

ПОДПИСКА 2010

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ ПАНОРАМА

С 1992 года

1 ПОЛУГОДИЕ

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ! МЫ ПРЕДЛАГАЕМ ВАМ РАЗЛИЧНЫЕ ВАРИАНТЫ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА «ПАНОРАМА»

1 ПОДПИСКА НА ПОЧТЕ



ОФОРМЛЯЕТСЯ В ЛЮБОМ ПОЧТОВОМ ОТДЕЛЕНИИ РОССИИ

Для этого нужно правильно и внимательно заполнить бланк абонемента (бланк прилагается). Бланки абонементов находятся также в любом почтовом отделении России или на сайте ИД «Панорама» – www.panor.ru.

Подписные индексы и цены наших изданий для заполнения абонемента на подписку есть в каталоге «Газеты и журналы» Агентства «Роспечать» и каталоге российской прессы «Почта России». Цены в каталогах даны с учетом почтовой доставки.

Подписные цены, указанные в данном журнале, применяются при подписке в любом почтовом отделении России.



3 ПОДПИСКА В СБЕРБАНКЕ



ОФОРМЛЯЕТСЯ В ЛЮБОМ ОТДЕЛЕНИИ СБЕРБАНКА РОССИИ

Частные лица могут оформить подписку в любом отделении Сбербанка России (окно «Прием платежей»), заполнив и оплатив квитанцию (форма ПД-4) на перевод денег по указанным реквизитам ООО Издательство «Профессиональная Литература» по льготной цене подписки через редакцию, указанную в настоящем журнале.

В графе «Вид платежа» необходимо указать издание, на которое вы подписываетесь, и период подписки, например 6 месяцев.

Не забудьте указать на бланке ваши Ф.И.О. и подробный адрес доставки.

4 ПОДПИСКА НА САЙТЕ



ПОДПИСКА НА САЙТЕ www.panor.ru

На все вопросы, связанные с подпиской, вам с удовольствием ответят по телефону (495) 211-5418, 922-1768.

На правах рекламы

2 ПОДПИСКА В РЕДАКЦИИ



Подписаться на журнал можно непосредственно в Издательстве с любого номера и на любой срок, доставка – за счет Издательства. Для оформления подписки необходимо получить счет на оплату, прислав заявку по электронному адресу podpiska@panor.ru или по факсу (495) 250-7524, а также позвонив по телефонам: (495) 749-2164, 211-5418, 749-4273.

Внимательно ознакомьтесь с образцом заполнения платежного поручения и заполните все необходимые данные (в платежном поручении, в графе «Назначение платежа», обязательно укажите: «За подписку на журнал» (название журнала), период подписки, а также точный почтовый адрес (с индексом), по которому мы должны отправить журнал).

Оплата должна быть произведена до 15-го числа предподписного месяца.

РЕКВИЗИТЫ ДЛЯ ОПЛАТЫ ПОДПИСКИ

Получатель: ООО Издательство «Профессиональная Литература». ИНН 7718766370 / КПП 771801001, р/сч. № 40702810438180001886

Банк получателя: Вернадское ОСБ №7970, г. Москва

Сбербанк России ОАО, г. Москва.

БИК 044525225, к/сч. № 30101810400000000225

Образец платежного поручения

Поступ. в банк плат.		Списано со сч. плат.		XXXXXX	
ПЛАТЕЖНОЕ ПОРУЧЕНИЕ №		Дата		электронно Вид платежа	
Сумма прописью	ИНН	КПП	Сумма	Сч. №	
Платательщик			БИК	Сч. №	
Банк плательщика			БИК	Сч. №	
Сбербанк России ОАО, г. Москва			БИК	Сч. №	044525225
Банк получателя			Сч. №	30101810400000000225	
ИНН 7718766370	КПП 771801001	Сч. №	40702810438180001886		
ООО Издательство «Профессиональная Литература»			Вид оп.	01	Срок плат.
Вернадское ОСБ №7970, г. Москва			Наз. пл.		Очер. плат. 6
Получатель			Код		Рез. поле
Оплата за подписку на журнал _____ (____ экз.)					
на _____ месяцев, в том числе НДС (0%) _____					
Адрес доставки: индекс _____, город _____,					
ул. _____, дом _____, корп. _____, офис _____					
телефон _____					
Назначение платежа _____					
М.П.		Подписи		Отметки банка	

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКЦИИ6

НОВОСТИ

А.Н. Тихонов, А.К. Скуратов, О.К. Захарова, Е.В. Захаревич,
Н.В. Курмышев, Е.В. Лавренова. Федеральный
интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы»7

Федеральный интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы»
(<http://www.portalnano.ru>) создается в рамках Федеральной целевой программы
«Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы».

Информация Ростехнадзора9

РЫНОК АППАРАТУРЫ

Рынок приборов силовой электроники11

Несмотря на кризис, рынок силовой электроники лишь на 10–15%
уменьшил объемы продаж компонентов в 2009 году. В этом году экономисты
прогнозируют увеличение объема продаж компонентов силовой электроники
по сравнению с объемом продаж в разгар кризиса в 2008 году.

Российский рынок щитовых измерительных приборов13

Анализ состояния российского рынка щитовых приборов в период экономического
кризиса позволяет утверждать, что российские приборостроители пока еще не
сдают своих позиций в области разработки и производства щитовых цифровых устройств.

АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА

Программируемые промышленные контроллеры ЭК-2000 ..16

Программируемые контроллеры серии ЭК-2000 могут быть использованы в
системах управления, где предъявляются повышенные требования к надежности
аппаратуры, к защите автоматизированных систем управления от воздействия
пыли, брызг, агрессивной для приборов среды.

Электронный город на основе автоматики17

В последние годы большое внимание уделяется автоматизированным системам
управления (АСУ) и информационным технологиям (ИТ), радикально меняющим
традиционную инфраструктуру современного города. Популярным становится
понятие «электронный город» (ЭГ), где широко используют КИП и автоматику.

Автоматизированная система контроля
температуры в элеваторе19

Автоматизированная система контроля «Грейн» предназначена для контроля
температуры в силосах элеваторов, записи ее значений, просмотра и распечатки
данных измерений с помощью компьютера и принтера.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

Разнообразие средств измерений21

Новейшие средства измерений помогают успешно выполнять измерения, в том
числе с использованием современных измерительных приборов, которые могут
быть подключены к компьютерным системам управления.

Эмулятор печи ОВЕН24

Эмулятор печи ОВЕН ЭП10 предназначен для проведения экспериментов в
процессе наладочных работ с применением терморегуляторов ЭП10.

Е.В. Романова. Модернизация систем управления
энергетическими объектами25

Средства измерения, входящие в состав автоматизированных систем управления
энергетическими объектами, подлежат обязательной модернизации каждые
15–20 лет. Конструкторы ОАО «Электроприбор» из Саранска предлагают
современные электронные панели для модернизации энергетических систем.

«КИП и автоматика: обслуживание и ремонт»

Ежемесячный
производственно-технический журнал
№ 2 2010



Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций
и охране культурного наследия.

Свидетельство о регистрации
ПИ № 77-17932 от 8 апреля 2004 г.

ISSN 2074-7969

ИД «Панорама»

Издательство «Совпромиздат»

<http://www.panor.ru>

Почтовый адрес:

125040, Москва, а/я 1

(ИД «Панорама»)

Главный редактор издательства
Шкирмонтов А.П., канд. техн. наук
aps@panor.ru
тел. (495) 945-32-28

Главный редактор
Даниловский Ф.В.
felixsea@yandex.ru

Редакционный совет:

Красовский В.Е., канд. техн. наук,
профессор, ученый секретарь,
ОАО «Институт электронных
управляющих машин им. И.С. Брука»
Костин В.В., канд. физ.-мат. наук,
доцент, Московский государственный
институт радиотехники, электроники и
автоматики (Технический университет)
Рейзман Я.А., канд. техн. наук,
ОАО «Институт электронных
управляющих машин им. И.С. Брука»

Предложения и замечания:

promizdat@panor.ru
тел. (495) 945-32-28

Ветров С.М., выпускающий редактор
Аникиева Е.Ю., верстка
Волкова О.С., корректор

Журнал распространяется по подписке
во всех отделениях связи РФ
по каталогам:

- Агентство «Роспечать» —
индекс 84818;
- Каталог российской прессы
«Почта России» —
индекс 12533,
а также по подписке
в редакции:
тел.: (495) 250-75-24
E-mail: podpiska@panor.ru

Резонансные плотномеры27

Резонансные анализаторы плотности и концентрации позволяют быстро определить плотность, концентрацию и удельный вес исследуемой жидкости в заданных единицах.

НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Ю.В. Хабаров. Спектроскопия полупроводниковых наноструктур29

МЕТРОЛОГИЯ

Семинар метрологов36

Особенности применения нового Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» обсуждали на семинаре во ВНИИМСе.

Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»39

ПРАКТИКА

В. Мускатиньев, В. Мартыненко, В. Чибиркин, А. Бормотов. IGBT-модули «Электровыпрямителя»50

Высокому качеству IGBT-модулей, выпускаемых в ОАО «Электровыпрямитель», способствуют развитие производства, эффективная система контроля качества продукции, выпускаемой предприятием.

Приборы «Радио-Сервиса»52

Предприятие «Радио-Сервис» из Ижевска представляет широкий спектр измерительной аппаратуры, КИП и автоматики, которую производят в производственных цехах этого предприятия.

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

АСУ повышает эффективность ремонта54

Компания НПП «СпецТек» из Санкт-Петербурга внедряет автоматизированную систему управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования судов «Атомфлота».

Стабилизаторы СТЭМ-2 для измерительной аппаратуры55

Использование стабилизаторов напряжения стало неотъемлемой частью системы обеспечения качественным электрическим питанием измерительного оборудования промышленных предприятий и научных институтов.

Аппаратура для сервисных центров56

Среди деловых партнеров петербургской компании «Вест-Эл» – сервисные центры, обслуживающие и ремонтирующие КИП и автоматику.

АКТУАЛЬНО

Ф.В. Даниловский. Неэффективная работа корпорации «РоснаноТех»58

Огромные суммы денег, полученные государственной корпорацией «РоснаноТех» для разработки новой нанотехники и нанотехнологии, как оказалось, используются неэффективно.

СОВЕТЫ ПРОФЕССИОНАЛОВ

Какие автоматические выключатели выбрать60

Сейчас на российском рынке электрооборудования представлен большой ассортимент отечественных и импортных автоматических выключателей. Какие из них выбрать?

ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ

Ф.В. Даниловский. Выставка «Силовая электроника и энергетика»63

Посетители Международной выставки «Силовая электроника и энергетика», которая прошла в конгресс-центре Центра международной торговли (ЦМТ) в Москве, познакомились с новинками отечественной электронной промышленности, которая развивается, несмотря на кризис.

Выставка «Безопасность и охрана труда»66

ИМЕНА И ДАТЫ

Н.Л. Прохоров, Г.А. Егоров. Этапы развития Института электронных управляющих машин . .68

В статье отмечены этапы развития Института электронных управляющих машин за 50 лет его активной работы. (Продолжение. Начало в № 1, 2010).

Control Instrumentation and Automatics: Maintenance and Repair, N 2, 2010

CONTENTS

EDITORIAL NOTE	6
-----------------------------	---

NEWS

<i>A.N. Tikhonov, A.K. Skuratov, O.K. Zakharova, E.V. Zakharevich, N.V. Kurmushev, E.V. Lavrenova.</i> Federal Internet portal «Nanotechnologies and nanomaterials»	7
---	---

Federal Internet portal «Nanotechnologies and nanomaterials» (<http://www.portalnano.ru>) is created under Federal special-purpose program «Development of infrastructure of nanoindustry in the Russian Federation for the years 2008–2010».

Information of Rostekhnadzor	9
------------------------------------	---

MARKET OF EQUIPMENT

Market of equipment of power electronics	11
--	----

Despite the crisis market of power electronics reduced sales volumes only on 10–15% in 2009. This year economists forecast increase of volumes of sales of power electronics components comparing to sales volume during the crisis in the year 2008.

Russian market of switchboard measuring instruments	13
---	----

Analysis of condition of the Russian market of switchboard measuring instruments during the period of economical crisis allows to state that Russian instrument makers don't lose ground yet in the field of development and manufacture of switchboard digital instruments.

AUTOMATION, AUTOMATICS

Programmable industrial controllers EK-2000	16
---	----

Programmable industrial controllers EK-2000 can be used in control systems where high requirements for equipment reliability, protection of automated control systems from the impact of dust, splashes, aggressive for devices environment are stated.

Electronic city based on automatics	17
---	----

In the recent years more attention is paid to automated control systems and IT which radically change traditional infrastructure of the modern city. Definition «electronic city» where control instrumentation and automatics is used becomes more popular.

Automated system of temperature control in the elevator	19
---	----

Automated control system «Grein» is dedicated for temperature control in elevators' silos, recording of its values, reviewing and printing of measuring data with the help of computer and printer.

MEASURING TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT

The variety of measuring means	21
--------------------------------------	----

The newest measuring means help to perform measuring successfully including ones with application of modern measuring devices which can be connected to computer control systems.

Furnace emulator OVEN	24
-----------------------------	----

Furnace emulator OVEN EP10 is dedicated for performance of experiments during the process of commissioning works with the application of thermal regulators EP10.

<i>E.V. Romanova.</i> Modernization of control systems of energy facilities	25
---	----

Measuring means included in automated control systems of energy facilities are subjected to obligatory modernization each 15–20 years. Designers of Elektropribor OAO from Saransk suggest modern electronic panels for modernization of energy systems.

Resonant density meters	27
-------------------------------	----

Resonant analyzers of density and concentration allow fast determination of density, concentration and relative weight of investigated liquid in predetermined units.

SCIENTIFIC RESEARCHES

Yu.V. Khabarov. Spectroscopy of semiconductor nanostructures29

METROLOGY

Seminar of metrologists36

Peculiarities of application of new Federal law «Concerning uniformity of measurements» were discussed at the seminar in VNIIMS.

Federal law «Concerning provision of measurements uniformity»39

PRACTICE

V. Muskatin'ev, V. Martynenko, V. Chibirkin, A. Bormotov. IGBT modules of «Elektrovypryamitel»50

Development of manufacture, effective system of products quality control produced by the enterprise favour the high quality of IGBT modules manufactured at Elektrovypryamitel OAO.

Devices «Radio-Service»52

The enterprise «Radio-Service» from Izhevsk presents the wide range of measuring equipment, control instrumentation and automatics which is produced at the manufacturing shops of this enterprise.

MAINTENANCE AND REPAIR

Electronics increases efficiency of repair54

Company NPP «SpecTekh» from Saint-Petersburg implements automated control system of technical maintenance and repair of equipment of «Atomflot» ships.

Stabilizers STEM-2 for measuring equipment55

Application of voltage stabilizers became an integral part of the system of provision of quality electric supply of measuring equipment at industrial enterprises and science institutes.

Equipment for service centers56

Among partners of company «West-El» in St. Petersburg are service centers which service and repair control instrumentation and automatics.

HOT TOPIC

F.V. Danilovsky. Ineffective work of corporation «Rosnanotekh»58

Vast sums of money received by the state corporation «Rosnanotekh» for development of new nanoequipment and nanotechnologies as it emerged to be is used ineffectively.

ADVICES OF PROFESSIONALS

Which automatic circuit-breakers to choose60

Today at the Russian market of electrical equipment a wide range of national and foreign circuit-breakers is presented. Which should be selected?

EXHIBITIONS, CONFERENCES

F.V. Danilovsky. Exhibition «Power electronics and power-engineering»63

Visitors of International exhibition «Power electronics and power-engineering» which was held in congress center of the World trade center in Moscow got acquainted with innovations of national electronic industry which is developing despite the crisis.

Exhibition «Labor safety and protection»66

NAMES AND DATES

N.L. Prokhorov, G.A. Egorov. Stages of development of the Institute of electronic control machines68

An article notes stages of development of the Institute of electronic control machines over 50 years of its intensive work. (Continuance. Beginning in the journal «Control instrumentation and automatics: maintenance and repair», # 1, 2010).

ОТ РЕДАКЦИИ

Несмотря на то что большая часть современных систем КИП и автоматики, используемых в России, импортного происхождения, отечественные предприятия, выпускающие силовую электронику, даже в период нынешнего экономического кризиса, стараются не сворачивать производства.

Увы, но большой научный и инженерный потенциал отечественных специалистов, работающих в сфере КИП и автоматики, пока еще не нашел должного применения в родном Отечестве.

Об этом свидетельствует Шестая международная выставка «Силовая электроника и энергетика», которая прошла в Москве. Подробная информация об этой выставке опубликована в нашем журнале.

Среди ее экспонатов большая часть представлена российскими предприятиями, занимающимися разработкой элементов силовой электроники и энергетики, широко используемых в автоматизированных системах управления. О таких элементах идет речь в статье «Рынок приборов силовой электроники», представленной в этом номере журнала.

К сожалению, уникальные разработки отечественных конструкторов слишком медленно внедряются в производства и, из-за нынешнего экономического кризиса, не находят потребителей наукоемкой продукции на отечественном рынке электроники. Они сейчас ограничены в средствах и предпочитают покупать дешевые китайские приборы, в том числе и элементы силовой электроники, в ущерб качеству и надежности аппаратуры, работающей в автоматизированных системах управления.

Хотя в нашей стране воплощается в жизнь федеральная целевая программа «Развитие электронной компонентной базы на 2008–2015 годы», но финансирование отечественных научных разработок в области силовой электроники и энергетики явно недостаточно, так же как недостаточна финансовая помощь российским предприятиям, выпускающим силовую электронику.

В то время как большинство производственных предприятий в российских

регионах, в период нынешнего экономического кризиса, переживают нелегкие времена, государственные корпорации, в том числе работающие на ниве инновационных технологий, процветают, хотя эффективность их работы оставляет желать лучшего. Об этом говорится в статье Ф.В. Даниловского «Неэффективная работа корпорации «Роснано»».

Результаты проверки финансовой деятельности государственной корпорации «Роснано», представленные Президенту Российской Федерации во время его встречи с Генеральным прокурором РФ и помощником президента – начальником Контрольного управления, показали, что средства, полученные государственной корпорацией «Роснано» для разработки новых нанотехнологий, используются неэффективно.

В этом номере журнала представлены тематические материалы в рубриках «Автоматизация, автоматика», «Измерительные технологии и оборудование», «Метрология», «Советы профессионалов».

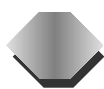
О новинках измерительных приборов читатели журнала могут узнать, познакомившись с материалами рубрики «Новости». Среди них «Новое оборудование ГЛОНАСС», «Новый материал для чипов памяти», «Информация Ростехнадзора».

Среди материалов под рубрикой «Обслуживание и ремонт» статья «Аппаратура из Санкт-Петербурга для сервисных центров».

В рубрике «Научные разработки» представлена статья Ю.В. Хабарова «Сектроскопия полупроводниковых наноструктур».

Среди материалов рубрики «Практика» – статья «IGBT-модули «Электровыпрямителя» В. Мускатиньева, В. Мартыненко, В. Чибиркина, А. Бормотова, специалистов ОАО «Электровыпрямитель», предприятия – участника Международной выставки «Силовая электроника и энергетика»

Под рубрикой «Выставки и конференции» в этом номере журнала опубликована информация о Двенадцатой международной специализированной выставке «Безопасность и охрана труда – 2009».



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛ «НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ»

А.Н. Тихонов, А.К. Скуратов, О.К. Захарова, Е.В. Захаревич, Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций,
Н.В. Курмышев, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
Е.В. Лавренова, НОУ ДПО «Институт информационных технологий «АйТи», Москва

Федеральный Интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы» (<http://www.portalnano.ru>) создается в рамках Федеральной целевой программы (ФЦП) «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы».

Цель проекта – интеграция на едином федеральном интернет-портале «Нанотехнологии и наноматериалы» различных информационных, аналитических, прогнозных, учебно-методических и других образовательных ресурсов, создаваемых в наноиндустрии при развертывании национальной нанотехнологической сети и обеспечивающих решение актуальных задач, стоящих перед научным сообществом наноиндустрии и ее разработчиками. Также этот проект предусматривает решение задач популяризации инновационных направлений нанотехнологий и наноматериалов, привлечения для решения этих задач молодых и перспективных специалистов. При этом возможно укрепление кадрового потенциала отрасли.

Информационная поддержка развития наноиндустрии в РФ на портале ведется в соответствии с приоритетными направлениями развития нанотехнологий. Среди них:

- наноэлектроника, наноинженерия;
- функциональные наноматериалы и высококочистые вещества;
- функциональные наноматериалы для энергетики;
- функциональные наноматериалы для космической техники;
- конструкционные наноматериалы;
- композитные наноматериалы;
- нанобиотехнологии;
- нанотехнологии для систем безопасности;
- нанотехнологии топливно-энергетического комплекса;
- нанобиотехнологии для сельского хозяйства;
- наноэнергетика.

Структура интернет-портала

Структура портала охватывает и раскрывает такие важнейшие аспекты развития наноиндустрии, как:

- построение и развитие инфраструктуры, в том числе кадровой;
- нормативно-правовая база, регламентирующая научную и научно-техническую деятельность в Российской Федерации;
- ход и результаты реализации ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы»;
- аналитические материалы;
- международное сотрудничество российских и зарубежных научных и производственных предприятий в области нанотехнологий и наноматериалов.

Портал демонстрирует успешные инвестиционные проекты и удачные примеры плодотворных деловых контактов бизнеса и науки.

В формате базы данных представлены сведения о результатах выполнения проектов в области нанотехнологий и наноматериалов (в том числе аннотации по 50 проектам, выполнявшимся по заказу Федерального агентства по образованию в рамках программы «Формирование кадровой информационно-аналитической системы наноиндустрии» и ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в РФ на 2008–2010 годы».

Также в базе данных портала есть информация о научно-технических и инновационных разработках, рекомендуемых к внедрению Федеральным агентством по науке и инновациям. Представлена информация о 356 проектах, реализованных в 2008 году в рамках мероприятий ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России 2007–2012 годы по приоритетному направлению «Индустрия наносистем и материалов».

Также представлена информация о 117 проектах в рамках ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в РФ на 2008–2010 годы».

Для пополнения портала ведется сбор материалов для базы данных нанотехнологических организаций в России и за рубежом, в том числе научных, образовательных, научно-образовательных, научно-производственных и производственных учреждений.

НОВОСТИ

Также ведется сбор данных об:

- оборудовании и инструментари, используемых в исследованиях и разработках;
- объектах интеллектуальной собственности, созданных в ходе реализации федеральных целевых программ.

Огромное внимание уделяется разработке терминологического аппарата предметной области нанотехнологий и наноматериалов.

Были разработаны и внедрены рубрикаторы предметной области, не имеющие аналогов в мире. Кроме того, тезаурус нанотехнологий и наноматериалов в тестовом режиме уже функционирует на портале.

Портал – территория для обсуждения специалистами и всех заинтересованных сторон проблем нанотехнологий

В рамках интернет-портала «Нанотехнологии и наноматериалы» были созданы и активно используются форумы, открытые для всех желающих. Портал ориентирован на самый широкий круг пользователей. Среди них научное сообщество, профессорско-преподавательский состав, учащиеся, административно-управленческий персонал образовательных организаций, бизнес-сообщество, административно-управленческий персонал бизнес-структур, представителей ор-

ганов государственного управления. Тем не менее, информационная безопасность – один из важнейших вопросов, стоящих перед разработчиками портала при создании интернет-ресурсов федерального уровня, особенно в сфере научных исследований.

Портал размещен в защищенном сегменте научно-образовательной высокоскоростной телекоммуникационной сети. Для портала была разработана и внедрена гибкая система ограничения доступа к содержимому, настраиваемая в соответствии с правами на использование информационных объектов и сервисов. Так, участники ННС получают доступ ко всем материалам, размещенным на портале, в то же время как значимая часть информационного наполнения скрыта от обычных пользователей.

Результаты работы по созданию портала предназначены для использования во всех узлах национальной нанотехнологической сети, где циркулирует профильная информация и, прежде всего, в головной научной организации и головных организациях отраслей по направлениям развития нанотехнологий в соответствии ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы».

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ USB 3.0 ПОД ВОПРОСОМ

Крупнейший в мире производитель полупроводниковых компонентов Intel решил отложить добавление USB 3.0 в свои разработки до 2011 года. По мнению экспертов, это ставит под угрозу будущее нового стандарта, выход которого на рынок электронных компонентов изначально планировался на 2009–2010 годы.

Возможно, данный стандарт не станет массовым еще как минимум полтора года – согласно первоначальным планам компании Intel по разработке и продвижению USB 3.0. Первые устройства с поддержкой нового стандарта должны были появиться в 2009–2010 годах. Теперь же, вряд ли стоит ожидать хоть какого-то большого числа устройств Intel с поддержкой USB 3.0 даже к концу 2010 года. Дело в том, что если контроллер с поддержкой USB 3.0 не будет встроен в аппаратуру, то производителям придется его покупать отдельно, что приведет к удорожанию оборудования.

Скорее всего, USB 3.0 появится в некоторых высокопроизводительных персональных компьютерах (ПК) и рабочих станциях, но не более.

Решение компании Intel отложить поддержку USB 3.0 ставит производителей электронной аппаратуры,

например внешних накопителей, в сложное положение. С одной стороны, они обещали наладить выпуск устройств с поддержкой USB 3.0 и должны

сдержать свои обещания, с другой стороны, выпуск таких устройств может обернуться для них убытками, так как будущее стандарта туманно.

Компания Intel находится на этапе перехода на 32-нм технологию производства процессоров. Кроме того, компания разработала технологию высокоскоростной передачи данных по оптическим кабелям под названием Light Peak, которая на первоначальном этапе обеспечит скорость передачи данных в 10 Гбит/с теоретической возможностью до 100 Гбит/с.

Для сравнения, максимальная скорость передачи данных, предлагаемая USB 3.0, составляет 5 Гбит/с, что примерно в 10 раз больше в сравнении с USB 2.0 и в два раза ниже Light Peak.

Помимо высокой скорости, Light Peak предлагает возможность параллельно транспортировать множественные протоколы ввода-вывода, то есть подключать к одному кабелю компьютер, монитор, внешние жесткие диски и многие другие устройства одновременно.

<http://www.cnews.ru/about/contacts/>

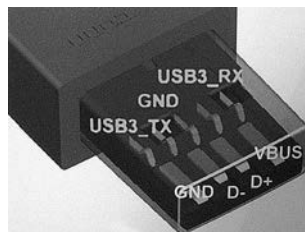


Рис.1. Конструкция USB 3.0



Рис.2. Конструкция USB 3.0

ИНФОРМАЦИЯ РОСТЕХНАДЗОРА

Новое управление Ростехнадзора

Руководителями Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) в конце 2009 года было принято решение о создании отдельного Управления энергетического надзора. Основной задачей нового структурного подразделения службы являются организация и осуществление контроля и надзора за исполнением собственниками предприятий обязательных требований при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции и ремонте объектов энергетики. Кроме того, управление будет следить за техническим состоянием объектов и проведением мероприятий, обеспечивающих безопасность при эксплуатации и обслуживании оборудования и основных сооружений электростанций, котельных, электрических и тепловых установок сетей энергетиков и потребителей (кроме бытовых установок и сетей).

За соблюдением требований промышленной безопасности в сфере гидроэнергетики будет следить специальный отдел по надзору за электрогенерирующими объектами и гидроэлектростанциями. Отдельным приказом было утверждено положение об Управлении строительного и общепромышленного надзора. К сфере деятельности управления относится организация и осуществление государственного строительного надзора при строительстве, ремонте и реконструкции объектов использования атомной энергии, опасных производственных объектов, линий связи, объектов обороны и безопасности, технически сложных и уникальных объектов. Также это подразделение будет следить за деятельностью СРО в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции и капитального ремонта, а также за ведением государственного реестра СРО. Кроме того, управление будет осуществлять надзор за соблюдением требований безопасности ГТС, подъемных механизмов и оборудования, работающего под давлением.

Ростехнадзор установил дефекты автоматики в газопроводе и котельной

Инспекторы Тверского подразделения Центрального управления Ростехнадзора подвели итоги проверки ООО «Брау Сервис». В ходе этой надзорной акции ими было выяв-

лено около 70 различных нарушений правил и норм промышленной безопасности.

Так, в частности, было установлено, что на предприятии не осуществлялся контроль при эксплуатации систем вентиляции. На подводящем газопроводе к котельной не был установлен быстродействующий запорный клапан для отключения подачи газа в котельную при аварийных ситуациях. Проверка работы датчиков загазованности помещения котельной осуществлялась контрольной смесью с истекшим сроком государственной проверки.

Специалисты ООО «Брау Сервис», за исключением главного энергетика, не аттестованы в области энергетической безопасности в соответствии с должностными обязанностями.

По результатам проверки к административной ответственности привлечены юридическое лицо ООО «Брау Сервис», а также главный энергетик завода.

Ростехнадзор выявил нарушения правил технической эксплуатации устройств защиты и автоматики электрических станций

Средне-поволжское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору провело проверку филиала ОАО «ФСК ЕЭС» Нижневолжского предприятия магистральных электрических сетей.

В ходе проверки установлены нарушения правил технической эксплуатации электрических станций. В частности, устройства защиты и автоматики не соответствовали схемам и режимам работы энергосистем. Кроме того, не был выполнен осмотр состояния монтажа проводов и кабелей, контактных соединений и паек всех элементов.

По результатам проверки в отношении должностного лица филиала ОАО «ФСК ЕЭС» Нижневолжского предприятия магистральных электрических сетей был составлен протокол об административном правонарушении, персоналу назначена внеочередная проверка знаний действующих правил эксплуатации энергосистем.

Инспекторы Ростехнадзора проверили работу лифтов в Подольске

Инспекторы Центрального управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору провели плановую проверку контроля соблюде-

НОВОСТИ

ния требований промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) в товариществе собственников жилья «ЗБ» в городе Подольске Московской области

В ходе проверки пассажирских лифтов, эксплуатирующихся ТСЖ, и предоставленных товариществом документов сотрудники Ростехнадзора выявили 15 нарушений различного характера. В частности, у ТСЖ отсутствует полис обязательного страхования рисков ответственности за причинение вреда третьим лицам при эксплуатации ОПО, председатель ТСЖ не прошел в установленном порядке аттестацию по вопросам промышленной безопасности в соответствии с занимаемой должностью.

Наряду с этим, у одного из осмотренных лифтов была не заземлена демонтажная балка, установленная в машинном помещении, отмечен повышенный шум при работе ограничителя скорости, в самом машинном отделении имеются следы протечки кровли, отслаивается краска и штукатурка от стен. Составлен протокол об административной ответственности заместителя председателя товарищества собственников жилья «ЗБ».

В Ростехнадзоре рассмотрели проблемы радиационной безопасности

В Приволжском управлении Ростехнадзора состоялось заседание рабочей группы Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Республики Татарстан. Темой дня было обсуждение решения проблемы, связанной с радиационной обстановкой в городе Менделеевске и на территории ОАО «Химический завод им. Л.Я.Карпова».

В 1920–1925 годах на заводе имени Л.Я. Карпова извлекали из руды радий. Пос-

ледствием этой деятельности стало радиационное загрязнение территории завода и некоторых участков города.

Работы по ликвидации радиационных загрязнений и реабилитации загрязненных территорий были начаты в 1990 году. Хотя нормативно правовая база не была определена, и систематическое финансирование отсутствовало, все же выявление загрязненных радиацией участков продолжалось за счет республиканского бюджета и средств самого завода.

В 2007 году была принята Федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года».

Из 64 субъектов Российской Федерации, подавших заявку, только Татария получила финансирование, и окончательное решение проблемы стало возможным. Исполнителем работ по ликвидации радиоактивного загрязнения территорий, объектов и накопленных отходов определили ФГУП «НПО Радиевый институт им. В.Г. Хлопина», соисполнителями выступили Казанское отделение филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРао» и ОАО «Химический завод им. Л.Я. Карпова».

Ответственные стороны отчитались о проделанной работе и утверждают, что территория завода имени Л.Я. Карпова и на территории причала, прилежащего к реке Тойме, где было радиационное загрязнение, прошла очистка от промышленных отходов с повышенным содержанием радиоактивных веществ. Что касается прилежащей местности завода, то работа по ее очистке от радиации будет продолжена в 2010 году, но для завершения работ в полном объеме необходимо финансирование из республиканского бюджета.

<http://www.gosnadzor.ru/>

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ БАТАРЕЙКА ИЗ ВОДОРОСЛЕЙ

Шведские ученые разработали гибкую электрическую батарею на основе целлюлозы и поваренной соли.

Над созданием дешевой и экологически чистой батареи работали две группы исследователей из Университета Уппсалы (Швеция).

Основой для проводящих электродов батареи служат две тонкие подложки из целлюлозы, на которые наносят тонкие слои проводящего полимера полипиррола (РРу) толщиной несколько нанометров. Целлюлоза для подложек получена из водоросли *Cladophora* – по сравнению с обычной целлюлозой она обладает в 100 раз большей удельной поверхностью, что позволяет увеличить емкость и уменьшить время заряда-разряда батареи. Электроды из целлюлозы и полипиррола разделе-

ны бумажным фильтром, смоченным в соленой воде, выполняющей роль электролита. Полученная ячейка батареи, упакованная в алюминиевую оболочку с полимерным напылением, успешно прошла серию испытаний по определению емкости и времени подзарядки. Согласно полученным данным, время зарядки батареи составляет десятые доли секунды, в отличие от литий-ионных батарей, на зарядку которых требуется в среднем около 20 мин. При максимальном токе 320 мА после 100 циклов заряда и разряда батареи ее емкость снизилась всего на 6%. По словам исследователей, батарея также успешно выдержала тест на 1000 циклов заряда-разряда при низких значениях тока.

www.kipia-elektro.ru

РЫНОК ПРИБОРОВ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Силовая электроника – одна из самых динамично развивающихся отраслей современного производства электронных компонентов. Среди причин высоких темпов развития силовой электроники – высокое потребление электрической энергии промышленными предприятиями и городской инфраструктурой современных мегаполисов.

Более половины – 51% – производимой в мире электроэнергии потребляют электроприводы, 19% – освещение, 16% – обогрев и охлаждение и 14% – все прочие электронные и электротехнические устройства. Энергопотребление становится ключевым фактором широкого использования компонентов силовой электроники и управления электрическим питанием. Несмотря на кризис, рынок силовой электроники не рухнул, а лишь уменьшил на 10–15% объемы продаж компонентов силовой электроники в 2009 году. В этом году экономисты прогнозируют даже увеличение объема продаж этих компонентов по сравнению с объемом продаж в разгар кризиса в 2008 году.

В России доля компонентов силовой электроники в общем объеме производимых полупроводников составляет 25% потребляемых компонентов. Связано это со спецификой структуры российского рынка электронной аппаратуры, где низка доля производства бытовой электроники, зато самый большой ее сектор – индустриальный.

При этом компоненты электропривода и определяют энергосбережение – 40%. Это та область энергопотребления, где силовая электроника незаменима.

Кстати, на Шестой международной выставке «Силовая электроника и энергетика», проходившей в Москве, большая часть участников выставки были представители отечественной электронной промышленности, занимающейся разработкой и выпуском элементов силовой электроники и энергетики.

