

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

**Нефтегазовая
промышленность**

**Средства
контроля уровня**

**Взрывозащищённое
электрооборудование**



ADAM-5000/TCP

Надежность ПЛК
Скорость Ethernet

Контроллер для распределенных систем управления с интерфейсом Ethernet 10/100Base-T

- Непосредственное подключение к сети Ethernet 10/100 Мбит/с
- Поддержка протоколов Modbus/TCP, UDP, IP
- Полная гальваническая развязка
- 32-разрядный коммуникационный RISC-процессор
- Время реакции на событие не более 5 мс
- Вмещает до 8 модулей ввода-вывода сигналов
- Поддерживается Modbus/TCP OPC-сервером



ADVANTECH

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

МОСКВА: www.prosoft.ru
Тел.: (095) 234-0636 доб. 210 — отдел поставок,
доб. 203 — техническая поддержка
Факс: (095) 234-0640
Адрес: 117313, Москва, а/я 81
E-mail: info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru
(3432) 75-1871, 49-3459

#114

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ:

● **АЛМА-АТА:** ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 ● **ВОРОНЕЖ:** Воронежпроматоматика (0732) 53-8692/5968
● **ДНЕПРОПЕТРОВСК:** Системы реального времени – Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com
● **ЕРЕВАН:** МШАК (+374-1) 27-7734/1928, 27-6991 www.mshak.am ● **ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037,
20-0550/0660 ● **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 ● **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888 ● **КИЕВ:** Логикон (+380-44)
252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua ● **КРАСНОЯРСК:** ТокСофт-Сибирь (3912) 65-3009 www.toxsoft.ru
● **МИНСК:** Элтикон (+375-17) 263-3560/5191 www.elticon.ru ● **МОСКВА:** Антрел (095) 269-3321/3265 www.antrel.ru
● **Н.-НОВГОРОД:** СКАДА (8312) 36-6644 ● **НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (3832) 34-1556, 39-6380
www.i-techno.ru ● **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 ● **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru
● **ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru ● **РИГА:** MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv
● **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 77-3488 ● **САМАРА:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045, 16-5385 ● **САРАТОВ:**
Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru ● **ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629
● **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 http://technik.ug.kz ● **УФА:** Интек (3472) 74-4841, 35-3769
www.intekufa.ru ● **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 35-5440, 62-6464 ● **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 http://spec-
trtrade.yaroslavl.ru

Компания ПРОСОФТ
приглашает

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Информация
на сайте www.prosoft.ru/pta
Тел.: (095) 234 0636 доб. 204
E-mail: pta@prosoft.ru

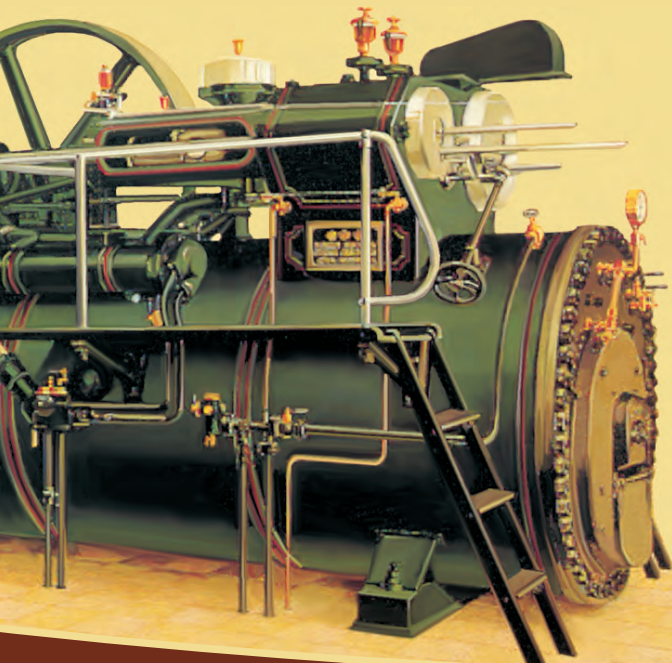


ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПТА-2002
ВЫСТАВКА



Москва, 3-4 декабря 2002

Вторая ежегодная
ВЫСТАВКА
оборудования и разработок
в области АСУ ТП, КИП, приборостроения
и встраиваемых систем



Компания ПРОСОФТ приглашает заинтересованные организации принять участие в выставке «ПТА 2002», которая пройдет 3-4 декабря 2002 г. в выставочном центре Российской академии госслужбы при Президенте РФ по адресу: Москва, проспект Вернадского, д. 84.

Во время работы выставки состоится XVI Международный семинар компании ПРОСОФТ, ведущего поставщика оборудования и программных средств для решения задач промышленной автоматизации.

Выставка «ПТА-2002» это:

- ✓ достижения отечественных предприятий в области АСУ ТП
- ✓ новейшие технологии создания встраиваемых систем контроля и управления
- ✓ компоненты для жестких условий эксплуатации
- ✓ возможность общения со специалистами из различных регионов России и СНГ
- ✓ ответы из «первых рук» от производителей техники и программного обеспечения
- ✓ отсутствие случайных посетителей

Информация для участников на сайте www.prosoft.ru/pta

Промышленная автоматизация – шаг в будущее!

Информационная поддержка



ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ
Open Systems Publications

intelligent enterprise
корпоративные системы



PCWEEK ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

COMPUTERWORLD
РОССИЯ

КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Издательство
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

GENESIS 32™

ENTERPRISE EDITION

ВЕРСИЯ 6.1

GraphWorX32
Система визуализации
технологических параметров

DataWorX32
Вторичная обработка данных
и резервирование

TrendWorX32
Построение графических
зависимостей и архивирование

OPC
OLE for Process Control

AlarmWorX32
Обнаружение аварийных событий
и оповещение ответственного персонала

ScriptWorX32
Разработка и исполнение
глобальных сценариев VBA 6.0

OPC ToolWorX
Средство быстрой разработки
серверов OPC

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ
SCADA

ICONICS
OPC Automation at your fingertips

БЕСПЛАТНО:

- Среда разработки
- 30-дневный run-time
- Русификатор, русская документация и учебник

НОВАЯ ПРОГРАММА

для системных интеграторов и партнеров:

Лицензии на все компоненты GENESIS32 доступны по подписке.

Подробности о новой программе и о новых возможностях для разработчиков — на сайте www.prosoft.ru



Хотите стать профессионалом?

Заказывайте CD-ROM GENESIS32. Записывайтесь на учебный курс по факсу (095) 234-0640 или E-mail market@prosoft.ru.



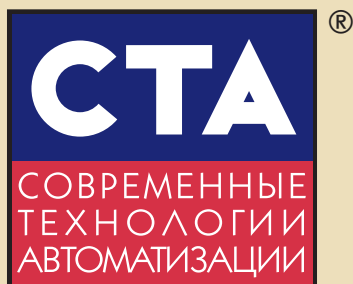
WEB HMI

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

МОСКВА: www.prosoft.ru
• тел. (095) 234-0636 доб. 210 — отдел поставок, доб. 203 — техническая поддержка
• факс (095) 234-0640 • адрес: 117313, Москва, а/я 81 • e-mail: info@prosoft.ru
С. ПЕТЕРБУРГ: тел. (812) 325-3790, 325-3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru • тел. (3432) 75-1871, 49-3459

#251

Издательство «СТА-ПРЕСС»
Директор Константин Седов



Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора Леонора Турок

Редакционная коллегия Михаил Бердичевский, Виктор Гарсия, Виктор Жданкин, Андрей Кузнецов, Александр Липницкий, Александр Локотков

Дизайн и вёрстка Константин Седов, Станислав Богданов, Дмитрий Юсим

Web-мастер Дмитрий Романчук

Служба рекламы Николай Кушниренко
E-mail: knv@cfa.ru

Служба распространения Елена Гордеева
E-mail: gordeeva@cfa.ru

Почтовый адрес: 117313 Москва, а/я 26
Телефон: (095) 234-0635
Факс: (095) 232-1653
Web-сайт: www.cfa.ru
E-mail: root@cfa.ru
Прием рекламы: knv@cfa.ru

Выходит 4 раза в год
Журнал издается с 1996 года
2'2002 (23)
Тираж 15 000 экземпляров
Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати
Свидетельство о регистрации 015020
Индекс по каталогу «Роспечати» – 72419
Индекс по объединенному каталогу «Почта России» — 27861
ISSN 0206-975X
Цена договорная
Отпечатано в типографии «Алмаз-Пресс»

Перепечатка материалов допускается только с письменного разрешения редакции.
Ответственность за содержание рекламы несут компании-рекламодатели.
Материалы, переданные редакции, не рецензируются и не возвращаются.
Мнение редакции не обязательно совпадает с мнением авторов.
Все упомянутые в публикациях журнала наименования продуктов и товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.
© СТА-ПРЕСС, 2002



Уважаемые друзья!

Конечно же, журналу трудно конкурировать с телевидением, тем более, если оно транслирует матчи долгожданного чемпионата мира по футболу, который к моменту выхода этого номера должен войти в свою финальную стадию. Будем надеяться, что российская сборная выиграет в финале со счётом 5 : 0, после чего читатели со спокойной душой смогут ознакомиться с этим номером «СТА». Когда проходил предыдущий футбольный чемпионат, традиция ежегодно посвящать нефтегазовой тематике второй номер журнала только зарождалась, а ныне она окрепла настолько, что соответствующим материалам отведен почти весь номер. Даже статья в «Записной книжке» по взрывозащищённому оборудованию и обзор по датчикам уровня во многом ориентированы на добычу и переработку углеводородного сырья.

Среди всей этой могучей поступи нефтегазовой индустрии как робкий росток цветка в трещине асфальтовой дороги выглядит статья по экологическому мониторингу водоёмов, направленная как раз на борьбу с неприятными последствиями функционирования этой самой индустрии.

К сожалению, такой дисбаланс довольно точно характеризует отношение в нашем обществе к проблемам охраны окружающей среды, что естественным образом сказывается на объёмах финансирования экологических программ.

Всего Вам доброго!

Главный редактор

С. Сорокин



В этом номере
Вы найдете
компакт-диск,
содержащий
каталог фирмы
Pepperl+Fuchs Elcon



СОДЕРЖАНИЕ 2/2002

Обзор

Аппаратные средства

6 Сигнализаторы изменения уровня

Виктор Жданкин

Данная публикация открывает цикл обзорных статей, посвящённых средствам контроля уровня, и знакомит читателей с сигнализаторами изменения уровня контролируемой среды на примере изделий фирмы Pepperl+Fuchs GmbH. В статьях рассматриваются основные свойства измерительных средств и некоторые особенности их применения, что должно помочь специалистам сделать правильный выбор датчиков уровня для различных сред.

Системная интеграция

Нефтегазовая промышленность

20 Многофункциональные контроллеры — основа массовой автоматизации типовых объектов нефтедобычи

Сергей Бальцер, Григорий Бушканец, Александр Деркач, Владимир Красных

В статье излагается опыт создания типового многофункционального контроллера и его использования для автоматизации объектов нефтедобычи на примере Ашальчинского нефтяного месторождения (Республика Татарстан).

30 Новые возможности управления технологическим процессом нефтедобычи

Василий Дудников, Дамир Набиев, Влад Гареев

В статье рассмотрена система контроля и автоматического управления «Мега». Описаны структура системы и назначение её основных элементов. Приведены особенности системы, важные для нефтедобывающей отрасли.

36 Система контроля загазованности «Газ-6»

Владимир Калабухов, Алексей Ляпков, Виктор Поляков

В статье рассматриваются вопросы автоматизации отдельных объектов магистрального газопровода с использованием технических средств комплекса «Магистраль-2». Приводятся описание и структура системы контроля загазованности «Газ-6», способной функционировать как в составе комплекса, так и автономно.

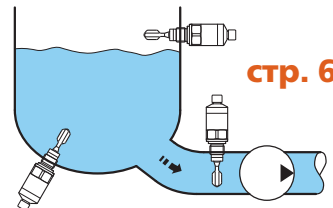
Разработки

Нефтегазовая промышленность

42 Система «Хортица» для трубопроводного транспорта

Александр Романовский, Александр Гриненко, Геннадий Солодовников, Владимир Кузьминов

В статье описывается информационно-измерительная система, предназначенная для дистанционного контроля параметров и управления технологическим оборудованием на газо- и нефтепроводах.



стр. 6



стр. 20



стр. 30



стр. 36



стр. 42

Разработки

Нефтегазовая промышленность

50 Опыт автоматизации баз хранения газонаполнительных станций

Виктор Гусев, Борис Горбатенко, Александр Кулешов

Рассматривается автоматизированная система контроля уровня, объёма, массы сжиженных газов в резервуарах базы хранения газонаполнительной станции. Система также способна отслеживать перемещения газа из резервуаров в автоцистерны и баллоны.



стр. 50

54 Система автоматизации отпуска сжиженного газа на АГЗС

Александр Летуновский

В данной статье рассказывается о характерных особенностях автоматизации торговотехнологического цикла функционирования автомобильных газовых заправочных станций, о разработанной системе и опыте её эксплуатации. Особое внимание уделено дозированному отпуску сжиженного углеводородного газа.

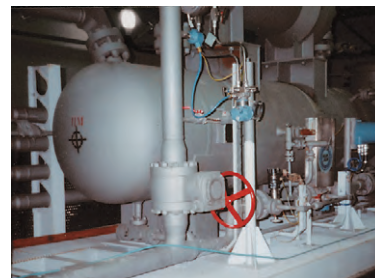


стр. 54

62 Передвижная установка для исследования газоконденсатных месторождений

Владислав Дубинский, Татьяна Иванова

Рассматриваются проблемы создания автоматизированной системы контроля и управления передвижной исследовательской установкой. Представлены структура, основные технические характеристики и функции системы.



стр. 62

Экология

68 Автоматизированный эколого-аналитический мониторинг источников загрязнения поверхностных вод

Андрей Бодяжин, Вячеслав Трофанчук

В статье описан судовой природоохранный комплекс «Волга», решающий задачи экологического мониторинга в акватории Куйбышевского водохранилища. Уделяется внимание всем составляющим комплекса. Показано, что реализованная на базе современных средств автоматизация процедур анализа, сбора и обработки информации с возможностью её оперативного отражения и архивирования существенно увеличивает эффективность контроля параметров водной среды.



стр. 68

В записную книжку инженера

74 Взрывозащищённая выносная система сопряжения с оборудованием нижнего уровня АСУ ТП

Виктор Жданкин

Демонстрационный зал

88

Будни системной интеграции

93

Новости

84, 85, 86, 87



стр. 74



Виктор Жданкин

Сигнализаторы изменения уровня

Данная публикация открывает цикл обзорных статей, посвящённых средствам контроля уровня, и знакомит читателей с сигнализаторами изменения уровня контролируемой среды на примере изделий фирмы Pepperl+Fuchs GmbH. В статьях рассматриваются основные свойства измерительных средств и некоторые особенности их применения, что должно помочь специалистам сделать правильный выбор датчиков уровня для различных сред.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время операция измерения уровня является ключевой для организации контроля и управления технологическими процессами в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах, в пищевой промышленности, промышленности строительных материалов, в системах экологического мониторинга и во многих других отраслях. К приборам для измерения уровня заполнения ёмкостей и сосудов, или уровнемерам, предъявляются различные требования: в одних случаях требуется только сигнализировать о достижении определённого предельного значения, в других необходимо проводить непрерывное измерение уровня заполнения.

Существует широкая номенклатура средств контроля и измерения уровня, использующих различные физические методы: ёмкостный, электроконтактный, гидростатического давления, поплавковый, ультразвуковой, радиоволновый. Эти методы и средства позволяют контролировать уровень различных сред: жидких (чистых, загрязнённых), пульп, нефтепродуктов, сыпучих твёрдых различной дисперсности. При выборе уровнемера необходимо учитывать такие физические и химические свойства контролируемой среды, как температура, абразивные свойства, вязкость, электрическая проводимость,

химическая агрессивность и т.д. Кроме того, следует принимать во внимание рабочие условия в резервуаре или около него: давление, вакуум, нагревание, охлаждение, способ заполнения или опорожнения (пневматический или механический), наличие мешалки, огнеопасность, взрывоопасность и другие [1].

В качестве примеров в статьях будут использоваться изделия фирмы Pepperl+Fuchs, которая предлагает широкую гамму средств контроля и измерения уровня: от простых поплавковых концевых выключателей (сигнализаторов предельных значений) до бесконтактных приборов непрерывного определения уровня на основе различных физических принципов. Фирма производит целый ряд так называемых интеллектуальных датчиков, являющихся многофункциональными программируемыми измерительными средствами, имеющими связи со стандартными промышленными коммуникационными сетями.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ СИГНАЛИЗАТОРОВ УРОВНЯ

Концевые выключатели предельного уровня формируют электрический сигнал в тех случаях, когда уровень контролируемого материала достигает, поднимается выше или опускается ниже определенного уровня, заданного

относительно высоты установки датчика. Примерами могут служить: защита от переполнения, защита оборудования от режима «сухого хода», проверка минимального и максимального уровня заполнения резервуаров. Для определения предельного уровня предлагаются следующие средства контроля: поплавковые выключатели, концевые выключатели с вибрирующим чувствительным элементом, кондуктометрические выключатели, ёмкостные зонды, погружные магнитные зонды, выключатели на основе гидростатического давления жидкости. В таблице 1 представлены основные типы средств определения предельного уровня и области их применения [2].

Поплавковые выключатели

Поплавковые выключатели используются для сигнализации о предельных значениях уровня жидкостей. Они обладают необходимой плавучестью, позволяющей им в незакреплённом состоянии находиться на поверхности жидкости в строго горизонтальном положении. В конкретных применениях поплавковый датчик закрепляется посредством собственного кабельного зажима на высоте, соответствующей предельному уровню жидкости. Процесс переключения запускается качанием датчика, когда он отклоняется от горизонтального положения в любом

Таблица 1. Основные типы средств определения предельного уровня и соответствующие им виды контролируемых сред

Средства контроля уровня	Определение предельного уровня	
	Жидкости	Сыпучие материалы
Поплавковые выключатели	Да	Нет
Вибрационные концевые выключатели	Да	Да
Кондуктометрические выключатели	Да	Нет
Ёмкостные выключатели	Да	Да
Магнитные погружные зонды	Да	Нет
Гидростатические концевые выключатели	Да	Нет

направлении, как это представлено на рис. 1. В качестве коммутационных устройств часто применяются жидкометаллические микровыключатели, в которых в настоящее время вместо ртути используется галинстан (Galinstan — жидкий металлический сплав, включающий галлий, индий и олово и сохраняющий жидкое состояние при температурах выше -19°C).

Поплавковый выключатель состоит из корпуса поплавка со встроенным микровыключателем и присоединительного кабеля.

Современные поплавковые датчики используют три разновидности не со-

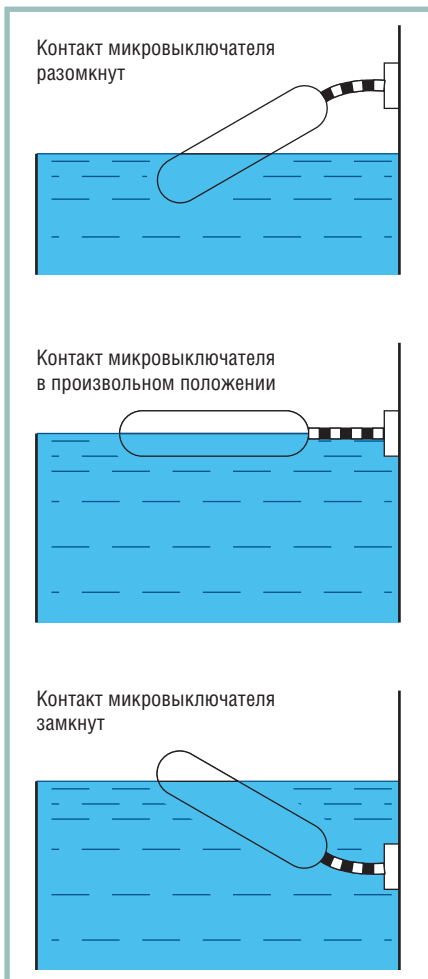


Рис. 1. Принцип действия поплавкового выключателя

держащих ртути коммутационных устройств.

1. Шаровой микровыключатель с определением положения на основе индуктивного метода (рис. 2 а):

- пригоден для применения во взрывоопасных зонах класса 1;
- номинальное напряжение 8 В (NAMUR, в соответствии с EN 60947-5-6);
- подключается через барьер безопасности с гальванической изоляцией (например KFD2-SR...);
- угол срабатывания $\pm 12^{\circ}$ относительно горизонтальной плоскости.

2. Шаровой концевой микровыключатель (рис. 2 б):

- тип выхода — коммутируемые каналы;
- непосредственно подключается ко входу измерительного преобразователя, не требует дополнительных средств сопряжения;
- коммутируемое напряжение 250 В переменного/постоянного тока, коммутируемый ток до 3 А (1 А);
- угол срабатывания $+18 \pm 6^{\circ}$ (верхняя точка), $+5 \pm 3^{\circ}$ (нижняя точка) от-

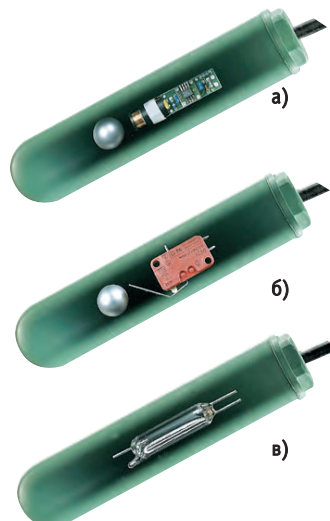


Рис. 2. Не содержащие ртути коммутационные устройства поплавковых выключателей

носителю горизонтальной плоскости.

3. Микровыключатель, использующий жидкий металлический сплав Galinstan (рис. 2 в):

- коммутируемое напряжение 250 В переменного тока (150 В постоянного тока), коммутируемый ток до 4 А;
- тип выхода — коммутируемые контакты;
- подключается непосредственно ко входу измерительного преобразователя, не требует дополнительных средств сопряжения;
- угол срабатывания: $\pm 5^{\circ}$ относительно горизонтальной плоскости.

В качестве поплавков применяют преимущественно полые шаровидные или сферо-цилиндрические тела, выполненные из полипропилена, устойчивого к воздействию неконцентрированных кислот и щелочей, большинства растворителей, спирта, бензина, воды, консистентных смазок и масел. Датчики имеют выход типа NAMUR или выходные контакты с коммутируемым напряжением 20...264 В переменного тока или 6...60 В постоянного тока.



Присоединительные кабели изготавливаются из поливинилхлорида (PVC) для применений в водной среде, включая сточную воду, и в слабоагрессивных жидкостях; из полиуретана (PUR), устойчивого к горюче-смазочным материалам, нагретым маслам и жидкостям, содержащим масла; из хлоросульфированного полиэтилена (CSM, Huralon), устойчивого к воздействию кислот, щелочей и многих растворителей. Длина кабеля составляет 3, 5 или 10 метров. Поплавок закрепляется или за боковые выступы резервуара через кабельный уплотнитель с резьбой, больше или равной G1A, или посредством дополнительной массы или стержней, зафиксированных в верхней части резервуара. Изгиб кабеля допускается только в горизонтальной плоскости. Минимальная длина кабеля между точкой закрепления и поплавком зависит от материала кабеля.

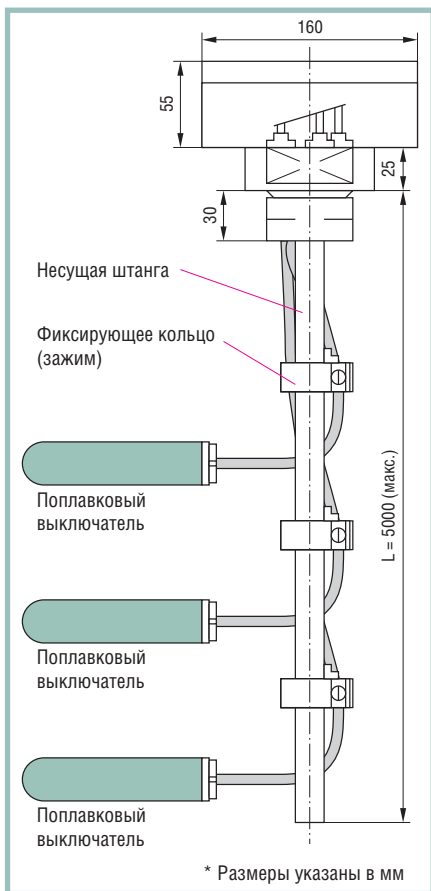


Рис. 3. Регулируемое комбинированное устройство с поплавковыми выключателями предельного уровня

По заказу поставляется регулируемое комбинированное устройство из поплавковых выключателей (до 5 датчиков), позволяющее изменять уровни срабатывания выключателей, если этого требуют новые эксплуатационные условия. При поставке данного устройства поплавки настраиваются по концу несущей штанги. Подстройка по уровням срабатывания производится пользователем на месте применения посредством перемещения установочных фиксирующих колец (рис. 3).

Поплавковые выключатели с интерфейсом NAMUR имеют согласно директиве АTEX 95 маркировку взрывозащиты II 2G EExia IIB T5 ($T_{max}=70^{\circ}C$) и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах класса 1. Ограничивающим фактором для их установки в зонах класса 0 является площадь поверхности поплавка (более 20 см^2), способной накапливать избыточный электростатический заряд.

На рис. 4 показаны некоторые способы применения поплавковых выключателей.

Общие технические данные поплавковых выключателей

Точность: зависит от угла срабатывания ($5...25^{\circ}$) и длины кабеля.

Температура контролируемой среды: до $120^{\circ}C$.

Рабочее давление: до 16 бар.

Плотность измеряемого вещества: не менее $0,6\text{ г/см}^3$ (для обеспечения необходимой плавучести форма поплавка выключателя определяется по минимальному значению плотности измеряемого вещества).

Основные достоинства:

- + простота;
- + прочность;
- + невысокая стоимость.

Недостатки:

- непригодны для вязких жидкостей;
- проблемы с плещущимися жидкостями;
- плавучесть зависит от размеров поплавка;
- точка срабатывания зависит от изменений (колебаний) плотности вещества.

Концевые выключатели с вибрирующим чувствительным элементом

В качестве вибрационных концевых выключателей применяют устройства с резонатором камертонного типа (из-за формы его часто называют колебательной вилкой), в которых пьезоэлектрическим способом возбуждаются сильные механические колебания в диапазоне резонансных частот. Благодаря высоким механическим качествам вибрирующей системы вполне достаточна весьма малая мощность возбуждения. Размещение чувствительного элемента внутри контролируемой среды вызывает резкое уменьшение амплитуды колебаний вплоть до их полного гашения. Смена состояния колебания состоянием покоя или наоборот в виде электрического сигнала предельного уровня поступает на индикатор [1]. При этом функционирование данных устройств не зависит от флуктуаций физических свойств контролируемого вещества.

Вибрационные концевые выключатели можно использовать для определения предельного уровня практически всех жидкостей и сыпучих материалов.

В номенклатуре фирмы Pepperl+Fuchs представлена широкая гамма вибрационных концевых выключателей под торговой маркой Vibacon в разных

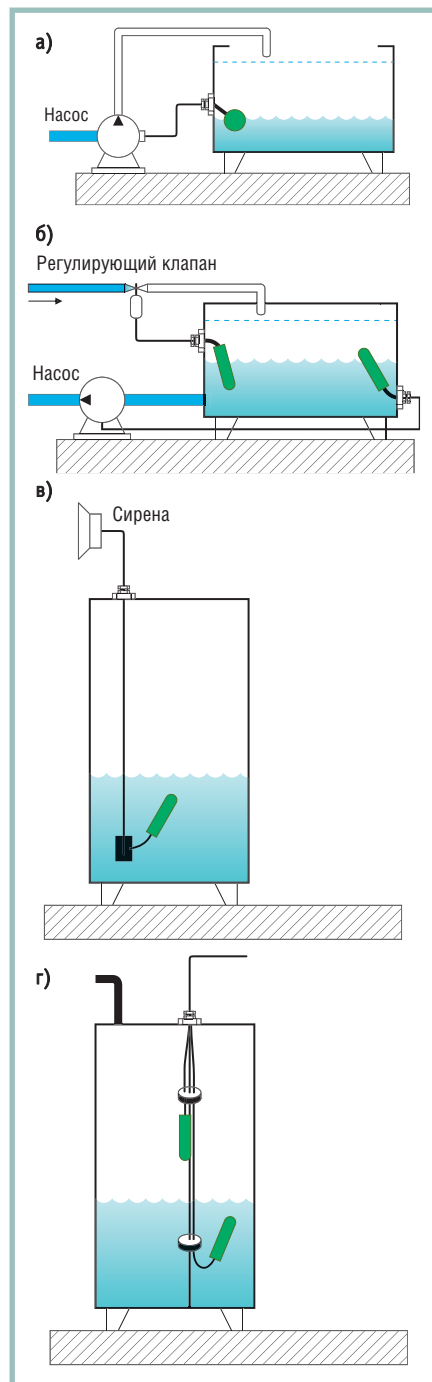


Рис. 4. Некоторые способы применения поплавковых выключателей:

- а) управление уровнем жидкости;
- б) управление уровнем жидкости в диапазоне установленных предельных значений;
- в) аварийная сигнализация;
- г) контроль уровня жидкости с помощью двух поплавковых выключателей

конструктивных исполнениях, с различными техническими характеристиками.

Общие технические данные вибрационных концевых выключателей

Точность: до 10 мм.

Температура контролируемой среды: до $150^{\circ}C$.

Рабочее давление: до 64 бар.

Плотность измеряемого вещества: не менее 0,6 г/см³.

Основные достоинства:

- + простота;
- + не требуется регулировка в месте установки;
- + отсутствуют движущиеся части;
- + нечувствительны к турбулентности, образованию пены и внешней вибрации;
- + допускают любую пространственную ориентацию;
- + нечувствительны к большинству физических свойств измеряемого вещества (исключение — плотность ρ);
- + проверка функционирования может проводиться на месте монтажа.

Недостатки:

- клейкие вещества и твёрдые частицы в жидкостях могут служить причиной отказов;
- твёрдые частицы могут заклинивать колебательную вилку.

Вибрационные концевые выключатели Vibracon Mini LVL-A1

Вибрационные концевые выключатели Vibracon Mini LVL-A1 применяются для определения уровня жидкостей там, где ранее использовались поплавковые выключатели, кондуктометрические, ёмкостные и оптические датчики, но оказались малопригодными из-за электропроводности или налипания измеряемого вещества, проявления турбулентности в жидкости, образования всплесков или воздушных пузырьков. Вибрационные выключатели применяются в очистных и фильтрующих системах, резервуарах со смазочными материалами и теплоносителями с низкой температурой, трубопроводах, а также могут быть использованы для защиты насосов. Но главной областью их применения остаются резервуары, содержащие жидкости.



Общий вид датчика серии Vibracon Mini LVL-A1

Vibracon Mini LVL-A1 может быть установлен в любом положении в резервуаре или трубопроводе диаметром до 40 мм, так как длина самого датчика составляет всего 148,5 мм (рис. 5). Образование пены не ухудшает его функционирование.

Эти датчики применимы для любых жидкостей, которые после извлечения колебательной вилки из контролируемой среды стекают с неё и не препятствуют свободной вибрации. В жидкости допускается содержание частиц с размерами меньше 5 мм.

При установке в замкнутых объёмах или при контакте с вязкими жидкостями колебательная вилка может полностью не освобождаться от контролируемого вещества, что приводит к ложному срабатыванию датчика (рис. 6).

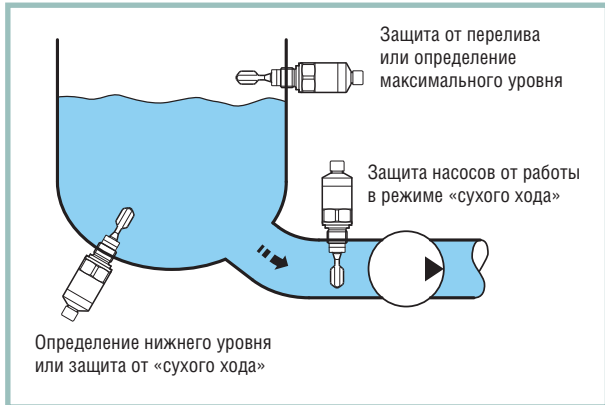


Рис. 5. Применения вибрационного концевого выключателя Vibracon Mini LVL-A1

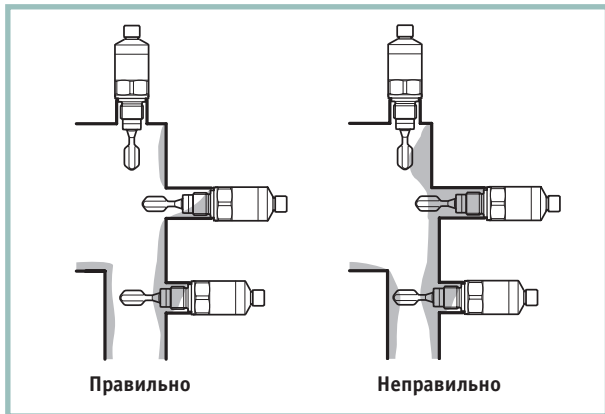


Рис. 6. Монтаж датчиков Vibracon Mini LVL-A1 с учётом свойств контролируемой среды



БЕЗОПАСНОСТЬ И ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ



СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ

- Барьеры искробезопасности на стабилизаторах
- Барьеры безопасности с гальванической развязкой
- Системы сопряжения с промышленными сетями
- Устройства подавления высоковольтных импульсов напряжения в измерительных цепях
- Датчики во взрывобезопасном исполнении
- Средства контроля уровня
- Взрывозащищённая выносная система сбора данных (IS RPI) для установки в зоне класса 1



www.prosoft.ru
Тел.: (095) 234-0636, факс: (095) 234-0640
Адрес: 117313, Москва, а/я 81
E-mail: info@prosoft.ru

LVL1-A1 может быть включен в двух рабочих режимах. Вне зависимости от выбранного режима работы датчик безопасно выключится даже в случае аварии (например при обрыве линии сети электропитания).



Режим MAX — безаварийный режим при определении максимального уровня: LVL-A1 сохраняет электронный ключ в замкнутом состоянии, пока уровень жидкости находится ниже уровня колебательной вилки (светится только зелёный светодиодный индикатор); применение — защита от переполнения.



Режим MIN — безаварийный режим при определении минимального уровня: LVL-A1 сохраняет электронный ключ в замкнутом состоянии, пока колебательная вилка погружена в жидкость (светится только зелёный светодиодный индикатор); применение — защита насосов от «сухого» режима работы.

Электронный ключ разомкнётся, если уровень жидкости достигнет предела, или если случится авария, или если возникнет перебой в электропитании. Основные характеристики и параметры датчиков серии Vibracon Mini приведены в табл. 2.

Для проверки работоспособности вибрационного концевого выключателя Vibracon Mini LVL-A1 применяется тестовый магнит. При приближении магнита к контрольной точке датчика текущее состояние его выходного каскада изменяется на противоположное. У моделей для AS-интерфейса изменяется состояние бита D0.

Вибрационные концевые выключатели Vibracon LVL1-A2

Вибрационные выключатели серии LVL-A2 (табл. 3) также предназначены для определения уровня жидкостей. Выпускаются модели в компактном и удлиненном исполнениях (рис. 7 а, б). Компактная модель имеет длину корпуса 110 мм и длину колебательной вилки 127 мм; удлиненные модели могут иметь удлинительную трубку длиной 220...3000 мм.

Для жёстких условий эксплуатации предлагается модель с корпусом из нержавеющей стали (рис. 7 в). Для применений в пищевой промышленности имеется модель с полированной колебательной вилкой. Для определения уровня агрессивных жидкостей выпуска-

ются датчики (рис. 7 г), колебательные вилки которых покрыты термопластичным фторопластом (Halar). Необходимо отметить следующее обстоятельство: модели с вилками, покрытыми термопластичным фторопластом, имеют исполнение только с крепёжными фланцами (нерезьбовое

соединение), так как в процессе резьбового соединения со стенками резервуара покрытие может нарушиться и защитные свойства утратятся.

Вибрационные выключатели серии LVL-N имеют выход NAMUR, маркировку взрывозащиты EEx ia IIC T6/T5/T4/T3 и могут уста-

Таблица 2. Технические характеристики датчиков серии Vibracon Mini

Модель для коммутации цепей напряжения переменного тока	
Напряжение питания переменного тока, В	19...253 (50/60 Гц)
Максимальный ток нагрузки, мА	250 (автоматическая проверка нагрузки при подключении)
Потребляемый ток, мА	3,8 (макс.)
Соединитель	Вентильный штекер
Модель для коммутации цепей напряжения постоянного тока	
Напряжение питания постоянного тока, В	10...35
Максимальный ток нагрузки, мА	250 (защита от перегрузки)
Потребляемый ток, мА	15 (макс.)
Соединитель	Вентильный штекер или M12×1
Модель для AS-интерфейса	
Напряжение питания постоянного тока, В	26,5...31,9
Максимальный ток нагрузки, мА	В соответствии с EN 5029 или IEC 62026-2
Потребляемый ток, мА	25 (макс.)
Соединитель	M12×1
Допустимые условия эксплуатации	
Температура окружающей среды	-40...+70°C
Температура жидкости	-40...+80°C; -40...+100°C при температуре окружающего воздуха до +50°C
Рабочее давление (p)	-1...+40 бар
Плотность жидкости (ρ)	Мин. 0,7 г/см ³
Вязкость жидкости (ν)	Макс. 10000 мм ² /с (10000 сСт)
Степень защиты	IP68; IP65 с вентильным штекером; IP65/67 с соединителем M12×1
Общие параметры выхода	
Время включения	Около 0,5 с при погруженной в жидкость колебательной вилке Около 1 с при оголенной колебательной вилке
Гистерезис	Около 2 мм при вертикальном монтаже

Таблица 3. Основные технические характеристики Vibracon LVL-A2

Напряжение питания постоянного тока, В	18...30
Ток нагрузки, мА	До 40
Схема подключения	4-проводная
Тип выходного каскада	PNP, защита от перегрузки по току и короткого замыкания
Время срабатывания	Около 0,5 с при погруженной в жидкость колебательной вилке Около 0,5 с при оголенной вилке
Температура окружающей среды	-20...+70°C
Температура измеряемой жидкости	-40...+150°C
Рабочее давление	До 40 бар
Плотность жидкости	Мин. 0,6 г/см ³
Вязкость жидкости	Макс. 10000 мм ² /с
Степень защиты	IP67
Индикаторы	Зелёный светодиод для цепей питания Жёлтый светодиод для определения состояния выхода

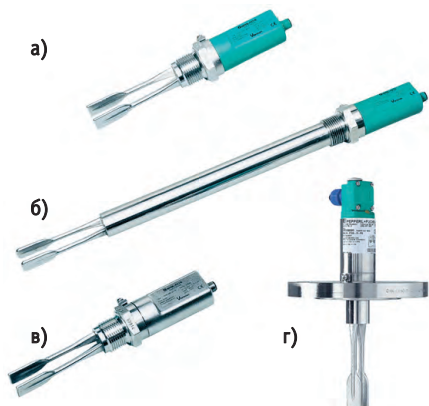


Рис. 7. Вибрационные концевые выключатели с колебательной вилкой серии LVL1-A2:

- а) модель в компактном исполнении;
 б) в удлиненном исполнении;
 в) модель с корпусом из нержавеющей стали;
 г) модель с монтажными фланцами

наливаться во взрывоопасных зонах. Их основные технические характеристики подобны характеристикам устройств серии LVL-A2.

Выключатели серии LVL-Exd имеют маркировку взрывозащиты EEx d IIC T5/T6 и могут быть использованы для определения уровня как жидкостей, так и сыпучих материалов. Эти выключатели оснащены устройством индикации изменения реальной консистенции вещества по сравнению с ожидаемой, устанавливаемой переключателем (жидкость/сыпучий материал). Изменения консистенции вещества определяются независимо от измерения уровня. Подобная индикация может сигнализировать об изменении вещества, о коррозии или о налипании продукта на вилку датчика.

Вибрационные концевые выключатели Vibracon LVL-E5

Вибрационные выключатели LVL-E5 используются для определения уровня как жидкостей, так и сыпучих материалов; предлагаются изделия в компактном и удлиненном исполнениях (длина трубки 220...3000 мм). Встроенные средства самодиагностики обеспечивают проверку датчика от колебательной вилки до схемы обработки; коммутационный выход настраивается как нормально открытый или нормально закрытый; имеется возможность выбора времени задержки включения (в зависимости от режима работы — 0,2/1/5 с). Функция отображения изменения консистенции материала (жидкость/сыпучий материал) у датчиков этой серии аналогична подобной функции у изделий серии



Использование датчика серии Vibracon в качестве сигнализатора предельного уровня жидкости

LVL-N и также может быть использована для сигнализирования об изменении контролируемой среды, о коррозии или о налипании продукта на колебательную вилку.

Состояние датчика отображают четыре светодиодные индикатора.

Вибрационные концевые выключатели Vibracon T/S

Вибрационные концевые выключатели серий LVL-T1 и LVL-S1 предназначены для определения предельных уровней жидкостей в небольших резервуарах и баках со смесителями. Корпуса изделий выполнены из нержавеющей стали, а корпуса выключателей серии LVL-S1, кроме того, от-

полированы, что позволяет применять их в технологических процессах производства пищевых продуктов и фармакологической промышленности. Датчики LVL-T1 имеют двухпроводной выход, способный коммутировать цепи с напряжениями 19...253 В переменного тока, и 3-проводной выход (PNP), способный коммутировать цепи с напряжениями 10...55 В постоянного тока.

Примеры установки выключателей данных серий показаны на рис. 8, а их внешний вид — на рис. 9.

Допустимые условия эксплуатации датчиков Vibracon T/S приведены в табл. 4.

Вибрационные концевые выключатели Vibracon M

Вибрационные концевые выключатели серии Vibracon M (рис. 10) предназначены для применения на предприятиях химической, фармакологической, пищевой промышленности. Эти датчики во взрывозащищенном исполнении с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и «взрывонепроницаемая оболочка» можно устанавливать во взрывоопасных зонах.

Особенности конструктивного исполнения и защита от попадания внутрь оболочки твердых посторонних тел и воды позволяют эксплуатировать датчики серии Vibracon M в условиях повышенного и пониженного давления, в широком температурном

При поддержке: Ассоциации экономического взаимодействия субъектов Северо-Запада РФ, Администрации Санкт-Петербурга

26 – 30 ноября Санкт-Петербург
Инвеком-2002 Выставочный комплекс в Гавани

12-я международная выставка

invescom
 информационные технологии и вычислительная техника

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ГОНКА ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Специализированная часть выставки:
Отдельный выставочный блок ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

Одновременно с выставкой в рамках 3-го бизнес-форума "Информационные технологии в развитии Северо-Западного региона России" проводится специализированная конференция "ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ: ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО"

Организатор: **РЕСТЕК** ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
 Генеральный информационный спонсор:

Дополнительная информация:
 Тел./факс: (812) 235-7391, 320-9688
 E-mail: inwecom@restec.ru www.restec.ru/it-week

ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ
 PCWEEK
 Конференция ИИФО

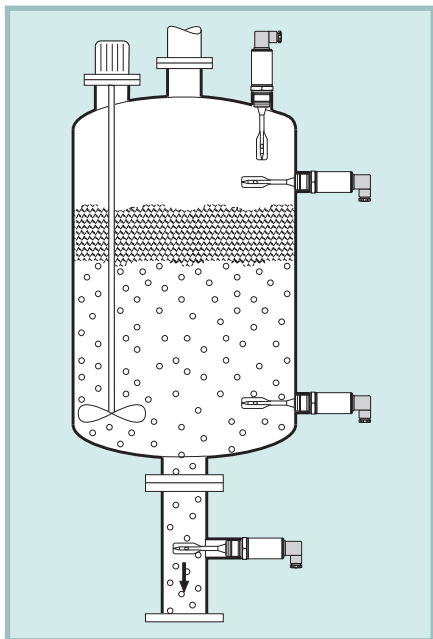


Рис. 8. Примеры установки вибрационных выключателей серий Vibrationcon T/S



Рис. 9. Внешний вид вибрационных выключателей Vibrationcon LVL-T1 и LVL-S1

диапазоне, подвергать их воздействию дезинфицирующих растворов и стерилизации. Данные датчики можно применять для сигнализации о предельных значениях абразивных веществ, жидкостей с включениями твёрдых материалов, для работы в условиях турбулентности и налипания продукта.

Основными достоинствами вибрационных концевых выключателей серии Vibrationcon M являются:

- простой ввод в промышленную эксплуатацию;
- миллиметровая точность и постоянный уровень срабатывания;

Таблица 4. Допустимые условия эксплуатации вибрационных выключателей серии Vibrationcon T/S

Температура окружающей среды	-40...+70°C
Температура контролируемого вещества	-40...+150°C
Рабочее давление (р)	-1...+40 бар
Температура хранения	-40...+85°C
Степень защиты	IP65/IP67 с разъёмным соединителем, IP68 со встроенным кабелем (24 часа, глубина 1,5 м)
Плотность вещества (ρ)	Мин. 0,7 г/см ³
Вязкость вещества (ν)	Макс. 10000 мм ² /с
Электромагнитная совместимость	Невосприимчивы к электрическим полям с напряжённостью 10 В/м

- отсутствие необходимости технического обслуживания и повышенный ресурс;
- возможность различного исполнения корпусов (прочный алюминиевый корпус, пластиковый корпус, корпус из нержавеющей стали);
- различные типы выходных каскадов (PNP для коммутации цепей постоянного тока, двухпроводные для коммутации цепей переменного тока, реле переменного и постоянного тока, NAMUR);
- размер удлинительной трубки, к которой крепится колебательная вилка, от 40 мм до 3 м;
- допускаются разнообразные виды монтажа.

Основные технические особенности датчиков серии Vibrationcon M отражает

табл. 5, а допустимые условия их эксплуатации приведены в табл. 6.

Метод определения предельного уровня на основе измерения проводимости (кондуктометрический метод)

Этот метод основан на изменении силы тока. При пустом резервуаре сопротивление между двумя электродами бесконечно велико; при погружении концов электродов в проводящую среду сопротивление уменьшается соответственно величине её проводимости. Область применения метода распространяется исключительно на контроль уровня проводящих жидкостей. Следовательно, уровень сыпучих или вязких материалов измерять указанным методом нельзя. Необходимо наличие у контролируемого вещества определённой минимальной проводимости (более 1 мкС/см), чтобы при измерении уровня кондуктометрическим методом можно было получить различимый сигнал изменения тока.

Настоящий метод применяют главным образом для измерения предельного уровня в цистернах, баках и паровых котлах. Воспламеняющиеся жидкости, такие как различные виды топлива, масла и растворители, являются диэлектриками, поэтому для них этот метод неприменим в отличие от кислот, щелочей и растворов, содержащих воду и являющихся проводниками. Уровень агрессивных жидкостей определяется без проблем, путём использования электродов, выполненных из высокопрочных материалов.

Системы машинного зрения с платами ввода видео

National Instruments предлагает эффективные и простые в использовании решения по сбору и обработке сигналов с промышленных видеокамер

IMAQ™ PCI-1407

- Работает со стандартными или ПЗС камерами
- Программная поддержка
- Вычислительная мощь ПК для обработки изображений



ni.com/russia

Для записи на бесплатные курсы LabVIEW Hands On звоните по тел. (095) 238-71-39



(095) 238-71-39
117049, Москва,
Ленинский пр-т, 1/2 офис 1013
ni.russia@ni.com

Дистрибьютор: Москва: ИнСис (095) 921-0902
Системные интеграторы:
Москва: АСК (095)973-09-35, ЦАТИ (095) 362-7674
С.-Петербург: ВИТЭК (812)259-9591

#228



Рис. 10. Внешний вид концевых выключателей с колебательной вилкой серии Vibracon M

При реализации кондуктометрического метода два электрода устанавливаются выше поверхности проводящей жидкости, уровень которой контролируется. Когда жидкость достигает той точки, где оба электрода контактируют с жидкостью, электрический ток вызывает срабатывание реле. Если требуется выявить несколько значений уровня, используется соответствующее кратное число электродов. Для того чтобы исключить такие эффекты, как электролиз жидкости или взрыв, применяются постоянный ток достаточно малой величины и переменный ток.

На основе данного метода может быть легко и экономично реализовано определение не только предельного, но и межфазного уровня; например, достаточно просто выявляется граница между водой и непроводящими жидкостями в разделителях (сепараторах) масла или бензина.

Кондуктометрические концевые выключатели с одностержневыми электродами HR-6001

Эта серия включает модели с электродом диаметром 4 или 6 мм. Длина электродов диаметром 6 мм достигает 1,5 м. Для изготовления электродов применяются различные материалы: нержавеющая сталь, Hastelloy B (NiMo28), Hastelloy C (NiMo16Cr16Ti), титан, тантал, а также покрытие из политетрафторэтилена; материал резьбовых соединителей: нержавеющая сталь, политетрафторэтилен (устойчив к воздействию многих химикатов), полипропилен (устойчив к воздействиям кислот, щелочей, смазок, масел и растворителей).

Таблица 5. Основные технические особенности Vibracon M

	LVL-M1 Компактный корпус	LVL-M2 Удлиненная вилка до 3 м	LVL-M2C Удлиненная вилка с покрытием из фторопластового термопластика (ECTFE)	LVL-M1H/M2H Компактная/удлиненная форма для применений в пищевой промышленности
Сертификация	Сертифицированы для применения в системах предупреждения переливов (WHG, закон ФРГ об охране водных ресурсов) ATEX (EEx ia, EEx d) FM IS, XP CSA общее применение, IS, XP			EHEDG, 3A — экспертиза соответствия санитарно-гигиеническим нормам и требованиям
Типы входов	2-проводная линия для коммутации цепей переменного тока; 3-проводная линия для коммутации цепей постоянного тока (PNP); токовый выход 8/16 мА; NAMUR			
Способ крепежа	Резьба G 3/4" BSP, G1" BSP (DIN ISO 228/1), R3/4" BSPT (DIN 2999), 3/4" NPT (ANSI B 1.20.1), 1" NPT Фланцы по DIN, ANSI, JIS с DN 25/1"			Фланцы по DIN, ANSI, JIS с DN 25/1"

Таблица 6. Допустимые условия эксплуатации Vibracon M

Температура окружающей среды	-50...+70°C
Температура контролируемого вещества	-40...+150°C
Рабочее давление (p)	-1...+64 бар
Плотность вещества (ρ)	Мин. 0,5 г/см³
Вязкость вещества (ν)	Макс. 10000 мм²/с
Размер твердых частиц в жидкости	5 мм (макс.)
Степень защиты	IP66/IP67 (алюминиевый корпус) IP66/IP68 (алюминиевый корпус с маркировкой EEx d)
Скорость изменения температуры вещества	120°C/с
Электромагнитная совместимость	Невосприимчивы к электрическим полям с напряженностью до 10 В/м

Принцип действия выключателя с одностержневыми электродами достаточно прост: реле электрода вырабатывает измерительное напряжение переменного тока; когда проводящая среда устанавливает контакт с электродом, измерительная цепь замыкается и реле электрода формирует переключательный сигнал в соответствии с выбранным порогом чувствительности.



Внешний вид кондуктометрического концевого выключателя

Основные технические характеристики датчиков серии HR-6001 приведены в табл. 7.

Кондуктометрические концевые выключатели с многостержневыми электродами HR-6051

Серия HR-6051 включает модели с числом электродов от 1 до 4. Основные технические характеристики этих датчиков аналогичны характеристикам изделий серии HR-6001.

Общие технические данные кондуктометрических выключателей

Точность: 4 мм.
Температура контролируемого вещества: до 150°C.

Рабочее давление: до 30 бар.

Основные достоинства:

- + простота и прочность;
- + отсутствие движущихся механических частей;

- + нечувствительны к турбулентности;
- + технологическим процессом допускаются высокая температура и давление;
- + простая регулировка и обслуживание.

Недостатки:

- непригодны для клейких веществ и диэлектриков;
- масляные вещества могут вызывать налипание на электроды тонкого слоя непроводящего покрытия, что может быть причиной отказа.

Концевые выключатели на основе метода измерения электрического поля

Взаимодействие двух электродных стержней (или электрода и металлической стенки резервуара) со схемой генератора колебаний преобразователя приводит к созданию переменного электрического поля. По мере того как уровень вещества увеличивается и контролируемое вещество входит в контакт с электродами, колебательный контур демпфируется. Детектор с регулируемым порогом фиксирует измене-

Таблица 7. Основные технические характеристики HR-6001

Допустимая температура контролируемого вещества при материале резьбовых соединителей: ● нержавеющая сталь ● полипропилен ● политетрафторэтилен	До 150°C До 90°C До 150°C
Допустимое рабочее давление при материале резьбовых соединителей: ● нержавеющая сталь ● полипропилен ● политетрафторэтилен	До 30 бар До 16 бар До 10 бар
Материал корпуса	Полибутентерефталат (PBT)
Электрические соединители	В соединительной коробке или зажим в штепсельной розетке электрода Соединительный штекер (макс. 1 мм ²) Соединительный штекер (макс. 2,5 мм ²)
Способ крепежа	Резьба G1/2A (нержавеющая сталь, PP, PTFE)

ние электрического поля и формирует соответствующий сигнал.

Этот метод определения предельного уровня может быть реализован с использованием стандартных электродов, применяемых для кондуктометрического или ёмкостного методов, и используется практически для любого вещества:

- жидкостей или зернистых материалов;
- веществ с различным характером электрической проводимости (и диэлектрики, и проводники);

- материалов, способных налипать на стержни электродов.

Метод находит наиболее широкое применение при определении границ раздела в масляных или бензиновых сепараторах и отстойниках.

В качестве примера рассмотрим концевой выключатель с одностержневым электродом серии HR-6011. Этот датчик имеет электроды диаметром 4 мм или 6 мм, точка срабатывания для разных веществ может регулироваться в соответствии с длиной электрода. Электронная схема преобразователя обнаруживает искажения электрического поля, вызванные изменением уровня контролируемого вещества, и преобразует их в соответствующее изменение тока. Если сигнал соответствует превышению значения установленного предельного уровня, выходной ток дискретно увеличивается до более чем 2,2 мА и барьер с трансформаторной изоляцией коммутирует выходные контакты. Этот барьер также обнаруживает неисправности преобразователя и подводящих проводов посредством проверки значения потребляемого тока.

