ICONICS в системе диспетчеризации самого современного метро в СНГ

На примере метрополитена г. Алматы в этой статье рассмотрены основные этапы и специфика построения системы диспетчеризации для объекта с большим количеством контролируемых систем и сигналов. Описана архитектура готового проекта с использованием 64-битовой SCADA-системы GENESIS64, сервера архивации HyperHistorian, а также некоторые ноу-хау интегратора по разработке этой системы.

Ольга Киселева ***info@logicon.ua, iconics@prosoft.ru;*** **Дмитрий Лыков** ***lykov@l-on.ru***

Почти все современные здания имеют большое количество инженерных систем. От уровня диспетчеризации этих систем зависит безопасность и надежность их функционирования, качество микроклимата, комфортность пребывания в здании и эффективность использования энергоресурсов. Чем серьезнее объект, тем выше требования предъявляются к уровню диспетчеризации.

Метрополитен является одним из самых важных и крупных объектов, участвующих в ежедневной жизни города. Его диспетчеризация должна охватывать не только наземные, но и подземные территории – станции, тоннели, электродепо, которые требуют выполнения задач на высоком качественном уровне, с минимально возможным участием человека.

В этой статье речь пойдет о системе диспетчеризации метрополитена в южной столице Республики Казахстан – городе Алматы. По мнению экспертов, Алматинский метрополитен на текущий момент является самым современным метро в СНГ по всем техническим параметрам. Значительный вклад в присвоении этому объекту высокого статуса внес системный интегратор ООО «ЛАЙТОН», который выбрал в качестве программного обеспечения для диспетчерского управления новейшую 64-битовую платформу известного разработчика средств автоматизации – ICONICS.

Архитектура проекта

Проект диспетчеризации Алматинского метрополитена охватывает собой локальную автоматику, автомати-