Силовая электроника является ключевой технологией XXI века. За последние годы предыдущего столетия с появлением и развитием управляемых электронных приборов значительно расширились области применения силовой электроники, охватывающей в настоящее время практически все сферы экономики:

- топливно-энергетический комплекс;
- промышленность;
- сельское хозяйство;

- транспорт;
- связь.

Среди всех типов приборов силовой электроники доминируют полевые и биполярные транзисторы с изолированным затвором (MOSFET и IGBT) и интегрированные структуры на их основе – силовые интегральные схемы и гибридные модули. Традиционные приборы, с которых начиналась силовая электроника: тиристоры (SCR), включая запираемые (GTO), биполярные транзисторы (BPT), вытесняются приборами с полевым управлением.

Сейчас на рынке силовой электроники, переживающем нелегкие времена экономического кризиса, важным критерием конкурентоспособности приборов стали параметры «коммутируемая мощность-цена». Они является определяющим для продвижения на рынке силовых электронных компонентов.

Рынок диодов

Выпрямительные диоды занимают существенную часть в большинстве нынешних силовых электронных систем. И хотя это давно известный и традиционный класс приборов силовой электроники, их развитие будет непрерывно продолжаться.

Возможности быстросовосстанавливающихся диодов (БВД) определяют «канавочные» (траншейные – trench) структуры. Блокирующее напряжение для БВД приближается к 8 кВ, и это не предел.

Диоды из арсенида галлия (GaAs) заняли свою нишу на рынке силовой электроники и будут оставаться там, даже в нынешний период спада продаж электронных компонентов.

Силовые диоды из карбида кремния (SiC) недавно появились на рынке силовой электроники, но могут стать доминирующими для высокочастотных (и высокотемпературных) сфер применения, если будут решены проблемы промышленного получения исходных материалов.

На рынке силовой электроники представлены SiC диоды (Шоттки) на напряжения до 1200 В и токи до 20 А.

Налаживается промышленное производство SiC-БВД на 2500 В/100 А, а через год-два, видимо, начнется серийный выпуск таких приборов с номиналом – 5 кВ/200 А. Возможно также появление БВД на основе GaN и алмазных пленок.

РЫНОК АППАРАТУРЫ

Рынок тиристоров

Подобно выпрямительным диодам тиристоры не новинка на рынке силовой электроники, но, тем не менее, их конструкция продолжает совершенствоваться, в результате использования новых технологий.

Среди них получение внутренних соединений: низкотемпературной пайкой, электроактивная пассивация. Это позволяет поднимать рабочую температуру и повысить термостойкость и циклоустойчивость.

Однако определяющее значение тиристоров, доминировавших в шестидесятых, восьмидесятых годах прошлого века, ныне будет постепенно уменьшаться. Оптотиристоры (LTT), запираемые тиристоры (GTO) и коммутируемые по затвору запираемые тиристоры (GCT, IGCT) являются производными тиристорных технологий и находят применение в мегаваттном диапазоне мощностей.

Уже в 2008 году разработаны GCT на 8 кВ, к 2011 их мощность повысится до 10 кВ. Будет развиваться и совершенствоваться технология IGCT – на одной пластине GCT с обратным диодом в таблеточных корпусах с плавающими прижимными контактами, конструктивно объединенных с платой управления (драйвером).

Возможно, тиристоры будут частично заменены и полностью вытеснены высоковольтными IGBT. Тиристоры в комбинации с MOSFET-структурами, такие как MCT, MTO и EST, не нашли широкого применения. Их будущее зависит от развития технологий, подобных технологии прямого сращивания пластин (wafer bonding). Они нашли частичное применение в схемах с мягкой коммутацией.

Рынок транзисторов с изолированным затвором MOSFET

Полевые транзисторы играют важную роль в аппаратуре, работающей в диапазоне малых и средних мощностей. Сопротивление в открытом состоянии низковольтных MOSFET (до 200 В) было уменьшено за последние годы более чем в 10 раз.

Это было достигнуто путем оптимизации геометрии ячейки и использования технологии утопленного канала (trench gate technology).

Плотность упаковки современных низковольтных MOSFET превышает 100 млн элементарных ячеек на квадратный дюйм. Для низковольтного диапазона напряжений, при которых работают транзисторы, можно предсказать совершенствование MOSFET на рынке силовой электроники.

Для высоковольтных MOSFET передовой стала технология создания суперперехода, реализованная Infineon Technology в семействе высоковольтных MOSFET-CoolMOS™. Высоковольтные MOSFET находят применение в диапазоне напряжений от 500 до 1200 В.

В ближайшие годы на рынке силовой электроники появятся полевые транзисторы, управляемые рп-переходом (VJFET) на базе карбида кремния (SiC). Также возможно использование в качестве быстрых и стойких высоковольтных ключей соединений SiC-MOSFET с низковольтными кремниевыми MOS.

Рынок биполярных транзисторов

Биполярные Дарлингтон-транзисторы с номиналами 1400 В/200 А (на чип) нашли широкое применение в восьмидесятых и девяностых годах прошлого столетия. Такие транзисторы будут постепенно вытесняться биполярными транзисторами с изолированным затвором (IGBT).

Они будут востребованы на рынке силовой электроники как минимум в течение следующего десятилетия. Блокирующее напряжение этих приборов увеличилось до 8000 В. Технология утопленного канала (trench-gate) обеспечивает номиналы для IGBT в 600 и 1200 В, распространится на все классы напряжений до 8 кВ.

Уменьшение потерь достигается путем использования буферных слоев и тонких пластин. Пока еще не ясно, сможет ли технология суперпереходов улучшить характеристики IGBT без увеличения стоимости.

На рынке силовой электроники появились первые IGBT с обратной блокирующей способностью. Их уникальные коммутационные характеристики могут быть определяющими для силовых интегральных схем.

Будут совершенствоваться «горизонтальные» (lateral) IGBT, предельные коммутационные характеристики которых обеспечат коммутацию 1200 В/5 А и 10 А/1200 В. Для мощных систем разработана модификация IGBT – биполярный транзистор с изолированным затвором с увеличенной инжекцией (IEGT – Injection Enhanced Gate Transistor), который объединяет преимущества IGBT при малой мощности управления, малым коммутационным потерям и широкой области безопасной работы.

Недостаток таких приборов – высокое прямое падение напряжения из-за малой инжекции зарядов из эмиттера.

РОССИЙСКИЙ РЫНОК ЩИТОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Анализ состояния российского рынка щитовых приборов, который заметно подорвал нынешний экономический кризис, позволяет утверждать, что российские приборостроители пока еще не сдают своих позиций в области разработки и производства щитовых цифровых устройств, которые по разнообразию моделей могут сравниться с зарубежными аналогами.

За последние годы на отечественном рынке измерительной аппаратуры стали появляться малогабаритные цифровые измерительные приборы, регуляторы и индикаторы.

Конечно, сейчас преобладает подобная продукция зарубежных производителей, которые уже давно освоили ее выпуск и предлагают разнообразные модели электронных цифровых измерительных приборов отечественным предприятиям и научно-исследовательским институтам.

Российские предприятия не так давно стали выпускать подобные приборы. Раньше щитовые приборы выпускали лишь в стрелочном исполнении. Но сейчас отечественные приборостроители осваивают выпуск современных щитовых электронных приборов.



Рис. 1. Щитовой измерительный прибор



Рис. 2. Щитовой технологический измеритель

Пять групп приборов

Функционально все представленные на рынке КИП и автоматики цифровые щитовые приборы можно разделить на пять больших групп.

К первой отнесем самые простые изделия, составляющие неотъемлемую часть всех цифровых приборов, – индикаторные панели. Среди продукции, которую производят отечественные приборостроители, преобладают СИД-индикаторы, хотя зарубежные предприятия выпускают в основном ЖК-индикаторы.

Вторая группа – это электроизмерительные приборы.

Третья – измерители уровня, температуры, давления, которые отличаются от электроизмерительных приборов тем, что содержат нормирующий преобразователь.

В четвертую группу входят одноканальные и многоканальные регуляторы технологического процесса.

Пятая группа – различного рода микропроцессорные таймеры.

К приборам второй группы относятся и те, что предназначены для контроля работы аппаратуры на электростанциях и подстанциях. Среди таких приборов амперметры, вольтметры, ваттметры, частотомеры. До кризиса их производили в основном четыре крупных отечественных завода.

Среди них:

- ЗАО «Электроточприбор» (Омск);
- ООО «ЗИП Научприбор» (Краснодар);
- ОАО «Электроприбор» (Чебоксары);
- ПАООТ «Вибратор» (Санкт-Петербург).

Это родственные предприятия, которые в советские времена входили в структуру Министерства приборостроения СССР. На протяжении нескольких десятилетий они специализировались на производстве щитовых аналоговых электроизмерительных приборов.

Сейчас отечественная промышленность, подорванная кризисом, резко снизила объемы производства КИП и автоматики, и российский рынок аппаратуры завоевывают относительно недорогие китайские измерительные приборы, качество и надежность которых оставляют желать лучшего. Появились китайские цифровые приборы, которые раньше выпускали в основном в Европе и США.

Как известно, цифровые приборы, дополненные компьютерами, – перспективное направление развития электроизмерительной техники.

Приборы разных производителей отличаются как внешними параметрами, так и техническими характеристиками. Отличия начинаются с цветов индикаторов, видов лицевой панели и габаритов. Варьируется число типов таких приборов, класс точности, ассортимент дополнительных возможностей.

Базовые комплектации приборов

Число типов приборов определяется разнообразием их базовых комплектаций и модернизацией приборов по требованию заказчика. Например, приборостроители из Чебоксар, выпуская различных модели приборов базовой комплектации, могут предложить заказчикам модель, специально для них

РЫНОК АППАРАТУРЫ

разработанную. Несколько модификаций приборов выпускает ООО «ЗИП Научприбор» в Омске и ПАООТ «Вибратор».

Приборы ЗАО «Электроточприбор» измеряют напряжение и ток в цепях постоянного тока, а также действующее значение синусоидальных сигналов. ОАО «Электроприбор» выпускает приборы с функциями измерения двухполярного тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока, причем диапазон измерения по переменному току самый широкий.

Измерительные приборы, производимые на ООО «ЗИП Научприбор», отображают действующее значение переменного тока и напряжения. Напряжение и ток в цепях постоянного тока измеряют приборы ПАООТ «Вибратор».

Приборы, выпускаемые этими предприятиями, различаются по классам точности. Здесь следует отметить, что в продукции ПАООТ «Вибратор» класс точности меняется в зависимости от измеряемой величины – 0,25 при измерении тока и 0,1 – при измерении напряжения.

Бытует мнение, что чем точнее прибор, тем он совершеннее и лучше проявляет себя в работе. Однако опыт показывает, что высокий класс точности в большинстве областей применения приборов, например на производстве, остается невостребованным, а обслуживать высокоточные приборы хлопотно. Для того чтобы осуществлять проверку сверхточного прибора, необходимы эталоны плюс его сертификация и аттестация. При этом готов ли заплатить потребитель за избыточную точность прибора?

Каждое предприятие выпускает приборы, обладающие какими-либо дополнительными возможностями. Это – дискриминаторы, сигнализирующие о выходе измеряемой величины за установленные пределы, дополнительная линейная светодиодная шкала и сигнализация, гальваническая развязка по питанию, интерфейс RS-485.

Ориентируясь на рыночную стоимость приборов, как одного из существенных потребительских показателей, нужно непременно учитывать соотношение цены и качества.

Можно сказать, что китайские приборы, даже по сравнению с отечественными приборами, имеют самую приемлемую стоимость, но низкое качество. При этом нижний предел цен приборов европейских изготовителей в три, четыре раза выше, чем у китайских.

В условиях нынешнего экономического кризиса оптимальная цена прибора служит показателем не только его конкурентоспособ-

ности, но и грамотного позиционирования на рынке аппаратуры. Как правило, различие в ценах во многом зависит от объемов выпуска продукции, а также от степени унификации производства и соответствия современному техническому уровню. Немаловажным для потребителя параметром является и возможность фирменного ремонта и обслуживания приборов, которые они приобретают.

Наибольший успех в условиях кризиса будут иметь те предприятия, которые станут снижать цены на свою продукцию и будут выпускать высококачественную аппаратуру с учетом потребностей заказчиков. При этом станут шире использовать последние достижения науки и техники в области приборостроения.

Щитовые измерительные приборы

Щитовой цифровой вольтметр СВ3020 предназначен для измерения действующего значения напряжения переменного тока и передачу его значения по интерфейсу RS485. Такой цифровой вольтметр используют на электростанциях и электрических подстанциях.

Он объединяет в себе измерительный преобразователь и цифровой прибор.

Цифровой вольтметр подключают непосредственно к измерительным трансформаторам напряжения (ИТН).

У этого вольтметра есть сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ24.ВО5418.

Технические характеристики щитового цифрового вольтметра СВ3020

- Номинальное значение измеряемого напряжения – $U_n = 100\text{В}$.
- Диапазон измеряемых напряжений – от 0,1 до 1,5 U_n .
- Частотный диапазон измеряемого напряжения – от 45 до 65 Гц.
- Диапазон установки коэффициента трансформации (K_n) – от 1 до 30 000.
- Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений равны $\pm 0,2\%$ к номинальному значению измеряемого напряжения.
- Электропитание:
 - от сети переменного тока напряжением 120–250 В и частотой 45–65 Гц;
 - постоянным напряжением 120–250 В;
 - потребляемая мощность – не более 4 ВА.
- Условия эксплуатации:
 - температура окружающего воздуха – от +5 до +40°C;
 - относительная влажность – 90% при температуре +25°C.
- Габаритные размеры, мм – 144x72x190.
- Масса, кг – не более 0,5.

Среди щитовых измерительных приборов, хорошо себя зарекомендовали вольтметры типа VLT и амперметры типа AMP.

Технические характеристики вольтметров типа VLT и амперметров типа AMP

- Диапазон рабочих температур – от –25 до +50°C.
- Приборы ферромагнитной системы, класс точности – 1,5.
- Выдерживаемое импульсное напряжение, кВ – 1,2/50 мкс.
- Сопротивление изоляции – 3 кВ, 50 Гц, 1 МО.
- Размер шкалы – 62 мм.
- Сменные шкалы для амперметра.
- Амперметр с соотношением 5 А.

Многофункциональные программируемые приборы CVM, которые можно монтировать на приборных щитах, предназначены для измерения, учета и анализа электрических параметров однофазных и трехфазных электрических сетей.

В сочетании с программным обеспечением POWERSTUDIO и POWER STUDIO SCADA на базе электрических анализаторов серии CVM можно создавать системы учета, анализа, оптимизации и управления электроэнергией.

Управление программируемыми приборами можно осуществлять на базе одного или нескольких компьютеров локальной сети предприятия. Есть выход в Интернет.

Программируемые приборы CVM могут работать автономно или в информационной связи друг с другом и центральным компьютером.

Основные технические характеристики приборов CVM

- Измерение до 30 параметров.
- Высокая точность измерения истинных среднеквадратичных значений тока и напряжения.
- Возможность вывода информации на компьютер с последующей регистрацией и анализом.
- Наличие аналоговых унифицированных или релейных выходов для управления.
- Щитовое исполнение или на DIN-рейку.
- Возможность интеграции в системы управления, оптимизации и учета электроэнергии.

Таблица 1

Основные технические параметры программируемых приборов CVM

Параметры (сеть)	L1	L2	L3	3 фазы
Фазное напряжение	+	+	+	+
Междуфазное напряжение	+	+	+	+
Ток	+	+	+	+
Активная мощность	+	+	+	+
Индуктивная мощность	+	+	+	+
Емкостная мощность	+	+	+	+
Потребляемая мощность	–	–	–	+
Фактор мощности (cos φ)	+	+	+	+
Пиковая нагрузка	–	–	–	+
Коэффициент несинусоидальности тока	+	+	+	–
Коэффициент несинусоидальности напряжения	+	+	+	–
Частота	+	–	–	–
Активная энергия	–	–	–	+
Индуктивная энергия	–	–	–	+
Емкостная энергия	–	–	–	+

ГАЗОВЫЕ ХРОМАТОГРАФЫ

Газовый хроматограф МАЭСТРО

Газовый хроматограф МАЭСТРО, разработанный отечественными инженерами совместно со специалистами американской компании Agilent Technologies специально для российских промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов. В основе прибора лежит флагманская платформа Agilent 7890, отлично зарекомендовавшая себя в приборах, которые выпускают компании разных стран.

Газовый хроматограф МАЭСТРО может быть оснащен одновременно двумя детекторами (ПВД, АФД, ДТД – на выбор) и двумя инжекторами как для капиллярных, так и для насадочных колонок.

<http://www.anchem.ru/news/news.asp?id=146>



Рис. 1. Газовый хроматограф МАЭСТРО

Портативный газовый хроматограф IGRAPH-X

Технические характеристики

- Габаритные размеры: 350x320x210 мм.
- Вес: 10 кг.
- Встроенный дисплей: 10,4".

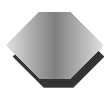
- Газ-носитель: гелий, азот, аргон.
- Баллон с газом-носителем объемом 100 мл.
- Тип колонки: капиллярная или насадочная.
- Расход газа-носителя: для капиллярной колонки – 100 мкл/мин, для насадочной колонки – 500 мкл/мин.
- Скорость программирования: до 0,8°C/с.
- Время охлаждения: 20 с.
- Потребляемая мощность: 12 Вт.
- Передача данных: USB.
- Операционная система: Windows XP.
- Память: до 40 измерений.
- Температура эксплуатации: от 10 до 50°C.
- Объем пробы: 0,1–8,0 мкл.
- Время анализа: 30–180 с.
- Чувствительность: для капиллярной колонки – 10 ppb, для насадочной колонки – 50 ppb.
- Детектор по теплопроводности: ДТД.
- Рабочая температура: 20°C.

http://www.eco-analytika.com/_madv3.php



Рис. 2. Портативный газовый хроматограф IGRAPH-X

АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА



ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ЭК-2000

На Международной специализированной выставке «Передовые технологии автоматизации. ПТА-2009», которая прошла в Москве, внимание посетителей привлекла продукция московского предприятия ЗАО «ЭМИКОН». Один из видов его продукции – контроллеры ЭМИКОН, которые по своим техническим характеристикам не уступают лучшим мировым образцам подобной аппаратуры.

Среди таких контроллеров программируемые контроллеры серии ЭК-2000, предназначенные для использования в системах управления, где предъявляются повышенные требования к надежности аппаратуры, к защите автоматизированных систем управления от воздействия пыли, брызг, агрессивной для приборов среды.

Кроме того, в таких системах аппаратура должна надежно работать в широком диапазоне температур и выдерживать вибрацию. В зависимости от требований заказчика контроллеры ЭК-2000 поставляют в различных модификациях.

Конструкция контроллеров ЭК-2000

Контроллеры серии ЭК-2000 состоят из вычислительного и кроссового блоков, соединенных между собой кабелями.

- В состав вычислительного блока входят:
- каркас с объединительным модулем;
 - центральный модуль;
 - модули связи с объектом (МСО);
 - модуль питания.

В состав кроссового блока входят:

- монтажная панель с клеммными соединителями и коробами для укладки проводов и кабелей;
- блок нестабилизированного питания (2 канала +24 В, 2,5 А);
- монтажная панель для размещения дополнительных устройств.

В исполнении контроллеров серии ЭК-2000 без корпуса заказчику поставляют блоки, которые размещают в шкафах с аппаратурой, либо непосредственно в корпусах технологического оборудования.

В двухкорпусном варианте каждый блок имеет собственный кожух, в однокорпусном

варианте вычислительный и кроссовый блоки расположены в общем защитном кожухе.

Двухкорпусное исполнение позволяет производить диагностику работы аппаратуры, не нарушая защиты контроллера от влаги и пыли. При его диагностике отключают информационные кабели между блоками и к блоку вычислительному подключают имитаторы объекта. Затем производят тестирование. При обнаружении неисправности МСО или всего блока производят его замену. Она происходит в помещении, где установлен вычислительный блок. Его не надо для диагностики отправлять в ремонтную мастерскую.

Двухкорпусное исполнение необходимо использовать в тех случаях, когда контроллеры непосредственно устанавливают в производственных помещениях, где

возможно активное воздействие пыли, влаги в процессе работы контроллера или во время проведения ремонтных или профилактических работ.

В помещениях с обычными условиями эксплуатации оборудования целесообразно использовать более дешевый однокорпусной вариант исполнения контроллеров ЭК-2000.

Для программного обеспечения промышленных контроллеров серии ЭК-2000 специалистами ЗАО «ЭМИКОН» разработан язык программирования CONT и система программирования CONT-Designer, использующая этот язык.

Панель оператора контроллера

В качестве средства отображения информации в контроллерах ЭК-2000 используют панели оператора серии UniOP.

Панель оператора может быть установлена непосредственно в кожух вычислительного блока (при автономной установке контроллера), на двери шкафа с аппаратурой или на пульте управления, если контроллер встраивают в уже установленное оборудование. Панель оператора может быть представлена в виде переносного терминала.

Максимальное расстояние от панели до контроллера – 1 км (RS-485).

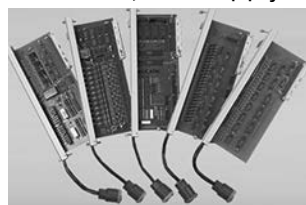


Рис.1. Контроллеры ЭК-2000



Рис.2. Блок контроллеров ЭК-2000

Необходимое количество каналов ввода-вывода может быть реализовано при подключении контроллеров к локальной сети.

Максимальное количество узлов в сети – 256.

При использовании последовательного интерфейса, расположенного на центральном модуле, или сетевых модулей С-02А и С-05А скорость передачи информации – до 2,5 Мбит/с.

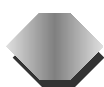
Физический уровень локальной сети – RS-485.

Канальный уровень – MODBUS или SDLC.

Классификация контроллеров

Классификация контроллеров учитывает наименование серии контроллеров ЭК-2.

- Степень защиты контроллеров: IP 20; IP 44; IP 54.
- Вариант исполнения контроллера: бескорпусной; однокорпусной; двухкорпусной.
- Типоразмер контроллера (количество слотов для установки модулей связи с объектами, МСО): 2 МСО; 4 МСО; 6 МСО; 8 МСО; 10 МСО; 12 МСО.



ЭЛЕКТРОННЫЙ ГОРОД НА ОСНОВЕ АВТОМАТИКИ

В последние годы появляется множество концепций развития городской структуры, где большое внимание уделяется автоматизированным системам управления (АСУ) и информационным технологиям (ИТ), радикально меняющим традиционную инфраструктуру современного города.

Популярным становится понятие «электронный город» (ЭГ), где широко используют системы, оснащенные КИП и автоматикой, управляемые с помощью современной компьютерной аппаратуры.

Как правило, в понятие ЭГ включают развитие традиционных задач городского управления и взаимодействия власти с населением с помощью ИТ.

При этом основное внимание уделяют инфраструктурной составляющей таких систем, использованию новых технических средств, решению традиционных управленческих задач, связанных с организацией работы городских служб и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). То есть автоматизируются на новом уровне традиционные технологии жилищно-коммунального хозяйства с использованием новых технических возможностей, связанных с применением КИП и автоматики.

Концептуальные решения электронного города

В недалеком будущем могут быть востребованы новые концептуальные решения, позволяющие комплексно использовать технические возможности автоматики и компьютерной техники в повседневной жизни горожан, интегрировать информационную инфраструктуру города с использованием единой автоматизированной системы городской среды.

Можно говорить о виртуальной территории города (ВТГ), которая позволяет сформировать представление о функционировании городской инфраструктуры в условиях комплексной автоматизации. Возможно, каждый житель наряду с собственной реальной территорией в городе получит ее виртуальное продолжение.

В ВТГ можно будет создавать собственные информационные предметы, формировать характеризующие их документы, взаимодействовать с другими людьми. В формировании ВТГ будут задействованы современные технические средства, в том числе автоматика и компьютерная техника.

В перспективе активно будет использоваться информация, полученная от различных датчиков автоматизированных систем управления, связывающих реальную и виртуальную инфраструктуру.

Таким образом, ВТГ – это информационное отражение взаимодействия жителей города с автоматизированной инфраструктурой города.

Примером возможного применения ВТГ в крупных российских городах является изменение подхода к реализации традиционной системы оплаты коммунальных услуг.

Сейчас житель ежемесячно получает квитанцию, идет с ней в один из пунктов приема платежей (обычно банки). В рамках концепции ВТГ каждый городской житель может видеть на экране дисплея компьютера, у себя дома или в офисе, форму документов, которую разработают в органах городского управления, и с помощью электронной почты оплачивать платежи.

Документы разного рода, например справки, договоры, квитанции могут быть предоставлены горожанам в виде виртуаль-

АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА

ной квитанции или виртуальной справки, виртуального договора. Эти документы будут скреплены электронной подписью, в соответствии с действующим российским законодательством, и представлены не на бумаге, а в электронном виде.

Автоматизация работы коммунальных служб – основа ВТГ

В основе электронного города будут автоматизированные системы, которые позволят наглядно показывать горожанам работу муниципальной власти, в том числе и по обслуживанию инфраструктуры города. В частности, при замене и ремонте коммуникаций, дорог, в жилищном строительстве.

С помощью автоматизированных систем управления ЖКХ будут учитывать показания счетчиков расхода воды, тепла, газа (квартирных, домовых), имеющих цифровые интерфейсы. В домах могут появиться датчики, связанные с автоматизированными системами управления (АСУ), которые будут показывать, например потери тепла в квартире.

С помощью АСУ можно будет проверять состояние обслуживания дома и прилегающих к нему территорий.

Например, когда и как дворники убирали территорию, какие работы и с какими затратами были выполнены. Для этого можно использовать современную электронную технику, в том числе видеокамеры, подключенные к АСУ и установленные в доме или во дворе.

С помощью автоматизированных систем управления предприятия и организации могут сообщать жителям города информацию о своей деятельности. Это может быть информация не только об услугах ЖКХ, но и о товарах, ценах, городских мероприятиях.

При этом будет поддерживаться единая структура обработки и регистрации информации. Она будет поступать потребителям в рамках действующего законодательства. Кроме того, у городских жителей появится возможность выяснять, кто и когда получал от них информацию личного характера.

Компьютерные информационные системы позволят в реальном времени получать разного рода информацию, такую как часы работы государственных учреждений и порядок приема в них граждан, возможности, если это необходимо, записи на прием к чиновникам разного ранга.

При этом можно будет получать данные о количестве посетителей того или иного учреждения, возможной очереди на прием к чиновникам.

Будет создан банк данных, доступных горожанам о городских службах, предоставляющих жителям социальные услуги.

АСУ и инфраструктура города

Использование новых форм отображения информации позволит ускорить поиск необходимых объектов городской среды. Средства графического отображения объектов и их свойств в рамках АСУ могут включать в себя мнемосхемы изображения территории и объектов на ней, панели управления, стрелочные указатели, таблицы и текст в удобной для восприятия горожанами форме.

Кроме того, возможен мониторинг и дистанционное копирование территории города. При этом могут быть использованы как данные поисковых систем, например Google и Яндекс, или собственные информационные ресурсы городского муниципалитета.

Также могут быть использованы принципы Situational Awareness, с помощью которых появляется возможность получать комплексное представление, например об общей ситуации на дорогах и информацию о ситуации на дорогах в отдельных районах города.

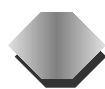
Внедрение городской АСУ будет способствовать повышению эффективности работы муниципальных органов власти, позволит на новом уровне решать сложные задачи работы ЖКХ. При внедрении АСУ повысится эффективность работы финансовой системы города. Например, может быть обеспечена возможность знакомства граждан с информацией о доходах, расходах на городские нужды, результатах выполнения муниципальных заказов.

Сверхзадача виртуальной территории города (ВТГ), где будут использоваться автоматизированные системы управления, повышение качества жизни в городе за счет совершенствования использования новых технологий без существенных затрат реальных ресурсов на предоставление услуг горожанам, благоустройство городских территорий.

Перспектива развития ВТГ создание универсальной межведомственной автоматизированной среды, которая может позволить сэкономить затраты на содержание муниципальных служб, часто дублирующих друг друга.

В ВТГ возможно комплексное внедрение технологий Web 2.0 в городе и средства интеграции и унификации услуг для граждан и предприятий, города или даже региона.

ВТГ – новый объект управления на территории города. Развитие инфраструктуры города с помощью ВТГ позволит внедрять новые информационные системы, повышающие эффективность работы городских служб.



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЭЛЕВАТОРЕ

Автоматизированная система контроля «Грейн», разработанная российскими инженерами, предназначена для контроля температуры в силосах элеваторов и записи ее значений на компьютер с возможностью просмотра и распечатки данных измерений с помощью принтера.

Такая система была установлена на Кореновском элеваторе Краснодарского края, Токоревском элеваторе Тамбовской области, Колодезянском элеваторе Воронежской области и других сельскохозяйственных объектах в различных российских регионах.

Автоматизированная система контроля температуры в силосах элеваторов «Грейн» имеет разрешение Госгортехнадзора для применения на пожароопасных объектах хранения и переработки растительного сырья.

При установке системы сохраняются существующие кабельные линии, релейные шкафы и термические подвески, которые на большинстве элеваторов установлены еще в шестидесятых годах, поэтому система «Грейн» не заменяет старую, а дополняет ее. Это позволяет в случае производственной необходимости пользоваться старой системой управления элеватором.

Достоинством автоматизированной системы «Грейн» является возможность не только контролировать текущие значения температуры, но и прогнозировать тенденцию ее изменения, что дает возможность оценить оптимальные условия хранения зернового сырья в элеваторе.

Система «Грейн» состоит из аппаратуры, смонтированной в шкаф, компьютера и программного обеспечения.

Основные преимущества автоматизированной системы «Грейн»:

- температура отображается на экране дисплея цветом во всех силосах одновременно;
- разрешающая способность 0,1°C;
- границы нормы, предупреждения и аварийного состояния устанавливаются программно;
- программное обеспечение под Windows;

- возможность наблюдения и регистрации температуры сразу на нескольких компьютерах;
- возможность хранения, просмотра данных и распечатки на принтере;
- число термических подвесок не ограничено.

Компоненты автоматизированной системы

Существует несколько вариантов компоновки автоматизированной системы контроля температуры в силосах элеваторов. Вот один из них для элеваторов, где нет системы термометрии.

В состав автоматизированной системы входят:

- цифровые датчики (термоподвески) (от 6 до 30 датчиков);
- соединительная коробка – одна на 12 цифровых термоподвесок;
- репитер (один на 3 соединительные коробки);
- промышленная шина (четырёхжильный экранированный кабель);
- монтажный шкаф с блоком питания и преобразователем интерфейса;
- программное обеспечение;
- компьютер с принтером.

Аппаратная часть системы состоит из персонального совместимого компьютера и устройства управления, расположенного в шкафу размерами 320x470x160 мм. Аппаратная часть устройства управления соединяется с компьютером через интерфейс «токовая петля».

Принцип действия системы основан на дублировании механических галетных переключателей электромагнитными реле, которые управляет компьютер. При этом полностью сохраняется возможность ручного управления, которая обычно существовала на элеваторе до установки системы «Грейн».

Можно опрашивать датчики элеватора и одновременно записывать полученные данные в память компьютера с отображением температуры на экране монитора.

Принцип построения системы не вносит дополнительных погрешностей в процесс измерения и не требует дополнительной калибровки, поскольку электрические сигналы, ко-



Рис.1. Элеватор

АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА

которые в старой системе подавались на стрелочный измерительный прибор, в системе «Грейн» подают на вход аналого-цифрового преобразователя для последующего ввода в компьютер.

Система позволяет осуществлять контроль температуры одновременно несколькими компьютерами, которые могут быть расположены в разных зданиях.

Блок управления состоит из 32-х электромагнитных реле, программно-управляемых от компьютера через устройство вывода дискретной информации.

Программное обеспечение

Программное обеспечение написано для операционной системы Windows. Температура в силосах элеватора обозначается цветом на экране монитора и цифрами. Зеленый цвет означает, что максимальная температура в пределах подвески находится в норме, желтый цвет означает, что температура приблизилась к аварийному значению, и красный цвет означает, что температура превысила допустимую границу.

Неиспользуемые силосы обозначают серым цветом. Для установки численных значений нормальной температуры, опасной и аварийной следует выполнить следующие действия:

В пункте меню «Режим работы» программы «Грейн» следует выбрать режим «Настройка параметров». Для этого программа попросит ввести пароль. После ввода пароля программа переходит в режим настройки, в котором оператор может ввести значения температуры. Пароль необходим для того, чтобы численные значения температур могли быть установлены только уполномоченным на это лицом.

После введения правильного пароля необходимо перейти в режим «Настройка» из появившегося меню



Рис.2. Внешний вид шкафа с аппаратурой

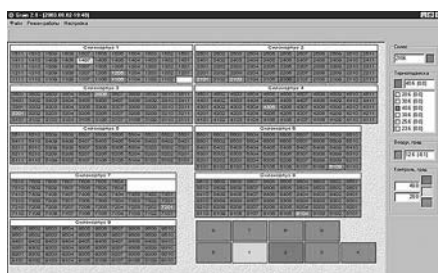


Рис.3. Внешний вид операторского интерфейса программы «Грейн»

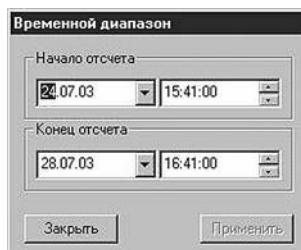


Рис.4. Окно задания диапазона времен для просмотра графика изменения температуры во времени

выбрать необходимые настройки и произвести их в соответствии с настоящим руководством.

В режиме «Настройка программы» устанавливают:

- периодичность измерения в часах и минутах (минимальный период 15 мин, максимальный – до 24 часов);
- таймаут по приему данных в миллисекундах (время ожидания компьютером данных от устройства ввода, по истечении которого программа посылает сообщение о неисправности устройства);
- время подготовки данных в миллисекундах (пауза с момента переключения реле в шкафу управления до начала измерения данных, необходимая для переключения реле в релейных шкафах и установления сигнала на измерительной линии);
- калибровочные коэффициенты, для датчиков на термоподвесках и датчика наружной температуры (определение значений коэффициентов см. в разделе «Методика сквозной калибровки»);
- усреднение данных по заданному количеству измерений (максимальное значение – 25), позволяющее повысить точность измерений при воздействии на измерительные цепи внешних помех.

Построение графиков изменения температуры

Просмотр графиков изменения температуры в силосах осуществляется с помощью отдельной программы

GrainViewer.exe, которая выбирает из папки данных Data, результаты измерения температуры по заданным силосам и за заданный промежуток времени. Выбор контролируемых силосов выполняется в режиме «Настройка». При этом в режиме настройки «Линии» указываются номера контролируемых силосов и цвет линии графика для каждого из контролируемых силосов.

Программу GrainViewer.exe можно использовать для отображения графиков изменения температуры. Установив программу на любом компьютере локальной сети, пользователь имеет возможность просмотреть графики температур с помощью пункта меню «Файл» программы GrainPViewer.exe.