Основные технические характеристики концевых выключателей на основе измерения электрического поля серии HR-6011 приведены в табл. 8.

Кроме описанного, поставляются устройства с двумя электродами, выполненными из различных материалов: нержавеющая сталь, Hastelloy B (NiMo28), Hastelloy C (NiMo16Cr16Ti), тантал — и покрытыми политетрафторэтиленом, а также датчики с выходом NAMUR и во взрывозащищённом исполнении (могут быть установлены в зоне класса 0). Основные технические характеристики этих из-

ДЛЯ ЖЁСТКИХ ТРЕБОВАНИЙ

- Низкая потребляемая мощность
- Расширенный диапазон температур
- Процессор класса Pentium до 300 МГц и память SDRAM
- Поддержка XVGA и плоских панелей, интерфейса PanelLink
- Стандартные соединители Fast Ethernet, 2×USB, Sound I/O, TV Out, Video In
- Поддержка дисков CompactFlash



Cool Fox II
AT 96/ISA96



Cool Roadrunner II
PC/104-Plus

#195



www.prosoft.ru

Таблица 8. Основные технические характеристики HR-6011

Допустимая температура окружающей среды	-20...+70°C
Допустимая температура контролируемого вещества	-20...+70°C
Допустимое рабочее давление	До 30 бар
Материал корпуса	Полибутилентерефталат (PBT)
Материал стержня электрода	Нержавеющая сталь с покрытием из политетрафторэтилена (PTFE)
Способ крепежа	Резьба G1/2A (нержавеющая сталь)
Степень защиты	IP65

делий подобны характеристикам кондуктометрических устройств.

Ёмкостный метод определения предельного уровня

Название метода предполагает, что в его основе лежит определение изменений электрической ёмкости в зависимости от уровня наполнения резервуара. Конденсатор образован стенкой резервуара и щупом, погруженным в его содержимое. Измерение ёмкости осуществляют, как правило, при помощи резонансных схем или мостов переменного тока с самоуравновешиванием. В точном определении уровня решающую роль играют конструкция,

изоляция и правильное размещение ёмкостного зонда. Поэтому необходимо учитывать следующие факторы: изоляцию зонда, форму резервуара, давление в резервуаре, температуру контролируемого материала, его зернистость, абразивность, химическую агрессивность, вязкость, возможность образования конденсата или пены [1].

Измерительный зонд в зависимости от требуемой длины выполнен из проволочного тросика, металлического стержня или трубки.

Ёмкостные средства контроля предельного уровня представлены в номенклатуре фирмы Pepperl+Fuchs концевыми выключателями серии LCL.

Ёмкостные сигнализаторы предельного уровня LCL

Новая серия ёмкостных концевых выключателей LCL предназначена для определения уровня как жидкостей, так и сыпучих материалов в бункерах и хранилищах. Типичными сыпучими материалами являются гипс, цемент, песок, известь, угольная пыль, стиральный порошок, крупы, смешанный фураж, мука или сухое молоко. Поставляются датчики в компактном исполнении с длиной зонда всего 140 мм и модели с длиной кабеля зонда 6000 мм. Ёмкостные выключатели легко вводятся в эксплуатацию (технология plug-and-play), активная компенсация влияния раскачивания зонда и конструктивная прочность являются их дополнительными достоинствами.

Ёмкостные выключатели LCL поставляются в следующих вариантах исполнения:

- релейный выход, питание от сетей переменного и постоянного тока;
- PNP-выход, трёхпроводная схема питания напряжением постоянного тока.



Цены снижены!

ЧЁТКО БЕЗОПАСНО ЯСНО

- Практически отсутствует паразитное электромагнитное излучение
- Устойчивость к ударам и вибрациям
- Широкий температурный диапазон от -40° до +85°C
- Высокая яркость и контрастность изображения
- Разнообразие размеров – от 160×80 до 640×480 точек

Новое семейство ЖК-дисплеев

- Максимальное разрешение 800×600 пиксел
- Максимальная яркость 1000 кд/м²
- Широкий диапазон рабочих температур от -40 до +70°C (модель LC 640.480.21-065HTR)



Электролюминесцентные дисплеи Planar®

Идеальное решение для отображения данных в медицине, промышленной автоматизации, на транспорте, в военных системах

www.prosoft.ru
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
Адрес: 117313, Москва, а/я 81
E-mail: info@prosoft.ru

#151

Допустимые условия эксплуатации и связанные с ними характеристики ёмкостных выключателей приведены в табл. 9, а внешний вид их конструкции показан на рис. 11.

Рис. 12 и 13 показывают требования к установке ёмкостных датчиков LCL1 и LCL2 с кабельным зондом.

Если стенка резервуара выполнена из электропроводящего материала, то её необходимо соединить с землёй; если резервуар изготовлен из неметаллического материала, то следует снабдить

электроды дополнительным противоположным электродом (или металлической лентой) и соединить его с землёй.

Основные достоинства:

- + простота установки и эксплуатации;
- + многофункциональность применения;
- + возможность использования с клейкими веществами;
- + активная компенсация влияния раскачивания зонда.



LCL1

LCL2

Таблица 9. Допустимые условия эксплуатации LCL1 и LCL2

Температура контролируемой среды	-40...+120°C
Рабочее давление	-1...+25 бар
Степень защиты	IP66
Размер гранул	30 мм (макс.)
Максимальная боковая нагрузка	1400 Н
Прочность на разрыв	3000 Н
Способ крепежа	Резьба R1", 1" NPT; R11/2", 11/2" NPT
Сертификация	Установка во взрывоопасной зоне класса 20; АТЕХІІ1/3D; FM; CSA

Рис. 11. Внешний вид конструкции ёмкостных выключателей

Магнитные погружные зонды предельного уровня

Магнитные погружные зонды предельного уровня серии LML разработаны для использования в очищенных жидкостях, таких как вода, растворители, масла, различные виды топлива. В зависимости от вида контролируемой жидкости возможны различные исполнения зондов:

- пластиковые для агрессивных кислот и щелочей;
- из нержавеющей стали для воды, масел и т.п.;
- из нержавеющей стали во взрывозащищённом исполнении (маркировка взрывозащиты EEx ia IIC T3-T6) для горючих жидкостей, таких как топливо, растворители, спирты.

Эти датчики работают следующим образом: поплавков, направляемый трубкой зонда, плавает на поверхности жидкости; тороидальный магнит, смонтированный на поплавке, в соответствующем положении замыкает язычковые герметизированные контакты, установленные на направляющей трубке, посредством магнитного поля.

Поставляются модели с числом контактов от 1 до 3. Переключатели выполняются размыкающие, замыка-



M-Systems
Flash Disk Pioneers

ИНФОРМАЦИЯ — ХРАНИТЬ ВЕЧНО!



УСТРОЙСТВА ФЛЭШ-ПАМЯТИ

- Надежная запись и энергонезависимое хранение данных в самых жестких условиях эксплуатации
- Флэш-диски емкостью от 8 Мбайт до 10,24 Гбайт полностью заменяют традиционные НЖМД, но намного более надежны:
 - не имеют движущихся механических частей,
 - могут работать при температурах от -40 до +85°C,
 - выдерживают удары до 1000g
- Могут использоваться в системах с интерфейсами SCSI, IDE, DiskOnChip, CompactFlash, PCMCIA



www.prosoft.ru #31

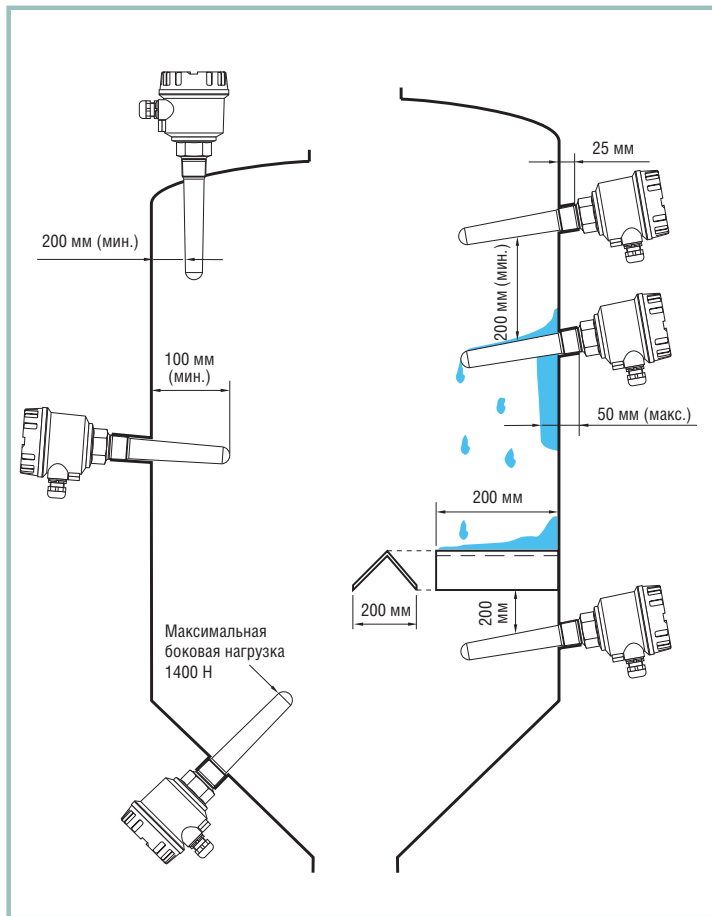


Рис. 12. Требования к установке датчиков LCL1

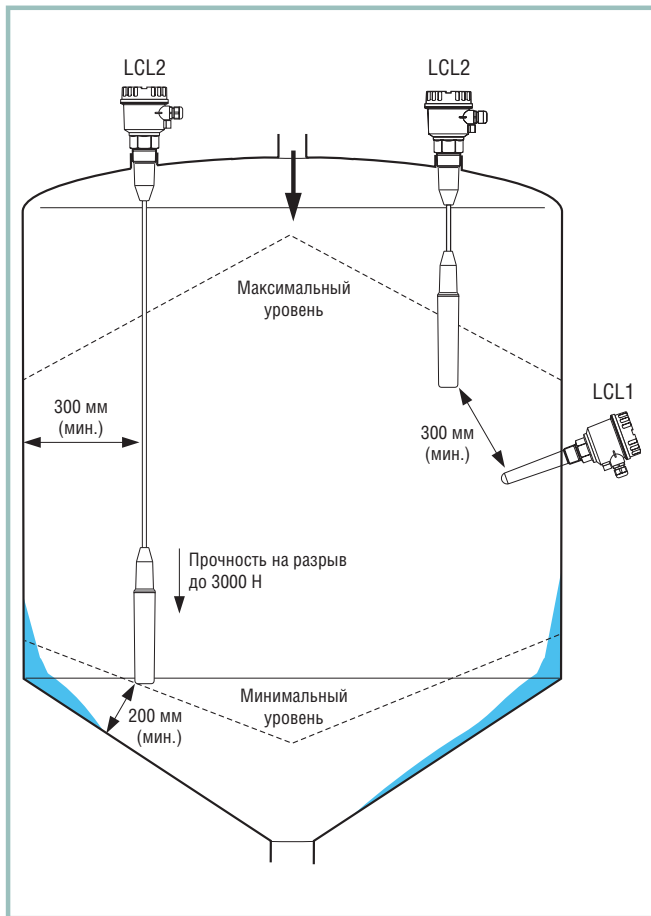


Рис. 13. Требования к установке датчиков LCL2



МОЩНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭНЕРГИИ

- Диапазон мощностей от 200 Вт до 2,2 кВт
- Широкий ряд номиналов входных и выходных напряжений
- Частота сети переменного тока от 10 Гц до 1 кГц
- Защита от короткого замыкания, перенапряжений, перегрева
- Коррекция коэффициента мощности
- Резервирование, «горячая» замена, параллельное включение
- Среднее время наработки на отказ не менее 150 тысяч часов
- Температурный диапазон от -20 до +70°C

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- железнодорожный транспорт,
- электроприводы,
- нефтехимическая промышленность,
- автоматизация технологических и сборочных процессов,
- станкостроение,
- авиационная и оборонная электроника,
- подвижная аппаратура связи,
- вычислительная техника,
- морской флот,
- радиовещание,
- медицина,
- метрология,
- управление скоростью турбин,
- промышленные источники энергии,
- системы контроля за состоянием окружающей среды,
- промышленные и аварийные системы освещения,
- противопожарная защита,
- торговые автоматы,
- системы безопасности



ющие и переключающие. Точность измерения не зависит от давления, плотности и электрических свойств жидкости. Внешний вид конструкции магнитного погружного зонда серии LML показан на рис. 14, а рис. 15 иллюстрирует его применение в реальном технологическом процессе.

Общие технические данные магнитных погружных зондов

Температура контролируемой жидкости: -20...+70°C.

Рабочая плотность контролируемого вещества: не менее 0,7 г/см³.



Рис. 14. Внешний вид магнитного погружного зонда серии LML для сигнализации о предельных значениях уровня

Рабочее давление: до 3 бар (исполнение из пластика); до 25 бар (исполнение из нержавеющей стали).

Основные достоинства:

- + простой принцип действия;
- + несложный монтаж;
- + несложное техническое обслуживание;
- + не требуется регулировка в месте установки.

Недостатки:

- плавучесть зависит от размера поплавка;
- точки переключения зависят от плотности среды;
- максимальная длина трубки зонда около 6 м;
- минимально допустимая плотность контролируемого вещества равна 0,7 г/см³.
- можно использовать только в очищенных жидкостях.

Гидростатический метод определения предельного уровня

Гидростатический метод подходит для определения уровня любых жидко-



Рис. 15. Пример использования магнитного погружного зонда

стей. Здесь непосредственно используется давление, оказываемое жидкостью на дно резервуара: давление, создаваемое в трубке зонда, в случае когда уровень жидкости повышается, воздействует на мембранное устройство; как только давление достигает значения, соответствующего установленному значению уровня, срабатывает переключающее коммутационное устройство (контактор, реле, формирователь






ПРОМЫШЛЕННЫЕ КЛАВИАТУРЫ И УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

УДОБНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ЛЮБЫХ УСЛОВИЙ





- Степень защиты до IP66
- Корпус или передняя панель из нержавеющей стали
- До 10 миллионов нажатий
- Диапазоны рабочих температур 0...+55 °C и -40...+90 °C
- Модели с подсветкой клавиатуры
- Модели для монтажа в панель

Подробности на www.prosoft.ru

#28

сигналов или клапан); мембранное устройство возвращается в первоначальное состояние, когда уровень жидкости и, соответственно, давление снова понизится.

В гидростатических сигнализаторах (рис. 16) используются различные способы подключения к измерительной системе; существуют модификации датчиков из нержавеющей стали и пластика. Основные технические характеристики гидростатических сигнализаторов на примере изделий серии HR-0211 приведены в табл. 10.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в обзоре средства контроля предельного уровня жидкостей и сыпучих материалов являются



Рис. 16. Внешний вид конструкции гидростатического концевых выключателя HR-0211

Таблица 10. Основные технические характеристики гидростатического сигнализатора предельных значений HR-0211

Напряжение питания	250 В (макс.) переменного тока (50 Гц)
Максимальный ток нагрузки	6 А
Тип коммутационного устройства	Переключающий
Точка включения	12±4 бар
Точка выключения	5±3 бар
Максимальное значение гидростатического давления	500 мбар
Допустимая температура окружающей среды	-20...+70°C
Допустимая температура контролируемой жидкости	-20...+70°C
Степень защиты	IP54

неотъемлемой частью многих систем автоматизации производства, поэтому от их метрологических параметров, функциональных возможностей и эксплуатационной надёжности в значительной степени зависят качество и эффективность этих систем.

В промышленности лидерами среди устройств контроля уровня являются поплавковые датчики из-за своей низкой стоимости, простоты и достаточной надёжности, а также вибрационные концевые выключатели, отличающиеся более широкими функциональными возможностями. Однако обзор не ограничен этими группами изделий. Приведённые описания других методов с акцентом на их достоинства и недостатки, характеристика конструктивного исполнения датчиков и используемых видов взрывозащиты, информация о сертификации должны помочь специалистам сделать правильный выбор устройств контро-

ля предельного уровня для различных применений.

В следующей статье цикла планируется рассказать об устройствах непрерывного измерения уровня жидких и сыпучих материалов. ●

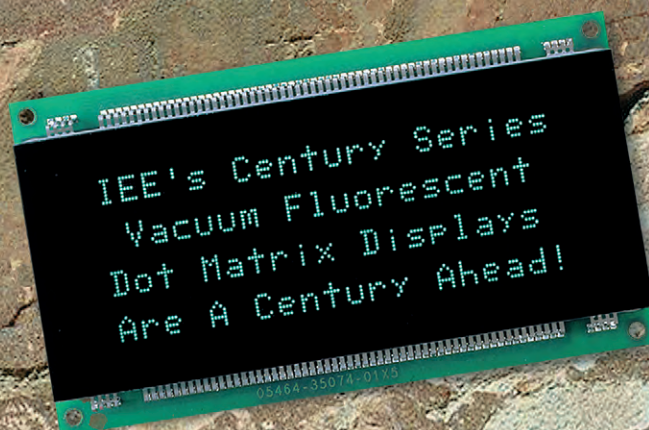
ЛИТЕРАТУРА

1. Измерения в промышленности: Справ. изд. в 3-х кн. / Кн. 2. Способы измерения и аппаратура: Пер. с нем./Под ред. Профоса П. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Металлургия, 1990.
2. Stegmüller W. Level Technology. Introduction to the product-lines and their physical principles. — Mannheim: Pepperl+Fuchs Kolleg GmbH, 1998.

**В.К. Жданкин — сотрудник фирмы ПРОСОФТ
117313 Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
E-mail: victor@prosoft.ru**

АЛФАВИТНО-ЦИФРОВЫЕ ДИСПЛЕИ

- Поддержка кириллицы
- Встроенные контроллеры с последовательным и параллельным интерфейсом
- Символы высотой 5, 9 и 11 мм
- Температурный диапазон -40...+85°C



#361



Многофункциональные контроллеры – основа массовой автоматизации типовых объектов нефтедобычи

Сергей Бальцер, Григорий Бушканец, Александр Деркач, Владимир Красных

В статье излагается опыт создания типового многофункционального контроллера и его использования для автоматизации объектов нефтедобычи на примере Ашальчинского нефтяного месторождения (Республика Татарстан).

ВВЕДЕНИЕ

До сих пор Татарстан является богатейшим нефтяным районом Волго-Уральского нефтегазоносного региона. Нефтедобыча — одна из основных отраслей промышленности Республики. За год в Татарстане добывается более 20 млн. тонн нефти, что составляет в расчете на душу населения около 7 тонн. Однако времена, когда Республика была основным нефтедобывающим регионом страны и поставляла 100 млн. тонн нефти в год, безвозвратно прошли. Большинство месторождений находятся в последней стадии разработки и характеризуются падением дебитов добывающих скважин и высокой обводненностью продукции. По оценкам специалистов, нефти в недрах Татарстана может хватить нам и нашим потомкам на 20-30 лет, и то лишь при условии совершенствования существующей технологии добычи нефти и активного внедрения новых методов увеличения нефтеотдачи. Реализация технологических схем, позволяющих снизить капиталовложения и эксплуатационные расходы, а также решение традиционных для отрасли задач снижения энергозатрат,

увеличения межремонтного периода работы оборудования, обеспечения безопасности, охраны окружающей среды и улучшения условий работы нефтяников невозможны без внедрения современных систем автоматизации и телемеханизации объектов нефтегазодобычи.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Особенности эксплуатации промышленного оборудования состоят в том, что технологические объекты нефтедобычи, как правило, распределены по большой площади и расположены в труднодоступных местах. Оборудование находится на открытых площадках или в неотапливаемых помещениях, доступных для посторонних лиц; среда, в которой располагается технологическое оборудование, является взрывоопасной. Такие условия предъявляют

серьезные требования к системам телемеханики и аппаратно-программным средствам.

Для нефтедобывающих технологических комплексов характерно большое количество разнообразных производственных объектов:

- нефтяные скважины, эксплуатируемые механизированным или фонтанным способом;
- кусты скважин (при обустройстве кустовым методом);
- индивидуальные и групповые замерные установки (ГЗУ) для измерения дебита скважин;
- блоки дозирования реагента;
- дожимные насосные станции;
- установки предварительного сброса воды;
- объекты системы поддержания постоянного давления (нагнетательные скважины, кустовые насосные станции — КНС и т.д.);
- объекты системы электроснабжения.

Однако с позиции задач автоматизации все перечисленные объекты имеют много общего: количество и состав сигналов, подлежащих контролю и управлению, быстродействие регулируемых процессов, объемы накапливаемой и передаваемой информации, условия эксплуатации и обслуживания и т.д. Это позволяет ставить вопрос о применении для их автоматизации некоего типового, построенного на едином наборе модулей и узлов контроллера.



Куст нефтедобывающих скважин

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТИПОВОМУ КОНТРОЛЛЕРУ

Идея использования типовых решений с применением универсальных программно-аппаратных средств выглядит весьма привлекательно. С нашей точки зрения, типовой контроллер для объектов нефтедобычи должен представлять собой легко конфигурируемый для конкретного объекта, проектно-компонованный набор модулей с типовым программным обеспечением (ПО). Такой контроллер должен быть надежным, недорогим, простым в обслуживании, допускать модернизацию и функциональное наращивание. Таким образом, основная цель, которая ставилась при разработке типового контроллера, — создание универсального инструмента, на основе которого в сжатые сроки и с минимальными затратами можно решать типовые задачи, возникающие при автоматизации объектов нефтедобычи.

В процессе разработки мы опирались в первую очередь на требования, сформулированные в «Концепции развития автоматизированной системы управления ОАО «Татнефть» на 1998-2002 годы», руководящем документе «Основные положения по автоматизации и телемеханизации нефтегазодобывающего производства ОАО «Татнефть», а также на опыт, накопленный фирмой «Шатл» при разработке и внедрении проектов автоматизации объектов нефтедобычи на промыслах ОАО «Татнефть».

Основные функции, выполняемые типовым контроллером:

- контроль состояния технологической установки (скважина, ГЗУ, КНС и т.д.) посредством ввода сигналов от дискретных и аналоговых датчиков;
- управление технологической установкой (скважина, ГЗУ, КНС и т.д.) посредством вывода дискретных сигналов на исполнительные механизмы;
- замер массы жидкости по 14 каналам ГЗУ «Спутник» с использованием в качестве входных сигналов импульсов, поступающих от счетчика количества жидкости (СКЖ);
- замер массы жидкости по 14 каналам ГЗУ «Дельта» с использованием в качестве входных сигналов импульсов, поступающих от СКЖ;
- замер массы жидкости по 14 каналам ГЗУ «Спутник» с использованием в качестве входных сигналов импульсов, поступающих от датчика количества жидкости TOP;

- управление переключателем скважин многоходовым (ПСМ) ГЗУ «Спутник»;
- контроль работы штангового глубинного насоса (ШГН);
- обмен данными через систему телекоммуникаций по последовательно-проводному каналу с аналогичными контроллерами технологических объектов, а также по радиоканалу с центральным диспетчерским пунктом;
- диалог с оператором с использованием встроенного операторского терминала;
- диалог с оператором с использованием в качестве операторского терминала переносного персонального компьютера (ПК);
- ведение архива данных;
- ведение журнала событий.

КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ТИПОВОГО КОНТРОЛЛЕРА

Изменения, происшедшие в сфере информационных технологий, связанные со стремительным развитием персональных компьютеров, неизбежно затронули и сферу промышленной автоматизации. В настоящее время обычным стало использование ПК не только в системах управления производством (АСУП), но и на верхнем уровне систем управления технологическими процессами. Развиваясь и совершенствуясь, технологии ПК постепенно начинают теснить традиционные программируемые логические контроллеры (ПЛК) в сфере промышленной автоматизации. Это обусловлено рядом причин.

Во-первых, ПК в сочетании с программным обеспечением класса SoftLogic функционально эквивалентны классическим ПЛК. При этом надежность такого контроллера удовлетворяет требованиям многих промышленных применений.

Во-вторых, ПК относятся к категории открытых систем, успешно решая проблемы мобильности и совместимости.

В-третьих, благодаря массовости и популярности ПК их архитектура хорошо знакома широкому кругу специалистов и пользователей.

В-четвертых, благодаря огромным тиражам в производстве комплектующих удается существенно снизить стоимость систем на базе промышленных ПК.

В-пятых, применение единых технологий ПК на разных уровнях упрощает задачу создания сложных многоуров-

невых систем комплексной автоматизации производства.

С учетом изложенного в качестве основы комплекса технических средств типового контроллера для автоматизации объектов нефтедобычи было выбрано решение на основе IBM PC совместимых микроконтроллеров и персональных компьютеров в промышленном исполнении. Такое решение опирается на концепцию архитектуры открытых систем и современные достижения в производстве промышленных встраиваемых систем контроля и управления.

Открытые спецификации на интерфейсы, протоколы и форматы данных обеспечивают мобильность предлагаемого решения и его интероперабельность, а также мобильность пользователей. Решение на основе IBM PC совместимых микроконтроллеров обеспечивает не только техническую, но и коммерческую открытость, открывая свободный доступ к изделиям различных производителей, облегчая техническое обслуживание, ремонт, программное сопровождение и дальнейшее развитие системы.

В результате проведенных работ специалистами фирмы «Шатл» разработана концепция и подготовлена документация на типовой контроллер для автоматизации объектов нефтедобычи. Одновременно разработана документация на различные исполнения контроллеров, решающих широкий спектр задач автоматизации промысла (контроллер скважины, контроллер куста скважин, контроллер ГЗУ «Спутник», аппаратный блок ГЗУ «Дельта»).

Контроллеры выполнены в унифицированном конструктиве, объединяющем в единое устройство микроконтроллер сбора, хранения и передачи информации, блок электропитания, систему поддержания температуры, радиомодем и устройства сопряжения с датчиками и исполнительными механизмами. Все комплектующие изделия контроллеров рассчитаны на эксплуатацию в расширенном диапазоне температур от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$, устойчивы к вибрациям, акустическим шумам и электромагнитным помехам.

Основу технического решения составляют IBM PC совместимые микроконтроллеры серии RTU188 производства фирмы Fastwel. В микроконтроллерах RTU188 объединена хорошо знакомая отечественным специалистам IBM PC совместимая архитек-

тура с эффективными функциями ввода-вывода. Тем самым устранена необходимость приобретения инструментальных и кросс-средств программирования однокристалльных микроконтроллеров различных типов, обеспечена коммерческая и техническая открытость изделия. Микроконтроллеры данной серии поставляются с полным комплектом базового ПО, необходимым для разработки встраиваемых приложений.

RTU188: ХАРАКТЕРИСТИКИ, ВОЗМОЖНОСТИ, ОСОБЕННОСТИ

Платы серии RTU188 были предложены фирмой Fastwel в 2000 г. Изделия представлены линейкой специализированных IBM PC совместимых микроконтроллеров с расширенными функциями ввода-вывода. Все платы этой серии содержат процессор AMD188/40 МГц, статическое ОЗУ объемом 512 кбайт и флэш-память объемом 512 кбайт, из которых 256 кбайт доступны для данных и программ пользователя. Распределение пространства адресов памяти и адресов пространства ввода-вывода, система аппаратных прерываний и прямого доступа к памяти платы RTU188 в значительной мере соответствуют стандартной архитектуре PC. Платы совместимы с IBM PC на уровне ROM BIOS и работают под управлением операционной системы, совместимой с MS-DOS 6.22.

Кроме стандартных возможностей, платы серии RTU188 поддерживают целый ряд востребованных в промышленных применениях расширений:

- наличие энергонезависимой флэш-памяти с поддержкой файловой системы DOS и возможностями размещения данных, загрузки операционной системы и пользовательских программ;
- наличие гальванически изолированного порта RS-485 и порта, содержащего полный набор сигналов интерфейса RS-232;
- наличие сторожевого таймера и часов реального времени;
- возможность использования СОМ-порта в качестве устройства связи с операторским терминалом или устройства загрузки;

- платы содержат 16-канальный порт оптоизолированного дискретного ввода и 16-канальный универсальный порт ввода-вывода.

В зависимости от исполнения плата контроллера может содержать изолированный порт аналогового ввода, а также порт расширения ввода-вывода UNIO48, который совместим по выходным контактам и управлению с модулем UNIO48-5. В этом модуле используются программируемые логические микросхемы FPGA и технология In System Programmable (ISP), что позволяет изменять алгоритм работы модуля непосредственно в системе без выключения питания; существует возможность использовать большой набор базовых «прошивок» или заказать разработку «прошивок», оптимизированных для конкретных применений.

Ориентация на промышленные и встраиваемые приложения определила особенности конструкции микроконтроллеров серии RTU188. Все платы серии компактны и имеют одинаковые габаритные размеры 213×96 мм. Монтируются модули RTU188 на DIN-рейль или на панель.

В стандартном исполнении микроконтроллер имеет встроенную операционную систему DOS 6.22. Прикладное ПО для микроконтроллера может быть разработано и отлажено с помощью традиционных языков программирования: Ассемблер, С, С++, Паскаль, QBasic. Для повышения эффективности труда программистов и ускорения процессов разработки, документирования, тестирования и отладки возможно применение системы визуального программирования контроллеров UltraLogik, которая использует в качестве основного языка программирования язык функциональных блоков диаграмм (FBD), полностью



Микроконтроллер RTU188

соответствующий стандарту МЭК 61131.

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ для АСУ ТП НЕФТЕДОБЫЧИ НА БАЗЕ RTU188

Устройство и конструкция

Типовой контроллер размещается в пылевлагозащищенном шкафу серии CONCEPTLINE фирмы Schroff и состоит из следующих функциональных узлов (рис. 1):

- микроконтроллер сбора, предварительной обработки, хранения и передачи информации (МК);
- радиомодем с антенно-фидерным трактом (РМ);
- источники вторичного электропитания (ИВЭП);
- корпус с системой термостатирования (корпус);
- панель лицевая с пультом оператора;
- панель монтажная;
- панель для кабельных вводов.

Монтажная панель крепится на задней стенке корпуса.

На монтажной панели размещаются микроконтроллер RTU188, радиомодем, блоки питания, термостат с нагревательным элементом, платы гальванической изоляции входов и модули защиты линий RS-485.

Лицевая панель (на рисунке не показана) крепится к корпусу с помощью опорных кронштейнов для внутреннего монтажа, которые обеспечивают возможность регулировки глубины установки лицевой панели и при необходимости — доступ к монтажной панели комплекса. На лицевой панели установлен пульт оператора, включающий жидкокристаллический дисплей и клавиатуру.

Панель для кабельных вводов находится в нижней части корпуса.

На панели расположены разъемы для коммутации каналов последовательной передачи данных, а также герметичные кабельные вводы фирмы RST для подключения контроллера к промышленной сети электропитания, сигналов от датчиков, сети RS-485 и антенно-фидерного тракта.

В зависимости от варианта использования контроллер работает в одном из 3 режимов: автономный режим, режим телеметрии (RS-485 или радиомодем),

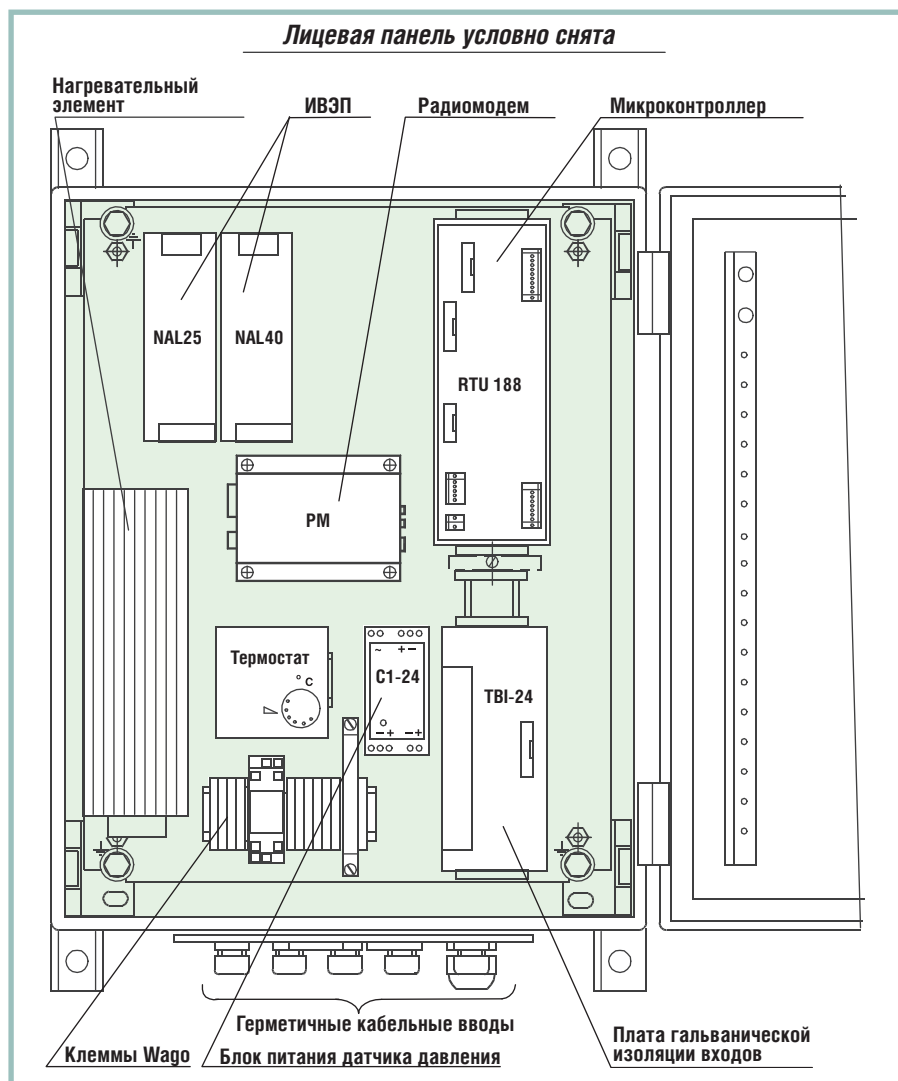


Рис. 1. Сборочный чертёж контроллера

режим связи с оператором с использованием переносного ПК.

В автономном режиме контроллер производит первичную обработку сигналов, поступающих от датчиков, вырабатывает сигналы управления исполнительными механизмами и накапливает полученные данные в часовом и суточном архивах. Архивы организованы по кольцевому принципу и полностью обновляются: суточный архив — каждые 4 месяца, часовой архив — каждые 10 суток.

В режиме телеметрии контроллер в дополнение к функциям режима автономной работы отвечает на запросы АРМ диспетчера цеха добычи нефти и газа (ЦДНГ) и передает в его адрес оперативные данные в режиме реального времени. Программное обеспечение АРМ диспетчера позволяет визуализировать оперативные данные и сохранять их в архиве.

В режиме связи с оператором с использованием переносного ПК контроллер в дополнение к функциям ре-

жима автономной работы отвечает на запросы АРМ оператора, установленного на переносном ПК, и передает ему оперативные данные через интерфейс RS-232 в режиме реального времени. Программное обеспечение АРМ оператора, размещенного на переносном ПК, реализует перенос файла архива из энергонезависимой памяти контроллера в память переносного ПК.

Описание составных частей контроллера

Микроконтроллер RTU188 предназначен для обработки дискретных и аналоговых сигналов, поступающих от размещенных на технологических объектах датчиков, формирования сигналов управления, отображения показаний на цифровом индикаторе встроенного пульта оператора, а также для хранения и передачи информации в последовательном коде по запросу системы телемеханики.

Радиомодем, входящий в состав контроллера, предназначен для осуществления двунаправленного обмена данными и управляющей информации

ей с подсистемой верхнего уровня (диспетчерская ЦДНГ) по радиоканалу. При подключении гарнитуры радиомодем может обеспечивать голосовую связь с аналогичным модемом или практически с любой радиостанцией наиболее распространенных типов. Установка рабочих частот приема и передачи данных производится путем программирования частотного синтезатора в диапазоне 136-174 МГц. Подключение радиомодема к контроллеру осуществляется через интерфейс RS-232. Режим обмена радиомодема с контроллером асинхронный, скорость обмена 4800 бит/с. Электропитание радиомодема осуществляется источником +12 В постоянного тока, размещенным на монтажной панели контроллера.

Источники вторичного электропитания производства фирмы Artesyn работают от сети переменного тока с напряжением 90-264 В и частотой 47-440 Гц и осуществляют электропитание контроллера и радиомодема. Источники обеспечивают выходные напряжения +5 В $\pm 3\%$ при токе нагрузки 3 А и +12 В $\pm 5\%$ при токе нагрузки 2 А. Каждый источник питания имеет цепи защиты выходов от перегрузки. Источники питания соответствуют требованиям безопасности, заключены в прочный стальной корпус и размещены на монтажной панели.

Система термостатирования контроллера состоит из термостата, нагревательного элемента производства фирмы Schroff и реле блокировки электропитания и предназначена для поддержания в корпусе необходимой температуры эксплуатации. При включении контроллера электропитание первоначально подается на систему термостатирования, и только после создания необходимого теплового режима происходит подключение электронных модулей. Корректировка теплового режима при необходимости производится регулировкой термостата.

Прикладное программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение типового контроллера спроектировано с применением объектно-ориентированного подхода. Разработка основных программных модулей осуществлялась с использованием популярного инструментального средства Borland C++ v. 3.1. Использование объектно-ориентированного подхода

позволило сократить сроки этапов анализа предметной области и проектирования прикладного ПО, улучшить качество документирования программ. Прикладное ПО ориентировано на типовые аппаратно-программные решения, при его проектировании большее значение уделялось возможности повторного использования разработанного кода для различных исполнений контроллеров. В настоящий момент разработано прикладное ПО ряда контроллеров: контроллер скважины, контроллер ГЗУ «Спутник», контроллер ГЗУ «Дельта» и т.д. Кроме того, разработан набор утилит, предназначенных для тестирования, администрирования и оперативного контроля работоспособности контроллеров.

Примеры реализации контроллеров основных технологических объектов

Контроллер скважины (КС) обеспечивает выполнение следующих функций:

- контроль состояния технологической установки посредством ввода сигналов от дискретных датчиков (скважина включена/отключена,

скважина отключена по электрической защите, скважина остановлена в ручном/аварийном режимах, давление на устье ниже минимального, давление на устье выше максимального, положение штока насоса, сигнал несанкционированного доступа);

- управление технологической установкой посредством вывода дискретных сигналов исполнительным механизмам (останов насоса);
- замер параметров для построения динамограммы штангового глубинного насоса скважины;
- передача данных о состоянии технологической установки, сигналов управления и установочных параметров через систему телекоммуникаций по последовательному каналу (радиоканал);
- обмен данными через систему телекоммуникаций по последовательно-



Рис. 2. Внешний вид конструкции контроллера скважины

му проводному каналу с аналогичными контроллерами технологических объектов.

Внешний вид конструкции КС показан на рис. 2, а основные технические характеристики приведены в табл. 1.

Контроллер ГЗУ «Спутник» обеспечивает выполнение следующих функций:

- замер массы жидкости по 14 входам ГЗУ «Спутник» на основе импульсов, поступающих от счётчика количества жидкости;
- замер объёма жидкости по 14 входам ГЗУ «Спутник» на основе импульсов, поступающих от датчика количества жидкости TOP;
- управление ПСМ посредством вывода дискретных сигналов;
- контроль состояния технологической установки посредством ввода сигналов от дискретных и аналоговых датчиков (положение ПСМ, режим замера ручной/телемеханический, давление в выкидном коллекторе ниже min, давление в выкидном коллекторе выше max, несанкционированный доступ в контейнер контроллера, несанкционированный доступ в технологическую ГЗУ, несанкционированный доступ в шитовую ГЗУ, загазованность в технологическом блоке);
- передача данных о состоянии технологической установки, сигналов

Программа быстрой поставки шкафов и принадлежностей для сетевых применений



Schroff®

**Вы строите сети?
Мы можем помочь!**

Заказывайте у нас
бесплатный каталог
по факсу (095) 234-0640



#86

**Pentair
Enclosures**

Таблица 1. Основные технические характеристики контроллера скважины

Потребляемая мощность без поддержания микроклимата	Не более 65 Вт
Потребляемая мощность в режиме поддержания микроклимата	Не более 215 Вт
Число гальванически изолированных каналов дискретного ввода типа «сухой» контакт	16
Число гальванически изолированных каналов аналогового ввода 0...20 мА (чувствительность по входу – не хуже 5 мкА)	8
Число гальванически изолированных каналов дискретного вывода — релейный выход 240 В@10 А	1

управления и установочных параметров через систему телекоммуникаций по последовательному каналу.

Основные технические характеристики контроллера ГЗУ «Спутник» представлены в табл. 2.

Аппаратурный блок ГЗУ «Дельта» обеспечивает выполнение следующих функций:

- принимает в форме импульсной последовательности сигналы от первичных камерных преобразователей СКЖ по 14 измерительным каналам;
- принимает в форме унифицированного токового сигнала сигнал от датчика давления по одному измерительному каналу;
- вычисляет массу продукции по каждому измерительному каналу СКЖ или суммарную массу по группе из двух каналов и отображает вычисленные значения на индикаторе;
- поддерживает диалог вычислителя с оператором при вводе коэффициентов регрессии и отображении значений накопленной массы продукции по каждому измерительному каналу СКЖ или суммарной массы по группе из двух каналов;
- реализует диалог контроллера с оператором, используя в качестве операторского терминала переносной ПК;
- по последовательному каналу осуществляет двунаправленный обмен данными и управляющей информацией с подсистемой верхнего уровня (диспетчерская ЦДНГ), используя радиоканал или выделенную физическую линию связи.

Основные технические характеристики аппаратного блока ГЗУ «Дельта» приведены в табл. 3.

Контроллер блочной кустовой насосной станции (БКНС) и водораспределительного блока автоматического (ВРБА)

Таблица 2. Основные технические характеристики контроллера групповой замерной установки «Спутник»

Потребляемая мощность без поддержания микроклимата	Не более 40 Вт
Потребляемая мощность в режиме поддержания микроклимата	Не более 190 Вт
Число гальванически изолированных каналов дискретного ввода типа «сухой» контакт	20
Число гальванически изолированных каналов аналогового ввода 4...20 мА	8
Число гальванически изолированных каналов измерения интервалов между импульсами (минимальный интервал между импульсами — 1 мс, минимальная длительность импульса — 100 нс)	1
Число гальванически изолированных каналов счёта импульсов (частота следования импульсов не более 1000 Гц, минимальная длительность импульсов — 1 мс)	1
Число гальванически изолированных каналов дискретного вывода — релейный выход 240 В@10 А	2

обеспечивает выполнение следующих функций:

- контроль состояния технологической установки посредством ввода сигналов от дискретных и аналоговых датчиков (насос 1 вкл./откл., насос 1

Таблица 3. Основные технические характеристики аппаратного блока ГЗУ «Дельта»

Число измерительных каналов	14
Диапазон измерения расхода по двум измерительным каналам, т/сутки	От 0,001 до 120
Диапазон измерения расхода по каждому измерительному каналу, т/сутки	От 0,001 до 60
Тип входного сигнала СКЖ	«Сухой» контакт
Частота входной последовательности сигнала СКЖ	Не более 1 Гц
Длительность импульса входной последовательности	Не менее 10 мс
Основная относительная погрешность преобразования выходного сигнала первичного камерного преобразователя СКЖ в единицу массы, %	Не более 0,1
Число каналов измерения давления	1
Основная относительная погрешность преобразования выходного сигнала датчика давления в единицы давления, %	Не более 0,5
Диапазон измерения давления, МПа	От 0 до 4,0

откл. по давлению min на выходе, насос 1 откл. по давлению max на выходе, насос 1 откл. по давлению min в системе смазки, насос 1 откл. по электрической защите, насос 1 откл. по

Кабельные вводы и сальники

от ведущего производителя этой продукции

- Предназначены для фиксации кабелей, вводимых в электротехнические корпуса и клеммные коробки, с обеспечением полной герметичности
- Материал: полиамид/латунь
- Прокладки: неопрен
- Обеспечиваемая степень защиты: до IP68 при давлении до 5 атмосфер, полностью пылевлагонепроницаемые
- Температурный диапазон: -40...+100°C, кратковременно допускается +120°C
- Не содержат токсичных компонентов
- Поставляется взрывозащищенное исполнение

Rabe-System-Technik
RST
... das Zeichen für Partnerschaft

Подробности на www.prosoft.ru



температуре масла двигателя, насос 2 вкл./откл., насос 2 откл. по давлению min на выходе, насос 2 откл. по давлению max на выходе, насос 2 откл. по давлению min в системе смазки, насос 2 откл. по электрической защите, насос 2 откл. по температуре масла двигателя, насос 1 останов ручной/аварийный, насос 2 останов ручной/аварийный, несанкционированный доступ в БКНС, несанкционированный доступ в технологическую ВРБА, несанкционированный доступ в аппаратную ВРБА, ток фаз А, В, С, напряжение фаз, давление на выходе, давление на входе, насос 1 температура масла двигателя, насос 2 температура масла двигателя, счетчик воды ультразвуковой 1, 2, 3, 4);

- управление технологической установкой посредством вывода дискретных сигналов для исполнительных механизмов (насос 1 останов, насос 2 останов);
- просмотр через встроенную панель индикации/управления содержимого журнала событий, задание параметров ввода-вывода, просмотр или коррекция параметров предустановок, управление насосами КНС;

- передача данных о состоянии технологической установки, сигналов управления и параметров предустановок через систему телекоммуникаций по последовательному каналу.

Основные технические характеристики контроллера БКНС и ВРБА представлены в табл. 4.

Все типы контроллеров питаются от сети переменного тока 220 В -50% $+40\%$. Диапазон температур эксплуатации: $-40...+70^{\circ}\text{C}$. Допустимая влажность окружающего воздуха: 5...95% (без конденсации влаги). Скорость обмена по каналу последовательной передачи данных стандарта RS-485: 1200, 2400, 9600, 19200 бит/с (устанавливается программно). Скорость обмена по радиоканалу передачи данных — 2400 бит/с.

Опыт применения типовых контроллеров

При создании системы автоматизации Ашальчинского нефтяного месторождения (Республика Татарстан) были использованы собранные на базе типового контроллера конфигурации для конкретных технологических объектов.

Это месторождение разрабатывается кустовым методом, при котором на

Таблица 4. Основные технические характеристики контроллера БКНС и ВРБА

Потребляемая мощность без режима поддержания микроклимата	Не более 40 Вт
Потребляемая мощность в режиме поддержания микроклимата	Не более 190 Вт
Число гальванически изолированных каналов счёта импульсов (частота следования импульсов не более 1000 Гц, минимальная длительность импульсов — 1 мс)	1
Число гальванически изолированных каналов дискретного ввода типа «сухой» контакт	20
Число гальванически изолированных каналов аналогового ввода 4...20 мА	8
Число гальванически изолированных каналов аналогового ввода от термометра сопротивления ТСП-100	2
Число гальванически изолированных каналов дискретного вывода — релейный выход 240 В@10 А	2

одной площадке размером примерно 150×50 метров расположены от 5 до 12 добывающих скважин. Кроме того, здесь имеется групповая замерная установка, кустовая трансформаторная подстанция (КТП), а на некоторых кустах также блочная кустовая насосная станция системы поддержания пластового давления (ППД) и от 1 до 4 нагнетательных скважин. Всего месторождение охватывает 23 куста с общим фондом более 200 скважин.

Система автоматизации Ашальчинского месторождения имеет в целом трехуровневую структуру (рис. 3). На нижнем уровне — контроллеры технологических объектов, объединенные в рамках куста скважин в сеть с интерфейсом RS-485. На среднем — контроллеры-концентраторы данных, входящие также в сеть куста скважин. Через них информация со всех технологических объектов куста передается по радиоканалу в диспетчерскую промысла. Наконец, на верхнем уровне — объединенные в сеть Ethernet сервер телекоммуникаций (радиообмена), обеспечивающий связь с кустами скважин, АРМ диспетчера промысла, на котором визуализируется вся оперативная информация, и АРМ специалиста для формирования и выдачи аналитических отчетов и сводок.

Для создания данной системы было использовано 8 различных конфигураций типового контроллера:





Лучшие решения для CompactPCI

- Конструктивы
- Процессоры
- Источники питания
- Платы ввода-вывода



www.prosoft.ru тел.: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640; адрес: 117313, Москва, а/я 81
E-mail: info@prosoft.ru

#25

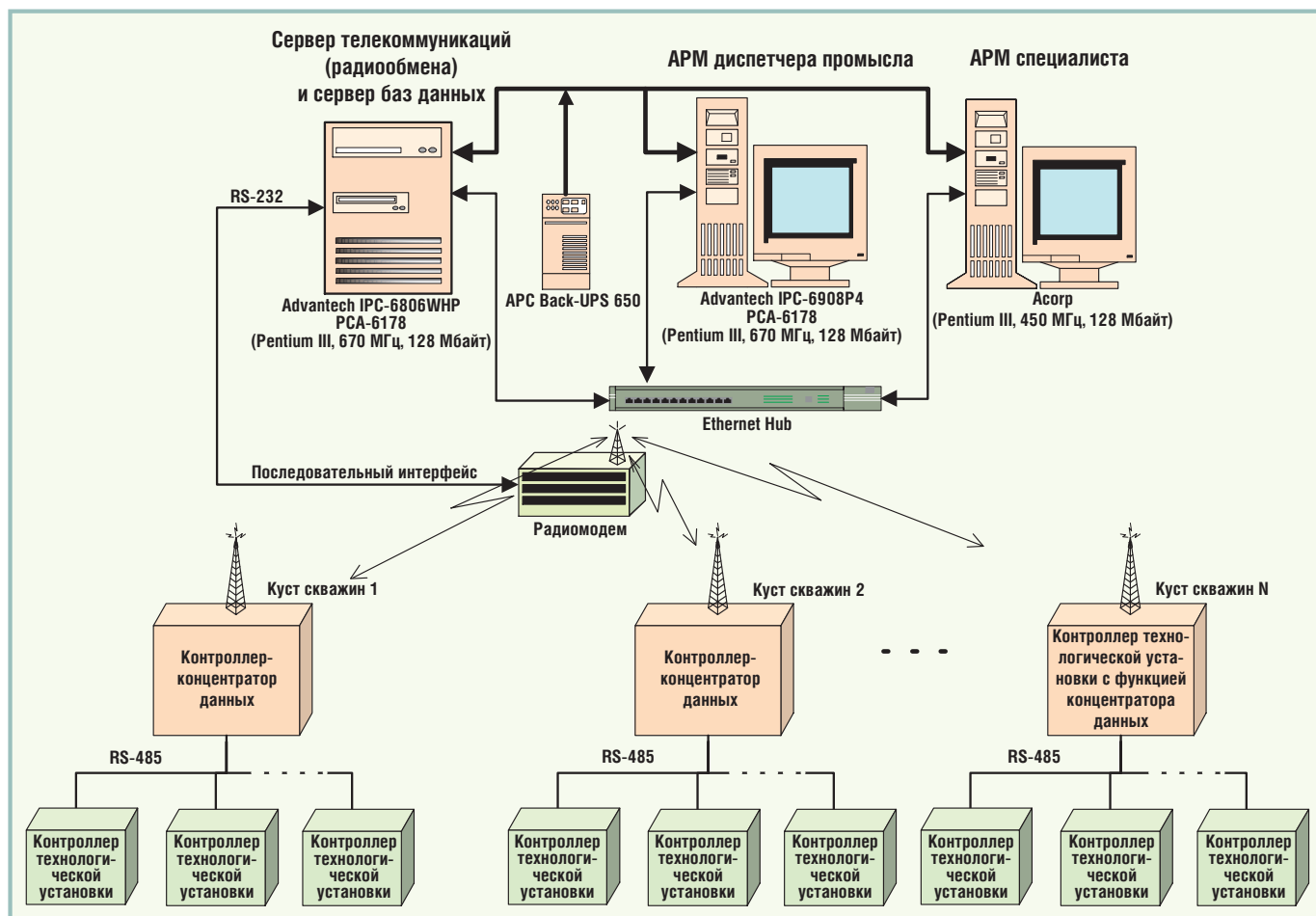


Рис. 3. Структура комплекса технических средств системы автоматизации Ашалчинского месторождения

- 1) контроллер добывающей скважины (универсальный для скважин с ШГН и винтовым насосом),
- 2) контроллер добывающей скважины с регулируемым электроприводом,
- 3) контроллер ГЗУ «Спутник»,
- 4) контроллер многоканальной ГЗУ «Дельта»,
- 5) контроллер БКНС,

- 6) контроллер КТП,
- 7) контроллер-концентратор данных,
- 8) контроллер «центральной» скважины в кусте.

Контроллер «центральной» скважины использовался на кустах с минимальным количеством скважин (до трех), где установка контроллера-концентратора, так же как и ГЗУ и БКНС,

просто нецелесообразна. В этих случаях в типовой контроллер добывающей скважины дополнительно устанавливался радиомодем, что позволяло ему выполнять для данного куста еще и функции контроллера-концентратора.

С целью защиты от несанкционированного доступа все контроллеры устанавливались в специальный ме-

ARTESYN
TECHNOLOGIES

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ



Фирма **ARTESYN TECHNOLOGIES** предлагает широкий ряд стандартных преобразователей переменного напряжения в постоянное (AC/DC) и преобразователей постоянного напряжения в постоянное (DC/DC).

Диапазон выходных мощностей преобразователей AC/DC от 20 до 6000 Вт.

Изделия **ARTESYN TECHNOLOGIES** позволяют создавать сложные отказоустойчивые системы с распределенной силовой архитектурой.

Подробности на WWW.PROSOFT.RU

#51

таллический контейнер с соответствующим датчиком (рис. 4). В контейнере также размещались автоматы электророзащиты и клеммные колодки для подключения сигнальных кабелей от объектов автоматизации.

На сервер радиобмена, кроме функции циклического опроса кустов скважин по радиоканалу, были возложены также функции OPC-сервера в рамках верхнего уровня системы автоматизации. АРМ диспетчера промысла было организовано по принципу «один куст скважин — один видеокадр». При этом независимо от выведенного на экран кадра сохранялась возможность контроля за появлением аварийных сообщений с любого куста. Пример видеокадра для одного из кустов скважин приведен на рис. 5.