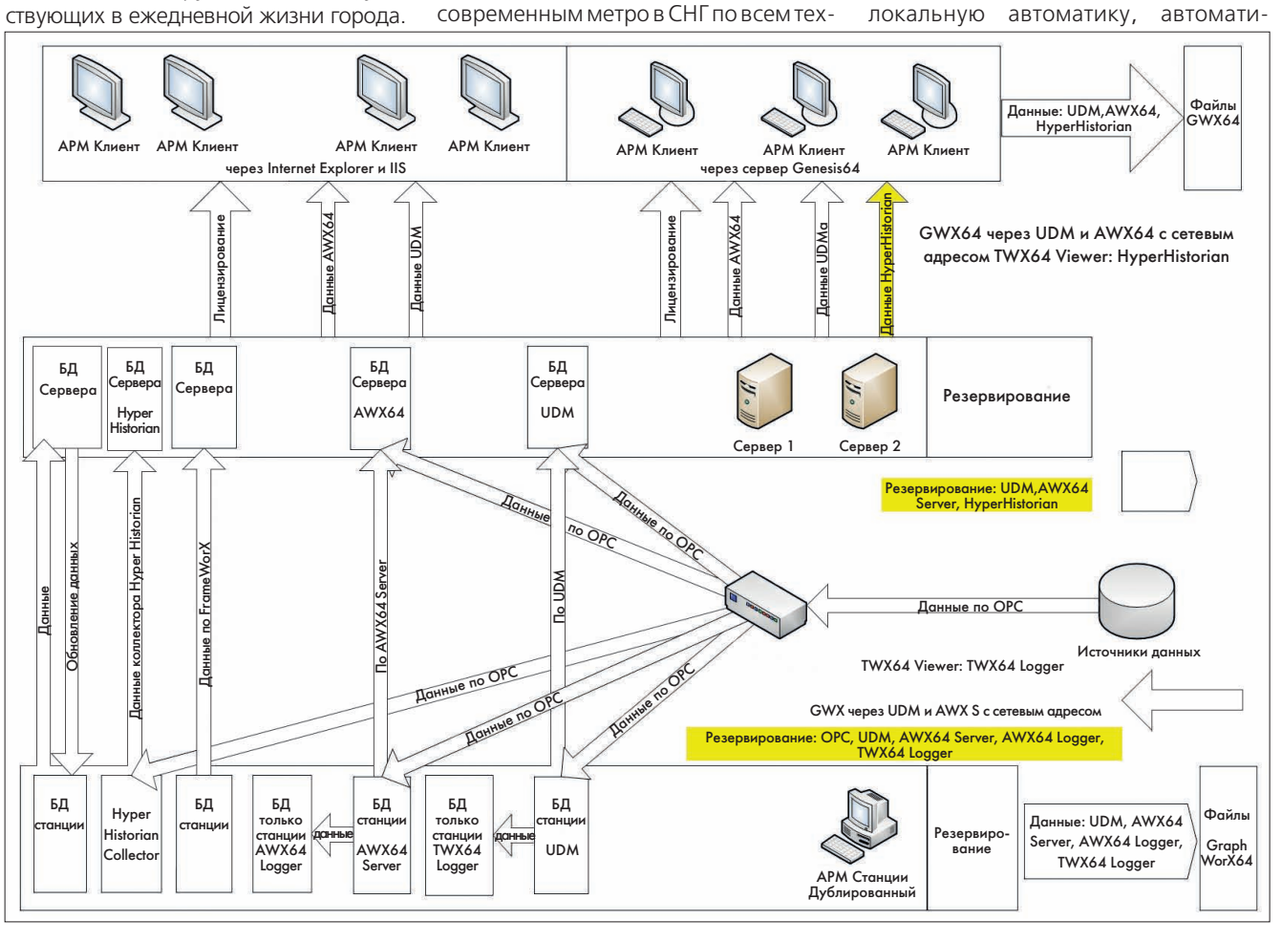


Рис.1. Общая структура программного решения верхнего уровня

09-Logicon.indd 60 14.11.2012 17:26:45

зированную систему диспетчерского управления (АСДУ) на станциях, центр диспетчерского управления инженерных систем электромеханических установок, систему электроснабжения и систему защитной автоматики. Текущий объем проекта – 1-я очередь первой линии (7 станций метро по 4000 сигналов с каждой), электродепо (4000 сигналов) и инженерный корпус. Общая глубина диспетчеризации – 40000 контролируемых точек ввода/вывода в центральной диспетчерской инженерного корпуса (ЦДУ).

Сбор и обработку такого большого объема данных обеспечивает быстродействующий сервер ICONICS Hyper Historian, который поддерживает технологию промежуточного накопления и синхронизации данных с удаленными коллекторами, установленными в электродепо и на каждой из станций метро. Он также выполняет архивацию, горячее резервирование и восстановление данных в случае обрыва связи с коллектором.

SCADA-пакет ICONICS GENESIS64 ведет мониторинг и управление подсистемами освещения, электроснабжения, микроклимата, общеобменной и тоннельной вентиляции, дымоудаления и пожаротушения, отопления, гарантированного электропитания и кондиционирования технологических помещений, водоснабжения, водоочистки и канализации, защитной автоматики, а также диагностики шкафов управления и

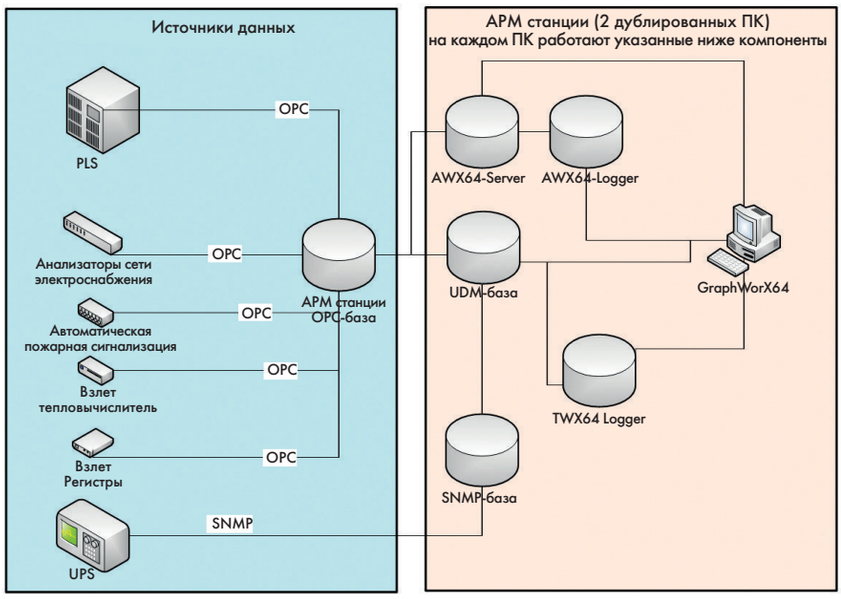


Рис. 2. Информационная модель станции

сетей связи. Общая структура программного решения верхнего уровня представлена на рис. 1.

