

1'2001

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Металлургия Безопасность Клеммные соединения

Компакт-диск компании WAGO в журнале



ADVANTECH

Всё необходимое из одних рук

**ДЛЯ СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ,
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕЛЕФОНИИ
И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

SPC-520 Отказоустойчивое шасси для промышленного файл-сервера



- 19" шасси высотой 5U
- 10 отсеков для установки 5,25" накопителей
- Встроенный RAID-контроллер с интерфейсом Ultra II SCSI
- Резервированный источник питания с «горячей» заменой
- Контроль исправности источника питания, вентиляторов, температурного режима

SPC-200 2U шасси промышленного Internet/Intranet сервера



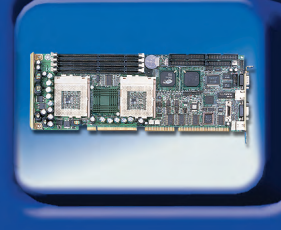
- Возможность установки серверной системной платы
- До 2 процессоров Pentium III, до 2 Гбайт ОЗУ
- Резервированный источник питания мощностью 400 Вт
- Каркас для дисковых накопителей вмещает до пяти 3,5" устройств и малогабаритный FDD/CD-ROM
- Система обнаружения отказов

IPC-601 1U шасси промышленного компьютера для Web-хостинга



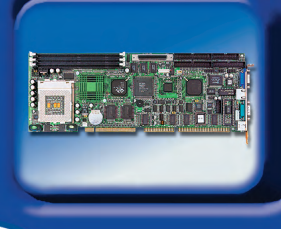
- Минимальная высота — всего 1U (44,45 мм)
- 3 отсека для установки 3,5" НЖМД
- Слот для процессорной платы полной длины (PICMG)
- Малогабаритные FDD и CD-ROM
- Источник питания 320 Вт, время наработки на отказ — 50000 ч

PCA-6276 Одноплатный промышленный компьютер на базе двух процессоров Celeron Socket 370



- До 2 процессоров Celeron Socket 370 до 533+ МГц
- Чипсет Intel 82440BX, 100 МГц FSB
- ОЗУ до 1 Гбайт SDRAM (4xDIMM)
- Повышенная нагрузочная способность по шине ISA
- Контроллер Ethernet 10/100Base-T на базе Intel 82559

PCA-6178 Одноплатный промышленный компьютер на базе процессора Pentium III Socket 370



- Процессор Intel Pentium III Coopermine до 700+ МГц
- ОЗУ: до 768 Мбайт SDRAM (3xDIMM), ECC
- Контроллер Ultra II SCSI SYM53C895
- Контроллер SVGA ATI Rage Pro Turbo, AGP, 4 Мбайт SGRAM
- Контроллер Ethernet 10/100Base-T
- Повышенная нагрузочная способность по шине ISA



Монтажный кожух для монитора

Низкопрофильное шасси промышленного ПК IPC-602

20-слотовое 4-системное отказоустойчивое шасси промышленного компьютера IPC-623

Клавиатура с указательным устройством

Переключатель консоли

Серверное шасси (промышленный файловый сервер SPC-520)

RAID-массив SCSI-to-SCSI

15-слотовое отказоустойчивое шасси промышленного компьютера

Отказоустойчивость

Резервирование

Промышленный стандарт



Запросите бесплатный каталог Advantech сегодня!

ProSoft
ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ
10 лет

Москва:
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
(доб. 210 — отдел поставок;
доб. 203 — техн. поддержка)
Для писем: 117313, Москва, а/я 81
www.prosoft.ru
E-mail: root@prosoft.ru

С.-Петербург: (812) 325-3790, 325-3791
Екатеринбург: (3432) 75-1871, 49-3011/3459
www.prosoft.ural.ru





OCTAGON SYSTEMS®

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 CAMBASICTM
- 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**

ProSoft
ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

10 лет

МОСКВА: Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 — отдел поставок
доб. 203 — техн. поддержка
Факс: (095) 234-0640
117133, Москва, а/я 81
<http://www.prosoft.ru>
E-mail: root@prosoft.ru

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

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ: **АЛМА-АТА:** ТНС-Интек (3272) 40-3928/5575 • **ВОРОНЕЖ:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • **ДНЕПРОПЕТРОВСК:** RTS (056) 770-0400, 250-3955, 235-2574 www.rts.dp.ua • **ЕРЕВАН:** МШАК (3741) 27-6991/4070 www.mshak.am • **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 • **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888 • **КИЕВ:** Логикон (044) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua • **КРАСНОСРСК:** ТокСофт-Сибирь (3912) 21-6014, 21-6047 • **МИАСС:** Интек (35135) 27-905, 23-933, 28-764 • **МИНСК:** Элиткон (+375-17) 263-3560/5191 www.eliticon.com • **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:** Рэйд-Квадрат (3422) 19-5190/5191 • **Рига:** MERS (+371) 924-3271; 780-1100 www.mers.lv • **ПССЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 75-7920 • **САМАРА:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 www.binar-ltd.ru • **САРАТОВ:** Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **ТАГАНРОГ:** Квинт (86344) 69-256/224, 63-431 • **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (3232) 25-4064/3251 <http://technik.ugk.kz> • **УФА:** Интек (3472) 37-2120 www.intek.ufanet.ru • **ЧЕЛСЫНСК:** ИСК (3512) 35-5440, 62-6464 • **СПОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-0363, 21-4914 <http://spectrtrade.yaroslavl.ru>



УКРОЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Температурные контроллеры фирмы OMRON

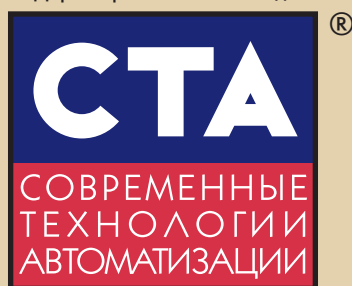
Семейство температурных контроллеров фирмы OMRON представлено широким спектром изделий, начиная от базовых устройств для простого измерения температуры, заканчивая моделями с расширенными функциональными возможностями, в том числе с программируемыми режимами работы и коммуникационными портами. Наличие дружественного интерфейса позволяет при помощи специализированного программного обеспечения легко настроить и просмотреть все параметры. Устройство E5CN фирмы OMRON — это компактный контроллер с двойным дисплеем (для индика-



ции контролируемых и установочных параметров). С его помощью может осуществляться контроль нагрева, охлаждения, а также обоих процессов одновременно. Возможность подключения датчиков различных типов (термопара, датчики сопротивления, бесконтактные температурные датчики, аналоговые, импульсные), наличие интерфейса RS-485 и функции аварийного оповещения делают это небольшое устройство пригодным для использования в самых разнообразных приложениях.

OMRON

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

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) 330-3650
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
№ 1'2001 (18)
Тираж 15 000 экземпляров
Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати
Свидетельство о регистрации № 015020
Индекс по каталогу «Роспечати» – 72419
Индексы по объединенному каталогу «Почта России»: на полугодие – 27861, на год – 27862
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, 2001



Уважаемые друзья!

Заметное место в этом номере «СТА» отведено проектам в сфере металлургического производства.

Металлургия была и остается одной из самых неудобных для автоматизации отраслей, поэтому, если в этой области появляются готовые решения, они, как правило, достаточно интересны и нетривиальны. Главное — не запутаться в слябингах-блужингах, отличать клеть от клетки и шихту от шахты, а под ножницами не понимать инструмент из женской косметички.

Целый ряд материалов посвящён вопросам безопасности.

Противникам ввоза в страну ОЯТ и радиоактивных отходов, как, впрочем, и тем, кто считает, что этого добра у нас ещё маловато, интересно будет узнать о средствах обеспечения безопасности при их утилизации. Конечно же, есть у нас в стране необходимые для переработки ядерных отходов производственные мощности, обеспечивающие современным контрольно-измерительным оборудованием, но как тут не вспомнить, что «безопасность — это прежде всего отсутствие опасности».

Периодически освещаемые на страницах журнала «СТА» вопросы построения искробезопасных цепей и управления оборудованием, расположенным во взрывоопасной зоне, на этот раз рассмотрены на конкретном примере АСУ производством взрывчатых веществ.

Казалось бы, что может быть проще клеммы, но и это изделие постоянно совершенствуется. Для рассказа о новинках в этой сфере потребовались две статьи и целый компакт-диск.

Очередное пополнение получила «портретная галерея» журнала. Портрет немецкой фирмы Pepperl+Fuchs содержит подробный обзор выпускаемой этой фирмой продукции и выполнен в новаторской, нетрадиционной манере. Для стиля автора в этой работе характерны отсутствие полутон, увлечение конструктивизмом, доминанта ваноговского ядовито-зеленого цвета — фирменного цвета компании — на фоне сложной гаммы красок индустриальных пейзажей. Портрет наполнен внутренней экспрессией, умело переданной автором посредством графических форм...

Пусть последние строчки будут расценены как разминка перед 1 апреля.

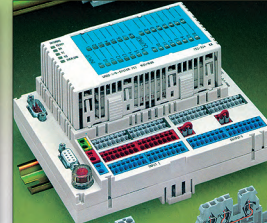
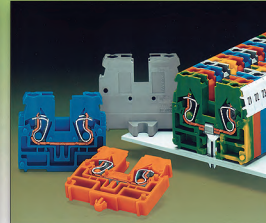
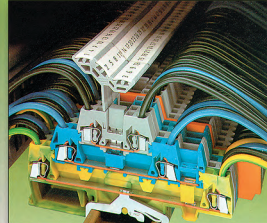
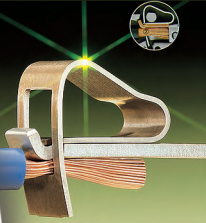
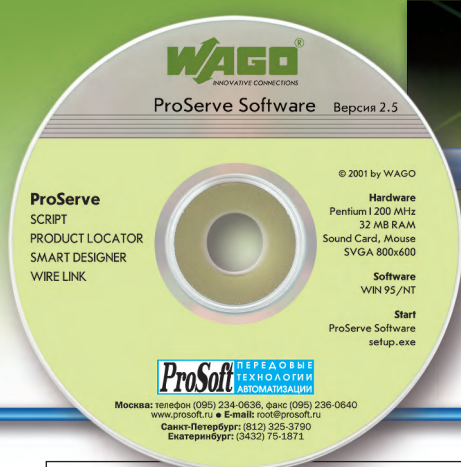
Желаю вам чаще улыбаться!

Всего Вам доброго!

Главный редактор

Сорокин

С. Сорокин



В этом номере Вы найдете компакт-диск, содержащий каталог продукции фирмы WAGO v. 2.5.



СОДЕРЖАНИЕ 1/2001

Системная интеграция

Безопасность

6 Автоматизированная система передачи извещений «Ахтуба»

Николай Шуревский, Владимир Зарубин, Алексей Жданов

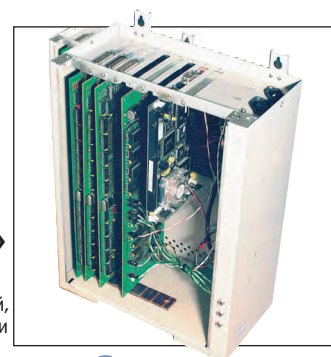
В статье описывается высокоинформативная автоматизированная система передачи тревожных извещений, отличающаяся повышенной надежностью. Система использует цифровые технологии обработки и передачи информации и построена на узлах промышленных компьютеров.

Металлургия

14 Система контроля технологии и управления скоростными режимами прокатного стана

Роман Федоряк, Константин Лейковский, Алексей Светличный

Статья посвящена вопросу создания АСУ скоростными режимами прокатки на обжимном стане Донецкого металлургического завода. Описывается технология прокатки и связанные с ней особенности создаваемой системы. Определенное внимание уделено созданию локальной вычислительной сети в условиях сильных электромагнитных помех. Подробно рассматриваются структура, аппаратное и программное обеспечение системы.



стр. 6



стр. 14

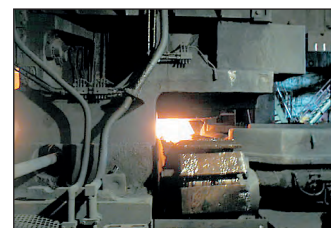
Разработки

Металлургия

22 Информационная система резчика слэбов в обжимном цехе

Евгений Азин, Сергей Будаков, Александр Кузьмин, Иван Фоотов

В статье описан опыт создания информационной системы резчика слэбов в обжимном цехе комбината «Запорожсталь». Система предназначена для предоставления резчику информации, обеспечивающей рациональную порезку раскатов на ножницах.



стр. 22

Контрольно-измерительные системы

26 Нейтронный измерительно-вычислительный комплекс для контроля влажности и плотности шихтовых материалов

Тлеухан Намазбаев, Анатолий Полевой, Владимир Савелов, Александр Колесников, Александр Ананьев, Виктор Маевский, Адий Махнев

В статье описаны структура и состав нейтронного измерительно-вычислительного комплекса ВНС-7652М, предназначенного для контроля влажности и плотности загружаемых в доменную печь шихтовых материалов. Благодаря выбранной элементной базе, комплекс отвечает требованиям высокой надежности в сочетании с достаточной производительностью по обработке измерительной информации.



стр. 26

Экология

32 Радиационный контроль комплекса по переработке и утилизации радиоактивных отходов

Александр Агапов, Андрей Борзунов, Владимир Бунтушкин, Алексей Нестер, Виктор Парышев, Лидия Парышева, Валентин Скоткин, Владимир Таратушко, Александр Трошев

В статье представлена автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО) на основе дистанционной оценки уровней гамма-излучения и объемной активности аэрозолей в различных точках предприятия. Система внедрена на технологическом комплексе по переработке и утилизации радиоактивных отходов.



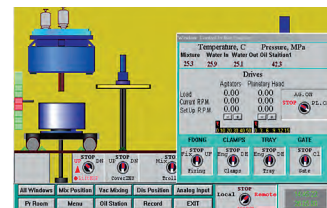
стр. 32

Химическая промышленность

40 Современная автоматизированная система управления взрывоопасным технологическим процессом

Александр Жарков, Михаил Потапов, Леонид Звольский, Борис Левин, Евгений Вострокнутов

В статье рассматриваются вопросы построения искробезопасных цепей и способы управления оборудованием, расположенным во взрывоопасной зоне и предназначенным для применения в производстве промышленных взрывчатых веществ, медицине, химическом производстве и в других отраслях, где есть необходимость перемешивания многокомпонентных составов с весом более 2 тонн при жестком контроле технологических параметров.



стр. 40

Портрет фирмы

48 Pepperl+Fuchs = надёжность

Виктор Жданкин

Данная статья представляет Pepperl+Fuchs как компанию-производитель приборов и средств для нижнего уровня систем автоматизации общепромышленных датчиков физических параметров технологических процессов, средств представления и регистрации информации, предлагая соприкоснуться с корпоративной историей, философией, задачами и целями, узнать о структуре фирмы и номенклатуре выпускаемой продукции.



стр. 48

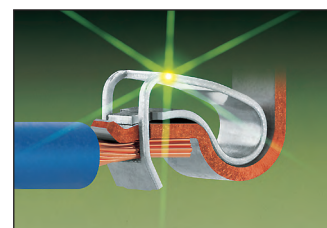
Аппаратные средства

Клеммные соединения

62 Современная соединительная техника

Владимир Костин

CAGE CLAMP COMPACT — еще один шаг вперед по пути совершенствования пружинных клеммных соединений.



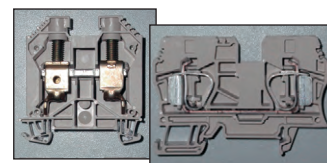
стр. 62

66 Вайдмюллер — Ваш партнёр по элементам электрической коммутации

В записную книжку инженера

68 Защита от помех датчиков и соединительных проводов систем промышленной автоматизации

Виктор Денисенко, Александр Халявко

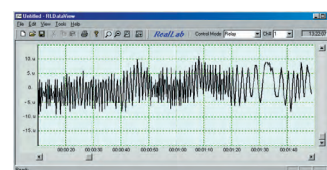


стр. 66

76 Эффективность внедрения систем с частотно-регулируемыми приводами

Михаил Козлов, Александр Чистяков

Настоящая статья призвана показать целесообразность применения частотно-регулируемых приводов на объектах с насосным и вентиляционным оборудованием. Проанализированы основные факторы, определяющие эффективность внедрения таких приводов, приведены соответствующие данные, полученные на реальных объектах за 2-5 лет эксплуатации.



стр. 68

Вопросы-ответы

84 Ответы на вопросы о GENEISIS32

Сергей Гусев



стр. 76

Выставки, семинары, конференции

88 Семинар Belden и Hirschmann

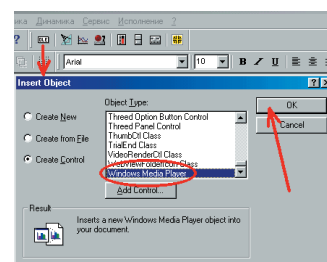
Игорь Баранов

Демонстрационный зал

90

Будни системной интеграции

93



стр. 84



Автоматизированная система передачи извещений «Ахтуба»

Николай Шуревский, Владимир Зарубин, Алексей Жданов

В статье описывается высокоинформативная автоматизированная система передачи тревожных извещений, отличающаяся повышенной надёжностью. Система использует цифровые технологии обработки и передачи информации и построена на узлах промышленных компьютеров.

Тенденции развития

В конце 80-х годов в производстве и внедрении систем передачи извещений (СПИ), работающих по линиям городской телефонной сети, сложилась неблагоприятная ситуация, связанная с моральным старением выпускаемого оборудования. По своим техническим, тактическим и пользовательским характеристикам они не только не соответствовали в должной мере предъявляемым требованиям, но и в определенной степени тормозили развитие централизованной охраны.

В решении этой проблемы постепенно сложились две тенденции. Первая связана с частичной модернизацией широкого парка аппаратуры, уже стоящего на вооружении подразделений охраны (в частности, с отказом от неэргономичных, громоздких пультов и их заменой на персональные компьютеры), и последующим переходом на новый класс оборудования. К этой тенденции можно отнести такие СПИ, как «Приток», «Юпитер», «Заря», «Атлас-20». Второе направление включало в себя разработку систем нового поколения, обладающих высокой информативностью, полностью построенных на цифровых технологиях обработки и передачи извещений, современной микропроцессорной элементной базе и функционирующих на новых принципах организации контроля состояния объектов, передачи тревожной и служебной информации, её представления и управления системой в целом.

Анализ перспектив развития систем передачи извещений о несанкциониро-

ванном доступе в помещение и возгорании показывает, что еще длительное время доминирующее положение среди них будут занимать системы, использующие для работы аналоговые и цифровые телефонные линии связи. Ведущую роль будут играть автоматизированные системы передачи извещений, позволяющие исключить из процесса охраны и обработки извещений человеческий фактор, представленный в классических системах операторами и дежурными пультов наблюдения.

Вниманию читателей предлагается информация о цифровой автоматизированной системе передачи извещений о несанкционированном доступе в помещение и возгорании (АСПИ) «Ахтуба», отличительной особенностью которой является использование высоконадёжных промышленных модулей фирм Advantech и Artesyn Technologies.

Немного истории

Более 10 лет назад появилась идея разработки новой высокоинформативной автоматизированной системы передачи извещений, основанной на промышленных компьютерах и полностью цифровой технологии передачи и обработки информации, превосходящей по своим тактико-техническим параметрам все находящиеся к тому времени в эксплуатации СПИ. Эта идея нашла моральную и материальную поддержку со стороны Администрации г. Волжского Волгоградской области, УВД Волгоградской об-

ласти и ГУВО МВД РФ. В результате сотрудничества отдела вневедомственной охраны №1 при УВД г. Волжского и НТЦ «АИР» с 1992 по 1994 год проводились работы по созданию автоматизированной системы передачи извещений «Ахтуба», первый образец которой был изготовлен и установлен на пульте централизованной охраны (ПЦО) указанного отдела в мае 1994 года. Для проведения опытной эксплуатации сотрудники отдела охраны оборудовали средствами охранно-тревожной сигнализации и подключили на пульт АСПИ «Ахтуба» 100 квартир граждан. В процессе опытной эксплуатации постоянно совершенствовалась конструкция составляющих узлов и блоков системы, менялась тактика охраны квартир и объектов за счёт модернизации программного обеспечения, претерпевали изменения размеры аппаратуры, уменьшалось её энергопотребление благодаря использованию современной элементной базы. В результате решением технического совета ГУВО МВД РФ, состоявшегося в мае 1996 года в г. Волжском, СПИ «Ахтуба» получила одобрение и была рекомендована для применения в подразделениях вневедомственной охраны на территории Российской Федерации. Система имеет Сертификат пожарной безопасности № ССПБ.RU.УП001.В01270, Сертификат соответствия № РОСС RU.ББ02.Н00699, Сертификат Министерства РФ по связи и информатизации № ОС/1-ТП-107 (рег. № в реестре РОСС RU.001.01 ЭСОО).

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

В состав АСПИ «Ахтуба» (рис. 1) входят:

- комплекты оборудования пульта централизованного наблюдения (ПЦН),
- ретрансляторы,
- объектное оборудование.

Комплект оборудования ПЦН состоит из двух компьютеров со встроенными платами 10-канальных модемов, источников бесперебойного питания и цветного принтера. В качестве компьютеров используются промышленные рабочие станции типа AWS-825B/825PB или AWS-843HT/T фирмы Advantech, удовлетворяющие жёстким условиям эксплуатации в режиме круглосуточной работы. Вариант поставки ПЦН с офисными персональными компьютерами имеет существенно худшие показатели по допустимым условиям эксплуатации, надёжности и ресурсу.

В процессе работы оба компьютера опрашивают ретрансляторы по двум выделенным телефонным линиям, но только один («ведущий») управляет ими и регистрирует поступающую с охраняемых объектов и квартир информацию, формируя резервную копию на втором компьютере. Работа персонала ПЦН может выполняться на обоих компьютерах одновременно. В случае выхода из строя «ведущего» компьютера или нарушений в его линии связи с ретранслятором передача информации с ретранслятора автоматически переключается на вторую линию связи и второй компьютер. После восстановления работоспособности первого компьютера вся информация, поступившая на пульт системы, автоматически восстанавливается в его памяти со второго компьютера.

Комплект оборудования ПЦН имеет возможность включения в локальную сеть дополнительных автоматизированных рабочих мест (АРМ) для помощников дежурных, инженеров, администраторов со своими статусами доступа к информации. Главное окно экрана ПЦН представлено на рис. 2.

Предусмотрено три варианта исполнения ретранслятора системы:

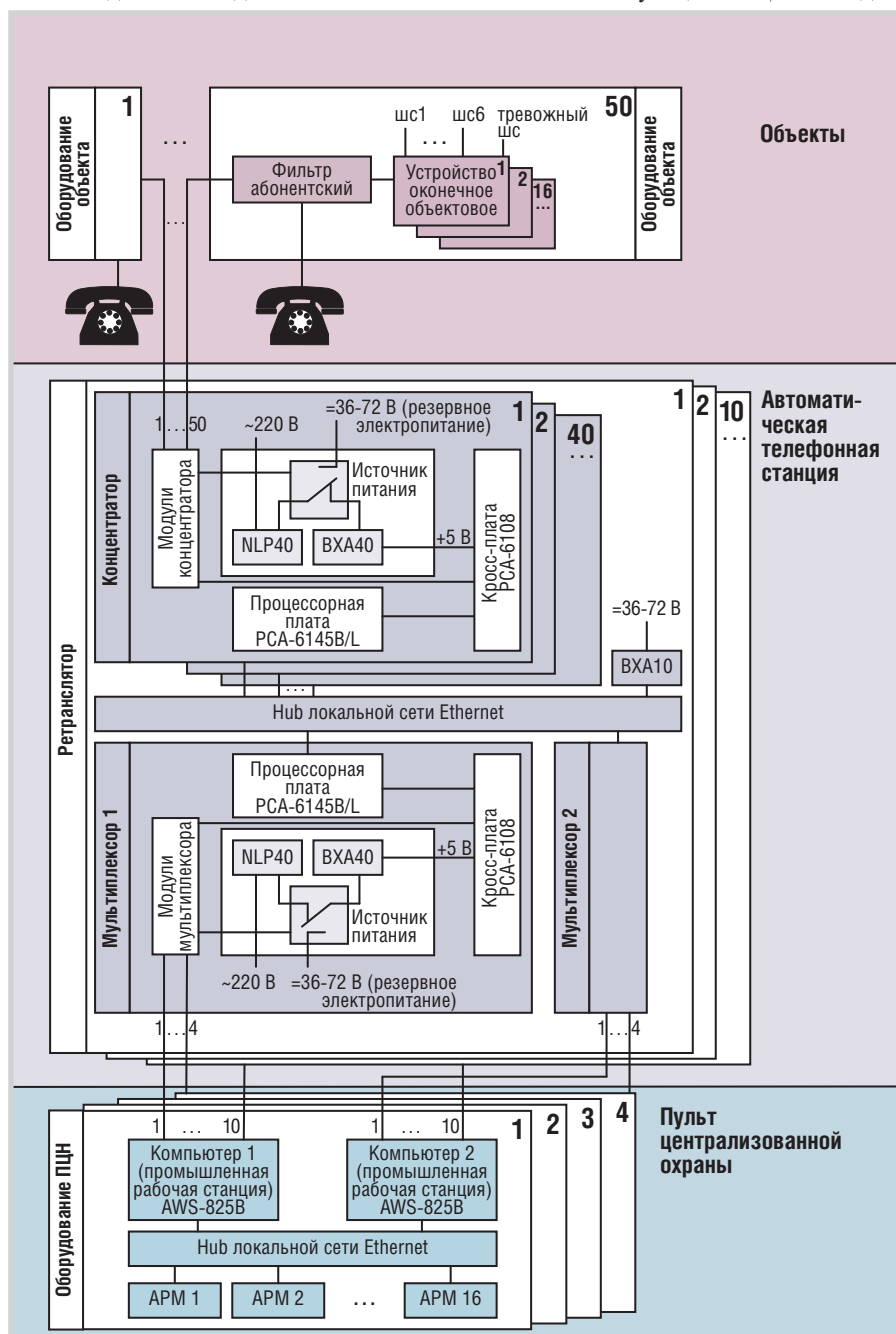
- базовый,
- выделенный,
- моноблок.

Базовый ретранслятор состоит из связанных между собой локальной сетью 2 мультиплексоров и от 1 до 40

концентраторов и осуществляет сбор, хранение и обработку информации, поступающей с охраняемых объектов от устройств оконечных объектовых (УОО), а также обмен этой информацией с компьютерами ПЦН. Аналогично организации функционирования оборудования ПЦН в процессе работы один мультиплексор является активным, а второй находится в «горячем» резерве. К одному комплекту оборудования ПЦН может быть подключено до 10 ретрансляторов, расположенных на разных АТС. В свою очередь, к каждому ретранслятору может быть подключено до 4 комплектов

оборудования ПЦН, расположенных в разных отделах охраны, отделениях милиции и в пожарной части (рис. 3).

Концентраторы ретранслятора непрерывно производят опрос состояния объектовых приборов, контролируют их исправность, целостность линии связи и качество связи, производят автоматическую подстройку под изменяющиеся параметры линий связи. Вся информация о состоянии объектовых приборов, линий связи и параметрах работы с ними записывается в энерго-независимое ЗУ концентратора, а затем передаётся через мультиплексоры на соответствующий ПЦН. Каждый



Условные обозначения:

ПЦН — пульт централизованного наблюдения; АРМ — автоматизированное рабочее место; шс — шлейф сигнализации; NLP40, BXA10, BXA40 — устройства электропитания фирмы Artesyn.

Рис. 1. Структурная схема АСПИ «Ахтуба»

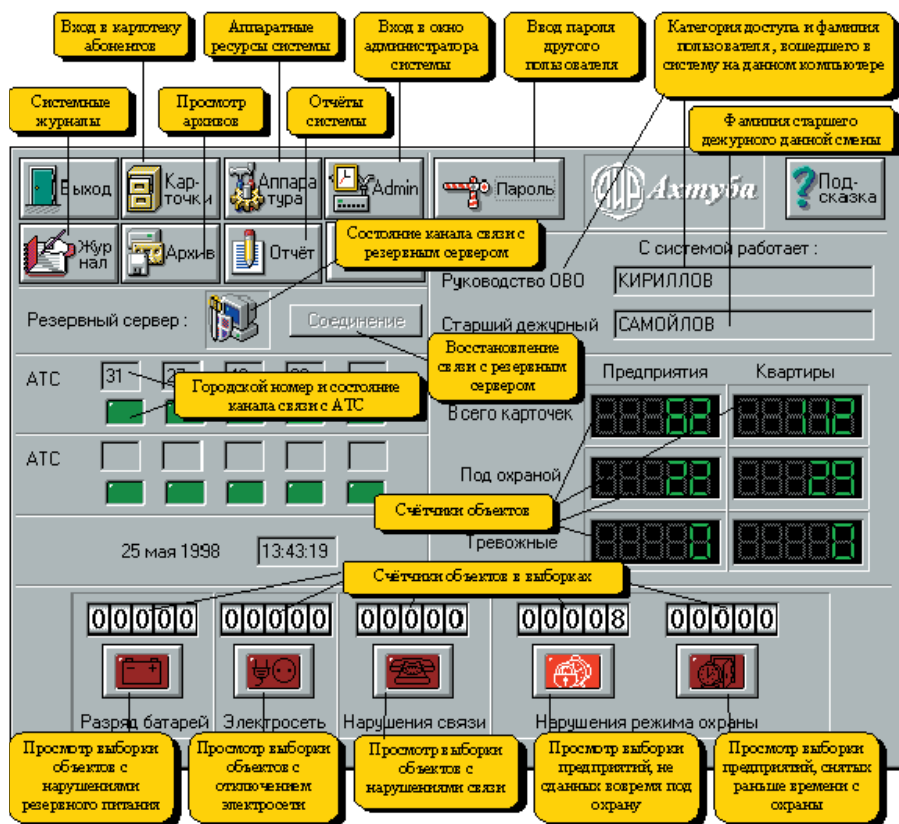


Рис. 2. Главное окно ПЦН АСПИ «Ахтуба»

концентратор позволяет осуществлять контроль 50 направлений (по занятым абонентским телефонным линиям связи). Кроме обмена информацией о состоянии объектов, аппаратура ретранслятора периодически сообщает на ПЦН данные о диагностике работоспособности отдельных узлов ретранслятора.

Ретранслятор выделенный представляет собой концентратор на 50 направлений, который ведет обмен информацией непосредственно с компьютерами ПЦН, а моноблок — это его модификация на 10 направлений, предназначенная для работы с ПЦН, состоящим только из одного компьютера. Ретранслятор выделенный и моноблок можно применять для охраны небольших предприятий и офисов. При необходимости они допускают наращивание дополнительными модулями вплоть до полной АСПИ «Ахтуба».

В целом аппаратура ретранслятора выполнена с

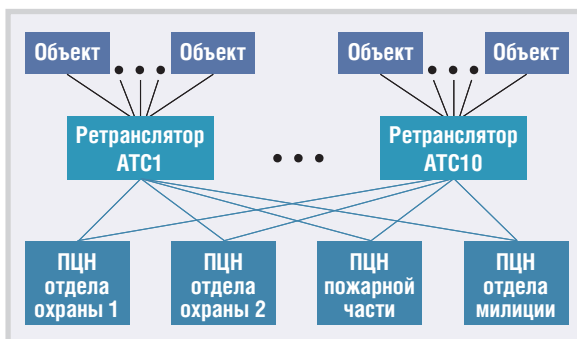


Рис. 3. Общая схема АСПИ «Ахтуба»

применением высоконадёжных устройств индустриального исполнения, предназначенных для работы в условиях без наблюдения, и представляет собой IBM PC совместимые контролле-

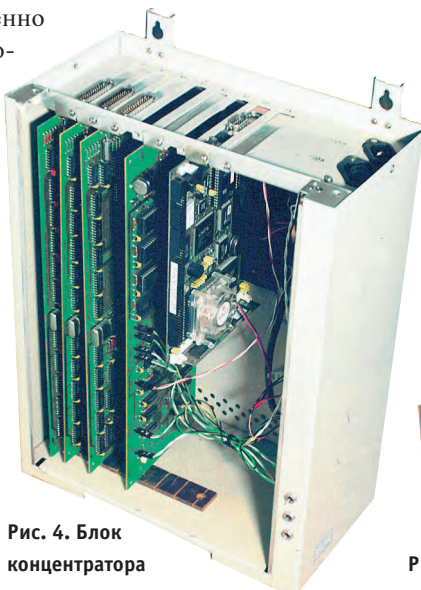


Рис. 4. Блок концентратора



Рис. 5. Источник электропитания

ры, объединённые локальной сетью. Мультиплексоры и концентраторы выполнены в металлических корпусах вертикального исполнения (рис. 4), в которых размещены:

- кросс-плата PC-6108 (Advantech), объединяющая внутренние модули;
- одноплатный промышленный компьютер PCA-6145B/L (Advantech);
- устройство вторичного электропитания от сети 220 В переменного тока NLP40 (Artesyn);
- устройство резервного электропитания от сети 36-72 В постоянного тока BXA40 (Artesyn);

Сетевой источник вторичного электропитания NLP40 и преобразователь постоянного напряжения BXA40 образуют резервированный источник электропитания (рис. 5), который при пропадании напряжения в сети 220 В переключается на внутреннюю сеть АТС с напряжением 36-72 В постоянного тока.

В качестве устройства электропитания для Hub локальной сети ретранслятора применен преобразователь BXA10 (Artesyn).

Тактико-технические характеристики АСПИ «Ахтуба» приведены в таблице 1.

Объектовое оборудование включает в себя абонентский фильтр и устройства оконечные объектовые (УОО), выполненные на микроконтроллерах. Фильтр абонентский (ФА) предназначен для устранения взаимного влияния каналов сигнализации и телефонного разговорного канала, функционирующих одновременно на одной линии. К одному ФА может быть подключено параллельно до 16 УОО, разнесённых друг от друга на значительные расстояния, каждое из которых контролирует несколько шлейфов охранной, пожарной и тревожной сигнализации, программируемых в любом сочетании на ПЦН. Для расширения тактики и экономической рациональности оборудования объекта системой охраны к настоящему времени используются 3 модификации устройств объектовых оконечных: 1-, 3- и 6-шлейфовые (рис. 6 и 7).

Тактико-технические характеристики устройств объектовых оконечных АСПИ «Ахтуба» приведены в таблице 2.

Таблица 1. Тактико-технические характеристики АСПИ «Ахтуба»

Количество объектов (УОО), охраняемых одним комплектом оборудования ПЦН, шт.	10–320000
Количество объектов (УОО), подключаемых к одному ретранслятору, шт.	10–32000
Количество объектов (УОО), подключаемых к одному концентратору, шт.	10–800
Количество автоматизированных рабочих мест в системе на ПЦН, шт.	1–16
Количество ПЦН, подключаемых к одному ретранслятору, шт.	1–4
Количество ретрансляторов, подключаемых к одному комплексу оборудования ПЦН, шт.	1–10
Количество АТС, по которым может быть распределена связанная волоконно-оптическими линиями аппаратура одного ретранслятора, шт.	1–40
Количество концентраторов в одном ретрансляторе, шт.	1–40
Количество телефонных линий/УОО, подключаемых к одному концентратору, шт.	10/160–250/800

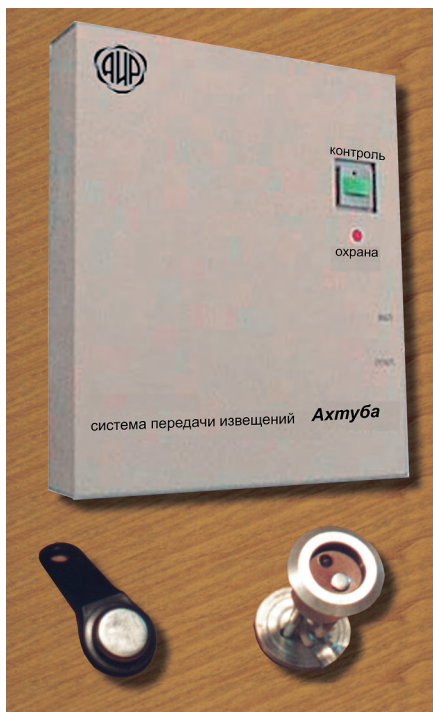


Рис. 6. Шестишлейфовое УОО

Тревожный шлейф УОО имеет светодиодный индикатор, отражающий факт нажатия тревожной кнопки и факт вывода тревожного сообщения на экран компьютера ПЦН.

Для автоматизированной постановки объекта под охрану или снятия объекта с охраны в системе используется электронное замковое устройство с индикатором подтверждения выполнения соответствующей операции. Каждый собственник охраняемого объекта получает уникальный электронный ключ Touch Memory или карточки proximity, по которым осуществляется идентификация поль-

зователя и санкционируется доступ к выполнению им операции постановки под охрану или снятия с охраны без личного присутствия на объекте. Индивидуальные коды ключей и карточек хранятся в базе данных ретранслятора и ПЦН, и в случае утери ключа или карточки с ПЦН дается запрет на их использование с выдачей сигнала тревоги в случае попытки нарушения этого запрета.

Программное обеспечение ПЦН

Программное обеспечение ПЦН выполнено в виде графической оболочки, работающей в операционной системе Windows, написано на С++ и позволяет:

- автоматически вести электронные журналы событий по каждому объекту и журнал тревог и нарушений связи с объектом (рис. 8);
- регистрировать в базах данных оперативную информацию:
 - о сбоях и отказах узлов системы с указанием места произошедшего события и предполагаемой неисправности;
 - об автоматических действиях системы по восстановлению сбойных узлов и утерянной информации;
 - о качестве связи по каждой телефонной линии и выдавать сообщения дежурному о телефонных линиях, качество связи по которым стало предельно низким;
 - о наличии и состоянии напряжений источников основного и резервного электропитания и выдавать сообщения дежурному о ненадежных источниках электропитания на охраняемых объектах;
- вести учёт срабатываний средств охранно-пожарной сигнализации по объектам за любой период времени;

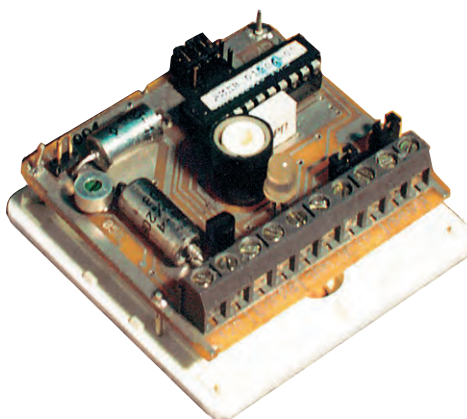


Рис. 7. Одношлейфовое УОО (вид без крышки корпуса)



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 панели, на DIN-рельс, а также установку 19" оборудования;
- удобный подвод и разделку кабелей;
- установку принадлежностей для термостатирования, вентиляции, контроля влажности.



Pentair
Enclosures

#71

Таблица 2. Тактико-технические характеристики УОО АСПИ «Ахтуба» и дополнительных устройств к ним

Прибор	У006ША	У003Ш	У001ША	У001Ш
Количество программируемых пожарных (п), охранных (о) или тревожных (т) шлейфов	6п/о +1т	1п+2о+1т	1о/т	1о/т
Напряжение электропитания прибора	~ 220 В	Внешнее 12 или 24 В	~ 220 В	Внешнее 12 В
Резервное электропитание	Встроенное на 24 часа	Внешнее	Встроенное на 6 часов	Внешнее
Контроль наличия основного электропитания и состояния резервного электропитания	Да	Да	Да	Нет
Функции самодиагностики и авторестарта	Да	Авторестарт	Авторестарт	Нет
Наличие энергонезависимой памяти тревог	Да	Да	Нет	Нет
Блокировка кнопки выключения электропитания при тревоге	Да	Нет	Нет	Нет
Электропитание извещателей по шлейфу	Через дополнительный блок	Да	Через дополнительный блок	Через дополнительный блок
Габаритные размеры (мм)	155×135×33	88×65×30	88×65×30	60×60×30
Потребляемая мощность (В А)	0,8	0,3	0,2	0,15

- производить анализ накопленной информации по различным параметрам.

Кроме того, управляющая программа содержит специальный графический редактор для рисования планов подъездных путей к объекту, поэтажных планов объектов с указанием мест размещения технических средств охраны и их характеристик (рис. 9).

В случае тревоги (несанкционированного проникновения на охраняемый объект посторонних лиц или возгорания на объекте) происходит фиксация времени произошедшего события. На монитор в сопровождении речевого сообщения выводятся номер и название объекта, тип события, план подъездных путей, подробные планы объекта с указанием местоположения и типа сработавших датчиков и другой постоянно поступающей информации об объекте. Таким образом дежурный

ПЦН имеет возможность в реальном масштабе времени наблюдать динамику развития событий, происходящих на охраняемом объекте, и правильно ориентировать группу задержания или работу пожарной команды.

Особенности системы

На сегодняшний день АСПИ «Ахтуба» является наиболее мощной автоматизированной системой передачи извещений по линиям городских телефонных сетей, что обусловлено следующими её особенностями:

- это первая полностью цифровая, компьютеризованная система, построенная на современной элементной базе с использованием узлов промышленных компьютеров, все операции управления, контроля, самодиагностики и восстановления в которой максимально автоматизированы;

- в системе впервые используется «горячее» резервирование наиболее важных узлов, за счет чего повышается надежность;
- разработана специальная система защиты от программных и аппаратных сбоев с автоматическим восстановлением работоспособности блоков системы и разрушенной информации в аварийных ситуациях;
- система ведет автоматический контроль состояния своих ресурсов и коллективного доступа к ним, выполняет автоматическое диагностирование и тестирование узлов в процессе работы, количество видов контролируемых системой в процессе работы параметров состояния аппаратуры — 38;
- автоматическая подстройка под изменяющееся качество телефонных линий связи обеспечивает надежную защиту от ложных срабатываний, а применение специальных протоколов обмена и кодирования передаваемых сообщений повышает защищенность системы от возможности замены злоумышленниками рабочих узлов на имитаторы;
- автоматически регистрируется время прибытия группы задержания на тревожный объект (квартиру) по индивидуальному электронному ключу группы;
- используются как медные, так и волоконно-оптические и радиорелейные линии связи;
- система выводит голосовые сообщения, напоминания и подсказки при обнаружении аварийных ситуаций, нарушении регламентов обслуживания её блоков или технологии работы с ней.

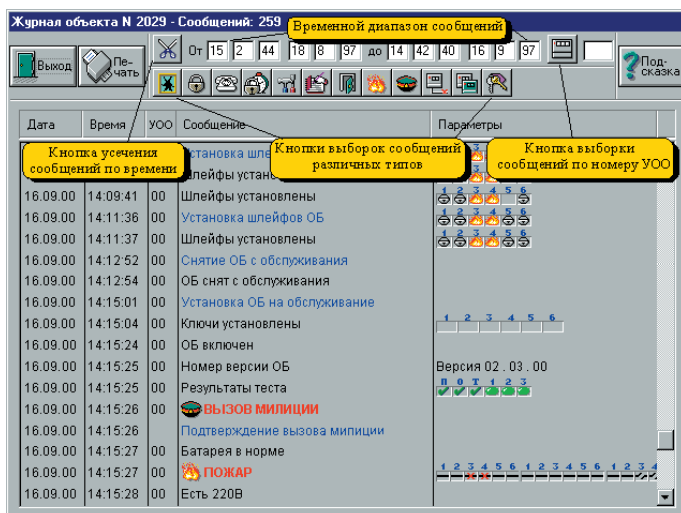


Рис. 8. Журнал объекта

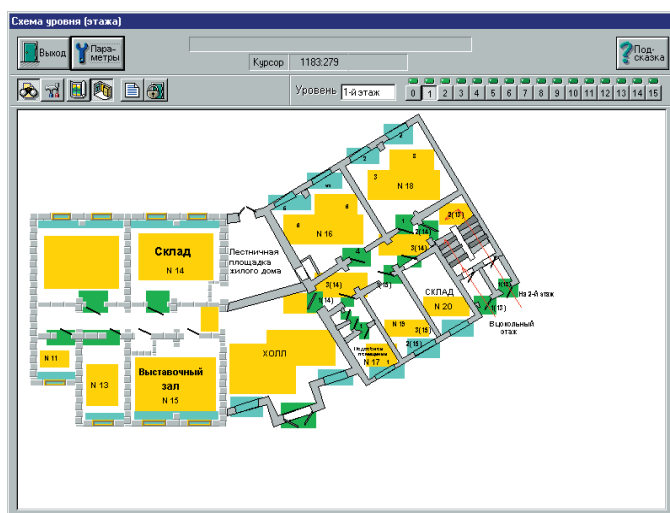


Рис. 9. План объекта

ЧЁТКО БЕЗОПАСНО ЯСНО

- Практически отсутствует паразитное электромагнитное излучение
- Устойчивость к ударам и вибрациям
- Широкий температурный диапазон от -45° до +65°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)



ProSoft
ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ
10 лет

Москва:
Тел.: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640;
www.prosoft.ru • E-mail: root@prosoft.ru
Для писем: 117313, Москва, а/я 81;

С.-Петербург: (812) 325-3790, 325-3791
Екатеринбург: (3432) 75-1871, 49-3459;

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ:

Алма-Ата: ТНС-Интек (3272) 40-3928/5575 • Воронеж: Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • Днепродзержинск: RTS (056) 770-0400, 250-3955, 235-2574 www.rts.dp.ua • Ереван: МШАК (3741) 27-6991/4070 www.mshak.am • Казань: Шатл (8432) 38-1600 • Кемерово: Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888 • Киев: Логикон (044) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua • Красноярск: ТоксСофт-Сибирь (3912) 21-6014, 21-6047 • Миасс: Интех (35135) 27-905, 23-933, 28-764 • Минск: Элтикон (+375-17) 263-3560/5191 www.eliticon.com • 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: Рэйд-Квадрат (3422) 19-5190/5191 • Рига: MERS (+371) 924-3271; 780-1100 www.mers.lv • Рязань: Системы и комплексы (0912) 24-1182, 75-7920 • Самара: Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 www.binar-ltd.ru • Саратов: Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • Таганрог: Квинт (86344) 69-256/224, 63-431 • Усть-Каменогорск: Техник-Трейд (3232) 25-4064/3251 http://technik.ugk.kz • Уфа: Интек (3472) 37-2120 www.intek.ufanet.ru • Челябинск: ИСК (3512) 35-5440, 62-6464 • Ярославль: Спектр-Трейд (0852) 21-0363/4914 http://spectrtrade.yaroslavl.ru

#151



15 – 18 МАЯ

Санкт-Петербург, Выставочный комплекс в Гавани

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА

Региональные и муниципальные информационные системы. НИТ в бизнесе, науке и образовании.

ИНВА

Бухгалтерский учет, аудит, управление проектами, лизинг, страховая и оффшорная деятельность.

АИС

Управление предприятием. Автоматизированные и информационные системы предприятий.

АСУ ТП

Автоматизированные системы управления технологическими процессами. САПР. Компьютеризированная продукция предприятий.

2001



UltralogikTM

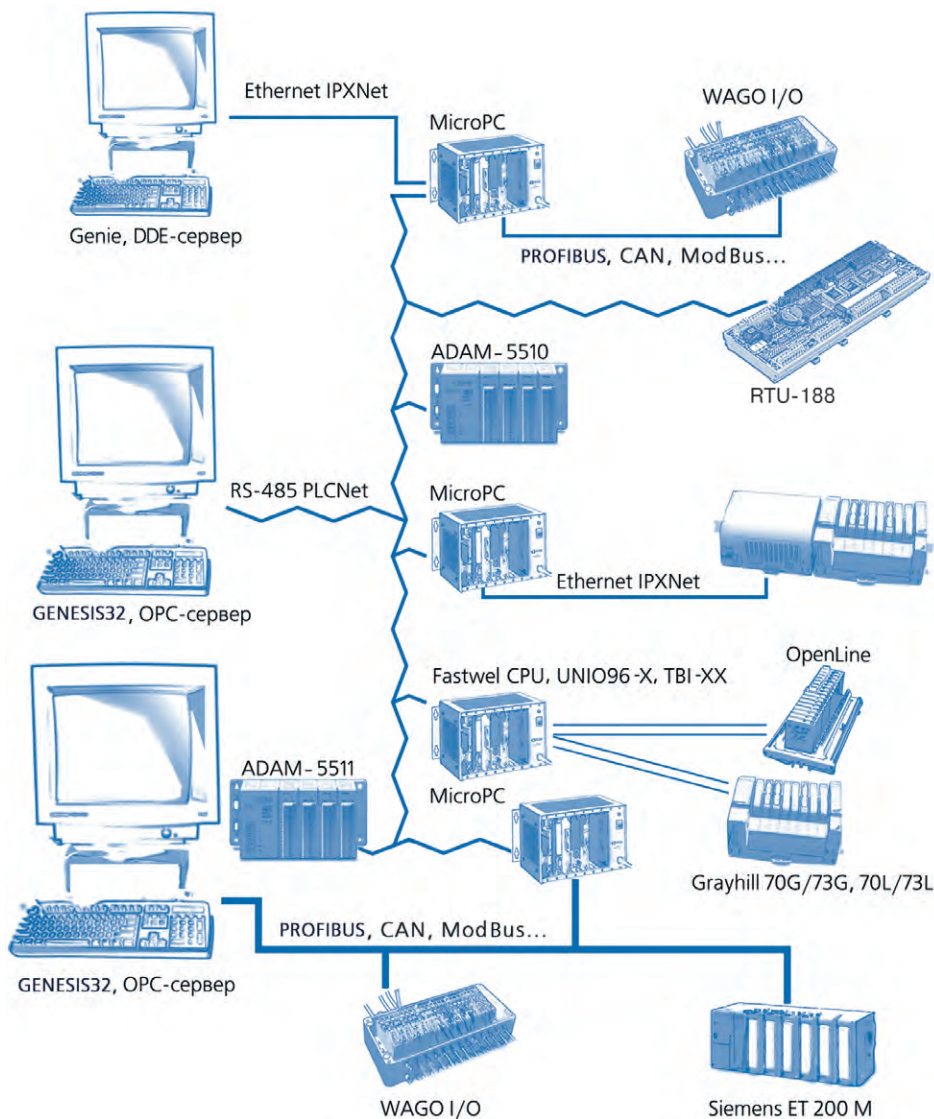
Н О В А Я

В Е Р С И Я С И С Т Е М Ы

v. 1.03

IEC 61131

Универсальная система программирования распределенных систем сбора данных и управления на базе компьютеров серии MicroPCTM, контроллеров ADAM-5510 и других IBM PC совместимых контроллеров в стандарте МЭК 61131.3 (язык функциональных блок-диаграмм)



В комплект поставки Ultralogik v. 1.03 входят

- Единый дистрибутив для всех ключей, доступен через Internet
- Библиотеки для всех модулей ввода-вывода MicroPCTM и ADAM-5510
- Библиотеки алгоритмов сбора данных и управления
- Средства поддержки сетей Arcnet и Ethernet (протокол IPX) и многоточечных сетей на базе RS-485
- Поддержка сетевых контроллеров fieldbus фирмы Hilscher
- OPC-сервер для современных SCADA-систем (бесплатен для пользователей GENESIS32)
- Отладчик-симулятор с осциллографированием переменных
- DDE-сервер для связи с пакетами SCADA для Windows 95
- Возможность подключения функций на языке Си, Ассемблер, Паскаль
- Встроенная возможность создания драйверов для модулей ввода-вывода оригинальной разработки
- **Бесплатное обновление всех ранее приобретенных версий до версии 1.03**
- **OPC-сервер для сети PLC Net**
- **Демо-версия по адресу: <ftp://ftp.prosoft.ru/pub/software/ultralogik> или почтой по запросу**

ProSoft

ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

10 лет

Москва: Телефон: (095) 234-0636 (доб. 210 – отдел поставок; доб. 203 – техн. поддержка) • Факс: (095) 234-0640
• Для писем: 117313, Москва, а/я 81 • Web: www.prosoft.ru • E-mail: root@prosoft.ru
Санкт-Петербург: Телефон: (812) 325-3790, Факс: (812) 325-3791
Екатеринбург: (3432) 75-1871, 49-3459 • Web: www.prosoft.ural.ru

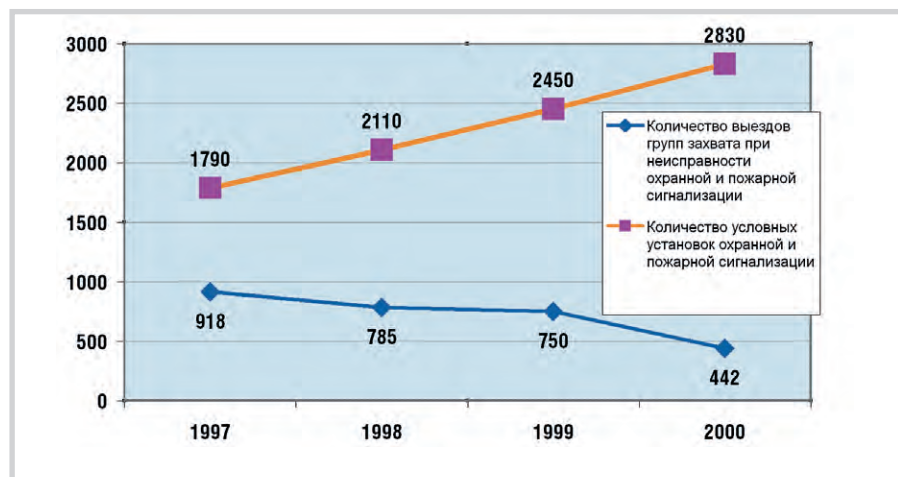


Рис. 10. Сокращение количества выездов при неисправности охранно-пожарной сигнализации по мере переключения на АСПИ «Ахтуба»

Направления совершенствования системы

Элементы и узлы АСПИ «Ахтуба» постоянно совершенствуются. В настоящее время разработаны и проходят опытную эксплуатацию

- программно-аппаратные средства для работы в стандарте G703;
- двухшлейфовый адаптер, устанавливаемый между шлейфами УОО и токопотребляющими извещателями, позволяющий запитывать по шлейфам от внешнего источника электропитания 24 В извещатели с номиналом питающего напряжения 24 В и 12 В;
- блок оповещения с возможностью подключения светового и звукового оповещателей;
- мультиплексор линий, позволяющий увеличить количество подключаемых к концентратору абонентских телефонных линий до 250;
- трёхшлейфовый приёмно-контрольный прибор с отдельным шлейфом тревожной сигнализации и возмож-

ностью подключения к двум шлейфам токопотребляющих извещателей, запитанных по шлейфу от внешнего или встроенного источника электропитания;

- моноблочный ретранслятор (от 10 до 160 УОО) для охраны небольших предприятий и офисов внутренними силами или силами вневедомственной охраны МВД РФ (при необходимости моноблок может наращиваться до полномасштабной АСПИ «Ахтуба»);
- прорабатываются вопросы по включению в состав системы радиоканала.

Экономическая эффективность и надёжность системы

В качестве показателей экономической эффективности АСПИ «Ахтуба» можно привести более низкую стоимость часа охраны и более короткие сроки окупаемости системы по сравнению с аналогами.

Основным преимуществом является экономия фонда заработной платы: обслуживание АСПИ производит лично дежурный (его помощник). Для обслуживания, например, СПИ «Фобос» необходимо 12 дежурных пульта управления.

Сравнивая СПИ «Ахтуба» с широко распространённой СПИ «Фобос» аналогичной ёмкости, можно сказать, что при переводе 800 номеров на АСПИ «Ахтуба» затраты только на содержание личного состава снизятся на 315465 рублей в год, а ежегодная экономия на аренде телефонных линий и прямых проводов составит до 296 тысяч рублей. При этом введение системы передачи извещений «Ахтуба» окупится менее чем за 6 месяцев.

Показателем, во многом определяющим эффективность системы, является её надёжность. Надёжность АСПИ «Ахтуба» иллюстрирует рис. 10, на котором отражено сокращение количества неисправностей по мере развёртывания этой системы и увеличения числа переключённых на неё с СПИ «Нева-10М» объектов (условных установок охранной и пожарной сигнализации).