АРМ специалиста промысла создавалось как рабочее место для главного геолога, главного технолога, главного энергетика и т.д. и поэтому позволяет получать отчеты и сводки за заданный интервал времени (от суток до года) как по месторождению в целом, так и по его технологическим подсистемам (объектам добычи, объектам ППД, объектам энергетики или всем объектам отдельного куста).



Рис. 4. Металлический контейнер с типовым контроллером, установленный на станке-качалке

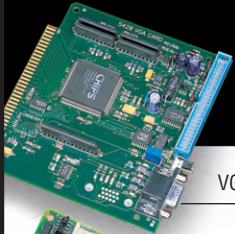
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опыт разработки, изготовления и ввода в эксплуатацию системы автоматизации Ашальчинского месторождения подтвердил правильность избранного подхода, основанного на создании типового контроллера абстрактного технологического объекта, легко адаптируемого для конкретных объектов нефтедобычи. Функциональные возможности разработанного фирмой Fastwel универсального мик-

роконтроллера RTU188 в полной мере удовлетворяют насущным потребностям систем автоматизации подавляющего большинства объектов нефтедобычи. Интеграция расширенных функций ввода-вывода и значительной вычислительной мощности в рамках единого изделия RTU188 позволила существенно снизить затраты на используемое оборудование, а также уменьшить расходы на сборку, монтаж и пусконаладку контроллеров. совме-

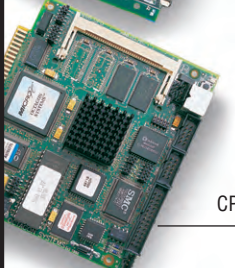
CPU 686E

ТРИ В ОДНОМ!



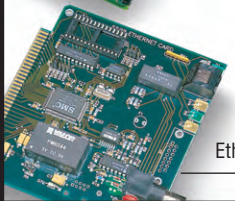
VGA

+




CPU


+



Ethernet


=





ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Процессор Geode™ GX1/300 МГц
- ОЗУ 32/128 Мбайт (SDRAM) на плате
- Флэш-диск 8 Мбайт на плате
- Порт EIDE
- Порт для подключения НГМД
- Видеоадаптер SVGA
- Поддержка плоских ЖК-дисплеев
- Контроллер 10/100Base-T Ethernet
- Контроллер USB
- Встроенный контроллер звука AC'97
- COM1 (RS-232); COM2 (RS-232/IR)
- Клавиатура; мышь
- Сторожевой таймер
- Возможность быстрой загрузки (минимум 1,5 с)
- Среднее время наработки на отказ не менее 100 тыс. часов



Подробности – в бесплатном каталоге MicroPC. Закажите каталог по факсу: (095) 234-0640 или на сайте: www.prosoft.ru

#449

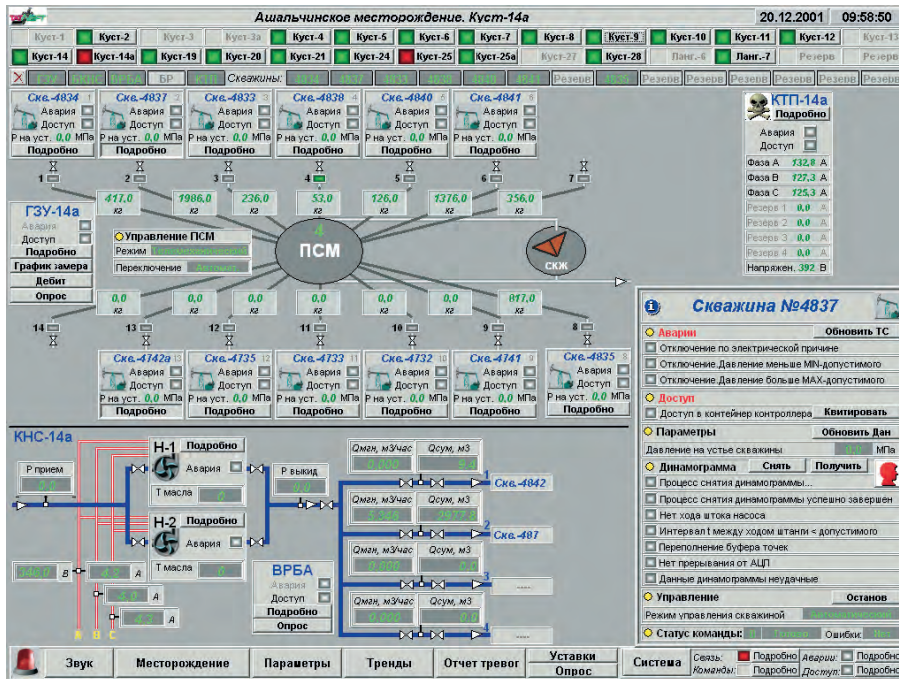


Рис. 5. Пример видеокadra с панелью АРМ диспетчера промысла в режиме контроля и управления кустом скважин

стимость программной архитектуры контроллера с IBM PC позволяет быстро и эффективно разрабатывать качественное прикладное программное обеспечение без дополнительных затрат на приобретение инструментальных средств и подготовку специа-

листов. Простота сборки контроллеров по единой конструкторской документации, простота обслуживания технических средств, построенных из единых компонентов, минимизация необходимого объема ЗИП, возможность для заказчика самостоятельно расши-

рять функциональные возможности контроллеров — вот далеко не полный перечень плюсов типового контроллера как для его изготовителя, так и для покупателя.

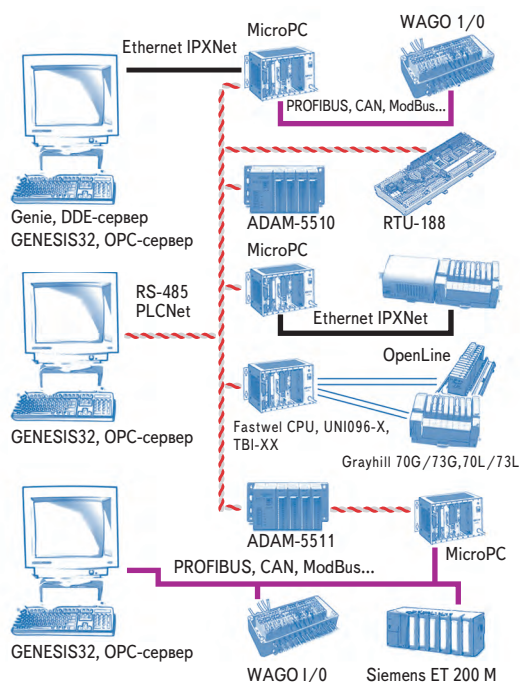
Дальнейшие работы ООО «Шатл» только расширяют этот список. Так, сегодня в стадии завершения находится разработка системы автоматического конфигурирования типового контроллера для заданного набора параметров контроля и управления, а список реализованных конфигураций уже пополнился контроллером для управления скважиной с регулируемым электроприводом.

В заключение необходимо с благодарностью отметить работу специалистов нашего заказчика — Опытно-экспериментального НГДУ «Татнефтебитум» ОАО «Татнефть» — во главе с А.У. Фатхуллиным, начальником отдела АСУ, без кропотливого и целеустремленного труда которых описанная в статье система так и могла бы остаться лишь красивой идеей. ●

**Авторы — сотрудники
ООО «Шатл», г. Казань
Телефон/факс: (8432) 38-1600
E-mail: shuttle@kai.ru**

СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

сбора данных и управления для IBM PC совместимых контроллеров и промышленных компьютеров с открытой архитектурой



Система программирования UltraLogik использует стандарт МЭК 61131.3 (язык функциональных блочных диаграмм) и включает в себя встроенную поддержку

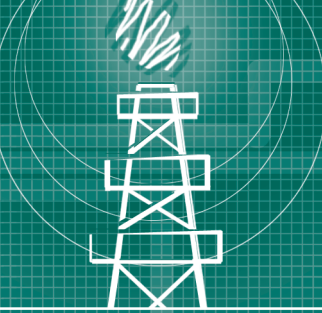
MicroPC™, ADAM-5510/5511, контроллеров Fastwel, сетевых плат Hilscher, а также плат, разработанных пользователем.

- Бесплатное обновление всех ранее приобретенных версий до версии 1.03
- OPC-сервер для сетей PLCNet, IPXNet
- Демо-версия по адресу: <ftp://ftp.prosoft.ru/pub/software/ultralogik> или на CD-ROM ПРОСОФТ 7.2



ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Закажите каталог ПРОСОФТ 7.2 на CD-ROM по факсу: (095) 234-0640, e-mail: market@prosoft.ru или на сайте: www.prosoft.ru



Новые возможности управления технологическим процессом нефтедобычи

Василий Дудников, Дамир Набиев, Влад Гареев

В статье рассмотрена система контроля и автоматического управления «Мега». Описаны структура системы и назначение её основных элементов. Приведены особенности системы, важные для нефтедобывающей отрасли.

Введение

Поводом для написания статьи явилась раздосадованная реплика начальника службы АСУ одного из нефтедобывающих объединений после проведенного им тендера на поставку систем телемеханики для нефтедобычи: «Да что они мне всё предлагают... То же самое, что и десять лет назад, только картинки красивее, да компьютеры нужны мощнее...». Далее последовал монолог, суть которого сводилась к тому, что система телемеханики должна бы:

- работать с самыми разными контроллерами, включая и купленные уже лет ...надцать назад;
- поддерживать связь по любым доступным каналам (и радио, и провода, и сети);
- не просто отображать состояние объектов, а рассчитать определённые показатели и на их основе изменить режим работы объекта (естественно, автоматически);

- настраиваться очень просто, любым инженером цеха автоматизации производства;
- предоставлять доступ через Интернет и из компьютерной сети предприятия;
- интерфейсы поддерживать стандартные, да чтоб «самопала» поменьше было.

Монолог был длинным, но из него со всей очевидностью следовало, что это были требования к нормальной современной системе управления технологическими процессами.

Специалисты фирмы «Интек» занимаются АСУ ТП централизованных объектов уже давно и в течение нескольких последних лет разрабатыва-



Оборудование групповой замерной установки (ГЗУ)

ют систему автоматического управления распределенным производством.

И вот, с трепетом в душе наблюдая за мощностью получившейся системы, мы поняли, что очень близки к созданию настоящей территориально-распределённой АСУ ТП!

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ «МЕГА»

Подробное описание системы можно найти на www.intekufa.ru. Здесь рассматриваются лишь наиболее характерные технические решения, обусловленные спецификой АСУ ТП нефтедобычи.

Система управления «Мега» — это набор аппаратно-программных средств, позволяющий решить, по большому счету, следующие задачи:

- локальная автоматизация технологических объектов (скважины, насосы, замерные установки);
- автоматический контроль и управление технологическим процессом в целом;
- абстрагирование параметров от физических источников и представле-



Нефтяная скважина (Лениногорск)



Рис. 1. Многоуровневая структура системы управления «Мега»

ние их в качестве свойств неких произвольных объектов в форме, удобной для восприятия человеком;

- открытый доступ к данным с помощью современных стандартных интерфейсов.

Эти задачи решаются довольно просто и стандартно для сосредоточенных производств, где объект практически один (установка, линия, стан и т.п.) и представление человека об объекте не отличается от физической реализации (печка с набором датчиков — она и на экране печка), связь хорошая и контроллеры «на ходу» не воруют, а регламент полностью определен и утвержден. Для таких систем на рынке представлен широчайший выбор аппаратных и программных средств.

Иное дело — нефтедобыча. Множество объектов разного типа разбросаны на больших площадях в пересеченной местности; параметры каждого объекта поступают от различных источников; отсутствие надёжной связи; технологический процесс настолько многофакторный, что не поддается прямому регулированию; много уровней обслуживающего персонала, и на каждом уровне имеется свое представление об объектах и технологическом процессе. И над всем этим жестко

стоит вопрос экономической целесообразности, который перечеркивает попытки решить задачу с помощью универсальных аппаратно-программных средств.

Состав аппаратно-программных средств и их отличительные особенности

Система строится по иерархическому многоуровневому принципу (рис. 1). На каждом уровне присут-

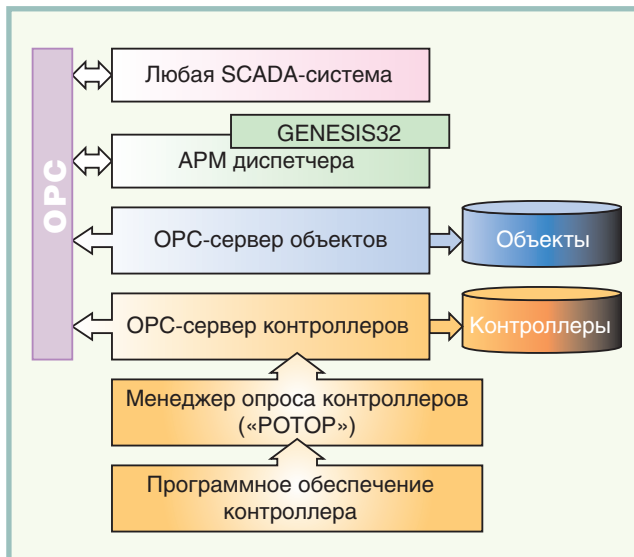


Рис. 2. Структура программного обеспечения системы

вуют определенные аппаратно-программные средства, взаимозависанные для обеспечения сквозного обмена информацией между уровнями. Условно можно выделить следующие уровни:

- контроллеры локальной автоматики технологических объектов;
- связь;
- управление работой контроллеров;
- управление работой технологических объектов;
- рабочие места специалистов и диспетчерского контроля.

Краеугольным камнем концепции построения системы является её открытость. Взаимодействие между уровнями обеспечивается с помощью стандартных интерфейсов, а это значит, что отдельные компоненты системы можно заменять и дополнять новыми. Например, их можно дополнить OPC-сервером уже существующей системы или создать собственные АРМ специалистов на основе принятого у пользователя SCADA-пакета.

Применение на всех уровнях программного обеспечения системы (рис. 2) интерфейса OPC (OLE for Process Control), предназначенного для обмена данными между приложениями АСУ ТП, позволяет расширять возможности системы путем использования различных специализированных компонентов. Широкие возможности для этого предоставляет пакет GENESIS32 фирмы Iconics, основной идеей которого является именно компонентное построение АСУ.

Другой характерной чертой программного обеспечения системы является возможность конфигурирования всего и вся, что безусловно основано на идеях объектного программирования. Дру-

гими словами, если в предыдущих версиях наших программ основная доля свойств и характеристик определялась кодом программ и лишь относительно небольшая часть была доступна для настройки, то теперь ситуация обратная: без изменения кода систему для нефтедобычи можно превратить в систему управления птицефабрикой! Для этого достаточно создать шаблоны свойств новых

объектов и шаблоны графического представления объектов, и дальнейшее конфигурирование системы сведется к «размножению» объектов. Самым важным является то, что эти настройки может осуществлять не программист, а конечный пользователь, которому подчас проще сделать это самому, чем формализовать задачу для программиста. Ориентация на потребности конечного пользователя особенно наглядно проявляется при внесении изменений в графическое представление конкретного объекта, для чего используется компонент разработки и визуализации мнемосхем GraphWorX32 пакета GENESIS32: интуитивно понятный интерфейс позволяет пользователю легко менять цвета, добавлять элементы, вставлять фотографии, визуализировать состояние свойств данного объекта.

Контроллеры

На уровне технологического объекта может применяться любой контроллер, поддерживающий протокол пакетной передачи данных PTM-64 по COM-порту. Могут быть использованы контроллеры ADAM-5510 фирмы Advantech, RTU188 или RTU186 фирмы Fastwel, микроконтроллеры серии 6000 фирмы Octagon Systems, гибко комплектуемые платами ввода-вывода с учетом особенностей конкретного технологического объекта. В сфере нефтедобычи наиболее полно система проявит свои достоинства при использовании специализированного контроллера «Мега». Отличительные характеристики контроллера «Мега»:

- защита и оптоизоляция входов-выходов;
- индикация состояния дискретных входов-выходов;
- удобные разъемы для быстрой замены контроллера;
- встроенный модем для обеспечения пакетной радио- и проводной связи;
- быстродействующий процессор, одновременно выполняющий

функции локальной автоматики и пакетного обмена данными;

- большой объем памяти, позволяющий «защитить» в контроллер все объектовые алгоритмы и конфигурировать его дистанционно с учетом особенностей любого оборудования;
- качество и надежность, определяемые серийным производством контроллеров.

Кроме того, каждый контроллер в фоновом режиме выполняет функции ретранслятора.

Контроллеры устанавливаются на объекте в составе контролируемого пункта (рис. 3), который собирается из таких хорошо зарекомендовавших себя в полевых условиях стандартных элементов, как герметичный шкаф серии CONCEPTLINE фирмы Schroff, импульсные источники питания серий NAL и LPS фирмы Artesyn, барьеры искробезопасности фирмы Pepperl+Fuchs, клеммы Wago, герметичные кабельные вводы RST.

Связь

Вопрос связи в системе решается с помощью открытого протокола пакетной передачи PTM-64, позволяющего осуществлять гибкую маршрутизацию

и ретрансляцию пакетов данных в различных каналах связи. Данный протокол, с одной стороны, достаточно прост, чтобы реализовать его поддержку практически в любом контроллере, с другой стороны, возможности этого протокола позволяют построить такую сложную гибридную сеть, как, например, сеть последовательной связи RS-485 — радиосвязь дальнего действия — выделенная линия — радиосвязь ближнего действия — RS-232. Это позволяет преодолевать расстояния и обходить горы.

Кроме того, данный протокол допускает использование любых других модемов, имеющих прозрачный (безадресный) режим работы и интерфейс RS-232/485 [1].

Управление работой контроллеров

Управление сетью контроллеров осуществляется компьютером диспетчерского пункта, в качестве которого используется компьютер промышленного назначения на базе шасси IPC-6908 или IPC-610 (Advantech), установленный в 19" стойку серии PROLINE фирмы Schroff. Интерфейс с контроллером связи обеспечивается применением специализированных плат последовательной передачи данных PCI-1602.

Менеджер опроса контроллеров «РОТОР» отвечает за опрос и настройку контроллеров (рис. 4). Известно, что распределенные системы весьма критичны к принципам построения опроса контроллеров, и если опрос осуществляется по жесткой циклограмме, то такая система оказывается весьма неудобной в эксплуатации, так как происходят значительные задержки по времени в поступлении новой информации и в выдаче управляющих воздействий. Поэтому в «РОТОРЕ» опрос осуществляется несколькими асинхронными потоками, на фоне которых выполняются внеочередные разовые команды по запросу срочной информации и передаче инструкций управления. Принятая информация преобразуется в стандартный вид (интерфейс OPC) с помощью OPC-сервера контроллеров.

«РОТОР» является средством специалиста цеха автоматизации производства для работы с контроллерами. Дистанционно можно проконтролировать все режимы работы и настрой-



Рис. 3. Контроллер «Мега» в составе оборудования контролируемого пункта ГЗУ

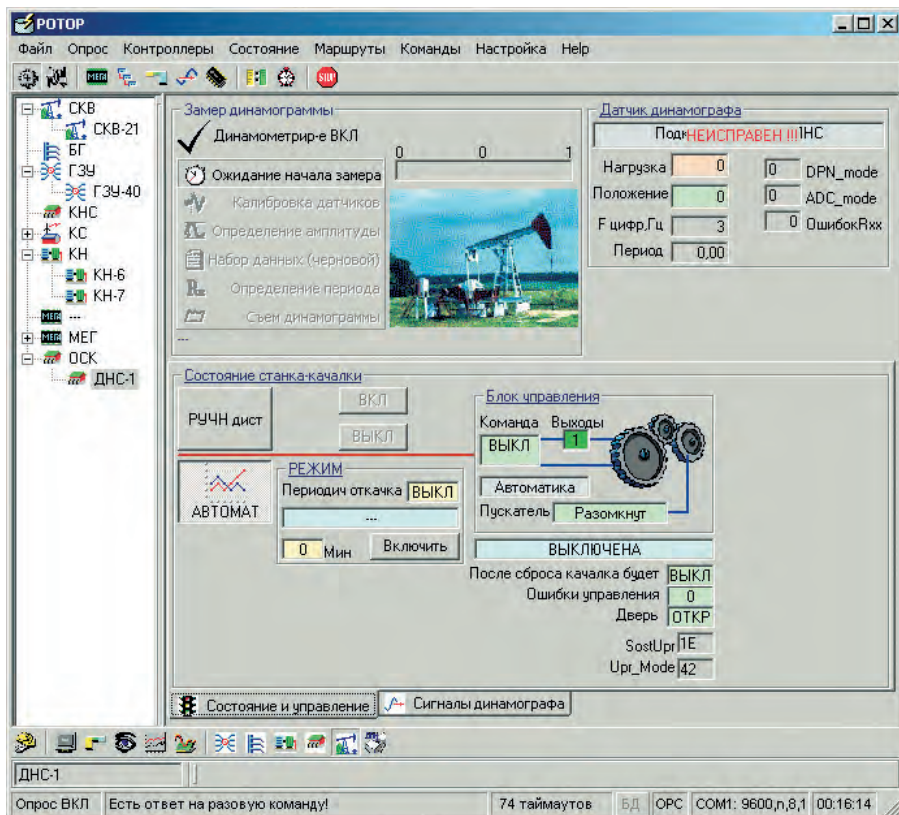


Рис. 4. Окно менеджера опроса контроллеров

ки контроллера, а также менять их при наличии допуска (пароля).

Управление работой технологических объектов

Сервер управления объектами осуществляет обработку данных от контроллеров, выполняет необходимые вычисления, обновление вычисляемых и расчетных свойств объектов, контроль выхода значений параметров за технологические и аварийные пределы, обеспечение аварийной сигнализации, а также предоставляет данные в стандартном виде (интерфейс OPC) всем клиентам и производит обновление внешней серверной базы данных информацией о текущих значениях свойств объектов. В корпоративной компьютерной сети предприятия сервер виден как один из компьютеров, в котором есть несколько OPC-серверов данных. Территориально сервер может располагаться на любом компьютере сети.

Основная идея сервера: на входе — информация из разных источников (OPC-теги, поля базы данных, константы, переменные, вычисляемые параметры), на выходе — свойства объектов.

Математика сервера обеспечивает масштабируемость свойств объектов. То есть, если какое-то свойство подчиненного объекта является суммируе-

мым, то у соответствующего ведущего объекта появится аналогичное свойство, в котором будут суммироваться

текущие значения этих свойств подчиненных объектов. Благодаря такой особенности можно легко воспроизвести многоуровневую иерархию предприятия.

Программа настройки объектов позволяет настроить сервер объектов для конкретного проекта автоматизации. Пользователь получает в свое распоряжение своеобразный конструктор, позволяющий автоматизировать объекты различной природы, применяющиеся в разных областях.

Для хранения данных используется серверная база данных, которая позволяет автоматизировать как небольшие, так и крупные объекты.

Рабочие места специалистов и диспетчеров

В общем случае рабочее место специалиста оснащается стандартным SCADA-пакетом, в среде которого сформированы экраны визуализации. На этих экранах присутствует только необходимая для конкретного специалиста информация. Может быть использовано любое программное обеспечение визуализации и диспетчерского управления, построенное в среде стандартных пакетов HMI



Недорогое решение для измерительных систем

Изделия фирмы TiePie engineering находят применение в автоматизации промышленных процессов, исследовательских центрах и учебных заведениях



Измерительные платы работают в режимах

- запоминающего осциллографа,
- спектрального осциллографа,
- вольтметра,
- записи переходных процессов

Число каналов — до 16
Частота опроса — до 100 МГц/2 канала
Полоса пропускания — от 0 до 200 МГц



#451



Помещение диспетчерской

(Human-Machine Interface) или SCADA-пакетов, таких как GENESIS32 (Iconics), WinCC (Siemens) и т.д.

Учитывая, что фирма Iconics предоставляет возможность бесплатного использования русифицированной среды разработки GENESIS32, можно оснастить этим пакетом каждое рабочее место, предоставив специалисту самому разработать для себя необходимый экран визуализации.

Отдельное приложение выполняет функции рабочего места диспетчера (АРМ «Диспетчер»), где осуществляется визуализация текущего состояния технологического процесса, вывод аварийных и информационных сообщений и откуда удобно управлять параметрами всего процесса (рис. 5).

Для решения этих задач на уровне диспетчерского контроля также возможно использование стандартного НМІ-пакета. Однако такой подход не лишен недостатков, основным из которых является необходимость подготовки большого количества экранных кадров для каждого конкретного промысла. А если учесть, что в условиях непрерывного процесса реконструкции и модернизации оборудования кому-то придется регулярно вносить исправления в экранные кадры, то становится ясно, что эксплуатировать такую систему будет сложно, а её тиражирование для разных промыслов практически невозможно.

Таким образом, специфика иерархии объектов нефтедобывающего промысла заставила нас разработать собственное приложение, обеспечивающее работу с базой данных объектов. Визуализация же объектов в АРМ «Диспетчер» осуществляется стандартным компонентом GraphWorx32 пакета GENESIS32. Такое решение обеспечивает высочайшее качество визуализации, а также позволяет тиражи-

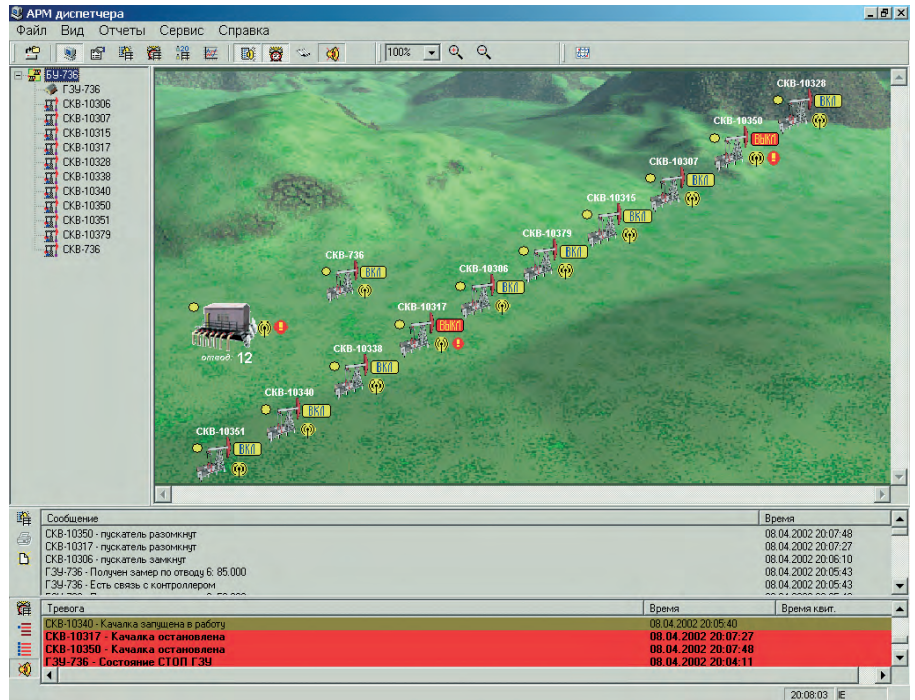


Рис. 5. Пример экрана визуализации АРМ диспетчера системы управления

ровать систему для разных промыслов без исправления каких-либо исходных кодов или экранных кадров. Все настройки делаются из среды самой системы, за исключением шаблонов экранных кадров новых нетиповых объектов, формируемых в среде GraphWorx32.

Возможности системы

Комплексное решение технических проблем позволило создать систему управления, которая предоставляет нефтяникам широчайшие возможности по оптимизации производственного процесса. Приведём некоторые из них:

- автоматический расчет суточного дебита скважины с учетом простоев и остановов позволяет получать чет-

кую информацию о потерях в добыче и их причинах;

- суммирование дебитов и расходов по кустам, бригадам, цехам, промыслам позволяет автоматически контролировать баланс жидкости, а в случае отклонений выдавать аварийные сообщения;
- расчет неисправностей насосного оборудования по динамограммам позволяет прогнозировать очередность ремонтных и профилактических работ на скважинах, формировать список аварийных скважин, оптимизировать работу оборудования скважин в целом (рис. 6);
- вычисление дебита по динамограммам с учетом газового фактора позволяет осуществлять текущий кон-

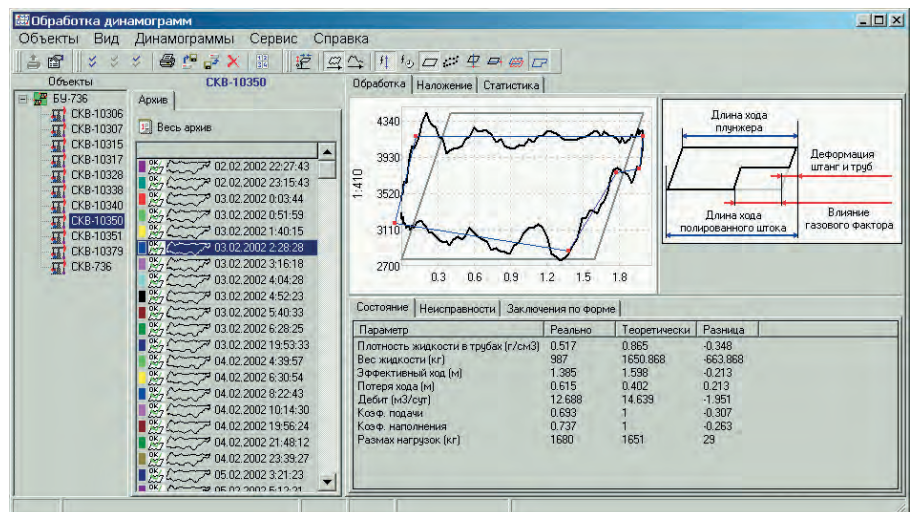


Рис. 6. Окно обработки динамограмм

троль добычи без замеров дебита прямыми методами;

- определение срыва подачи насоса по форме динамограммы позволяет эксплуатировать малодобитные скважины в оптимальном экономичном режиме с остановками на накопление;
- управление работой фонда скважин может быть организовано гибко, в соответствии с различными условиями.

Это лишь краткий перечень, иллюстрирующий возможности автоматического вычисления производных параметров. Встроенный редактор выражений позволяет пользователям самим создавать новые формулы, развивая и наращивая прикладную эффективность системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги, хотелось бы подчеркнуть, что данная система не является законченным продуктом, решающим максимальное количество задач конечного пользователя. Напротив, это открытая система, конструктор. Это технология, позволяющая пользователю без написания программ построить свою систему!

Авторы надеются, что пример технических решений, использованных специалистами нашей фирмы для преодоления характерных сложностей создания распределённых систем управления, поможет разработчикам систем АСУ ТП шире применять стандартные компоненты, сконцентрироваться на решении конечной задачи заказчика.

Авторы выражают особую благодарность специалистам НГДУ «ЧекмагушНефть» и «ОктябрьскНефть» за энтузиазм, науку и долготерпение при освоении новой техники, за активную позицию в жизни. То, что система «Мега» приобрела готовый к эксплуатации вид, во многом их заслуга! ●

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Дудников, М. Газизов, Д. Набиев, Т. Нугманов. Управление объектами нефтяного месторождения с использованием комбинированных каналов связи. — «СТА». — 2000. — № 2.

Авторы — сотрудники

НПФ «Интек»

Телефон: (3472) 77-4841

Факс: (3472) 35-3769

Мы за безопасные связи!

Grayhill

INC.
An ISO-9001 Company

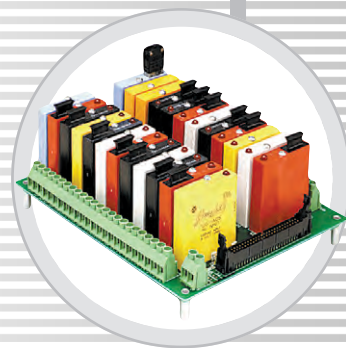
Дискретные и аналоговые модули УСО с гальванической развязкой

Дискретные входы:

- до 60 В постоянного тока
- «сухой» контакт
- до 280 В переменного тока

Аналоговые входы:

- термопары I, K, R, T и термосопротивления
- напряжение от 50 мВ до ±10 В
- ток 4-20 мА, 0-5 А



Дискретные выходы:

- до 200 В постоянного тока
- «сухой» контакт
- до 280 В переменного тока

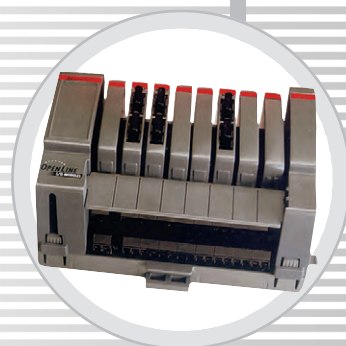
Аналоговые выходы:

- напряжение 0-5 В, 0-10 В, ±10 В
- ток 0-20 мА, 4-20 мА

Дискретные модули имеют температурный диапазон –40...+100°C

Новые двухканальные модули серии 70L/73L

- удобны в замене и установке
- более экономичны по сравнению с модулями 73G/G5
- два канала в одном модуле
- совместимы с платами серии UNIO-96/48
- возможность самоидентификации модулей в системе

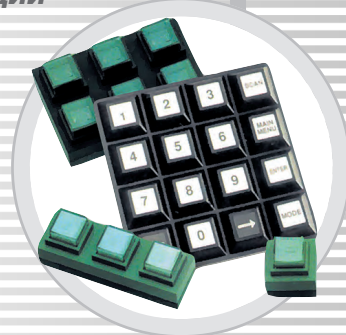


Все модули имеют температурный диапазон –40...+85°C

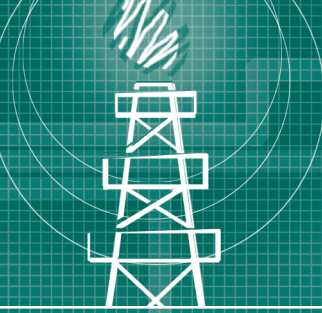
Клавиатуры и клавиатурные модули с повышенной степенью защиты,

предназначенные для эксплуатации в промышленных условиях

- повышенный ресурс: до 3 000 000 срабатываний для каждой кнопки
- хороший тактильный эффект
- разнообразные варианты монтажа
- доступны модули с подсветкой
- доступны модули с экранированием от электромагнитного и высокочастотного излучений



#271



Система контроля загазованности «Газ-6»

Владимир Калабухов, Алексей Ляпков, Виктор Поляков

В статье рассматриваются вопросы автоматизации отдельных объектов магистрального газопровода с использованием технических средств комплекса «Магистраль-2». Приводятся описание и структура системы контроля загазованности «Газ-6», способной функционировать как в составе комплекса, так и автономно.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из задач, которую приходится решать при комплексной автоматизации объектов газотранспортного предприятия, является контроль загазованности в цехах и помещениях на компрессорных станциях (КС), газораспределительных пунктах и т.д. Для реализации данной задачи была разработана система контроля загазованности «Газ-6».

Систему «Газ-6» можно рассматривать как часть АСУ ТП КС, которая может быть без всякой адаптации и согласований включена в общую информационную систему, построенную на базе комплекса «Магистраль-2», предназначенного для выполнения функций измерения технологических параметров, контроля и управления на объектах магистральных газопроводов [1]. При этом доступная системе информация о загазованности объекта немедленно становится доступной диспетчерской и другим службам КС. Однако, несмотря на совместимость с

комплексом «Магистраль-2», система «Газ-6» остается самостоятельным изделием, полностью пригодным как для автономной работы, так и для работы в составе АСУ ТП КС, созданных на иной аппаратно-программной базе (в этом случае уже потребуется согласование протоколов и форматов передачи данных).

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ «ГАЗ-6»

Система контроля загазованности «Газ-6» предназначена для выдачи сигналов о превышении установленных значений дозврывных концентраций метана, этана, пропана/бутана, этилена, пропилена в помещениях и на площадках технологических объектов газовой промышленности класса В-Ia и В-Iг по классификации ПУЭ (гл. 7.3, 1998 г.), где по условиям эксплуатации возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом категории ПВ группы Т2 согласно ГОСТ 12.1.011-78.

Измерительно-управляющим ядром системы является устройство преобразования и передачи информации (УППИ), которое по модемной линии связи подключается к центральному пункту сбора информации (ЦПСИ), на базе которого организуется автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера. УППИ имеют в своем составе детекторы газа, в качестве которых предлагается использовать детекторы модели PIR9400 фирмы Det-Tronics (рис. 1), или ДГО-1 (датчик газовый оптический) производства РНИИ «Электронстандарт». Принцип действия предлагаемых датчиков основан на оптико-абсорбционном методе анализа газов, сводящемся к измерению энергии инфракрасного излучения, поглощенной анализируемым газом. Оптические датчики, в отличие от более дешевых каталитических, стабильно работают в условиях высоких концентраций или при постоянных фоновых уровнях углеводородов и устойчивы к воздействию отравляющих



Вид на компрессорную станцию



Газораспределительная станция, участок измерения расхода газа

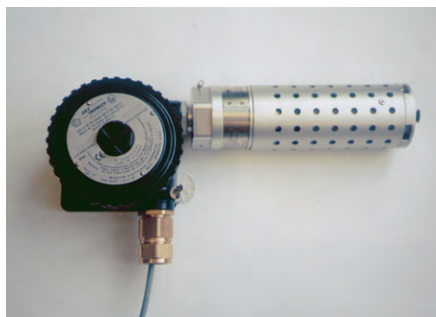


Рис. 1. Детектор газа PIR9400

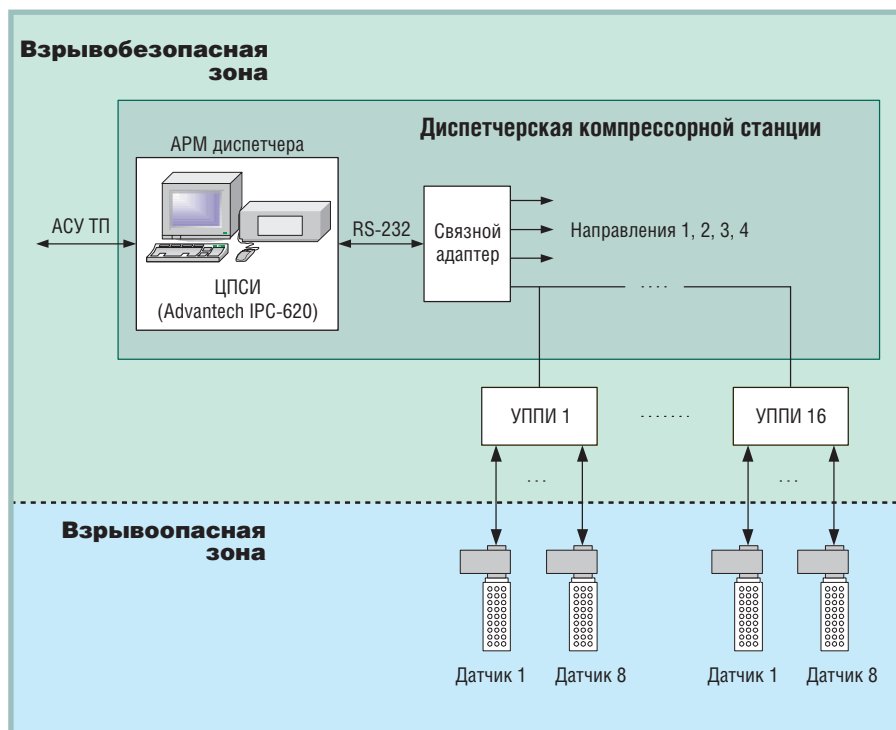
веществ с содержанием кремния или гидридов. Эти датчики успешно прошли проверку в испытательном центре средств автоматизации газовых систем и по своим метрологическим характеристикам полностью соответствуют требованиям к сигнализаторам горючих газов по ГОСТ 27540-87.

Система обеспечивает количество направлений, по которым работает ЦПСИ, до 4, количество УППИ на одно направление — до 16, количество детекторов газа на один УППИ — до 8. Она работоспособна как в составе централизованной системы с ЦПСИ, имеющим выход на АСУ ТП, так и при автономном использовании с минимальной конфигурацией в виде одного устройства преобразования и передачи информации.

Структурная схема системы представлена на рис. 2.

Система контроля загазованности «Газ-б» обеспечивает:

- контроль уровня загазованности воздуха метаном, этаном, пропаном/бутаном, этиленом, пропиленом в месте нахождения датчиков;
- выдачу звукового и светового сигнала при превышении заданных пользователем предупредительного и аварийного порогов предельного значения концентрации газа с указанием сработавшего датчика;
- выдачу предупреждающих и аварийных дискретных сигналов о превышении заданных порогов на одном или нескольких датчиках;
- выдачу световой и звуковой информации о неисправностях в системе или линиях связи с АСУ ТП верхнего уровня;
- непрерывный самоконтроль с индикацией неисправностей или загрязнения оптики датчика;
- визуальную сигнализацию о состоянии каналов измерения;
- защиту органов настройки (подстройки) и блокировку от случайного и несанкционированного воздействия;



Условные обозначения:

ЦПСИ — центральный пункт сбора информации,

УППИ — устройство преобразования и передачи информации.

Рис. 2. Структурная схема системы контроля загазованности «Газ-б»

- возможность блокировки сигнализации на время технического обслуживания и проверки системы;
- возможность менять величину порогов срабатывания по каждому датчику.

Подача контролируемой среды на газовые датчики производится за счет естественной конвекции и диффузии.

Центральный пункт сбора информации

ЦПСИ представляет собой резервированный персональный компьютер промышленного назначения (процессорная плата PCA-6159H и 19" шасси IPC-620 производства фирмы Advantech), размещённый в шкафу серии PROLINE (1400×600×800 мм) фирмы Schroff (рис. 3) и использующий источник бесперебойного питания APC Smart-UPS.

Связной адаптер, установленный в отдельном шкафу диспетчерской, выполняет функции интеллектуального контроллера связи между ЦПСИ и УППИ. Он обеспечивает связь по четырём независимым направлениям и включает в себя модули модемного элемента (МЭ-01) и источники питания. Модули модемного элемента предназначены для физического и логического сопряжения ЦПСИ и УППИ. Связь осуществляется по двух-

проводной линии на расстоянии до 2 километров со скоростью передачи данных 4800 бит/с.

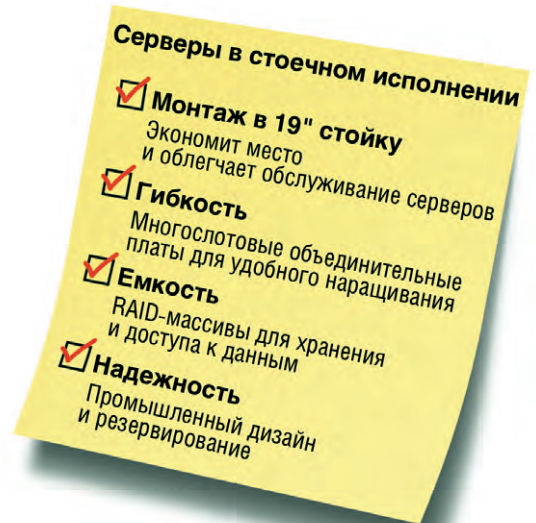
В качестве программного обеспечения, устанавливаемого на ЦПСИ, применяется SCADA-система «Зонд», разработанная ОАО «Газавтоматика».



Рис. 3. Центральный пункт сбора информации

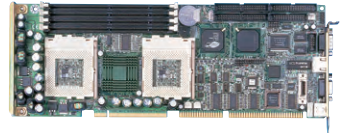
Серверы в стоечном исполнении для масштабируемых решений

Мощные и компактные



Широкий выбор системных плат

- До 2 процессоров Pentium III для высокопроизводительных систем
- Процессоры от Pentium MMX для недорогих систем



3 гибких решения

Сервер и RAID массив в одном корпусе

SPC 520 Сервер с 9 слотами расширения

- Возможна установка пассивной объединительной платы 1 ISA/7 PCI/ 1 CPU-слот или системной платы ATX
- До 8 картриджей для дисков
- 400 Вт резервированный блок питания и 3 вентилятора для охлаждения с «горячей» заменой
- Система обнаружения и оповещения об отказах
- Возможна установка RAID-контроллера



Сервер с внешним RAID массивом

IPC 623 Сервер с 20 слотами расширения

- Пассивная объединительная плата на 20 слотов ISA/PCI
- 300 Вт резервированный блок питания и 3 вентилятора для охлаждения с «горячей» заменой
- Отсек для установки трех 5,25" накопителей, одного 3,5" HDD и одного 3,5" FDD
- Система обнаружения и оповещения об отказах
- Верхняя крышка из 2 панелей для удобства обслуживания



RAID 500UW/U2

RAID массив с интерфейсом SCSI

- До 10 картриджей для дисков
- Интерфейс Ultra2 Wide / Ultra Wide
- Возможность «горячей» замены и установки дисков с автоматическим восстановлением данных
- Поддержка уровней RAID 0, 1, (0+1), 3 или 5
- 300 Вт резервированный блок питания и 2 вентилятора для охлаждения с «горячей» заменой



Низкопрофильный сервер

IPC 602 Сервер с 6 слотами расширения

- Возможна установка пассивной объединительной платы 2 ISA/3 PCI/1 CPU-слот или системной платы ATX
- 310 Вт блок питания постоянного тока и 2 вентилятора для охлаждения
- Отсек для установки одного 5,25" накопителя, одного 3,5" HDD и одного 3,5" FDD
- Модульная конструкция
- Для маршрутизаторов, межсетевых экранов и т.д.



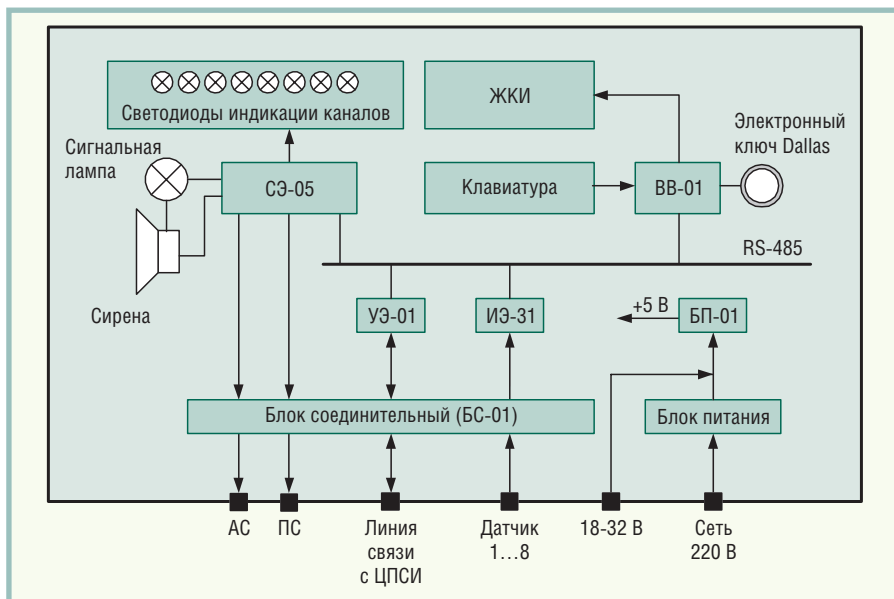
Устройство преобразования и передачи информации

В состав УППИ входят (рис. 4):

- модуль ввода-вывода ВВ-01;
- модули измерительных элементов ИЭ-31;
- модуль силового элемента СЭ-05;
- модуль управляющего элемента УЭ-01;
- лицевая панель;
- блоки питания (БП);
- блок соединительный БС-01.

Модуль ввода-вывода ВВ-01 предназначен для реализации возможностей интерактивного управления элементами системы без участия ЦПСИ. Кроме того, модуль служит для организации автономной работы УППИ при отсутствии связи с центральным пунктом сбора информации, обеспечивая реализацию таких функций УППИ, как

- просмотр показаний датчиков (уровня загазованности, неисправности датчиков, типа газа) по любому из восьми каналов;
- настройка пороговых уровней загазованности (предупредительного и аварийного);
- подключение и отключение датчиков по любому из восьми каналов;



Условные обозначения:

ВВ — модуль ввода-вывода; ИЭ — модуль измерительного элемента; СЭ — модуль силового элемента; УЭ — модуль управляющего элемента; БП — блок питания; АС — аварийная сигнализация; ПС — предупредительная сигнализация.

Рис. 4. Структурная схема УППИ

- поддержка электронных ключей санкционированного доступа.

Модуль измерительного элемента ИЭ-31 выполняет функции нормализации и аналого-цифрового преобразования входных аналоговых сигнала-

лов, поступающих с выходов первичных датчиков. Количество входных измерительных каналов — 8. Спряжение с первичными датчиками осуществляется по 3-проводной схеме соединения.

Schroff®

europac PRO

Универсальные 19" субблоки

для печатных плат и модулей по МЭК 60297-3 и IEE 1101, а также новые приборные корпуса Ratiopac PRO

Легкая интеграция средств электромагнитной защиты субблока

Свободно доступная программа конфигурирования субблока по желанию заказчика

Типоразмеры 3U, 4U, 5U, 6U и 9U

Огромный выбор вариантов исполнения и принадлежностей

Полная совместимость с микропроцессорными системами на базе шин CompactPCI, VME64x, VME и другими, основанными на евроконструктивах



МОСКВА: www.prosoft.ru
Тел. (095) 234-0636, факс (095) 234-0640
Адрес: 117313, Москва, а/я 81;
E-mail: info@prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ:
(812) 325-3790, 325-3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru
(3432) 75-1871, 49-3459



Рис. 5. Устройство преобразования и передачи информации

Модуль силового элемента СЭ-05 выполняет функции управления светодиодами на лицевой панели, работой звуковой и световой сигнализации, а также выдачей через БС-01 дискретных сигналов аварийной и предупредительной сигнализации.

Управляющий элемент УЭ-01 является master-устройством по отношению к другим модулям УППИ. УЭ-01 осуществляет межмодульный обмен информацией, при котором данные считываются из одного модуля и передаются в другой. Также УЭ-01 выпол-

Таблица 1. Основные метрологические характеристики системы «Газ-6»

Наименование характеристики	Значение
Предел допустимой основной абсолютной погрешности датчиков газа во всем диапазоне измерения, % НКПР	±5,0
Предел допустимого отклонения выходного сигнала, % НКПР	2,50
Дрейф выходного сигнала за 7 суток, % НКПР	Не более 2,50
Предел допустимой дополнительной абсолютной погрешности от изменения на каждые 10°C температуры окружающей и контролируемой среды, % НКПР	±1,0
Предел допустимой основной абсолютной погрешности преобразования входных сигналов УППИ (срабатывания сигнализации), % НКПР	±0,2
Время срабатывания, с	Не более 15
Время прогрева, мин	5

няет функции организации модемной связи с ЦПСИ.

Модули УППИ размещены в настенном корпусе фирмы Vorla, выполненном из прочного пластика и обеспечивающем степень защиты до IP65 (рис. 5). В конструкции устройства использованы герметичные кабельные вводы, ЖКИ и эргономичная клавиатура с повышенной степенью защиты.

Питание системы осуществляется электрическим током от сети общего назначения с напряжением ~220 В или

от сети постоянного тока с напряжением 18-32 В. Потребляемая мощность по одному каналу не более 10 В·А.

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

Значения дозврывных концентраций газов, измеряемых УППИ, — 0...100% НКПР (нижний концентрационный порог распространения пламени); значения концентраций контролируемого газа для срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации (у метана это соответственно 10 и 20% НКПР) задаются пользователем.

Основные метрологические характеристики системы «Газ-6» приведены в таблице 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система «Газ-6» прошла этап опытно-промышленной эксплуатации на предприятии «Уралтрансгаз». В процессе этой работы она была полностью доведена до уровня серийного изделия. Уже осуществлена поставка первой системы на газоизмерительную станцию № 1.1 месторождения Заполярное (Новый Уренгой). Кроме этого, за 5 лет, в течение которых проводилась разработка системы, был накоплен богатый опыт работы с детекторами газа различных фирм. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Калабухов В., Степанов С. Обеспечение функций сбора информации и телеуправления на объектах магистральных газопроводов // Современные технологии автоматизации. — 2001. — № 2.

