

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93

: ysy@nt-rt.ru | <http://yugsys.nt-rt.ru>

**СВЕТЛЫЙ ГОРОД**

**А  
С  
У  
Н  
О**

**автоматизированная  
система  
управления  
внешним  
освещением**



## Оглавление

<b>АСУНО «Светлый город»</b>	4-5
<b>Структурная схема АСУНО «Светлый город»</b>	6-7
<b>Каналы связи используемые в АСУНО «Светлый город»</b>	8-9
<b>Контролируемый пункт (КП)</b>	10-11
<b>Комплектный телемеханизированный шкаф ШУНО</b>	12-13
<b>Диспетчерское оборудование и ПО</b>	14-17
<b>Новые возможности АСУНО «Светлый город»</b>	18-19



Сети наружного освещения являются неотъемлемой частью структуры коммунального хозяйства города. Современные сети наружного освещения – это энергоемкие объекты, квалифицированная эксплуатация которых особенно важна для эффективной работы, рационального использования и минимизации потерь энергоресурсов.

В настоящее время значительная часть оборудования поселковых и городских сетей освещения морально и физически устарела и возникает вопрос о его обновлении. Внедрение новых технологий автоматизации позволяет не только решить задачи по модернизации сетей освещения, но упростить их техническое обслуживание, а так же обеспечить значительную экономию средств.

По последним оценкам на уличное освещение расходуется около 40-50% от всей электроэнергии потребляемой городами страны. С целью регулирования расходования энергоносителей в РФ был принят федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», отражающий основные мировые тенденции к более рациональному использованию электроэнергии в масштабах страны.

Применительно к наружному освещению закон предписывает внедрение новых технологий, которые позволят более рационально использовать электроэнергию, затрачиваемую на освещение.

К таким технологиям можно отнести использующиеся в России автоматизированные системы управления наружным освещением (АСУНО). АСУНО позволяют осуществлять удаленный мониторинг состояния сетей наружного освещения, а также осуществлять управление включением и выключением уличных светильников согласно солнечному календарю в конкретной местности.

В АСУНО имеется возможность отключать часть светильников в ночное время, когда интенсивность дорожного движения существенно снижается и уже нет необходимости обеспечивать требуемый уровень освещенности дорожного полотна. Это возможность реализуется при помощи так называемого «шахматного» включения светильников, когда светильники работают через один. Применение «шахматного» порядка позволяет экономить энергоресурсы, но снижает равномерность освещения дорожного полотна.

Более эффективным решением является возможность плавного регулирования уровня яркости каждого светильника. Тем самым возможно достигнуть значительной экономии электроэнергии (50%) с обеспечением однородного уровня освещенности дорожного полотна. Но в России большинство светильников основано на применении дуговых источников света (ДРЛ, ДНАТ и т. д.) уровнем свечения, которых довольно трудно управлять. В качестве пускорегулирующего аппарата в используются электромагнитные системы (ЭМПРА), состоящие из импульсно-зажигающего устройства (ИЗУ), балласта-ограничителя тока и конденсатора компенсации реактивной мощности. В качестве альтернативы ЭМПРА, разработаны электронные пускорегулирующие аппараты (ЭПРА) для дуговых ламп с функцией индивидуального диммирования яркости лампы.

Все перечисленные выше возможности по обеспечению автоматизации сетей наружного освещения в полной мере реализованы в нашей автоматизированной системе управления наружным освещением АСУНО «Светлый город».



Мы УВЕРЕНЫ в качестве нашей продукции и с гордостью предоставляем гарантию



Каждое изделие проходит тщательную проверку ОТК

## Приобретая АСУНО «Светлый город» Вы получите:

- ✓ надежную систему автоматизированного управления установленную на улицах и дорогах городов России, таких как Краснодар и Краснодарский край (более 600 объектов), Сочи, Пушкин, Салехард
- ✓ полную автоматизацию и постоянный контроль над состоянием наружного освещения
- ✓ отказ от необходимости выезжать на проверку включения или отключения освещения;
- ✓ экономию электроэнергии за счет чередования вечернего, ночного и утреннего режимов управления в автоматическом режиме и по командам диспетчера с единого диспетчерского пункта;
- ✓ контроль за состоянием каждого светильника;
- ✓ возможность управления яркостью индивидуального или группы светильников;
- ✓ оперативное оповещение диспетчера о необходимости приступить к ликвидации аварийной ситуации в случае невыполнения функции «отключение освещения»;
- ✓ информацию о текущих параметрах сети – ток и напряжение по фазам, значение потребленной электроэнергии;
- ✓ информацию о фактах несанкционированного подключения и хищения электроэнергии;
- ✓ автоматическую диагностику работоспособности сети, без участия человека;
- ✓ интеграцию с другими автоматизированными системами при помощи поставляемого программного обеспечения;
- ✓ экономию ваших средств, так как система практически не требует обслуживания, а надёжность компонентов позволяет сохранять работоспособность долгие годы.

