

В условиях экономического кризиса одним из самых важных направлений является внедрения систем позволяющих экономить энергоресурсы. Современные города имеют мощную систему наружного освещения правильное управление которой дает возможность наряду с экономией ресурсов получать высокие показатели качества выполнения работ. Имеющиеся в эксплуатации системы управления наружным освещением, имеющиеся в эксплуатации, как правило изготовлены 30 и более лет назад на сегодняшний день как физически так и морально устарели и не обеспечивают требуемых возможностей по управлению и контролю.

Нашим предприятием предлагается современная система мониторинга и управления технологическими объектами городского освещения собственного производства.

Основной функцией предлагаемой системы является 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;
- состояние питающей сети;
- состояние коммутационной аппаратуры (пускателей);
- состояние охранной сигнализации (датчика открытия двери);
- состояние предохранителей на отходящих линиях;
- информации накапливаемой 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 предлагаемой системы от существующих аналогов являются:

- реализация адаптивного алгоритма работы, позволяющего 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.
- реализация современного подхода к проектированию систем на базе беспроводных микропроцессоров. В качестве центрального процессора используется встроенный GSM беспроводный микропроцессор французской компании Wavescot 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 использующихся, схем где присутствует дополнительный микроконтроллер и интерфейсные микросхемы такая система имеет повышенную надежность, гибкость и сниженные стоимость и энергопотребление.
- 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 нашими инженерами может быть разработана плата расширения решающая поставленную задачу. Программное обеспечение при этом

может быть загружено как на месте эксплуатации так и дистанционно используя ресурсы GPRS сотовой сети.

В состав системы входят:

- диспетчерский узел;
- сервер с мнемосхемой;
- терминалы исполнительных пунктов (пунктов включения).

Диспетчерский узел представляет собой программно-аппаратный комплекс на базе персональных компьютеров, программы АРМ-диспетчера и многоканальных GSM-терминалов.

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.

Описание Терминала

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 с проводниками к терминалу используется стандартные 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-ти точках исполнительного пункта;
- контроля открытия входной двери шкафа исполнительного пункта;
- контроля состояния счёта SIM-карты терминала;
- управления 2-мя исполнительными устройствами (контакторами), согласно программе автономной работы или по командам Диспетчерского центра;
- приёма данных через порт RS-485;
- двустороннего обмена 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

Структурная схема автоматизированного рабочего места (АРМ) диспетчерского центра

Описание Диспетчерского центра

Диспетчерский центр представляет собой совокупность программных и аппаратных средств позволяющих:

- принимать и фиксировать в базе данных информационные сообщения обо всех событиях в исполнительных пунктах;
- принимать и фиксировать в базе данных данные, полученные через порт RS-485 в исполнительных пунктах;
- фиксировать в базе данных все действия диспетчера;
- по желанию диспетчера осуществлять ручное управление одним или несколькими

исполнительными пунктами;

- синхронизировать при необходимости внутреннее время терминалов со временем диспетчерского центра;
- выдавать отчёты из базы данных по группам событий (штатные, аварийные), группам событий групп исполнительных пунктов, группам событий по временным интервалам, а также комбинациям этих групп;
- выдавать отчёты из базы данных по данным, полученным через порт RS-485 в исполнительных пунктах.

Визуализация состояния пункта включения осуществляется в виде:

- при просмотре на экране всех объектов управления (общий вид) - условного графического обозначения пункта включения с отображением режимов работы контакторов;
- при работе с конкретным терминалом - в виде развернутой электрической схемы с детальной информацией о состоянии всех его узлов на момент последнего запроса их состояния;
- карты-мнемосхемы 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 современных GSM-Wireless-микропроцессоров с расширенным рабочим температурным диапазоном в качестве ядра прибора обеспечивающего полный функционал работы системы на стороне пункта включения;
- организацией рабочего места диспетчера в виде нескольких рабочих станций (районных) каждая из которых обслуживает определенную часть пунктов включения с возможностью резервирования управления в случае неисправности;
- использованием для передачи управляющих информационных посылок голосового канала GSM являющегося самым приоритетным и наиболее быстро обслуживаемым;
- при кодировании используется оптимальный алгоритм, разработанный при длительной эксплуатации в реальных условиях передачи данных в сетях разных операторов GSM-связи.

Экономический эффект внедрения системы обеспечиваются:

- четким соблюдением графика включения, отсутствием человеческого фактора при работе системы в автоматическом режиме;
- наличием информационной обратной связи о включении требуемого режима, что позволяет сократить время реакции диспетчера на нештатную ситуацию;
- дистанционным контролем режимов работы позволяющим исключить выезды, связанные с проверкой включения и отключения освещения;
- возможностью установки графиков включения индивидуально по районам — например «окраина» и «центр» с оптимально подобранными сдвигами времени включения и выключения;
- дистанционным техническим учетом потребленной энергии позволяющим сократить рабочее время и транспортные расходы, необходимые при объездах для снятия показаний;
- возможностью выявлять изменения энергопотребления, позволяющие оперативно выявлять несанкционированные подключения;
- использованием алгоритмов оптимального кодирования информации позволяющим уменьшить размер наиболее часто передаваемых информационных посылок и тем самым снизить время передачи информации.

В результате эксплуатации системы были подтверждены ожидаемые экономические показатели и уменьшилось число заявок на ремонт в диспетчерскую службу т. к. большое количество неисправностей устраняется оперативно, сразу после получения информации о неисправности в момент включения освещения. Наращиваемость 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. Модуль аналитики — это программное обеспечение позволяющее реализовать функции по автоматическому выявлению несанкционированных подключений к линиям , а также позволяющее 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.