

Рис. 6. Конфигуратор сети DALI MasterCONFIGURATOR, Tridonic

граммируемому контроллеру или даже панели оператора, поддерживающему работу с последовательными портами. Программная реализация базовых команд

протокола DALI для обмена данными через эти интерфейсы по опыту автора не представляет особо трудной задачи.

Выпускаются программные средства для ПК для работы с DALI, которые заметно облегчают установку сети. Из подобных средств можно выделить программный продукт masterCONFIGURATOR компании Tridonic (рис. 6). Данное ПО может быть использовано для установки сети и индивидуальной настройки устройств, позволяет делать адресацию, присвоение групп и сцен, выполнять команды и автоматизированные командные последовательности, осуществлять "прослушивающий" мониторинг шины для отладки коммуникаций и диагностирования ошибок.

Системы, использующие технологии DALI, позволяют решать задачи разного уровня как в частных домах, так и в офисных зданиях. Универсальность и простота использования помогает в повсеместном внедрении данных систем во всем мире.

*Барбот Александр Владимирович — инженер компании ЗАО "Первая миля".
Контактный телефон (495) 960-31-59.
E-mail: alexb@firstmile.ru*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ УЧЕТА ГАЗА

А.А. Турутин (ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»)

Представлены приборы производства компании «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника», предназначенные для промышленного учета газа. Рассмотрены коммуникационные решения, применяемые в автоматизированных системах сбора данных с комплексов учета газа. Приведены функциональные возможности ПО СОДЭК - универсального инструмента при работе с измерительным оборудованием «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника».

Ключевые слова: узлы учета газа, система автоматического сбора данных, коммуникационные средства, модем, функциональный блок, точки учета.

В последнее время наметилась устойчивая тенденция повышения цен на потребляемые энергоресурсы: газ, вода, тепло, электроэнергия. В связи с этим встает вопрос о необходимости повышения качества учета энергоресурсов, отпускаемых потребителю, так как от этого напрямую зависят доходы компаний, осуществляющих их реализацию. Понятие «качество» означает не только организацию 100% учета отпускаемых энергоресурсов, но и достоверность получаемой информации, и ее своевременность, причем связанные с этим издержки должны быть минимальны. Исходя из практики, наиболее оптимальным путем решения проблемы повышения качества учета энергоресурсов является внедрение системы автоматического сбора показаний счетчиков потребляемых энергоресурсов.

Говоря о промышленном секторе учета газа, можно утверждать, что в большинстве своем все точки потребления газа оснащены комплексами учета газа. Комплекс учета газа представляет собой счетчик газа, который производит подсчет прошедшего через него объема газа, и корректор, который приводит подсчитанный счетчиком объем к стандартным условиям в соответствии с измеренными значениями давления

и температуры. Но установка только комплексов учета не решает вопрос оперативного получения данных потребления газа. Чтобы выполнять точное планирование поставок газа, необходимо располагать актуальными данными о потреблении газа. Как правило, в газовой отрасли данные передаются один раз в день, один раз в час или в режиме on-line. Соответственно, для получения актуальной информации о потреблении газа необходимо иметь комплексную инфраструктуру, позволяющую передавать данные централизованно и без задержек. В связи с этим комплексы учета газа комплектуются коммуникационными блоками, использующимися для передачи информации о потреблении газа.

ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника» представляет на рынок газового оборудования большой спектр счетчиков учета газа различного диапазона, начиная с бытовых счетчиков газа с рабочим расходом 0,016 м³/ч до промышленных счетчиков с рабочим расходом 6500 м³/ч и корректоров. По НЧ/ВЧ входу корректоры подключаются к счетчику и получают импульсы, пропорциональные объему газа.