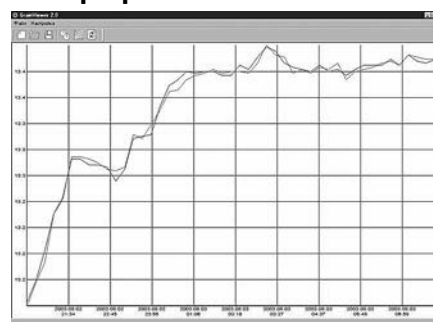


Рис.5. Графики изменения температуры в двух силосах (1407 и 1111)

РАЗНООБРАЗИЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ

Знание метрологической терминологии, параметров измеряемых сигналов принятой в России системы единиц измерения физических величин помогает успешно выполнять измерения, в том числе с использованием современных измерительных приборов, которые могут быть подключены к компьютерным системам управления.

Основные метрологические термины

Метрология – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Измерение – нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Прямое измерение – измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных. Например: измерение напряжения при помощи вольтметра.

Косвенное измерение – измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям. Например: измерение электрической мощности постоянного тока при помощи вольт- и амперметра ($P=U I$).

Истинное значение физической величины – значение физической величины, которое идеальным образом отражает в качественном и количественном отношениях соответствующее свойство данного объекта. Истинное значение практически недостижимо.

Действительное значение физической величины – значение, полученное экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо него.

Средство измерений – техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики. Метрологическими называют характеристики, которые оказывают влияние на результат и погрешность измерения (например, рабочий диапазон частот, климатические условия и др.).

Погрешность измерения – отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.

Погрешность измерительного прибора – разность между показанием прибора и истинным значением измеряемой величины.

Точность измерений – качество измерения, отражающее близость его результатов к истинному значению измеряемой величины. Высокая точность измерений соответствует малым погрешностям.

Результат измерения – значение величины, найденное путем ее измерения. Измерение может быть однократным, и тогда показание средства измерений является результатом измерения, и многократным – в этом случае результат измерения находят путем статистической обработки результатов каждого наблюдения.

Показание средства измерений – это значение измеряемой величины, определяемое по отсчетному устройству средства измерений и выраженное в принятых единицах этой величины. Для нахождения показания прибора $X_{\text{пр}}$ необходимо величину отсчета N умножить на цену деления шкалы k : $X_{\text{пр}} = kN$. Цена деления шкалы соответствует интервалу между двумя соседними отметками шкалы, выраженному в значениях измеряемой величины.

Принцип измерения – совокупность физических явлений, на которых основано данное измерение.

Метод измерения – совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

Классификация средств измерений

В силу большого разнообразия средств измерения существует довольно широкий набор их классификационных признаков.

Мера – средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера.

Измерительный прибор – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации, сигнала, содержащего количественную информацию об измеряемой физической величине в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем.

Измерительный преобразователь – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, обработки и хранения, но не обеспечивающей непосредственного восприятия наблюдателем. Наиболее многочисленной группой средств измерений являются измерительные приборы и преобразователи, которые обобщенно называют измерительными устройствами.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

Вспомогательное средство измерения – средство измерения величин, влияющих на метрологические характеристики другого средства измерения при его применении.

Измерительная установка – совокупность функционально объединенных средств измерений, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, и расположенная в одном месте.

Измерительная система – совокупность средств измерений, соединенных между собой каналом общего пользования (КОП) и предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки. Создание информационно-измерительных систем (ИИС) связано с новым этапом развития измерительной техники – построение автоматизированных ИИС на базе радиоизмерительных приборов общего применения.

По принципу измерений можно разделить приборы на электроизмерительные и радиоизмерительные приборы.

Электроизмерительные приборы обычно применяют для измерений в области низких частот (20–2500 Гц) токов, напряжений, электрических мощностей, частоты, фазовых сдвигов, сопротивлений, емкостей и других величин, характеризующих режим работы электрических цепей и параметры их элементов. Обозначение таких приборов состоит из буквы русского алфавита, характеризующей тип измерительного механизма, и числа, определяющего вид и тип прибора: Д – электродинамические; И – индукционные; М – магнитоэлектрические; Н – самопишущие; Р – меры, измерительные преобразователи, приборы для измерения параметров элементов электрических цепей; С – электростатические; Т – термоэлектрические; Ф – электронные, фотоэлектронные, цифровые; Ц – выпрямительные и комбинированные; Э – электромагнитные. Например: С197 – киловольтметр электростатический. К обозначению могут добавляться буквы М (модернизированный), К (контактный) и другие буквы, отмечающие конструктивные особенности или модификации приборов.

Радиоизмерительные приборы обычно применяют для измерения электрических и радиотехнических величин в широком диапазоне частот, а также для наблюдения и исследования формы радиосигналов и характеристик электронных устройств, генерации испытательных сигналов и питания измерительных устройств. Система обозначений данных приборов состоит из буквы русского алфавита,

определяющей характер измерений и вид измеряемых величин (табл. 1); цифры (от 1 до 9), обозначающей тип измерительного прибора, и через дефис n -значного числа ($n=1, 2, 3$), указывающего порядковый номер модели. Например: В7-65 – вольтметр (подгруппа В) универсальный (тип В7), модели номер 65. В обозначении приборов, подвергшихся модернизации, после номера модели добавляется русская буква в алфавитном порядке (например, В7-65А); для обозначения приборов с одинаковыми электрическими характеристиками, различающимися лишь конструктивным исполнением, используется дополнительная цифра, которая пишется через дробь после номера модели (например, В7-65/1). Многофункциональные приборы могут иметь в обозначении типа дополнительную букву «К» (например, СК6-13).

Таблица 1
Подгруппы измерительных приборов

Под- груп- па	Наименование подгруппы
А	Приборы для измерения силы тока
Б	Источники питания для измерений и измерительных приборов
В	Приборы для измерения напряжения
Г	Генераторы измерительные
Д	Аттенюаторы и приборы для измерения ослаблений
Е	Приборы для измерения параметров компонентов и цепей с сосредоточенными постоянными
И	Приборы для импульсных измерений
К	Комплексные измерительные установки
Л	Приборы общего применения для измерения параметров электронных ламп и полупроводниковых приборов
М	Приборы для измерения мощности
Н	Меры и калибраторы
П	Приборы для измерения напряженности поля и радиопомех
Р	Приборы для измерения параметров элементов и трактов с распределенными постоянными
С	Приборы для наблюдения, измерения и исследования формы сигнала и спектра
У	Усилители измерительные
Ф	Приборы для измерения фазового сдвига и группового времени запаздывания
Х	Приборы для наблюдения и исследования характеристик радиоустройств
Ц	Анализаторы логических устройств
Ч	Приборы для измерения частоты и времени
Ш	Приборы для измерения электрических и магнитных свойств материалов
Э	Измерительные устройства коаксиальных и волноводных трактов
Я	Блоки радиоизмерительных приборов

По методу измерений измерительные устройства бывают прямого действия, реализующие метод непосредственной оценки, и устройства, использующие метод сравнения.

Простейшим является **метод непосредственной оценки**, в котором значение измеряемой величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

Наиболее точным является **метод сравнения измеряемой величины с однородной независимой известной величиной**. По способу осуществления метод сравнения может быть нулевым, дифференциальным, методом замещения, методом совпадения. При нулевом методе и методе компенсации результирующий эффект воздействия обеих величин на измерительный прибор доводят до нуля.

При **дифференциальном методе** на измерительный прибор подается разность измеряемой и известной величин.

При **методе замещения** измеряемую величину заменяют однородной с ней величиной известного размера, который равен размеру замещенной величины, что определяется по сохранению режима в измеряемой цепи.

При **методе совпадения** равенство значений измеряемой и известной величин фиксируется по совпадению отметок шкал, сигналов или другим признакам.

По точности измерений измерительные средства можно разделить на: эталоны, образцовые и рабочие средства измерений.

Эталон единицы – это средство измерений, обеспечивающее воспроизводство и (или) хранение единицы физической величины с целью передачи ее размера образцовым и рабочим средствам измерений.

Образцовое средство измерений – мера или измерительное устройство, служащие для поверки по ним других средств измерений и утвержденные в качестве образцовых.

Рабочее средство измерений – средство, применяемое для измерений, не связанных с передачей размера единицы.

По способу обработки сигнала измерительной информации приборы делятся на аналоговые и цифровые.

В **аналоговых приборах** показания являются непрерывной функцией размера измеряемой величины, то есть могут, как и измеряемая величина, принимать бесконечное множество значений.

В **цифровых приборах** непрерывная измеряемая величина дискретная по времени, квантуется по уровню, кодируется и в виде цифрового кода отображается на цифровом отсчете устройстве. В результате показания цифрового прибора могут принимать лишь конечное число значений.

Цифровые средства измерения обеспечивают, как правило, большую точность и быстродействие. Однако не всегда цифровое устройство лучше аналогового. При большом числе одновременно измеряемых величин (контроль сложного объекта) или при дина-

мическом изменении входной величины показания аналоговых приборов воспринимаются легче, обеспечивая оперативность анализа контролируемого процесса. Поэтому для повышения информативности отсчетные устройства современных цифровых приборов могут дополняться так называемыми линейными шкалами – определенным образом расположенными сегментами на цифровом индикаторе.

По способу отображения результата измерения аналоговые и цифровые приборы принято разделять на показывающие, допускающие только считывание показаний, и регистрирующие, в которых предусмотрена возможность автоматической или ручной регистрации показаний.

По способу применения и по конструкции измерительные устройства делятся на щитовые, переносные (портативные) и стационарные.

Точность, разрешение и стабильность измерительной аппаратуры

Всем измерениям присущи ошибки, и два одинаковых измерительных прибора при контроле одной и той же величины могут дать разные показания. Правильная оценка измеряемой величины может быть проведена только с некоторым допуском. Ошибки возникают по причинам «человеческого фактора». Например, неточность при считывании со шкалы или использование приборов, не соответствующих необходимым для какой-то конкретной цели требованиям.

Ошибки измерений могут быть:

- от недостаточной точности, с которой прибор способен вывести результат измерения, или, в случае генератора, точность заданной частоты или уровня выходного сигнала;
- точность калибровки;
- допуски параметров компонентов, используемых в измерительном приборе;
- изменения, вызванные временным и тепловым дрейфом параметров компонентов;
- изменения, вызванные температурой и колебаниями напряжения источника питания, а также временем разогрева, необходимым для некоторых измерительных приборов;
- влияние, оказываемое на схему самим измерительным прибором во время проверки.

Существует отличие между точностью и разрешением измерительного прибора. Точность – это утверждение о максимальных ошибках, которые могут возникать из-за причин, указанных выше.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

Точность аналоговых измерительных приборов обычно определяется как процент от полного отклонения на всю шкалу. Она определяется точностью движущейся части, разбросом значений параметров компонентов и погрешностью калибровки шкалы. Деление шкалы может и не позволить испытателю определить показания до точности прибора, возможно, потому что неразборчивы деления или из-за явления параллакса – видимого изменения положения предмета вследствие перемещения глаза наблюдателя. Эти факторы определяют разрешение или точность показаний.

Точность измерительных приборов с цифровыми дисплеями обычно определяется как процент от показаний плюс или минус один

разряд или одна цифра. Хотя цифровые приборы в целом имеют более высокую точность, чем аналоговые, тот факт, что наименее значимая цифра может быть ошибочна, влияет на точность показаний приборов.

Большинство цифровых приборов использует процесс стробирования для того, чтобы переключить входной сигнал на измерительную схему в определенный период времени. Само время стробирования может изменяться и влиять на точность, но даже при идеально точном и стабильном времени стробирования фаза входного сигнала во время переключения влияет на количество импульсов, проходящих через логический элемент, и тем самым на точность приборов.

<http://www.cnews.ru>

ЭМУЛЯТОР ПЕЧИ ОВЕН

Эмулятор печи ОВЕН ЭП10, который выпускает отечественное предприятие ОВЕН, предназначен для проведения экспериментов в процессе наладочных работ с применением терморегуляторов ЭП10:

- в составе стендов и демонстрационных макетов;
- при проверке корректности работы системы управления без подключения к реальному объекту.

Кроме того, эмулятор можно использовать в учебных целях при организации лабораторных работ.

Компания ОВЕН разрабатывает и производит контрольно-измерительные приборы и свободно-программируемые логические контроллеры. Также эта компания участвует в разработке программных средств, техническом консалтинге, сервисном обслуживании КИП и автоматики.

С помощью аппаратуры ОВЕН осуществляется управление:

- экструдерами;
- термопластическими автоматами;
- печами;
- климатическими камерами;
- системами отопления,
- водоснабжения и вентиляции;
- холодильной техникой;
- компрессорами;
- кондиционерами;
- насосами;
- запорной арматурой.

Эмулятор печи ОВЕН ЭП10 можно считать объектом управления. Он представляет со-

бой миниатюрную печь со встроенным нагревателем мощностью 10 Вт и встроенным измерителем температуры (термосопротивление TCM 50 М). Для управления включением нагрева миниатюрной печи используют выходной элемент терморегулятора, который представляет собой электромагнитное реле и симисторные оптические аппараты.

У эмулятора печи ОВЕН ЭП10 светодиодная индикация при включении нагрева печи, удобный в обращении корпус с прозрачной крышкой для настенного крепления или размещения эмулятора на столе.



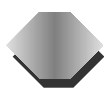
Рис.1. Эмулятор печи ОВЕН ЭП10

Технические характеристики эмулятора печи ОВЕН ЭП10

- Напряжение питания переменного тока, В: 220 (±10).
- Потребляемая мощность, Вт: не более 10.
- Тип встроенного измерителя температуры: TCM 50М.
- Максимальная допустимая рабочая температура: °C 125.
- Тип корпуса: Н1.
- Габаритные размеры, мм: 145x105x65.
- Степень защиты корпуса: IP20.

Условия эксплуатации эмулятора печи ОВЕН ЭП10

- Температура окружающего воздуха: +1 – +50 °C.
- Атмосферное давление: 86–106,7 кПа.
- Относительная влажность воздуха (при +25°C): не более 80%.



МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

Е.В. Романова, зам. исполнительного
директора ОАО «Электроприбор»,
канд. техн. наук

Состояние российской энергетической системы требует больших объемов работ по модернизации существующих и строительству новых энергетических объектов. В частности, необходима автоматизация и модернизация систем диспетчерского управления энергетическими объектами.

Нужна модернизация

Одно из основных направлений развития системы диспетчерского управления – совершенствование систем измерения, сбора и передачи данных. Средства измерения, входящие в состав автоматизированных систем управления энергетическими объектами, подлежат обязательной модернизации каждые 15–20 лет. Учитывая тот факт, что массовая замена оборудования и строительство новых объектов в электроэнергетике приходились на восьмидесятые годы прошлого века, состояние аппаратуры, входящей в состав систем управления энергетическими объектами, оставляет желать лучшего. Об этом говорили специалисты, выступая на конференциях метрологов и энергетиков, где в последнее время представлена весьма негативная информация о состоянии КИП и автоматики в системах управления энергетическими объектами.

Приводятся данные о том, что почти 85% оборудования автоматизированных систем управления электростанций уже отслужило свой срок.

К сожалению, последние десятилетия основные усилия специалистов в области электроэнергетики были направлены не на внедрение новых технологий, а на поддержание работоспособности действующего оборудования. Кардинальным образом повысить надежность оборудования электростанций за счет ремонта аппаратуры уже невозможно. Необходимо техническое перевооружение и реконструкция КИП и автоматики электростанций.

Два варианта модернизации

Их модернизацию, так же как и модернизацию электрических сетей, можно условно разбить на два варианта, каждый из которых имеет свои преимущества.

Первый вариант: постепенная замена КИП, проводимая в рамках плановых ремонт-

ных работ. При этом можно демонтировать старый стрелочный прибор (вышедший из строя или отработавший свой срок), а на его место установить цифровой прибор со стандартным интерфейсом. Такой способ имеет право на жизнь в тех случаях, когда очевидно несоответствие оснащенности систем управления электрических подстанций, необходимых для контроля работы электросетей. При этом не выделяются необходимые средства на техническое переоснащение электрических подстанций.

Полный отказ от использования стрелочных приборов пока еще невозможен. Например, только индустриально развитая Германия, при высоком уровне автоматизации энергетических объектов, потребляет стрелочных приборов больше чем Россия. А если сравнивать объемы производства стрелочных приборов и цифровых в Европе, то 70% производства щитовых приборов – это стрелочные и лишь 30% – цифровые. Российские пропорции 80% – стрелочные приборы и 20% – цифровые.

Второй вариант: приемлем в условиях проектирования новых объектов или реконструкции старых. Его суть заключается в установке одного многофункционального прибора (или преобразователя), подключения к нему индикаторных панелей, которые будут отображать необходимые измеряемые параметры. Основные преимущества этого варианта в том, что повышается точность измерений. Стрелочные щитовые приборы имеют класс 1,5 и не предназначены для измерения переменного тока в начале шкалы (20–30% и менее). Цифровые приборы имеют класс точности 0,5, в том числе – и в начале диапазона измерения. Также в цифровых приборах полностью сохранено посадочное место и способы крепежа стрелочных приборов, что исключает необходимость слесарной доработки щитов.

К многофункциональному прибору можно подключить индикаторные панели, которые будут отображать необходимые величины измерений. Это экономически более выгодный вариант, так как стоимость измерения и отображения параметров с помощью панелей существенно ниже, чем с помощью отдельных приборов.

Новые многофункциональные преобразователи и приборы имеют высокое быстродействие, менее 100 мс.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

Проблема, которую приходится постоянно решать метрологам, – периодическая поверка приборов. В данном примере необходимо будет перепроверять или калибровать лишь один многофункциональный прибор в системах управления энергетическими объектами, а не десятки отдельных приборов. Обычно многофункциональные приборы дополнены индикаторными панелями.

ОАО «Электроприбор» из Саранска, участник Шестой международной выставки «Силовая электроника и энергетика», предлагает своим заказчикам ряд панелей, выполненных как в российских, так и европейских габаритно-установочных размерах.

Стандартные панели на светодиодных сегментных индикаторах, размером 144, 120, 96 мм эмитируют показания цифровых приборов.

Панели с сенсорным жидкокристаллическим экраном способны отображать необходимые величины в разных вариантах, эмитируя на экране показания цифровых или стрелочных приборов.

Сейчас конструкторы завода «Электроприбор» разрабатывают серию панелей с монохромным жидкокристаллическим экраном.

Среди продукции завода информационные панели больших размеров для решения нестандартных задач по отображению информации.

Программируемый диапазон цифровых приборов позволит значительно сократить запас приборов обменного фонда, поддерживать который сложно для многих метрологических служб заводов и научных институтов.

Наличие в приборах интерфейса RS-485 с протоколом Modbus позволяет объединять их в цифровую сеть с компьютерами, контроллерами, электронными счетчиками и многофункциональными измерительными преобразователями. Под управлением SCADA-системы, такая сеть может работать как вполне современная система сбора и передачи данных, позволяющая:

- собирать данные с приборов, счетчиков, преобразователей;
- фиксировать сигналы о состоянии разъемов и выключателей, а также принимать сигналы для управления ими; представлять собираемые данные на мониторе компьютера в виде мнемосхем, трендов, таблиц, бланков отчетов;
- регистрировать информацию, архивировать и передавать ее оператору удаленной обслуживаемой подстанции или диспетчеру ЦДП через каналы телемеханики, модем, радиомодем, GPRS- или GSM-коммуникатор.

Приборы для систем управления энергетическими объектами

В качестве измерительных приборов систем управления энергетическими объектами, в том числе использующими современную электронную аппаратуру, можно применять продукцию Чебоксарского завода ОАО «Электроприбор». Он выпускает электроизмерительные приборы, среди которых амперметры, вольтметры, частотомеры, измерители мощности. Причем основная доля заводского производства – электроизмерительные приборы аналогового (или стрелочного) исполнения, которые до сих пор являются самыми массовыми средствами измерений в системах контроля за работой энергетических объектов.

Кроме того, этот завод выпускает цифровые щитовые приборы в различных корпусных исполнениях, в том числе и в традиционных для энергетиков, например стрелочные приборы с габаритными размерами лицевой панели 120x120 мм.

Именно такие цифровые приборы без конструктивной доработки установлены на электрических сетях МОЭСК вместо стрелочных приборов и могут служить в роли датчиков в цифровых системах сбора данных.

Цифровые приборы имеют встроенный узел, обеспечивающий их питание от любых, имеющихся на предприятиях электроэнергетики источников энергии, либо от измерительных трансформаторов, работающих под напряжением (~100 В), либо от сети 220 В переменного или постоянного тока.

Также цифровые приборы имеют возможность настройки диапазона измерения программным путем в условиях лабораторий метрологии предприятий.

У приборов есть функция мигания индикатора при достижении заданного порога (уставки). Для удобства работы персонала введена регулировка яркости таких индикаторов.

Существует исполнение цифровых приборов для не отапливаемых энергетических объектов, где температура окружающей среды может изменяться от –40 до +55°C.

Чебоксарский завод ОАО «Электроприбор» осваивает выпуск новой серии многофункциональных приборов типа ЦМ120 и ЦМ96. Их сертификация и запуск в серийное производство планируется на май 2010 года.

Заказчики могут провести пробную (опытную) эксплуатацию аппаратуры ОАО «Электроприбор» бесплатно. Срок опытной эксплуатации – от трех до шести месяцев. По истечении этого срока заказчики могут либо выкупить приборы, либо вернуть их заводу с отчетом о результатах работы аппаратуры.

РЕЗОНАНСНЫЕ ПЛОТНОМЕРЫ

Задачи определения плотности и показателя преломления не только многочисленны, но зачастую и очень специфичны. Поэтому так разнообразны предлагаемые способы их решения и измерительные средства, используемые для измерения плотности.

От простого набора для быстрого определения плотности с помощью весов и специального программного обеспечения до сетевых систем автоматического контроля качества исследуемых материалов – вот диапазон средств измерения плотности.

Во многих отраслях промышленности плотность является важнейшей характеристикой качества сырья и конечной продукции.

Для определения плотности вещества по значениям его массы и объема используют различные методы измерений. Для этого в промышленности и в научных институтах применяют различные приборы, использующие, например резонансный метод измерения плотности.

Резонансный метод измерений плотности

При резонансном методе измерения плотности электромагнитное поле вызывает колебания исследуемого образца, объем которого точно известен. Массу образца определяют по резонансной частоте колебаний.

С помощью специального программного обеспечения по полученному значению плотности можно вычислить содержание в образце различных веществ.

Например, содержание сахара, процентное содержание спирта, а также плотность масел и нефтепродуктов. В электронную память современного измерительного прибора можно записать до семи различных способов измерений.

Резонансный метод определения плотности и концентрации вещества отличается высокой скоростью и точностью измерений.

Для их проведения можно использовать универсальный портативный анализатор плотности и концентрации Densito 30PX, который позволяет быстро определить плотность, концентрацию и удельный вес исследуемой жидкости в заданных единицах.

Сочетание метода измерения частоты колебаний, точного измерения температуры образца и удобного интерфейса этого элект-

ронного прибора позволяет быстро получить достоверные результаты анализа. Для этого достаточно опустить трубку-анализатор прибора в жидкость и нажать на кнопку насоса.

Технические возможности прибора Densito 30PX

Для точного определения плотности результат измерения необходимо скорректировать, учитывая температуру образца.

Прибор Densito 30PX позволяет не только точно измерить температуру образца, но и выбрать коэффициент температурной компенсации перед каждым измерением. Это помогает при анализе серии неоднородных образцов.

Новая конструкция насоса такого прибора дает возможность контролировать скорость ввода пробы. Обеспечивается высокая скорость ввода пробы для невязких образцов или низкая скорость для вязких образцов. Это позволяет вводить пробу без пузырьков воздуха.

Наиболее распространенной причиной снижения точности измерений плотности жидкости является присутствие в ней пузырьков воздуха или нерастворимых частиц. Во избежание этого ячейка плотномера Densito 30PX всегда видима.

Для измерения плотности вязких образцов можно использовать шприц для ввода образца прямо в ячейку прибора.

Ячейка термостатируется с точностью до 0,01°C.

Идентификатор инструмента (ID инструмента до 10 знаков) и встроенные часы позволяют проводить измерения в соответствии с нормами GLP.

Быстро получить результат с точностью до 10^{-5} г/см³ помогает автоматический контроль готовности ячейки.

Можно производить калибровку по двум произвольно выбранным стандартным образцам, делать измерения с заданными установками температуры и функциями зависимости плотности и концентрации.

При этом возможна статистическая обработка результатов.

В качестве дополнительного оборудования можно применять систему автоматической подачи образца с последующей промывкой. Могут быть использованы устройства автоматической подачи нескольких образцов



Рис. 1. Плотномер

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

(до 30), подача исследуемых образцов с модулем нагрева, что позволяет проводить измерения такого сложного образца, как мазут.

По периоду колебаний измерительной трубки можно вычислить не только плотность, но также массу или концентрацию исследуемого образца.

При этом измерения всегда выполняют при заданной температуре. Температуру образца измеряют прецизионным термодатчиком, а встроенный термостат Пельтье поддерживает ее на заданном уровне.

Среди основных преимуществ прибора Densito 30PX – удобный для работы исследователей высококонтрастный жидкокристаллический дисплей высокого разрешения с подсветкой.

У прибора понятный интерфейс с управлением с помощью пиктограмм. Прибор сохраняет в памяти результаты измерений, включая идентификационный номер образца, результат измерения и коэффициент температурной компенсации.

С помощью инфракрасного порта данные измерений можно передать в компьютер и распечатать на принтере.

Программное обеспечение позволяет определять с329.jpg содержание сахаров по BRIX, определять объемную концентрацию спирта; проводить температурный перерасчет плотности нефтепродуктов по таблицам API; проводить коррекцию измеренных значений по вязкости.



Рис. 2.
Титратор

Автоматические титраторы-кулонометры

С помощью современной измерительной аппаратуры можно проводить кулонометрическое титрование по методу К.Фишера.

Автоматические титраторы-кулонометры DL39 и DL32 позволяют определять содержание воды в диапазоне от 1 ppm до 5%. Модель прибора DL32 идеально подходит для выполнения большого количества подобных однотипных анализов.

Модель DL39 одновременно позволяет проводить анализ по методу К. Фишера и определять бромное число.

Титраторы комплектуют ячейками с диафрагмой и без диафрагмы, а также устройством автоматической подачи образцов с печью.

Программное обеспечение LabX light титраторов-кулонометров DL39 и DL32 позволяет значительно упростить сбор и обработку данных, быстро изменять настройки приборов.

При этом можно регулировать:

- время и скорость перемешивания;
- тип ввода образца;
- ток поляризации;
- конечную точку титрования;
- единицу расчета;
- способ вывода на печать.

Программное обеспечение LabX professional позволяет объединить и подключить измерительные приборы-титраторы в единую компьютерную сеть.

КОМПАКТНЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ pH

Компактные pH-метры пользуются большей популярностью у тех, кто занимается pH-измерениями. Среди таких измерительных приборов можно отметить портативные pH-метры модели HI98106, HI98107, HI98108, HI98127, HI98128. Точные, простые, прочные, выполненные в виде карандаша, такие приборы используют для точных измерений pH. Они могут работать как в лабораторных, так и в полевых условиях при измерении pH исследуемых образцов материалов.

Современные модели приборов относятся к новому поколению компактных измерительных устройств и обладают теми же возможностями измерений pH, что и обычные стационарные измерительные приборы. Новые модели компактных приборов, обладая преимуществами устройств таких приборов, дополнительно снабжены:



Рис. 1. Компактный pH-метр

- большим двухстрочным дисплеем;
- сменным комбинированным электродом;
- встроенным термодатчиком с выводом текущей температуры на дисплей;
- полностью водонепроницаемым корпусом;
- выводом на дисплей кодов самодиагностики;
- функцией стабилизации показаний;
- меню настроек, изменяемых пользователем прибора.

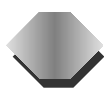
Среди отличительной особенности портативных приборов для измерения pH:

- обновляемая поверхность электрода сравнения;
- возможность замены электродной пары;
- автоматическая калибровка;
- автоматическая термокомпенсация;
- автоматическое отключение;
- предупреждение о разряде батарей.

Таблица 1

Основные технические характеристики приборов HI98106, HI98107, HI98108, HI98127, HI98128

Технические характеристики	HI98106 (Champ)	HI98107 (pHep)	HI98108 (pHep+)	HI98127 (pHep4)	HI98128 (pHep5)
Диапазон, pH	0,0–14,0	0,0–14,0	0,0–14,0	0,0–14,0	0,0–14,0
Разрешение, pH	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Погрешность, pH	±0,2	±0,1	±0,1	±0,1	±0,05
Калибровка	ручная по 1 т.	ручная по 2 т.	ручная по 2 т.	ручная по 2 т.	ручная по 2 т.



СПЕКТРОСКОПИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ НАНОСТРУКТУР

Ю.В. Хабаров. Фотолюминесцентная спектроскопия полупроводниковых наноструктур с планарно-неоднородными слоями // Автореф. канд. дисс., М.: Институт сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники РАН. 2007. – 25 с.

Актуальность работы

Проводятся интенсивные теоретические и экспериментальные исследования твердотельных структур, размеры которых в одном, двух или трех направлениях сравнимы с дебройлевской длиной волны носителей заряда. В таких структурах (наноструктурах) энергетический спектр носителей становится квазидискретным или полностью дискретным. Это приводит к проявлению в таких структурах ряда физических эффектов, которые широко исследуются и используются во многих направлениях твердотельной электроники. Экспериментальная возможность таких исследований обеспечена современными успехами нанотехнологии.

Основой создания большого класса наноструктур является технология молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ), позволяющая выращивать полупроводниковые слои с толщинами порядка нескольких моноатомных слоев. При большом разнообразии эпитаксиальных наноструктур особое значение приобретают исследования влияния параметров, определяющих слоевую конфигурацию структуры и сформированных технологически (например, толщины квантово-размерных слоев, состава отдельных слоев, уровня их легирования) на ее физические свойства. Такие параметры определяют вид потенциала, ограничивающего движение носителей заряда и, таким образом, непосредственно влияют на экспериментальные проявления процессов размерного квантования.

Следует отметить, что возможности эксперимента существенно отличают его от ситуации, когда варьируемый в процессе исследования параметр может изменяться непрерывным образом, или с достаточно малым шагом дискретности. В таких случаях появляется возможность получать информацию о физических процессах в исследуемой структуре, анализируя относительно слабо выраженные особенности получаемых в эксперименте зависимостей.

Возможна прецизионная вариация в процессе экспериментов тех параметров наноструктур, которые прямо определяют условия квантово-размерных явлений, может дать важную информацию об этих явлениях. В условиях большого многообразия различных типов наноструктур, исследуемых и используемых в настоящее время, развитие нового альтернативного метода их исследования может представлять интерес для изучения различных физических процессов в таких структурах.

В работе рассмотрены варианты применения предложенного метода к исследованию ряда наноструктур (изолированных квантовых ям, туннельно-связанных квантовых ям), созданных по технологии МЛЭ на основе системы AlGaAs-GaAs-InGaAs, которая в настоящее время активно исследуется. Актуальность проведенных в диссертации исследований определяется новыми возможностями, возникающими в рамках предложенного в диссертации метода исследования.

Цель работы

Целью настоящей работы являются:

- поиск и обоснование нового эффективного подхода к исследованию широкого класса наноструктур, дающего возможность их изучения с прецизионным изменением их параметров, формируемых технологически;
- изучение возможностей разработанного в рамках нового подхода спектрально-корреляционного метода исследования на примере исследования фотолюминесценции (ФЛ) наноструктур различных типов, созданных на основе GaAs;
- изучение природы экспериментальных проявлений, анализ которых становится возможным с применением разработанного метода исследования.

Научная новизна

Предложен, разработан и экспериментально продемонстрирован новый спектрально-корреляционный метод исследования физических процессов в квантово-размерных структурах. Этот метод позволяет осуществлять в процессе спектроскопического исследования специально создаваемых

НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

планарно-неоднородных структур контролируемое прецизионное изменение технологически сформированных параметров, таких как толщины квантово-размерных слоев, их компонентный состав. Этим обеспечивается возможность получения и анализа экспериментальных зависимостей квазинепрерывного характера, при исследовании каждого экспериментального образца.

На основе разработанного метода проведен комплекс исследований квантово-размерных структур различных классов (изолированных квантовых ям (КЯ), туннельно-связанных КЯ, структур с электронными слоями), для которых экспериментально получены зависимости параметров фотолюминесценции от параметров их полупроводниковой структуры (толщин и компонентного состава наноразмерных слоев). Эти зависимости получены впервые, характеризуются прецизионным изменением варьируемых параметров и имеют квазинепрерывный характер.

Впервые обнаружен ряд особенностей полученных экспериментальных зависимостей, которые объяснены влиянием физических процессов различной природы на параметры фотолюминесценции исследованных структур.

Предложена и впервые исследована при помощи спектрально-корреляционного метода полупроводниковая структура, содержащая два близко расположенные в слое GaAs и внедренную симметрично между ними узкую InGaAs квантовую яму. При исследовании этой структуры в условиях прецизионной вариации ее структурных параметров впервые удалось наблюдать интенсивные многокомпонентные спектры ФЛ, связанные с системой 2D электронных подзон в легированных слоях n-типа и обнаружить ряд экспериментальных эффектов, проявляющихся в фотолюминесцентных свойствах такой структуры.

Сформулировано положение о латеральной локализации дырок в минимумах потенциального рельефа, определяемого примесным флуктуационным потенциалом вблизи δ -слоев, которое позволяет объяснить с единой точки зрения все отмеченные особенности наблюдаемой экспериментальной картины, а также многочисленные результаты исследования ФЛ в δ -слоях, представленные в литературе и демонстрирующие существенное различие спектров ФЛ n-i-p-i и n-i-n-i структур, а также одиночных δ -слоев.

Проведено систематизированное исследование влияния слабого внутреннего поперечного электрического поля на процессы

ФЛ в КЯ. В результате экспериментов с применением СКМ, а также экспериментов по прямому воздействию поперечного электрического поля на структуры с квантовыми ямами установлено, что поперечное электрическое поле относительно низкой напряженности ($\sim 10^3$ В/см) может сильно влиять на интенсивность ФЛ наноструктур в связи с полевой зависимостью процессов релаксации фотогенерированных носителей.

Проанализированы методологические, технологические, аппаратные аспекты реализации СКМ для исследования наноструктур и результаты его применения для конкретных задач. Показано, что разработанный спектрально-корреляционный метод является эффективным средством исследования физических процессов в наноструктурах, позволяет существенно дополнить возможности существующих способов их исследования. Он может также служить основой для развития нового направления при исследованиях физических свойств наноструктур. Рассмотрены возможные аспекты развития этого направления.

Практическая ценность работы

Методологически разработан новый, доступный практически и эффективный спектрально-корреляционный метод исследования слоевых полупроводниковых структур, позволяющий изучать влияние технологически сформированных параметров квантово-размерных структур на их свойства в условиях прецизионного изменения значений этих параметров.

