

ПОДПИСКА



2010

II 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.



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) 211-5418, 749-2164, 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

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 телефонам (495) 211-5418, 250-7524. На правах рекламы

Поступ. в банк плат.		Списано со сч. плат.		XXXXXXX	
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» Вернадское ОСБ №7970, г. Москва			Вид оп.	01	Срок плат.
Получатель			Наз. пл.	Очер. плат.	6
			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					
Подписи			Отметки банка		
М.П.					

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКЦИИ	6
НОВОСТИ	
Новый акселерометр	7
Новый акселерометр MMA7660FC с интерфейсом можно использовать при проведении научных исследований, связанных с точными измерениями углов поворота исследуемого объекта.	
Новая серия измерителей электрических параметров	8
Новая серия измерителей электрических параметров серии LCR-781xxG предназначена для измерения комплексного сопротивления, емкости и индуктивности.	
Новый источник питания постоянного и переменного тока	9
Новый прецизионный программируемый источник постоянного и переменного однофазного напряжения APS-71102 можно использовать для полноценной проверки и анализа выходных характеристик аппаратуры, входящей в состав КИП и автоматики.	
РЫНОК АППАРАТУРЫ	
Рынок микроконтроллеров	11
Как отмечают эксперты, микроконтроллеры с ядром ARM могут занять лидирующие позиции на отечественном рынке электронной аппаратуры. Ведь 75% мирового рынка микроконтроллеров — это микроконтроллеры с ядром ARM.	
Рынок нетбуков в 2010 году	13
Увеличение поставок нетбуков на рынок персональных компьютеров положительно сказалось на его насыщении, но недостаточно, чтобы покрыть из-за кризиса падение объемов продаж портативных компьютеров.	
АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА	
А.А. Феоктистов, Д.Н. Дуньшин. Повышение эффективности работы автоматизированных систем управления котельными агрегатами	14
Повышение эффективности работы автоматизированных систем управления котельными агрегатами, их технологической защиты и бесперебойной работы аварийной сигнализации в центре внимания специалистов, работающих на предприятии ООО «Авантаж» в Твери. Это дает возможность повысить эффективность работы оборудования котельных, повышает безопасность его эксплуатации.	
А.К. Никитин. Сенсорные клавиатуры и экраны в системах автоматики	17
Применение сенсорных клавиатур и экранов для интерфейса управления электронными устройствами в автоматизированных системах управления позволяет не только повысить их надежность и снизить стоимость этих устройств, но и сделать работу с ними более удобной и наглядной.	
АСУ артезианских скважин	21
Для управления работой технологического оборудования артезианских скважин используют автоматизированные системы управления, в состав которых входят блоки КИП и автоматики.	
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ	
Датчики контроля коррозии труб газопроводов	23
Перспективное использование сверхчувствительных волоконно-оптических датчиков для измерения толщины стенок труб газопроводов при их возможной коррозии.	
А.В. Пивак. Новые средства измерений для передачи размера единицы частоты	25
В статье приводятся данные о том, что при применении современных измерителей временных интервалов можно производить сличения мер частоты непосредственно по синусоидальным сигналам с погрешностями не хуже, чем при использовании компараторов на определенных временных интервалах.	
Компактный коммутатор Ethernet	27
Коммутатор Ethernet незаменим как устройство для организации сетей большого размера, в том числе и измерительных. Коммутатор Ethernet, подобно мостам и маршрутизаторам, способен сегментировать сети Ethernet.	
НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ	
С.С. Голубев. Методы и средства метрологического обслуживания сканирующих микроскопов	28
Инновационный комплекс МИЭТ	33
Научно-инновационно-производственный комплекс (НИПК) Московского государственного института электронной техники (МИЭТ) создан для консолидации усилий научных коллективов с производителями в условиях коллективного пользования результатами научных исследований и внедрения в практику научных разработок.	

«КИП и автоматика: обслуживание и ремонт»

Ежемесячный
производственно-технический журнал
№ 5 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
«промиздат»

<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

МЕТРОЛОГИЯ

В.М. Юровицкий. Пути развития метрологии в XXI веке34

Сейчас нужно решать задачу повышения общей метрологической культуры общества. Для решения этой задачи, повышения эффективности измерений автор статьи предлагает создать универсальную метрологическую характеристику результатов измерений, которую называет индексом точности, и ввести единицу ее измерения.

Испытательный центр института «Электронстандарт»39

Научно-исследовательского центр ОАО «РНИИ «Электронстандарт» в Санкт-Петербурге – головной институт радиоэлектронного комплекса в области надежности, качества, сертификации, стандартизации.

А.С. Левин. Нормирование метрологических характеристик анализатора натрия40

Новая методика настройки анализатора натрия rNa-205.2 при использовании растворов с концентрацией 10 и 100 мкг/дм³ улучшает достоверную погрешность измерения и погрешность пересчета активности в единицы концентрации.

ПРАКТИКА

Инновационная продукция завод «Протон-МИЭТ»42

ОАО «Завод «Протон-МИЭТ» при Московском государственном институте электронной техники (МИЭТ) входит в Научно-инновационно-производственный комплекс (НИПК) этого института и способствует активному внедрению результатов научных исследований в практику.

Продукция ООО «Антех» – современные аналитические приборы44

Современные аналитические приборы, в том числе для систем КИП и автоматики, предлагает своим заказчикам ООО «Антех» из Гомеля в Белоруссии.

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Ю.И. Савинов, С.Ю. Савинов. Повышение точности станков

и снижение стоимости их ремонта47

Для повышения точности работы станков с ЧПУ и эффективности их ремонта необходимо применять современные системы диагностики с использованием электронной аппаратуры. Выявить факторы, снижающие точность станка, и повысить эффективность его ремонта помогает электронная диагностика без разборки станка на отдельные узлы.

Сервисный центр АО «ПРИСТ»51

Сервисный центр компании АО «ПРИСТ» обеспечивает гарантийное и послегарантийное обслуживание КИП и автоматики, ремонт аппаратуры, выпускаемой этой компанией и получаемых от российских и зарубежных производителей электронных приборов.

Сервисная служба московского завода «Тетрон»54

Московский приборостроительный завод «Тетрон» (МПЗТ) – крупное современное предприятие, сервисный центр которого обеспечивает гарантийное и послегарантийное обслуживание измерительного оборудования, ремонт приборов, технические консультации по подбору измерительной аппаратуры.

СОВЕТЫ ПРОФЕССИОНАЛОВ

Выбор и установка автоматики электропривода ворот56

Сегодня производители электронной аппаратуры предлагают различные автоматизированные системы управления воротами загородных домов. Какие системы выбрать?

О.О. Зацепя. Перспективы создания инновационных предприятий при образовательных

и научных учреждениях с использованием действующего законодательства58

Что мешает взаимодействию науки и бизнеса и как стимулировать развитие прикладной «коммерческой» науки и, в конечном итоге, дать возможность учебным и научным учреждениям внести свой вклад в инновационную реформу российской экономики.

АКТУАЛЬНО

Учебное электронное оборудование завода «Протон»60

Завод «Протон-МИЭТ» разрабатывает и производит опытные образцы учебно-лабораторного оборудования для оснащения им учебного процесса технических вузов по рекомендациям Минобразования. После всесторонних испытаний этих образцов происходит их производственно-технологическая доводка и организация серийного выпуска.

Ф.В. Даниловский. Новая автоматика Саяно-Шушенской ГЭС63

Новую автоматизированную систему мониторинга вибрации внедряют на Саяно-Шушенской ГЭС.

С помощью этой системы можно проводить измерения, контроль, диагностику вибрации и автоматическую защиту гидроагрегатов от превышения допустимых ее значений.

ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ

Выставка телекоммуникационных технологий CSTB'201067

Более 400 компаний из 25 стран мира представили свои экспонаты на Международной выставке телекоммуникационных технологий CSTB'2010, которая прошла в Москве в Международном выставочном центре «КРОКУС ЭКСПО».

ДОСТИЖЕНИЯ: ДАВНО, НЕДАВНО, СКОРО

Широкоформатная печать – перспективное направление работы компании Xerox69

Компания Xerox, предлагая эффективные решения в области цифровой печати и управления документооборотом, активно работает на российском рынке копировальной аппаратуры. Каковы перспективы развития техники широкоформатной печати? Об этом идет речь в интервью с Д.Ю. Черновым, менеджером по маркетингу широкоформатных решений компании Xerox.

ИМЕНА И ДАТЫ

Э.Н. Колмакова. К 60-летию Новосибирского государственного

технического университета. Страницы истории. Годы и люди71

Control Instrumentation and Automatics: Maintenance and Repair, N 5, 2010

CONTENTS

EDITORIAL NOTE	6
NEWS	
New accelerometer	7
New accelerometer MMA7660FC with interface can be used during scientific researches connected with precise measuring of angle of rotation of examined object.	
New series of electrical parameters meter	8
New series of electrical parameters meters LCR-781xxG is dedicated for measuring of complex resistance, capacitance and inductance.	
New DC and AC power supply	9
New precise programmable single-phase voltage DC and AC power supply APS-71102 can be used for full inspection and analysis of output characteristics of equipment which is a part of control instrumentation and automatics.	
EQUIPMENT MARKET	
Market of microcontrollers	11
According to experts microcontrollers with the core ARM can take leading positions at the national market of electronic equipment. After all 75% of the world market of microcontrollers are microcontrollers with ARM core.	
Market of netbooks in the year 2010	13
Increase of supplies of netbooks at the market of PCs positively redounds upon its saturation but is insufficiently to cover because of the crisis decrease of sales volumes of portable computers.	
AUTOMATION, AUTOMATICS	
<i>A.A. Feoktistov, D.N. Dun'shin.</i> Increase of efficiency of work of automated control systems of boiler units	14
Increase of efficiency of work of automated control systems of boiler units, their technological protection and uninterruptible operation, alarm signaling gives a possibility to increase effectiveness of work of equipment of boiler rooms, increase their exploitation safety.	
<i>A.K. Nikitin.</i> Touch keyboard and screens in automation systems	17
Application of touch keyboards and screens for control interface of electronic devices in automated control systems allows not only to increase their reliability, decrease cost of devices but to make the work with such devices more user-friendly and illustrative.	
Automated control system of artesian wells	21
For the control of work of technological equipment of artesian wells automated control systems in which control instrumentation and automatics units are included are used.	
MEASURING TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT	
Control sensors of pipes corrosion in gas pipeline	23
Application of ultrasensitive fiber-optic sensors for measuring of the thickness of pipes' walls during their possible corrosion is promising.	
<i>A.V. Pivak.</i> New means of measuring for transmission of the size of frequency unit	25
An article states information that with the help of modern time-interval counters it is possible to perform frequency intercomparison directly by sinusoidal signals with minimal errors.	
Compact Ethernet switch	27
Ethernet switch is irreplaceable as a device for organization of large networks including measuring networks. Ethernet switch as bridges and routers can segment Ethernet networks.	
SCIENTIFIC DEVELOPMENTS	
<i>S.S. Golubev.</i> Methods and means of metrological service of scanning microscopes	28
Innovative complex MIET (Moscow Institute of Electronic Technology)	33
Scientific innovative production complex of the Moscow Institute of Electronic Technology is created for consolidation of efforts of research teams with manufacturers under conditions of collective use of results of scientific researches and implementation in practice of scientific developments.	
METROLOGY	
<i>V.M. Yurovitsky.</i> Ways of development of metrology in XXI century	34
Today it is necessary to solve problem of improvement of general metrological culture of society. To solve this problem, increase efficiency of measuring the author suggests to create universal metrological characteristics of measuring results.	

Testing center of the institute «Electronstandard»	39
Scientific and research center «RNII Electronstandard» OAO in St. Petersburg is the chief institute of radioelectronic complex in the field of reliability, quality, certification, standardization.	
A.S. Levin. Rating of metrological characteristics of natrium analyzer	40
New methodology of setting of natrium analyzer pNa-205.2 during usage of solutions with concentration 10 and 100 µg/dm ² improves significant errors of measuring and error of recalculation of activity into concentration units.	
PRACTICE	
Innovative products of plant «Proton-MIET»	42
Plant Proton-MIET OAO attached to Moscow Institute of Electronic Technology (MIET) is a member of scientific innovative production complex of this institute and favors active application of results of scientific researches in practice.	
Products of «Antekh» OOO – modern analytic devices	44
Antekh OOO from town Gomel, Belarus, suggests to its customers modern analytic devices including ones for control instrumentation and automatics systems.	
SERVICE AND REPAIR	
Yu.I Savinov, S.Yu. Savinov. Increase of accuracy of machines and reduction of cost of their repair	47
To increase accuracy of operation of CNC machines and effectiveness of their repair it is necessary to apply modern diagnostics systems with the usage of electronic equipment. Electronic diagnostics without disassembling of machine on separate nodes helps to detect factors which decrease machine's accuracy.	
Service center «PRIST» AO	51
Service center «PRIST» AO provides warranty and post-warranty service of control instrumentation and automatics, repair of equipment manufactured by this company and received from Russian and foreign manufacturers electronic devices.	
Service of Moscow plant «Tetron»	54
Moscow instrument-making plant «Tetron» is a large modern enterprise which service center provides warranty and post-warranty service of measuring equipment, repair of devices, technical consultations on selection of measuring equipment.	
PROFESSIONALS' ADVICES	
Selection and installation of automatics of electrodrive of gates	56
Today manufacturers of electronic equipment suggest various automated control systems of gates of country houses. Which systems to choose?	
O.O. Zatsepa. Perspectives of creation of innovative enterprises attached to educational and scientific institutions with the usage of active legislation	58
What prevents interaction between science and business, how development of applied «commercial» science can be stimulated and how the possibility of contribution into innovative reform of Russian economics can be given to educational and scientific institutions?	
HOT TOPIC	
Training electronic equipment of the plant «Proton»	60
Plant «Proton-MIET» develops and manufactures test samples of training and laboratory equipment for equipage of training process of technical institutions upon recommendations of the Ministry of education. After comprehensive tests of these samples their production and technological finishing is done and organization of serial output.	
F.V. Danilovsky. New automatics of Sayano-Shushenskaya HPP	63
New automated system of vibration monitoring is implemented at Sayano-Shushenskaya HPP. With the help of this system measuring, control, diagnostics of vibration can be done and automatic protection of hydroaggregates from excess of permissible values.	
EXHIBITIONS, CONFERENCES	
Exhibition of telecommunication technologies CSTB'2010	67
More than 400 companies from 25 countries of the world presented their exhibits at the International exhibition of telecommunication technologies which was held in Moscow in the International exhibition center «Crocus Expo».	
ACHIEVEMENTS: LONG AGO, RECENTLY, COMING SOON	
Large format printing is a perspective direction of work of the company Xerox	69
Company Xerox which suggests effective solutions in the field of a digital printing actively work at the Russian market of copying equipment. What are the perspectives of technique of large format printing? It was discussed in the interview with D.Yu. Chernov – the manager of marketing of large format solutions of the company Xerox.	
NAMES AND DATES	
E.N. Kolmakova. 60 days after foundation of Novosibirsk State Technical University. Pages of history. Years and people	71

ОТ РЕДАКЦИИ

По итогам заседания в Томске комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики Российской Федерации (РФ), где участвовал Президент РФ Дмитрий Анатольевич Медведев, организована рабочая группа, которая будет заниматься созданием в Томской области Федерального центра образования, исследований и разработок.

Такой центр будет заниматься воплощением в жизнь проекта модернизации промышленных и научных предприятий и организаций, от формирования концепции проекта до плана конкретных мероприятий, которые помогут повысить эффективность модернизации, в том числе отечественного производства, связанного с выпуском КИП и автоматики.

Курс на модернизацию, который провозгласил президент Российской Федерации, должен быть подкреплен конкретными решениями в области создания автоматизированных систем управления гидроэлектростанциями, автоматика которых требует обновления.

Первые шаги в этом направлении уже сделаны. Новая автоматизированная система мониторинга вибрации внедрена на Саяно-Шушенской ГЭС, которая пострадала от техногенной катастрофы в августе прошлого года. Такая система контролирует состояние основных опорных и вращающихся узлов гидроагрегатов. В случае отклонения от нормы контролируемых параметров автоматизированная система управления (АСУ) обеспечивает аварийную остановку гидроагрегатов и при необходимости открывает затворы водоводов плотины.

Такая АСУ уже действует на восстановленных пятом и шестом гидроагрегатах Саяно-Шушенской ГЭС. В дальнейшем планируется оснастить новой системой автоматики все гидроагрегаты этой электростанции, реконструкция которой должна быть закончена к 2014 году.

Подробно о проблемах внедрения современной автоматики на гидроэлектростанциях читатели нашего журнала

могут познакомиться, прочитав статью Ф.В. Даниловского «Новая автоматика Саяно-Шушенской ГЭС», помещенную под рубрикой «Актуально».

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

О научно-производственном комплексе Московского государственного института электронной техники идет речь в статье С. С. Голубева «Инновационный комплекс МИЭТ», помещенной под рубрикой «Научные разработки».

О новинках КИП и автоматики читатели журнала могут узнать, ознакомившись с материалами рубрики «Новости». Среди них: «Новая серия измерителей электрических параметров», «Новый источник питания постоянного и переменного тока».

В рубрике «Обслуживание и ремонт» представлена статья Ю.И. Савинова и С.Ю. Савинова «Повышение точности станков и снижение стоимости их ремонта».

Среди материалов рубрики «Практика» – статья «Продукция ООО «Антех» – современные аналитические приборы» об электронной измерительной аппаратуре, которую предлагает своим заказчикам ООО «Антех» из Гомеля в Белоруссии.

Под рубрикой «Достижения: давно, недавно, скоро» представлен материал «Широкоформатная печать – перспективное направление работы компании Xerox» – интервью с Д.Ю. Черновым, менеджером по маркетингу широкоформатных решений компании Xerox.

Более 400 компаний из 25 стран мира представили свои экспонаты на Международной выставке телекоммуникационных технологий CSTB'2010, которая прошла в Москве. Информация об этой выставке опубликована в нашем журнале под рубрикой «Выставки, конференции».

НОВЫЙ АКСЕЛЕРОМЕТР

Новый трехосевой акселерометр MMA7660FC с интерфейсом, цифровым выходом I2C появился на рынке КИП и автоматики.

Прибор предназначен для определения движения объекта и измерения углов поворота или ориентации. Такой акселерометр можно использовать в автоматизированных системах управления технологическим оборудованием и при проведении научных исследований, связанных с точными измерениями углов поворота исследуемого объекта.

В качестве измерительного элемента у акселерометра MMA7660FC установлен MEMS-датчик ускорения Freescale. К одному из важных преимуществ акселерометра MMA7660 можно отнести малое энергопотребление и широкий диапазон измерений частоты. Прибор может работать в 8 диапазонах с частотой выборки от 1 до 120 Гц.