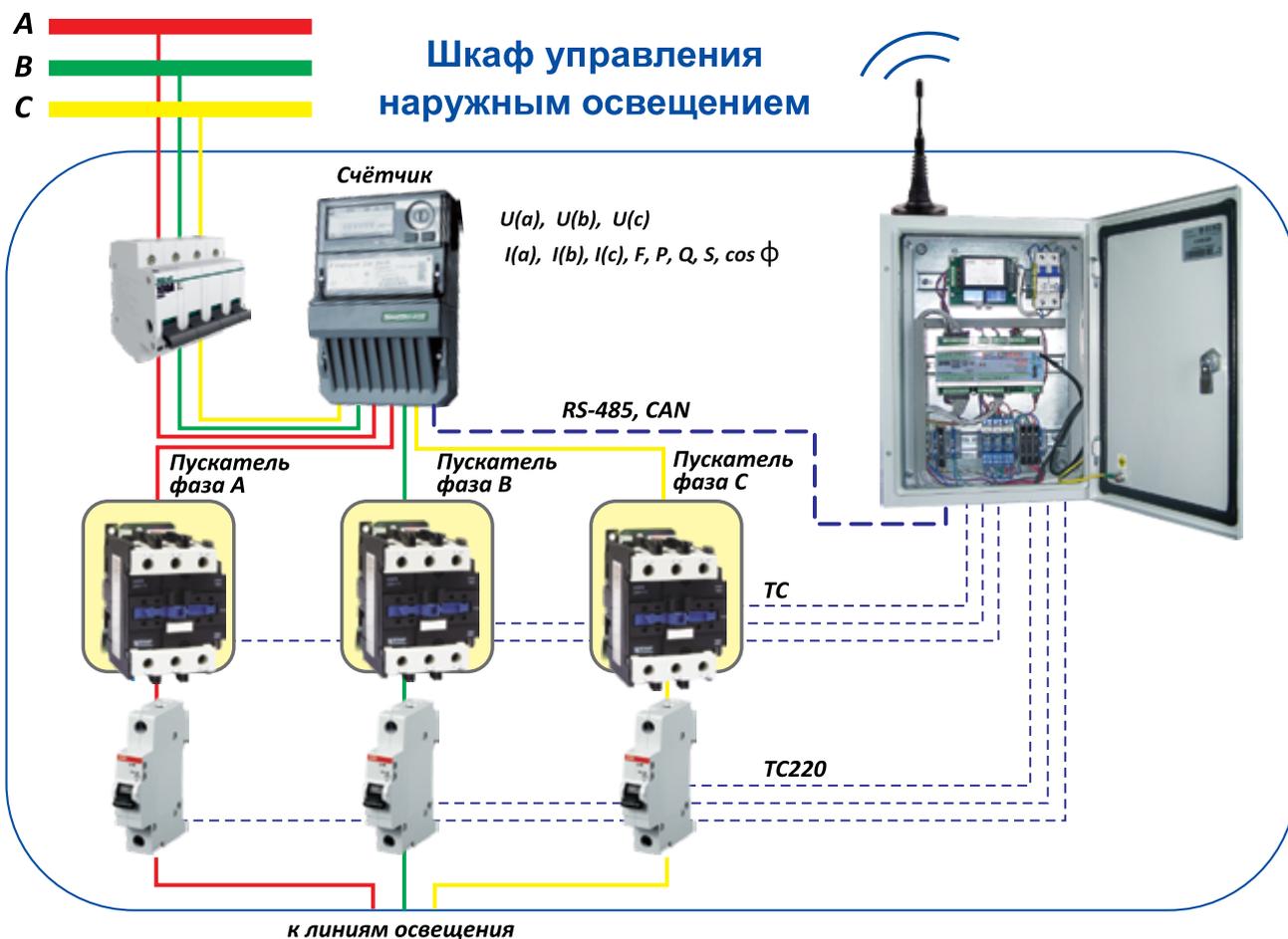
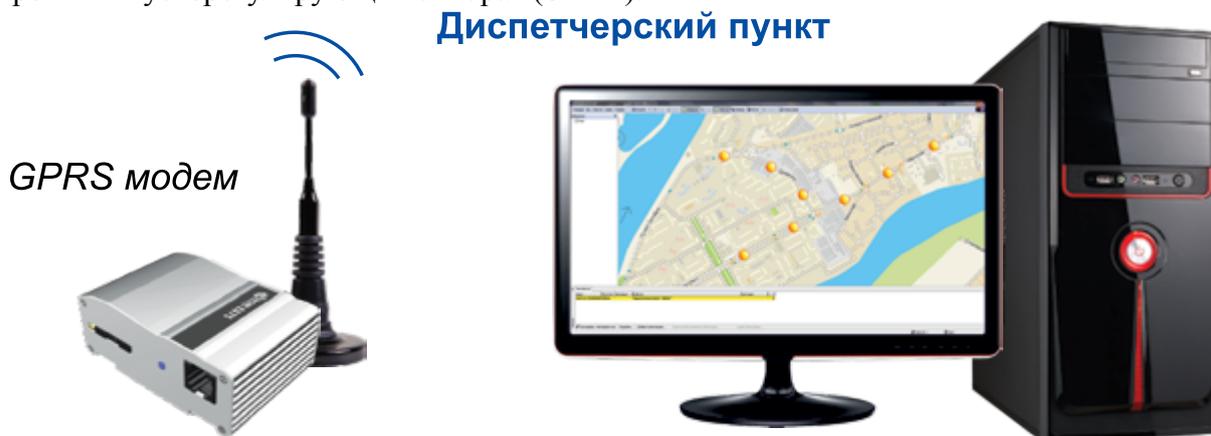
*АСУНО «Светлый город»  
положит конец стихийной  
работе уличного освещения!!!*



## Структурная схема АСУНО «Светлый город»

АСУНО «Светлый город» состоит из следующих основных элементов:

- Диспетчерский пункт (ДП)
- Персональный компьютер с установленным ПО(ПК)
- Модем связи (МС)
- Шкаф управления наружным освещением (ШУНО)
- Оборудование контролируемого пункта (КП)
- Трехфазный счетчик электроэнергии с функцией измерения основных параметров сети.
- Коммутационное устройство (КУ)
- Контроллер светильника с интерфейсом ZigBee(LC3).
- Электронный пускорегулирующий аппарат (ЭПРА).

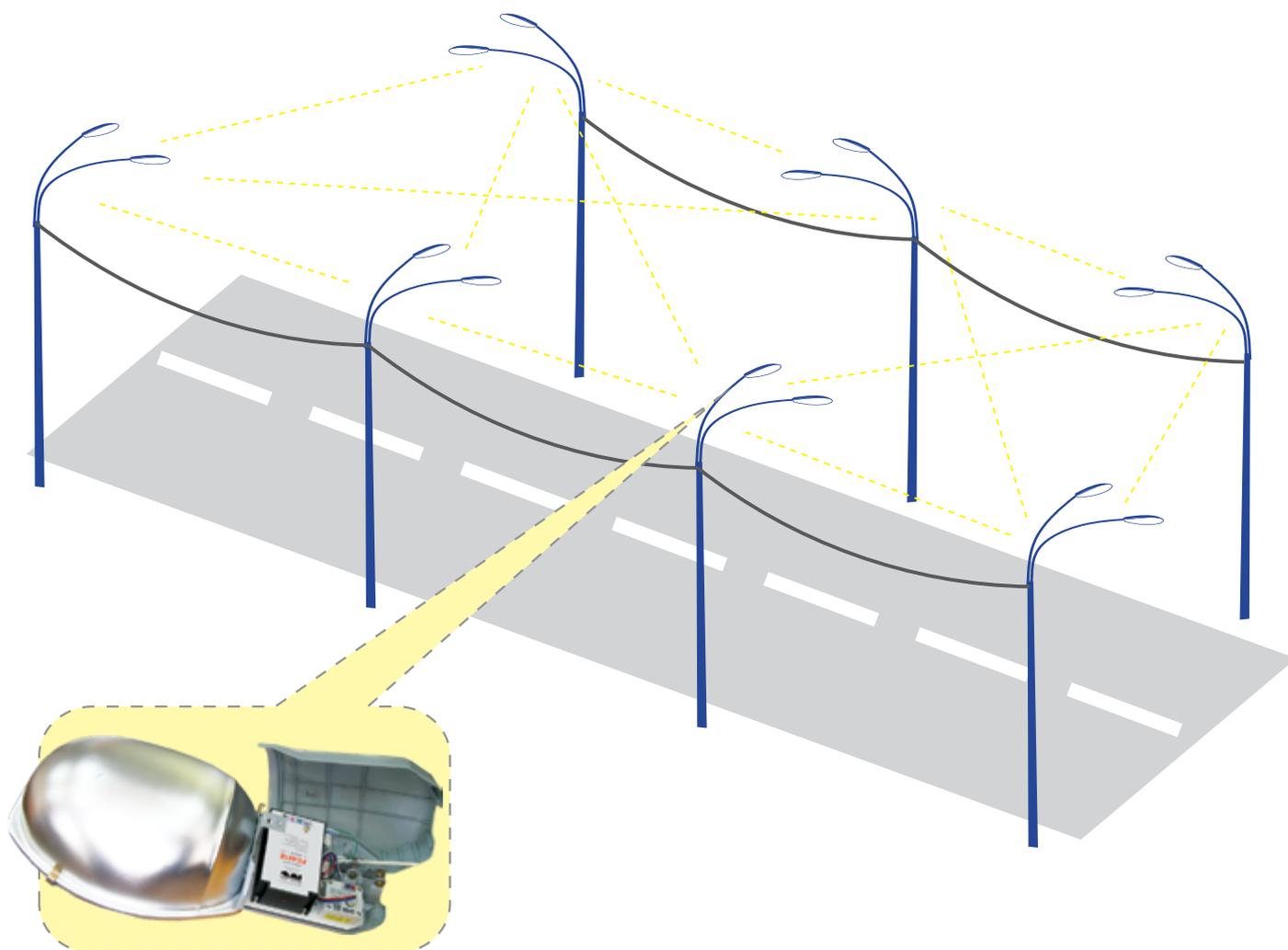




Основным узлом АСУНО «Светлый город» является КП, которое содержит в себе контроллер, обеспечивающий возможности связи и управления с оборудованием диспетчерского пункта(ДП) с одной стороны и оборудование осветительной сети с другой стороны. В качестве канала связи между ДП и КП может использоваться любой из доступных каналов – проводных и беспроводных, но чаще всего используется GPRS. Кроме возможностей связи с узлами системы контроллер КП также осуществляет сбор метрологической информации с различных узлов схемы(счетчик электроэнергии, контроллер ввода ТС220 ВGE и т.д.), а так же обеспечивает возможность реализации различных режимов управления осветительной сети.