Рассмотрим систему диспетчеризации каждого из основных уровней этого проекта.

Диспетчеризация на станциях и электродепо

Станция – это самостоятельный объект, который может работать независимо от ЦДУ. На станции связь локальной автоматики с АСДУ осуществляется по протоколу Modbus-RTU и физической среде RS-485 или через Modbus TCP по физической среде Ethernet. Информационная модель станции приведена на рис. 2. Программное обеспечение ICONICS собирает OPC-данные с ПЛК и устройств ввода/вывода через ICONICS Modbus Ethernet OPC-сервер. Данные с сетевых устройств опрашиваются по протоколу SNMP через ICONICS SNMP-Connector. Пакет GENESIS64 уже содержит в себе лицензию на указанный OPC-сервер и SNMP-Connector.

Помимо сбора данных, SCADA GENESIS64 выполняет следующие задачи:

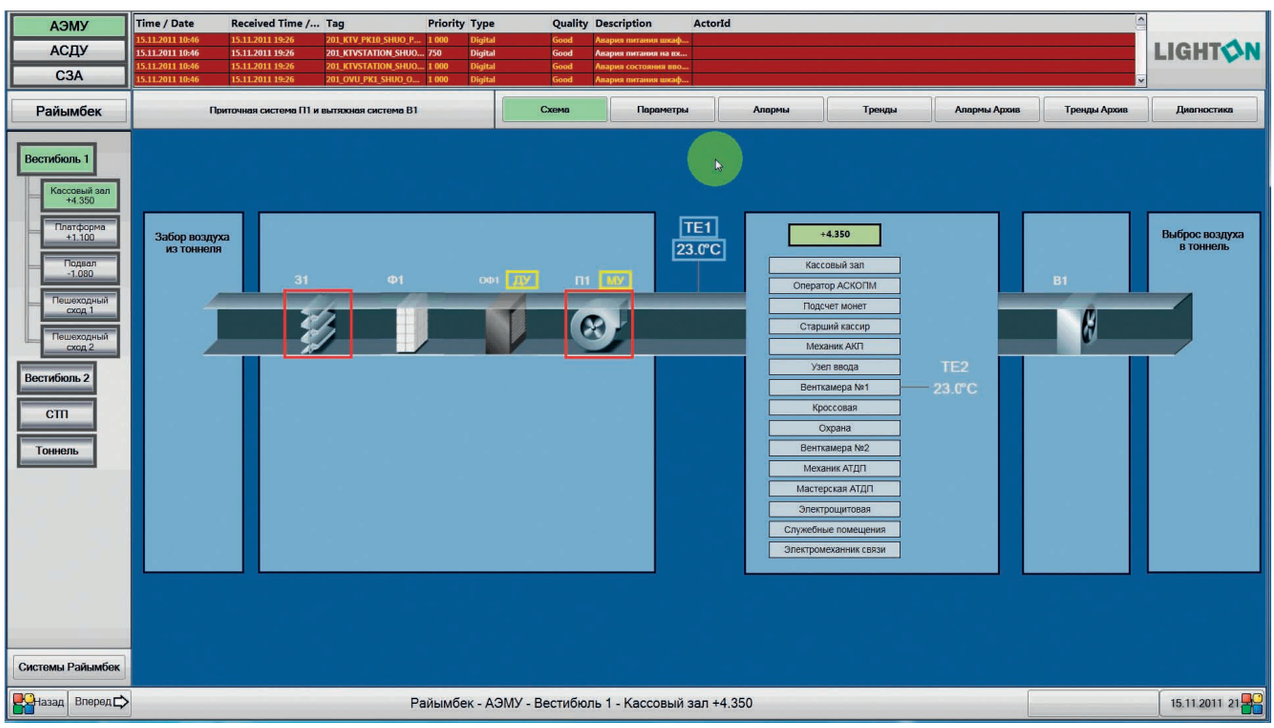


Рис. 3. Экранная форма приточно-вытяжной системы станции



Рис. 4. Список систем для диспетчеризации на станции

- визуализация технологического процесса или состояния системы (модуль GraphWorX64),
- сервер ввода/вывода и обработки тегов данных (UDM),
- генерация аварийных событий, оповещение и ведение лога аварийных сообщений (модуль AWX64),
- тренды текущих и архивных значений (модуль TWX64).