Корректор газа имеет в своем составе датчики измерения: температуры газа, температуры окру-

жающей среды, давления газа и перепада давления на счетчике газа. Корректор имеет автономное питание от батареи, что позволяет устанавливать его в местах, где отсутствует возможность подключения внешнего питания от линий электропередач. Для обеспечения передачи информации корректор имеет встроенный RS-232/485 интерфейс, который призван решить задачу дистанционного сбора информации. Кроме этого корректор способен передавать данные по оптическому интерфейсу. Для передачи данных используются протоколы ГОСТ Р МЭК61107 и ModBus ASCII/RTU. Чтобы исключить потерю данных о расходе газа, корректор оснащен энергонезависимым архивом, в котором фиксируются измеренные и вычисленные значения каждый час, в том числе и нештатные ситуации: выход за пределы измерения, использование подстановочных значений для вычисления стандартного объема и пр.

Таким образом, корректор имеет множество коммуникационных возможностей для выполнения передачи данных о потреблении газа. Задача передачи данных с комплекса учета газа осложняется тем, что корректор вместе со счетчиком газа устанавливаются, как правило, во взрывоопасной зоне. Согласно ГОСТ Р 52350: «Взрывоопасная зона – пространство в помещении или вокруг внешней установки, в котором присутствует взрывоопасная среда или она может создаваться вследствие природных или производственных факторов в количестве, требующем специальных мер в конструкции электрооборудования при его монтаже и эксплуатации». Это говорит о том, что к корректору нельзя напрямую подключить коммуникацион-