В АСУНО «Светлый город» используется ЭПРА в качестве устройства контролирующего и управляющего лампой светильника, это позволяет существенно расширить возможности АСУНО. В частности появляется возможность по-лампового контроля и управления состоянием осветительной сети, что обеспечивает максимально эффективное использование ресурсов осветительной сети с возможностью поддержания ее в 100% готовности к эксплуатации. При помощи ЭПРА с интерфейсом DALI, ZigBee контроллера управления светильниками (LC3) и шкафа управления наружным освещением (ШУНО) с контроллером КП, реализована инновационная возможность тотального контроля и управления всеми узлами осветительной сети

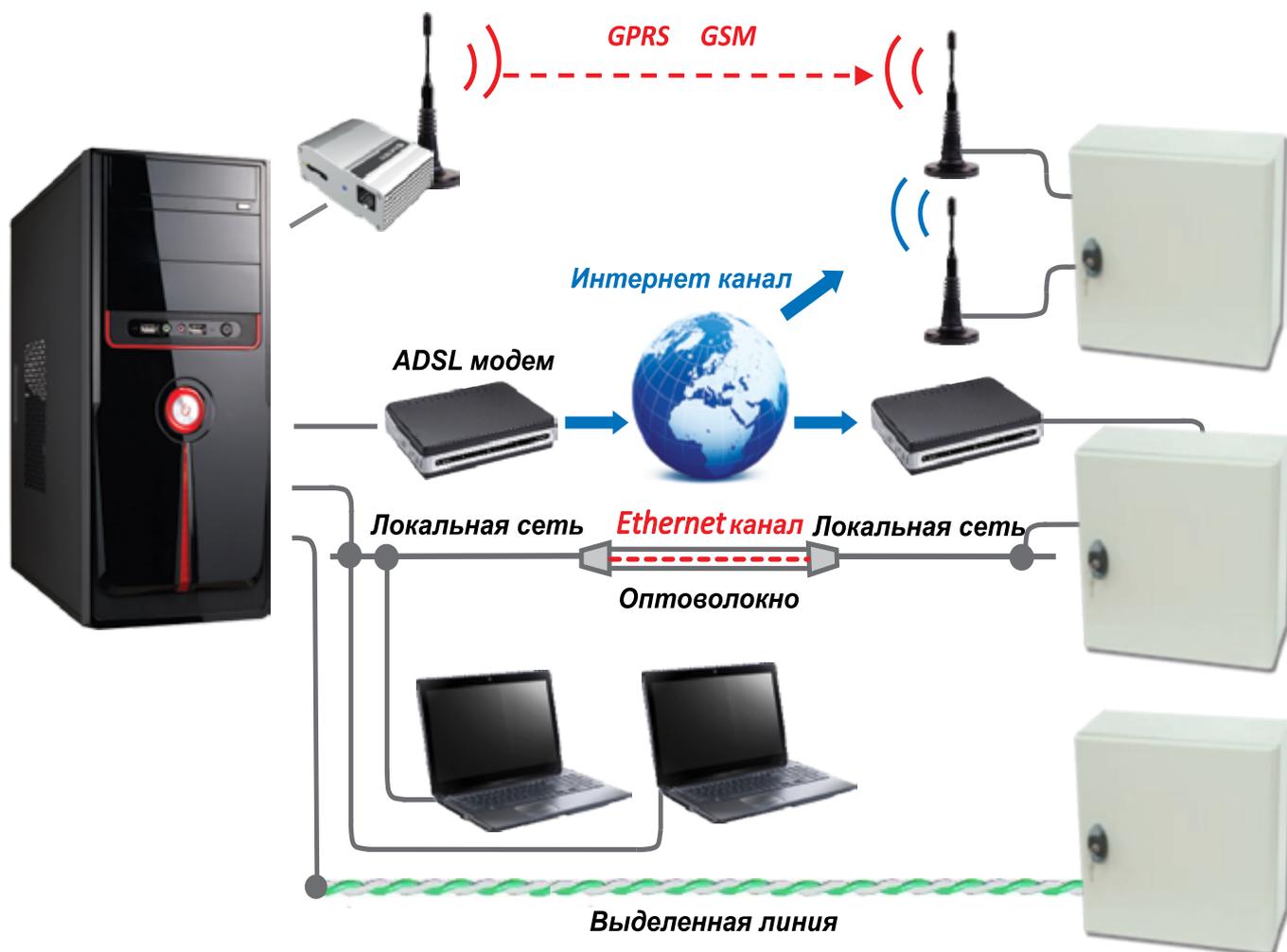
Для связи КП с контроллером светильника LC3 используется MESH сеть, основанная на технологии ZigBee[3]. Необходимость использования ZigBee продиктована требованиями, выдвигаемыми к высокой скорости связи и повышенной надежности передачи данных между светильниками и КП.



# Каналы связи используемые в АСУНО «Светлый город»

## Каналы связи

АСУНО «Светлый город» поддерживает различные способы организации связи с объектами уличного освещения (как проводные, так и беспроводные): GPRS, GSM (звонок через сотового оператора), Ethernet, выделенная телефонная пара.



АСУНО «Светлый город» позволяет создать систему управления уличным освещением максимально оптимизированную под имеющиеся в распоряжении каналы связи, а также может взаимодействовать и обмениваться информацией с другими системами диспетчерского управления. В связи с развитием мобильной телефонии и постоянным удешевлением затрат на ее использование наиболее перспективным является использование GSM/GPRS-канала связи:

## Преимущества использования GPRS канала связи:

- Широкий территориальный охват;
- Помехоустойчивость канала;
- Использование TCP/IP протокола (защита от потери передаваемых данных);
- Низкая стоимость передачи данных (зависит от объема трафика, а не от времени соединения);
- Наличие бесплатных объемов в предоплаченных тарифах (зависит от сервисных услуг предоставляемых оператором связи);
- Низкая стоимость оборудования для организации канала связи.

## Преимущества использования GPRS по сравнению с другими сотовыми технологиями SMS и GSM:

✓ При использовании GSM - прямой звонок оплачивается время соединения и сам факт каждого соединения, что в большинстве случаев оказывается значительно дороже, чем связь по GPRS. Скорость обмена при этом значительно ниже, чем в варианте с использованием GPRS. Прямой звонок может быть оправдан только в случае, когда оплачивается факт соединения без временной тарификации.

✓ При использовании SMS наблюдается низкий приоритет доставки SMS сообщений, что при выдаче команд управления и подтверждении факта включения или выключения зачастую неприемлемо, стоимость обмена данными выше, чем в варианте с использованием GPRS.

✓ GPRS-канал лишён всех вышеперечисленных недостатков. Скорость обмена, устойчивость и качество связи GSM/GPRS - канала превосходит выше перечисленные режимы обмена GSM. Оплата GPRS - канала осуществляется только за реально использованный трафик. Если учесть, что для корпоративных клиентов у операторов сотовой связи имеются специальные льготные тарифы для использования только GPRS-трафика, то экономический эффект может быть весьма значительным.