С использованием разработанного метода:

- продемонстрирована возможность получения в процессе исследования каждой исследуемой полупроводниковой пластины серий экспериментальных зависимостей квазинепрерывного характера при вариации параметров, определяющих конфигурацию квантово-размерных слоев исследуемой структуры и ее пространственный энергетический профиль;
- получены экспериментальные зависимости, определяющие возможность разработки новых методов оценки физических параметров полупроводниковой структуры, таких как параметры рельефа гетерограниц, отношение разрывов энергетических зон на гетерогранице, величина внутреннего электрического поля полупроводниковой структуры, характеристики примесного флуктуационного потенциала, продемонстрированы некоторые примеры таких оценок;

- проведен комплекс исследований наноструктур различных классов, иллюстрирующий возможности метода, многообразие методологических вариантов его применения, широкий спектр явлений, при исследовании которых он может быть эффективно применен.

Проанализированы технологические, методологические, аппаратные аспекты применения и дальнейшего развития метода.

Предложена и исследована структура, состоящая из двух Si δ -легированных слоев n-типа и расположенной симметрично между ними узкой квантовой ямы. Такая структура позволяет наблюдать и исследовать интенсивные многокомпонентные спектры ФЛ, связанные с системой 2D электронных подзон в легированных слоях n-типа. На примере исследования этой структуры впервые продемонстрирована возможность регистрации экспериментальных зависимостей при прецизионном независимом изменении двух параметров исследуемой структуры в условиях двухпараметрической латеральной неоднородности ее слоев.

Проведено систематизированное исследование влияния слабого поперечного электрического поля на процессы релаксации фотогенерированных носителей в КЯ, проявляющиеся в параметрах фотолюминесценции наноструктур.

Предложен новый принцип построения азотных криогенных систем для исследования полупроводниковых пластин, основанный на охлаждении и защите исследуемого образца динамической атмосферой испаряющегося азота, на его основе создан оптический криостат, ориентированный на проведение исследований спектрально-корреляционным методом.

Разработан новый спектрально-корреляционный метод исследования квантово-размерных структур, позволяющий на основе использования специально создаваемых экспериментальных планарно-неоднородных полупроводниковых структур получать экспериментальные данные, осуществляя в процессе эксперимента контролируемое прецизионное изменение параметров квантово-размерных структур, сформированных технологически и определяющих конфигурацию их слоев и их пространственный энергетический профиль.

Разработанный метод характеризуется значительным разнообразием методологических вариантов применения и обеспечивает возможность в процессе исследования каждого экспериментального образца (по-

лупроводниковой пластины) получать статистически представительную совокупность экспериментальных данных, которые могут быть представлены в виде серии (серий) экспериментальных зависимостей квазинепрерывного характера.

Предложена и исследована при помощи СКМ полупроводниковая структура, включающая два близко расположенные слоя n-типа в слое GaAs и внедренную симметрично между ними узкую InGaAs квантовую яму. При исследовании этой структуры впервые удалось наблюдать интенсивные многокомпонентные спектры ФЛ, связанные с системой 2D электронных подзон в легированных слоях n-типа благодаря формирующемуся в КЯ двумерному дырочному слою, обеспечивающему условия прямых (в квазиимпульсном пространстве) оптических переходов.

На примере этой структуры впервые продемонстрирована возможность регистрации экспериментальных зависимостей при исследовании квантово-размерной структуры в условиях двухпараметрической латеральной неоднородности ее слоев. При исследовании одного образца в условиях прецизионного изменения расстояния между слоями и содержания In в КЯ получены серии экспериментальных зависимостей параметров ФЛ от параметров, изменяемых в пределах неоднородности, дающие подробную картину изучаемого процесса.

В исследованной структуре обнаружен эффект экспоненциального увеличения интенсивности составляющих спектра ФЛ системы при увеличении каждого из изменяемых в данном эксперименте параметров. Относительно высокая интенсивность наблюдаемой ФЛ объяснена двумерным характером движения фотогенерированных дырок в плоскости КЯ, а наблюдаемое уменьшение интенсивности – с нарушением «двумерности» дырок в результате влияния процессов их латеральной локализации на неоднородностях флуктуационного примесного потенциала.

На основе анализа полученных экспериментальных данных сформулировано положение о локализации дырок в минимумах потенциального рельефа, определяемого примесным флуктуационным потенциалом вблизи δ -слоев, которое позволяет объяснить с единой точки зрения все отмеченные особенности наблюдаемой экспериментальной картины, а также многочисленные результаты исследования ФЛ в δ -слоях, представленные в литературе и демонстрирующие существенное различие спектров ФЛ n-i-p-i и n-i-p-i структур, а также одиночных δ -слоев.

НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Проведено систематизированное исследование влияния слабого внутреннего поперечного электрического поля на процессы ФЛ в КЯ. В результате экспериментов с применением спектрально-корреляционного метода исследования, а также экспериментов по прямому воздействию поперечного электрического поля на структуры с квантовыми ямами установлено, что поперечное электрическое поле относительно низкой напряженности ($\sim 10^3$ В/см) может сильно влиять на интенсивность ФЛ наноструктур в связи с полевой зависимостью процессов релаксации фотогенерированных носителей.

Впервые получена подробная картина изменения параметров фотолюминесценции модуляционно легированная квантовой ямы в электрическом поле, содержащая ряд особенностей, характеризующих как процессы полевого обеднения двумерного электронного газа, так и процессы релаксации фотогенерированных носителей в КЯ.

Предложен новый принцип построения азотных криогенных систем для исследования полупроводниковых пластин, основанный на охлаждении и защите поверхности исследуемого образца динамической атмосферой испаряющегося азота, на его основе создан оптический криостат, ориентированный на проведение исследований спектрально-корреляционным методом.

Проанализированы методологические, технологические, аппаратные аспекты реализации спектрально-корреляционного метода исследования наноструктур и результаты его применения в конкретных задачах. Проведенный анализ показывает, что разработанный метод является эффективным средством исследования физических процессов в наноструктурах, позволяет существенно дополнить возможности существующих способов их исследования и может служить основой для нового направления при исследовании физических свойств наноструктур. Рассмотрены возможные аспекты развития этого направления.

Результаты проведенного при помощи спектрально-корреляционного метода исследования изолированных и туннельно-связанных КЯ, проявившиеся в виде ряда зафиксированных особенностей полученных зависимостей, отражают:

- влияние процессов рекомбинации экситонов, особенностей рельефа гетерограниц, параметров зонной структуры слоев, величины внутреннего поперечного электрического поля полупроводниковой структуры на вид взаимных зависимостей

энергетических положений линий фотолюминесценции изолированных КЯ с технологически заданным отношением значений их ширины;

- влияние процессов релаксации фотогенерированных носителей, их латерального движения в слое КЯ, структуры квантовых подзон КЯ на зависимости интенсивности фотолюминесценции КЯ от их ширины;
- влияние процесса туннелирования электронов, «прямых» и «непрямых» (в координатном пространстве) оптических переходов, внутреннего поперечного электрического поля структуры, экситонных рекомбинационных процессов на зависимости параметров ФЛ системы двух туннельно-связанных КЯ от ширины туннельного барьера.

Результаты комплексного исследования влияния поперечного электрического поля на ФЛ квантовых ям показывают возможность сильного влияния внутреннего электрического поля относительно малой величины ($\sim 10^3$ В/см) на параметры интенсивности спектров ФЛ наноструктур вследствие полевой зависимости процессов захвата фотогенерированных носителей на локализованные состояния этих структур.

Предложенная полупроводниковая структура, включающая два близко расположенных слоя n-типа, сформированных в слое GaAs и внедренную симметрично между ними InGaAs квантовую яму, позволяет регистрировать и исследовать интенсивные многокомпонентные спектры ФЛ, связанные с системой 2D-электронных подзон в легированных слоях n-типа, благодаря формирующемуся в КЯ двумерному дырочному слою, обеспечивающему условия прямых (в квазиимпульсном пространстве) оптических переходов.

Результаты исследования ФЛ этой структуры при помощи СКМ показывают возможность изменять в широких пределах интенсивность ФЛ, связанной с 2D-электронным газом слоев, влияя на параметры флуктуационного потенциала в области КЯ и изменяя таким образом степень латеральной локализации дырок на неоднородностях флуктуационного потенциала.

Положение о локализации дырок в минимумах потенциального рельефа флуктуационного потенциала вблизи δ -слоев позволяет объяснить с единой точки зрения ряд зафиксированных особенностей экспериментально наблюдаемой картины изменения ФЛ исследованной системы δ -слоев, а также многие результаты исследования ФЛ в δ -слоях,

представленные в литературе и демонстрирующие существенное различие спектров ФЛ $n-i-p-i$, $n-i-n-i$ структур и одиночных δ -слоев.

Совокупность полученных в процессе применения спектрально-корреляционного метода научных и практических результатов, проведенный анализ его характеристик и возможностей позволяют считать предложенный метод исследования представляющим интерес. Этот метод может быть положен в основу нового направления исследования полупроводниковых наноструктур с использованием латерально-неоднородных слоев.

В диссертации изложена идея метода и сформулированы основные положения, определяющие порядок осуществления эксперимента на его основе, рассмотрены принципы формирования необходимых для его реализации экспериментальных латерально-неоднородных полупроводниковых структур.

Идея разработанного спектрально-корреляционного метода исследования наноструктур основывается на возможности контролируемой вариации параметров наноструктур в пределах специально создаваемых латерально-неоднородных эпитаксиальных слоев. В этом случае аналогом серии однородных образцов с меняющимся параметром (например, толщина слоя, его состав и т.д.) является один образец с встроенной планарной неоднородностью этого параметра. Метод предполагает исследование многослойных полупроводниковых структур, включающих в себя сочетания планарно-однородных и скоррелированных планарно-неоднородных слоев. При этом структура должна содержать вместе с исследуемой латерально-неоднородной структурой также вспомогательную латерально-неоднородную структуру, несущую информацию о параметрах встроенной неоднородности. Для экспериментального анализа таких структур предполагается использовать спектроскопические методы исследования с достаточно хорошим пространственным разрешением, позволяющие одновременно с особенностями спектров, относящихся к локальной области исследуемой структуры, наблюдать особенности, связанные с вспомогательной структурой и характеризующие значение варьируемого параметра в каждой исследуемой локальной области неоднородного образца.

Рассмотрены схемы проведения эксперимента в случаях однопараметрического и двухпараметрического характера неоднородности экспериментального образца, а

также обсуждается возможность различных вариантов реализации метода в рамках сформулированных общих принципов его построения. Рассмотрены важнейшие позитивные стороны реализуемого подхода.

Рассмотрены технологические аспекты реализации СКМ на базе одной из наиболее прецизионных современных технологий – молекулярно-лучевой эпитаксии. Рассмотрены возможности контролируемого создания при помощи МЛЭ латерально-неоднородных эпитаксиальных слоев путем остановки вращения подложки во время роста слоя. На основе анализа литературных данных обоснована возможность получения таких слоев в системе $AlGaAs-GaAs-InGaAs$ при одновременном обеспечении их высокого кристаллического совершенства.

Дана краткая характеристика возможностей ФЛ спектроскопии с точки зрения ее эффективного применения в составе СКМ. Рассмотрены вопросы оценки параметров латеральной неоднородности экспериментальных образцов в процессе применения СКМ по результатам ФЛ анализа квантовых ям, как составляющих элементов вспомогательных структур, а также вопросы выбора значений исходных величин для расчета оптических переходов в исследуемых и вспомогательных структурах на основе численного решения уравнения Шредингера.

Дано краткое описание установки ФЛ анализа, и условий экспериментов – возбуждение ФЛ светом с длиной волны 488 нм и плотностью мощности до 200 Вт/см² с локальностью ~50 мкм при температуре 77°K. Описана предложенная оригинальная конструкция азотного оптического криостата для исследования полупроводниковых пластин, созданного на основе охлаждения и защиты поверхности исследуемого образца динамической атмосферой испаряющегося азота и ориентированного на работу с учетом особенностей СКМ.

На экспериментальном образце реализованы наиболее сложные для результативности эксперимента условия применения метода, он представлял собой структуру, содержащую две КЯ $AlGaAs-GaAs$ и две КЯ $GaAs-InGaAs$ разной ширины, выполненную на подложке диаметром 76 мм и имеющую латеральную неоднородность во всех эпитаксиальных слоях кроме буферного.

В результате исследования образца оценены диапазоны изменения параметров эпитаксиальных слоев в пределах созданной их латеральной неоднородности, отмечено достаточно высокое качество этих слоев во всем

НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

диапазоне неоднородности, что обеспечива-ет возможность применения СКМ с исполь-зованием ФЛ.

Полученные зависимости демонстрируют статистически представительную совокуп-ность экспериментальных данных, которая дает возможность детального их анализа, в том числе проводя оценку параметров ис-следуемой структуры на основе теоретичес-кой модели рассматриваемых процессов.

Сделан вывод о влиянии рельефа гетерог-раниц на интенсивность ФЛ узкой КЯ, обна-руживающей спад при уменьшении ширины КЯ. Параметры, определяемые пересечени-ем прямой, экстраполирующей спад интен-сивности, с осью абсцисс и характеризую-щие «особую точку» этой зависимости, были рассмотрены как исходные данные для оцен-ки значения отношения разрывов энергетич-еских зон на гетерогранице AlGaAs-GaAs на основе используемой теоретической моде-ли. Полученное значение параметра $\Delta E_c/\Delta E_g \approx 0,6$ (ΔE_c – разрыв зоны проводимости, ΔE_g – разрыв запрещенной зоны) соответствует общепринятому его значению и подтверж-дает правильность изложенных представлений.

Рассмотрены аналогичные зависимости для интенсивности ФЛ КЯ GaAs-InGaAs, кото-рые показали возможность анализа процес-сов перераспределения фотогенерирован-ных носителей в исследуемой структуре при изменении ее параметров.

Оптимально с точки зрения применения СКМ построена слоевая структура образца. Созданная латеральная неоднородность это-го образца изменяет только толщину слоев GaAs, образующих систему двух изолирован-ных КЯ AlGaAs-GaAs разной ширины. Эта система КЯ служила как самостоятельный объект исследования, а также являлась вспо-могательной структурой при исследовании другой системы КЯ – двух туннельно-связан-ных квантовых ям (ТСКЯ) GaAs-InGaAs разной ширины, которая также была создана на об-разце В. Экспериментальная картина ФЛ КЯ этого образца, полученная для малых (еди-ницы монослоев) значений ширины узкой КЯ, подтверждает и детализирует полученную выше картину ФЛ изолированных КЯ.

Анализ структуры квантовых подзон узкой КЯ показывает, что максимумам этой зависи-мости соответствует либо появление новой дырочной подзоны в КЯ, либо смещение верхней дырочной подзоны относительно энергии барьерного слоя на энергию опти-ческого фонона в глубину КЯ. Обнаруженные особенности указывают на существенную роль носителей, релаксировавших в барьер-

ных слоях в процессах захвата их в КЯ и на влияние структуры верхних подзон КЯ на процессы захвата носителей.

Исследование изолированных КЯ образ-цов показало возможность результативного применения СКМ, и, в частности, возмож-ность построения новых методов оценки фи-зических параметров исследуемой структу-ры на основе получаемых квазинепрерывных зависимостей. Проведенный анализ позво-лил прецизионно, в масштабе единиц монос-лоев и с учетом рельефа гетерограниц, опре-делить локальные значения ширины КЯ, об-разца для дальнейшего использования этих данных при анализе системы ТСКЯ.

В результате исследования ФЛ этой сис-темы были получены зависимости квазине-прерывного характера энергетических поло-жений и интенсивностей обеих составляю-щих наблюдаемого спектрального дублета, а также отношения этих интенсивностей от ширины туннельного барьера.

Соответствие экспериментальных и полу-ченных в работе расчетных зависимостей для энергий оптических переходов рассмат-риваемой системы ТСКЯ позволило иденти-фицировать наблюдаемые «прямые» и «не-прямые» в координатном пространстве опти-ческие переходы и связать параметры ФЛ этой системы с внутренним постоянным по-перечным электрическим полем $5 \cdot 10^3$ В/см.

На основе анализа картины изменения ин-тенсивности линий ФЛ сделан вывод о влия-нии электрического поля на процесс запол-нения КЯ фотовозбужденными носителями. Наличие поля приводит к несимметричной неравновесной заселенности квантовых под-зон системы вследствие существенной роли дрейфа носителей в процессе заполнения ими КЯ. В рамках этих представлений удае-тся качественно описать картину наблюдае-мой ФЛ ТСКЯ во всем диапазоне изменения ширины туннельного барьера, включая осо-бенности наблюдаемых зависимостей в об-ласти малых значений ширины барьера, ха-рактер которых позволяет связать их приро-ду с рекомбинацией экситонных состояний в ТСКЯ.

Представлены результаты исследования воздействия внешнего электрического поля на спектры фотолюминесценции (ФЛ) оди-ночных квантовых ям (КЯ) в нелегированной системе GaAs-InGaAs (КЯ1 шириной 10 нм) и в модуляционно-легированной системе AlGaAs-GaAs (КЯ2 шириной 20 нм). Внешнее смещение подавалось на полупрозрачный металлизированный электрод, через кото-рый осуществлялось возбуждение и регист-

рация ФЛ. Эти эксперименты, помимо самостоятельного значения, позволили сопоставить полученные в предыдущих разделах выводы о влиянии электрического поля на картину ФЛ КЯ, с результатами исследования ФЛ КЯ в условиях прямого полевого воздействия.

В обоих рассмотренных случаях при относительно низких значениях результирующего поля в области КЯ наблюдалось сильное и немонотонное изменение интенсивности ФЛ от внешнего электрического смещения.

Проведенный теоретический анализ на основе численного самосогласованного решения уравнений Шредингера и Пуассона показал, что величина напряженности электрического поля в области КЯ, при напряжении, соответствующем максимуму $I(U)$, составляет $\sim 3 \cdot 10^3$ В/см, и наблюдаемое изменение интенсивности ФЛ невозможно объяснить изменением интегралов перекрытия волновых функций при таких величинах поля. Показано, что немонотонное поведение $I(U)$ в обоих образцах обусловлено влиянием электрического поля на процесс захвата фотогенерированных носителей в КЯ. Рассмотрены возможные механизмы такого влияния.

В результате этого исследования установлено, что поперечное электрическое поле относительно низкой напряженности ($\sim 10^3$ В/см) может сильно влиять на ФЛ квантовых ям в связи с полевой зависимостью процессов захвата носителей в КЯ. Этот вывод подтверждает результаты, полученные в предыдущих разделах в рамках СКМ.

Квантово-размерные подзоны в слоях n -типа, как правило, слабо проявляются в спектрах ФЛ в связи с вытеснением фотогенерированных дырок из области δ -слоя внутренним электрическим полем. Многочисленные попытки увеличить интенсивность ФЛ таких структур путем введения различного рода потенциальных барьеров, ограничивающих миграцию дырок, не привели, однако, к существенному изменению этой ситуации.

Предложена и исследована латерально-неоднородная структура, содержащая два, находящиеся близко друг к другу ($L \sim 100\text{--}300$ Å) Si δ -легированных слоя, созданных в объеме GaAs, разделенные узкой ($h \sim 10\text{--}30$ Å) квантовой ямой (КЯ) InGaAs. В такой системе фотогенерированные дырки собираются, преимущественно, в КЯ, образуя двумерный дырочный слой. Исследована зависимость ФЛ такой структуры от расстояния между слоями и содержания In (y) в КЯ. Эти два параметра изменялись одновременно в пределах двухпараметрической лате-

ральной неоднородности экспериментального образца. Вспомогательная структура из двух изолированных GaAs-InGaAs КЯ дала возможность при исследовании одного образца получить серии квазинепрерывных экспериментальных зависимостей параметров ФЛ исследуемой структуры от каждого из изменяемых параметров при фиксированном значении другого параметра.

Предложенная структура позволила наблюдать многокомпонентные интенсивные спектры ФЛ в области 1,47–1,54 эВ, связанные с квантово-размерными подзонами в слоях с экспоненциальным увеличением интенсивности линий всех компонентов спектра при увеличении значений L и y . Относительно высокую интенсивность ФЛ мы связываем с двумерным характером движения фотогенерированных дырок в плоскости КЯ, а наблюдаемое уменьшение интенсивности – с его нарушением в результате влияния процессов латеральной локализации дырок на неоднородностях флуктуационного примесного потенциала. Полученные результаты позволяют полагать, что двумерный характер движения дырок является определяющим фактором процесса излучательной рекомбинации в области двумерного электронного газа. Сформулированное в работе положение о локализации дырок в минимумах потенциального рельефа флуктуационного потенциала вблизи δ -слоев позволяет объяснить с единой точки зрения многие результаты исследования ФЛ в δ -слоях других авторов, демонстрирующие существенное различие спектров ФЛ n - i - p - i и n - i - n - i структур, а также одиночных δ -слоев.

В исследуемой структуре зарегистрирован очень незначительный сдвиг (менее 5 мэВ) энергетического спектра ФЛ при изменении расстояния между δ -слоями. Такая «энергетическая стабилизация» спектра ФЛ связывается с локализацией дырок в потенциальной яме между δ -слоями, что приводит к накоплению в ней заряда, достаточного для формирования сглаженного поперечного распределения потенциала в области между δ -слоями, «стабилизирующего» энергетический спектр дырок.

Зафиксирован также еще ряд экспериментальных особенностей, таких как тенденции к насыщению роста интенсивности ФЛ при увеличении L , прекращение роста интенсивности ФЛ высокоэнергетических компонентов спектра на фоне роста низкоэнергетических компонентов.

Реф. Ф.В. Даниловский

СЕМИНАР МЕТРОЛОГОВ

Особенности применения нового Федерального закона от 26 июня 2008 года №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» обсуждали во ВНИИМСе.

Консультационный семинар по теме «Особенности применения нового Федерального закона от 26 июня 2008 года №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» был организован Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии и сертификации» (ФГУП «ВНИИМС»).

Участники семинара обсуждали вопросы реализации наиболее актуальных положений федерального закона «Об обеспечении единства измерений».

В рамках этого закона были представлены:

- перечни измерений, относящихся к сфере госрегулирования;
- проект перечня средств измерений, поверяемых ЦСМ;
- аккредитация, поверка, калибровка, государственный метрологический надзор;
- изменения в порядке проведения испытаний средств измерений, федеральный информационный фонд.

Семинар проводили: Валерий Афанасьевич Сковородников – заместитель директора института, Руфь Ильинична Генкина, Иван Васильевич Осока, Юрий Евгеньевич Лукашов – начальники отделов института.

Место проведения семинара – ВНИИМС выбрано не случайно.

Среди основных задачи и направлений деятельности Всероссийского научно-исследовательского института метрологии и сертификации – системные исследования и разработки по правовым и организационно-методическим проблемам Государственной методической службы (ГМС)

ВНИИМС разрабатывает:

- концептуальные основы развития ГМС и Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ);
- основополагающие нормативные правовые и технические документы (акты) по организации и управлению ГМС и метрологическими службами юридических лиц;
- нормативную правовую базу и организационно-методические основы государственного метрологического контроля (испытания СИ с целью утверждения типа);



Рис.1. Лабораторное оборудование ВНИИМС

- нормативную базу в области испытаний программного обеспечения СИ;
- нормативные правовые и технические документы по вопросам аккредитации испытательных и измерительных лабораторий (центров).

ВНИИМС осуществляет:

- проверку средств измерений (СИ);
- лицензирование их производства и ремонта;
- метрологическую экспертизу.

Основные области теоретических и экспериментальных исследований, в которых участвует ВНИИМС:

- давление и вакуум;
- геометрия и оптические свойства обработанных поверхностей;
- трехкоординатные измерения, отклонения формы и расположения поверхностей, эвольвентометрия;
- геометрия тонких пленок и покрытий и их оптические свойства;
- вибрация – малые и сверхмалые инфразвуковые механические колебания, угловая вибрация, переменные силы, лазерная интерферометрия;
- параметры потока, расхода, уровня, объема, учет тепловой энергии жидких и газообразных сред;
- квантовые эффекты в полупроводниковых материалах;
- измерения состава и свойств веществ методами хроматографии;
- прецизионные многокомпонентные высокотемпературные сверхпроводящие материалы;
- измерительные и управляющие системы для автоматизации технологических процессов;
- температурные измерения;

- гравитационно-релятивистская метрология и гравиметрия фундаментальных физических взаимодействий;
- физика конденсированных сред и взаимодействия излучения с веществом;
- фундаментальные физические константы и их стабильность;
- нанотехнологии и другие высокотехнологичные наукоемкие производства.

ВНИИМС участвует в реализации Соглашения о взаимном признании национальных эталонов и сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых национальными метрологическими институтами (CIPM MRA) от 14.10.1999 г.

ВНИИМС является головной научной организацией по международному сотрудничеству в области метрологии в рамках международных и региональных организаций и двустороннего сотрудничества.

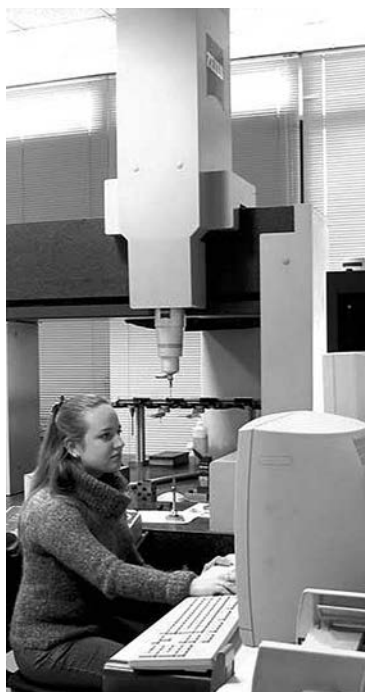


Рис.2. Проверка приборов во ВНИИМС

Единый комплекс средств измерений электрических величин ВНИИМС

Измерительные возможности ВНИИМС в области электрических измерений могут удовлетворить практические потребности в измерениях параметров электроэнергии и электрических цепей как постоянного, так и переменного тока частотой до 1 МГц и напряжением до 800 кВ, а также в испытаниях, поверке, калибровке средств измерений электрических величин.

Основные составные части комплекса Эталоны:

- единицы электрического сопротивления на основе квантового эффекта Холла;
- единицы электрического напряжения на основе эффекта Джозефсона;
- высокого напряжения «Двина».

Средства:

- передачи размера единицы электрического напряжения в область переменных напряжений до 1 МГц;

- воспроизведения и измерения электрического тока, мощности, частоты, сдвига фаз и других параметров качества электроэнергии в соответствии с действующими стандартами;
- измерение высоких импульсных и переменных напряжений.

Эталон единицы электрического сопротивления на основе квантового эффекта Холла

Основные характеристики:

- воспроизводимое значение электрического сопротивления 12906,4035 Ом;
- относительная неопределенность ($P = 0,95$) воспроизведения $5 \cdot 10^{-8}$;
- диапазон передачи размеров единицы 0,1–13 000 Ом;
- относительная неопределенность ($P = 0,95$) измерений внутри диапазона $5 \cdot 10^{-8}$.

Эталон единицы электрического напряжения на основе эффекта Джозефсона

Основные характеристики:

- номинальные значения напряжения: 1,018 В, 10 В;
- относительное СКО сличения с ГЭТ 13-01 не более $5 \cdot 10^{-8}$;
- контроль стабильности ЭДС НЭ (1,018 В) и напряжений меры (1,018 В и 10 В) осуществляется аппаратурой на основе эффекта Джозефсона с СКО, не превышающим $1 \cdot 10^{-8}$ при 20 независимых измерениях. НСП аппаратуры контроля не превосходит $2 \cdot 10^{-8}$ при доверительной вероятности 0,99 (без учета погрешности константы Джозефсона).

Эталоны типа «ДВИНА»

Во ВНИИМС созданы эталоны напряжения до 1 000 000 не имеющие аналогов в мире.

Основные характеристики эталона:

- Диапазон измеряемых напряжений, кВ:
 - постоянного тока: 10–1000;
 - амплитуды коммутационного импульса: 10–600.
- Погрешность измерений, %:
 - напряжения постоянного тока в нормальных условиях применения: 0,02;
 - напряжения постоянного тока в рабочих условиях применения: 0,025;
 - импульсного напряжения до 300 кВ: 0,1;
 - импульсного напряжения до 600 кВ: 0,2.

Эталоны в области измерений параметров шероховатости

Создание, хранение и совершенствование государственных и рабочих эталонов в

МЕТРОЛОГИЯ

области измерений параметров шероховатости $R_{\max}$ и R_z .

Эталоны в области координатных измерений

Эталоны геометрических параметров поверхностей сложной формы.

Передача промышленности размера единицы длины в области координатных измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы.

Во ВНИИМС находится Государственный специальный эталон единицы длины для параметров эвольвентных поверхностей угла наклона линии зуба.

Центр подготовки и повышения квалификации специалистов-метрологов

Во ВНИИМС действует Центр подготовки и повышения квалификации специалистов-метрологов для послевузовского профессионального образования (в аспирантуре) и дополнительного профессионального образования (повышение квалификации) в области метрологии и метрологического обеспечения.

Центр подготовки и повышения квалификации проводит:

- подготовку научных работников по трем специальностям в аспирантуре (очное и заочное обучение);

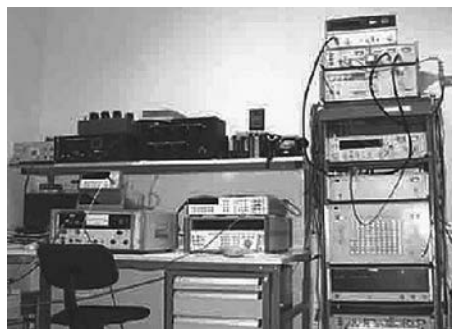


Рис.3. Измерительная аппаратура ВНИИМС

- повышение квалификации специалистов метрологических служб по 20 специализациям (по заявкам организаций и предприятий);
- тематические научно-методические и консультационные семинары по актуальным проблемам метрологии, в том числе за рубежом;
- стажировку и производственную практику студентов базовых кафедр метрологии московских вузов (МГИЭМ, МГАПИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, МГТУ СТАНКИН);
- разработку и издание учебно-методических материалов и пособий по закрепленным специализациям;
- международное сотрудничество по вопросам профессиональной подготовки метрологов всех уровней квалификации в рамках ИСО, МОЗМ, ИМЕКО, КОOMET.

КОРОТКО

Круглый стол по метрологическому обеспечению газоаналитического оборудования

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии компании Honeywell Analytics и «ЭРИС» провели круглый стол по вопросам применения и метрологического обеспечения в России газоаналитического оборудования.

Участники круглого стола обсуждали вопросы измерения и контроля состояния атмосферы в районе крупнейших промышленных предприятий России с использованием новейшего газоаналитического оборудования.

Среди тем, которые представили в своих выступлениях участники круглого стола:

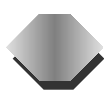
- обеспечение единства измерений в области газового анализа;
- метрологическое обеспечение при построении систем мониторинга загазованности;
- правомерность применения вторичных приборов, не сертифицированных как контроллеры для измерения загазованности, при построении газоаналитических систем, в соответствии с требованиями технических регламентов и стандартов России;
- выявление проблемных мест обеспечения контроля и мониторинга загазованности на промышленных предприятиях.

<http://www.cnews.ru/about/contacts/>

Монография «Метрология и фундаментальные физические константы»

Монография раскрывает взаимодействие метрологии как науки об измерениях и современной физики с использованием фундаментальных физических констант (ФФК), являющихся квинтэссенцией научных достижений человечества. В монографии рассматриваются: выбор совокупности ФФК, необходимых для определения основных единиц СИ, их согласованность и независимость, стабильность и влияние их возможных вариаций на единицы физических величин. Анализируются проблемы, которые возникают при реализации некоторых новых определений единиц СИ. Предлагается концепция двух равноправных систем единиц измерений – фундаментальной (теоретической) и практической. Приводятся физические принципы, лежащие в основе современных методов и средств измерений, а также эталонов как первичных, так и применяемых при передаче размера единиц величин нанотехнологиях, прецизионном машиностроении, электрических и оптико-физических измерениях. Автор монографии – Сергей Алексеевич Кононов – канд. техн. наук, руководитель Всероссийского научно-исследовательского института метрологической службы (ВНИИМС), член Президиума Метрологической академии. С.А. Кононов имеет более 70 научных публикаций в области метрологии и физики.

<http://www.kipis.ru/news/index.php?news=3670>



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ»

Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ

Глава 1. Общие положения

Статья 1. Цели и сфера действия настоящего Федерального закона

1. Целями настоящего Федерального закона являются:

- 1) установление правовых основ обеспечения единства измерений в Российской Федерации;

- 2) защита прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений;

- 3) обеспечение потребности граждан, общества и государства в получении объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, используемых в целях защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, животного и растительного мира, обеспечения обороны и безопасности государства, в том числе экономической безопасности;

- 4) содействие развитию экономики Российской Федерации и научно-техническому прогрессу.

2. Настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при выполнении измерений, установлении и соблюдении требований к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, применении стандартных образцов, средств измерений, методик (методов) измерений, а также при осуществлении деятельности по обеспечению единства измерений, предусмотренной законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, в том числе при выполнении работ и оказании услуг по обеспечению единства измерений.

3. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется на измерения, к которым в целях, предусмотренных частью 1 настоящей статьи, установлены обязательные требования и которые выполняются при:

- 1) осуществлении деятельности в области здравоохранения;
- 2) осуществлении ветеринарной деятельности;
- 3) осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- 4) осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- 5) выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- 6) осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- 7) осуществлении торговли и товарообменных операций, выполнении работ по расфасовке товаров;
- 8) выполнении государственных учетных операций;

- 9) оказании услуг почтовой связи и учете объема оказанных услуг электросвязи операторами связи;

- 10) осуществлении деятельности в области обороны и безопасности государства;

- 11) осуществлении геодезической и картографической деятельности;

- 12) осуществлении деятельности в области гидрометеорологии;

- 13) проведении банковских, налоговых и таможенных операций;

- 14) выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;

- 15) проведении официальных спортивных соревнований, обеспечении подготовки спортсменов высокого класса;

- 16) выполнении поручений суда, органов прокуратуры, государственных органов исполнительной власти;

- 17) осуществлении мероприятий государственного контроля (надзора).

4. К сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений относятся также измерения, предусмотренные законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

5. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется также на единицы величин, эталоны единиц величин, стандартные образцы и средства измерений, к которым установлены обязательные требования.

6. Обязательные требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам и средствам измерений устанавливаются законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений и законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Обязательные требования к единицам величин, выполнению работ и (или) оказанию услуг по обеспечению единства измерений устанавливаются законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.