Высокую надёжность АСПИ «Ахтуба» отражает и гистограмма соотношения количества выездов групп задержания при неисправностях телефонных линий на одном из объектов за 2000 год (рис. 11).

Области применения

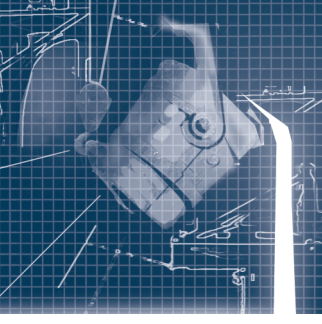
В настоящее время в нескольких регионах России эксплуатируется более 25 систем АСПИ «Ахтуба» разной конфигурации. По нашему мнению, будущее — за системами подобного класса, поскольку они базируются на концепции открытой архитектуры и комплексного решения всех вопросов безопасности на основе технологии автоматизированного объекта, а программное управление и двухсторонний цифровой обмен позволяют быстро адаптировать их к разным областям применения.

Параллельно с решением задач охраны или независимо от них система «Ахтуба» может быть использована на промышленных предприятиях и в муниципальных хозяйствах для контроля граничных условий и параметров технологических процессов, для мониторинга или управления с выводом информационных и аварийных сообщений. ●

Авторы — сотрудники НТЦ «АИР» и Воронежского института МВД РФ
Телефоны: (8443) 39-3812, 39-3871



Рис. 11. Соотношение количества неисправностей телефонных линий в СПИ «Нева-10М» и АСПИ «Ахтуба»



Система контроля технологии и управления скоростными режимами прокатного стана

Роман Федоряк, Константин Лейковский, Алексей Светличный

Статья посвящена вопросу создания АСУ скоростными режимами прокатки на обжимном стане Донецкого металлургического завода. Описывается технология прокатки и связанные с ней особенности создаваемой системы. Определенное внимание уделено созданию локальной вычислительной сети в условиях сильных электромагнитных помех. Подробно рассматриваются структура, аппаратное и программное обеспечение системы.

Введение

Обжимные прокатные станы — блюминги и слябинги, предназначенные для производства заготовок из слитков стали, — исторически считаются неудобными для автоматизации объектами. Причиной этого является сама технология реверсивной прокатки, заключающаяся в том, что заготовка многократно проходит сквозь прокатные валки вперед и назад, причем при каждом проходе изменяется раствор валков, многократно производится передача металла из калибра в калибр и выполняются повороты заготовки на 90 градусов (кантовки). Из-за большого количества механизмов, участвующих в процессе прокатки, нестабильности состояния металла по температуре, форме слитка, наличию окалины процесс прокатки даже двух следующих друг за другом слитков может отличаться, особенно при первых проходах (пропусках) через прокатные валки.

В 60-70 годах прошлого века предпринимались попытки создания блюминга-автомата на базе управляющих вычислительных машин семейства СМ, однако все они закончились безуспешно, несмотря на большие затраты на аппаратные средства и разработку, в которой были задействованы мощные отраслевые институты. Проблема усугублялась тяжелыми условиями эксплуатации средств вычислительной техники (запылённость, высокие

температуры, мощные электромагнитные поля) и отсутствием надёжных датчиков. Там, где системы автоматического управления всё же вводились в работу (например, на третьем блюминге Криворожского металлургического комбината), срок их эксплуатации был очень недолгим: производительность мощного прокатного стана, стоящего в начале технологической цепочки, при автоматическом управлении оказывалась ниже, чем при ручном управлении опытным оператором.

Затем обжимным станам совсем перестали уделять внимание, считая, что они будут полностью ликвидированы после широкого внедрения устройств непрерывной заготовки стали. Реалии экономической ситуации, однако, оказались таковыми, что на сегодняшний день (по крайней мере на Украине) большая часть производимой прокатной продукции в черной металлургии начинает свой путь в блюмингах и слябингах. Хозяевам металлургических предприятий и инженерно-техническому персоналу волей-неволей пришлось задуматься об обеспечении надёжной работы обжимных станов, производительность которых достигает до 1000 тонн в час.

Наряду с мероприятиями по реконструкции механических узлов и электрооборудования снова стала актуальной проблема автоматизации. Но, в отличие от событий 40-летней давности,

теперь не ставится задача заменить оператора. Сегодня необходимо контролировать ход технологического процесса, предотвратить ошибки персонала, приводящие к перегрузкам и поломкам оборудования, а также обеспечить оптимальные энергосиловые параметры процесса прокатки. К системе автоматизации обжимного стана предъявляются жёсткие, зачастую противоречивые требования: она должна быть надёжной, обеспечивать круглосуточную работу в тяжелых условиях эксплуатации в течение длительного периода между капитальными ремонтами, быть удобной в эксплуатации и... недорогой. Вот такую задачу пришлось решать в короткий (1 год) срок сотрудникам Донецкого научно-производственного общества ДОНИКС и специалистам обжимного цеха Донецкого металлургического завода (ИСТИЛ-ДМЗ).

Объект управления

Обжимный стан 950/900 Донецкого металлургического завода содержит две реверсивные прокатные клетки: клеть 950 (рис. 1) и клеть 900 (рис. 2). На клетях 950 из слитков массой от 5 до 9 тонн прокатывают заготовку размером сечения от 148×208 мм до 255×295 мм, из которой на клетях 900 получают конечную продукцию, имеющую в сечении форму квадрата со стороной от 128 до 180 мм или круга диаметром от 80 до 220 мм.

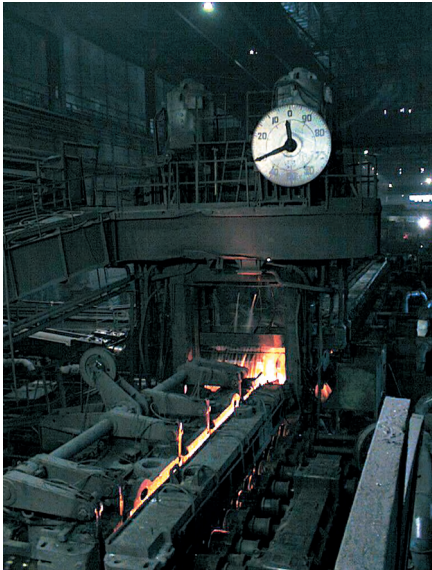


Рис. 1. Клеть 950

Валки клетки 950 приводятся в движение двумя двухъякорными электродвигателями постоянного тока, мощность каждого из которых составляет 5400 кВт (рис. 3). Валки клетки 900 приводятся в движение через шестерённый редуктор одним электродвигателем. На клетях 950 используется индивидуальный привод валков, а на клетях 900 — групповой. Максимальная скорость привода клетки 950 составляет 110 оборотов в минуту, что выше, чем на блюмингах 1100-1250, где максимальная скорость не превышает 80-90 об./мин. Таким образом, клеть 950 имеет мощный высокоскоростной привод, обеспечивающий высокую производительность стана. Однако здесь есть и негативные стороны. При высоких скоростях захвата и прокатки металла имеют место пробуксовки раскатов в валках, при которых в линиях привода возникают высокие динамические моменты, максимальное значение которых может в 3-5 раз превысить нормальные моменты прокатки. Результатом таких пробуксовок является накопление усталостных явлений в механических узлах и, в конечном итоге, поломки лопаток шпинделей, валков и другого оборудования [1]. Для предотвращения таких ситуаций в приводе клетки 950 использовалась простая жёстко запрограммированная система управления скоростными режимами главного привода, ограничивающая скорости захвата и прокатки на допустимых уровнях независимо от действий оператора. Система была выполнена на базе однокристалльной микроЭВМ и к моменту начала разработки устарела и морально, и физически. Кроме то-



Рис. 2. Клеть 900

го, широкий ассортимент прокатываемого металла требовал гибкости в назначении скоростей прокатки, а применение жёсткого алгоритма снижало производственные возможности стана.

Таким образом, основной задачей при разработке системы автоматизации обжимного стана являлась замена жёстко запрограммированной системы управления скоростными режимами, расширение контрольных функций по соблюдению технологии прокатки (режима обжатий), а также своевременное выявление пробуксовок металла в валках и предотвращение их развития. Одновременно с этим была поставлена задача создания постоянно действующей системы регистрации параметров работы оборудования, которая в случае аварий могла бы предоставить информацию о предистории развития аварийного процесса для оперативного выявления и устранения причин его возникновения.

Основное оборудование должно было быть размещено в машинном зале рядом с тирсторными преобразователями, от которых питаются прокатные двигатели, а на расстоянии от 70 до 300 метров должны были быть размещены станции операторов и дежурных по машинному залу. Все протяженные коммуникационные линии оказывались в зоне действия мощных электромагнитных и импульс-

ных помех, что усложняло обмен данными между узлами комплекса.

Функции АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Основным назначением разрабатываемой автоматизированной системы являлось повышение эксплуатационной надёжности оборудования прокатных клетей 950 и 900 за счет строгого соблюдения технологии прокатки и предотвращения возникновения и развития неустойчивых и аварийных режимов.

В соответствии с поставленной задачей система управления скоростными режимами должна обеспечивать:

- формирование сигнала задания на скорость приводов верхнего и нижнего валков клетки 950 и сигнала задания на скорость привода клетки 900;
- плавный выбор зазоров в механической передаче за счет формирования нелинейного сигнала задания на разгон и торможение электроприводов;
- изменяемые в процессе прокатки одного слитка значения ускорения и замедления, необходимые для минимизации времени цикла при одновременном предотвращении пробуксовок;
- формирование сигналов ограничения задания на скорость привода;
- разделение режимов захвата/прокатки металла;
- контроль соблюдения режима обжатий по раствору валков и схемы прокатки по перемещению металла в калибрах;
- контроль рассогласования токов и скоростей приводов верхнего и нижнего валков и коррекцию сигналов задания при возникновении таких рассогласований;
- отслеживание предельных значений обжатий и запрет на работу оборудования при грубых ошибках оператора

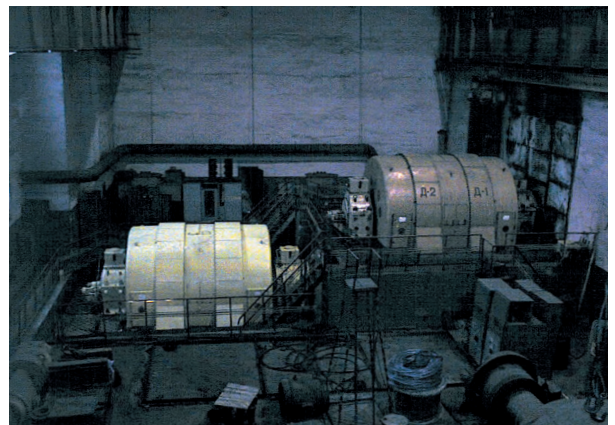


Рис. 3. Двигатели клетки 950

ров с выдачей соответствующих сообщений;

- индикацию режимов работы главных приводов и выдачу сообщений дежурному по машинному залу и оператору;
- протоколирование событий, накопление статистических данных.

Подсистема контроля аварийных режимов должна функционировать автономно от системы регулирования и обеспечивать постоянную регистрацию параметров работы приводов и переключений в системе управления для сохранения предыстории развития аварийных процессов.

АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМЫ

Исходя из особенностей объекта автоматизации и функций системы, в качестве аппаратной базы были выбраны IBM PC совместимые промышленные контроллеры. Их достоинствами являются открытость архитектуры, удобство построения вычислительной сети, возможность применения гибких разветвленных алгоритмов, удобство визуализации и протоколирования данных, большие объёмы доступного программного обеспечения (ПО).

В качестве операционной системы (ОС) была выбрана операционная система реального времени (ОС РВ) QNX. Так как в функции системы входило управление быстротекущим процессом изменения скорости приводов при одновременном анализе большого количества технологических параметров и протоколирование событий, то только использование ОС с заданным временем отклика могло обеспечить нормальную работу.

Аппаратная часть системы собрана из комплектующих ведущих производителей IBM PC совместимых промышленных устройств. Структурная схема части системы, относящейся к клетке 950, представлена на рис. 4, система управления клетью 900 имеет аналогичную схему.

На втором этаже машинного зала в непосредственной близости от систем регулирования и силового оборудования управления электродвигателями клеток 950 и 900 установлены шкафы управляющих ЭВМ (рис. 5 и 6), в которых находятся:

- управляющая ЭВМ на базе промышленной рабочей станции AWS-842TB фирмы Advantech, в состав которой вошли процессорная плата Advan-

tech PCA-6168 с процессором Celeron-466, оперативной памятью SDRAM объёмом 16 Мбайт и твердотельным диском DiskOnChip фирмы M-Systems ёмкостью 32Мбайт, платы сбора и выдачи информации 5710-1, 5600, 5300 фирмы Octagon Systems; сетевой адаптер Ethernet на шине PCI;

- модули гальванической развязки Analog Devices серии 5B, Advantech ADAM-3014, Grayhill серии 70G на стандартных терминальных панелях;
- блоки питания с номиналами выходных напряжений +5, +12, +24 В;
- источник бесперебойного питания APC Smart-UPS (700 В·А);
- модули собственной разработки и изготовления: модуль опроса селесинного командоаппарата оператора поста управления (на базе однокристальной микроЭВМ ATMEL), модули гальванической изоляции сигналов импульсных датчиков скорости, модуль опроса положения линеек манипуляторов (на базе кодовых датчиков Megatron);
- регистратор аварийных процессов Recon.

На первом этаже машинного зала расположен пост дежурного по машин-

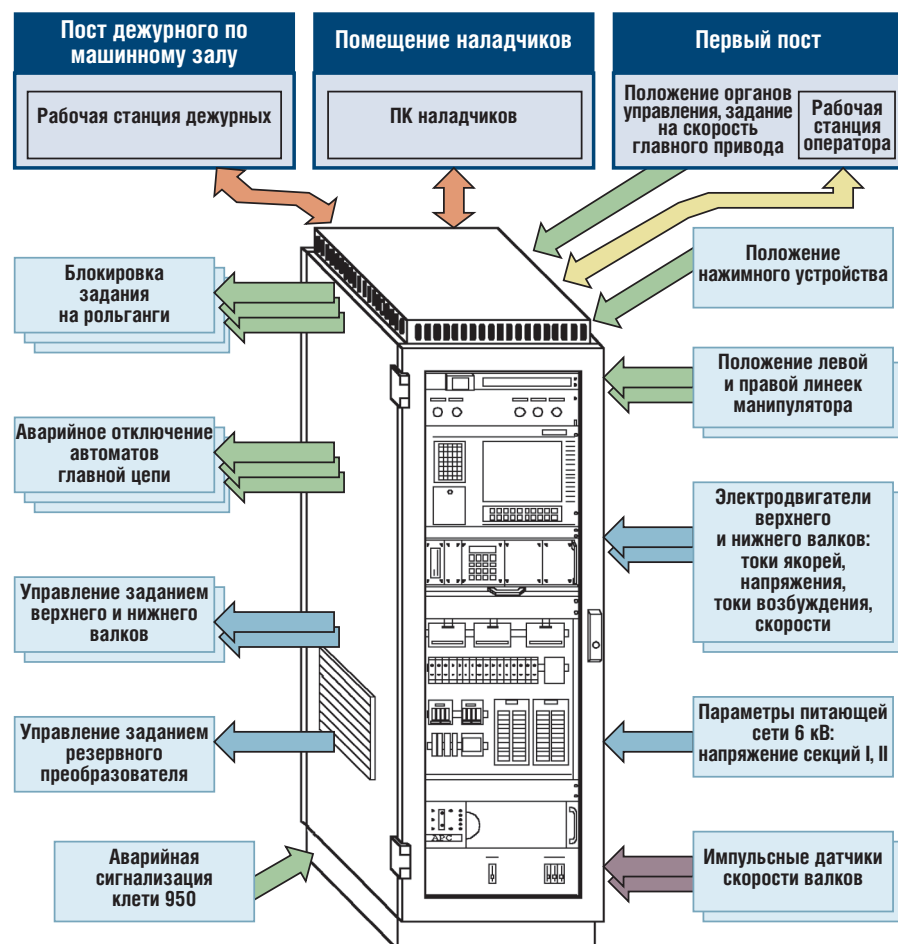


Belden

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

#331



Условные обозначения:

- аналоговые сигналы
- дискретные сигналы
- число-импульсные сигналы
- Ethernet 10Base-T (витая пара)
- Ethernet 10Base-5 (толстый коаксиал)

Рис. 4. Структурная схема системы управления клетью 950

ному залу, в котором находится рабочая станция дежурных. Она собрана в защищенном от попадания пыли шкафу с принудительной вентиляцией, в котором размещены монитор 17" и шасси промышленного компьютера Advantech IPC-6806S, укомплектованное

- процессорной платой Advantech PCA-6145B половинного размера на 486 процессоре с интерфейсами VGA, Ethernet;
- платой Advantech PCL-843 контроллера сети Ethernet;
- накопителем на жестком диске ёмкостью 10 Гбайт.

Назначение рабочей станции дежурных — визуализация режимов работы главных приводов клеток в реальном масштабе времени, сбор и хранение протоколов переключений и аварийных событий, составление и редактирование скоростных и технологических таблиц, просмотр суточных отчетов,



Рис. 5. Шкаф управляющей ЭВМ

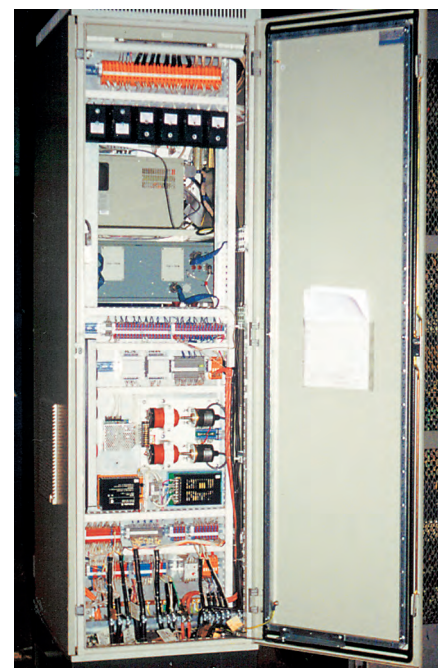


Рис. 6. Шкаф управляющей ЭВМ (вид сзади)

накопление статистики, квитирование аварийных событий. Внешний вид станции дежурных показан на рис. 7.

Непосредственно на линии стана, на посту управления клетью 950 установлена рабочая станция оператора. Она собрана на основе пыленепроницаемой консоли управления со встроенным 17" монитором, контроллером клавиатуры со встроенными и выносными кнопками оригинального исполнения и промышленного компьютера (IPC-6806, PCA-6145B, адаптер сети Ethernet Octagon 5500). Внешний вид рабочей станции оператора первого поста приведен на рис. 8. Эта станция предназначена для визуализации основных параметров процесса прокатки, выбора режимов обжатия.

Также на линии стана, на посту управления клетью 900 установлен индикатор основных параметров режимов прокатки на базе вакуумно-флуоресцентного дисплея IEE серии 3602, свя-



Рис. 7. Рабочая станция дежурных по машинному залу



Рис. 8. Рабочая станция оператора первого поста клетки 950

занного с управляющей ЭВМ клетки 900 интерфейсом RS-485.

В помещении наладчиков установлен офисный ПК, имеющий адаптер связи с регистраторами аварийных процессов Reson клеток 950 и 900 через COM-порт, а также плату сети Ethernet для связи с системой. Благодаря архитектуре ОС РВ QNX и конфигурации сети ПК наладчиков имеет «прозрачный» доступ ко всем узлам сети, что облегчило и значительно ускорило процесс отладки ПО системы.

Локальная вычислительная сеть

Одной из функций создаваемой системы является индикация параметров

работы приводов клеток в реальном масштабе времени и выдача сообщений об аварийных ситуациях. При индикации работы приводов мы имеем дело с быстротекущими переходными процессами в электроприводе. Кроме того, количество индицируемых параметров работы достигает пятидесяти. Удалённость же операторских станций от основных источников информации — управляющих ЭВМ клеток, а также необходимость прокладки коммуникационных кабелей в непосредственной близости от источников мощных помех — силового электрооборудования машинного зала — усложняют задачу построения коммуникационной системы. Пожалуй, самым надежным и недорогим средством коммуникации в этих условиях являлась бы сеть на основе интерфейса RS-485 или RS-422. Но, к сожалению, пропускная способность такой сети не превышала бы 9600–19200 бит в секунду, что совершенно недостаточно для индикации параметров работы клеток в реальном времени. Поэтому было принято решение использовать сеть Ethernet, в которой самые ответственные сегменты выполнить на толстом коаксиале (10Base-5).

При создании сети использованы устройства фирмы Hirschmann в индустриальном исполнении, а именно трансиверы KTDE-N, с помощью которых осуществляется преобразование (переход) от толстого коаксиала к интерфейсу AUI. В нашем случае решающим фактором при выборе типа трансиверов являлась необходимость их установки непосредственно на посту операторов, вне защитной оболочки. Поэтому мы использовали трансиверы индустриального исполнения. Структурная схема созданной локальной вычислительной сети приведена на рис. 9.

Программное обеспечение

Программное обеспечение реализует все описанные функции системы, имеет средства для организации требуемых процессов сбора и обработки данных, позволяющие выполнять в реальном масштабе времени все автоматизированные функции во всех регламентированных режимах работы системы.

Программное управление построено в соответствии со следующими принципами:

- многозадачность (одновременное выполнение нескольких задач);

Источники бесперебойного питания для монтажа в 19" стойки

APC
AMERICAN POWER CONVERSION

Серии Smart-UPS RM и RM XL

ИБП Smart-UPS построены по архитектуре Line-interactive и предназначены для защиты сетей питания оборудования, устанавливаемого в 19" стойки. Серия XL имеет увеличенное время работы от батарей.



ProSoft
ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ
10 лет

Москва: Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 — отдел поставок;
доб. 203 — техн. поддержка
Факс: (095) 234-0640
Для писем: 117313, Москва, а/я 81
Web: <http://www.prosoft.ru>
E-mail: root@prosoft.ru

С.-Петербург: (812) 325-3790
Екатеринбург: (3432) 75-1871

Основные технические данные

- ▶ **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.



ProtectNet™ — сетевые фильтры линий передачи данных для комплексной защиты сетей и автономных ПК

Всплески напряжения в линиях передачи данных могут вызывать повреждения оборудования, даже защищенного ИБП, так как для прохождения опасных импульсов в систему часто остаётся «чёрный ход», например, телефонная линия при подключении через модем. Модели серии ProtectNet обеспечивают грозозащиту и защиту от скачков напряжения для телефонных линий, линий передачи данных и сетевых разъёмов типа Thinnet 10Base-2, а также защиту Ethernet 10Base-T, Token Ring UTP, последовательных портов RS-232 и телефонных модемных разъёмов RJ-11 / RJ-45.

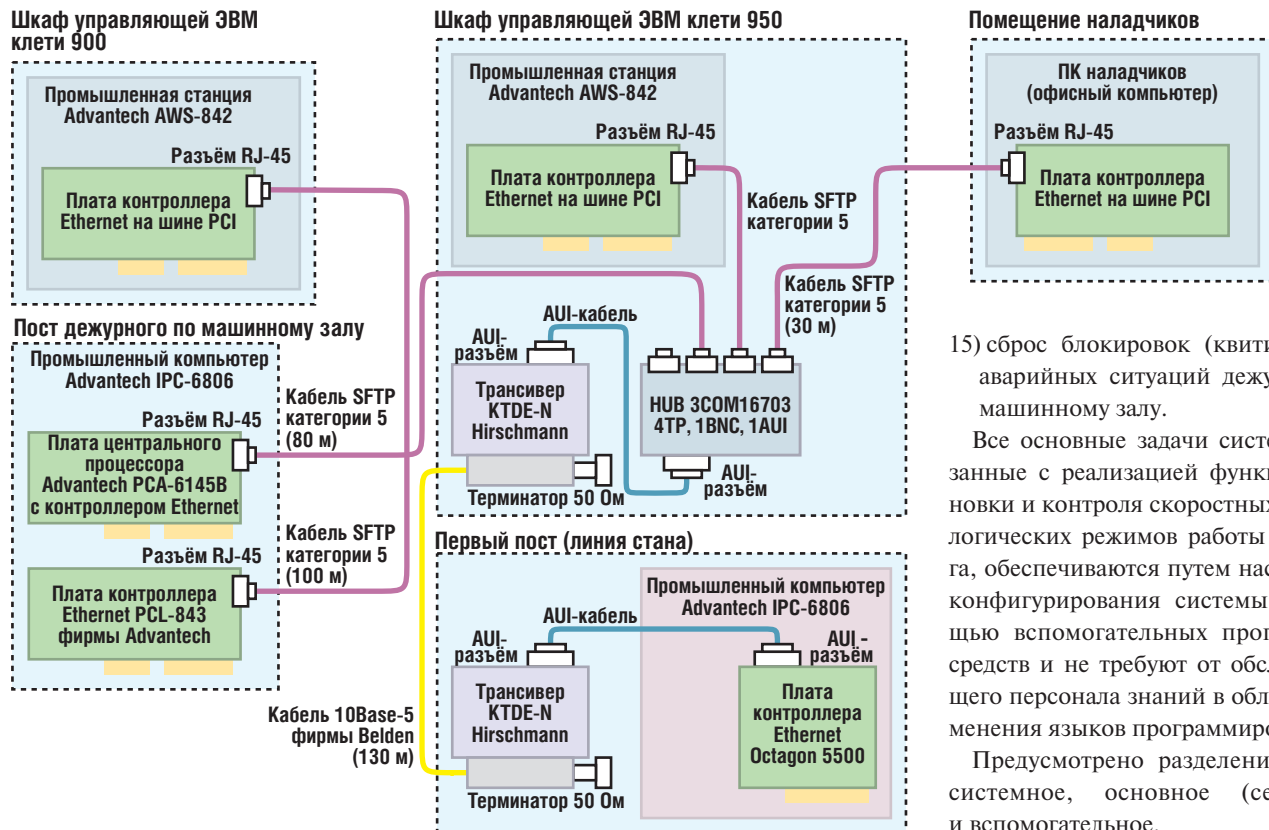


Рис. 9. Структурная схема локальной вычислительной сети

- иерархичность ПО (различные приоритеты для программ разных уровней);
- открытость (возможность модификации и расширения);
- гибкость (возможность быстрой перенастройки программ управления и внесения изменений в технологические базы данных);
- надёжность (соответствие заданному алгоритму работы, отсутствие ложных действий).

К основным задачам ПО системы относятся:

- 1) опрос состояния аналоговых и дискретных датчиков объекта управления;
- 2) цифровая обработка аналоговых сигналов, контроль достоверности сигналов, привязка к физическим величинам;
- 3) определение параметров, непосредственное измерение которых невозможно, по измеряемым параметрам на основе «наблюдателя состояния»;
- 4) контроль отклонения сигналов за заданные границы (уставки) с выдачей сообщений оперативному персоналу;
- 5) пуск регистратора аварийных процессов в случае аварийных и предаварийных ситуаций с выдачей оперативному персоналу соответствующего сообщения;

- 6) расчет управляющих воздействий для рабочей и резервной систем управления электроприводом с реализацией нелинейного задатчика интенсивности;
- 7) анализ состояния силовой схемы электроприводов с автоматическим переключением на резерв;
- 8) ограничения скоростных режимов работы клеток блюминга;
- 9) контроль за соблюдением технологии операторами клетки 950 с необходимыми блокировками;
- 10) технологическая сигнализация положения органов управления;
- 11) введение протокола работы системы (информация об аварийных ситуациях, изменении параметров положения органов управления, о работе защит и технических средств комплекса и т. д.) с последующей архивацией;
- 12) отображение в режиме реального времени выбранных параметров электроприводов;
- 13) оперативное изменение параметров настройки системы с блокировками «от дурака» и контролем доступа;
- 14) оперативный ввод и изменение схем скоростных и технологических режимов прокатки в виде таблиц с помощью специального редактора, с контролем доступа;

15) сброс блокировок (квитирование) аварийных ситуаций дежурным по машинному залу.

Все основные задачи системы, связанные с реализацией функций установки и контроля скоростных и технологических режимов работы блюминга, обеспечиваются путем настройки и конфигурирования системы с помощью вспомогательных программных средств и не требуют от обслуживающего персонала знаний в области применения языков программирования.

Предусмотрено разделение ПО на системное, основное (сервисное) и вспомогательное.

Несколько слов о том, почему в качестве базовой ОС выбрана именно QNX [2]. Нами рассматривался вариант построения системы на базе MS-DOS (вопрос об использовании ещё каких-либо ОС не рассматривался вообще). Но при работе в MS-DOS было бы необходимо реализовать многозадачность, графический интерфейс пользователя, коммуникационные модули, и все это пришлось бы писать самим либо брать готовые библиотеки от самых различных производителей и приспособлять для конкретных задач. Полная совместимость друг с другом библиотек различных фирм вызывала сомнение, и степень надёжности готовой системы вряд ли была бы высокой. Между тем объект автоматизации — обжимный стан — очень сложная и дорогая система, и надёжность ПО просто обязана соответствовать жесточайшим требованиям. Кроме того, поставленные заказчиком сроки вызвали сомнения в возможности реализации такого проекта на базе MS-DOS. Использование же QNX в этом проекте сразу сняло ряд проблем: программист не задумывается о реализации передачи информации по сети — ОС это делает сама, он не занимается разработкой средств графического интерфейса — просто берет готовый (Photon 1.14), многозадачность — одна из основных характеристик QNX, а надёжность и живучесть QNX подтверждаются

множеством лестных отзывов специалистов. Программирование в QNX велось на языке WATCOM C/C++. ПО реализовано на двух уровнях управления:

- уровень управляющих ЭВМ;
- уровень рабочих станций (операторских и инженерных).

Основное ПО включает в себя:

- главную управляющую программу «Blum_950(900)», реализующую все основные функции ПО системы; данные программы выполняются в управляющих ЭВМ клетей прокатного стана и могут функционировать вне зависимости от состояния операторских станций и консолей визуализации;
- программу визуализации работы системы «Vision», выполняющуюся как на управляющей ЭВМ, так и на рабочей станции на посту дежурного по машинному залу;
- программу операторского интерфейса «Operator_950», выполняющуюся на рабочей станции операторов клетки 950.

Вспомогательное ПО составляют:

- программа «Tablica», обеспечивающая заполнение технологических и скоростных таблиц;

● программа «Test_950(900)», позволяющая при необходимости ремонта протестировать работоспособность оборудования шкафов управления;

- ПО регистратора «Recon», обеспечивающее возможность подробного анализа записанных с помощью регистратора аварийных процессов осциллограмм (16 аналоговых и 32 дискретных сигнала с требуемой длительностью предыстории).

Все программное обеспечение, кроме ПО «Recon», выполняется под управлением ОС QNX. ПО «Recon» выполняется на инженерной станции под управлением ОС Windows 95 (или MS-DOS).

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ

Управляющие программы «Blum_950(900)» ведут опрос аналоговых и дискретных сигналов, расчет алгоритмов управления и выдачу воздействий в систему управления электроприводами клетей. Данные программы являются сервером-источником информации для остальных модулей ПО. Средствами, принятыми в QNX, осу-

ществляется обмен сообщениями с остальными программами. Управляющие программы «Blum_950(900)» являются самыми высокоприоритетными и имеют гарантированный цикл работы 10 мс.

Программы визуализации и операторских интерфейсов, выполняющиеся на постах операторов, запрашивают серверы и в ответ получают пакеты данных с параметрами работы электроприводов и служебной информацией. Программы визуализации имеют такт программного таймера 50 мс, что обеспечивает режим реального времени при отображении графической информации, то есть тренды реального времени. Со своей стороны, операторские программы снабжают сервер информацией о командах оператора и получают сообщение о выполнении или невозможности выполнения команды.

На управляющей ЭВМ, помимо управляющей программы, работает программа визуализации параметров электроприводов, копия экрана которой приведена на рис. 10. Данная программа (да и сам графический интерфейс Photon) имеет невысокий приоритет, но так как плата управления Advantech PCA-6168 снабжена достаточно мощным процессором, работает без видимых задержек. Программа, помимо трендов реального времени, обеспечивает также анимацию изменения раствора валков, положения линеек манипуляторов, прокатки металла в валках. К сервисным возможностям данной программы относятся просмотр сообщений о событиях в системе за сутки, оперативная коррекция аварийных уставок, установка параметров нелинейного задатчика интенсивности, выбор технологической таблицы прокатки, функции самодиагностики системы. Доступ к некоторым сервисным функциям защищен паролем. Сервисная функция вызывается нажатием на кнопку с соответствующим значком. Программа с похожим интерфейсом, но с возможностью наблюдать сразу за двумя клетями стана, работает также на посту дежурного по машинному залу.

На посту оператора работает несколько отличающаяся по своим возможностям программа, копия экрана которой приведена на рис. 11. Ее задача — информировать оператора о текущих значениях основных параметров электроприводов, допустимых значениях параметров в данном проходе, происходящих в системе событиях.

Оборудование для сетей INDUSTRIAL ETHERNET

- ▼ **Концентраторы**
серии Rail Hub Family
- ▼ **Системы резервирования**
Redundancy Manager
- ▼ **Коммутаторы**
серии Rail Switch Family
- ▼ **Трансиверы**
серии Rail Transceiver









ПЕРВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ
10 лет

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

#48

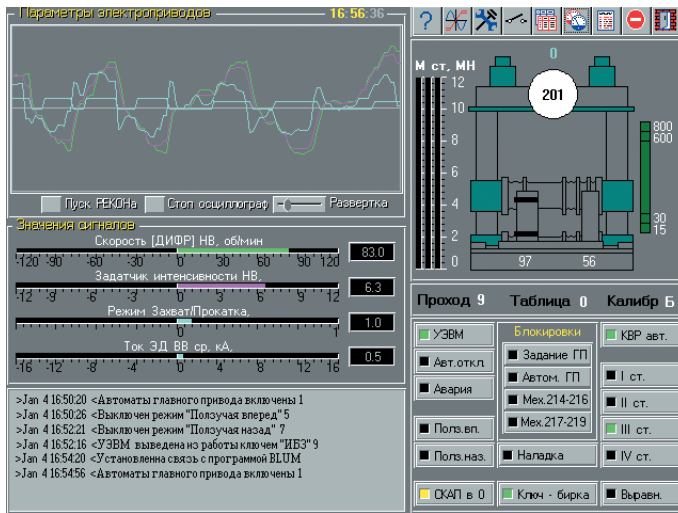


Рис. 10. Копия экрана программы визуализации параметров электроприводов



Рис. 11. Копия экрана программы оператора клетки 950

Данная программа подсчитывает время цикла прокатки, количество прокатанных слитков за смену и за час, индицирует положение органов управления, срабатывание аварийных и технологических блокировок.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

При разработке системы пришлось уделить особое внимание вопросам надежности и живучести системы управления скоростными режимами, которая стала составной частью системы управления главными приводами.

Первым из решений, принятых в этом направлении, было выделение системы контроля в отдельную подсистему, реализованную на интеллектуальных регистраторах параметров Ресон. Собственно вычислительная мощность контроллеров, работающих в системе управления скоростными режимами, позволяет выполнить функции осциллографа реального времени и накопления информации. Однако для предотвращения ситуаций, когда нарушение работы контроллеров приведёт к потере информации о развитии процессов в электроприводе, регистрация параметров ведётся на отдельных устройствах, максимально приближенных к источникам сигналов силовых цепей. Система контроля параметров выполняет роль своего рода «черного ящика» для главной линии прокатного стана.

Вторым сложным вопросом при создании системы управления скоростными режимами явился вопрос резервирования силовой схемы электропривода. Для обеспечения работоспособности блюминга даже при выходе из

строения тиристорного преобразователя или части системы управления приводом в машинном зале имеются резервные преобразователи и системы управления. Обеспечение надежной работы внедряемой системы независимо от конфигурации силовой части привода достигается следующими мерами:

- датчики информации о токе, напряжении и скорости электродвигателей были установлены в максимальной близости к электродвигателям, исключая промежуточные соединения и преобразователи;
- в схему переключения силовых цепей и цепей задания были введены дополнительные реле, обеспечивающие автоматическое подключение управляющих выводов системы к вводимому в работу преобразователю.

Помимо реализации основных функций, предусмотренных техническим заданием, внедренная система оказалась бесценным приобретением для технологов цеха. Буквально с первых дней ее работы было отмечено ужесточение технологической дисциплины по соблюдению режимов обжатий и скоростных режимов прокатки. Контроль абсолютных значений и соотношений токов и скоростей приводных двигателей позволил объективно выявлять нарушения в нагреве слитков (неравномерность прогрева по сечению, недостаточный нагрев). Значительно упростилась процедура опробования прокатки нового по массе и марке стали сортамента слитков. Зарегистрированные и представленные в удобной форме данные по энергосиловым, кинетическим и геометрическим параметрам процесса прокатки позволяют

быстро подобрать оптимальный режим обжатий, на что ранее уходили недели и даже месяцы.

Выводы

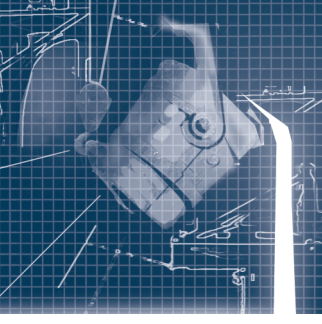
Созданная система управления скоростными режимами и контроля технологии прокатки позволяет повысить надёжность работы оборудования обжимного стана, улучшить обеспечение обслуживающего персонала информацией о технологических и электрических эксплуатационных параметрах, увеличить оперативность устранения аварийных ситуаций в электрических цепях главных приводов (уменьшить время простоев).

Использование современных аппаратных и программных средств в данной системе позволило реализовать, помимо основных, множество дополнительных (сервисных) функций, обеспечивающих определенный комфорт в работе обслуживающего персонала. Данная система представляет собой достаточно мощный и гибкий инструмент, позволяющий быстро адаптироваться к изменению технологии прокатки и наращивать функциональные возможности. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Р.Ш. Адамия. Оптимизация динамических нагрузок прокатных станов. — М.: Металлургия, 1978.
2. QNX Operating System. System Architecture. — QNX Software Systems Ltd., 1997.

Авторы — сотрудники НПО ДОНИКС
Телефоны: (062) 334-1151,
(0622) 99-9982



Информационная система резчика слябов в обжимном цехе

Евгений Азин, Сергей Будаква, Александр Кузьмин, Иван Фонов

В статье описан опыт создания информационной системы резчика слябов в обжимном цехе комбината «Запорожсталь». Система предназначена для предоставления резчику информации, обеспечивающей рациональную порезку раскатов на ножницах.

История создания системы, постановка задачи и пути решения

Технология производства слябов (заготовок для листового стана) предусматривает с целью удаления дефектов структуры металла обрезание концевой (донной или головной) части прокатанного металла (раската), поэтому после прокатки на обжимном стане металл поступает на ножницы, где и производится данная операция.

Величина обреза в донной части прокатанного на обжимном стане металла нормирована технологической инструкцией и составляет, как правило, до 5% от длины раската для слитков из углеродистых, полуспокойных и кипящих марок сталей. На практике получается, что вместе с удалением дефектов структуры металла в донной части раската при раскросе нередко в обрез идет и годная часть заготовки.

На комбинате «Запорожсталь» проведены исследования глубины области распространения дефектов структуры металла в донной части раската, заключающиеся в анализе макроструктуры образцов донного обреза. Исследования показали, что среди отобранных образцов при нормированной величине донного обреза длина годной части

находится в пределах от 50 до 200 мм. При этом было установлено, что данная величина зависит от суммарных обжатий валками стана при прокатке слитка.

На основании результатов исследований предложено определять величину донного обреза в зависимости от типа слитка и размеров раската после прокатки, что позволит увеличить выход годного металла. При этом возникает задача измерения величины обреза с требуемой точностью в темпе технологического процесса. Измерение длины обреза при порезке раскатов на ножницах и стало первичной задачей, поставленной перед информационной системой резчика слябов в обжимном цехе (в дальнейшем — ИСР).

При построении такой системы, имея в виду оптические методы измерения, необходимо было учитывать, что

- форма концевой участка раската нестабильна;
- распределение светимости по поверхности нагретого объекта существенно неравномерно, причём не исключены участки поверхности с нулевой светимостью;
- на участках максимальной светимости температура раската достигает 1300°C;
- зона измерения ограничена сверху верхним ножом ножниц, а снизу конвейером для уборки обреза, что ощутимо затрудняет применение средств измерения;
- имеет место значительное выделение пара.

На рис. 1 можно видеть типичную донную часть раската.

При построении ИСР выбран способ измерения, при котором полученное



Рис. 1. Донная часть раската

с помощью видеокамеры изображение процесса порезки оцифровывается, далее производится наложение объёмной масштабной сетки на изображение передней части раската и все это выводится на экран монитора. Расположение видеокамеры выбрано с целью получения изображения, которое обеспечивало бы возможность наложения объёмной масштабной сетки, позволяющей измерить длину обреза с точностью до 20 мм, и позволяло бы резчику оценить форму передней части раската.

Для расчета масштабной сетки и определения рекомендуемой длины обреза требовалось наличие исходных данных о размерах раската, марке стали и типе слитка. Решение этой задачи свели к организации обмена данными между ИСР и системой слежения за технологическим процессом производства слябов (в дальнейшем — ССТП), в которой имелась необходимая информация. Таким образом, в рамках информационной системы стало возможным не только предоставлять резчику возможность измерять длину обреза, но и выводить на экран монитора рекомендуемый раскройный план порезки раската, в котором указаны длины слябов и величина обреза. Для облегчения задачи измерения масштабная сетка должна содержать отметку оптимальной длины донного обреза. В процессе разработки



Ножницы для резки раската

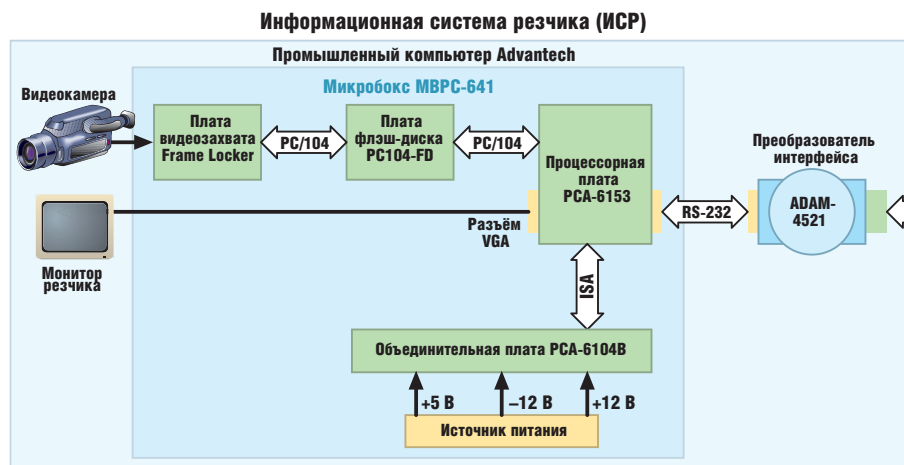


Рис. 2. Структурная схема ИСР

системы в перечень выполняемых функций были включены дополнительные сервисные функции отображения на экране монитора номера плавки, количества слитков в плавке, марки стали и порядкового номера раската.

Назначение и основные функции системы

Система предназначена для предоставления резчику необходимой информации для обеспечения рациональной порезки раскатов на ножницах в обжимном цехе с учетом оптимальной величины донного обреза.

Основными функциями ИСР являются:

- формирование и отображение на экране монитора резчика плана рационального раскроя с указанием оптимальной величины донного обреза и рекомендуемых длин слябов;
- оцифровка выходного сигнала видеокамеры и представление полученной цифровой последовательности в заданном формате;
- вывод на экран монитора резчика изображения зоны рабочего хода ножа ножниц в процессе удаления переднего концевой обреза при порезке раската;
- расчет объемной масштабной сетки с отметкой оптимальной длины донного обреза и наложение ее на выводимое изображение;
- обмен информацией с ССТП;
- отображение на экране монитора резчика в процессе раскроя информации о раскате, номере плавки, количестве слитков в плавке, порядковым номере раската в плавке, типе слитка, марке стали и размерах раската после прокатки;
- определение и анализ ошибок, возникающих при работе системы.

Структура программно-аппаратных средств системы

Благодаря организации обмена данными с ССТП потребовался минимальный набор технических средств для решения поставленных перед системой задач. ССТП, помимо предоставления исходных данных для расчетов, регламентировала моменты выдачи информации резчику. Основными устройствами, входящими в состав и определяющими структуру ИСР (рис. 2), являются:

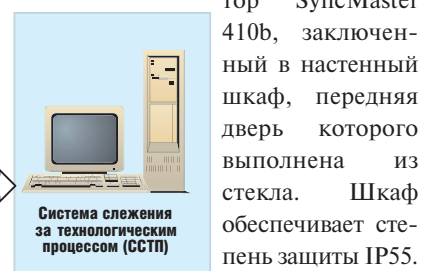
- промышленный компьютер,
- видеокамера,
- монитор резчика,
- преобразователь интерфейса.

На рис. 3 представлен основной шкаф системы, установленный на посту управления ножницами в обжимном цехе.

Средством реализации заданных алгоритмов работы системы является IBM PC совместимый промышленный компьютер, в состав которого входят следующие устройства:

- процессорная плата PCA-6153 (Advantech) на базе процессора Pentium-100,
- плата флэш-диска PC104-FD (M-Systems),
- плата видеозахвата Frame Locker (Ajeco) с шиной PC/104,
- корпус MBPC-641 (Advantech) в комплекте с объединительной платой PCA-6104В и источником питания.

Для получения изображения зоны рабочего хода ножа используется видеокамера КРС-300ВН-АС (КТ&С), обеспечивающая разрешение 420 телевизионных строк. Надёжная работоспособность камеры в условиях обжимного цеха обеспечивается за счет внешнего кожуха и обдува воздухом в летние месяцы года. На рис. 4 показана видеокамера в кожухе, который находится в защитном шкафчике. Средством отображения информации является мони-



тор SyncMaster 410b, заключенный в настенный шкаф, передняя дверь которого выполнена из стекла. Шкаф обеспечивает степень защиты IP55. Преобразование RS-232 в интерфейс RS-422, используемый для обмена информацией с системой слежения за технологическим процессом, производится с помощью отдельного модуля ADAM-4521 (Advantech). На рис. 5 и 6 показано размещение оборудования в шкафу информационной системы.

Программное обеспечение (ПО) системы предназначено для работы в среде DOS 5.5-6.22 и состоит из прикладных программ, обеспечивающих работу системы. Базовым языком программирования является C++.

В состав ПО системы входят:

- исполняемый файл,
- файл параметров,
- файлы данных,
- файлы статистики и ошибок,
- драйверы внешних устройств.

Функционирование системы

Работа системы заключается в своевременной выдаче информации на экран монитора резчика для обеспечения технологического процесса порезки раскатов на слябы. Моменты выдачи информации определяет фотореле перед ножницами, входящее в состав



Рис. 3. Внешний вид аппаратуры информационной системы резчика



Рис. 4. Видеокамера в кожухе

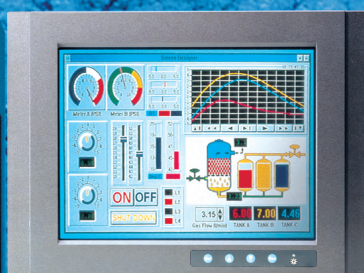
Больше, чем просто ЖК-монитор!

Зачем довольствоваться малым,
если есть возможность иметь больше?

FPM-3150TV превосходит самые смелые пожелания к ЖК-мониторам,
включая дополнительные возможности, разработанные специально для вас

FPM-3150TV Промышленный 15" ЖК-монитор

- Пылевлагозащита передней панели IP65
- Яркость 350 кд/м²
- Сверхплоская конструкция
- Корпус из нержавеющей стали
- Возможность использования с кабелем до 50 м
- Разрешение XGA, SVGA, VGA



84 мм



АСУ ТП

Промышленный мониторинг

Транспорт и информационные киоски

Медицинское оборудование

Запросите
бесплатный каталог
Advantech сегодня!

Advancing eAutomation

ADVANTECH

Industrial Automation



Москва: Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
(доб. 210 – отдел поставок;
доб. 203 – техн. поддержка)
Для писем: 117313, Москва, а/я 81
www.prosoft.ru
E-mail: root@prosoft.ru

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

#101



Рис. 5. Вид монтажного шкафа ИСР сзади (справа — промышленный компьютер)

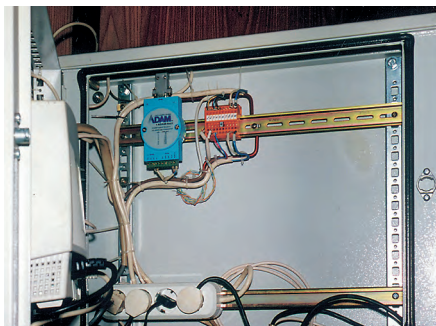


Рис. 6. На задней секции монтажного шкафа ИСР размещён преобразователь RS-232/RS-422

ССТП. В зависимости от текущей технологической ситуации в зоне ножниц ССТП формирует пакеты данных и затем передает их в ИСР. По результатам обработки полученных данных производится вывод соответствующей информации на экран монитора резчика. Вывод на экран изображения зоны рабочего хода ножа происходит постоянно, за исключением случаев возникновения продолжительных пауз в работе стана. В этом случае монитор автоматически переводится в «спящий» режим.

При подходе раската к ножницам ИСР получает информацию о его размерах и параметрах, определяющих технологические особенности данной единицы металлопотока. Далее производится расчет и вывод на экран рационального раскройного плана с условием получения двух слябов из одного раската и объемной масштабной сетки с отметкой оптимальной длины донного обреза. На мониторе отображаются номер плавки, марка стали, число слитков в плавке и порядковый номер раската из слитка в плавке.

На рис. 7 представлено изображение на экране монитора резчика в процессе удаления донного обреза при порезке раската. В верхней таблице расположена следующая информация:

- номер плавки — 0210727,
- марка стали — 08пс,
- число слитков в плавке — 16,
- номер слитка в плавке — 6,
- текущее время — 15:39:53.

В центральную часть экрана выводится изображение передней части раската в зоне рабочего хода ножа ножниц и масштабная сетка, повторяющая верхнюю и боковую грани. Начало отсчета масштабной сетки совпадает с линией реза. Отметка оптимальной длины донного обреза находится на расстоянии 30 см от линии реза, при этом область, определяющая удаляемую часть раската, выделяется изменением цветовой палитры. В нижней таблице представлена следующая информация:

- оптимальная величина донного обреза («Д.О.») — 300 мм,
- рекомендуемая длина первого сляба из раската («1сл.») — 4450 мм,
- рекомендуемая длина второго сляба из раската («2сл.») — 4450 мм,
- общая длина раската («Длина») — 10100 мм,
- ширина раската («Шир.») — 1275 мм,
- толщина раската («Тол.») — 154 мм.

При порезке раскатов из слитков, прокатанных донной частью вперед, длина головного обреза не выводится, поскольку он является остатком после завершения процесса раскроя. Для раскатов из слитков, прокатанных головной частью вперед, по тем же причинам не выводится длина донного обреза.

Для раскатов в пределах одной плавки номер плавки, марка стали и число слитков выводятся постоянно, независимо от наличия металла в районе ножниц. Остальная информация, кроме текущего времени, перестает выводиться после порезки.

Так как предоставляемый резчику раскройный план не учитывает дополнительные поверхностные дефекты и повышенный закат в донной части раската, он является рекомендуемым. Для слитков, прокатанных головной частью вперед, раскройный план формируется и предоставляется оператору, исходя из условия получения минимального процента головного обреза, предусмотренного действующей технологической инструкцией.

Настройка масштабной сетки заключается в определении ориентации видеокамеры относительно линии реза ножниц. Предварительное измерение и ввод в файл параметров базовых расстояний, характеризующих ориентацию видеокамеры, а также наличие информации о ширине и толщине раската позволяют построить идеальную геометрическую модель передней части рас-

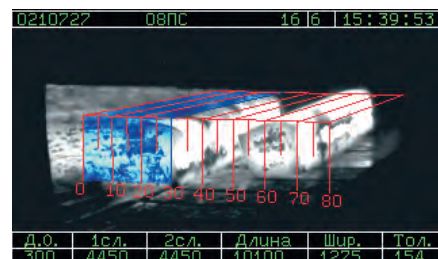


Рис. 7. Изображение на экране монитора резчика в процессе удаления донного обреза

ката, которая на экране представлена в виде объемной масштабной сетки.

Одним из основных достоинств данной системы является автономность, что исключает вмешательство в её работу со стороны резчика.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ

Обеспечение резчика информацией о рациональном раскрое, отображение технологических параметров раската, а также предоставление возможности измерения длины обреза позволили:

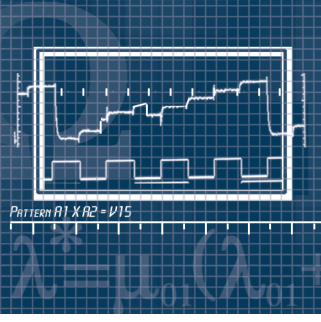
- производить более точную порезку раскатов,
- сократить число технологических ошибок при порезке,
- повысить точность учета металла в обжимном цехе,
- улучшить условия труда резчика.

Эффективность работы системы отражает полученная экономия металла при производстве слябов на комбинате «Запорожсталь», которая составляет 3000 тонн в год.

НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМЫ

Лучшим показателем надёжности системы является бесперебойная работа с апреля 2000 года при достаточно жестких условиях эксплуатации, характеризующихся повышенными температурами в цехе, отложением пыли, вибрациями. За этот период производились отключения системы лишь на период суточных ремонтов стана. За время работы отмечены некоторые случаи, когда система не имела возможности выдавать рекомендации или предоставляла неверную информацию. Эти ситуации вызваны нарушением технологического цикла и определены как нештатные. Общее количество нештатных ситуаций столь незначительно, что в целом на надёжность системы существенного влияния они не оказывают. ●

Авторы — сотрудники НПО ДОНИКС
Телефоны: (062) 334-1151,
(0622) 99-9982



Нейтронный измерительно-вычислительный комплекс для контроля влажности и плотности шихтовых материалов

Глеухан Намазбаев, Анатолий Полевой, Владимир Савелов, Александр Колесников, Александр Ананьев, Виктор Маевский, Адий Махнев

В статье описаны структура и состав нейтронного измерительно-вычислительного комплекса ВНС-7652М, предназначенного для контроля влажности и плотности загружаемых в доменную печь шихтовых материалов. Благодаря выбранной элементной базе, комплекс отвечает требованиям высокой надежности в сочетании с достаточной производительностью по обработке измерительной информации.

Методы определения влажности шихтовых материалов

Одним из резервов повышения производительности металлургических агрегатов в отрасли черной металлургии, улучшения качества выплавляемого металла и технико-экономических показателей является автоматизация процессов подготовки сыпучих шихтовых материалов в агломерационном и доменном переделах металлургического производства с обязательным решением таких задач, как дозирование компонентов шихтовых материалов, контроль и регулирование влажности, контроль протекания и окончания технологического процесса на конкретном технологическом агрегате.

Однако эффективность автоматизации проявляется только при наличии объективной информации о процессе, что в условиях реального металлургического производства связано с большими трудностями. В связи с этим одной из актуальных проблем автоматизации процессов подготовки сыпучих шихтовых материалов в агломерационном и доменном переделах металлургического производства является создание информационно-измерительных комплексов для контроля влажности и насыпной плотности шихтовых материалов. Эта проблема может быть решена как методами непосредственного прямого измерения влажности и насыпной плотности шихтовых материалов, так и методами измерения косвенных величин, в той или иной степе-

ни характеризующих физико-химические свойства контролируемого материала.