У акселерометра корпус DFN с 10 выводами и размерами 3х3х0,9 мм. Рабочий температурный диапазон акселерометра составляет от -40–85°C, напряжение питания – 3,6 В. Отличительная особенность этого при-



Рис. 2. Монтажная плата акселерометра

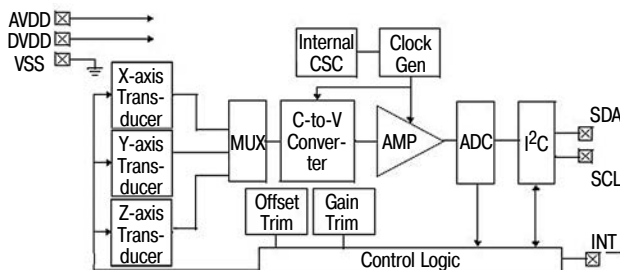


Рис. 1. Структурная схема акселерометра

бора в том, что он потребляет энергии электрического тока всего 2 мкА, в режиме ожидания измерений и 47 мкА в активном режиме работы при частоте измерений 1 Гц.

В качестве отладочного комплекта для акселерометра MMA7660FC можно использовать стартовый набор – RD3803MMA7660. В этот отладочный комплект входят две платы – KIT3803MMA7660FC и интерфейсная плата, которая позволяет подключиться по USB интерфейсу к компьютеру, а также CD-диск с необходимым программным обеспечением. Есть возможность заказать отдельно KIT3803MMA7660FC, который можно установить в стандартный DIP-разъем.

www.eti.com

КОРОТКО

Мультиплексоры для мобильной связи

Разработаны новые многорежимные (multimode) и многополосные (multiband) модули для перспективных мобильных многополосных UMTS-телефонов. Такие модули позволяют уменьшить габариты телефонов, сделав их тоньше.

В зависимости от числа полос, в UMTS необходимо несколько дуплексеров (duplexers), поскольку прием и передача в UMTS ведется одновременно. Дуплексеры с размерами 3 х 2,5 х 1,2 и 2 х 2,5 х 0,6 мм для однополосных UMTS уже запущены в массовое производство.

Дуплексеры обычно встраивают в подсистемы или модули для миниатюризации аппаратуры. При производстве UMTS-модулей используется LTCC-керамика (low-temperature co-fired ceramic), а все пассивные компоненты непосредственно встраиваются в многослойную керамику.



Рис. 1. Блок мультиплексоров

Такое решение позволяет размещать переключатели режимов в любом месте конструкции аппарата. В результате удастся разместить 2–5 дуплексеров с дополнительными возможностями по GPS-навигации.

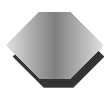
Встраиваемые модули Wi-Fi

Разработаны Wi-Fi IEEE802.11b+g решения для 32-разрядных микроконтроллеров AVR.

Представлена плата расширения SPB104 Wi-Fi, которая подключается к оценочной плате Atmel ATEXTWIFI через разъем SD. Для полноценной работы пользователю необходимы только оценочные пакеты для AVR32, такие как EVK1104 или EVK1105. Дополнительное программное обеспечение (ПО) находится в бесплатном доступе на сайте Atmel.

Модули H&D Wireless обеспечивают работу в стандарте 802.11b+g с пропускной способностью от 1 до 54 Мбит/с и поддерживают интерфейсы SDIO и SPI. Предусмотрен режим работы с пониженным энергопотреблением (150мкВт). Мощность входного сигнала – 220 мВт.

НОВОСТИ



НОВАЯ СЕРИЯ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Новая серия измерителей электрических параметров разработана компанией Good Will Instrument Co., Ltd. (о. Тайвань). Три новые модели приборов серии LCR-781xxG предназначены для измерения комплексного сопротивления, емкости и индуктивности (LCR-измерители).

В составе серии измерители: LCR-78101G, LCR-78105G, LCR-78110G с полосами частот тестового сигнала: 20 Гц – 1 МГц, 5 МГц, 10 МГц.

Измерители типа LCR-781xxG обеспечивают высокую точность измерений, и их можно использовать для решения широкого спектра задач тестирования характеристик электронных компонентов КИП и автоматики.

Среди преимуществ функционирования приборов измерителей серии LCR широкий перечень параметров (11 параметров) и величин, измеряемых при работе прибора на переменном токе.

С помощью измерителей серии LCR можно измерять такие электрические параметры, как:

- комплексное сопротивление;
- фазовый угол;
- индуктивность;
- емкость;
- активное сопротивление;
- добротность;
- коэффициент диэлектрических потерь
- полную проводимость;
- активную проводимость;
- реактивную проводимость;
- реактивное сопротивление.

Есть возможность измерять сопротивление при работе прибора на постоянном токе в базовой версии прибора.

Предусмотрена функция мониторинга действующего напряжения или тока, которая позволяет измерять фактическое значение приложенного напряжения, включая смещение или силу тока, протекающего через тестируемое электронное устройство.

Измерители серии LCR-781xxG имеют графический режим фиксирования результатов измерений, который в различных сочетаниях параметров позволяет отобразить характеристики электронных компонентов в виде графиков в широком диапазоне частот

или различных тестовых напряжений. В графическом режиме возможен выбор между логарифмическим или линейным представлением параметров компонента.

Высокое разрешение и малая погрешность измерений (от 0,1%) помогает достовернее определять характеристики тестируемых электронных компонентов.

У измерителей серии LCR-781xxG контрастный LCD-дисплей и структура меню с одним уровнем, воспроизводимого на экране дисплея. Это обеспечивает удобный просмотр результатов измерений, условий теста, делает прибор удобным в обращении.

В стандартном исполнении у измерителей серии LCR-781xxG интерфейсы GPIB и RS-232C, обеспечивающие программирование, дистанционное управление прибором и передачу на персональный компьютер (ПК) данных для последующей обработки.



Рис. 1. Измеритель электрических параметров серии LCR

Доступны следующие форматы индикации данных:

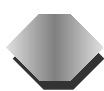
- последовательная или параллельная эквивалентные схемы;
- только последовательная эквивалентная схема;
- только параллельная эквивалентная схема.

Функция многоступенчатой настройки режима тестирования «Годен, не годен» позволяет провести предварительные испытания измерителей серии LCR-781xxG по требованиям их заказчика.

Измеряемые параметры и допуски в этом режиме устанавливаются отдельно для каждого шага формируемой испытательной программы.

Применение четырех зажимов для портов (зажимов Кельвина) для метрологической поддержки высокочастотных LCR-измерителей (от 100 кГц и выше), к которым относится и серия LCR-781xxG, при проведении поверки не дает положительного эффекта.

В данном случае необходимо использовать совместимые с этой серией адаптеры для подключения образцовых мер А-1509-1 и А-1609-2, которые обеспечивают нормированные значения погрешности измерений в диапазоне частот до 30 МГц, напряжений до 100 В.



НОВЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Новый источник электрического питания постоянного и переменного тока разработали специалисты компании Good Will Instruments, Тайвань. Это источник питания принципиально нового типа – прецизионный программируемый источник постоянного и переменного однофазного напряжения APS-71102. При выходной мощности 1кВА и массе всего 9,5 кг, этот прибор пригоден для полноценной проверки и анализа выходных электрических характеристик аппаратуры, входящей в состав КИП и автоматики.

Новинка имеет широкий диапазон установки выходных параметров (напряжение, частота, ток, начальная фаза), дополнительный выход Monitor для подключения внешних средств измерений (СИ). Вход Ext Sinc на задней панели предназначен для внешней синхронизации выходного напряжения по сигналу уровня ТТЛ.

Широкие возможности источника питания

Новый источник электрического питания APS-71102 выполняет не только функции источника питания, но и функции универсального прибора, который можно использовать для испытаний и тестирования лабораторных источников питания, электронных устройств, электрооборудования, компонентов и модулей РЭА. Источник питания может измерять величину электрических параметров:

- напряжения;
- силы тока;
- мощности;
- частоты напряжения;

- коэффициент мощности;
- пик фактора;
- гармонических составляющих тока.

Этот прибор позволяют в реальном времени контролировать параметры выходного сигнала источника питания. Есть режим измерения пускового тока (Inrushcurrent), который представляет собой явление кратковременного значительного нарастания тока потребления, возникающее при включении питания нагрузки.

В активе возможностей этого прибора – формирование выходного напряжения в виде прерывания, перенапряжения, отклонения частоты. В стандартной комплектации можно задать:

- нарастание или спад графика напряжения с заданной крутизной;
- изменение коэффициента амплитуды.

Кроме того, у источника питания APS-71102 есть режим работы формирования выходного напряжения произвольной формы за счет встроенного генератора СПФ. Изменение формирования выходного напряжения производится на компьютере с последующей передачей файла через интерфейс USB в качестве внутреннего источника сигнала при воспроизведении выходного напряжения. Для хранения в электронной памяти прибора произвольных форм напряжения доступно 16 ячеек внутренней памяти с максимальной длиной формы выходного сигнала до 4000 точек.

Все измеренные параметры и настройки одновременно отображаются на контрастном ЖК экране с диагональю экрана 14,5 см.

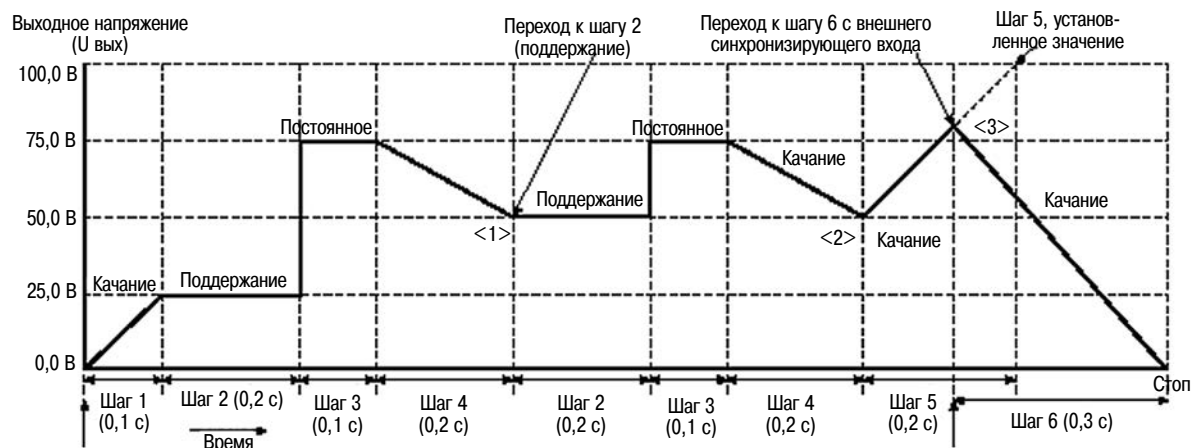


Рис. 1. Выбор параметров напряжения источника питания APS-71102 при шаговой последовательности

НОВОСТИ

Многофункциональное и программное обеспечение источника питания APS-71102

Комплект поставки источника питания APS-71102 включает в себя многофункциональное и программное обеспечение, с поддержкой дистанционного управления (ДУ) операций, последовательного редактирования и исполнения профилей, редактирования и передачи произвольных форм сигнала и регистрации данных через порт USB. В качестве опции доступен интерфейс GPIB (КОП).

Программирование работы источника питания APS-71102 осуществляется с помощью органов управления, расположенных на передней панели прибора или с помощью стандартных команд ДУ, в том числе включение и выключение выходного напряжения источника.

Источник питания APS-71102 поддерживает функцию программирования последовательности шагов настройки для формирования тестовых профилей выходного напряжения (Sequence Operation) в режимах: постоянного напряжения, переменного и синусоидального напряжения. При изменении последовательности выходного напряжения в качестве сегментов могут использоваться 16 значений напряжения произвольной формы, передающихся от персонального компьютера (ПК) через интерфейс USB.



Рис. 2. Источник питания APS-71102

В активе возможностей программирования этого прибора – формирование выходного напряжения в виде прерывания, перенапряжения, отклонения частоты. В стандартной комплектации можно задать нарастание или спад графика напряжения с заданной крутизной, изменение коэффициента амплитуды.

Всего в электронном меню прибора доступно создание 255 последовательных шагов, в каждом из которых возможен выбор параметров напряжения (рис.1): форма сигнала, уровень (В) и длительность (с), а также закона динамики измерения напряжения: постоянное (constant), удержание (keep), качание sweep (нарастание или спад).

Основные технические характеристики источника электрического питания APS-71102

- Выходная мощность: 1000 ВА.
- Число каналов: 1.
- Число выходов: 2.
- Переменное U вых: 0–270 В.
- Постоянное U вых: 0–380 В.
- Выходной ток: 10 А.
- Диапазон частот U вых: 1–550 Гц.
- Коэффициент мощности: 0–1.
- Габаритные размеры: 258x176x440 мм.
- Масса: 9,5 кг.

СКОРОСТНАЯ ВИДЕОКАМЕРА

Российская компания ООО «НПО Астек» разработала скоростную видеокамеру Fastvideo-500 с частотой сканирования 500 кадров в секунду при разрешении 640x480 пикселей. Основные области применения столь скоростной съемки: промышленное производство и научные исследования.

У новой видеокамеры монохромная или цветная КМОП-матрица формата 1/2" с разрешением 640x480 пикселей и прогрессивной разверткой. Видеокамера позволяет регистрировать видеосигнал частотой 500 кадров в секунду при максимальном разрешении. При уменьшении количества строк и их длины возможно значительное повышение частоты сканирования до 1900 кадров в секунду.

С помощью видеокамеры Fastvideo-500 можно непрерывно записывать изображение с разрешением 640x480, 8 бит с частотой 500 кадров в секунду на жесткий диск компьютера или сервера.

Во время съемки видеокамера работает со скоростью до 1500 мбит в секунду. Полученное изображе-

ние в непрерывном режиме передают по кабелю Camera Link в оперативную память компьютера через фреймграббер с разъемом PCI-Express.

Программное обеспечение Fastvideo Lab поставляется в комплекте с видеокамерой. Оно позволяет управлять основными параметрами работы камеры, а также настройками для проведения съемки. Полученные

изображения могут сохраняться на диске компьютера в формате BMP или могут быть записаны в виде AVI-файла или в формате RAW.

Программное обеспечение позволяет осуществлять как непрерывный просмотр серии кадров с заданной скоростью, так и просмотр каждого кадра. В онлайн-режиме увели-

чение частоты кадров при уменьшении размера картинки происходит автоматически, если пользователь не зафиксировал нужную ему частоту сканирования.

Программное обеспечение предусматривает использование программных и аппаратных триггеров, необходимых для синхронизации камеры с внешним оборудованием.



Рис. 1. Скоростная видеокамера модели Fastvideo-500

РЫНОК МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Как отмечают эксперты, микроконтроллеры с ядром ARM могут занять лидирующие позиции на отечественном рынке электронной аппаратуры. Ведь микроконтроллеры с ядром ARM захватили 75% мирового рынка микроконтроллеров.

На отечественном рынке микроконтроллеров присутствуют более двух десятков различных конструкций. Хотя в период нынешнего экономического кризиса происходит сокращение объемов продаж микроконтроллеров, в том числе и в России, тем не менее, на отечественном рынке микроконтроллеров представлены разнообразные модели, основанные на использовании последних достижений электроники.

Создатели новых микроконтроллеров стремятся стандартизировать применяемую ими аппаратуру и элементную базу, чтобы обеспечить максимальную универсальность своих разработок и их программного обеспечения (ПО). Ведь доля ПО в общей стоимости микроконтроллеров непрерывно возрастает.

Раньше потребителям электронной техники предлагали десятки моделей микроконтроллеров, основанных на многочисленных несовместимых друг с другом процессорах, которые разрабатывали и производили различные предприятия электронной промышленности, отечественные и зарубежные. Нынешний кризисный «естественный отбор» на рынке микроконтроллеров привел к тому, что большинство этих устройств и персональные компьютеры (ПК), используемые в автоматизированных системах управления, собирают, применяя процессоры, совместимые с электронной архитектурой, – Intel IA32.

В области серверов разнообразия побольше: помимо IA32, используют разнообразные конструкции Intel IA64 (более известная как Itanium), IBM PowerPC, Sun SPARC.

Объем рынка 32-разрядных микроконтроллеров увеличится

Как отмечают эксперты, на рынке микроконтроллеров есть более двух десятков различных конструкций, причем самая крупная доля (14%) принадлежит «потомкам» одной из старейших разработок – 8-разрядного кристалла Intel 8051, еще 12% – компании Microchip, выпускающей микроконтроллеры PIC.

В то же время применение 8-разрядных микроконтроллеров, видимо, закончится че-

рез два-три года. Примечательно, что Microchip, отличающаяся большим ассортиментом электроники, постепенно переходит к выпуску 32-разрядных микроконтроллеров.

Согласно прогнозам экспертов, в 2010 году объем продаж 32-разрядных микроконтроллеров увеличится вдвое больше, чем 8-разрядных микроконтроллеров. Возможно, объемы продаж 32-разрядных микроконтроллеров из-за кризиса сохранятся, а вот микроконтроллеры с 16-разрядными процессорами будут сдавать позиции под натиском новинок. Это вполне объяснимо. 16-разрядные процессоры дороже и существенно сложнее 8-разрядных. Кроме того, проигрывают им в распространенности и не имеют особых резервов для повышения своей производительности или преимуществ в стоимости по сравнению с 32-разрядными процессорами.

Расширение доли микроконтроллеров с 32-разрядными процессорами будет сопровождаться сокращением числа конструкций, поддерживаемых 16-разрядные процессоры, чему есть несколько причин. Самая очевидная из них – небольшое число предприятий, производящих только кристаллы для 16-разрядных процессоров. Изготовителей 8-разрядных процессоров пока еще значительно больше.

Какие микроконтроллеры пользуются спросом

Микроконтроллеры с ядром ARM могут занять лидирующие позиции на рынке электронной аппаратуры. Микроконтроллеры с ядром ARM захватили 75% рынка микроконтроллеров. Доля микроконтроллеров с 32-разрядными процессорами IBM PowerPC, Renesas M32R, Freescale 68K/ColdFire не велика. На этом фоне выделяются только микроконтроллеры AVR, которые занимают ведущие позиции рынка микроконтроллеров. Эксперты объясняют это их техническими достоинствами и постоянным совершенствованием архитектуры ARM и тем, что совместимые с нею кристаллы процессоров производят целый ряд крупных предприятий. Среди них и те, что имеют свои собственные конструкции 32-разрядных процессоров. К числу последних принадлежит, например, Freescale.

Есть тенденция сокращения зависимости разработки встраиваемых конструкций мик-

РЫНОК АППАРАТУРЫ

роконтроллеров от конкретных поставщиков электронных комплектующих. Если по каким-то причинам оказывается невозможным использовать микросхемы одного предприятия, можно приобрести изделия другого. При этом все разработанное ПО, составляющее все возрастающую долю в стоимости готовых микроконтроллеров, можно будет применять без изменений конструкции или с минимальными ее корректировками.