7. Особенности обеспечения единства измерений при осуществлении деятельности в области обороны и безопасности государства устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Статья 2. Основные понятия

В настоящем Федеральном законе применяются следующие основные понятия:

- 1) аттестация методик (методов) измерений – исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;

- 2) ввод в эксплуатацию средства измерений – документально оформленная в установленном порядке готов-

МЕТРОЛОГИЯ

ность средства измерений к использованию по назначению;

3) государственный метрологический надзор – контрольная деятельность в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, осуществляемая уполномоченными федеральными органами исполнительной власти и заключающаяся в систематической проверке соблюдения установленных законодательством Российской Федерации обязательных требований, а также в применении установленных законодательством Российской Федерации мер за нарушения, выявленные во время надзорных действий;

4) государственный первичный эталон единицы величины – государственный эталон единицы величины, обеспечивающий воспроизведение, хранение и передачу единицы величины с наивысшей в Российской Федерации точностью, утверждаемый в этом качестве в установленном порядке и применяемый в качестве исходного на территории Российской Федерации;

5) государственный эталон единицы величины – эталон единицы величины, находящийся в федеральной собственности;

6) единица величины – фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин;

7) единство измерений – состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;

8) измерение – совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;

9) испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа – работы по определению метрологических и технических характеристик однотипных стандартных образцов или средств измерений;

10) калибровка средств измерений – совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;

11) методика (метод) измерений – совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;

12) метрологическая служба – организующие и (или) выполняющие работы по обеспечению единства измерений и (или) оказывающие услуги по обеспечению единства измерений структурное подразделение центрального аппарата федерального органа исполнительной власти и (или) его территориального органа, юридическое лицо или структурное подразделение юридического лица либо объединения юридических лиц, работники юридического лица, индивидуальный предприниматель;

13) метрологическая экспертиза – анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе. Метрологическая экспертиза проводится в

обязательном (обязательная метрологическая экспертиза) или добровольном порядке;

14) метрологические требования – требования к влияющим на результат и показатели точности измерений характеристикам (параметрам) измерений, эталонов единиц величин, стандартных образцов, средств измерений, а также к условиям, при которых эти характеристики (параметры) должны быть обеспечены;

15) обязательные метрологические требования – метрологические требования, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и обязательные для соблюдения на территории Российской Федерации;

16) передача единицы величины – приведение единицы величины, хранимой средством измерений, к единице величины, воспроизводимой эталоном данной единицы величины или стандартным образцом;

17) поверка средств измерений (далее также – поверка) – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;

18) прослеживаемость – свойство эталона единицы величины или средства измерений, заключающееся в документально подтвержденном установлении их связи с государственным первичным эталоном соответствующей единицы величины посредством сличения эталонов единиц величин, поверки, калибровки средств измерений;

19) прямое измерение – измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений;

20) сличение эталонов единиц величин – совокупность операций, устанавливающих соотношение между единицами величин, воспроизводимых эталонами единиц величин одного уровня точности и в одинаковых условиях;

21) средство измерений – техническое средство, предназначенное для измерений;

22) стандартный образец – образец вещества (материала) с установленными по результатам испытаний значениями одной и более величин, характеризующих состав или свойство этого вещества (материала);

23) технические системы и устройства с измерительными функциями – технические системы и устройства, которые наряду с их основными функциями выполняют измерительные функции;

24) технические требования к средствам измерений – требования, которые определяют особенности конструкции средств измерений (без ограничения их технического совершенствования) в целях сохранения их метрологических характеристик в процессе эксплуатации средств измерений,

достижения достоверности результата измерений, предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, а также требования, обеспечивающие безопасность и электромагнитную совместимость средств измерений;

25) тип средств измерений – совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же принципе действия, имею-

щих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации;

26) тип стандартных образцов – совокупность стандартных образцов одного и того же назначения, изготавливаемых из одного и того же вещества (материала) по одной и той же технической документации;

27) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений – документально оформленное в установленном порядке решение о признании соответствия типа стандартных образцов или типа средств измерений метрологическим и техническим требованиям (характеристикам) на основании результатов испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа;

28) фасованные товары в упаковках – товары, которые упаковываются в отсутствие покупателя, при этом содержимое упаковки не может быть изменено без ее вскрытия или деформирования, а масса, объем, длина, площадь или иные величины, определяющие количество содержащегося в упаковке товара, должны быть обозначены на упаковке;

29) эталон единицы величины – техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины.

Статья 3. Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений

1. Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя настоящий Федеральный закон, другие федеральные законы, регулирующие отношения в области обеспечения единства измерений, а также принимаемые в соответствии с ними иные нормативные правовые акты Российской Федерации.

2. Положения федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, касающиеся предмета регулирования настоящего Федерального закона, применяются в части, не противоречащей настоящему Федеральному закону.

Статья 4. Международные договоры Российской Федерации

Если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, то применяются правила международного договора.

Глава 2. Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений

Статья 5. Требования к измерениям

1. Измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны выполняться по аттестованным методикам (методам) измерений, за исключением методик (методов) измерений, предназначенных для выполнения прямых измерений, с применением средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку. Результаты измерений должны быть выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации.

2. Методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, вносятся в эксплуатационную документацию на средства измерений. Подтверждение соответствия этих методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям осуществляется в процессе утверждения типов данных средств измерений. В остальных случаях подтверждение соответствия методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям осуществляется путем аттестации методик (методов) измерений. Сведения об аттестованных методиках (методах) измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими аттестацию юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

3. Аттестацию методик (методов) измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, проводят аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

4. Порядок аттестации методик (методов) измерений и их применения устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

5. Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие нормативно-правовое регулирование в областях деятельности, указанных в частях 3 и 4 статьи 1 настоящего Федерального закона, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений, определяют измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, и устанавливают к ним обязательные метрологические требования, в том числе показатели точности измерений.

6. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, ведет единый перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Статья 6. Требования к единицам величин

1. В Российской Федерации применяются единицы величин Международной системы единиц, принятые Генеральной конференцией по мерам и весам и рекомендованные к применению Международной организацией законодательной метрологии. Правительством Российской Федерации могут быть допущены к применению в Российской Федерации наравне с единицами величин Международной системы единиц внесистемные единицы величин. Наименования единиц величин, допускаемых к применению в Российской Федерации, их обозначения, правила написания, а также правила их применения устанавливаются Правительством Российской Федерации.

МЕТРОЛОГИЯ

2. Характеристики и параметры продукции, поставляемой на экспорт, в том числе средств измерений, могут быть выражены в единицах величин, предусмотренных договором (контрактом), заключенным с заказчиком.

3. Единицы величин передаются средствами измерений, техническим системам и устройствам с измерительными функциями от эталонов единиц величин и стандартных образцов.

Статья 7. Требования к эталонам единиц величин

1. Государственные эталоны единиц величин образуют эталонную базу Российской Федерации.

2. Государственные первичные эталоны единиц величин не подлежат приватизации.

3. Сведения о государственных эталонах единиц величин вносятся федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

4. Государственные первичные эталоны единиц величин содержатся и применяются в государственных научных метрологических институтах.

5. Государственные первичные эталоны единиц величин подлежат утверждению федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений.

6. Государственные первичные эталоны единиц величин подлежат сличению с эталонами единиц величин Международного бюро мер и весов и национальными эталонами единиц величин иностранных государств. Ответственность за своевременное представление государственного первичного эталона единицы величины на сличение несет государственный научный метрологический институт, содержащий данный государственный первичный эталон единицы величины.

7. В Российской Федерации должны применяться эталоны единиц величин, прослеживаемые к государственным первичным эталонам соответствующих единиц величин. В случае отсутствия соответствующих государственных первичных эталонов единиц величин должна быть обеспечена прослеживаемость средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, к национальным эталонам единиц величин иностранных государств.

8. Порядок утверждения, содержания, сличения и применения государственных первичных эталонов единиц величин, порядок передачи единиц величин от государственных эталонов, порядок установления обязательных требований к эталонам единиц величин, используемым для обеспечения единства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, порядок оценки соответствия этим требованиям, а также порядок их применения устанавливается Правительством Российской Федерации.

Статья 8. Требования к стандартным образцам

1. Стандартные образцы предназначены для воспроизведения, хранения и передачи характеристик состава или

свойств веществ (материалов), выраженных в значениях единиц величин, допущенных к применению в Российской Федерации.

2. В сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений применяются стандартные образцы утвержденных типов.

Статья 9. Требования к средствам измерений

1. В сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к применению допускаются средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку в соответствии с положениями настоящего Федерального закона, а также обеспечивающие соблюдение установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений обязательных требований, включая обязательные метрологические требования к измерениям, обязательные метрологические и технические требования к средствам измерений, и установленных законодательством Российской Федерации о техническом регулировании обязательных требований. В состав обязательных требований к средствам измерений в необходимых случаях включаются также требования к их составным частям, программному обеспечению и условиям эксплуатации средств измерений. При применении средств измерений должны соблюдаться обязательные требования к условиям их эксплуатации.

2. Конструкция средств измерений должна обеспечивать ограничение доступа к определенным частям средств измерений (включая программное обеспечение) в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений.

3. Порядок отнесения технических средств к средствам измерений устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Статья 10. Технические системы и устройства с измерительными функциями

Обязательные требования к техническим системам и устройствам с измерительными функциями, а также формы оценки их соответствия указанным требованиям устанавливаются законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Глава 3. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений

Статья 11. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений

Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений осуществляется в следующих формах:

- 1) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений;
- 2) поверка средств измерений;
- 3) метрологическая экспертиза;
- 4) государственный метрологический надзор;
- 5) аттестация методик (методов) измерений;
- 6) аккредитация юридических лиц и индивидуальных

предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

Статья 12. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений

1. Тип стандартных образцов или тип средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежит обязательному утверждению. При утверждении типа средств измерений устанавливаются показатели точности, интервал между поверками средств измерений, а также методика поверки данного типа средств измерений.

См. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений, утвержденный постановлением Госстандарта РФ от 8 февраля 1994 г. № 8.

2. Решение об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений принимается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, на основании положительных результатов испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа.

3. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений удостоверяется свидетельством об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, выдаваемым федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений. В течение срока действия свидетельства об утверждении типа средств измерений интервал между поверками средств измерений может быть изменен только федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений.

4. На каждый экземпляр средств измерений утвержденного типа, сопроводительные документы к указанным средствам измерений и на сопроводительные документы к стандартным образцам утвержденного типа наносится знак утверждения их типа. Конструкция средства измерений должна обеспечивать возможность нанесения этого знака в месте, доступном для просмотра. Если особенности конструкции средства измерений не позволяют нанести этот знак непосредственно на средство измерений, он наносится на сопроводительные документы.

5. Испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа проводятся юридическими лицами, аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений.

6. Сведения об утвержденных типах стандартных образцов и типах средств измерений вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

7. Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядок утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, порядок выдачи свидетельств об утвер-

ждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств измерений, требования к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядок их нанесения устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа и порядок утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений устанавливаются с учетом характера производства стандартных образцов и средств измерений (серийное или единичное производство).

8. Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие разработку, выпуск из производства, ввоз на территорию Российской Федерации, продажу и использование на территории Российской Федерации не предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений стандартных образцов и средств измерений, могут в добровольном порядке представлять их на утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.

Статья 13. Поверка средств измерений

1. Средства измерений, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке. Применяющие средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны своевременно представлять эти средства измерений на поверку.

2. Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3. Правительством Российской Федерации устанавливается перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии.

4. Результаты поверки средств измерений удостоверяются знаком поверки и (или) свидетельством о поверке. Конструкция средства измерений должна обеспечивать возможность нанесения знака поверки в месте, доступном для просмотра. Если особенности конструкции или условия эксплуатации средства измерений не позволяют нанести знак поверки непосредственно на средство измерений, он наносится на свидетельство о поверке.

5. Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

МЕТРОЛОГИЯ

6. Сведения о результатах поверки средств измерений, предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими поверку средств измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

7. Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться поверке в добровольном порядке.

Статья 14. Метрологическая экспертиза

1. Содержащиеся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требования к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений подлежат обязательной метрологической экспертизе. Заключение обязательной метрологической экспертизы в отношении указанных требований рассматриваются принимающими эти акты федеральными органами исполнительной власти.

Обязательная метрологическая экспертиза содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений проводится государственными научными метрологическими институтами.

2. Обязательная метрологическая экспертиза стандартов, продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов проводится также в порядке и случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации. Указанную экспертизу проводят аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3. Порядок проведения обязательной метрологической экспертизы содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

4. В добровольном порядке может проводиться метрологическая экспертиза продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов, в отношении которых законодательством Российской Федерации не предусмотрена обязательная метрологическая экспертиза.

Статья 15. Государственный метрологический надзор

1. Государственный метрологический надзор осуществляется за:

1) соблюдением обязательных требований в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к измерениям, единицам величин, а также к эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений при их выпуске из производства, ввозе на территорию Российской Федерации, продаже и применении на территории Российской Федерации;

См. Положение об организации и осуществлении государственного контроля и надзора в области стандартизации, обеспечения единства измерений и обязательной сертификации, утвержденное постановлением Правительства РФ от 16 мая 2003 г. № 287.

2) наличием и соблюдением аттестованных методик (методов) измерений;

См. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм, утвержденный постановлением Госстандарта РФ от 8 февраля 1994 г. № 8.

3) соблюдением обязательных требований к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения.

См. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже, утвержденный постановлением Госстандарта РФ от 8 февраля 1994 г. № 8.

2. Государственный метрологический надзор распространяется на деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих:

1) измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;

2) выпуск из производства предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений, а также их ввоз на территорию Российской Федерации, продажу и применение на территории Российской Федерации;

3) расфасовку товаров.

3. Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие выпуск из производства предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений, а также их ввоз на территорию Российской Федерации и продажу, обязаны уведомлять о данной деятельности федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по государственному метрологическому надзору, не позднее трех месяцев со дня ее осуществления. Порядок уведомления устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

4. Обязательные требования к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения при их расфасовке устанавливаются техническими регламентами. В технических регламентах также могут содержаться обязательные требования к оборудованию, используемому для расфасовки и контроля расфасовки, правила оценки соответствия отклонения количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения, обязательные требования к упаковке, маркировке или этикеткам фасованных товаров и правилам их нанесения.

Статья 16. Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие государственный метрологический надзор

1. Государственный метрологический надзор осуществляется федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по государственному метрологическому надзору, а также другими федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными Президентом Российской Федерации или Правительством Российской Федерации на осуществление данного вида надзора в установленной сфере деятельности.

2. Порядок осуществления государственного метрологического надзора, взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, а также распределение полномочий между ними устанавливается Президентом Российской Федерации или Правительством Российской Федерации в пределах их компетенции. При распределении полномочий между федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственный метрологический надзор, не допускается одновременное возложение полномочий по проверке соблюдения одних и тех же требований у одного субъекта проверки на два и более федеральных органа исполнительной власти.

Статья 17. Права и обязанности должностных лиц при осуществлении государственного метрологического надзора

1. Обязанность проведения проверок при осуществлении государственного метрологического надзора возлагается на должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, и их территориальных органов.

2. Должностные лица, проводящие предусмотренную частью 1 настоящей статьи проверку, при предъявлении служебного удостоверения и распоряжения федерального органа исполнительной власти, осуществляющего государственный метрологический надзор, о проведении проверки вправе:

- 1) посещать объекты (территории и помещения) юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в целях осуществления государственного метрологического надзора во время исполнения служебных обязанностей;
- 2) получать документы и сведения, необходимые для проведения проверки.
3. Должностные лица, осуществляющие государственный метрологический надзор, обязаны:
 - 1) проверять соответствие используемых единиц величин единицам величин, допущенным к применению в Российской Федерации;
 - 2) проверять состояние и применение эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений в целях установления их соответствия обязательным требованиям;
 - 3) проверять наличие и соблюдение аттестованных методик (методов) измерений;
 - 4) проверять соблюдение обязательных требований к измерениям и обязательных требований к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения;

5) проверять соблюдение установленного порядка уведомления о своей деятельности указанными в части 3 статьи 15 настоящего Федерального закона юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями;

6) соблюдать государственную, коммерческую, служебную и иную охраняемую законом тайну.

4. При выявлении нарушений должностное лицо, осуществляющее государственный метрологический надзор, обязано:

1) запрещать выпуск из производства, ввоз на территорию Российской Федерации и продажу предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений стандартных образцов и средств измерений неутвержденных типов или предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений стандартных образцов и средств измерений, не соответствующих обязательным требованиям (за исключением выпуска из производства и ввоза на территорию Российской Федерации стандартных образцов или средств измерений, предназначенных для проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа);

2) запрещать применение стандартных образцов и средств измерений неутвержденных типов или стандартных образцов и средств измерений, не соответствующих обязательным требованиям, а также неуполномоченных средств измерений при выполнении измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;

3) наносить на средства измерений знак непригодности в случаях, когда средство измерений не соответствует обязательным требованиям;

4) давать обязательные к исполнению предписания и устанавливать сроки устранения нарушений установленных законодательством Российской Федерации обязательных требований;

5) в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, направлять материалы о нарушениях требований законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений в судебные и следственные органы, а также в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий аккредитацию в области обеспечения единства измерений;

6) применять иные меры в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5. Форма знака непригодности средств измерений и порядок его нанесения устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Глава 4. Калибровка средств измерений

См. Положение о Российской системе калибровки, утвержденное приказом Госстандарта РФ от 24 апреля 1995 г. № 54.

Статья 18. Калибровка средств измерений

1. Средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспе-

МЕТРОЛОГИЯ

чения единства измерений, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке. Калибровка средств измерений выполняется с использованием эталонов единиц величин, прослеживаемых к государственным первичным эталонам соответствующих единиц величин, а при отсутствии соответствующих государственных первичных эталонов единиц величин — к национальным эталонам единиц величин иностранных государств.

2. Выполняющие калибровку средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели в добровольном порядке могут быть аккредитованы в области обеспечения единства измерений.

3. Результаты калибровки средств измерений, выполненной аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, могут быть использованы при поверке средств измерений в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

См. Требования к выполнению калибровочных работ, утвержденные постановлением Госстандарта РФ от 21 сентября 1994 г. № 17.

Глава 5. Аккредитация в области обеспечения единства измерений

Статья 19. Аккредитация в области обеспечения единства измерений

1. Аккредитация в области обеспечения единства измерений осуществляется в целях официального признания компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя выполнять работы и (или) оказывать услуги по обеспечению единства измерений в соответствии с настоящим Федеральным законом. К указанным работам и (или) услугам относятся:

- 1) аттестация методик (методов) измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;
- 2) испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа;
- 3) поверка средств измерений;
- 4) обязательная метрологическая экспертиза стандартов, продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов, проводимая в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

2. Аккредитация в области обеспечения единства измерений осуществляется на основе принципов:

- 1) добровольности;
- 2) компетентности и независимости экспертов по аккредитации;
- 3) недопустимости совмещения полномочий по аккредитации с выполнением работ и (или) оказанием услуг, указанных в части 1 настоящей статьи;
- 4) применения единых правил аккредитации, их открытости и доступности;

5) обеспечения равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации;

6) недопустимости незаконного ограничения прав аккредитуемых юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений для всех потребителей (заказчиков) и на всей территории Российской Федерации.

3. Положение о системе аккредитации в области обеспечения единства измерений, определяющее федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий аккредитацию в области обеспечения единства измерений, и содержащее структуру системы, порядок аккредитации, порядок определения критериев аккредитации, порядок аттестации привлекаемых на договорной основе федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим аккредитацию в области обеспечения единства измерений, экспертов по аккредитации и порядок оплаты работ указанных экспертов, утверждается Правительством Российской Федерации.

Глава 6. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

Статья 20. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

1. Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные документы, информационные базы данных, международные документы, международные договоры Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, сведения об аттестованных методиках (методах) измерений, единый перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, сведения о государственных эталонах единиц величин, сведения об утвержденных типах стандартных образцов или типах средств измерений, сведения о результатах поверки средств измерений образуют Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений и предоставление содержащихся в нем сведений организует федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений.

2. Заинтересованным лицам в порядке, установленном частью 3 настоящей статьи, обеспечивается предоставление содержащихся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений документов и сведений, за исключением случаев, когда в интересах сохранения государственной, коммерческой, служебной и (или) иной охраняемой законом тайны такой доступ к указанным документам и сведениям должен быть ограничен.

3. Порядок создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и предоставления содержащихся в нем документов и сведений устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и

нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Глава 7. Организационные основы обеспечения единства измерений

Статья 21. Федеральные органы исполнительной власти, государственные научные метрологические институты, государственные региональные центры метрологии, метрологические службы, организации, осуществляющие деятельность по обеспечению единства измерений

1. Деятельность по обеспечению единства измерений основывается на законодательстве Российской Федерации об обеспечении единства измерений и осуществляется:

1) федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и государственному метрологическому надзору;

2) подведомственными федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, государственными научными метрологическими институтами и государственными региональными центрами метрологии;

3) Государственной службой времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственной службой стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственной службой стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, руководство которыми осуществляет федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений;

4) метрологическими службами, в том числе аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2. Основными задачами федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и государственному метрологическому надзору, являются:

1) разработка государственной политики и нормативно-правовое регулирование в области обеспечения единства измерений, а также координация деятельности по нормативно-правовому регулированию в данной области;

2) организация взаимодействия с органами государственной власти иностранных государств и международными организациями в области обеспечения единства измерений;

3) реализация государственной политики в области обеспечения единства измерений;

4) координация деятельности по реализации государственной политики в области обеспечения единства измерений;

5) осуществление государственного метрологического надзора и координация деятельности по его осуществлению.

3. Распределение полномочий между федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и государственному метрологическому надзору, осуществляет Правительство Российской Федерации.

4. Основными задачами государственных научных метрологических институтов являются:

1) проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, экспериментальных разработок и осуществление научно-технической деятельности в области обеспечения единства измерений;

2) разработка, совершенствование, содержание, сличение и применение государственных первичных эталонов единиц величин;

3) передача единиц величин от государственных первичных эталонов единиц величин;

4) участие в разработке проектов нормативных документов в области обеспечения единства измерений;

5) проведение обязательной метрологической экспертизы содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений;

6) создание и ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений и предоставление содержащихся в нем документов и сведений;

7) участие в международном сотрудничестве в области метрологии.

5. Государственные научные метрологические институты могут также выполнять иные работы и (или) оказывать иные услуги по обеспечению единства измерений.

6. Основными задачами государственных региональных центров метрологии являются:

1) проведение поверки средств измерений в соответствии с установленной областью аккредитации;

2) совершенствование, содержание и применение государственных эталонов единиц величин, используемых для обеспечения прослеживаемости других эталонов единиц величин и средств измерений к государственным первичным эталонам единиц величин.

7. Государственные региональные центры метрологии могут также выполнять иные работы и (или) оказывать иные услуги по обеспечению единства измерений.

8. Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли осуществляет научно-техническую и метрологическую деятельность по воспроизведению национальной шкалы времени и эталонных частот, по определению параметров вращения Земли, а также по обеспечению потребности государства в эталонных сиг-

МЕТРОЛОГИЯ

налах времени и частоты и в информации о параметрах вращения Земли.

См. Положение о Государственной службе времени, частоты и определения параметров вращения Земли, утвержденное постановлением Правительства РФ от 23 марта 2001 г. № 225.

9. Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов осуществляет деятельность по разработке, испытанию и внедрению стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов в целях обеспечения единства измерений на основе применения указанных стандартных образцов, а также по ведению соответствующих разделов Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

10. Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов осуществляет деятельность по разработке и внедрению стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов в науке и технике в целях обеспечения единства измерений на основе применения указанных стандартных справочных данных, а также по ведению соответствующих разделов Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

См. Положение о Государственной службе стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, утв. постановлением Правительства РФ от 20 августа 2001 г. № 596.

11. Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов осуществляют деятельность в соответствии с положениями о них, утверждаемыми Правительством Российской Федерации.

Статья 22. Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти

1. Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие функции в областях деятельности, указанных в частях 3 и 4 статьи 1 настоящего Федерального закона, создают в установленном порядке метрологические службы и (или) определяют должностных лиц в целях организации деятельности по обеспечению единства измерений в пределах своей компетенции.

2. Права и обязанности метрологических служб федеральных органов исполнительной власти, порядок организации и координации их деятельности определяются положениями о метрологических службах, утверждаемыми руководителями федеральных органов исполнительной власти, создавших метрологические службы, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

См. Порядок утверждения положений о метрологических службах федеральных органов исполнительной власти

и юридических лиц, утвержденный постановлением Правительства РФ от 12 февраля 1994 г. № 100.

Глава 8. Ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений

Статья 23. Ответственность юридических лиц, их руководителей и работников, индивидуальных предпринимателей

Юридические лица, их руководители и работники, индивидуальные предприниматели, допустившие нарушения законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений, необоснованно препятствующие осуществлению государственного метрологического надзора и (или) не исполняющие в установленный срок предписаний федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, об устранении выявленных нарушений, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Статья 24. Ответственность должностных лиц

1. За нарушения законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений должностные лица федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений, а также федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, и подведомственных им организаций несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2. Действия (бездействие) должностных лиц могут быть обжалованы в соответствии с законодательством Российской Федерации. Обжалование действий (бездействия) должностных лиц не приостанавливает исполнения их предписаний, за исключением случаев, установленных законодательством Российской Федерации.

Глава 9. Финансирование в области обеспечения единства измерений

Статья 25. Финансирование в области обеспечения единства измерений за счет средств федерального бюджета

За счет средств федерального бюджета финансируются расходы на:

- 1) разработку, совершенствование, содержание государственных первичных эталонов единиц величин;
- 2) разработку и совершенствование государственных эталонов единиц величин;
- 3) фундаментальные исследования в области метрологии;
- 4) выполнение работ, связанных с деятельностью Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли, Государственной службы стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов, Государственной службы

стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;

5) разработку утверждаемых федеральными органами исполнительной власти нормативных документов в области обеспечения единства измерений;

6) выполнение работ по государственному метрологическому надзору;

7) проведение сличения государственных первичных эталонов единиц величин с эталонами единиц величин Международного бюро мер и весов и национальными эталонами единиц величин иностранных государств;

8) уплату взносов Российской Федерации в международные организации по метрологии;

9) создание и ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений;

См. Правила предоставления в 2008–2010 годах из федерального бюджета субсидий организациям (за исключением бюджетных учреждений) на создание и ведение Федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов и на осуществление мероприятий в области обеспечения единства измерений, утвержденные приказом Министерства промышленности и энергетики РФ от 24 января 2008 г. № 23.

10) оплату работ привлекаемых на договорной основе федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим аккредитацию в области обеспечения единства измерений, экспертов по аккредитации.

Статья 26. Оплата работ и (или) услуг по обеспечению единства измерений

1. Работы и (или) услуги по проведению обязательной метрологической экспертизы

содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений, по передаче единиц величин от государственных эталонов единиц величин и поверке средств измерений, входящих в перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии, оплачиваются по регулируемым ценам в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

2. Работы и (или) услуги по проведению испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, аттестации методик (методов) измерений, метрологической экспертизы, указанной в частях 2 и 4 статьи 14 настоящего Федерального закона, по поверке средств измерений, не вошедших в перечень средств измерений, указанный в части 1 настоящей статьи, калибровке средств измерений оплачиваются заинтересованными лицами в соответствии с условиями заключенных договоров (контрактов), если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации.

Глава 10. Заключительные положения

Статья 27. Заключительные положения

1. Нормативные правовые акты Российской Федерации, предусмотренные настоящим Федеральным законом, за исключением нормативных правовых актов Российской

Федерации, относящихся к законодательству Российской Федерации о техническом регулировании, должны быть приняты в течение двух лет со дня вступления в силу настоящего Федерального закона.

2. До дня вступления в силу настоящего Федерального закона федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие нормативно-правовое регулирование в областях деятельности, указанных в части 3 статьи 1 настоящего Федерального закона, определяют в пределах их компетенции перечни измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

3. Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации, а также метрологические правила и нормы, принятые во исполнение Закона Российской Федерации от 27 апреля 1993 года № 4871-1 «Об обеспечении единства измерений», действуют в части, не противоречащей настоящему Федеральному закону, со дня вступления в силу настоящего Федерального закона и до дня вступления в силу нормативных правовых актов Российской Федерации, предусмотренных настоящим Федеральным законом.

4. Документы, выданные в соответствии с метрологическими правилами и нормами, указанными в части 3 настоящей статьи, сохраняют силу до окончания срока их действия.

Статья 28. О признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации

Со дня вступления в силу настоящего Федерального закона признать утратившими силу:

1) Закон Российской Федерации от 27 апреля 1993 года № 4871-1 «Об обеспечении единства измерений» (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, № 23, ст. 811);

2) Постановление Верховного Совета Российской Федерации от 27 апреля 1993 года № 4872-1 «О введении в действие Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, № 23, ст. 812);

3) статью 7 Федерального закона от 10 января 2003 года № 15-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, № 2, ст. 167).

Статья 29. Вступление в силу настоящего Федерального закона

Настоящий Федеральный закон вступает в силу по истечении ста восьмидесяти дней после дня его официального опубликования.

Президент Российской Федерации Д. Медведев
Москва, Кремль
26 июня 2008 года

ПРАКТИКА

IGBT-МОДУЛИ «ЭЛЕКТРОВЫПРЯМИТЕЛЯ»

**В. Мускатиньев, В. Мартыненко,
В. Чибиркин, А. Бормотов,**
ОАО «Электровыпрямитель»

Серийное производство IGBT-модулей предприятие ОАО «Электровыпрямитель» из Саранска, участник Шестой международной выставки «Силовая электроника и энергетика», освоило еще десять лет назад. Ныне номенклатура выпускаемых предприятием IGBT-модулей увеличилась с 35 почти до 300 типов. Эти приборы выпускают в десяти конструктивных исполнениях как по типовым, так и по нестандартным схемам по требованию заказчиков.

Успешному освоению серийного выпуска IGBT-модулей способствовал многолетний опыт «Электровыпрямителя» производства силовой полупроводниковой техники, квалифицированный персонал предприятия, работающий в отделе новых разработок и на производстве, действующая на заводе международная система менеджмента качества DIN EN ISO 9001:2000 (TUV CERT).

Широкое применение IGBT-модулей

В ОАО «Электровыпрямитель» разработана и внедрена в производство серия IGBT-модулей, рассчитанных на токи от 25 до 4800 А, напряжение 600, 1200, 1700, 2500, 3300 и 6500 В. Модули выпускают по схемам одиночных ключей, чопперов, полумостов и трехфазных инверторов. Они соответствуют требованиям международных стандартов и взаимозаменяемы со многими зарубежными аналогами, продающимися на российском рынке.

IGBT-модули производятся на основе кристаллов, отличающихся оригинальной технологией изготовления.

Каждая модификация IGBT имеет свои характеристики, оптимизированные для применения в определенном частотном диапазоне. В целом такие модули находят широкое применение в электронной аппаратуре, например в энергосберегающих преобразователях частоты в диапазоне коммутируемых мощностей от 0,5 кВт до 10 МВт.

Приборы, выпускаемые ОАО «Электровыпрямитель», применяют в системах КИП и автоматики на железнодорожном транспорте, горнодобывающих предприятий, в маши-

ностроении и жилищно-коммунальном хозяйстве.

С использованием IGBT-модулей конструируют электроприводы переменного тока, высоковольтные источники питания и модуляторы напряжения, источники бесперебойного электроснабжения, электросварочное оборудование, установки индукционного нагрева, источники питания лазерных и рентгеновских установок, современное медицинское оборудование.

IGBT-модули нашли широкое применение в энергосберегающих преобразователях частоты для низковольтных асинхронных электроприводов.

Приборы для железнодорожников

В ОАО «Электровыпрямитель» разработаны и освоены в производстве IGBT-модули специального исполнения, предназначенные для электрооборудования подвижного состава российских железных дорог. Модули этой серии имеют повышенную энергетическую и термическую стойкость и созданы в первую очередь для использования в жестких условиях климатических и механических воздействий, характерных для железных дорог.

Приборы, которые выпускает ОАО «Электровыпрямитель», используют в преобразователях для бортового электрического питания локомотивов, в новых системах электродинамического торможения тепловозов, электроприводе троллейбусов и трамваев.

Для электрооборудования подвижного состава железных дорог разработаны новые IGBT-модули с напряжением изоляции 13 кВ. Их используют в высоковольтных блоках многоканальных преобразователей частоты для бортового электрического питания магистральных электровозов, использующих постоянный ток, и электропоездов.

В процессе работы над этими приборами разработаны и запатентованы оригинальные технические решения, которые позволяют выпускать IGBT-модули, рассчитанные на напряжение изоляции до 20 кВ.

Создание подобных силовых модулей помогает решать проблему преобразования напряжения электрической контактной сети напряжением до 3000 В в стабильное напряжение бортового питания электровозов, не-

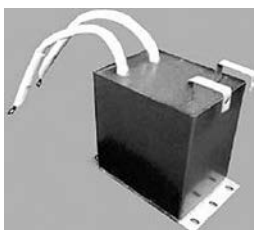


Рис. 1. IGBT-модули

зависимо от возможных колебаний и перепадов напряжений в сети. Эта разработка открывает большие возможности для внедрения в отечественный электрифицированный транспорт современного, компактного и надежного оборудования для электрического питания локомотивов.

Преобразователи частоты на основе IGBT-модулей

ОАО «Электровыпрямитель» выпускает высоковольтные преобразователи частоты (ВПЧА) на основе IGBT с выходной мощностью от 500 кВт до 2,0 МВт для электроприводов асинхронных двигателей класса напряжений 6,0 и 10,0 кВ. Преобразователи рассчитаны на сравнительно небольшие выходные токи, и поэтому не требуют применения мощных IGBT. Кроме того, в ШИМ-инверторе таких преобразователей необходимо создать последовательное соединение нескольких транзисторно-диодных модулей. Эти особенности новых преобразователей определили необходимость применения специальных полупроводниковых ключей средней мощности, оптимизированных к силовым схемам ВПЧА. Специально для этих преобразователей на предприятии выпускают высоковольтные IGBT/SFRD-модули, рассчитанные на токи от 100 до 400 А и напряжение 3300 В, полностью учитывающие режимы работы ВПЧА.

Широкий ассортимент и высокое качество IGBT-модулей

Имеющиеся на предприятии ОАО «Электровыпрямитель» возможности по компьютерному моделированию и проектированию IGBT-модулей, а также быстро перестраиваемое производство этих приборов позволяют не только выпускать широкую номенклатуру серийных IGBT-модулей, но и разрабатывать и выпускать нестандартные модули по техническим заданиям заказчиков. Такие модули производят в типовых конструктивных исполнениях, а также они могут быть изготовлены по разным схемам и конструкциям, отличающимся от приведенных в каталоге продукции.

Специализированный цех предприятия по производству IGBT-модулей пополняется новым технологическим и испытательным оборудованием известных отечественных и зарубежных компаний. Внедрено новое оборудование и технологические процессы, позволившие повысить производительность труда, улучшить производственные процессы изготовления модулей, что повысило качество продукции.

В технологическую цепочку включена полуавтоматическая заливочная установка, новые высокопроизводительные печи вакуумной пайки.

Повышению качества IGBT-модулей способствовало внедрение стопроцентного рентгеновского контроля паяных соединений.

Процесс изготовления IGBT-модулей завершается испытаниями динамических параметров, которые проводятся с использованием современного испытательного комплекса фирмы, изготовленного по индивидуальному техническому заданию.