Авторы — сотрудники

ООО «Газприборавтоматика»

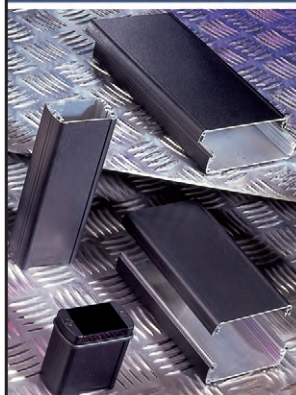
Телефоны: (095) 388-7400,
381-2701

Большой выбор корпусов и мембранных клавиатур

Компактные, надежные, прочные корпуса фирмы VOPLA позволяют вам идеальным образом разместить и защитить аппаратуру от вредных воздействий



VOPLA
A Phoenix Mecano Company

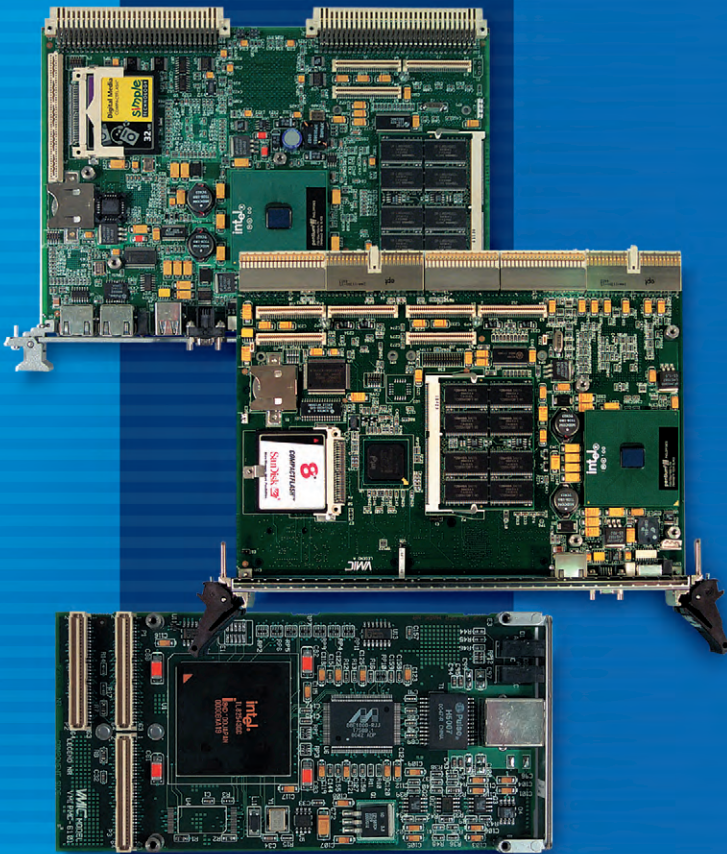


Генеральный дистрибьютор в России
МОСКВА: www.prosoft.ru
Тел. (095) 234-0636 • Факс (095) 234-0640
С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru
Тел. (3432) 75-1871, 49-3459

#43

ОТКРЫТЫЕ СТАНДАРТЫ ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

на базе PC технологий



- ПРОЦЕССОРЫ VME
- ПЛАТЫ ВВОДА ВЫВОДА VME

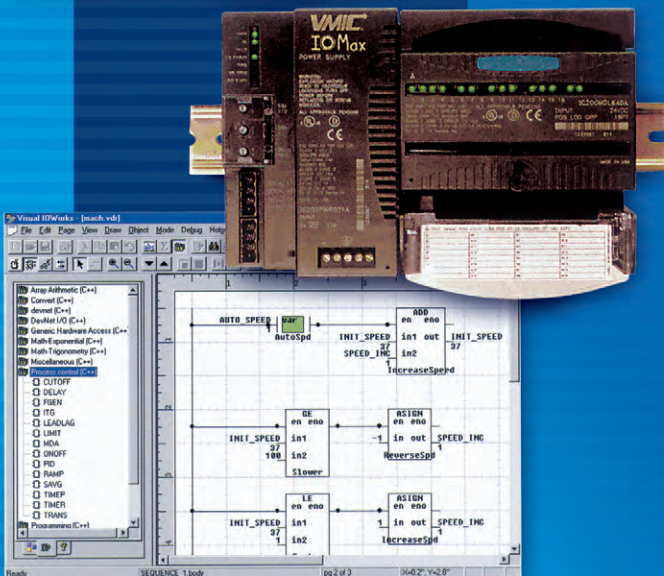
- ПРОЦЕССОРЫ SBC
- ПЛАТЫ ВВОДА ВЫВОДА SBC

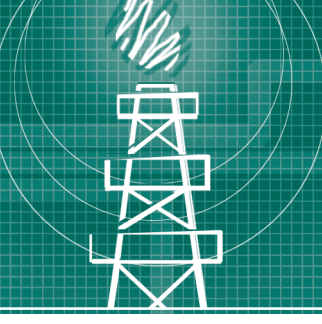
- МОДУЛИ PMC
- КОММУНИКАЦИОННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

- ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ

- РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ВВОДА ВЫВОДА IOMax

- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ





Система «Хортица» для трубопроводного транспорта

Александр Романовский, Александр Гриненко, Геннадий Солодовников,
Владимир Кузьминов

В статье описывается информационно-измерительная система, предназначенная для дистанционного контроля параметров и управления технологическим оборудованием на газо- и нефтепроводах.

ВВЕДЕНИЕ

При создании системы автоматизации технологических процессов в трубопроводном транспорте приходится учитывать ряд основных эксплуатационных требований и факторов:

- значительную территориальную рас-средоточенность объектов контроля и управления с большим удалением их от диспетчерского пункта;
- необходимость взаимодействия элементов системы через различные типы каналов связи (проводной выделенный, проводной коммутируемый или радиоканал);
- необходимость интегрирования в информационные системы более высокого уровня;
- создание возможности для адаптации программно-аппаратных средств системы к изменению в течение всего срока эксплуатации количества объектов контроля и состава их входных и выходных сигналов;
- потребность в коммерческом учёте транспортируемого энергоносителя для расчета с потребителями;
- предупреждение или выявление нештатных и аварийных ситуаций за минимально возможное время;

- обеспечение функционирования элементов системы в течение достаточно длительного времени при отсутствии основной питающей электросети.

Учет перечисленных требований при разработке системы «Хортица» по техническому заданию, выданному РАО «Газпром» и ПО «Укргазпром», во многом определил структуру системы и отдельных её элементов, а также алгоритмы их функционирования.

Внедренная на объектах ООО «Мострансгаз» и ДП «Киевтрансгаз» система «Хортица» — это многоуровневая распределенная многопроцессорная информационно-измерительная система открытого типа с модульным построением аппаратных средств, имеющая стандартные интерфейсы и программное обеспечение для адаптации

её к различным объектам контроля и управления.

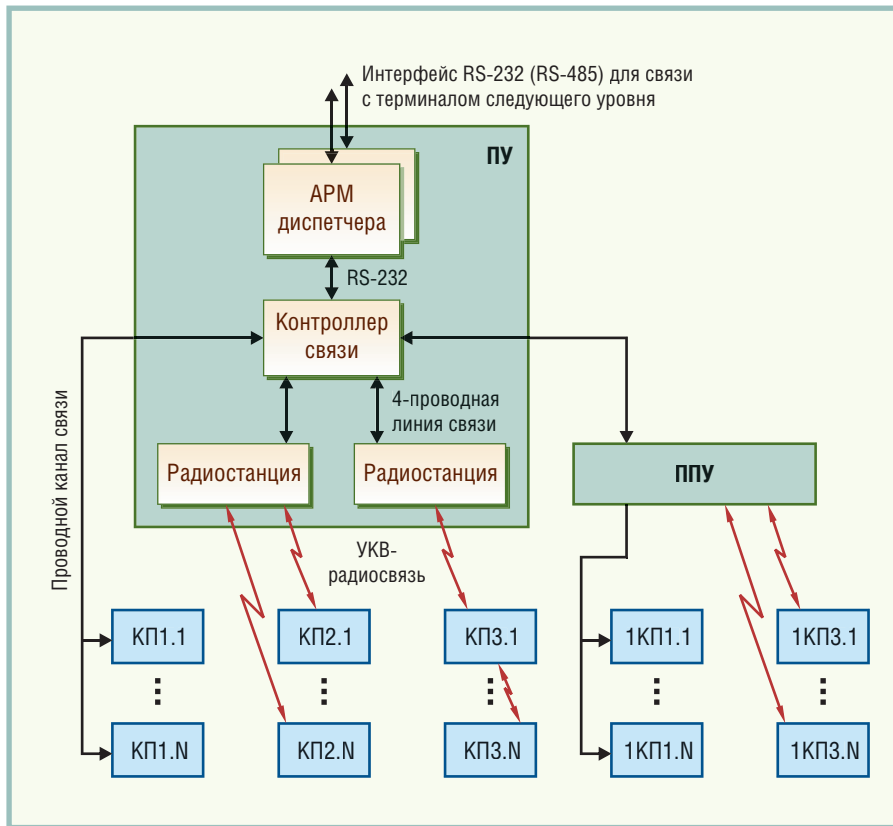
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

Объектами контроля и управления системы «Хортица» являются:

- крановые узлы на линейных участках и отводах газо- и нефтепроводов;
 - крановые узлы на газораспределительных станциях (ГРС) и пунктах замера газа (ПЗГ);
 - ГРС и ПЗГ в части коммерческого учёта потребляемого газа;
 - установки катодной защиты вдоль газо- и нефтепроводов;
 - объекты добычи газа;
 - ТЭЦ и котельные, работающие на газообразном топливе;
 - другие технологические объекты, имеющие унифицированные с системой входы и выходы.
- По отношению к объектам контроля и управления система обеспечивает выполнение следующих основных функций:
- непрерывное циклическое преобразование и нормирование выходных сигналов датчиков технологических параметров с обработкой по определённому алгоритму;
 - непрерывный циклический опрос датчиков состояний технологи-



Строительство газопровода



Условные обозначения:

ПУ — пункт управления; ППУ — промежуточный пункт управления; КП — контролируемый пункт; N — номер КП (до 127).

Рис. 1. Вариант структурной схемы системы с одним ППУ и комбинированным сочетанием каналов связи

- управление технологическим оборудованием по командам диспетчера;
- вычисление в коммерческих целях объёмного расхода, объёма и теплоёмкости газа методом переменного перепада давления в соответствии с ГОСТ 8.563.1(2)-97;
- вычисление объёмного расхода и объёма газа при применении турбинных и ротационных счетчиков по ПР50.2.019;
- выявление отказов датчиков технологических параметров, цепей связи с технологическим оборудованием и каналов связи;
- передачу информации о значениях технологических параметров и состоянии оборудования объекта контроля с уровня производственного управления в информационно-измерительные системы уровня производственного объединения.

По отношению к собственным ресурсам система обеспечивает:

- автоматический или автоматизированный (по усмотрению диспетчера) тестовый контроль оборудования до уровня сменного модуля;

- защиту информации при передаче и контроль её достоверности при приёме через каналы связи;

- предотвращение конфликтных ситуаций в каналах связи при необходимости одновременной передачи информации с разных объектов нижнего уровня;
- контроль достоверности вводимой диспетчером и хранящейся в базах данных информации;
- снабжение резервным электропитанием аппаратных средств нижнего уровня в течение требуемого времени;
- контроль состояния собственного оборудования (состояние двери приборного контейнера, наличие аккумуляторной батареи, состояние цепей её заряда и разряда, наличие сети ~220 В) и сигнализирование о выявленных отклонениях на верхний уровень.

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

Структура системы представлена на рис. 1.

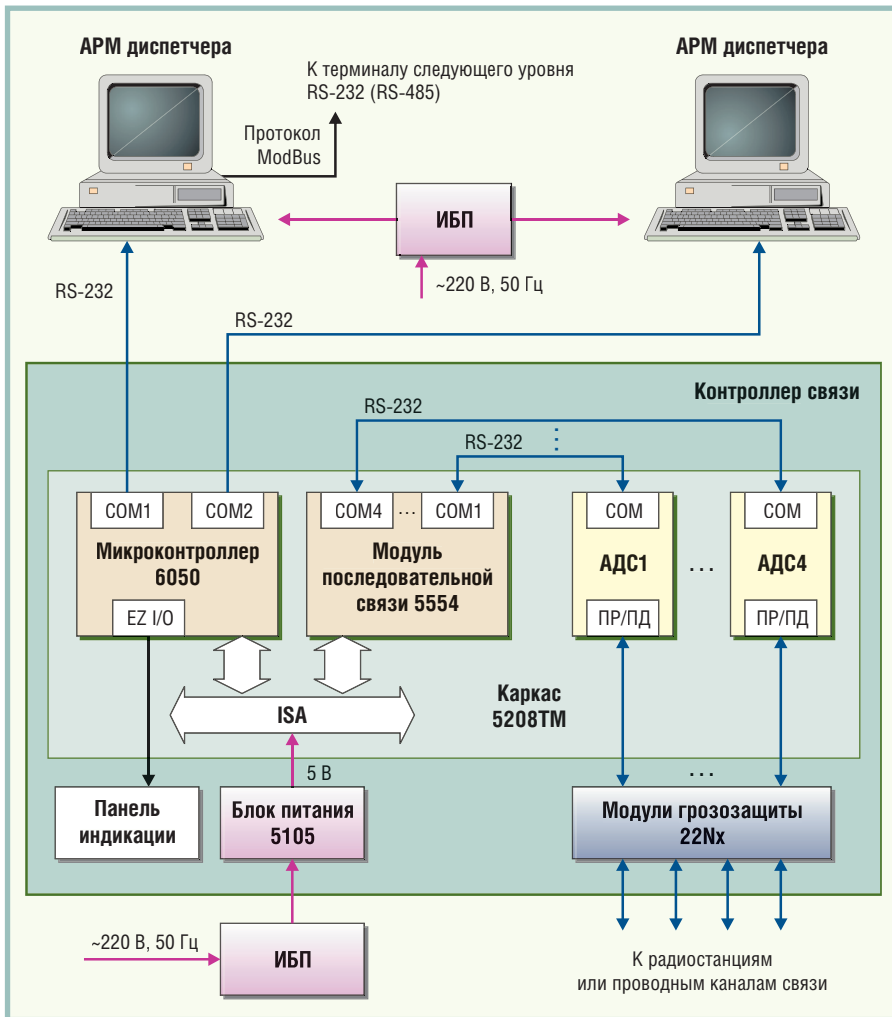
Система «Хортица» состоит из:

- программно-технических средств пункта управления (ПУ);
- программно-технических средств промежуточных пунктов управления (ППУ);
- программно-технических средств контролируемых пунктов (КП).

ПУ является основной частью верхнего уровня системы и, как правило, располагается в помещении диспетчерской службы компрессорной станции.

Таблица 1. Основные технические характеристики системы «Хортица»

Наименование параметра	Значение
Количество направлений связи между ПУ (ППУ) и КП	4
Максимальное количество КП на каждом из направлений связи	127
Максимальное количество КП на 4 направлениях связи	255 (в соответствии с ТЗ на разработку)
Максимальное количество ППУ, связанных с одним ПУ	2
Максимальный объём параметров при контроле, управлении и вычислении объёма газа одним КП:	
• измерений	47
• сигнализации	24
• управления	24
• регулирования	2
Время от обнаружения изменений технологических параметров до отображения на ПУ при максимальном количестве КП на одном направлении связи, с	Не более 5
Основная приведенная погрешность по каналу измерений, %	Не более ±0,1
Количество обслуживаемых одним КП трубопроводов при вычислении объёмов газа:	
• с использованием стандартных сужающих устройств	3
• с использованием счётчиков газа	2
Относительная погрешность вычисления объёма газа, %	
• в диапазоне расхода от 10 % до 100 %	Не более ±0,2
• в диапазоне расхода от 3 % до 10 %	Не более ±0,5
Среднее время наработки на отказ, ч	50000



Условные обозначения: АДС — адаптер связи; ИБП — источник бесперебойного питания; ПР/ПД — приемопередатчик.

Рис. 2 Структурная схема пункта управления

ППУ также является частью верхнего уровня системы, КП подключены непосредственно к нему. Его технические средства полностью аналогичны техническим средствам ПУ, а отличие заключается в необходимости транслирования информации от своих КП на ПУ, удаленный на большое расстояние.

Для организации взаимодействия ПУ, ППУ и КП в системе «Хортица» используются следующие каналы связи:

- физическая 4-проводная линия связи с усилителями НЧ;
- выделенный 4-проводной канал тональной частоты в соответствии с ГОСТ 25007-81;
- радиоканал;
- последовательные интерфейсы RS-232 (RS-485) для обмена с терминалом информационно-измерительной системы верхнего уровня.

При организации связи ПУ, ППУ и КП возможно комплексное использование проводных каналов и радиоканалов по любым направлениям обмена.

При этом особенности применяемой радиостанции позволяют организовать обмен по радиоканалу между КП.

Основные технические характеристики системы приведены в табл. 1.

Пункт управления

ПУ как основная часть верхнего уровня системы обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматический прием, запоминание и отображение информации со всех КП;
- предоставление диспетчерскому персоналу интерфейса для автоматизированного контроля и управления технологическими объектами и компонентами системы;
- создание базы данных всех технологических объектов и компонентов системы;
- временная синхронизация всех компонентов системы;
- взаимодействие с информационно-измерительной системой газо-

распределительного предприятия или объединения.

Структурная схема ПУ (ППУ) приведена на рис. 2.

В состав ПУ входят:

- АРМ диспетчера на базе персонального компьютера с процессором Pentium III/800 МГц, 21" монитором и принтером;
- контроллер связи;
- два источника бесперебойного питания: один для обеспечения гарантированного питания АРМ, а второй — контроллера связи;
- УКВ-радиостанция «Орион РР-1».

Климатические и механические условия эксплуатации ПУ в помещениях диспетчерской службы, компрессорной станции или линейно-производственного управления позволяют использовать в качестве АРМ компьютер офисного исполнения. Это дает некоторую экономию средств по сравнению с компьютером промышленного исполнения.

Контроллер связи выполнен на базе модулей 6050 и 5554 фирмы Octagon Systems и интеллектуальных адаптеров связи (АДС), обеспечивающих универсальное электрическое подключение или к проводному каналу связи, или к УКВ-радиостанции. Адаптеры выполнены в конструктивном формате MicroPC.

Все указанные устройства установлены в монтажный каркас 5208TM и запитываются от блока питания 5105 фирмы Octagon Systems.

Выходные и входные узлы адаптеров связи защищены с помощью модулей грозозащиты 22Nx фирмы Telebyte.

Количество используемых адаптеров связи и модулей 22Nx зависит от количества направлений обмена между ПУ и КП.

На лицевой панели контроллера связи расположены светодиодные индикаторы, обеспечивающие визуализацию процессов приема-передачи,



Рис. 3. Внешний вид контроллера связи

результатов «встроенного» тестового контроля и диагностики каналов связи.

Все элементы контроллера связи размещены в алюминиевом корпусе размерами 340×230×200 мм.

Внешний вид контроллера связи показан на рис. 3.

Количество используемых на ПУ УКВ-радиостанций находится в пределах от 0 до 4 и зависит от количества направлений обмена с КП (ППУ) по радиоканалу.

Обмен между АРМ диспетчера и терминалом информационно-измерительной системы следующего уровня производится по протоколу ModBus через интерфейс RS-232 (RS-485).

Контролируемый пункт

КП как основной элемент системы «Хортица» обеспечивает непосредственное взаимодействие с объектом контроля и управления. КП может быть также использован в качестве вычислителя объёма газа.

КП обеспечивает выполнение в реальном масштабе времени следующих функций:

- тестовая проверка аппаратуры;
- опрос, измерение и допусковый контроль сигналов от датчиков;

- опрос и сигнализирование о состоянии и режимах работы технологического оборудования;
- управление исполнительными механизмами;
- регулирование параметров технологических объектов;
- вычисление объёмного расхода и объёма газа в соответствии с РД 50-213-80, ГОСТ 8.563.1(2)-97 и требованиями ПР50.2.019-96;
- накопление и архивирование в энергонезависимой памяти мгновенных, интегральных и средних значений параметров;
- передача информации на переносную ПЭВМ, а также через модем и канал связи на ПУ;
- вывод информации на ЖКИ;
- управление резервным источником питания.

КП является модульным IBM PC совместимым промышленным контроллером, который в зависимости от выполняемых функций, количества и типов контролируемых технологических параметров и объектов управления имеет несколько вариантов исполне-

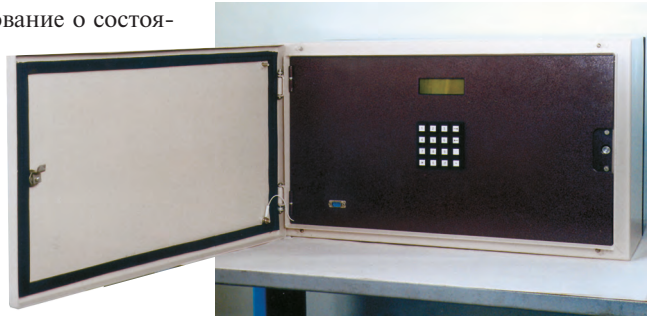


Рис. 4. Внешний вид аппаратуры контролируемого пункта, реализованного на модулях Octagon Systems

ния, отличающихся набором процессорных, периферийных и коммутационных модулей.

С учетом особенностей объектов автоматизации и предъявляемых жестких эксплуатационных требований первые варианты КП были выполнены на базе модулей 5025A, 5710-1, 5600-48 и каркаса 5204RM серии MicroPC фирмы Octagon Systems. Внешний вид и структурная схема такого КП показаны на рис. 4 и 5 соответственно.

В дальнейшем с целью уменьшения стоимости аппаратуры КП и снижения массо-габаритных характеристик, а также в связи с необходимостью коррекции ПО вычислителя расхода газа в



ПРУЖИННЫЕ КЛЕММЫ ФИРМЫ WAGO

- автоматически изменяют усилие зажима в зависимости от диаметра провода;
- не боятся вибраций до 2000 Гц и ударов до 109g, так как не содержат винтов;
- гарантируют газонепроницаемость в месте контакта;
- имеют сертификат ISO 9001, сертификат соответствия Общества по сертификации в Европе DIN GOST TÜV;
- внесены в Морской Регистр России и имеют разрешение для применения на АЭС;
- экономят время монтажа на 75%;
- имеют допуски и разрешения более 30 международных и национальных сертификационных центров.

БОЛЕЕ 7 ТЫСЯЧ ТИПОВ КЛЕММНЫХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ И ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

- проходные клеммы для установки на DIN-рельсы;
- клеммы для монтажа на печатные платы;
- клеммы для строительного электромонтажа;
- барьеры для импульсных помех;
- переходники разъем-клеммы;
- клеммы во взрывозащищенном исполнении;
- система мультиштекерных разъемов;
- релейные модули;
- модули VCO серии WAGO I/O SYSTEM



НОВАТОР В МИРЕ КЛЕММНЫХ СОЕДИНЕНИЙ



ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

МОСКВА: www.prosoft.ru • тел. (095) 234-0636 • факс (095) 234-0640
адрес: 117313, Москва, а/я 81 • e-mail: info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ: тел. (812) 325-3790, 325-3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru • тел. (3432) 75-1871, 49-3459



ЗАПРОСИТЕ
БЕСПЛАТНЫЙ КАТАЛОГ
по факсу: (095) 234-0640
по e-mail: market@prosoft.ru

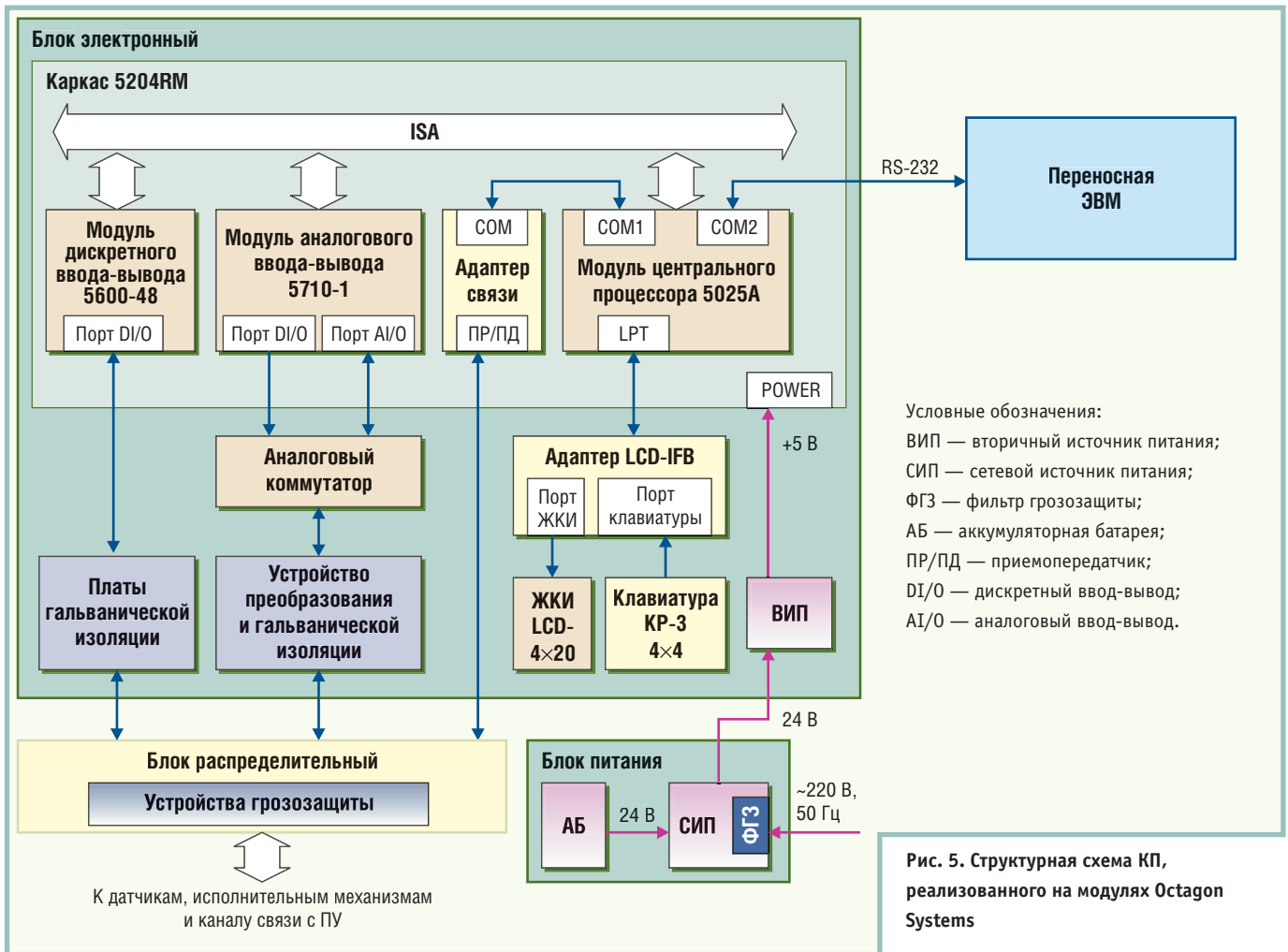


Рис. 5. Структурная схема КП, реализованного на модулях Octagon Systems

соответствии с требованиями ГОСТ 8.863.1(2)-97 был разработан КП на базе модуля микроконтроллера CPU188-5MX фирмы Fastwel.

Модуль CPU188-5MX по своим надёжностным и эксплуатационным показателям не уступает процессорным модулям фирмы Octagon Systems, а по функциональной насыщенности и коммутационным возможностям эквивалентен 2-3 периферийным платам.

Внешний вид и структурная схема такого КП приведены на рис. 6 и 7 соответственно.

В состав КП входят:

- блок электронный;
- блок питания;
- блок распределительный;
- УКВ-радиостанция (при работе по радиоканалу).

В состав блока электронного, кроме базовых модулей, входят:

- адаптер связи;
- жидкокристаллический индикатор LCD-4x20 фирмы Octagon Systems;
- матричная клавиатура (4x4) КР-3 фирмы Octagon Systems;
- вторичный источник питания, выполненный на базе DC/DC преобразователя

ТЕН10-2411 фирмы Traco Power Products;

- платы гальванической изоляции дискретных сигналов на основе панелей MPB с модулями серии G5 фирмы Grayhill или плат ТВ1-24/0, ТВ1-0/24 фирмы Fastwel;
- устройство преобразования и гальванической изоляции аналоговых сигналов на основе монтажных панелей и модулей серии 5В фирмы Analog Devices;
- коммутатор аналоговых сигналов AIMUX-32С фирмы Fastwel.

В состав блока питания входят сетевой источник питания и две аккумуля-

торные батареи напряжением 12 В и ёмкостью 88 А·ч. Сетевой источник питания, выполненный на основе AC/DC преобразователя TSL120-124 фирмы Traco Power Products, содержит фильтр грозозащиты фирмы Wago и устройство подзаряда аккумуляторных батарей.

Блок распределительный выполнен на основе двух- и трёхуровневых клемм фирмы Wago, устройств грозозащиты и защиты от импульсных помех фирм Wago и Telebyte.

Конструктивно блок электронный, сетевой источник питания и блок распределительный размещены в одном



Рис. 6. Внешний вид КП, реализованного на базе микроконтроллера CPU188 (Fastwel)

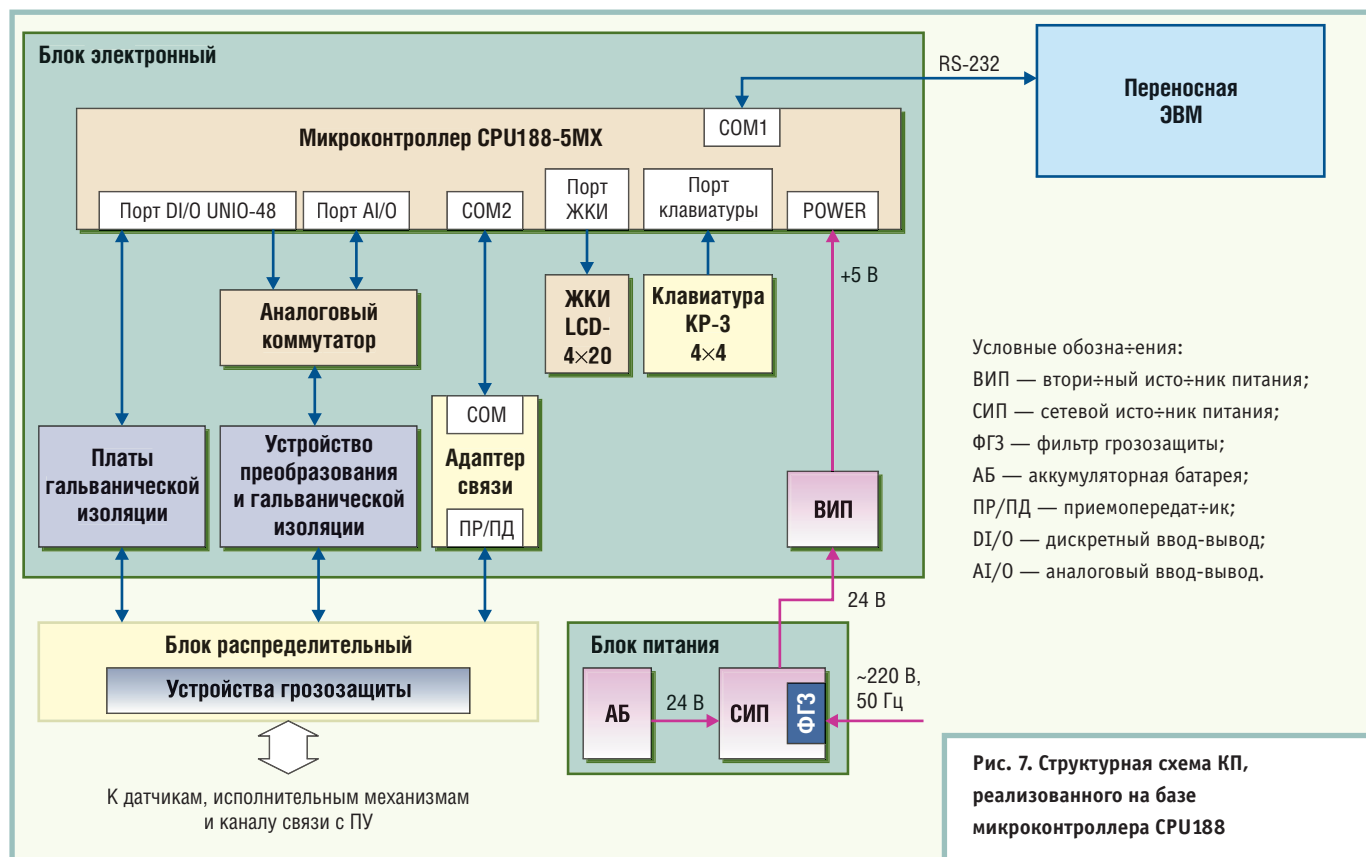


Рис. 7. Структурная схема КП, реализованного на базе микроконтроллера CPU188

металлическом корпусе Atlantik фирмы Legrand со степенью защиты от пыли и влаги IP55(65). Габаритные размеры корпусов варьируются в зависимости от варианта исполнения КП.

Основные технические характеристики КП приведены в табл. 2.

КП (вычислитель объёма газа «Хортица») прошёл полный цикл Государственных приёмочных и контрольных испытаний на Украине на соответствие правилам РД50-213-80 и внесён в Государственный реестр средств измерительной техники под № У1066-00.

В настоящее время ведутся работы по подготовке к Государственным приёмочным испытаниям на соответствие ГОСТ 8.563.1(2)-97 и ПР50.2.019-96.

Адаптер связи

В соответствии со структурой системы каждое из направлений обмена между ПУ (ППУ) и КП представляет собой мультиплексный канал связи с множественным доступом.

При случайном характере возможных попыток выхода на связь с ПУ разных КП одного направления в таком канале связи неизбежны конфликтные ситуации при передаче информации. Избежать таких коллизий позволяет адаптер связи (АДС). АДС реализован на базе однокристалльного микроконтроллера AN 87C196KD фирмы Intel.

Вычислительные ресурсы АДС позволили освободить процессорные модули КП и ПУ от реализации функций обеспечения обмена в канале связи. С помощью АДС в каждом направлении обмена системы реализована дисциплина множественного доступа с

прослушиванием несущей. АДС, установленный в контроллере связи ПУ, на время приёма им сообщений от КП выдаёт в канал связи несущую частоту, информирующую о занятости канала связи. При аварийных ситуациях на КП и занятом канале связи устройство

Таблица 2. Основные технические характеристики КП

Наименование параметра	Значение
Максимальное количество гальванически изолированных	
● дискретных входов (5-32 В, «сухой» контакт)	24
● счётно-импульсных входов (до 5000 Гц)	8
● дискретных выходов (24/110 В, 40 Вт)	24
● аналоговых входов (0-5 В, 0-10 В, 0-5 мА, 4-20 мА)	39
● аналоговых выходов (0-5 В, ±5 В, 4-20 мА)	2
Объём энергонезависимого ОЗУ, кбайт	128
Предел допустимой основной приведенной погрешности при преобразовании аналоговых сигналов, %	Не более ±0,1
Предел допустимой основной относительной погрешности при вычислении объёмного расхода и объёма газа, не более, %	
● в диапазоне расхода от 10 до 100%	±0,2
● в диапазоне расхода от 3 до 10%	±0,5
Абсолютная погрешность текущего времени в сутки, с	Не более ±2
Скорость обмена информацией с переносной ПЭВМ по интерфейсу RS-232, бод	57600
Возможность работы с интеллектуальными датчиками по HART-протоколу и со сдвоенными датчиками перепада давления	Предусмотрена
Напряжение питания:	
● основное	85-265 В, 47-63 Гц
● резервное (от аккумуляторной батареи)	24 В, 88 А·ч
Гарантийный срок эксплуатации, лет	3,5
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+60
Потребляемая мощность, Вт	Не более 7

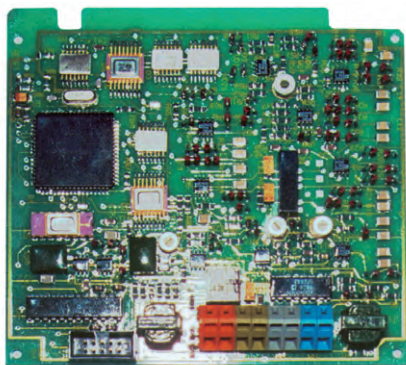


Рис. 8. Плата адаптера связи (АДС)

АДС, установленное в электронном блоке КП, может выдать аварийный сигнал, воспринимаемый АДС ПУ одновременно с информацией от других КП.

Все АДС нижнего уровня имеют свой индивидуальный номер, совпадающий с номером КП, и выбирают передаваемые от ПУ сообщения. АДС верхнего уровня при необходимости передаёт циркулярные сообщения с нулевым номером КП, воспринимаемые всеми АДС нижнего уровня.

Все передаваемые АДС сообщения защищаются контрольным циклическим полиномом (код БЧХ) в соответствии со стандартными рекомендациями Международного консультативного комитета по телефонии и телеграфии (МККТТ). На принятые АДС сообщения (кроме циркулярных) выдаются квитанции, содержащие информацию о результатах проверки полученного сообщения. В случае отсутствия квитанции или получения квитанции с отрицательными результатами проверки правильности сообщения посылается повторное сообщение, но не более 8 раз.

Внешний вид АДС показан на рис. 8, а основные технические характеристики АДС приведены в табл. 3.

УКВ-радиостанция

Радиостанция «Орион РР-1», используемая для организации УКВ-радиосвязи между уровнями системы, а также между КП (ретрансляция сигналов), обеспечивает, кроме приёма-передачи цифровой информации, канал передачи речевых сообщений.

Радиостанция сопрягается с адаптером связи по физической 4-проводной линии длиной до 1 км. Функционирование её основных узлов производится под микропроцессорным управлением.

Антенна радиостанции, установленной на ПУ, имеет круговую диаграмму



Рис. 9. Радиостанция «Орион РР-1»

направленности, а радиостанции, установленной на КП, — направленную.

Внешний вид радиостанции показан на рис. 9, а основные технические характеристики представлены в табл. 4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хотелось бы сделать следующие выводы.

- Вычислительные ресурсы модулей MicroPC фирм Octagon Systems и Fastwel, используемых в КП, позволили решить весь спектр задач контроля и управления объектами, включая вычисление объёмов газа по нескольким трубопроводам. К примеру, КП214, который установлен на ГРС, обеспечивающей подачу газа на Новочеркасскую ГРЭС, контролирует 41 параметр, управляет двумя установками катодной защиты и охранном краном, а также вычисляет объём газа по шести трубопроводам. При этом обеспечивается общая экономия затрат по сравнению с такими вычислителями, как, например, Superflo II, в 2 раза, а в целом с учётом функций линейного КП — даже в 3 раза.
- В отличие от многих известных распределённых систем управления с периодическим циклическим опросом устройствами верхнего уровня объектов нижнего уровня в системе «Хортица» нижний уровень (КП) является активным. Это в значительной степени повышает оперативность в обнаружении нештатных и аварийных ситуаций и изменений технологических параметров, особенно при большом количестве КП. При этом избежать конфликтных ситуаций в каналах связи с множественным доступом помогают программно-технические возможности адаптеров связи.
- Конфигурирование КП для конкретного объекта с помощью пас-

Таблица 3. Основные технические характеристики АДС

Наименование параметра	Значение
Вид модуляции	ЧМ
Скорость приёма-передачи, бод	1200
Диапазон регулирования уровня выходного сигнала, дБ	От -4 до 26
Чувствительность на входе приёмника, дБ	От -43 до 0
Входное и выходное сопротивление со стороны канала связи, Ом	600
Напряжение питания, В	5±0,5
Ток потребления, мА	250
Габаритные размеры, мм	124,5×114,3

Таблица 4. Основные технические характеристики радиостанции «Орион РР-1»

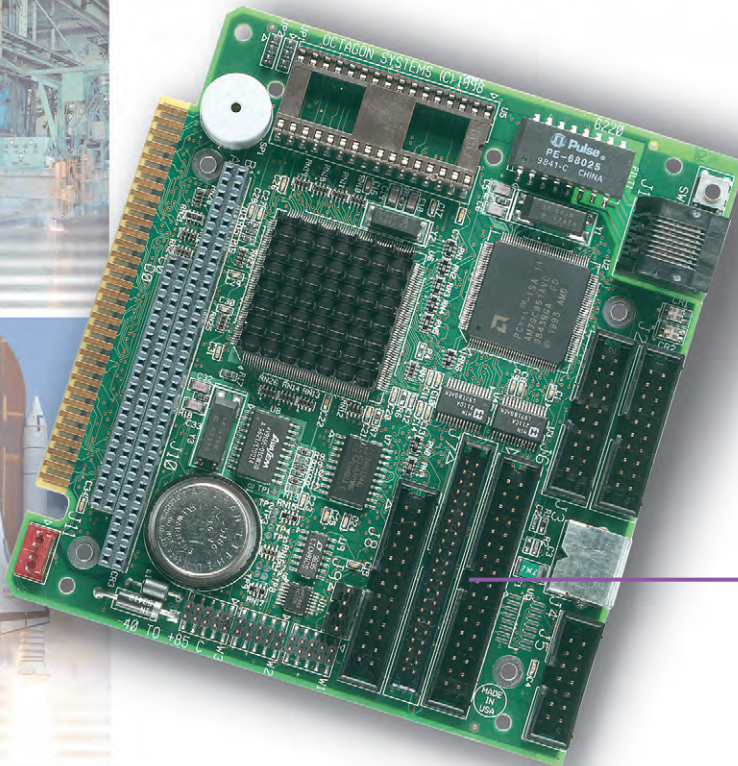
Наименование параметра	Значение
Диапазон частот, Мгц	От 146 до 174
Число программируемых рабочих каналов	80
Число программируемых уровней мощности	7
Мощность передатчика, Вт	От 0,8 до 20
Дальность связи без ретрансляции, км	До 55
Максимальная девиация частоты, кГц	Не более 5
Чувствительность приёмника при отношении сигнал/шум 12 дБ, мкВ	Не более 0,4
Коэффициент нелинейных искажений, %	Не более 5
Напряжение питания:	
● основное	220 В, 50 Гц
● резервное (от аккумуляторной батареи)	12 В
Габаритные размеры, мм	Не более 200×250×280

портов параметров, подготавливаемых обслуживающим персоналом и загружаемых с ПУ, позволяет оперативно адаптировать программно-технические средства КП к любым технологическим объектам без перепрограммирования. Это придаёт системе «Хортица» универсальные свойства для использования её при автоматизации любых систем и объектов трубопроводного транспорта.



Авторы — сотрудники фирмы НПП «Хартрон-ЮКОМ»
Телефоны: (8-10-38-061) 234-1353, 233-3304
Факс: (8-10-38-061) 234-23-79

Надёжны в любых условиях



6225

- 4 Мбайт RAM, 4 COM, LPT, FDD, EIDE, 10Base-T Ethernet
- Слот PC/104
- 24 канала дискретного ввода-вывода

- Процессор 386SX-25/40
- 2 Мбайт ОЗУ
- 1 Мбайт флэш-диск
- 128 кбайт статическое ОЗУ
- 2 порта RS-232
- Встроенная среда разработки и исполнения программ CAMBASIC™
- DOS 6.22 в ПЗУ
- Защита портов от статического разряда
- Низкое энергопотребление
- Питание напряжением одного номинала +5 В
- Диапазон рабочих температур от -40° до +85°С
- Среднее время безотказной работы около 15 лет

IBM PC совместимые микроконтроллеры серии 6000 —

идеальное сочетание
надёжности,
гибкой архитектуры PC
и функций промышленного
ввода-вывода

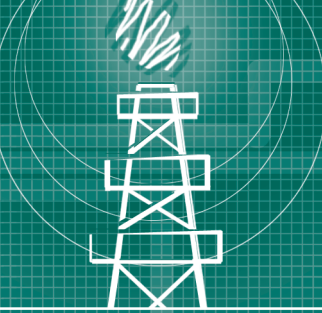
Подробности в бесплатном каталоге MicroPC



МОСКВА: www.prosoft.ru
Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 — отдел поставок,
доб. 203 — тех. поддержка
Факс: (095) 234-0640
Адрес: 117313, Москва, а/я 81
E-mail: info@prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru
Тел.: (3432) 75-1871, 49-3459

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ: АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 ● ВОРОНЕЖ: Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 ● ДНЕПРОПЕТРОВСК: Системы реального времени - Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com ● ЕРЕВАН: МШАК (+374-1) 27-7734/1928, 27-6991 www.mshak.am ● ИРКУТСК: Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 ● КАЗАНЬ: Шатл (8432) 38-1600 ● КЕМЕРОВО: Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888 ● КИЕВ: Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua ● КРАСНОЯРСК: ТоксСофт-Сибирь (3912) 65-3009 www.toxsoft.ru ● МИНСК: Элтикон (+375-17) 263-3560/5191 www.elticon.ru ● МОСКВА: Антрел (095) 269-3321/3265 www.antrel.ru ● Н.-НОВГОРОД: СКАДА (8312) 36-6644 ● НОВОСИБИРСК: Индустриальные технологии (3832) 34-1556, 39-6380 www.i-techno.ru ● ОЗЕРСК: Лидер (35171) 28-825, 23-906 ● ПЕНЗА: Технолинка (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru ● ПЕРМЬ: Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru ● РИГА: MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv ● РЯЗАНЬ: Системы и комплексы (0912) 24-1182, 77-3488 ● САМАРА: Бинар (8462) 66-2214, 70-5045, 16-5385 ● САРАТОВ: Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru ● ТАГАНРОГ: Квинт (8634) 31-5672/0629 ● УСТЬ-КАМЕНОГОРСК: Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 http://technik.ukg.kz ● УФА: Интек (3472) 74-4841, 35-3769 www.intekufa.ru ● ЧЕЛЯБИНСК: ИСК (3512) 35-5440, 62-6464 ● ЯРОСЛАВЛЬ: Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 http://spectrtrade.yaroslavl.ru



Опыт автоматизации баз хранения газонаполнительных станций

Виктор Гусев, Борис Горбатенко, Александр Кулешов

Рассматривается автоматизированная система контроля уровня, объёма, массы сжиженных газов в резервуарах базы хранения газонаполнительной станции. Система также способна отслеживать перемещения газа из резервуаров в автоцистерны и баллоны.

С каждым годом увеличивается потребление сжиженных углеводородных газов (СУГ): пропана, бутана и их смесей — в качестве топлива в бытовых установках, а также в тепловых агрегатах коммунально-бытовых, промышленных и сельскохозяйственных объектов. Растёт популярность использования сжиженных газов в качестве топлива для автомобилей.

Основным звеном в схеме распределения сжиженных газов являются газонаполнительные станции (ГНС). ГНС занимаются перераспределением СУГ, поступающих железнодорожным, водным, автомобильным транспортом или по трубопроводам.

На ГНС выполняются следующие основные технологические операции:

- прием газа;
- слив газа в резервуары базы хранения (внешний вид резервуарного парка базы хранения показан на рис. 1);
- хранение газа;
- разлив газа в баллоны, автоцистерны и передвижные емкости.

Большинство ГНС в нашей стране построено в 60–70-е годы. Используемое на них оборудование не обеспечивает не только бесперебойное снабжение газом, но и необходимую безопасность. Промышленная безопасность ГНС может быть гарантирована при условии замены устаревшего оборудования, совершенствования технологических процессов, оснащения современными техническими средствами автоматизации.

ГНС включает в себя следующие основные объекты:

- железнодорожная эстакада;
- база хранения;
- насосно-компрессорное отделение;
- отделения наполнения баллонов;
- отделение заправки автоцистерн.

Сейчас многие ГНС стремятся осуществлять автоматизированный контроль за перемещением СУГ. Как правило, контроль ведется на этапе приема и отпуска газа (на железнодорожной эстакаде, в отделениях наполнения баллонов и в отделении заправки автоцистерн) с помощью использования массовых расходомеров или платформенных весов на тензодатчиках и соответствующего специализированного программного обеспечения. Контроль объема СУГ в резервуарах базы хранения на многих ГНС до сих пор осуществляется вручную, по процентным трубкам (10, 50, 85%). Автоматизированное заполне-

ние резервуаров и оперативное обнаружение утечки газа при таком подходе затруднены.

Несколько лет назад вышло предписание Госгортехнадзора, которое обязывает ГНС иметь средства автоматизированного контроля заполнения резервуаров. Для выполнения этого требования предприятие «Контакт-1» (г. Рязань) предлагает широкий ряд устройств, производит оснащение ГНС системами автоматизированного управления технологическими процессами.

Многие ГНС используют для контроля заполнения резервуаров базы хранения простые одноканальные измерители-сигнализаторы уровня ИСУ152И. Прибор состоит из емкостного трубчатого датчика Е52И и вторичного преобразователя, который осуществляет преобразование сигнала от датчика в значение уровня (%), отображение этого значения на местном индикаторе и выдачу выходного токового сигнала. Одним из потребителей этих приборов является Белгородская газонаполнительная станция, где они эксплуатируются с 1996 года.

На этой станции за последний год были введены в эксплуатацию автоматизированные системы учета поступающего с железнодорожной эстакады и отпускаемого в автоцистерны и баллоны газа. Для того чтобы замкнуть цепь учета газа на ГНС, была разработана автоматизированная



Рис. 1. Резервуарный парк базы хранения газонаполнительной станции

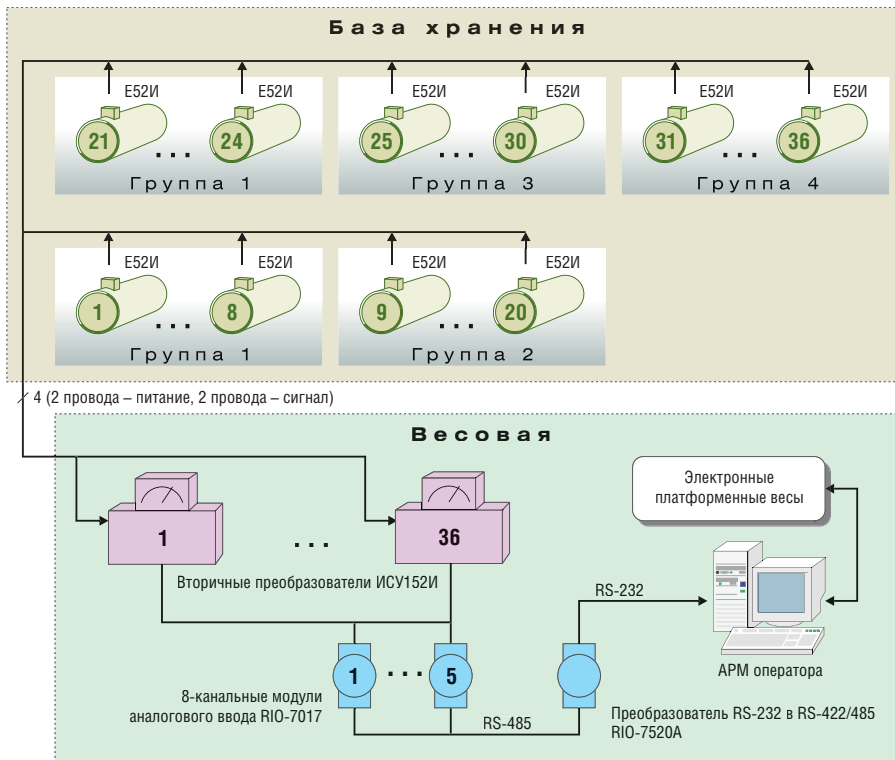


Рис. 2. Структурная схема автоматизированной системы контроля количественных параметров сжиженных газов на базе хранения ГНС

система контроля количественных параметров СУГ на базе хранения, структурная схема которой представлена на рис. 2. Информация об уровне газа в резервуарах поступает с токовых выходов приборов ИСУ152И. Для сбора информации с токовых выходов приборов и передачи её в IBM PC совместимый компьютер АРМ оператора системы (рис. 3) используются модули аналогового ввода RIO-7017 (рис. 4) и интерфейсный модуль RIO-7520A (Fastwel).

Программное обеспечение системы разработано при помощи среды визуального программирования Delphi (фирма Borland). Система выполняет измерение объема продукта в резервуарах, рассчитывает массу газа с использованием значения плотности, вводимого пользователем, оповещает оператора о возникновении аварийных

ситуаций, ведет учет поступления газа на станцию, формирует архивы.

В программе имеется возможность указать предупредительные аварийные границы для своевременного извещения оператора о возможности возникновения аварийной ситуации. При достижении предупредительных границ заполнения резервуаров включается звуковая сигнализация.

Система сохраняет в архиве данные о продукте. Запись производится при изменении значения объема газа в резервуарах. Предусмотрено резервное архивирование информации по всем резервуарам. Архивная информация доступна для просмотра и используется при формировании отчетов.

Внештатные ситуации регистрируются в журнале событий. Записи журнала событий доступны оператору для просмотра и печати.

Пересчет аппаратных значений, полученных от модулей RIO-7017, в значения объема (%) производится по тарифовочным таблицам. Для каждого резервуара определяется индивидуальная интерполяционная характеристика. Число точек интерполяции не ограничено. Применение таблиц позволило добиться на Белгородской ГНС точности измерения объема СУГ в резервуарах базы хранения с погрешностью порядка $\pm 0,5\%$.

На главный экран системы выводится вся необходимая для оперативного контроля информация. К этим данным относятся объем продукта в каждом резервуаре, характер текущих операций с продуктом в ёмкостях (заполнение, хранение, слив), состояние модулей RIO-7017 и линии связи, сигнализация об аварийных ситуациях в конкретных резервуарах. Информация может предоставляться оператору как в текстовом виде, так и в различных графических формах. На рис. 5 представлен главный экран системы в режиме «Схема».

Для выдачи информации по конкретному резервуару предусмотрен отдельный экран (рис. 6), на который выводится более подробная информация.

Обязательной функцией любой системы является ведение архивов технологических параметров и исключительных ситуаций. Для работы с этой информацией предусмотрены отдельные экраны. Реализованы функции поиска и фильтрации данных, обеспечивающие удобное и наглядное предоставление информации оператору.

АРМ оператора находится в весовой ГНС. На второй последовательный порт компьютера поступает сигнал от электронных платформенных весов. Программное обеспечение весов работает параллельно с программным обеспечением системы контроля СУГ на базе хранения. Это позволяет отсле-

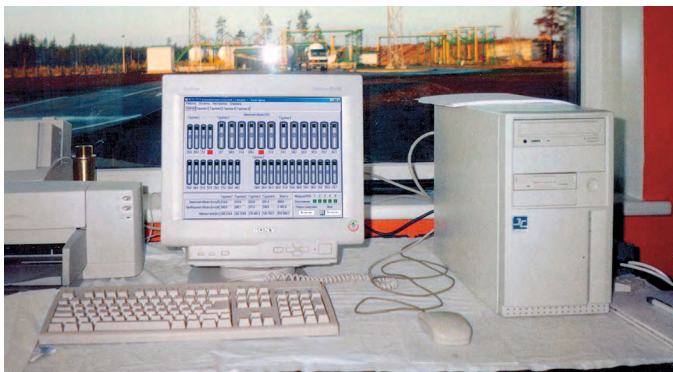


Рис. 3. АРМ оператора системы

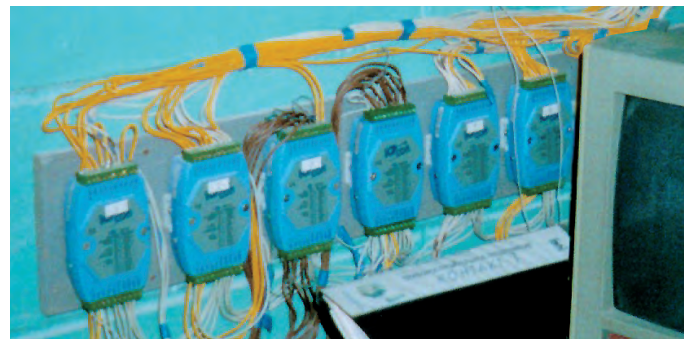


Рис. 4. Интерфейсный модуль и модули аналогового ввода серии RIO-7000

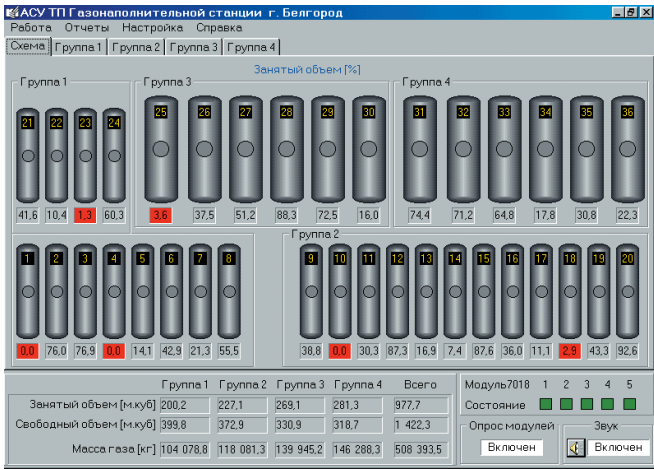


Рис. 5. Главный экран системы в режиме «Схема»

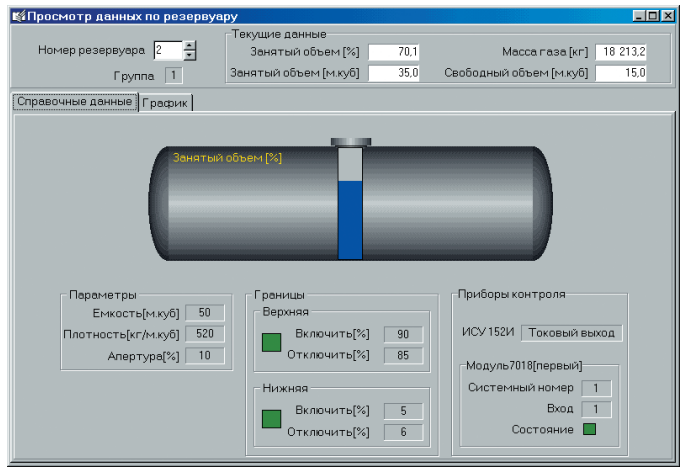


Рис. 6. Экран вывода информации по отдельному резервуару

живать на одном компьютере перемещение газа из резервуаров базы хранения в автоцистерны и баллоны.

