

# Да будет свет!



Рис. 1. Рабочее место оператора — диспетчерский центр

Современные города имеют мощную систему наружного освещения, правильное управление которой дает возможность наряду с экономией ресурсов получать высокие показатели качества выполнения работ.

**Карасев А. В., Шидловский Г.В.**  
[info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua)

**В** условиях экономического кризиса одним из самых важных направлений является внедрения систем, позволяющих экономить энергоресурсы. Имеющиеся в эксплуатации в Украине системы управления наружным освещением, как правило изготовлены 30 и более лет назад, и на сегодняшний день как физически так и морально устарели и не обеспе-

чивают требуемых возможностей по управлению и контролю.

Украинская компания «СЭА» создала и успешно реализует на практике современную систему мониторинга и управления технологическими объектами городского освещения.

Основная функция этой системы – телеуправление технологическими объектами городского освещения (автоматическое и оперативное). Автоматическое управление осуществляется по графику, разработанному индивидуально для конкретного региона с учетом местных особенностей и других факторов. Функции оперативного управления позволяют диспетчеру при необходимости производить ручное управления исполнительными устройствами пункта включения.

Дополнительными функциями системы являются сбор и обработка информации о текущем состоянии аппаратуры пункта включения, питающей сети, коммутационной аппаратуры (пускателей), охранной сигнализации (датчика открытия двери), предохранителей на отходящих линиях, а также данных, накапливаемых в приборе учета (значение потребленной энергии по тарифам,

мгновенной мощности, получасовых срезов мощностей и энергий). Полученная информация сохраняется в базе данных для обработки, визуализации и формирования отчетов.

#### Основные отличия от аналогов

Система реализует адаптивный алгоритм работы, позволяющий гибко и в полном объеме использовать все существующие ресурсы GSM-сетей – голосовой канал, канал данных CSD и канал пакетной передачи данных GPRS. Благодаря этому существует возможность автоматически оптимизировать работу системы в различных режимах использования, например, для минимизации накладных расходов на сотовую связь при работе в обычном (дежурном) режиме или для увеличения скорости передачи команд управления при оперативных переключениях и ремонтных работах.

Реализован также современный подход к проектированию систем на базе беспроводных микропроцессоров. В качестве центрального процессора используется встроенный беспроводный GSM-микропроцессор французской компании Wavecom, обеспечивающий все необходимые

вычислительные ресурсы, а также генерацию информационных сигналов и их декодирование. Порты ввода/вывода микропроцессора управляют исполнительными устройствами и принимают информацию с датчиков и интерфейсных каналов. В отличие от традиционных, ранее используемых, схем, где присутствует дополнительный микроконтроллер и интерфейсные микросхемы, такая система имеет более высокие показатели надежности, она более гибка, потребляет меньше электроэнергии и при этом дешевле.

Система является наращиваемой. В цифровую шину расширения, имеющую несколько интерфейсов (I2C, SPI), могут быть установлены платы расширения, изготовленные под конкретную задачу заказчика, например управление дополнительными контакторами или выполнение телеизмерений. Если в процессе эксплуатации появились дополнительные задачи, то заказчику нет необходимости менять оборудование или ставить дополнительную систему, в короткий срок инженеры компании могут разработать плату расширения, решающую поставленную задачу. Программное обеспечение при этом может быть загружено как на месте эксплуатации так и дистанционно, используя ресурсы GPRS-сети.

### Состав системы

Система состоит из диспетчерского узла, сервера с мнемосхемой и терминалов исполнительных пунктов (пунктов включения). Диспетчерский узел представляет собой программно-аппаратный комплекс на базе персональных компьютеров, программы АРМ-диспетчера и многоканальных GSM-терминалов.



Рис. 2. Терминала пункта включения

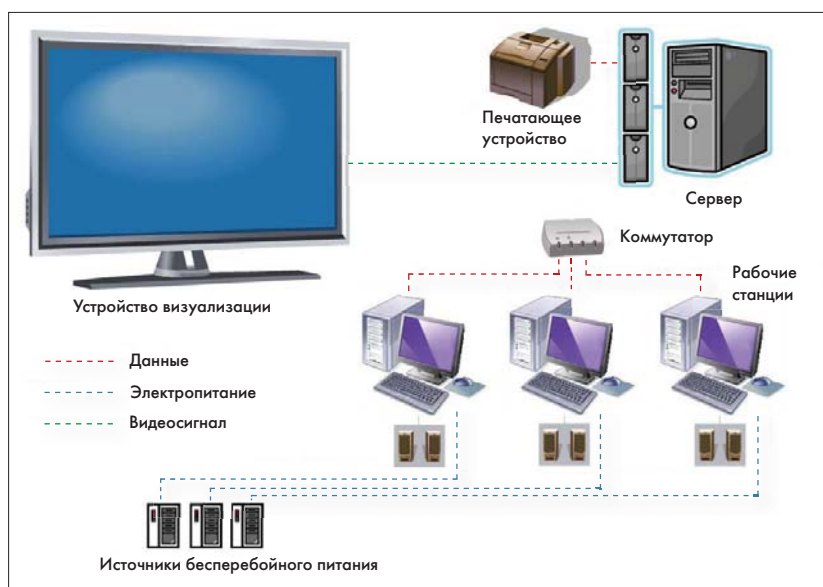


Рис. 3. Структурная схема автоматизированного рабочего места (АРМ) диспетчерского центра

Сервер с мнемосхемой – это отдельный компьютер, на котором изображена карта города с обозначенными местами расположения пунктов включения и изображением линий наружного освещения, отходящих от них. Графическое изображение пункта включения позволяет диспетчеру судить о его состоянии, а удобный интерфейс и возможности масштабирования и позиционирования на карте позволяют видеть, какие районы и какие улицы управляются непосредственно с каждого пункта включения.