Все модули и уровни системы работают под единым сервером безопасности – ICONICS Security Server, который управляет доступом к объектам и функционалу в зависимости от прописанных политик безопасности. Пример экранной формы управления показан на рис. 3.

Диспетчер отслеживает и управляет состоянием системы через мнемосхемы (центральная область рис. 3), а также упреждающие события и алармы (верхняя область рис.3). При необходимости, диспетчер может выполнить переход через панель навигации (левая область рис.3) на любой узел, любую систему объекта. Пример навигации по списку систем показан на рис. 4.

Список систем содержит набор технологических мнемосхем для

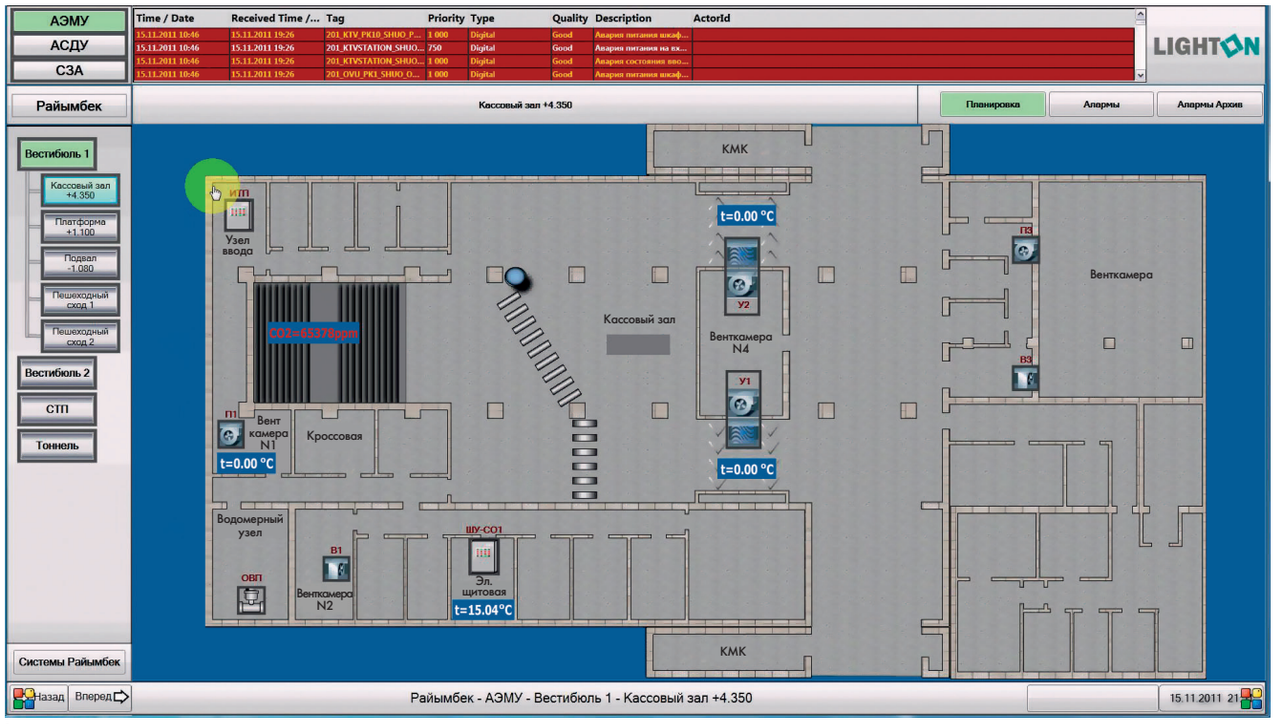


Рис. 5. Пример планировки контролируемых систем

09-Logicon.indd 62 14.11.2012 17:26:47

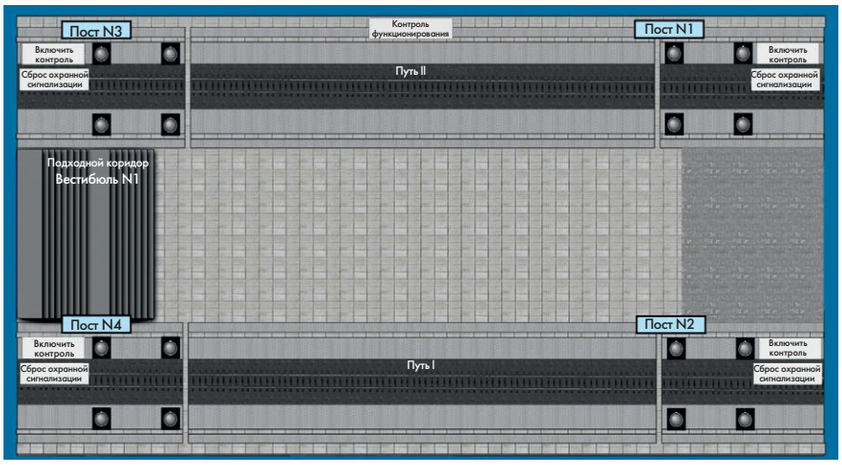


Рис. 6а. Мнемосхема УКТП

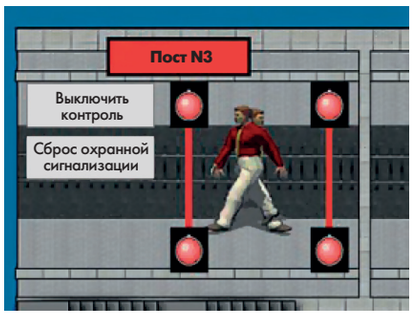


Рис. 6б. Цифровое оповещение на мнемосхеме о несанкционированном доступе в туннель

выбранного узла. Системы сгруппированы по планировкам (по месту нахождения системы на плане станции). Рассмотрим экран планировки на примере кассового зала станции Райымбек (рис. 5). Экран представляет собой схематичное отображение плана помещения и отображает расположенные на ней системы и их состояния – через графическую анимацию и рамки аварийных сигналов.

«Гаджет» для контроля прохода в тоннель

SCADA-система также получает данные с системы мониторинга несанкционированного доступа через устройство контроля прохода из/в тоннель (УКПТ). Пример мнемосхемы УКПТ представлен на рис. 6а,6б.