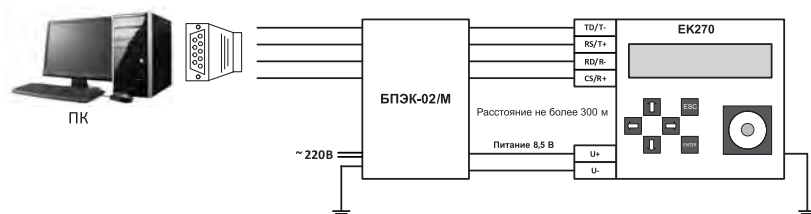


Рис. 1. Схема подключения ПК к ЕК270 по RS-232 интерфейсу

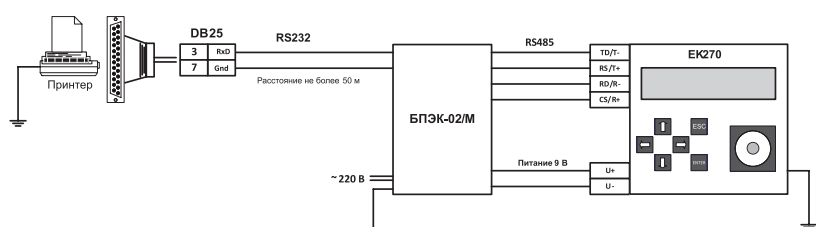


Рис. 2. Схема подключения принтера к ЕК270 по RS-232 интерфейсу

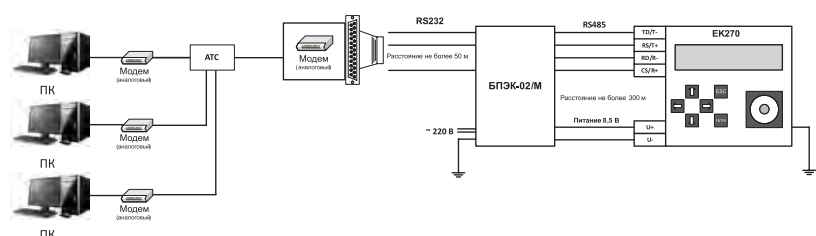


Рис. 3. Схема передачи данных с комплекса с использованием аналогового модема

ное оборудование и использовать внешнее питание от сети 220 В. Корректоры ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника» изначально проектируются для установки во взрывоопасной зоне. Вид взрывозащиты корректоров – «искробезопасная электрическая цепь». Данный вид взрывозащиты применим к электрооборудованию, в котором электрические цепи не способны вызвать взрыв окружающей взрывоопасной среды. Однако, когда речь заходит о подключении к корректору внешних устройств, таких как компьютер, модем и пр., появляется проблема соблюдения условий взрывобезопасности. Для выполнения подобных соединений существует отдельный тип приборов – барьер искрозащиты, который выполняет роль развязки между взрывоопасной и взрывобезопасной зонами. Барьер препятствует возникновению опасных значений токов и напряжений во взрывоопасной зоне. Самый простой пример – это подключение корректора к компьютеру. Без внешних соединений в корректоре ни при каких условиях (даже при разрушении каких-либо элементов) не может возникнуть искра, способная вызвать взрыв. Однако при подключении компьютера напрямую к корректору возможна ситуация, когда при неисправности источника питания ПК высокое напряжение может появиться на клеммах корректора. Следствием этого может стать разрушение элементов корректора с возможностью образования мощной искры. Для предотвращения подобных ситуаций используются барьеры искрозащиты [1].

Барьер должен располагаться вне взрывоопасной зоны, так как содержит одновременно искробезопасные и искроопасные цепи, сконструированные таким образом, что искроопасные цепи не могут оказывать отрицательное влияние на искробезопасные цепи. Также необходимо помнить, что нет универсальных барьеров на все приборы с искробезопасными цепями. Каждый прибор обладает цепями, характеристики которых приводятся в сертификате соответствия ГОСТ Р.

Для автоматизации сбора данных с комплексов учета газа используется огромное число решений. Ниже представлены самые распространенные из них.

Протокол RS-232

При размещении комплекса и ПК сбора данных на небольшом удалении друг от друга самым простым способом передачи информации является «прямое» подключение компьютера (ПК) к корректору по RS-232/485 через искробезопасный барьер (рис. 1). Данная схема вполне работоспособна, но ограничена длиной кабеля: для RS-232 – 50 м, для RS-485 – 1200 м. Далеко не в каждом слу-

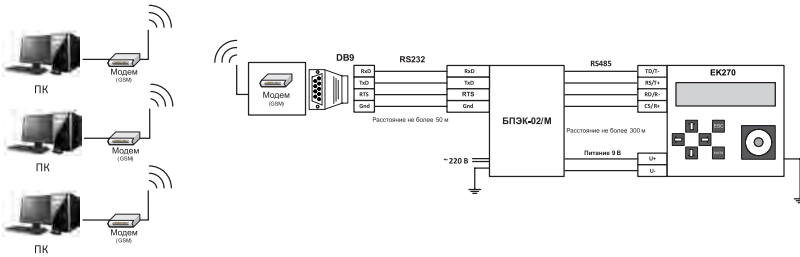


Рис. 4. Схема передачи данных с комплекса с использованием GSM модема

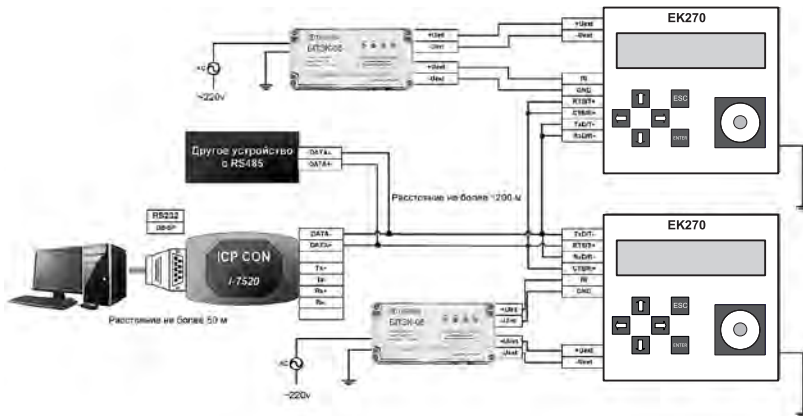


Рис. 5. Схема передачи данных с комплекса при подключении EK270 по шине RS-485

чае есть возможность прокладки кабеля к ПК на 50 м или 1200 м. Такой вариант подключения максимально удобен для построения информационной системы постоянного мониторинга [2].