Терминал пункта включения является специализированным устройством, разработанным для выполнения задач автоматизации объектов городского освещения. Корпус терминала представляет собой металлический ящик, запирающийся на замок, с элементами крепления. Соединения электрической схемы терминала с электрическими частями шкафа И-710 выполнены гибким монтажным проводом с изоляцией, рассчитанной на напряжение 0,4 кВ, собранным в монтажные жгуты с ответвлениями к точкам подключения. Для подключения жгута к терминалу используется стан-

дартные разъемы для оперативной замены терминала в случае необходимости. Концы каждого проводника в жгуте имеют четко различимую несмываемую маркировку.

Терминал имеет возможность контроля наличия напряжения в 15 точках исполнительного пункта; контроля открытия входной двери шкафа исполнительного пункта; контроля состояния счета SIM-карты терминала; управления двумя исполнительными устройствами (контакторами) согласно программе автономной работы или по командам диспетчерского центра. Также терминал обеспечивает прием данных через порт RS-485 и двусторонний обмен пакетами данных с диспетчерским центром.

Для повышения надежности терминал оснащен сторожевым таймером, контролирующим выполнение основной программы терминала. Терминал оснащен двумя источниками резервного питания. Первый обеспечивает все цепи терминала автономным питанием в течение 5 часов, второй предназначен для питания цепи часов реального времени (RTC), входящих в состав терминала.

Диспетчерский центр представляет собой совокупность программных и аппаратных средств позволяющих принимать и фиксировать в базе данных все действия диспетчера, все данные, полученные через порт RS-485 в исполнительных пунктах, а также информационные сообщения обо всех событиях в исполнительных пунктах.

Реализована также функция синхронизации внутреннего времени терминалов со временем диспетчерского





Рис. 4. Программное обеспечение мониторинга и управления: общий вид

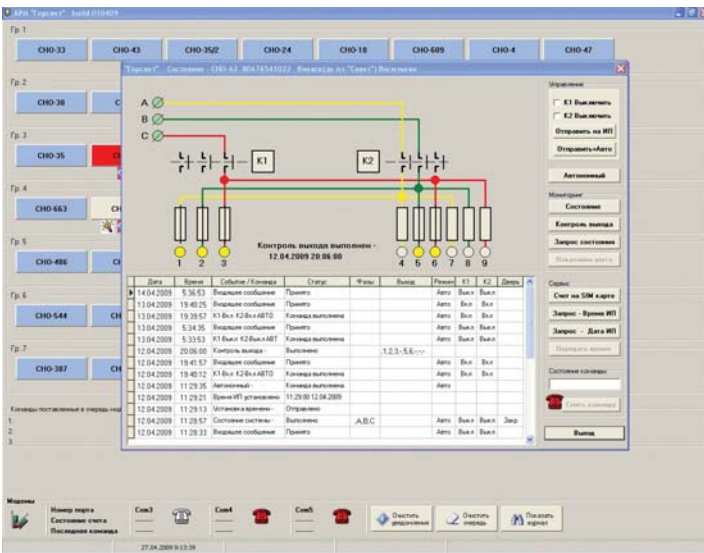


Рис. 5. Программное обеспечение мониторинга и управления: детальная схема пункта включения

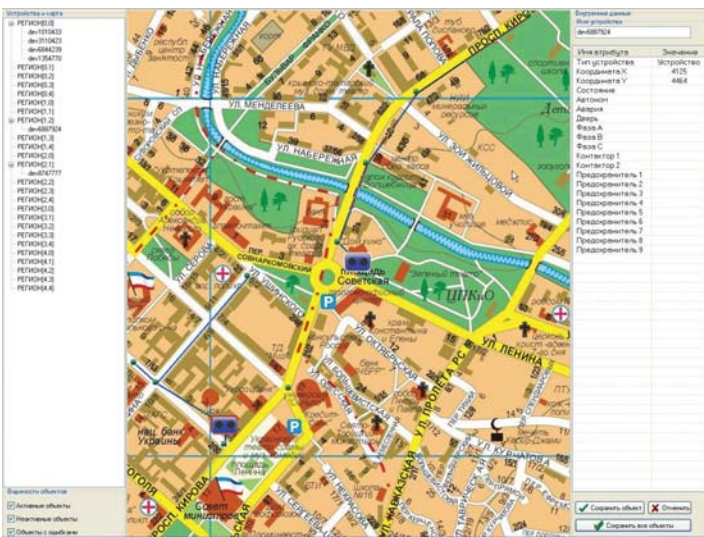


Рис. 6. Программное обеспечение: карта-мнемосхема города

центра при возникновении такой необходимости. Существует и возможность получения различных отчетов из базы данных – по видам событий (штатные, аварийные), по группам исполнительных пунктов, по временным интервалам, а также комбинациям этих групп; отчет по данным, полученным через порт RS-485 в исполнительных пунктах. Центр также позволяет осуществлять ручное управление одним или несколькими исполнительными пунктами.