ARM-совместимые микроконтроллеры поставляет фирма NXP Semiconductors (бывшее подразделение Philips). Важным направлением ее деятельности является выпуск микроконтроллеров с архитектурой ARM.

Микроконтроллеры с ядром ARM захватили 75% рынка микроконтроллеров.

Сокращение ARM происходит от названия английской компании Advanced RISC Machines, основанной в 1990 году.

Первое ядро, названное ARM6, было разработано в 1991 г., однако реальное воплощение получила только следующая разработка – ядро ARM7, созданное в 1993 г. Компания не занимается непосредственным производством микросхем. Возможно, эта особенность, которая, на первый взгляд, воспринимается как недостаток, и способствовала удивительной популярности архитектуры ARM. Компания поставляет свои разработки в электронном виде, на основе которых клиенты конструируют свои собственные микропроцессоры и микроконтроллеры.

Широкое распространение ядра ARM предоставляет возможность разработчику более гибко использовать свои и сторонние программные наработки как при переходе на новое процессорное ARM-ядро, так и при «миграциях» между разными типами ARM-микроконтроллеров.

Хотя в своей основе ядро ARM отталкивается от идеологии RISC-архитектуры (ограниченный набор команд, очередь выборки инструкций, активное использование регистров и ограниченный доступ к памяти), оно не является «чистым» представителем RISC.

Не все инструкции ARM выполняются за один цикл. Например, есть инструкции, поз-

воляющие переслать между памятью и регистрами 16 слов по 32 разряда. Поскольку подобные операции активно используют компиляторы при каждом вызове и возврате из функций, введение таких инструкций существенно ускоряет работу программы, и минимизируют размер кода.

В состав системы команд входят также инструкции обращения к аппаратному сопроцессору. Это позволяет разработчикам микроконтроллеров на базе ARM расширять возможности базовой архитектуры, добавляя свои сопроцессоры в случае необходимости.

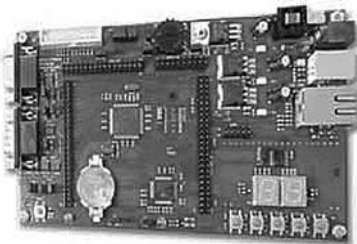


Рис. 1. Печатная плата микроконтроллера

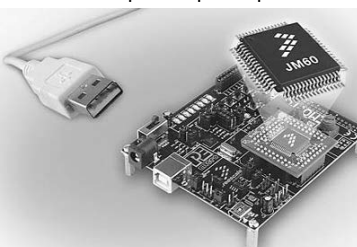


Рис. 2. Микроконтроллер с ядром ARM



Рис. 3. Микроконтроллер с ядром ARM с 32-разрядным процессором

Применение микроконтроллеров в России

Что касается перспектив применения ARM в России, то они благоприятные, несмотря на кризис. Специалисты отмечают, что микроконтроллеры могут быть использованы при создании новых паспортов российских граждан с электронными чипами. ARM-совместимые микроконтроллеры уже применяются в кассовых аппаратах, системах учета электроэнергии и других ресурсах, в электронном оборудовании автомобилей. Карточки-билеты московского метрополитена также содержат чипы NXP. Службы Российских железных дорог (РЖД), возможно, будут использовать чипы в электронных билетах для поездов дальнего следования.

Компания NXP будет участвовать и в производстве аппаратуры для российского цифрового телевидения. Ожидается выпуск более 60 млн цифровых телевизионных приемников, причем большая часть электронного оборудования должна производиться в России. За ее пределами, вероятно, будут выпускать лишь микроконтроллеры из-за отсутствия в данный период в России мощностей по их производству.

У России есть все шансы, даже в условиях нынешнего кризиса, перейти на массовое использование 32-разрядных процессоров для микроконтроллеров. Но пока высокотехнологичную продукцию российские потребители электронной аппаратуры, в том числе и микроконтроллеров, вынуждены покупать в основном за рубежом.

РЫНОК НЕТБУКОВ В 2010 ГОДУ

Мировые продажи портативных компьютеров – нетбуков – в 2010 году, согласно прогнозам экспертов, составили около 11,4 млрд долл. США. Фактически, из-за экономического кризиса они останутся на уровне 2009 года. При этом нетбуки займут почти одну пятую объема рынка портативных персональных компьютеров (ПК). Нетбуки в этом году занимают значительную часть объема рынка ПК как по поставкам, так и по выручке.

Увеличение поставок нетбуков на рынок портативных ПК положительно сказалось на насыщении этого рынка, но недостаточно, чтобы покрыть из-за кризиса падение объемов рынка ноутбуков (табл. 1).

Согласно прогнозам экспертов, в конце 2009 года объемы поставок ноутбуков должны были вырасти на 5% по сравнению с показателями 2008 года (табл. 2), но увеличение числа поставляемых на рынок ноутбуков не сможет кардинально улучшить негативную ситуацию с выручкой от их продаж.



Рис. 1. Портативный компьютер – нетбук

Таблица 2
Поставки ноутбуков и нетбуков с 2008 по 2010 гг. (млн шт.)

Категория ПК	Поставки			Рост поставок	
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2008–2009 гг.	2009–2010 гг.
Нетбуки	16,4	33,3	39,7	103%	19%
Ноутбуки	129,6	136,3	158,1	5%	16%
Все портативные ПК	146,1	169,6	197,8	16%	17%

Эксперты полны оптимизма в прогнозах развития в 2010 году рынка портативных ПК, который, по их мнению, вырастет на 16%, а доля нетбуков и портативных ПК на этом рынке увеличится. В категории портативных ПК рост объемов продаж возможен за счет компьютеров с диагональю от 11,6 до 12,0 дюймов по цене ниже 500 долл. США.

Рост продаж нетбуков будет обусловлен относительно низкими ценами на эти устройства, которые привлекают покупателей, приобретающих второй домашний компьютер. Также нетбуки в большинстве случаев являются доступными ПК для покупателей с малыми доходами из развивающихся стран. Часто нетбуки со скидками предлагают операторы услуг беспроводной связи, чтобы заинтересовать своих клиентов в услугах по подключению к системам беспроводной связи.

Долгосрочный прогноз экономистов свидетельствует о том, что будущее развитие рынка нетбуков будет не слишком активным. Доля нетбуков на рынке портативных ПК до 2011 года останется на уровне одной пятой от общего объема этого рынка, а потом начнет снижаться.

Таблица 1

Выручка от продажи портативных ПК с 2008 по 2010 гг. в млрд долл. США

Категория ПК	Выручка от продаж			Рост продаж	
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2008–2009 гг.	2009–2010 гг.
Нетбуки	6,65	11,40	11,40	72%	–0.1%
Ультрапортативные ПК	8,93	6,92	6,51	–23%	–6%
Портативные ПК	91,91	80,29	77,05	–13%	–4%
Портативные ПК, заменяющие десктопы	9,60	10,78	13,02	–12%	21%
Все портативные ПК	117,09	109,40	108,0	–12%	–1%
Ноутбуки	110,4	98,0	96,6	–11%	–1%

MOTOROLA СОЗДАЕТ НОВЫЕ ГУГЛОФОНЫ

Известная своей продукцией, большая часть которой представляет собой разные модели мобильных телефонов, компания Motorola планирует выпуск новых, так называемых гуглофонов, считая, что именно эти аппараты станут привлекательными для покупателей в период нынешнего экономического кризиса. Так как компания вынуждена была в кризисные годы сократить выпуск своей продукции, то у ее руководителей есть надежда стать лидерами на рынке мобильных телефонов, благодаря новинкам, предлагаемым покупателям, в том числе и в российских регионах. Среди «гуглофонов», разработанных специалистами компании, модели



Рис. 1. Гуглофоны компании Motorola

Motorola XT800, Motorola XT800 и разработки 2010 года – модели Motorola XT701 и MT710. Кроме того, для оператора AT&T будет разработан Android-коммуникатор с аппаратной клавиатурой и стандартным набором приложений для доступа к сервисам Google. Ранее сообщалось, что AT&T получит гуглофон Motus, работающий под управлением ОС Android 1.5 с интерфейсом Motoblur. При этом, видимо, будет установлена платформа без фирменных оболочек. Аппарат Motorola

MT710 должен быть предназначен для оператора Verizon Wireless. Этот аппарат оснащен OLED-экраном, а вот клавиатуры у него нет.

АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КОТЕЛЬНЫМИ АГРЕГАТАМИ

А.А. Феокистов, Ростехнадзор,
Д.Н. Дуньшин, ООО «Авантаж», Тверь

Повышение эффективности работы автоматизированных систем управления котельными агрегатами, их технологической защиты и бесперебойной работы аварийной сигнализации в центре внимания специалистов, работающих на предприятии ООО «Авантаж» в Твери. Совершенствование работы автоматизированных систем управления, выполняемое этим предприятием, дает возможность повысить эффективность работы оборудования котельных, повышает безопасность его эксплуатации.

Автоматизация котельных агрегатов является одним из основных направлений повышения эффективности их работы, безаварийности и нормального функционирования.

Применение современных автоматизированных систем управления котельными агрегатами позволяет:

- снизить расход топлива для работы котлов;
- снизить расход электроэнергии, необходимой для работы насосов котельного оборудования;
- обеспечить оптимальный водный режим работы котлов;
- сократить эксплуатационные расходы на эксплуатацию самого котла и его оборудования.

Кроме того, в котельных, где основным топливом является природный газ, можно обеспечить:

- экономию потребления газа при работе котла;
- экономию электроэнергии, необходимой для функционирования оборудования котла;
- надежный автоматический контроль за концентрацией газа в помещении котельной, не допуская его утечек.

Системы автоматизации котельных агрегатов должны обеспечивать автоматическое регулирование и контроль основных технологических параметров (разрежение в топке

котла, соотношение «топливо-воздух», уровень воды в барабане котла). Необходимо контролировать давление пара или температуру воды на выходе из котла, обеспечить автоматическую сигнализацию и защиту (останов) котельного агрегата в случае аварийного режима работы котла и отклонения контролируемых параметров от заданных нормативов.

Случайные пульсации разряжения, давления воздуха, обусловленные неравномерностью процесса горения топлива, особенно жидкого, ухудшают качество регулирования технологических параметров котельных агрегатов, приводят к увеличению частоты срабатывания автоматических регуляторов и исполнительных устройств, преждевременному износу механических элементов системы автоматического регулирования, снижению их надежности.

Кроме того, необоснованное срабатывание системы технологической защиты и сигнализации, аварийная остановка котельного агрегата и необходимость его повторного запуска затрудняют визуальный контроль операторами котельной технологических параметров, регистрируемых приборами.

Попытки уменьшить влияние случайных пульсаций регулируемых параметров котельного агрегата путем увеличения зоны нечувствительности регуляторов или увеличения постоянной времени сглаживающих фильтров (RC-цепочек), входящих в состав автоматических регуляторов, приводят к ухудшению статической и динамической точности регулирования.

Система сглаживания флуктуаций давления воздуха и разрежения в топке котла

Для повышения эффективности работы автоматизированных систем управления котельными агрегатами предлагается простое, но достаточно оригинальное техническое решение, которое заключается в том, что перед входами датчиков КИП и автоматики устанавливаются демпфирующие емкости переменного

объема, предназначенные для сглаживания флуктуаций давления воздуха и разрежения в топке котла.

Система с демпфирующими емкостями (рис. 1) состоит из:

- отборных устройств 1, 2, 3 разрежения, давления воздуха и давления топлива, установленных на выходе котла, на трубо-проводах подачи воздуха и топлива;
- импульсных линий 4–12;
- демпфирующих емкостей переменного объема 13–18, установленных в конечной части импульсных линий разрежения в топке 4–6 и давления воздуха 7–9;
- датчиков разрежения 19, давления воздуха 20, давления топлива 21;
- контрольно измерительных приборов разрежения 22, давления воздуха 23, давления топлива 24;
- сигнализирующих приборов разрежения 25, давления воздуха 26 и давления топлива 27;
- регулятора разрежения 28;
- регулятора соотношения «топливо-воздух» 29.

Исполнительное устройство 30 обеспечивает измерение разрежения в топке котла, исполнительное устройства 31 – измерение на трубопроводе подачи воздуха.

Также среди технологического оборудования:

- прибор контроля факела 32;
- блок технологической защиты и сигнализации 33;
- предохранительный запорный (отсечной) клапан 34 на трубопроводе подачи топлива в топку котла;
- устройство звуковой сигнализации 35.

При изменении давления воздуха, превышающем зону нечувствительности регулято-

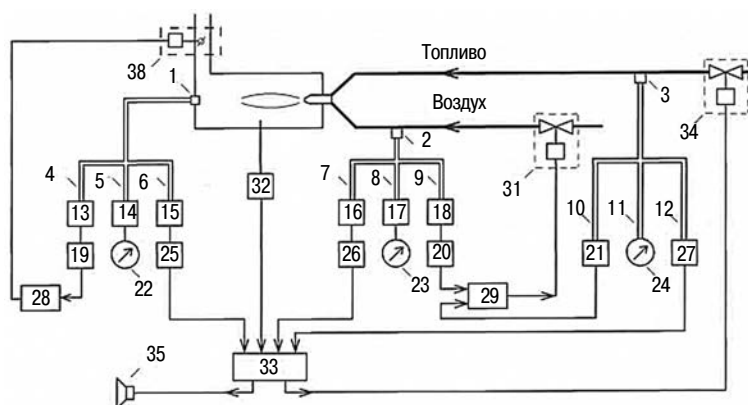


Рис. 1. Блок-схема автоматизированной системы регулирования, контроля, технологической защиты и сигнализации котельного агрегата

ра соотношения 29, на выходе последнего формируется сигнал, приводящий к срабатыванию исполнительного устройства 31 в направлении, обеспечивающем восстановление нарушенного соотношения «топливо-воздух».

Случайные кратковременные флуктуации давления воздуха, не требующие регулирующих воздействий, подавляются (сглаживаются) демпфирующей емкостью переменного объема 18, что исключает необоснованное, излишнее срабатывание регулятора соотношения 29 и включение исполнительного устройства 31.

Аналогичным образом функционирует контур автоматического регулирования разрежения в топке котла. Система технологической защиты и сигнализации, не реагируя на кратковременные случайные колебания значений контролируемых параметров, которые сглаживаются демпфирующими емкостями 25 и 26. Такая система срабатывает в случаях появления устойчивых отклонений от

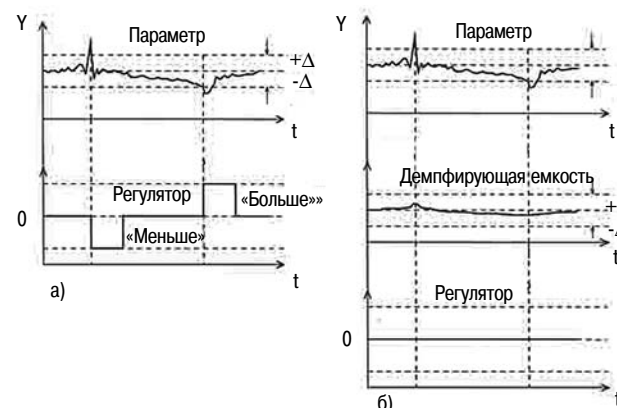


Рис. 2. Графики выходных сигналов элементов автоматизированной системы регулирования: а) без демпфирующей емкости; б) с демпфирующей емкостью

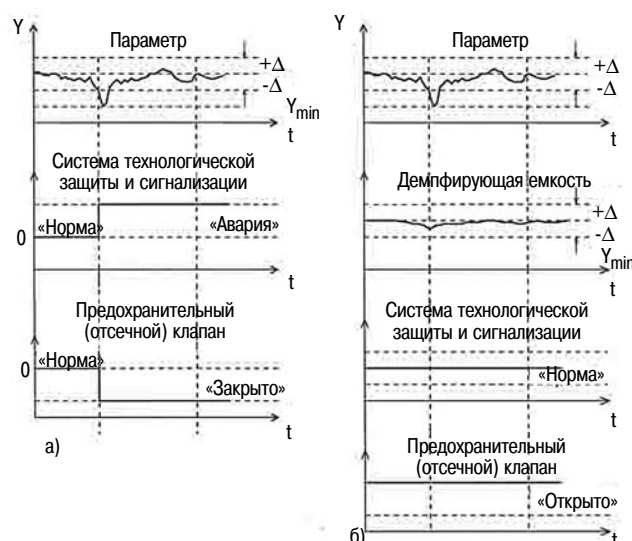


Рис. 3. График выходных сигналов элементов технологической защиты и сигнализации: а) без демпфирующей емкости; б) с демпфирующей емкостью

АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА

предельных (аварийных) значений, формируя выходные сигналы, приводящие к включению устройства звуковой сигнализации 35, и с помощью предохранительного запорного клапана 34 прекращается подача топлива в топку котла.

В тех случаях, когда датчик и устройства КИП разрежения или давления воздуха размещены в непосредственной близости друг от друга, в одну из импульсных линий рядом с этими приборами может быть установлена только одна демпфирующая емкость, к выходу которой подключаются параллельно входы датчика, показывающего и сигнализирующего приборов.

Оставшиеся свободными остальные две импульсные линии заглушаются или демонтируются.

Демпфирующие емкости

В качестве демпфирующих емкостей переменного объема системы сглаживания флуктуаций давления воздуха и разрежения в топке котла использовали мембранные блоки, которые после незначительной доработки размещали в отдельном корпусе. В таком виде такая система успешно прошла испытания в Тверском центре метрологии и стандартизации и защищена патентом.

Опытно-промышленные испытания системы подтвердили ее работоспособность. Наибольший эффект, с точки зрения повышения качества автоматического регулирования процесса горения топлива и эффективности функционирования технологической защиты, наблюдался при работе котельных агрегатов, использующих в качестве топлива мазут.

ФОРУМ ПО ЭЛЕКТРОННЫМ ФИНАНСОВЫМ УСЛУГАМ В РОССИИ

Десятый Международный форум по электронным финансовым услугам в России: «Электронные финансовые услуги в России. Десять лет спустя» (iFin 2010) прошел в Москве в гостинице «Рэдиссон САС Славянская».

Среди организаторов форума был интернет-портал iFin.ru и Ассоциация российских банков.

Форум iFin-2010 — десятый юбилейный форум, посвященный электронным финансовым услугам. Традиционно форум охватил весь спектр проблем, относящийся к созданию, продвижению и использованию современных дистанционных финансовых услуг.

В работе форума участвовали отечественные и зарубежные специалисты в области электронных финансовых услуг. Более 30 компаний представили свои услуги, технологии и технические решения. Среди участников форума были представители отечественных предприятий и организаций, таких как БИФИТ, Группа компаний ЦФТ, «Диасофт», «Инверсия», «Интернет контакт», РФК, «Форс-Банковские Системы», работающих в сфере электронных финансовых услуг.

