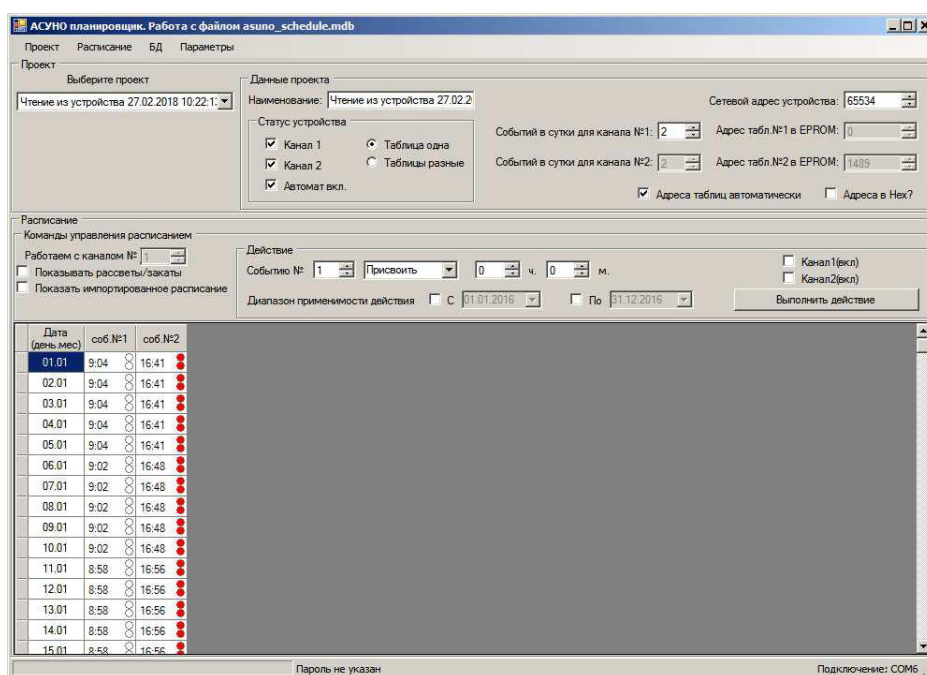


Рис.4 Планировщик расписания

Конфигурирование и прошивка

Изменение настроек контроллера светильника может производиться с помощью конфигуратора устройств (DevicesConfig) при подключении его по UART (разъем XP1 на плате контроллера).

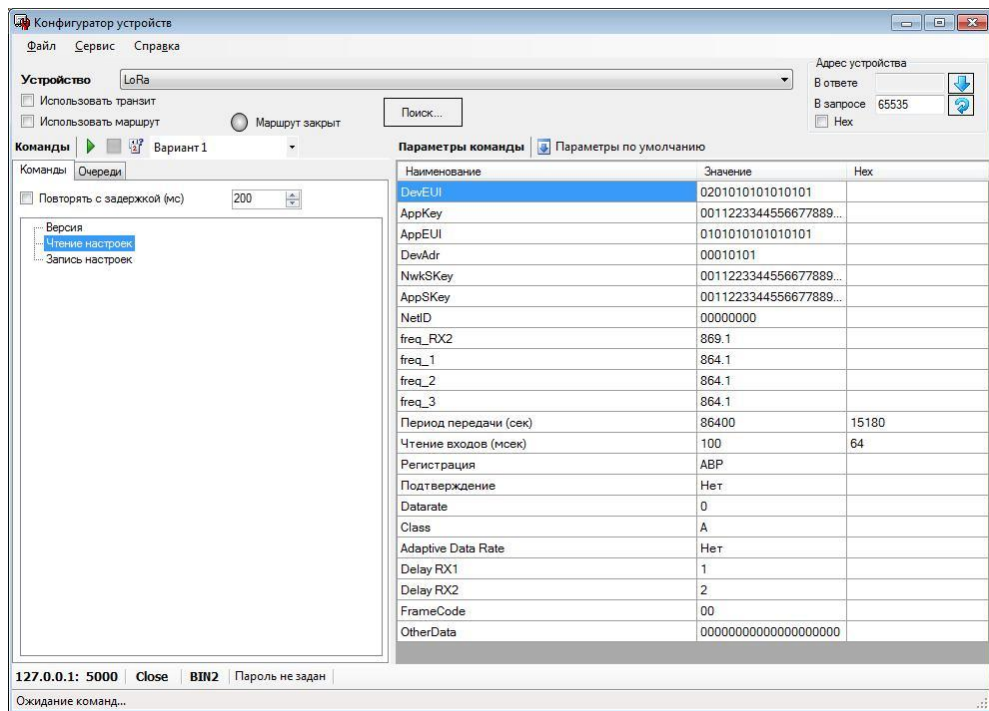


Рис. 5 Конфигуратор котроллера

Также возможно изменение настроек “по воздуху” через web-интерфейс. Есть возможность сменить прошивку устройства или группы устройств, а также опрарвить им новое расписание.