Визуализация состояния пункта включения осуществляется в одном из трех видов. При просмотре на экране всех объектов управления (общий вид), мнемосхема отображает условное графическое обозначение пункта включения с отображением режимов работы контакторов. При работе с конкретным терминалом на экране представляется развернутая электрическая схема с детальной информацией о состоянии всех узлов пункта включения на момент последнего запроса их состояния. Также может быть представлена карта-мнемосхема города с обозначенными местами расположения пунктов включения и изображением линий наружного освещения, отходящих от них, с цветовым отображением текущего режима работы.

Надежность системы обеспечивается применением в качестве ядра прибора современных GSM-Wireless-микропроцессоров с расширенным рабочим температурным диапазоном, обеспечивающих полный функционал работы системы на стороне пункта включения. Организация рабочего места диспетчера в виде нескольких рабочих станций (районных), каждая из которых обслуживает определенную часть пунктов включения, с возможностью резервирования управления в случае неисправности, также повышает надежность системы. Для передачи управляющих информационных посылок используется голосовой GSM-канал, являющийся самым приоритетным и наиболее быстро обслуживаемым. Кроме того, при кодировании используется оптимальный алгоритм, разработанный при длительной эксплуатации в реальных условиях передачи данных в сетях разных операторов GSM-связи.

### Экономический эффект

После внедрения системы ее эксплуатирующий персонал получает множество выгод. Во-первых, система обеспечивает четкое соблюдение графика включения освещения, при этом устраняет наличие человеческого фактора при работе в автоматическом режиме. Информационная обратная связь о включении требуемого режима позволяет сократить время реакции диспетчера на любую нештатную ситуацию. Дистанционный контроль режимов работы позволяет исключить выезды, связанные с проверкой включения и/или отключения освещения. Система позволяет установить графики включения индивидуально по районам (например, «окраина» и «центр») с оптимально подобранными сдвигами времени включения и выключения.



Рис. 7. Пункт включения — шкаф И-710 с установленным терминалом

Дистанционный технический учет потребленной энергии позволяет сократить рабочее время и транспортные расходы, необходимые при объездах для снятия показаний. Также минимизируется количество несанкционированных подключений и потери от них благодаря возможности выявления изменения энергопотребления, и оперативного реагирования на них. Кроме того, использование алгоритмов оптимального кодирования информации позволяющим уменьшить размер наиболее часто передаваемых информационных посылок и тем самым снизить время передачи информации и стоимость сеансов связи.

Данная система управления городским освещением уже успешно реализована в Ялте и Симферополе. В результате 3-летней эксплуатации системы были подтверждены ожидаемые экономические показатели. Уменьшилось число заявок на ремонт в диспетчерскую службу так как большое количество неисправностей устраняется оперативно, сразу после получения информации о неисправности в момент включения освещения. Нарастиваемость системы позволяет предположить, что система будет эксплуатироваться длительный срок, и в случае добавления требований к системе будет просто расширена дополнительными модулями, например управления электронными пуско-регулирующими устройствами. В настоящий момент успешно проходит тестирование новая часть системы — модуль аналитики. Это программное обеспечение позволяет реализовать функции автоматического выявления несанкционированных подключений к линиям, а также позволяет косвенно определять процент неисправных ламп на отходящих линиях, что дополнительно приведет к экономии энергии и человеческих ресурсов, а также к увеличению качества выполнения работ по обслуживанию систем наружного освещения. ■

**TRACO  
POWER**

[www.tracopower.com](http://www.tracopower.com)

- Найкраще співвідношення ціна / якість
- Моделі потужністю 24, 60, 120 та 240 Вт
- Вихідні напруги: 5, 12, 24 та 48 В
- Діапазони входних напруг:  
85...264 VAC (85...375 VDC) у моделях серії TCL  
9...18 або 18...75 VDC у моделях серії TCL-DC
- Гвинтове або пружинне клемне з'єднання
- Можливість паралельної роботи
- Модуль TCL REM-240 - для систем із резервуванням потужності
- Моніторинг вихідної напруги
- Надійне кріплення на DIN-рейку
- Додатковий адаптер для монтажу на стіну
- Захист від короткого замикання і перенавантаження

**Гарантія 3 роки!**



Офіційний дистриб'ютор Traco Electronic AG в Україні - ТОВ "СЕА Електронікс"

Регіональні  
представництва: Донецьк, Львів,  
Харків, Дніпропетровськ, Одеса, Севастополь

Центральний офіс: м. Київ, вул. Краківська, 36/10  
тел.: (044) 296-24-00, факс: (044) 296-24-10

[www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua)  
e-mail: [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua)