Вместо ПК к корректору можно подключить принтер с RS-232 интерфейсом (рис. 2). В этом случае на принтер автоматически будут выводиться ежедневные и ежесуточные данные по потреблению газа. Таким образом, потребитель сразу имеет распечатанный отчет.

Аналоговый модем

При расстоянии между корректором и ПК сбора данных до 5000 м оптимальным вариантом является использование выделенной двухпроводной линии с использованием аналоговых модемов, поддерживающих передачу данных по выделенной линии. Этот вариант также максимально выгоден при наличии кабельных сетей внутри предприятия.

Также при наличии собственной АТС (автоматическая телефонная станция) или при использовании городской АТС данные с комплекса можно передать с помощью аналогового модема (рис. 3). В данном случае расстояние между комплексом и ПК ограничивается только областью покрытия АТС.

GSM

Более эффективно автоматизировать процесс получения данных о расходе газа позволяет удаленный опрос корректора с помощью аналогового или GSM модема. При подключении модема к корректору оператор из любой точки мира будет иметь удаленный

доступ к данным корректора в любое время суток.

Функциональной особенностью корректора является функция передачи данных по каналу GPRS и автоматическая передача SMS сообщений. Реализованная функция передачи данных по каналу GPRS позволяет существенно снизить время и стоимость передачи данных с корректора, а передача SMS сообщений о возникновении нештатной ситуации позволяет мгновенно информировать оператора о произошедшем инциденте. В корректоре реализованы следующие режимы работы новой функции:

- только SMS сообщения. При возникновении нештатной ситуации корректор будет инициировать передачу SMS сообщения на сервер сбора данных или на мобильный телефон оператора, обслуживающего узел учета;

- только FTP. В случае возникновения нештатной ситуации или по завершению установленного потребителем интервала корректор будет инициировать передачу архивных данных на сервер сбора данных.

Причем на сервер будет отправляться не весь архив корректора, а только новые (ранее не переданные) данные архива. Работа данного режима возможна с помощью ПО «СОДЭК – FTP»;

- SMS и FTP. В случае возникновения нештатной ситуации корректор будет инициировать передачу SMS сообщения и данных по GPRS каналу на сервер сбора данных. Также при завершении установленного потребителем интервала корректор будет инициировать передачу архивных данных по каналу GPRS на сервер сбора данных.

Таким образом, если комплекс и пункт сбора информации размещены на большом расстоянии друг от друга с отсутствием телефонных кабельных коммуникаций и планируется использование комплекса в системе сбора данных, наиболее выгодным является использование сети стандарта GSM. Эти варианты наиболее удобны для реализации автоматического опроса электронных корректоров.

Протокол RS-485

При использовании SCADA-систем, как правило, несколько корректоров объединяются в единую шину. Многоточечное подключение корректоров актуально использовать при установке нескольких приборов, удаленных друг от друга на небольшое расстояние (рис. 5). Использование подключения комплексов учета газа по шине RS-485 позволяет существенно сократить расходы на коммуникационное оборудование и значительно сократить время, необходимое для считывания данных с приборов.

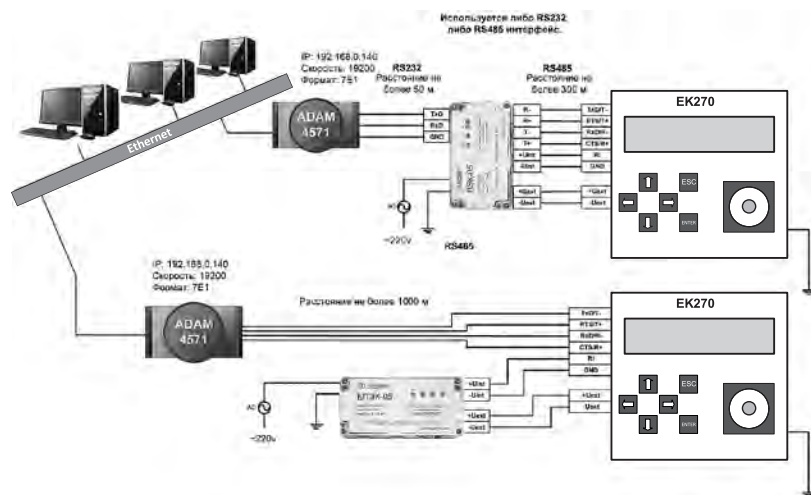


Рис. 6. Подключение комплекса учета газа по сети Ethernet

При наличии рядом с комплексом учета газа компьютерной сети корректор можно подключить и к Ethernet (рис. 6).