В мероприятиях форума приняли участие разработчики программного обеспечения и оборудования, консалтинговые компании, сервисные компании, предлагающие оптимальные решения задач организации электронных финансовых услуг для банков.

На форуме присутствовали представители банков, инвестиционных финансовых компаний из Москвы, Санкт-Петербурга и других городов России, а также из стран ближнего и дальнего зарубежья, которые хотят организовать и предоставить своим клиентам дистан-

ционные финансовые услуги. Также участниками форума стали представители структур, занимающихся ин-

формационными технологиями и обеспечивающие информационную безопасность финансовых операций.

На фоне нынешнего экономического кризиса разработчики и поставщики электронных финансовых услуг вынуждены корректировать ранее намеченные планы по их широкому внедрению на предприятиях и в организациях. Они вынуждены сокращать расходы, связанные с внедрением систем электронных финансовых услуг, хотя они могли бы помочь повысить эффективность работы предприятий.

Участники и гости форума iFin-2010 могли ознакомиться с современными достижениями в области

электронного финансового сервиса.

Среди его основных направлений:

- системы дистанционного банковского обслуживания;
- интернет-банкинг и мобильный банкинг;
- онлайн-расчеты;
- электронные платежные инструменты;
- сети финансового самообслуживания.

В рамках форума были созданы необходимые условия для плодотворных деловых контактов между финансистами и специалистами в области разработки и внедрения электронной аппаратуры. Такие контакты могут стать хорошим стимулом для развития системы электронных финансовых услуг, дальнейшего их совершенствования. Деловая программа форума включала широкий круг мероприятий, цель которых привлечь к участию в них российских и зарубежных специалистов.



Рис. 1. Логотип форума



Рис. 2. Экспонаты форума

СЕНСОРНЫЕ КЛАВИАТУРЫ И ЭКРАНЫ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИКИ

А.К. Никитин, компания ST Microelectronics

Применение сенсорных клавиатур и экранов для интерфейса управления электронными устройствами в автоматизированных системах управления позволяет не только повысить их надежность и снизить стоимость этих устройств, но и сделать работу с ними более удобной и наглядной.

Сенсорные клавиши (клавиатуры) по функциональному назначению аналогичны механическим. Однако они не имеют механических подвижных частей. Сенсорная клавиша представляет собой площадку на печатной плате, покрытую специальным защитным слоем. При касании около площадки ее емкость изменяется (увеличивается), что фиксируется контроллером. Механическое замыкание каких-либо контактов в таких датчиках отсутствует.

Сенсорные экраны состоят из отображающего экрана, на котором формируется изображение органов управления и другая информация прозрачной сенсорной панели, устанавливаемой перед экраном.

Сенсорные панели позволяют определять координаты точки прикосновения в любой области экрана. В зависимости от этих координат компьютер принимает решение об активации какого-либо органа управления, изображенного на экране (принцип, аналогичный действию компьютерной мыши).

Основные преимущества сенсорных устройств по сравнению с клавиатурными интерфейсами

Сенсорные клавиатуры – не роскошь, не излишество, а необходимый атрибут современной

электронной аппаратуры, используемой в КИП и автоматике.

Сенсорные клавиатуры и экраны не содержат механических подвижных узлов, что повышает их надежность, срок службы и снижает стоимость таких устройств.

Среди контроллеров сенсорных экранов можно выделить подобные устройства, выпускаемые компанией ST Microelectronics. Она представляет аппаратуру от контроллеров простейших клавиатур на три кнопки (STMPE321) до универсальных клавиатур, использующих STMPE1208S.

Большинство контроллеров сенсорных клавиш поддерживает, непосредственно, кнопки (button), линейные и круговые полосы прокрутки (slider и wheel, соответственно). Демонстрационная плата STEVAL-ICB001V1 выполнена на базе микросхемы STMPE1208. Для испытаний и оптимизации работы контроллера STMPE1208S его производители предлагают два вида отладочных плат:

- отладочная плата STEVAL-IHI001V1;
- отладочная плата STEVAL-ICB003V1.

Что касается контроллеров сенсорных экранов, то компания ST Microelectronics ориентируется на относительно недорогие резистивные экраны.

Основные области их применения:

- мобильная техника;
- системы автоматизации производственных процессов;
- научная и медицинская аппаратура;
- торговое оборудование.

Где используют сенсорные экраны

Сенсорные экраны можно использовать в КИП и автоматике, действующей на промышленных предприятиях и в научно-иссле-



Рис. 1. Отладочная плата сенсорной клавиатуры STEVAL-ICB001V1

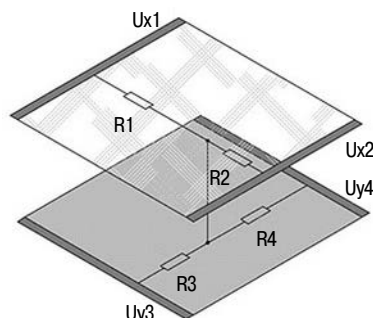


Рис. 2. Принцип действия четырехпроводного резистивного сенсорного экрана

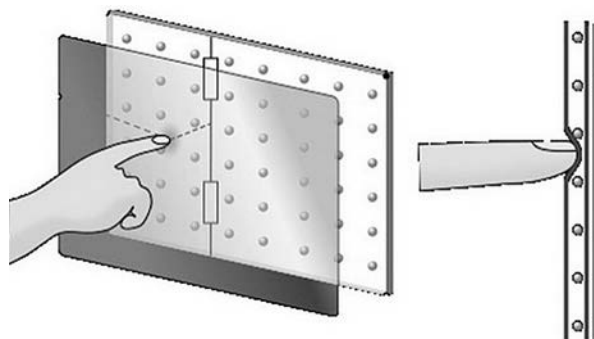


Рис. 3. Принцип действия пятипроводного резистивного сенсорного экрана

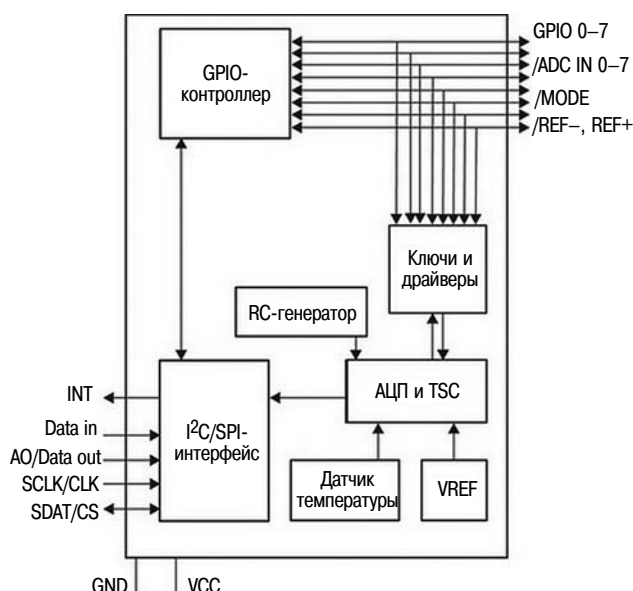


Рис. 4. Структурная схема контроллера сенсорного экрана STMPE811

тельских институтах. Как правило, подобная сенсорная аппаратура достаточной степени сложности представляет собой компьютер и совокупность контроллеров периферийных устройств (как общего, так и специального назначения). При этом выполняется одна программа, которая запускается автоматически, независимо от оператора.

Применение стандартной мыши и клавиатуры в некоторых устройствах КИП и автоматики нежелательно, особенно если речь идет не об отдельном приборе, а об их совокупности, объединенной в систему. Целесообразность использования сенсорных экранов в сложных автоматизированных системах управления очевидна.

Сенсорные экраны нашли широкое применение в устройствах мобильной электроники, например мобильных измерительных приборах и средствах связи. Механическую клавиатуру можно применять в приборах с минимальным числом используемых функций, например в простых мобильных телефонах или MP3-плеерах. Повышение функциональности приборов неминуемо приводит к использованию сенсорного экрана и стилуса.

Среди аппаратуры, где можно активно использовать сенсорные экраны, банкоматы (устройства для автоматизированной выдачи наличных денег с использованием платежных карт). Большинство моделей банкоматов используют механическую клавиатуру. Причины, по которым ее применяют не технические а функциональные, например необходимые для скрытого набора pin-кода и фиксации снимаемой суммы денег. В некоторых

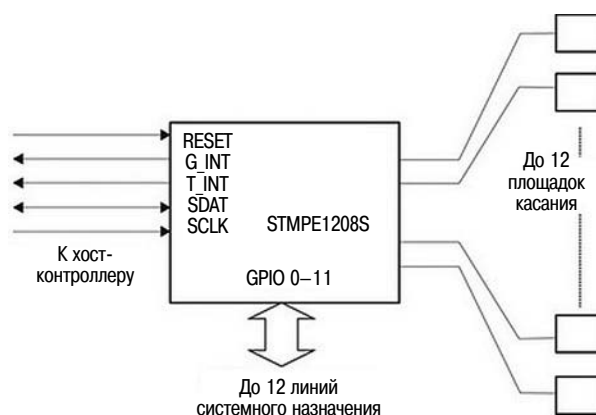


Рис. 5. Схема включения контроллера сенсорной клавиатуры STMPE1208S

моделях банкоматов по краям экрана располагают механические функциональные клавиши для выбора конкретной операции. Тем не менее, в современных моделях механическую функциональную клавиатуру заменяют или дублируют виртуальной клавиатурой на сенсорном экране.

Пригодится сенсорная клавиатура в устройствах, предназначенных для предоставления справочной информации. Такие устройства могут быть установлены в банках, медицинских учреждениях, гостиницах, на выставках, в музеях. Поскольку вводимая информация не является конфиденциальной, то механическая клавиатура в большинстве случаев отсутствует – выбор операции осуществляется нажатием виртуальной кнопки на экране.

Разнообразие сенсорных экранов

В автоматизированных системах управления можно использовать различные сенсорные экраны, а именно:

- четырехпроводный резистивный экран;
- пятипроводный резистивный экран;
- емкостные экраны;
- проекционно-емкостные экраны;
- экраны на поверхностно-акустических волнах;
- индукционные экраны;
- сенсорные экраны на сетке инфракрасных лучей;
- тензометрические экраны.

Четырехпроводный резистивный сенсорный экран состоит из стеклянной панели и гибкой пластиковой мембраны. На панель, и на мембрану нанесено резистивное покрытие. Пространство между стеклом и мембраной заполнено микроизоляторами, которые равномерно распределены по активной области экрана и надежно изолируют проводящие поверхности. Когда на экран нажимают, панель и мембрана на небольшой окрестнос-

ти замыкаются, и контроллер с помощью аналогово-цифрового преобразователя регистрирует изменение сопротивления и преобразует его в координаты прикосновения.

На верхний электрод подается напряжение электрического питания, а нижний заземляется. Левый и правый электроды соединяются, и на них проверяется напряжение. Это напряжение соответствует Y-координате экрана.

Аналогично на левый и правый электрод подаются электрическое питание и «земля», с верхнего и нижнего электродов считывается X-координата.

Пятипроводной экран более надежен за счет того, что резистивное покрытие на мембране заменено проводящим. На заднем стекле нанесено резистивное покрытие с четырьмя электродами по углам.

Изначально все четыре электрода пятипроводного экрана заземлены, а мембрана «подтянута» резистором к шине электропитания. Уровень напряжения на мембране постоянно отслеживается аналогово-цифровым преобразователем. Если не касаться сенсорного экрана, напряжение на мембране равно напряжению электропитания.

Как только на экран нажимают, контроллер отслеживает изменение напряжения мембраны и начинает вычислять координаты касания.

На два правых электрода подается напряжение электропитания, а левые заземляются. Напряжение на экране соответствует X-координате. Она считывается подключением к питанию верхних электродов и к «земле» нижних.

Резистивные сенсорные экраны относительно дешевы и обладают максимальной стойкостью к загрязнению. Такие экраны реагируют на прикосновение любым твердым предметом: рукой (голой или в перчатке), пером-стилусом. Лучшие образцы таких экранов обеспечивают точность 4096x4096 пикселей. Подобные экраны можно применять в системах КИП и автоматики, в медицинской технике, в банковской сфере и сфере обслуживания, в мобильной электронике, например в карманных компьютерах (КПК). Недостаток сенсорных экранов в том, что их нельзя использовать при низких температурах (ниже -20°C).

Контроллеры сенсорных экранов

Контроллеры сенсорных экранов выпускают предприятия компании ST Microelectronics.

Микросхемы этих устройств поддерживают сенсорные интерфейсы, которые можно разделить на две группы:

- микросхемы, поддерживающие интерфейсы сенсорных клавиатур (Touch Keys);
- микросхемы, поддерживающие интерфейсы сенсорных экранов (Touch Screen).

В контроллерах сенсорных экранов можно использовать микросхемы: STMPE610 и STMPE811.

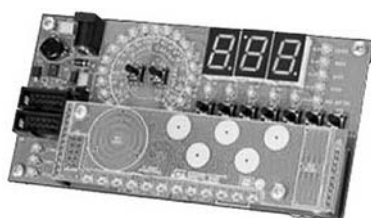


Рис. 6. Отладочные платы STEVAL-IHI001V1 и STEVAL-IHI002V1



Рис. 7. Отладочная плата STEVAL-ICB003V1

Линии ввода-вывода используют для подачи напряжения на электроды X+, X-, Y+, Y- и считывания напряжения с мембраны. Управление контроллером осуществляется посредством программно-доступных регистров (около 50 адресов).

Для связи с контроллером используется интерфейс I2C (включая две линии прерывания – от касания клавиш TK1–TK11 и от изменения линий системного назначения GPIO1–GPIO11). Типичное использование линий GPIO1–GPIO11 – светодиодная подсветка клавиш TK1–TK11.

Основные технические характеристики микросхем STMPE811

- Напряжение питания: от 1,8 до 3,3 В.
- Количество линий ввода-вывода: 8 (для STMPE610 – 6).
- Интерфейс связи с хост-контроллером: I2C или SPI.
- Выход прерывания при обнаружении касания: 8-канальный 12-разрядный АЦП (для STMPE610 – 6-канальный).
- Буфер на 128 отсчетов по 32 бита каждый.
- Корпус: QFN16, размер: 3x3 мм.

Использование графического интерфейса GUI

Сенсорные экраны предполагают использование графического интерфейса пользователя (Graphical User Interface, GUI), то есть комплекса средств, предназначенных для взаимодействия пользователя с устройством. Интерфейс GUI основан на представлении объектов и функций в виде графических компонентов экрана (окон, кнопок, полос прокрутки). Такой интерфейс является неотъемлемой частью современных электронных устройств. В принципе, GUI не предполагает обязательного использования сенсор-

АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА

ных элементов управления. На первых парах его применения для операционных систем и прикладных программ персональных компьютеров (ПК), доступ к объектам осуществлялся, главным образом, с помощью компьютерной мыши. Однако применение сенсорных экранов позволяет эффективно использовать механизмы GUI в тех приложениях, где применение механической клавиатуры или манипуляторов затруднительно или экономически нецелесообразно.

Сенсорные экраны меньше по габаритам, чем механические клавиатуры или другие устройства позиционирования (джойстик, трекбол), лучше встраиваются в конструкцию приборов и электронных устройств и выглядят более привлекательно с точки зрения дизайна.

В этом смысле показательным является конструктивное исполнение мобильных электронных устройств. Габаритные размеры сотовых телефонов определяются, в первую очередь, размерами клавиатуры, и, во вторую, размерами экрана (жидкокристаллического индикатора). Увеличение размеров экрана при сохранении габаритов телефона – объективная тенденция. Однако увеличить размеры экрана за счет уменьшения клавиатуры нереально – кнопки должны хоть как-то соответствовать размерам пальца. Отсюда два возможных варианта: применение выдвижной (откидывающейся) клавиатуры с механическими клавишами или применение сенсорного экрана и интерфейса GUI. Применение сенсорного экрана является существенно более эффективным способом снижения размеров устройства, поскольку, во-первых, экран и «клавиатура» совмещены и, во-вторых, применение стилуса (пера для касания экрана) позволяет значительно уменьшить размеры «кнопок» на экране. Излишне говорить о том, что реализация полной клавиатуры или графического интерфейса в мобильных устройствах (например, в смартфонах и PDA) возможна только с использованием сенсорного экрана.

Работа с прибором, использующим графический интерфейс, более понятна для поль-

зователей по сравнению с приборами с механической клавиатурой. При работе с GUI «клавиатура», нарисованная на экране, является контекстно-ориентированной, то есть отображает только те виртуальные элементы управления (кнопки, полосы прокрутки, надписи, индикаторы), обращение к которым имеет смысл в текущем состоянии устройства.

Механическая клавиатура вполне материальна: клавиши не исчезают и не появляются, а надписи, выгравированные на клавишах, не меняются в зависимости от контекста. Количество и назначение клавиш определяется функциями управления во всех возможных режимах работы. При этом пользователь должен помнить назначение многофункциональных клавиш, а также те клавиши, которые не используют в текущем контексте и нажатие на которые должно игнорироваться.

Во многих приложениях устройств промышленной автоматики, портативных приборов использование GUI является желательным, но использование традиционной компьютерной периферии (мышь, клавиатура) весьма затруднительно по многим причинам. В этом случае сенсорный экран является оптимальным решением проблемы управления, например технологическими процессами. Среди достоинств сенсорного экрана – возможность работы при слабой освещенности и даже в полной темноте без дополнительной подсветки, так как сенсорные экраны, как правило, имеют встроенную подсветку.

Высокую эффективность показало применение сенсорных экранов в промышленной аппаратуре, приборах, работающих в тяжелых, например взрывоопасных, условиях эксплуатации. Клавиатуры и манипуляторы с защитой от пыли, влаги (например, категория IP65) и агрессивных сред, безусловно, существуют. Однако они дороги, менее удобны в работе (по сравнению с офисной компьютерной периферией) и имеют меньший ресурс работы. Применение сенсорных экранов в автоматизированных системах управления на производстве позволяет защитить системы управления от пыли, влаги, агрессивных сред.

МИНИАТЮРНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ПАМЯТЬ

Инженерам компании Toshiba удалось на порядок снизить размеры твердотельной электронной памяти для SSD-устройств. Теперь эта память – аналог жесткого диска – уменьшена до размера почтовой марки.

Уменьшен не только на 90% размер твердотельных SSD-устройств, но и их энергопотребление, которое снизилось на 70%. Снижена также стоимость SSD-устройств нового типа.

Новая разработка позволит ускорить замену устройств памяти на основе жестких дисков мобильных устройств на новые – миниатюрные, улучшить технические характеристики таких устройств. Ожидается, что серийный выпуск новых SSD-устройств с миниатюрой электронной памятью может быть освоен уже в 2012 году.