✓ Кроме того, в отличие от некоторых других систем, использующих все сим-карты со статическими IP-адресами (с ежемесячной абонплатой), в АСУНО «Светлый город» используется вариант с одной статической и множеством динамических сим-карт (без абонплаты). Этот вариант дает максимальную экономию средств на связь при эксплуатации системы.

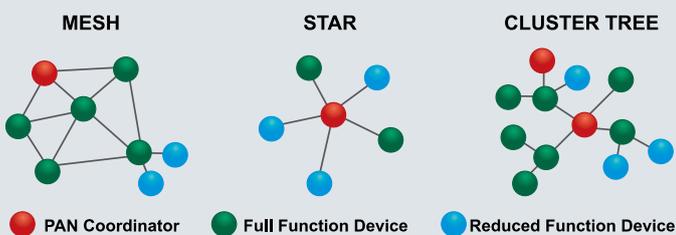
✓ В АСУНО «Светлый город» основным каналом связи, который мы предлагаем заказчикам, является канал связи GSM/GPRS с использованием технологии TCP/IP. Это снимает все ограничения на масштабирование системы и обеспечивает отличное качество связи между устройствами в системе.

Для связи КП с светильниками используется технология ZigBee.

## Технология ZigBee

Основная особенность технологии ZigBee заключается в том, что она поддерживает самоорганизующуюся и самовосстанавливающуюся ячеистую (mesh) топологию с ретрансляцией и маршрутизацией сообщений. Применение сетей ZigBee в Российской Федерации в частотном диапазоне 2,405-2,485 ГГц не требует получения частотных разрешений и дополнительных согласований.

Существуют три различных типа устройств ZigBee.



**Координатор ZigBee (PAN Coordinator)** — наиболее ответственное устройство, формирует пути дерева сети и может связываться с другими сетями. В качестве устройства координатора в АСУНО «Светлый город» выступает контроллер КП.

**Маршрутизатор ZigBee (Full Function Device)** — маршрутизатор может выступать в качестве промежуточного маршрутизатора, передавая данные с других устройств.

**Конечное устройство ZigBee (Reduced Function Device)** — его функциональная нагрузка позволяет ему обмениваться информацией с материнским узлом (или координатором, или с маршрутизатором), он не может передавать данные с других устройств.

В каждый светильник с ЭПРА устанавливается контроллер (LC3), который выполняет роль маршрутизатора и конечного устройства ZigBee.

Применение технологии ZigBee в качестве канала связи между КП и контроллером светильника в АСУНО «Светлый город», существенно увеличивает скорость исполнения команд и упрощает сбор данных с каждого светильника системы, кроме этого возможность по самоорганизации сети ZigBee существенно повышает надежность канала связи по сравнению с другими видами связи.

## Контролируемый пункт (КП)

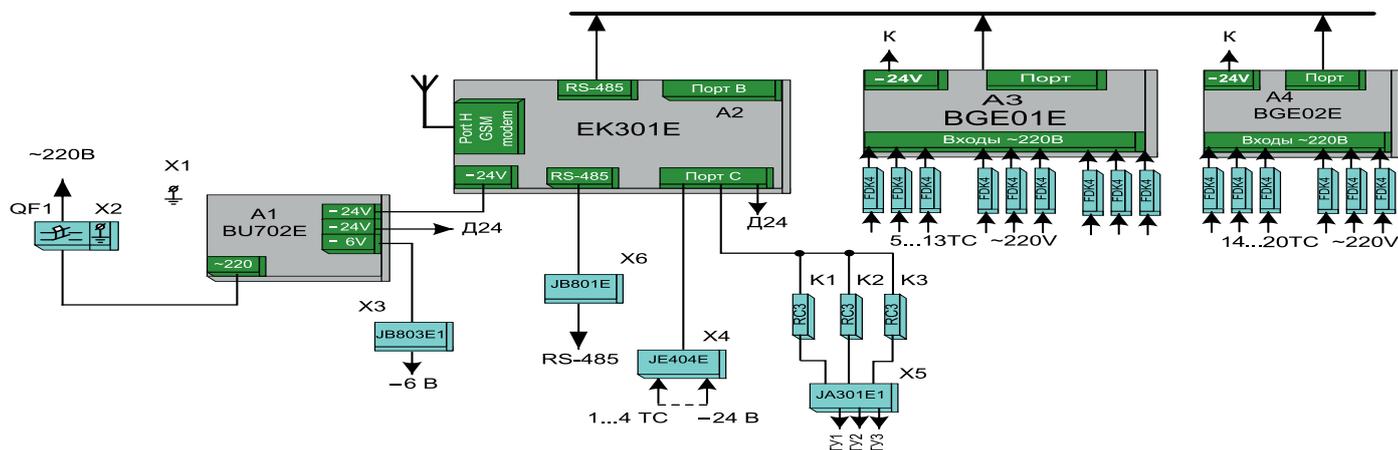
На пунктах питания наружного освещения АСУНО «Светлый город» представлен объектовым оборудованием: устройством контролируемого пункта (КП) «КОМПАС ТМ 2.0» серии КР26ххЕ, устанавливаемым в шкафах при опорах уличного освещения или в трансформаторных подстанциях. Устройство КП серии КР26ххЕ может быть установлено как в уже существующих (при наличии достаточного объема для установки оборудования) шкафах ШУНО так и рядом с ними.

Основным устройством КП является контроллер серии ЕК3хх, ЕК4хх, ЕК5хх с необходимым набором периферии для подключения любых дополнительных устройств от счетчиков электроэнергии до систем управления яркостью светильников.

В различных версиях контроллера КП могут быть встроены цифровые интерфейсы связи, такие как GSM/GPRS 2-SIM модем, Ethernet, ZigBee, CAN, RS-485 и тд.

За счет универсальной и гибкой архитектуры построения КП АСУНО «Светлый город», возможно поддержка практически не ограниченного количества сигналов телесигнализации(ТС), телеуправления (ТУ) и телеизмерения (ТИ).

Настройка режимов работы контроллера не требует от специалиста навыков программирования и осуществляется при помощи изменения параметров контроллера в ПО «Параметризация».



Пример КП. Структурная схема КР2603Е21

КП также оборудовано источником питания серии ВUххх с различным количеством гальванически изолированных выходов необходимых для питания установленного в КП и ШУНО оборудования. Все выводы КП идущие наружу шкафа гальванически изолированы друг от друга. Кроме этого наша система надёжно защищена от внешних помех благодаря клеммникам защиты серий JАххх, JСххх, JВххх:



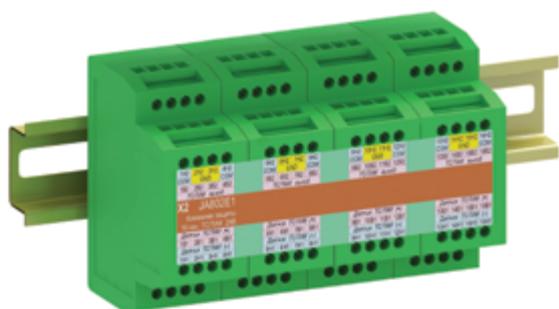
Блок питания ВU702Е



Универсальный контроллер автоматики ЕК3хх



Универсальный контроллер автоматики EK5xx



Трёхканальный клеммник защиты



Содержит GPRS-модем



Содержит модем для работы на выделенной линии связи (телефонная пара)

Для существующих шкафов ШУНО предусмотрен вариант поставки устройств КП серии КР 26xxE, предназначенных для работы по различным каналам связи:

КР26XXE выпускается в металлическом шкафу размером 400x300x200 мм со степенью защиты IP66. Шкаф снабжен замком. Способ крепления - навесной.