Как работает УКПТ: при включении контроля система сравнивает факт нарушения целостности ИК-луча для пары датчиков с целостностью ИК-луча другой парой на этом же посту. Далее проводится анализ, и при появлении несоответствия подаются сигналы об аварийной ситуации – звуковой (сирена), световой (табло УКПТ около прохода в тоннель) и цифровой (передача информации в SCADA). В SCADA-системе на мнемосхеме УКПТ при этом высвечивается изображение в виде ламп пар датчиков, ИК-лучей и изображение человека с направлением движения.

Диспетчеризация в центральном диспетчерском управлении

Данные со всех подсистем и узлов стекаются в ЦДУ по ICONICS Hyper Historian. Диспетчеры ЦДУ имеют возможность управления процессами и правами доступа на любой станции и в электродепо, используя GENESIS64 удаленно. Резервируются все основные узлы системы – ПЛК, сервера АСДУ, АРМ энергодиспетчеров и АРМ электромеханики. Структура АСДУ центрального диспетчерского управления приведена на рис. 7.

Две видеостены построены на базе оборудования Barco, каждая состоит из двух видеокубов с разрешением экрана 1024x768. На первой видео-стене осуществляется мониторинг, диагностика и управление системами электромеханических устройств всех узлов. На вторую видеостену (энергодиспетчера) выводится текущая информация по состоянию элементов понизительных и совмещенных тяговых подстанций (СТП и ПП), начиная от ввода от питающей городской подстанции, до контактного рельса. Каждый диспетчер получает отчеты по соответствующей подсистеме через пакет ICONICS ReportWorX в удобном и привычном интерфейсе - Microsoft Excel.