АСУ АРТЕЗИАНСКИХ СКВАЖИН

Для управления работой технологического оборудования артезианских скважин сейчас используют современные автоматизированные системы управления (АСУ), в состав которых входят блоки КИП и автоматики. Такие системы могут дистанционно контролировать функционирование артезианских скважин, в том числе и тех, что находятся в специальных павильонах, построенных над ними. Кроме того, АСУ контролируют функционирование водоводов скважин и системы водозабора. Среди АСУ, используемых для автоматизации работы оборудования артезианских скважин, автоматизированные системы, разработанные отечественным предприятием ООО «Центр систем управления».

Созданное этим предприятием АСУ технологического оборудования артезианских скважин включает в себя системы:

- автоматического управления (САУ) работой электропривода насоса скважины;
- блокировки и защиты от аварий;
- технического учета воды.

Кроме того, АСУ осуществляет информационное обеспечение работы диспетчера головных водозаборных сооружений.

Технологическое оборудование павильонов артезианских скважин подразделяется на основное и вспомогательное. Основное оборудование – насос скважины с регулируемым электроприводом и шкаф управления (ШУ) с приборами контроля технологических параметров работы оборудования скважин.

Основное оборудование помогают контролировать:

- уровень воды в скважине;
- температуру воды в скважине;
- расход воды;
- температуру воды в водоводе;
- давление воды в водоводе;
- значения тока статора двигателя электропривода.

Вспомогательное оборудование помогает контролировать работу систем:

- электроснабжения и отопления;
- безопасности;
- контроля подачи электроэнергии.

Автоматическое управление работой оборудования артезианской скважины дает возможность задавать параметры режима работы технологического оборудования, а также позволяет дистанционно вклю-

чать и выключать насос скважины с автоматизированного рабочего места (АРМ) диспетчера головных водозаборных сооружений. Таких АРМ в АСУ артезианских скважин два.

Автоматизированные рабочие места созданы на базе промышленных компьютеров фирмы ICP Electronics с двумя мониторами каждый. Одно автоматизированное рабочее место является основным, а второе – резервным. К обоим АРМ по сети Industrial Ethernet через промышленные коммутаторы EDG-4504 и конвертеры RS232/485 I7520R подключены контроллеры I7188XAD, соединенные с модулями аналогового ввода I7017C и дискретного ввода-вывода I7063D.

Программное обеспечение (ПО) контроллеров допускает использование SCADA-системы Master SCADA. Дополнительно установлен сервер базы данных на базе промышленного компьютера с ПО MS SQL Server 2000.

Основные преимущества автоматизированной системы

Автоматизированная система управления работой технологического оборудования артезианских скважин позволила обеспечить:

- автоматизированное управление оборудованием артезианских скважин;
- логическое, с помощью контроллеров, управление технологическим оборудованием;
- безопасное отключение основного оборудования при возникновении аварийных ситуаций (технологическую защиту);
- дистанционное управление насосом скважины;



Рис. 1. Структурная схема АСУ артезианских скважин

АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА

- непрерывный контроль работы технологического оборудования;
- быстрое оповещение диспетчеров о возникновении аварийных ситуаций на контролируемых ими объектах артезианских скважин;
- передачу технологических данных в электронный архив АСУ;
- передачу данных в информационную систему верхнего уровня.

Одно из преимуществ внедрения АСУ артезианских скважин – повышение эффективности работы персонала, ответственного за

бесперебойное функционирование технологического оборудования.

С применением АСУ специалисты головных водозаборных сооружений могут оперативно получать информацию о работе оборудования артезианских скважин, дистанционно управлять их работой, не выезжая к месту их нахождения.



Рис. 2. Блок автоматизации АСУ артезианских скважин

ФОРУМ «ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОСТИ»

Пятнадцатый Международный форум «Технологии безопасности» прошел в Москве в выставочном центре «Крокусэкспо». В его работе приняли участие специалисты сферы информационной безопасности (ИБ): системные интеграторы, руководители отделов ИБ, представители компаний-разработчиков систем информационной безопасности, правоохранительных и властных структур, банков, промышленных предприятий, транспортных и строительных организаций.

Среди участников форума были представители Бельгии, Великобритании, Германии, Кореи, Китая, Тайваня, Турции, Швеции, Франции, Японии.

Почетными гостями форума были представители Постоянной комиссии межпарламентской ассамблеи государств-участников СНГ по вопросам обороны и безопасности, Консультативной группы высокого уровня по вопросам противодействия терроризму и обеспечения безопасности на транспорте в РФ.

В рамках форума работала интерактивная студия портала информационной безопасности, где представители государственных структур и отраслевых организаций поделились своими впечатлениями о работе форума, ответили на вопросы об обеспечении правопорядка и безопасности, о применении для этого новейших технических средств.

На фоне нынешнего экономического кризиса разработчики и поставщики систем ИБ вынуждены корректировать ранее намеченные планы по широкому внедрению средств информационной безопасности на промышленных предприятиях и в научно-исследовательских институтах. Предприятия сокращают расходы, связанные с внедрением систем ИБ, хотя они могут стать надежной гарантией эффективности и безопасности информационных процессов.

Отменить мероприятия, связанные с ИБ, не могут ни частные, ни государственные предприятия. Они должны регламентировать свою работу в рамках действующего

законодательства в области информационной безопасности. Кроме того, надо самым тщательным образом охранять коммерческую, конструкторскую и другую важную информацию от злоумышленников. И, наконец, угрозой для информационных систем может стать Интернет с атаками хакеров и компьютерными вирусами.

Сейчас актуальной для специалистов, внедряющих системы ИБ, становится задача, как с меньшими финансовыми возможностями обеспечить необходимый эффект внедрения проектов, обеспечивающих информационную безопасность работы КИП и автоматики, автоматизированных систем управления, информационных сетей, к которым эти системы подключены.

Как организовать оптимальную систему ИБ с наименьшими затратами и при максимальной эффективности и в соответствии с действующими нормативными документами? Эти и другие вопросы обсуждали участники форума «Технологии безопасности».

По ходу форума информацию о технических средствах и системах безопасности представили зарубежные и отечественные компании, среди которых Panasonic, ITV, Acumen, AAM Systems, Axis Communications, DSSL, V1 Electronics, ISS, «Компания Безопасность», «Союзспецавтоматика», «Ультра-Стар», «ТехникСервис».

В рамках форума прошла выставка оборудования и систем безопасности, где свою продукцию продемонстрировали компании: Cisco, Qnap Services, «Актив-СБ», «НОВО», «Фирма НЕЛК», «Сюртель». Были представлены и коллективные экспозиции ФСБ России, Росинформтехнологий, Роскосмоса.

Также состоялась Международная конференция «Терроризм и безопасность на транспорте», участниками которой стали ученые, специалисты в области информационной безопасности, представители государственной власти и общественных организаций России и СНГ, предприниматели, юристы.



Рис. 1. Выставочная экспозиция форума «Технологии безопасности»



Рис. 2. Технологии безопасности: телефон на замке

ДАТЧИКИ КОНТРОЛЯ КОРРОЗИИ ТРУБ ГАЗОПРОВОДОВ

Когда-то для проверки состояния труб газопроводов использовали только коррозионные образцы, которые специалисты исследовали в лаборатории и делали заключение о том, насколько сильна коррозия труб на участке, где были взяты их пробы. Теперь можно определить степень коррозионного износа труб без исследования образцов с помощью электронных приборов.

Деформация внешней поверхности труб или резервуаров, находящихся под давлением, обратно пропорциональна толщине их стенок. Сопоставление информации датчиков контроля коррозии, а также величины температуры и давления позволяет с помощью электронных приборов точно измерить, насколько велика степень коррозионного износа стенок труб или резервуаров.

Электронная диагностика газопроводов

Задача диагностики состояния газопроводов весьма актуальна для России. И для ее решения можно использовать автоматизированную систему, включающую в себя волоконно-оптические датчики FOX-ТЕК, используемые для измерения толщины стенок труб трубопроводов. Такие датчики, объединенные в единую сеть с приборами контроля состояния газопроводов, позволяют дистанционно осуществлять эффективный контроль коррозионного износа стенок труб.

Правила безопасной эксплуатации газопроводов требуют, чтобы скорость коррозии труб газопроводов не превышала 0,05 мм в год. При ее превышении нужно срочно принимать меры по снижению коррозии или ремонтировать трубы газопроводов.

Несмотря на то что для измерения скорости коррозии существует много проверенных технологий, например, используя коррозионные образцы и пробы электропроводности, большинство из них позволяет измерить коррозионную активность газа, а не изменения в стенках труб газопровода. Поскольку эти методы лишь косвенно определяют их коррозию, точность измерений зависит от многих факторов.

Перспективно использование сверхчувствительных волоконно-оптических датчиков FT для измерения толщины стенок труб совместно с сетевыми приборами контроля, которые могут передавать информацию дистанционно, используя, например, телефонный модем. Такая система может осуществлять непрерывный дистанционный контроль процесса коррозии в трубах газопроводах на всем их протяжении.

Повысить эффективность такого контроля позволит использование датчиков FT, которые можно рассматривать как оптические тензодатчики. Подключенные к приборам контроля они помогут обнаружить малейшие изменения толщины стенок труб, происходящие под воздействием коррозии.

Принцип действия датчиков контроля коррозии

Принцип действия датчика контроля коррозии трубопроводов основан на интерференции низко когерентного света. Датчики изготовлены на основе одномодового оптического волокна. Небольшой диаметр гибкого волокна позволяет изготовить датчики требуемой конфигурации для контроля процессов коррозии и изгиба труб.

Датчики FT подходят для большинства приложений, используемых для анализа измерений электронными приборами, которые можно подключить к компьютеру.

Минимальное измеряемое смещение, которое контролируют такие датчики, – от 15 мкм. Это позволяет, при достаточной длине чувствительного элемента датчика, определять деформации на 10 м измеряемой длины. Длину чувствительного элемента тензодатчика и его конфигурацию выбирают на этапе планирования проекта с учетом выполняемых задач.

Обычно для определения степени коррозионного износа стенок трубы требуется информация от трех датчиков FT. Основной датчик, находящийся на исследуемом участке трубопровода, передает данные о деформации, которые зависят от диаметра трубы, толщины ее стенок и температуры поверхности. Сигналы двух вспомогательных датчиков позволяют



Рис. 1. Схема дистанционной передачи данных о состоянии газопровода



Рис. 2. Датчики контроля коррозии труб газопроводов

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

автоматизированной системе управления компенсировать составляющую, вызванную изменением температуры и давления в процессе работы, и выделить полезный сигнал. Измеренное значение деформации заданного участка с учетом компенсации обратно пропорционально толщине стенки в соответствии с уравнением (1):

$$\varepsilon = PD(1 - \nu)/(Et), \quad (1)$$

где: ε – деформация; P – внутреннее давление; D – диаметр трубы; ν – коэффициент Пуассона; E – модуль Юнга; t – толщина стенки.

В силу того, что внутренний процесс коррозии протекает очень медленно, иногда приходится собирать данные, получаемые от датчиков в течение месяца и более, чтобы выделить сигнал, указывающий на недопустимую коррозию стенок, от фоновых сигналов.

Приборы для регистрации сигналов датчиков контроля коррозии

Сигналы оптических датчиков FT обрабатываются одним из двух приборов. Прибор FT 3405 предназначен в основном для непрерывного мониторинга и питается от сети переменного тока. Прибор FT 3410 питается от аккумулятора, более компактен и используется в полевых условиях для мониторинга состояния коррозии труб.

Функция программирования прибора FT 3405 позволяет составить расписание автоматического сканирования всех используемых датчиков FT. Собранные данные сохраняются в энергонезависимой памяти. Это уменьшает время подготовки информации, гарантирует непрерывный и последовательный поток данных, а также обеспечивают сбор большого количества информации.

Несколько приборов FT 3405 можно объединить в сеть и подключить к единой автоматизированной системе передачи данных, благодаря чему можно ежедневно передавать информацию о состоянии трубопроводов в центральную диспетчерскую. Это сводит к минимуму необходимость выезда на место установки трубопровода специалистов, исследующих состояние его труб.

Давление в газопроводе меняется во время перекачки газа. Для того чтобы учесть эти флуктуации, поступающие от датчиков данные усредняются за двухчасовой период. В дальнейшем, для исключения случайных отклонений, анализ отношения величины деформации стенок к эталонному значению деформации под давлением проводится за недельный интервал. Для упрощения задачи представления данных рассчитывается также их среднемесячное значение.

Показания эталонных датчиков, с которых снимается сигнал о давлении, и датчиков, следящих за состоянием стенок, зависят также от механических деформаций, вызванных изменением температуры. Построенные программой DMAT-модели позволяют скорректировать данные таким образом, что на графике отображаются только полезные сигналы, которые указывают на истончение стенок.

За четыре месяца сбора данных наилучшее линейное приближение текущего показателя истончения стенок, усредненное по датчикам, составляет примерно 0,003 см/год. Это значение скорости коррозии меньше измеряемой чувствительности системы, равной 0,005 см.

Преимущества применения волоконно-оптические датчиков контроля коррозии трубопроводов

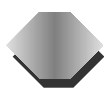
Среди преимуществ применения волоконно-оптических датчиков FOX-TEK:

- повышение надежности эксплуатации газопроводов и снижение риска аварии;
- продолжительная эксплуатация газопроводов благодаря точной оценке конца срока службы труб;
- получение надежных данных на основе прямых измерений толщины стенок труб;
- быстрый доступ к данным о коррозии труб газопроводов;
- более совершенная запись результатов осмотра газопроводов благодаря поддержке надежной интерактивной базы данных;
- снижение трудовых затрат, связанных с проведением осмотра газопроводов.

Система FOX-TEK хорошо зарекомендовала себя для мониторинга процесса коррозии многих типов газопроводов. Данные о состоянии труб газопроводов с помощью системы FOX-TEK могут быть подключены к устройствам дистанционной передачи информации, например к мобильной связи. Это помогает организовать эффективный дистанционный контроль состояния труб газопроводов.

Способность системы FOX-TEK работать от автономных источников питания делает ее пригодной для использования в полевых условиях для контроля состояния газопроводов там, где они проложены.

Все данные, собранные датчиками, установленными на газопроводе, можно анализировать с помощью программы Database Management and Analysis Tool – средством анализа и управления базами данных. Эта программа работает с оборудованием FOX-TEK, моделируя реальные процессы, и выдает отчеты о результатах измерений.



НОВЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ РАЗМЕРА ЕДИНИЦЫ ЧАСТОТЫ

А.В. Пивак, канд. техн. наук, АО «ПРИСТ»

В статье приводятся данные о том, что при применении современных измерителей временных интервалов можно производить сличения мер частоты непосредственно по синусоидальным сигналам 10 МГц с погрешностями не хуже, чем при использовании компараторов на временных интервалах более 1000 с.

Измерения частоты – наиболее точный и быстро развивающийся вид измерений. Единица времени (частоты) является основной единицей системы СИ.

Определение секунды связано с пересчетом событий, а пересчет является самым точным методом измерений. Повышение точности измерений частоты необходимо для прикладного использования в телекоммуникациях, навигации, космической отрасли.

За последние 50 лет суммарная относительная погрешность первичных государственных эталонов на основе цезиевых реперов частоты уменьшилась с $\pm 1 \cdot 10^{-10}$ до $\pm 1,5 \cdot 10^{-15}$, то есть точность возрастала на порядок за каждые 10 лет. Никакой другой вид измерений не имеет такого значительного прироста, ведь возрастание точности в 2–3 раза за 10 лет уже считается отличным показателем. Но исследования в области измерения частоты продолжаются.

Национальные метрологические институты США, Германии, Франции, имеющие эталоны на основе цезиевых фонтанов, ведут работы над оптическими эталонами частоты и эталонами частоты на основе «задержанных» ионов.

Проведенные исследования и сличения уже показывают возможность достижения погрешностей $\pm 1 \cdot 10^{-17}$ до $\pm 1 \cdot 10^{-19}$, что не исключает введения нового определения секунды взамен действующего с 1968 года решения Международного бюро мер и весов. Более того, ресурс передачи сигналов эталонных частот становится общедоступным. Например, с помощью системы GPS – ГЛОНАСС можно осуществлять слежение за государственными эталонами частоты с погрешностью от $\pm 1 \cdot 10^{-11}$ до $\pm 1 \cdot 10^{-13}$ (без учета поправок) для широкого круга пользователей. Соответственно, повышаются точности

вторичных эталонов и рабочих средств измерений частоты.

Государственный первичный эталон и государственную поверочную схему для средств измерений времени и частоты можно разделить на три сегмента:

- рабочие средства измерения частоты с погрешностью не более $\pm 1 \cdot 10^{-7}$;
- рабочие эталоны частоты с погрешностью не более $\pm 1 \cdot 10^{-12}$;
- национальные и вторичные эталоны частоты с погрешностью менее $\pm 1 \cdot 10^{-13}$.

Для передачи размера единицы частоты на уровень рабочих эталонов нового поколения средств измерений общего назначения: частотомеров и цифровых осциллографов приведены оценки достижимых при этом погрешностей.

Измерения, необходимые на данном уровне, не требуют значительного количества специальной аппаратуры и более распространены по сравнению с уровнем национальных и вторичных эталонов, в то же время обеспечивая проверку рабочих средств измерения частоты и некоторых рабочих эталонов (в частности, рубидиевых стандартов частоты).

Процедура поверки стандартов частоты в России определяется МИ 2188-92 «ГСИ. Меры частоты и времени». Методика поверки, где заложены основополагающие принципы. Однако за время, прошедшее с момента принятия документа, появились новые средства измерения частоты, для которых требуется конкретизация процедуры поверки. К таким средствам относятся приборы измерения частоты, которые имеют следующие отличия:

- номинальные эталонные частоты 10 МГц (а для связи 2,048 МГц и другие);
- отсутствие выходов 1 Гц на некоторых стандартах частоты;
- синхронизацию по GPS, которая не узаконена в России;
- отсутствие частотных компараторов как самостоятельного вида средств измерений.

Проверка возможности проведения сличений частот при помощи частотомеров

Для проверки возможности проведения сличений частот при помощи частотомеров

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

и осциллографов нового поколения, а также получения оценок вносимых данными приборами погрешностей при сличении частот за интервал времени 100 секунд были проведены экспериментальные исследования.

Передача размера единицы частоты проводилась с использованием трех вариантов метода непосредственного сличения:

- непосредственного измерения частоты с помощью частотомера;
- фазо-временным (методом временных интервалов);
- умножения разностной частоты (с использованием компаратора частоты).

Современные частотомеры имеют 12–13 разрядов индикации, а частоты дискретизации в реальном времени у цифровых осциллографов составляют 20–40 ГГц.

При измерениях первоначально экспериментально оценивались собственная нестабильность при сличении частот для компаратора, частотомера и осциллографа путем подачи на них сигналов от стандарта частоты. Затем проверялась возможность измерения разности частот, задаваемой относительно сигнала стандарта частоты 10 МГц с помощью генератора ГСС-93 (установленная выходная частота – 10,000000001 МГц).