Наиболее распространенным способом определения влажности материалов является весовой метод, основанный на измерении влаги по разности веса влажной и высушенной пробы вещества. Этот метод прост и дает вполне удовлетворительные результаты для многих материалов. Но отбор проб и длительность определения, иногда достигающая до нескольких часов, совершенно исключает применение такого метода в непрерывно-поточных технологических процессах. По этим же причинам не могут использоваться и химические методы определения влажности. Кроме весового и химического методов, в последнее время получили



некоторое применение электрофизические методы. Они основаны на зависимости различных электрических параметров вещества от содержания в нем воды. Для контроля содержания влаги в шихтовых материалах в условиях металлургического производства ни один из этих методов не нашел широкого промышленного применения.

Другие известные методы измерения влагосодержания металлургического сырья (термогравиметрический, метод Фишера и т.д.) трудно поддаются автоматизации, поскольку требуют многих механических операций по разделке и транспортировке пробы вещества. Кроме того, полный цикл измерения от момента начала отбора пробы до получения результата занимает, как правило, несколько часов, что в значительной степени обесценивает результаты измерения.

Одним из наиболее перспективных косвенных методов определения влагосодержания сыпучих веществ в промышленных условиях является нейтронный. Метод основан на аномально большой способности ядер водорода (протонов) замедлять быстрые нейтроны и сводится в общем случае к облучению изучаемого материала быстрыми нейтронами и одновременному измерению некоторых параметров поля замедляющихся в результате ядерных реакций нейтронов.

Схематически процесс измерения влагосодержания нейтронным влагомером можно описать следующим образом:

- 1) измеряемое вещество облучается потоком быстрых нейтронов от источника, входящего в состав первичного преобразователя (датчика — рис. 1) влагомера;
- 2) одновременно с помощью ряда детекторов измеряется плотность потока замедлившихся в веществе нейтронов в нескольких участках энергетического спектра;
- 3) в результате на выходе первичного преобразователя появляется несколько импульсных или аналоговых сигналов, величины которых связаны с плотностью потока замедлившихся нейтронов в определенных участках спектра; плотность потока, в свою очередь, зависит от характеристик измеряемого вещества, в том числе от содержания в нем влаги.

Датчик прибора устанавливается в нижней части весовой воронки доменной печи (рис. 2). Цикл работы прибо-

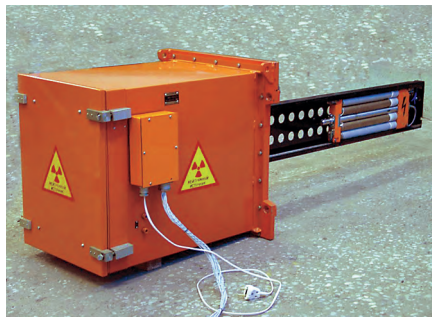


Рис. 1. Датчик комплекса ВСН-7652М

ра начинается при появлении сигнала от взвешивающего устройства, гарантирующего наличие в весовой воронке количества кокса, полностью закрывающего датчик. Счет замедлившихся нейтронов производится в течение 50 секунд двумя группами счетчиков. Для смещения максимума спектральной чувствительности счетчики одной из групп закрыты нейтронными фильтрами из листового кадмия толщиной 0,34 мм. После окончания счета производится вычисление значения влагосодержания, которое высвечивается на цифровом табло и передается в систему управления загрузкой доменной печи.

АСУ ДОЗИРОВАНИЕМ КОМПОНЕНТОВ ШИХТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

В странах СНГ оснащение доменных цехов средствами и системами автоматизации, а также эффективность их использования отстает от требований технологии и развития доменного производства. До настоящего времени далеко не все доменные печи оснащены системами управления дозированием компонентов шихтовых материалов с коррекцией их влажности и насыпной плотности.

Для повышения производительности доменных печей и улучшения качества выплавляемого чугуна путем совершенствования процессов подготовки шихтовых материалов в ОАО «Казчерметавтоматика» проводятся разработка, изготовление и поставка систем управления дозированием компонентов шихтовых материалов с коррекцией влажности и плотности для доменных печей. Типовая структурная схема таких систем приведена на рис. 3. Под весовыми воронками размещены тензометрические датчики. На тензометрические датчики подается питание, а с них снимается аналоговый сигнал, пропорциональный весу весовой воронки, поступающий на преобразователь измерительный дистанционный (ПИД).



Рис. 2. Установка датчика в весовой воронке доменной печи

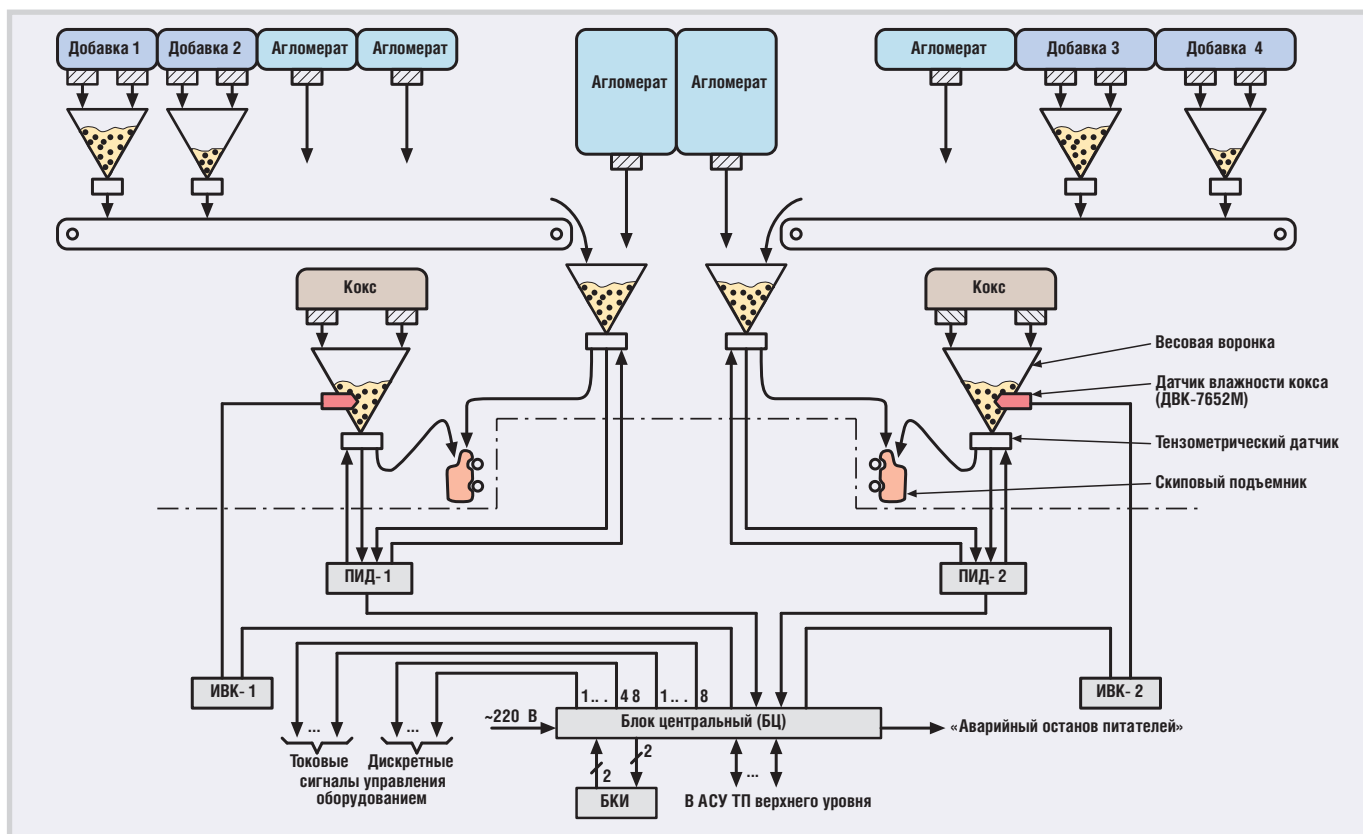
ПИД осуществляет усиление аналогового сигнала с тензодатчиков и аналого-цифровое преобразование с последующей передачей по стандартному интерфейсу в блок центральный (БЦ).

Блок центральный выполнен на основе промышленного компьютера фирмы Advantech в 15-слотовом шасси IPC-615 с процессорной платой PCA-6154 и полным набором устройств связи с объектом и реализует функции: ввод заданий на дозирование компонентов шихтовых материалов, отображение текущей информации, расчет времени отключения питателей и отключение питателей, аварийный останов, проверку информации по влажности и плотности шихтовых материалов, расчет коэффициента коррекции дозы, обмен информацией с АСУ ТП.

В стенки весовых воронок вмонтированы датчики влажности кокса, входящие в состав нейтронного измерительно-вычислительного комплекса для контроля влажности и плотности шихтовых материалов.

Данная система позволяет одновременно вести управление по 4 технологическим каналам, причем на каждом канале может быть установлено свое задание, свой цикл управления с выдачей информации на блок индикации для контроля за ходом технологического процесса и по интерфейсу RS-232 (RS-485) в вычислительный комплекс АСУ ТП верхнего уровня. Пульт управления данной системой показан на рис. 4.

Как видно из структурной схемы, в составе системы управления необходимо использование двух комплексов измерительно-вычислительных комплексов (ИВК) для контроля влажности и плотности шихтовых материалов, каждый из которых решает задачу обеспечения технологов необходимой информацией о физико-химическом составе сырья. В ОАО «Казчерметавто-



Условные обозначения:

ПИД — преобразователь измерительный дистанционный; ИВК — нейтронный измерительно-вычислительный комплекс ВНС-7652М для контроля влажности и плотности шихтовых материалов; БКИ — блок клавиатуры и индикации.

Рис. 3. Система управления дозированием шихтовых материалов с коррекцией влажности и плотности

матика» для решения подобных задач в условиях непрерывного производства на основе наиболее перспективных методов разработан нейтронный ИВК ВНС-7652М.

Нейтронный измерительно-вычислительный комплекс ВНС-7652М

Нейтронный ИВК ВНС-7652М для контроля влажности и плотности шихтовых материалов выполнен на основе промышленного компьютера и предназначен для измерения влажности (массовой доли влаги), влагосодержания (массового отношения влаги) и насыпной плотности доменного кокса при контроле и управлении технологическими процессами дозирования сыпучих материалов в доменном производстве.

Принцип действия нейтронного ИВК основан на эффекте взаимодействия нейтронов с ядрами элементов, входящих в состав измеряемого вещества. Измерение заключается в облучении кокса быстрыми нейтронами, регистрации в двух участках энергетического спектра потоков замедлившихся нейтронов, преобразовании и обработ-

ке сигналов датчика в блоке обработки информации (БОИ), построенном на основе промышленного компьютера фирмы Advantech, и выдаче измерительной информации на жидкокристаллический дисплей, а также в системы автоматического контроля и управления технологическими процессами.



Рис. 4. Пульт управления системой, внедренной на доменной печи № 2 ОАО «Испат-Кармет»

Экстремальные условия эксплуатации средств и систем автоматизации в условиях доменного производства обусловлены тем, что сама доменная печь и расплавленный чугун при выпуске выделяют большое количество тепла и газов в окружающее пространство (рис. 5). Поэтому к измерительно-вычислительным комплексам для контроля технологических параметров металлургических агрегатов предъявляются повышенные требования к устойчивости по температуре и запыленности помещений, где эксплуатируются средства и системы автоматизации. Необходимо также учитывать факторы высокого уровня вибрации в этих помещениях и требования высокой надежности, традиционно предъявляемые к используемым в черной металлургии средствам и системам автоматизации.

Этим требованиям полностью отвечают промышленные компьютеры фирмы Advantech, а также продукция фирм Octagon Systems и Fastwel. Поэтому при разработке нейтронного ИВК для контроля влажности и плотности шихтовых материалов были использованы следующие изделия указанных фирм:

- LCD-4×20 — жидкокристаллический дисплей;
- КР-3 — пылевлагозащищенная клавиатура;



Рис. 5. Выпуск чугуна из доменной печи

- MBPC-641 — шасси индустриального компьютера с 4 слотами расширения;
- PCL-730-B — 32-канальная плата дискретного ввода-вывода с гальванической изоляцией;
- PCL-836-A — плата 6-канального счетчика-таймера;
- FDM-32 — модуль флэш-диска емкостью 32 Мбайт;
- PCA-6154-00A3 — процессорная плата Pentium с интерфейсами VGA, Ethernet и твердотельного диска.

Выбору в пользу продукции фирмы Advantech способствовало еще и то обстоятельство, что ОАО «Казчерметавтоматика» проводит техническую политику при определении элементной базы измерительно-вычислительных

комплексов, направленную на использование IBM PC совместимого оборудования. Учитывали и такой факт, что, благодаря широкому распространению во всем мире и соответствию многократно проверенным и отлично зарекомендовавшим себя стандартам, IBM PC совместимое оборудование имеет самые низкие цены за выполняемый набор функций. Немаловажным было и то обстоятельство, что в случае применения этого оборудования нет необходимости затрачивать значительные средства на обучение персонала и можно избежать зависимости от одного производителя хорошей, но уникальной техники.

Нейтронный ИВК состоит из двух основных частей: датчика влажности кокса ДВК-7652М (рис. 1) и блока обработки информации БОИ-7652М. Структурная схема БОИ-7652М приведена на рис. 6. Датчик ДВК-7652М устанавливается на вертикальных или наклонных стенках бункерных весов кокса (технологических емкостей) в соответствии со схемами установки по ГОСТ 8.530-85. Датчик выполнен в виде защищенного износостойким сменным кожухом погружного 2П-зонда с размещенными в нем электронно-фи-

зическими блоками и устройствами, которые осуществляют излучение, детектирование и преобразование потоков нейтронов и электрических сигналов, а также обеспечивают возможность автоматической установки подвижной каретки с источником и счетчиками нейтронов измерительного блока датчика в одном из выполняемых программно или задаваемых оператором режимов работы ИВК: «Измерение», «Калибровка» или «Тест».

С целью сохранения метрологических характеристик ВНС-7652М в течение всего времени эксплуатации применяется специальный режим «Калибровка». Для осуществления калибровки используется запатентованный способ, заключающийся в том, что в нейтронном измерительно-вычислительном комплексе для контроля влажности и плотности сыпучих материалов производится периодическое автоматическое эталонирование в калибровочном (эталонном) блоке, предназначенном для воспроизведения нейтронного поля, соответствующего нейтронному полю, образуемому в измеряемом материале с определенным влагосодержанием и насыпной плотностью, при этом выполняется регистрация сигнала

Универсальные 19" субблоки

для печатных плат и модулей
по МЭК 60297-3 и IEE 1101

europac PRO

Schroff®

Типоразмеры
3U, 4U, 5U, 6U и 9U

Легкая интеграция
средств электромагнитной защиты суб-
блока

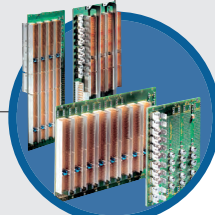
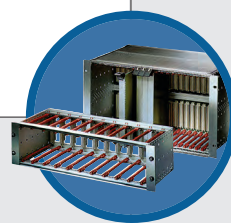
Свободно доступная
программа конфигури-
рования субблока по
желанию заказчика



Огромный выбор
вариантов
исполнения
и принадлежностей

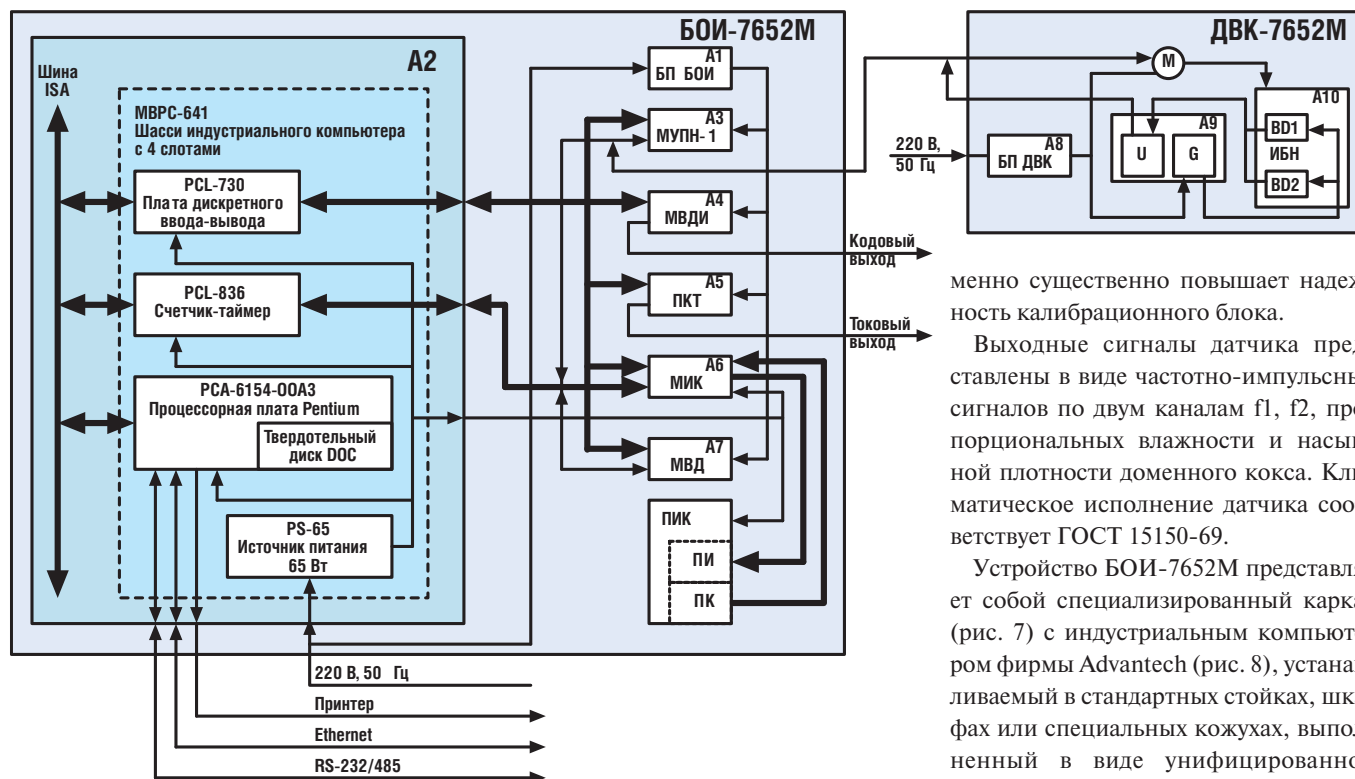


Полная совмести-
мость с микропро-
цессорными систе-
мами на базе шин
CompactPCI, VME64x,
VME и другими, осно-
ванными на евро-
конструктивах



**Pentair
Enclosures**

74



Условные обозначения:

A1 — блок питания БП БОИ;
A2 — индустриальный компьютер Advantech;
A3 — модуль управления пороговыми напряжениями МУПН-1;
A4 — модуль вывода дискретной информации;
A5 — преобразователь код-ток ПКТ;
A6 — модуль индикатора и клавиатуры МИК;
A7 — модуль ввода диагностируемый МВД;
A8 — блок питания БП ДВК;
A9 — совмещенный блок согласования и питания;

A10 — первичный измерительный преобразователь;
М — исполнительный механизм;
U — усилитель-дискриминатор;
G — блок питания высоковольтный;
BD1, BD2 — счетчики медленных нейтронов;
ИБН — источник быстрых нейтронов;
ПИК — панель индикации и клавиатуры;
ПИ — жидкокристаллический дисплей, модель LCD-4x40;
ПК — 16-клавишная мембранная клавиатура, модель KP-3.

Рис. 6. Структурная схема блока обработки информации БОИ-7652М и датчика влажности кокса ДВК-7652М

лов, пропорциональных плотности потоков подкадмиевых и надкадмиевых потоков нейтронов по двум информационным каналам соответственно. Далее последовательно измеряют сигналы в калибрационном блоке в двух разных диапазонах энергетического спектра путем установки соответствующего уровня дискриминации сигналов, при-

чем в калибрационном блоке измеряются сигналы на момент градуировки соответственно для первого и второго диапазонов, далее осуществляется расчет влагосодержания и насыпной плотности.

Такое техническое решение позволяет не только уменьшить время калибровки с 10 до 3 минут, но и одновре-

менно существенно повышает надежность калибрационного блока.

Выходные сигналы датчика представлены в виде частотно-импульсных сигналов по двум каналам f1, f2, пропорциональных влажности и насыпной плотности доменного кокса. Климатическое исполнение датчика соответствует ГОСТ 15150-69.

Устройство БОИ-7652М представляет собой специализированный каркас (рис. 7) с индустриальным компьютером фирмы Advantech (рис. 8), устанавливаемый в стандартных стойках, шкафах или специальных кожухах, выполненный в виде унифицированной блочно-модульной конструкции. На каркасе размещены функциональные и вспомогательные блоки, откидывающаяся лицевая панель, магистральные платы и панели для обеспечения внутренней и внешней интерфейсной связи (рис. 9).

Разработанный ИВК обеспечивает диапазон измерения влажности от 0 до 13%, насыпной плотности — от 400 до 550 кг/м³. Пределы допустимых значений основной абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,9 при измерении влажности или влагосодержания составляют не более $\pm 0,5\%$, при измерении насыпной плотности — не более ± 30 кг/м³.

Изменения показаний ИВК, вызванные отклонением температуры и относительной влажности окружающего воздуха в рабочих условиях, не должны превышать 1/2 пределов допускаемых значений основной погрешности на



Рис. 7. Внешний вид БОИ-7652М

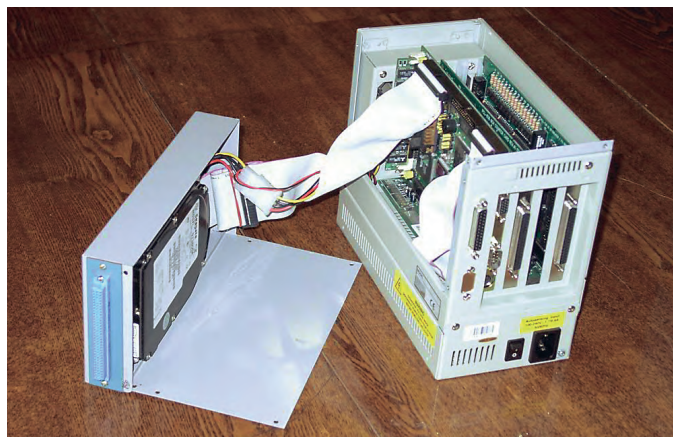


Рис. 8. Индустриальный компьютер



Рис. 9. Унифицированная блочно-модульная конструкция БОИ-7652М

каждые 10°C отклонения температуры от нормальных условий и во всем диапазоне изменения относительной влажности воздуха при температуре $30 \pm 5^\circ\text{C}$.

В таблице 1 приведены основные эксплуатационные характеристики ИВК ВНС-7652М.

В комплект поставки нейтронного ИВК входят: датчик влажности кокса ДВК-7652М, блок обработки информации БОИ-7652М, комплекты монтажных и запасных частей, инструмента и принадлежностей, эксплуатационной документации и упаковка.

Нейтронный ИВК ВНС-7652М поверяется в соответствии с ГОСТ 8.442-81 по «Методическим указаниям по поверке» 7652.00.000 Д12.2, входя-

щим в комплект эксплуатационной документации.

В условиях эксплуатации, до или после ремонта ИВК в качестве основного средства поверки для определения и контроля метрологических характеристик применяется комплект образцовых эквивалентных мер КОЭМ-7600-01. Для контроля показателей электрической и радиационной безопасности, а также контроля и поддержания условий поверки применяются вспомогательные средства поверки, указанные в ГОСТ 8.442-81. Межповерочный интервал составляет один год.

В ОАО «Казчерметавтоматика» для осуществления метрологической поверки нейтронного ИВК ВНС-7652М разработан комплект образцовых мер для контроля влажности (рис. 10) согласно следующим нормативам документ по влагометрии:

- ГОСТ 8.442-81, ГСИ «Влагомеры нейтронные. Методы и средства поверки»;
- ГОСТ 8.530-85, ГСИ «Влажность доменного кокса. Методика выполнения измерений нейтронными влагомерами»;
- ОСТ 14-13-222-88 «Ведомственная поверочная схема для средств измерений влагосодержания доменного кокса»;
- ТПр 55-88 «Типовая программа государственных приемочных испытаний нейтронных влагомеров».

Сведения о средствах поверки нейтронного ИВК для контроля влажности и плотности шихтовых материалов приведены в таблице 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ОАО «Казчерметавтоматика» работа над ИВК ВНС-7652М успешно завершена проведением Государственных приемочных испытаний с получением сертификата об утверждении типа средств измерений, Госу-

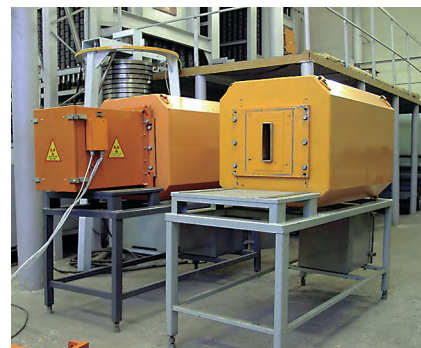


Рис. 10. Комплект образцовых эквивалентных мер для поверки и градуировки ВНС-7652М

дарственной лицензии на поверку и Государственной лицензии на изготовление.

Внедрение нейтронных ИВК для контроля влажности и плотности твердого топлива и железорудных материалов в бункерах позволяет стабилизировать процесс доменной плавки и увеличить производительность доменной печи на 1,0-3,0%. Годовой экономический эффект от внедрения нейтронного прибора с учетом капитальных затрат и затрат на амортизацию и текущий ремонт для средней доменной печи составляет примерно 118,0 тыс. долларов США в год.

Более 20 комплектов нейтронных ИВК типа ВНС-7652М введены в эксплуатацию на доменных печах ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Кузнецкий металлургический комбинат», ОАО «Тулачермет», ОАО «Испат-Кармет» и др. ●

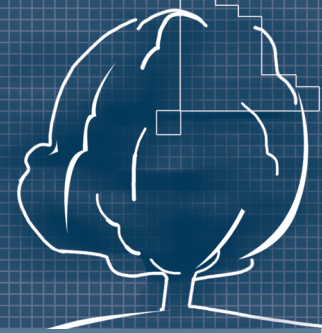
Авторы — сотрудники
ОАО «Казчерметавтоматика»,
ОАО «Кузнецкий металлургический комбинат», ОАО «Испат-Кармет», ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»
Телефоны: (3212) 44-0995/96/97,
(3843) 49-4919, (32135) 600-27,
(3511) 33-5164

Таблица 1. Основные эксплуатационные характеристики ИВК ВНС-7652М

Габаритные размеры, мм	
датчика ДВК-7652М	485 × 535 × 1725
устройства БОИ-7652М	525 × 400 × 400
Масса, кг	
датчика ДВК-7652М	165
устройства УОУ-7652М	35
Время одного измерения	60 с
Время установления рабочего режима	0,5 ч
Мощность, потребляемая влагомером от сети	не более 300 В А
Средняя наработка на отказ	не менее 10000 ч
Средний срок службы	не менее 6 лет

Таблица 2. Средства поверки нейтронного ИВК ВНС-7652М

Вид поверки	Поверяемые средства измерений			Средства поверки		
	Наименование средства измерений	Метрологические характеристики		Наименование средств поверки	Метрологические характеристики	
		Пределы измерений	Погрешность измерений		Пределы измерений	Погрешность измерений
Первичная, периодическая	Нейтронный ИВК ВНС-7652М для контроля влажности и плотности шихтовых материалов	Влагосодержание 0-15%, влажность 0-13%, насыпная плотность 400-500 кг/м³	Основная абсолютная погрешность: по влагосодержанию ±0,5%; по влажности ±0,5%; по насыпной плотности ±30 кг/м³	Основные средства поверки: комплект образцовых эквивалентных мер КОЭМ-7600-01; вспомогательные средства поверки для контроля условий поверки: термометр, психрометр, барометр, радиометр по ГОСТ 8.442-81	Номинальные значения мер по влагосодержанию, %: мера №1 — 0,5; мера №2 — 7,5; мера №3 — 14,5; по насыпной плотности, кг/м³: мера №1 — 500; мера №2 — 550; мера №3 — 400	Основная абсолютная погрешность мер: по влагосодержанию ±0,15%; по насыпной плотности ±10 кг/м³



Радиационный контроль комплекса по переработке и утилизации радиоактивных отходов

Александр Агапов, Андрей Борзунов, Владимир Бунтушкин, Алексей Нестер, Виктор Парышев, Лидия Парышева, Валентин Скаткин, Владимир Таратушко, Александр Трошев

В статье представлена автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО) на основе дистанционной оценки уровней гамма-излучения и объёмной активности аэрозолей в различных точках предприятия. Система внедрена на технологическом комплексе по переработке и утилизации радиоактивных отходов.

Введение

Подразделения Минатома России и, в первую очередь, Управление экологии и снятия с эксплуатации ядерных объектов и Департамент безопасности и чрезвычайных ситуаций на базе ЗАО «Экомет-С» (г. Сосновый Бор Ленинградской обл.) проводят целый комплекс работ по решению проблемы переработки и утилизации металлических радиоактивных отходов в Российской Федерации.

ЗАО «Экомет-С» является головным исполнителем целевой программы «Переработка и утилизация металлических радиоактивных отходов», утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации 01.09.95 г. № 1197р.

В процессе эксплуатации объектов атомной промышленности и энергетики, проведения работ по ремонту и модернизации, а также при выводе таких объектов из эксплуатации образуется большое количество металлических радиоактивных отходов (МРО), в которых велико содержание высоколегированной стали, цветных металлов и сплавов.

Переработка МРО в настоящее время сводится, главным образом, к захоронению в могильниках или хранению крупногабаритного оборудования на открытых площадках. Захоронение больших объёмов МРО связано с существенными затратами на строительство новых хранилищ-могильников, ухудшением радиозоологической обстановки в регионах и приводит к безвоз-

вратным потерям дефицитных и дорогостоящих материалов. Поэтому целесообразно проводить малоотходную переработку МРО с целью утилизации и повторного использования металла.

Заключительным этапом реализации концепции по обращению с МРО является создание нескольких региональных комплексов по переработке и утилизации МРО, позволяющих переработать весь объём накопленных и образующихся отходов во всех регионах России.

Практическое выполнение работ, связанных с утилизацией МРО, позволит вернуть в хозяйственную деятельность сотни тысяч тонн высококачественных металлов и сплавов, улучшить радиэкологическую обстановку в регионах, обеспечить цивилизованное решение проблемы обращения с МРО в России.

Отходы, подлежащие переработке, — это демонтированное оборудование, трубопроводы, арматура и др., имеющие радиоактивное загрязнение, соответствующее 1 группе твердых радиоактивных отходов (ТРО) по Санитарным правилам проектирования и эксплуатации атомных станций СП АС-88/93. Состав отходов по маркам металла: нержавеющая хромоникелевая сталь, хромистая сталь, углеродистая сталь, медь и ее сплавы, алюминий и его сплавы, титан и его сплавы. Производительность комплекса — 5000 тонн в год, режим работы — непрерывный, круглосуточный.

Автоматизированная система контроля радиационной обстановки

Общая характеристика системы

Системы дистанционного радиационного контроля были впервые созданы в 70-е годы в составе комплексов аппаратуры контроля радиационной безопасности атомных объектов и эксплуатируются на Ленинградской и других атомных электростанциях до настоящего времени [1]. Радиационный контроль предполагает, с одной стороны, обнаружение нарушений технологического процесса, с другой стороны, оповещение персонала о возникновении радиационной опасности, поскольку ионизирующие излучения, опасные для здоровья, не воспринимаются органами чувств человека.

Для обеспечения безопасной работы комплекса по переработке и утилизации металлических радиоактивных отходов создана автоматизированная система контроля радиационной обстановки АСКРО-3.

Система разработана на современной элементной базе специалистами ЗАО «СНИИП-АСКРО» по техническому заданию ЗАО «Экомет-С». Система имеет 20 каналов измерения, каждый из которых представляет собой метрологически аттестованный измерительный тракт, содержащий детектор излучения, средства обработки и представления информации. В централизован-

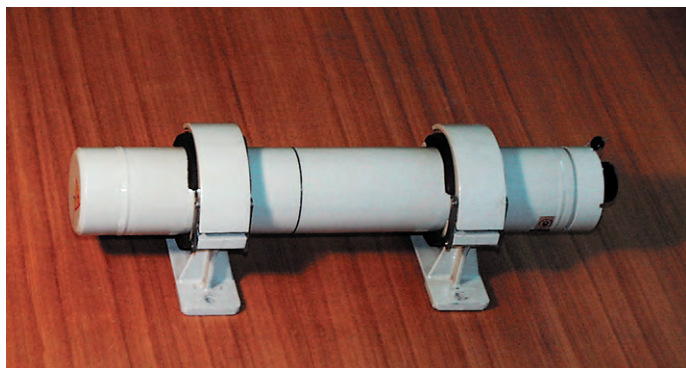


Рис. 1. Блок детектирования мощности гамма-излучения БДМГ-08Р-03



Рис. 2. Мнемосхема отделения фрагментации

ной системе часть средств обработки и представления информации является общей для всех каналов (процессоры, дисплей), а часть — индивидуальной для каждого канала (детекторы, входные каскады, ячейки памяти ОЗУ). АСКРО-3 обеспечивает непрерывный дистанционный контроль уровней гамма-излучения в помещениях комплекса с помощью блоков детектирования мощности дозы гамма-излучения типа БДМГ-08Р-03 (рис. 1) и непрерывный дистанционный контроль объёмной активности аэрозолей в воздухе вентиляционных систем с помощью блоков детектирования бета-активных аэрозолей типа БДАС-03П-01. Измерительные характеристики блоков детектирования приведены в табл. 1.

Схема размещения блоков детектирования выбрана, исходя из анализа технологического цикла переработки отходов и с учетом опыта радиационного контроля при эксплуатации опытно-промышленной установки переплавки металла. Все составляющие системы расположены вблизи рабочих мест персонала, поэтому повышенных требований к радиационной стойкости самих элементов системы не предъявляется.

Следует отметить, что оборудование, установленное на комплексе, и схема его размещения по отделениям являются типовыми для аналогичных комплексов в других регионах Российской Федерации, что позволит широко использовать разработанную систему АСКРО без существенных изменений.

Технологический процесс переработки отходов и радиационный контроль

В состав комплекса по переработке и утилизации металлических отходов входят следующие основные отделения, где возможно радиационное воздействие на персонал:

- отделение фрагментации МРО;
- отделение дезактивации фрагментов;
- отделение переплава.

Каждое отделение имеет систему газоочистки. Блоки детектирования излучений размещены в непосредственной близости от оборудования, которое может являться источником радиации.

Металлические радиоактивные отходы с АЭС на спецавтомобиле перевозятся в штатном транспортном контейнере в отделение фрагментации, где производится резка МРО на фрагменты, удобные для загрузки отходов в дробеструйную установку, прокалочную или плавильную печь. В зависимости от типа и габаритов отходы подаются на участок плазменной резки, на участок разборки или на участок механической резки. При фрагментации часть разрезаемого металла диспергируется и окисляется, образуя радиоактивные аэрозоли. Отводимые от бокса плазменной резки газы, содержащие вредные химические вещества (ВХВ) и радиоактивные аэрозоли, поступают в систему газоочистки. После резки отходов фрагменты загружаются в технологические оборотные контейнеры объемом ~0,8 м³ и размещаются на участке временного хранения. В отделении фрагментации блоки детектирования расположены около рычажных ножниц, труборезов, на вентсистеме, обеспечивающей газоочистку отбираемого от оборудования плазменной резки воздуха. Результаты измерений уровней радиации представляются на мнемосхеме, выводимой на экран монитора (рис. 2).

Контейнеры с отходами подаются в отделение дезактивации через измерительную камеру, где производится замер мощности дозы излучения от контейнера. В этом отделении МРО из меди и ее сплавов перегружаются в прокалочные контейнеры, подаются в печь обжига, затем на виброударную установку для снятия окалины. Отводимые от прокалочной печи, от места охлаждения металла и от виброударной установки газы, содержащие ВХВ и радиоактивные аэрозоли, поступают через кожух местного отсоса в систему газоочистки. Дезактивация МРО осуществляется на дробеструйной установке, которая снабжена автономной системой газоочистки. В отделении дезактивации блоки детектирования расположены около прокалочной печи, дробеструйной установки и на вентсистеме, обеспечивающей очистку отводимых от оборудования дробеструйной дезактивации газов. Результаты измерений уровней радиации также представлены на мнемосхеме, выводимой на экран монитора (рис. 3).

МРО, прошедшие дезактивацию, загружаются в технологические контейнеры и передаются в отделение переплава через измерительную камеру. Плавка отходов проводится под слоем специального рафинирующего флюса в индукционной печи марки ИСТ-2,5/1,6-М4 с тиглем, вмещающим 2,5 т металла. Отводимые от печи газы, содержащие радиоактивные аэрозоли, поступают в кожух отсоса системы газоочистки, где смешиваются с подсымаваемым воздухом и охлаждаются.

Таблица 1. Измерительные характеристики блоков детектирования

Контролируемый радиационный параметр, тип блока детектирования	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности	Диапазоны изменения средней частоты следования импульсов, имп./с
Мощность дозы гамма-излучения, БДМГ-08Р-03	$1 \cdot 10^{-1} \dots 1 \cdot 10^2$ мкЗв/ч ($1,0 \cdot 10^{-5} \dots 1,0 \cdot 10^{-2}$ Р/ч)	≤30%	1...10 ³
Объёмная активность бета-активных аэрозолей, БДАС-03П-01	$2,5 \cdot 10^1 \dots 1 \cdot 10^5$ Бк/м³ ($6,5 \cdot 10^{-13} \dots 2,5 \cdot 10^{-9}$ Ки/л)	≤60%	2...10 ⁴

После расплавления металла и удаления шлака расплав из печи разливается в изложницы, которые подаются на участок охлаждения, где из них кран-балкой извлекаются слитки для дальнейшего охлаждения, а изложницы возвращаются на участок разлива металла.

В отделении переплава блоки детектирования расположены около индукционной печи и на вентси-

стеме, обеспечивающей очистку отводимых от оборудования переплавки МРО газов.



Рис. 3. Мнемосхема отделения дезактивации

Сл.1 РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА НА КОМПЛЕКСЕ									
N 1 1.2		N 2 0.0		N 3 11.7		N 4 20.3		N 9 37.669	
N 5 15.3		N 6 26.9		N 7 31.7		N 8 51.2		N 10 37.395	
Мощность дозы гамма-излучения (мкР/ч)								Объемная активность (Бк/м³)	
N 11 80.9								N 12 88.2	
N 13 113.8								N 14 126.5	
Мощность дозы гамма-излучения (мкР/ч)								Объемная активность (Бк/м³)	
N 15 118.6								N 16 87.0	
N 17 68.2								N 19 16.479	
Время 10:23:11								Время набора 10:22:40 10:23:11	
1-4 - СЛАЙДЫ, ЗВУК ВЫКЛЮЧЕН (5-9 - АРХИВ), 0 - УПРАВЛЕНИЕ ПРОБЕЛ - ВЫХОД								Дата 06-07-2000	

Рис. 4. Текущая радиационная обстановка на комплексе

Сл.2 ПЕРЕЧЕНЬ ТОЧЕК КОНТРОЛЯ НА КОМПЛЕКСЕ				
Номер канала	Величина мкР/ч	Номер и название помещения	Оборудование, где установлен датчик	Примечание
1	6.7	102 - Отд. фрагментации	Рычажные ножницы	
2	0.0	102 - Отд. фрагментации	Труборез	
3	17.1	139 - Пом. хранения вторичных ТРО	Контейнеры с ТРО	
4	5.7	113 - Отд. дезактивации	Печь ПВП-1000	
5	14.7	113 - Отд. дезактивации	Дробеструйная уст.	
6	17.1	120 - Отд. переплавки	Печь ИСТ-2.5	
7	51.2	140 - Место сбора ТРО в отд. дезактивации	Контейнеры с ТРО	
8	46.3	104 - Пом. газоочистки от плазменной установки	Фильтры ФРИГ-100	
ТИП ДАТЧИКА - БДМГ Подслайд 2.1 Автосмена слайдов				
Время 10:35:13 1-4 - СЛАЙДЫ, ЗВУК ВЫКЛЮЧЕН (5-9 - АРХИВ), 0 - УПРАВЛЕНИЕ, ПРОБЕЛ - ВЫХОД Дата 06-07-2000				

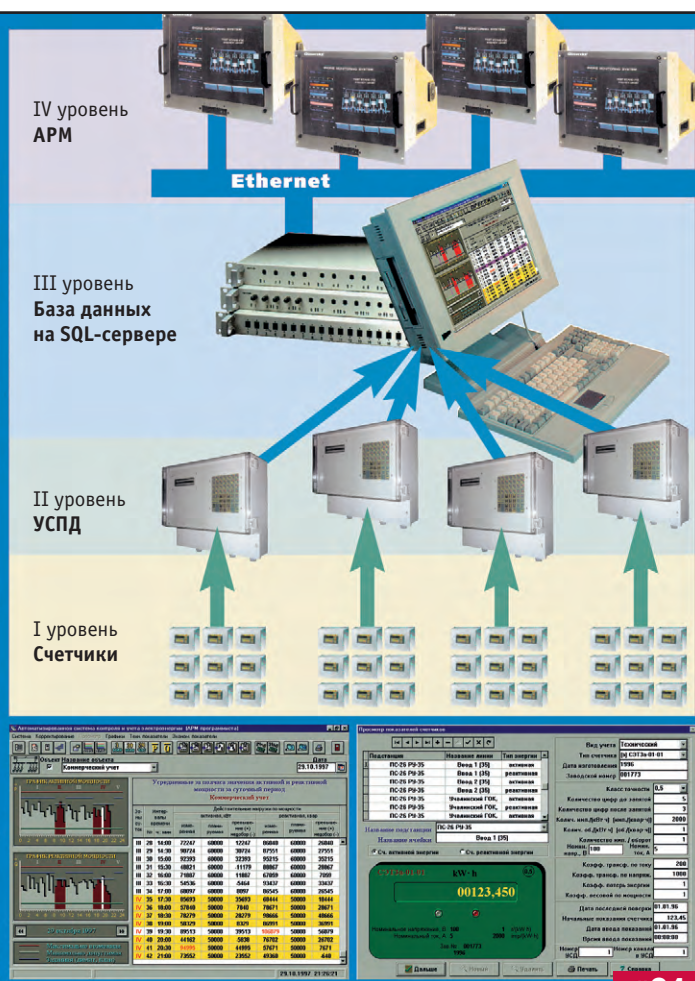
Рис. 5. Перечень точек контроля на комплексе

Автоматизированная система контроля и учета основных показателей режимов электропотребления промышленных предприятий

Предназначена для получения в реальном времени информации, используемой для формирования эффективных режимов электропотребления предприятий

ProSoft
ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
10 лет

ПРОСОФТ-Е • 620049 г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, 18 • Телефон: (3432) 49-3549 • Факс: (3432) 49-3331 • Web: www.prosoftlural.ru • E-mail: market@prosoftlural.ru



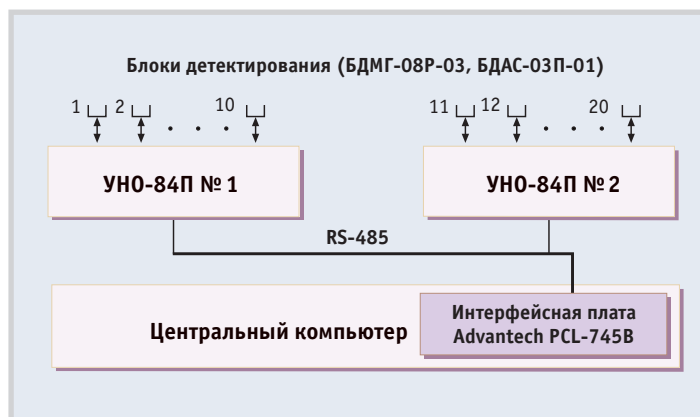


Рис. 6. Структурная схема системы АСКРО-3



Рис. 7. Устройство накопления и обработки информации УНО-84П

ния в случае изменения радиационной обстановки (рис. 4, 5). Факт превышения допустимого порога измеряемых параметров индицируется изменением цвета цифр и звуковым сигналом.

Состав и работа автоматизированной системы АСКРО-3

На рис. 6 показана структурная схема системы. Основными ее компонентами являются центральный компьютер с интерфейсной платой, устройства накопления и обработки информации и блоки детектирования.

Блоки детектирования вырабатывают импульсы, частота следования которых пропорциональна уровню излучения. Импульсы поступают на устройства накопления и обработки информации УНО-84П, каждое из которых может обработать информацию от десяти блоков детектирования. Обработанную и накопленную информацию устройство УНО-84П передает на центральный компьютер по последовательному интерфейсу RS-485.

Устройство накопления и обработки информации УНО-84П (рис. 7) предназначено для пересчета и накопления

входных импульсов от 10 блоков детектирования: восьми блоков БДМГ-08Р-03 и двух блоков БДАС-03П-01. Цепи передачи по интерфейсу RS-485 устройства УНО-84П гальванически развязаны от входных цепей центрального компьютера благодаря применению интерфейсной платы PCL-745B (Advantech). Устройство размещено в монтажном корпусе серии CONCEPTLINE EMC (фирма Schroff), обеспечивающем степень защиты IP66 (пылевлагонепроницаемый) и имеющем габаритные размеры 400×600×220 мм. Устройство включает в себя (рис. 8):

Бескорпусные DC/DC преобразователи

Выходные мощности:
от 10 Вт до 50 Вт

Выходные напряжения:
2 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

Подтвержденная 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

#52

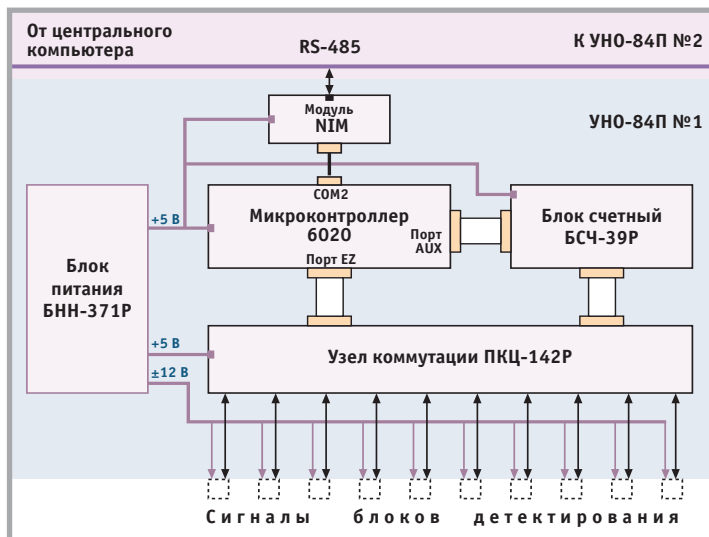


Рис. 8. Функциональная схема УНО-84П

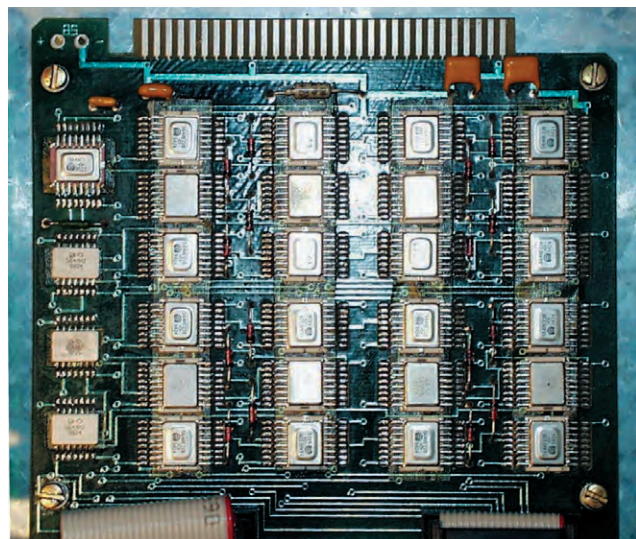


Рис. 9. Блок счетный БСЧ-39Р

- узел коммутации ПКЦ-142Р,
- блок питания БНН-371Р,
- блок счетный 16-канальный БСЧ-39Р,
- микроконтроллер 6020 (Octagon Systems),
- интерфейсный модуль NIM (Octagon Systems).

Внутри корпуса устройства расположена стальная монтажная плоскость, на которой закреплены все функциональные узлы. Интерфейсный модуль

NIM закреплен над микроконтроллером 6020. Соединение между узлами выполнено при помощи плоских шлейфов типа RC-10, RC-20, RC-26, RC-34 и клемм фирмы WAGO. Все внешние разъемы типа 2PM размещены на нижней стороне корпуса.

Узел коммутации ПКЦ-142Р предназначен для сопряжения микроконтроллера 6020 со входами и выходами блоков детектирования. Выходными

сигналами блоков детектирования являются импульсы от детекторов ионизирующих излучений и сигналы (квитанции), подтверждающие их работоспособность. Входные сигналы блоков — это сигналы управления контрольными источниками радиоактивного излучения (бленкерами) и контрольными светодиодами, воздействующими при проверке, соответственно, на газоразрядный счетчик в блоках де-

Промышленные клавиатуры Сделано в Германии

Стандартные и заказные версии электронных и электромеханических устройств ввода

InduKey

ProSoft
ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ
10 лет

<http://www.prosoft.ru>
E-Mail: root@prosoft.ru

тектирования гамма-излучения или на полупроводниковый детектор бета-частиц в блоках детектирования аэрозолей. Входными сигналами блоков детектирования аэрозолей являются также команды управления механизмом перемотки ленты, через которую прокачивается контролируемый воздух и на которой осаждается пыль с возможными радиоактивными нуклидами.

Блок питания БНН-371Р служит для обеспечения стабилизированным напряжением +5 В, +12 В, -12 В блоков детектирования и функциональных узлов системы. Блок питания построен на базе трех вторичных преобразователей и первичного сетевого модуля МПС60Е с выходным напряжением 24 В/2,5 А. Модули построены по принципу ключевого стабилизатора напряжения и имеют защиту от короткого замыкания в цепи нагрузки с автоматическим восстановлением.

Блок счетный 16-канальный БСЧ-39Р (рис. 9) содержит 10 двоично-десятичных пересчетных схем, выходы которых объединены при помощи восьмиканальных мультиплексоров 564КП2. Считывание накопленной информации производится по сигналам параллельного порта AUX микроконтроллера 6020. При этом информация накапливается в запоминающем устройстве.

В качестве вычислительного ядра устройства накопления и обработки УНО-84П применен микроконтроллер 6020 фирмы Octagon Systems. Микроконтроллер устойчив к воздействию климатических и механических факторов, компактен, имеет малое электропотребление. Важным является и то, что он содержит достаточно мощные выходные каскады, что позволяет подключать исполнительные механизмы непосредственно к микроконтроллеру, без промежуточных усилителей.

Центральный компьютер обеспечивает документирование изменений радиационной обстановки на объекте во времени, проведение автоматизированной проверки работоспособности измерительных каналов, архивирование накопленных данных и предоставление информации оператору. Центральный компьютер системы по интерфейсу RS-485 связан с устройствами накопления и обработки информации УНО-84П. В данной системе используются два устройства накопления, однако максимальное количество устройств УНО-84П, подключаемых к центральному компьютеру, может достигать 30.

Плата PCL-745В, установленная в центральном компьютере, имеет два порта интерфейсов RS-422/485. Каждый порт построен на базе микросхемы UART типа 16C550, имеющей буфер FIFO размером 16 байт, что позволяет снизить нагрузку на центральный процессор и предотвратить потерю данных при несвоевременной обработке прерываний. Плата PCL-745В имеет гальваническую изоляцию, обеспечивающую защиту компьютера от повреждения блуждающими токами при отсутствии единого контура заземления. Выбор типа интерфейса осуществляется при помощи переключателей. Второй порт RS-422/485 позволяет дублировать каналы связи, при этом монтаж резервного канала следует производить по территориально разнесённым кабельным коммуникациям.

Центральный компьютер выставляет сигнал «ЗАПРОС» на устройства УНО-84П и затем принимает от них накопленную информацию и коды квитанций. При отсутствии сигнала «ЗАПРОС» в течение 30 секунд устройство УНО-84П переходит в режим автономной работы. При этом каждые 20 минут сохраняется одно (максимальное) значение уровня радиации за 30-секундные интервалы усреднения по каждой из 10 контролируемых точек. Накопление информации производится до трёх суток. При включении компьютера накопленные данные автоматически считываются.

Программное обеспечение системы создавалось, исходя из необходимости предъявления минимальных требований к компьютеру, и может работать как под Windows, так и под MS-DOS. Используются 3 основные программы.

1. Программа сбора информации от блоков детектирования, передачи команд управления и приема квитанций от блоков детектирования загружается в ОЗУ микроконтроллера 6020, входящего в состав устройства УНО-84П. Программа обеспечивает также накопление данных за трое суток при отсутствии запросов от центрального компьютера.

2. Программа обмена данными между центральным компьютером и устройствами УНО-84П по интерфейсу RS-485 состоит из двух частей: первая загружается в микроконтроллер 6020 устройства УНО-84П, вторая в центральный компьютер и является резидентной.

3. Программа обработки и отображения информации загружается

Прочнее не бывает



Промышленный ноутбук

GETAC CA 35

- Процессор: Intel Pentium II/III/ Celeron (MMC2)
- Сенсорный экран
- Размер экрана: 12,1"/13,3", ЖКИ на активной матрице
- Беспроводная клавиатура
- Видеоадаптер: 2X AGP, 8 Мбайт SDRAM
- «Интеллектуальная» Li-Ion батарея
- Устойчивость к ударам до 70g
- Степень защиты корпуса: IP51
- Диапазон рабочих температур: -20...+50°C

Docking Station



#171

GETAC

Таблица 2. Пример параметров каналов БДМГ

Гамма-излучение			
№	Блок детектирования		
	1	2	18
Тип	БДМГ-08Р	БДМГ-08Р	БДМГ-08Р
Заводской номер	142	117	153
Чувствительность блока детектирования (паспортное значение S_D [ч/(с мГр)] по нуклиду цезий-137)	9498	9500	9505
Собственный фон блока детектирования (паспортное значение S_F [1/с])	0,82	0,9	1
Порог предупредительный P_P [мкР/ч]	60	60	60
Порог аварийный P_A [мкР/ч]	120	120	120

в центральный компьютер, производит преобразование полученной от УНО-84П информации в значения физических величин: объёмной активности бета-активных аэрозолей, мощности дозы гамма-излучения — и отображение их на экране монитора в нужных участках технологических мнемосхем. Обновление информации производится через каждые две секунды. Программа при запуске считывает паспортные данные по чувствительности и собственному фону блоков детектирования, а также данные по пороговым уставкам, которые

занесены в специальный текстовый файл.

Настройка системы и обработка информации

Система АСКРО-3 укомплектовывается блоками детектирования излучений, аттестованными на заводе-изготовителе. Результаты метрологической аттестации блоков детектирования отражены в технических условиях и паспортах. В этих документах указываются паспортное значение чувствительности и паспортное значение собственного фона.

Таблица 3. Пример параметров каналов БДАС

Аэрозоли			
№	Блок детектирования		
	9	10	19
Тип	БДАС-03П	БДАС-03П	БДАС-03П
Заводской номер	57	58	59
Чувствительность блока детектирования (паспортное значение S_A [относит. ед.])	0,326	0,3	0,3
Собственный фон блока детектирования (паспортное значение S_F [1/с])	0	0	0
Объёмный расход пробы W [м³/с]	0,00033	0,00033	0,00033
Порог предупредительный P_P [Бк/м³]	10	10	10
Порог аварийный P_A [Бк/м³]	15	15	15

Настройка системы заключается в занесении паспортных значений параметров каналов блоков детектирования в текстовый файл центрального компьютера. Эта процедура производится перед запуском системы в эксплуатацию, а также после проверки или замены блоков детектирования. Рабочая программа при своем запуске считывает числа из этого файла и использует их для вычислений. Примеры паспортных значений параметров каналов блоков детектирования приведены в таблицах 2 и 3.

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.