Монтаж данной системы и ввод её в эксплуатацию были осуществлены за несколько дней.

На базе описанных в статье решений построено и внедрено несколько АСУ ТП как в нашей стране, так и в ближнем зарубежье. В настоящее время разработан микропроцессорный измеритель-сигнализатор уровня ИСУ2000И, который в отличие от своего предшественника является

многоканальным. Новый прибор выпускается в корпусе для настенного монтажа фирмы Vorla (рис. 7), обеспечивающем степень защиты IP54 и имеющем отдельный отсек для клеммных соединителей, направляющие для установки печатных плат, открывающую прозрачную крышку. Кабель питания и сигнальные линии вводятся в корпус через герметичные кабельные



Рис. 7. Прибор ИСУ2000И в щитовой ГНС Massonyx (г. Рига)

вводы фирмы RST. Такое конструктивное исполнение ИСУ2000И, а также искробезопасные входные цепи, отсутствие искрящихся частей и источников нагрева позволяют в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПЭУ) размещать прибор во взрывоопасных зонах классов В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-Iia (маркировка взрывозащиты «Exib IIB X»).

Положительный эффект внедрения АСУ ТП на базах хранения газонаполнительных станций состоит в снижении вероятности возникновения аварийных ситуаций и инцидентов, повышении точности учета поступления и отпуска продукта, обеспечении достоверности контроля технологических параметров за счет устранения субъективных оценок оператора. Кроме того, улучшаются условия работы персонала, повышается культура производства. ●

Авторы — сотрудники фирмы «Контакт-1»
 Телефон: (0912) 98-7647
 Факс: (0912) 21-4218

ДАТЧИКИ ВЕСА ВТОРИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Широкий выбор для любых областей применения
Степень защиты до IP67

#411

Оперативный и точный контроль веса от 30 г до 50 т

Взрывобезопасное исполнение

Подробности на www.prosoft.ru

РАБОТАЮТ С НЕМЕЦКОЙ ПЕДАНТИЧНОСТЬЮ

Платы ввода вывода CompactPCI, PCI, ISA

«ПЕДАНТ — человек, отличающийся
чрезмерной аккуратностью, точностью....»

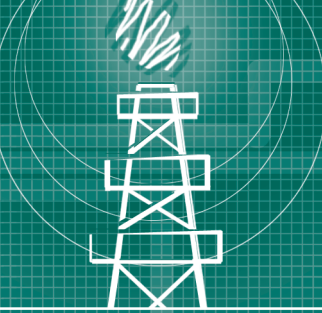
Большой энциклопедический словарь



Многофункциональные модули обработки сигналов для ISA, PCI и CompactPCI

- Платы цифрового ввода-вывода
- Платы аналогового ввода-вывода
- Платы последовательного ввода-вывода
- Модули обработки импульсных сигналов
- Счетчики-таймеры, сторожевые таймеры
- Многофункциональные модули сбора данных
- Платы управления движением

МОСКВА: www.prosoft.ru
Тел. (095) 234-0636 доб. 210 — отдел поставок,
доб. 203 — техническая поддержка
Факс (095) 234-0640; адрес: 117313, Москва, а/я 81
E-mail: info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru
Тел. (3432) 75-1871, 49-3459



Система автоматизации отпуска сжиженного газа на АГЗС

Александр Летуновский

В данной статье рассказывается о характерных особенностях автоматизации торгово-технологического цикла функционирования автомобильных газовых заправочных станций, о разработанной системе и опыте её эксплуатации. Особое внимание уделено дозированному отпуску сжиженного углеводородного газа.

ВВЕДЕНИЕ

Использование сжиженного углеводородного газа (СУГ) в качестве моторного топлива за последние годы приобретает все больше сторонников. С каждым днем возрастает число автомобилей, оснащенных газобаллонным оборудованием (ГБО), а целый ряд зарубежных производителей уже налаживает серийный выпуск двухтопливных автомобилей.

В условиях роста спроса на СУГ обострились проблемы автомобильных газовых заправочных станций (АГЗС), связанные с отсутствием автоматизированного учета СУГ и малой пропускной способностью. В связи с этим компания «Химгазкомплект» в начале 2000 года поставила задачу разработать автоматизированную систему управления отпуском и учета СУГ для АГЗС, и уже через полгода первая такая система была введена в опытную эксплуатацию.

В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к интеграции технологического и торгового оборудования АГЗС, организации единого торгово-технологического цикла и информационного пространства на станции. Это вызвано, с одной стороны, стремлением владельцев АГЗС к упорядочению работы и ужесточению внутреннего учета, а с другой стороны — ускоренной подготовкой отраслевой нормативной базы в части автоматизации фискаль-

ного учета с применением контрольно-кассовых машин (ККМ).

На основании последнего решения ГМЭК по ККМ касательно сферы торговли газовым топливом (протокол № 2/67-2002) и Протокола технического совещания, созванного по инициативе заинтересованных ведомств 15.01.2002 года, можно сформулировать следующие основные требования к системам автоматизации АГЗС:

- управление отпуском СУГ должно осуществляться от ККМ (через специализированный контроллер) или от компьютерно-кассовой системы;
- система должна обеспечивать автоматический кассовый учет СУГ по каждой дозе как в единицах объема, так и в единицах массы, с учетом данных о плотности и температуре, принимаемых с датчиков;
- система должна обеспечивать отпуск не только по постоплате, но и по предоплате, то есть обеспечивать дозирование с точностью, определяемой разрядностью счетчика колонки.

К этому добавляются общие требования нормативной базы в области отпуска нефтепродуктов, средств измерений, безопасности на АГЗС.

Опираясь на 10-летний опыт в области автоматизации управления и учета на АЗС, на результаты проведенных исследований и современные технические средства автоматизации, компания «ЭЛСИ ПЛЮС» получила принципиально новое решение, удовлетворяющее перечисленным требованиям и проверенное в ходе длительной опытной эксплуатации. В настоящее время идет широкое внедрение на АГЗС разработанных на базе этого решения систем.

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗИРУЕМОГО ПРОЦЕССА И ОБОРУДОВАНИЯ

Основные проблемы автоматизации АГЗС обусловлены физическими свойствами СУГ, их проявлением в конкретных условиях, а также функциональной неполнотой и ограниченными

исполнительными возможностями оборудования АГЗС. Эти проблемы затрагивают как область управления отпуском, так и область учета СУГ.

Проблема дозирования СУГ

Уже в начале работ выяснилось, что широко распространенное мнение об идентичности газовых и



АГЗС компании «Северное», Санкт-Петербург

бензиновых колонок в части автоматизации управления является ошибкой. К сожалению, у подавляющего большинства и зарубежных, и отечественных газонаполнительных колонок (ГНК), исследованных в процессе работ, обнаружилось те или иные нерешенные проблемы управления.

Одна из главных проблем связана с тем, что оборудование ГНК, как правило, не учитывает такую особенность СУГ, как эффект кипения при изменении параметров замкнутой термодинамической системы. В частности, при закрытии электромагнитного клапана на ГНК после ее выключения происходит падение давления за клапаном в системе ГНК — ГБО, вызывающее вскипание СУГ. При вскипании СУГ расширяется, частично переходя в паровую фазу, и продолжает некоторое время перетекать из ГНК в ГБО, проходя при этом через расходомер.

Следствием этого эффекта являются переливы при дозированном отпуске: колонка выдает и регистрирует больше СУГ, чем было заказано. Исследовать эти переливы удобнее всего на колонках, не предназначенных для дозированного отпуска СУГ, но унаследовавших команды дозирования от бензиновых колонок вместе с бортовым контроллером. Экспериментально полученная зависимость величины перелива от перепада давлений для одной из ГНК типа FAS-120 приведена на рис. 1.

У ряда ГНК в режиме дозированного отпуска значения заданного и отпущенного объемов совпадают. Однако в ходе практического исследования свойств этих ГНК было установлено, что в большинстве из них используются некорректные методы дозирования: отсчет показаний останавливается на величине задания, хотя сигналы с расходомера продолжают поступать. Величина перелива в одних случаях сбрасывается, а в других переносится на следующего клиента. По данным проведенных экспериментов величина одного перелива для разных ГНК достигает 0,20 л и даже более, а разброс составляет около 0,15 л. Нетрудно видеть, что при задании 10 л предел погрешности ГНК увеличивается на 2%, а при задании минимально допустимой дозы 2 л — на 10%. Создание полноценной системы коммерческого учета при таких показателях точности входной информации не представляется возможным.

Некоторые ГНК, как и бензоколонки, оснащаются дополнительным клапаном снижения производительности, уменьшающим скорость выдачи жидкости перед завершением дозирования. Эта мера снижает величину переливов, но не устраняет их полностью.

Неудовлетворительное состояние проблемы дозирования СУГ и острая необходимость ее решения при создании интегрированной системы управления и коммерческого учета СУГ заставили искать собственный выход. В результате на основе проведенных исследований был разработан корректный метод дозированного отпуска СУГ, обеспечивающий равенство заданной и фактически отпущенной дозы. Метод основан на учете физических закономерностей, наблюдаемых при вскипании СУГ, и предполагает индивидуальное для каждой ГНК параметрирование алгоритмов управления по результатам калибровочных испытаний.

В идеальном случае этот метод должен быть реализован программно непосредственно во встраиваемом бортовом контроллере ГНК, однако такому решению препятствует ряд организационных затруднений. Поэтому разработанный метод реализован во внешнем контроллере, размещаемом в кассовом помещении АГЗС, с передачей отдельных функций персональному компьютеру АРМ оператора-кассира.

Проблема измерения плотности

СУГ имеет на порядок более сильную зависимость плотности от температуры, чем бензин. Плотность СУГ зависит также от соотношения пропана и бутана в смеси. Для пропана в жидком состоянии температурный коэффициент расширения при 20°C составляет 0,3%/°C, а для бутана соответственно 0,2%/°C. Таким образом, при суточном перепаде температуры 20°C и соотношении пропана и бутана 1:1 плотность жидкой фазы СУГ в наземном резервуаре меняется на 5%. Поэтому, несмотря на то что продажа СУГ осуществляется, как правило, в

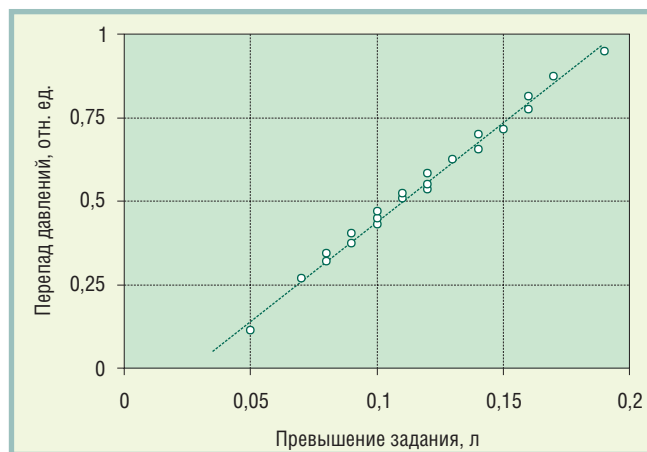


Рис. 1. Зависимость величины перелива от перепада давлений до и после закрытия клапана

литрах, учет следует вести в килограммах. Кроме того, в настоящее время рассматривается вопрос о введении двойного фискального учета реализации на АГЗС — по объему и по массе. Для такого учета необходимо определять плотность СУГ в каждой отпущенной дозе.

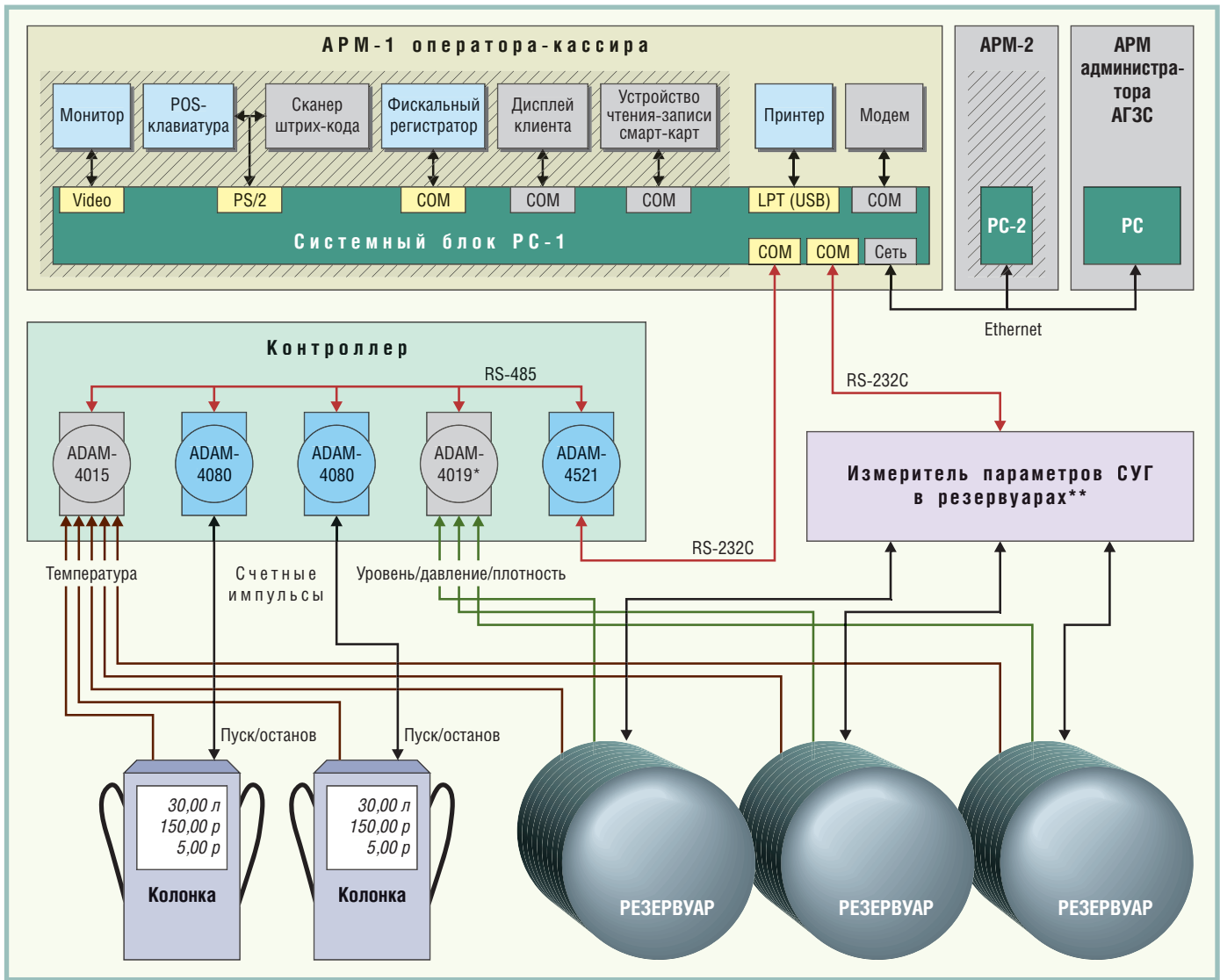
Лучшим решением задачи было бы непосредственное измерение плотности СУГ. Но датчики, пригодные для этого, не получили распространения на АГЗС. Поэтому плотность СУГ определяется расчетным путем, исходя из измеренного значения температуры, заданного соотношения пропана и бутана и известных температурных зависимостей плотности для них.

Некоторые типы ГНК имеют автономную систему термокомпенсации показаний (приведения к нормальным условиям, например к 20°C). Воспользоваться этой системой для двойного учета (по объему и по массе) можно будет только после того, как протоколы обмена бортовых контроллеров ГНК будут дополнены функциями передачи измеренного значения температуры или одновременно приведённого и неприведённого значений отпущенного объема.

Решение, доступное на сегодняшний день, заключается либо в установке дополнительных датчиков температуры с электронными выходами, либо в отключении автономной системы термокомпенсации ГНК и подключения её датчиков напрямую к системе управления и учета АГЗС.

Проблема метрологического обеспечения резервуаров

Резервуары АГЗС, как правило, укомплектованы примитивными, не имеющими электронных выходов при-



* В зависимости от особенностей объекта вместо ADAM-4019 могут быть использованы другие модули аналогового ввода серии ADAM-4000.
 ** Структура измерителя, характер его входов и выходов зависят от КИП конкретной АГЗС.
 *** Серым цветом закрашены блоки, соответствующие дополнительному оборудованию системы.

Рис. 2. Структурная схема системы автоматизации АГЗС

борами-указателями уровня, давления, температуры, предельного наполнения. Отдельные приборы могут быть дооснащены преобразователями, выдающими аналоговый, импульсный или цифровой сигнал.

В настоящее время существует широкий выбор современного измерительного оборудования для резервуаров АГЗС, предназначенного для работы в составе АСУ.

Однако на действующих АГЗС замена датчиков на более совершенные не всегда возможна, так как требует, как минимум, полного опорожнения резервуаров, а в ряде случаев — и остановки АГЗС на длительное время. Поэтому вопрос приборного оснащения резервуаров должен ответственно решаться на стадии проектирования АГЗС.

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

Структурная схема системы автоматизации отпуска и учёта СУГ на АГЗС показана на рис. 2.

Верхний уровень системы унаследовал основные принципы построения от комплекса для автоматизации отпуска нефтепродуктов «Нефтосервер-3», широко распространенного на АЗС России и стран СНГ. Он состоит из одного или нескольких АРМ оператора-кассира, объединенных с помощью сети Ethernet (в зависимости от пропускной способности станции, наличия магазина, кафе, автосервиса и т.д.). Одно из АРМ одновременно является сервером технологического оборудования. Верхний уровень системы при необходимости дополняется АРМ администратора АГЗС.

АРМ оператора-кассира (рис. 3) построено на основе персонального ком-

пьютера не ниже Pentium II 233 МГц RAM 32 Мбайт, к которому подключены следующие устройства:

- монитор 15";
- POS-клавиатура с программируемыми и маркируемыми клавишами, облегчающая работу и препятствующая несанкционированным действиям персонала;
- фискальный регистратор (ФР), относящийся к 3-й группе Госреестра ККМ;
- принтер для распечатки отчетной документации;
- сканер штрих-кода (при необходимости);
- дисплей клиента (при необходимости);
- устройства чтения-записи электронных пластиковых карт (при необходимости);
- модем для обмена данными с вышестоящими звеньями (при необходимости);
- устройства нижнего уровня системы.

Программное обеспечение АРМ, написанное на языке C++ и функционирующее в среде ОС Windows 95/98/2000,



Рис. 3. Оборудование АРМ оператора-кассира

ME/NT, реализует функции операторского интерфейса, алгоритмы управления технологическим и торговым оборудованием, включая обеспечение их взаимодействия, ведение базы данных по технологическим и торговым операциям, учет СУГ в объемном и массовом выражениях, обслуживание устройств нижнего уровня и периферии, а также администрирование системы.

Оборудование всех АРМ подключено к сети бесперебойного электропитания на базе Smart-UPS APC.

Нижний уровень системы состоит из подсистемы управления и мониторинга ГНК и подсистемы измерения учетных параметров СУГ.

Подсистема управления и мониторинга ГНК представляет собой контроллер с подключенными к нему ГНК. Контроллер, разработанный и серийно выпускаемый компанией «ЭЛСИ ПЛЮС» для бензиновых колонок, оказался функционально и аппаратно избыточным для АГЗС, где в среднем устанавливаются две ГНК. Поэтому возникла необходимость поиска более эффективного и не менее надежного решения. В результате за основу была принята модульная серия ADAM-4000 фирмы Advantech. Удачно реализовать аппаратную часть решения проблемы дозированного отпуска СУГ с помощью модулей ADAM позволили следующие их свойства:

- функциональные возможности модуля счетчика-таймера ADAM-4080, способного выдавать сигнал при достижении заданных пороговых значений;
- модульная и расширяемая архитектура контроллера (количество модулей выбирается, исходя из количества ГНК на конкретной АГЗС);
- гальваническая изоляция входов;
- использование широко распространенного помехозащищенного промышленного интерфейса RS-485;

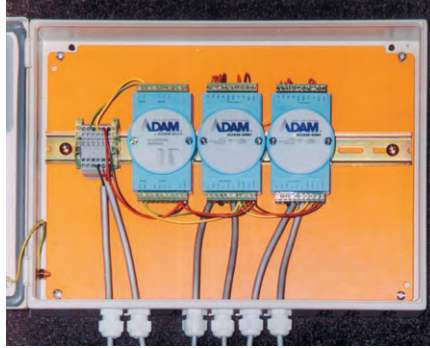


Рис. 4. Контроллер управления (минимальная конфигурация)

- удобная организация адресации модулей;
- простота и широкие возможности протокола;
- высокая эксплуатационная надежность;
- удобное конструктивное исполнение и простота монтажа.

Модули ADAM смонтированы на DIN-рейке в корпусе серии INLINE Bus фирмы Schroff с использованием клемм WAGO и герметичных кабельных вводов RST (рис. 4).

Построение подсистемы измерения учетных параметров СУГ зависит от КИП, применяемых на данной АГЗС. Интегрированные микропроцессорные измерительные системы для резервуа-

ров, имеющие последовательный интерфейс передачи данных («Струна-М» и аналогичные), не требуют дополнительных технических средств при подключении к системе. Если же КИП представляют собой совокупность разрозненных датчиков, имеющих импульсные, аналоговые или цифровые выходы, то в качестве средств их интеграции также используются модули серии ADAM-4000:

- ADAM-4015 — для термометров сопротивления;
- ADAM-4019 — для датчиков уровня, давления, плотности с аналоговыми выходами;
- ADAM-4521 — для датчиков с цифровым интерфейсным выходом RS-485;
- ADAM-45xx — для датчиков с цифровым или импульсным выходом, требующих преобразования выходного кода или протокола.

На некоторых АГЗС возникает необходимость автоматического управления задвижками и шлагбаумами с электроприводом. Для этого используются модули релейной коммутации ADAM-4060, управляющие пускателями соответствующих устройств.

Все эти модули могут быть подключены к той же шине интерфейса RS-485, что и модули счетчиков подси-

SanDisk

ИДЕАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ

для ноутбуков, портативных терминалов, PDA, цифровых камер, радиотелефонов и других портативных и встраиваемых устройств



Знаете ли Вы, что флэш-диски

- выдерживают удары до 1000g
- работают при температуре -40...+85°C
- потребляют от 100 мкА до 125 мА от источника 3,3 В или 5 В
- имеют скорость записи более 16 Мбайт/с
- имеют интерфейсы IDE/ATA, PCMCIA, Compact Flash и MultiMediaCard
- имеют среднее время наработки на отказ более 1 000 000 часов
- имеют объем до 2048 Мбайт

Флэш-диски серии SD-25 и SD-35 — идеальная замена традиционным IDE НЖМД в жестких условиях эксплуатации. Емкость от 32 до 2048 Мбайт.

Подробности на www.prosoff.ru

#352

57

стемы управления, и расположены с ними в одном корпусе. Это снижает требования к количеству COM-портов компьютера, делает систему более компактной и удобной в обслуживании.

Если на АГЗС используются датчики, не поддающиеся интеграции, то их показания могут быть введены вручную с АРМ оператора-кассира.

ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА-КАССИРА И ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

После включения аппаратных средств, загрузки программного обеспечения и ввода пароля оператора-кассира на мониторе появляется основная рабочая экранная форма (рис. 5). С её помощью оператор-кассир наблюдает за текущим состоянием всех ГНК одновременно.

Технологическая информация по каждой из колонок сгруппирована в соответствующих пронумерованных окнах — макетах ГНК. Каждый макет содержит поля заданных и текущих значений отпуска в литрах и рублях, информацию о текущем режиме работы (автоматический или ручной) и состоянии ГНК (раздачи нет, пуск разрешен, раздача, самотек, пуск заблокирован, нет связи). Текстовая информация про-

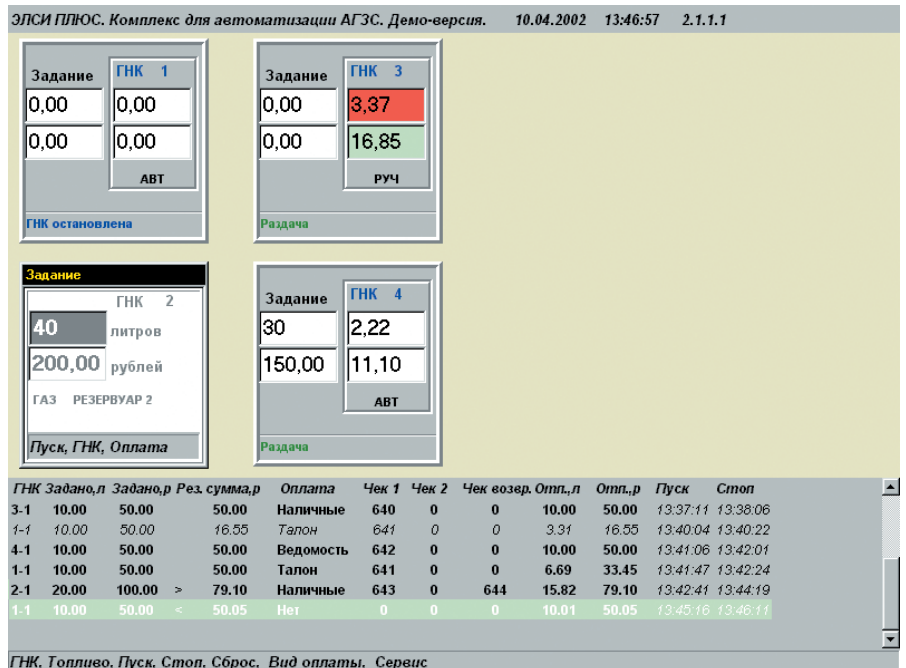


Рис. 5. Основная рабочая экранная форма АРМ оператора-кассира

дублирована пиктограммой, меняющей форму и цвет в зависимости от режима и состояния ГНК. Макет ГНК, выбранной оператором-кассиром для ввода задания или команды, визуально выделен. В случае отличия конечного результата отпуска от задания соответствующие поля макета выделяются цве-

том. В случае обнаружения неисправностей или неправильных действий оператора-кассира на экран выводятся соответствующие сообщения.

Подсистема управления и мониторинга ГНК обеспечивает постоянный опрос и отображение состояний колонок и текущих значений отпуска.

НОВЫЙ ФОРМАТ ПАНЕЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ: МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ В МИНИМАЛЬНОМ ОБЪЕМЕ

Your ePlatform Partner

ADVANTECH



PPC SI53T

- 15-дюймовый XGA TFT ЖК-дисплей
- Процессор Pentium III/ Celeron до 1 ГГц
- До 1 Гбайт памяти ОЗУ
- Встроенные FDD и CD-ROM
- Установка DVD-ROM по заказу
- Промышленный, степень защиты передней панели IP 65
- Акустические системы в передней панели
- Слот расширения MiniPCI
- Контроллер Ethernet 10/100Base-T
- Порт IrDA
- Габаритные размеры 375×299×49 мм
- Масса 4,9 кг

www.prosoft.ru

#107

Для ввода оператором-кассиром всех команд, заданий, запросов и данных используется POS-клавиатура, включенная вместо стандартной клавиатуры. POS-клавиатура имеет цифровые клавиши и функциональные клавиши обращения к ГНК, пуска и останова, кассовых операций и сервисных функций.

Отпуск СУГ возможен в двух режимах: автоматическом и ручном. В обоих режимах для пуска ГНК необходимо разрешение и со стороны АРМ оператора-кассира, и со стороны оператора-заправщика ГНК. В автоматическом режиме оператор-кассир формирует задание и разрешает пуск, подсистема управления и мониторинга обрабатывает задание и автоматически отключает ГНК, а разрешение или запрет ГНК оператором-заправщиком необходимы только для обеспечения большей безопасности. При этом для оператора отпадает необходимость в непрерывном слежении за процессом заправки с целью своевременного отключения колонки, он затрачивает на обслуживание одной машины существенно меньше времени и может одновременно обслуживать несколько автомобилей. В ручном режиме оператор-заправщик включает и выключает колонку с помощью переключателя

на колонке, а система дает постоянное разрешение пуска и фиксирует результаты отпуска. Перевод из автоматического режима в ручной и обратно производится оператором-кассиром отдельно для каждой ГНК. Администратор системы при её настройке может ограничить возможности оператора-кассира по выбору режимов заправки.

Оператор-кассир имеет возможность экстренно остановить колонку с последующим её перезапуском без потери данных.

Данные по каждой отпущенной дозе фиксируются в базе данных и отображаются в протоколе, выведенном в нижней части экрана.

В соответствии с новыми требованиями система обеспечивает автоматическую регистрацию продажи СУГ с печатью чеков в едином технологическом цикле отпуска. Регистрация возможна как по предоплате, так и по постоплате. В режиме предоплаты данные для регистрации и печати чека формируются автоматически, одновременно с заданием на отпуск, что упрощает работу оператора-кассира и увеличивает пропускную способность АГЗС. Предоплата возможна только в автоматическом режиме. На случай не-

добора заказанной дозы предусмотрена процедура возврата. В режиме постоплаты оператор-кассир сначала пускает ГНК (с заданием дозы или до заполнения баллона), а после отпуска регистрирует продажу по факту путем выбора нужной записи из протокола. Записи, по которым не была произведена регистрация, выделены в протоколе цветным фоном, что упрощает выбор.

В режиме постоплаты возможны две формы работы: жесткая и мягкая, устанавливаемые администратором. Жесткая форма обеспечивает блокировку ГНК до тех пор, пока результат отпуска не будет зарегистрирован. Так работает большинство существующих систем для АЗС.

При мягкой форме постоплаты ГНК не блокируется системой. Эта форма обеспечивает увеличение пропускной способности, удобство клиентам и предназначена для АГЗС с набором дополнительных услуг, способных задержать водителя на пути к кассе (магазин, заправка баллонов и т.д.). При этом все покупки могут быть оформлены одним чеком.

Система позволяет регистрировать продажи как за наличный расчет, так и по электронным картам, талонам, ведомостям и другим безналичным видам

RTOS-32

On Time
REAL-TIME AND SYSTEM SOFTWARE

Переключение
между задачами –
МЕНЕЕ 1 МКС

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

Функционально законченная система разработки и выполнения приложений реального времени для встраиваемых x86 совместимых систем. RTOS-32 состоит из пяти компонентов: RTTarget-32, RTKernel-32, RTFiles-32, RTIP-32, RTPEG-32. Доступны исходные тексты.

RTTarget-32

Компактная операционная система, включающая все средства для запуска и выполнения приложений Win32, созданных стандартными системами разработки для Windows.

RTKernel-32

Быстрый и компактный планировщик задач реального времени.

RTFiles-32

Файловая система для 32-разрядных x86 совместимых встраиваемых систем обеспечивает файловый ввод-вывод в реальном времени.

RTIP-32

Определяет сетевые возможности RTOS-32. Компонент содержит TCP/IP протоколы, необходимые для Ethernet и последовательных коммуникаций.

RTPEG-32

Графическая объектно-ориентированная библиотека C++ содержит полный набор элементов для создания интерфейсов в стиле Windows-приложений.



Подробности на www.prosoft.ru **#311**

Почувствуйте свободу!

ADAM 6000

Интеллектуальная
система ввода-вывода
с интерфейсом
Ethernet



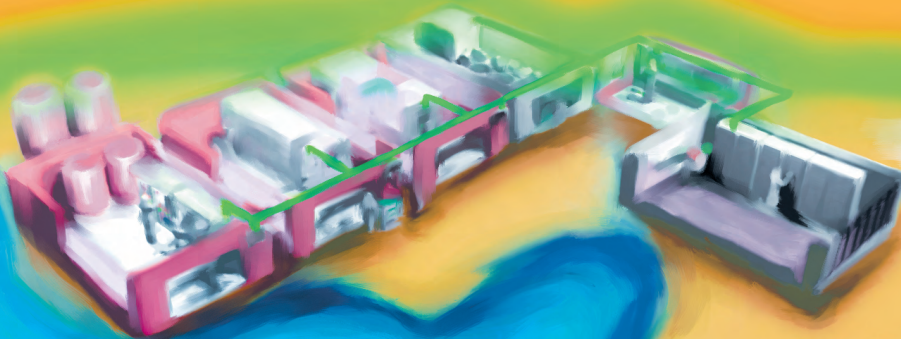
Промышленная
передача данных

Интеллектуальная
встроенная математическая
обработка

WebИнтерфейс
встроенная Web-страница для
удалённого мониторинга

**Подключение
к Ethernet**

многофункциональные модули
ввода-вывода
стандартный протокол Modbus/TCP



ADVANTECH
eAutomation



ADAM-6510
4-портовый
промышленный
концентратор
Ethernet 10 Мбит



ADAM-6520
5-портовый
промышленный
коммутатор
Ethernet
10/100 Мбит



ADAM-6521
5-портовый
промышленный
коммутатор
Ethernet
10/100 Мбит
с оптическим
портом



ADAM-6017
8-канальный
модуль
аналогового ввода



ADAM-6050
18-канальный
модуль
дискретного
ввода-вывода



ADAM-6051
16-канальный
модуль
дискретного
ввода-вывода



ADAM-6060
6-канальный
модуль
релейной
коммутации
и дискретного
ввода

МОСКВА: www.prosoft.ru
● тел. (095) 234-0636 доб. 210 — отдел поставок, доб. 203 — техническая поддержка
● факс (095) 234-0640 ● адрес: 117313, Москва, а/я 81 ● e-mail: info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ: тел. (812) 325-3790, 325-3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru ● тел. (3432) 75-1871, 49-3459

оплаты, с отдельным учетом по клиентам и персональными скидками. Все кассовые операции фиксируются в базе данных и отображаются в протоколе чеков, связанном с протоколом отпуска. Система обеспечивает закрытие смены с «гашением» кассы, автоматическим измерением и расчетом остатков СУГ в резервуарах и печатью отчетов.

Масса СУГ, подлежащая регистрации, рассчитывается на основе данных, полученных от подсистемы измерения учетных параметров. При предоплате обращение к подсистеме происходит после ввода задания, а при постоплате — при окончании отпуска.

Автоматическое измерение и расчет параметров СУГ в резервуарах происходит в следующих случаях:

- при открытии и закрытии рабочей смены;
- до и после приема СУГ;
- при плановых проверках с заданной периодичностью;
- по команде оператора-кассира.

Результаты записываются в базу данных и отображаются в протоколе подсистемы.

Система имеет возможность автоматической передачи требуемой информации в центральный офис с помощью модема, что необходимо для работы централизованной системы контроля и менеджмента или корпоративной системы безналичных расчетов.

Опыт эксплуатации

За время, прошедшее со дня запуска первой АГЗС с описанной системой автоматизации в сентябре 2000 года,

число таких станций неуклонно росло, что позволило накопить большой объём данных о работе систем автоматизации. В результате определились оптимальный состав и настройки оборудования и программного обеспечения, гарантирующие наибольшую надежность системы. После оптимизации настроек случайные сбои системы ни разу не наблюдались.

Пользовательский интерфейс оказался интуитивно понятным для операторов-кассиров, не имеющих навыков работы с компьютером. Персонал АГЗС отмечает удобство и надежность автоматической передачи данных с колонки на кассу при постоплате и точность дозирования в автоматическом режиме. Пропускная способность в часы пик повышается в среднем на 15% за счёт четкой организации торгово-технологического цикла.

Оборудование нижнего уровня системы успешно справляется со своими функциями. Модули ADAM проработали в непрерывном режиме без выявленных сбоев около двух лет.

Апробирование разработанного метода дозированного отпуска СУГ дало следующие результаты: при нормальной работе клапана ГНК фактический результат отпуска совпадает с заданием более чем в 80% случаев, а в оставшихся 20% не превышает 0,01 л. Таким образом, погрешность, вносимая за счёт дозирования средствами ГНК, может быть уменьшена в среднем в 20 раз.

Система оказалась легко адаптируемой к ГНК разных типов. В настоящее время имеются апробированные модификации системы для работы с обо-

дованием ГНК фирм FAS (Германия), Nuovo Pignone (Италия), Adast Systems (Чехия), «Промприбор» (г. Ливны), «НПФ «ТИМ» (г. Псков), «Спецавтоматика» (г. Серпухов).

Установлено, что автоматизированный учёт СУГ по массе при косвенном определении плотности через температуру дает в несколько раз меньшую погрешность, чем учёт по объёму. Это особенно актуально для АГЗС с наземными резервуарами, составляющих подавляющее большинство.

Вопреки сложившимся представлениям режим предоплаты, который раньше вообще не был предусмотрен на АГЗС, оказался весьма удобным для её владельцев и востребованным со стороны клиентов.

По признанию владельцев АГЗС, после установки описанной системы автоматизации отпуска СУГ чистая прибыль АГЗС увеличивается на 10...50 тысяч рублей в месяц.

Автор выражает искреннюю благодарность коллегам из компаний «Химгазкомплект», FAS Flüssiggas Anlagen GmbH, НПО «ТИМ», «Промприбор», Гагаринский машиностроительный завод, «Новинтех», ПРОСОФТ за сотрудничество при освоении технических средств; АГЗС «Северное», «Новгороднефтепродукт» за предоставление своих станций для проведения исследований; СКБ ВТ «Искра», НПП «АЗТ» за сотрудничество в нормативно-методической области; всем участникам проекта за энтузиазм и профессионализм. ●

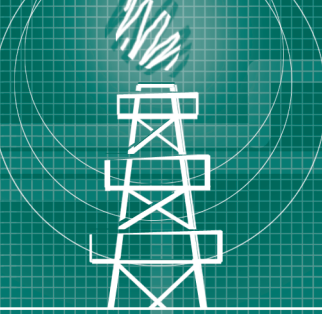
**Автор — сотрудник
ЗАО «ЭЛСИ ПЛЮС»**



Belden

КАБЕЛИ

- бронированные
- экранированные
- волоконно-оптические
- сетевые категорий 3 и 5
- для интерфейсов RS-232/422/485
- для различных промышленных сетей: Industrial Ethernet, PROFIBUS, DeviceNet, Foundation Fieldbus, SDS, Interbus-S
- для контроллеров Siemens, Omron и других



Передвижная установка для исследования газоконденсатных месторождений

Владислав Дубинский, Татьяна Иванова

Рассматриваются проблемы создания автоматизированной системы контроля и управления передвижной исследовательской установкой. Представлены структура, основные технические характеристики и функции системы.

Задачи и особенности решения

Для эффективной эксплуатации скважин газоконденсатного месторождения необходимо периодически проводить исследования с целью получения прогноза их дебита и качества добываемого сырья. С течением времени показатели работы скважины, значения которых характеризуют перспективность её использования, могут претерпевать существенные изменения. Проведение исследований позволяет выбрать оптимальный режим работы скважины или принять решение о прекращении ее эксплуатации по причине экономической нецелесообразности.

Учитывая периодический характер исследования скважин газоконденсатных месторождений (ГКМ), а также

необходимость обеспечения сбора и обработки информации о большом количестве размещённых на обширной территории объектов газодобычи, были разработаны и изготовлены несколько передвижных установок для месторождений Томской области.

Две такие установки были заказаны ОАО «Томскгазпром»: одна для обслуживания скважин Мыльдзинского ГКМ, другая — Северо-Васюганского ГКМ.

Функционирование передвижной установки

Передвижная установка (рис. 1) представляет собой комплекс оборудования, обеспечивающего разделение многофазного потока, состоящего из газа, газового конденсата, воды и

механических примесей, на составляющие. Сепаратор газожидкостного потока, трубопроводная арматура и датчики установлены на платформе. Рабочая станция автоматизированной системы контроля и управления (АСКУ) и шкаф с устройством ввода-вывода информации размещаются в обогреваемой будке автомобиля «Урал», который одновременно предназначен для транспортировки платформы к газоконденсатному месторождению.

Проект сепарационной установки выполнен ЦКБН (г. Подольск) с учетом рекомендаций НТФ «Инкотех» по вопросам автоматизации. Фирмой DKG-EAST (Венгрия) были изготовлены две технологические платформы с сепарационными установками и доставлены на месторождение баржой, там была выполнена их стыковка с автомобилями и проведены приемочные испытания.

Для ввода установки в работу на месте исследований выполняются следующие работы:

- трубопроводы платформы соединяются с исследуемой скважиной;
- силовым кабелем платформа подключается к внешней сети ~220 В (как правило, это штатная электросеть скважины), к бортовой сети автомобиля =12 В (автомобиль «Урал» устанавливается на расстоянии не более 20 м от платформы, его аккумулятор служит источником резервного электропитания) и к точкам заземления (предусмотрено подключение контура заземления передвиж-

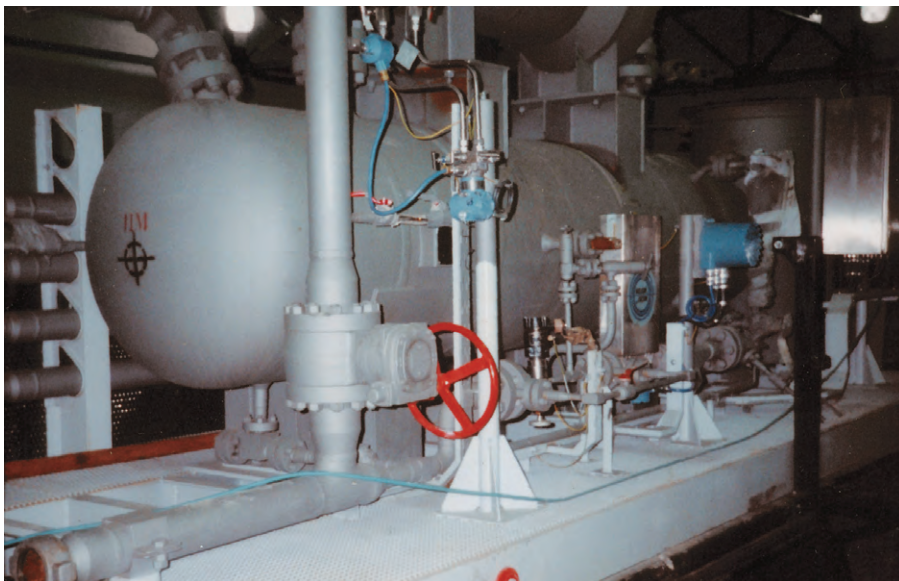


Рис. 1. Внешний вид технологической платформы с сепаратором

ной установки к заземлителям через обсадные трубы скважины и через кабель электропитания 220 В на контур заземления скважины);

- сигнальным кабелем выполняется соединение датчиков платформы с устройством ввода-вывода информации;
- рабочая станция подключается к сети электропитания и соединяется информационным кабелем с устройством ввода-вывода;
- включается рабочая станция и загружается программное обеспечение АСКУ;
- выполняется калибровка интеллектуального датчика, если данные аналитического контроля компонентного состава газового потока скважины изменились с момента последнего посещения скважины (необходимость калибровки обусловлена тем, что в процессе эксплуатации скважины изменяется состав, а следовательно, и плотность газа, поэтому для обеспечения высокой точности измерения расхода газа требуется корректировать соответствующие настройки расходомера); если же компонентный состав газа скважины остался неизменным с момента последнего исследования, настроечные параметры датчика могут быть загружены из файла, сформированного в предыдущий приезд на скважину.

Режим работы установки — круглосуточный.

НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АСКУ

Автоматизированная система контроля и управления передвижной установкой исследования газоконденсатных месторождений разработана для повышения эффективности сбора и обработки данных о работе скважин с целью количественной оценки содержания углеводородных компонентов в газоконденсатных потоках исследуемых скважин.

АСКУ выполняет следующие функции:

- первичный сбор информации о таких параметрах скважины, как температура и давление газожидкостной смеси, расход, температура, давление, плотность и уровень конденсата, расход, температура и давление газа;
- измерение технологических параметров, коррекция расходов газа и

конденсата в зависимости от состава измеряемых потоков;

- представление информации в реальном масштабе времени в виде числовых значений температуры и давления газожидкостной смеси, расхода, температуры и давления газа, расхода, температуры, плотности и уровня конденсата с указанием единиц измерения и предаварийных границ уровня конденсата;
- позиционное управление отсекателем (клапаном отсечным электромагнитным) выдачи конденсата из сепаратора в соответствии с регламентными границами;
- одновременный вывод на экран информации обо всех измеряемых параметрах в виде трендов и графиков различных цветов с возможностью изменения масштаба, в том числе и по каждому отдельному параметру;
- оповещение об отклонениях технологических параметров от регламентных значений, исполнении команды управления отсекателем на выдаче конденсата из сепаратора и архивирование данных событий;
- оповещение о выходе из строя датчиков и архивирование данных событий;
- архивирование параметров каждой из исследуемых скважин, позволяющее выполнить сравнительный анализ собранных данных за различные промежутки времени и оценить качественные характеристики исследуемых потоков;
- подготовка сменных рапортов оператора о работе скважины с указанием ежечасных усредненных значений ее параметров;
- формирование таблиц и диаграмм с характеристиками работы скважины по результатам ее исследования в течение не менее трех лет;
- создание эффективного интерфейса оператора, обеспечивающего наглядное представление технологических параметров объекта и удобство в работе;
- защита от несанкционированного вмешательства и ведение протокола, фиксирующего действия оператора при работе с системой;
- автоматическое опорожнение сепаратора в режиме останова системы при подготовке исследовательской платформы к транспортировке.

Построенная на базе современных средств микропроцессорной вычислительной техники система контроля и управления обеспечивает автоматическое

выполнение перечисленных функций и не требует постоянного присутствия оперативного персонала.

Возможность формирования и просмотра базы данных со сроком хранения информации по каждой из исследуемых скважин не менее трех лет создает условия для объективного анализа перспективности эксплуатации газоконденсатного месторождения.

КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Составные части АСКУ являются законченными изделиями. С помощью сетевобразующей аппаратуры (рабочей станции, модема, кабелей, соединителей) и программного обеспечения оборудование АСКУ объединено в программно-технический комплекс.

АСКУ аппаратно реализована в виде двухуровневой системы (рис. 2).

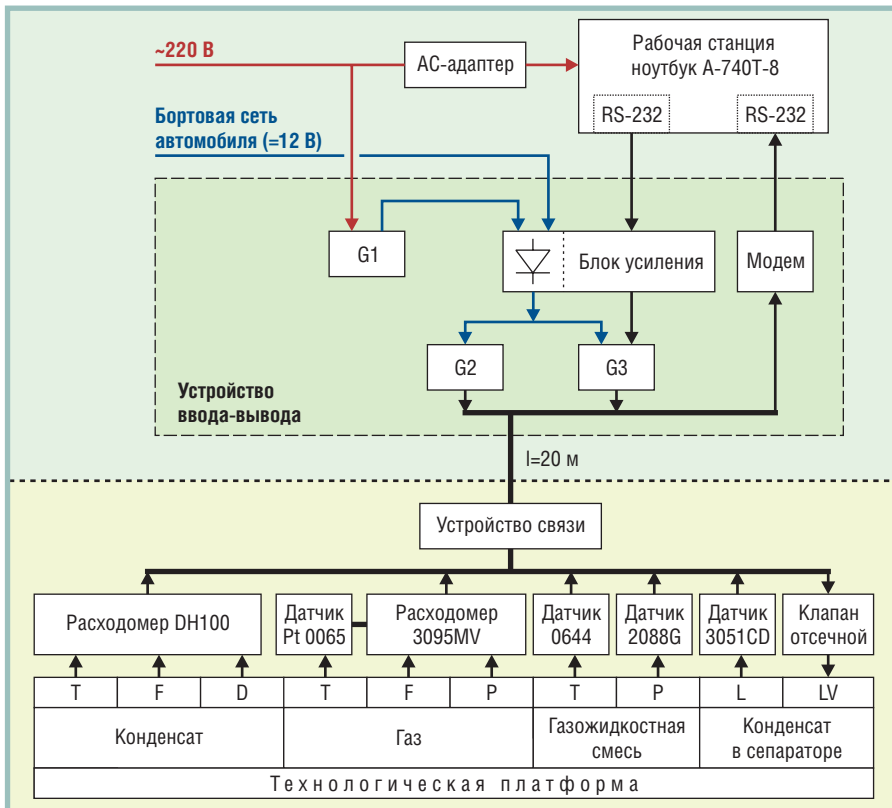
В состав аппаратуры верхнего уровня входят АРМ оператора на базе рабочей станции и устройство ввода-вывода с блоками электропитания:

- высокопрочный ноутбук А-740Т-8 фирмы Mitac (Getac) для сбора, обработки и отображения информации (при выборе данного ноутбука в качестве рабочей станции основными факторами были невозможность организации стационарного рабочего места и крайне тяжелые условия эксплуатации и транспортировки: температура окружающего воздуха от -42 до $+50^{\circ}\text{C}$, вибрация до 2g);
- устройство ввода-вывода для преобразования входных HART-сигналов от датчиков в сигналы интерфейса RS-232 (модем Bell 202), а также усиления выходного сигнала последовательного порта ноутбука для управления отсекателем (блок усиления);
- источники вторичного напряжения (фирма Artesyn):

NLP65 (G1) — для преобразования переменного напряжения 220 В в 15 В постоянного напряжения питания технических средств АСКУ (резервное питание от электросети автомобиля подключено параллельно выходу источника G1 через блокирующий диод и предохранитель, установленные на плате блока усиления),

VXA30-12S15 (G2) — для формирования напряжения 15 В питания датчиков, расположенных на технологической платформе,

VXA30-12D12 (G3) — для формирования напряжения 24 В, управляющего отсекателем.



Условные обозначения:

G1-G3 — источники вторичного напряжения фирмы Artesyn; T — температура; P — давление; F — расход; D — плотность; L — уровень; LV — команда управления отсекающим клапаном; l — максимальное расстояние между устройством ввода-вывода и технологической платформой.

Рис. 2. Структура комплекса технических средств АСКУ

Модем Bell 202 запитывается через последовательный порт ноутбука.

Конструктивно устройство ввода-вывода размещено в шкафу CONCEPTLINE (фирма Schroff) с размерами 400×400×220 мм (рис. 3). Для повышения устойчивости к вибрации устройства закреплены на монтажной плате шкафа с использованием резиновых прокладок.

В состав оборудования нижнего уровня, кроме устройства связи, обеспечивающего гальваническую развязку цепей питания датчиков, и клапана отсечного электромагнитного, управляющего выдачей конденсата из сепаратора, входят следующие датчики:

- массовый расходомер Micro Motion с сенсором DH100 для измерения температуры, расхода и плотности конденсата;
- массовый расходомер Multivariable модели 3095M для измерения давления и расхода газа с датчиком температуры Pt0065;
- интеллектуальный датчик температуры модели 0644 для измерения температуры газожидкостной смеси;
- датчик избыточного давления модель 2088G для измерения давления газожидкостной смеси;

ARTESYN™

TECHNOLOGIES

Бескорпусные DC/DC преобразователи



Выходные мощности:
от 10 Вт до 250 Вт

Выходные напряжения:
1,8 В, 3,3 В, 5 В, 12 В, +5, ± 12 В
Диапазон входных напряжений:
18-75 В, 36-75 В,
КПД: до 92%

Рабочий диапазон температур
-40°C ...+85°C. Влажность до 100%

Широкий набор сервисных функций

Подтверждённая наработка на отказ
свыше 7,2 млн. часов

Созданы с применением современной технологии поверхностного монтажа и планарных трансформаторов.

Бесплатный каталог можно заказать по факсу:
(095) 234 06 40
или на сайте www.prosoft.ru



www.cta.ru

#52

CTA 2/2002

- датчик перепада давления модели 3051CD для измерения уровня конденсата в сепараторе.

При выборе интеллектуальных многопараметрических датчиков учитывалась необходимость измерения расходов потоков с меняющимся составом.



Рис. 3. Рабочая станция и шкаф устройства ввода-вывода

Преимущества многопараметрического датчика заключаются в том, что он объединяет в себе три датчика (температуры, давления, расхода) и вычислитель массового расхода в одном устройстве. Использование на передвижной установке датчиков Micro Motion и Multivariable 3095M позволило сократить количество линий связи, уменьшить число врезок в технологические линии, снизить объем технического обслуживания установки, что в условиях мобильности установки и низких температур Крайнего Севера является существенным фактором.