Значения разности частот, полученные различными способами, совпали в пределах 25% от собственной нестабильности генератора ГСС-93 при его работе от внешнего опорного источника.

Особенностью измерений по методу временных интервалов являлось непосредственное сличение синусоидальных сигналов частотой 10 МГц с помощью частотомера, а не импульсных сигналов частотой 1 Гц. Измерения проводились в однократном режиме и при времени измерения 1 с для увеличения разрешающей способности частотомера.

Поскольку в данном методе измеряется изменение временного сдвига между фронтами двух сличаемых сигналов за какой-либо промежуток времени, то систематические погрешности частотомера при измерениях временного интервала будут компенсироваться и их можно не учитывать.

Погрешность сличения будет определяться разрешающей способностью частотомера, случайной погрешностью его схемы запуска при измерениях временного сдвига и погрешностью измерения, которая составляет не более 100 мс, т.е. является пренебрежимо малой по сравнению с другими источниками погрешностей и может не учитываться.

Численные оценки составляющих погрешности следующие:

- Параметры сигнала 10 МГц стандарта частоты = 25 нс.
- $U_{\text{пиковое}} = 2,5 \text{ В}$.
- $U_{\text{скз}} = 0,85 \text{ В}$.
- Уровень негармонических составляющих менее 80 дБ.
- Собственное шумовое напряжение на входе частотомера $U_{\text{шум1}} = 200 \text{ мкВ}$.
- Шумовое напряжение сигнала $U_{\text{шум2}} = 85 \text{ мкВ}$.
- Суммарное шумовое напряжение $U_{\text{шум}} < 300 \text{ мкВ}$.
- Скорость нарастания сигнала в точке запуска $dU/dt = 108 \text{ В/с}$.
- Разрешающая способность частотомера Δ разрешения = $\pm 10 \text{ пс}$.
- Случайная погрешность схемы запуска частотомера Δ запуска = $\pm 3 \text{ пс}$.
- Суммарная погрешность на интервале времени 100 с $\delta(\Delta f/f) = \pm 11 \text{ пс}/100 \text{ с} = \pm 1,1 \cdot 10^{-13}$.

Проверки результатов измерения по методу временных интервалов проводились и на цифровом осциллографе

Для проверки результатов, полученных на частотомере, измерения по методу временных интервалов проводились и на цифровом осциллографе, имеющем максимальную разрешающую способность с использованием интерполятора менее 2 пс в реальном времени. В последовательном режиме формировалось 10 сегментов, каждый из которых содержит осциллограмму однократного запуска, с временем между сегментами 10 с. При этом для уменьшения случайной погрешности из-за шумов аналого-цифровой преобразователь в точке уровня запуска измерения проводились при повышенной чувствительности тракта вертикального отклонения и компенсации начального временного сдвига между каналами. Сравнение полученных данных для частотомера и осциллографа показывает, что возможно достигнуть значения погрешности в измерении временного интервала около 5 пс, что на интервале в 100 с дает погрешность сличения частот не более $\pm 3 \cdot 10^{-14}$.

Таким образом, при применении современных измерителей временных интервалов возможно производить сличения мер частоты непосредственно по синусоидальным сигналам 10 МГц с погрешностями не хуже, чем при использовании компараторов частоты от $1 \cdot 10^{-14}$ до $3 \cdot 10^{-15}$ на временных интервалах более 1000 с.

КОМПАКТНЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET

Коммутатор Ethernet представляет собой устройство для организации сетей большого размера. Коммутатор Ethernet, подобно мостам и маршрутизаторам, способен сегментировать сети Ethernet. Как и многопортовые мосты коммутатор передает пакеты между портами на основе адреса получателя, включенного в каждый пакет. Коммутатор отличается от мостов в части возможности организации одновременных соединений между любыми парами портов устройства – это значительно расширяет суммарную пропускную способность сети. Более того, мосты в соответствии со стандартом IEEE 802.1d должны получить пакет целиком до того, как он будет передан адресату, а коммутатор может начать передачу пакета, не приняв его полностью.

Компактный и надежный коммутатор Ethernet EX71000 с гибкой поддержкой медных и оптических линий связи предназначен для обслуживания сетей IP-видеонаблюдения, промышленных сетей и эффективной передачи данных. Его можно активно применять в системах связи и автоматизированных системах управления технологическими процессами в сложных производственных условиях, например во взрывоопасной и агрессивной среде. Кроме того, такой коммутатор используют и в полевых условиях.

Коммутатор EX71000 отличается гибкой конфигурацией и поддержкой технологий резервирования. Это компактный управляемый прибор, монтируемый на DIN-рейку или панель, оснащен восемью портами Fast и двумя портами Gigabit Ethernet с полноскоростной внутренней шиной. В зависимости от модификации два из восьми портов типа



Рис. 1.
Коммутатор
EX71000

10/100BASE-Tx могут меняться на оптические магистрали типа 100BASE-SX/LX/BX. Порты Gigabit Ethernet также могут быть как оптическими, так и медными. Такое разнообразие модификаций делает EX71000 универсальным устройством для промышленных сетей с комбинированной средой передачи данных.

Кроме того, устройство содержит все функции управляемого коммутатора, необходимые в сетях с высокой загрузкой, например поддержка VLAN, GVRP, QoS, ограничение полосы пропускания, IGMP Snooping, возможности портов становятся зеркальными.

Надежность коммутатора EX71000 обеспечивается:

- использованием только специальных электронных компонентов, проходящих дополнительный входной контроль;
- продуманным дизайном устройства с использованием кондуктивного охлаждения;
- технологиями резервирования Ethernet-соединений, такими как α -Ring (резервированное кольцо), Link-Agregation, RSTP, MSTP;
- тройным дублированием электрического питания (12–32 В постоянного тока), защитой от короткого замыкания, переменной полюсов, наличием реле ошибки;
- удаленным управлением по Web- и SNMP-протоколу для диагностики сети в реальном времени.

Основные технические характеристики коммутатора Ethernet EX71000

- Рабочий диапазон температур: $-40-75^{\circ}\text{C}$.
- Допустимая вибрация: до 5g.
- Атмосферные электрические разряды: до 8 кВ.
- Помехозащищенность: EN61000.
- Тип электропитания: адаптер DC (12–32 В).
- Крепление: DIN-рейка, панель.
- α -Ring (резервированное кольцо): <15 мс.
- Габаритные размеры: 60 x 125 x 145 мм.

ОПТИМИЗМ КОМПАНИИ NOKIA

Хотя компания Nokia, известная как лидер по производству мобильных телефонов, пострадала от нынешнего экономического кризиса, есть надежда что объемы продаж аппаратуры этой компании увеличатся в 2011 году. Именно так считают ее, оптимистически настроенные, представители. Это касается в большей степени смартфонов S40, которые дополняют сенсорные дисплеи, 2 SIM-карты и QWERTY-клавиатура. Аппараты Symbian и Maemo получают новые интерфейсы с повышенной скоростью. Новые и усовершенствованные устройства на базе S40 появятся в этом году, одновременно с новыми Maemo- и Symbian-смартфонами. Специалисты компании Nokia утверждают, что Symbian остается предпочтительной операционной системой для смартфонов, в то время как Maemo отведена роль платформы для «мобильных компьютеров» класса high-end. Аппарату S40 также отведена важная роль антикризисного лекарства в соответствии со стратегией Nokia, которая заключается в поддержке множества платформ, охватывающих все сегменты рынка мобильных телефонов, вместо того, чтобы адаптировать одну платформу аппаратуры Nokia как для низкой, так и для высокой степени потребления продукции.



МЕТОДЫ И СРЕДСТВА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СКАНИРУЮЩИХ МИКРОСКОПОВ

Голубев С.С. Разработка и исследование методов и средств метрологического обслуживания сканирующих зондовых микроскопов // Автореф. канд. дисс., М.: Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы. 2008. – 26 с.

Актуальность работы

При внедрении нанотехнологий необходимо проводить измерения геометрических параметров объектов нанометрового диапазона (микроэлектронные компоненты, носители информации, биосенсоры, нанотрубки). Основным инструментом работы с такими объектами – сканирующий зондовый микроскоп (СЗМ).

Число СЗМ в России составляет приблизительно 25 000. Различных типов СЗМ отечественного производства насчитывается более 100. Однако сейчас лишь три из них являются средствами измерения геометрических параметров. Объяснение такому несоответствию состоит в том, что подавляющее большинство СЗМ являются лишь средствами визуализации поверхности, но не имеют метрологического обеспечения, превращающего их в средства измерения.

Очевидно, что для обеспечения стандартов качества в производстве объектов наноразмера необходимо сначала обеспечить единство измерений в соответствующих диапазонах.

Пока еще в Российской Федерации, так и во всем мире нет единой универсальной концепции, которая могла бы лечь в основу будущей поверочной схемы для средств измерения в нанометровом диапазоне (СЗМ).

Цель работы

Цель работы – разработка и исследование научных и технических основ методов и средств для метрологического обслуживания (испытаний, поверки и калибровки) сканирующих зондовых микроскопов.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- анализ состояния метрологического обеспечения измерений геометрических параметров в нанометровом диапазоне;

- разработка математической модели СЗМ как средства измерения (на примере микроскопа FemtoScan);
- разработка научно-методических основ исследований средств измерений нанометрового диапазона с целью определения их метрологических характеристик;
- анализ составляющих суммарной погрешности измерений геометрических величин для СЗМ, а также анализ их вклада в суммарную погрешность;
- разработка научно-технического обоснования средств метрологического обслуживания (испытаний, поверки и калибровки) для СЗМ.

Научная новизна

Научная новизна работы состоит в следующем:

- разработана математическая модель СЗМ, учитывающая неидеальность механической реализации декартовой системы координат, упругое взаимодействие зонда с поверхностью, конечность радиуса щупа и особенности программно-алгоритмического обеспечения работы СЗМ;
- разработаны научно-методические основы исследования средств измерения нанометрового диапазона с целью проверки их метрологических характеристик;
- проведен анализ составляющих погрешностей СЗМ;
- на основе анализа теоретически определен вклад различных составляющих в суммарную погрешность средства измерения;
- предложен метод калибровки СЗМ при помощи различных мер – квазипериодических решеток, наборов ступенчатых и шахматных мер;
- сформулированы принципы и экспериментально показана возможность применения многозначной динамической меры для метрологического обслуживания (испытания, поверки и калибровки) СЗМ;
- показано, что она позволяет проводить калибровку в более широком диапазоне, чем обычная материальная мера.

Практическая ценность

При испытаниях с целью утверждения типа двух СЗМ (СЗМ «ФемтоСкан» и СЗМ «АИСТ-НТ») использовались разработанные в настоящем исследовании методы и средства метрологического обслуживания СЗМ.

Результаты научных исследований использовались при разработке и проведении процедуры сличений средств измерений нанометрового диапазона в совместных работах с ВРМ, РТВ и научными организациями – производителями различных средств измерений нанометрового диапазона.

По результатам испытаний с целью утверждения типа получены акты внедрения.

Одним из технических решений, позволяющих реализовать физическое перемещение объекта в субмикронном, нанометровом и субнанометровом диапазонах, является применение обратного пьезоэффекта. Среди вариантов реализации механической системы в современных моделях СЗМ является пьезокерамическая трубка с напыленными на ее стенки электродами (рис. 1). Уравнения, описывающие зависимость относительных координат зонда и образца, имеют вид:

$$\begin{aligned}\Delta x &= \frac{L_{xy}}{2R} \cdot \frac{\beta U_x}{C} + f_x(\Delta x_1, \Delta x_2, \Delta x_3, \Delta x_4, \Delta x_5); \\ \Delta y &= \frac{L_{xy}}{2R} \cdot \frac{\beta U_y}{C} + f_y(\Delta y_1, \Delta y_2, \Delta y_3, \Delta y_4, \Delta y_5); \\ \Delta z &= \frac{\beta U_z}{C} + f_z(\Delta z_1, \Delta z_2, \Delta z_3, \Delta z_4, \Delta z_5),\end{aligned}\quad (1)$$

где: Δx , Δy и Δz – относительные координаты зонда и образца, L_{xy} – длина части пьезокерамического манипулятора с напыленными X и Y – электродами, R – радиус трубки сканера, β и C – пьезокоэффициент и модуль Юнга для материала трубки, f_x , f_y и f_z – погрешности определения координат зонда относительно образца, зависящие каждая от 5 факторов, разобранных в четвертой главе.

Проведенные исследования показали, что по своему типу СЗМ, как правило, можно отнести к одной из следующих разновидностей: либо это СЗМ с неподвижным образцом, либо СЗМ с неподвижным зондом. При этом второй вариант является более распространенным (в частности, в СЗМ FemtoScan реализован именно он). Принадлежность СЗМ к одному из указанных типов несколько меняет математическую модель механической системы. Однако в рамках настоящей работы детально рассматривается только случай не-

подвижного зонда. Термин «неподвижный зонд» в данном случае обозначает то, что зонд не совершает перемещений непосредственно в процессе измерений. При этом подвод-отвод вполне может осуществляться за счет микрометрического винта, перемещающего именно зонд микроскопа в лабораторной системе отсчета.

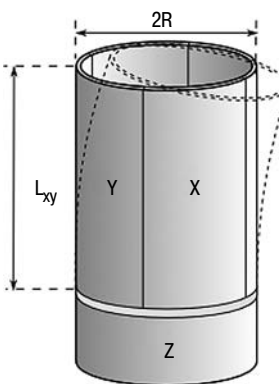


Рис. 1. Схема устройства пьезокерамической трубки СЗМ

Принцип работы механической системы состоит в следующем. При приложении электрического напряжения к X- или Y-электродам (рис. 1) имеет место изгиб пьезокерамической трубки. В приближении малых вынужденных деформаций пьезокерамики верхний конец трубки, на котором закреплен образец, перемещается по сфере (такая система реализована в микроскопе FemtoScan).

Z-электрод трубки, как видно из рисунка, просто увеличивает или уменьшает высоту пьезокерамического манипулятора, на конце которого находится образец. При этом необходимо указать, что программно-электронная подсистема СЗМ при необходимости реализует автоматическую компенсацию описанной выше сферы. То есть при изгибе трубки за счет изменения разности потенциалов на X- и Y-электродах автоматически изменяется напряжение на Z-электродах для того, чтобы вернуть образец в плоскость XY.

Таким образом, мы имеем дело с преобразованием тройки напряжений в тройку координат в собственной системе координат микроскопа:

$$(U_x, U_y, U_z) \rightarrow (x, y, z). \quad (2)$$

При этом тройка (x, y, z) в формуле (2) есть относительные координаты зонда (кантилевера) и образца. Это не координаты относительно лабораторной системы отсчета.

Рассмотрим работу СЗМ в контактом режиме. Предположим, что в некоторой области пространства помещенный туда образец создает какое-либо физическое поле $U(x, y, z)$. Предположим также, что для каждой точки $X_{ijk}(x_i, y_j, z_k)$ система «микроскоп-зонд» может определить величину поля $U_{ijk}(x_i, y_j, z_k)$. Тогда сканирование реализуется следующим образом. При перемещении зонда в следующую точку $X_{i+1jk}(x_{i+1}, y_j, z_k)$ прибор определяет значение поля в этой точке $U_{i+1jk}(x_{i+1}, y_j, z_k)$, после чего при помощи обратной связи коор-

НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

дината z зонда корректируется таким образом, чтобы $U_{i+1jk'}(x_{i+1}, y_j, z_{k'}) = U_{ijk}(x_i, y_j, z_k) = U_0$, точка $X_{i+1jk'}(x_{i+1}, y_j, z_{k'})$ считается очередной точкой поверхности, и сканирование продолжается далее по тому же алгоритму. При достижении конца строки ($i=\max$) зонд возвращается к началу следующей строки.

Полученный таким образом массив точек представляет собой поверхность постоянно-го поля U . В случае, если это поле – поле силового взаимодействия зонда с поверхностью (режим ACM), полученная поверхность и будет геометрической поверхностью исследуемого образца.

Если в качестве поля U выступает, например, поле туннельных токов, то полученная поверхность есть поверхность постоянной работы выхода, а микроскоп работает в режиме STM.

Установлен ряд принципов, описывающих взаимодействие зонда с поверхностью. Зонд ACM принято рассматривать как усеченный конус со сферой на конце. Во взаимодействие зонда и образца будут давать вклады следующие силы: силы отталкивания, вызванные взаимодействием близких к поверхности атомов зонда и образца, силы Ван-дер-Ваальса и капиллярные силы, существующие из-за наличия пленки адсорбата.

$$\vec{F} = \vec{F}_{\text{упр}} + \vec{F}_{\text{вдв}} + \vec{F}_{\text{кап}}. \quad (3)$$

Установлено, что для величин взаимодействия в условиях работы СЗМ, имеем $F \sim 10^{-8} - 10^{-9} \cdot H$. Оценив силы капиллярного взаимодействия, получаем $F_{\text{кап}} \sim 10^{-8} \cdot H$.

Исходя из количественных оценок деформации зонда и образца, получена величина площади пятна контакта около 3 нм^2 . На основании предложенных оценок был сделан вывод о возможности получения атомарного разрешения только при условии взаимодействия зонда с поверхностью одним атомом.

Установлено, что для проверки адекватности разработанной модели измерений при помощи СЗМ необходимо использовать следующие материалы: меры субмикронного и нанометрового диапазонов.

Это дифракционные решетки производства фирмы Holograte (рис. 2). Они являются рекомендованными ВРМ мерами для калибровки СЗМ. По данным изготовителя, они обладают плоским, квазипериодическим, синусоидальным профилем. Период этой решетки равен $277 \pm 4 \text{ нм}$. Глубина модуляции решетки – $88 \pm 10 \text{ нм}$.

Это используемые в РТВ (рис. 3) меры для калибровки профилометров и СЗМ со ступенчатым профилем. Характер рельефа на них – ступени с известной высотой. Высота ступеней у различных мер этой группы бывает либо 71 нм , либо 704 нм , либо 68012 нм . Их использование позволяет проводить испытания и калибровку механической системы микроскопа по вертикальной оси (оси Z).

Это меры с шахматным рельефом (рис. 4). Они позволяют определить, насколько точно микроскоп получил единицу длины по всем трем координатным осям. Плюс к тому, за счет истинно трехмерного геометрического характера рельефа они дают возможность оценить ортогональность всех трех осей координатной системы прибора.

Результаты, полученные при помощи СЗМ FemtoScan, соответствуют заявленным характеристикам решетки в пределах погрешности.

Аналогичная картина наблюдается также и для ступенчатых мер высоты. Измеренные значения высоты (7 нм , 72 нм и 692 нм) также попадают в доверительные интервалы для номиналов данных ступенек.