Функциональный блок FE230

Оптимальным решением по организации удаленной связи во взрывоопасной зоне при отсутствии источника постоянного энергоснабжения является использование функционального блока FE230. Прибор FE230 – это GSM модем с питанием от батарей, имеющий сертификат взрывозащиты для использования в качестве вторичного оборудования. Готовность к передаче данных поддерживается настройкой интервала доступа к корректору. Нагрузка на батареи питания происходит только в пределах данного интервала. Таким образом, срок службы батарей обычно составляет > 5 лет и зависит от числа используемых батарей и установленного интервала.

ПО СОДЭК

Для автоматизации учета газа сегодня требуются комплексные решения, собирающие воедино про-

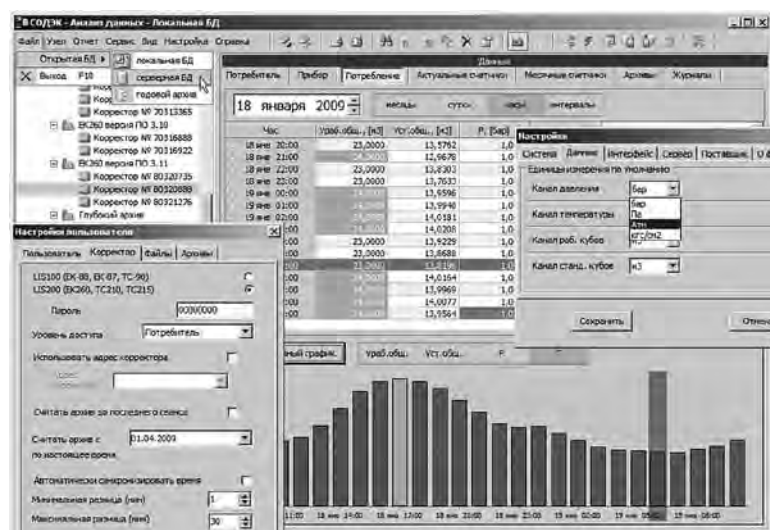


Рис. 7. Настройка сеанса считывания данных. Просмотр данных о потреблении газа

граммные средства верхнего уровня, физические линии связи, технологии передачи данных, измерительное и коммуникационное оборудование [3].

ПО СОДЭК служит универсальным инструментом при работе с измерительным оборудованием ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника». Настройка электронных корректоров, считывание данных, печать отчетов – эти и многие другие задачи в рамках учета газа удобно выполнять именно при помощи СОДЭК.

ПО СОДЭК ориентировано в основном на небольшие организации, которые учитывают потребление газа с одного или нескольких узлов учета и передают собранные данные учета на следующий уровень. В то же время ПО СОДЭК спо-

собно эффективно решать многие практические задачи и более крупных организаций, ведущих учет потребления по данным с десятков и сотен узлов учета.

Новые версии ПО СОДЭК разрабатываются в традиционном взаимодействии со специалистами в области учета газа. Это обеспечивает появление новых программных функций, которые избавляют от большого объема ручных вычислений и помогают быстро получить ответы на самые сложные вопросы, возникающие в работе с современным оборудованием измерения газа.

Модуль «Считывание данных» обеспечивает оператору простой интерфейс для интерактивной работы с приборами. Данные с корректора считывают как «на месте» (используя кабель-адаптер), так и дистанционно (посредством модемов телефонных линий и сетей GSM).