Испытаниям подвергаются все производимые IGBT-модули. Испытательный комплекс позволяет проводить измерение динамических параметров и тесты, например, на устойчивость к воздействию тока короткого замыкания, с последующей диагностикой работы модулей.

В ОАО «Электровыпрямитель» постоянно совершенствуются технология производства модулей, процесс их конструирования.

Эта работа производится на основе анализа результатов испытаний надежности изделий, в том числе в циклических режимах, а также опыта эксплуатации и информации о работе модулей, поступающей от заказчиков. Специалисты службы технической поддержки оказывают заказчикам необходимую помощь в эксплуатации IGBT-модулей. В зависимости от требований, предъявляемых к прибору заказчиками и с учетом режима работы модулей, специалисты предприятия помогают рассчитать режим работы модулей и дают рекомендации по выбору их типа. Также специалисты окажут помощь в поставке драйверов управления, систем охлаждения, диодных и тиристорных модулей для входных и выходных выпрямителей, датчиков температуры.

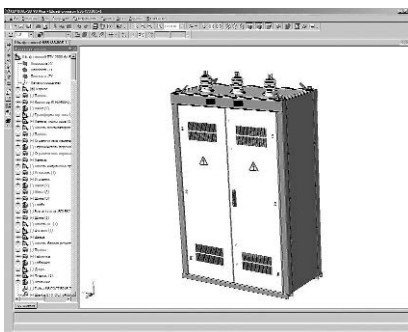


Рис.2. Силовая электроника ОАО «Электровыпрямитель» в монтажной конструкции (шкаф)

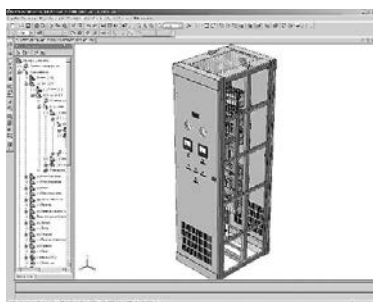
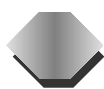


Рис.3. Силовая электроника ОАО «Электровыпрямитель» в монтажной конструкции (стойка)

ПРАКТИКА



ПРИБОРЫ «РАДИО-СЕРВИС»

У предприятия «Радио-Сервис» из Ижевска, основанного в 1992 году, большой опыт работы на рынке электронных приборов. Здесь представлен широкий спектр измерительной аппаратуры, КИП и автоматики этого предприятия, наладившего ее выпуск в своих производственных цехах.

ЗАО «НПФ «Радио-Сервис» поставляет промышленным предприятиям и научно исследовательским институтам отечественные и импортные электронные приборы. Также эта компания разрабатывает электронные устройства, которые собирают на собственном современном производстве, где широко используют технологию поверхностного монтажа электронных компонентов.

На предприятии работают специалисты высокой квалификации, среди которых доктора и кандидаты наук, активная деятельность которых способствует широкому внедрению новой техники и технологии.

Заказчиками продукции, выпускаемой ЗАО «НПФ «Радио-Сервис» являются 11 000 предприятий из России и стран СНГ, в том числе РАО «Газпром», РАО «Норильский никель», АО «АвтоВАЗ», ГУП ИЭМЗ «Купол» и другие крупные российские компании. Среди деловых партнеров ЗАО «НПФ «Радио-Сервис» предприятия Германии, США и стран Юго-Восточной Азии.

Производство аппаратуры ЗАО «НПФ «Радио-Сервиса» сертифицировано по системе менеджмента качества ИСО-9001.

Все разработанные приборы выполнены на современной элементной базе (в том числе и по SMT-технологии), что гарантирует их высокое качество и надежность их эксплуатации. Кроме того, такие приборы могут быть адаптированы к имеющейся у заказчиков аппаратуре.

Одна из разработок предприятия трассопоисковая система «Сталкер-2», предназначенная для поиска, трассировки, определения глубины залегания, определения места повреждения кабелей, трубопроводов и других подземных коммуникаций.

Другая разработка «Радио-Сервиса» – цифровой мегаомметр Е6-24.

Основные технические характеристики мегаомметра Е6-24

- Функция измерения напряжения переменного тока.
- Погрешность измерений: 3%.
- Диапазон измерений: 10 кОм – 10 ГОм.



Рис. 1. Контрольно-измерительный комплекс «Аэротест»



Рис. 2. Измеритель параметров УЗО

- Условия эксплуатации: от -30 до $+40^{\circ}\text{C}$.
- Испытательные напряжения, В: 100, 500, 1000, 2500.

Разработаны частотомеры ЧЗ-83 и ЧЗ-83/1 с микропроцессорным управлением. Такие частотомеры – современные высокоточные лабораторные приборы. Они предназначены для измерения частоты и периода синусоидальных сигналов, а также длительности импульса, частоты и периода следования импульсных сигналов.

Диапазоны измеряемых частот этих приборов 0,1 Гц – 2,5 ГГц при температурной стабильности частоты опорного генератора $2,0 \cdot 10^{-8}$ и $1,0 \cdot 10^{-6}$. У таких частотомеров меньше габариты и масса, чем у предыдущих моделей подобных приборов.

«Радио-Сервис» выпускает измерители сопротивления заземления, металlosвязи и удельного сопротивления грунта типа ИС-10.

Основные технические характеристики измерителей сопротивления заземления ИС-10

- Диапазон измерений: до 10 кОм.
- Погрешность: 3%.
- Измеритель сопротивления петли «фаза-нуль»: ИФН-200.
- Диапазон измерений: до 200 Ом.
- Погрешность: 3%.

Среди продукции ЗАО «НПФ «Радио-Сервис»:

- Цифровые мегаомметры Е6-24 и Е6-24/1.
- Измерители сопротивления петли «фаза-нуль» ИФН-200.
- Измеритель параметров разрядников и выравнивателей ПРВ-01.
- Измерители параметров устройств защитного отключения ПЗО-500, ПЗО-500 ПРО.

Цифровые мегаомметры Е6-24 и Е6-24/1 предназначены для измерения сопротивления изоляции электрических цепей, не находящихся под напряжением и измерения переменного напряжения до 400 В. Эти приборы собраны из новейшей элементной базы.

Измерители сопротивления петли «фаза-нуль» ИФН-200 предназначены для измерения полного, активного и реактивного сопротивления цепи «фаза-нуль», без отключения источника питания.

Измерители параметров разрядников и выравнивателей ПРВ-01 предназначены для проверки в полевых и стационарных условиях основных параметров разрядников и выравнивателей (варисторов).

Измерители параметров устройств защитного отключения (УЗО) ПЗО-500, ПЗО-500 ПРО измеряют параметры УЗО типа АС на синусоидальном токе с возможностью установки начальной фазы тока.

Приборы ПЗО-500, ПЗО-500 ПРО измеряют параметры УЗО:

- типов АС, А и В на синусоидальном токе с возможностью установки начальной фазы тока;
- типов А и В на однополярном пульсирующем, однополярном пульсирующем с постоянной составляющей, однополярном пульсирующем с углом задержки фазы тока 90 и 135 с возможностью установки полярности тока;
- типа В на постоянном токе с возможностью установки полярности тока.

Основные технические характеристики измерителей параметров устройств защитного отключения ПЗО-500, ПЗО-500 ПРО

- Пределы допускаемой основной погрешности: не более 3%.

- Прибор имеет инфракрасный (ИК) порт для связи с компьютером.
- Встроенная память на 1750 измерений.
- Высокоинформативный ЖК-дисплей.
- Автоматическое отключение питания.
- Индикация состояния внутреннего источника питания.
- Система защиты аккумулятора от перезаряда.
- Питание осуществляется от аккумулятора номинального напряжения 6 В емкостью 1,2 А·ч или от пяти сменных элементов питания типоразмера АА.
- Ударопрочный, брызгозащищенный корпус.
- Масса прибора, кг: не более 1,2.
- Габаритные размеры прибора, мм: не более 80 x 120 x 250.
- Диапазон рабочих температур, °С: от –10 до +55.

ЗАО «НПФ «Радио-Сервис» выпускает контрольно-измерительный комплекс – «Аэротест» для контроля линейно-угловых параметров деталей вращения. Точность показания этого комплекса от 0,1 микрона в зависимости от поля допуска контролируемой детали.

Контрольно-измерительный комплекс «Аэротест» показал хорошие результаты измерений при его использовании на предприятиях компании «Российские железные дороги». Там этот комплекс используют для измерения геометрических размеров деталей буксовых узлов: корпуса буксы, лабиринтных и внутренних колец, роликовых подшипников, шеек и частей оси колесной пары.

КОРОТКО

Безвредные мониторы NEC

NEC Display Solutions представила новую модель монитора NEC MultiSync EA-серии с диагональю 19", которая создана в соответствии со стратегией по разработке экологически безвредной электронной техники.

Такой монитор прекрасно подходит для использования в офисе, где существует нормальный экологический климат. Панель монитора требует только две лампы подсветки (против четырех в традиционных мониторах), что защищает глаза пользователя и положительно отражается на его здоровье.

Благодаря специальной технологии изготовления панели монитор обеспечивает достаточную яркость – 250 кд/м² и позволяет в процессе использования добиться 30% экономии энергии.

Встроенный измеритель уровня выбросов углекислого газа стимулирует использование энергосберегающих режимов работы монитора.

У модели MultiSync EA190M встроенные колонки, регулировка по высоте в пределах 110 мм и поворот экрана. Модель монитора NEC MultiSync EA190M появилась в продаже в конце 2009 года. Ее технические и

характеристики подтверждены сертификатами EPEAT, Energy Star 5.0 и TCO 5.0.

<http://www.cnews.ru/about/contacts/>

Новый рекорд передачи данных по оптическому каналу

Исследовательская группа лабораторий Белла продемонстрировала на практике передачу данных по оптическому каналу связи со скоростью 100 петабит на километр в секунду. Это эквивалентно передаче 400 DVD-дисков в секунду из Москвы в Токио – или наоборот. Новая технология позволит на порядок повысить пропускную способность трансокеанских каналов оптической связи. Новая технология передачи данных является развитием стандартной WDM-технологии (Wavelength Division Multiplexing). В ходе экспериментальной демонстрации информация передавалась из Вилларсо (Франция) при помощи 155 лазеров, каждый из которых работал на своей собственной частоте. Повторители в оптической сети, по информации разработчиков, располагались на удалении 90 км друг от друга.

<http://www.cnews.ru/>

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

АСУ ПОВЫШАЕТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕМОНТА

Компания НПП «СпецТек» из Санкт-Петербурга и предприятие «Атомфлот» заключили договор о расширении автоматизированной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования судов «Атомфлота». Такая система управления создана на основе программного комплекса TRIM. Эта система будет контролировать процессы технического обслуживания и ремонта (ТОиР) оборудования судов «Атомфлота».

Федеральное государственное унитарное предприятие (ФГУП) «Атомфлот» входит в состав Государственной корпорации «Росатом». Предприятие эксплуатирует атомный ледокольный флот России и вспомогательный флот, обеспечивает технологическое обслуживание ледоколов, а также ТОиР других судов «Атомфлота». Он имеет мощную береговую промышленную инфраструктуру. На его базе действует единый ледокольно-технологический комплекс гражданского атомного флота Российской Федерации.

Оптимизируя процессы ТОиР

Сложность процессов ремонта ледоколов и выполнения задач в сфере повышения безопасности и надежности ремонтного оборудования стали предпосылками внедрения на предприятии «Атомфлот» автоматизированной системы управления обслуживанием и ремонтами на основе EAM/MRO-системы TRIM.

Проект этой системы, ее разработку и консультационные услуги в сфере информационных систем ТОиР выполнили специалисты компания НПП «СпецТек».

Первый этап проекта охватил процессы ТОиР действующих ледоколов. Кроме того, проект предусматривает:

- совершенствование организационной структуры – администрацию предприятия;
- модернизацию берегового ремонтно-технологического комплекса;
- модернизацию ремонтных комплексов атомных судов «Россия», «Советский Союз», «Ямал», «50 лет Победы», «Таймыр» и «Вайгач».

Информационные системы в «Атомфлоте» будут рассчитаны 79 пользователей на берегу и на судах.

Для оптимизации процессов ТОиР и повышения ответственности пользователей будет расширена сфера применения автоматизированной системы управления. Дополнительно появятся 23 пользователя в администрации «Атомфлота», в ремонтно-технологическом комплексе и на судах.

В частности, судовая часть АСУ охватит суда «Атомфлота» технологического обслуживания. Среди них плавучие технические базы «Имандра» и «Лотта», танкер «Серебрянка», используемый для транспортировки жидких радиоактивных отходов, судно дозиметрического контроля «Роста-1», а также единственный в мире атомный лихтеровоз «Севморпуть».

Пользователи АСУ появятся на ледоколах, находящихся пока на стоянках. Это ледоколы «Ленин», «Арктика», «Сибирь».

Совершенствуя информационные системы

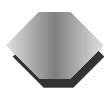
Реализация проектов создания информационных систем на этих судах потребует дополнить базу данных АСУ данными о ремонтном оборудовании каждого судна. Кроме того, надо будет создать электронные каталоги запасных частей, справочники типовых работ, типовые ремонтные ведомости. Также необходимо накапливать статистические данные. Среди них наработка на отказ судового оборудования, работы проводимы в рамках ТОиР.

Потребуется также менять архитектуру информационной системы, дополнив ее удаленными узлами с локальными базами данных, синхронизируемыми с центральной базой. Это позволит обеспечить единое информационное пространство для всех пользователей, в том числе находящихся на удалении от предприятия и не включенных в его локальную сеть, например, на судах в море. Система должна будет насчитывать 14 таких узлов.

При этом будет проведена проверка процесса ТОиР судов, разработана проектная документация на предстоящие работы, ведется обучение пользователей, которые будут применять информационные системы.

При обучении персонала особое внимание уделяется выполнению в информационной системе таких функций, как:

- планирование ТОиР;
- составление ремонтных ведомостей и их согласование;
- калькуляция ремонтных ведомостей;
- составление отчетов о выполненных работах ТОиР;
- определение плановых и фактических затрат;
- анализ результатов ТОиР;
- формирование заявок на материально-технические ресурсы;
- управление складами запчастей и материалов;
- взаимодействие с системой 1С УПП посредством конвертера данных.



СТАБИЛИЗАТОРЫ СТЭМ-2 ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ

Использование стабилизаторов напряжения стало неотъемлемой частью системы обеспечения качественным электрическим питанием измерительного оборудования промышленных предприятий и научных институтов.

Группой компаний «РУСЭЛТ» разработан российский стабилизатор нового поколения СТЭМ-2. У этой группы компаний современная производственная и ремонтная база, что позволяет оперативно выполнять заявки по ремонту и обслуживанию аппаратуры серийного и специального назначения, а также в кратчайшие сроки производить гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования.

Электродинамические стабилизаторы напряжения СТЭМ-2 сочетают в себе функции:

- стабилизатора напряжения с одновременной стабилизацией фазного и линейного напряжения с широким диапазоном входных фазных напряжений от 154 до 275 В;
- изолирующего трансформатора с фильтром входных помех электросети;
- анализатора параметров электросети на входе и выходе электрической схемы стабилизатора по 48 параметрам.

К таким параметрам относятся:

- входное-выходное напряжение;
- ток нагрузки с активной и реактивной составляющей;
- активная и реактивная мощность потребления нагрузки;
- $\cos(\varphi)$ нагрузки;
- частота сети.

Конструкцией СТЭМ-2 предусмотрена возможность передачи и сохранения данных для последующего их использования в централизованной системе мониторинга энергоснабжения (например, для АСУ предприятия или систем «умный дом»).

Основные преимущества стабилизатора СТЭМ-2

В конструкции этого стабилизатора использованы современные инженерные решения и новые электротехнические материалы, что является несомненным преимуществом перед другими типами стабилизаторов напряжения, представленных на российском рынке. Использование системы управления на базе микроконтроллера существенно по-

высило быстродействие стабилизатора при постоянном контроле заданных параметров (напряжение, сила тока, мощность подключенной нагрузки).

Применение современной изоляции с классом нагревостойкости G (свыше 180°C) способствовало снижению массы и габаритов стабилизатора СТЭМ-2 почти на 30% по сравнению с аналогичными устройствами отечественного производства.

Использование модульного принципа в конструкции стабилизатора СТЭМ-2 позволяет легко менять те или иные блоки в стабилизаторе, выполняя требование заказчиков, предъявляемых к его функциональным возможностям.

Стабилизаторы надежны в работе и просты в обслуживании.

Варианты исполнения стабилизаторов СТЭМ-2

Стабилизаторы напряжения СТЭМ-2 имеют различные варианты исполнения:

- 1-фазное без изолирующего трансформатора;
- 1-фазное с изолирующим трансформатором;
- 3-фазное без изолирующего трансформатора;
- 3-фазное с изолирующим трансформатором.

По требованию заказчиков стабилизаторы комплектуют контрольно-измерительными приборами с различным набором функций управления, среди которых:

- индикация параметров сети и нагрузки;
- запись параметров в память микроконтроллера объемом до 2 МБ;
- передача данных посредством интерфейса RS-485 (RS-232) на компьютер для просмотра данных и их сохранения;
- генерирование сигналов управления внешними объектами.

Основные технические характеристики стабилизатора напряжения СТЭМ-2

Линейка мощности такого стабилизатора включает следующие модели:

- однофазные: 10, 15, 20, 30 кВА;
- трехфазные: 15, 30, 60, 80, 100, 160, 200, 300, 500, 630, 800 кВА.

Стабилизатор работает в широком диапазоне температур от -20 до +45°C.



Рис. 1. Стабилизатор нового поколения СТЭМ-2

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Стабилизатор обладает высокой перегрузочной способностью – до 100% мощности в течение трех минут. Трехфазные модели такого стабилизатора оснащают системой контроля фаз. У стабилизатора может сохраняться заявленная (номинальная) мощность во всем рабочем диапазоне входных напряжений. Малые габариты и современный дизайн корпуса позволяют установить стабилизатор на небольшой площади. Предусмотрена установка дополнительной системы охлаждения при повышенной температуре окружающей среды.

Надежность и безопасность эксплуатации стабилизаторов СТЭМ-2 обеспечивается:

- наличием в силовой цепи стабилизаторов защитных автоматических выключателей и термозащитных размыкателей;
- системой контроля фаз;
- электронной системой отключения нагрузки при повышенном и заниженном входном напряжении;
- наличием ручного байпаса – для возможности подключения нагрузки напрямую к сети, минуя устройство стабилизации;
- предусмотрена возможность установки дополнительной местной или дистанционной сигнализации оповещения о возникновении аварийной ситуации.

АППАРАТУРА ДЛЯ СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ

Петербургская компания «Вест-Эл» известна на рынке электронной аппаратуры как поставщик широкого спектра электронных компонентов.

Среди деловых партнеров этой компании сервисные центры, обслуживающие и ремонтирующие КИП и автоматику.

Для них «Вест-Эл» предлагает:

- пассивные компоненты;
- электромеханику и пневматику;
- кабельные изделия и соединители;
- паяльное оборудование;
- инструменты;
- измерительные приборы;
- специальную мебель для ремонтных мастерских.

Помимо широкого спектра оборудования для мастерских, ремонтирующих измерительные приборы и аппаратуру, компания «Вест-Эл» специализируется на продажах по каталогу электронных компонентов шведской компании ELFA. Также продавцы электронной аппаратуры из Санкт-Петербурга предлагают предприятиям, обслуживающим и ремонтирующим КИП и автоматику, предприятиям производящим электронное и электротехническое оборудование, компоненты силовой электроники.

Среди них:

- мощные тормозные и нагрузочные резисторы DANOTHERM, ARCOL и S.I.R. для широкого диапазона применений;
- прецизионные резисторы CADDOCK;
- высококачественные радиаторы AAVID THERMALLOY и SEIFERT;
- конденсаторы для любых применений RIFA, NICHICON и WIMA;

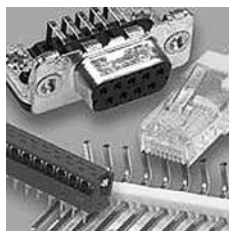


Рис. 1. Электронные компоненты, которые тестируют в сервисном центре

- предохранители SIBA;
- ультраконденсаторы MAXWELL;
- модули и устройства для систем автоматического управления и контроля GENERAL ELECTRIC;
- вентиляторы EBM-PAPST;
- высококачественные трансформаторы для аудиотехники LUNDAHL;
- энкодеры и потенциометры ALPS.

Петербургская компания «Вест-Эл» оказывает инженерную поддержку заказчикам предлагаемой ей продукции. Предоставляет техническую информацию и рекомендации по применению всего спектра предлагаемой ей аппаратуры для ремонта и обслуживания КИП и автоматики ассортимента поставляемой продукции. Также проводятся консультации квалифицированных специалистов компании «Вест-Эл», семинары для заказчиков ее продукции, предоставляются на испытания ее опытные образцы.

Среди продукции компании «Вест-Эл», которую она предлагает своим заказчикам:

- вставные реле и вспомогательные контакторы;
- устройства защиты электродвигателей;
- контакторы и реле тепловой защиты;
- пускатели электродвигателей;
- устройства управления и сигнализации;
- электронные реле;
- концевые выключатели;
- преобразователи частоты электродвигателей.

Для систем управления и автоматизации, используемых на производственных предприятиях и в научных лабораториях, компания предлагает:

- вспомогательные контакторы и вставные реле;

- устройства защиты электродвигателей;
- тепловую и магнитную защиту;
- контакторы для коммутации конденсаторов;
- пускатели электродвигателей, соединительные платы;
- миниатюрные устройства плавного пуска со встроенным байпасом;
- компоненты для управления и автоматизации, устройства управления и сигнализации.

Вспомогательные контакторы и вставные реле

- Серия PRC – вставные реле.
- Миниатюрные вставные реле.
- Стандартные 8-11-штырьковые вставные реле.
- Реле сопряжения.
- Серия М – вспомогательные миниконтакторы Ith = 16 А.
- Серия RL – вспомогательные контакторы Ith = 20 А.

Устройства защиты электродвигателей

- Серия SFK – автоматический выключатель для защиты цепи – тепловая и магнитная защита для электродвигателей переменного и постоянного тока, уставка от 0,1 до 25 А.
- Surion – пускатель электродвигателя с ручным управлением.

Тепловая и магнитная защита

- Магнитная защита, уставка от 0,1 до 63 А.
- Контакторы и реле тепловой защиты.
- Серия М – миниконтакторы, 3 и 4 полюса (4НО, 2НО+2НЗ, 4НЗ) 6, 9 и 12А (АС-3) 20А (АС-1), цепь управления (переменный и постоянный ток).
- Серия CL – контакторы, 3 и 4 полюса (4НО, 2НО+2НЗ) от 9 до 105 А, (АС-3) от 25 до 140 А (АС-1), переменный и постоянный ток.
- С электронным модулем серия СК – контакторы 3 и 4 полюса (4НО) от 150 до 825 А (АС-3), от 200 до 1250 А, (АС-1), переменный и постоянный ток.
- Серия МТО – реле тепловой защиты, для миниконтакторов серии М от 0,11 до 14 А.
- Серия RT – реле тепловой защиты для контакторов серии CL и СК на токи от 0,16 до 850 А.

Контакторы для коммутации конденсаторов

- Серия 390.R – контакторы с поворотным якорем.

Соединительные платы

- Соединительные платы для механического и электрического соединения пускателя электродвигателя и контактора серий М/CL.

Пускатели электродвигателей

Пускатели для прямого пуска от сети

- Серия М: от 6 до 12А (АС-3).
- Серия CL: от 9 до 105А (АС-3).
- Серия СК: от 150 до 825А (АС-3).

Реверсивные пускатели

- Серия М: от 6 до 12А (АС-3).
- Серия CL: от 9 до 105А (АС-3).
- Серия СК: от 150 до 825А (АС-3).

Пускатели с переключением «звезда-треугольник»

- ASTAT S – устройство плавного пуска электродвигателей.
- ASTAT SD – устройство плавного пуска электродвигателей.
- ASTATplus – устройство плавного пуска электродвигателей.
- Тиристорное устройство плавного пуска для трехфазных двигателей переменного тока до 850 кВт.
- Устройство плавного пуска для трехфазных двигателей переменного тока до 850 кВт.

Компоненты для управления и автоматизации, устройства управления и сигнализации

- Серия Р9 – кнопочные станции и укомплектованные кнопочные станции.
- Серия Р9 – дополнительные устройства общего назначения.
- Серия 101 – кнопочные выключатели, нажимаемые ладонью.
- Серия IP – pedalные переключатели.
- Серия 105 – сигнальные устройства.
- Серия NLT – электронные реле.
- Серия DM – электронные реле на одно напряжение.
- Серия NMV – электронные реле на несколько напряжений.
- Серия D – электронные реле на одно напряжение.
- Реле защиты.
- Реле-детектор.
- Концевые выключатели. Серия IS и IM.
- Серия 114FCT – трехполюсные концевые выключатели.
- Преобразователи частоты электродвигателей VAT20: одно- и трехфазные цифровые преобразователи для управления скоростью вращения трехфазных асинхронных двигателей переменного тока от 0,2 до 2,2 кВт.
- VAT2000. Трехфазные преобразователи частоты для двигателей переменного тока с питанием на 220–240 В или 380–480 В от 0,4 до 315 кВт при постоянном моменте и до 370 кВт при переменном моменте.
- Главные выключатели. Серия ML: стандартная конфигурация и выключатели в оболочке.
- Главные выключатели и выключатели аварийного останова для станков.
- Серия 115 – реле давления.
- AV300i – Преобразователи частоты с векторным управлением.
- Защитные выключатели.

АКТУАЛЬНО

НЕЭФФЕКТИВНАЯ РАБОТА КОРПОРАЦИИ «РОСНАНОТЕХ»

Ф.В. Даниловский

Огромные суммы денег, полученные государственной корпорацией «Роснано-тех» для разработки новой нанотехники и нанотехнологии, как оказалось, используются неэффективно.

Об этом свидетельствуют результаты проверки финансовой деятельности государственной корпорации «Роснано-тех», представленные Президенту Российской Федерации Дмитрию Анатольевичу Медведеву во время его встречи с Генеральным прокурором РФ Юрием Яковлевичем Чайкой и помощником президента – начальником Контрольного управления Константином Анатольевичем Чуйченко.

По результатам проверок установлено, что из полученных «Роснано-тех» в ноябре 2007 года 130 млрд руб. для воплощения в жизнь проектов создания перспективных нанотехнологий и нанопромышленности, к июлю 2009 года было освоено только 10 млрд руб. При этом почти 5 млрд руб. потрачено на обеспечение собственной деятельности этой государственной корпорации. Из 1200 предложенных «Роснано-тех» проектов одобрено лишь 36, из которых финансируется только восемь.

В результате подавляющая часть выделенных государством средств не использовалась по целевому назначению, а была размещена на банковских депозитах как временно свободные средства.

Восемь из пятнадцати членов наблюдательного совета государственной корпорации «Роснано-тех» принимали участие в заседаниях наблюдательного совета лишь в семи или тринадцати заседаниях из 21, то есть практически только в двух третях заседаний наблюдательного совета, проведенных с 2007 по 2009 год.

Наблюдательный совет «Роснано-тех» одобрил формирование Международного инвестиционного фонда нанотехнологий с целевым объемом 1 млрд долларов. Доля участия «Роснано-тех» в Фонде составит не более 50%. Предполагается, что Фонд будет зарегистрирован в Великобритании. Сроки формирования Фонда: IV квартал 2009 года – II квартал 2011 года.

Щедрое финансирование «Роснано-тех»

Российская государственная корпорация «Роснано-тех» была создана в соответствии с федеральным законом 19 июля 2007 года. Она, щедро финансируемая государством, должна

была активно выполнять программу модернизации российской экономики, воплощая в жизнь проекты создания нанотехнологий и нанопромышленности, способных повысить эффективность работы промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов.

Но, к сожалению, по итогам проверки финансовой деятельности государственной корпорации «Роснано-тех» было отмечено, что при отсутствии четких показателей эффективности деятельности этой корпорации работникам платили необоснованно высокие премии и бонусы, предоставлялись социальные льготы и компенсации, несопоставимые с привилегиями государственных служащих. «Роснано-тех» оплачивал значительные расходы сторонних организаций и физических лиц по выполнению услуг, входящих в обязанности высокооплачиваемых сотрудников этой корпорации.

Действуя вне рамок правового поля, органы управления «Роснано-тех» корпораций устанавливали повышенную оплату труда.

Иными словами, большинство денег, получаемых «Роснано-тех», шло не на внедрение достижений науки и техники, а на повышенную зарплату сотрудников «Роснано-тех», которые, мягко говоря, работали спустя рукава под руководством Анатолия Борисовича Чубайса.

Видимо, его назначили руководителем «Роснано-тех» из-за того, что он лучше всех в России разбирается в нанотехнике и сумеет вывести Россию на передовые рубежи инновационных технологий.

Впрочем, Анатолий Борисович на все руки мастер. Например, в начале своего трудового пути он в 1990 году занял место заместителя председателя Ленинградского городского исполнительного комитета Совета народных депутатов. В 1991 году стал председателем Государственного комитета РФ по управлению государственным имуществом в ранге министра. В июле 1996 года назначен руководителем Администрации Президента РФ, и дважды в ноябре 1994 года, марте 1997 года был первым заместителем председателя правительства РФ. В апреле 1998 года стал председателем правления ОАО РАО «Единая энергетическая система (ЕЭС) России», в июне 1998 года Чубайс назначен специальным представителем президента РФ по связям с международными финансовыми организациями.

Аферой века стала чубайсовская приватизация. Ее кульминацией были ваучеры, получив ко-

торые российские граждане, по заверениям Чубайса, должны были стать собственниками заводов, газет, пароходов. В итоге они стали собственниками пустых карманов.

По данным Контрольно-бюджетного комитета, только за 1994 год потери государственной казны от приватизации по Чубайсу составили 1 трлн 669 млрд руб. Продав 46 815 предприятий, Госкомимущество, возглавляемое Чубайсом, дало казне менее одного миллиона долларов. Аналогичная приватизация в Чехии, меньшая в два раза по объему, принесла доход государству в 1,2 млрд долларов.

Истинное отношение производственников к приватизации показала поездка Чубайса в Северодвинск на одно из предприятий, где строят подводные лодки. Счастливые владельцы чубайсовских ваучеров чуть было не разорвали на части высокопоставленного гостя. Самым деликатным приветствием рабочих автора отечественной приватизации было: «Отдай наши деньги, мерзавец! Долой Чубайса и его приватизацию!»

Во время работы Чубайса председателем правления РАО «ЕЭС России» в Госдуму поступило письмо Генерального прокурора Юрия Скуратова, где было отмечено, что Чубайс был неправомерно назначен на занимаемую им должность, без согласования и издания распоряжения правительства РФ о его назначении.

В 2000 году Счетная палата РФ обнаружила массу нарушений при приватизации РАО «ЕЭС России». Отмечено, что в 1992 году во время приватизации РАО 15% ее акций были куплены незаконно подставными лицами, не имевшими к РАО никакого отношения.

«Российская электроэнергетика, вставшая под знамена РАО «ЕЭС», превратилась в карикатуру стройной системы электроснабжения», – считает Владимир Кудрявый, заслуженный энергетик РФ, д-р техн. наук, профессор.

Москвичи на себе испытали все прелести чубайсовской реформы электроэнергетики. Жителей Москвы помнят энергетическую катастрофу в мае 2005 года, московская электрическая сеть разваливалась в одночасье. Без электроэнергии остались административные здания, жилые дома, магазины, больницы. Встали поезда метрополитена и лифты в зданиях. Не работали светофоры и городское освещение. Подобной аварии Москва не знала с тех пор, как город был электрифицирован. Вот итог реорганизации этой сети, создания самостоятельных диспетчерских, сетевых и генерирующих структур.

У бедной РАО «ЕЭС», ежегодной доход которой превышал триллион рублей, не было денег на замену ветхого энергетического оборудования, которое явилось причиной энергетической катастрофы в Москве.

Подобная катастрофа произошла в Хакасии, когда из-за отказа изношенного оборудования разрушился машинный зал Саяно-Шушенской ГЭС. Эта катастрофа унесла жизнь 75 человек.

Среди тех, кто находится в списке виновников техногенной катастрофы в Хакасии, представленном Ростехнадзором, Анатолий Чубайс – нынешний глава «Роснотех».

Саяно-Шушенская ГЭС строилась 27 лет вместо намеченных девяти, и до 2000 года работала, не став официально введенной в эксплуатацию. Акт ее ввода, согласно выводам Ростехнадзора, был подписан Анатолием Чубайсом в 2000 году «без всесторонней оценки имеющихся на тот момент сведений о функционировании ГЭС».

Что показали итоги проверок

Среди прочих фактов неэффективной работы государственной корпорации «Роснотех», отмеченных по результатам проверки финансовой деятельности государственных корпораций, представленных Президенту Российской Федерации, отмечено, что установлены факты невыполнения возложенных законом на государственные корпорации функций и задач. Кроме того, выявлено несоответствие деятельности корпораций целям, сформулированным в федеральных законах об их создании, нецелевого и неэффективного использования государственными корпорациями, в том числе по результатам проверки финансовой деятельности государственной корпорации «Роснотех». Выявлены факты незаконного распоряжения переданным государственным корпорациям имуществом.

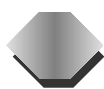
Предложено поручить Правительству Российской Федерации представить предложения о преобразовании государственных корпораций, работающих в конкурентной среде, в иные организационно-правовые формы, в частности, в акционерные общества.

Кроме этого, необходимо поручить Правительству подготовить изменения в действующее законодательство, которые будут направлены на обеспечение прозрачности в деятельности государственных корпораций, а также на обеспечение полноценного контроля со стороны государства за их деятельностью.

Надо подготовить положение о представителях государства в наблюдательных советах государственных корпораций, которые в свою очередь регулировали бы порядок их деятельности, а также отчетности перед государством. Необходимо обеспечить четкий контроль деятельности остающихся государственных корпораций, прежде всего Счетной палате, а также иным контрольно-надзорным органам.

При подготовке материала использована информация сайтов:
<http://www.interfax.ru/>, <http://www.gosnadzor.ru/>

СОВЕТЫ ПРОФЕССИОНАЛОВ



КАКИЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВЫБРАТЬ

Автоматические выключатели широко используют для защиты электрических сетей от перегрузки, как в производственных помещениях, так и в жилых домах.

Сейчас на российском рынке электрооборудования представлен большой ассортимент отечественных и импортных автоматических выключателей. Какие из них выбрать?

Пожалуй, наиболее популярными среди потребителей устройствами такого типа являются автоматические выключатели типа ABB производства Россия-Германия.

Автоматические выключатели ABB серии S230R



Рис.1. Автоматический выключатель ABB

Технические характеристики

- Отключающая способность: 4,5 кА.
- Тип характеристики отключения: C.
- Номинальное напряжение переменного тока: 230–400 В.
- Номинальный ток: 6–40 А.
- Число полюсов: 1, 2, 3, 4.
- Износостойкость (при номинальном токе): 10 000 циклов.
- Габариты однополюсного выключателя: 17,5x85x68 мм (последняя цифра – от плоскости DIN-рейки); у остальных ширина кратна 17,5.