Измерения параметров ячеек шахматной меры при помощи микроскопа FemtoScan также дало хорошие результаты. Кроме того, экспериментально определенные углы меж-

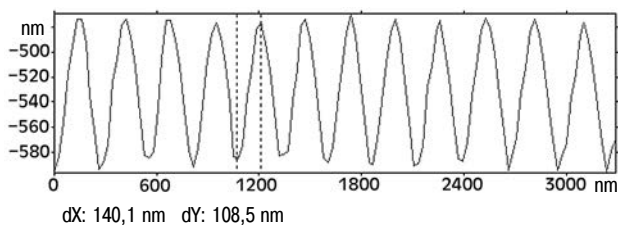


Рис. 2. Сечение решетки Holograte

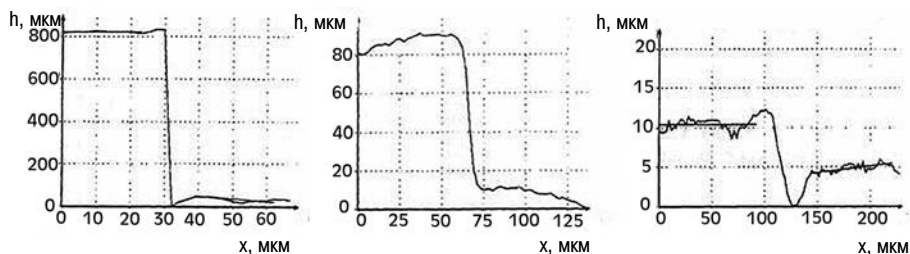


Рис. 3. Сечение ступенек, изготовленных в РТВ

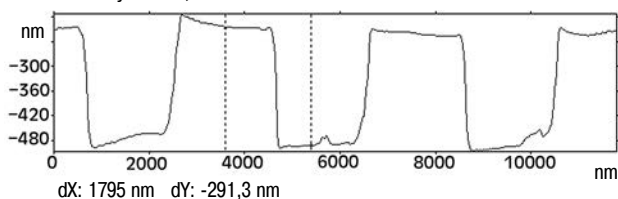


Рис. 4. Сечение шахматной меры

ду координатными осями СЗМ FemtoScan оказались близки к 90° (экспериментальные величины XOY , XOZ и YOZ соответственно равны $89,2^\circ$, 88° и 91°).

Поскольку применение предложенной модели для измерений при помощи микроскопа FemtoScan дают результаты измерений, хорошо согласующиеся с известными номиналами, то из этого следует вывод об адекватности использованной модели.

Для проведения испытаний или калибровки необходимо при помощи СЗМ измерить геометрические параметры трехмерной nanoструктуры (эталонной меры).

СЗМ является координатным средством измерения, то есть принцип его действия состоит в измерении координат точек поверхности, которую он ощупывает. Идеальным средством для калибровки такого прибора была бы периодическая трехмерная решетка, полученная трансляциями куба известного размера по всем трем координатным осям. Такая конструкция позволила бы непосредственно произвести калибровку механической системы микроскопа.

В отсутствие такой идеальной структуры в качестве практической реализации меры для калибровки могут выступать различные плоские решетки и геометрические структуры.

Однако при использовании СЗМ важным является также измерение расстояний порядка единиц нанометров. Аттестованных мер для такого диапазона в настоящее время не существует.

Предлагаемым решением задачи является использование так называемой динамической меры. При помощи дополнительного пьезоманипулятора непосредственно внутри СЗМ создаются виртуальные ступени фиксированной высоты. Установлено, что их геометрические параметры (высота) определяются амплитудой прикладываемого к пьезо-керамике напряжения. Показано, что под воздействием периодического (синусоидального или меандрового) электрического сигнала верхняя плоскость пьезоманипулятора совершает перемещения по оси Z и тем самым формирует виртуальный (синусоидальный или меандровый) рельеф.

Установлено, что параметры такой виртуальной структуры могут быть рассчитаны исходя из данных о входном напряжении, параметров кристалла, из которого изготовлена динамическая мера, и временных характеристиках кадра сканирования. Также параметры структуры могут быть измерены интерференционными методами.

Путем сравнения параметров, рассчитанных теоретически или измеренных экспериментально при помощи интерферометра, с данными, полученными от исследуемого СЗМ, проводятся испытания или калибровка СЗМ в той части рабочего диапазона, для которой не существует материальных мер.

Также при помощи дополнительного пьезоманипулятора можно осуществить калибровку всего измерительного объема микроскопа. Для этого на его верхней плоскости мы должны закрепить 2D-решетку и, поднимая ее по одному шагу (или опуская), в каждой плоскости XY провести калибровку микроскопа. Такая система является, по-видимому, самым близким реальным аналогом идеально 3D-калибровочной решетки.

Показано, какой диапазон охвачен существующими средствами (геометрическими решетками). Предложено и экспериментально обосновано средство калибровки (динамическая мера) в той части рабочего диапазона СЗМ, которая не охватывается существующими мерами.

Разработанная методика калибровки для микроскопа FemtoScan применялась в качестве методики испытания средства измерения и рекомендована как методика поверки для типа СИ FemtoScan. В соответствии с этой методикой последовательно проверяется точность позиционирования зонда относительно образца по всем трем координатным осям. Также измеряются диапазоны измерения по осям XY и по оси Z . Кроме того, производится проверка других составляющих погрешности. Определяются характеристики прибора, отвечающие за работу в специфических режимах (туннельный, резистивный, магнитно-силовой).

Для проведения измерений необходимо убедиться в диапазоне перемещений пьезо-керамической трубки по оси Z . Показано, как провести проверку диапазона измерения высоты с использованием эталонного образца с известной разностью высот.

Для осуществления проверки диапазона измерений по осям X - Y необходимо осуществить сканирование участка горизонтальной 2D-решетки.

Для определения теоретического предела минимальной основной погрешности должна быть проведена проверка минимального шага пьезосканера по осям X , Y и Z .

Установлено, что эта процедура может быть осуществлена с помощью различных 2D-решеток.

Обосновано, что разрешающая способность – одна из основных метрологических

НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

характеристик СЗМ. Показано, как определение пространственного разрешения по нормали к образцу может быть проведено с использованием разработанной динамической меры.

Установлено, что необходимо осуществить проверку пространственного разрешения в плоскости образца по координатам X и Y (в латеральной плоскости). Показано, что для этого необходимо использовать тестовые 2D-решетки.

Установлено, что для определения погрешности, связанной с электроникой микроскопа, необходимо осуществить проверку пространственного разрешения по осям X, Y и Z, ограниченного суммарными шумами электроники.

Основные результаты работы

Предлагаемая математическая модель СЗМ как средства измерения легла в основу методики испытаний и поверки микроскопа FemtoSCAN. Ее обобщение даст возможность разрабатывать методики испытаний для других типов СЗМ с неподвижным зондом.

Использование стандартных материальных мер – дифракционных решеток – позволяет оценивать различные метрологические характеристики СЗМ. Их применение позволяет экспериментально определить степень разрушения поверхности образца в результате сканирования. При их изучении экспериментально подтверждена предложенная модель измерений с помощью СЗМ.

Проведенный анализ составляющих погрешности СЗМ позволил определить их числовые значения. Установлено, что суммарная относительная погрешность системы координат СЗМ без дополнительных датчиков положения может быть уменьшена до значения 5%.

Проведенные исследования позволили сделать вывод о возможности устранения путем введения поправок ряда составляющих,

относящихся к систематической погрешности. Предложенный метод, заключающийся в перемещении меры внутри измерительного объема, позволяет при помощи набора 2D-решеток проводить прямую калибровку СЗМ по всем трем измерениям.

Использование многозначной динамической меры позволяет производить калибровку СЗМ в диапазоне 20–10000 нм с относительной погрешностью не более 5%. При этом данный способ имеет ряд преимуществ перед применением стандартных материальных мер нанометрового диапазона.

Разработанные принципы метрологического обслуживания СЗМ позволили создать реальную методику испытания и калибровки для СЗМ FemtoScan.

Разработанные теоретические основы принципов измерения геометрических параметров с использованием СЗМ были проверены на адекватность и дали хорошо согласующиеся с экспериментом результаты.

Экспериментально доказано, что предложенная методика калибровки СЗМ при помощи различных дифракционных решеток и геометрических мер позволяет определять основные метрологические характеристики прибора.

Заложены основы принципов аттестации программного обеспечения СЗМ.

Полученные количественные оценки используются для анализа результатов измерения при помощи СЗМ.

Предложенный метод испытания и поверки СЗМ с использованием динамической меры позволяет калибровать СЗМ для измерений в диапазоне от 20 до 10 000 нм, обеспечивая погрешность измерений не выше 5% во всем диапазоне.

Разработанные принципы метрологического обслуживания СЗМ позволили создать реальную методику испытания и калибровки для СЗМ FemtoScan.

Реф. Ф. В. Даниловский

ЭКСПОРТ ЭЛЕКТРОННОГО МУСОРА

Ежегодно на свалках, в основном крупных городов, оказывается до 40 млн т токсичных отходов от бывшей электронной аппаратуры. Миллионы отслуживших свой срок компьютеров, телевизоров, мобильных телефонов и другой электроники, содержащей токсичные вещества, не перерабатываются, а попадают на свалки. Причем, их организуют, как правило, за пределами государств Европы и Северной Америки, где активно используют электронную аппаратуру. Например, в Южной Африке и Китае к 2020 году количество электронного мусора вырастет на 200–400% по сравнению с 2007 годом. В Индии к этому времени на свалку будет вывезено на 500% старых компьютеров больше, чем в 2007 году.

То же самое происходит с мобильными телефонами и телевизорами. В Китае уже сегодня выбрасывают 2,3 млн т электронных отходов, которые содержат свинец, ртуть и другие токсичные вещества. Как отмечают эксперты, надо принимать решительные меры по безопасной утилизации и переработке электронных отходов. При этом эксперты обращают внимание на то, что для производства, например, мобильных телефонов и персональных компьютеров ежегодно используют 3% всего золота и серебра, добываемого в мире. Эти и другие ценные металлы, которых немало в электронных компонентах аппаратуры, просто выбрасывают.

ИННОВАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС МИЭТ

Научно-инновационно-производственный комплекс (НИПК) Московского государственного института электронной техники (МИЭТ) сформировался более чем за четыре десятилетия существования этого вуза.

Цель создания НИПК – консолидация усилий научных коллективов с производственными и организационными возможностями комплекса в условиях коллективного пользования результатами научных исследований и внедрения в практику научных разработок. Это повышает эффективность научных исследований инновационной направленности и максимально приближает инфраструктуру науки в вузе к задачам получения высокотехнологичной научно-технической продукции.

Характерной особенностью НИПК МИЭТ является то, что он сформировался на основе научно-исследовательских групп и лабораторий и включает в себя подразделения научно-технического и экспериментально-производственного профиля и службы организационного и информационного обеспечения исследований и разработок и поддержки их продвижения на рынке электронной аппаратуры. Инновационный комплекс МИЭТ стал основой для передачи методологии проектирования современных электронных устройств, в том числе КИП и автоматики, на промышленные предприятия. Кроме того, осуществляется подготовка квалифицированных научных и инженерных кадров для электронной отрасли и всех социально-экономических региональных сфер.

НИПК МИЭТ способствует:

- реализации механизма внедрения научных разработок и инноваций малого бизнеса в промышленность;
- формированию кластера малых и крупных научно-производственных предприятий;
- созданию новых образцов отечественной электронной продукции;
- разработке электронной аппаратуры для особо важных государственных заказов.

Структуры инновационного комплекса МИЭТ создана так, что деятельность каждого из ее элементов направлена на решение определенного круга задач. При этом строится и реализуется оптимальная модель взаимодействия, исключающая дублирование функций отдельных элементов такой структуры.

В процессе создания научно-технической продукции участвуют различные структуры университета. Среди них – отдел инноваци-

онного развития, который разрабатывает стратегию инновационной деятельности МИЭТ и координирует взаимодействие участников инновационной структуры.

Также в этой работе принимает участие Центр коммерциализации и трансфера технологий. Он систематизирует информацию о перспективных инновационных разработках университета и предприятий Зеленограда, способствует передаче информации о новых технологиях в реальный сектор экономики.

Зеленоградский инновационно-технологический центр создает условия для развития наукоемких предприятий региона, предоставляя в их распоряжение инновационную инфраструктуру, оказывая финансовую и консалтинговую поддержку.

Экспериментальный завод «Протон-МИЭТ» производит инновационную продукцию на основе разработок МИЭТ, малых и средних научно-технических фирм Зеленограда.

Научно-технические предприятия привлекают для выполнения комплексных инновационных проектов. Кроме того, используется научно-производственная инфраструктура Центров коллективного пользования для создания и опытного производства инновационной продукции. НИПК МИЭТ занял лидирующие позиции в России, и его разработки в полной мере соответствуют мировым стандартам в области электроники. Специалисты инновационного комплекса поддерживают плодотворные деловые контакты с отечественными и зарубежными партнерами в области научных разработок.

МИЭТ активно сотрудничает с холдингом «Росэлектроника». Итогом такого сотрудничества стало завершение проекта по обеспечению доступа российских производителей к информационно-защищенной системе проектирования и производства современных микроэлектронных изделий и наносистем мирового уровня. На базе «Технологической деревни МИЭТ» организована работа совместного дизайн-центра, оснащенного современными программно-аппаратными средствами, реализующими научные разработки от проектирования на системном уровне с использованием IP-блоков до формирования топологии интегральных схем (ИС). Отличительной особенностью проекта является обеспечение надежной информационной безопасности разработок на всех стадиях от проектирования до производства.

ПУТИ РАЗВИТИЯ МЕТРОЛОГИИ В XXI ВЕКЕ

В.М. Юровицкий, член Международной академии информатизации, член научно-экспертного совета Комитета Государственной Думы по экономической политике и предпринимательству

Метрология стала сферой не только производственной, но и массовой публичной деятельности. И сейчас нужно решать задачу повышения общей метрологической культуры общества. Для решения этой задачи, повышения эффективности измерений автор статьи предлагает создать универсальную метрологическую характеристику результатов измерений, которую называет индексом точности, и ввести единицу ее измерения.

Метрология должна входить в состав базового образования чтобы наши современники могли ориентироваться в современном мире, заполненном приборами и измерениями. Но для того чтобы довести метрологические знания до широких масс общественности, метрология должна сама иметь некую базовую основу, доступную для понимания не только специалистов. Удовлетворяет ли этим требованиям современная метрология? Увы, нет.

Приведем простой пример. Телевидение широко вошло в нашу жизнь. И перед специалистами в области телевидения на заре его существования возникла проблема, как создать такую систему описания работы телевизионных приемников, чтобы она была понятна любому человеку.

Представим себе, что такая система описалась бы на понятия частот, модуляции и другие сложные физические понятие, на основе которых создано телевидение. Можно было бы нашим гражданам пользоваться телевизорами? Конечно, нет. Но телевизионщики создали простое понятие «телеканал». И вот уже в системе понятия «телеканал» управление телевизором стало доступным каждому телезрителю. Ему не надо знать принцип работы телевизора, а достаточно уметь переключать кнопки пульта управления телевизором, чтобы смотреть передачи того или иного телеканала.

Аналогично и в области метрологии: необходимо довести некоторые основополагающие понятия до столь же простого уровня, чтобы любой человек мог грамотно проводить процесс измерения, не зная о науке – метрологии.

К сожалению, до сих пор на это мало обращали внимания. Поэтому часто встречается вопиющая метрологическая безграмотность. Например, на почте пытаются взвесить двадцатиграммовое письмо на килограммовых весах. Во время инфляции в России цены устанавливали вплоть до копеек и продавцы подсчитывали выручку на калькуляторах с семью значащими разрядами. Кто не видел всякого рода схем и чертежей, документации с указанием тех или иных параметров без всякого указания, а с какой точностью должны эти параметры устанавливаться и измеряться?

Метрологическая безграмотность приводит иногда к трагическим последствиям как техническим, так и социальным. Метрологические ошибки могут вызывать техногенные аварии и катастрофы.

Недостатки в метрологическом обеспечении приводят к громадным убыткам.

Например, в горном деле существует норматив точности производства маркшейдерских работ в 5%. И на основании маркшейдерских измерений судят об объемах добычи. Но при любой поверке этих измерений реальные объемы всегда оказываются заниженными именно на 5%. Фактически, это означает, что все маркшейдерские работы реально осуществляют со значительно большей точностью, а 5% накидывают сверх измеренного в качестве «премии». Можно представить, какие суммы этих маркшейдерских «премий».

Измерение без указания его точности бессмысленно, любое нецелое число есть результат измерения, либо служит для измерения.

Другими словами, все нецелые числа есть числа метрологические – недействительные. Сейчас используют пять-десять действительных чисел. Метрологическое число имеет две характеристики – номинальную и метрологическую. Без метрологической характеристики метрологическое число бессмысленно.

Важнейшей задачей метрологии является повышение метрологической культуры общества. Но для этого необходимо создать простую систему метрологического описания. Причем именно простую для пользователя, а вовсе необязательно простую саму по себе. Причем она должна быть универсальной.

Универсальная метрологическая характеристика

Для метрологического описания измерения используется множество самых разнообразных характеристик: абсолютная ошибка, относительная ошибка, среднеквадратичное отклонение, допуск. Все эти описания либо не наглядны, либо сложны для использования.

Необходимо создать единую простую метрологическую характеристику. При этом надо иметь в виду следующее: метрологическая характеристика точности сама может быть некорректной. Например, рассмотрим метрологическое число 23543 ± 5 . Это вполне корректная запись метрологического числа с метрологической характеристикой абсолютной ошибки. Номинал числа имеет шесть значащих цифр, а метрологическая характеристика – одну. Запишем метрологическое число: $23\,543,5 \pm 0,2021$. Что можно о нем сказать? Что метрологическая характеристика такого числа бессмысленна. Ведь если для измерения первого числа использовать прибор с 6 значащими цифрами, то для того чтобы измерить число $23\,543,5 \pm 0,2021$, надо использовать прибор с десятью значащими цифрами, на четыре порядка более точный. А использовать столь точный прибор для обычного измерения нецелесообразно.

Для повышения качества измерений автор статьи предлагает создать универсальную метрологическую характеристику результатов, которую называет индексом точности (ИТ). Единицу измерения индекса точности автор называет числом индекса точности (ЧИТ)

Индекс точности всегда целое неотрицательное число. Записывать индекс точности можно после самого числа через косую черту. Например, $234,5/23$ есть уже правильно зафиксированное метрологическое число. $234,5$ есть номинал, например, в вольтах, а 23 есть индекс точности в ЧИТ.

Индекс точности, равный 0 ЧИТ, означает отсутствие точности, полную неопределенность. Индекс точности 1 ЧИТ означает некоторую вероятность точности. Уровень точности больше единицы означает то, что измеряемая величина присутствует.