Параметры корректора можно считать/записать «по одному» и списком, загружаемым из конфигурационного файла (рис. 7).

При инициализации процесса считывания (параметризации) с помощью СОДЭК поддерживаются все предлагаемые «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника» комплексные программно-аппаратные решения организации сетей и каналов связи с точками учета.

Дополнительные возможности модуля «Считывание данных» позволяют настроить последовательное считывание с ряда корректоров в режиме «шина», а также организовать периодический запуск сеансов считывания по настроенному расписанию.

Считанная с корректоров информация сохраняется в БД учета СОДЭК. Как известно, данные учета включают не только интервальный и месячные архивы корректора, содержащие показания счетчиков и датчиков, но и «дополнительные» массивы информации: архив изменений параметров корректора, архив событий. Благодаря этому пользователям СОДЭК доступны

не только периодические значения о потребленных объемах за искомый период, но и «техническая информация», позволяющая наблюдать промежутки штатной и нештатной работы, судить об исправности узла учета, правильности использования оборудования, а иногда и о попытках несанкционированного доступа к приборам.

Даже от одного узла учета газа с течением времени накапливается солидный объем данных учета. Чтобы ориентироваться в них, необходимы средства, привычные для пользователей БД и электронных таблиц. В программе «Анализ данных» реализованы инструменты для быстрого поиска: узлов учета, системных событий, нештатных ситуаций. Считанная с приборов информация доступна для просмотра в виде таблиц и графиков. Табличные формы снабжены функциями сортировки, фильтрации, копирования в буфер обмена, пересчета в другие единицы измерения.

Благодаря наличию 14 готовых форм с множеством опций пользователю легко создать информативный отчет по корректору, виртуальному прибору и выборке узлов учета. При создании отчетов возможна гибкая настройка требуемого уровня детализации и включение дополнительных показателей и информационных блоков.

В небольших организациях обычно используют «отчеты по одному узлу учета». В средних и крупных организациях иногда дополнительно требуется использовать «отчеты по выборке узлов учета». Известно, что для упорядочивания процессов учета или для разграничения обязанностей специалистам удобней разбить всю массу обслуживаемых узлов на участки или «выборки», например, по территориальной принадлежности.

Пользователь СОДЭК, лишь однажды создав выборку узлов учета при помощи «Редактора выборки», затем сможет многократно создавать различные «отчеты по выборке». Например, отчет «Полнота собранных данных» позволяет получить «оперативную сводку» о конкретных узлах и временных промежутках, за которые в БД нет собранных данных. Отчет «Нештатные ситуации» поможет в едином документе отобразить информацию о проблемах по многим узлам за целый месяц. Отчеты о потреблении за месяц (краткий и посуточный) могут использоваться не только как конечные документы, но и (посредством небольшого дополнительного программирования) как транспортный формат для интеграции с внешней системой коммерческого учета или биллинговой системой.

Рабочая БД ограничена по емкости и вмещает данные 100 узлов учета за 5 лет. Инструмент «Годовые архивы» позволяет перемещать данные за прошедшие годы во внешние БД, предотвращая переполнение рабочей базы. Пользователь может в любое время переключить программу «Анализ данных» с рабочей БД на один из годовых архивов, а затем обратно.

Точки учета, оборудованные измерительными комплексами, организации-потребители и постав-

щики газа, а также территориальные участки (районы) — таковы реальные объекты и субъекты системы учета, которые в СОДЭК представлены программными элементами — «узлами учета».

Большое число узлов учета удобней упорядочивать в древовидную структуру. Графический интерфейс программы «Анализ данных» предоставляет инструментарий «Иерархия узлов учета» — набор функций управления и навигации по дереву узлов учета. И конечный узел корректора, и узел потребителя можно подчинить вышестоящему узлу потребителя. Число возможных уровней иерархии неограниченно.

С увеличением числа узлов и компьютеризированных рабочих мест у предприятия-субъекта учета газа появляются потребности в активном манипулировании большими объемами данных.