Обработка информации для каналов контроля гамма-излучения производится по следующим формулам:

- скорость счета импульсов
 $n = (N/T) - S_F$ [1/с],
 где T — время накопления импульсов от блока детектирования данного канала [с],
 N — число поступивших за время T импульсов,
 S_F — собственный фон данного блока детектирования [1/с];
- чувствительность блока детектирования в импульсах в секунду на 1 рентген в час
 $S_X = 0,00876 S_D$ [ч/с·Р],
 где S_D [ч/с·мГр] — паспортное значение чувствительности блоков детектирования (число импульсов в секунду при мощности дозы 1 миллирей в час по изотопу цезий-137);
- мощность экспозиционной дозы
 $P_X = n/S_X$ [Р/ч];
- мощность эффективной дозы
 $P_H = 0,00917 n/S_X$ [Зв/ч];
- мощность поглощенной дозы
 $P_D = 0,00876 n/S_X$ [Гр/ч].

Обработка информации для каналов контроля аэрозолей производится по следующим формулам:

- скорость счета импульсов n — аналогично каналам контроля гамма-излучения;
- текущая активность фильтра в количестве бета-частиц в секунду
 $A_F = n S_A$ [1/с],
 где S_A — паспортное значение чувствительности блока детектирования при регистрации внешнего излучения в углу 2π образцового источника с нуклидами стронций-90 — иттрий-90 в относительных единицах (число зарегистрированных частиц/число испущенных частиц);
- объёмная активность аэрозолей по бета-излучению
 $Q_B = A_F / (260 W T_p)$ [Бк/м³],
 где T_p — время экспозиции (прокачки) фильтра, то есть время в часах, прошедшее от момента перемотки кадра фильтрующей ленты,
 W — объёмный расход пробы в м³/с, то есть количество кубических метров контролируемого воздуха, прокачиваемого через фильтр в секунду (типичное значение 0,00033 м³/с, то есть 20 литров в минуту).

Управление системой (включение бленкеров с контрольными радиоактивными источниками, включение лентопотяжных механизмов) произ-

водится с помощью клавиатуры центрального компьютера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание автоматизированной системы контроля радиационной обстановки на современной элементной базе позволило повысить надежность системы и снизить ее стоимость за счет применения универсальных средств. Специфические задачи радиационного контроля теперь в основном решаются программными средствами и не требуют специальной разработки уникальных технических средств. Так, по сравнению с выпускаемой серийно аналогичной по функциям десятиканальной станцией сбора данных радиационного контроля стоимость УНО-84П снижена в 2,5 раза.

Разработка и внедрение АСКРО на головном технологическом комплексе отвечает современным требованиям к организации радиационного контроля на предприятиях атомной энергетики и промышленности.

Работа АСКРО в составе комплекса по переработке и утилизации металлических радиоактивных отходов позволяет оперативно контролировать радиационную обстановку, вовремя

принимать необходимые решения, тем самым практически обеспечить безопасную работу комплекса. При затратах на систему радиационного контроля в доли процента от общей стоимости объекта безопасность последнего для обслуживающего персонала и окружающей среды возрастает в несколько раз.

Авторы выражают благодарность Н. Рыжову, Л. Федяеву, В. Лапину и М. Исаеву за активную помощь в работе, метрологам И. Мысеву, Ю. Костылевой, а также создателям блоков детектирования Ю. Залманзону, В. Антонову, Д. Фертману, Н. Сотникову. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Аппаратура контроля радиационной безопасности АЭС с ВВЭР и РБМК/ В.С. Жернов, Ю.Е. Залманзон, В.Я. Парышев и др.; Под ред. В.В. Матвеева. — М.: Энергоатомиздат, 1987.

Авторы — сотрудники

Минатома РФ, ЗАО «Экомет-С» и ЗАО «СНИИП-АСКРО»

Телефоны: (095) 198-9720

(«СНИИП-АСКРО»),

(812-69) 423-03 («Экомет-С»)

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**



Современная автоматизированная система управления взрывоопасным технологическим процессом

Александр Жарков, Михаил Потапов, Леонид Звольский, Борис Левин, Евгений Вострокнутов

В статье рассматриваются вопросы построения искробезопасных цепей и способы управления оборудованием, расположенным во взрывоопасной зоне и предназначенным для применения в производстве промышленных взрывчатых веществ, медицине, химическом производстве и в других отраслях, где есть необходимость перемешивания многокомпонентных составов с весом более 2 тонн при жестком контроле технологических параметров.

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ АСУ ТП

Дистанционное управление технологическим оборудованием, расположенным во взрывоопасной зоне, является актуальной задачей инженера-разработчика АСУ ТП, применяемых в химической, нефтегазодобывающей, угольной и других отраслях.

Основные проблемы, которые решает разработчик при внедрении АСУ ТП, известны:

- максимально возможная степень автоматизации дистанционного (без участия человека) управления технологическим оборудованием;
- высокая надежность каналов сбора и передачи информации;
- своевременная реакция системы управления на предаварийные и аварийные ситуации;
- строгое соответствие алгоритмов управления оборудованием логике технологического процесса;
- максимально возможная визуализация состояния оборудования и контролируемых технологических параметров в темпе протекания процессов;
- надежность технических средств управления и контроля, простота их технического обслуживания и замены.

Инженеры 70-80-х годов помнят, как создавались такие системы на базе отечественных контроллеров типа «Ломи-конт», «Ремиконт», «Электроника» и др. и как проблематично было найти «золо-

тую середину» между техническими возможностями используемых средств и хотя бы удовлетворительным выполнением перечисленных требований.

Из-за ограниченной номенклатуры специальных средств измерения, контроля и отображения параметров, применяемых при построении искробезопасных каналов, низкой степени интеграции используемой элементной базы и необходимости аппаратного резервирования для обеспечения требуемой отказоустойчивости создавались хоть и надежные, но достаточно громоздкие в конструктивном исполнении системы управления.

В частности, система управления и контроля с небольшими по современным меркам возможностями (10 аналоговых входных сигналов, 5 дискретных входных сигналов, 5 аналоговых выходных и 20-30 дискретных выходных сигналов) размещалась в 5-7 шкафов конструктивах стандартных размеров 600×800×2000 мм. Искробезопасные цепи проектировались на одноканальных преобразователях, а регистрация параметров (температуры, давления, глубины вакуума) осуществлялась на диаграммных приборах (КСУ, КСМ, КСП и др.), которые, в лучшем случае, устанавливались по четыре штуки на передней панели шкафа указанных размеров, то есть для отображения 10 различных аналоговых сигналов требовалось, как правило, три

шкафа с контрольно-измерительными приборами (КИП).

Для визуализации технологических процессов конструировались различные мнемосхемы с использованием цветных светосигнальных элементов (лампочек на 12, 24 и реже 220 В). Такие мнемосхемы размещались в пультовых, занимали достаточно много места и имели невысокую информативность, так как на них трудно было отобразить динамику процесса. Позже программисты стали использовать для таких целей экраны алфавитно-цифровых дисплеев в режимах псевдографики, позволяющих отображать технологический процесс в виде элементарных «стрелочек» и «квадратиков».

Некоторые разработчики для улучшения визуализации процессов создавали собственные графические системы на базе бытовых цветных телевизоров, но и это не спасало положения! Достаточно медленный вывод изображения на экран ухудшал остальные характеристики системы (увеличивал, например, время реакции на аварийные события).

Существовавшие в то время зачатки операционных систем реального времени позволяли создавать многозадачные системы с использованием системы прерываний. Для удовлетворительной работы многозадачной системы использовались диспетчеры задач собственной разработки, но такая разра-

ботка была по силам только опытным программистам-практикам и требовала достаточно много времени.

Экскурс в проблемы разработки и внедрения АСУ ТП 70-80-х годов для взрывоопасных производств проведён авторами сознательно: с одной стороны, чтобы воздать должное программистам 80-х годов, создававшим работоспособные системы управления и находившим уникальные программно-технические решения, а с другой стороны, чтобы показать, как использование современных программно-технических средств и технологий автоматизации упростило и ускорило создание подобных систем, какие принципиально новые возможности предоставлены современным разработчикам.

Анализ технических характеристик современных средств автоматизации склонил авторов разработки в пользу применения в качестве основных элементов системы изделий фирмы Advantech. На выбор повлияли их высокая техническая надёжность, многофункциональность и простота обслуживания, позволяющие в сжатые сроки создавать качественные системы, ориентированные как на российского, так и зарубежного заказчика.

Далее описывается вариант системы управления для установки получения промышленных взрывчатых веществ, спроектированной и внедрённой в экспортном варианте всего за четыре месяца.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

Технологическая схема автоматизируемого процесса достаточно проста и представлена на рис. 1.

Технология состоит в том, чтобы в чаше заданной емкости провести перемешивание многокомпонентного порошкообразного состава известной ре-

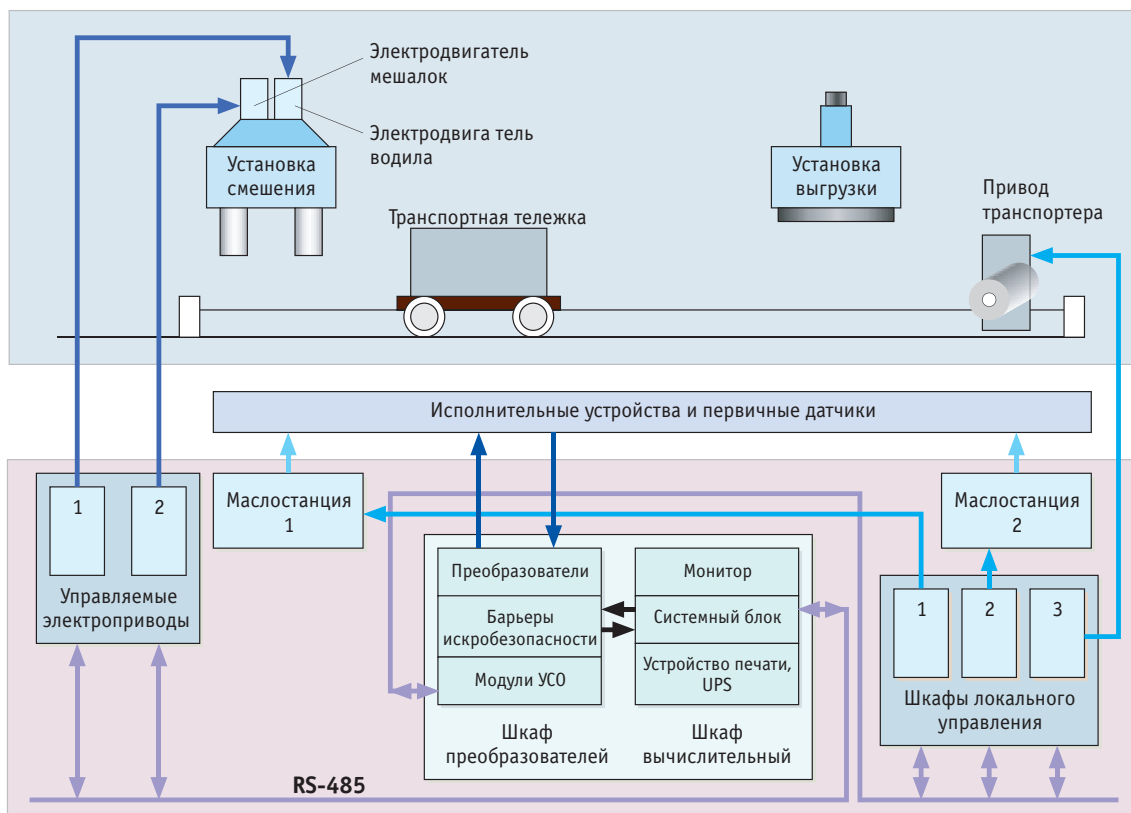


Рис. 1. Технологическая схема и структура управления

цептуры и выгрузить полученный продукт в подготовленный бункер-накопитель (на схеме не показан), расположенный в том же производственном помещении.

Для перемешивания состава используется устройство, внешне напоминающее миксер (рис. 2) с вращающимися элементами (лопастями). Благодаря специальному редуктору вращение лопастей происходит по сложному закону: они вращаются вокруг собственной оси и дополнительно вокруг оси главной конструкции (планетарное перемешивание).

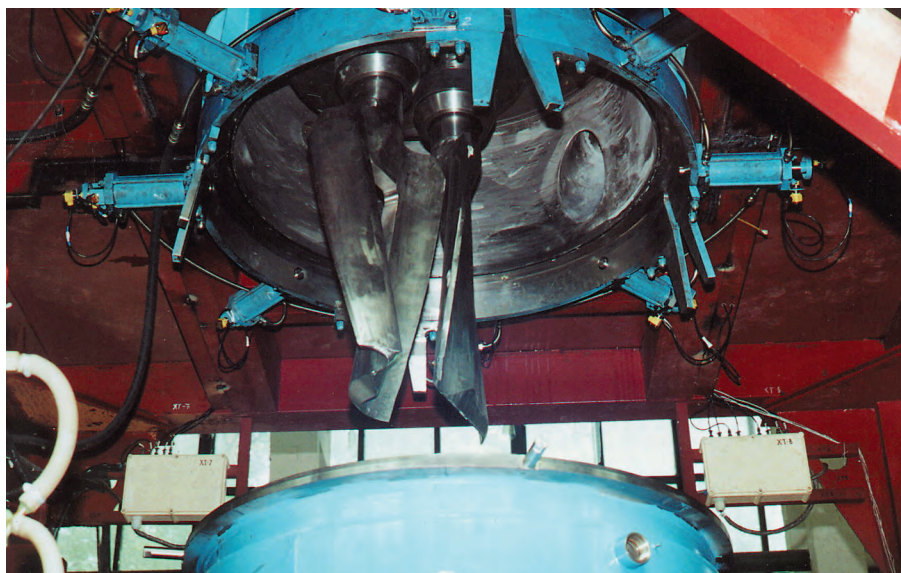


Рис. 2. Установка смешения

Для приведения в движение такой установки используются два двигателя переменного тока с короткозамкнутым ротором мощностью 15 и 35 кВт, обеспечивающих постоянную нагрузку на валу (безударный старт-стопный режим). Один двигатель вращает лопасти мешалки, а другой обеспечивает их планетарное движение.

Чаша поднимается к смесителю гидроцилиндром и фиксируется специальными зажимами. Для обеспечения более тщательного перемешивания в чаше формируется вакуум. После перемешивания чаша опускается на транс-

портную тележку и перевозится к месту проведения операции (на позицию) вытеснения. Вытеснение производится поршнем, установленным на специальной раме, к которой пристыковывается чаша с готовым продуктом. Дополнительно предусмотрено и вспомогательное оборудование, позволяющее подавать, например, горячую и холодную воду в рубашку чаши, готовить воздух для исполнительных пневмомеханизмов, нагнетать масло в гидросистемы (маслостанции 1, 2), устанавливать или снимать крышку, закрывающую чашу, поднимать или опускать чашу, вытеснять готовую массу (смесь) в приемный контейнер, фиксировать тележку с чашей на позициях и т.д.

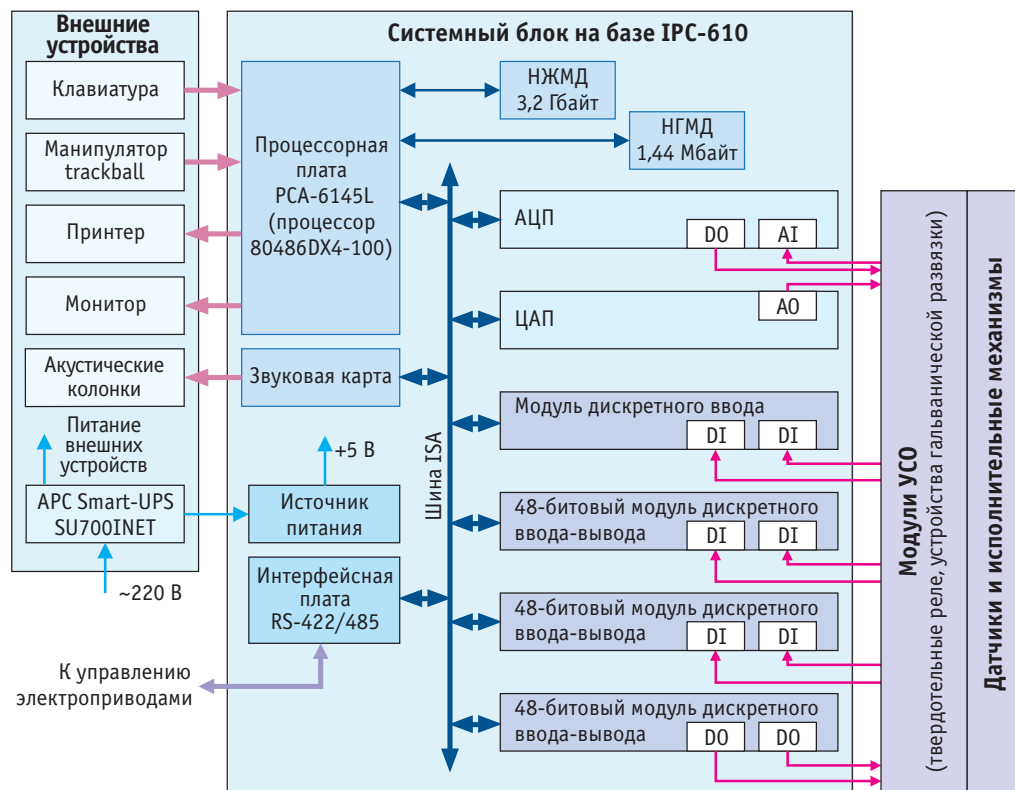


Рис. 3. Структурная схема вычислительного комплекса

Технологическое оборудование размещено во взрывоопасной зоне 1 по классификациям МЭК, или в зоне класса В-Ia по российской классификации, что предъявляет особые требования к аппаратным

средствам и элементам автоматики. Эти требования, усугубленные условиями эксплуатации (температура до +50°C, влажность до 90%), предпо-

делили выбор аппаратных средств, включая компьютер, в промышленном исполнении для жестких условий эксплуатации.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Вычислительный комплекс системы реализован на IBM PC совместимом промышленном компьютере фирмы Advantech. В 14-слотовом шасси IPC-610 размещены основные элементы системного блока и устройств связи с объектом (УСО). На рис. 3 приведена структурная схема вычислительного комплекса.

Центральное место в аппаратуре комплекса занимает процессорная плата PCA-6145L с интерфейсами VGA и твердотельного диска.

Принцип работы комплекса построен на опросе датчиков состояния и положения технологического оборудования, температур, давлений, глубины вакуума, контроля за состоянием электроприводов, а также на выполнении команд, поступающих от виртуального пульта оператора и кнопок локального управления, и на формировании соответствующих управляющих сигналов.

Сигналы от датчиков состояния и положения через модуль гальванической развязки поступают на модули дискретного ввода. Аналоговые сигналы через измерительные преобразователи поступают на АЦП.

SCAIME ВАШ ПАРТНЕР В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ИЗМЕРЕНИИ ВЕСА

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

В зависимости от состояния опрошенных параметров и команд оператора в текущий момент времени системным блоком формируются управляющие сигналы для исполнительных механизмов, в соответствии с заданным алгоритмом. Выходные дискретные сигналы переключают твердотельные реле, передавая тем самым управляющие воздействия на исполнительные механизмы. В качестве элементов гальванической развязки и твердотельных реле использованы модули фирмы Grayhill.

ЦАП формирует уставки скорости электроприводов. Управление электроприводами и съем информации об их состоянии (реальная скорость вращения и нагрузка, готовность к работе и возможные сбои) осуществляются по интерфейсу RS-485.

Выбор режима работы и задание команд управления проводятся при помощи клавиатуры и манипулятора trackball. Текущие, аварийные и архивные значения контролируемых параметров могут быть задокументированы печатающим устройством. Устройство оповещения на базе звуковой карты и акустических колонок предназначено для выдачи предупредительных звуковых сигналов обслуживающему персоналу при возникновении аварийных ситуаций.

Бесперебойное питание вычислительного комплекса обеспечивает источник фирмы APC серии Smart-UPS мощностью 700 В·А. Оборудование комплекса размещено в шкафу вычислительном, общий вид которого показан на рис. 4.

Помимо промышленного компьютера в состав системы управления входят измерительные, коммутационные, вспомогательные устройства, датчики и преобразователи.

Основные элементы этого оборудования перечислены в таблице 1.

Искробезопасные цепи для измерения температуры смеси и воды в рубашке чаши построены с использованием взрывозащищенных термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Ех-3224 0-100°C.

Для измерения остаточного давления в чаше применен взрывобезопасный датчик «Сапфир», а для визуализации значений остаточного вакуума и давления сжатого воздуха используются взрывозащищенные манометр и вакуумметр.

Таблица 1. Элементы оборудования системы

Наименование	Количество	Назначение
Термопреобразователи ТСМУ-Ех-3224, 0-100°C	6	Для измерения температуры смеси и воды в рубашке чаши
Блоки питания БПД-40, Ех i, 4-20 мА	2	Для питания искробезопасных цепей датчиков температуры
Датчик остаточного давления «Сапфир»-22-МТ-Ех-2030/ 6,3 кПа	1	Для измерения остаточного давления при вакуумировании чаши
Датчик давления МТ100Р-11036/ 10 МПа	2	Для измерения давления масла в гидросистеме
Блок питания 4БП-36	1	Для питания датчиков давления
Блок преобразования сигналов БПС-90П	1	Для питания датчиков «Сапфир»
Манометр сигнализирующий ДМ2005Cr1ExdIIBT4/ 0,6 МПа	1	Для индикации уровня давления воздуха в пневмосистеме
Вакуумметр сигнализирующий ДВ2005Cr1ExdIIBT4/ 100 кПа	1	Для индикации глубины вакуума в чаше
Барьер искрозащиты MC13-8Ex0-R/24VDC	10	Для организации искробезопасных цепей датчиков положений
Индуктивный бесконтактный датчик положения NI10 G18SK-Y1X1	100	Для установки на исполнительные механизмы
Блок подготовки воздуха ПБ16.31	1	Для очистки и подачи воздуха в пневмосистему
Пневмораспределитель В64-34А	1	Для управления подачей воздуха в пневмосистему
Частотные преобразователи	2	Для безударного управления электродвигателями
Пост управления кнопочный КУ-91/КУ-92, 1ExdIIBT5	10	Для взрывозащищенного локального пульта
Модули УСО Grayhill - 73G-IDC5B - 73G-ODC5 - 73G-OAC5A	132 32	Для коммутации сигналов - входных 24 В постоянного тока - выходных 24 В/3 А постоянного тока - выходных до 240 В/3 А переменного тока
Клеммы WAGO	420	Для организации кроссовых соединений внутри шкафа
Шафы	2	Для размещения устройств автоматики, управления и промышленного компьютера

Искробезопасные цепи датчиков положения NI10 G18SK-Y1X1 построены с использованием 8-канальных барьеров

искрозащиты MC13-8Ex0-R/24VDC, что значительно уменьшило аппаратную часть схемы управления. В последующих разработках вместо барьеров фирмы Turck предпочтение отдавалось аналогичным устройствам фирмы Pepperl+Fuchs.

Для формирования сигналов управления, обеспечения надежной коммутации и гальванической изоляции между устройствами системы применены модули УСО фирмы Grayhill серии 73G. На рис. 5 представлена задняя часть шкафа преобразователей, где хорошо видны кросс-панели с модулями УСО. Надежность электрических соединений внутри шкафа обеспечивают клеммы WAGO. По наблюдениям авторов, использование этих пружинных клемм сокращает время монтажа кроссовых соединений более чем на 40% по сравнению с традиционным винтовым способом.

Частотное регулирование скорости вращения двигателей позволяет осуществлять безударное старт-стопное управление мешалкой с постоянным моментом на валу, что очень важно при перемешивании взрывоопасных компонентов. Система управления обеспечивает два режима работы частотного преобразователя: местный и дистанционный. В местном режиме все команды управления задаются с пульта



Рис. 4. Шкаф вычислительный

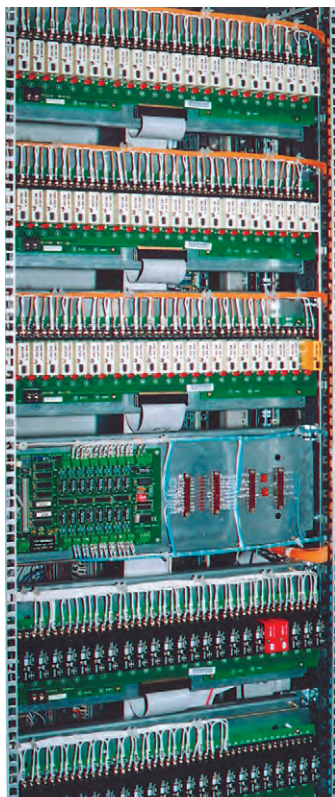


Рис. 5. Модули УСО в шкафу преобразователей
преобразователя. Пульт имеет набор функциональных клавиш, позволяющих задавать требуемые параметры разгона и торможения, запоминать их,

задавать уставки и наблюдать на жидкокристаллическом индикаторе контролируемые параметры: ток нагрузки, частоту, напряжение и потребляемую мощность в цепях управления. Для дистанционного управления приводами используется интерфейс RS-485, позволяющий задавать все необходимые параметры управления с удаленного пульта оператора, расположенного вне взрывоопасной зоны.

Весь комплекс технических средств системы управления размещен в 2 шкафах размером 600×800×2200 мм, которым требуется помещение площадью всего 12 квадратных метров (рис. 6).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Система обеспечивает обработку сигналов, перечень которых приведен в таблице 2.

Программное обеспечение разработано с использованием пакета Genie, позволившего в короткие сроки создать удобный интерфейс оператора, а также алгоритмы управления и регистрации событий.

Для визуального наблюдения за состоянием технологического оборудования и значениями контролируемых



Рис. 6. Размещение комплекса технических средств системы в двух шкафах

параметров используется мнемосхема, индицируемая на экране монитора (рис. 7). На мнемосхеме в реальном масштабе времени отображается динамика технологического процесса, а использование объемных изображений элементов мнемосхемы, максимально приближенных к виду реальных конструкций технологического оборудования, облегчает работу оператора и обеспечивает хорошее восприятие им фактического состояния управляемого в дистанционном режиме оборудования.

Выбранная частота выполнения задач контроля и управления 2 Гц обеспечивает необходимое время для реакции системы управления на нештатные ситуации, своевременного их анализа и предотвращения аварий.

Логика управляющей программы обеспечивает анализ 20 различных блокировок, не позволяющих даже неподготовленному оператору выполнить какую-либо запрещенную операцию.

Виртуальная панель управления, также индицируемая на экране монитора, обеспечивает быструю обучаемость оператора и простоту формирования команд управления оборудованием в дистанционном режиме. На рис. 7 показана мнемосхема с виртуальной панелью управления для операции смешения. Здесь представлено од-

PEPPERL+FUCHS

Наивысшая безопасность

Точное измерение

Ex ISO 90001 CE

Широкий выбор изделий для автоматизации предприятий

Двоичные и аналоговые датчики с различным принципом действия:

- индуктивные и емкостные датчики
- магнитные датчики
- ультразвуковые датчики
- фотоэлектрические датчики

Дифференциальные и абсолютные поворотные кодировщики

Измерительное и управляющее оборудование

Системы идентификации

AS-интерфейс

Блоки искрозащиты на стабилизаторах

Усилители-разделители

ProSoft
ПЕРЕДАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

10 лет

www.prosoft.ru
E-mail: root@prosoft.ru

Данное оборудование поставляется и во взрывобезопасном исполнении

#123

Таблица 2. Характеристики обрабатываемых сигналов

Сигнал	Количество	Характеристика	Назначение
Дискретный входной	132	3-32 В	От датчиков положения
Дискретный выходной	48	24-280 В/3 А (перем.) 5-60 В/3 А (пост.)	На исполнительные механизмы
Аналоговый входной	16	-10...+10 В (2 кОм)	От датчиков температуры, давления, вакуума
Аналоговый выходной	6	По напряжению: -10...+10 В, по току: 0-5 мА (2 кОм)	На управление электродвигателями мешалки и водила

но из промежуточных состояний обору-
дования:

- тележка с чашей зафиксированы на позиции, о чем свидетельствуют зеленые треугольники перед колесами тележки (когда тележка не зафиксирована, цвет треугольников красный);
- из 9 необходимых условий процесса смешения выполнены 7, о чем свидетельствуют зеленые квадратные транспаранты слева от позиции (если транспарант красный, то соответствующее условие для выполнения операции не выполнено);
- для того чтобы узнать, какое именно условие не выполнено, достаточно навести указатель мыши на транспарант и щелкнуть клавишей управления, в результате в верхней части мнемосхемы высветится расшифровка необходимого условия, например, «давление в гидросистеме ниже нормы»;
- наиболее важные для данной операции параметры индицируются на виртуальной панели; в верхней части правого активного окна видно, что в текущий момент времени температура смеси равна 25,3°C, подводящей воды 25,9°C, отводящей воды 25,1°C, давление в гидросистеме 42,3 МПа, приводы мешалки и водила остано-

влены (о чем свидетельствуют как переключатель «AG.ON-PL.ON», так и красный цвет самой надписи «STOP»); по положениям остальных переключателей «FIXING», «CLAMPS», «TRAY», «GATE» легко определить истинное состояние оборудования (в данном случае никаких активных действий не производится, так как все переключатели находятся в положении «STOP»).

Практический опыт работы по управлению установкой показал, что да-

же неподготовленный оператор после 3-4 часов работы вполне удовлетвори-
тельно справляется с виртуальной панелью управления, которая на первый взгляд кажется не очень понятной.

Полный перечень параметров и их значения регистрируются системой управления и запоминаются в специальном файле. После окончания операции и процесса в целом по команде оператора на принтер выводится протокол работы системы, в котором фиксируются все управляющие сигналы, формируемые системой по командам оператора, и информационные сигналы, поступающие с объекта управления. Протокол ведется в реальном масштабе времени, что позволяет при необходимости (например в случае аварии) восстановить картину всего процесса с указанием времени конкретных событий.

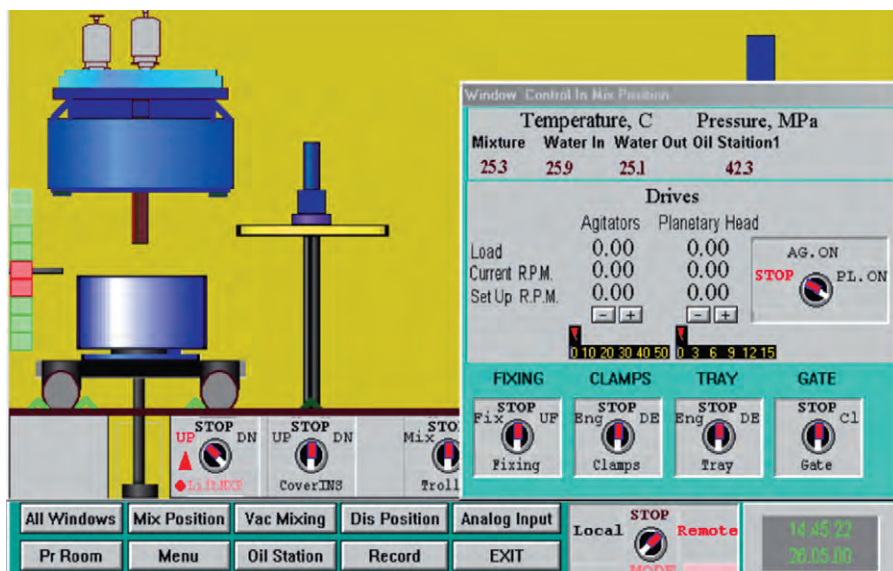


Рис. 7. Мнемосхема технологического процесса

TRACE MODE

Запросите действительно БЕСПЛАТНУЮ (без временных ограничений) инструментальную систему!

5 версия

AdAstra Research Group, Ltd Москва, 107076, а/я 38; Тел. (095) 737-59-33, факс (095) 232-00-92;
E-mail: adastra@adastra.msk.ru; <http://www.adastra.ru>

Первая в мире интегрированная SCADA и Softlogic система

- до 1.000.000 входов/выходов;
- программирование на основе IEC 1131-3;
- бесплатные драйверы;
- автоматическое горячее резервирование;
- восстановление после сбоя;

On line демонстрация смотри: www.online.tracemode.ru

Сертифицировано Госстандартом РФ

Единая линия программирования операторских станций и контроллеров

#202

AdAstra

Новое! Управление процессом при помощи сотового телефона WAP/SMS!

О НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ

Высокая степень автоматизации дистанционного управления оборудованием, расположенным во взрывоопасной зоне, достигается за счет использования современных технических и программных средств, а требуемая высокая надежность обеспечивается не только за счет искробезопасных цепей и взрывозащищенных элементов автоматики, но и за счет использования «холодного» резервирования основных элементов системы управления и контроля, а также сочетания дистанционного и местного режимов управления оборудованием.

Способ «холодного» (а не «горячего») резервирования выбран потому, что, с одной стороны, последовательность выполнения операций управления исполнительными механизмами при взрывоопасных технологических процессах всегда строго регламентирована, а с другой стороны, временные интервалы между отдельными операциями работы технологического оборудования достаточно большие — 10-20 минут. Такие большие, с точки зрения быстроты действия системы управления, паузы

между отдельными операциями необходимы для взрывоопасных технологий, и их логическое назначение заключается в том, чтобы система управления при работе в дистанционном режиме могла выработать адекватные решения по устранению предаварийных ситуаций (если такие возникают на каком-либо из циклов), либо сам оператор успел принять такие решения.

Программная логика дистанционного управления процессом построена таким образом, что при возникновении предаварийной ситуации система доводит выполняемую операцию до безопасного состояния (в худшем случае просто останавливает текущий процесс) и передает управление оператору, извещая его при этом звуковым сигналом и мигающим транспарантом красного цвета на мнемосхеме. Далее оператор самостоятельно принимает решение о продолжении процесса. Если возникшая ситуация может быть устранена дистанционно за счет повторения незавершенной операции, то управление процессом продолжается в прежнем режиме с точки останова; в противном случае процесс доводится до завершения операции в режиме местного управ-

ления. После этого либо неработоспособный блок заменяется на резервный в течение указанного времени, либо весь технологический процесс завершается с локального пульта управления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установка получения промышленных взрывчатых веществ внедрена в ФНПЦ «Алтай», и её эксплуатационные характеристики соответствуют самым жестким требованиям взрывоопасного производства. Установка тиражируется в трех различных по производительности модификациях. Применение современных высоконадёжных средств автоматизации при создании системы управления установкой не только сократило время и финансовые затраты на проектные, монтажные и пусконаладочные работы, но и привело к почти двукратному увеличению производительности установки, существенному росту безопасности производства и улучшению условий работы обслуживающего персонала. ●

Авторы — сотрудники ФНПЦ «Алтай»

Телефоны: (3854) 30-4897, 31-1309



ZICON
Electronics

Диапазон мощностей
от 200 Вт до 10 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

#223

МОЩНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭНЕРГИИ



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИИ:

- 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

Москва:

Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 – отдел поставок;
доб. 203 – техн. поддержка
Факс: (095) 234-0640
Для писем: 117313, Москва, а/я 81

С.-Петербург: (812) 325-3790
Екатеринбург: (3432) 75-1871

Web: <http://www.prosoft.ru>
E-mail: root@prosoft.ru



Система управления – ЭТО СОВСЕМ НЕСЛОЖНО!

Все достоинства PC и PLC в одном контроллере
фирмы Advantech

Поддерживается
пакетом UltraLogik
(язык ФБД,
МЭК-61131.3)



ADAM-5510 —

IBM PC совместимый
программируемый контроллер

- 16-разрядный микропроцессор
- ROM-DOS в ПЗУ
- Память: флэш-ПЗУ до 256 кбайт, статическое ОЗУ до 256 кбайт
- Гальваническая развязка 2500 В
- Встроенные сторожевой таймер и часы реального времени
- 3 последовательных порта
- Модули расширения: дискретный и аналоговый ввод/вывод, счетчики-таймеры, модули приема сигналов термопар и термометров сопротивления
- ADAM-5511 со встроенной поддержкой ModBus

ADAM-5000

Распределенные системы ввода/вывода
на основе Fieldbus

- Двухпроводная полевая шина (RS-485 или CAN)
- Поддержка протоколов DeviceNet и CANopen
- Программная реконфигурация
- Гальваническая развязка 2500 В
- Сторожевой таймер
- До 64 устройств в одной сети
- Широкая программная поддержка
- ADAM-5000/485 на 8 слотов расширения ADAM-5000E

Модули расширения

- Модули ввода/вывода: дискретный и аналоговый ввод/вывод, счетчики-таймеры, модули приема сигналов термопар и термометров сопротивления

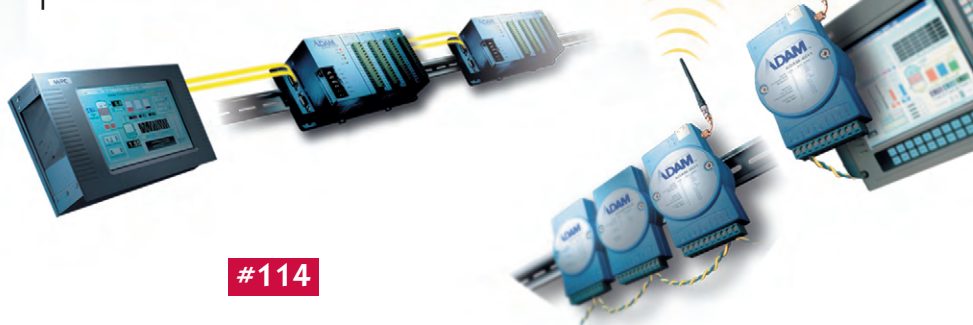
ADAM-4000

Интеллектуальные модули нормализации
с изолированным интерфейсом RS-485

- Встроенный микропроцессор
- Сторожевой таймер
- Программное конфигурирование
- Гальваническая развязка 3000 В
- Возможность «горячей» замены модулей и защита от импульсных помех
- Двухпроводной интерфейс RS-485
- Командный протокол ASCII
- Широкая программная поддержка

Модули расширения

- Модули ввода/вывода: дискретный и аналоговый ввод/вывод, счетчики-таймеры, модули приема сигналов термопар, термометров сопротивления и тензодатчиков
- Модули передачи данных: преобразователи и повторители интерфейсов RS-232/485, модули для связи по оптоволокну или с помощью радиомодемов
- Модули сопряжения интерфейсов RS-232/422/485 с сетью Ethernet и ModBus



Pepperl+Fuchs = надёжность

Виктор Жданкин

Удачные мысли случайно не приходят

НА ПЕРВОМ МЕСТЕ — УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Компания Pepperl+Fuchs была создана 14 ноября 1945 года Вальтером Пепперлом и Людвигом Фуксом. Ещё на этапе учреждения предприятия в его основу была заложена корпоративная концепция: качество, надёжность, прогрессивность, нацеленность на успех. Исключительно строгое следование этим принципам помогло компании среднего размера достичь всемирного признания.

С организационной точки зрения, высокий уровень качества и надёжности обеспечивается непосредственным взаимодействием между Главным управлением качеством (Central Quality Management) и руководством компании. Их взаимосвязь



Штаб-квартира Pepperl+Fuchs GmbH, конструкторские бюро, производство, учебное отделение в г. Мангайм (Германия)

создаёт у каждого служащего устойчивое осознание персональной ответственности за качество. Ещё одно подразделение Pepperl+Fuchs занимается вопросами сквозного контроля качества (Total Quality Management) и берёт на себя ответственность за решение проблем внедрения передовых технологий, совершенствования технологических процессов, устранения выявленных недостатков, осуществляет направленное и контролируемое

обучение и стимулирование служащих, персонализирует ответственность за дефекты продукции.

В понятие «качество» вкладывается гораздо более глубокое содержание, чем просто успешное функциональное испытание готовых изделий. Это не только гарантия качества (Quality Assurance) за счёт комплекса предупредительных мер, но и управление качеством, реализованное на каждой операции в любом подразделении компании и предполагающее систематические проверки для оценки общей эффективности направленных на повышение качества мероприятий.

Активное сотрудничество Pepperl+Fuchs с сертификационными службами, испытательными центрами и органами по стандартизации считается в компании обязательным и имеет многолетнюю историю. В июле 1992 года в Pepperl+Fuchs была создана собственная аккредитованная испытательная лаборатория для первичных измерительных преобразователей.

Продукция фирмы удовлетворяет требованиям соответствующих национальных, европейских и международных стандартов. Кроме того, Pepperl+Fuchs оказывает влияние на принятие тех или иных стандартов путем участия в их разработке и проведения соответствующих исследований. Производственные и конструкторские лаборатории компании, размещённые по всему миру, соответствуют требованиям стандарта ISO 9001 «Система качества. Модель для обеспечения качества при проектировании и/или разработке, производстве, монтаже и обслуживании».

ИСТОРИЯ НОВАТОРСТВА

В середине пятидесятых годов Pepperl+Fuchs предложила рынку систем автоматизации свой первый магнитный усилитель для применений во взрывоопасных зонах. Спустя десятилетие были разработаны первые электронные усилители-разделители.

В то время в промышленности был спрос на электронные первичные измерительные преобразователи для сбора информации во взрывоопасных зонах. Pepperl+Fuchs разработала и начала серийно выпускать изделие, известное в настоящее время как первый в мире индуктивный датчик положе-

ния в комплекте с гальванически изолированной логической схемой управления (1958 год). Значимость данной разработки трудно переоценить, так как эти надёжные износостойкие датчики начали применяться во всём мире и они остаются основной, самой обширной серией изделий Pepperl+Fuchs на протяжении более чем сорока лет.

Pepperl+Fuchs постоянно разрабатывает новые изделия, которые характеризуются меньшими габаритными размерами, лучшим быстродействием, универсальностью по сравнению с ранее выпускаемыми устройствами. Самодиагностика, встроенный интеллект, высокая надёжность — ни одно из указанных свойств не может быть упущено, если это требуется заказчику.

Благодаря применению миниатюрных и сверхминиатюрных компонентов, тонко- и толстоплёночных технологий и развёртыванию мощностей для производства заказных интегральных микросхем Pepperl+Fuchs производит самые современные устройства для нижнего уровня систем автоматизации, такие как общепромышленные датчики физических параметров технологических процессов, аппаратные средства представления и регистрации информации, средства математической обработки информации и формирования регулирующих воздействий.

Среди новейших уникальных разработок компании — метод непрерывного измерения расстояния до объектов, основанный на оптических эффектах, фотоэлектрический первичный измерительный преобразователь для регистрации положения объектов (например для применения в качестве чувствительных органов роботов), автоматические системы идентификации, основанные на индуктивном преобразовании и применении сверхвысоких частот (СВЧ), системная шина собственной разработки и аппаратно совместимые с ней изделия.

СТРУКТУРА КОМПАНИИ

Основой структуры Pepperl+Fuchs являются корпоративные отделения, которые специализируются на разных группах продукции:

- Автоматизация производственных процессов (Process Automation),
- Автоматизация технологических процессов и технологии контроля уровней (Factory Automation),
- Колледж (учебное отделение).

Каждое отделение функционирует независимо от всех остальных. Руководствуясь этим принципом, компания может более гибко маневрировать на конкретных рынках сбыта.

Поддержку в вопросах проектирования и производства осуществляет Отделение обслуживания техники (Service Technology Division).

Производственные мощности Pepperl+Fuchs размещены в Европе, Азии и Северной Америке. В настоящее время в 50 промышленно развитых государствах имеются филиалы и официальные

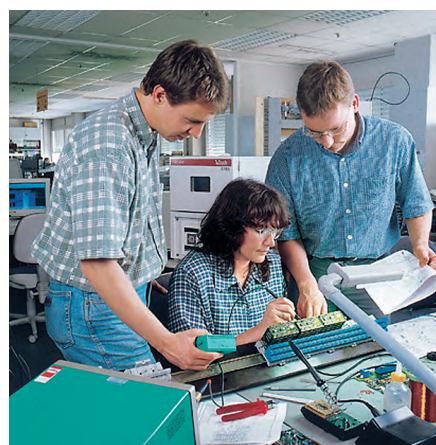
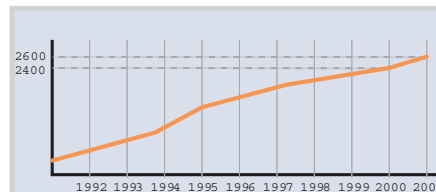
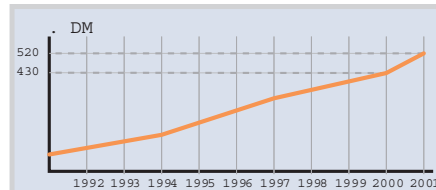
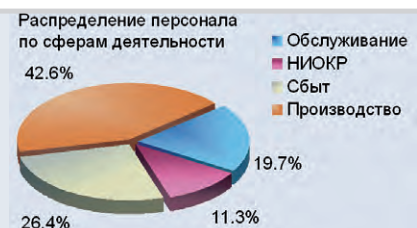
представительства Pepperl+Fuchs. Фактически значительная часть всего штата служащих компании в настоящее время работает за пределами Германии!

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ: ПЕРВИЧНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И СИСТЕМЫ ДАТЧИКОВ

При управлении автоматизированными процессами в машинном оборудовании или агрегатах необходимость регистрации точного положения объектов делает электронные датчики незаменимыми. В зависимости от размеров конкретной установки для автоматизации управления ею может быть использовано до нескольких сотен или даже нескольких тысяч датчиков. Изначально для этой цели широко применялись механические концевые выключатели, которые в настоящее время быстро вытесняются электронными первичными измерительными преобразователями. Электронные датчики характеризуются значительно лучшими функциональными возможностями и характеристиками, в частности, обеспечивают более высокие частоты переключения, большую эксплуатационную долговечность и точность, чем их механические собратья.

Pepperl+Fuchs раньше других фирм исследовала и начала производить первые индуктивные датчики. Полный ряд из почти 8000 бесконтактных первичных преобразователей в настоящее время находится в ведении групп Технологии датчиков и Систем датчиков.

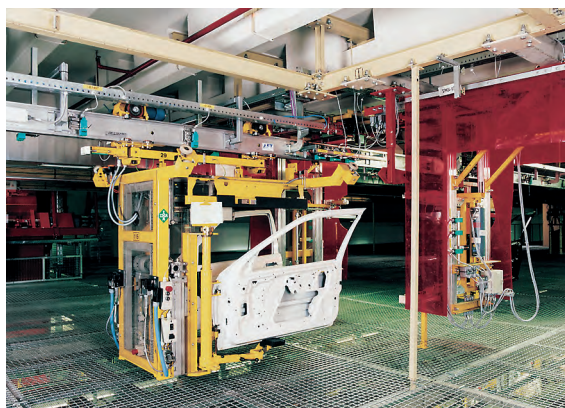
Изделия, поставляемые группой Технологии датчиков, относятся к классу твердотельных (полупроводниковых) бесконтактных устройств. Они не подвергаются физическому износу и не требуют технического обслуживания, что способствует их использованию в любых промышленных системах и устройствах. Станки, конвейерная техника и производство автомобилей — это лишь немногие примеры из разных отраслей промышленности, эффективность производства и качество выпускаемой продукции в которых зависят от функцио-



В конструкторском бюро. Этап отладки выносных модулей IS-RPI



Датчик в конструктивном исполнении Varikont



Индуктивные датчики в конструктивном исполнении VariKont, установленные в кузовном цехе автомобильного завода



В системе управления посадочной вертолётной платформой на крыше Центральной больницы г. Мюнхена применяются датчики положения Pepperl+Fuchs

нальных возможностей первичных и измерительных преобразователей, их метрологических характеристик.

Pepperl+Fuchs непрерывно расширяет номенклатуру датчиков. Кроме индуктивных преобразователей, производится также обширный ряд ёмкостных первичных преобразователей, фотоэлектрических и ультразвуковых датчиков. Датчики всех четырёх типов могут быть упакованы в корпус концевого выключателя VariKont. Стиль конструктивного исполнения концевого выключателя стал практически мировым стандартом для промышлен-

ленных датчиков.

Системы датчиков и интеллектуальные датчики

Создание систем датчиков или разработка интеллектуальных датчиков автоматических устройств и систем контроля (управления) являются относительно сложными задачами. Например, часто бывает необходимо получить доступ к информации о процессе и провести распознавание по определенным точкам, задаваемым системой управления технологическим процессом. Для подобного применения Pepperl+Fuchs предлагает две системы идентификации: с использованием принципа индуктивного преобразования и микроволновых (сверхвысокочастотных) датчиков. Эти системы обеспечивают высокоскоростные режимы записи/считывания, пересылку информации на большие расстояния и гарантируют целостность данных.

Интеллектуальные датчики часто имеют уникальные прикладные функциональные возможности и характеристики. Например, Pepperl+Fuchs разработала интеллектуальный первичный измерительный преобразователь, который оптически определяет местоположение автоматически управляемых тележек. Другое подобное устройство действует в качестве электронного буфера.

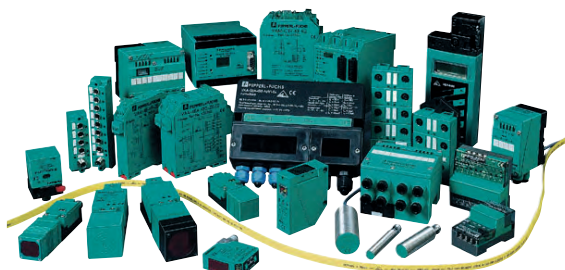
Основные вехи истории фирмы Pepperl+Fuchs

- 1945 В Мангайм-Сандхофене основана фирма Pepperl+Fuchs, которая занимается торговлей электроприборами и имеет радиоремонтную мастерскую
- 1948 Начало производства трансформаторной продукции
- 1955 Создание офиса фирмы в Мангайм-Сандхофене
- 1958 Разработка первого усилителя-разделителя с гальванически развязанными цепями управления во взрывозащищённом исполнении
- 1959 Создание первого в мире датчика положения в промышленном исполнении
- 1971 Размещение производственных помещений в Мангайм-Шёнау
- 1972 Прекращение производства трансформаторной продукции и переход к выпуску электронного оборудования в специальном исполнении
- 1973 Начиная с 1973 года, создаются дочерние предприятия в Великобритании, Сингапуре, Испании, США, Нидерландах, Австрии, Индии, Франции, Австралии, Японии, Бельгии, Дании, Бразилии, Италии, Норвегии, Мексике, Китае, Южной Корее, ОАЭ, Египте, Венгрии, Швеции
- 1984 Выход на рынок ультразвуковых датчиков
- 1988 Передача управления от основателей фирмы Вальтера Пепперла и Людвиг Фукса молодым директорам-распорядителям и преобразование фирмы в общество с ограниченной ответственностью (GmbH)
- 1989 Выход на рынок оптоэлектронных датчиков. Основание колледжа при компании
- 1990 Расширение производственных площадей фирмы в Мангайм-Шёнау
- 1996 Фирма Hohner Elektrotechnik (Туттлинген, Германия), производитель поворотных шифраторов, стала частью отделения Автоматизации производственных процессов
- 2000 Приобретение производства промышленных датчиков положения фирмы Honeywell (США)
- 2000 Приобретение фирмы Visolux (Германия), известного производителя фотоэлектрических датчиков
- 2001 Приобретение итальянской фирмы Elcon Instruments — одного из лидеров в области разработки и производства взрывозащищённого оборудования: барьеров искрозащиты на стабилизаторах, разделительных элементов, корпусов во взрывозащищённом исполнении и др.

Системы промышленных сетей

Гибкая промышленная сеть является связующим звеном между контроллерами и пультами операторов на среднем уровне управления (отдельный цех, участок, крупный производственный агрегат) и должна гарантировать не только обычные, но и специфические требования доставки всех сообщений в нужное место и в заданное время. На нижнем уровне управления, объединяющем отдельные контроллеры с выносными блоками ввода-вывода и интеллектуальными приборами, часто применяется HART-протокол.

Так как Pepperl+Fuchs изначально привлекалась к работам по проблемам создания и развития промыш-



Датчики с AS-интерфейсом и вспомогательное оборудование

шленных сетей, то сейчас компанией предлагается несколько различных классов изделий, которые обеспечивают сопряжение в сетях PROFIBUS-DP, PROFIBUS-PA, Foundation Fieldbus, Interbus, ModBus RTU, ControlNet, AS-интерфейса.

Краткий обзор продукции отделения Автоматизации производственных процессов

Индуктивные датчики положения

Бесконтактные индуктивные датчики являются оптимальным техническим решением для точной регистрации положения металлических объектов на расстоянии до 50 мм. Компания Pepperl+Fuchs предлагает высококачественные датчики с высокими эксплуатационными характеристиками. Индуктивные датчики предназначены для широкого круга промышленных применений, чему способствует большое разнообразие сочетаний их конструктивных и электрических параметров.

Характеристики:

- цилиндрическая форма из нержавеющей стали,
- защищённые от переплюсовки цепи питания,
- выходные цепи защищены от короткого замыкания,
- применяются соединители M8 и M12 или клеммные соединители,
- датчики с кабельными сальниками из поливинилхлорида, полиуретана, силикона,
- двух-, трёх-, четырёхпроводное подключение к нагрузкам постоянного или переменного тока, интерфейсы NAMUR и AS.

Особенности отдельных серий:

- аналоговый выходной сигнал 0...20 мА,
- встроенное устройство контроля скорости до 6000 об./мин,



Датчики в специальном исполнении

- а) Датчик в прочном металлическом корпусе
- б) Датчик, устойчивый к воздействию магнитных полей
- в) Датчик со степенью защиты IP69K
- г) Датчики с жёстким упором и установленными винтами выдерживают боковые и фронтальные удары до 20 000 Н

- датчики для работы при давлении до 350 бар,
- допускается установка во взрывоопасных зонах,
- винтовой монтаж или фиксирующая гайка,
- чувствительная торцовая плоскость из нержавеющей стали,
- полная компенсация эффекта редукции,
- степень защиты до IP68/IP69K (выдерживают воздействие струи горячего воздуха с температурой +80°C и давлением 100 бар),
- корпуса с тефлоновым покрытием и невосприимчивостью к электромагнитным полям, создаваемым сварочным оборудованием,
- селективные переключатели для регистрации объектов из металлических и неметаллических материалов,
- функции безопасности,
- расширенный диапазон рабочих температур от -40 до +250°C.

Ёмкостные датчики положения

Бесконтактные ёмкостные датчики способны регистрировать присутствие металлических тел, а также объектов, выполненных из других материалов, в более широком пространственном диапазоне; они предназначены для разнообразных применений, включая определение уровня и расхода.

Преимущества:

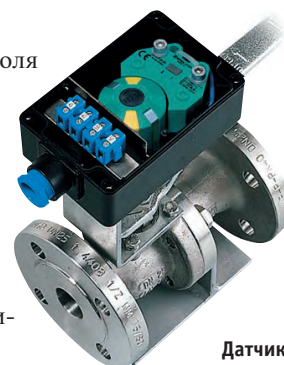
- цилиндрическое конструктивное исполнение из нержавеющей стали или пластика с диаметром 12, 18 и 30 мм,
- ряд датчиков имеет корпус в форме параллелепипеда с размерами от 5 мм по высоте до 80×80×40 мм и зоной реагирования до 40 мм,
- допускается установка во взрывоопасных зонах.