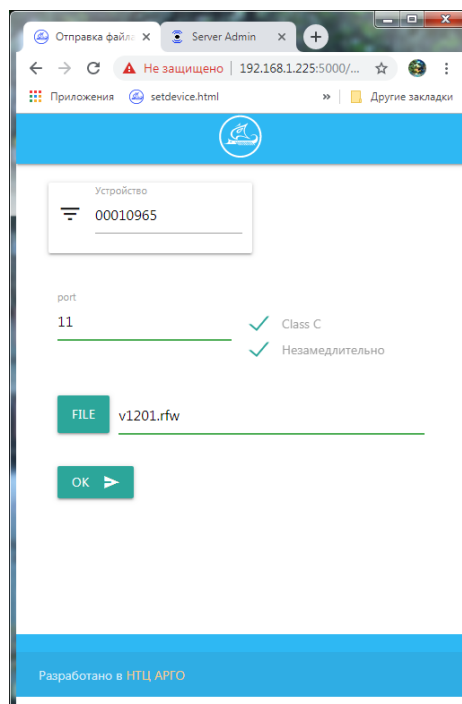


Рис. 6 Интерфейс программы отправки файла

Приложение для установки

При монтаже светильников используется android-приложение, которое устанавливается на смартфон монтажника. При монтаже светильника на столб, монтажник сканирует QR-код, находящийся на корпусе контроллера.

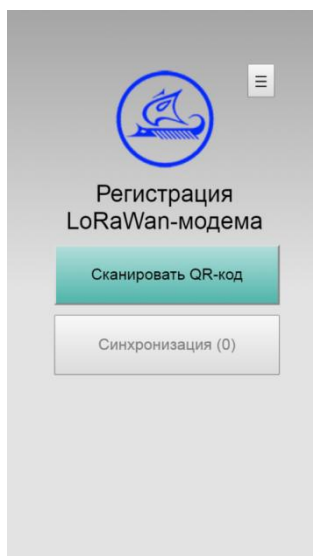


Рис. 7 Приложение на смартфоне

Географические координаты и данные о контроллере сохраняются в телефоне и передаются на сервер при появлении с ним связи. Сервер создает устройство в БД «Энергоресурсы» и регистрирует устройство на LoRaWan – сервере.

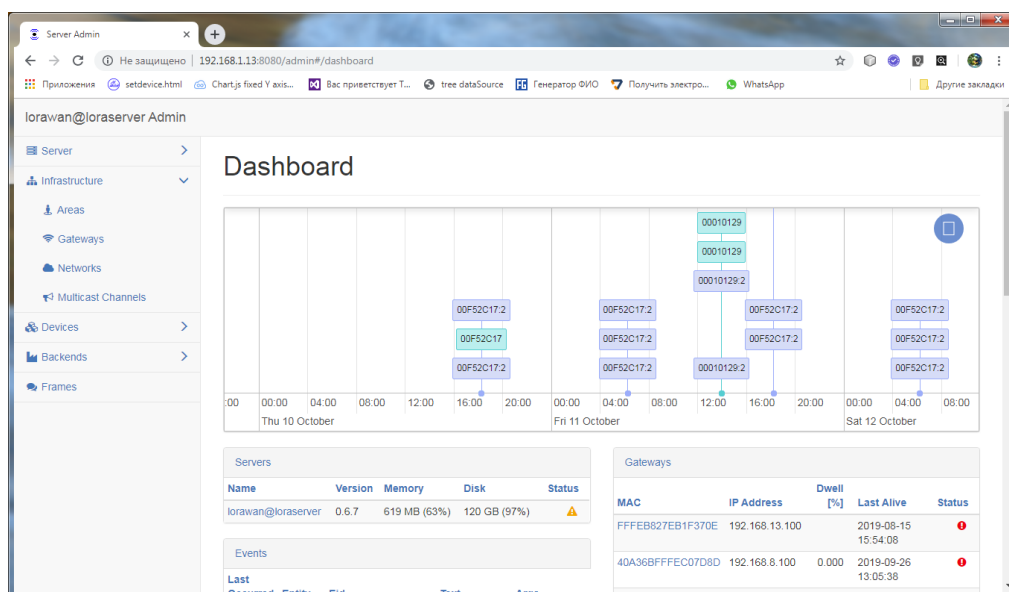


Рис. 8 Сервер LoRaWan (режим просмотра событий сети)

С помощью LoRaWAN-сервера можно развернуть сеть базовых станций, отслеживать их состояние и приходящие от устройств пакеты. Также с его помощью можно вручную регистрировать устройства.

Приложение для управления

В интерфейсе приложения управления можно объединять устройства в группы для передачи команд управления всем устройствам группы (Multicast Channels). Все светильники выводятся на карту, по каждому светильнику отображаются данные о его состоянии. Для каждого светильника или для группы светильников есть возможность изменить значение диммирования.

Автоматизированная система учета «Энергоресурсы»

В базу «Арго: Энергоресурсы» собираются данные о состоянии светильников, а также данные об их потреблении от электрических счетчиков, установленных на ТП. По этим данным можно осуществлять мониторинг и создавать необходимые отчеты, рассылать их заинтересованным лицам.