В зависимости от способов организации процессов сбора, хранения и передачи данных учета ввне оператору приходится решать задачи перемещения данных между компьютерами внутри предприятия либо периодически отправлять данные на верхний уровень — в другую учитывающую организацию.

Данные учета добавляют в БД двумя интерактивными методами: путем импорта файлов, считанных с приборов (обработка данных), либо путем экспорта из другой рабочей БД в файл и последующего импорта из файла (Перенос данных). Информацию из табличных экранов форм и сформированных отчетов несложно сохранять в файлах распространенных форматов.

Пользователю, хорошо изучившему возможности корректора и функции программы, под силу провести «экспресс-анализ» работы узла учета — определить, например, относительные длительности отрезков нештатных ситуаций или конкретных системных событий, или выяснить причины тех или иных недовольных результатов, а также с высокой вероятностью оценить работоспособность аппаратуры.

Опытному метрологу часто требуются специальные средства вычислений, способные исключить или минимизировать объем расчетов, выполняемых вручную или при помощи электронных таблиц.

В СОДЭК специалистам предоставляется ряд таких статистических средств. Например, определяемый пользователем узел — «виртуальный прибор» выполняет суммирование или вычитание потребленных объемов по данным с нескольких корректоров. Это позволяет определить потребление в точке, не оборудованной измерительным комплексом, или проконтролировать подобие двух смежных узлов. Другой механизм, «Таймеры нештатных ситуаций» — это инструмент оценки качества работы узла, вычисляющий общее время активности каждой «аппаратной» нештатной ситуации за период. Оценку дополняют программные таймеры: «работа в штатном режиме», «период нулевого потребления» и др. Дополнительно разрабатываемая функция «контроль баланса» позволит сравнивать потоки между группой поставщиков и группой потребителей.

СОДЭК в настольной редакции («СОДЭК Десктоп» до вер. 4.5, а начиная с вер. 5.0 – «СОДЭК Стандарт») – это компактный инструмент для учета газа с помощью одного компьютера. Данные с корректора считывают и обрабатывают интерактивно, что весьма трудоемко при большом числе узлов.

Разработчики СОДЭК предлагают готовые решения масштабирования и повышения уровня автоматизации комплекса при увеличении числа обслуживаемых точек учета. Например, благодаря преемственности версий и совместимости редакций продукта можно мигрировать накопленные данные на Сервер БД и внедрить автоматизированный сбор данных при помощи «Сервера связи». Таким образом, СОДЭК настольной редакции гибко преобразуется в более крупную программно-техническую систему – систему автоматического сбора данных.

Турутин Андрей Александрович – зам. начальника ОИТ ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника».

Контактный телефон (83147) 7-98-08.

Http://www.gaselectro.ru

E-mail: turutin@gaselectro.nnov.ru

Автоматизированные системы учета на основе ПО СОДЭК предназначены для использования преимущественно в коммунальном и промышленном секторах газопотребления.

Список литературы

1. Турутин А.А. ТС220 – температурный корректор с новыми возможностями // Газ России. 2012. №1.
2. Кудачкин С.Н. Конструктивные и схемные решения систем автоматического считывания данных в промышленном секторе // Сб. статей “Коммерческий учет природного газа. Новое газоизмерительное оборудование и системы”. 2011.
3. Зотов А.В., Кудачкин С.Н. Программно-технический комплекс СОДЭК©. История и перспективы; Новые функции; Полезные сведения // Сб. статей “Комплексный подход к учету газа. Новое метрологическое, коммуникационное оборудование и системы”. 2011.

Третье поколение 3U OpenVPX от Kontron: лучшее сочетание производительности, энергоэффективности и пропускной способности для систем специального назначения

Компании RTSoft и Kontron объявляют о выводе на рынок нового, третьего поколения 3U OpenVPX одноплатных компьютеров, в которых впервые реализована поддержка новейших технологий передачи данных, обеспечиваемая процессорами Intel Core i7 3-го поколения, стандартов 10 Gigabit Ethernet и PCI Express 3.0. Новые одноплатные компьютеры VX3042 и VX3044 предназначены для работы в системах с длительным жизненным циклом и прекрасно сочетают высокую производительность, энергоэффективность и пропускную способность. Они идеально подходят для вычислительных систем, где важными факторами являются ограничения по габаритам, весу и энергопотреблению.