Все оборудование «ЮГ-СИСТЕМА плюс» в обязательном порядке снабжается необходимой конструкторской документацией и паспортами.

! Защита от повреждающих импульсных помех присутствует на всех выпускаемых системах.

! Наше оборудование соответствует всем современным стандартам безопасности и надежности, предъявляемым к оборудованию электроэнергетики.

! «ЮГ-СИСТЕМА плюс» осуществляет поставку оборудования АСУНО «Светлый город» в любой комплектации от полноценного комплектного шкафа управления наружным освещением до комплектующих необходимых для самостоятельного монтажа на существующих подстанциях.

# Комплектный телемеханизированный шкаф ШУНО

Для объектов предлагается 2 варианта комплектных телемеханизированных шкафов ШУНО со встроенными в них устройствами КР серии КР26ххЕ:

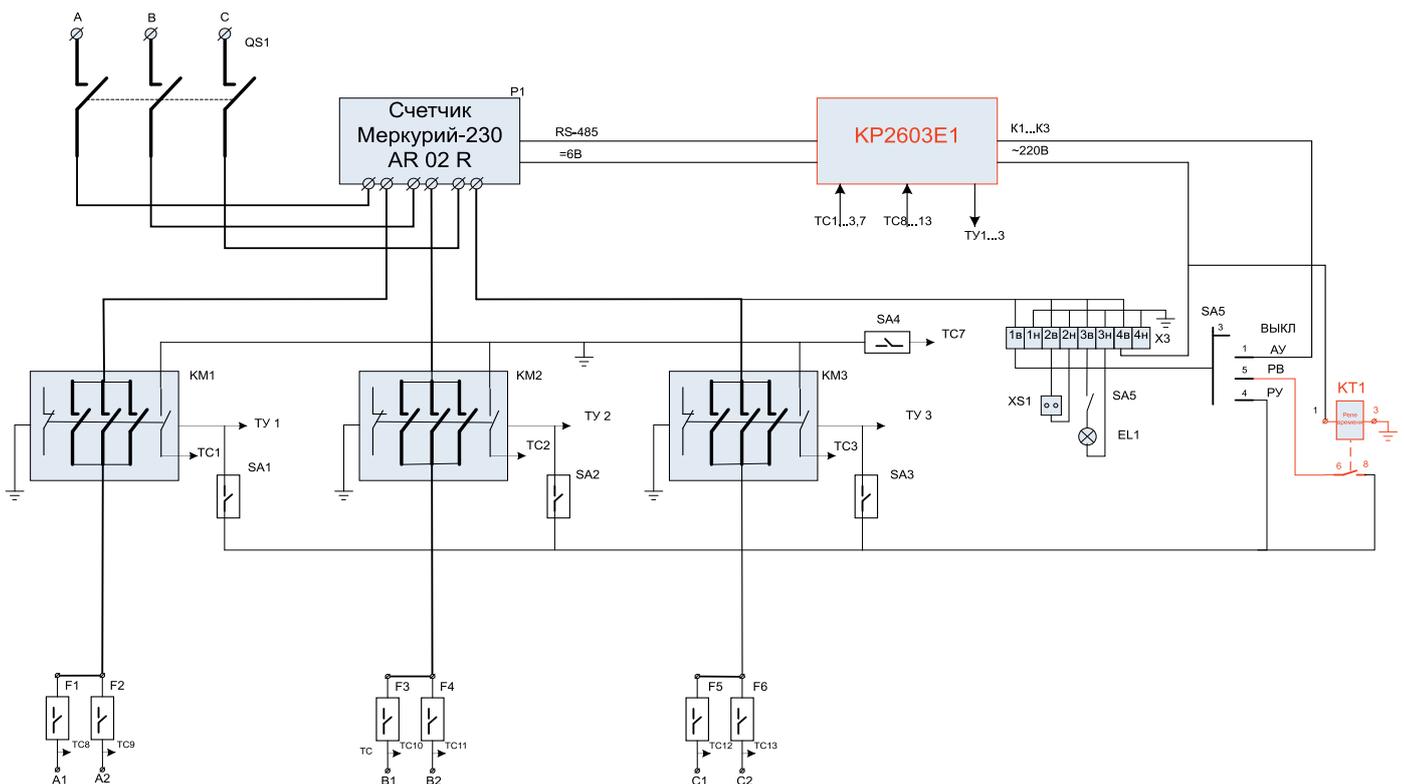


ШУНО 1 запитывается от одного источника питания

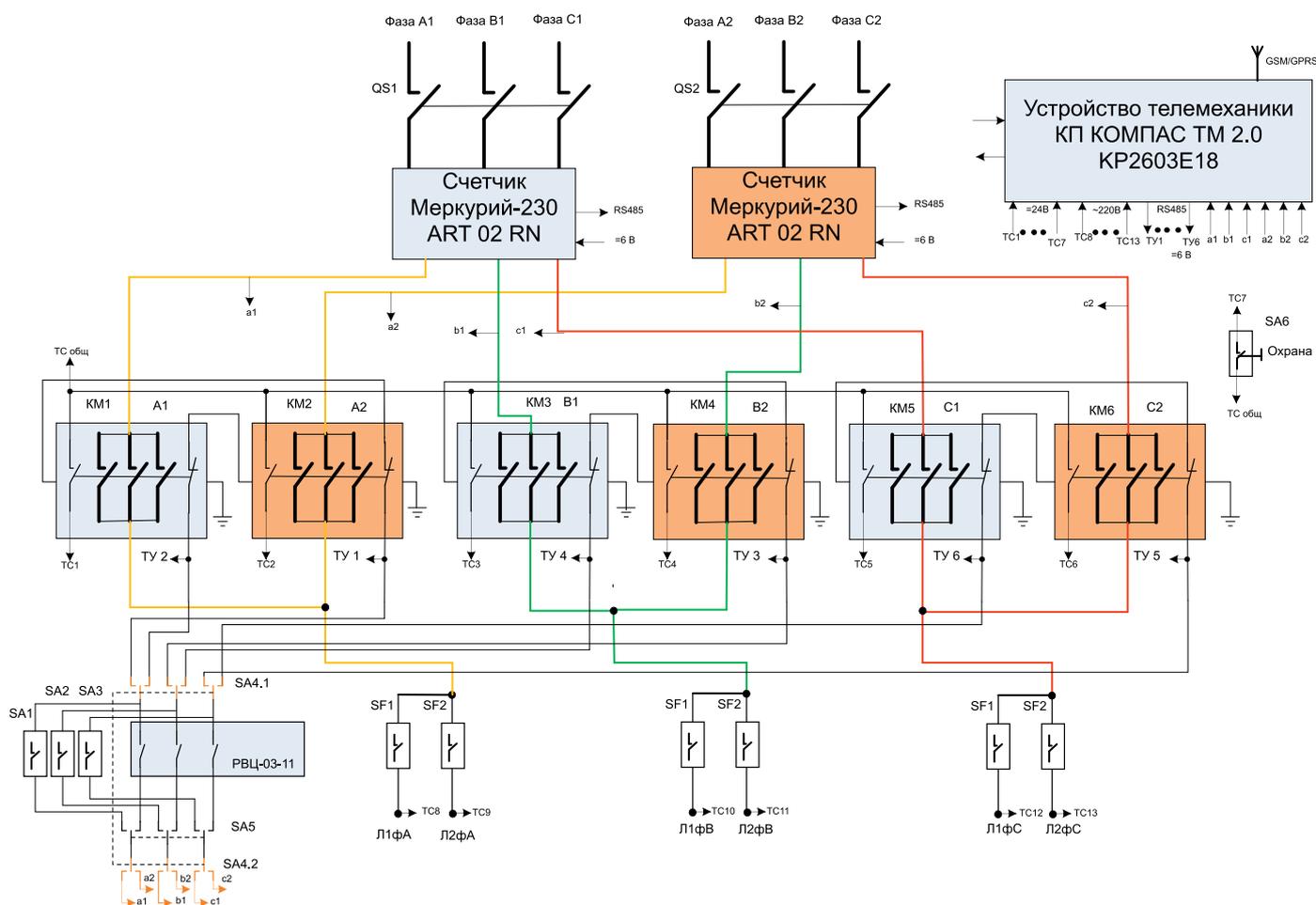


ШУНО 2 запитывается от двух независимых источников питания и предназначен для особо ответственных объектов