Внешний вид конструкций ёмкостных датчиков

Позиционеры

Позиционеры применяются для контроля положения клапанов с электромагнитным управлением. Позиционеры Pepperl+Fuchs сочетают два устройства в одном корпусе и образуют спаренный датчик, упрощая таким образом монтаж и значительно сокращая эксплуатационные расходы. Pepper+Fuchs располагает обширным рядом первичных измерительных преобразователей и исполни-

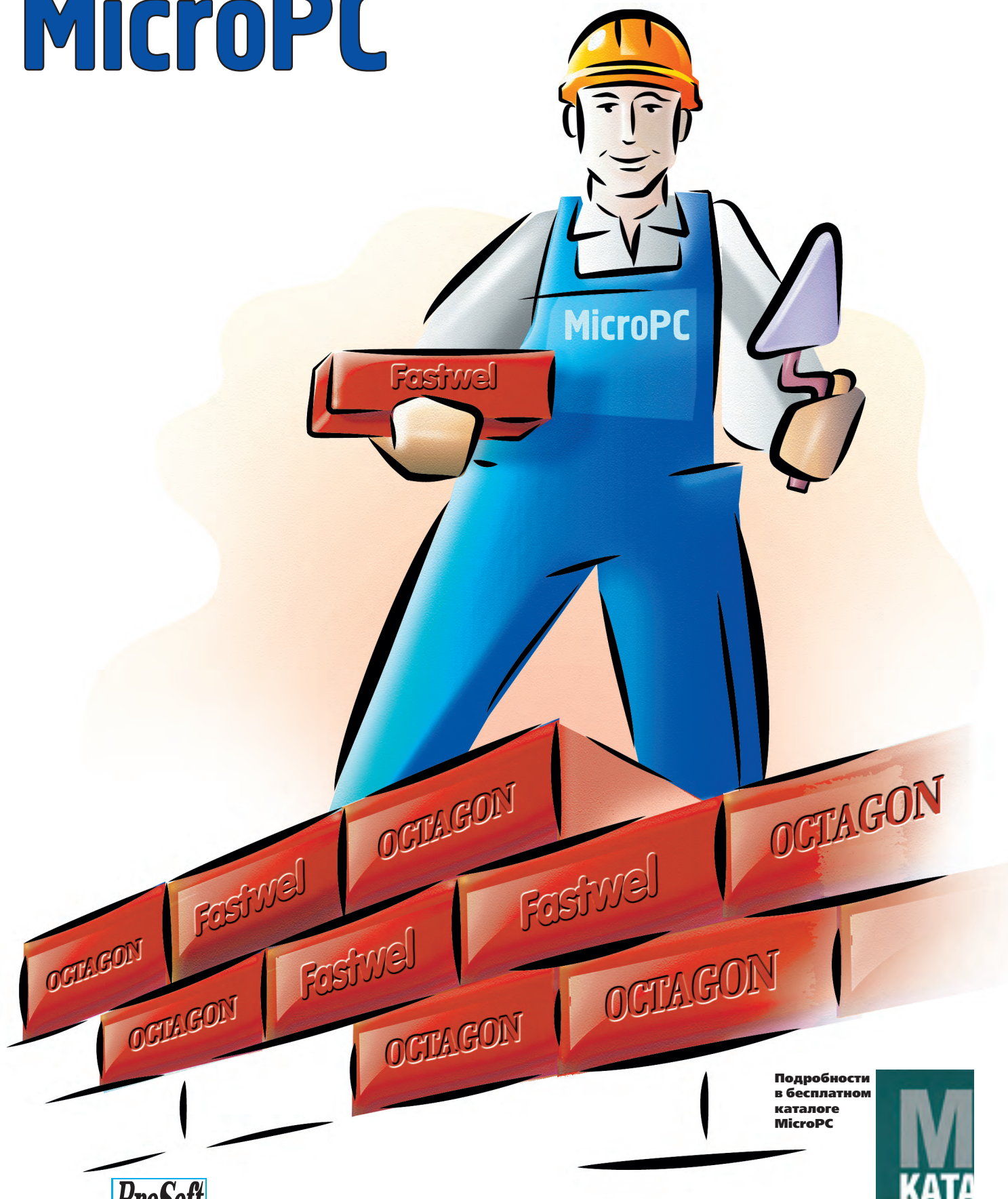


Датчик положения серии F25 в монтажном корпусе, установленный на приводе исполнительного механизма



Датчики для позиционеров в различных конструктивных исполнениях

MicroPC



Подробности
в бесплатном
каталоге
MicroPC



Москва:
Тел.: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640;
www.prosoft.ru • E-mail: root@prosoft.ru
Для писем: 117313, Москва, а/я 81;

С.-Петербург: (812) 325-3790, 325-3791
Екатеринбург: (3432) 75-1871, 49-3459;

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ:

Алма-Ата: ТНС-Интек (3272) 40-3928/5575 • **Воронеж:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • **Днепропетровск:** RTS (056) 770-0400, 250-3955, 235-2574 www.rts.dp.ua • **Ереван:** МШАК (3741) 27-6991/4070 www.mshak.am • **Казань:** Шатл (8432) 38-1600 • **Кемерово:** Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888 • **Киев:** Логикон (044) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua • **Красноярск:** ТоксСофт-Сибирь (3912) 21-6014, 21-6047 • **Минск:** Интех (35135) 27-905, 23-933, 28-764 • **Минск:** Элтикон (+375-17) 263-3560/5191 www.eliticon.com • **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 • **Озёрск:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 • **Пенза:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • **Пермь:** Рэйд-Квадрат (3422) 19-5190/5191 • **Рига:** MERS (+371) 924-3271; 780-1100 www.mers.lv • **Рязань:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 75-7920 • **Самара:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 www.binar-ltd.ru • **Саратов:** Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **Таганрог:** Квинт (86344) 69-256/224, 63-431 • **Усть-Каменогорск:** Техник-Трейд (3232) 25-4064/3251 http://technik.ugk.kz • **Уфа:** Интек (3472) 37-2120 www.intek.ufanet.ru • **Челябинск:** ИСК

тельных устройств в исполнении NAMUR, разрешённых для установки во взрывоопасных зонах.

Датчики типа NAMUR — это двухпроводные датчики, изменяющие внутреннее сопротивление при приближении объекта ($<1 \text{ мА}/8,2 \text{ В}$ — активирован, $>2,2 \text{ мА}/8,2 \text{ В}$ — не активирован). Устройства типа NAMUR предназначены для подключения к внешнему переключающему усилителю (барьеру), преобразующему изменения тока в двухуровневый выходной сигнал (транзисторный или релейный).

Доступны датчики для установки внутри классических коробок, а также датчики для монтажа непосредственно на исполнительном устройстве. Заказчик имеет выбор между клеммным соединением, разъёмом или кабельным соединением.

Особенности отдельных серий:

- непосредственная установка,
- монтаж в коробку,
- электронная плата для монтажа внутри коробки,
- непосредственное сопряжение с AS-интерфейсом,
- простой и лёгкий монтаж,
- встроенное управление клапаном.

Ультразвуковые датчики

Ультразвуковые датчики являются идеальным решением для бесконтактного определения местоположения и измерения расстояния во всевозможных промышленных зонах, где окружающие условия, такие как пыль, дым или пар, могут воздействовать на датчики. С их помощью возможно обнаружение с точностью до миллиметров объектов, состоящих из разнообразных материалов, независимо от их цвета и формы. Датчики используют диапазон частот свыше 20 кГц. Для определения расстояния или местоположения используется значение времени, которое необходимо для распространения ультразвуковой волны между датчиком и объектом. Ультразвуковые датчики доказали свою надёжность и точность, особенно в деревообрабатывающей и мебельной промышленности, производстве строительных материалов, агротехнике, в системах определения уровня.

Особенности отдельных серий:

- устройства с функцией TEACH-IN (предварительной калибровки) для быстрой и простой установки,
- служебное программное обеспечение ULTRA 3.0 для улучшенной адаптации датчиков к конкретному применению (для устройств с интерфейсом RS-232),

- температурная компенсация уравнивает отклонения скорости звука из-за изменяющейся температуры воздуха,

- вход синхронизации позволяет предотвратить перекрёстные помехи в условиях, когда датчики установлены вблизи друг друга,

- возможны дискретные и/или аналоговые выходы.

Ультразвуковые датчики Pepperl+Fuchs разделены на 5 серий по конструктивному исполнению и насчитывают более 40 моделей. Реализуемые методы: с прерыванием луча, прямой (непосредственный) и ретрорефлективный.



Ультразвуковые датчики способны работать в сложных условиях

Фотоэлектрические датчики

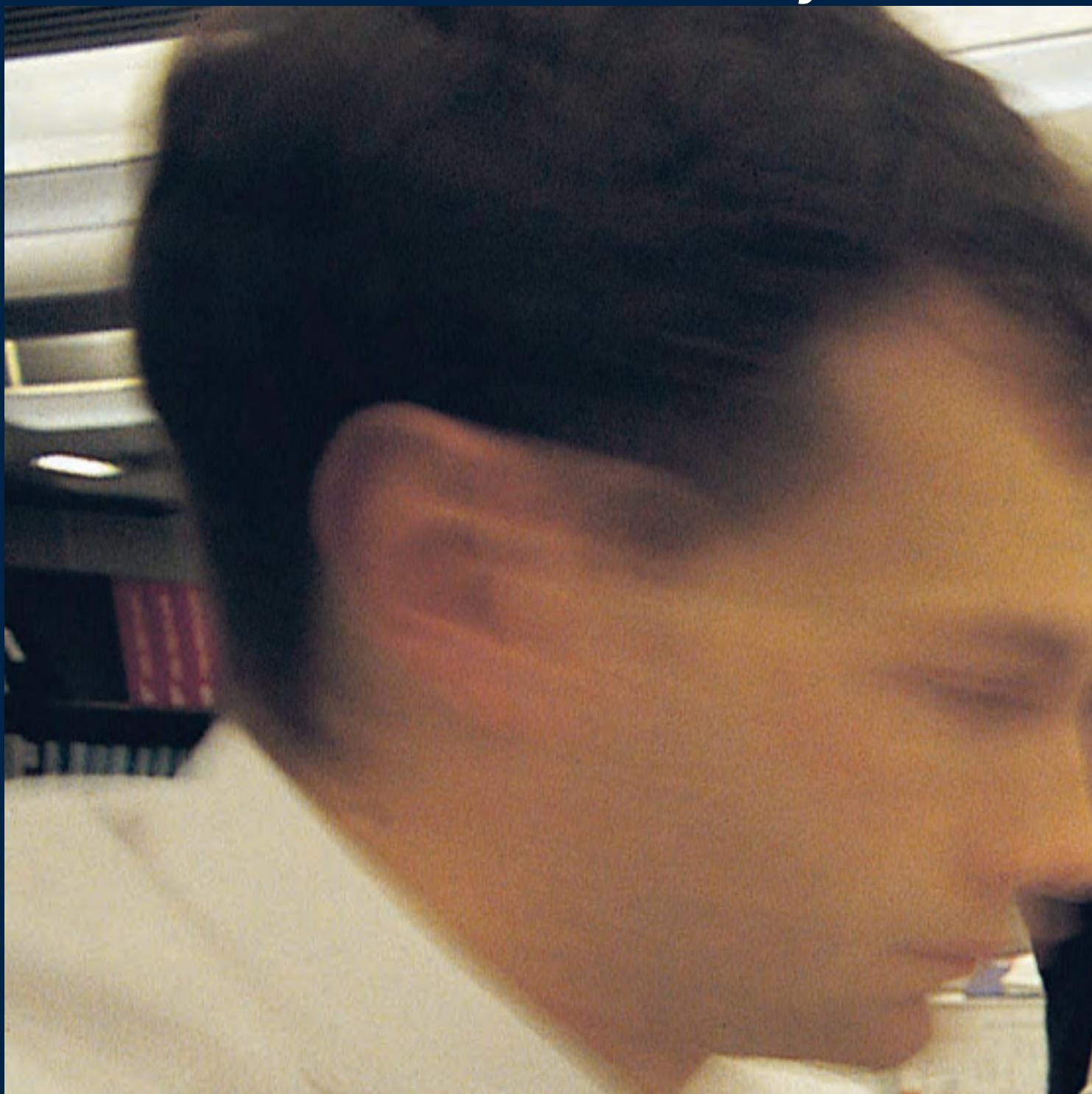
Фотоэлектрические датчики являются необходимыми компонентами для нижнего уровня систем автоматизации. Они используются для обнаружения, определения положения, сортировки и подсчёта разнообразных объектов в таких отраслях промышленности, как автомобилестроение, машиностроение, пищевая промышленность. Датчики устанавливаются на транспортёрах, упаковочных и сортировочных линиях, в системах обеспечения безопасности труда и т.п. Для усиления своего положения в качестве ведущего европейского производителя, предлагающего полный ряд дискретных датчиков, от индуктивных, ультразвуковых и поворотных датчиков до фотоэлектрических, Pepperl+Fuchs Group в 2000 году приобрела компанию Visolux (Берлин). Являясь теперь частью подразделения автоматизации производственных процессов компании Pepperl+Fuchs, Visolux удачно дополнила номенклатуру изделий этого подразделения фотоэлектрическими датчиками и датчиками для применения в системах технической безопасности. Пер-



Фотоэлектрические датчики на заводах KRONES

До приобретения компанией Pepperl+Fuchs фирма Visolux достигла объёма продаж 70 млн. DM с численностью персонала 350 человек. По итогам текущего года Pepperl+Fuchs Group, теперь уже включая Visolux, ожидает достигнуть совместного оборота 520 млн. DM при общем штате 2 600 человек. Кроме производственных мощностей, размещённых в Германии (Мангайм, Берлин, Баден-Баден и Туттлинген), группа включает в себя производственные компании в Сингапуре, Индонезии, США и Венгрии, представлена собственными отделами сбыта в 24 промышленно развитых странах.

Удобный интерфейс для любых условий



Промышленные клавиатуры и указательные устройства

- **Степень защиты до IP66**
- **Корпус или передняя панель из нержавеющей стали**
- **До 10 миллионов нажатий**
- **Диапазоны рабочих температур 0...+55°C и -32...+70°C**
- **Модели с подсветкой клавиатуры**
- **Модели для монтажа в панель**



Москва:
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
www.prosoft.ru
E-mail: root@prosoft.ru

Санкт-Петербург:
Телефон: (812) 325-3790
Факс: (812) 325-3791

Екатеринбург:
(3432) 75-1871, 49-3011/3459

perl+ Fuchs предлагает огромный выбор моделей фотоэлектрических устройств с разнообразными функциями и назначением:

- датчики для распознавания цвета или контрастности,
- световые сканирующие устройства с прецизионным подавлением фона для задач обнаружения объектов,
- стеклянные и пластиковые волоконно-оптические световоды,
- лазерные датчики,
- устройства с пластиковыми или металлическими корпусами для применения в тяжёлых условиях окружающей среды.

Особенности отдельных серий:

- требования по самоконтролю (категория 4) в соответствии с EN 61496-1,
- степень защиты IP65/67,
- диагностический дисплей для обнаружения и устранения неисправностей,
- выходы контроля избыточной засветки и встроенные сигналы тревоги (индикация загрязнения оптики),
- модульная конструкция,
- простое объединение с наиболее распространёнными типами устройств управления.

Гальваномангнитные датчики

Эти датчики используют гальваномангнитный эффект, сущность которого заключается в изменении электрических параметров преобразователей под действием магнитного поля или появления ЭДС. Предлагаются датчики в цилиндрических корпусах (M12) для традиционных применений. Кроме того, выпускаются датчики со степенью защиты IP67 для бесконтактного определения положения клапанов в гидравлических цилиндрах, причём для установки датчиков не надо сверлить монтажные отверстия в корпусах цилиндров.



Гальваномангнитный датчик

Поворотные (угловые) кодирующие устройства

Поворотные кодирующие устройства предназначены для применений, связанных с определением таких параметров, как скорость вращения, скорость, ускорение и направление. Эти устройства применяются в машиностроении, в оборудовании конвейеров, транспортной технике, упаковочных линиях и т.п. Предлагаются также кодирующие устройства во взрывозащищённом исполнении и изделия, совместимые с различными промышленными шинами и интерфейсами (AS-интерфейс, PROFIBUS, SSI — Synchron Serial Interface, RS-422, RS-485, Interbus).

Шифраторы приращения

Шифраторы приращения генерируют определённое число электрических импульсов за время оборота вала. Скорость вращения или перемещения определяется подсчётом числа импульсов за определённый отрезок времени. Подсчёт импульсов ведётся относительно определённой начальной точки отсчёта, и полученная сумма соответствует приращению угла поворота или перемещения. Для этого требуется только подключить счётчик. Заказчики могут выбрать необходимый шифратор приращения из обширного ряда устройств, который включает свыше 10 различных серий.

Абсолютные шифраторы

Шифраторы этого типа генерируют определённое кодированное числовое значение для каждого положения вала. Абсолютные шифраторы фактически выполняют функции счётчика, поэтому не требуется применение последующих электронных устройств и дорогих устройств связи. При запуске механизмов допустимо произвольное начальное положение вала, так как в момент измерения индицируется абсолютное значение его положения. Pepperl+Fuchs предлагает широкий диапазон изделий этого типа с последовательными или параллельными выходами.

Конструкция корпусов

Тип корпуса определяется конкретным применением. Поворотное кодирующее устройство с полым валом может быть применено, например, для определения скорости двигателя. Устройство может быть установлено непосредственно на валу. При необходимости может быть использована и передаточная шестерня.

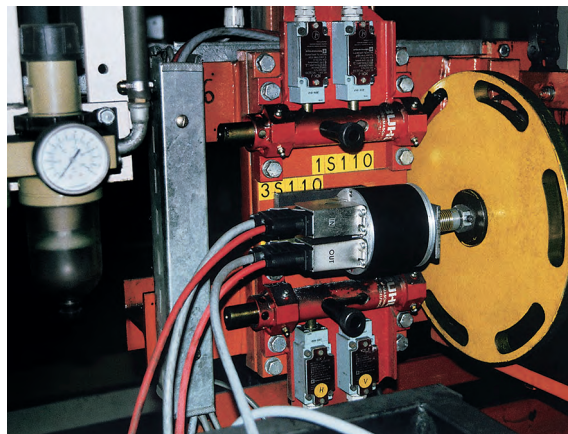
Кодирующие устройства со сплошным валом имеют различные размеры и используют такие материалы для корпуса, как алюминий, пластик или нержавеющая сталь.

Индикаторы, измерители, устройства контроля скорости

Особенностями этих изделий, предназначенных для управления технологическим процессом и воспроизведения контролируемых параметров непосредственно на производственной площадке, являются использование индикаторов разных типов, наличие функций предварительной настройки и преобразования дополнительного выхода электропитания для датчиков и непосредственного входа для кодирующих устройств, возможность программи-



Внешний вид конструкции шифратора приращения Series 74 во взрывобезопасном исполнении (маркировка Ex d IIC T6, вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»)



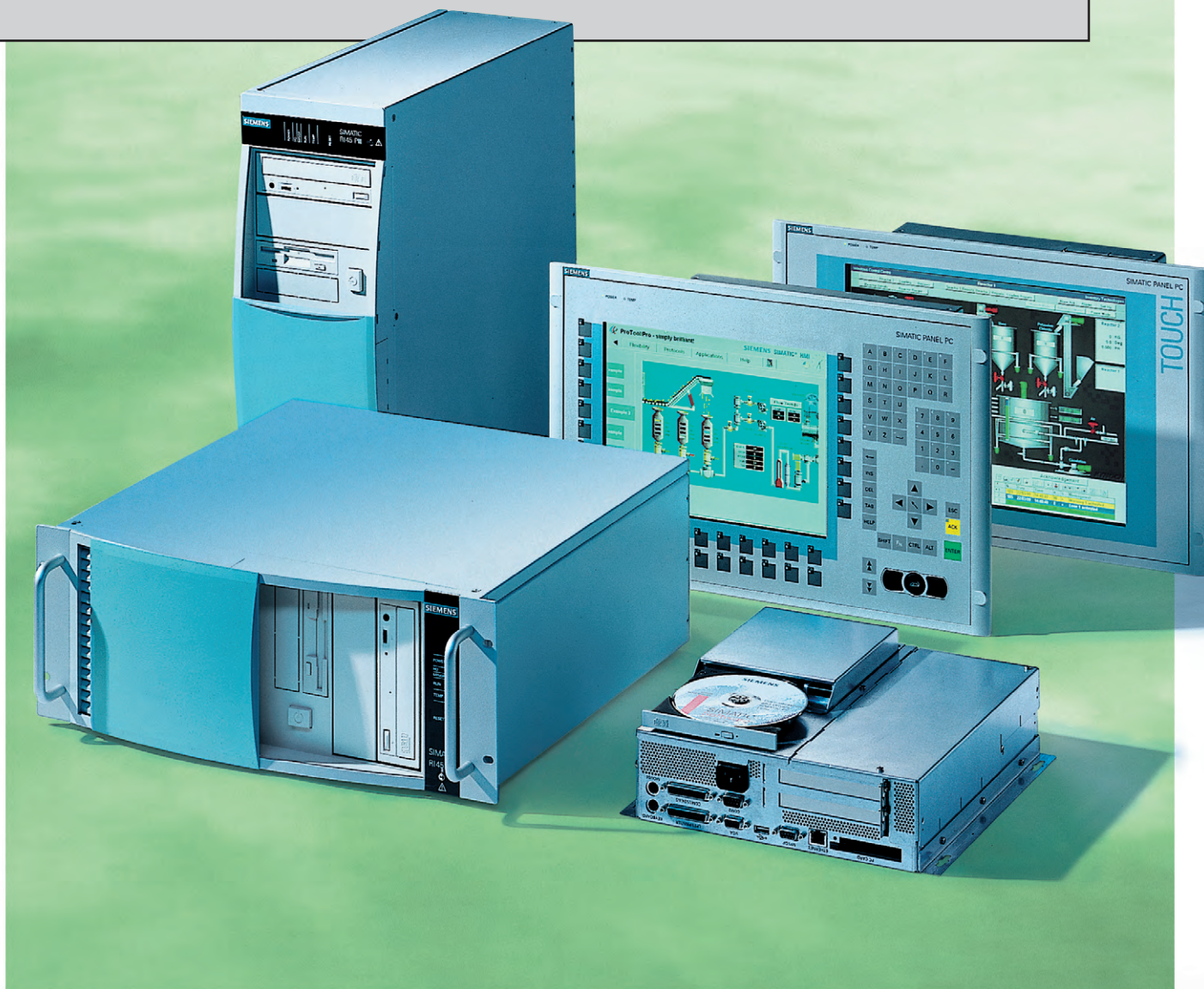
Абсолютный шифратор серии IVM 10 с интерфейсом Interbus работает в системе управления конвейером на автомобильном заводе BMW



Внешний вид тахометра серии TC-V6S-V

SIEMENS

SIMATIC PC — выбор, проверенный временем

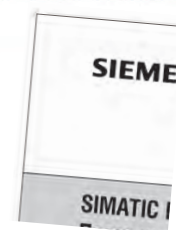


Некоторые идеи и изделия обречены на долгую жизнь. Есть вещи, приобретая которые сегодня, Вы избегаете чрезмерных затрат завтра. Это утверждение в полной мере относится к промышленным компьютерам семейства SIMATIC PC. Совершенная конструкция всех вариантов исполнения корпусов — Tower, Rack, Box и Panel PC. Самые мощные из существующих — процессоры Intel Pentium III. Все эти качества, объединенные проверенным принципом PC-совместимости, позволяют минимизировать риски при интеграции или модернизации систем. SIMATIC PC — безопасный и эффективный по цене выбор.

Нужна дополнительная информация?

Закажите бесплатный каталог SIMATIC PC

по факсу (095) 234-0640, e-mail market@prosoft.ru или на www.prosoft.ru



Безопасный выбор



МОСКВА: Телефон: (095) 234-0636 (доб. 210 — отдел поставок, доб. 203 — техническая поддержка); факс: (095) 234-0640; 117313, Москва, а/я 81; Web: www.prosoft.ru; E-mail: root@prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3792; **ЕКАТЕРИНБУРГ:** (3432) 75-1871, 49-3011; Web: www.prosoft.ural.ru

#227

рования рабочих режимов и выбора рабочей частоты в пределах до 20 кГц.

Системы идентификации

За последние несколько лет почти во всех отраслях промышленности возросло применение систем автоматизированного распознавания (идентификации) предметов. Системы идентификации предоставляют информацию о продукции, товарах и связывают данные и маршруты перемещения объектов. Pepperl+Fuchs располагает решениями практически для любых подобных применений благодаря широкому ассортименту индуктивных и сверхвысокочастотных систем идентификации.



Компоненты системы идентификации IDENT-I System V:
1 — головки записи/считывания,
2 — носители информации,
3 — устройства управления и шинные соединители

Индуктивные системы идентификации

Индуктивные системы идентификации особенно удобны для применений в таких областях автоматизации, как управление потоками материалов в обрабатывающей промышленности, сбор оперативной информации о технологических процессах, идентификация предметов в бункерах, на конвейерных линиях, в станках-автоматах.

Их диапазон расстояний считывания/записи достигает 10 см; они совместимы со всеми основными промышленными шинами (Interbus, PROFIBUS-DP, DeviceNet), возможно взрывозащищённое исполнение (маркировки взрывозащиты Ex ia IIC T4, Ex m II T4).

Сверхвысокочастотные системы идентификации

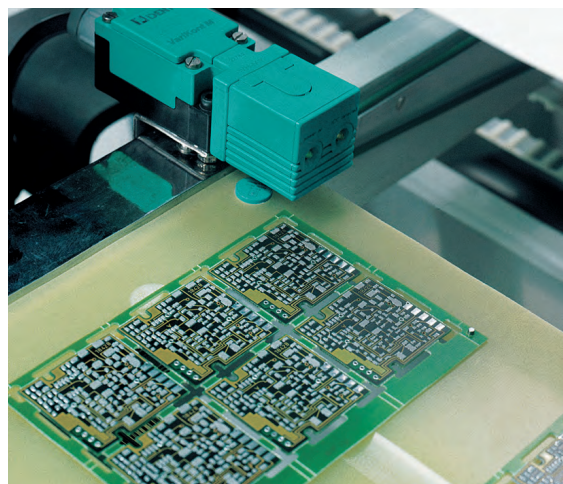
Системы идентификации с использованием электромагнитной технологии (сверхвысокочастот-



Микроволновая система идентификации IDENT-M System V в сборочных цехах автомобильного концерна BMW

ные системы) традиционно применяются в отраслях промышленности, характеризующихся неблагоприятными условиями среды производства, в частности, высокими температурами.

Они допускают одновременное считывание многочисленных носителей кода, имеют память 32 кбайт; диапазон расстояний записи/считывания достигает 5 м, диапазон рабочих частот — 2,435...2,465 ГГц.



Система идентификации IDENT-I System V в цехе производства печатных плат

Автоматизация технологических процессов: достижение безопасности благодаря точности и аккуратности

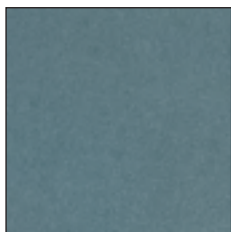
В отделении Автоматизации технологических процессов производятся различные виды взрывозащищённого оборудования.

Главными преимуществами вида взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» являются экономия средств при установке оборудования, более надёжная эксплуатация и удобное техническое обслуживание. При оснащении предприятий горнодобывающей, нефтехимической, газовой промышленности автоматизированными системами управления технологическими процессами доминируют средства именно этого вида взрывозащиты, основанного на создании искробезопасного тока (напряжения, мощности или энергии) в электрической цепи. Другими словами, электрическая цепь выполняется так, что электрический разряд или её нагрев не могут воспламенить взрывоопасную среду при предписанных условиях испытаний.

Между искробезопасными и искроопасными цепями, разными группами искробезопасных цепей, а также между искроопасными цепями, гальванически связанными с искробезопасными и силовыми электрическими цепями, должны устанавливаться разделительные элементы, обеспечивающие гальваническую изоляцию. Это предотвращает возможность распространения опасных уровней энергии. Отделение Автоматизации технологических процессов предлагает широкий спектр оборудования для решения подобных проблем.

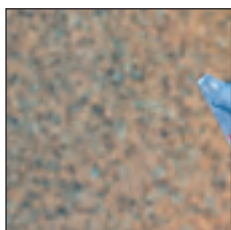
Взрывозащищённые формирователи сигналов и разделительные элементы

Pepperl+Fuchs предлагает законченные серии стандартных взрывозащищённых дискретных и аналоговых устройств, от простых буферных усилителей до сложных цифровых вычислителей.



Разделительные элементы серии μD

Компактный монтаж на направляющую типа DIN. Двухканальные аналоговые и дискретные модули с питанием от сетей постоянного и переменного тока, идеальны для небольших приложений.



Барьеры искрозащиты на стабилитронах серии μZ 600

Характеризуются возможностью монтажа на направляющую типа DIN, низкой стоимостью, наличием сменяемых предохранителей, имеют одно- и двухканальное исполнение.

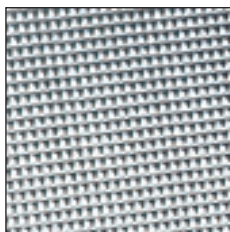


Источники питания серии PS-2500

Компактная конструкция для монтажа в 19" конструктив, номинальное значение выходного напряжения 24 В, значение тока нагрузки до 30 А, N+1 резервирование, эффективный способ симметрирования токов нагрузки, модули со значением тока нагрузки 15 А, обеспечивающие режим «горячей» замены.

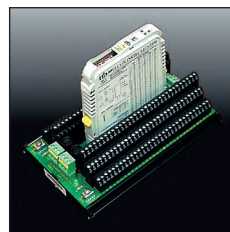
Серии HiD 2000 и 3000

HiD 2000 — серия традиционных разделительных элементов, обеспечивающих гальваническую развязку между искробезопасными и искроопасными цепями. HiD3000 — серия разделительных модулей удаленного ввода-вывода, обеспечивающих наивысшую плотность элементов соединения. Доступны решения с протоколами PROFIBUS и др.



HIS, HART-мультиплексоры

Монтаж на направляющую типа DIN или на заказные сменные распределительные щиты конечных станций распределенных систем управления. HART-мультиплексоры связывают HART-устройства посредством усовершенствованной инструментальной системы для эмуляции и тестирования.



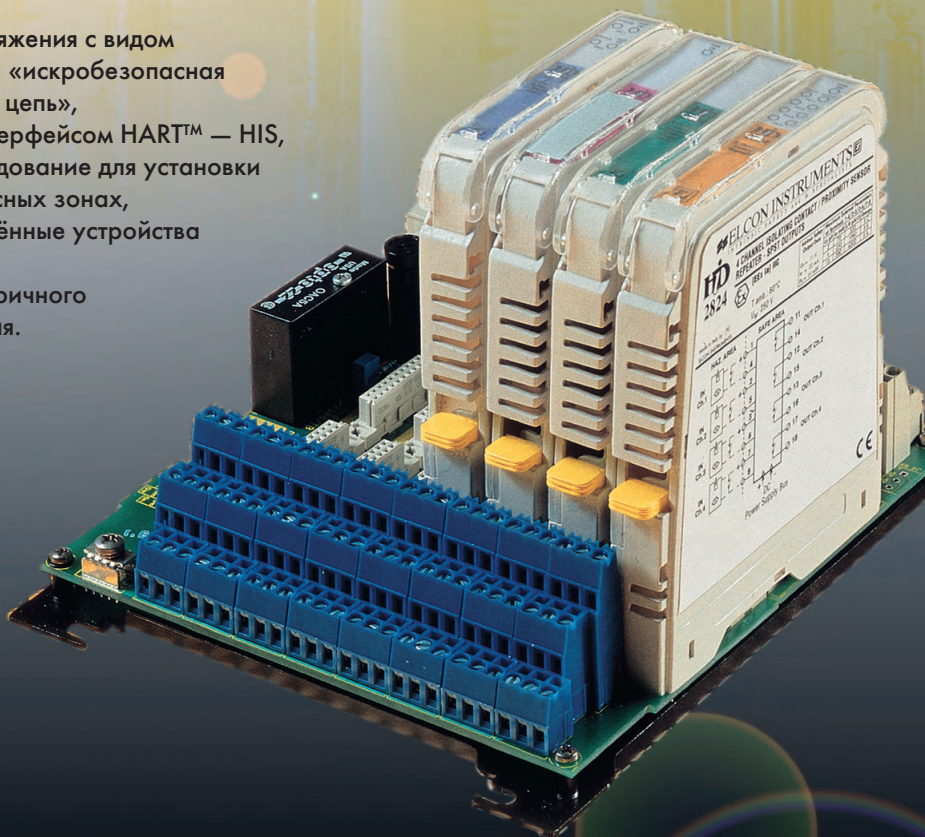
PEPPERL+FUCHS
ELCON

Решения Взрывозащита Средства сопряжения

Pepperl+Fuchs - Elcon является мировым лидером в области производства взрывозащищенного электрооборудования для установки во взрывоопасных зонах и обладает богатым опытом разработки и производства средств взрывозащиты.

Линия продукции в настоящее время представлена средствами сопряжения и решениями по взрывозащите, включая

- средства сопряжения с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»,
- решения с интерфейсом HART™ — HIS,
- электрооборудование для установки во взрывоопасных зонах,
- взрывозащищенные устройства ввода-вывода,
- источники вторичного электропитания.



МОСКВА:

Телефон: (095) 234-0636 (доб. 210 — отдел поставок, доб. 203 — техническая поддержка); факс: (095) 234-0640; 117313, Москва, а/я 81; Web: www.prosoft.ru; E-mail: root@prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3792

ЕКАТЕРИНБУРГ: (3432) 75-1871, 49-3011; Web: www.prosoft.ural.ru

ProSoft
ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

10 лет



Штаб-квартира фирмы Pepperl+Fuchs/Elcon в Италии (Меззаго)

В январе 2001 года закончено оформление приобретения компанией Pepperl+Fuchs Group фирмы Elcon Instruments — одного из ведущих разработчиков и производителей систем сопряжения во взрывозащищённом исполнении (вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»). Таким образом создан крупнейший специализированный поставщик систем во взрывозащищённом исполнении и систем ввода-вывода



общего назначения с объёмом продаж 230 млн. долларов США, или 265 млн. евро. Сочетание необычайно широкого ряда изделий для монтажа на направляющую типа DIN фирмы Pepperl+Fuchs, плат с высокой плотностью установки модулей фирмы Elcon, новых выносных модулей ввода-вывода и изделий, сопрягаемых с промышленными сетями HART и Fieldbus, обеих компаний, обеспечивает исключительный потенциал для комплексных решений в различных областях применения.

Организационные моменты

В Италии Pepperl+Fuchs переезжает на предприятие Elcon в Меззаго (окрестности Милана), и совместная компания будет эксклюзивным каналом по сбыту всех изделий Pepperl+Fuchs и Elcon на итальянском и средиземноморском рынках.

Во всех других странах организации по продажам и группы соответствующих специалистов со всеми прежними и новыми контактами с заказчиками будут сгруппированы в представительствах Pepperl+Fuchs.

Так как изделия Pepperl+Fuchs и Elcon в значительной степени дополняют друг друга, производимая номенклатура продукции не претерпит существенных изменений.

Elcon сохраняет в Италии свой собственный отдел маркетинга, научно-исследовательские и производственные подразделения и подразделения по технической поддержке.

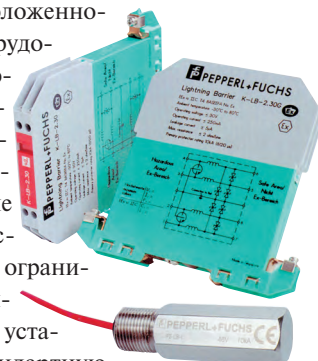
Со временем часть номенклатуры продукции Elcon будет производиться на современных производственных мощностях Pepperl+Fuchs, размещённых в Германии, Сингапуре, Индонезии, США и Венгрии.

В настоящее время Pepperl+Fuchs и Elcon обладают широко развитой международной структурой по сбыту и технической поддержке своей продукции, совместно совершенствуют ассортимент изделий, координируют усилия по разработке протоколов промышленных сетей, выносных систем ввода-вывода и стандартов в области новых технологий.

Кроме того, производится много специализированных блоков для отдельных применений.

Блоки искрозащиты на стабилизаторах

Блоки искрозащиты на стабилизаторах служат в качестве разделительных элементов между искробезопасными и искроопасными цепями при взаимодействии электрооборудования, расположенного во взрывоопасной зоне, с электрооборудованием, установленным во взрывобезопасной зоне. Барьеры состоят из шунтирующих стабилизаторов и последовательно включённых резисторов или резисторов и предохранителей. Искрозащитные элементы обеспечивают искробезопасность электрических цепей посредством ограничения энергии в пределах нижней границы взрыва взрывоопасной смеси в месте установки. Барьеры монтируются на стандартную 35 мм направляющую типа DIN, размещаются в каркасах для блоков и узлов или в распределительных шкафах.



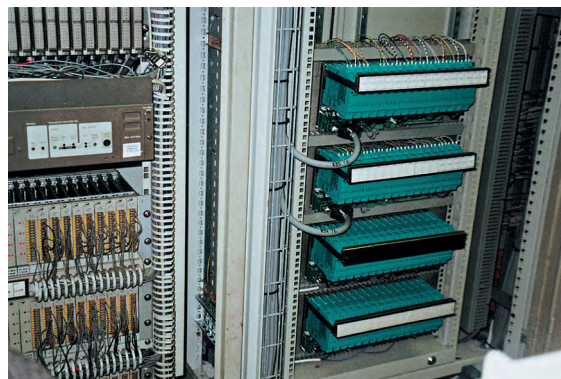
Внешние виды конструкций защитных барьеров серий K-LB и F-LB-*

Идеальным решением для защиты контрольно-измерительного оборудования от перенапряжений, наведённых ударом молнии, являются защитные барьеры K-LB, F*-LB-*. Барьеры обеспечивают защиту от всплесков напряжения между каждым сигнальным проводом и корпусом устройства (несимметричное напряжение) и между проводами (симметричное напряжение). Изделия сертифицированы для искробезопасных электрических контуров.

К-система

К-система — наиболее обширная и гибкая система изделий с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

Более высокие требования, учитывающие особенности применений, критичных к размерам монтажного пространства и методам установки, привели к созданию современной системы барьеров во взрывозащищённом и невзрывозащищённом исполнениях. Барьеры могут применяться отдельно или в качестве части интегрированной системы.



Разделительные модули К-системы, установленные в шкафу диспетчерской

Расходы на электропроводку для цепей питания блоков значительно сокращаются в случае применения силовой направляющей Power Rail для монтажа блоков, которая обеспечивает простое, надёжное и экономичное подключение источника питания.

Разделительные устройства серии К со съёмными клеммами обеспечивают гальваническую развязку между электротехническими устройствами, установленными во взрывоопасной зоне, и элект-

рооборудованием, установленным за пределами взрывоопасной зоны, искробезопасность электрических цепей и передачу сигналов от различных измерительных преобразователей, а также управление исполнительными устройствами, расположенными вне взрывоопасной зоны.

Выносные средства УСО

Новинкой компании Pepperl+Fuchs является система Remote Process Interface (RPI), которая сочетает свойства трансформаторных разделительных устройств с гибкостью и удобством устройств удалённого ввода-вывода. Являясь комплексной модульной системой ввода-вывода, RPI обеспечивает взрывозащищённое эксплуатационное подключение. RPI эффективно сокращает количество линий связи со стороны системы, делая ее более экономичной.

Многие датчики и исполнительные механизмы, для которых подключение к промышленным сетям неэффективно, например термометры сопротивления, термоэлектрические преобразователи, датчики приближения и простые клапаны, посредством RPI могут быть подключены к промышленным сетям без проблем и по приемлемой цене.

RPI фирмы Pepperl+Fuchs является модульной системой для монтажа в шкафах управления во взрывоопасных зонах или в Zone 0 (зоны класса B-Ib) с соответствующей сертификацией. Во всех случаях промышленные сети могут проходить через Zone 0 (зоны класса B-I). Доступны 20 шлюзов для подключения разнообразных первичных сигналов к 5 различным типам промышленных сетей. Реализуются специальные функции и полное резервирование. RPI конфигурируется через персональный компьютер.

Новейшая разработка — искробезопасный RPI (Intrinsically Safe Remote I/O System) — может реализовать связь с системой сбора данных или ПЛК через протокол промышленной сети. Взрывобезопасные модули ввода-вывода размещаются в пределах взрывоопасной зоны (Zone 1, зоны класса B-Ia), в непосредственной близости к датчикам и исполнительным устройствам, что приводит к экономии на дорогостоящем монтаже и снижению эксплуатационных расходов. Каждый функциональный модуль управляет многоканальными блоками ввода-вывода. До 16 дискретных входов могут быть подключены к одному модулю. Канал передачи данных на внешнюю системную шину поддерживает до 8 функциональных модулей, таким образом возможно подключение по меньшей мере 128 дискретных сигналов. Количество шлюзов в сети составляет от 10 до 48, в зависимости от типа промышленной сети. Взрывобезопасные источни-

ки питания предоставляют изолированные искробезопасные выходы, с которых подаётся напряжение на функциональные модули и шлюзы. Описанные модули поддерживают режим «горячей» замены.

Сегментный соединитель KFD2-BR-1.PA.93

- PROFIBUS-PA,
- настройка от PROFIBUS-PA к DP,
- скорость до 93,75 кбит/с,
- до 31 станции на сегмент,
- поддерживается технология plug&play,
- универсальность и независимость от ведущего устройства.

Сегментный соединитель KFD2-BR-Ex1.2PA.93

- PROFIBUS-PA [Ex ia] IIC,
- настройка PROFIBUS-PA к DP,
- скорость до 93,75 кбит/с,
- может применяться во взрывоопасной зоне,
- до 10 станций во взрывобезопасном исполнении на сегмент,
- обеспечивает энергией PA-станции,
- поддерживается технология plug&play,
- универсальность и независимость от ведущего устройства.

Интеллектуальный сегментный соединитель SK-2

- Распределительное устройство PROFIBUS-DP,
- весь диапазон скоростей в соответствии с EN 50170, включая 12 Мбит/с,
- настройка PROFIBUS-PA к DP.

ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ УРОВНЕЙ: ИЗМЕРЕНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ И МОНИТОРИНГ

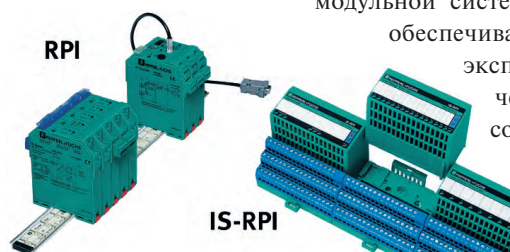
Так как всеобщий интерес к проблемам защиты окружающей среды продолжает расти, возникает необходимость вложения средств в системы надёжного мониторинга расхода воды и уровней жидкости на всех этапах технологического процесса. Подобные системы призваны не только управлять технологическим процессом, но и должны обеспечить безопасность производства и окружающей среды. Технологии контроля уровней применяются во множестве отраслей промышленности: на предприятиях очистки сточных вод, пищевой и химической промышленности, в резервуарных нефтехранилищах, на контейнерных бензозаправочных станциях и др.

Подразделение Технологий контроля уровней выпускает средства контроля уровней, представляющие большинство используемых в этой области физических методов измерения: ёмкостный, гидростатического давления и буйковый, ультразвуковой, радиоволновой.

Особым видом оборудования, которым занимается подразделение Технологий контроля уровней, являются системы продувки



Внешний вид конструкций выключателей по предельному значению уровня вибрационного типа Vibracon



Элементы УСО: RPI — модули ввода-вывода и шлюз для подключения к промышленной сети PROFIBUS, IS-RPI — выносной интерфейс с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»



Сегментный соединитель для промышленной шины PROFIBUS-PA

оболочек под избыточным давлением, обеспечивающие невзрывозащищённому электрооборудованию возможность функционирования во взрывоопасных зонах.

СОВРЕМЕННЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

На протяжении многих лет Pepperl+Fuchs имеет репутацию не только разработчика, производителя, но и идеолога в области технологий создания первичных измерительных преобразователей, качество которых в значительной степени определяет эффективность автоматических устройств и систем управления технологическими процессами. Колледж компании Pepperl+Fuchs был создан в качестве центра обучения инженеров, занимающихся разработкой конкретных проектов, специалистов-эксплуатационщиков, стажёров и других категорий технических специалистов, работающих с продукцией компании на постоянной основе.

В учебном процессе используются современные и эффективные методики обучения. Занятия проводятся для групп численностью до десяти стажёров, минимум 40% времени посвящается практическим занятиям. В том случае, если заказчики не могут приехать в колледж, курсы могут быть организованы на их предприятиях.

В образовательном процессе используются макеты, программное обеспечение, учебные видеозаписи и специальное демонстрационное оборудование.

Тема безопасности занимает заметное место в предлагаемых программах обучения. Отдельные семинары и конференции для специалистов посвящаются изучению понятий вида взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», надёжности управления и общим способам обеспечения безопасности промышленного производства.

ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ КОРПОРАТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ

Со времени основания компании Вальтером Пепперлом и Людвигом Фуксом сохраняется приверженность к соблюдению требований высокого качества и надёжности продукции. Такова испытанная временем корпоративная стратегия, таковы основы корпоративной философской концепции. На протяжении многих лет Pepperl+Fuchs остаётся верна своим принципам и целям не только в вопросах производства, но и в вопросах внутреннего строительства.

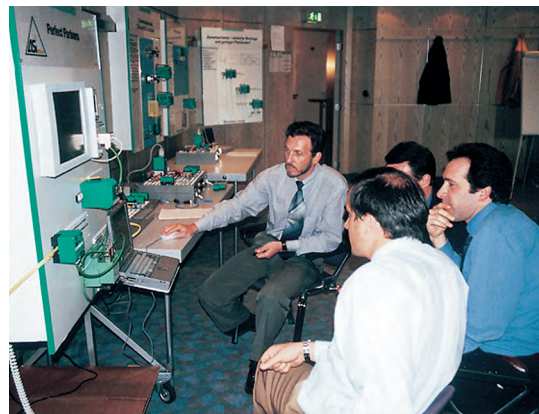
Особенностью компании стало непрерывное перспективное планирование и проведение маркетинговых исследований для обеспечения перераспределения или наращивания производственных и интеллектуальных ресурсов.

Другой характерной чертой деятельности Pepperl+Fuchs является её забота о сотрудниках.

Компания не жалеет средств для создания благоприятных условий в производственных помещениях, обеспечивает персонал эргономичными рабочими местами. Она субсидирует многочисленные

обучающие программы, которые способствуют профессиональному росту служащих. Кроме того, Pepperl+Fuchs активно поддерживает приём на работу лиц с ограниченными физическими возможностями.

Экономический успех Pepperl+Fuchs стал возможным благодаря политике компании, которая базируется на осознании окружающих реалий, своей социальной ответственности и ориентации на получение прибыли. ●



Занятия в учебном классе по системам управления уровнем

Автор — сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (095) 234-0636

Факс: (095) 234-0640

«Гибкость в бизнесе означает, что компания способна быстро и разумно осуществлять перемены, максимально используя доступные ресурсы. Наша организация предоставляет нам возможность реагировать на колебания самых разнообразных рынков.»

Михаэль Фукс (Michael Fuchs),
Managing partner



E-mail: root@prosoft.ru

«Передовые, ориентированные на современный рынок изделия, эффективные способы производства и эффективная организация являются основными требованиями для длительного успеха на рынке. Реорганизация нашей компании оптимизирует номенклатуру наших изделий, востребованность продукции и нашей организации в целом.»

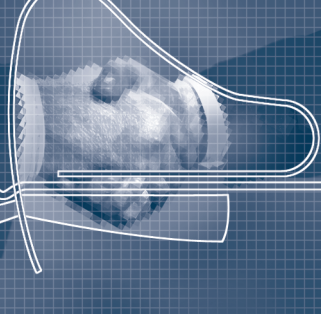
Др. Гюнтер Керел (Gunther Kegel),
Managing director



«Условия для успешного сбыта нашей продукции, для применения в крупных проектах становятся менее благоприятными в основном под влиянием мировых процессов. Реорганизация компании является основой для эффективной координации наших усилий на пути движения товаров от производства к потребителю.»

Клаус Михаэль (Claus Michael),
Managing partner





Современная соединительная техника фирмы WAGO

Владимир Костин

CAGE CLAMP COMPACT — ещё один шаг вперёд по пути совершенствования пружинных клеммных соединений.

Клеммы с пружинным зажимом CAGE CLAMP

К числу наиболее популярных соединительных устройств, используемых в настоящее время в электрических цепях, по праву принадлежат клеммы с пружинным зажимом.

Материальные затраты вследствие остановки машин и устройств по причине плохого электрического контакта, как правило, несоизмеримо выше стоимости современной надёжной клеммной техники, позволяющей избежать подобных затрат. Стоимость электрического соединения определяется в основном такими факторами, как цена клеммы, расходы на электромонтаж и последующий сервис (техническое обслуживание и регулярный контроль соединений). С учётом того, что цена различных клемм одного типа у многих производителей почти одинакова, экономия возможна лишь на стоимости электромонтажных работ, а также за счёт затрат на сервис, например, в случае применения клеммной техники, которая не требует дальнейшего технического обслуживания.

Обеспечение гарантированного качества электрического соединения независимо от квалификации и аккуратности обслуживающего персонала, а также от всевозможных неблагоприятных

условий эксплуатации как раз и составляет основу философии производства немецкой фирмы WAGO Kontakttechnik GmbH.

Эта базовая техническая концепция легла в основу разработки и создания безвинтового пружинного соединительного устройства CAGE CLAMP, (патент номер 2706482), которое широко распространено во всем мире.

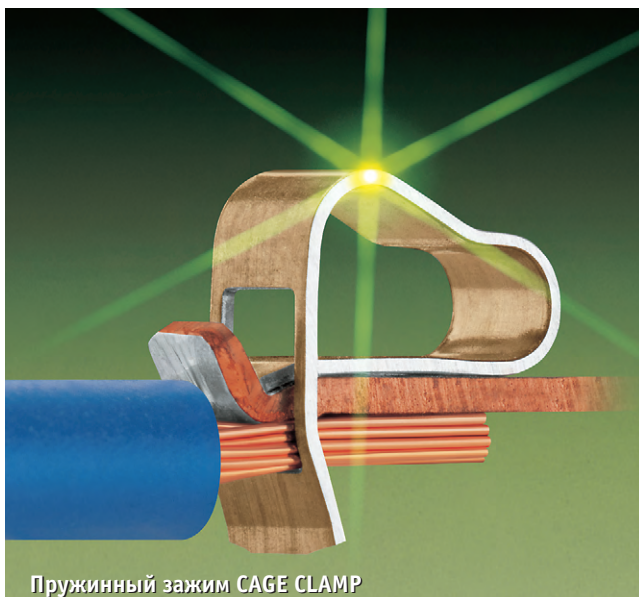
Классическими требованиями, предъявляемыми к пружинным зажимам, являются виброустойчивость, быстрота подсоединения, безотказность в работе, минимальный сервис в процессе эксплуатации. Всем этим требованиям в полной мере отвечают безвинтовые соединители CAGE CLAMP фирмы WAGO, которая выпускает на их основе широкую гамму продукции: проходные клеммы на стандартную DIN-рейку, кроссовые клеммы, интерфейсные модули, клеммы с интегриро-

ванной электроникой, модули ввода-вывода, независимые от типа промышленных сетей, и многое другое.

Пружина CAGE CLAMP, изготовленная из высокопрочной, устойчивой по отношению к агрессивным средам хром-никелевой пружинной стали, прижимает одножильный или многожильный проводник к токошине из электролитической меди в строго определённой контактной зоне с усилием, пропорциональным сечению проводника. При этом проводник вдавливается в оловянно-свинцовое покрытие токошины, образуя газонепроницаемый контакт, препятствующий коррозии. В результате получается виброустойчивое, не требующее последующего технического обслуживания клеммное соединение с постоянным низким переходным сопротивлением. Зажим CAGE CLAMP предназначен для подсоединения проводников сечением от 0,08 до 35 мм².

Палитра клемм WAGO, в которых используется зажим CAGE CLAMP, очень разнообразна и велика. В первую очередь это проходные клеммы на 2, 3 или 4 проводника. Почти все такие клеммы предназначены для фронтального электромонтажа, поэтому на них монтажные отверстия для проводника и инструмента располагаются с одной стороны. Это значительно облегчает электромонтаж, с точки зрения координации движений монтажника, и позволяет осуществить концепцию безопасного соединения «один проводник на одно клеммное место».

Многополюсные клеммы решают проблему тиражирования потенциала без использования межклеммных перемычек, а также создают резерв для



Пружинный зажим CAGE CLAMP

последующих переключений и дополнительных подключений без вмешательства в существующий электро-монтаж. Вводные отверстия клемм сделаны таким образом, что даже многожильные проводники не нуждаются перед подключением в особой подготовке, например, в предварительном облуживании концов или надевании на них гильз. Это также даёт экономию материальных средств и финансов.

Возможность дополнительной экономии создаёт использование системы перемычек, которые вставляются непосредственно в токошину нужной клеммы, обеспечивая требуемый электрический контакт. Клеммы WAGO с пружиной CAGE CLAMP, впервые появившиеся на рынке в 1977 году и с тех пор выпущенные в количестве нескольких миллиардов штук для различных применений, зарекомендовали себя как надежные, удобные, виброустойчивые, не требующие последующего технического обслуживания клеммные соединители.

Однако прогресс продолжается, и фирма WAGO предложила пользователям усовершенствованную, более компактную конструкцию зажима CAGE CLAMP (CC), получившую название CAGE CLAMP COMPACT (CCC).

CAGE CLAMP COMPACT

CCC — это новый качественный скачок, касающийся прежде всего размеров клеммы. Клемма становится меньше, тем самым достигается значительная экономия монтажного пространства в сравнении с CAGE CLAMP и уменьшаются в целом габариты изделия. CAGE CLAMP COMPACT позволяет подсоединять проводники сечением от 0,08 до 4 мм², и в этом диапазоне сечений CCC значительно отличается размерами в меньшую сторону от своей предшественницы.

Новый пружинный зажим применяется сейчас фактически во всех клеммах WAGO для проводников с сечениями до 4 мм² и служит хорошей альтернативой существ-

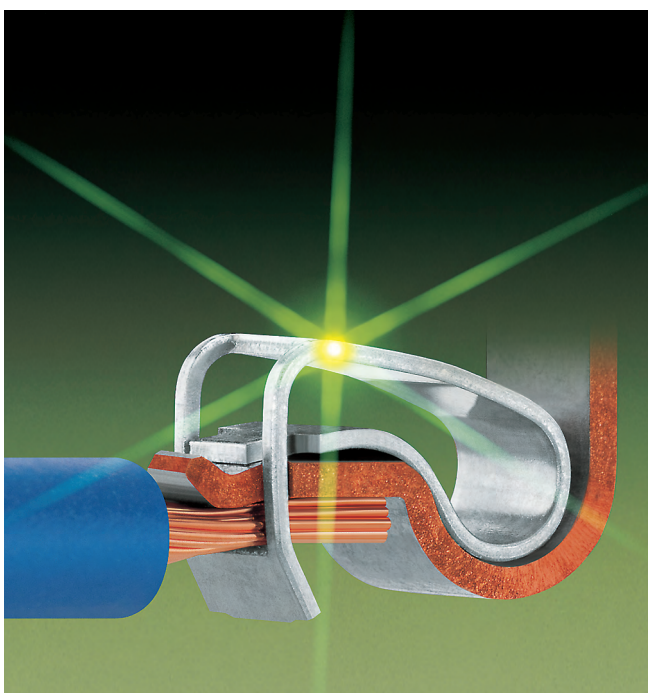


Рис. 1. Пружинный зажим CAGE CLAMP COMPACT

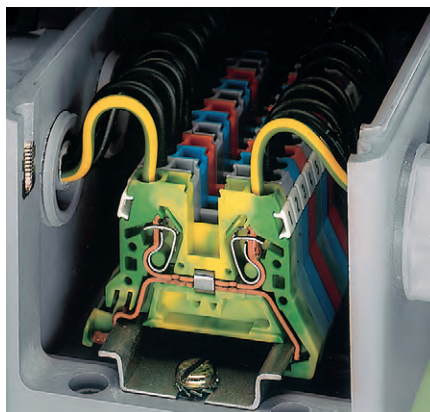


Рис. 2. Двухполюсная клемма с CCC серии 870

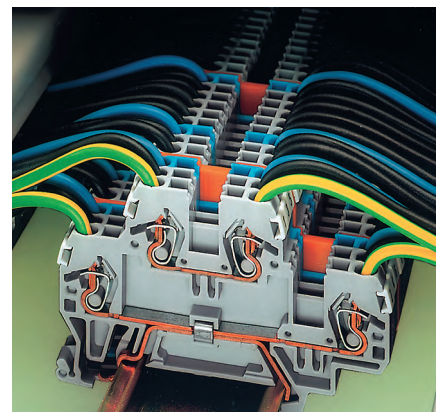


Рис. 3. Двухуровневая клемма с CCC серии 870

Таблица 1. Основные характеристики двухуровневых клемм с CCC серии 870

Сечения подключаемых проводников	от 0,08 до 2,5/4,0 мм ²
Номинальное напряжение	500 В/6 кВ
Рабочий ток	24 А
Типы клемм	проходные, заземляющие, диодные, со светодиодами, с защитой от перенапряжений, с большим числом полюсов и др.
Размеры (высота × ширина × толщина)	40 × 70 × 5 мм

вующим уже достаточно давно клеммам с CAGE CLAMP. Пользователь вправе самостоятельно сделать выбор, какой тип клеммы ему наиболее подходит в том или ином случае.