Вычислительная мощность одноплатных компьютеров VX3042 и VX3044 на процессорах Intel Core i7 3-го поколения выросла на 20 % по сравнению с предыдущими версиями 2-го поколения, при этом скорость обработки графики увеличилась на 50 %. Компьютер VX3042 с двухъядерным процессором Intel Core i7-3517UE (базовая частота 1,7 ГГц, в режиме «Турбо» – 2,8 ГГц), ХМС-слотом для пользовательских расширений и настраиваемым уровнем тепловыделения 14..25 Вт может использоваться в составе систем, предназначенных для жестких условий эксплуатации, а также в стоечных серверных решениях. Флагманский компьютер VX3044 с четырехъядерным процессором Intel Core i7-3612QE (тактовая частота 2,1 ГГц, в режиме «Турбо» – 3,1 ГГц) и напаянной памятью объемом 16 ГБ идеально подходит для модернизации с целью повышения уровня производительности встраиваемых приложений класса HPEC (high performance embedded computing), таких как радары, сонары и другое подобное оборудование.

Исключительно высокая пропускная способность компьютеров обеспечивается поддержкой технологии 10 Gigabit Ethernet на одной сигнальной шине. Реализация новейшей последовательной шины PCI Express 3.0 удвоила пропускную способность по сравнению с PCI Express 2.0 и увеличила скорость передачи данных в системе. Использование уникальных технологий Kontron VXFabric для передачи Ethernet TCP/IP по шине PCI Express и Kontron VXControl для мони-

торинга критически важных параметров, а также решения Kontron PBIT для тестирования системы позволяет OEM-производителям существенно упростить и ускорить разработку оптимизированных и высоконадежных приложений. Стопроцентная прямая и обратная совместимость разводки со всеми 3U VPX одноплатными компьютерами производства Kontron делает возможной модернизацию прикладной системы без изменения конструкции объединительной панели. Более того, OEM-производителям нет нужды переписывать программный код для каждого нового поколения OpenVPX процессорных модулей Kontron – достаточно разработать его один раз и с переходом к новому поколению наслаждаться возросшей производительностью при полной программной совместимости.

Общими для компьютеров VX3042 и VX3044 являются широкие возможности подключения к Ethernet через 10GBASE-KR, 1000BASE-T и 1000BASE-BX, а также наличие восьми линий PCI Express 3.0 и интерфейсов 1x PCI Express 2.0, 1x USB 3.0 и 4x USB 2.0. До четырех устройств хранения данных могут подключаться к двум интерфейсам SATA 3 и двум SATA 2, каждый из которых поддерживает работу в режимах RAID 0/1/5/10. Три интерфейса DisplayPort позволяют с максимальной отдачей использовать улучшенные возможности интегрированной графической подсистемы Intel HD 4000 и выводить графику на три независимых дисплея.

Оба компьютера входят в программу долгосрочных поставок холдинга Kontron и будут доступны на рынке в течение 15 лет. VX3042 и VX3044 полностью соответствуют требованиям оборонной и транспортной отрасли, предъявляемым к долговременной доступности изделий. Компьютеры можно заказать как самостоятельную систему, а также в составе новой многоцелевой системы ApexVX жесткого исполнения, предназначенной для быстрого развертывания широкого спектра оборонных и авиационных приложений. Kontron предлагает и удобную лабораторную систему, которая упрощает процесс разработки ПО и сокращает время выхода на рынок готового решения. Компьютеры VX3042 и VX3044 работают под управлением ОС Windows Embedded Standard 7, Linux, VxWorks.

Http://www.rtsoft.ru