## Структурная схема ШУНО 1



## Структурная схема ШУНО 2



Как видно из структурных схем ШУНО оборудованы всеми необходимыми устройствами для обеспечения требуемого качества функционирования сетей освещения.

Кроме возможности удаленного управления и мониторинга состояния сетей освещения, в наших ШУНО предусмотрена возможность перевода объекта на ручное управление и управление по таймеру, эта функция особенно удобна в случае необходимости технического обслуживания и ремонта оборудования ШУНО.

ШУНО разработаны в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ) и проверяются отделом технического контроля на класс электробезопасности при помощи специальной пробной установки.

При производстве шкафов управления наружным освещением используются самые современные материалы и компоненты ведущих мировых производителей, таких как ABB, IEC, Schneider Electric и т.д.

Представленные варианты ШУНО являются типовыми и могут быть модернизированы под требования предъявляемыми заказчиком. Для упрощения предварительного заказа варианта исполнения ШУНО, создана карта заказа которая доступна по адресу

ШУНО-1 и ШУНО-2 поставляются полностью готовыми к эксплуатации. На предприятии изготовителе изделия настраиваются под требования заказчика.

## Диспетчерское оборудование и ПО

На компьютер диспетчера устанавливается программное обеспечение компании «ЮГ - СИСТЕМА плюс» и подключается GPRS – модем. Таким образом осуществляется связь с оборудованием, установленным на подстанции. По желанию заказчика в диспетчерскую мы поставляем промышленные компьютеры, отличительной особенностью которых является длительная безотказная работа.

### Варианты поставки:

Полностью укомплектованный серверный шкаф  
пункта управления АСУНО



Заказ компонентов по отдельности



Программное обеспечение  
«КОМПАС ТМ 2.0» – СПО «ОИУК Монитор»



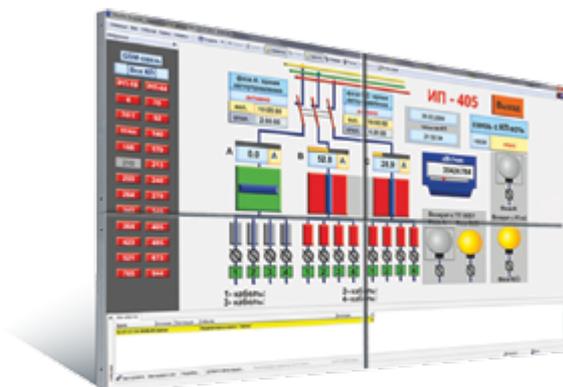
GPRS - модем



Промышленный компьютер

По желанию заказчика диспетчерский пункт может быть дополнительно оборудован диспетчерским щитом с нанесенной мнемосхемой наружного освещения города, отображающей текущее состояние объектов управления.

Мнемосхема может быть так же выполнена в виде карты на компьютере диспетчера или в виде подробной схемы.



Компания «ЮГ - СИСТЕМА плюс» изготавливает видео экраны из 52 ЖК панелей 2x2 или 3x2 с суммарной стыковочной границей панелей от 8мм. Применение таких экранов позволяет улучшить восприятие информации диспетчером.



## Система предоставляет диспетчеру следующие возможности:

- отображение на мнемосхеме оперативного состояния уличного освещения города на экране монитора;
- дистанционное управление уличным освещением города по команде диспетчера с возможностью передачи команд как на один, так и группу объектов;
- дистанционный мониторинг и управления каждым светильником (при заказе системы с ЭПРА)
- отображение текущего состояния объектов управления освещением;
- дистанционное изменение расписания времени автоматического включения и отключения каждой фазы пункта наружного освещения;
- оперативное отключение всего наружного освещения города с единого диспетчерского пункта;
- возможность установки индивидуальной конфигурации режимов работы каждого объекта;
- звуковую и световую сигнализацию в случаях возникновения аварийных ситуаций;
- возможность автоматического извещения ответственных лиц о текущей ситуации на объектах и авариях;
- автоматическую коррекцию параметров оборудования объектов при необходимости (таких, например, как значение часов реального времени объектов);
- ведение архивов с заданной глубиной и представлением информации о контролируемых и измеряемых параметрах в удобной для анализа форме;
- формирование отчетных документов.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение компании “ЮГ - СИСТЕМА плюс” серии Компас ТМ 2.0 позволяет настраивать систему под разнообразные потребности заказчика.

Комплекс программ Компас ТМ 2.0 предназначен для построения систем сбора и обработки информации в области промышленной автоматизации.

Программы Компас ТМ 2.0 предоставляют технологическую информацию в виде отчетов, архивных данных, аварий, сообщений и статистических таблиц, отображаемых на мониторе компьютера. Данная информация прозрачна и доступна для просмотра персоналом предприятия.

Программные компоненты, входящие в комплекс, имеют модульную структуру и могут использоваться в составе SCADA - систем совместно с компонентами других производителей, поддерживающих спецификацию OPC.

Наиболее важные особенности комплекса программ Компас ТМ 2.0:

- объектный подход к представлению технологической информации;
- комплексное решение всех задач автоматизации диспетчерского управления;
- использование современных и перспективных информационных технологий;
- поддержка технологии OPC;
- открытость, масштабируемость, расширяемость;
- поддержка скриптов на языке Pascal;
- бесплатная техническая поддержка;
- бесплатные обновления ПО.

## Варианты поставки программного обеспечения Компас ТМ 2.0:



“Сервер OPC” – передаёт обработанные данные в другие SCADA – системы



“ОИУК Монитор” – Основной комплекс программ для создания мнемосхем, вывода их на экран диспетчера и управления установленными на объектах системами