Среди особенностей конструкции автоматических выключателей ABB:

- металлические детали механизма расцепления;
- пластины дугогасительной камеры, покрытые медью;
- возможность подключения кабеля и токовых шин как сверху, так и снизу прибора одновременно.

Автоматические выключатели типа ABB состоят из 1-, 2-, 3-, 4-полюсных выключателей на номинальные токи от 6 до 40 А. Количество полюсов, или элементарных модулей, соединенных вместе, обозначает последняя цифра в маркировке.

В многополюсной конструкции рычажки скреплены планкой, образуя одну широкую ручку.

Помимо этого, сквозь механизмы расцепления проходит незаметная снаружи пластина, которая размыкает все модули разом при срабатывании защиты в любом из них.

Обращает на себя внимание механизм расцепления, состоящий только из металлических деталей, и дугогасительная камера из покрытых медью пластин. Считается, что этот материал лучше всего подходит для разрыва дуги и ее гашения.

Автоматические выключатели ABB, которые продают в России, производят, в основном, в Санкт-Петербурге на сборочной линии, созданной компанией АББ.

Встречаются и подделки автоматических выключателей ABB. От оригинала их отличает то, что настоящий выключатель с медными деталями не может быть легким – S231R типа C40 весит 125 г.

Автоматические выключатели General Electric. Серия G60 (Венгрия)

Технические характеристики

- Отключающая способность: 6 кА.
- Тип характеристики отключения: B, C, D.
- Номинальное напряжение переменного тока: 230–400 В.
- Номинальный ток: 2–63 А.
- Число полюсов: 1, 2, 3, 4.
- Износостойкость (при номинальном токе): 10 000 циклов.
- Габариты однополюсного выключателя: 18x90x68 мм (последняя цифра – от плоскости DIN-рейки); у остальных ширина кратна 18.

Среди технических особенностей таких автоматических выключателей:

- возможность подключения к нижним клеммам кабеля и токовых шин.

Устройство General Electric такое же, как у большинства аналогичных автоматических выключателей. То есть у них есть биметаллическая пластина, электромагнитный расцепитель и дугогасительная камера.

Обычно при коротком замыкании в первый момент ток продолжает идти по прежнему пути, только добавляется воздушный промежуток между контактами, заполненный дуговым разрядом. Затем дуга смещается в ка-



Рис.2. Автоматический выключатель General Electric серии G60

меру, и пока она не погаснет, ток будет проходить по биметаллической пластине, соленоиду и камере.

Особенность автоматических выключателей General Electric серии G в том, что благодаря своеобразному расположению их элементов соленоид не только механически разъединяет контакты, но своим электромагнитным полем снимает с них дугу на металлическую полосу, по которой она направляется в камеру. Налицо уменьшение времени горения дуги на контактах. Когда разряд попадает в камеру, путь тока короткого замыкания изменяется. Он больше не проходит по биметаллической пластине, что также улучшает отключающую способность и, несомненно, положительно влияет на надежность устройства. С положительной стороны автоматические выключатели General Electric (серия G60) характеризует и большое количество (13) пластин в дугогасительной камере.

Автоматические выключатели. Серия Green Electric, производства Green Electric (Германия)

Технические характеристики

- Отключающая способность: 10 кА.
- Тип характеристики отключения: В, С.
- Номинальное напряжение переменного тока: 230–400 В.
- Номинальный ток: 6–63 А (тип В); 0,5–63 А (тип С).
- Число полюсов: 1, 2, 3, 4.
- Износостойкость (при номинальном токе): 20 000 циклов.
- Габариты однополюсного выключателя: 18х90х68 мм (последняя цифра – от плоскости DIN-рейки), у остальных ширина кратна 18.

Среди конструктивных особенностей таких автоматических выключателей:

- объединенный узел теплового и электромагнитного расцепителей;
- отсутствие гибких соединений;
- рычажок с промежуточным положением;
- цветовая индикация положения контактов главной цепи;
- медные пластины дугогасительной камеры;
- возможность подключения и кабеля и токовых шин.

Конструкция автоматических выключателей серии Green Electric существенно отличается от традиционной. Внешне она такая же,



Рис.3. Автоматический выключатель серии Green Electric

как аналогичные устройства, хотя на ней присутствуют тепловой и электромагнитный расцепители.

Небольшая биметаллическая пластина расположена в основании электромагнитной катушки. Ток по ней не проходит, она нагревается от тепла, выделяемого обмотками соленоида. Такое решение исключает из конструкции гибкие проводники, уменьшает нагрев выключателя и снижает потери электроэнергии в самом приборе примерно на 30%.

Бывает, что тепловой расцепитель промежуточного полюса (модуля) выключается при номинальном режиме только из-за нагрева соседних полюсов. Модели автоматических выключателей серии Green Electric лишены этого недостатка.

Еще одна особенность этого устройства – трехпозиционный рычажок. При ручном выключении он фиксируется в положение OFF, а если автоматический выключатель срабатывает от перегрузки или короткого замыкания, то останавливается в промежуточной позиции Reset.

Автоматические выключатели, управляемые дифференциальным током, со встроенной защитой от сверхтоков Legrand. Серия Lexic DX, производства Франции

Технические характеристики

- Отключающая способность: 6 кА.
- Тип характеристики отключения: С.
- Номинальное напряжение переменного тока: 230–400 В.
- Номинальный ток: 10–63 А.
- Число полюсов: 2, 4.
- Износостойкость (при номинальном токе): 10 000 циклов.
- Номинальный отключающий дифференциальный ток: 10, 30, 300 мА.
- Габариты двухполюсного выключателя: 71х83х70 мм, четырехполюсного (с номинальным током до 32 А): 71х83х70 мм, четырехполюсного (с номинальным током 40, 50 и 63 А): 125х83х70 мм (последняя цифра в размерах – от плоскости DIN-рейки).

Среди отличий автоматического выключателя Legrand (серия Lexic DX):

- возможность подключения к нижним клеммам и кабеля, и токовых шин;
- шторка, закрывающая токоведущие части клеммы при ее затягивании.



Рис.4. Автоматический выключатель DX

СОВЕТЫ ПРОФЕССИОНАЛОВ

Комбинированные приборы содержат в одном корпусе обычный автоматический выключатель, срабатывающий на перегрузку и короткое замыкание, а также устройство защитного отключения (УЗО), реагирующее на утечку. Под утечкой понимается разность значений тока, который поступает потребителю, и тока, который возвращается в сеть.

В правильно составленной схеме электропроводки каждую линию защищают автоматическим выключателем и УЗО. Поэтому логично появление устройств, объединяющих функции и того, и другого.

Автоматический выключатель Legrand (серия Lexis DX) хорош еще и тем, что четырехполюсные варианты с номинальными токами вплоть до 32 А занимают минимум места в распределительном шкафу – всего четыре стандартных модуля по 17,5 мм. Более мощные модели в этом ряду имеют ширину уже семи модулей.

Автоматические выключатели ВА 24-29 производства предприятия «Электроавтомат», Россия



Рис.5. Автоматический выключатель ВА 24-29

Технические характеристики

- Отключающая способность: 4,5 кА.
- Тип характеристики отключения: В, С, D.
- Номинальное напряжение переменного тока: 230–400 В.
- Номинальный ток: 5–63 А.
- Число полюсов: 1, 2, 3.
- Износостойкость (при номинальном токе): 10 000 циклов.
- Габариты однополюсного выключателя: 17,5x85x66 мм (последняя цифра – от плоскости DIN-рейки); у остальных ширина кратна 17,5.

Среди особенностей автоматических выключателей ВА 24-29:

- планка-адаптер для монтажа выключателя не на DIN-рейку взамен старого автоматического выключателя серии АЕ.

Автоматические выключатели ВА 24-29 внешне не столь изящны, как зарубежные аналоги (в частности, оставляет желать лучшего маркировка), однако внутри все сделано добротно.

Хоть материалы для их изготовления применяют не самые современные, в ряде случаев конструкция от этого только выигрывает. Медь пластин дугогасительной камеры

для надежно работающего прибора. Ее не сэкономили – в камере 11 пластин. Не пожалели и серебра на главный контакт.

Автоматические выключатели ДЭК. Серия ВА-101 (Эльф) / ИНТЭС. Серия АВ 47-60/ИЭК. Серия ВА 47-29. Производство Россия-Китай

Технические характеристики

- Отключающая способность: 3–6–4,5 кА.
- Тип характеристики отключения: В, С, D.
- Номинальное напряжение переменного тока:
 - ДЭК: 230–400 В;
 - ИНТЭС: 240–415 В;
 - ИЭК: 230–400 В.
- Номинальный ток: 1–63 А.
- Число полюсов: 1, 2, 3, 4.
- Износостойкость (при номинальном токе): 6000 циклов.
- Габариты однополюсного выключателя: 18x77x70 мм (последняя цифра – от плоскости DIN-рейки); у остальных ширина кратна 18.



Рис.6. Автоматические выключатели ДЭК: серия ВА-101 (Эльф)/ИНТЭС; серия АВ 47-60/ИЭК; серия ВА 47-29

Среди особенностей этих автоматических выключателей:

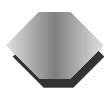
- традиционная конструкция;
- планка-адаптер (предлагается предприятиями ИЭК и ДЭК) для монтажа выключателя не на DIN-рейку, а взамен автоматических выключателей старого поколения серии АЕ.

Внешне эти автоматические выключатели похожи. Корпуса различаются только маркировкой. Изготовители постарались и на боковой поверхности отпечатали тиснением дополнительную информацию – индивидуальную для каждого заказчика.

Заметны лишь небольшие различия в применяемых материалах. Например, площадка неподвижного контакта у ИНТЭС медная, а у ДЭК и ИЭК имеет «серебристое» покрытие из олова-висмута. Пластина, по которой дуга скользит в камеру, у ДЭК – стальная, покрытая медью.

Пластмасса механизмов расцепления термостойкая. Непонятно, почему производители заявляют разные значения отключающей способности.

Кстати, российские стандарты требуют, чтобы автоматический выключатель выдержал под нагрузкой номинальным током 4000 циклов размыкания-смыкания контактов вручную.



ВЫСТАВКА «СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭНЕРГЕТИКА»

Ф.В. Даниловский

Внимание специалистов, работающих в сфере электротехники и электроники, привлекла Шестая международная выставка «Силовая электроника и энергетика», которая прошла в конгресс-центре Центра международной торговли (ЦМТ) в Москве.

Посетители выставки узнали о перспективах развития отечественной электронной техники в период кризиса и внедрения новых разработок в области силовой электроники и энергетики.

Организатор выставки «Силовая электроника и энергетика» компания «Примэкспо», специализирующаяся на проведении выставок, таких как «Экспозлектроника», «Электронтехэкспо», по тематике связанных с разработкой и внедрением электроники и электротехники на промышленных предприятиях и в научно-исследовательских институтах. Такие выставки помогают воплощению в жизнь федеральной целевой программы «Развитие электронной компонентной базы на 2008–2015 годы».

Официальную поддержку в организации выставки оказали: Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (РФ), Правительство Москвы, ГК «Ростехнология», ОАО «Российская Электроника», ассоциация производителей электронной аппаратуры и приборов (АПЭАП).

Динамичное развитие электронной и энергетической промышленности в современном мире оказывает заметное влияние на прогресс самых различных областей науки и техники.

Достижения в развитии электроники, основанные на эффективном использовании новейших научных разработок, в значительной мере определяют прогресс экономики, несмотря на нынешний экономический кризис.

С учетом роста наукоемкого производства в нашей стране воплощается в жизнь федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007–2012 годы», нацеленная на широкое внедрение современных электронных технологий и систем во многих отраслях российской экономики.



Рис. 1. Экспозиция выставки

Участники выставки и их продукция

В выставке «Силовая электроника и энергетика» приняли участие российские и зарубежные компании, многие из которых хорошо известны на российском рынке электронного и электротехнического оборудования.

Среди них **Mitsubishi Electric Europe B. V.**, которая предлагает широкий спектр силовых полупроводников, например БТИЗ-модули, интеллектуальные силовые модули, модули MOSFET, устройства бесперебойного питания, интегральные схемы высокого напряжения и транзисторные матрицы.

Отрадно, что большая часть участников выставки это представители российских предприятий, занимающихся разработкой и выпуском электронной аппаратуры, в том числе и элементов силовой электроники и энергетики.

Незаурядный инженерный интеллект отечественных специалистов, творческий поиск оптимальных решений сейчас направлены на обеспечение выпуска высококачественного оборудования, отвечающего требованиям мировых стандартов.

С оригинальными техническими новинками посетители выставки могли познакомиться на стендах российских предприятий.

Среди них **Воронежский завод полупроводниковых приборов (ВЗПП-С)**, ОАО – изготовитель и поставщик силовой элементной базы для предприятий, создающих радиоэлектронную, вычислительную технику, средства связи, аппаратуры специального назначения.

ОАО «Искра» из Ульяновска разрабатывает и производит силовые МОП-транзисторы 2П7152 в корпусе ТО-254 с параметрами

ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ

$I_{с\ max} = 60\ A$, $U_{си\ max} = 55\ В$. Специалистами завода создан малогабаритный корпус SMD-6 для новых типов полевых транзисторов и ряд держателей кристаллов, предназначенных для монтирования транзисторов, диодов, диодных сборок, которые обеспечивают использование до 70% полезной площади кристалла при поверхностном монтаже на алюминиевые печатные платы. Ведется работа по созданию металлокерамических корпусов для СВЧ интегральных схем. Осваивается производство 6,8 выводных малогабаритных корпусов, предназначенных для монтажа компонентов на поверхность, в том числе мощных ИС с предельно допустимой мощностью до 5–10 Вт и максимальной частотой до 18 ГГц.



Рис.2. Экспозиция выставки

Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов в Томске разрабатывает и производит СВЧ-модули, дискретные и оптоэлектронные приборы, лампы полупроводниковые для навигационных огней, альтернативные автономные источники энергии на основе солнечных модулей.

ФГУП «Научно-исследовательский институт приборостроения» из Омска разрабатывает: источники и системы электрического питания; источники вторичного электропитания промышленного назначения, сетевые фильтры для источников электропитания. Их отличительная особенность – бесперебойное питание; мощность от долей Вт до нескольких кВт; высокий КПД, высокая энергетическая плотность, малые пульсации; широкий диапазон входных напряжений, высокая стабильность выходных напряжений; улучшенные характеристики габаритов и массы.

ОАО «Протон» из Орла – ведущий производитель оптической электронной техники в России. Среди его продукции:

- яркие и мощные светодиоды;
- оптроны и оптические реле;
- светодиодные лампы;
- подсветки;

- линейки;
- светильники;
- заградительные огни;
- светофоры транспортные и шахтные.

ОАО «Электровыпрямитель» из Саранска (Республика Мордовия) – разработчик и производитель полупроводниковых приборов на токи до 10 кА, напряжения до 50 кВ.

Основная продукция этого предприятия:

- диоды выпрямительные, лавинные, быстро восстанавливающиеся, SFRD, crowbar;
- тиристоры: лавинные, низкочастотные, быстродействующие, импульсные, асимметричные;
- фототиристоры: IGBT, стандартные, ultra-fast, trenchgate, транспортные, изоляция до 15 кВ;
- силовые блоки, охладители, изоляторы, термические датчики, полупроводниковые ключи импульсной техники до 10 ГВт, 10^{-9} – 10^{-3} сек.

В своем обращении к участникам выставки «Силовая электроника и энергетика» Ю.И. Борисов – заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации – отметил, что вот уже шестой год подряд выставка собирает в своих стенах специалистов в области силовой электроники и энергетике. Проект предоставляет прекрасные возможности для обмена опытом с целью последующего внедрения новейших технологий и оборудования в одно из ключевых направлений российской промышленности, а главное – способствует активному развитию отраслей силовой электроники и энергетике. Выставка способствовала привлечению инвестиций и формированию привлекательных условий для отечественных и зарубежных компаний в регионах.

Конференция по силовой электронике

В рамках выставки прошла Международная специализированная конференция «Силовая электроника – ключевая технология российской промышленности XXI века»

Основные цели проведения этой конференции:

- создание открытого информационного пространства для исследования тенденций применения силовой электроники в различных отраслях промышленности при современных экономических условиях;
- создание условий для выявления и продвижения инновационных разработок, направленных на уменьшение затрат производственных процессов в период нынешнего экономического кризиса;

ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ



Рис.3. Экспозиция выставки

- содействие укреплению делового сотрудничества, способствующего привлечению российских и иностранных инвестиций в развитие российской промышленности. Участники конференции обсудили:
- стратегию возрождения российской силовой электроники;
- законодательное обеспечение;
- вопросы сертификации и контроля качества выпускаемых электронных компонентов;
- государственный заказ, государственное и частное партнерство;
- создание технопарков, наукоградов и свободных экономических зон;
- обеспечение кадрами предприятий электронной индустрии, внедрение инновационных разработок молодых специалистов.

На пленарном заседании конференции выступили ведущие специалисты, работающие в области силовой электроники и энергетики. Например, с докладом «Силовая электроника – ключевая технология Российской промышленности XXI века» выступил Борис Николаевич Авдонин – генеральный директор ОАО «ЦНИИ Электроника»

С докладом «Силовая электроника – основа энергосберегающих технологий ТЭК и

ЖКХ» выступил Михаил Михайлович Пучков – заместитель начальника отдела энергетических и ресурсоэффективных технологий Управления развития поисковых исследований и новых технологий Федерального агентства по науке и инновациям.

С докладом «Законодательное обеспечение электронной отрасли» выступил Вячеслав Константинович Осипов – заместитель председателя Комитета Государственной Думы РФ по науке и наукоемким технологиям.

Деловая программа конференции включала в себя семинары, презентации, круглый стол с участием ведущих мировых и российских производителей компонентов силовой электроники.

Основными темами семинаров были:

- электропривод;
- источники питания;
- электротранспорт;
- технологические процессы;
- малая энергетика;
- мощные электроприводы в нефтегазовой отрасли.

Выставка «Силовая электроника и энергетика» и конференция «Силовая электроника – ключевая технология российской промышленности XXI века» способствовали внедрению нового отечественного оборудования, привлечению инвестиций в отрасли и открыла дополнительные возможности для развития бизнеса в сферах энергетики и электроники.

Обновление и дополнение тематических разделов выставки, расширение деловой программы – ее важная особенность.

Выставка открыла новые направления сотрудничества, способствовала плодотворным деловым контактам отечественных и зарубежных специалистов, обмену мнениями по актуальным проблемам развития силовой электроники и энергетики.

NOKIA ОБВИНЯЕТ APPLE

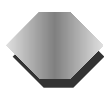
Крупнейший в мире производитель мобильных телефонов компания Nokia подала судебный иск в отношении своего конкурента компании Apple, обвинив ее в незаконном использовании своих патентов. Они связаны с использованием стандартов GSM и UMTS и локальной беспроводной связи (WLAN), способов передачи данных, кодирования речи, обеспечения безопасности и шифрования. Одни компании инвестируют в разработки, результатом которых является формирование интеллектуальной собственности. Другие должны компенсировать эти затраты, считают представители компании Nokia, но Apple, отказываясь платить лицензион-

ные отчисления, бесплатно пользуется разработками Nokia. По словам официальных представителей этой компании, Apple противозаконно использует патенты компании Nokia с 2007 года со дня создания первого iPhone.

Компании Nokia и Apple вели переговоры по решению проблемы незаконного использования патентов, однако не смогли прийти к согласию. Nokia в качестве компенсации за незаконное использование своих патентов просит 1–2% (\$6–12) с каждого проданного компанией Nokia устройства iPhone.

<http://www.cnews.ru/about/contacts/>

ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ



ВЫСТАВКА «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА»

Двенадцатая международная специализированная выставка «Безопасность и охрана труда – 2009» прошла в Москве во Всероссийском выставочном центре (ВВЦ). Ее организаторами были: Министерство здравоохранения и социального развития РФ, Ассоциация «СИЗ», ОАО «Спецодеждаоптторг», ОАО «ОТЦ «Интероптторг».

Выставка стала смотром достижений отечественных и зарубежных промышленных предприятий и научных организаций в области безопасности и охраны труда. Эту выставку отличала хорошо подобранная выставочная площадка, оптимальный состав участников и широкий спектр экспонатов, с которыми могут познакомиться ее посетители.

Среди участников выставки были предприятия легкой промышленности; производители приборов и систем управления, средств индивидуальной и коллективной защиты. Экспозиция привлекла внимание специалистов региональных центров охраны труда, профсоюзных органов, служб материально-технического снабжения.

Основные разделы выставки

В выставочной экспозиции были тематические разделы:

- государственное управление условиями и охраной труда;
- государственная экспертиза условий труда;
- аттестация рабочих мест;
- сертификация производства;
- организация работы по охране труда в отраслях экономики в Российской Федерации;
- организация рабочих мест различных профессиональных групп;
- организация обучения охране труда;
- производство и реализация средств индивидуальной защиты (специальная одежда, ткани и материалы для спецодежды, специальная обувь, средства защиты головы, лица, глаз, органов дыхания, слуха, рук, предохранительные пояса);
- средства коллективной защиты;
- измерительные и контрольные приборы;
- безопасная техника и технология;
- техническая и пожарная безопасность;
- санитарно-бытовое обслуживание;
- медицина труда;
- гигиена труда;

- научно-исследовательские разработки в области охраны труда;
- средства реабилитации;
- нормативная, методическая, учебная литература, средства наглядной агитации по охране труда;
- швейное раскройное оборудование;
- оборудование для нанесения логотипов, стирки и химчистки.

Посетители выставки могли познакомиться с достижениями отечественных и зарубежных компаний, выпускающих средства индивидуальной защиты для работников производственных предприятий, например нефтегазовой отрасли. На стендах выставки представлено более 7000 видов продукции, в том числе одежда, обувь, головные уборы для защиты от вредных и опасных производственных факторов. Можно было получить консультации специалистов по вопросам безопасности и охраны труда.

В выставочной экспозиции преобладали новые разработки в области создания безопасной техники и технологии, производственной медицины и гигиены труда, средств предупреждения профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

Также на выставочных стендах были представлены приборы КИП и автоматики, которые используют в системах контроля безопасности производственных процессов, оборудование для противопожарных автоматизированных систем управления.

КИП и автоматика для безопасности и охраны труда

Внимание специалистов, работающих в области КИП и автоматики, привлекли приборы, представленные на выставке отечественными предприятиями НТМ-ЗАЩИТА, ОКТАВА – Электрондизайн «Приборы Мосэнергонадзора», НПФ «ЯНТАРЬ», НПО «Циклон-прибор».

Среди продукции НПО «Циклон-прибор» дозиметр-радиометр МКГ-01. Это универсальный, многофункциональный, компактный прибор с автономным и стационарным питанием. Он предназначен для измерения мощности эквивалентной дозы (МЭД), рентгеновского и гамма-излучения, измерения эквивалентной дозы (ЭД), рентгеновского и гамма-излучения, измерения потока бета-частиц.



Рис. 1. Логотип выставки

ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ



Рис.2. Экспозиция выставки

Основные узлы этого прибора:

- детекторы ионизирующих излучений СБТ-10А и СИ-3 4 Г;
- логико-счетная схема на основе программируемого микропроцессора с энергонезависимой памятью;
- блок питания;
- жидко-кристаллический графический дисплей.

Детали прибора размещены в одном пластмассовом корпусе с двумя съемными фильтрами.

В рамках выставки «Безопасность и охрана труда – 2009» прошел Международный конгресс по проблемам охраны труда, научно-практическая конференция, семинары, круг-

лые столы, участники которых обсуждали разработку, производство и обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.

Также состоялись демонстрации моделей специальной одежды, конкурс на лучшую спецодежду для защиты от вредных и опасных производственных факторов, фестиваль кинофильмов по охране труда.

Посетители выставки могли участвовать в работе мастер-классов по применению приборов, измеряющих шум и вибрацию. Демонстрировалась работа приборов «Октава», SVANTEK, НТМ-ЗАЩИТА.

Смотр достижений предприятий, работающих в сфере безопасности и охраны труда, расширил плодотворные деловые контакты между отечественными и зарубежными предпринимателями. Кроме того, выставка позволила ее посетителям поближе познакомиться с новинками техники и технологии, которые способствуют совершенствованию средства коллективной защиты, куда входят и измерительные приборы.

Выставка привлекла внимание не только специалистов крупных предприятий, но и широкий круг тех, кто занимается малым бизнесом, например поставками приборов, измеряющих шум, вибрацию, состояние воздуха в производственных помещениях, создала необходимые условия для активного сотрудничества федеральных властей с бизнесменами.

ВЫСТАВКА CHIPEXPO

В Москве в «Экспоцентре» на Красной Пресне прошла Международная выставка по электронике, микроэлектронике и компонентам «ChipEXPO-2009».

Выставка прошла при участии и поддержке Департамента радиоэлектронной промышленности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, Департамента науки и промышленной политики Москвы, Московской Торгово-промышленной палаты, Ассоциации российских производителей электронной аппаратуры и приборов.

Выставка «ChipEXPO-2009» стала заметным событием в области электронной аппаратуры и микроэлектроники, дала возможность ее участникам и посетителям ознакомиться с новинками отечественных и зарубежных электронных компонентов, используемых, в том числе в КИП и автоматике.

В выставочной экспозиции были представлены достижения науки и промышленности в микроэлектронике, в разработке и производстве электронных компонентов, создании технологического оборудования и радиоэлектронных изделий различного назначения. В выставке участвовали более 240 компаний из девяти стран мира, разрабатывающих и производящих электронные компо-

ненты и комплектующие материалы для промышленных предприятий и научно-исследовательских лабораторий.

В программу мероприятий выставки «ChipEXPO-2009» включены форум «Производство электроники в России» и научно-практические конференции по актуальным проблемам, связанным с разработкой и применением приборов микроэлектроники и электронных компонентов.

Доклады и дискуссии об актуальных проблемах внедрения новой электронной техники и технологии прошли в рамках конференций:

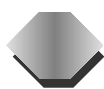
- «Технологии печатных плат и монтаж компонентов».
- «Контрактное производство электроники в России».
- «Оборудование спутниковой навигации: модули и электронные компоненты».
- «Дистрибуция электронных компонентов».

Смотр достижений в области микроэлектроники и электронных компонентов способствовал расширению плодотворных деловых контактов между производителями и потребителями электронной аппаратуры, дал возможность специалистам, посетившим выставку, ближе познакомиться с электронными новинками ведущих мировых производителей, специализирующихся на производстве микроэлектроники.



Рис.1. Экспозиция выставки «ChipEXPO-2009»

ИМЕНА И ДАТЫ



ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ИНСТИТУТА ЭЛЕКТРОННЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ МАШИН

(Продолжение. Начало в № 1, 2010)

Н.Л. Прохоров, Г.А. Егоров

В статье отмечены этапы развития Института электронных управляющих машин за 50 лет его активной работы.

Главным конструктором АСВТ-М был назначен Б.Н. Наумов (1927–1988), ставший директором ИНЭУМ в 1967 году. В 1984 году он был избран действительным членом АН СССР.

Идеология, структура, принципы унификации моделей УВК, узлов и устройств АСВТ были разработаны во второй половине шестидесятых годов совместно ИНЭУМ (Е.Н. Филинов) и НИИУВМ (В.В. Резанов).

При определении принципов архитектуры и структуры моделей ЭВМ и УВК, входящих в состав АСВТ, учитывались два принципиальных момента:

- необходимость предусмотреть ряд моделей для нескольких (хотя бы трех) уровней иерархии АСУ на промышленном предприятии, отвечающих требованиям решения разных классов задач (подсистемы централизованного контроля параметров технологических процессов, локального управления отдельными технологическими агрегатами и устройствами, управления технологическим процессом, диспетчерского управления производством, планирования);
- возможность создания универсальных управляющих машин и управляющих вычислительных комплексов на элементной базе второго и третьего поколения вместо многочисленных специализированных ЭВМ, разрабатывавшихся в пятидесятых годах, в начале шестидесятых годов.

Предпосылки для формирования идеологии АСВТ базировались на предшествующем опыте НИИУВМ, связанном с системой машин СОУ 1 (машины МППИ, УМ-1, КВМ-1), Института кибернетики АН УССР (машины «Днепр», «Днепр 2»), ИНЭУМ (машины М-4, М-5, М-7).

В составе АСВТ были предусмотрены две очереди разработки.

Первая очередь на технической базе второго поколения (АСВТ-Д) включала модели М-1000 (ТНИИСА), М-2000, М-3000 (НИИУВМ).

Вторая очередь с использованием технической базы третьего поколения (АСВТ М) включала модели М-4000/М-4030 (ИНЭУМ совместно с Киевским ПО «Электронмаш»), М-5000 (СКБ Вильнюсского завода счетных машин), М-6000, М-7000 (НИИУВМ), М-400, М-40 (ИНЭУМ).

Для моделей верхнего уровня (М-2000, М-3000, М-4000/М-4030) была выбрана архитектура, которая обеспечивала программную совместимость с моделями ЕС ЭВМ, промышленное производство которых было развернуто в СССР в начале семидесятых годов. Проработка сопряжения моделей верхнего уровня АСУП с управляющими комплексами нижележащих уровней, выполненная в рамках АСВТ, подготовила основу для разнообразных проектов совместного использования ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ в дальнейшем.

При разработке программного обеспечения АСВТ был решен вопрос обеспечения совместимости близких архитектур на уровне операционных систем. Как известно, решение разработчиков НИИЦЭВТ по выбору архитектуры было связано с альтернативой обеспечения двоичной совместимости семейства ЕС ЭВМ с системой 360/370 фирмы IBM или с системой 4 фирмы ICL, и это представлялось принципиальным вопросом. Операционная система ДОС АСВТ, разработанная в ИНЭУМ под руководством И.Я. Ландау и В.А. Козмидиadi, будучи совместимой для приложений с OS BS-2000 фирмы «Сименс» (архитектура семейства Siemens 4004), работала с помощью аппаратуры М-4030, двоично совместимой с аппаратурой ЕС ЭВМ. Разработкой аппаратуры М-4000/М-4030 руководил в ИНЭУМ В.Г. Захаров.

М-2000 серийно выпускалась Северодонецким приборостроительным заводом, М-3000, М-4030 – Киевским заводом ВУМ.

Разработка и освоение производства М-4030 были отмечены Государственной премией Украинской ССР (А.Ф. Незабитовский, С.С. Забара, В.А. Афанасьев, Э.И. Сакаев, В.Н. Харитонов, Ю.М. Ожиганов, А.Г. Мельниченко – Киевский ВУМ и Б.Н. Наумов, И.Я. Ландау – ИНЭУМ).

Последние модели АСВТ сыграли роль моста между управляющими комплексами ГСП и универсальными вычислительными

машинами Единой системы ЭВМ, обеспечив проектным организациям выбор технической базы АСУ в зависимости от конкретных условий. Такой выбор требовался не только в сфере автоматизации промышленности, где проектировщики могли использовать связи машин М-4030, М-400 или М-4030 и М-6000, М-7000, но и других областях. Одной из таких областей была система массового обслуживания «Сирена», предназначенная для резервирования мест на авиалиниях Аэрофлота, разработанная Институтом проблем управления (главный конструктор – В.А. Жижикашвили) совместно с НИИУВМ. Техническую базу «Сирены» составляли два вычислительных комплекса М-3000, сопряженные по коммутируемому или выделенным телефонным линиям с абонентскими пультами кассиров Аэрофлота и региональными центрами переработки информации на основе комплексов М-6000, М-7000.

Для моделей АСВТ-М среднего уровня, относящихся к классу мини-ЭВМ, были выбраны две архитектурные линии. Первую из них представляли модели М-6000 и М-7000, разработанные НИИУВМ под руководством В.В. Резанова и В.М. Костелянского и выпускавшиеся Северодонецким приборостроительным заводом, Киевским заводом ВУМ и Тбилисским заводом УВМ. Эта архитектура была преемственной от мини-ЭВМ «Параметр», у которой базовая система инструкций процессора и структура операционной системы были сходны с архитектурой мини-ЭВМ HP 2116 фирмы Hewlett-Packard. В составе семейства М-6000, М-7000 была разработана большая номенклатура устройств связи с объектом, устройств ввода-вывода, средств внутрисистемных коммуникаций.

Была создана операционная среда, управляющая ресурсами распределенной системы сбора информации, ее переработки и диалога с оператором технологического процесса в составе АСУТП. Ядро этой операционной среды М-6000 в своем развитии составило мощную операционную систему АСПО (Агрегатная система программного обеспечения), много лет служившую основой создания и использования последовавших за М-6000, М-7000 комплексов СМ1, СМ2, СМ1210, ПС1001 и других.

При разработке комплекса М-7000 с целью повышения надежности была реализована двухпроцессорная организация центрального вычислительного устройства, что дало возможность использовать его для прямого управления даже такими объектами, как атомные энергоблоки.

Вторую архитектурную линию моделей АСВТ-М среднего уровня представляла М-400, также относившаяся к классу мини-ЭВМ. Архитектура, выбранная для М-400, предусматривала систему команд и способы адресации, обеспечивавшие программную совместимость с семейством мини-ЭВМ PDP-11, фирмы Digital Equipment Corp., наиболее распространенным за рубежом в то время (как стандарт «де-факто»), а также магистральный системный интерфейс ОШ – «Общая шина» (Unibus). К «Общей шине» подключались контроллеры периферийных устройств (внешней памяти, ввода-вывода), а также контроллеры, связывающие центральное вычислительное устройство с устройствами связи с объектом (УСО) из номенклатуры УСО М-6000, М-7000 и с машинами централизованного контроля М-40.

Возможность подключения к «Общей шине» контроллеров, позволяющих управлять аппаратурой, связанной с приборными интерфейсами, позволяла создавать на базе М-400 проблемно-ориентированные измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) с использованием средств, отвечающих международным стандартам CAMAC (Computer-Aided Measurement And Control), и Агрегатного комплекса электроизмерительной техники (АСЭТ) ГСП. Это обеспечило применение АСВТ М не только в области промышленной автоматизации, но и в области автоматизации научных исследований и экспериментов.

Третьей важной областью применения М-400 стала автоматизация проектирования. На базе М-400 были созданы проблемно-ориентированные комплексы в виде АРМ (автоматизированных рабочих мест) для САПР в области радиоэлектроники и машиностроения, включающие в себя необходимые графические устройства для ввода-вывода информации и специальное прикладное программное обеспечение. Межведомственная программа работ по САПР в оборонных отраслях промышленности, возглавляемая Минрадиопром СССР (заместитель министра А.А. Реут) и головной организацией этого министерства НИИ «Алмаз», также была примером формирования и реализации государственной научно-технической политики. От ИНЭУМ в этих работах принимали активное участие И.Я. Ландау и Е.Н. Филинов.

Серийный выпуск М-400 с 1974 года осуществлял Киевский завод ВУМ, производил ИВК – Вильнюсский завод электроизмерительной техники, а АРМ – Гомельский завод радиотехнического оборудования.