Применяемые массовые расходомеры позволяют использовать средства коммуникации на основе стандартного промышленного протокола HART. Этот протокол предусматривает кодировку сигнала методом частотной манипуляции, а дистанционная передача данных выполняется путем наложения высокочастотного сигнала на токовый сигнал 4-20 мА. Использование протокола HART для реализации обмена данными между датчиками установки и рабочей станцией позволило полностью отказаться от применения модулей УСО и контроллера. Это привело к снижению стоимости проекта, а также к существенному уменьшению количества технических средств, которые в условиях постоянных переездов снижают общую надежность системы.

Все датчики имеют искрозащищенное исполнение или взрывонепроницаемую оболочку, соответствующую классу В-Ia.

Информация от датчиков по экранированной витой паре и электропитание к датчикам передаются по специальному низкотемпературному кабелю между автомобилем и платформой. При выборе кабеля особое внимание было уделено требованию высокой прочности при изгибах в ус-

ловиях низких температур. Стыковка кабеля с датчиками, расположенными на технологической платформе, обеспечивается посредством герметичного быстроръемного соединителя.

Электрическое питание всех средств АСКУ организовано от внешнего источника переменного напряжения 220 В. При аварийном отключении сетевого напряжения 220 В предусмотрена возможность автоматического переключения на резервное электропитание от бортовой сети =12 В автомобиля «Урал». При этом ноутбук переходит на работу от внутренних аккумуляторов. Длительность работы в автономном режиме ограничена емкостью внутренних аккумуляторов ноутбука (2-3 часа) и емкостью аккумулятора автомобиля (средний ток потребления системы управления от бортовой сети — 4 А).

Технические средства системы выбраны с учетом требования высокой живучести в сложных условиях эк-

плуатации. Приборы и регулирующая арматура имеют характеристики, позволяющие им функционировать при температурах до -42°C .

Переход исследовательской установки из условий транспортировки в стационарное рабочее состояние составляет не более 0,5 часа.

ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА

АРМ оператора предназначено для автоматизированного управления передвижной установкой во время проведения исследований скважин.

Технологическая схема передвижной исследовательской установки представлена на мнемосхеме (рис. 4), включающей информацию о контролируемых параметрах в виде текущих числовых значений с указанием проектной позиции и единиц измерения.

Для управления отсекателем предусмотрена панель управления с индикацией текущей команды, поданной на отсекаТЕЛЬ. Управление доступно только пользователям, зарегистрированным в системе. Идентификация операторов осуществляется по паролю, который должен быть введен с клавиатуры рабочей станции.

В нижней части экрана выполняется вывод информационных, предаварийных и аварийных сообщений, а также сообщений о действиях оператора.

Аварийные и предаварийные сообщения сопровождаются звуковой сигнализацией и требуют квитирования. К предаварийным сообщениям также относятся сообщения о выходе из строя датчика или нарушении связи с

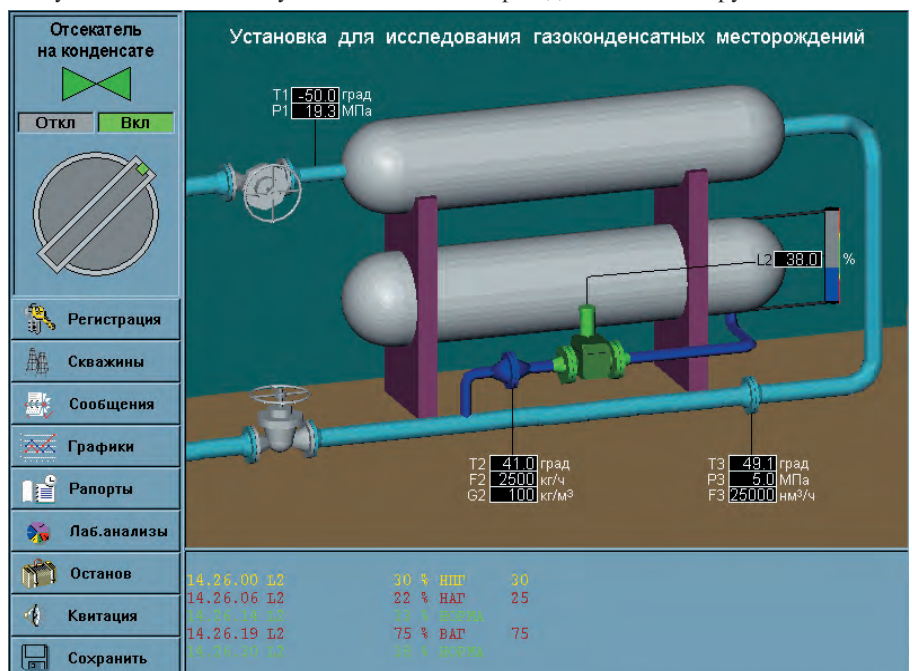


Рис. 4. Мнемосхема исследовательской установки

ним. При потере связи с датчиком, кроме генерации соответствующего сообщения, система сохраняет последнее полученное от него значение параметра, но отображает его на мнемосхеме синим цветом на белом фоне.

В окне архивных сообщений возможен просмотр содержимого архива за любой промежуток времени его ведения. При этом сообщения можно отфильтровать по их типу и по имени параметра.

Для просмотра информации в графическом виде имеется окно графиков (рис. 5), в котором могут отображаться текущие или исторические данные об изменении восьми технологических параметров. Графики масштабируются по оси X (время) или Y (шкала изменения параметра).

Таблицы лабораторных анализов содержат информацию о компонентном составе потоков исследуемых скважин в числовом и графическом (диаграммы) виде с указанием даты выполнения анализа. Информация в сводной таблице автоматически обновляется при получении новых значений результатов анализов по каждой отдельной скважине.

Для завершения исследований и автоматического опорожнения сепаратора предусмотрена программа останова, выполнение которой необходимо для подготовки к транспортировке исследовательской платформы.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В качестве системного программного обеспечения рабочей станции оператора используется операционная система Windows NT 4.0 WorkStation ServicePack 5.

В состав прикладного программного обеспечения системы входит программное обеспечение рабочей станции, программы регулирования уровня конденсата в сепараторе и завершения работы, пакет визуализации информации, а также средства ведения таблиц компонентного состава потоков скважин.

Для реализации функций АСКУ, в том числе программ управления установкой, использован SCADA-пакет ViSA 6.0, разработанный НТФ «Инкотех». Применение данного пакета позволило в кратчайшие сроки реализовать интуитивно понятный интерфейс, для работы с которым оператору не требуется каких-либо особых навыков, кроме знания процесса управле-

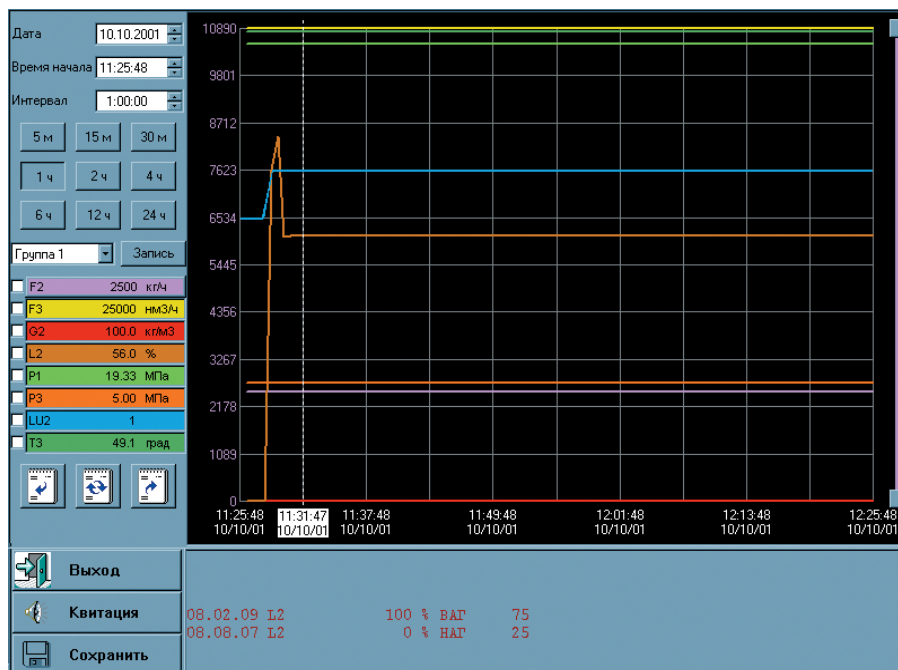


Рис. 5. Окно графиков и трендов

ния. Практический опыт показал, что уже после нескольких часов работы с системой оператор полностью ориентируется и успешно справляется со всеми функциями, а использование объемных изображений, максимально приближенных к реальному виду сепаратора, облегчает его работу.

Программное обеспечение АСКУ включает в себя несколько подсистем.

Подсистема контроля технологических параметров предназначена для ввода аналоговых сигналов в соответствии с заданным периодом опроса от датчиков расхода, температуры, плотности и уровня конденсата, расхода, температуры и давления газа, температуры и давления газожидкостной смеси.

Менеджер скважин. Эта подсистема предназначена для разделения потоков информации по каждой из скважин в отдельные области хранения архивов, а также обобщения данных, полученных за время исследования скважин (при просмотре информации, характеризующей работу скважины за продолжительный период, автоматически исключаются промежутки времени, в течение которых на скважине не проводились исследования, а также выдается дата предыдущего исследования скважины). Взаимодействие оператора с Менеджером скважин реализуется в диалоговом режиме (рис. 6), в котором доступны функции по выбору определенной скважины и изменению списка исследуемых скважин.

Подсистема управления обеспечивает поддержание уровня конденсата в

сепараторе, причем оператор имеет возможность управления отсекателем только в пределах, допустимых рабочими границами уровня конденсата. При выходе уровня за регламентные границы подсистема управления получает более высокий, чем у оператора, приоритет и выполняет действия, направленные на предотвращение развития аварийной ситуации.

Подсистема сигнализации реализует функции контроля регламентных границ параметров, положения исполнительного механизма и состояния каналов связи. Работа подсистемы сигнализации сопровождается выдачей сообщений, содержащих полную информацию о событии, и звуковым сигналом, если сообщение имеет аварийный или предаварийный характер. Все сообщения подсистемы фиксируются в архивах.

Подсистема архивирования предназначена для фиксации и хранения значений технологических параметров. Выполняя архивирование данных с частотой один раз в 2 секунды и зоной нечувствительности 0,5% от шкалы прибора, подсистема обеспечивает наличие достоверных данных в сочетании с относительно небольшим объемом архивов. Кроме того, архивированию подлежат все сообщения, генерируемые АСКУ, а также ведется протокол действий оператора при работе с АСКУ.

Подсистема аналитических параметров. Для реализации таблиц лабораторных анализов использована русифицированная версия Microsoft Excel.

Такой выбор был обоснован наличием у этого продукта широкого набора встроенных функций обработки данных, а также необходимостью вести архивы таблиц в стандартном формате с целью их последующего просмотра в главном офисе ОАО «Томскгазпром».

Подсистема рапортов. В качестве средства просмотра подсистема использует ActiveX-компонент — окно Internet Explorer. Таким образом, рапорт оператора после сохранения представляет собой обычную html-страницу. Особенностью подсистемы рапортов является то, что рапорт представляет собой шаблон, в котором указаны запросы к данным подсистемы архивирования параметров. Такой принцип позволяет варьировать форму запросов и применять ее к уже наработанным архивным данным, чтобы оценить их в новом ракурсе.

Подсистема калибровки Engineering Assistant's представляет собой фирменное программное обеспечение для настройки интеллектуального многопараметрического датчика 3095M измерения расхода, температуры и давления газа. С помощью этого пакета выполняется коррекция измерения расхода в соответствии с компонентным составом газа.

Для последующей передачи в главный офис результатов исследований скважин месторождения или при необходимости получения распечатки

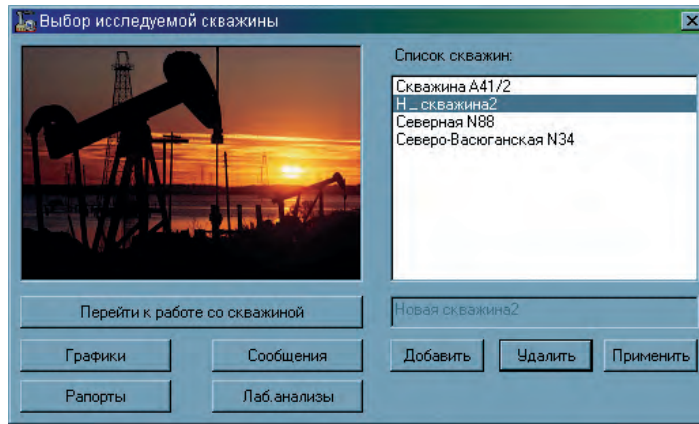


Рис. 6. Окно диалога Менеджера скважин

вся архивная информация (графики, сообщения, рапорты, таблицы материальных потоков) может быть сохранена на дискете.

О БЕЗОПАСНОСТИ

Нарушение регламентных границ технологических параметров сопровождается звуковой сигнализацией и сообщением с указанием текущего значения параметра, которое фиксируется в архиве.

При отключении внешнего энергоснабжения ~220 В обеспечивается автоматическое переключение на аккумулятор автомашины с временем переключения не более 10 мс.

В случае прекращения электропитания обеспечивается переход технологического объекта в безопасное состояние.

Технические средства системы, находящиеся под напряжением, имеют защитное заземление, в качестве которого используются естественные заземлители согласно п. 1.7.35 ПУЭ.

Напряженность постоянного или переменного (частота 50 Гц) магнитного поля составляет не более 400 А/м.

Электрические и трубные проводки КИПиА имеют соответствующую антикоррозионную защиту от внешних воздействий.

Все силовые цепи электропитания исполнительных механизмов оснащены защитой от короткого замыкания и перегрузки.

Вывод

Современные аппаратные и программные средства послужили базой для создания надежной и гибкой системы контроля и управления передвижной установкой для исследования газоконденсатных месторождений. Применение интеллектуальных устройств контроля технологических параметров позволило обеспечить на основе HART-протокола передачу данных от датчиков с минимальным количеством линий связи и одновременно отказаться от использования модулей УСО и контроллера.

В сентябре 2001 года две установки для исследования газоконденсатных месторождений прошли приемку в ОАО «Томскгазпром» и начали свою работу на скважинах. ●

Авторы — сотрудники научно-технической фирмы «Инкотех»
Телефон/факс: (10 380 6452) 50-853

MITAC

**МОЩНЫЙ
И ПРОЧНЫЙ**

ПРОМЫШЛЕННЫЙ НОУТБУК A-760

- Процессор: Intel Pentium III / Celeron от 400 МГц, гнездо MMC2
- Память: до 256 Мбайт SDRAM, 2 гнезда SODIMM
- Видеоадаптер: 32 битовый SVGA, AGP 2x, 8 Мбайт
- Пылезащищенная и стойкая к осадкам резиновая клавиатура и указательная панель
- Противоударное исполнение
- Дисплей: виброударозащищенный 12,1/13,3" цветной ЖКИ на активной матрице
- 2 отсека расширения
- Шасси из магниевых сплавов, резиновые амортизаторы
- Степень защиты корпуса IP52/NEMA12
- Диапазон рабочих температур: -20 ... +50°C

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Подробности на WWW.PROSOFT.RU



#171



Автоматизированный эколого-аналитический мониторинг источников загрязнения поверхностных вод

Андрей Бодяжин, Вячеслав Трофанчук

В статье описан судовой природоохранный комплекс «Волга», решающий задачи экологического мониторинга в акватории Куйбышевского водохранилища. Уделяется внимание всем составляющим комплекса. Показано, что реализованная на базе современных средств автоматизация процедур анализа, сбора и обработки информации с возможностью ее оперативного отражения и архивирования существенно увеличивает эффективность контроля параметров водной среды.

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение экологической безопасности Республики Татарстан и своевременное предупреждение чрезвычайных ситуаций требуют использования современных методов и средств эколого-аналитического контроля, в том числе и средств оперативного анализа состояния поверхностных вод Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ. Особую актуальность имеет контроль качества поступающих в республику транзитных вод, поскольку основная масса речного водосбора формируется в сопредельных с Татарстаном республиках и областях.

К числу наиболее актуальных проблем относятся создание и разработка новых приборно-методических средств для оперативного автоматизированного контроля и управления качеством поверхностных вод. Эта работа проводится в рамках развития системы оперативного контроля и управления качеством вод.

Система предназначена для решения следующих задач:

- экспресс-оценки состояния водного объекта;

- определения тенденции и своевременного выявления начала развития опасного уровня загрязнения;
- незамедлительной передачи информации водопользователям и контролирующим органам;
- оперативного прогнозирования ожидаемых изменений качества воды и выдачи рекомендаций по проведению экстренных мероприятий для ликвидации источников загрязнения водного объекта.

Система состоит из двух взаимосвязанных подсистем: оперативного контроля и управления качеством водных ресурсов. Их взаимосвязь обусловлена тем, что управление основывается на

той информации, которую получают в процессе контроля. Накопленный опыт решения задач повышения оперативности контроля показывает, что традиционные методы, основанные на эпизодическом отборе проб воды из водных объектов, связаны с большими затратами труда и времени на анализ, неэкономичны и малоинформативны. Одним из путей решения этой проблемы является комплексная автоматизация процедур анализа, сбора и обработки информации.

Особая роль в системе оперативного контроля отводится автоматизированным передвижным лабораториям (судовым, автомобильным). Судовой природоохранный комплекс «Волга», разработанный и выпускаемый АОЗТ НПО «Гранит-НЭМП» (г. Санкт-Петербург), смонтирован на патрульном катере и даёт возможность по ходу движения судна или на якорной стоянке определять в автоматическом режиме ряд гидрофизических и гидрохимических показателей воды. Кроме этого, техническое оснащение комплекса позволяет проводить



Патрульное судно эколого-аналитического контроля «Фламинго»

дистанционное обнаружение нефтяной пленки, разлитой на поверхности воды, выполнять ультразвуковое лоцирование толщи воды с целью обнаружения загрязненных слоев, осуществлять визуальный осмотр подводного пространства с обзором размещенных в нем объектов. Использование такого мобильного комплекса позволяет многократно расширить площадь контролируемой акватории и оперативно анализировать характеристики воды в труднодоступных точках в зависимости от создавшейся обстановки. Сочетание общего контроля водной поверхности с контролем точечных источников загрязнения дает возможность быстро выявить источник залповых выбросов и «виновника» возникшей аварийной ситуации.

Наличие загрязняющих веществ в природных водах приводит к изменению их основных гидрофизико-химических параметров, таких как концентрация ионов водорода (рН), содержание растворенного кислорода (O_2), окислительно-восстановительный потенциал (Еh), температура (Т), удельная электропроводность (σ). Из этих пяти показателей четыре (рН, O_2 , Т, σ) входят в предложенный международной конвенцией МАРПОЛ 73/78 перечень контролируемых показателей водной среды. При всей своей разнородности принятые в США, Англии и многих других странах концепции охраны гидросферы опираются на приоритетный контроль именно указанных интегральных показателей качества природной среды.

АРХИТЕКТУРА КОМПЛЕКСА

В состав комплекса «Волга» входят:

- носовая погружаемая система контроля параметров водной среды в приповерхностном слое на глубине до 1 м с устройством непрерывного отбора и подачи на борт судна проб воды;
- буксируемая система контроля параметров водной среды на глубине до 30 м с устройством непрерывного отбора и подачи на борт судна проб воды;
- система гидрохимического экспресс-анализа в проточном режиме содержания ряда веществ-загрязнителей (хлоридов, фторидов, фосфатов, нитратов, нитритов, ионов аммония, железа, фенола, нефтепродуктов) в непрерывно подаваемых на борт судна пробах воды;



Рис. 1. Оборудование центрального поста

- система дистанционного обнаружения нефти и нефтепродуктов;
- телеуправляемый подводный осмотровый аппарат;
- система непрерывного отбора проб воды;
- устройство непрерывного отбора проб воды из придонного слоя на стоянке судна;
- устройство отбора проб донного грунта на стоянке судна;
- система ультразвукового зондирования толщи воды для обнаружения инородных включений;
- система спутниковой навигации.

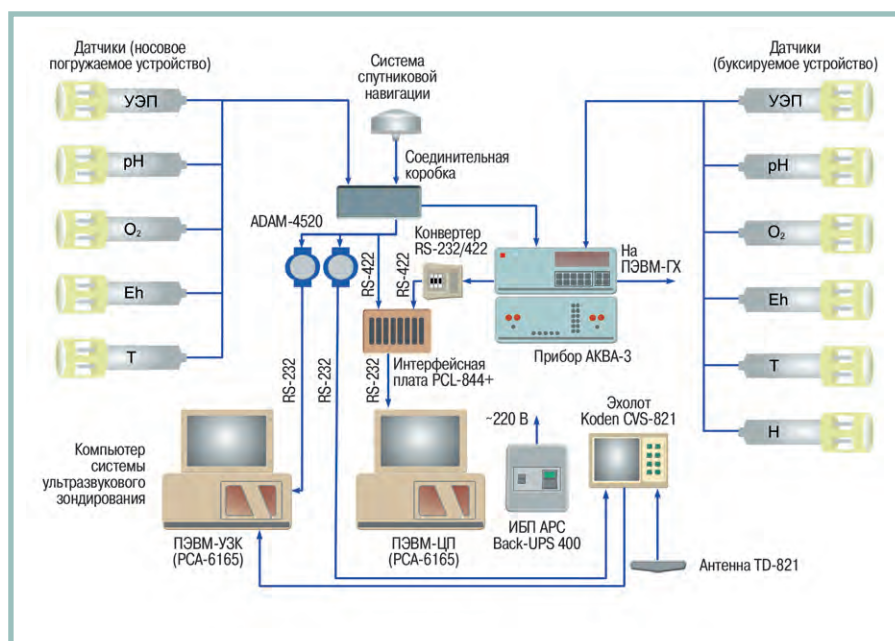
Особое место в составе комплекса занимает центральная вычислительная

система (ЦВС), обеспечивающая обработку, документирование, архивирование информации. ЦВС позволяет оформить документы по результатам патрулирования, нанести на карту маршрута движения отметки о наличии веществ-загрязнителей, точки отбора проб и т.д.

Центральная вычислительная система

В состав ЦВС комплекса «Волга» входят две ПЭВМ: одна из них размещена на посту лаборатории гидрохимии (ПЭВМ-ГХ), другая — на центральном посту (ПЭВМ-ЦП — рис. 1). При эксплуатации комплекса необходима совместная работа операторов обоих постов.

ПЭВМ-ЦП, входящая в оборудование центрального поста комплекса (рис. 2), построена на базе аппаратных средств фирмы Advantech с использованием шасси промышленного компьютера IPC-610, процессорной платы Pentium половинного размера PCA-6151 (166 МГц, 64 Мбайт ОЗУ, интерфейс VGA), платы ввода-вывода PCL-724 и пассивной объединительной платы PCA-6114. Питание компьютера обеспечивается блоком бесперебойного питания APC Back-UPS 400. Ввод в ПЭВМ-ЦП информации от датчиков реализован через интеллектуальную интерфейсную плату PCL-844+ фирмы



Условные обозначения:

ИБП — источник бесперебойного питания; УЭП — датчик удельной электрической проводимости; рН — датчик концентрации ионов водорода; O_2 — датчик содержания кислорода; Еh — датчик окислительно-восстановительного потенциала; Т — датчик температуры; Н — датчик гидростатического давления.

Рис. 2. Схема аппаратуры центрального поста комплекса и смежного оборудования

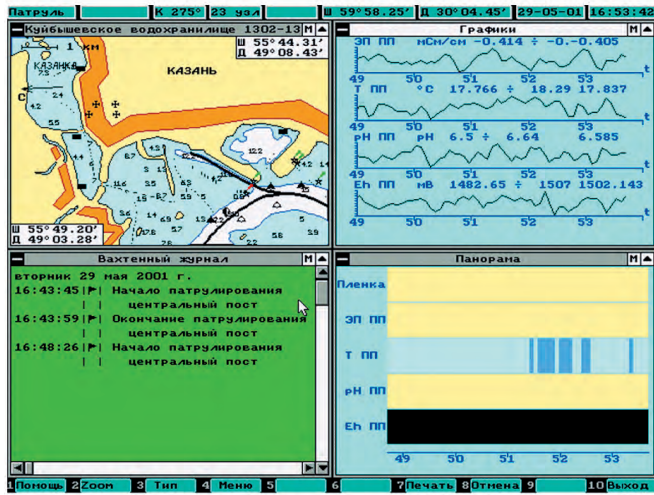


Рис. 3. Копия экрана рабочей программы центрального поста

Advantech, согласующую потоки данных из разных источников.

ПЭВМ-ГХ использует плату с процессором типа 80486 DX4 и установлена в компактном шасси промышленного компьютера IPC-6806WH (Advantech), питание которого тоже обеспечивается блоком бесперебойного питания. Каждый компьютер снабжён принтером и трекболом, устойчивым к жёстким условиям эксплуатации.

Система позволяет производить управление всем комплексом «Волга»,

следующие основные режимы работы: «Настройка», «Привязка», «Патрулирование».

В режиме «Настройка» проверяется работоспособность приборов комплекса «Волга».

Режим «Привязка» обеспечивает точное определение местоположения по карте-лоции и скорости патрульного катера с помощью системы спутниковой навигации Acutis DGPS.

Режим «Патрулирование» является основным режимом работы. Он позво-

проводит диагностику, тестирование и настройку приборов, входящих в состав комплекса, а также выбирать комбинации приборов в зависимости от поставленной задачи.

Управление комплексом выполняется в диалоговом режиме. В состав программно-математического обеспечения (ПМО) входят программы, обеспечивающие

получать, обрабатывать и документировать информацию, поступающую с работающих анализаторов.

Экран монитора ПЭВМ-ЦП имеет вид четырехоконной панели (рис. 3) с возможностью увеличивать каждую панель на весь экран.

В любое из четырех окон можно вывести любую из панелей:

- Настройка;
- Карта;
- Графики;
- Вахтенный журнал;
- Сообщения оператору;
- Управление;
- Параметры обработки;
- Коммутация;
- Расчет ущерба;
- Имитация;
- Панорама.

Система контроля параметров водной среды в приповерхностном слое

Устройство погружаемое (рис. 4) предназначено для буксировки в воде на глубине от 0,5 до 1 м установленных на нем датчиков и устройства водозабора.

В погружаемом устройстве применены следующие датчики:

- датчик температуры (Т) на основе медного термометра сопротивления;
- датчик удельной электрической проводимости (УЭП) на основе индуктивного датчика, содержащего два трансформаторных сердечника с обмотками и сквозным отверстием;

Оборудование для сетей INDUSTRIAL ETHERNET

- ▼ **Концентраторы**
серии Rail Hub Family
- ▼ **Коммутаторы**
серии Rail Switch Family
со встроенным резервированием
- ▼ **Трансиверы**
серии Rail Transceiver

Москва: www.prosoft.ru, телефон: (095) 234-0636, факс: (095) 234-0640, E-mail: info@prosoft.ru
 Санкт-Петербург: (812) 325-3790, 325-3791
 Екатеринбург: www.prosoft.ural.ru, тел. (3432) 75-1871, 49-3459

#48



Рис. 4. Носовое погружаемое устройство

- датчик окислительно-восстановительного потенциала (Еh) на основе компенсационной схемы для измерения разности потенциалов между стеклянным измерительным электродом и электродом с постоянным потенциалом;
- датчик концентрации ионов водорода (рН), формирующий сигнал, который соответствует разности потенциалов между электродом с постоянным потенциалом и измерительным электродом с потенциалом, пропорциональным концентрации водородных ионов в растворе;
- датчик содержания растворённого кислорода (O₂), реализующий амперометрический метод измерения с использованием реакции восстановления.

С целью повышения помехозащищенности аналоговые сигналы датчиков в преобразователях, установленных на погружаемом устройстве, трансформируются в частотно-импульсную последовательность с амплитудой 9 В и подаются по кабелю на прибор АКВА-3.

Прибор АКВА-3 предназначен для питания установленных на погружаемом и буксируемом устройствах датчиков, приема информации от них, преобразования полученной информации, предварительного ее усреднения и передачи в ПЭВМ комплекса через 8-портовую интерфейсную плату PCL-844+ и интерфейсные модули ADAM-4520.

Устройство погружаемое работает в двух режимах.

Режим «Работа» используется при контроле загрязнений приповерхностного слоя акватории. В этом режиме датчики функционируют в любых сочетаниях.

Режим «Функциональный контроль» используется перед выходом катера на патрулирование или при необходимости в процессе патрулирования. В этом режиме проверка датчиков осуществляется по программам, заложенным в ПЭВМ. В процессе проверки датчики выдают на выходные устройства стандартный сигнал, прохождение которого по всему тракту контролируется ПЭВМ. Переход в данный режим также может быть выполнен вручную с прибора АКВА-3.

Конструктивно устройство погружаемое выполнено в виде двух стоек обтекаемой формы, связанных между собой горизонтальными плоскостями.

В стойки встроены датчики с преобразователями, ко всем преобразователям кабели связи подведены через гермовводы, а все подвергающиеся воздействию набегающего потока кабели закрыты съемными обтекателями. Между вертикальными стойками встроено устройство водозабора, входное отверстие которого защищено от попадания в него посторонних предметов фильтром грубой очистки. Транспортировка воды от водозаборного устройства к судовой магистрали производится по фторопластовому трубопроводу с внутренним диаметром 10 мм.

Буксируемая система контроля параметров водной среды

В буксируемом устройстве применены такие же принципы преобразования и ввода информации в ПЭВМ, как в погружаемом устройстве. Измерительно-преобразовательные устройства служат для определения удельной электропроводности, температуры, концентраций ионов водорода и растворенного кислорода, окислительно-восстановительного потенциала, а также гидростатического давления (глубины). Соответствующие датчики и преобразователи установлены на углубителе, предназначенном для обеспечения буксировки приборов на заданных скоростях и глубинах (рис. 5).

Углубитель представляет собой сборную конструкцию из алюминиевого сплава, в состав которой входят углубляющая решетка, блок плавучести и рама.

Углубляющая решетка выполнена из двух боковых щек, соединенных профилированными крыльями. Конструкция узла крепления крыльев к щекам позволяет дискретно менять угол атаки. К решетке крепится поводок, предназначенный для подсоединения углубителя к несущему канату. На конце поводка, на гибком рукаве, армированном защитными втулками, находится соединительная коробка, обеспечивающая герметичное электрическое соединение размещенных на углубителе приборов с кабельной частью системы.

Блок плавучести состоит из двух поплавков и имеет в хвостовой части горизонтальный руль. Буксировка осуществляется при глубине погружения углубителя до 30 м.

Устойчивость хода углубителя в вертикальной плоскости обеспечивается выбором положения вертикального ру-



Рис. 5. Углубитель и датчики буксируемого устройства

ля и горизонтальных рулей, установленных на раме.

Компоновка измерительно-преобразовательных устройств в конструкции углубителя обеспечивает их обтекаемость и защиту от механических повреждений в процессе эксплуатации. Кроме того, специальными приспособлениями обеспечена их буксировка в невозмущенном потоке. Корпуса преобразователей выполнены из титанового сплава.

Система ультразвукового зондирования толщи воды

Эхолот Koden CVS-821-C предназначен для определения наличия в толще воды инородных включений, биологических образований, а также проведения ультразвукового обследования дна. Эхолот определяет расстояния между антенной и звукорассеивающими слоями или подводными объектами и отображает результаты на цветном экране дисплея.

Основные технические характеристики эхолота:

- энергетическая дальность обнаружения не менее 150 м;
- ширина характеристики направленности акустической антенны 45°;
- частота зондирующего импульса 200 кГц;
- максимальная энергетическая мощность излучения 100 Вт;
- отображение гидроакустической информации в диапазонах 5, 15, 30, 50, 100 м;

● длительность зондирующего импульса от 0,1 до 2,0 мс (зависит от выбранного диапазона глубины).

Аппаратура отображения и архивирования информации, входящая в состав данной системы, предназначена для совместной работы с эхолотом и системой спутниковой навигации и обеспечивает сбор и сохранение поступающей от эхолота информации с привязкой к координатам, времени, текущей скорости катера и в соответствии с комментариями оператора (рис. 6). Центральное место в этой аппаратуре занимает ПЭВМ-УЗК, построенная на базе аппаратных средств фирмы Advantech и повторяющая конфигурацию ПЭВМ-ЦП за исключением платы PCL-724. Для неё реализована специализированная программа UZK_K.

Система спутниковой навигации

Программно-аппаратный комплекс Acutis DGPS предназначен для приема навигационных сигналов от комбинации спутников и автоматического вычисления местоположения патрульного катера (широта, долгота). Координаты вычисляются по расстоянию от

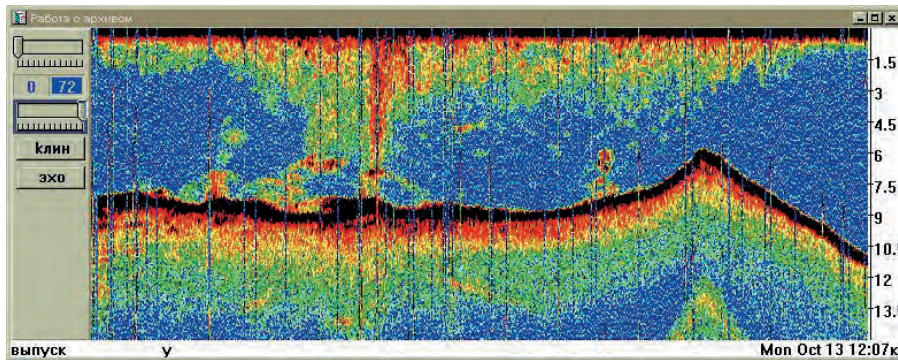


Рис. 6. Эхограмма подводного выпуска сточных вод

двух спутников до патрульного катера, которое определяется временем прохождения радиоволны от спутника до приемника. Третий спутник используется для устранения погрешности, вызванной временным фактором. Местоположение патрульного катера определяется с точностью до 15-30 м.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ

Определение стандартных гидрофизических и гидрохимических параметров воды проводилось с помощью комплекса «Волга», расположенного на катере «Фламинго» (рис. 7, 8). При проведении анализов использовались

методики выполнения измерений, аттестованные Госстандартом РФ и утвержденные Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ. Кроме перечисленных ранее методик и параметров, определялись;

- концентрации нитратов, нитритов, фосфатов химическим методом с фотометрическим детектированием на соответствующих проточно-инжекционных анализаторах прибора ПЭГА-2;
- концентрации ионов хлора и фтора с использованием ионоселективных электродов на соответствующих проточно-инжекционных анализаторах прибора ПЭГА-1;

ADVANTECH

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРОГРАММАТОРЫ



LabTool-48

- Универсальный программатор для более чем 3000 типов микросхем: микроконтроллеров, флэш-памяти, ППЗУ, CPLD, последовательных ППЗУ и др.
- Бесплатное регулярное обновление программного обеспечения для поддержки новых типов микросхем
- Адаптеры для любых типов корпусов микросхем



LabTool-848

- Универсальный программатор с 8 розетками для быстрого массового тиражирования. Поддерживает свыше 1200 типов широко распространенных микросхем

LabTool-148

- Недорогой универсальный программатор для более чем 1200 типов широко распространенных микросхем

LabTool-41S

- Недорогой мини-программатор для наиболее распространенных микросхем памяти и микроконтроллеров

МОСКВА: www.prosoft.ru; тел. (095) 234-0636 доб. 210 — отдел поставок, доб. 203 — тех. поддержка; факс (095) 234-0640; адрес: 117313, Москва, а/я 81; E-mail: info@prosoft.ru
 С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3791
 ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru; тел. (3432) 75-1871, 49-3459

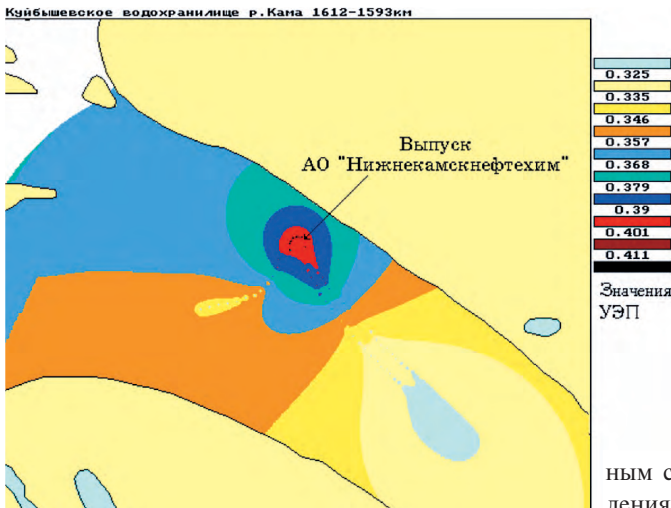


Рис. 7. Изменение удельной электрической проводимости (УЭП) в районе выпуска сточных вод

● общее содержание нефтепродуктов и фенолов с применением проточного анализатора с флуориметрическим детектированием прибора ПЭГА-1. Для подачи проб воды к ПЭГА-1 и ПЭГА-2 использовалась система непрерывного отбора проб, аттестованная Государственным Комитетом РФ по стандартизации, метрологии и сертификации. Калибровка приборов проводилась при помощи государственных стандартных образцов и по аттестован-

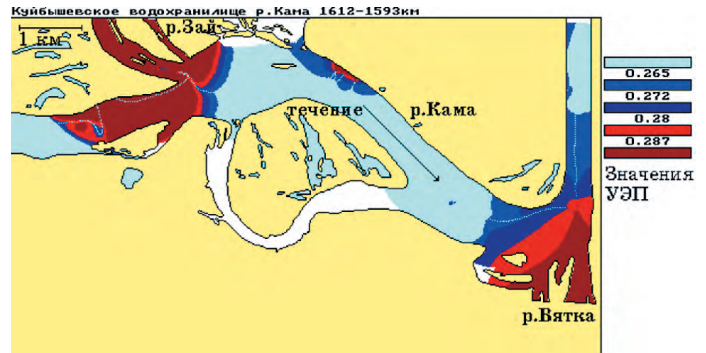


Рис. 8. Изменение удельной электрической проводимости (УЭП) в районе слияния трёх рек

ным смесям. Для приготовления растворов реагентов и растворов добавок использовались реактивы согласно соответствующим методикам выполнения измерений.

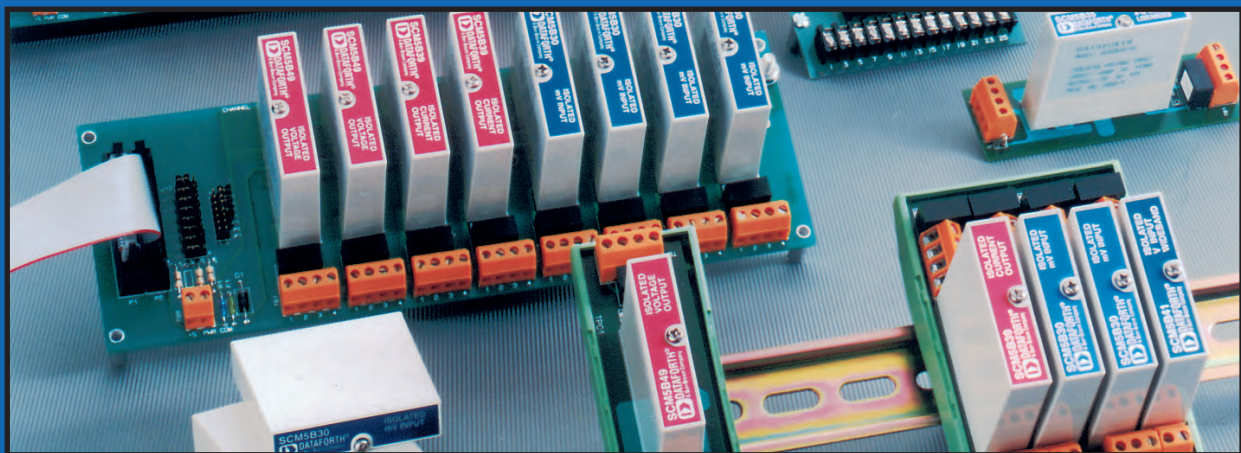
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Накопленный в период навигаций 1996-2001 годов опыт эксплуатации судового природоохранного комплекса «Волга» подтвердил необходимость и эффективность применения подобного автоматизированного судового комплекса, разработанного на базе современных программно-аппаратных средств, в создаваемой в Министерстве

экологии и природных ресурсов РТ системе оперативного эколого-аналитического контроля загрязнения поверхностных вод Куйбышевского водохранилища. Используемая в составе комплекса аппаратура в полной мере отвечает условиям эксплуатации и продемонстрировала свою способность надёжно функционировать в режиме чрезвычайных ситуаций. ●

**Авторы — сотрудники
Министерства экологии
и природных ресурсов
Республики Татарстан
Телефон: (8432) 72-9217
Факс: (8432) 72-9247**

Широкий выбор аналоговых модулей УСО серий SCM5B и SCM7B



ПРИЗНАННЫЙ СТАНДАРТ ДЛЯ МОДУЛЕЙ УСО



Модули серий SCM5B и SCM7B обеспечивают надежную гальваническую изоляцию входов-выходов устройств и предназначены для нормализации, фильтрации, усиления входных сигналов, поступающих с датчиков в систему управления, и вывода управляющих сигналов на исполнительные устройства, а также для защиты измерительного оборудования и измерительных цепей от скачков напряжения и промышленных помех.

	SCM7B	SCM5B
Напряжение изоляции	1500 В (действующее значение)	1500 В (действующее значение)
Тип изоляции	Двухсторонняя	Трехсторонняя
Точность	0.03% (тип.)	0.03% (тип.)
Фильтрация	5-го порядка	6-го порядка
Подавление помехи нормального вида на частоте 50 Гц (NMR)	85 дБ	95 дБ
Полоса пропускания	3 Гц, 10 кГц	4 Гц, 10 кГц
Защита по входу	120 В перем. тока	240 В перем. тока
Входы	Потенциометр, терморезистор, термопара, 2-проводной датчик (мВ/В/мА)	Потенциометр, сигнал переменного тока, терморезистор, термопара, частотный сигнал, 2-проводной датчик, тензодатчик (мВ/В/мА)
Выход	0-5, 0-10, ±5, ±10, 1-5 В пост. тока; 0-20, 4-20 мА	0-5, 0-10, ±5, ±10 В пост. тока; 0-1, 0-20, 4-20, ±20 мА
Число моделей	201	264

Подробности на www.prosoft.ru

#96

Виктор Жданкин

Взрывозащищённая выносная система сопряжения с оборудованием нижнего уровня АСУ ТП

ВВЕДЕНИЕ

Компания Pepper+Fuchs в течение многих лет является ведущим поставщиком компонентов в области взрывозащищённого электрооборудования. Успехом пользуются барьеры искрозащиты с гальванической изоляцией серии К и барьеры искрозащиты на стабилитронах серии Z, которые служат в качестве разделительных элементов между искробезопасными и искроопасными цепями и устанавливаются во взрывобезопасной зоне.

Новейшей разработкой в этой области является IS-RPI (Intrinsically Safe Remote Process Interface) — взрывозащищённая выносная система сопряжения с оборудованием нижнего уровня АСУ ТП.

Внедрение этой новой системы позволяет отказаться от применения разделительных барьеров искробезопасности и устранить пространственное разделение исполнительных и управляющих систем. Это достигается тем, что единая система IS-RPI сертифицирована с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и это позволяет разместить её непосредственно в производственной взрывоопасной зоне рядом с датчиками, измерительными преобразователями, исполнительными устройствами, установленными на технологическом оборудовании.

Система IS-RPI разработана для использования во взрывоопасной

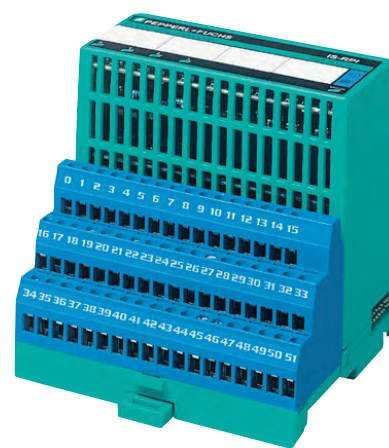
зоне класса 1 (зона, в которой существует вероятность присутствия взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации) и относится к электрооборудованию подгруппы ПС для внутренней и наружной установки, которое предназначено для потенциально взрывоопасных сред, кроме подземных выработок шахт и рудников и их наземных строений, опасных по рудничному газу и/или пыли [1], что соответствует взрывоопасной зоне Groups A-D по стандартам США. В этом отношении IS-RPI совершенно отличается от стандартных разделительных компонентов, которые должны быть установлены только в безопасной зоне.

Основными целями, которые ставились при разработке системы IS-RPI, были следующие: достижение наивысшего уровня технических эксплуатационных качеств, исключение дорогостоящего дополнительного монтажа, резкое уменьшение длины кабельных сетей и обеспечение привлекательности системы для как можно большего числа потребителей.

По этой причине система была разработана для эксплуатации в диапазоне температур от -20 до $+70^{\circ}\text{C}$, в условиях воздействия вибрации, токсичных газов и ударов.

Таким образом, основными достоинствами системы являются:

- обработка измерительной информации непосредственно на нижнем уровне;
- взрывозащищённое исполнение модулей, вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»;
- источники питания с маркировкой взрывозащиты EEx de (вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и защита вида «е»);



Секция системы IS-RPI с модулем ввода-вывода

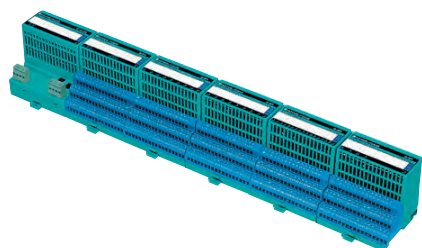
- диапазон рабочих температур от -20 до $+70^{\circ}\text{C}$;
- устойчивость к вибрации до 2g (пик) в диапазоне частот от 10 до 500 Гц в соответствии с IEC 68-2-6;
- устойчивость к ударам до 15g (пик), 11 мс;
- устойчивость к воздействию токсичных газов в соответствии с ISAS71.04-1985, уровень G3.

На рис. 1 представлены основные компоненты системы IS-RPI.

КОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ И ПРИНЦИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Конструктивно IS-RPI является модульной системой, в которой отдельные компоненты с различным функциональным назначением устанавливаются на секционированном соединительном основании с общей последовательной шиной данных, образуя отдельный сегмент системы.

В каждом сегменте IS-RPI находится один шлюз и до восьми модулей ввода-вывода. Сегменты монтируются на стандартной направляющей



Система IS-RPI

(DIN EN 50022). Модули ввода-вывода легко вставляются в соединительное основание, механическое кодирующее устройство предотвращает неправильную установку модуля. Компоненты системы подключаются друг к другу через шинные разъёмы, которые встроены в корпус соединительного основания (рис. 2).

Искробезопасные сигнальные электроцепи с максимальным сечением проводников 2,5 мм² подключаются к интерфейсному компоненту через клеммные колодки соединительного основания. Подобный тип соединения способствует упрощению компоновки коммутационной стойки и делает возможной замену устройств под напряжением при обслуживании.

Система удовлетворяет требованиям, установленным CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization), и имеет маркировку EEx ib IIC T4 и Class 1, Division 1 T4 (США); искробезопасные электрические цепи сигналов модулей ввода-вывода выполнены в соответствии с EEx ia IIC (CENELEC)/Group A IIC (США), то есть имеют особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты, в то время как сами модули, установленные во взрывоопасной зоне, маркируются как EEx ib IIC (CENELEC)/ Group A-D (США) — уровень взрывозащиты взрывобезопасный.

Входные и выходные сигналы оцифровываются в модулях (рис. 3 и 4) и передаются через последовательную шину данных соединительного основания к шлюзу. Шлюз обеспечивает интерфейс со стандартной промышленной коммуникационной сетью и может адресовать до восьми шестнадцатиканальных модулей.

Для обеспечения надёжной изоляции искробезопасная промышленная сеть от шлюза сначала направляется к сегментному соединителю, установленному во взрывобезопасной зоне (non-Ex). Отсюда сеть проводится непосредственно к ПЛК или идёт на верхний уровень АСУ ТП.

Таким образом вся кабельная проводка, за исключением участка, находящегося в Зоне 1 и Зоне 2, может размещаться во взрывобезопасной зоне, как это и принято в обычных системах. Другим возможным источником экономии является исключение промежуточных сборочных узлов ввода-вывода ПЛК или

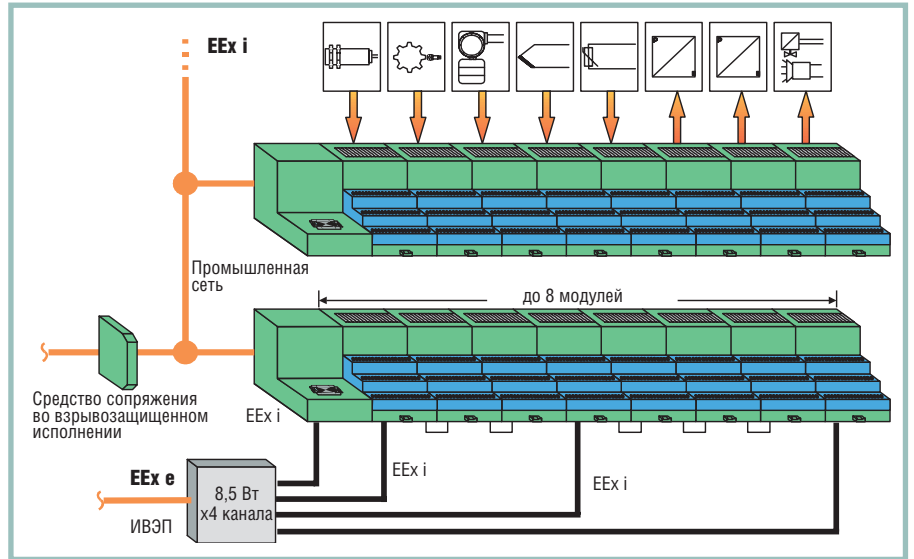


Рис. 1. Основные компоненты системы IS-RPI

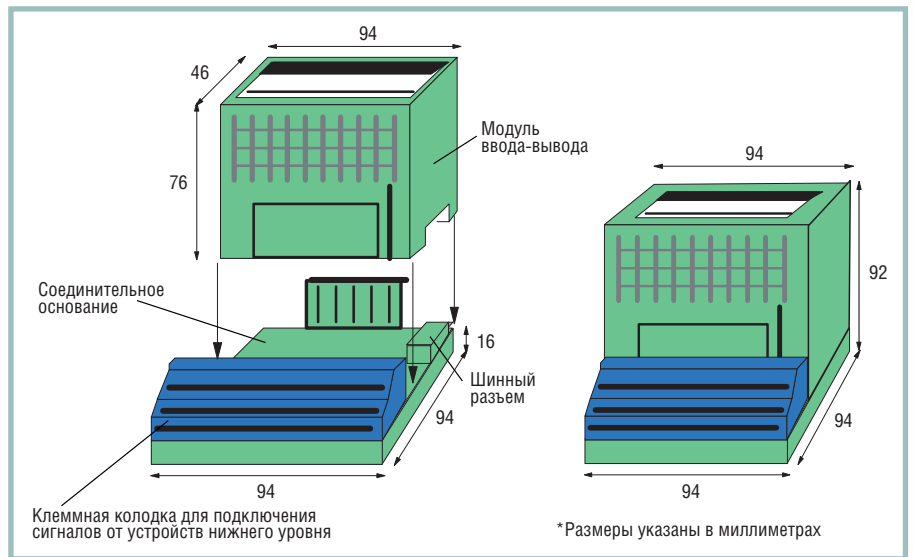


Рис. 2. Конструкция секции системы IS-RPI

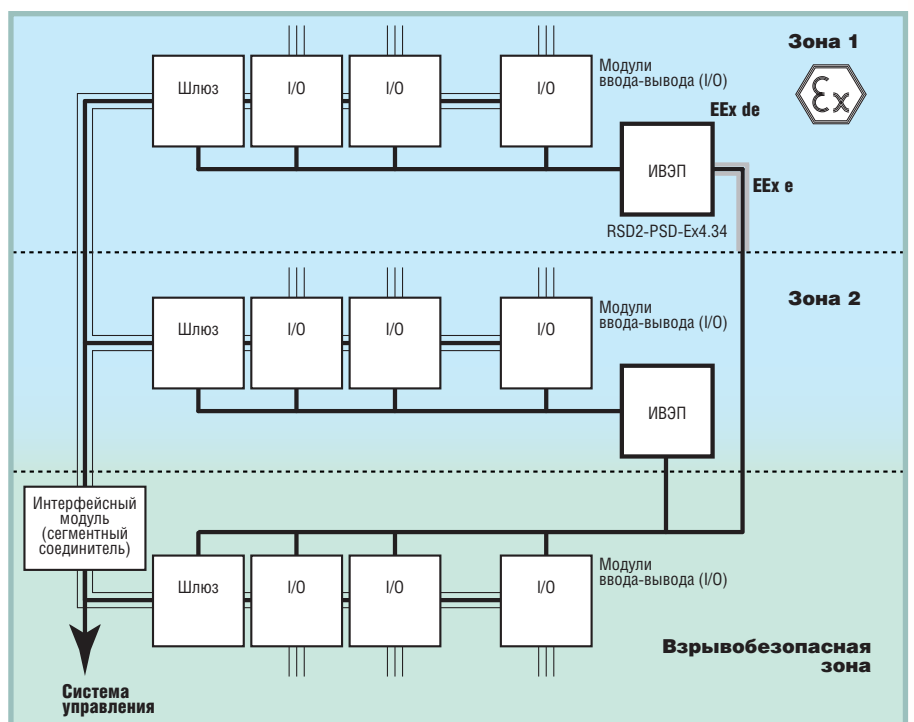


Рис. 3. Варианты использования и подключения системы IS-RPI

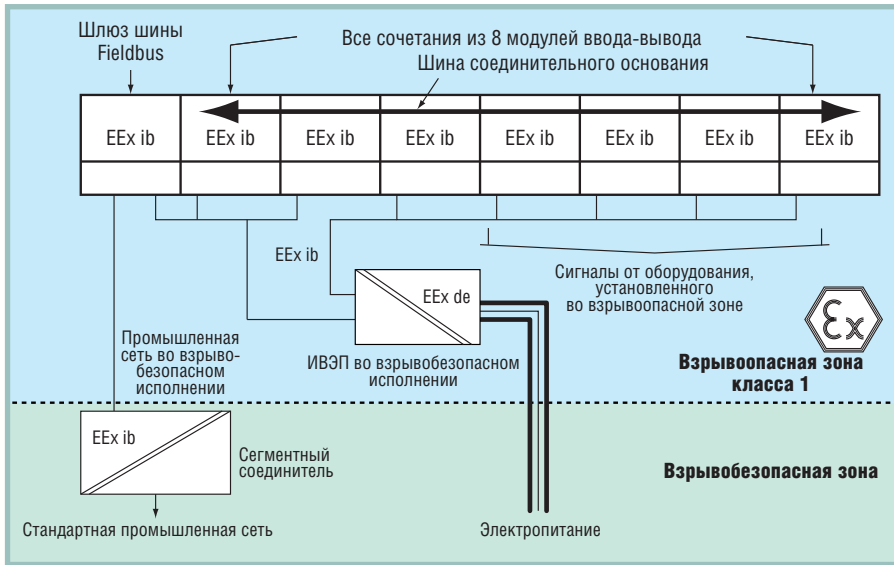


Рис. 4. Функциональная схема IS-RPI

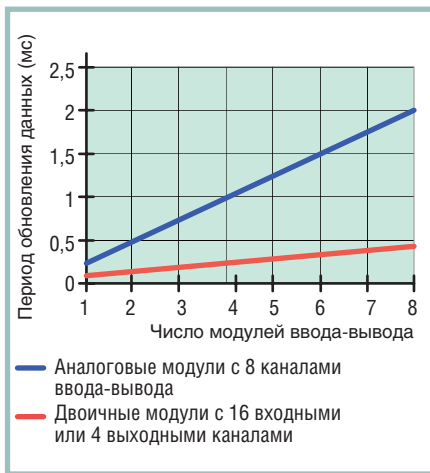


Рис. 5. График зависимости времени передачи данных внутренней шины от числа модулей ввода-вывода

аппаратуры верхнего уровня АСУ ТП.