“Сканер OPC” – передаёт необработанные данные в другие SCADA – системы

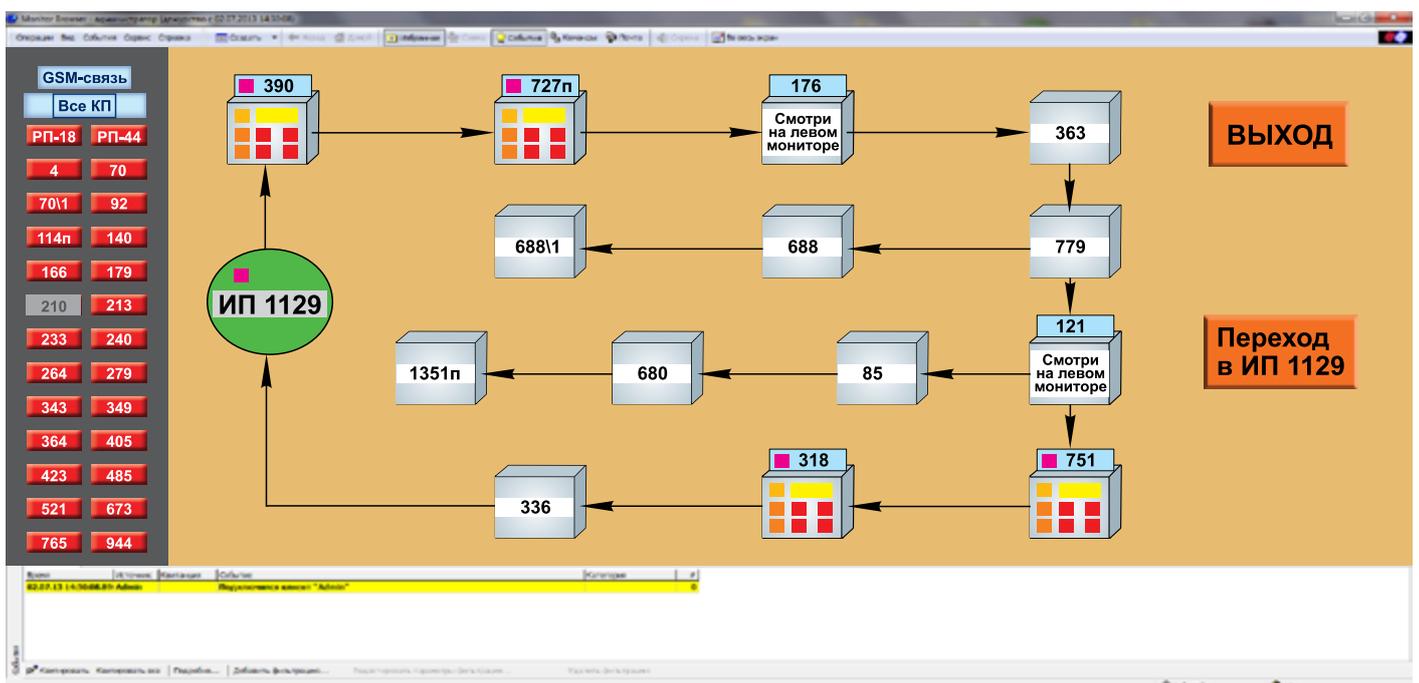
# Диспетчерское оборудование и ПО

## Состав "ОИУК Монитор":

- СПО "Дизайнер" – Позволяет создавать мнемосхемы
- СПО "Конфигуратор" – Позволяет работать с базами данных в формате программы Microsoft Access
- СПО "Сканер" – С помощью данной программы компьютер собирает данные из АСУНО "Светлый город"
- СПО "Браузер" – Программа для отображения схемы, нарисованной в "Дизайнере", на мониторе диспетчера и телеуправления системой

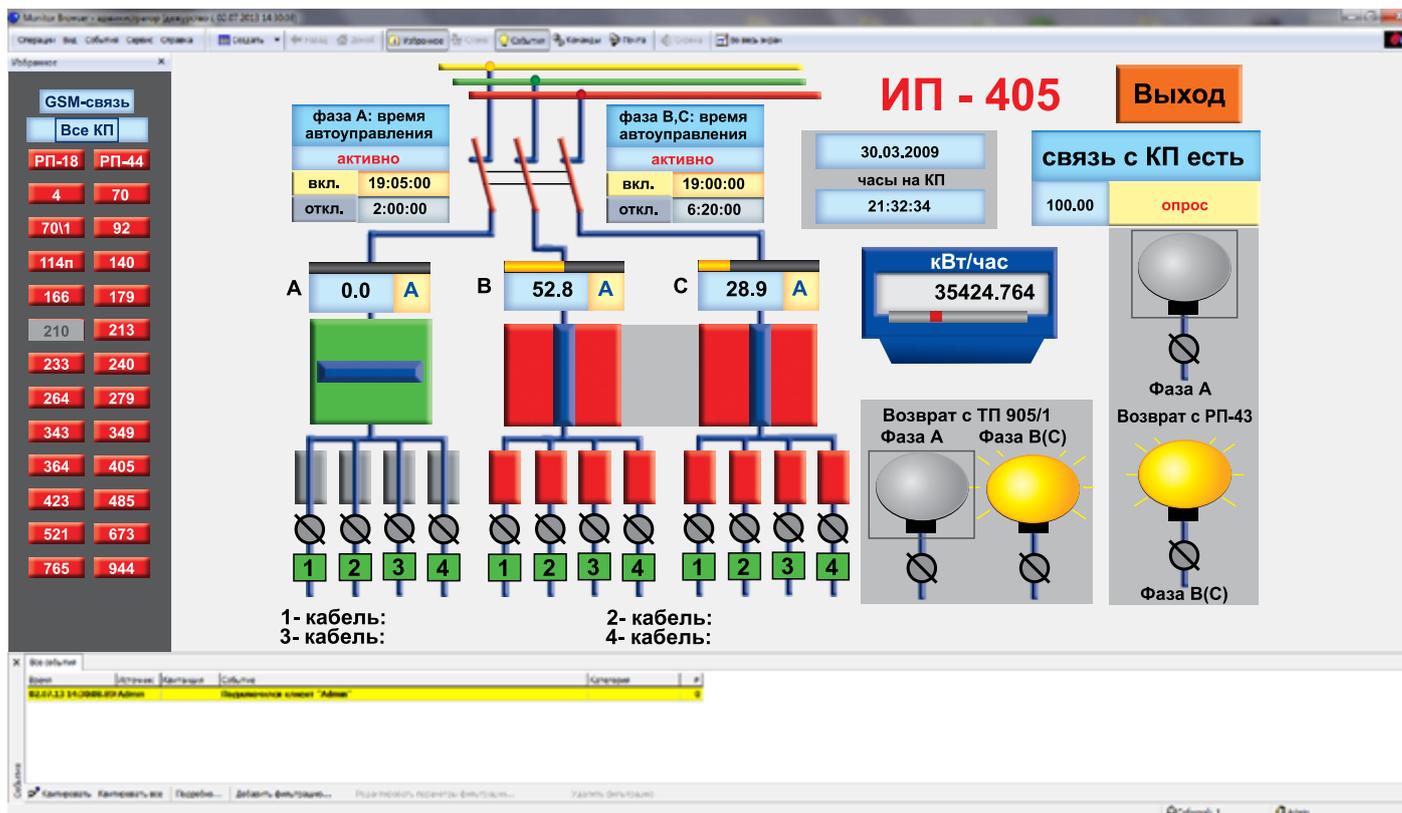
## Возможности программного обеспечения "ОИУК Монитор" серии Компас ТМ 2.0:

- ✓ С помощью программы "Дизайнер", входящей в состав "ОИУК Монитор" можно создавать мнемосхемы, а также отображать на них измеряемые величины, например мощность и энергию.
- ✓ С помощью программы "Сканер" можно считывать информацию из системы, установленной на подстанции. У данной программы имеется функция передачи данных в программы сторонних производителей по технологии OPC.
- ✓ С помощью программы "Сканер" можно провести расширенную диагностику оборудования, устанавливаемого на подстанциях.
- ✓ С помощью программы "Конфигуратор" можно создавать свою базу данных сигналов. Например, можно добавить информацию о новых сигналах в случае подключения нового устройства к системе АСУНО "Светлый город". Программа "Браузер" создана специально для диспетчерских пунктов. Кроме отображения мнемосхемы на экран монитора выводятся подлежащие квитированию сообщения. Таким образом, диспетчер не пропустит важное событие. Имеется возможность настроить уведомление о событии с помощью звукового сигнала или проигрывания мелодии. В случае, когда графических схем несколько, имеется возможность переключения между ними.
- ✓ Программы "Параметризация" и "COM PORT" поставляются бесплатно с любыми выпускаемыми системами.
- ✓ С помощью программы "Параметризация" можно настроить любой контроллер, выпускаемый компанией "ЮГ-СИСТЕМА плюс". Дополнительная настройка может понадобиться в случае подключения к контроллеру нового устройства, например счётчика или измерительного преобразователя.
- ✓ С помощью программы "COM PORT" можно обновлять записанную в контроллер программу (РПО) в случае выхода более новой версии.