Рассмотрим несколько примеров клемм с CAGE CLAMP COMPACT, с точки зрения их геометрических размеров и электрических характеристик.

Двухполюсная клемма с CCC серии 870

Несмотря на небольшие размеры, клеммы этого типа имеют возможность установки поперечных перемычек в

два ряда. Это позволяет наряду с обычными перемычками гребешкового типа использовать перемычки шагового типа. Данные клеммы хорошо подходят для установки в самые небольшие клеммные коробки.

Поставляются клеммы трёх цветов (серый, голубой и оранжевый), а заземляющая клемма окрашена в стандартный жёлто-зеленый цвет.

Сечения подсоединяемых проводников от 0,08 до 2,5 мм² для одножильных и до 4,0 мм² для многожильных проводников (далее подобные характеристики представлены в виде 2,5/ 4,0 мм²).

Основные характеристики:

- номинальное напряжение 500 В/6 кВ,
- рабочий ток 24 А,
- размеры (высота × ширина × толщина) 27,5 × 44,5 × 5 мм.

Эти клеммы могут быть выполнены в виде трёх- и четырёхполюсных клемм. Также есть вариант клеммы для установки на DIN-рейку шириной 15 мм, её характеристики те же, но размеры меньше (26,5 × 34,5 × 5 мм).

Двухуровневая клемма с CCC серии 870

Данные клеммы по высоте по меньшей мере на 7,5 мм ниже, а по ширине на 10 мм уже самых маленьких стандартных клемм сравнимого класса (табл. 1). Две параллельные дорожки для перемычек гребешкового и шагового типа предоставляют монтажнику простор для решения задач индивидуального электромонтажа.

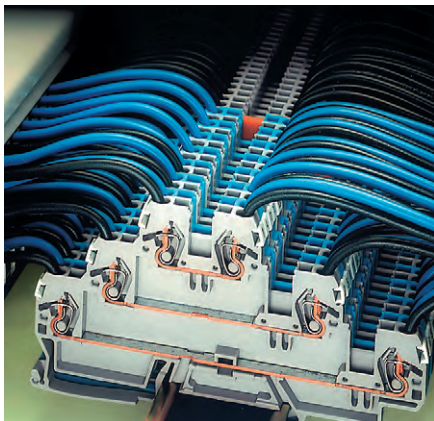


Рис. 4. Трёхуровневые клеммы с CCC серии 870

Упростить и не спутать схему подключения проводников позволяет система быстрой маркировки каждого клеммного места.

Трёхуровневые клеммы с CCC серии 870

В этих клеммах особенно заметен выигрыш в размерах. Имея высоту лишь 52,5 мм, ширину 106 мм при толщине 5 мм, они являются самыми компактными из всех трёхуровневых клемм.

Клеммы имеют уже привычные две параллельные дорожки перемычек для

каждого уровня, маркировку каждого клеммного места, несколько вариантов исполнения в виде проходной клеммы, заземляющей, клеммы для подключения экранированных проводников, клеммы смешанного типа.

Основные характеристики:

- сечения подключаемых проводников от 0,08 до 2,5/4,0 мм²,
- номинальное напряжение 500 В/6 кВ,
- рабочий ток 24 А.

Компактные клеммные блоки с CCC серии 869

Характерным для данных изделий является то, что устанавливаются они не на рейку, а на монтажную поверхность, объединяя таким образом все преимущества наборных клемм с минимальными размерами и монтажом на базовое шасси.

Крепёж блоков винтами через фланцы или же (при соответствующей подготовке шасси) фиксация их в отверстиях шасси придаёт всей сборной конструкции необходимую прочность. При монтаже на металлическом шасси заземляющих клемм фиксация контактной ножки происходит автоматически.



Рис. 5. Компактные клеммные блоки с CCC серии 869

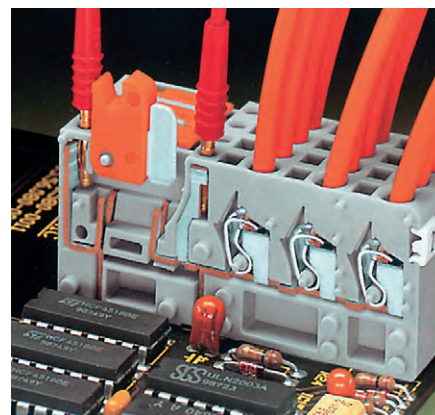


Рис. 6. Трёхполюсные клеммы для печатных плат на базе CCC серии 742

По желанию заказчика отдельные клеммы этой серии в заводских условиях собираются в клеммные колодки любой конфигурации, цвета, количества полюсов, перемычек с соответствующей маркировкой.

Основные характеристики:

- сечение подсоединяемых проводников от 0,08 до 2,5/4,0 мм²,
- номинальное напряжение 500 В/6 кВ,
- рабочий ток 24 А,
- ток в перемычках 18 А.

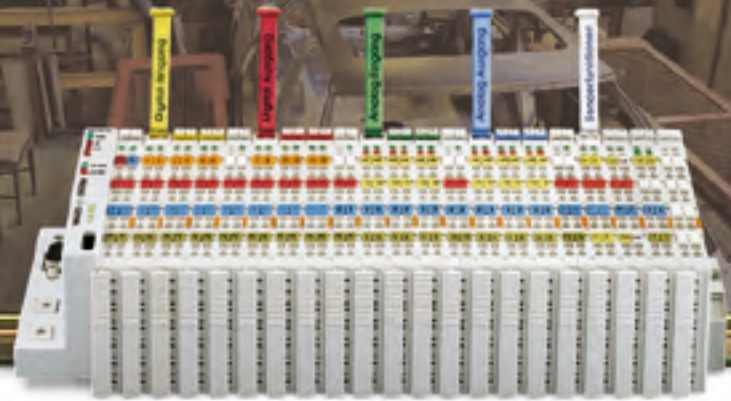
Трёхполюсные клеммы для печатных плат на базе CCC серии 742

Обладают рядом дополнительных, органично встроенных функций, позволяющих легко тиражировать потенциал за счёт установки перемычек, легко разъединять цепь встроенным размыкателем, измерять параметры сигналов с обеих сторон размыкателя через специальные отверстия, устанавливать вместо размыкателя предохранитель автомобильного типа. Каждая клемма имеет собственную маркировку.

Можно говорить о достаточно компактных размерах клеммы: высота 23,2 мм (с поднятым размыкателем — 31,8 мм), ширина 53,2 мм, толщина (шаг по плате) 5 (5,08) мм.

WAGO I/O SYSTEM

Это — свобода!



WAGO дает инженерам АСУ ТП свободу выбора

Свобода!

- при создании и модернизации распределенных систем АСУ ТП
- выбирать наиболее подходящий для Вашего проекта тип Fieldbus
- в создании наиболее экономически эффективных и компактных систем АСУ ТП по сравнению с традиционными ПЛК
- комбинировать в любом количестве аналоговые и цифровые каналы, входы и выходы



CAGE CLAMP®

Запросите у нас по факсу (095) 234-0640 дополнительную информацию по WAGO-I/O-SYSTEM

ISO 9001
TUV
CERTIFIED
No. 74 100 8638
WAGO-USA

Новинка

Контроллер для Ethernet

#405

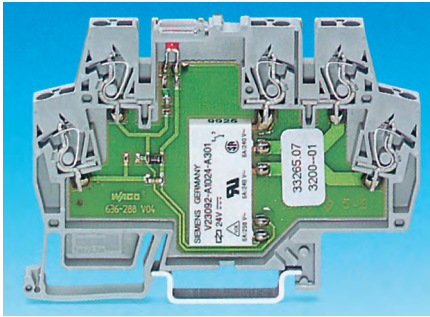


Рис. 7. Проходные клеммы с CCC серии 859-390 с интегрированной электроникой

Аналогичная однополюсная клемма имеет ширину 34,7 мм, а двухполюсная — 43,5 мм.

Основные характеристики:

- сечение подсоединяемых проводников от 0,08 до 2,5 мм²,
- номинальное напряжение 250 В/4 кВ или 500 В/4 кВ в зависимости от условий эксплуатации,
- рабочий ток 16 А.

Проходные клеммы с CCC серии 859-390 с интегрированной электроникой

Эти клеммы толщиной всего 6 мм выглядят так же, как и обычные проходные клеммы, так же фиксируются на стандартной DIN-рейке, так же используют перемычки, но являются при этом проходными клеммами с интегрированной электроникой (реле, оптроны и т. п.).

Как и на обычных клеммах, возможно применение перемычек. В клеммах имеются также специальные контрольные отверстия для измерения параметров сигналов. Предусмотрена возможность визуального контроля состояния реле и удобная индивидуальная маркировка.

Основные характеристики:

- сечения подключаемых проводников от 0,08 до 2,5 мм²,
- рабочий ток 3 А,
- размеры (высота × ширина × толщина) 56 × 91 × 6 мм.

Клеммы системы X-COM на базе CCC серии 870

Система соединителей WAGO X-COM-SYSTEM уже достаточно хорошо известна как синтез проходной клеммы и разъема. Эта модульная система подключения проводников зарекомендовала себя как надежная, виброустойчивая, позволяющая снизить затраты на сложный электромонтаж в распределительных шкафах и системах управления.

Ключевым элементом конструкции является базовая клемма X-COM, в ко-

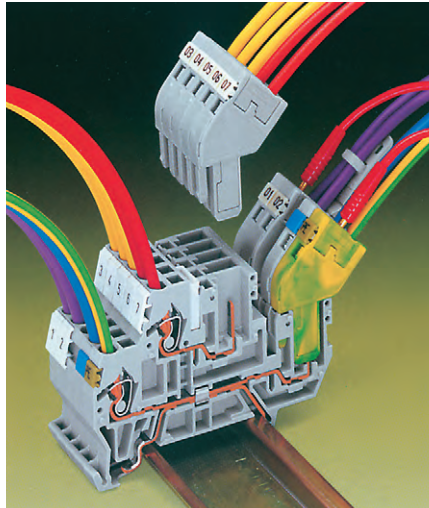


Рис. 8. Клеммы системы X-COM на базе CCC серии 870

торой для подключения одиночных проводников используется зажим CAGE CLAMP COMPACT, а для подключения разъема — штыревой контакт (PIN-контакт).

Клеммы шириной 5 мм собираются на стандартной DIN-рейке. С помощью перемычек их можно сопрягать с обычными проходными клеммами, например, серии 280. Использование CCC даёт возможность сделать клемму двухуровневой и достаточно небольших размеров. Клемма может быть и с заземляющим контактом на DIN-рейку (как показано на рис. 8). Предусмотрена индивидуальная маркировка каждого клеммного места.

Основные характеристики:

- сечения подсоединяемых к CCC проводников от 0,08 до 2,5/4,0 мм²,
- номинальное напряжение 500 В/6 кВ,
- рабочий ток 16 А.

Ответная часть разъема X-COM позволяет отводить провода под углом, что уменьшает в целом высоту всей конструкции. Её электрические характеристики те же, что и у клеммы.

Сенсорная клемма с зажимами CC и CCC серии 270

Клеммы с CCC появились и в ряду клемм WAGO для датчиков и исполнительных механизмов.

Новая клемма серии 270 имеет толщину всего 5 мм. Для экономии пространства здесь впервые применены одновременно зажимы CC и CCC. В исполнении для 4-проводниковых датчиков ширина клеммы составляет 83 мм, а высота — 39 мм. Это позволяет располагать такие клеммы компактно и в небольших конструктивах. Клемма облег-

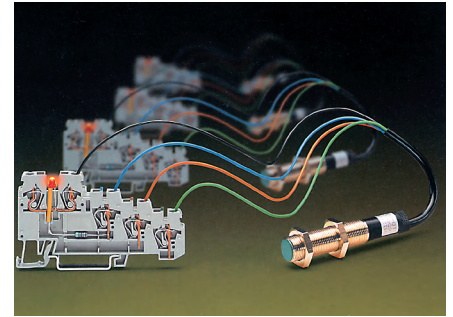


Рис. 9. Сенсорная клемма с зажимами CC и CCC серии 270

чает электроподключение в условиях обычной для размещения датчиков температуры, вибраций и неудобств монтажа.

Встроенный светодиод и индивидуальная маркировка всех соединений облегчают контроль за состоянием узла. Место подключения каждого проводника также имеет свою отличительную окраску.

Предусмотрена возможность тиражирования потенциалов, для чего используются перемычки с количеством полюсов от 2 до 17.

Основные характеристики:

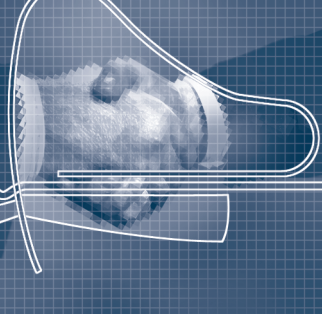
- сечение подсоединяемых проводников от 0,08 до 2,5 мм²,
- номинальное напряжение 250 В/4 кВ,
- рабочий ток 18 А.

И ЭТО НЕ ПРЕДЕЛ...

Все перечисленные клеммы WAGO, созданные на базе CAGE CLAMP COMPACT, в настоящее время доступны для заказчиков. На фирме ведутся работы по расширению номенклатуры продукции и созданию новых изделий с CCC. Клеммы с CCC не следует рассматривать как идущие на замену «устаревшей» CAGE CLAMP, а следует видеть в них альтернативу, дающую пользователю возможность подобрать соединитель, оптимальный с точки зрения цены и технических характеристик для конкретного применения.

В заключение хотелось бы отметить, что фирма WAGO созданием CAGE CLAMP COMPACT не заканчивает историю развития технологий пружинного контакта. В настоящее время разрабатывается принципиально новый соединительный узел, с ещё меньшими габаритными размерами, который получил название CAGE CLAMP Super Compact. ●

**Владимир Костин — представитель фирмы WAGO в СНГ
Тел. (095) 234-0636**



Вайдмюллер — Ваш партнёр по элементам электрической коммутации

Германская фирма Вайдмюллер существует с 1848 года. На протяжении всей своей истории — более полутора веков — она занималась производством элементов соединения и коммутации. Одно из первых изделий фирмы — металлическая кнопка-застёжка для одежды.

Продолжая традиции, фирма уже более полувека успешно действует на рынке элементов электрической коммутации. Имея собственную аккредитованную лабораторию и исследовательский центр, Вайдмюллер предлагает своим партнёрам и клиентам современные решения современных задач. Многочисленные разработки и инновации в различных областях электротехники защищены патентами. Качество производимых изделий оценивается клиентами как не вызывающее сомнений.

Компоненты Вайдмюллер используются в своих проектах такие фирмы, как Siemens, ALSTOM, ABB, Festo, Foxboro, DaimlerChrysler и др.

Сегодня концерн Вайдмюллер Интерфейс занимает одно из лидирующих мест в мире в областях производства и поставки элементов электрической коммутации и инструмента для отраслей индустрии, автоматизации процессов и транспортной техники.

Концерн представляет для этих областей широкую гамму продуктов: клеммы, разъёмы, элементы электроники, маркировку, корпуса и профессиональный инструмент. От простой клеммы до элементов подключения промышленных компьютеров — везде изделия Вайдмюллера демонстрируют техническое совершенство и обоснованность их применения.

Организация производства соответствует международному стандарту качества ISO 9000. Сами продукты имеют сертификаты TÜV, UL, CSA, Lloyds, KEMA Ex, ATEX и многие другие. Для российских фирм особенно важно то, что Вайдмюллер имеет на свою продукцию сертификаты ГОСТ-Р. Часть продуктов

сертифицирована Российским Морским Регистром, часть имеет российские сертификаты для Ex-областей.

Европейская норма EN 60947-7-1 определяет клемму как приспособление для подключения или соединения электрических проводов. Монтажные рейки (шины) для установки клемм нормируются по стандарту DIN. Наиболее распространённые — TS35 (35 мм), TS15 (15 мм) и TS32 (32 мм, G-образной формы). Для различных условий применения они выпускаются из стали, алюминия, меди или пластика. Все стальные исполнения гальванически оцинкованы и дополнительно нейтрализованы хроматированием. В результате такой обработки их можно использовать как заземляющие шины.

Среди винтовых и безвинтовых систем подключения проводов в клемме сегодня доминируют соответственно бюгельный (винт) и пружинный зажимы. В бюгельном зажиме оптимально объединены специфические свойства стали и меди. Эта система зажима была проверена миллиарды раз в жёстких и агрессивных средах на производстве, на электростанциях, кораблях, подвижном составе транспорта и при автоматизации зданий. В бюгельной системе Вайдмюллера сам бюгель и прижимной винт выполнены из легированной стали. Это позволяет обеспечить высокий момент затяжки, надёжно прижимающий проводник к проводящей шине, выполненной из меди. На саму шину гальваническим способом нанесено олово-свинцовое покрытие. Такая система зажима обеспечивает большую площадь контакта и минимальное переходное сопротивление контакта, не меняющееся с течением времени. Возникает газонепроницаемый, стойкий к вибрации кон-

такт между проводником и шиной. Преимуществом такой системы контакта является большая сила прижима проводника к шине. Это определяет использование такого подключения в коррозионно опасных областях.

Очень активно используется сегодня пружинный зажим. Такой способ подключения позволяет значительно сократить время монтажа. И в этом случае Вайдмюллер разделяет механические

и электрические функции. Пружина из твёрдой высококачественной стали, стойкой к агрессивным средам, прижимает проводник к медной шине. Проводящая шина и в этом случае гальванизирована.

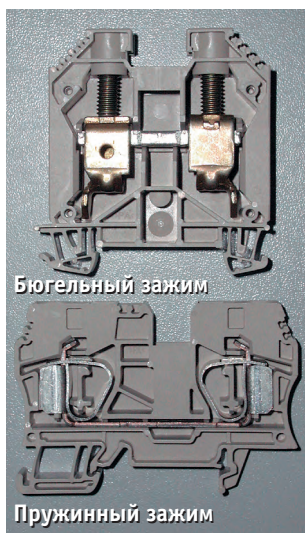
Поверхность олово-свинец и в этом случае защищает медную шину от коррозии и обеспечивает низкое переходное сопротивление.

Важнейшим элементом клеммы является её корпус: форма и материал, из которого он изготовлен.

Полиамид (PA66) — одна из наиболее часто применяемых сегодня технических пластмасс. Преимущества этого полиамида — хорошие механические и электрические свойства, его гибкость и неплохая термо- и огнестойкость. На основе этого полиамида Вайдмюллер разработал модифицированный материал — ВЕМИД. Клеммы из этого специального материала имеют рабочую температуру эксплуатации 120°C (полиамид ~100°C) и более высокую степень сопротивляемости огню V0 по шкале UL94 (полиамид — степень V2).

Различие этих двух ступеней очень важно:

- степень V2 — пластик самозатухающий, с возможностью падения горящих капель;



● ступень V0 — пластик самозатухающий, без падения горящих капель.

В случае работы оборудования в особенно жёстких средах Вайдмюллер предлагает клеммы из дюропласта или керамики. Ряд клемм из специальных пластиков, прошедший соответствующие испытания на термостойкость, стойкость к γ -излучению, к последствиям землетрясения и наводнения, допущен к использованию и применяется на ядерных электростанциях.

Что касается геометрической формы клемм, то в соответствии с европейскими нормами клеммный ряд, составленный из таких клемм, безопасен для прикосновения. Специальный

пробник, имеющий чётко определённые размеры («проверочный палец»), не должен иметь возможности касания токоведущих частей. В то же время для специалиста возможен поиск ошибки, например с помощью тестера из программы инструмента фирмы Вайдмюллер, так как нормированный щуп такого тестера позволяет легко осуществлять проверку.

В современных разработках очень важен параметр малогабаритности. В соответствии с требованиями сегодняшнего

дня Вайдмюллер презентовал самую узкую клемму на сегодняшний день — ширина такой клеммы всего 3,5 мм. Серии WDU 1.5 — с винтовым и ZDU 1.5 — с пружинным зажимом.

Многие клеммы Вайдмюллера воплощают в себе конкретное решение определённых задач и служат лишь «корпусами» для электронных элементов или целых схем коммутаций. Как пример — клеммы с предохранителями, со встроенными светодиодами, сигнализирующими о том, приложено напряжение или нет.

Очень интересен и ряд клемм, представляющих собой корпуса для элемен-

тов в компактном исполнении, но и быстро и с наименьшими затратами модернизировать предыдущие.

Клеммы и разъёмы для печатного монтажа составляют важную часть производственной программы. Как и в других областях, Вайдмюллер представляет здесь несколько вариантов подключения провода: винтовой (бюгель), пружинный, экономичный TOP и другие.

И в этих небольших по габаритам изделиях предусмотрено решение промежуточных задач: представлены клеммы с размыканием, со встроенными предохранителями, со световодами для снятия сигналов с платы и т.д. Возможна

маркировка таких клемм как с помощью наклеек, так и пластмассовыми шильдиками — это важно при эксплуатации в жёстких условиях окружающей среды. Разъёмы имеют различное число полюсов, возможность кодирования от ошибочного включения и другие возможности. ●



Клеммы на рейку DIN



Клеммы для печатного монтажа

тов электроники. В клеммах, ширина которых составляет лишь 6 мм, монтируются встроенные релейные переключатели, опторазвязки или устройства защиты от перенапряжений.

Такое исполнение позволяет не только конструировать новые приборы

**Координационное бюро
Вайдмюллер**
Телефон: (095) 916-6865
Факс: (095) 916-6867
E-mail: info@weidmueller.ru

Операционная система реального времени для встраиваемых систем

On Time

REAL-TIME AND SYSTEM SOFTWARE

On Time RTOS-32

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

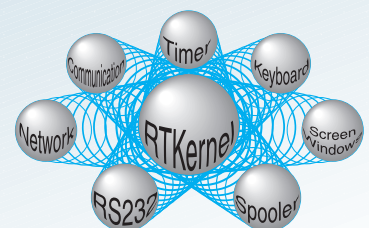
Файловая система для 32-разрядных x86 совместимых встраиваемых систем обеспечивает файловый ввод-вывод в реальном времени.

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.



переключение между задачами —
за 1 мкс

#311

Защита от помех датчиков и соединительных проводов систем промышленной автоматизации

Введение

Подключение датчиков к измерительной системе является очень непростым делом и часто выявляет неожиданные проблемы, причины которых скрыты от проектировщика: об их местонахождении можно только догадываться, их появление трудно предсказать, а устранить можно только в процессе эксперимента. Тем не менее ряд типовых условий возникновения помех и методов их устранения достаточно хорошо изучен. О них и пойдет речь в настоящей статье.

Понимание причин возникновения помех при проектировании систем автоматизации позволяет избежать ряда ошибок в выборе оборудования, его размещении, экранировании и кабельной разводке, а также ускорить процесс внедрения системы.

Паразитные воздействия на процесс передачи сигнала можно разделить на следующие группы:

- воздействия через кондуктивные связи;
- влияние неэквипотенциальности «земли»;
- наводки через взаимную индуктивность;
- наводки через ёмкостные связи;
- высокочастотные электромагнитные наводки.

Типы источников и приемников сигнала

Источники сигнала (датчики температуры, давления, веса, влажности и др.) могут быть заземленными или незаземленными (рис. 1). Примерами незаземленных (плавающих) источников сигнала являются батарейки, источники сигнала с батарейным питанием, термопары, изолированные операционные усилители, пьезоэлектрические датчики. Сигналом в этих случаях является разность потенциалов между

выводами источника (V_1). Потенциал выводов источника относительно «земли» (V_c) является паразитным (синфазная помеха) и не должен влиять на результат измерений.

У заземленного источника сигнала один из выводов заземлен и напряжение второго вывода измеряется относительно «земли». Заземленный источник можно получить из плавающего, если один из его выводов заземлить. Однако обратную операцию выполнить достаточно сложно, поскольку сам принцип построения датчика или схемы преобразования измеряемой физической величины в напряжение часто не позволяет сделать это. Поэтому плавающие источники, как правило, конструктивно и схемотехнически сложнее, чем заземленные.

Источники сигнала могут быть не только источниками напряжения, но и источниками тока. Источники тока также могут быть заземленными или плавающими.

Приемник сигнала (например, система сбора данных) может принимать (измерять) сигнал относительно «земли» или относительно второго входа. В первом случае приемник сигналов называется приемником с одиночным (недифференциальным) входом (рис. 2 а), во втором случае — дифференциальным приемником сигнала (рис. 2 б).

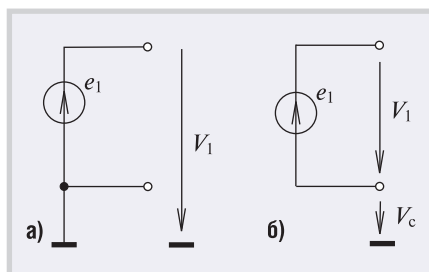


Рис. 1. Заземленный (а) и плавающий (б) источники сигнала

Дифференциальный приемник сигнала измеряет разность потенциалов между двумя проводниками. Потенциалы отсчитываются относительно общего провода приемника (относительно «земли» приемника). Таким образом, дифференциальный приемник сигналов имеет три входа: два сигнальных и один общий («земля»). Важно отметить, что, с точки зрения помех, «земля» источника и приемника сигнала имеет разные потенциалы, то есть это фактически разные «земли», и в дальнейшем на схемах они будут иметь разные условные обозначения.

Дифференциальные приемники могут быть двух типов: построенные на основе изолированного (плавающего) источника питания или на основе схемы вычитателя, позволяющего определить разность потенциалов между двумя узлами электрической цепи (дифференциальный сигнал). Примерами приемников первого типа являются тестеры, система сбора данных с компьютером типа «ноутбук» или малогабаритный осциллограф с батарейным питанием. Примерами дифференциальных приемников на основе вычитателя являются схемы, построенные на

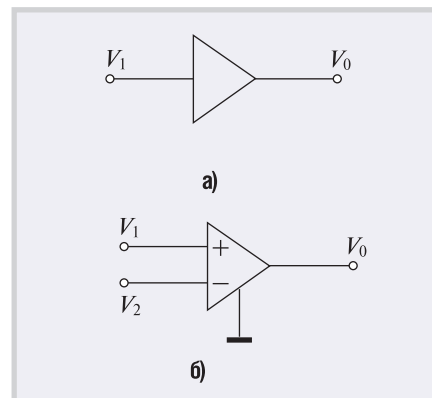


Рис. 2. Приемник сигнала с одиночным (а) и с дифференциальным (б) входом

базе инструментального дифференциального усилителя с большим коэффициентом подавления синфазного сигнала.

Неидеальность дифференциальных приемников заключается в том, что наряду с дифференциальным сигналом на выход приемника попадает и ослабленный синфазный сигнал. Коэффициент передачи синфазного сигнала меньше, чем дифференциального, в некоторое число раз, которое называется коэффициентом ослабления синфазного сигнала K_{CMRR} . Коэффициент ослабления синфазного сигнала зависит от частоты. Наибольший интерес для систем промышленной автоматизации представляет коэффициент подавления синфазного сигнала с частотой 50 Гц, который появляется как электромагнитная наводка от электрической сети 220/380 В.

Напряжение на выходе дифференциального приемника сигнала (рис. 2 б) можно записать в виде:

$$V_0 = K_0 (V_1 - V_2) + K_{CMRR} V_c \quad (1)$$

Здесь $V_c = (V_1 + V_2)/2$ — синфазное напряжение,

K_0 — дифференциальный коэффициент усиления.

Следует отметить, что дифференциальный приемник не может быть получен с помощью двух одиночных приемников сигнала путем простого вычитания сигналов на их выходах (рис. 3).

Предположим, что мы используем два усилителя с одиночным входом, например, два канала из многоканальной платы ввода с одиночными входами, и хотим выделить дифференциальный сигнал путем вычитания двух напряжений V_1 и V_2 . Описанная ситуация схематично изображена на рис. 3. Для этой схемы можно записать:

$$V_0 = K_1 V_1 - K_2 V_2 \quad (2)$$

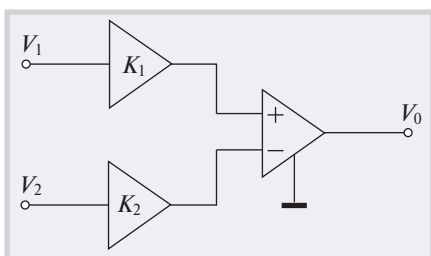


Рис. 3. Иллюстрация того, как нельзя строить усилители с дифференциальным входом

В идеальном случае, когда $K_1 = K_2 = K_0$, действительно получим дифференциальный приемник сигнала:

$$V_0 = K_0 (V_1 - V_2)$$

Однако на самом деле коэффициенты усиления приемников отличаются от идеального значения K_0 на величину относительной погрешности γ :

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= (K_1 - K_0)/K_0, \\ \gamma_2 &= (K_0 - K_2)/K_0 \end{aligned} \quad (3)$$

Эта погрешность включает в себя инструментальную погрешность приемников, напряжение смещения нуля, шумы электронных приборов и т. д.

Примем по методу «наихудшего случая» (здесь — случай максимальной погрешности на выходе), что эти погрешности равны между собой, но противоположны по знаку и обе равны γ по абсолютной величине. Тогда, переписывая выражения (3) в виде

$$K_1 = (1 + \gamma) K_0, \quad K_2 = (1 - \gamma) K_0$$

и подставляя эти значения в (2), получим:

$$V_0 = K_0 (V_1 - V_2) + 2\gamma K_0 V_c \quad (4)$$

Здесь $V_c = (V_1 + V_2)/2$ — величина синфазного сигнала (по определению).

Следовательно, относительная погрешность приведенной к выходу усилителя измеряемой величины $K_0(V_1 - V_2)$, обусловленная влиянием синфазного сигнала, будет равна

$$\gamma_c = 2\gamma V_c / (V_1 - V_2) \quad (5)$$

Таким образом, в схеме на рис. 3 сумма погрешностей усилителей с одиночным входом (2γ) умножается на отношение величины синфазного сигнала к дифференциальному. При измерении сигналов термопар и других датчиков это отношение может достигать нескольких порядков. Поэтому погрешность измерения дифференциального сигнала таким методом будет также на несколько порядков больше. Рассмотрим пример. Предположим, что требуется получить дифференциальный сигнал с разрешающей способностью 12 бит, то есть с отношением сигнала к погрешности, равным 4096 (полагаем допустимую погрешность равной 1 младшему значащему разряду — МЗР). Предположим также, что погрешность полностью определяется

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: $-40...+100^\circ\text{C}$, кратковременно допускается $+120^\circ\text{C}$
- Не содержат токсичных компонентов
- Поставляется взрывозащищенное исполнение

RST

RABE-SYSTEM-TECHNIK

141



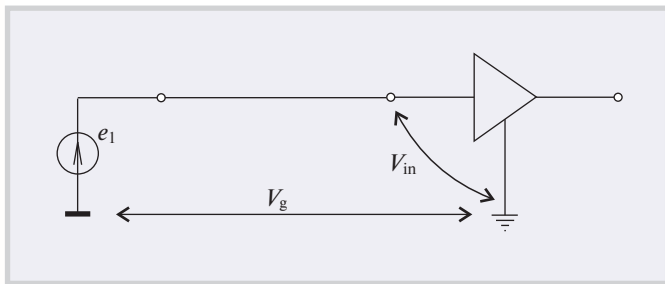


Рис. 4. «Земля» имеет разные потенциалы в разных точках

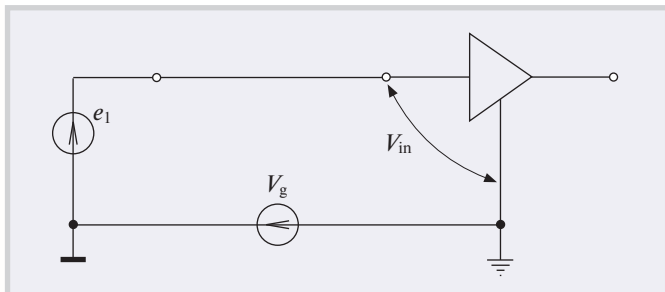


Рис. 5. Различие потенциалов «земли» источника сигнала и приемника эквивалентно включению источника напряжения помехи последовательно с источником сигнала

синфазной помехой, то есть равна γ_c , и $\gamma_c = 1/4096$. Если при этом синфазная помеха в 10 раз больше дифференциального сигнала, то есть $V_c/(V_1 - V_2) = 10$, то из формулы (5) следует, что погрешность усилителей должна быть равна

$$\gamma = (\gamma_c / 2) / 10 = 1/81920,$$

что требует иметь разрешающую способность не менее 17 бит. Иными словами, при синфазном сигнале, превышающем в 10 раз дифференциальный сигнал, для получения разрешающей способности 12 бит каждый из сигналов должен быть усилен усилителем с разрешающей способностью 17 бит. Поэтому во всех случаях, когда измеряется разность двух напряжений, нужно усиливать потенциал V_1 , измеренный относительно V_2 , а не относительно «земли». Эта идея положена в основу построения большинства прецизионных усилителей с дифференциальным входом.

ИЗМЕРЕНИЕ НАПЯЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Рассмотрим, что происходит, когда напряжение заземленного источника сигнала e_1 (рис. 4) измеряется с помощью заземленного приемника. Поскольку «земли» источника и приемника сигнала пространственно разнесены, они имеют разный потенциал и обозначены на схеме по-разному. Разность потенциалов между ними равна V_g . По теореме об эквивалентном генераторе эта разность потенци-

алов может быть представлена на схеме источником напряжения $V_g = R_g I_g$, где R_g и I_g — соответственно сопротивление «земли» и ток через это сопротивление (рис. 5), причем напряжение, приложенное ко входу приемника V_{in} , оказывается равным сумме напряжений источника сигнала и разности потенциалов между двумя «землями». Таким образом, результат измерения, выполненного по описанной схеме, будет содержать погрешность величиной V_g . Эта погрешность может находиться в допустимых пределах, если источник сигнала и приемник расположены недалеко друг от друга или если напряжение сигнала имеет большую величину (например, предварительно усилено).

Ситуация может быть существенно улучшена, если провод «земля» источника и приемника сигнала соединить медным проводником с низким сопротивлением (рис. 6). Однако это не устраняет паразитное напряжение V_g полностью, поскольку ток, возникающий вследствие разности потенциалов «земель», теперь будет течь по соединяющему их проводнику. Как правило, основным компонентом тока является помеха с частотой 50 Гц, но большое значение имеет и э.д.с., наведенная высокочастотными электромагнитными полями. В этом случае значительную роль играет индуктивность проводника, и устранить ее без применения дифференциального приемника практически невозможно.

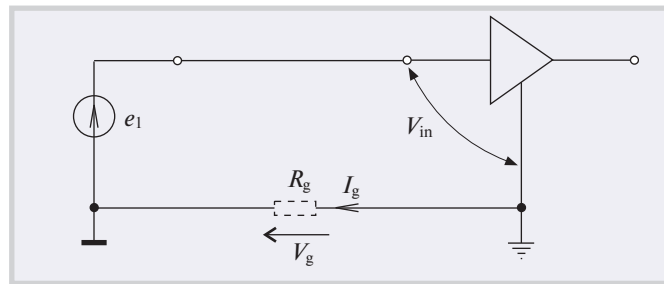


Рис. 6. Проводник, соединяющий «земли» источника и приемника сигнала, имеет конечное сопротивление

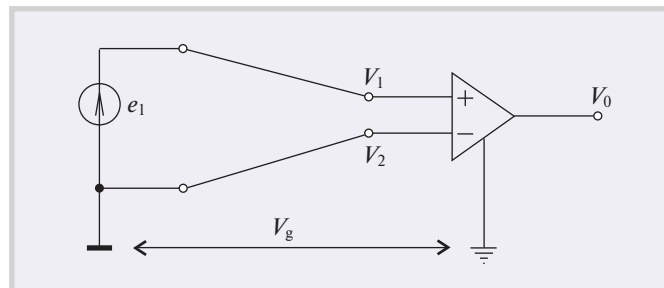


Рис. 7. Измерение сигнала заземленного источника с помощью дифференциального приемника

Схема, обеспечивающая наибольшую точность измерения сигнала заземленного источника, показана на рис. 7. Она содержит дифференциальный приемник, который ослабляет синфазное напряжение помехи V_g в K_{CMRR} раз.

Следует отметить, что в схеме на рис. 7 нельзя соединять один из входов с «землей» приемника, поскольку при этом фактически получается схема с односторонним входом (рис. 6) со всеми ее недостатками.

ИЗМЕРЕНИЕ НАПЯЖЕНИЯ НЕЗАЗЕМЛЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Напряжение незаземленных (плавающих) источников сигнала может быть достаточно точно измерено приемником как с односторонним, так и с дифференциальным входом. Однако при использовании дифференциального входа нужно следить за тем, чтобы величина синфазного сигнала не вышла за границы диапазона работоспособности приемника. Сопротивление между любым из дифференциальных входов и «землей» очень велико, поэтому даже маленький ток помехи может создать на нем падение напряжения более 10 В, что переведет приемник сигнала в режим насыщения. Ток помехи в этом случае может состоять из входных токов смещения самого дифференциального приемника и тока паразитной ёмкостной связи с источником помехи.

Для уменьшения этого эффекта входы дифференциального приемника

можно соединить с «землей» через резисторы (рис. 8). Если внутреннее сопротивление источника сигнала велико, то резисторы выбирают с одинаковым сопротивлением. При низком сопротивлении источника (как, например, у термопар) разница сопротивлений не играет роли, и можно использовать одно из них вместо двух. Если источник сигнала соединен с приемником через развязывающие конденсаторы, то величины резисторов должны быть строго одинаковы. В измерениях с высокой точностью эти резисторы улучшают симметрию дифференциальной пары проводов и улучшают эффект компенсации синфазной помехи.

Сопротивление резисторов выбирается как можно меньшим, чтобы снизить величину синфазного сигнала, однако оно должно быть много больше внутреннего сопротивления источника сигнала, чтобы не вносить погрешность в результат измерения. При использовании термопар типовая величина сопротивлений лежит в диапазоне 10...100 кОм.

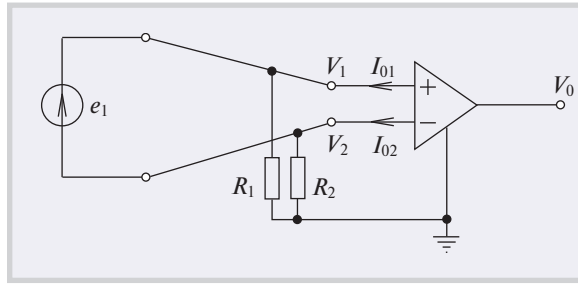


Рис. 8. Устранение насыщения дифференциального приемника с помощью резисторов

Дифференциальные приемники сигнала всегда обеспечивают более высокую помехозащищенность по сравнению с приемниками с односторонним входом, однако они требуют больше соединительных проводов и технически сложнее. Поэтому выбор между дифференциальным или односторонним входом может быть сделан только при рассмотрении конкретных условий применения и требований к системе.

Авторами статьи было проведено экспериментальное сравнение величины помех для приемников с односторонним и дифференциальным входом. В качестве источника сигнала был выбран терморезистор сопротивлением 20 кОм, соединенный витой

парой длиной 5 метров с приемником. В качестве дифференциального приемника был использован инструментальный усилитель RL-4DA200 и система сбора данных RealLab! фирмы RLDA. Переход от одностороннего включения к дифференциальному в данном случае уменьшает среднее квадратическое значение напряжения помехи в 136 раз. Это объясняется тем, что усилитель с односторонним входом воспринимает без ослабления помеху, которая в дифференциальном усилителе ослабляется в K_{CMRR} (коэффициент подавления синфазного сигнала) раз.

В первом приближении можно сказать, что приемники с односторонним входом могут быть использованы, если источник и приемник сигналов разнесены на небольшое расстояние (до единиц метров), если сигнал источника предварительно усилен или имеет большую величину (около 1 В) и если выводы «земля» источника и приемника соединены коротким низкоомным проводником в одной точке. Если хотя бы одно из этих условий не выполняется, следует использовать приемники с дифференциальным входом.

Быстро. Быстрее. Сделано.

Постройте Вашу систему тестирования быстро
Модульная измерительная платформа PXI/CompactPCI благодаря встроенным механизмам синхронизации, триггеринга и превосходной программной поддержке упрощает и ускоряет разработку системы тестирования. В Вашем распоряжении широчайший выбор модулей ввода/вывода для построения систем тестирования самого разного назначения.

Тестируйте Вашу продукцию еще быстрее

Компьютерные системы измерений используют высокоскоростную шину PXI/CompactPCI для увеличения скорости обмена данными более чем в 10 раз. Поэтому тестирование займет гораздо меньше времени.



www.ni.com/info/test

National Instruments Россия,
117049, Москва, Ленинский пр-т 1/2, офис 1013
тел./факс: +7 (095) 238-7139
тел.: +7 (095) 136-8850
E-mail: ni.russia@ni.com www.ni.com/russia

Дистрибьютер: Москва: ИнСис (095) 921-0902

Системные интеграторы: Москва: АСК (095) 973-0935, ПБПА (095) 166-6991, ЦАТИ (095) 362-7674

С.-Петербург: ВИТЭК (812) 259-9591

PXI и компьютерные
измерительные технологии
помогут Вам раньше других с
уверенностью сказать:
«Дело сделано»



Погрешности, вызванные кондуктивными связями

Источником погрешности при передаче сигнала может быть падение напряжения V_g на участке провода, общем для сигнала и некоторой нагрузки (рис. 9). Такая паразитная связь называется кондуктивной (резистивной). Нагрузкой в данном случае может быть, например, некоторая вспомогательная цифровая схема, заземляющий провод компьютера или случайный проводник, замкнувший провод «земля» с корпусом энергетического оборудования, через который протекает ток I_{NN} от эквивалентного источника e_{NN} . Даже схема, состоящая из нескольких операционных усилителей, может создать на проводе длиной в 20 см падение напряжения более 1 мВ, что сравнимо с величиной МЗР 12-разрядного приемника сигнала. Особенно большие проблемы может создать цифровая схема, работающая в момент передачи аналогового сигнала. В результате входное напряжение V_{in} будет складываться из напряжения источника сигнала e_1 и напряжения помехи V_g .

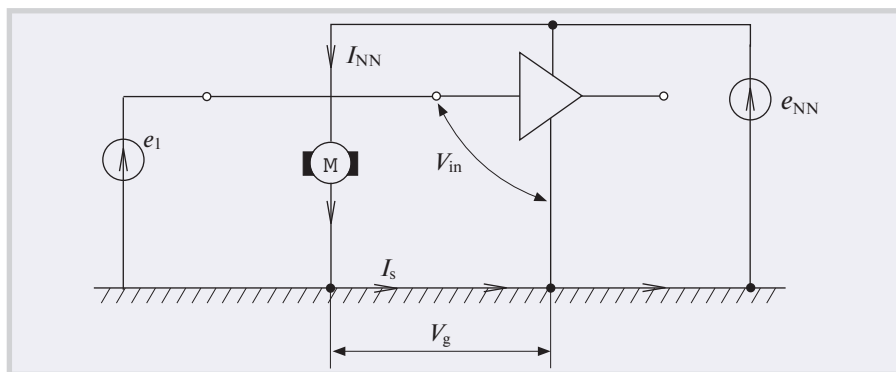
Решением описанной проблемы является подсоединение «земли» источника сигнала к приемнику отдельным изолированным проводом, который не используется ни для каких иных целей (рис. 10).

В общем случае, чтобы заранее предотвратить возникновение данной проблемы, следует различать понятия «сигнальная земля», «аналоговая земля», «цифровая земля». Все эти «земли» должны быть выполнены разными проводами, и их можно соединять только в одной общей точке. Сигнальные цепи нельзя использовать для питания даже маломощной аппаратуры.

Индуктивные и ёмкостные связи

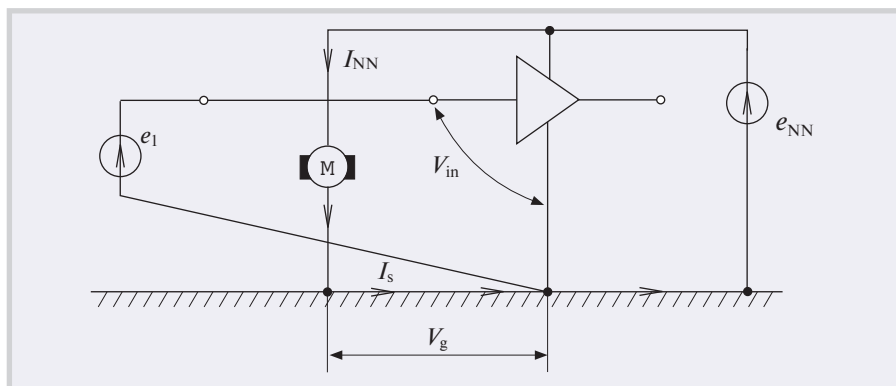
Предположим, что рядом с сигнальным проводом проходит некоторый провод, по которому протекает ток амплитудой I_N (рис. 11). Тогда вследствие эффекта электромагнитной индукции на сигнальном проводе будет наводиться напряжение помехи V_M . В случае синусоидальной формы тока амплитуда напряжения помехи, наводимого на сигнальном проводе, будет равна

$$V_M = \frac{\omega \cdot M \cdot (R_i + R_m)}{\sqrt{(R_i + R_m)^2 + \omega^2 \cdot L^2}} \cdot I_N \quad (6)$$



Условные обозначения: М — нагрузка, e_{NN} — эквивалентный источник, I_{NN} — ток, протекающий от эквивалентного источника через нагрузку.

Рис. 9. Паразитный ток I_g , протекающий по общему участку провода «земля», создает падение напряжения V_g



Условные обозначения: М — нагрузка, e_{NN} — эквивалентный источник, I_{NN} — ток, протекающий от эквивалентного источника через нагрузку.

Рис. 10. Решение проблемы: «земли» источника сигнала и приемника следует соединять отдельным проводом

Здесь M — взаимная индуктивность между проводами; L — индуктивность сигнального провода; $\omega = 2\pi f$, f — частота тока помехи; R_i — выходное сопротивление источника сигнала; R_{in} — входное сопротивление приемника.

Величина взаимной индуктивности пропорциональна площади витка, который пересекается магнитным полем, созданным током I_N . «Витком» в данном случае является контур, по которому протекает ток, вызванный э.д.с. помехи. На рис. 11 этот контур образован сигнальным проводом, входным сопротивлением приемника, проводом «земли» и выходным сопротивлением источника сигнала. Для уменьшения взаимной индуктивности площадь данного контура должна быть минимальной, то есть сигнальный провод должен быть проложен максимально близко к «земле». Эффективную площадь «витка» можно уменьшить, если расположить его в плоскости, перпендикулярной плоскости контура с током, наводящим помехи.

Из формулы (6) следует, что индуктивная наводка увеличивается с ростом

частоты и отсутствует на постоянном токе. Напряжение помехи на рис. 11 включено последовательно с источником сигнала, то есть вносит аддитивную погрешность в результат измерения. При бесконечно большом сопротивлении R_{in} напряжение на входе приемника имеет вид:

$$V_{in} = e_1 + \omega \cdot M \cdot I_N$$

и не зависит от сопротивления источника сигнала.

Ёмкостная наводка через паразитную ёмкость между проводниками C_c , наоборот, полностью определяется величиной внутреннего сопротивления источника сигнала R_i , поскольку оно входит в делитель напряжения помехи, состоящий из сопротивления R_i , включенного параллельно R_{in} , и ёмкости C_c :

$$V_{in} = e_1 + \frac{\omega \cdot (R_i \parallel R_{in}) \cdot C_c}{\sqrt{1 + (\omega \cdot (R_i \parallel R_{in}) \cdot C_c)^2}} \cdot e_N \quad (7)$$

Как следует из (7), при $R_i = 0$ ёмкостная помеха полностью отсутствует. В действительности сигнальный проводник имеет некоторое индуктивное и

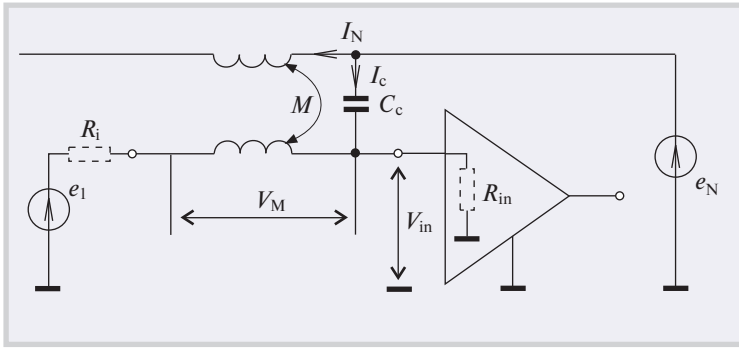
Рис. 11. Пути прохождения ёмкостной и индуктивной помехи от источника e_N

Таблица 1. Типовые датчики и порядок величин их сопротивлений

Источник сигнала	Полное сопротивление
Термопара	$< 20 \text{ Ом}$
Терморезистор	$> 1 \text{ кОм}$
Резистивный датчик сопротивления	$< 1 \text{ кОм}$
Полупроводниковый датчик давления	$> 1 \text{ кОм}$
Тензодатчик	$< 1 \text{ кОм}$
Стеклянный pH-электрод	$> 10^9 \text{ Ом}$
Потенциометрический датчик перемещения	от 500 Ом до 100 кОм
Операционный усилитель	10^{-4} Ом

резистивное сопротивление, падение напряжения помехи на котором не позволяет полностью устранить ёмкостную наводку с помощью источника с низким внутренним сопротивлением. Особенно важно учитывать индуктивность сигнального провода в случае высокочастотных помех.

Порядок величин сопротивлений типовых источников сигнала приведен в табл. 1.

Датчики, имеющие большое внутреннее сопротивление или малое напряжение сигнала, нужно использовать совместно с усилителем, расположенным в непосредственной близости к датчику, а к приемнику следует передавать уже усиленный сигнал.

С другой стороны, для устранения индуктивной наводки носителем сигнала должен быть ток, а не напряжение, то есть источником сигнала должен быть идеальный источник тока (рис. 12). Ток источника тока не зависит от характера нагрузки (по определению), в том числе от величины наведенной э.д.с.

Таким образом, для снижения ёмкостной наводки сигнал нужно передавать с помощью идеального источника напряжения, а для снижения индуктивной наводки — с помощью идеального источника тока.

Выбор носителя информации (ток или напряжение) в каждом конкретном случае зависит от того, какая помеха преобладает: индуктивная или ёмкостная. Как правило, ёмкостные наводки

преобладают над индуктивными, если источник помехи имеет большое напряжение. Индуктивные же помехи создаются током, поэтому они велики в случае, когда источником помехи является мощное оборудование, потребляющее большой ток. Отметим, что экранирование магнитной наводки технически гораздо сложнее, чем ёмкостной.

Стремление совместить преимущества передачи сигнала в форме тока и в форме напряжения приводит к передаче информации сигналом большой мощности. Отношение мощности сигнала к мощности помехи определяет величину погрешности, вносимую помехами в результат измерения. Этот же вывод следует непосредственно из формулы (6): при сопротивлениях нагрузки и источника, стремящихся к нулю, напряжение помехи также стремится к нулю (а передаваемая мощность — к бесконечности).

Паразитные связи в дифференциальных линиях передачи сигнала

Кардинальным средством устранения индуктивных и ёмкостных связей является применение источников сигнала с дифференциальным токовым выходом и приемников с низкоомным (токовым) дифференциальным входом (рис. 13). В них индуктивная наводка мала, поскольку информация передается в форме тока, а ёмкостная наводка мала, поскольку при хорошей симметрии

линии передачи она является синфазной и подавляется входным дифференциальным приемником. Дополнительной защитой линии является ее экранирование. Токи источников тока на рис. 13 строго равны между собой и противоположно направлены.

Для получения высокого качества передачи сигнальные провода должны быть экранированы и выполнены в виде витой пары, чтобы обеспечить лучшую согласованность их продольных импедансов и импеданса на «землю». Разница в длине проводов и в частотных характеристиках их импедансов может быть причиной появления синфазной помехи на высоких частотах.

Для повышения степени согласованности линий в витой паре лучше использовать провода, специально изготовленные и аттестованные для инструментальных промышленных применений (например, фирмы Belden). Использование двух витых, соединенных параллельно, пар вместо одной позволяет снизить продольный импеданс проводов и повысить точность передачи сигнала.

Примером реализации дифференциального способа передачи сигнала может служить пара дифференциального токового передатчика SSM2142 и дифференциального приемника SSM2141 (Analog Devices), которая имеет коэффициент ослабления синфазного сигнала 100 дБ на частоте 60 Гц и работает на нагрузку 600 Ом, создавая на ней максимальное падение напряжения 10 В.

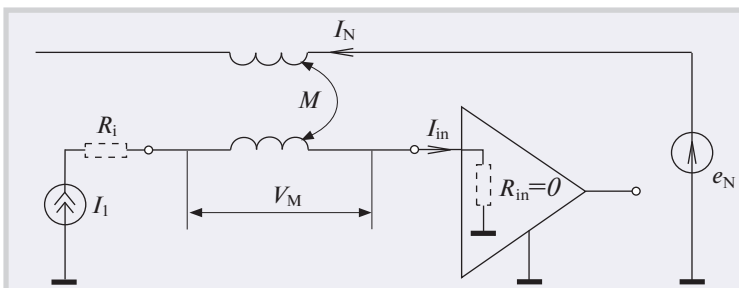


Рис. 12. Канал передачи сигнала с помощью тока менее чувствителен к индуктивным наводкам

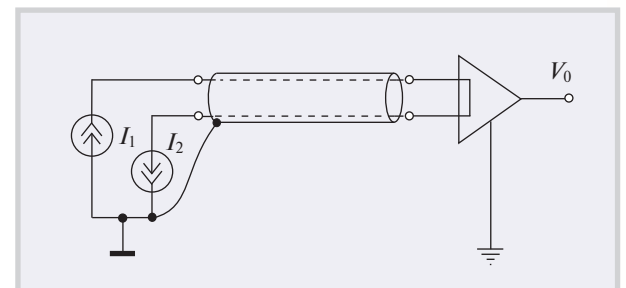


Рис. 13. Дифференциальный источник и приемник тока — наилучшее решение проблемы качественной передачи сигнала

Для предотвращения насыщения выходных каскадов источников тока разностью токов ($I_1 - I_2$) можно использовать способ, аналогичный представленному на рис. 8, однако резисторы в данном случае должны быть соединены с «землей» источника сигнала.

Недостатком токовых каналов передачи информации является то, что в соответствии с выражением (7) при бесконечно большом сопротивлении источника и приемника сигнала относительно «земли» напряжение ёмкостной наводки является максимальным. Применение резисторов для отвода тока помехи на землю (рис. 8) улучшает ситуацию, однако эти резисторы не могут быть выбраны очень малыми, поскольку при этом увеличивается влияние их рассогласования на погрешность передачи тока.

ЭКРАНИРОВАНИЕ СИГНАЛЬНЫХ ПРОВОДОВ

Методы экранирования сигнального провода выбираются в зависимости от путей прохождения помехи. Для устранения паразитной ёмкостной связи используют электростатический экран в виде проводящей трубки (чулка), охватывающей экранируемые провода, а для защиты от магнитного поля используют экран из материала с высокой магнитной проницаемостью.