Оптимизация ввода большого количества переменных

Большой объем проекта и глубина диспетчеризации поставила перед интегратором дополнительную задачу по оптимизации подключения данных к OPC-серверам и SCADA-системе. Для каждой станции количество переменных для OPC-сервера достигает нескольких тысяч, а для SCADA – нескольких десятков тысяч. Ручной ввод такого количества тегов затруднителен и неизбежно ведет к ошибкам. Помимо этого, в процессе разработки крупного объекта неизбежны корректировки, что требует внесение дополнительных изменений в перечень переменных.

Для автоматизации процесса ввода параметров интегратор ЛАЙТОН разработал уникальное решение – генератор тегов, который анализирует программу для ПЛК и формирует базу тегов для всех модулей SCADA-системы (базу алармов AWX64Server, базу регистров переменных для обмена с устройствами через UDM и базу архивных трендов TWX64 Logger) и конфигурации OPC-сервера.

Логика работы генератора тегов построена на том, что среда программирования контроллеров (Unity) позволяет экспортировать программу разработки в виде XML-файла, который можно обработать, используя стандартные библиотеки Microsoft для XML. Так как файлы PKGX, формируемые SCADA-системой для переноса проектов с одного ПК на другой, также представляют собой набор XML-файлов, сжатых в ZIP-архив, а файл для импорта данных в OPC-сервер представляет собой CSV-файл, для которого применимы все функции для работы с текстовыми файлами, то достаточно было написать решение по анализу XML-файла контроллера с последующей генерации XML-файлов для OPC-сервера и PKGX – для SCADA-системы.

ЛАЙТОН написал такое решение – «Генератор тегов», на VB.NET и .NET 4.0, тем самым автоматизировав процесс ввода данных, минимизацию ошибок и оптимизацию времени своих программистов, освободив их от рутинной работы по созданию и ведению громадной базы тегов и дав им возможность сосредоточится непосредственно на функционале системы. Ниже приведено краткое описание процесса генерации тегов в этом решении.

В программе для ПЛК все переменные сгруппированы в структуры. Для управления взаимодействия с подчиненными устройствами в программе станционного шкафа предусмотрен массив, в котором хранится служебная информация об устройствах (адрес в сети, количество данных на чтение/запись, способ обмена с устройствами, ошибки связи с устройством и т. д.).

Для каждого элемента массива возможно указать свой комментарий в виде строки с произвольным набором символов. Это позволяет указать для каждого подчиненного устройства краткую информацию о нем. В комментарий также могут быть внесе-