ИМЕНА И ДАТЫ

Разработка в рамках АСВТ-М в первой половине семидесятых годов производительных интерактивных графических дисплеев, ориентированных на архитектуру ЭВМ с общей шиной, открыли перспективу использования разработок ИНЭУМ в системах автоматизированного проектирования. Характеристики графического комплекса на базе М-400 и экранного графического пульта ЭПГ-400 (В.И. Фукс) позволили ЦКБ «Алмаз» (академик Б.В. Бункин) выбрать его в качестве основной платформы оснащения предприятий оборонного комплекса автоматизированными рабочими местами (АРМ) проектировщиков. Серийное производство дисплеев ЭПГ-400 было организовано на Львовском заводе им. В.И. Ленина, а комплексирование АРМ на основе М-400 и ЭПГ-400 – на Гомельском заводе ГЗРТО. Это позволило в сжатые сроки начать внедрение АРМ в практику конструирования.

Отдельное место в составе АСВТ-М занимала модель М-5000, также относящаяся к классу мини-ЭВМ. Она была предназначена для замены машин счетно-перфорационного комплекса на машиносчетных станциях ЦСУ СССР, которые в середине 1960-х годов устарели как морально, так и физически. Оригинальная архитектура М-5000 учитывала специфику учетно-статистических задач. Разработку и серийный выпуск М-5000 осуществлял вильнюсский завод счетных машин (главный конструктор – А.М. Немейкшис).

Машина централизованного контроля и управления М-40, занимавшая нижний уровень в иерархии моделей АСВТ М, была предназначена для сбора, первичной обработки и регистрации параметров технологических процессов, многоканального двухпозиционного регулирования и вывода информации на цифровые индикаторы и электронно-лучевые трубки пультов операторов. М-40 имела 1688 входных каналов (1000 аналоговых и 688 дискретных), скорость опроса датчиков с унифицированным в ГСП сигналом – 400 каналов в секунду, погрешность измерения аналоговых сигналов – 0,4%. Число выходных двухпозиционных каналов управления объектом составляло 960. В М-40 был принят микропрограммный принцип выполнения программ, записываемых в постоянном запоминающем устройстве (с целью повышения надежности) емкостью 16 Кбайт.

Разработка М-40 была выполнена в ИНЭУМ (Э.В. Кешек, Н.Д. Кабанов), а серийный выпуск осуществлял Московский завод «Энергоприбор» (С.Я. Лебединский, В.П. Федорин).

В 1974 году решением Межправительственной комиссии по сотрудничеству социалистических стран в области вычислительной техники (МПК по ВТ) ИНЭУМ был определен головной организацией по созданию Системы малых ЭВМ (СМ ЭВМ), а директор ИНЭУМ Б.Н. Наумов назначен генеральным конструктором СМ ЭВМ. С 1984 г. директором ИНЭУМ и генеральным конструктором СМ ЭВМ стал Н.Л. Прохоров. Комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по СМ ЭВМ выполнялся более чем 30 институтами и предприятиями СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Кубы, Польши, Румынии и Чехословакии.

СМ ЭВМ была построена как агрегатная система технических и программных средств вычислительной техники, нормативного, методического и эксплуатационного обеспечения и стандартов, обеспечивавшая рациональную совместимость и унификацию системных, архитектурных, схмотехнических и конструктивных решений.

СМ ЭВМ включала в себя набор базовых моделей микро- и мини-ЭВМ:

- базовый ряд процессоров различной производительности и устройств оперативной памяти;
- широкую номенклатуру устройств ввода-вывода информации, внешней памяти, отображения информации, связи с объектом, внутримашинной и межмашинной связи.

СМ ЭВМ была предназначена для построения управляющих вычислительных комплексов, используемых в системах управления промышленными технологическими процессами и агрегатами, измерительно-вычислительных комплексов, используемых в системах автоматизации проектирования, комплексов сбора и обработки данных в системах объектами промышленной сферы, а также для выполнения небольших по объему коммерческих и инженерных расчетов. С середины семидесятых годов две международные системы ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ – в совокупности, дополняя друг друга, – стали технической базой автоматизации управления и обработки информации во всех сферах народного хозяйства стран, участвовавших в Соглашении по сотрудничеству в области вычислительной техники.

Авторитет и роль ИНЭУМ как головной организации по СМ ЭВМ, в создании которой участвовали несколько десятков организаций и предприятий сотрудничавших стран, были поддержаны опытом и квалификацией инженерной школы малых ЭВМ И.С. Брука и

школы построения систем машин и агрегатных комплексов, формировавшейся под руководством Б.Н. Наумова. Он как генеральный конструктор СМ ЭВМ провел последовательную линию на принятие международных стандартов на интерфейсы аппаратуры и системы программирования СМ ЭВМ, конструктивы, определяющие типоразмеры печатных плат, панелей и стоек, и другие нормативы, обеспечивающие сопряжение устройств разных изготовителей в составе комплекса.

Разработанные принципы технологии и стандарты СМ ЭВМ охватывали все аспекты унификации элементов, узлов и устройств, конструкций, моделей ЭВМ, программных средств с учетом технологии и мощности отечественной промышленности и позволили организовать крупносерийное производство.

Без этой нормативной базы, созданной Советом главных конструкторов (СГК СМ ЭВМ), с самого начала разработки, было бы невозможно решение поставленной задачи – обеспечить крупносерийное промышленное производство СМ ЭВМ кооперацией специализированных предприятий, находящихся в разных странах.

При разработке СМ ЭВМ были приняты несколько общих принципов, среди которых в качестве важнейших следует отметить:

- обеспечение преемственности с выпускавшимися ранее ЭВМ и моделям АСВТ-М: М-400 (СМ-3, СМ-4, СМ-1300, СМ-1420), М-5000 (СМ-1600), М-6000/7000 (СМ-1, СМ-2, СМ-1210, СМ-1634), «МИР» (СМ-1410);
- построение систем с разделением функций, использующих универсальные и специализированные процессоры СМ ЭВМ;
- широкое применение микропрограммного управления для реализации основных функций процессоров и контроллеров;
- применение программируемых контроллеров периферийного оборудования;
- общую для ряда моделей номенклатуру периферийного оборудования за счет стандартных интерфейсов периферийных устройств;
- развитую номенклатуру адаптеров передачи данных для сопряжения СМ ЭВМ с линиями связи в соответствии с международными стандартами;
- средства сопряжения СМ ЭВМ с ЕС ЭВМ в гетерогенных системах (например, эмуляция терминалов ЕС ЭВМ на СМ ЭВМ);
- построение проблемно-ориентированных комплексов, выпускаемых промышленностью на базе моделей СМ ЭВМ: изме-

нительно-вычислительные комплексы (ИВК) с аппаратурой КАМАК или АСЭТ ГСП, автоматизированные рабочие места (АРМ) для САПР в машиностроении, радиоэлектронике и строительстве;

- единые для всех средств СМ ЭВМ конструктивы, соответствующие стандартам Международной электротехнической комиссии.

ИВК, созданные на базе СМ ЭВМ, средств КАМАК или АСЭТ, были ориентированы на автоматизацию сложных экспериментов в реальном времени в различных областях науки и техники. Гибкость и модульность средств СМ ЭВМ, наличие развитых средств сопряжения между ЭВМ и экспериментом в стандарте КАМАК или АСЭТ, наличие проблемно-ориентированных системных и прикладных программных средств СМ ЭВМ обеспечили широкое использование ИВК в системах автоматизации научных исследований, в первую очередь в институтах АН СССР.

Появление СМ ЭВМ позволило принципиально повысить эффективность и массовость применений автоматизированных рабочих мест в САПР. Возможности универсального, базового графического и прикладного программного обеспечения, систем управления базами данных сделали реальностью диалоговый режим проектирования, получение результатов проектирования в удобной форме, возможность ввода, редактирования и вывода графических изображений, схем и чертежей. В состав АРМ входили графические периферийные устройства, разрабатываемые по поручениям ВПК предприятиями Минрадиопрома, Минавиапрома, Миноборопрома, Минсредмаша и ряда других ведомств для применения в областях радиоэлектроники (АРМ-Р), машиностроения (АРМ-М), строительства (АРМ-С), экономики (АРМ-Э).

Реализованный принцип программно-аппаратной совместимости всех средств СМ ЭВМ обеспечил безболезненное для пользователей и последовательное наращивание производительности АРМ, включением в его состав разрабатываемых в институте процессоров СМ3, СМ4, СМ1420, СМ1700 и графических векторных и цветных растровых дисплеев ЭПГ-СМ и ЭПГ-3 (В.И. Фукс).

Разработка СМ ЭВМ выполнялась по двум архитектурным линиям.

Первая включала широкую номенклатуру управляющих вычислительных комплексов на базе микро-ЭВМ семейства СМ-1800, построенных по магистрально-модульному принципу (Н.Л. Прохоров, А.Н. Шкамарда, Н.Д. Кабанов, А.Я. Соколов).

ИМЕНА И ДАТЫ

Первые модели этой линии представляли собой 8-разрядные микро-ЭВМ (микропроцессор КР580), построенные по магистрано-модульному принципу с внутренним интерфейсом И41 (Multibus).

В 1986 г. был разработан и начат серийный выпуск первой 16-разрядной модели этого семейства – СМ-1810 (микропроцессор К 1810). Было разработано шесть модификаций СМ-1810 общего применения и четыре модификации для работы в промышленных условиях (СМ-1814).

В 1990 г. была завершена разработка 32-разрядного вычислительного комплекса СМ-1820 на базе микропроцессора Intel 80386.

Всего было разработано и выпускалось 26 модификаций семейства СМ-1800.

В составе этой линии СМ ЭВМ была разработана широкая номенклатура внешних устройств, устройств связи с объектом, сетевых средств, адаптеров различных интерфейсов (С2, RS422, ИЛПС, VITBUS, ИРПР.)

Во всех разработках семейства СМ-1800 был принят и реализован принцип магистрано-модульной архитектуры, что позволило практически непрерывно обеспечить процесс эволюционного развития всех моделей семейства как в части повышения производительности, так и удовлетворения функциональным требованиям области применения.

Системное программное обеспечение семейства СМ-1800 включало в себя инструментальные операционные системы (ДОС 1810, БОС 1810), исполнительные операционные системы реального времени (ОС СФП, БОС 1810), операционные системы общего назначения (Микрос-86, Демос, МДОС).

Возможность использования достаточно широкой номенклатуры серийно выпускаемых технических и программных средств семейства СМ-1800 позволяла удовлетворить требования таких областей применения, как АСУТП, АСНИ, ГПС, системы обработки экономической и текстовой информации. Соисполнителями на всех стадиях разработки семейства СМ-1800 являлись заводы-изготовители: Киевское ПО «Электронмаш» и ПО «Орловский завод УВМ им. К.Н. Руднева».

Вторая архитектурная линия СМ ЭВМ была представлена рядом программно совместимых моделей мини-ЭВМ разной производительности. Младшие модели этой линии включали 16-разрядные ЭВМ (СМ-3, СМ-4, СМ-1300, СМ-1420) на базе системного интерфейса «Общая шина» (ОШ) (ИНЭУМ – Б.Н. Наумов, А.Н. Кабалевский, В.П. Семик, Ю.Н. Глухов, Е.Н. Филинов, КПО «Электрон-

маш» – В.А. Афанасьев, С.С. Забара, В.Г. Мельниченко, В.Н. Харитонов).

Развитием СМ-1420 являлся вычислительный комплекс СМ-1425 (Н.Л. Прохоров, Л.М. Плахов, Г.А. Егоров), в котором был применен 22-разрядный магистраный параллельный системный интерфейс МПИ и который имел более развитые архитектурные возможности.

Особое место в этой архитектурной линии занимали 32-разрядные мини-ЭВМ семейства СМ-1700 с интерфейсом ОШ и СМ-1702 с интерфейсом МПИ (главный конструктор – Н.Л. Прохоров, В.В. Родионов, В.И. Фролов, Г.А. Егоров, Л.М. Плахов). Архитектура этого семейства обеспечивала поддержку виртуальной памяти, программную и аппаратную совместимость с 16-разрядными моделями мини-ЭВМ, а также развитую систему диагностирования.

Программное обеспечение этой линии было представлено широким набором операционных систем (ДОС, ФОБОС, ДИАМС, РАФОС, ДОС КП, ОС РВ, ДЕМОС, МОС ВП и др.), сетевого программного обеспечения для создания локальных и распределенных сетей ЭВМ (МАГИСТР, РЕЛОКС, ММК, Сеть СММ, Колос), информационных систем (МИРИС, БАРС, МИС, КАРС, и др.), пакетов прикладных программ различного назначения.

Все модели архитектурной линии серийно изготавливались на заводах КПО «Электронмаш» (Киев), заводе «Энергоприбор» (Москва) и ЛПО «СИГМА» (Вильнюс), которые принимали самое непосредственное участие и на стадиях разработки

При разработке архитектуры СМ ЭВМ были развиты оригинальные принципы построения систем с разделением функций, благодаря которым удалось реализовать на доступной в то время элементной базе двухпроцессорные вычислительные комплексы, обеспечившие программную совместимость с выпускавшимися ранее ЭВМ серии «МИР» (для инженерных расчетов) и ЭВМ серии М-5000 (для решения коммерческих приложений).

Большое место в номенклатуре СМ ЭВМ занимали контроллеры и периферийные устройства, а также спецпроцессоры, обеспечивающие значительное повышение производительности ЭВМ для конкретного класса решаемых задач. Здесь, прежде всего, необходимо отметить спецпроцессор для быстрых преобразований Фурье, разработанный совместно с Институтом радиотехники и электроники АН СССР и использовавшийся для обработки радиолокационных изображений поверхности планеты Венера

(Б.Я. Фельдман). Для этого крупномасштабного исследования, проведенного АН СССР под руководством академика В.А. Котельникова, требовались вычислительные мощности, эквивалентные супер-ЭВМ, которыми ИРЭ АН СССР не располагал. Задачу удалось решить с помощью мини-ЭВМ, расширенной спецпроцессором Фурье.

Другим примером является параллельный матричный процессор (ПМП) для решения задач фильтрации, операций с векторами и матрицами, выполнения Фурье преобразований и т.д. (В.Б. Егоров).

Отдельно необходимо отметить процессор логического моделирования, который являлся специализированным вычислителем для ускоренного моделирования цифровых схем (Б.Г. Сергеев). Область применения этого спецпроцессора – системы автоматизированного проектирования СБИС. Оригинальная потоковая (конвейерная) архитектура спецпроцессора обеспечивала ускорение моделирования по сравнению с ЭВМ общего назначения в среднем в 1000 раз.

Приведенные выше данные о семействе СМ ЭВМ свидетельствуют о том, что они не

были копиями зарубежных прототипов, а обеспечивали программную совместимость с семейством мини-ЭВМ, наиболее распространенным на Западе в то время.

«Бытует мнение, – говорил Б.Н. Наумов, – что ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ представляли собой копии зарубежных образцов. Это мнение является ошибочным. ЭВМ Единой системы так же, как и СМ ЭВМ, существенно отличаются от аналогичных зарубежных ЭВМ хотя бы уже потому, что они созданы на базе нашей отечественной технологии, а она неадекватна зарубежной.

При разработке моделей Единой системы и СМ ЭВМ была поставлена цель обеспечить в максимальной мере их совместимость с ЭВМ, разработанными в других странах. Такая цель вполне оправдана, поскольку в противном случае наша вычислительная техника была бы изолирована от мировых достижений в области компьютерной технологии и, в частности, принципиально не имела бы доступа к накопленному в мире программному обеспечению».

В статье использованы материалы журнала «История науки и техники», №5, 2008

КОРОТКО

Ученые – Олимпиаде

Сотрудники Научного парка МГУ предложили свои проекты в области безопасности, энергетической эффективности и охраны природы для внедрения их в технологические процессы при строительстве и эксплуатации олимпийских объектов в Сочи.

В презентации таких проектов приняли участие ученые кафедр московского университета, представители Научного парка и государственной корпорации «Олимпстрой».

Ученые предложили использовать волоконно-оптическую систему контроля работы сложных инженерных и строительных объектов, построенных для зимних Олимпийских игр в Сочи.

Также на Олимпиаде в Сочи могут быть использованы разработки новых смарт-карт для систем безопасности на олимпийских объектах. В государственной корпорации «Олимпстрой» выражают намерение продолжить активное сотрудничество с учеными.

Лауреаты премий Российской Федерации

Лауреатами премий Российской Федерации в области образования 2009 года стали 140 ученых и педагогов, которые внесли весомый вклад в развитие отечественного образования.

Начиная с 2006 года 20 специальных премий правительства РФ присуждают за разработку новых программ, оказывающих эффективное влияние на развитие российской системы образования, за создание образовательных программ, высококачественных учебников и

учебно-методических пособий для образовательных учреждений, а также за педагогическое мастерство и высокие результаты профессиональной деятельности.

В прошлом году 19 премий были вручены коллективам авторов, и одна премия была присуждена методисту учебно-методического центра департамента образования города Москвы Татьяне Орловой за создание учебного пособия по технологии развития школы.

В числе лауреатов также президент Российской академии образования Николай Никандров, директор гимназии № 56 Санкт-Петербурга Майя Пильдес, глава комитета по образованию и науке Совета Федерации Хусейн Чеченов, директор Центрального научно-исследовательского института эпидемиологии Валентин Покровский и чемпион мира по шахматам Анатолий Карпов.

Интернет будет говорить по-русски

Первый домен «РФ», разработанный с использованием русского шрифта «кириллица», демонстрировался на «Неделе российского Интернета». После его воплощения в жизнь адреса сайтов Интернета можно будет набирать на русском языке. Согласно прогнозам специалистов, в первый год использования нового домена ожидается до миллиона его регистраций. При открытии домена ожидается одновременная регистрация до 100 тысяч имен. По мнению экспертов, интерес к русским доменам в зоне «РФ» ожидается на уровне 20–25% от регистраций в зоне RU. Ru-Center регистрирует домены на русском языке в зонах SU, COM и NET.

<http://www.cnews.ru>

ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ

Правила предоставления статей для публикации в научно-практическом журнале «КИП и автоматика: обслуживание и ремонт»

1. В редакцию журнала предоставляются:

Авторский оригинал статьи (на русском языке) — **в распечатанном виде** (с датой и подписью автора) **и в электронной форме** (первый отдельный файл на CD-диске/по электронной почте), содержащей текст в формате Word (версия 1997–2003).

Весь текст набирается шрифтом Times New Roman Cyr, кеглем 12 pt, с полуторным междустрочным интервалом. Отступы в начале абзаца — 0,7 см, абзацы четко обозначены. Поля (в см): слева и сверху — 2, справа и снизу — 1,5. Нумерация — «от центра» с первой страницы. Объем статьи — не более 15–16 тыс. знаков с пробелами (с учетом аннотаций, ключевых слов, примечаний, списков источников).

Структура текста:

- **Сведения об авторе / авторах:** имя, отчество, фамилия, должность, место работы, ученое звание, ученая степень, домашний адрес (с индексом), контактные телефоны (раб., дом.), адрес электронной почты — размещаются перед названием статьи в указанной выше последовательности (с выравниванием по правому краю).
- **Название статьи и УДК.**
- **Аннотация статьи** (3–10 строк) об актуальности и новизне темы, главных содержательных аспектах, размещается после названия статьи (курсивом).
- **Ключевые слова** по содержанию статьи (8–10 слов) размещаются после аннотации.
- **Основной текст статьи** желательно разбить на подразделы (с подзаголовками).

Инициалы в тексте набираются через неразрывный пробел с фамилией (одновременное нажатие клавиш «Ctrl» + «Shift» + «пробел». Между инициалами пробелов нет.

Сокращения типа «т.е.», «т.к.» и подобные набираются через неразрывный пробел.

В тексте используются кавычки «...», если встречаются внутренние и внешние кавычки, то внешними выступают «елочки», внутренними «лапки» — «...»...».

В тексте используется длинное тире (—), получаемое путем одновременного нажатия клавиш «Ctrl» + «Alt» + «—», а также дефис (-).

Таблицы, схемы, рисунки и формулы в тексте должны нумероваться; схемы и таблицы должны иметь заголовки, размещенные над схемой или полем таблицы, а каждый рисунок — подписанную подпись.

- **Список использованной литературы / использованных источников** (если в список включены электронные ресурсы) оформляется в соответствии с принятыми стандартами, выносится в конец статьи. Источники даются в алфавитном порядке (русский, другие языки). Отсылки к списку в основном тексте даются в квадратных скобках [номер источника в списке, страница].
- **Примечания** нумеруются арабскими цифрами (с использованием кнопки меню текстового редактора «надстрочный знак» — x2). При оформлении библиогра-

фических источников, примечаний и ссылок автоматические «сноски» текстового редактора не используются. «Сноска» дается в подстрочнике на 1 странице в случае указания на продолжение статьи и/или на источник публикации.

- **Подписуточные подписи** оформляются по схеме: название/номер файла иллюстрации — пояснения к ней (что/кто изображен, где; для изображений обложек книг и их содержимого — библиографическое описание; и т.п.). Номера файлов в списке должны соответствовать названиям/номерам предоставляемых фотоматериалов.

2. Материалы на английском языке — информация об авторе/авторах, название статьи, аннотация, ключевые слова — в распечатанном виде и в электронной форме (второй отдельный файл на CD / по электронной почте), содержащей текст в формате Word (версия 1997–2003).

3. Иллюстративные материалы — в электронной форме (фотография автора обязательна, иллюстрации) — отдельными файлами в форматах TIFF/JPG разрешением не менее 300 dpi.

Не допускается предоставление иллюстраций, импортированных в Word, а также их ксерокопий.

Ко всем изображениям автором предоставляются подписуточные подписи (включаются в файл с авторским текстом).

4. Заполненный в электронной форме Договор авторского заказа (высылается дополнительно).

5. Желательно рекомендательное письмо научного руководителя — для публикации статей аспирантов и соискателей.

Авторы статей несут ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не всегда разделяет мнения авторов и не несет ответственности за недостоверность публикуемых данных.

Редакция журнала не несет никакой ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Редакция вправе изъять уже опубликованную статью, если выяснится, что в процессе публикации статьи были нарушены чьи-либо права или общепринятые нормы научной этики.

О факте изъятия статьи редакция сообщает автору, который представил статью, рецензенту и организации, где работа выполнялась.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Статьи и предоставленные CD-диски, другие материалы не возвращаются.

Статьи, оформленные без учета вышеизложенных Правил, к публикации не принимаются.

Правила составлены с учетом требований, изложенных в Информационном письме Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ от 14.10.2008 № 45. 1-132 (<http://vak.ed.gov.ru/ru/list/inffletter-14-10-2008/>).

Профессиональные праздники и памятные даты

2 февраля



День Воинской славы России: разгром фашистских войск под Сталинградом. 200 героических дней обороны Сталинграда вошли в мировую историю как самые кровопролитные и жестокие. В 1943 г. части Советской армии заставили капитулировать окруженную 300-тысячную группировку захватчиков на Волге. Победа наших войск оказала ключевое военное и политическое значение на ход Второй мировой войны.



Всемирный день водно-болотных угодий. 2 февраля 1971 г. в иранском Рамсаре была принята Конвенция о водно-болотных угодьях. Основной ее целью является рациональное использование подобных заповедных зон, сохранение флоры и фауны. На сегодня в России насчитываются 35 водно-болотных угодий.

4 февраля



Всемирный день борьбы против рака. Дата провозглашена Международным союзом по борьбе с онкологическими заболеваниями (UICC) с целью повышения осведомленности о раке как одной из самых страшных бед современной цивилизации, привлечении внимания к предотвращению и лечению этого заболевания.

6 февраля



Международный день бармена. Покровителем виноделов, владельцев баров и ресторанов является Святой Аманд, Епископ Маастрихтский (584–679). День Святого Аманды, давно почитаемый в Центральной Европе, становится популярным и в России.

8 февраля



День российской науки. В этот день в 1724 г. указом правительствующего Сената по распоряжению Петра I была основана Российская академия наук. В советское время День науки отмечался в третье воскресенье апреля, но Указом Президента РФ от 7 июня 1999 г. праздник российских ученых вернулся на свое почетное историческое место.

9 февраля



Международный день стоматолога. Традиционно этот праздник отмечается в день Святой Аполлонии, которая 9 февраля 249 г. мужественно приняла смерть за христианские убеждения. Подвиг женщины породил легенду о том, что упоминание великомученицы способно избавить от зубной боли.

10 февраля



День дипломатического работника. Именно на этот день 1549 г. приходится наиболее раннее упоминание Посольского приказа в России. В 1802 г. Императором Александром I было сформировано Министерство иностранных дел. В ознаменование его 200-летнего юбилея Указом Президента России от 31 октября 2002 г. и был учрежден профессиональный праздник отечественных дипломатов.



День памяти А.С. Пушкина. В этот день 1837 г. (29 января по старому стилю), спустя два дня после роковой дуэли с Дантесом, в Санкт-Петербурге скончался величайший русский поэт Александр Сергеевич Пушкин.

11 февраля



Всемирный день больного. Согласно преданию, в этот день во французском местечке Лурд много веков назад произошло явление Богоматери. Святая Дева исцелила страждущих и стала символом спасительницы больных. Свой официальный статус дата получила 13 мая 1992 г. благодаря посланию Папы Иоанна Павла II.

14 февраля



День Аэрофлота (День создания Гражданской авиации). 9 февраля 1923 г. Совет Труда и Обороны принял постановление «Об организации Совета по гражданской авиации». Начиная с 1979 г., согласно Указу Президиума Верховного Совета СССР, День Аэрофлота празднуется каждое второе воскресенье февраля.

Поздравим друзей и нужных людей!



День Святого Валентина (День всех влюбленных). Имя романтическому празднику дал простой христианский священник Валентин, который тайно венчал влюбленных римских легионеров, за что в 269 г. был казнен. В результате реформы богослужения, с 1969 г. день потерял каноническую подоплеку, но за много веков успел прижиться по всему свету. С начала 90-х гг. XX века отмечают его и в России.



День компьютерщика. 14 февраля 1946 г. в США впервые запущен реально работающий компьютер ENIAC (электронный числовой интегратор и вычислитель). Именно эта ЭВМ для решения полного диапазона задач явилась прообразом современных компьютеров.



15 февраля

День памяти воинов-интернационалистов. 15 февраля 1989 г. последняя колонна советских войск была выведена из Афганистана. После Великой Отечественной войны тысячи военнослужащих Советского Союза и России погибли в вооруженных конфликтах в других странах. Они честно исполняли свой гражданский долг и оставались верными присяге до конца.



17 февраля

День спонтанного проявления доброты. Утвержденная дата — одна из недавних инициатив международных благотворительных организаций. Этот праздник имеет общемировое значение и призывает быть добрым безгранично и бескорыстно.



18 февраля

День транспортной милиции. В этот день в 1919 г. был подписан декрет «Об организации межведомственной комиссии по охране железных дорог». С тех пор транспортная милиция обеспечивает общественную безопасность и борется со всеми формами преступности, включая организованную, транснациональную и транснациональную.

21 февраля



Международный день родного языка. День учрежден в 1999 г. решением 30-й сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО. Согласно резолюции, все языки должны защищаться и признаваться равными, поскольку каждый из них представляет живое наследие человечества. В России за 100 последних лет из почти 200 языков сохранилось не более 40.

22 февраля



Международный день поддержки жертв преступлений. 22 февраля 1990 г. правительство Англии опубликовало «Хартию жертв преступлений». Пятью годами ранее ООН приняла Декларацию основных принципов правосудия для пострадавших от преступлений и злоупотреблений властью. Сегодня в мире действуют около 200 подобных программ — как материальных, так и социальных.

23 февраля



День защитника Отечества. В этот день в 1918 г. Красная Армия прошла свое боевое крещение под Нарвой, столкнувшись с кайзеровскими войсками Германии. В СССР праздник получил название «День Советской Армии и Военно-Морского Флота». 10 февраля 1995 г. Государственная Дума России приняла Закон «О днях воинской славы России» и назвала 23 февраля Днем защитника Отечества. В широком смысле праздник посвящен всем настоящим мужчинам.

24 февраля



Международный день политконсультанта. 24 февраля 2000 г. российская Консалтинговая группа «ИМИДЖ-Контакт» впервые предложила отметить Международный день политического консультанта. Организаторы собраний и встреч ставят своей целью укрепление консолидации и взаимопонимания между всеми участниками политических процессов: государственных деятелей, бизнесменов и журналистов.

Стоимость подписки на журнал указана в каталоге
«Почта России»

ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ

на журнал

12533

(индекс издания)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

(наименование издания)

Количество комплектов:

на 20 10 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Кула

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

ДОСТАВочная КАРТОЧКА

на журнал

12533

(индекс издания)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

(наименование издания)

Стоимость подписки

переплат

руб.

коп.

Количество комплектов

на 20 10 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Кула

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

Стоимость подписки на журнал указана в каталоге
Агентства «Роспечать»

ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ

на журнал

84818

(индекс издания)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

(наименование издания)

Количество комплектов:

на 20 10 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Кула

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

ДОСТАВочная КАРТОЧКА

на журнал

84818

(индекс издания)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

(наименование издания)

Стоимость подписки

переплат

руб.

коп.

Количество комплектов

на 20 10 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Кула

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

**ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ
ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!**

На абонементе должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (передплатовки)

без кассовой машины на абонементе проставляется оттиск
календарного штемпеля отделения связи.

В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией
об оплате стоимости подписки (передплатовки).

**ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ
ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!**

На абонементе должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (передплатовки)

без кассовой машины на абонементе проставляется оттиск
календарного штемпеля отделения связи.

В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией
об оплате стоимости подписки (передплатовки).

Для оформления подписки на газету или журнал,
а также для передплатовки издания бланк абонемента
с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами,
разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями,
изложенными в подписных каталогах.

Заполнение месячных клеток при передплатовке
издания, а также клетки «ПВ-МЕСТО» производится
работниками предпринимательской и подписных агентств.

Для оформления подписки на газету или журнал,
а также для передплатовки издания бланк абонемента
с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами,
разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями,
изложенными в подписных каталогах.

Заполнение месячных клеток при передплатовке
издания, а также клетки «ПВ-МЕСТО» производится
работниками предпринимательской и подписных агентств.

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

полугодие
2010

Выгодное предложение!

Подписка на 1-е полугодие по льготной цене – 3024 руб. (подписка по каталогам – 3780 руб.)

Оплатив этот счет, **вы сэкономите на подписке около 20%** ваших средств.

Почтовый адрес: 125040, Москва, а/я 1

По всем вопросам, связанным с подпиской, обращайтесь по тел.:

(495) 749-2164, 211-5418, 749-5483, тел./факс (495) 250-7524 или по e-mail: **podpiska@panor.ru**

ПОЛУЧАТЕЛЬ:

ООО Издательство «Профессиональная Литература»

ИНН 7718766370	КПП 771801001	р/сч. № 40702810438180001886	Вернадское ОСБ №7970, г. Москва
----------------	---------------	------------------------------	---------------------------------

БАНК ПОЛУЧАТЕЛЯ:

БИК 044525225	к/сч. № 30101810400000000225	Сбербанк России ОАО, г. Москва
---------------	------------------------------	--------------------------------

СЧЕТ № 1ЖК2010 от «___» _____ 2009

Покупатель:

Расчетный счет №:

Адрес:

№№ п/п	Предмет счета (наименование издания)	Кол-во экз.	Цена за 1 экз.	Сумма	НДС 0%	Всего
1	КИП и автоматика: обслуживание и ремонт (подписка на I полугодие 2010 г.)	6	504	3024	Не обл.	3024
2						
3						
ИТОГО:						
ВСЕГО К ОПЛАТЕ:						

Генеральный директор



Москаленко

К.А. Москаленко

Главный бухгалтер

Москаленко

Л.В. Москаленко

ВНИМАНИЮ БУХГАЛТЕРИИ!

В ГРАФЕ «НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА» ОБЯЗАТЕЛЬНО УКАЗЫВАТЬ ТОЧНЫЙ АДРЕС ДОСТАВКИ ЛИТЕРАТУРЫ (С ИНДЕКСОМ) И ПЕРЕЧЕНЬ ЗАКАЗЫВАЕМЫХ ЖУРНАЛОВ.

НДС НЕ ВЗИМАЕТСЯ (УПРОЩЕННАЯ СИСТЕМА НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ).

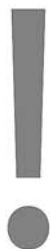
ОПЛАТА ДОСТАВКИ ЖУРНАЛОВ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ. ДОСТАВКА ИЗДАНИЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО ПОЧТЕ ЦЕННЫМИ БАНДЕРОЛЯМИ ЗА СЧЕТ РЕДАКЦИИ. В СЛУЧАЕ ВОЗВРАТА ЖУРНАЛОВ ОТПРАВИТЕЛЮ, ПОЛУЧАТЕЛЬ ОПЛАЧИВАЕТ СТОИМОСТЬ ПОЧТОВОЙ УСЛУГИ ПО ВОЗВРАТУ И ДОСЫЛУ ИЗДАНИЙ ПО ИСТЕЧЕНИИ 15 ДНЕЙ.

ДАННЫЙ СЧЕТ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ ОПЛАТЫ ПОДПИСКИ НА ИЗДАНИЯ ЧЕРЕЗ РЕДАКЦИЮ И ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПОДПИСЧИКОМ. СЧЕТ НЕ ОТПРАВЛЯТЬ В АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА.

ОПЛАТА ДАННОГО СЧЕТА-ОФЕРТЫ (СТ. 432 ГК РФ) СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ О ЗАКЛЮЧЕНИИ СДЕЛКИ КУПИ-ПРОДАЖИ В ПИСЬМЕННОЙ ФОРМЕ (П. 3 СТ. 434 И П. 3 СТ. 438 ГК РФ).

ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ ПЛАТЕЖНОГО ПОРУЧЕНИЯ

Поступ. в банк плат.		Списано со сч. плат.		[]			
ПЛАТЕЖНОЕ ПОРУЧЕНИЕ №				[]			
Дата		Вид платежа					
Сумма прописью							
ИНН		КПП		Сумма			
Платательщик		Сч. №					
						БИК	
						Сч. №	
Банк Плательщика		БИК		044525225			
Сбербанк России ОАО, г. Москва		Сч. №		30101810400000000225			
Банк Получателя		Сч. №		40702810438180001886			
ИНН 7718766370		КПП 771801001					
ООО Издательство «Профессиональная Литература» Вернадское ОСБ 7970 г. Москва		Вид оп.		Срок плат.			
		Наз. пл.		Очер. плат.			
Получатель		Код		Рез. поле			
Оплата за подписку на журнал КИП и автоматика: обслуживание и ремонт (___ экз.) на 6 месяцев, без налога НДС (0%). ФИО получателя _____ Адрес доставки: индекс _____, город _____, ул. _____, дом _____, корп. _____, офис _____ телефон _____, e-mail: _____							
Назначение платежа							
М.П.		Подписи		Отметки банка			



При оплате данного счета в платежном поручении в графе «**Назначение платежа**» обязательно укажите:

- ① **Название издания и номер данного счета**
- ② **Точный адрес доставки (с индексом)**
- ③ **ФИО получателя**
- ④ **Телефон (с кодом города)**

По всем вопросам, связанным с подпиской, обращайтесь по тел.:

(495) 922-1768, 211-5418, 749-5483,
 тел./факс **(495) 250-7524**
 или по e-mail: **podpiska@panor.ru**