Нельзя соединять электростатический экран с «землей» источника и приемника одновременно (рис. 14), поскольку при этом через экран течет ток, обусловленный неравенством потенциалов этих «земель» и достигающий в цеховых условиях нескольких ампер, а разность потенциалов «земель» может достигать нескольких вольт. Ток, протекающий по экрану, является источником индуктивных наводок на соседних проводах и проводах, находящихся внутри экрана. Наводка на провода внутри экрана может иметь значительную величину при неточном их центрировании вследствие технологического разброса. Поэтому экран нужно заземлять только с одной стороны, причем со стороны источника сигнала. В общем случае при передаче широкополосного сигнала от удаленного источника с высоким сопротивлением

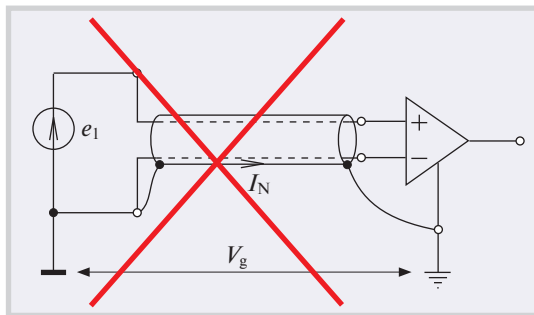


Рис. 14. Пример неправильного заземления экрана

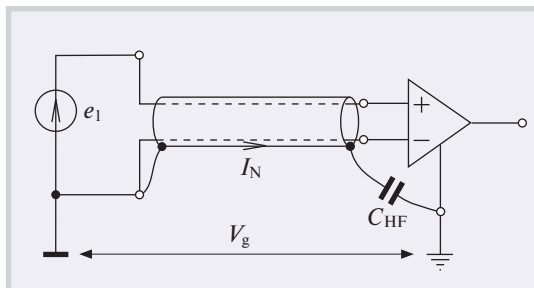


Рис. 15. Пример правильного заземления экрана при передаче сигнала от удаленного источника с высоким сопротивлением

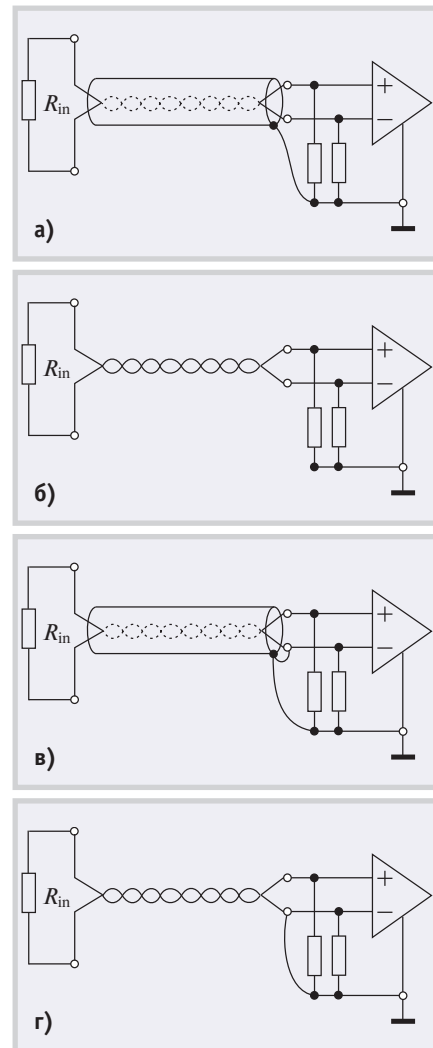
вать популярную схему гибридного заземления (рис. 15). В данной схеме ёмкость C_{HF} позволяет ослабить высокочастотную составляющую помехи. Таким образом низкочастотный ток, создающий индуктивную наводку, остается малым, а высокочастотные наводки заземляются через ёмкость.

Экран, защищающий от паразитных индуктивных связей, сделать гораздо сложнее, чем электростатический экран. Для этого нужно использовать материал с высокой магнитной проницаемостью и, как правило, гораздо большей толщины, чем толщина электростатических экранов. Для частот ниже 100 кГц можно использовать экран из стали или пермаллоя. На более высоких частотах используются алюминий и медь.

В связи со сложностью экранирования магнитной составляющей помехи особое внимание следует уделить уменьшению индуктивности сигнального провода и выбору подходящей схемы приемника и передатчика.

Если источник сигнала не заземлен, как, например, в случае большинства температурных датчиков, то экран применяют в сочетании с дифференциальным усилителем и резисторами на входе, назначение которых обсуждалось ранее. При этом экран заземляют, как показано на рис. 16 а.

Авторами статьи было проведено экспериментальное сравнение различных способов подключения источника



- а) амплитуда помехи — 15 мкВ
- б) амплитуда помехи — 61 мкВ
- в) амплитуда помехи — 78 мкВ
- г) амплитуда помехи — 3584 мкВ

Рис. 16. Зависимость среднеквадратической амплитуды напряжения помехи от способа включения усилителя и экрана

сигнала (терморезистор сопротивлением 20 кОм) через экранированную витую пару (0,5 витка на сантиметр) длиной 3,5 м. Был использован инструментальный усилитель RL-4DA200 с системой сбора данных RL-40AI фирмы RLDA. Вид помехи для схемы на рис. 16 а представлен на рис. 17.

Как следует из рис. 16, отказ от экранирования увеличивает амплитуду помехи в 4 раза (рис. 16 б), переход к одиночному включению вместо дифференциального (рис. 16 в) увеличивает её в 5 раз, а если еще и отказаться от экрана, то амплитуда помехи увеличивается в 230 раз (рис. 16 г). На рисунках приведены среднеквадратические значения амплитуды напряжения помех в полосе частот 0,01...5 Гц, полученные на выходе приемника сигнала и приведенные к его входу.

Высокочастотные электромагнитные и другие типы помех

Высокочастотные электромагнитные помехи наводятся от таких источников, как радио и телевизионные передатчики, мобильные и радиотелефоны, тиристорные преобразователи, коллекторные электродвигатели, электросварочное оборудование, дисплеи компьютеров и сами компьютеры. Помехи с частотой выше 100 кГц обычно находятся за границей частотного диапазона измерительных систем, однако высокочастотные помехи могут быть нежелательным образом выпрямлены или перенесены в область более низких частот по причине нелинейности характеристик диодов и транзисторов, расположенных на измерительной плате и внутри микросхем.

В системах с очень высокой чувствительностью могут наблюдаться паразитные напряжения, вызванные термоэлектрическим эффектом в контактах разнородных металлов, трибоэлектричеством, возникающим при трении диэлектриков друг о друга, пьезоэлектрическим эффектом и эффектом электростатического или электромагнитного микрофона. Эти источники помех опасны тем, что встречаются редко, поэтому о них зачастую забывают.

С чего начать

На практике решение проблемы помех следует начинать с поиска их источника. Для этого, в первую очередь, следует измерять уровень помех отдельно в приемнике сигнала, в источнике и в соединительном кабеле.

Для проверки приемника следует максимально коротким проводом соединить его вход (или входы для дифференциального приемника) с выводом «земля» системы. Нельзя оставлять часть входов многоканальной системы незаземленной. На выходе при этом будут видны собственные шумы приемника сигнала. Нужно убедиться, что уровень шумов соответствует спецификации на изделие. Если имеются расхождения, то вероятной причиной могут быть источники помех, воздействующие непосредственно на плату измерительной части системы, или неправильное подключение цепей питания и заземления. Для их обнаружения можно попробовать изменить местоположение измерительной части.

Для измерения уровня помех, наведенных в кабеле, нужно подключить

его к системе сбора данных и закоротить кабель со стороны источника сигнала, то есть имитировать нулевое внутреннее сопротивление источника. Если уровень помехи будет сильно отличаться от её уровня в случае, когда источник сигнала подключен, то причина может быть в недостаточно низком сопротивлении источника, и для его уменьшения следует использовать подходящий согласующий усилитель или выбрать более помехоустойчивый способ передачи сигнала.

Для оценки уровня помех источника его нужно соединить максимально коротким проводом со входом приемника.

Если источник помех заранее неизвестен, его поиску может помочь спектральный анализ помехи.

Для увеличения точности передачи каждый сигнал должен передаваться витой парой в индивидуальном экране. При изготовлении витых пар для промышленных применений особое значение уделяется симметрии импедансов проводов в паре и равномерности их частотных характеристик в полосе рабочих частот. Равномерность характеристики позволяет выполнять компенсацию асимметрии линий и тем самым уменьшать влияние паразитных наводок. Для уменьшения паразитных наводок, создаваемых на кабеле магнитной составляющей электромагнитного излучения, необходимо обеспечить минимально возможный шаг скрутки проводников в витой паре и минимальную площадь петель, образующихся при подключении витой пары к источнику и приемнику сигнала.

При невысоких требованиях к точности могут быть использованы витые или невитые сигнальные провода в общем экране. Однако в этом случае появляются индуктивные и ёмкостные взаимовлияния проводников в кабеле,

а также кондуктивные связи через общий провод заземления экрана.

Если полоса частот сигнала меньше, чем полоса приемника, или если некоторые параметры сигнала известны заранее, для уменьшения помех можно использовать аналоговые фильтры на входе системы. Для ослабления помех с частотой 50 или 60 Гц обычно используют фильтры третьего порядка, имеющие наклон АЧХ в полосе заграждения -60 дБ на декаду. Если измерения производятся на частотах, близких к граничной частоте фильтра, следует учитывать погрешность коэффициента передачи фильтра в полосе пропускания.

Дальнейшее ослабление помех возможно путем цифровой фильтрации. Однако она не может полностью заменить аналоговую в связи с тем, что ее возможности ограничены быстродействием системы сбора данных, требуемым временем измерения и разрядностью аналого-цифрового преобразователя.

Заключение

К проблеме помехозащищенности систем промышленной автоматизации следует относиться с максимальным вниманием, поскольку неправильный выбор схемы подключения, разводки кабелей, системы заземления и экранирования могут свести на нет достоинства дорогой и, казалось бы, крайне надежной электронной части системы. В то же время правильное понимание описанных проблем позволит в ряде случаев достичь хороших результатов с применением относительно недорогого оборудования. ●

Авторы — сотрудники Research Laboratory of Design Automation (RLDA)
Телефоны: (86344) 214-57, 224-23

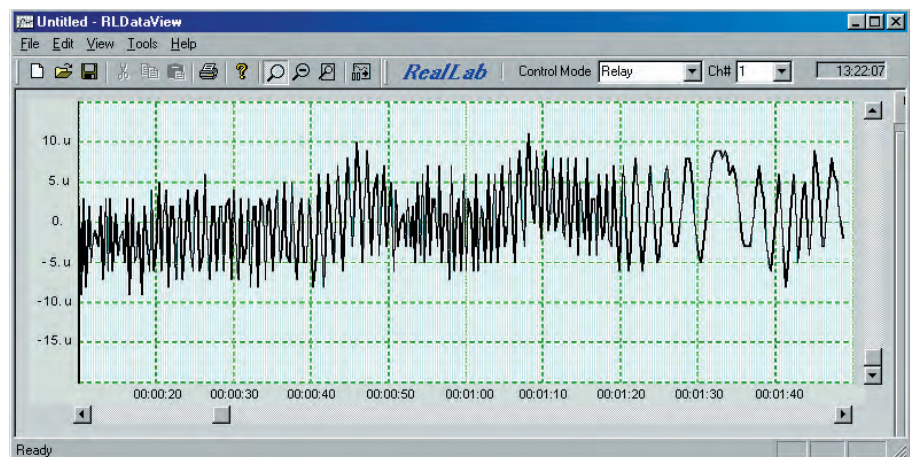


Рис. 17. Вид помехи, соответствующий схеме включения рис. 16 а

Эффективность внедрения систем с частотно-регулируемыми приводами

Введение

Возможность управления частотой вращения короткозамкнутых асинхронных электродвигателей была доказана сразу после их изобретения. Реализовать эту возможность удалось лишь с появлением силовых полупроводниковых приборов — сначала тиристоров, а позднее транзисторов IGBT. В настоящее время во всем мире широко реализуется частотный способ управления асинхронной машиной, который сегодня рассматривается не только с точки зрения экономии потребляемой энергии, но и с точки зрения совершенствования управления технологическим процессом.

В промышленно развитых странах техника применения частотно-регулируемых приводов используется более 30 лет. В течение этого времени закладывались научные и методические основы, разрабатывались и совершенствовались технические средства управления электроприводом, совершенствовались технологические процессы и оборудование, корректировались учебные курсы для подготовки специалистов. Накоплен достаточно большой опыт в принятии технических решений при создании систем, использующих этот тип приводов, ряд решений стандартизован. Однако, к сожалению, это относится к положению дел за рубежом.

В нашей стране сложилась несколько иная ситуация. Частотно-регулируемые приводы, отвечающие требованиям надежности и электромагнитной совместимости с электрическими сетями, появились на российском рынке сравнительно поздно, да и цена их в условиях рыночной экономики достаточно высока. Имеющийся не всегда положительный опыт применения тиристорных приводов предопределил осторожное отношение к использованию современ-

ных преобразователей частоты, а относительно ожидаемого экономического эффекта от их внедрения многие эксплуатационщики выражают недоверие.

Действительно, учитывая сравнительно высокую стоимость полупроводниковых преобразователей, применяемых для регулирования частоты вращения асинхронных приводов, на сегодняшний день наиболее важным является вопрос возврата средств, вложенных в их внедрение. Поэтому особое внимание в статье уделяется сравнению энергетических потерь в приводах-нагнетателях с разными видами управления. Материалы статьи не содержат экономических расчетов, но ориентируют в определении тех узлов приводных систем, где наиболее выгодно применение частотного регулирования.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ И ВИД РЕГУЛИРОВАНИЯ

Попробуем разобраться, за счет чего и когда появляется возможность экономии потребляемой энергии приводами насосов и вентиляторов и что необходимо делать для того, чтобы эту экономию получить, не нарушая общий ход технологического процесса. Для примера возьмем обобщенную технологическую схему системы, обеспечивающей подачу воды в сеть потребителей с постоянным заданным давлением (рис. 1). Аналогичный подход

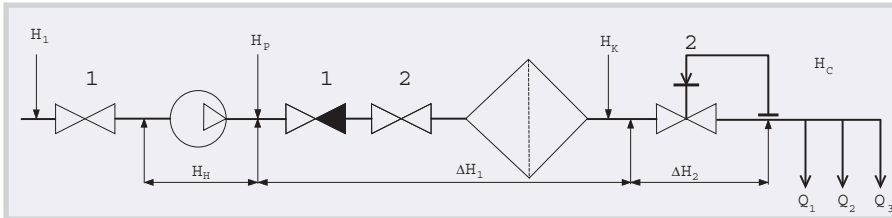
можно применить и в других технологических схемах, где в качестве транспортируемого вещества может быть жидкость или газ.

Основными элементами схемы являются запорные технологические задвижки 31 и 32, насосный агрегат Р, обратный клапан К1, фильтр воды Ф и регулирующий клапан К2. В этой схеме можно выделить и основные технологические параметры, среди которых H_1 — напор, создаваемый источником подачи воды, H_p — напор, получаемый после насосного агрегата, H_k — напор перед регулирующим клапаном, H_c — напор в сети потребителей и Q_1 – Q_3 — расходы воды потребителей сети. Кроме того, можно выделить напор H_n , развиваемый насосным агрегатом, а также потери напора на элементах системы, расположенных между насосным агрегатом Р и сетью потребителей: ΔH_1 — потери напора на задвижке 32 и водяном фильтре и ΔH_2 — потери напора на регулирующем клапане.

Рассматривая энергетические характеристики технологического процесса объекта, можно написать, что требуемая (полезная) энергия для подачи воды потребителям может быть рассчитана как $W_c = H_c \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3)$. Для нормальной работы сети чаще всего необходимо создание постоянного значения напора H_c . Величины расходов Q_1 – Q_3 определяются потребителями и с течением времени могут меняться. Гидравлическая энергия, развиваемая насосным агрегатом, может быть получена как $W_n = H_n \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3)$, где сумма расходов представляет собой общий сетевой расход воды Q_c . В идеальном варианте желательно, чтобы сохранялось равенство W_c и W_n . На самом деле между насосным агрегатом и сетью установлены элементы со своими гидравлическими сопротивлениями, на которых тратится часть напора, развиваемого на-



Электропривод насосного агрегата



Условные обозначения:

31, 32 — запорные технологические задвижки;
P — насосный агрегат;
K1 — обратный клапан;
Ф — фильтр;
K2 — регулирующий клапан.

Рис. 1. Пример упрощенной технологической схемы с насосным агрегатом

сосным агрегатом, $\Delta H_n = \Delta H_1 + \Delta H_2$. Таким образом, потери энергии на технологическое обеспечение параметров перекачиваемой жидкости можно определить как $\Delta W_n = \Delta H_n \cdot Q_c$. Следовательно, для поддержания заданных технологических параметров сети насос должен развивать гидравлическую мощность, равную $W_n = H_c \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3) + \Delta H_n \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3)$.

Последнее выражение показывает, что потери энергии в технологическом процессе зависят от расхода сети (технологической нагрузки), определяемого потребителем, и потерь напора на оборудовании насосной станции ΔH_n , которые определяются гидравлическим сопротивлением элементов схемы. В общем случае оценить эти потери напора можно, сравнив показания манометров перед напорной задвижкой 32 и манометра в сетевом трубопроводе. Чем больше разница в их показаниях, тем больше потерь энергии имеет система. Для организации технологического процесса с минимальными энергетическими потерями необходимо, в первую очередь, снизить потери напора между трубопроводом насосного агрегата и сетью потребителей — ΔH_n .

Теперь рассмотрим работу технологического процесса, с точки зрения изменения параметров нагрузки сети — Q_c . Для этого воспользуемся известными Q - H характеристиками для насосных агрегатов и сети (рис. 2). Кривая 1 соответствует напорной характеристике насосного агрегата, а кривая 2 — гидравлической характеристике сети, где H_0 — требуемый статический напор сети. Точка пересечения этих характеристик является идеальной расчетной точкой совместной работы насосного агрегата и сети ($Q_{ном}$). При изменении расхода в сети меняется и её гидравлическая характеристика — линии 3-5. Соответственно будут сдвигаться точ-

ки пересечения характеристик. Как видно из рисунка, с уменьшением расхода увеличивается давление в сети.

Кроме того, в процессе функционирования в зависимости от режимов работы системы может меняться давление перед насосом, создаваемое источником водоснабжения. Изменения этого давления также отражаются на величине давления в сети потребителей.

Такой характер взаимосвязи параметров требует установки в системе дроссельных регулирующих элементов — регулирующих клапанов (иногда их роль выполняют напорные задвижки агрегатов). Эти элементы создают дополнительное гидравлическое сопротивление и позволяют обеспечить стабильное давление в сетевом трубопро-

воде. При использовании дроссельных элементов происходит распределение напора на элементах системы. Это распределение напора показано на рис. 3, где ΔH_d — падение напора на дроссельном элементе.

Для поддержания заданного давления в сетевом трубопроводе при изменении расхода жидкости приходится изменять гидравлическое сопротивление регулирующего элемента. При этом общая гидравлическая характеристика будет иметь более крутой вид. Величина ΔH_d с таким регулированием неуклонно увеличивается. Таким образом, чем глубже производится дросселирование регулирующим элементом, тем больше энергетических потерь имеет весь технологический процесс.

На величину потерь при дроссельном регулировании влияет не только регулирующий элемент: чаще всего на этапе проектирования выбирается насосный агрегат с определённым запасом напора, а при замене насосных агрегатов новое оборудование может иметь

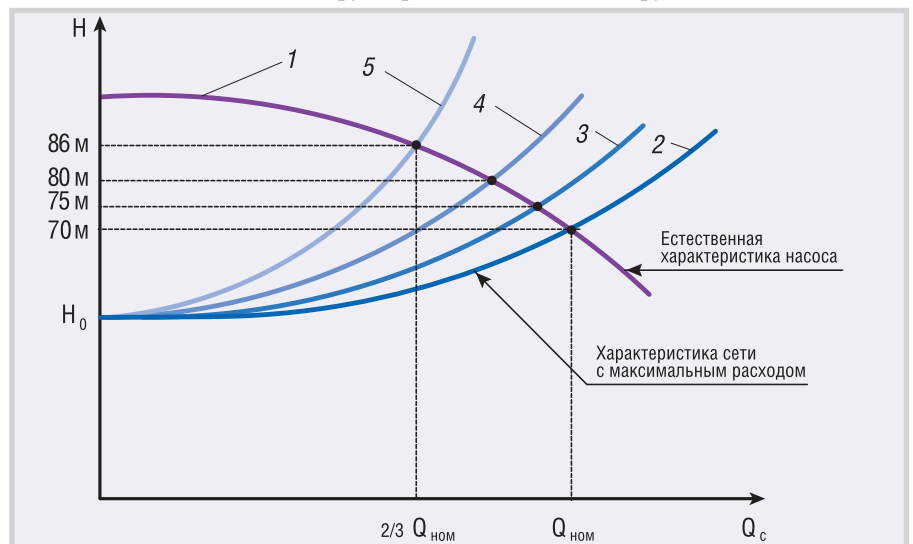


Рис. 2. Характеристики насосного агрегата и сети без регулирования давления

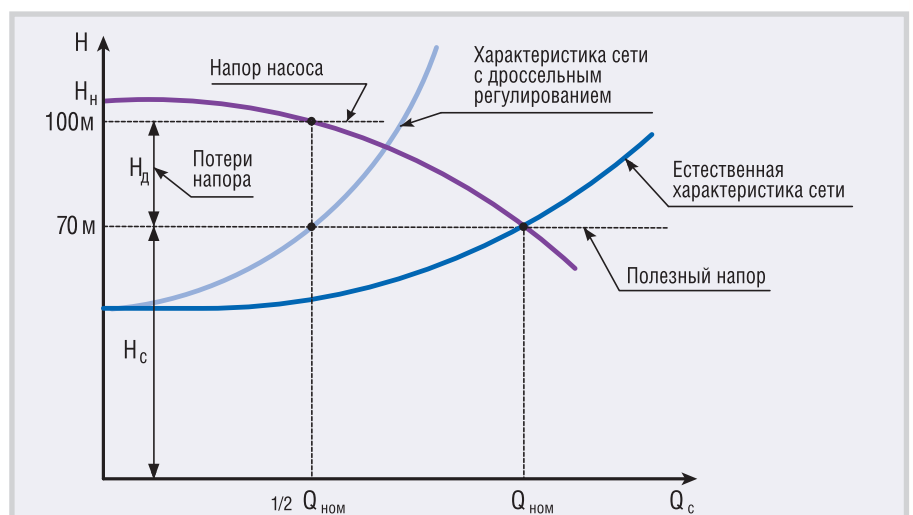


Рис. 3. Характеристики насосного агрегата и сети с дроссельным регулированием

несколько завышенные напорные характеристики. Кроме того, диапазон изменения входных давлений (перед всасывающим патрубком насосного агрегата) оказывает влияние на величину давления за насосным агрегатом. Все эти обстоятельства приводят к тому, что потери энергии в ходе технологического процесса становятся достаточно большими, достигающими 45 и более процентов от номинальной мощности агрегата.

Для решения задачи минимизации потерь, связанных с регулированием давления в сети, необходимо исключить дополнительные гидравлические сопротивления на участке от насосного агрегата до сетевого трубопровода, то есть необходимо полностью открыть всю запорно-регулирующую арматуру. Это можно сделать, если процесс регулирования давления передать насосному агрегату. Теория работы нагнетателей (насосов и вентиляторов) доказывает, что изменение частоты вращения привода нагнетателя изменяет его напорные характеристики. Кроме того, напор, создаваемый нагнетателем, пропорционален квадрату частоты вращения агрегата. Изменение напорных характеристик насосного агрегата при

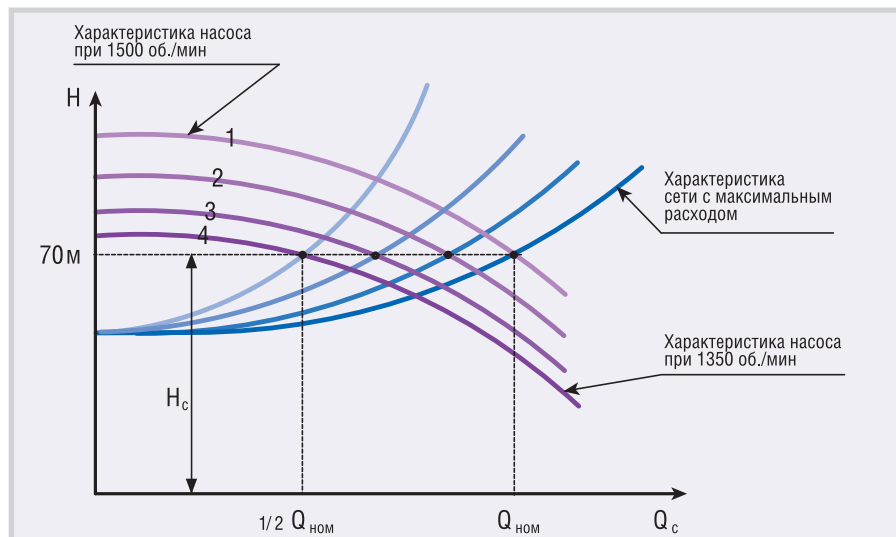


Рис. 4. Характеристики насосного агрегата и сети с частотным регулированием

изменении частоты вращения иллюстрирует рис. 4, на котором кривая 1 соответствует номинальной (при номинальной частоте вращения привода) напорной характеристике, а кривые 2-4 — напорным характеристикам при пониженной частоте вращения.

Если организовать работу привода насосного агрегата таким образом, чтобы он при изменении параметров технологического процесса (расхода в сети и давления на входе агрегата) изме-

нял частоту вращения, то в итоге можно без существенных потерь энергии стабилизировать давление в сети потребителей. При таком способе регулирования исключаются потери напора (нет дроссельных элементов), а значит, и потери гидравлической энергии.

Способ регулирования давления в сети путем изменения частоты вращения привода насосного агрегата снижает энергопотребление ещё и по другой причине. Собственно насос как устрой-

ARTESYN
TECHNOLOGIES

COMPUTER
PRODUCTS
POWER CONVERSION



ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Фирма **ARTESYN TECHNOLOGIES** (бывшая Computer Products) предлагает широкий ряд стандартных и заказных устройств электропитания, включая свыше 1200 типов стандартных преобразователей переменного напряжения в постоянное (AC/DC) и преобразователей постоянного напряжения в постоянное (DC/DC).

Преобразователи имеют широкий ряд выходных номинальных напряжений.

Выходная мощность преобразователей от 2,5 до 6000 Вт.

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

Поставляются модели с коррекцией гармонических составляющих входного тока, отвечающих требованиям стандарта EN61000-3-2.

По запросу высылается полный каталог.

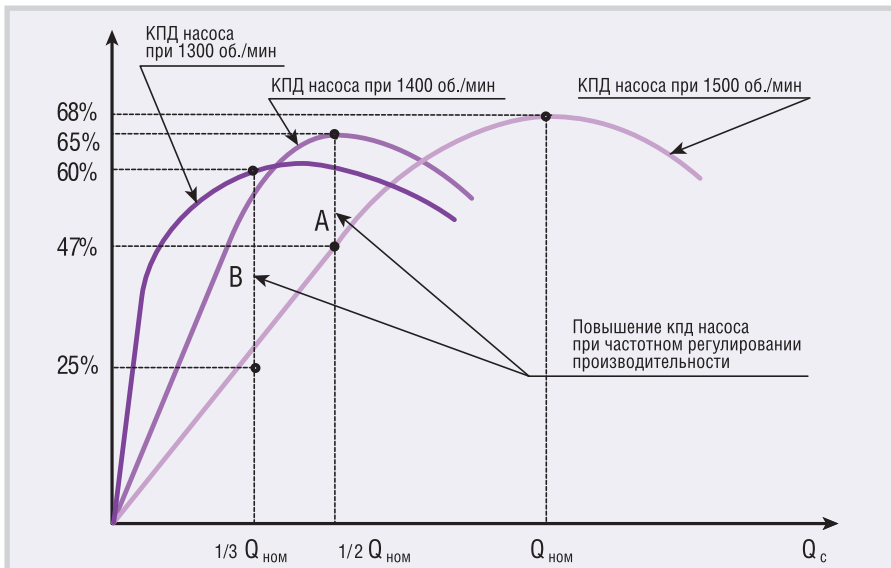
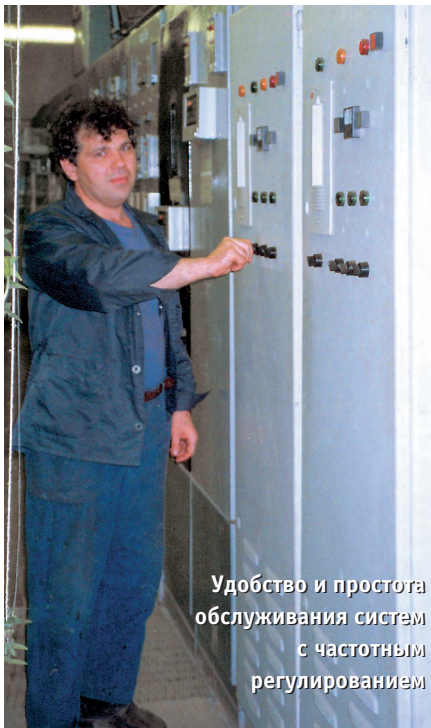


Рис. 5. Изменение кпд насосного агрегата с частотным регулированием при изменении производительности



ство преобразования энергии имеет свой коэффициент полезного действия — отношение механической энергии, приложенной к валу, к гидравлической энергии, получаемой в напорном трубопроводе насосного агрегата. Характер изменения коэффициента полезного действия насоса η_n в зависимости от расхода жидкости Q при различных частотах вращения представлен на рис. 5. В соответствии с теорией подобия максимум коэффициента полезного действия с уменьшением частоты вращения несколько снижается и смещается влево. Анализ требуемого изменения частоты насосного агрегата при изменении расхода в сети показывает, что с уменьшением расхода требуется снижение частоты вращения. Если рассмотреть работу агрегата для расхода меньше номинального (вертикальные линии A и B), то для этих режимов ра-

ционально работать на пониженной частоте вращения. В этом случае кпд насоса выше, чем при работе на номинальной частоте вращения. Таким образом, снижение частоты вращения в соответствии с технологической нагрузкой позволяет не только экономить потребляемую энергию на исключении гидравлических потерь, но и получить экономический эффект за счет повышения коэффициента полезного действия самого насоса — преобразования механической энергии в гидравлическую.

Применение частотного регулирования приводов позволяет существенно уменьшить и эксплуатационные затраты, связанные с обслуживанием агрегатов и систем. Например, снижение перепада давления между всасывающим и напорным патрубками насосного агрегата увеличивает срок службы сальниковых уплотнений, практически исключает гидроудары и обеспечивает стабильность давлений в трубопроводах сетей, а также минимизирует затраты на их обслуживание.

Представленные результаты теоретических и практических исследований предопределили необходимость широкого внедрения частотно-регулируемых приводов в технологических системах в нашей стране. Однако следует отметить, что установка только преобразователя частоты позволяет получить лишь малую часть возможного эффекта от внедрения. Далее вниманию читателей предлагаются те результаты, которые были получены после внедрения и эксплуатации систем с частотным регулированием в Санкт-Петербурге на объектах коммунального хозяйства.

Таблица 1. Сроки окупаемости систем с частотно-регулируемыми приводами на примере ряда объектов г. Санкт-Петербурга

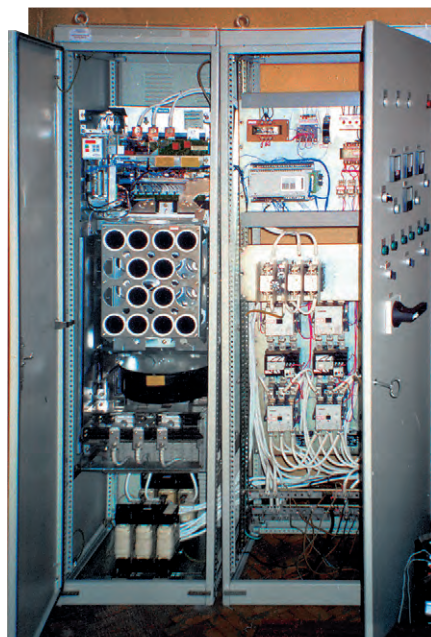
Объект	Насосные группы	Количество двигателей и мощность	Количество преобразователей и мощность	Расчетный срок окупаемости по ТЭО	Срок окупаемости по результатам эксплуатации
1-я Красногвардейская котельная	Сетевые насосы	2×315 кВт 1×215 кВт	1×250 кВт	1 год	1,4 года
1-я Красногвардейская котельная	Подпиточные насосы	1×75 кВт 2×55 кВт	1×75 кВт	1,2 года	1,4 года
2-я Красногвардейская котельная	Подпиточные насосы	1×75 кВт 2×55 кВт	1×75 кВт	2,2 года	2,1 года
3-я Красногвардейская котельная	Сетевые насосы	2×315 кВт 1×215 кВт	1×250 кВт	1,2 года	1,1 года
3-я Красногвардейская котельная	Подпиточные насосы	1×30 кВт 2×55 кВт	1×55 кВт	1,6 года	1,4 года
4-я Красногвардейская котельная	Подпиточные насосы	2×160 кВт 1×75 кВт	1×110 кВт	0,7 года	1 год
4-я Красногвардейская котельная	Водопроводные насосы	1×132 кВт 1×100 кВт	1×90 кВт	0,6 года	0,8 года
Центральный тепловой пункт 2-го квартала	Насосы горячего водоснабжения	1×55 кВт 1×30 кВт	2×30 кВт	2,1 года	2,0 года
Центральный тепловой пункт 5-го квартала	Насосы горячего водоснабжения	2×15 кВт 3×30 кВт	2×30 кВт	1,6 года	1,8 года
Центральный тепловой пункт 6-го квартала	Насосы горячего водоснабжения	2×30 кВт 1×40 кВт	2×30 кВт	1,4 года	1,5 года
Центральный тепловой пункт 7-го квартала	Насосы горячего водоснабжения	3×40 кВт	2×30 кВт	1,5 года	1,4 года

Показатели экономической эффективности реальных объектов

Говоря об экономической эффективности, можно представить таблицу 1, в которой приведены сроки окупаемости систем с частотно-регулируемыми приводами, рассчитанные в процессе технико-экономического обоснования проектов (ТЭО) и полученные в результате двухлетней эксплуатации готовых систем.

Срок окупаемости систем на котельных и центральных тепловых пунктах (ЦТП) определялся с учетом продолжительности отопительного сезона 7 месяцев. В расчетах использовался тариф для промышленных предприятий в 0,35 руб. за кВт·ч электроэнергии. В расчет не бралось снижение эксплуатационных расходов на обслуживание насосных агрегатов и коммутационной аппаратуры, снижение потерь теплоносителя в сетях, снижение потребления реактивной энергии из электрической сети и т. д.

Для достижения такого эффекта при проектировании систем с частотным регулированием применялись самые современные схемные решения и энергоэффективные алгоритмы управления



Система с частотным регулированием, выполненная на базе преобразователя Siemens 160 кВт

оборудованием, при производстве работ максимально использовались имеющиеся шкафы и кабельные сети.

Одним из первых подобных проектов, внедренных в Теплоэнергетическом комплексе Санкт-Петербурга (ТЭК СПб), можно считать создание

системы с частотным регулированием производительности группы подпиточных насосных агрегатов на 2-й Правобережной котельной в Невском районе города. В состав этой системы входят преобразователь частоты фирмы Siemens мощностью 160 кВт и программируемый логический контроллер. Контроллер обеспечивает требуемый алгоритм управления тремя насосными агрегатами мощностью по 100 кВт и в зависимости от режима работы насосов (зимнего или летнего) производит выбор агрегата (по отработанным часам или установленным ключам управления), подключение вспомогательного агрегата к шинам преобразователя (два агрегата от одного преобразователя) или непосредственно в сеть. Кроме того, контроллер формирует аварийные и предупредительные сообщения при отклонении технологических параметров и параметров приводов от установленных норм. Система находится в работе более 5 лет, не имеет отказов, и для профилактики требуется только раз в два года продувать радиаторы преобразователя. Система окупилась почти через год эксплуатации, а отзывы оперативного персонала о её работе положительные.

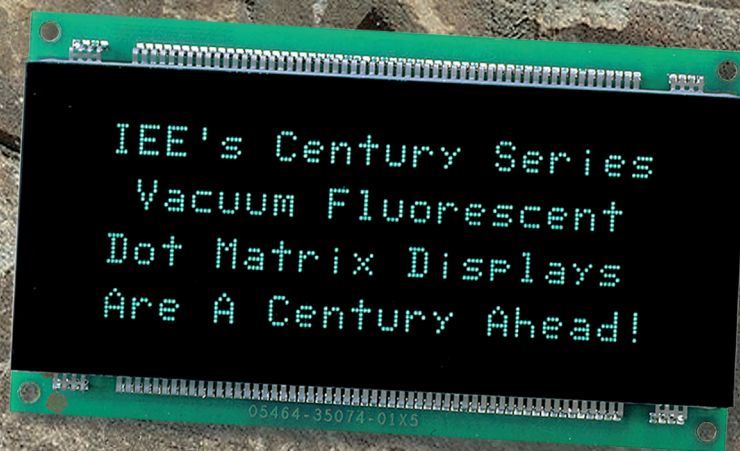
АЛФАВИТНО-ЦИФРОВЫЕ ДИСПЛЕИ

Поддержка
кириллицы

Встроенные
контроллеры
с последовательным
и параллельным
интерфейсом

Символы высотой
5, 9 и 11 мм

Температурный
диапазон
-40...+85°C



Подробности —
в бесплатном каталоге ProSoft.
Факс для заказа: (095) 234-0640
или e-mail: market@prosoft.ru





Комплектная система с частотным регулированием в одном шкафу

Системный подход — дополнительный экономический эффект

Практика применения частотных преобразователей для управления насосами и вентиляторами доказывает целесообразность не просто включения преобразователя для управления агрегатом, а создания специализированных систем управления технологическим процессом. Именно такой подход позволяет получить экономический эффект не только от снижения потребляемой из сети электрической мощности, но и добиться существенного уменьшения эксплуатационных расходов, улучшения условий труда и увеличения срока службы оборудования. Современные преобразователи частоты позволяют получать более 20 параметров состояния электропривода. Соответствующая обработка этих параметров позволяет проводить глубокое диагностирование как оборудования системы, так и протекающих процессов. Появляется возможность не только реагировать на возникшую аварию, но и предупреждать её, что для энергетических объектов значительно важнее.

Создание систем с частотно-регулируемыми приводами, в которых управление частотой осуществляется наряду с контролем целого комплекса различных технологических параметров, позволяет снизить не только потребление электрической энергии. На рис. 6 приведена структурная схема системы управления тяго-дутьевыми агрегатами котельной установки. Совместное регулирование двух агрегатов позволяет обеспечить бо-

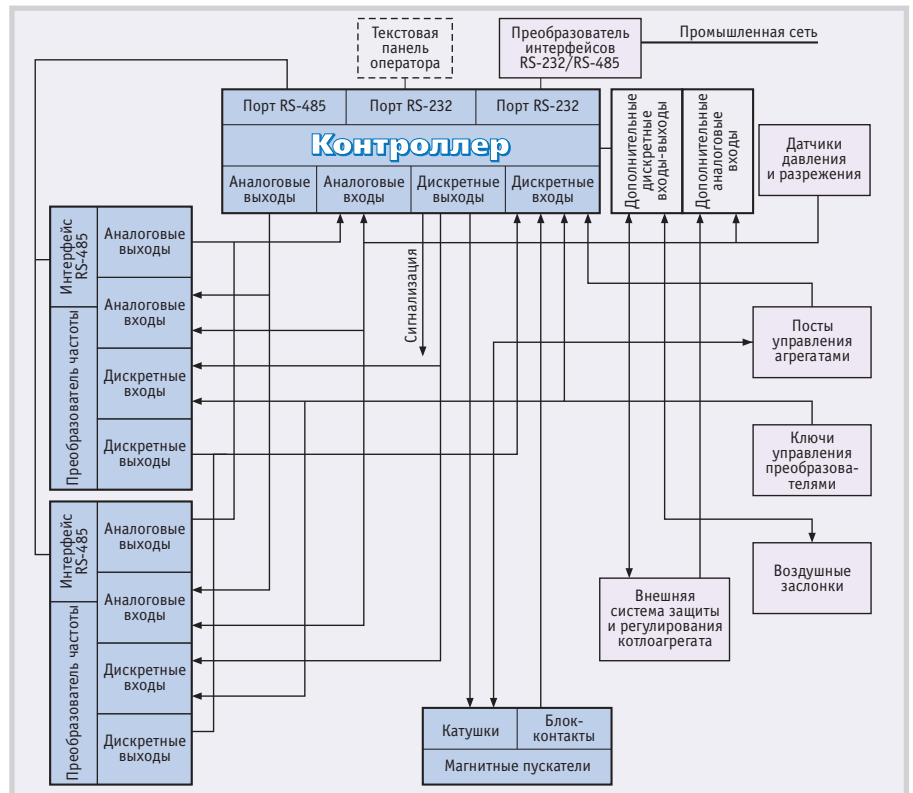


Рис. 6. Структурная схема системы управления тяго-дутьевыми агрегатами котельной установки

лее полное сгорание топлива в топке котла, а значит, и значительную экономию потребления энергоресурсов всей котельной установкой. В состав оборудо-

вания системы входят два преобразователя частоты, управляющие частотой вращения вентилятора и дымососа, программируемый логический контроллер

Сетевые адаптеры

- для основных типов промышленных сетей Fieldbus
- для установки в IBM PC совместимые компьютеры

- Полный набор сетевых адаптеров Fieldbus для шин ISA, PCI, PCMCIA и PC/104
- Адаптеры для PROFIBUS, Interbus, CANopen, DeviceNet, SDS, ASI и ModBus
- Конверторы протоколов (Fieldbus → RS-232)
- Недорогие модули для встраиваемых систем
- Драйверы и программы конфигурации для Windows 95 и Windows NT

#181

Подробности —
в бесплатном
каталоге ПРОСОФТ
Факс для заказа:
(095) 234-0640
или e-mail:
market@prosoft.ru



www.prosoft.ru

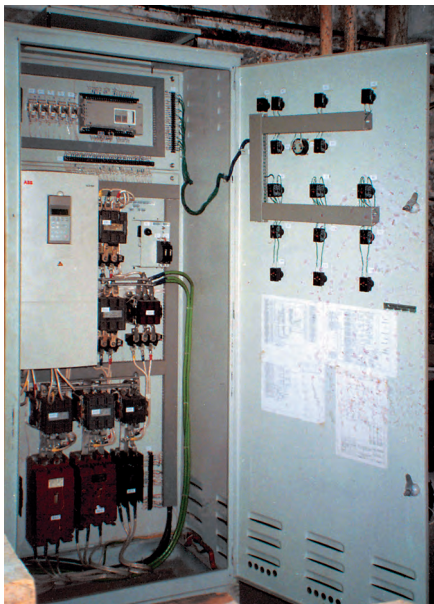


Рис. 7. Станция управления 2 насосными агрегатами, использующая модуль LOGO!

и вспомогательное оборудование. Управление преобразователями частоты осуществляется по их дискретным и аналоговым входам, а чтение основных параметров приводов — по промышленной сети с интерфейсом RS-485. Программное обеспечение преобразователей позволяет подключать до 32 ус-

ройств к этой сети. Связь контроллера с преобразователями осуществляется по общепринятым протоколам (например, PROFIBUS-DP, ModBus и др.). О своем состоянии преобразователь информирует контроллер через встроенные дискретные и аналоговые выходы. Использование сетевых возможностей преобразователя в данном случае обусловлено требованиями повышенной надежности к управлению тяго-дутьевыми агрегатами котла. Выбор частоты вращения агрегатов производится контроллером по данным, получаемым от датчиков технологических параметров оборудования, а также от внешней системы управления режимами работы котельной установки, обеспечивающей подачу газа и поддержание температуры теплоносителя. Вся информация, обрабатываемая контроллером, может передаваться по промышленной сети или модему для управления с более высокого уровня.

При создании простых систем, управляющих несложным технологическим процессом, можно рекомендовать и простые технические решения на основе использования микроконтроллеров, например, модулей серии LOGO! (рис. 7). В таких системах процесс регу-

лирования технологического параметра передан преобразователю частоты (как правило, со встроенным ПИД-регулятором), а управление агрегатами — микроконтроллеру. Подобные решения достаточно дешевы, однако обеспечивают необходимые алгоритмы переключения коммутационной аппаратуры, реализуют автоматический ввод резерва агрегатов и необходимую сигнализацию для нормальной эксплуатации системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, можно сделать ряд выводов.

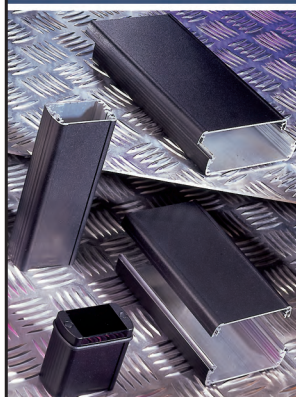
Применение частотно-регулируемых приводов для насосов и вентиляторов в технологических процессах позволяет снизить энергопотребление технологическим оборудованием. Перед началом внедрения рекомендуется провести технико-экономическое обоснование, позволяющее определить не только сроки окупаемости от внедрения, но и правильно организовать технологический процесс с учетом возможностей приводов с частотным регулированием. Целесообразно использование преобразователей частоты не в качестве элементов системы управления конкретного агрегата, а как составляющих комплексных системных решений с подключением широкого набора средств автоматизации технологического процесса. Такие решения позволят получить дополнительный эффект, который заведомо больше простой экономии электрической энергии.

В заключение следует добавить, что уже сегодня в нашей стране существует опыт внедрения и эксплуатации систем с частотным регулированием. Проработаны идеологические, организационные и схмотехнические аспекты их применения. Разработаны и апробированы различные методики по определению экономического эффекта от внедрения частотно-регулируемых приводов, по расчету требуемой мощности преобразователя. Кроме того, на рынке России представлено огромное количество преобразователей частоты в самом широком диапазоне мощностей, организовано их обслуживание и техническое обучение. Как показывает статистика, с каждым годом количество внедряемых систем растет, и не только в центральных городах России. ●

Авторы — сотрудники ООО «Сименс»
Телефон: (812) 324-8215

Большой выбор корпусов и мембранных клавиатур

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



ProSoft
ПЕРЕДАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ
10 лет

Генеральный дистрибьютор в России
www.prosoft.ru

#43



Инструментарий — **БЕСПЛАТНО!**

Оплачивается только run-time



30-дневный run-time **БЕСПЛАТНО**

Среда разработки **БЕСПЛАТНО**

Русификатор, русская документация и учебник **БЕСПЛАТНО**



Хотите стать профессионалом?

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



ПРОСОФТ Москва: 117313, Москва, а/я 81
Тел.: (095) 234-0636 · доб. 210 – отдел поставок
доб. 203 – тех. поддержка · Факс: (095) 234-0640
Web: www.prosoft.ru · E-mail: root@prosoft.ru
ПРОСОФТ С.-Петербург: (812) 325-3790, 325-3791
ПРОСОФТ Екатеринбург: (3432) 75-1871, 49-3459

Сергей Гусев

Ответы на вопросы о GENEISIS32

Вопрос

Как известно, при установке системы GENEISIS32 пользователю предлагается ввести пароль системного администратора, позволяющий изменять любые настройки системы безопасности. По умолчанию этот пароль — «ICONICS». Как можно изменить пароль после настройки параметров системы безопасности или в процессе эксплуатации системы?

Ответ

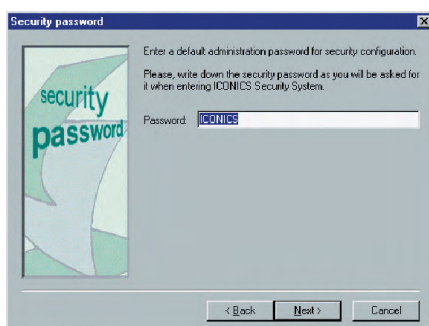
Подсистему управления безопасностью можно настроить таким образом, что разные пользователи смогут получать доступ к приложениям и системным функциям пакета GENEISIS32 в разном объеме, в соответствии с пожеланиями администратора. Можно также наделить одного или несколько пользователей правами администратора, после чего эти пользователи, входя в систему со своими паролями, также смогут менять настройки подсистемы управления безопасностью.

Пароль «ICONICS», который предлагается по умолчанию, представляет собой пароль еще «более высокого уровня», чем пароль администратора, поскольку позволяет входить в режим редактирования настроек подсистемы безопасности, не зная никаких других паролей. Это сделано для того, чтобы предоставить разработчику системы на базе GENESIS32 возможность контролировать работу системы даже в случае внезапной потери памяти (или даже трудоспособности), а также неквалифицированных или «злонамеренных» действий любых пользователей, включая пользователей с правами администратора. Это очень важно для систем с повышенными требованиями к безопасности и управляемости.

Безусловно, этот универсальный пароль нигде и никогда, кроме как на этапе установки, более не показывается и недоступен для редактирования. Изменить этот пароль можно один-единственный раз при установке пакета. Уз-

нать его каким-либо способом, кроме как от человека, устанавливавшего пакет, или из записей, сделанных им в процессе установки, невозможно.

Таким образом, если Вы являетесь разработчиком системы, в которой будет использована подсистема управления безопасностью, Вы должны контролировать весь процесс создания системы, начиная с установки пакета. На этапе установки Вы должны в обязательном порядке изменить строку «ICONICS» в поле ввода системного пароля на свой пароль и обязательно его запомнить или записать в надежное место. После установки пакета, если дальнейшим распределением прав доступа будете заниматься не Вы, необходимо завести учетную запись пользователя с правами администратора, выбрать для него некий пароль и сообщить этот пароль ответственному лицу, после чего это лицо сможет, пользуясь данным паролем, производить любые дальнейшие настройки подсистемы управления доступом, включая и изменение своего собственного пароля.



Ваш же пароль, который Вы ввели на этапе установки вместо «ICONICS», может понадобиться Вам только в самом крайнем случае. Надеюсь, что до этого не дойдет.

Вопрос

Как мне запретить доступ оператора к системному меню операционной системы Windows 95/98? При запуске утилиты SecureDesktop ничего не происходит.

Ответ

Все верно. Если Вы ничего не меняли в настройках прав доступа, при запуске SecureDesktop действительно ничего видимого не произойдет. Кнопка «Пуск» останется на своем месте, сохранится полный доступ ко всем системным операциям Windows.

Дело в том, что приложение SecureDesktop, будучи запущенным, проверяет права текущего пользователя или группы пользователей по текущей конфигурации системы управления доступом. Сразу после установки система безопасности настроена таким образом, что так называемая группа «по умолчанию», то есть группа пользователей, не имеющих учетных записей и не прошедших регистрацию в системе, имеет доступ ко всем ресурсам системы в полном объеме. В результате SecureDesktop продолжает показывать кнопку «Пуск» и разрешает запуск и останов всех приложений.

Для того чтобы ограничить возможность доступа оператора к системному меню Windows, необходимо лишить группу «по умолчанию» возможности доступа к системному меню, удалив значок SecureDesktop из списка, разворачивающегося под группой «по умолчанию» в окне редактирования операций в приложениях подсистемы настройки безопасности.

Аналогичным образом можно лишить возможности видеть кнопку «Пуск» и получать реакцию на Control-Alt-Del и любого зарегистрированного пользователя. Для этого необходимо удалить значок SecureDesktop из списка прав соответствующей группы пользователей.

Естественно, ссылка на SecureDesktop должна стоять в папке Start Up Windows.

Вопрос

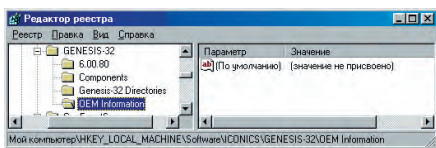
Устанавливаем GENESIS V.6 и русифицируем стандартным способом. Запускаем

GraphWorX32 как приложение из панели задач или автоматически из Start Up стандартным способом. Все по-русски, все ОК. Но нам захотелось запускать GraphWorX32 через OLE из нашего собственного приложения. Запускается, работает, и все ОК. Только почему-то интерфейс упорно английский. Существует только одна возможность: после запуска по OLE переходим в режим конфигурации и выбираем русский. До закрытия GraphWorX32 он остается русским. Но при следующем запуске по OLE GraphWorX32 опять запускается с английским интерфейсом. Скажите, где и какую «птицу» ему нужно поставить?

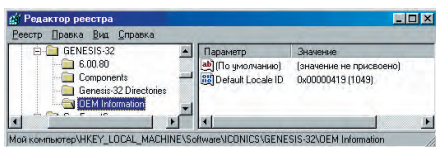
ОТВЕТ

К сожалению, проблема не может быть решена таким простым способом, как установка «птицы» в некоем окошечке. Более того, в документации на GENESIS32 явно указано, что отображение «локализованной» среды разработки, например GraphWorX32, возможно только при запуске приложения «вручную». При запуске того же GraphWorX32, но из другого приложения с помощью механизма OLE Automation, он будет отображать все встроенные меню на английском языке.

Причина эффекта заключается в следующем: информация об установленных по умолчанию «языковых» настройках приложений пакета GENESIS32 хранится в реестре Windows в разделе HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\ICONICS\GenLic32\OEM Information.



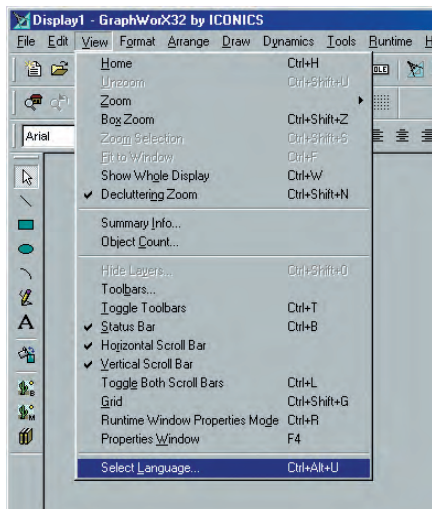
Если GENESIS32 не локализован, то никаких параметров в разделе не определено.



После локализации системы ключ Default Locate ID устанавливается в 0x00000419(1049), что говорит об установке по умолчанию русского среды разработки.

При старте GWX32 по интерфейсу OLE содержимое этого ключа игнорируется. Считается, что в большинстве случаев это не имеет существенного значения, поскольку такой способ за-

пуска, как правило, осуществляется уже в режиме исполнения заранее разработанного проекта. При этом все встроенные в проект обозначения и меню все равно останутся на том языке, на котором осуществлялась разработка, (в данном случае на русском), поскольку созданы пользователем. А наличие локализованных надписей в меню не столь важно. Однако, если после подобного запуска GraphWorX32 пользователь переведет его в режим разработки, то среда разработки по-прежнему будет англоязычной, и для ее русификации пользователю необходимо вручную выбрать русский язык из меню View/Select Language



Конечно, эта процедура не занимает много времени, но и ее можно избежать. Для этого достаточно вставить в собственную программу, из которой инициируется запуск GWX32, следующую строку (в синтаксисе C++):

```
::SendMessage(HWND_BROADCAST, WM_SETTINGCHANGE, 0, 0);
```

после команд загрузки файла, запуска на исполнение и разрешения отображения.

Эта команда сообщает всем активным приложениям, что в их настройках произошли изменения. В результате этого все запущенные в данный момент приложения обращаются к реестру для того, чтобы обновить информацию о конфигурации. В результате GraphWorX32 прочитает информацию из ключа

HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\ICONICS\GENESIS-32\OEM Information\Default Locale ID = 0x00000419(1049),

что говорит о наличии установленной в системе поддержке русского языка, и перерисует среду разработки в «русскоязычном» виде.

Как следствие, этот прием можно использовать и для дистанционного изменения языка.