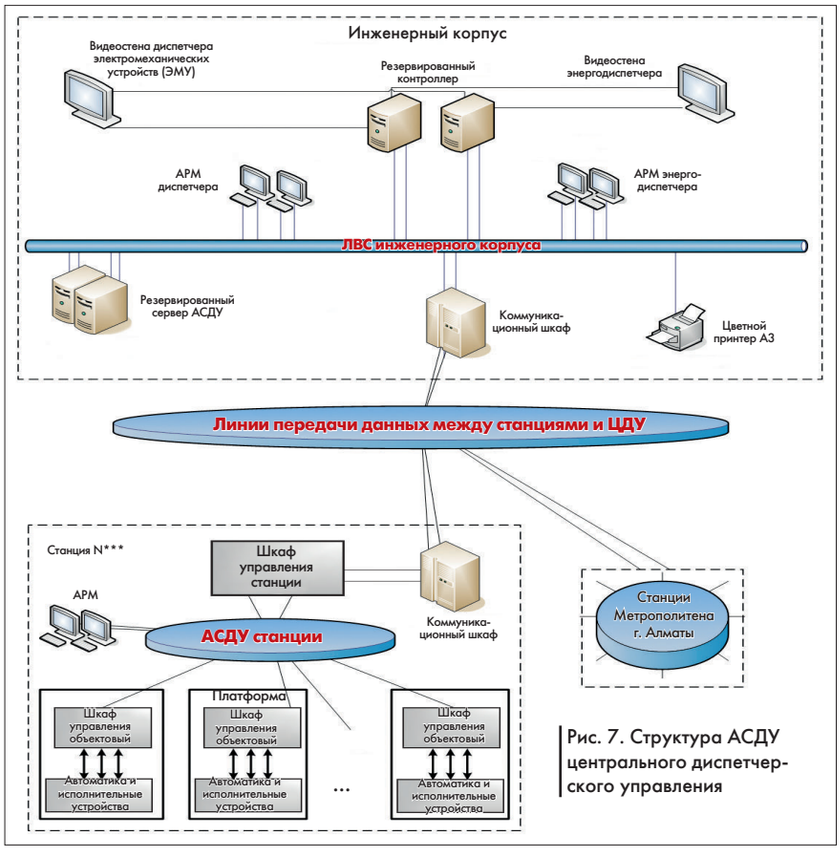


Рис. 7. Структура АСДУ центрального диспетчерского управления

ны: имя устройства (название шкафа автоматики), шифр и префикс имени структур, которые содержат информацию о перемененных устройства. Таким образом, появилась возможность при прохождении списка устройств, определить связанные с конкретным устройством структуры и сформировать полный перечень переменных для обмена со SCADA системой. В генераторе тегов возможен просмотр описания для каждой переменной – имя, тип данных и комментарий. Также возможен экспорт списка переменных станционного шкафа управления в файл Excel.

Дальнейшим развитием генератора тегов планируется взаимоувязка с готовыми шаблонами мнемосхем для автоматического создания пользовательского интерфейса и настройки компонентов, входящих в SCADA систему.

Выгоды автоматизации в метро

Система диспетчеризации на базе программного обеспечения ICONICS обеспечивает мониторинг и управление инженерными системами и технологическими процессами Алматинского метрополитена. Ввод этой автоматизированной системы повышает надежность, сводит к минимуму ручной контроль и влияние «человеческого фактора», снижает аварийность и стоимость эксплуатационных расходов на обслуживание объекта.

Инновационные современные технологии, заложенные в 64-битовом ядре SCADA-системы ICONICS GENESIS64 и сервера HyperHistorian, добавили в систему диспетчеризации быстродействие, гибкость, масштабируемость и прекрасный уровень визуализации. А для конечного пользователя метрополитена – пассажиров, система обеспечивает оптимальный уровень микроклимата пребывания на станциях и в вагонах поезда, что делает ежедневное путешествие под землей на этом скоростном транспорте приятным, комфортным и безопасным. МА



09-Logicon.indd 64 14.11.2012 17:26:50

ICONICS

GENESIS64™

Нові можливості для розвитку бізнесу



- 64-бітна SCADA-система
- Сучасна система диспетчерського управління та збору даних
- Надійна передача даних по OPC-UA (найновіший єдиний OPC-стандарт)
- Найкращий рівень візуалізації
- Інтегрована ГІС Microsoft Bing
- Зменшення вартості експлуатаційних витрат на обслуговування об'єкту
- ПЗ сертифіковане для Windows 7 та Windows Server 2008
- Підтримка даних OPC-UA, OPC-DA, A&E, HDA, BACnet, SNMP

Передові технології для створення АСУ ТП будь-якого рівня

64

CERTIFIED FOR Windows Server 2008

Compatible with Windows 7

Microsoft Partner Network

2012 ПАРТНЕР РОКУ
Стабільність
Переможець

ОФІЦІЙНИЙ ДИСТРИБ'ЮТОР ПРОДУКЦІЇ ICONICS В УКРАЇНІ

ЛОГІКОН
Сучасні рішення з автоматизації
w w w . l o g i c o n . u a

КИЇВ:
тел./факс: (044) 522-80-19,
(044) 522-81-80,
e-mail: info@logicon.ua

ДОНЕЦЬК:
тел.: (062) 345-66-49,
тел./факс: (062) 345-66-50,
e-mail: dn@logicon.ua

ХАРКІВ:
тел.: (057) 716-78-39,
тел./факс: (057) 716-92-68,
e-mail: kh@logicon.ua

ЗАПОРІЖЖЯ:
тел./факс: (0612) 34-27-71,
тел.: (0612) 33-43-92,
e-mail: zp@logicon.ua

09-Logicon.indd 65 14.11.2012 17:26:52