## Базовая мнемосхема для АСУНО «Светлый город»

На мониторе диспетчера могут отображаться множество различных мнемосхем, созданных в программе «Дизайнер». Для удобства пользователей была создана мнемосхема, на которой отображается большинство необходимых для системы освещения задач. Каждый пользователь самостоятельно решает, необходимо ли создавать дополнительные мнемосхемы.



С помощью мнемосхемы реализуются следующие функции:

- Отключение автоматического расписания с переходом на ручное управление.
- Переключаются режимы работы освещения – Утро, День, Вечер, Ночь. Например, режим Утро – горит часть фонарей или все фонари работают на 50% освещении, режим День – все фонари потушены.
- Отображаются измеряемые величины -  $P_{\text{сумм.}}$ ,  $P$ ,  $U$ ,  $I$  и т.д.
- Обнаружение несанкционированного подключения к линиям освещения.
- Управление включением/отключением производится отдельно по каждой фазе.
- Возможность управления яркостью свечения каждого светильника.
- Запуск процесса обновления информации по КП с помощью кнопки “Полный опрос КП”.
- Учет потребленных денежных средств на GPRS связь.
- При открытии мнемосхемы в программе “Браузер” в нижней части экрана отображаются важные события. Они выделены жёлтым цветом и подлежат квитированию.
- Программа “Браузер” позволяет просматривать подробные отчёты о времени срабатывания включения/отключения на подстанциях по трём фазам отдельно. В случае ручного включения/отключения имя пользователя, осуществившего операцию, также будет сохранено. Все отчеты имеют возможность экспорта в MS Excel с целью дальнейшей обработки, хранения и печати.

По желанию заказчика Специалистами компании “ЮГ - СИСТЕМА плюс” создаются любые мнемосхемы подстанций. Программное обеспечение позволяет пользователю самостоятельно создавать и корректировать мнемосхемы.

## Новые возможности АСУ НО «Светлый город»

Основной целью внедрения новых технологий в процесс управления наружным освещением, является достижение максимальной экономии средств, а так же повышения качества освещения улиц и дорог муниципального и федерального значения.

Среди основных статей расхода возможно выделить:

- Потребленная активная мощность.
- Затраты на потери электроэнергии в системе освещения: потери в лампе, потери в ПРА, потери в подводящих кабелях и трансформаторе питания.
- Прочие эксплуатационные расходы (ГСМ, замена ламп и т.д.).

Экономия средств достигается не только путем снижения основной составляющей затрат, активной мощности потребления, но снижением потерь в системе освещения. Кроме того улучшение качества потребляемой электроэнергии и снижения эксплуатационных расходов на обслуживание сетей освещения существенно влияют на экономию денежных средств эксплуатирующих организаций.

Применение АСУНО «Светлый город» в сетях освещения существенно снижает эксплуатационные расходы за счет использования электронных пускорегулирующих аппаратов (ЭПРА) в светильниках с возможностью удаленного мониторинга состояния каждой лампы. Кроме того ЭПРА позволяет плавно регулировать уровень светового потока ламп, что приводит дополнительной экономии денежных средств без снижения качества освещения.

В ЭПРА также имеется функция стабилизации яркости свечения лампы, что существенно улучшает качество освещения улиц и продлевает срок службы ламп. Активный корректор коэффициента мощности, присутствующий в ЭПРА в свою очередь уменьшает, протекающий ток через кабели освещения, это дополнительно сокращает потери в проводах освещения. Совокупность технических преимуществ ЭПРА над ЭмПРА приводит к экономии денежных средств без снижения качества освещения.



### Применение ЭПРА с контроллерами ZigBee позволяет:

- Эффективно спланировать процесс обслуживания светильников, лампы которого отработали свой ресурс
- Снизить перекос напряжения в начале и в конце каскада ламп освещения.
- Повысить равномерность освещения улиц.
- Производить диагностику состояния каждого светильника (оставшийся срок службы лампы, напряжение и ток светильника, статус лампы и т.д.)
- Изменять яркость свечения каждой или группы ламп.

Резюмируя вышесказанное можно сделать вывод, что значительная экономия денежных средств достигается путем замены устаревших ЭмПРА на более современные ЭПРА с возможностью управления яркостью свечения дуговых ламп. В таблице 1 приведена сравнительная характеристика ЭмПРА и ЭПРА.

## Сравнительная характеристика ЭПРА и ЭмПРА

Характеристика	Значение для ЭПРА	Значение для ЭмПРА
Компенсация реактивной мощности	0.99	0.5 – 0.8
Пусковые токи	не превышают ток потребления светильника	больше номинального тока в 2-3 раза
Наличие третьей гармоники	2.5%	>25%
Диапазон рабочих напряжений	160-265В	180-245В
Стабильность яркости в пределах рабочих напряжений	100% стабильна	меняется пропорционально
Возможность «горячего» поджига	есть	нет
Стабильность светового потока	стабилен	мерцает с частотой 100Гц
Надежное зажигание в диапазоне -40...60°C	есть	есть, но износ лампы при пониженной температуре выше
Ограничение на ресурс ПРА при неисправной лампе	нет	есть
Встроенная тепловая защита	есть	нет
Возможность регулирования мощности 50-100%	есть	нет
Возможность удаленного регулирования мощности	есть	нет
Защита от импульсных перенапряжений	есть	нет

### Для типовых конфигураций осветительной сети внедрение ЭПРА в составе АСУНО «Светлый город» позволит:

- Снизить потребление электроэнергии затрачиваемой на освещение улиц в среднем на 15-20%.
- Уменьшить потери в подводящих кабелях и трансформаторе на 4-5%, за счет снижения реактивной составляющей и гармонических искажений питающего тока.
- Уменьшить стоимость оборудования питающей подстанции.

(8182)63-90-72  
+7(7172)727-132  
(4722)40-23-64  
(4832)59-03-52  
(423)249-28-31  
(844)278-03-48  
(8172)26-41-59  
(473)204-51-73  
(343)384-55-89  
(4932)77-34-06  
(3412)26-03-58  
(843)206-01-48

(4012)72-03-81  
(4842)92-23-67  
(3842)65-04-62  
(8332)68-02-04  
(861)203-40-90  
(391)204-63-61  
(4712)77-13-04  
(4742)52-20-81  
(3519)55-03-13  
(495)268-04-70  
(8152)59-64-93  
(8552)20-53-41

(831)429-08-12  
(3843)20-46-81  
(383)227-86-73  
(4862)44-53-42  
(3532)37-68-04  
(8412)22-31-16  
(342)205-81-47  
- - (863)308-18-15  
(4912)46-61-64  
(846)206-03-16  
- (812)309-46-40  
(845)249-38-78

(4812)29-41-54  
(862)225-72-31  
(8652)20-65-13  
(4822)63-31-35  
(3822)98-41-53  
(4872)74-02-29  
(3452)66-21-18  
(8422)24-23-59  
(347)229-48-12  
(351)202-03-61  
(8202)49-02-64  
(4852)69-52-93