Входные двоичные сигналы обрабатываются в 16-канальных изолированных импульсных усилителях. Для обработки измеренных значений аналоговых сигналов предусмотрены модули ретрансляторов, изолированные аналоговые выходные преобразователи и универсальные температурные преобразователи.

Искробезопасные электрические цепи сигналов гальванически изолированы от цепей источников питания и шины данных соединительного основания. Эта шина является специальной разработкой и обеспечивает передачу сигнала с постоянным периодом. Продолжительность периода зависит от числа и типа подключенных к ней модулей ввода-вывода. Например, система с 8 аналоговыми модулями, то есть с 64 ка-

налами, имеет длительность периода обновления данных примерно 2 мс (рис. 5).

Шлюз выполняет функцию сопряжения с основной коммуникационной сетью. Через различные шлюзовые устройства возможно обеспечить соединение со следующими промышленными сетями (табл. 1-3):

- PROFIBUS-DP V1,
- PROFIBUS-PA (рис. 6),
- ControlNet (рис. 7),
- ModBus RTU.

Информация об отказах модулей ввода-вывода передается в систему управления. Если на место повреж-

Таблица 1. Основные характеристики исполнения IS-RPI для промышленных сетей PROFIBUS и ModBus RTU

Характеристика	PROFIBUS-PA	PROFIBUS-DP V1	ModBus
Число сегментных соединителей	31 (макс.)	31 (макс.)	31 (макс.)
Число шлюзов на сегментный соединитель	6 (макс.)	20	6 (макс.)
Общее число шлюзов	99 (макс.)	99	99 (макс.)
Скорость передачи (взрывобезопасная зона)	93,75 кбит/с	1,5 Мбод	9,6...38,4 кбит/с
Длина линии (взрывобезопасная зона)	1200 м (макс.)	200 м	1200 м (макс.)
Скорость передачи (взрывоопасная зона)	31,25 кбит/с	1,5 Мбод	31,25 кбит/с
Длина линии (взрывоопасная зона)	1900 м (макс.)	200 м (макс.)	1900 м (макс.)
Спротивление линии во взрывоопасной зоне	Менее 35 Ом	—	Менее 35 Ом

Таблица 2. Компоненты системы IS-RPI с шинами PROFIBUS и ModBus

Сокращение	Описание	Обозначение типа по каталогу фирмы Pepperl+Fuchs	Минимально требуемое количество	Максимально допустимое количество
SC	Сегментный соединитель PROFIBUS-PA	KFD2-BR-Ex1.2PA.93	1 из списка	31 узел на шину
	Сегментный соединитель ModBus	KFD2-BR-Ex1.MOD		31 узел на шину
GW	Шлюз PROFIBUS-PA	RSD-GW-Ex1.PA	1 из списка	6 узлов на сегмент
	Шлюз PROFIBUS-DP V1	RSD-GW-Ex2.DPE		20 узлов на сегмент
	Шлюз ModBus	RSD-GW-Ex2.MOD		6 узлов на сегмент
E/A	Дискретный вход	RSD-BI-Ex16	1 из списка	8 модулей на шлюз
	Дискретный выход	RSD-BO-Ex4		
	Аналоговый вход	RSD-CI-Ex8		
	Аналоговый/двоичный выход	RSD-UO-Ex8		
	Температурный преобразователь	RSD-TI-Ex8		
TB	Соединительное основание с винтовыми зажимами	RS-TB-Ex.SC	1 на модуль ввода-вывода	1 на модуль ввода-вывода
	Соединительное основание с пружинными зажимами	RS-TB-Ex.SP 1		
PSU	Преобразователь напряжения постоянного тока, кабелепроводное исполнение подводки (по стандартам США)	RSD2-PSD-Ex4.34.CON	Зависит от типа используемого модуля ввода-вывода	Зависит от типа используемого модуля ввода-вывода
	Преобразователь напряжения переменного тока, кабелепроводное исполнение подводки (по стандартам США)	RSA6-PSD-Ex4.34.CON		
	Преобразователь напряжения постоянного тока, исполнение в кожухе с маркировкой EEx e	RSD2-PSD-Ex4.34		
	Преобразователь напряжения переменного тока, исполнение в кожухе с маркировкой Ex e	RSA6-PSD-Ex4.34		

Таблица 3. Компоненты системы IS-RPI с шиной ControlNet

Сокращение	Описание	Обозначение типа по каталогу фирмы Pepperl+Fuchs	Минимально требуемое количество	Максимально допустимое количество
CFA Ex	Адаптер медная линия/волоконно-оптическая (взрывобезопасное исполнение)	RSD-CFA-Ex.CN	1	48 узлов на шине
CFA	Адаптер медная линия/волоконно-оптическая (для взрывобезопасной зоны)	RSD-CFA-CN	1	48 узлов на шине
FC Ex	Соединитель волоконно-оптической линии (взрывобезопасное исполнение)	RSD-FC-Ex2.CN.3 km	1	2 на CFA
FC	Соединитель волоконно-оптической линии (для взрывобезопасной зоны)	RSD-FC-2.CN.3 km	1	2 на CFA
GW	Шлюз ControlNet	RSD-GW-Ex2.CN	1	48 узлов на шине
I/O	Дискретный вход	RSD-BI-Ex16	1 из списка	8 модулей на шлюз
	Дискретный выход	RSD-BO-Ex4		
	Аналоговый вход	RSD-CI-Ex8		
	Аналоговый/дискретный выход	RSD-UO-Ex8		
	Температурный преобразователь	RSD-TI-Ex8		
TB	Соединительное основание с винтовыми зажимами	RS-TB-Ex.SC	1 на модуль ввода-вывода	1 на модуль ввода-вывода
	Соединительное основание с пружинными зажимами	RS-TB-Ex.SP		
PSU	Преобразователь напряжения постоянного тока, кабелепроводное исполнение подводки (по стандартам США)	RSD-PSD-Ex4.34.CON	Зависит от типа используемого модуля ввода-вывода	Зависит от типа используемого модуля ввода-вывода
	Преобразователь напряжения переменного тока, кабелепроводное исполнение подводки (по стандартам США)	RSA6.-PSD-Ex4.34.CON		
	Преобразователь напряжения постоянного тока, исполнение в кожухе с маркировкой EEx e	RSD2-PSD-Ex4.34		
	Преобразователь напряжения переменного тока, исполнение в кожухе с маркировкой EEx e	RSA6-PSD-Ex4.34		

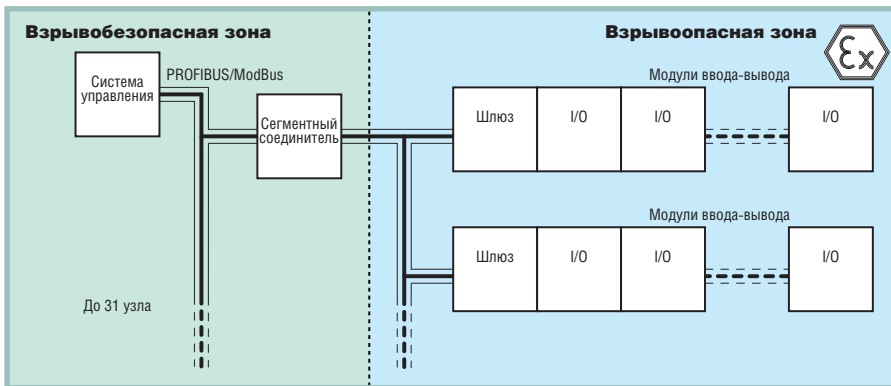


Рис. 6. Схема системы IS-RPI с сетями PROFIBUS и ModBus

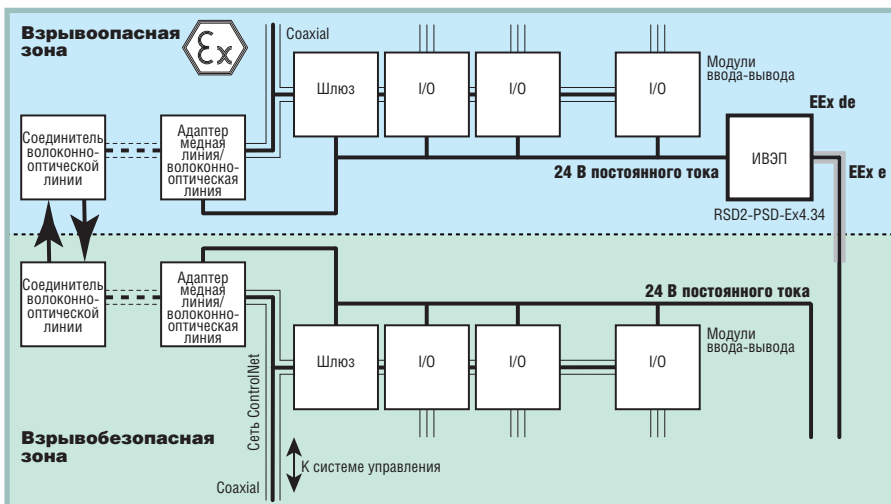


Рис. 7. Схема системы IS-RPI с шиной ControlNet



ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ МОНТАЖА В 19" СТОЙКИ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ UPS RM и RM XL

- **Мощность:** 700, 1000, 1400, 2200, 3000 и 5000 В·А.
- **Высота в стойке:** 3U (5U для XL и 5000 В·А).
- **Глубина ИБП:**
 - мощностью 700, 1000, 1400 В·А — 381 мм (для стоек глубиной 600 мм);
 - мощностью 2200 и 3000 В·А — 660 мм (для стоек глубиной 800 мм);
 - в серии XL мощностью 1400 и 2200 В·А — 451 мм (для стоек глубиной 600 мм);
 - мощностью 5000 В·А — 635 мм (для стоек глубиной 800 мм).
- **Типичное время работы при 70% нагрузке:** 11 минут (для XL — 24 минуты).
- **Серия XL** допускает установку до 5 дополнительных батарей.
- **В комплекте все необходимое для подключения к сетям** Windows NT, NetWare, SCO Unix и OS/2.
- **Наработка на отказ:** более 300 тыс. часов.
- **Обеспечивается защита** от провала напряжения, провалов напряжения, перенапряжений, несинусоидальной формы входного напряжения, наводок и электромагнитных помех по сетям питания, грозовых разрядов и скачков напряжения.

СЕРИЯ SMART UPS 2URM

- **Мощность:** 700, 1000, 1400 В·А.
- **Высота в стойке:** 2U.
- **Увеличенное время автономной работы.**
- **Замена батарей без выключения системы.**
- **PROTECTNET™ — СЕТЕВЫЕ ФИЛЬТРЫ** линий передачи данных для комплексной защиты сетей и автономных ПК

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Москва: WWW.PROSOFT.RU
 Тел. (095) 234 0636 • Факс (095) 234 0640
 E mail: info@prosoft.ru
 С.Петербург: (812) 325 3790, 325 3791
 Екатеринбург: www.prosoft.ural.ru
 (3432) 75 1871, 49 3459



Schroff®

Совершенная форма

для Ваших идей

Широчайшая номенклатура корпусов для электронного и электротехнического оборудования с невысокой стоимостью и лучшими в отрасли эксплуатационными параметрами, в том числе:

- электротехнические монтажные шкафы серии PROLINE высотой от 1400 до 2200 мм, шириной 600-1200 мм и глубиной от 300 до 800 мм со степенью защиты IP55;
- универсальные электротехнические шкафы с защитой IP66 серии CONCEPTLINE с габаритами от 300×250×150 мм до 1200×1000×420 мм;
- настенные стальные электротехнические ящики с защитой IP66 и размерами от 150×150×80 мм до 400×600×120 мм серии INLINE;
- стойкие к агрессивным средам корпуса и шкафы из пластика с размерами от 53×55×36 мм до 1025×825×429 мм, с защитой до IP68 серий QLINE, A-48 и ULTRX, допускающие использование вне помещений.

Корпуса Schroff обеспечивают

- внутренний монтаж на панель, на DIN-рельс, а также установку 19" оборудования;
- удобный подвод и разделку кабелей;
- установку принадлежностей для термостатирования, вентиляции, контроля влажности.



#71

днного модуля устанавливается конструктивно идентичный модуль, шлюз автоматически закрепляет за ним список параметров прежнего модуля.

IS-RPI как связанная СИСТЕМА

Связанная система по определению содержит как искробезопасные, так и искроопасные цепи (рис. 8), при этом конструкция электрооборудования выполнена так, что искробезопасные цепи не могут оказать отрицательного влияния на искроопасные цепи. Для применения IS-RPI в качестве связанной системы

используются компоненты (табл. 4), которые в соответствии с изложенными требованиями изолированы от системы управления посредством специального устройства — шинного изолятора (ISO).

Таким образом, например, система IS-RPI может быть объединена с системой в общепромышленном исполнении Flex I/O (Allen-Bradley), что несомненно расширяет возможности по обработке сигналов, которые поступают от первичных преобразователей, установленных как во взрывоопасных средах, так и в безопасных зонах (рис. 9).

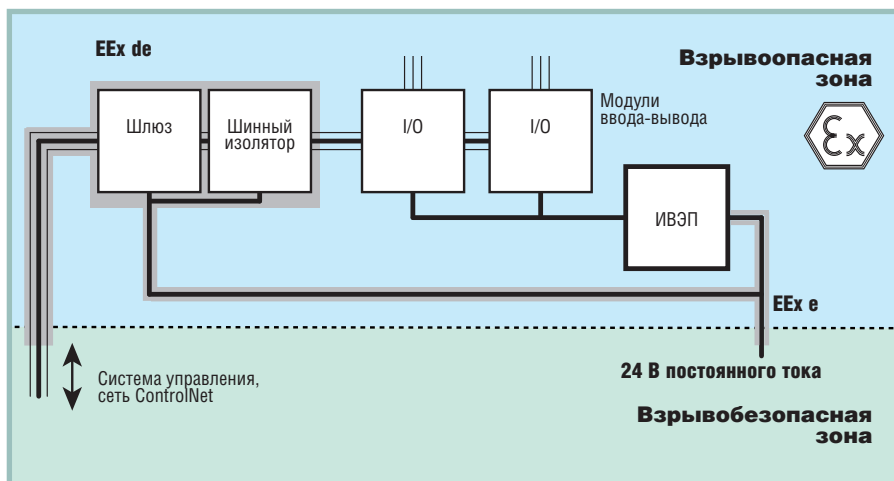


Рис. 8. Связанная система, использующая IS-RPI

Таблица 4. Компоненты IS-RPI, используемые в составе связанной системы

Сокращение	Описание	Обозначение типа по каталогу фирмы Pepperl+Fuchs	Минимально требуемое количество	Максимально допустимое количество
GW	Шлюз ControlNet	1794-ANCR	1 из списка	48 узлов на шину
I/O	Дискретный вход	RSD-BI-Ex16	1 из списка	8 модулей на шлюз
	Дискретный выход	RSD-BO-Ex4		
	Аналоговый вход	RSD-CI-Ex8		
	Аналоговый/дискретный выход	RSD-UO-Ex8		
	Температурный преобразователь	RSD-TI-Ex8		
TB	Соединительное основание с винтовыми зажимами	RS-TB-Ex.SC	1 на модуль ввода-вывода	1 на модуль ввода-вывода
	Соединительное основание с пружинными зажимами	RS-TB-Ex.SP		
PSU	Преобразователь напряжения постоянного тока, кабелепроводное исполнение подвода (по стандартам США)	RSD2-PSD-Ex4.34.CON	Зависит от типа используемого модуля ввода-вывода	Зависит от типа используемого модуля ввода-вывода
	Преобразователь напряжения переменного тока, кабелепроводное исполнение подвода (по стандартам США)	RSA6.-PSD-Ex4.34.CON		
	Преобразователь напряжения постоянного тока, исполнение в кожухе с маркировкой EEx e	RSD2-PSD-Ex4.34		
	Преобразователь напряжения переменного тока, исполнение в кожухе с маркировкой EEx e	RSA6-PSD-Ex4.34		
ISO	Шинный изолятор	RSD-ISO-Ex	1 на шлюз	1 на шлюз

Особенности компоновки IS-RPI

Компактная конструкция и низкое энергопотребление, достигаемые при использовании IS-RPI, позволяют уменьшить объём аппаратной части системы с увеличением плотности каналов. При этом электронное оборудование устанавливается во взрывоопасной зоне и только единственный кабель коммуникационной сети подключается к системе управления. IS-RPI фактически заменяет соединительную коробку и допускает любое сочетание дискретных и аналоговых модулей ввода-вывода.

При компоновке системы следует учитывать габаритные размеры модулей и других компонентов, которые приведены в таб. 5.

Для расширения шины соединительного основания существуют два типа кабельного расширителя с длинами 30 и 90 см. Это обеспечивает конструктивную гибкость системы, допуская, например, монтаж до 8 секций основания IS-RPI в нескольких ярусах, рядов и т.п.

Некоторые виды применений, связанные с повышенной влажностью

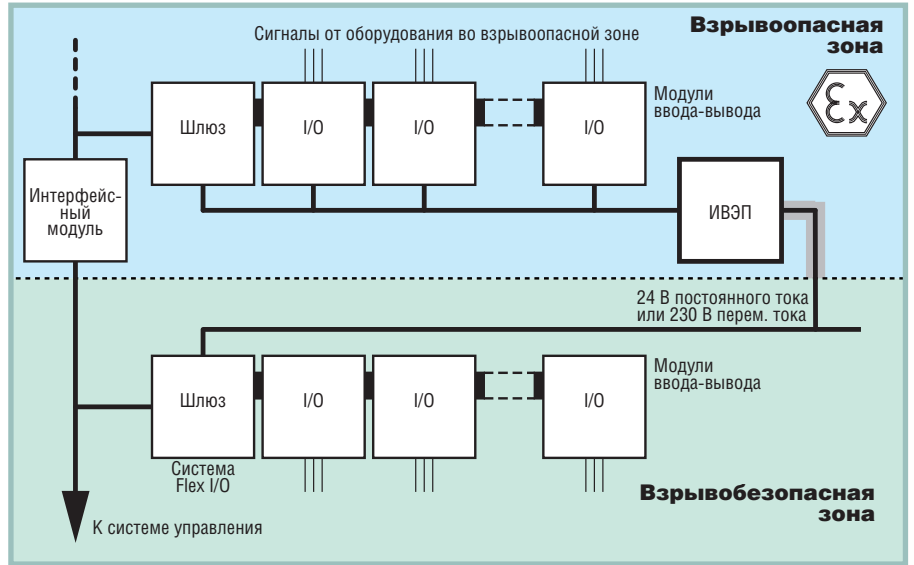


Рис. 9. Пример комбинирования системы, установленной во взрывоопасной зоне, с системой общепромышленного исполнения

или запыленностью, требуют размещения системы IS-RPI в защитном кожухе (рис. 10).

В этом случае рекомендуется устанавливать источник электропитания вне кожуха с целью уменьшения количества выделяемого тепла в закрытом пространстве внутри кожуха.

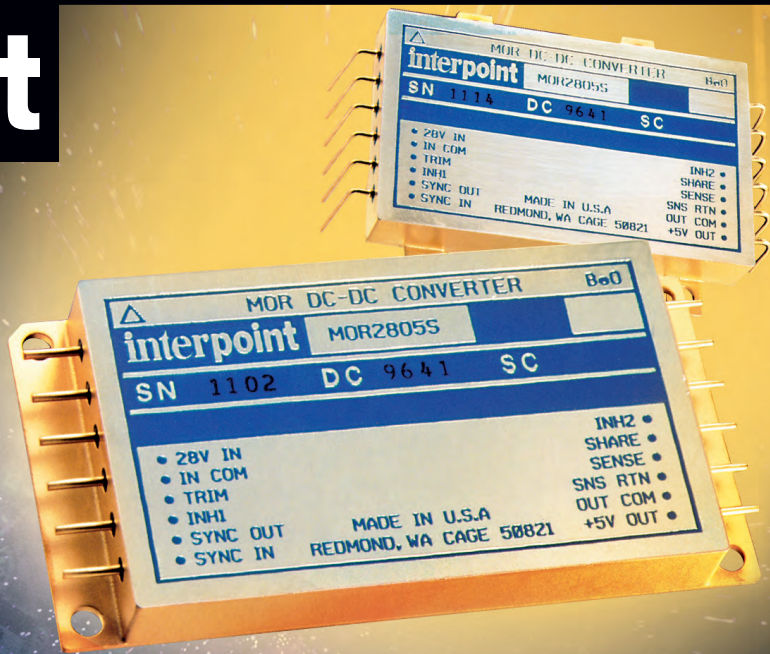
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ СИСТЕМЫ

Во взрывоопасных зонах система электропитания выполняет функцию локального ограничения мощности. Источник вторичного электропитания (ИВЭП) системы IS-RPI является гальванически изолированным и ограничивает активную мощность от подключённого конкретного источ-

interpoint

Более 500

ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ
для военного,
аэрокосмического
и промышленного
оборудования



Основные достоинства:

- многообразие вариантов конструктивного исполнения, в том числе возможность монтажа на поверхность;
- удельная мощность свыше 5000 Вт/дм³;
- выходная мощность от 1 до 200 Вт;
- выходные напряжения: 2,2, 3,3, 5, 12, 15, ±5, ±12, ±15, 28 В;
- диапазон рабочих температур: от -55°C до +125°C;
- высокая радиационная стойкость;
- входные напряжения: 16...40 В и 160...400 В постоянного тока;
- выходной контроль по MIL-STD-883.

МОСКВА: www.prosoft.ru
Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 — отдел поставок,
доб. 203 — тех. поддержка
Факс: (095) 234-0640
Адрес: 117313, Москва, а/я 81
E-mail: info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru
(3432) 75-1871, 49-3459

#131

Таблица 5. Габаритные размеры компонентов IS-RPI

Компонент IS-RPI	Ширина, мм	Высота, мм	Глубина, мм
Модуль ввода-вывода	94	76	46
Клеммная колодка	94	58	94
Соединительное основание с установленным модулем ввода-вывода	94	92	94
ModBus-шлюз RSD-GW-Ex1.MOD	94	92	87
PROFIBUS-шлюз RSD-GW-Ex1.PA	94	92	87
ControlNet-шлюз RSD-GW-Ex2.CN	94	92	87
ControlNet-адаптер медная линия/волоконно-оптическая линия RSD CFA-CN	94	92	87
ControlNet-адаптер медная линия/волоконно-оптическая линия во взрывобезопасном исполнении RSD CFA-Ex.CN	94	92	87
ControlNet-соединитель волоконно-оптической линии RSD-FC-2.CN.3 km	94	94	87
ControlNet-соединитель волоконно-оптической линии во взрывобезопасном исполнении RSD-FC-Ex2.CN.3 km	94	91	87
Шинный изолятор RSD-ISO-Ex	149	92	87



Рис. 10. Размещение компонентов системы IS-RPI в защитном кожухе

ника питания общепромышленного исполнения в месте установки модулей ввода-вывода.

Каждый ИВЭП имеет четыре гальванически изолированных канала для питания модулей ввода-вывода IS-RPI. В пределах системы IS-RPI все преобразователи, исполнительные механиз-

мы, датчики и т.д. снабжаются электропитанием через модули ввода-вывода. Необходимое число взрывобезопасных источников питания зависит от компонентов, используемых в конкретной конфигурации системы (рис. 11).

Источники заключены во взрыво- и пожаробезопасные герметизиро-

ванные корпуса. В тех странах, где разрешен этот вид взрывозащиты, при необходимости возможно оборудование взрывобезопасного источника питания вводом с повышенным уровнем безопасности.

В качестве альтернативы для использования в США предусмотрен ва-

По всей строгости военных требований

Фирма ПРОСОФТ проводит входной контроль поставляемого ею оборудования

В соответствии с разрешением МО РФ, для этого оборудования может производиться Приемка 5, и оно будет сопровождаться всей необходимой для ответственных применений документацией. В результате заинтересованные организации таких ведомств, как МО, МВД, МЧС, МинАтом, РАКА и др., теперь смогут получать изделия после соответствующих проверок и с необходимой для ответственных применений сопроводительной документацией. В случае необходимости изделия могут быть подвергнуты специальным исследованиям в лаборатории ФАПСИ.



#21

Телефон фирмы ПРОСОФТ: (095) 234-0636, «Прософт-Петербург»: (812) 325-3790

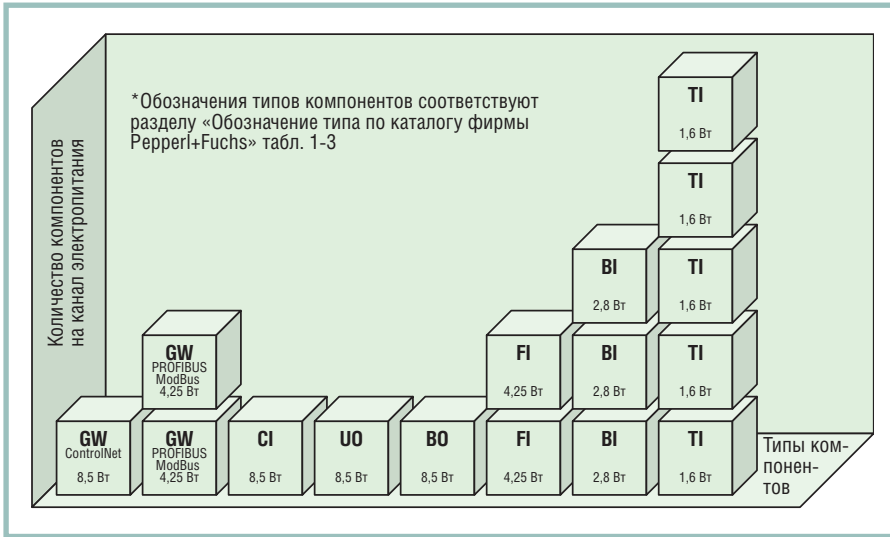


Рис. 11. Допустимое количество компонентов для одного канала электропитания

Таблица 6. Источники питания с видом взрывозащиты EEx e

Параметр	RSD2-PSD-Ex4.34	RSA6-PSD-Ex4.34
Количество выходных каналов	4	4
Маркировка взрывозащиты соединителя	EEx e (защита вида «e»)	EEx e (защита вида «e»)
Сертификация	CENELEC	CENELEC
Установка	Зона класса 1	Зона класса 1
Входное напряжение	24 В постоянного тока	85...264 В переменного тока
Диапазон рабочих температур	-20...+70°C	-20...+70°C

риант модели источника, приспособленный для установки защитной переходной втулки.

Портативные источники питания с видом взрывозащиты EEx e


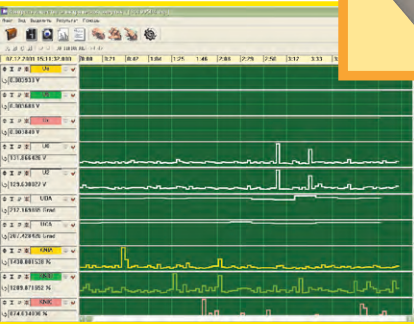
В качестве компонентов система IS-RPI включает источники постоянного и переменного тока (табл. 6), которые могут быть установлены непосредственно во взрывоопасных зонах и имеют по четыре взрывозащищённых канала питающих напряжений. Источники питания заключены во взрыво- и пожаробезопасные герметизированные корпуса; в целях повышения безопасности внешние соединительные клеммы размещены в отдельной соединительной коробке в соответствии с европейскими стандартами (рис. 12).

Источники питания с подключением через защитную переходную втулку

Эти источники питания также могут быть установлены непосредственно во взрывоопасных зонах и имеют четыре взрывобезопасных выходных канала

**СИСТЕМЫ УЧЁТА И УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСАМИ
ИЗМЕРЕНИЕ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

АНАЛИЗАТОР КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ АПКЭ-1

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

АПКЭ-1 предназначен для автоматизации измерений и регистрации показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в электрических сетях систем электроснабжения общего назначения переменного трехфазного и однофазного тока частотой 50 Гц и напряжением от 0,38 до 750 кВ. Прибор автоматически и непрерывно контролирует основные ПКЭ согласно **ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»**, дополнительно определяет и рассчитывает свыше 15 показателей и сравнивает их с нормативными значениями, что позволяет выявлять причины неполадок питаемого оборудования, а в конечном итоге — предотвратить отказы и аварийные ситуации и существенно сократить эксплуатационные расходы на оборудование, обеспечив его работоспособность, надежность и долговечность.

АПКЭ-1 представляет собой модульный IBM PC-совместимый аппаратно-программный комплекс, осуществляющий в режиме реального времени **сбор, статистическую обработку, анализ, отображение, архивирование, хранение и передачу** измерительной информации по интерфейсам Ethernet и RS-232. Возможна работа прибора в составе информационно-измерительных систем или АСКУЭ.


КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ — ГАРАНТИЯ НАДЕЖНОЙ РАБОТЫ ВАШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ!

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- количество входных аналоговых каналов — 8, из них: каналов для ввода напряжения — 4, для подключения датчиков тока — 4;
- частота дискретизации в канале — 10 кГц;
- основная приведенная погрешность регистрации аналоговых каналов, %, — не более 0,4.

СЕРТИФИКАТЫ

- Сертификат соответствия на Анализатор качества электрической энергии АПКЭ-1 №5003408 от 04.02.2002г. РОСС RU.МЕ27.В05104.
- Сертификат об утверждении типа средств измерений—анализаторов качества электрической энергии АПКЭ-1 RU.C.34.005.A №11408 от 10.01.2002г.
- АПКЭ внесён в Госреестр средств измерений под № 22298-01.



Прософт-Е ■ 620049, г.Екатеринбург, ул.Комсомольская, 18 ■ Телефон: (3432) 49-30-36, 49-35-49
Факс: (3432) 49-33-31 ■ E-mail: market@prosoft.ural.ru ■ Web: www.prosoft.ural.ru

MicroPC

НАДЕЖНАЯ ОСНОВА
ВАШЕЙ АСУ ТП



Подробности
в бесплатном
каталоге
MicroPC



МОСКВА: www.prosoft.ru
Тел. (095) 234-0636
доб. 210 - отдел поставок,
доб. 203 - техническая поддержка
Факс (095) 234-0640
Адрес: 117313, Москва, а/я 81
E-mail: info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: www.prosoft.ural.ru
(3432) 75-1871, 49-3459

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ: **АЛМА-АТА:** ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 ● **ВОРОНЕЖ:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 ● **ДНЕПРОПЕТРОВСК:** Системы реального времени - Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com
● **ЕРЕВАН:** МШАК (+374-1) 27-7734/1928, 27-6991 www.mshak.am ● **ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660
● **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 ● **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888 ● **КИЕВ:** Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803
www.logicon.com.ua ● **КРАСНОЯРСК:** ТокСофт-Сибирь (3912) 65-3009 www.toxsoft.ru ● **МИНСК:** Элтикон (+375-17) 263-3560/5191
www.elticon.ru ● **МОСКВА:** Антрел (095) 269-3321/3265 www.antrel.ru ● **Н.-НОВГОРОД:** СКАДА (8312) 36-6644 ● **НОВОСИБИРСК:**
Индустриальные технологии (3832) 34-1556, 39-6380 www.i-techno.ru ● **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 ● **ПЕНЗА:** Технолинк (8412)
55-9001/9813 www.tl.ru ● **ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru ● **РИГА:** MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv ● **РЯЗАНЬ:**
Системы и комплексы (0912) 24-1182, 77-3488 ● **САМАРА:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045, 16-5385 ● **САРАТОВ:** Трайтек Системс (8452)
52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru ● **ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629 ● **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232)
25-4064/3251 <http://technik.ukg.kz> ● **УФА:** Интек (3472) 74-4841, 35-3769 www.intekufa.ru ● **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512)
35-5440, 62-6464 ● **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 <http://spectrtrade.yaroslavl.ru>

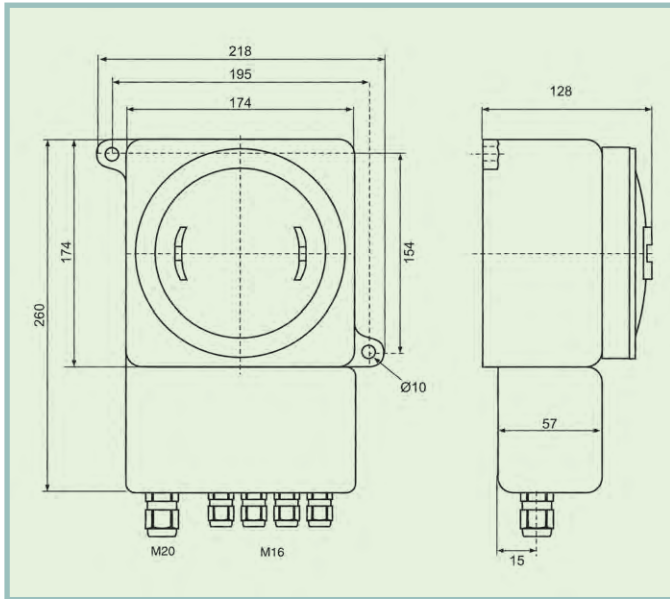


Рис. 12. Габаритный чертёж источника питания RSxx-PSD-Ex4.34

питающих напряжений постоянного или переменного тока (табл. 7). Источник данного типа заключён в пожаро-безопасный кожух, снабжённый двумя винтовыми втулками для кабелепровода с резьбой 1" NPT и внутренними соединительными блоками в соответствии со стандартами США (рис. 13).

**НЕКОТОРЫЕ ПОЯСНЕНИЯ
К КЛАССИФИКАЦИИ
ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН**

Необходимо пояснить, что в США и Канаде классификация взрывоопасных зон отличается от европейской и включает следующий набор признаков мест размещения оборудования: **Class** — тип огнеопасных веществ в атмосфере (газ или пар, пыль или легковоспламеняемые волокна, летучие вещества); **Division** — показатель вероятности присутствия горючего вещества в опасной концентрации; **Group** — конкретный тип горючего вещества.

В конкретном случае для источников питания набор признаков взрывоопасной зоны означает следующее:

Class I — такие места (взрывоопасные помещения, взрывоопасные наружные установки), в окружающей атмосфере которых огнеопасные газы или пары присутствуют или могут присутствовать в количествах, достаточных для образования взрывоопасных или горючих смесей;

Class I, Division I характеризуются тем, что:

- а) опасные концентрации присутствуют постоянно, с перерывами или периодически в нормальных условиях эксплуатации,
- б) опасные концентрации могут возникать часто вследствие ремонтных или эксплуатационных действий или вследствие утечек,
- в) поломка или неправильная эксплуатация технологического и иного неэлектрического оборудования или некорректное управление технологическими процессами могут приводить к образованию опасной концентрации газов или паров, а также одновременно служить причиной аварии электрооборудования, которая вызывает воспламенение;

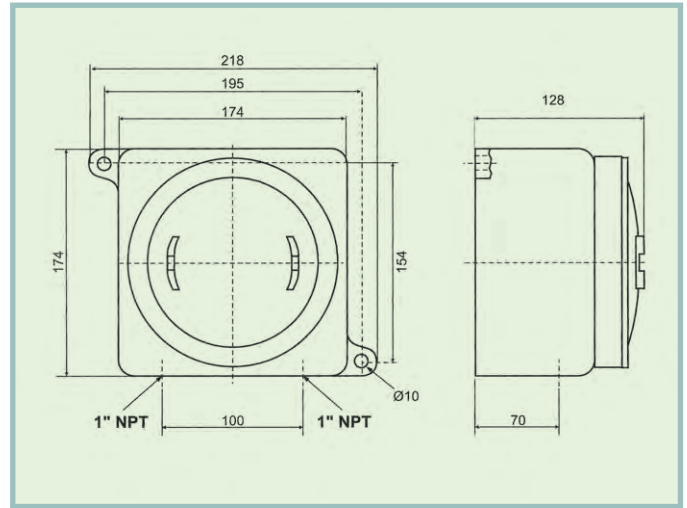


Рис. 13. Габаритный чертёж источника питания RSxx-PSD-Ex4.34CON

Group B — в эту группу входят такие горючие газы как бутadiен, окись этилена, окись пропилена, акролеин, водород (или газы и пары, эквивалентные по опасности водороду, например светильный газ);

Group C — в эту группу входят такие вещества, как циклопропан, этиловый эфир, этилен, сульфид водорода, а также другие газы и пары, эквивалентные перечисленным по опасности;

Group D — эту группу образуют такие вещества, как ацетон, спирт, аммиак, бензин, бензол, бутан, гексан, метан, растворители, природный газ, пропан, а также другие вещества, эквивалентные упомянутым по опасности.

В России для классификации взрывоопасных зон необходимо пользоваться следующими документами: ГОСТ Р 51330.9-99 (МЭК 60079-10-95) «Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон», ГОСТ Р МЭК 61241-3-99 «Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Часть 3. Классификация зон», ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96) «Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)», НПБ 105-95. «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Более детально с техническими характеристиками таких компонентов системы IS-RPI, как шлюз PROFIBUS-DP V1, шлюз PROFIBUS-PA,

Таблица 7. Источники питания с подключением через защитную переходную втулку

Параметр	RSD2-PSD-Ex4.34.CON	RSA6-PSD-Ex4.34.CON
Количество выходных каналов	4	4
Тип соединения	Кабелепровод	Кабелепровод
Сертификация	FM	FM
Установка	Class I, Division 1, Group B-D	Class I, Division 1, Group B-D
Входное напряжение	24 В постоянного тока	85...264 В переменного тока
Диапазон рабочих температур	-20...+70°C	-20...+70°C

сегментный соединитель PROFIBUS-PA, шлюз ModBus RTU, сегментный соединитель ModBus RTU, шлюз ContolNet, адаптер медная линия/волоконно-оптическая линия, соединительное основание, шинный изолятор, модули дискретного ввода-вывода, модули аналогового ввода, температурные преобразователи, модули с частотным входом, источники питания и вспомогательное оборудование, можно ознакомиться в [2].

Система IS-RPI фирмы Pepperl+Fuchs позволяет создавать надёжные децентрализованные системы автоматизации производственных процессов с распределением интеллекта между компонентами сети управления. В конечном итоге это позволяет снизить капитальные затраты на автоматизацию предприятий, упростить построение и эксплуатацию АСУ ТП.

Взрывобезопасное исполнение с применением различных видов взрывозащиты и новой концепции построения взрывобезопасных систем на основе строгого ограничения потребляемой мощности отдельных устройств [3] даёт возможность устанавливать компоненты системы во

взрывоопасных зонах, что очень важно при создании АСУ ТП химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и ряда других производств в различных отраслях промышленности, где приборы и средства нижнего уровня расположены во взрывоопасных средах, и поэтому выбор высоконадёжных и экономичных технических средств сбора и обработки информации является первоочередной задачей. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98). Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 0. Общие требования.
2. Catalogue IS-RPI Edition 2001 (Part. No. 44 078 09/00 01). — Mannheim: Pepperl+Fuchs, 2001.
3. Chris Baltus. A new hardware concept for fieldbus // Control Engineering Europe. — April/May 2001.

**В.К. Жданкин — сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
117313 Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
E-mail: victor@prosoft.ru**

НОВОСТИ НОВОСТИ

Фирма VMIC награждена высшей наградой VDC

Фирма VMIC, известный поставщик изделий для встраиваемых систем на базе стандартных шин и промышленных компьютеров, была удостоена Ассоциацией развития предпринимательства (VDC) звания «Поставщик платинового уровня» в категории «Встраиваемые компьютерные платы реального времени». Этой наградой были отмечены все основные виды продукции VMIC, включая изделия для шин VME, PCI и CompactPCI. Только около 5% поставщиков, продукция которых проходит тестирование на соответствие стандартам и требованиям VDE, получают эту награду, означающую высший уровень надёжности. При присуждении награды учитываются такие факторы, как широта номенклатуры поставляемых изделий, предоставляемые компанией онлайн-вые ресурсы, членство в различных торговых ассоциациях, сертификация по стандартам ISO, а главное — отзывы потребителей, которые работали с продукцией компании. ●

КУРСЫ ПО ПРОГРАММНЫМ И АППАРАТНЫМ СРЕДСТВАМ АСУ ТП

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ПРОСОФТ ПРИГЛАШАЕТ:

1 Аппаратные средства систем автоматизации

Цель данного курса - обучение современным принципам построения систем сбора данных и управления, способам объединения в одну систему оборудования от разных производителей, работе с основными типами промышленных сетей.

2 Программирование АСУ ТП на основе Genesis32

Слушатели этого курса смогут ознакомиться с методикой эффективной разработки программных средств человеко-машинного интерфейса, промышленных систем архивирования данных, созданию систем контроля событий и тревог.

3 Установка и настройка ОСРВ QNX на одноплатных компьютерах

Курс предназначен для подготовки специалистов по встраиванию операционной системы реального времени QNX в промышленное оборудование.

Почасовая программа курсов высылается по запросу.



ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Подробности на WWW.PROSOFT.RU
Направляйте заявки по факсу: (095) 234-0640
или e-mail: market@prosoft.ru

Награды редакции журнала Control Design за 2001 год

Очень популярный на американском рынке промышленной автоматизации журнал Control Design провёл традиционный опрос среди более чем 5000 своих подписчиков на тему: кто, на их взгляд, является лучшим поставщиком продукции для промышленной автоматизации по 43 основным категориям изделий, и как они оценивают по 5-балльной шкале уровень предоставляемого различными компаниями сервиса?

Важно отметить, что подписчики не получали с опросным листом никакого списка оцениваемых фирм, а должны были сами назвать имена компаний, руководствуясь только своими знаниями или опытом сотрудничества с ними. Это несомненно повысило объективность результатов опроса. Наивысших оценок в числе прочих удостоилась компания Hoffman — североамериканское отделение холдинга Pentair Enclosures, представленного в Европе торговой маркой Schroff. Эту компанию в категории «Конструктивы» назвали лучшей 76% опрошенных, оценив уровень ее сервиса в среднем на 4,1 балла. Hoffman достигла абсолютного лидерства по результатам опроса: ни одна другая компания ни в какой другой категории не доминирует так сильно в сознании потребителей и не добилась таких высоких оценок. Её ближайший конкурент фирма Rittal набрала только 10% голосов, а все остальные компании, специализирующиеся на конструктивах, были упомянуты в статистически незначимом проценте случаев, поэтому третье место в данной категории даже не стали присуждать. За последние три года Hoffman увеличила свою долю положительных отзывов, что не удалось ни одному из её конкурентов.

Блестящих результатов добилась компания Belden, получившая в категории «Провода и кабели» 54% голосов и рейтинг качества сервиса 4,1. Это также один

из лучших результатов опроса и получен он тоже с большим отрывом: ближайшие конкуренты Belden набрали не более 5-8% голосов.

В категории «Промышленные компьютеры» первое место поделили Allen-Bradley и Advantech, набрав примерно по 15% голосов. При этом качество сервисного обслуживания, предоставляемого фирмой Advantech, получило среднюю оценку 4,2 балла, а аналогичная оценка Allen-Bradley — 4,1. Здесь необходимо отметить, что ещё три года назад имя Advantech в этом рейтинге не фигурировало. Примечательно, что на третьем месте оказалась компания Dell, которая промышленных компьютеров не производит. Но в этом нет ничего удивительного, поскольку в том же рейтинге трехлетней давности на этом же месте фигурировали Compaq и IBM — тогдашние лидеры рынка персональных компьютеров.

Другое знакомое имя — компания Perrele+Fuchs, занявшая первое место в категории «Искробезопасность» с 23% голосов. За прошедшие три года ей удалось вытеснить с этого места компанию MTL, отобрав у неё значительное количество голосов.

Достойные места в опросе заняли также Siemens, Omron, Wago и другие хорошо известные в России компании.

Анализируя результаты опроса, следует учитывать, что американский рынок автоматизации заметно отличается от европейского, поэтому в ряде категорий ведущие позиции заняли Rockwell Automation/Allen Bradley, а проводись такой опрос в Европе, на их месте наверняка оказалась бы фирма Siemens. Кроме того, надо помнить, что некоторые компании в различных регионах выступают под разными торговыми марками. ●

Конференция ISA в Санкт-Петербурге

С 22 по 25 мая 2002 года на базе Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения (ГУАП) были прове-



Открытие Центра знаний ISA в Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения

дены выездное заседание исполкома Международного общества приборостроения, систем управления и автоматики (ISA) и конференция Европейского отделения ISA.

ISA — некоммерческое добровольное международное общество, основанное в 1945 году в США и насчитывающее в своих рядах около 40 тысяч специалистов из более чем 120 стран мира.

На конференцию прибыли представители Англии, Ирландии, Испании, Италии, Российской Федерации, США, Франции, Швеции.

Во время конференции проведен ряд важных мероприятий, среди которых необходимо отметить:

- подписание Меморандума о сотрудничестве между ISA и Международным научно-техническим обществом инженеров-приборостроителей и метрологов (ISTSIEM, бывшее НТО Приборпром имени академика Вавилова);
- проведение совместного заседания президиума Союза промышленников и предпринимателей Санкт-Петербурга, исполкома ISA, координационного совета IETSIEM и Европейского совета ISA, в ходе которого намечены пути реального сотрудничества;
- открытие на базе библиотеки ГУАП Центра знаний ISA, где планируется сконцентрировать последние технические материалы ISA, а также стандарты в области приборостроения, систем управления и автоматики и организовать доступ к ним посредством Интернет-технологий;
- подписание Договора о сотрудничестве между Университетом города Вальядолид (Испания) и ГУАП. ●



Фирма Fastwel открыла производство в России

Торжественным перерезанием ленточки 11 апреля 2002 года ознаменовалось открытие производства фирмы Fastwel в Москве, которое позволит выполнять монтаж электронных изделий практически любой сложности. Этому событию предшествовала большая подготовительная работа: в первую очередь был тщательно отобран персонал для производственного подразделения, инженеры и технологи высочайшей квалификации с опытом работы не менее трех лет на автоматических сборочных линиях, был оборудован современный просторный цех с автономными системами поддержания климата и бесперебойной подачи сжатого воздуха и азота, установлена гибкая высокопроизводительная производственная линия, поставленная голландской фирмой Assembleon, входящей в группу компаний Philips, представители которой провели обучение и сертификацию обслуживающего персонала.

На сегодняшний день это производство является одним из самых современных в Европе и, по словам регионального менеджера по Восточной Европе фирмы Assembleon господина Тона Ван Райна, наиболее продвинутым из всех, поставленных в Россию. В состав полностью автоматизированной линии поверхностного монтажа входят прецизионный станок ACM Micro, позволяющий устанавливать на печатные платы компоненты в корпусах QFP, Micro BGA, Flip Chip с шагом выводов до 0,3 мм и высокопроизводительный станок Toraz Xi, обеспечивающий монтаж до 18 тысяч компонентов в час. Среди оборудования, предназначенного



Торжественное перерезание ленточки

для штыревого монтажа, — уникальная установка N-Wave 400 для пайки волной припоя в азотной среде. Для повышения гибкости производство оснащено большим количеством дополнительных питателей и перемещаемых монтажных столов, а также специализированным программным обеспечением для подготовки монтажа новых типов изделий без остановки работы линии. Это позволяет в течение 30 минут перенастраивать линию на выпуск продукции другого типа.

Первые платы сошли с конвейера уже в начале апреля. Как пояснил генеральный директор Fastwel Константин Корнеев, сейчас автоматическую линию обслуживают всего два человека, а всего в цехе трудятся от 8 до 10 человек, работая в одну смену, но в планах фирмы на ближайшее полугодие переход на двухсменный режим работы, а через год — на трехсменный. Рост производительности предоставит возможность не только увеличить выпуск электронных плат собственной разработки, но и существенно увеличить ресурс производственных мощностей для выпуска продукции на контрактной основе. При этом фирма Fastwel может взять на себя обеспечение производственной программы своих заказчиков электронными компонентами.

В настоящее время из производимого Fastwel оборудования около 90% приходится на изделия собственной разработки. Примерно половина этой продукции — процессорные и периферийные электронные модули в формате MicroPC для жестких условий эксплуатации, эксклюзивным дистрибьютором которых является российская компания ПРОСОФТ. Остальные 10% приходятся на электро-нику, разрабатываемую и выпускаемую по заказам других организаций.

Поддержание стабильно высокого качества продукции — это главная задача фирмы Fastwel, с которой она успешно справляется благодаря традициям сто-процентного контроля качества на каждом этапе разработки и производства изделий. Начата подготовка к международной сертификации в соответствии с требованиями стандартов ISO-9001, имеется база для проведения механических и климатических испытаний электронных изделий.

Открытие собственного производства в России позволит фирме Fastwel повысить конкурентоспособность и значительно упрочить позиции фирмы на рынке встраиваемых и мобильных систем. В выигрыше окажутся и те российские производители, которые воспользуются услугами фирмы Fastwel по совместной разработке, производству и сборке электронных модулей. ●

ООО «ФАСТВЕЛ»
Тел. (095) 234-0639,
e-mail: product@fastwel.com
Россия, Москва, 117313, а/я 242



Печь для пайки волной припоя в азотной среде N-Wave 400



Высокопрецизионный автомат по установке компонентов ACM Micro фирмы Assembleon

«Лидеру» — 10 лет

Научно-технический центр «Лидер» (г. Озерск Челябинской обл.) недавно отметил свое десятилетие. НТЦ «Лидер» предлагает широкий спектр средств автоматизации, осуществляет техническую поддержку и гарантийное обслуживание поставляемого оборудования. Причем «Лидер» не просто продает оборудование, программное обеспечение и работает как системный интегратор, но и разрабатывает собственное оригинальное программное обеспечение и на его базе внедряет системы контроля и управления в различных отраслях промышленности. Основной костяк — это бывшие работники ПО «Маяк». В настоящее время их разработки нашли применение не только на «Маяке», но и в самых различных отраслях промышленности: металлургии, энергетике, горнодобывающей и химической промышленности, нефтедобыче и машиностроении.

НТЦ «Лидер» тесно сотрудничает с рядом проектных институтов и монтажных организаций, это позволяет выполнять весь комплекс работ в области автоматизации «под ключ». Причем упор делается именно на управляющие системы, способные дать реальные экономические



эффекты, стабилизировать качество продукции, обеспечить экономию сырья и топлива. В качестве примера можно упомянуть комбинат «Магнит» из г. Сатка Челябинской области — крупнейший в России производитель огнеупоров. С 1993 года на базе программных и технических средств, разработанных НТЦ «Лидер», на комбинате «Магнит» было внедрено более десяти автоматизированных систем: вращающиеся печи, печи термической обработки, линии дозирования компонентов шихты, испытательный стенд, контроль подачи порошков, контроль и учет работы прессов, контроль работы трубомельниц, контроль и управление деаэраторами, паровыми и водогрейными котлами. В частности, внедрение системы на вращающихся печах позволило сократить средний расход топлива, повысить производительность печи и снизить пылевынос. Аналогичные эффекты получены и на других

объектах, в частности, на ТЭЦ и в котельных. Например, по данным технологов, внедрение системы контроля и управления котельной ДОФ-2 комбината «Магнит» позволило увеличить теплоотдачу котлов теплосилового цеха на 10-15%.

Кроме упомянутого комбината «Магнит», разработки НТЦ «Лидер» используются также на радиохимическом заводе ПО «Маяк», Высокогорском ГОК г. Нижний Тагил, Красноуральском химзаводе, на Чапаевском ПО «Полимер», в нефтегазовой отрасли: на «Роснефть-Пурнефтегаз» (Ямало-Ненецкий АО) внедрена система управления УПСВ (установка предварительного сброса воды) на нефтяном месторождении, в настоящее время выполняются работы по автоматизации «товарного парка» на том же месторождении. Разрабатывается система управления испытаниями ракетных двигателей малой тяги для российского авиационно-космического агентства (испытательные стенды НИИМАШ г. Нижняя Салда). Планируется также выполнение работ по автоматизации ТЭЦ Уралвагонзавода (г. Нижний Тагил) и Омутнинского металлургического завода, автоматизации опрессовочных установок и ряд других проектов. ●

Производство Fastwel в России



Контрактная сборка электронных модулей любой сложности

Заказные разработки электронного оборудования



000 «ФАСТВЕЛ» Москва, 117313, а/я 242

Контрактная сборка

E-mail: product@fastwel.com

Телефон: (095) 234-0639

Заказные разработки

E-mail: sdesign@fastwel.com

Телефон: (095) 234-0639

#450

В этой рубрике мы представляем новые аппаратные средства, программное обеспечение и литературу.