Вопрос

Верна ли формула вычисления размера базы данных, приведенная в п. 4.5.2

Gen32_GetStarted_Training_ver6.pdf? Так как при периоде сбора 20 мс и 150 тегх за 2 ч имеем базу: $Nr = 150 (2\ 60\ 60) / (36\ 0,02) = 1500000$ записей, $Vr = 1500000 / 1024\ 1,25 = 1831$ Мбайт, что является несомненно большим объемом информации, для её обработки и хранения необходимы специальные средства. Если есть опыт в обработке таких баз, просим сообщить об использованных аппаратно-программных средствах.

ОТВЕТ

Формула верна. Обычно при столь суровых требованиях к скорости используется выделенный мощный компьютер с установленными TrendWorX32 SQL Logger и MS SQL Server 6.5. Кроме того, исходя из рассчитанных размеров, выполняется управление таблицами базы данных и настройка самого SQL Server (см. документацию на SQL Logger). Подобная конфигурация, созданная на основе выделенного сервера архивации, построенного на базе высокопроизводительной EIDE или SCSI дисковой подсистемы, MS SQL Server и подсистемы TrendWorX32 SQL Logger, может обеспечить постоянный темп записи на диск потока данных объемом до 6000-7000 значений тегов в секунду. Считается, однако, что для обеспечения надежности желательная пропускная способность подобных систем, построенных на одном компьютере под управлением Windows NT, не должна превышать 1500-3000 отсчетов в секунду.

Вопрос

Вопрос, связанный с предыдущим. У меня есть одна лицензия на систему GENESIS32 объемом 1500 точек ввода-вывода. Для обеспечения архивации на одной из рабочих станций круглосуточно выполняются TrendWorX32 SQL Data Logger, Alarm Server и Alarm Logger. При запуске на этой же рабочей станции проекта GraphWorX32 наблюдается замедление работы системы. К тому же я хочу, чтобы рабочее место оператора находилось совсем в другом месте. Можно ли «поделить» одну лицензию GENESIS32 между двумя компьютерами таким образом, чтобы на одном выполнялись приложения TrendWorX и AlarmWorX, а на другом — только GraphWorX?

Мы за БЕЗОПАСНЫЕ СВЯЗИ!

Grayhill

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:

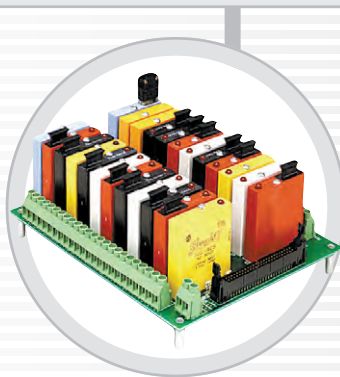
- термодары I, K, R, T и термосопротивления
- напряжение от 50 мВ до ± 10 В
- ток 4-20 мА, 0-5 А

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 $-40...+100^{\circ}\text{C}$

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 $-40...+85^{\circ}\text{C}$

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



ОТВЕТ

Да, это можно осуществить. Для этого необходимо, чтобы оба компьютера находились в одной сети и DCOM на первой рабочей станции (с установленной лицензией GEN32) был настроен таким образом, чтобы доступ к серверу контроля лицензии был разрешен со второго компьютера.

Общий «вес» приложений, запущенных на Вашем первом компьютере, составляет 140 клиентских единиц. Это сервер тревог AWWsvr32, сервер архивации тревог AWWLog32, универсальный клиент-сервер DwX32 (DataWorX32), а также подсистема TWXjet32 (TrendWorX32 SQL Data Logger).

Приложение	Клиентские единицы	Всего
AWWLog32	30	140
AWWsvr32	20	
DwX32	50	
TWXjet32	40	

Как известно, Ваша лицензия позволяет запускать приложения суммарным объемом до 500 клиентских единиц. Подсистема GraphWorX32 требует не более 125 клиентских единиц. И Ваша лицензия требуемое количество клиентских единиц готова предоставить. Но Ваш ПК уже не справляется с такой нагрузкой. Что же делать? Решение таково:

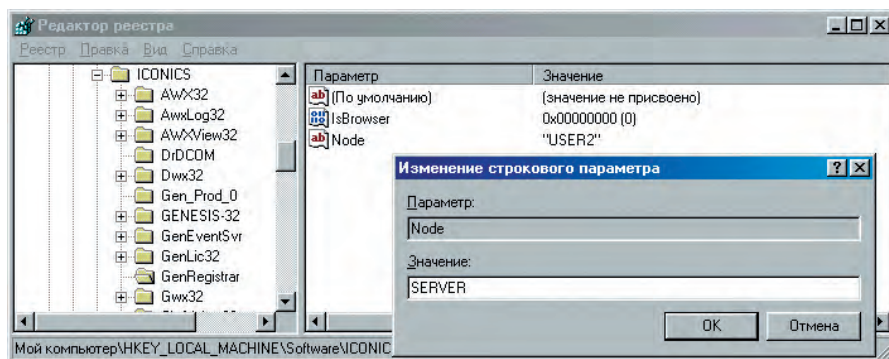
1. На второй, дополнительной рабочей станции устанавливается GENESIS32-EE без лицензирования.

2. На первой рабочей станции разрешается доступ через DCOM ко всем компонентам GENESIS32 со стороны второй рабочей станции.

3. В реестре второй рабочей станции изменяется значение ключа HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\ICONICS\GenRegistrar\Node

Вместо имени текущей рабочей станции в этом ключе указывается сетевое имя первого компьютера, на котором установлена действительная лицензия.

Этот ключ содержит путь к узлу сети, на котором находится сервер контроля лицензии, под управлением которого запускаются все приложения из состава пакета GENESIS32. По умолчанию сразу после установки системы этот ключ содержит указатель на локальный узел. Если же вместо указателя на локальный узел тут поместить указатель на компьютер с установленной «боевой» лицензией, то все приложения GENESIS32 на втором узле будут запускаться безо всяких ограничений, как



если бы они запускались на первом компьютере, «нагружая» при этом сервер контроля лицензий первого узла на соответствующее количество клиентских единиц. Если мы теперь запустим монитор контроля лицензий на первом узле, то увидим, что у нас в системе работают уже две станции и суммарное количество используемых клиентских единиц равно $140 + 125 = 265$. Нетрудно подсчитать, что оставшееся количество неиспользуемых клиентских единиц можно раздать еще двум (!) другим рабочим станциям с выполняющимися проектами GraphWorX32.

Из всего сказанного следует один, но очень важный вывод. Под управлением одной действительной лицензии GENESIS32 в рамках сети можно одновременно активизировать несколько рабочих станций с произвольным набором запущенных приложений. Единственным условием является не превышение числа клиентских единиц, имеющих в использовании лицензии.

Вопрос

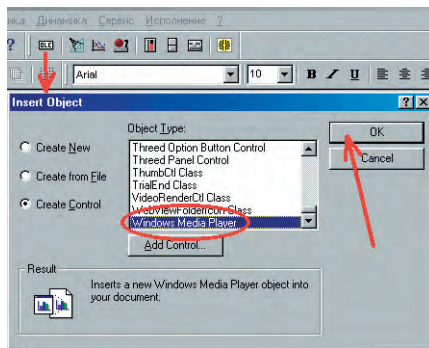
Как мне передать информацию о возникновении аварии из сервера тревог AWXsvr32 в экранную форму GraphWorX? Меня не устраивает вид стандартного компонента ActiveX для просмотра состояния тревог. Я хочу сделать так, чтобы при возникновении тревоги у меня в экранной форме «зажигалась» лампочка и воспроизводился WAW-файл с сообщением о возникновении тревоги.

Ответ

Вопрос делится на два. Первый вопрос: как обеспечить отображение возникновения тревоги из серверов, работающих в стандарте OPC Alarms & Events, в клиенте, изначально рассчитанном на отображение данных реального времени (OPC Data Access)?

Нет ничего проще. Как известно, каждый правильно сконфигурированный сервер тревог в системе GENESIS32 изначально имеет два вида представления своих данных клиентам

OPC. Первый — в стандарте OPC Alarm & Events для приложений подсистемы AlarmWorX32, а вторую реализацию такой сервер имеет в виде дополнительного «обыкновенного» OPC-сервера. Естественно, в этом псевдо-OPC-сервере передается далеко не вся информация о тревоге или событии, а только битовая переменная, принимающая значение логической «1» в случае возникновения тревоги, и метка времени. Но этого как раз абсолютно достаточно для того, чтобы «зажечь» лампочку в экранной форме.

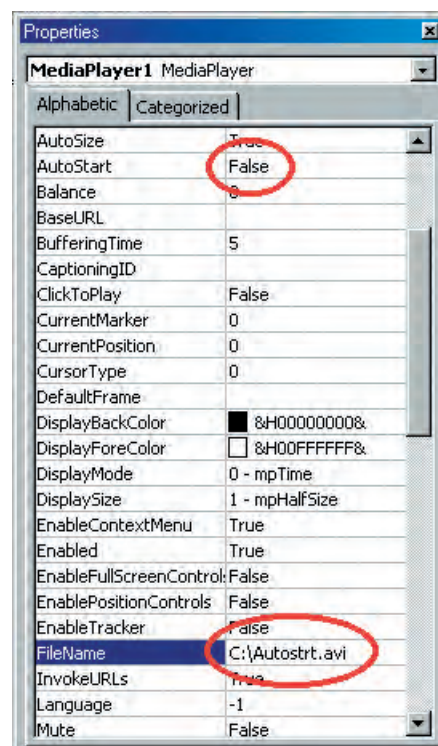


Вторая часть вопроса относится к возможности воспроизведения мультимедийной информации в контейнере GraphWorX32 без применения специализированных компонентов, таких как AlarmWorX+. Это также возможно. Но для этого необходимо написать небольшой VBA-скрипт и воспользоваться стандартным ActiveX-компонентом, поставляемым фирмой Microsoft в составе операционной системы Windows.

Вставить объект MediaPlayer в экранную форму GraphWorX32 можно с помощью кнопки меню «OLE».

После того как данный ActiveX будет успешно вставлен, необходимо отредактировать его установки, открыв его окно свойств VBA.

Наиболее важно в разделе FileName установить правильный путь к звуковому или видеофайлу, который должен воспроизводиться. Для того чтобы воспроизведение не начиналось сразу после перевода GraphWorX32 в режим ис-



полнения, необходимо установить в False ключ AutoStart. По желанию можно соответствующим образом настроить и другие параметры компонента так, чтобы отключить ненужные кнопки управления, полосы прокрутки и т.д.

Для активизации этого компонента необходимо написать небольшой VBA-скрипт примерно следующего содержания:

```
Public Sub runwav()
    Dim g_mp_App As IMediaPlayer 'определение типа
    Set g_mp_App =
    ThisDisplay.MediaPlayer1 'получение указателя на вставленный в нашу экранную форму объект MediaPlayer1
    If g_mp_App Is Nothing Then Stop 'проверка успешности получения указателя
    g_mp_App.Play 'перевод в режим воспроизведения
    Set g_mp_App = Nothing
End Sub
```

Эта процедура будет однократно запускаться на воспроизведение выбранный Вами видео- или аудиофрагмент. Для того чтобы это происходило при возникновении реальной аварии в системе, осталось связать эту подпрограмму с каким-нибудь событием в экранной форме. Например, с изменением цвета лампочки, привязанной с соответствующему аварийному тегу. ●

С.А. Гусев — сотрудник фирмы ПРОСОФТ
117313, Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636/0640
E-mail: root@prosoft.ru

Семинар Belden и Hirschmann

Игорь Баранов

Прошедший 9 февраля в московском офисе ПРОСОФТ семинар по продукции сразу двух компаний, Belden и Hirschmann, привлёк большое внимание его участников по целому ряду причин. Одной из главных тем семинара стала презентация фирмы Belden — лидера в разработке и производстве кабельной продукции для электронных и электротехнических систем. Кроме того, на семинаре была представлена продукция немецкой фирмы Hirschmann, специализирующейся на выпуске высококачественного оборудования для промышленных сетей Industrial Ethernet, а также было рассказано об уже реализованных решениях, в основе которых используются изделия обеих компаний.

Belden, являясь одной из старейших фирм, специализирующихся на выпуске кабельной продукции (основана в 1902 г.), на сегодня производит свыше 7000 типов кабелей. Трудно найти ту область деятельности, где бы не применялись изделия этой компании. Это и компьютерные сети и сети связи, системы управления производственными процессами и оборудование для теле- радиовещания и эстрады, телевизоры,



мониторы и различные электротехнические комплексы, а также многое другое. Заводы и представительства Belden расположены на всех пяти континентах, а разнообразие типов кабелей, предлагаемых фирмой, не поддается самому богатому воображению. Когда во время выступления регионального менеджера по продажам Belden г-на Сергея Черноклинцева речь зашла о номенклатуре продукции, невольно вспомнился рассказ известного сатирика о посещении закрытого склада, на котором есть все.

В настоящее время Belden выпускается несколько семейств кабелей. Среди них изделия для промышленной автоматизации и систем управления ТП (кабели интерфейса RS-485, RS-422, RS-232), кабели для ло-

кальных вычислительных сетей (витая пара, кабели передачи данных DataBus и т. д.), волоконно-оптические кабели и многое другое. Все они изготавливаются с применением самых современных технологий и изоляционных материалов. Последним придается особенно большое значение. Связано это с очень строгими требованиями стандартов многих стран мира, не допускающих использование кабелей с горючей и легковоспламеняющейся изоляцией. По этой причине основными материалами для ее изготовления являются Teflon, безгалогенный негорючий компаунд, ПВХ, Halar, Flam arrest и др. Высоко оценивая стабильность качества продукции Belden, большинство производителей сетевого оборудования специфицируют параметры своих изделий исключительно с учетом их совместного использования с кабелями Belden.

Темой второй части семинара стал рассказ об изделиях немецкой фирмы Hirschmann, одного из крупнейших мировых производителей сетевого оборудования. Продукция этой фирмы уже нашла широкое применение в различных АСУ ТП в качестве основы для построения надежных и производительных промышленных сетей различного уровня и класса на базе стандарта Ethernet. Решения Hirschmann проверены множеством реализованных проектов в области промышленной автоматизации, сложных распределенных систем управления транспортом, глобальных телекоммуникационных систем и систем связи. Решения Hirschmann по обеспечению помехозащищенности, отказоустойчивости и временной детерминированности в сетях на основе Ethernet заслужили высокую оценку участников семинара.

По традиции все участники мероприятия получили большой комплект информационных материалов, в состав которого вошли каталог продукции фирмы Belden для промышленных сетей, брошюры по новым изделиям Hirschmann, а также CD-ROM с каталогом оборудования, поставляемого компанией ПРОСОФТ. ●



Высокопроизводительные измерительные средства, управляемые компьютером

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



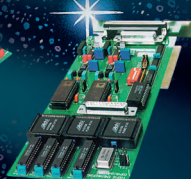
Измерительные платы работают в режимах

- 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



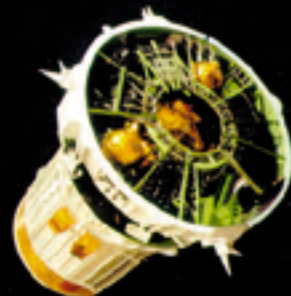




#451

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;
- входные напряжения: 16...40 В и 160...400 В постоянного тока;
- выходные напряжения: 2,2; 3,3; 5; 12; 15; ± 5 ; ± 12 ; ± 15 ; 28 В;
- рабочий диапазон температур: от -55 до +125°C;
- высокая радиационная стойкость;
- выходной контроль по MIL-STD-883.



**Более 500
источников питания
для военного, аэрокосмического
и промышленного оборудования**

interpoint

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

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

Мощные DC/DC преобразователи со встроенными фильтрами

Новую серию мощных DC/DC преобразователей представила компания Interpoint. Важная отличительная особенность изделий серии MSS заключается в наличии двух встроенных компонентов: фильтра подавления входных кондуктивных электромагнитных помех и выходного фильтра. Оба фильтра соответствуют стандарту MIL-STD-461E. Конструктивно преобразователи серии MSS выполнены в герметичном корпусе с габаритными размерами 116,8×61×11,4 мм, имеют питающее напряжение в пределах от 80 до 400 В и выходную мощность 125 Вт. В зависимости от типа изделия диапазон выходных значений напряжения находится в пределах от 2,5 до 6 В, или от 6 до 18 В, или от 16 до 75 В. Диапазон рабочих температур от -55 до +100°C, причем электрические параметры преобразователя без отклонений от номинальных значений

сохраняются при температурах до +135°C. ●

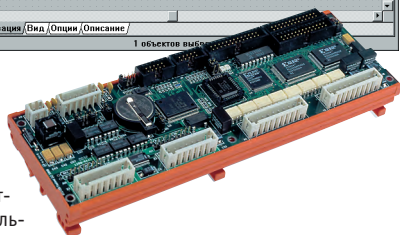
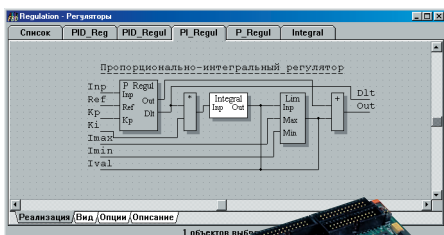


133

Новая версия UltraLogik

Вышла в свет новая версия (v 1.03.017) системы программирования UltraLogik. Начиная с этой версии, в системе будет присутствовать расширенная поддержка новых популярных контроллеров CPU-188 и RTU-188 фирмы Fastwel. Теперь владельцы пакета UltraLogik смогут быстро создавать стандартными средствами МЭК-61131 от- носительно дешёвые локальные управляющие системы, имеющие до 8 аналоговых и до 80 дискретных каналов ввода-вывода со временем реакции на воздействие около 1 мс. На новых платформах также полностью поддерживается сеть PLCNet.

Как обычно, обновление UltraLogik осуществляется бесплатно. Новую версию можно получить по адресу: ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Software/ultralogik/install_feb2001/. ●



23

Преобразователи частоты нового поколения фирмы Siemens

Преобразователи частоты серии MICROMASTER 420 предназначены для регулирования скорости вращения двигателей переменного тока мощностью от 120 Вт до 11 кВт. Они призваны заменить устройства серии MICROMASTER. Преобразователи нового поколения имеют перед аналогами ряд преимуществ, среди которых:

- модульная конструкция;
- точно задаваемая характеристика U/f, позволяющая работать и с асинхронными, и с синхронными двигателями;
- встроенный ПИ-регулятор;
- наличие всего 17 базовых параметров для ввода в эксплуатацию;
- динамическое торможение постоянным током и комбинированное торможение;
- автоматический выбор частоты модуляции для бесшумной работы;
- счетчик потребляемой электроэнергии;
- высокая скорость реакции на сигналы управления;
- стабильный вращающий момент.

Кроме того, преобразователи MICROMASTER 420 оказываются дешевле своих предшественников. ●



149

Каталог промышленных компьютеров SIMATIC PC фирмы Siemens

Впервые на русском языке выпущен каталог фирмы Siemens по изделиям SIMATIC PC. В нём приведены характеристики и информация для заказа промышленных IBM PC совместимых компьютеров и периферийного оборудования.

Особенностями компьютеров SIMATIC PC являются:

- системная плата, разработанная и производимая фирмой Siemens;
- классическая технология с использованием процессоров Intel;
- соответствие промышленным условиям эксплуатации;
- предустановленное системное программное обеспечение (MS-DOS 6.22, Windows 98/NT/2000).

Компьютеры SIMATIC PC, как показано в каталоге, имеют 4 вида исполнения:

- блочное (Box PC) — для встраивания в оборудование;
- стойное (Rack PC) — для установки в 19" шкафы;
- настольное (Tower PC) — для пунктов управления и технических бюро;
- панельное (Panel PC) — для постов АСУ ТП.

Все компьютеры имеют стандартные и заказные конфигурации. ●



227

Новая серия абсолютных шифраторов

Для решения задач быстрого и точного определения углового положения объекта или элементов промышленной системы компания Pepperl+Fuchs предлагает новую линию абсолютных шифраторов F-серии. Данные устройства имеют диапазон рабочих температур от -20 до +80°C, что делает их пригодными для широкого круга применений. К другим достоинствам шифраторов F-серии можно отнести малое время задержки генерации выходного сигнала (не более 300 нс), сохранение его значения и восстановление после отключения питания (это исключает необходимость дополнительного конфигурирования шифратора), использование кодирующего диска высокой точности, большой конструктивный ресурс (не менее 10¹² оборотов при максимальной нагрузке на валу).

Устройства F-серии имеют разрешающую способность 13 разрядов. Максимальная частота выходного сигнала — 400 кГц. Степень защиты зависит от исполнения: IP65 или IP67. ●



124

Сервер для телекоммуникационных систем и Internet-приложений

Ориентируясь на бурно развивающийся рынок телекоммуникаций и Internet-приложений, фирма Advantech предложила новый Интернет-сервер RS-100, собранный на базе сверхнизкопрофильного 19-дюймового шасси высотой всего 1U. Данное изделие поддерживает до двух процессоров Pentium III с тактовой частотой до 866 МГц, использует, в зависимости от модели, набор системных микросхем VIA 694X или RCC 30LE, шину подсистемы памяти с тактовой частотой 133 МГц и контроллер SCSI. Несмотря на столь малую высоту, каркас RS-100 вмещает до трех 3,5-дюймовых устройств с возможностью «горячей» замены и малогабаритные FDD и CD-ROM. Изделие включает 300-ваттный источник питания типа ATX, 5 охлаждающих вентиляторов и систему обнаружения отказов. ●



130

Новые панельные компьютеры фирмы Advantech

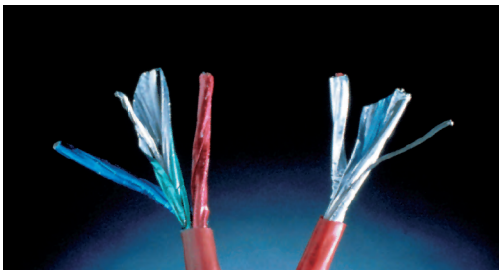
Мультимедийные панельные ПК нового поколения PPC-A120, к выпуску которых приступила фирма Advantech, представляют собой модульные панельные компьютеры, полностью готовые к эксплуатации. Данные ПК собраны на базе процессора NS Geode GX1 и имеют TFT ЖК-дисплей с диагональю 12,1 дюйма (по заказу может комплектоваться сенсорным экраном). Главной особенностью PPC-A120 является литой корпус из алюминиевого сплава, который не только повышает степень защиты изделия от проникновения пыли, но и хорошо рассеивает тепло, что позволяет отказаться от охлаждающих вентиляторов. Компьютер может иметь ОЗУ объемом до 128 Мбайт и флэш-диск в стандарте CompactFlash, оснащается встроенным контроллером Ethernet 10/100Base-T и стандартным набором портов. Предусмотрена возможность дистанционного включения и выключения ПК по сети Ethernet. Габаритные размеры PPC-A120 — 336×265×100 мм, масса — 4,2 кг. ●



120

Кабели передачи данных DataBus фирмы Belden

Фирма Belden представляет кабели семейства DataBus серий 3076F, 3077F и 3078F, обеспечивающие скорость передачи данных до 2,5 Мбит/с. Эти кабели разработаны в соответствии со спецификациями ISA/SP-50 (Foundation Fieldbus) и могут применяться в распределенных системах, например, в офисных и промышленных локальных сетях. Данные изделия представляют собой витую пару из многожильных медных луженых проводников с изоляцией из полиолефина, заключенную в 100% экран из алюминий-полиэфирной фольги. Погонное сопротивление, в зависимости от типа кабеля, составляет 22,7 или 56 Ом/км. Имеется многожильный дренажный провод, выполненный из меди. Наружная оболочка выполнена из поливинилхлорида оранжевого цвета. ●



332

Модемный модуль стандарта GSM-900

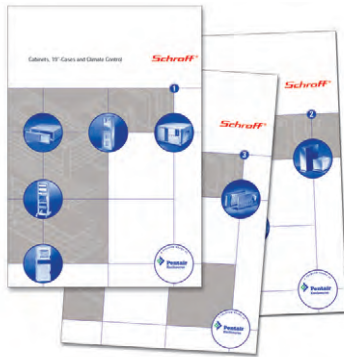
Фирма Siemens предложила использовать стандарт GSM для оперативного обмена информацией между удаленными объектами в более широких рамках, чем традиционная телефонная сотовая связь. Реализующий это предложение модуль M20Terminal — это готовое к использованию внешнее компактное устройство стандарта GSM-900, для работы которого необходимы внешняя антенна с FME-коннектором, источник постоянного тока (12 В) и ПК с 9-контактным COM-портом. Модем имеет небольшие размеры (107×63,5×31,3 мм) и вес (145 г), выходную мощность 2 Вт, чувствительность -108 дБм и дополнительный разъем для телефонной трубки. С помощью M20Terminal можно передавать/принимать данные с максимальной скоростью до 14400 бит/с, факсы, а также короткие голосовые и SMS-сообщения. Модем поддерживает Hayes AT-команды. Диапазон рабочих температур от -20 до +50°C. ●



226

Новая редакция каталогов фирмы Schroff

Фирмой Schroff, одним из ведущих мировых поставщиков корпусов для электро-технического и электронного оборудования, выпущена обновленная редакция полного каталога изделий компании. Каталог состоит из трех частей и содержит в общей сложности более 1000 страниц, на которых инженеры-конструкторы и специалисты в области АСУ ТП смогут найти самые разнообразные конструктивные и компоненты для построения систем промышленной автоматизации. В данном издании широко представлены как традиционные линии продукции Schroff, например, такие, как шкафы и субблоки, в том числе телекоммуникационного назначения, конструктивы евромеханики, источники питания и многое другое, так и новые серии изделий, появившиеся в номенклатуре фирмы сравнительно недавно. Электронную версию каталога в формате PDF можно загрузить с FTP-сервера компании ПРОСОФТ по адресу <ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/SCHROFF/>. ●



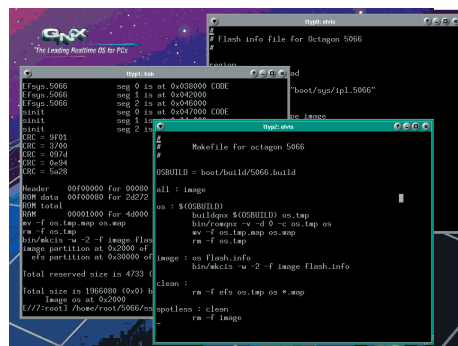
80

QNX4 и плата Octagon Systems 5066

Компания SWD Real-Time Systems выпустила пакет программных средств поддержки популярной процессорной платы 5066 фирмы Octagon Systems, призванный облегчить пользователям процедуру прошивки операционной системы реального времени (OS RV) QNX4 в ППЗУ контроллера.

Этот набор программных средств сформирован на основе пакета поддержки контроллеров Octagon, выпущенного фирмой QSSL, и содержит в себе перекомпилированную обновленную 5066 BIOS для обеспечения загрузки ОС RV QNX4 с твердотельного диска, начальный загрузчик, драйвер встраиваемой файловой системы, а также все необходимые средства для работы с образом ППЗУ.

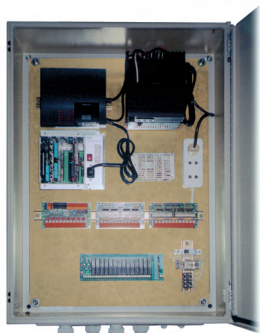
В состав пакета также входит подробная инструкция для пользователя на русском языке. ●



200

Субкомплекс радиотелемеханики на базе MicroPC

Освоено производство субкомплекса СКР-10, предназначенного для решения в составе комплекса радиотелемеханики вопросов телеавтоматизации многофункциональных объектов. СКР-10 реализован на базе микроконтроллера 6040 (Octagon Systems), модулей и клеммных плат ввода-вывода (Fastwel) и ориентирован на применение российских или импортных радиостанций. Состав и характеристики каналов ввода-вывода определяются проектным решением, исходя из следующих возможностей: до 64 ТИ (с калибровкой каналов), до 128 ТС/ТИИ, до 72 ТУ и ТР (модули Grayhill), 2 канала RS-232. Предусмотрены автоматическое переключение сетевых вводов и поддержка работы на время передачи сообщения об аварийном отключении питания. Конструктивное исполнение — корпус Conceptline фирмы Schroff с размерами 1000/800×600×220 мм. ●



ГП КТЦ «Автоматизация и метрология»
Телефон: (095) 993-4411
E-mail: ktcam@mail.ru

493

Портативная измерительная система на базе модуля E-440

ЗАО «Л-Кард» представляет новый внешний модуль E-440, совместимый с перспективной шиной USB.

В одном модуле интегрированы АЦП, ЦАП, цифровые входы и выходы, сигнальный процессор (ЦСП) с возможностью загрузки программ пользователя. Все это делает E-440 универсальной измерительной системой, способной реализовывать функции управления и при этом достаточно компактной, чтобы разместиться в одной сумке с notebook.

Основные характеристики

ЦСП: ADSP 2185M

АЦП: 16/32 канала, 14 бит,

400 кГц, ±10 В, ±0,156 В

ЦАП (опция): 2 канала, 12 бит,

100 кГц, ±5В

ТТЛ: 16 входов, 16 выходов

USB: 12 Мбит/с, до 5 м.

Питание модуля осуществляется от компьютера.

Цены: без ЦАП — 450 у.е.; с ЦАП — 480 у.е. ●



Подробности — в ЗАО «Л-Кард»

Телефон: (095) 257-1710

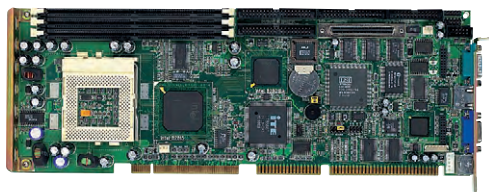
E-mail: lcard@lcard.ru

Web: www.lcard.ru

436

Новый одноплатный компьютер фирмы Advantech

Новый полноразмерный одноплатный промышленный компьютер PCA-6180 в стандарте PICMG, представленный фирмой Advantech, рассчитан на использование процессора Pentium III (Socket 370) с частотой до 1 ГГц и выполнен на базе набора системных микросхем Intel i815E с тактовой частотой шины памяти 133 МГц. Плата поддерживает память типа SDRAM объемом до 512 Мбайт, которая может устанавливаться в три сокет DIMM. Имеются встроенные контроллеры SVGA (AGP) и Ethernet 10/100Base-T, а также сторожевой таймер. По заказу компьютер может быть оснащен двумя интерфейсами Ethernet 10/100Base-T, для этого используется микросхема Intel 82559. Плата содержит стандартный набор портов: два последовательных и один параллельный, порт USB. ●



125

Радиомодем «Невод-1»

Радиомодемы «Невод-1» предназначены для передачи информации от телеметрических датчиков измерительного, контрольного и технологического оборудования, устанавливаемого на стационарных объектах. Благодаря наличию в «Неводе-1» режима ретрансляции имеется возможность организации распределенных радиосетей сбора данных. Оборудование подключается к радиомодему по одному из интерфейсов: RS-232 или RS-485. Основные технические характеристики: несущая частота — 433,92 МГц; мощность передатчика — 100 мВт; дальность связи без использования ретрансляторов — до 5-7 км. «Невод-1» комплектуется тремя видами антенн: всенаправленной, направленной и ненаправленной в антивандальном исполнении. Имеется разрешение Государственной комиссии по радиочастотам на использование номинала радиочастоты 433,92 МГц для передачи данных. ●

Разработчик «Невод-1»: СП Геолинк

Телефон: +7 (095) 795-0723

E-mail: automation@geolink-group.com

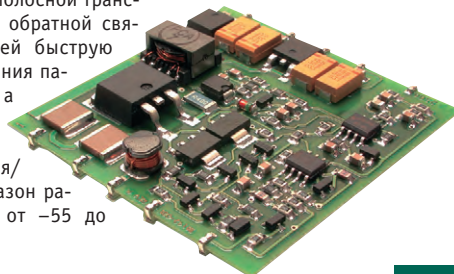
http://www.automatization.ru



201

Бескорпусные источники питания компании Interpoint

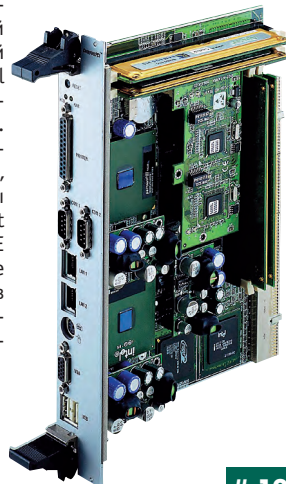
Новые DC/DC преобразователи серии MSM принципиально отличаются от других изделий Interpoint своим бескорпусным исполнением. Данные устройства, имеющие выходную мощность 5 Вт, рассчитаны на использование в сети с напряжением 28 В. Преобразователи серии MSM имеют номиналы выходных напряжений 3,3, 5, 5,2, 12, 15, ±12, ±15 В, диапазон входного напряжения может изменяться от 16 до 40 В. Использование современных технологий поверхностного монтажа и дискретных компонентов позволило добиться небольшого веса изделия (20 г) при габаритных размерах 51,1×51,8×7,9 мм. К другим достоинствам этой серии можно отнести наличие запатентованного решения для широкополосной трансформаторной цепи обратной связи, обеспечивающей быструю реакцию на изменения параметров нагрузки, а также встроенную функцию удаленного включения/выключения. Диапазон рабочих температур от -55 до +125°C. ●



132

2-процессорный модуль CompactPCI с поддержкой памяти Rambus

Фирма Advantech объявила о начале поставок нового мощного процессорного модуля MIC-3385 для шины CompactPCI. Данное изделие представляет собой высокоинтегрированный одноплатный промышленный компьютер формата 6U, выполненный на базе двух процессоров Intel Pentium III (Socket 370) с тактовой частотой до 866 МГц и чипсета Intel 840. Новый процессорный модуль поддерживает ОЗУ до 2 Гбайт памяти Rambus, имеет интегрированные контроллеры VGA (AGP), два контроллера Ethernet 10/100Base-T и два контроллера EIDE (UltraDMA/66). В перспективе на плате планируется установка до двух мостов PCI-to-PCI, обеспечивающих поддержку до 14 модулей расширения в режиме Bus Master. ●



127

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 внедренных системах управления, обменяться опытом системной интеграции средств автоматизации производства, контроля и управления. Публикация в такой рубрике является прекрасным шансом прорекламировать свою фирму и ее возможности перед многотысячной аудиторией читателей нашего журнала и с мини-

мальными 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.

Форма представления материалов рубрики соответствует традиционной «занятости и немногословности» системных интеграторов и предполагает краткий аннотированный рассказ (1000 печатных знаков) о конкретной системе с 1-2 фотографиями.

Приглашаем организации и специалистов к участию в рубрике «Будни системной интеграции».

Автоматизированная система авиационно-наземного экологического патрулирования и мониторинга (САНЭПМ)

ГУП НПП «Полет» приступило к созданию САНЭПМ в 1996 г. по заказу администрации Ханты-Мансийского автономного округа.

Система имеет трехуровневую структуру. К нижнему уровню относятся вертолеты экологического патрулирования, мобильные наземные пункты контроля (МНПК) и автономные посты измерения концентрации растворенной нефти в водотоке. На среднем уровне находятся районные центры управления, на верхнем — окружной центр управления системой.

Основные функции САНЭПМ:

- сбор, обработка и хранение экологической информации;
- анализ экологической информации;
- синтез заданий на воздушное и наземное патрулирование;
- синтез проектов решений по ликвидации загрязнения;
- управление подвижными объектами экологического патрулирования и мониторинга.

МНПК укомплектован защищенным ноутбуком GETAC, акустическим толщиномером и переносным радиометром для измерения толщины нефтяной пленки на поверхности воды.

Радиометр построен на базе микроконтроллера 6040 (Octagon Systems) с использованием флэш-диска (M-Systems), дисплея 03612-105-05220 (IEE), клавиатуры KP-1 (Octagon Systems) и преобразователей напряжения BXA3-12D05 (Artesyn Technologies). Радиометр может применяться как в составе системы, так и автономно.

Измерительные приборы и пост системы сертифицированы.

В декабре 2000 года сдан в опытную эксплуатацию базовый фрагмент системы. ●



ГУП НПП «Полет»
г. Нижний Новгород
Телефон: (8312) 42-9372
Факс: (8312) 44-2507
E-mail: polyot@nnov.rfnet.ru

198

Комплекс коммерческого учета энергопотребления

В НИИУВМ «Импульс» разработан и успешно внедряется комплекс автоматизированного коммерческого (многотарифного) и технического учета потребления электроэнергии КУЭП-32/64. Комплекс зарегистрирован в Госреестре средств измерительной техники (У 899-98). КУЭП-32/64 предоставляет пользователю параметры энергопотребления в документальной и экранной формах, имеет широкий спектр функций для анализа эффективности энергозатрат и выявления причин их потерь. Благодаря совместимости с IBM PC комплекс легко адаптируется к конкретной технологии энергоучета, создаются условия для реализации широких сетевых возможностей.

Основное требование, предъявляемое к аппаратуре систем коммерческого учета — безотказное функционирование в круглосуточном режиме не менее 8 лет. Для его реализации при разработке комплекса были использованы изделия фирмы Octagon Systems со средним временем безотказной работы 15 лет: микроконтроллер 6030, модем 5524, модули флэш-дисков FDM-

8. КУЭП размещен в шкафу с размерами 400×460×260 мм и степенью защиты IP54, с пломбируемым замком и встроенным троированным источником питания с аккумулятором.

В настоящее время в промышленной эксплуатации или в стадии предустановочных испытаний находятся 8 комплексов. Самый первый КУЭП, установленный на ОАО «Горловский машиностроительный завод» в феврале 1998 г., и другие комплексы безотказно работают в режиме непрерывной круглосуточной эксплуатации. ●

НИИУВМ «Импульс»

Украина, г. Северодонецк-5

Телефоны: (06452) 294-05, 983-58

E-mail: andrey@imp.lg.ua



197

АСУ ТП нефтесборного пункта

Специалистами Департамента промышленных технологий ЗАО «Стерлинг (Р.) Груп С.А.» на предприятии ООО «ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть» введена в промышленную эксплуатацию АСУ ТП нефтесборного пункта (НСП) Краснотарского нефтяного месторождения.

НСП предназначен для сбора пластовой жидкости со скважин и подготовки товарной нефти. АСУ ТП НСП как компонент общей системы управления предприятием предназначен для обеспечения оперативной и достоверной информацией смежных систем и систем управления более высоких уровней. В рамках решения этой задачи система АСУ ТП НСП обеспечивает централизованный контроль и измерение технологических параметров, вычисление технико-экономических показателей производства, формирование и выдачу данных оперативному персоналу АСУ ТП НСП, взаимодействие со смежными системами управления, формирование отчетов.

АСУ ТП НСП поддерживает целенаправленное ведение технологического процесса НСП в автоматическом режиме или в режиме дистан-

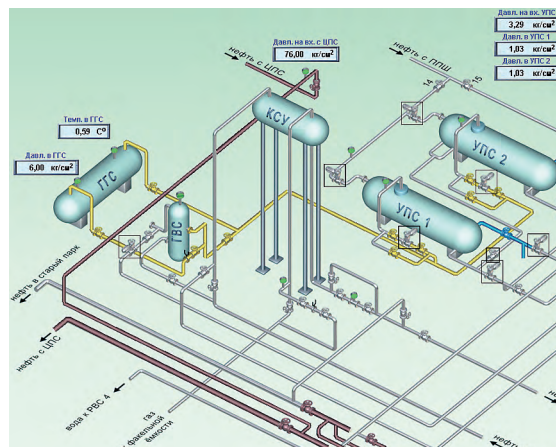
ционного ручного управления. Ее применение способствует улучшению эксплуатационных характеристик технологического оборудования и повышению уровня автоматизации операций контроля, управления и учета за счет применения современных аппаратных и программных средств. В проекте применено оборудование и программное обеспечение фирм Rockwell Automation, WAGO и RST. ●

ЗАО «Стерлинг (Р.) Груп С.А.» г. Москва

Телефоны: (095) 792-3185/95

Факс: (095) 792-3173/75

E-mail: info@sterling.ru



199

Индексы продукции для карточки обратной связи

Страница	Компания	Индекс
2-я обл., 91	Advantech	#130
47		#114
24		#101
91		#120
92		#125
92		#127
18	APC	#216
78	Artesyn	#51
35		#52
16	Belden	#331
91		#332
82	Bopla	#43
58	Elcon	#176
37	GETAC	#171
86	Grayhill	#271
81	Hilsher	#181
20	Hirschmann	#48
83	Iconics	#251
80	IEE	#361
36	InduKey	#193

Страница	Компания	Индекс
89	Interpoint	#131
90		#133
92		#132
71	National Instruments	#228
1	Octagon Systems	#7
52		#6
2	Omron	#92
67	On Time	#311
44	Pepperl+Fuchs	#123
90		#124
11	Planar	#151
69	RST	#141
42	SCAIME	#411
29	Schroff/ Hoffman	#74
39		#86
9		#71
91		#80
56, 90	Siemens	#227
90		#149
91		#226

Страница	Компания	Индекс
91	SWD Real-Time Systems	#200
88	TiePie	#451
64	WAGO	#405
3-я обл.		#391
46	Zicon Electronics	#223
92	Автоматизация и метрология	#493
45	АдАстра	#202
92	Геолинк	#201
93	Импульс	#197
93	Л-Кард	#436
93	Полет	#198
12, 90	Прософт	#23
54		#28
4-я обл.		#29
38		#21
34	Прософт-Е	#24
93	Стерлинг (Р.) Груп С.А.	#199

Редакция журнала «Современные технологии автоматизации» приглашает к сотрудничеству авторов и рецензентов.

Телефон: (095) 234-0635,
факс: (095) 330-3650,
e-mail: Leonora@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 2001-й год во всех почтовых отделениях страны. **Индекс по каталогу «Роспечати» – 72419.**

Индекс по объединенному каталогу «Почта России» на 1-е полугодие 2001 года – 27861, на год – 27862.

Журнал «Современные технологии автоматизации» продается в Москве в магазине «Дом технической книги» (Ленинский проспект, д. 40), тел. 137-0619.

Подписку в странах дальнего зарубежья можно оформить в ЗАО «МК-Периодика»: тел. (095) 281-5715, факс (095) 281-3322.

Конкурс на лучшую статью

Продолжается конкурс на лучшую статью, опубликованную в журнале с 1-го номера 2000 г. по 4-й номер 2000 г. Авторы-победители будут отмечены денежными премиями. Подведение итогов конкурса состоится во втором номере журнала за 2001-й год. В качестве жюри конкурса будут выступать все читатели «СТА» (см. карточку обратной связи).

Работа

Инженер в отдел продаж

Работа в отделе продаж по консультированию и технической поддержке широкой номенклатуры контроллеров, программного обеспечения и вспомогательного оборудования. Образование, широкие знания и обязательно практический опыт в области создания и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов и встроенных систем. Уверенное владение компьютером. Способности к написанию статей и публичным выступлениям. Свободное владение английским языком.

Инженер-электронщик

Работа в исследовательской лаборатории. Образование и практический опыт в области проектирования и отладки электронного оборудования и микропроцессорных устройств. Навыки программирования IBM PC. Образование и опыт специалиста должны позволять ему решать задачи в области сопровождения устройств промышленной автоматики. Дополнительным требованием является свободное чтение специальной литературы на английском языке.

Если Вас заинтересовало объявление, то необходимо прислать свое резюме **по факсу 234-0640** или по e-mail: **root@prosoft.ru**

В резюме необходимо указать Ваш возраст, место проживания, образование, опыт работы и конкретные профессиональные навыки, а также **Ваш телефон**. В теме письма или факса напишите название вакансии.

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) 330-3650.

Карточку можно заполнить на web-странице журнала «СТА»: <http://www.cta.ru>

Фамилия, имя, отчество: _____

Должность: _____

Предприятие: _____

Телефон: (_____) _____ Факс: (_____) _____
Код города (кроме Москвы) Номер Код города (кроме Москвы) Номер

Почтовый индекс: _____ Город: _____

Адрес: _____

E-mail: _____

Какая продукция необходима Вашей фирме?

- | | |
|---|--|
| ☐ Компьютеры для встраиваемых применений | ☐ Клеммы, соединители и кабели |
| ☐ Промышленные компьютеры | ☐ Корпуса, шкафы и стойки |
| ☐ Платы ввода/вывода и модули УСО | ☐ Средства коммуникации и радиомодемы |
| ☐ Источники питания | ☐ ПО РВ и SCADA-системы |
| ☐ Промышленные дисплеи, клавиатуры, «мыши» | ☐ Системы сбора данных и управления |
| ☐ Датчики | ☐ Программируемые логические контроллеры |
| ☐ Устройства хранения данных | ☐ Взрывобезопасное/искрозащищенное оборудование |
| ☐ Ноутбуки и аксессуары к ним | |

Область деятельности Вашей фирмы:

- | | |
|--|---|
| ☐ Госпредприятия | ☐ нефти/газа |
| ☐ Транспорт | ☐ Машиностроение |
| ☐ Электроэнергетика | ☐ Телекоммуникации |
| ☐ Химическая промышленность | ☐ Горнодобывающая промышленность |
| ☐ Металлургия | ☐ Обрабатывающая промышленность |
| ☐ Авиация и космонавтика | ☐ Другая |
| ☐ Пищевая промышленность | |
| ☐ Добыча/транспортировка | |

Ваша фирма использует средства автоматизации для:

- ☐ собственных нужд предприятия
☐ комплектации серийных изделий
☐ реализации проектов «под ключ»
☐ нужд НИОКР
☐ продажи

Оборудование каких фирм Вы применяете?

Количество работающих на Вашем предприятии:

- ☐ до 10 чел. ☐ 50–100 чел.
☐ 10–50 чел. ☐ более 100 чел.

Конкурс на лучшую статью.

Укажите фамилию автора и название лучшей, по Вашему мнению, статьи из опубликованных в 2000 г.

- ☐ Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете разместить рекламу в журнале «СТА».

- ☐ Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете оформить бесплатную подписку на журнал «СТА». 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 через «Роспечать» или «Книгу-сервис».

Обведите в таблице номер, который совпадает с номером, указанным в заинтересовавшей Вас рекламе или в рубрике «Демонстрационный зал»

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

TABLE OF CONTENTS

CTA 1/2001

SYSTEM INTEGRATION/ Security

- 6 **Akhtuba automated message delivery system**
By Nikolai Shurevskiy, Vladimir Zarubin, Aleksei Zhdanov
This article describes a highly informative automated system for delivering secure messages. This system is notable for its increased level of reliability. The system uses digital technology for processing and transmitting information and is built on nodes of industrial computers.

SYSTEM INTEGRATION/ Metallurgy

- 14 **Control system for technology monitoring and control of rolling mill's speed modes**
By Roman Fedoryak, Konstantin Leikovskiy and Aleksei Svetlichniy
This article addresses setting up an automated control system for high-speed milling on the cogging mill at the Donetsk Metallurgical Factory. The article describes the rolling technology and the features of the system that relate to the technology. Particular attention is paid to setting up a local computing network in conditions where there is strong electromagnetic interference. The system's structure, hardware and software are covered in detail.

DEVELOPMENT/ Metallurgy

- 22 **Information system for a slab cutter in a cogging facility**
By Yevgeniy Azin, Sergey Budakva, Aleksandr Kuzmin and Ivan Fonotov
This article describes the experience of setting up an information system for a slab cutter in a cogging facility at the Zaporozhstal Factory. This system is intended to provide information to the cutter to ensure proper cutting for the burnishing tools on the cutters.

DEVELOPMENT/ Control and Measuring Systems

- 26 **Neutron-measuring and computing apparatus for controlling the moisture content and density of blended materials**
By Tleukhan Namazbayev, Anatoliy Polevoy, Vladimir Savelov, Aleksandr Kolesnikov, Aleksandr Ananyev, Victor Mayevskiy and Agiy Makhnev
This article describes the structure and components of the VNS-7652M neutron-measuring and computing apparatus intended for controlling the moisture content and density of blended materials fed into a blast furnace. Thanks to the selected element base, the apparatus combines high reliability with the performance necessary to process the measurement information.

DEVELOPMENT/ Ecology

- 32 **Radiation monitoring of an apparatus for the processing and disposal of radioactive wastes**
By Aleksandr Agapov, Andrey Borzunov, Vladimir Buntushkin, Aleksei Nester, Victor Paryshev, Lydia Parysheva, Valentin Skatkin, Vladimir Taratushko and Aleksandr Troshev
The article introduces an automated radiation monitoring system for remotely measuring the level of gamma radiation and the level of aerosol activity at various points in an enterprise. This system was implemented at a facility for processing and disposing of radioactive wastes.

DEVELOPMENT/ Chemical Industry

- 40 **A modern automated control system for dangerously explosive processes**
By Aleksandr Zharkov, Mikhail Potapov, Leonid Zvol'skiy, Boris Levin and Yevgeniy Vostroknutov
This article reviews the issues of building intrinsically safe circuits and methods for controlling equipment located in explosive areas. Such equipment is intended for use in the manufacture of industrial explosives, medicines, chemical production and other industries where there is the need to blend multi-component mixtures weighing more than two tons, with strict monitoring of technological parameters.

PORTRAIT OF THE COMPANY

48 **Pepperl+Fuchs = Reliability**

By Victor Zhdankin

This article introduces Pepperl+Fuchs, a manufacturer of equipment and materials for low-level systems for automating general industrial sensors for physical parameters in technological process, as well as equipment for representing and registering information. The article gives readers an overview of the company's corporate history, philosophy, operations and objectives, describing the firm's structure and its products.

HARDWARE/ Clamps

62 **Modern connecting equipment**

By Vladimir Kostin

CAGE CLAMP COMPACT is another step forward in perfecting spring terminal blocks.

66 **Weidmueller — Your partner for electric switching modules**

ENGINEER'S NOTEBOOK

68 **Protecting against interference between sensors and connection wires in industrial automation systems**

By Victor Denisenko and Aleksandr Khalyavko

76 **The effectiveness of implementing a system with variable-frequency drives**

By Mikhail Kozlov, Aleksandr Chistyakov

This article intends to demonstrate the benefits of implementing variable-frequency drives at facilities with pumping and ventilation equipment. Following an analysis of the success factors involved in implementing such actuators, the article cites the data acquired from actual facilities over two to five years of operation.

ENGINEER'S NOTEBOOK/ Q&A

84 **Q&A about the GENEISIS32**

By Sergey Gusev

EXHIBITIONS, CONFERENCES, SEMINARS

84 **Belden and Hirschmann seminar**

By Igor Baranov

SHOWROOM

90

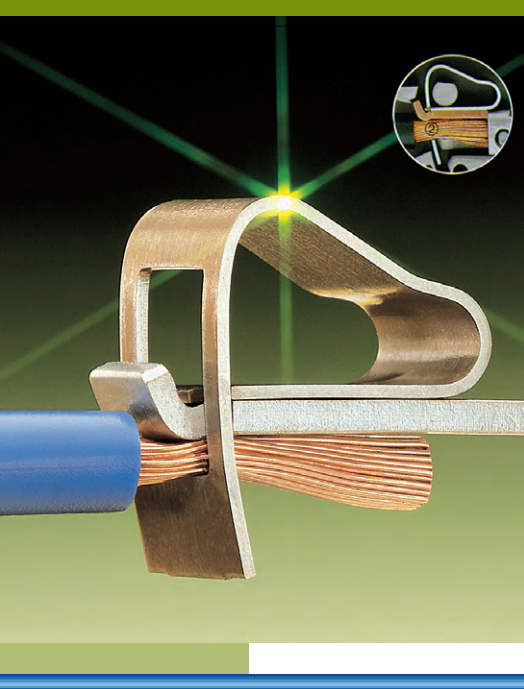
SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

93

CD-ROM in this issue

WAGO General Catalogue v.2.5

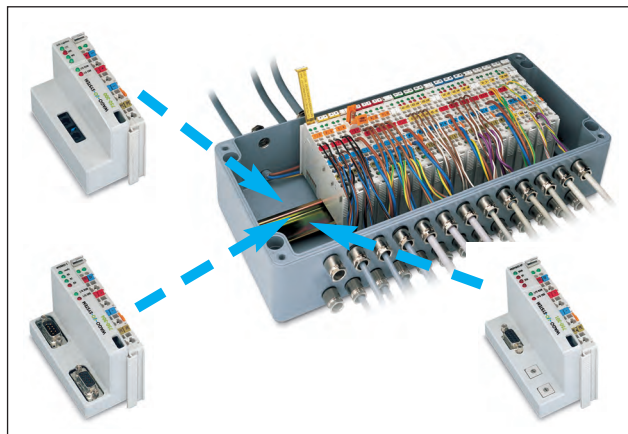
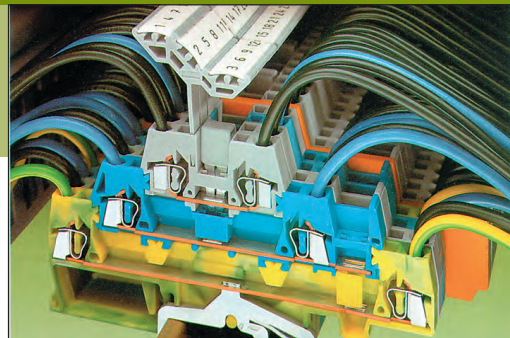




Более 7 тысяч типов клеммных соединителей и электронных модулей

- проходные клеммы для установки на DIN-рельсы;
- клеммы для монтажа на печатные платы;
- барьеры для импульсных помех;
- переходники разъем-клеммы;
- взрывобезопасные клеммы;
- разъемные клеммы;
- релейные модули;
- модули YCO серии WAGO I/O SYSTEM

WAGO®



ЛИДЕР В МИРЕ КЛЕММНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Пружинные клеммы фирмы WAGO

- автоматически изменяют усилие зажима в зависимости от диаметра провода;
- не боятся вибраций до 100g, так как не содержат винтов;
- гарантируют газонепроницаемость в месте контакта;
- имеют сертификат ISO 9000, сертификат соответствия Общества по сертификации в Европе DIN GOST TÜV;
- имеют сертификат Морского Регистра России и разрешение для применения на АЭС;
- экономят время монтажа на 75%;
- имеют допуски и разрешения более 30 международных и национальных сертификационных центров.



CD-ROM
с каталогом
WAGO v. 2.5



www.ProSoft.ru

Всё необходимое для автоматизации технологических процессов и встраиваемых систем

Москва:
Тел.: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640;
www.prosoft.ru • E-mail: root@prosoft.ru
Для писем: 117313, Москва, а/я 81;

С.-Петербург: (812) 325-3790, 325-3791
Екатеринбург: (3432) 75-1871, 49-3459;
Web: www.prosoft.ural.ru

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ: **Алма-Ата:** ТНС-Интек (3272) 40-3928/5575 • **Воронеж:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • **Днепропетровск:** RTS (056) 770-0400, 250-3955, 235-2574 www.rts.dp.ua
• **Ереван:** МШАК (3741) 27-6991/4070 www.mshak.am • **Казань:** Шатл (8432) 38-1600 • **Кемерово:** Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888 • **Киев:** Логикон (044) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua
• **Красноярск:** ТокСофт-Сибирь (3912) 21-6014/6047 • **Имасс:** Интек (35135) 27-905, 23-933, 28-764 • **Минск:** Эпикон (+375-17) 263-3560/5191 www.epicon.com • **Москва:** АНТРЕП (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 • **Озёры:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 • **Пенза:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru
• **Пермь:** Рэйд-Квадрат (3422) 19-5190/5191 • **Рига:** MERS (+371) 924-3271; 780-1100 www.mers.lv • **Рязань:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 75-7920 • **Самара:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 www.binar-ltd.ru
• **Саратов:** Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **Таганрог:** Квинт (86344) 69-256/224, 63-431 • **Усть-Каменогорск:** Техник-Трейд (3232) 25-4064/3251 http://technik.ugk.kz
• **Уфа:** Интек (3472) 37-2120 www.intek.ufanet.ru • **Челябинск:** ИСК (3512) 35-5440, 62-6464 • **Ярославль:** Спектр-Трейд (0852) 21-0363/4914 http://spectrtrade.yaroslavl.ru

ProSoft
ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ
10 лет