Если Вы хотите бесплатно получить у фирмы-производителя подробное описание или каталог, возьмите карточку обратной связи и обведите индекс, указанный в колонке интересующего Вас экспоната «Демонстрационного зала», затем вышлите оригинал или копию карточки по почте или факсу в редакцию журнала

«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ».

Карточку можно также заполнить на сайте журнала «СТА»:

www.cta.ru

Шифраторы приращений новой серии RXI 58

Новую серию поворотных шифраторов приращений предлагает фирма Pepperl+Fuchs GmbH. Устройства серии имеют одинаковую электронику, но при едином габарите (внешний диаметр корпуса 58 мм) различаются конструктивными элементами, соответствующими разным применениям.

Краткие характеристики

Типы валов: сплошной, полый, вал «глухое отверстие».

Модели со сплошным валом имеют исполнение с захватным фланцем или сервофланцем; для других типов валов предусмотрена защитная фиксация.

Высота модели с полым валом всего 36 мм.

Число импульсов на оборот: до 10000 (для модели со сплошным валом), до 5000 (для моделей с полым валом и валом «глухое отверстие»).

Датчики оснащены выходом «Отклонение от нормального режима работы» для сигнализации о неисправностях.

Двухтактные выходные каскады 10...30 В с защитой от короткого замыкания.

Интерфейсы RS-422 (10...30 В и 5 В).

Частота выходного сигнала: до 200 кГц. ●



124

Фотоэлектрические датчики фирмы Pepperl+Fuchs Visolux

Фотоэлектрические датчики серии MLV12 предназначены для обнаружения объектов и их перемещений в процессе автоматизированной сборки, упаковки, сортировки, дозирования и т.п.

В серию входят ретрорефлективный датчик с фильтром поляризации (рабочая зона до 7 м), датчик для обнаружения стекла (рабочая зона до 5 м), датчик непосредственного сканирования с подавлением засветки от заднего фона (рабочая зона до 250 мм) и датчик с прерыванием луча (рабочая зона до 25 м).

Достоинствами датчиков MLV12 являются высокая частота переключения (1000 Гц), вспомогательные средства оптической настройки, функция предварительного конфигурирования, устойчивость к помехам в многокомпонентных установках, повышенная нечувствительность к внешней засветке и наличие светодиодных индикаторов, сигнализирующих о готовности и состоянии датчика.

Габариты: 49×41,5×15 мм. Степень защиты корпуса — IP67. ●



179

Расходомеры для жидкостей и газов

Фирма Danfoss предлагает широкий ассортимент расходомеров для жидкостей и газов. Среди них массовые (коррозионные) расходомеры MASSFLO диаметром от 1,5 до 150 мм, обеспечивающие измерение массового расхода жидкости от 100 г/ч до 660 т/ч. Погрешность измерения расхода — 0,15%, плотности — 0,1%, температуры — 0,5°C. Стандартные выходы и большой выбор коммуникационных модулей (HART, PROFIBUS, DeviceNet, CANOpen) позволяют легко интегрировать расходомеры MASSFLO в системы управления любой конфигурации.

Ультразвуковые расходомеры SONOFLO применяются для измерения объемного расхода жидкостей независимо от их электропроводности. Диапазон диаметров необычайно широк: от 50 до 4000 мм, что позволяет подобрать прибор для измерения расходов от 2 до 500000 м³/ч. Погрешность измерений — 0,5%, а основное применение — технологические процессы химической и нефтехимической промышленности, тепло- и водоснабжение. ●

ЗАО «Данфосс»

Телефон: (095) 792-5757

E-mail: industry@danfoss.ru



213

Система радиочастотной идентификации в одном корпусе

Фирма Pepperl+Fuchs представила систему радиочастотной идентификации MVI-F57, конструктивно выполненную в одном корпусе и дополняющую известную систему IDENT M System V. Новая система производит идентификацию на расстояниях до 1,5 или 4 м (в зависимости от типа установленной головки считывания/записи) с рабочей частотой 2,45 ГГц (±200 кГц).

MVI-F57 обеспечивает поддержку многоклиентских приложений; связь реализуется на базе протокола TCP/IP через интерфейс Ethernet. Скорость передачи данных: 76,8 кбит/с.

Отображение статуса сообщений, команд и параметров осуществляется на встроенном ЖК-дисплее в металлическом корпусе. Наиболее важные операции могут быть активизированы расположенными на передней панели четырьмя кнопками.

Система MVI-F57 предназначена для применения в автомобильной промышленности, на конвейерном производстве, в системах управления доступом и т.п. ●



178

Новые понижающие регуляторы напряжения

Фирма Zicon Electronics начала производство понижающих DC/DC преобразователей серии ТТТ. В серию входят два изделия с диапазоном регулирования выходных напряжений 0...15 В и 0...30 В при диапазоне входных напряжений 10...60 В постоянного тока. Выходные мощности 300 Вт и 360 Вт. КПД при номинале 5 В — 83%, при 12 В — 91%. Предусмотрены выключение преобразователя при перегреве и возможность использования выносной обратной связи. Диапазон рабочих температур: 0...+70°C. Среднее время наработки на отказ: до 200 000 ч (по MIL-STD-217F). Габариты: 118,2×116,2×35 мм.

В дальнейшем планируется расширить диапазоны входных напряжений до 10...75 В и регулирования выходного напряжения — до 1...55 В, оснастить изделие функцией программирования выходного напряжения внешним напряжением 0-5 В, разработать модели для заряда аккумуляторных батарей с регулируемым током заряда, увеличить мощность в нагрузке до 1000 Вт. ●



224

WAGO PROTECT — защита от перенапряжения

Устройства защиты от перенапряжения являются важнейшим компонентом систем защиты электроустановок зданий, различного электротехнического оборудования, устройств информационной техники и др.

Компания WAGO организовала выпуск целого семейства таких устройств, получившего название WAGO PROTECT. Это семейство включает широкий набор совместимых друг с другом разрядников (класс В) и ограничителей перенапряжения (классы С и D) с различными электрическими параметрами. Они компактны и легко монтируются на стандартную DIN-рейку, органично вписываются во все типы систем заземления (TN-C, TN-C-S, TN-S, TT и IT).

Дополнительно выпускаются дроссели и клеммы в таком же корпусе, а также гребешковые переключики с различным числом фаз и полюсов.

Степень защиты корпуса — IP20. Диапазон рабочих температур от -40 до +80°C (у дросселей до +115°C).

WAGO PROTECT выпускается под серийным номером 792. ●



409

Четырехпроводниковая 3-полюсная клемма с зажимом CAGE CLAMP®S

Компания WAGO выпустила клемму, предназначенную для удобного подключения электрических устройств, например кондиционеров.

Новый компактный зажим CAGE CLAMP®S допускает подсоединение как одножильных, так и многожильных проводников, с гильзой или же с ультразвуковым уплотнением жил, то есть предварительно подготовленных, что часто встречается в современных электрических устройствах.

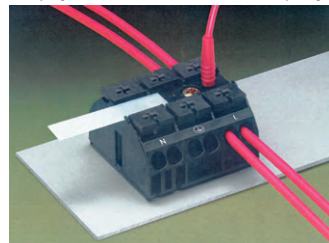
Для подключения или отсоединения проводников на клемме имеется специальная лапка, нажать на которую можно любой отверткой. Одножильный проводник вставляется без нажатия лапки.

Клемма крепится на поверхность с помощью двух шурупов М3. Для случая установки в металлический корпус толщиной 0,6-1,2 мм предусмотрен РЕ-вывод, контактирующий с корпусом через отверстия 5,2 мм.

Номинальный ток — 32 А, номинальное напряжение — 500 В.

Сечение проводников — 4x0,5-4 мм².

Серийный номер клеммы — 862. ●



393

Дисплеи фирмы Siemens для промышленных применений

Фирма Siemens провела модернизацию дисплеев для промышленного применения популярных серий I-SFT 50i.15X и I-SFT 100i.10X. Результатом модернизации явились 15" дисплеи моделей I-SFT 60.15XP и I-SFT 100i.15X.

I-SFT 60.15XP имеет увеличенный ресурс (100 000 ч) и яркость до 680 кд/м², стабильность которой обеспечивается во всем диапазоне рабочих температур. Система задней подсветки не содержит ртути и функционирует даже при очень низких температурах.

I-SFT 100i.15X отличается повышенной яркостью 1000 кд/м², обеспечивающей считывание изображения при солнечной засветке, использовании сенсорных экранов или фронтальных стёкол, а также широким диапазоном рабочих температур от -10 до +60°C.

Оба дисплея имеют компактные металлические корпуса.

Прочность конструкции и стойкость к температурным воздействиям делают обе модели пригодными для промышленных и встраиваемых применений. ●

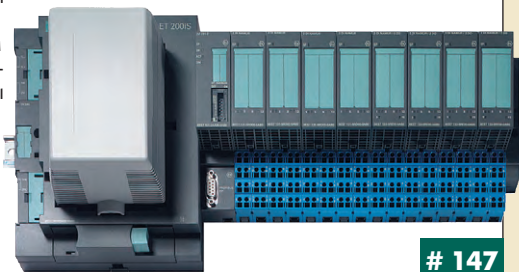


227

Станция распределенного ввода-вывода для зон повышенной опасности

Фирма Siemens представляет SIMATIC ET 200iS — периферийную станцию ввода-вывода, предназначенную для установки во взрывоопасных (Ex) зонах. Станция выполняет функции ведомого устройства PROFIBUS-DP и способна передавать данные со скоростью до 1,5 Мбит/с. ET 200iS может размещаться во взрывоопасных зонах класса 1 или 2 и допускает непосредственное подключение датчиков и исполнительных устройств, находящихся в зоне класса 0. Каждая станция способна обслуживать до 128 дискретных или до 64 аналоговых каналов ввода-вывода. Поддержка HART-протокола обеспечивает возможность подключения соответствующих приборов без ограничения их функциональных возможностей. Блок питания и модули ввода-вывода могут быть заменены без отключения питания станции.

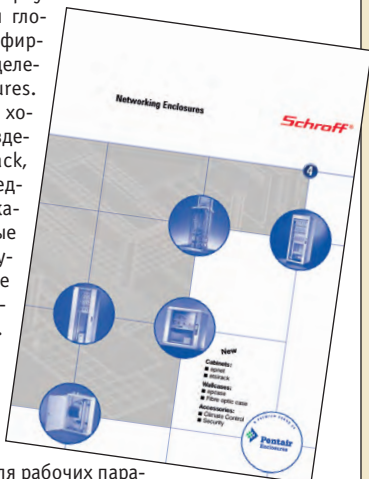
Станция монтируется на стандартный 35 мм DIN-рельс. Степень защиты IP30. Диапазон рабочих температур от -20 до +60°C. ●



147

Новый каталог фирмы Schroff

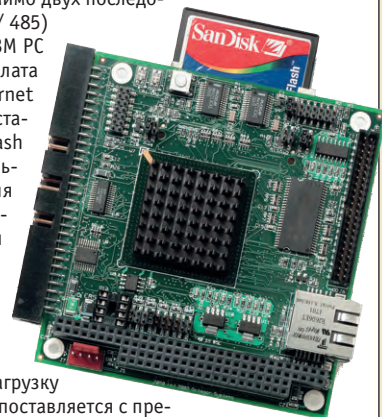
Вышел в свет новый каталог корпусов и шкафов для локальных и глобальных сетей, производимых фирмой Schroff — европейским отделением холдинга Pentair Enclosures. Помимо новинок, появившихся в хорошо известных семействах изделий Comrack, PROLINE, Euro rack, Mini rack, Tesnorack, в нем представлены недорогие сетевые шкафы Ernet, телекоммуникационные стойки Etsirack, настенные коммутационные шкафы Ercase и новые коммутационные шкафы для волоконно-оптических кабелей. Также в каталоге подробно описаны средства поддержания климата, компоненты и монтажные системы для коммутации и укладки кабеля, организации питания, а также система контроля рабочих параметров, условий эксплуатации и безопасности размещенного в шкафах оборудования CCS-20. Электронная версия каталога доступна по адресу ftp://ftp.prosoft.ru/pub/hardware/schroff/network_new.pdf или на компакт-диске ПРОСОФТ 7.2. ●



80

Новый одноплатный компьютер 2050 для сетевых приложений

Фирма Octagon Systems объявила о начале выпуска новой модели 2050 одноплатного компьютера в формате PC/104 для жестких условий эксплуатации (-40...+85°C). На плате установлены 32 Мбайт ОЗУ и процессор класса 5x86 с низким энергопотреблением, не требующий принудительного охлаждения. Помимо двух последовательных портов (RS-232/422/ 485) и стандартных интерфейсов IBM PC совместимого компьютера, плата 2050 имеет контроллер Ethernet 10/100Base-T и гнездо для установки флэш-диска CompactFlash объемом до 1 Гбайт. Специальные меры предприняты для обеспечения надежности изделия: встроенная диагностика и сторожевой таймер, дублирование данных CMOS, защита от перенапряжения и неправильной полярности питания. Установленный в 2050 BIOS обеспечивает быструю загрузку процессора (менее 6 с). Плата поставляется с предустановленной ОС DOS 7.2 и совместима с Windows CE/NT, QNX и Linux. ●

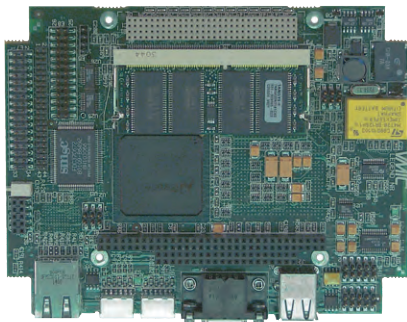


8

Высокопроизводительная процессорная плата PC/104-Plus с низким энергопотреблением

Фирма VMIC представила новое изделие VMIPC4-7301 — процессорную плату PC/104-Plus на базе процессора Geode GX1 (до 333 МГц) с пассивным охлаждением. Плата ориентирована на приложения, требующие минимальных габаритов и низкого энергопотребления.

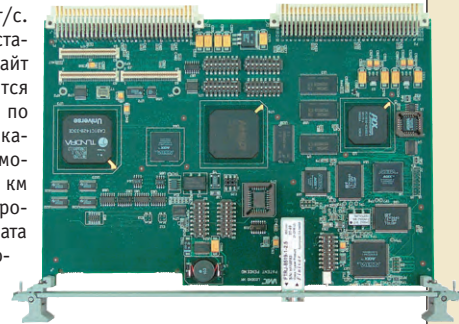
Она поддерживает интерфейсы 10Base-T и 100Base-TX, до 256 Мбайт PC-133 SDRAM, контроллер UDMA/33 и интегрированную двумерную графику. Помимо стандартных устройств на плате также установлено гнездо CompactFlash, 2 порта USB, сторожевой таймер, три 16-битовых программируемых таймера, часы реального времени и 32 кбайт энергонезависимой SRAM. Плата VMIPC4-7301 полностью совместима с большинством операционных систем реального времени и семейством Windows. Энергопотребление процессорной платы не превышает 10 Вт. ●



100

Сверхскоростная VME-плата рефлективной памяти с волоконно-оптическим интерфейсом

Плата VMIVME-5565 фирмы VMIC является VME-платой рефлективной памяти с волоконно-оптическим интерфейсом, позволяющей организовать сетевые соединения реального времени (с детерминированным временем отклика) для быстрого и эффективного обмена данными в распределенных сетях. Плата VMIVME-5565 обеспечивает возможность компьютерам, рабочим станциям, ПЛК и другим встраиваемым контроллерам (всего до 256 устройств) с нестандартными операционными системами обмениваться данными со скоростью до 174 Мбайт/с. На плате может быть установлено 64 или 128 Мбайт SDRAM. Данные загружаются в эту локальную память и по волоконно-оптическому каналу (до 300 м для многомодового волокна и до 10 км для одномодового) распространяются по сети. Плата поставляется в виде мезонинного PMC-модуля (VMIPMC-5565) или PCI-платы (VMIPCI-5565). ●



99

Интерфейсный преобразователь для измерительных устройств

Новинкой фирмы TiePie engineering, специализирующейся в области создания высокопроизводительных измерительных устройств, работающих под управлением компьютера и соответствующего программного обеспечения для Windows, является интерфейсный преобразователь USB2LPT.

Обычно измерительные устройства подключаются к параллельному порту компьютера, и при отсутствии в системе свободного принтерного порта возникают большие проблемы. Теперь в подобных случаях такие измерительные приборы, как TiePieScore HS-508, TiePieScore HS-801, Handyscope 2, Handyprobe HP2, с помощью преобразователя USB2LPT могут быть подключены к USB-порту.

Более того, использование интерфейса USB позволяет более простым способом подключать к компьютеру несколько измерительных устройств. Драйверы для Windows 95/98/ME и Windows NT/2000 входят в комплект поставки преобразователя. ●



452

DiskOnChip получает IDE-интерфейс

Фирма M-Systems — известный производитель устройств флэш-памяти для встраиваемых систем — объявила о начале выпуска флэш-дисков серии IDE Pro. Новая серия базируется на популярной NAND-технологии DiskOnChip, но не требует специального разъема на процессорной плате.

Главным отличием новых устройств, с точки зрения потребителя, является поддержка стандартного интерфейса IDE и практически всех стандартных функций IDE-устройств (ATA-4, режимы PIO 0-4, Master/Slave), что делает флэш-диски серии IDE Pro универсальными изделиями, работающими на любой вычислительной платформе без установки дополнительных драйверов.

Изделия IDE Pro являются эффективной и надежной заменой стандартных 2,5" и 3,5" дисков для промышленных приложений, критичных к вибрации и ударным нагрузкам. Диапазон рабочих температур устройств флэш-памяти IDE Pro лежит в границах от 0 до +70°C. ●



33

Новые платы PC/104-Plus фирмы Lippert

Фирма Lippert начала поставки процессорных плат PC/104 и PC/104-Plus с расширенным температурным диапазоном -40...+85°C. Таким температурным диапазоном характеризуются платы как серии Cool RoadRunner II, так и новой серии Cool SpaceRunner II. Изделия серии Cool SpaceRunner II отличаются более компактными размерами (печатная плата не занимает зону, предусмотренную стандартом PC/104 для внешних соединителей), более совершенным процессором NSC Geode 300 МГц, установленными на плату оперативной памятью 128 Мбайт (SDRAM) и твердотельным диском DiskOnChip емкостью 32 или 96 Мбайт. Платы E-104P-CS2-K300-3 предназначены для использования в качестве встраиваемых компьютеров в авиационных, военных, морских и промышленных системах, на транспорте. Для лучшей интеграции новых плат во вновь разрабатываемые системы по специальной цене поставляется комплект разработчика. ●



196

DC/DC преобразователи со встроенными фильтрами

DC/DC конвертеры новой серии FMTR фирмы Interpoint имеют встроенные помехоподавляющие фильтры на входных и выходных шинах, что позволяет сократить число компонентов схемы. Входной фильтр соответствует MIL-STD-461C, CE03 по кондуктивным помехам.

Конвертеры обеспечивают выходную мощность до 30 Вт во всем диапазоне рабочих температур от -55 до +125°C, соответствующем космическим, авиационным, военным и иным применениям.

В серии есть 1- и 2-канальные изделия с номиналами выходных напряжений из ряда: 5, 12, 15, ±5, ±12 и ±15 В. Предусмотрены сервисные функции дистанционного включения/отключения и внешней синхронизации, а для 1-канальных моделей — функция регулирования выходного напряжения и цепи выносной обратной связи.

Габариты герметичного корпуса: 76,3×38,2×10,2 мм. Поставляются изделия с разными уровнями отбраковочных испытаний (ES или стандартный) по MIL-STD-883C и MIL-PRF-38534. ●



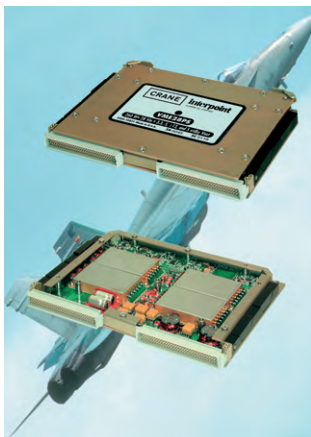
133

Плата источника питания стандарта VME

Плата источника питания VME28PS фирмы Interpoint предназначена для военных и авиационно-космических применений и устанавливается в соединители VME64X объединительной платы стандарта VME. Диапазон входных напряжений: 18...35 В; номиналы выходных напряжений: +3,3, +5, ±12 и +5 В пост. тока. Встроенные помехоподавляющие фильтры отвечают требованиям MIL-STD-461.

Диапазон рабочих температур: -55...+85°C (до 90°C на основании платы). Источник оснащён защитами от перегрузок по току и напряжению, перегрева, понижения и всплесков входного напряжения, переплюсовки, сбоя во входной сети (удержание напряжения в течение 4 мс или перезапуск). Сервисные функции: дистанционное включение/отключение, внешняя синхронизация. Модуль преобразователя на плате VME28PS является герметичным. Гальваническая изоляция выходных цепей от входных — 500 В пост. тока.

Габариты платы: 233,35×160 мм, вес — до 1,15 кг. ●



132

Преобразователи частоты MICROMASTER 430

Фирма Siemens начала поставки преобразователей частоты 4-го поколения MICROMASTER 430, ориентированных на использование в системах водоснабжения, отопления и вентиляции.

Модельный ряд включает устройства с выходной мощностью от 1,1 до 315 кВт, которые обладают такими новыми возможностями, как управление силовыми контакторами для реализации многодвигательного привода с последовательным выводом двигателей на прямое подключение к сети, режим экономии электроэнергии, простой переход с ручного управления на автоматическое и др. Для управления приводом преобразователи имеют 6 изолированных программируемых дискретных входов и 2 аналоговых входа. Автоматическое регулирование потока, давления или температуры может выполняться с помощью встроенной функции ПИД-регулирования.

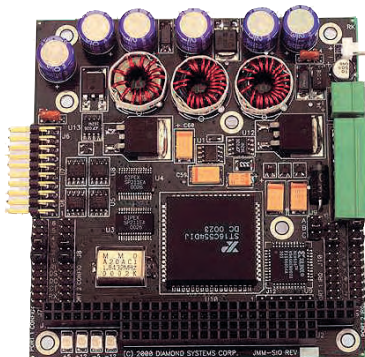
Преобразователи имеют модульную конструкцию, степень защиты IP20. Диапазон рабочих температур: -10...+50°C. ●



149

Новые источники питания для шины PC/104

Фирма Diamond приступила к серийным поставкам двух новых модификаций источника питания Jupiter-MM: JMM-SIO и JMM-LP. Обе модели используют технологию поверхностного монтажа и не требуют радиатора для охлаждения. Благодаря этому существенно снизился вес плат и расширились возможности по их компоновке: теперь источник питания можно ставить в любое место стека PC/104. Модель JMM-SIO имеет выходную мощность 50 Вт и 4 номинала выходных напряжений (+5 В/10 А, +12 В/2 А, -5 В/100 мА, -12 В/0,5 А); на ней установлены два последовательных порта, поддерживающих стандартные интерфейсы RS-232/422/485. Модель JMM-LP вдвое уступает ей по весу и мощности (25 Вт, +5 В/5 А), но при этом существенно дешевле. Диапазон входного напряжения для обеих моделей составляет от 5 до 30 В постоянного тока. Диапазон рабочих температур: -40...+85°C. ●



222

Diamond+Linux = встраиваемые системы реального времени

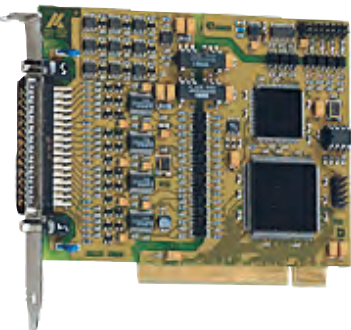
Фирма Diamond объявила о начале поставок комплекта разработки Tiny Linux для быстрой разработки встраиваемых систем реального времени в формате PC/104 на базе процессорной платы Prometheus. Программное обеспечение (ПО) базируется на ядре Linux версии 2.4, поставляется в полностью готовом к эксплуатации виде, занимает 10 Мбайт дискового пространства и требует всего 5,5 Мбайт ОЗУ. Система специально адаптирована для работы с платой Prometheus и включает встроенную поддержку удаленной консоли и сетевого интерфейса Prometheus, а также полную поддержку интерфейса USB. В комплект поставки входят файловая система Minix, загрузчик Lilo и универсальный набор драйверов для Prometheus, дающий разработчику доступ к модулям ввода-вывода, которыми комплектуется эта плата. ПО поставляется предустановленным на жесткий диск или стандартный флэш-диск Prometheus. ●



221

Модуль АЦП фирмы ADDI-DATA

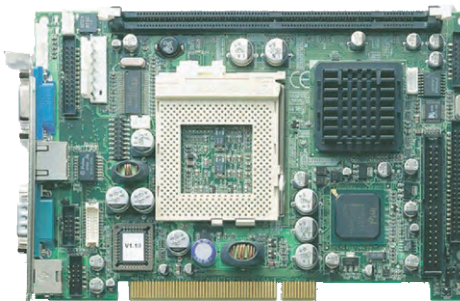
Немецкая фирма ADDI-DATA, выпускающая устройства сбора и обработки данных, предложила новую плату Addialog APCI-3003. Данный модуль является быстродействующим 16-канальным АЦП с гальванической изоляцией до 500 В, рассчитанным на использование с шиной PCI. APCI-3003 имеет 16 дифференциальных входов, объединенных в четыре группы (по 4 канала в группе, входное напряжение 24 В). На каждую из них установлен собственный аналогово-цифровой преобразователь, что значительно увеличивает допустимую скорость поступления данных от первичных источников. Коэффициент усиления по каждому каналу устанавливается программно. Частота выборки может задаваться до 100 кГц при использовании всех 16 каналов или до 400 кГц при использовании 4 каналов. Для установки APCI-3003 в конструктиве Евромеханики возможна поставка платы с монтажной планкой высотой 6U. ●



380

Процессорная плата для малогабаритных встраиваемых компьютеров

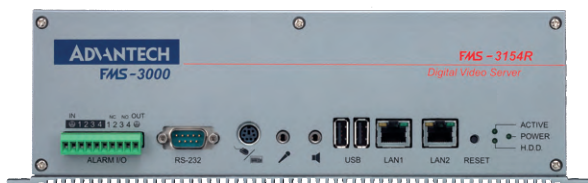
Фирма Advantech разработала новую мощную процессорную плату половинного размера с шиной PCI для встраиваемых приложений типа PCI-6870. Плата имеет размеры 185×122 мм. Она построена на базе популярного чипсета Intel 815E, поддерживает процессоры Pentium III с тактовой частотой до 1,26 ГГц, может оснащаться ОЗУ объемом до 512 Мбайт памяти SDRAM и предназначена для использования в малогабаритных встраиваемых компьютерах на базе шины PCI. Отличительными особенностями платы являются поддержка единственной внешней шины PCI с возможностью подключения до 4 устройств в режиме Bus master, наличие встроенных контроллеров VGA и Ethernet 10/100Base-T (в чипсете Intel 815E) с поддержкой функции удаленной загрузки по сети. Плата PCI-6870 также имеет полный набор стандартных внешних интерфейсов. ●



127

Удаленный сервер цифровой обработки сигналов с телекамер

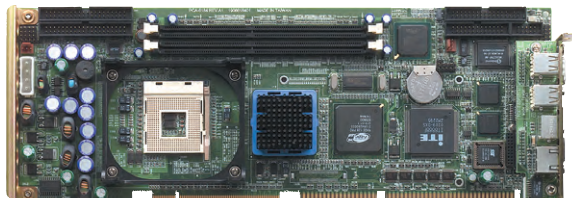
Фирма Advantech анонсировала новое изделие FMS-3154R, представляющее собой удаленный сервер цифровой обработки сигналов с телевизионных камер (до 4 камер), обеспечивающий возможность просмотра, записи на 3,5" НЖМД и воспроизведения телевизионного сигнала как непосредственно, так и дистанционно через Интернет. Устройство работает с сигналами стандартов PAL и NTSC, может осуществлять захват и оцифровку сигнала с частотой 25 (PAL) или 30 (NTSC) кадров в секунду со сжатием по алгоритмам JPEG и MPEG-1. Кроме того, устройством имеет канал записи звука и ряд охранных функций: обнаружение движения в кадре, контроль наличия видеосигнала на входе, подача сигнала тревоги и др. Обеспечены возможности дистанционного доступа к видеоизображению с помощью Интернет-браузера и автоматической рассылки отдельных кадров в виде файлов по электронной почте или в формате WAP абонентам сотовой связи. ●



111

Новая промышленная процессорная плата Pentium IV

Фирма Advantech анонсировала новое семейство полноразмерных промышленных процессорных плат типа PCA-6184. Платы построены на базе чипсета Intel 845 с частотой системной шины 400 МГц, поддерживают процессоры Pentium IV (Socket 478) с тактовой частотой до 2,2 ГГц и могут оснащаться ОЗУ объемом до 2 Гбайт (SDRAM) с контролем ECC. Отличительными особенностями плат данной серии являются мощная встроенная видеоподсистема на базе контроллера ATI RAGE Pro 128 4XL (AGP 4x) с 32 Мбайт видеопамати и возможность оснащения одним или двумя контроллерами Ethernet 10/100Base-T, выполненными на базе чипсетов Intel 82559. Кроме этого, платы имеют полный набор стандартных внешних интерфейсов, включая 4 порта USB. Платы серии PCA-6184 будут доступны пользователям в 3 вариантах исполнения, что позволяет подобрать оптимальную конфигурацию для конкретной задачи. ●



118

Компактные межсетевые экраны для малых и средних предприятий

Фирма Advantech объявила о начале поставок нового семейства устройств FWA-230/240, предназначенных для использования в качестве межсетевых экранов (firewall) для предприятий малого и среднего бизнеса. Отдельное устройство имеет размеры 224×170×39 мм, массу 1,4 кг и содержит специализированный одноплатный компьютер на базе процессора Intel Celeron 566 МГц с 128 Мбайт ОЗУ и флэш-диск CompactFlash объемом 64 или 128 Мбайт, на который может быть установлено ядро ОС Linux и программное обеспечение VPN-1®/FireWall-1® Small Office™ NG фирмы Check Point Software Technologies, специализирующейся на разработке программного обеспечения для межсетевых экранов. Устройство имеет 3 интерфейса Ethernet 10/100Base-TX на базе контроллеров Intel 82559ER, отсек для размещения 2,5-дюймового НЖМД и консольный порт RS-232 для настройки и конфигурирования. ●

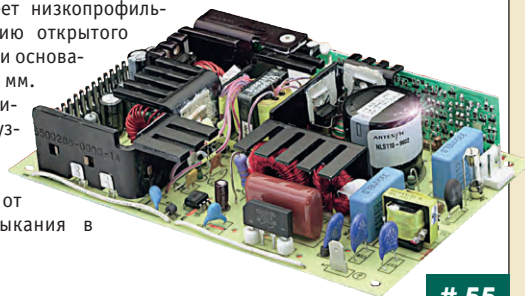


120

Сетевой 4-канальный источник питания с повышенной нагрузочной способностью

Artesyn Technologies выпускает компактную модель сетевого 4-канального источника питания NLS110-9602. Эта модель имеет выходную мощность 80 Вт, которая может быть увеличена до 110 Вт в случае принудительного охлаждения, оснащена схемой коррекции коэффициента мощности и соответствует требованиям стандарта EN 61000-3-2 по уровням гармонических составляющих входного тока. Номиналы выходных напряжений: +5,1 В (до 10 А), +24 В (до 4,5 А), +12 В (до 5 А) и -12 В (до 1 А). Диапазон входных напряжений: 90...264 В переменного тока (47-440 Гц). NLS110-9602 способен обеспечить высокие пиковые значения токов нагрузки (например до 20 А на выходе 5,1 В в течение 1 минуты). ●

Источник имеет низкопрофильную конструкцию открытого типа с размерами основания 177,8×107,95 мм. Канал 5,1 В защищен от перегрузки по напряжению, все каналы защищены от короткого замыкания в нагрузке. ●



55

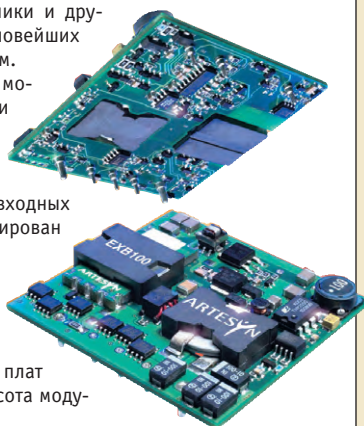
100-ваттный DC/DC преобразователь с выходным напряжением 1,08 В

Новые бескорпусные преобразователи серии EXB100 компании Artesyn Technologies предназначены для систем связи, обработки информации, вычислительной техники и других, созданных с применением новейших низковольтных интегральных схем.

Поставляются одноканальные модели с выходными номиналами 5 В, 3,3 В и 1,8 В (ток нагрузки до 30 А) и широким диапазоном их регулирования от 60 (1,08 В для выхода 1,8 В) до 110%. Диапазон входных напряжений от 36 до 75 В ориентирован на промежуточную шину 48 В.

Модули отличаются высоким КПД (90,5% для модели с выходом 3,3 В), не нуждаются, как правило, в радиаторах и монтируются в отверстия печатных плат (посадочное место 61×58 мм, высота модуля 10 мм).

Диапазон рабочих температур: -40...+90°C. Сервисные функции: дистанционное включение/отключение, защиты от перенапряжений, перегрева и по току. Гальваническая изоляция выхода от входа 1500 В постоянного тока. ●



57

50-ваттные DC/DC-преобразователи для поверхностного монтажа

Artesyn Technologies начала выпуск конвертеров серии SXQ50, основными особенностями которых являются использование технологии импульсного преобразования, обеспечивающей КПД до 90%, бескорпусная конструкция типа «Quarter-Brick» с габаритами всего 58×37×10,16 мм и высокие показатели надежности. Эта серия разработана специально для оборудования, выполненного на низковольтных ИС.

Четыре модели серии имеют номиналы выходных напряжений 5 В (до 10 А), 3,3 В (до 15 А), 2,5 В (до 20 А) и 1,8 В (до 20 А), которые регулируются в диапазоне от 90 до 110%.

Диапазон входного напряжения составляет от 33 до 75 В.

В преобразователях реализована функция дистанционного включения/отключения; кроме того, они поддерживают режим холостого хода и защищены от перенапряжения на выходе и короткого замыкания.

Диапазон рабочих температур: -40...+90°C. По требованиям безопасности соответствуют ГОСТ Р 50377-92. ●



63

Наш журнал продолжает рубрику «Будни системной интеграции». Ее появление не случайно и связано с растущим числом интересных системных решений в области АСУ ТП, с одной стороны, а с другой — с участвующими запросами в адрес редакции от различных предприятий с просьбами порекомендовать исполнителей системных проектов.

Цель рубрики — предоставить возможность организациям и специалистам рассказать о внедрённых системах управления, обменяться опытом системной интеграции средств автоматизации производства,

контроля и управления. Публикация в такой рубрике является прекрасным шансом прорекламировать свою фирму и её возможности перед многотысячной аудиторией читателей нашего журнала и с минимальными затратами привлечь новых заказчиков. Рубрика призвана расширить для специалистов кругозор в области готовых решений, что, несомненно, создаст условия для прекращения «изобретательства велосипедов» и для выхода на более высокие уровни системной интеграции.

Цифровой регулятор возбуждения синхронных двигателей мощностью до 12,5 МВт

Конструкторско-технологическим институтом вычислительной техники (КИ ВТ) СО РАН разработан и успешно эксплуатируется на объектах магистральных трубопроводов цифровой регулятор возбуждения синхронных двигателей мощностью до 12,5 МВт (ЦРВД). Регуляторы сертифицированы, находятся в эксплуатации в течение 3 лет и поставляются для синхронных двигателей СТДП, оснащенных возбудителями типа БВУ, а также СТД с возбудителями ТВ-320, ТЕ8-320, ВТЕ-320, ВТЕ-10.

Перечислим преимущества ЦРВД по сравнению с аналоговыми регуляторами.

1. Более высокая надежность.
2. Лучшие условия пуска двигателя.
3. Более совершенные законы регулирования.
4. Оптимизация режимов работы двигателя, обеспечивающая снижение эксплуатационных расходов.
5. Более совершенные и селективные защиты.
6. Защита от неправильных действий оперативного персонала.
7. Новые возможности, отсутствующие у других регуляторов:

- возможность интеграции в АСУ ТП;
- контроль функционирования в предпусковой период и в процессе регулирования;
- автоматическое осциллографирование процессов пуска и останова двигателя;
- ведение журнала событий;
- автоматический переход на резервный регулятор в случае отказа или сбоя;
- оперативное подключение к любому из 4 двигателей по выбору (для бесщёточных систем возбуждения).

КИ ВТ СО РАН, г. Новосибирск
Телефоны: (383-2) 30-1757, 36-4302
Факс: (383-2) 30-1757
E-mail: vb@kti.nsc.ru



#215

Распределенные системы управления CENTUM CS1000/CS3000

CENTUM CS1000 / CS3000 продолжают линию распределенных систем управления CENTUM фирмы Yokogawa. Системы управления семейства CENTUM зарекомендовали себя как надежные, отказоустойчивые и удобные в эксплуатации и обслуживании системы. В 2001 году Yokogawa совершила переход на новую элементную базу в изготовлении центральной части и I/O модулей для CENTUM CS3000 и представила на рынок систем автоматизации версию R3.

Основные задачи, решаемые системами управления CENTUM:

- безопасное ведение технологических процессов;
- реализация решений задач оптимального управления;
- обеспечение устойчивости процессов регулирования;
- управление периодическими процессами;
- взаимодействие с подсистемами верхнего и нижнего уровня;
- сбор и накопление данных.

Система CENTUM CS1000 отличается от других систем управления семейства CENTUM тем, что она имеет небольшой размер, не может масштабироваться, имеет небольшую стоимость. CS1000 предназначена в основном для управления небольшими малотоннажными производствами или технологическими процессами со сравнительно несложной технологической схемой.

Система CENTUM CS3000 разработана для управления «большими» производствами — она гибко масштабируема и организована по доменному принципу.

Основные достоинства систем:

- Гибкая система резервирования, позволяющая резервировать:
 - элементы центрального процессора;
 - системные интерфейсы;
 - системные магистрали передачи данных;
 - коммуникационные модули;
 - модули Foundation Fieldbus.
- Гибкая конфигурация каждого рабочего места оператора с возможностью независимого накопления исторической информации.
- Рабочее место оператора комплектуется сенсорной клавиатурой, которая позволяет осуществлять прямой доступ к любому технологическому окну путем нажатия функциональной клавиши.
- Связь с подсистемами верхнего и нижнего уровня:
 - передача информации в общезаводскую сеть с использованием протокола OPC;
 - связь с подсистемами нижнего уровня (ПЛК, SCADA).
- Функция виртуального тестирования, позволяющая выполнять отладку прикладного программного обеспечения:
 - без подключения контроллеров;
 - с подключением контроллеров.

Наш стенд на выставке
 «Нефть и газ 2002»
 22167, Зал 2, Павильон 2,
 Выставочный комплекс
 на Красной Пресне

«ИОКОГАВА ЭЛЕКТРИК»
Телефон: (095) 737-78-68, 737-78-71
Факс: 737-78-72, 737-78-69
E-mail: yru@yokogawa.ru
http: //www.yokogawa.ru



Надежная система управления для автоматизации производства

#214

Индексы продукции для карточки обратной связи

Страница	Компания	Индекс
53	Addi-Data	#379
91		#380
38	Advantech	#130
2-я обл.		#114
60		#101
58		#107
72		#102
92		#111
92		#118
92		#120
91		#127
77	APC	#216
27	Artesyn	#51
64		#52
92		#55
92		#57
92		#63
61	Belden	#331
40	Bopla	#43
88	Danfoss	#213
73	Dataforth	#96
91	Diamond	#221
91		#222
28	Fastwel	#449
87		#450

Страница	Компания	Индекс
35	Grayhill	#271
70	Hirschmann	#48
2	Iconics	#251
19	IEE	#361
79	Interpoint	#131
91		#132
91		#133
14	Lippert	#195
90		#196
67	MiTAC	#171
16	M-Systems	#31
90		#33
12	National Instruments	#228
82	Octagon Systems	#6
49		#7
89		#8
59	On Time	#311
9	Pepperl+Fuchs Elcon	#123
3-я обл.		#176
88		#124
88		#178
88		#179
15	Planar	#151
25	RST	#141
57	SanDisk	#352
52	SCAIME	#411

Страница	Компания	Индекс
39	Schroff	#74
24		#86
78		#71
89		#80
89	Siemens	#147
91		#149
91		#227
33	TiePie	#451
90		#452
41	VMIC	#98
90		#99
90		#100
45	WAGO	#405
89		#393
89		#409
93	Yokogawa	#214
17	Zicon Electronics	#223
88		#224
93	КТИ ВТ	#215
29	Прософт	#23
18		#28
4-я обл.		#29
80		#21
26		#25
84		#26
81	Прософт-Е	#24

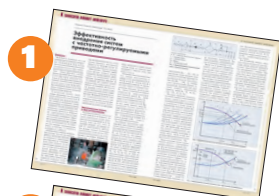
Редакция журнала «Современные технологии автоматизации» приглашает к сотрудничеству авторов и рецензентов.

Телефон: (095) 234-0635,
факс: (095) 232-1653,
e-mail: Leonora@ccta.ru

Подведены итоги конкурса на лучшую статью,

опубликованную в журнале «Современные технологии автоматизации» за 2001 год.

Первое место — «Эффективность внедрения систем с частотно-регулируемыми приводами», авторы Михаил Козлов, Александр Чистяков («СТА» 1/2001).



Второе место — «Устранение недопустимых воздействий на электронную аппаратуру из сетей электропитания», авторы Валерий Колосов, Валерий Мухтарулин («СТА» 2/2001).



Третье место — «Модернизация станков с ЧПУ», автор Сергей Емельянов («СТА» 3/2001).



Высокие оценки читателей получили также статьи Виктора Жданкина

- «Поворотные шифраторы: основные типы и некоторые особенности применения» («СТА» 2/2001) и
- «Поворотные шифраторы фирмы Pepperl+Fuchs» («СТА» 3/2001).

Большой интерес вызвала статья

- «Микропроцессорная техника для вузов», авторы Юрий Афонин, Леонид Шарнин, Ефим Баран, Александр Липницкий, Никита Лысов, Алексей Маслов, Роман Федоряк («СТА» 3/2001).

Мы поздравляем победителей и объявляем конкурс на лучшую статью, опубликованную в журнале «СТА» в течение 2002 года. Авторы-победители получат денежные премии. Подведение итогов конкурса — во втором номере журнала за 2003 год. В качестве жюри будут выступать все читатели «СТА», указавшие лучшую статью в карточке обратной связи на странице 95 журнала или на сайте www.cta.ru

Уважаемые читатели,

присылайте в редакцию вопросы, ответы на которые вы хотели бы увидеть на страницах журнала. Мы также будем благодарны, если вы сообщите нам о том, какие темы, по вашему мнению, должны найти свое отражение в журнале.

Уважаемые рекламодатели,

журнал «СТА» имеет довольно большой для специализированного издания тираж до 20 000 экземпляров. Схема распространения журнала: по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также прямая рассылка ведущим компаниям стран СНГ — позволит вашей рекламе попасть в руки людей, принимающих решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.

Принимается подписка

на 2002-й год во всех почтовых отделениях страны.

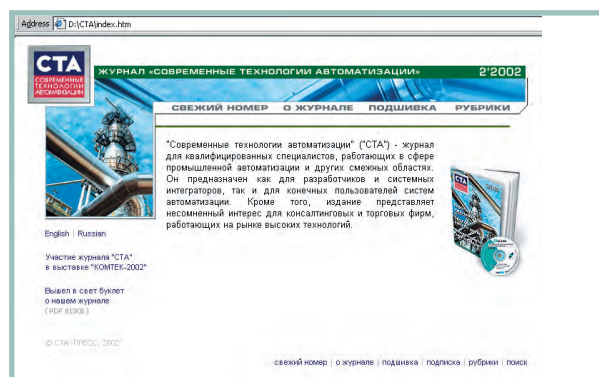
Индекс по каталогу «Роспечати» — 72419.

Индекс по объединенному каталогу «Почта России» — 27861.

Журнал «Современные технологии автоматизации» продается в Москве в магазине «Дом технической книги» (Ленинский проспект, д. 40), тел. 137-6019.

Подписку в странах дальнего зарубежья можно оформить в ЗАО «МК-Периодика»: тел. +7 095 284-5008, +7 095 281-9137, факс +7 095 281-3798.

«СТА» в Internet: www.cta.ru



Заполните карточку для получения бесплатной информации, оформления подписки или размещения рекламы в журнале. Отправьте по адресу: 117313 Москва, а/я 26 или по факсу (095) 232-1653. Карточку можно заполнить на web-странице журнала «СТА»: <http://www.cta.ru>

 /

Если Вы получили журнал «СТА» бесплатно, укажите в этом поле номер из двух чисел, который напечатан на адресной наклейке конверта — это ускорит обработку анкеты.

Фамилия, имя, отчество: _____

Предприятие: _____

Должность: _____ Отдел: _____

Телефон: (_____) _____ Факс: (_____) _____

Код города (кроме Москвы)

Номер

Код города (кроме Москвы)

Номер

E-mail: _____ Web: _____

Адрес предприятия:

Почтовый индекс: _____

Город, район, область: _____

Адрес: _____

Почтовый адрес для доставки журнала «СТА», если он отличается от адреса предприятия:

Почтовый индекс: _____

Город, район, область: _____

Адрес: _____

Какая продукция необходима Вашей фирме?

- Компьютеры для встраиваемых применений
- Промышленные компьютеры
- PLC (программируемые логические контроллеры)
- Промышленные дисплеи, клавиатуры, «мыши»
- Платы ввода-вывода и модули УСО
- Источники питания
- Датчики и первичные преобразователи
- Радиоэлектронные компоненты

- Твердотельные накопители на базе флэш-памяти
- Клеммы, соединители и кабели
- Корпуса, шкафы и стойки
- ПО РВ и SCADA-системы
- Взрывобезопасное/искрозащищенное оборудование
- Ноутбуки в промышленном и военном исполнении
- Другое _____

Область деятельности Вашей фирмы:

- Авиация и космонавтика
- Автоматизация зданий, строительство
- ВПК
- Горнодобывающая промышленность
- Добыча/транспортировка нефти/газа
- Машиностроение
- Медицина
- Металлургия
- Пищевая промышленность
- Приборостроение и производство аппаратуры АСУ ТП
- Телекоммуникации
- Транспорт
- Фундаментальные НИОКР
- Химическая промышленность
- Электроэнергетика
- Другая _____

Ваша фирма использует средства автоматизации для

- собственных нужд предприятия
- комплектации серийных изделий
- реализации проектов «под ключ»
- нужд НИОКР
- продажи

Количество работающих на Вашем предприятии:

- до 10 чел.
- 10–50 чел.
- 50–100 чел.
- более 100 чел.
- более 1000 чел.

Оборудование каких фирм Вы применяете? _____

Конкурс на лучшую статью.

Укажите фамилию автора и название лучшей, по Вашему мнению, статьи из опубликованных в 2002 г.

Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете разместить рекламу в журнале «СТА».

Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете получить бесплатную подписку на 3-й и 4-й номера журнала «СТА» за 2002 г. Мы оформляем подписку только для квалифицированных специалистов, которые предоставили сведения о себе и о своей фирме.

Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы оформили подписку на 2002 г. через «Роспечатать» или «Книгу-сервис».

Обведите в таблице номер, который совпадает с номером, указанным в заинтересовавшей Вас рекламе или в рубриках «Демонстрационный зал», «БСИ»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500

REVIEW/

Hardware

6 Level control devices

By Victor Zhdankin

This piece launches a series of review articles covering level control devices and introducing readers to level sensors based on products from Pepperl+Fuchs GmbH.

The articles examine the primary measurement devices and certain specific aspects of their use and would be useful for specialists in selecting the proper level sensor.

SYSTEM INTEGRATION/ Oil and Gas Industry

20 Multi-function controllers as the foundation for mass automation of model oil drilling sites

By Sergey Baltser, Grigoriy Bushkanets, Aleksandr Derkach and Vladimir Krasnykh

The authors describe the creation of a model multi-function controller and its application in automating oil-drilling sites at the Ashalchinskiy oilfield in Tatarstan.

30 New options for process control in oil extraction

By Vasily Dudnikov, Damir Nabiyev and Vlad Gareyev

This article examines the Mego automated control system. The article describes the structure of the system and the functions of its primary elements, and the authors cite those of the system's functions that are important for the oil extraction industry.

36 Gas-6 gas content control system

By Vladimir Kalabukhov, Aleksei Lyapkov and Victor Polyakov

The authors examine the issues associated with automating separate sites along a gas pipeline using the Magistral-2 technologies. The article provides a description of the Gas-6 gas content control system, along with the structure of the system. This system is capable of functioning both as a component in a larger system or autonomously.

DEVELOPMENT/ Oil and Gas Industry

42 The Khortitsa system for pipeline transfer

By Aleksandr Romanovskiy, Aleksandr Grinenko, Gennadiy Solodovnikov and Vladimir Kuzminov

This article describes a monitoring and measurement system intended for remote monitoring of parameters and control of equipment on gas and oil pipelines.

50 Automating bases for the storage of gas-filling stations

By Victor Gusev, Boris Gorbatenko and Aleksandr Kuleshov

The authors examine automated systems for controlling level, volume and mass of liquefied gases at a tank farm for the storage of gas-filling stations. The system is also capable of tracking the transfer of gas from a storage tank into tanker trucks and cylinders.

54 Automated system for dispensing liquefied gas at filling stations

By Aleksandr Letunovskiy

The author discusses the specifics of automating the retail and technical cycle of automobile filling stations, as well as the system developed for this purpose and the experience using the system. Particular attention is devoted to the metered dispensing of liquefied hydrocarbon gas.

62 Mobile unit for exploring gas-condensate fields

By Vladislav Dubinskiy and Tatyana Ivanova

This article examines the issues associated with creating an automated monitoring and control system for a mobile exploration unit. The author presents the structure, main technical characteristics and functionality of the system.

DEVELOPMENT/ Ecology

68 Automated environmental monitoring of surface water pollutant sources

By Andrey Bodyazhin and Vyacheslav Trofanchuk

The authors describe the Volga environmental protection boat, which provides environmental monitoring in the Kuibyshev reservoir. The article highlights all the components of the system, and it shows that the use of current technologies to automate procedures for analyzing, collecting and processing information, with the ability to display and archive the information in real time, significantly increases the effectiveness of water-quality monitoring.

ENGINEER'S NOTEBOOK

74 Intrinsically safe remote process interface (IS-RPI)

By Victor Zhdankin

SHOWROOM

88 |

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

93 |

News

84, 85, 86, 87

CD-ROM in this issue

Pepperl+Fuchs Elcon



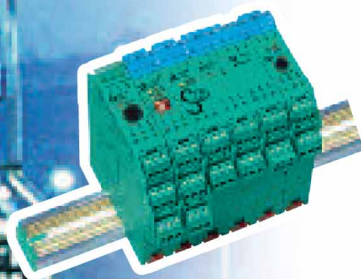
**Интерфейсы для систем автоматизации
технологических процессов**



**Искробезопасные
интерфейсы
с гальванической
развязкой**



**Интерфейсные системы
удаленного ввода-вывода
для шины FIELDBUS**



**HART-мультиплексоры,
совместимые с ПО
Plant Asset Management
для управления
производственными
ресурсами**

**Зенеровские барьеры
искробезопасности**

**Отказоустойчивые
источники питания**

Pepperl+Fuchs Elcon Russia

103055 Москва,
Вадковский пер. 18 А, стр. 1,
офис 1404
Тел.: (095) 961-2536;
Факс: (095) 978-3934
e-mail: info@pepperl-fuchs.ru

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

МОСКВА: (095) 234-0636; факс (095) 234-0640
Адрес: 117313, Москва, а/я 81
Web: www.prosoft.ru; E-mail: info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790/3791
ЕКАТЕРИНБУРГ: (3432) 75-1871
Web: www.prosoft.ural.ru

ВЫСОЧАЙШЕ УТВЕРЖДЕННОЕ ТОВАРИЩЕСТВО ПРОСОФТЪ

РЕКОМЕНДУЮТСЯ

ТОВАРЫ

Высшего
Качества.

ИЗЯЩНО, ЭКОНОМНО

**ПОЛНОЕ РУЧАТЕЛЬСТВО
ЗА ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ**



ПРЕДСТАВЛЕНА В ВСЕХ ВАЖНЕШИХ ГОРОДАХ

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

МОСКВА: Телефон: (095) 234-0636

доб. 210 — отдел поставок,

доб. 203 — тех. поддержка

Факс: (095) 234-0640

www.prosoft.ru; E-mail: info@prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3791

ЕКАТЕРИНБУРГ: (3432) 75-1871, 49-3459

www.prosoft-ural.ru

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ:

- АЛМА-АТА:** ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553
- ВОРОНЕЖ:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968
- ДНЕПРОПЕТРОВСК:** Системы реального времени - Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com
- ЕРЕВАН:** МШАК (+374-1) 27-7734/1928, 27-6991 www.mshak.am
- ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660
- КАЗАНЬ:** Шалп (8432) 38-1600
- КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888
- КИЕВ:** Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua
- КРАСНОЯРСК:** ТокСофт-Сибирь (3912) 65-3009 www.tossoft.ru
- МИНСК:** Элтикон (+375-17) 263-5560/5191 www.eliticon.ru
- МОСКВА:** Антрел (095) 269-3321/3265 www.antrrel.ru
- Н.-НОВГОРОД:** СКАДА (8312) 36-6644
- НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (3832) 34-1556, 39-6380 www.i-techno.ru
- ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 23-906
- ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru
- ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru
- РИГА:** MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv
- РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 77-3488
- САМАРА:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045, 16-5385
- САРАТОВ:** Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru
- ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629
- УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 http://technic.ukg.kz
- Уфа:** Интек (3472) 74-4841, 35-3769 www.intekufa.ru
- ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 35-5440, 62-6464
- ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 http://spectrtrade.yaroslavl.ru