Удобством системы метрологических характеристик является то, что второй десятичный знак указывает, сколько десятичных цифр в числе достоверны. Например, если точность в 32 ЧИТ, то можно отметить, что три десятичных знака в числе точные, четвертый может иметь погрешность, а пятый вообще недостоверен. Поэтому для такого метроло-

гического числа можно указывать только четыре десятичных знака, например, $234,5/33$ будет вполне корректная запись метрологического числа. Но запись $234,53/32$ уже будет явно избыточной и число можно округлить на один десятичный разряд. В то же время запись числа $0,45/35$ более грамотно записать в виде $0,4500/35$.

В технике обычными являются точности порядка 20–50 ЧИТ. В геодезии точность достигает до 70 ЧИТ. Наибольшая достигнутая точность соответствует 120 ЧИТ. С такой точностью создан современный атомный эталон времени.

Метрологическое поле

Как правило, на практике используют не отдельные метрологические числа, а некоторые множества метрологических чисел. Множество метрологических чисел с максимальным значением индекса точности автор предлагает назвать классом точности по этому индексу. Множество метрологических чисел с минимальным значением индекса точности можно назвать группой точности по этому индексу.

Множество метрологических чисел с минимальным и максимальным значением индекса точности можно назвать метрологическим полем. Оно определяется нижним и верхним индексами точности. Разность между верхним и нижним индексами точности можно назвать девиацией метрологического поля.

Маркировка точности

При производстве различных изделий используют различные классы точности и по ним осуществляют маркировку данных изделий.

На самом деле необходимо описание не по классам, а по группам точности, маркировка должна указывать предельно допустимую точность.

Кроме того, в каждой области техники используют свои стандарты, свои виды маркировок, что создает большие затруднения. Например, при производстве радиодеталей используют маркировку точности с помощью цвета изделия, например, резистора.

Необходимо иметь единую универсальную маркировку любых изделий по индексам точности, которую и наносить на изделие.

На чертежах, схемах и других проектных и отчетных документах все размеры и величины должны иметь метрологическую характеристику. Например, на чертеже размеры, которые имеют высокую метрологическую ха-

МЕТРОЛОГИЯ

рактистику, нужно маркировать прямо в месте указания номинала, а метрологическую характеристику некритических элементов указывать в спецификации чертежа или схемы.

Метрологическое проектирование

При использовании КИП и автоматики для создания автоматизированной системы управления технологическими процессами необходимо выделить отдельные контролируемые параметры. Это могут быть температура, давление, расход жидкости или ее объем.

После этого необходимо определить метрологические характеристики по каждому полю измерений. Нижний уровень точности определяется технологией производства, с какой минимальной точностью должны измеряться и контролироваться те или характеристики производственного процесса. При этом используют стандартные значения из основного или вспомогательного ряда чисел. Система метрологического проектирования позволяет оптимизировать метрологическую систему, создать надежную систему КИП и автоматики с минимальными затратами.

Качественное метрологическое изделие

Автор предлагает ввести понятие качественного метрологического изделия – МКИ. Это объект, удовлетворяющий всем метрологическим требованиям.

Например, измерительные приборы для массового использования (весы, бытовые электроизмерительные приборы, приборы для измерения линейных размеров) должны иметь четкое обозначение метрологического поля, в области которого рекомендуется производить измерение, и описание этого поля в маркировке прибора.

Производственные метрологические приборы должны иметь специальную шкалу для определения метрологической характеристики измеряемой величины – шкалу индексов точности.

Цифровые измерительные приборы должны обладать устройством выбора точности измерения и автоматической системой измерения с соответствующей точностью.

Чертежи, схемы должны содержать метрологическую характеристику всех представленных там номиналов.

Изделия с номиналом должны иметь определенную и точную метрологическую маркировку.

Проекты автоматизации производственных процессов с использованием КИП и ав-

томатики должны содержать метрологическое описание контролируемых и измеряемых параметров.

Сейчас требованиям КМИ удовлетворяют только математические таблицы. В них точно определено количество значащих разрядов, и абсолютная погрешность равна половине последнего значащего разряда. В них используется метрологическое описание через абсолютную погрешность. Но это описание для измерительной практики неудобно.

Для массового внедрения в жизнь концепции КМИ, сделав их стандартами, необходима реализация этой концепции государственными структурами.

Класс точности измерительных приборов

Каждый прибор, с метрологической точки зрения, характеризуется величиной индекса точности, получаемого с помощью класса точности. Индекс точности получаемого класса точности можно назвать классом точности измерительного прибора.

Как правило, технические условия на производство измерений включают в себя требование, чтобы точность измерений была не ниже некоторого значения. Таким образом, процесс измерения создает метрологическую группу. Индекс точности группы при измерениях есть характеристика измерительного процесса. Ее можно назвать процедурной точностью.

При измерении используют прибор, имеющий определенный класс точности. Класс точности измерительного прибора должен быть выше процедурной точности. Таким образом, измерительный процесс с помощью измерительных приборов создает измерительное поле, нижняя метрологическая грань которого определяется техническими условиями процесса измерения, а верхняя – классом точности используемого прибора.

Широкая гамма измерительных приборов и устройств может иметь классы точности с рекомендуемыми значениями индекса точности: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 ЧИТ.

Как считает автор, приборы класса 5 ЧИТ надо назвать индикаторами. Приборы класса 10 и 15 ЧИТ должны составлять группу приборов низкой точности, приборы класса 20 и 25 ЧИТ должны составлять группу приборов средней точности и приборы свыше 30 ЧИТ составляют группу точных приборов высокой точности.

Так как абсолютная ошибка стрелочного прибора может быть равна ± 1 , то шкала должна иметь десять больших делений, оп-

ределяющих десятки единиц измеряемой величины, и каждое большое деление разбито на десять маленьких делений, что позволяет определить точность измерения в одну единицу. Если стрелочный прибор является настольным, то можно различить расстояние между делениями в 1 мм. Таким образом, получатся длина шкалы 100 мм. Так определяется конструкция стрелочного прибора класса 20 ЧИТ для использования в системах контроля технологических параметров.

Шкалу стрелочного прибора можно уменьшить вдвое, если сделать деления через две единицы и считывать показания между делениями, что вполне допустимо. Можно еще сделать стрелочный прибор с зеркальной шкалой для считывания класса 45 ЧИТ.

Для расширения пределов измерения можно использовать два способа.

Например, при взвешивании груза на стрелочных весах добавлять эталонную гирию, установленную на специальную платформу. Точность эталонной гири должна быть не ниже класса точности самого измерительного прибора. В этих условиях точность измерения за пределом основной шкалы становится выше класса точности самого измерительного прибора.

Можно делить измеряемую величину в кратное число раз, например, деление ряда 1, 3.16, 10, 31.6. В этом случае прибором можно измерять величины с приемлемой точностью. Это наиболее экономичный способ измерений, так как позволяет иметь всего две шкалы измеряемых величин с использованием десятичных множителей, которые наносятся на переключателе диапазонов.

Плюсы и минусы цифровых измерительных приборов

Цифровая измерительная техника получила в настоящее время широкое распространение. Она позволяет создавать электронные приборы высокой точности. Точность цифровых приборов доходит до 60 и даже более ЧИТ, чего невозможно достичь с помощью показывающих стрелочных приборов.

Однако в подавляющем большинстве случаев цифровые приборы используют для измерений, в которых эта предельная точность вовсе не нужна.

Измерение на предельной точности оказывает большую нагрузку на измерительное устройство и резко снижает ресурс его работы. Наконец, многочисленные лишние цифры утомляют измерителя, заставляют его тратить время впустую. Поэтому предлагается

новая схема измерений и новая конструкция цифрового измерительного прибора.

Способ измерения с помощью цифрового измерительного устройства, когда пользователь устанавливает требуемую точность измерения, а выбор диапазона измерения номинала осуществляется автоматически максимально близкой к оптимальной точностью. Такое измерительное устройство должно иметь конструкцию, содержащую переключатель точности измерения на стандартный класс точности, например, 10, 15, 20, 25... ЧИТ и устройство выбора диапазонов, автоматически выбирающее наиболее грубый диапазон измерения, на котором удовлетворялась бы заданная точность. Причем фиксирование результатов измерений должно осуществляться с заданной точностью.

Такое использование измерительных цифровых приборов метрологически наиболее грамотное и будет способствовать увеличению ресурсов работы приборов. Наконец, это гораздо проще, чем каждый раз выбирать диапазоны измерения по отношению к измеряемой величине и позволяет ускорить процесс измерения и автоматизировать его.

Проблема компьютерной обработки метрологических чисел

Проблема метрологического описания измерений, измерительных устройств, объектов метрологии может иметь единое метрологическое описание, которое позволит поднять метрологическую культуру.

Но возникает новая проблема. Ведь метрологические числа используют в качестве входных данных для дальнейшей обработки вычислений. Причем, в результате вычислений с метрологическими числами должно также получать метрологическое число, которое используют для метрологических целей. Следовательно, любая вычислительная обработка должна давать не только номинал, но и метрологическую характеристику результата обработки вычислений.

При использовании традиционных методов вычислений были разработаны правила работы с метрологическими числами в виде Правил приближенных вычислений.

Сейчас вычислительная обработка происходит с помощью компьютерной техники. Но нынешняя технология компьютерных вычислений предназначена исключительно для вычисления номиналов и не способна обрабатывать метрологическое число как единое целое – номинал и его метрологическую характеристику. Правила приближенных вы-

МЕТРОЛОГИЯ

числений, которыми пользовались до появления компьютеров, считаются устарелыми. А новых способов обработки метрологических чисел так и не создано.

При компьютерной обработке вычислений определение метрологической характеристики результатов осуществляется некорректно. Например, оператор ЭВМ или программист посчитает, что расчет дает точность четыре знака и дает команду о выводе на печать информации о расчетах с четырьмя знаками. Задаст компьютеру пять знаков будет пять знаков. А если вообще не задаст никакой команды, то компьютер выдаст и все пятнадцать разрядов. Затраты компьютерных ресурсов для определения точности расчета зачастую на порядок, а то и два больше, чем необходимы для расчета номинала.

Определение метрологической характеристики должно осуществляться автоматически при обработке метрологических чисел. Но в настоящее время нет системы ввода метрологических чисел в компьютер, номинала и его метрологии.

Проблема компьютерной обработки метрологических чисел выходит на первый план. Нужна принципиально новая технология обработки метрологических чисел, при которой данные в компьютер вводились бы в виде метрологических чисел, то есть номинал и метрологическая характеристика, а результаты автоматически выдавались также в виде номинала и метрологии, причем это должна быть единая всеобщая универсальная система вычислений.

www.yur.ru

КОНФЕРЕНЦИЯ ПО МЕТРОЛОГИИ

Вторая Всероссийская научно-практическая конференция «Нормативно-правовое регулирование в области обеспечения единства измерений» прошла в Москве.

Она была посвящена актуальным проблемам современной метрологии, среди которых нормативно-правовое регулирование, необходимое для обеспечения единства измерений.

В число организаторов конференции вошли государственные структуры: Минпромторг России, Ростехрегулирования. Также в организации конференции участвовали общественные организации: Российский союз промышленников и предпринимателей, Метрологическая ассоциация промышленников и предпринимателей.

В конференции приняли участие представители федеральных органов власти, предприятий и организаций промышленности, строительства, транспорта, связи и других отраслей экономики.

В программе конференции с докладами выступили специалисты, работающие в сфере современной метрологии, ученые и предприниматели, юристы и экономисты.

Актуальной задачей в период нынешнего экономического кризиса для ученых, работающих области метрологии, становится возможность обеспечения единства измерений, их правовая обоснованность на российских промышленных предприятиях и в научных учреждениях.

Конференция поможет специалистам обсудить насущные задачи развития отечественной метрологии, представить участникам конференции результаты исследований, которые помогут обеспечить внедрение достижений метрологической науки на практике.

В ходе выступлений и дискуссий на конференции ее участники особое внимание уделили вопросам, связанным с основными положениями государственной политики и законодательства в области обеспечения единства измерений.

Также важными темами обсуждения проблем правового регулирования в области обеспечения единства измерений в рамках конференции стали:

Стратегия обеспечения единства измерений в Российской Федерации на период до 2015 года.

Изменения законодательных актов Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».

Основные задачи федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения единства измерений.

Формирование сферы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.

Состояние и развитие деятельности по государственному метрологическому надзору.

Нормативные и организационные вопросы деятельности метрологических служб федеральных органов власти, объединений юридических лиц, предприятий и организаций.

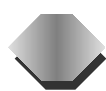
Повышение роли и эффективности деятельности государственных научных метрологических институтов и государственных региональных центров метрологии.

Развитие форм государственного регулирования в области обеспечения единства измерений (поверка средств измерений, утверждение типа средств измерений и стандартных образцов, метрологическая экспертиза, аттестация методик (методов) измерений).

Основные положения системы аккредитации на выполнение работ и оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

Порядок создания и ведения Федерального информационного фонда в области обеспечения единства измерений.

Нормативные и организационные вопросы обеспечения единства измерений при реализации требований технических регламентов.



ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНСТИТУТА «ЭЛЕКТРОНСТАНДАРТ»

Современной научно-исследовательского центр ОАО «РНИИ «Электронстандарт» в Санкт-Петербурге – головной институт радиоэлектронного комплекса России в области надежности, качества, сертификации, стандартизации ЭКБ и радиоэлектронной аппаратуры (РЭА).

Институт осуществляет испытания и поставку электронных компонентов с гарантированным уровнем качества для комплектации особо надежной аппаратуры и предоставляет комплекс услуг, включающий разработку, изготовление, внедрение, гарантийное и сервисное обслуживание газоаналитических контрольно-измерительных приборов и систем для обеспечения безопасной жизнедеятельности.

В составе института – крупный аккредитованный испытательный центр, оснащенный уникальным испытательным и контрольно-измерительным оборудованием, современными средствами физико-технического анализа и неразрушающего контроля, укомплектованный высококвалифицированными специалистами, комплексно решающими проблемы обеспечения потребителей высококачественными комплектующими и электронными приборами.

Институт осуществляет испытания и поставку электронных приборов с гарантированным уровнем качества для комплектации особо надежной радиоэлектронной аппаратуры космических объектов, атомных станций, судов таким предприятиям, как РКК «Энергия» им. С.П. Королева, ОАО «ИСС им. М.Ф. Решетнева», европейской организации по спутниковым телекоммуникациям Eutelsat, концерну «Росатомэнерго», ФГУП ВО «Радиоэкспорт».

Основные направления работы ОАО «РНИИ «Электронстандарт»:

- исследования надежности и стойкости ЭКБ и РЭА при различных видах внешних воздействующих факторов;
- квалификационные и сертификационные испытания ЭКБ отечественного и иностранного производства на соответствие требованиям отечественных и международных стандартов;
- экспертиза и анализ отказов ЭКБ и РЭА с применением современных физико-технических методов и средств;

- измерения широкой номенклатуры параметров сложно-функциональной ЭКБ отечественного и иностранного производства;
- разработка нормативно-технических документов (НТД) и формирование фонда нормативных документов на ЭКБ;
- поставка ЭКБ высокой надежности для комплектования РЭА особо важных объектов;
- автоматизированные сбор и систематизация информации и создание банка данных о качестве и надежности ЭКБ на всех этапах жизненного цикла;
- сертификация и испытания радиоэлектронной и электро-технической аппаратуры бытового и промышленного применения;
- сертификация систем качества предприятий на соответствие требованиям отечественных и зарубежных стандартов;
- разработка и производство перспективных образцов оборудования для испытаний высоконадежной ЭКБ;
- разработка и производство газоаналитических приборов для обеспечения безопасной жизнедеятельности;
- исследования, разработка и производство гидрометеорологических приборов;
- продвижение на отечественный и зарубежный рынки информации о достижениях российского радиоэлектронного комплекса;
- исследования надежности и стойкости ЭКБ и РЭА к различным видам внешних воздействующих факторов.



Рис. 1. В лаборатории института «Электронстандарт»



Рис. 2. В испытательном центре института «Электронстандарт»



Рис. 3. Испытательное оборудование института «Электронстандарт»

www.elstandart.spb.ru

А.С. Левин

Новая методика настройки анализатора натрия рNa-205.2 при использовании растворов с концентрацией 10 и 100 мкг/дм² улучшает достоверную погрешность измерения и погрешность пересчета активности в единицы концентрации.

Нормирование метрологических характеристик анализатора натрия рNa-205.2 осуществляется в соответствии с требованиями действующего ГОСТ 27987 на анализаторы жидкости, который определяет перечень необходимых параметров для внесения в технические условия и, соответственно, в эксплуатационную документацию анализатора.

Такой стандарт предусматривает обязательное раздельное нормирование метрологических характеристик преобразователя и анализатора в целом, оставляя разработчикам приборов право внесения в технические условия дополнительных требований, учитывающих специфику анализатора и обеспечивающих достоверное определение основной и дополнительной погрешностей измерения.

Основные функции анализатора натрия рNa-205.2

Анализатор натрия рNa-205.2 определяет при постоянной температуре микроконцентрацию ионов натрия в диапазоне от 1 до 100 мкг/дм³.

При этом в основу прибора заложена аналитическая методика, основанная на прямом потенциометрическом измерении активности ионов натрия, согласно уравнению Нернста, и пересчете активности в единицы концентрации с учетом настройки анализатора по заранее выбранным калибровочным растворам.

Градуировку анализатора проводят используя два раствора, состав которых (концентрация электролита и рН) максимально приближен к составу анализируемой среды.

Калибровочные растворы выбирают с учетом нелинейности электродной функции электрода ЭС-10-07 в области концентраций от 1 до 100 мкг/дм³ иона натрия.

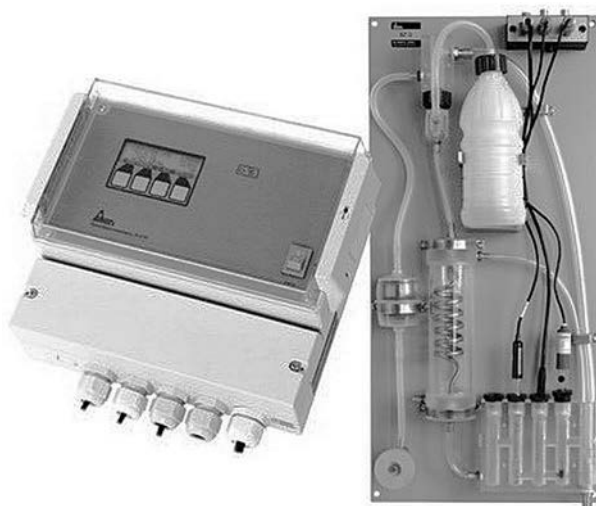


Рис. 1. Анализатор натрия рNa-205.2

Отклонение от линейности связано с тем, что ЭДС электродной системы соответствует не концентрации, а активности (коэффициент активности в пересчете принят равным единице). Кроме того, линейность электродной функции электрода ЭС-10-07 в области низких концентраций ионов натрия зависит от времени пребывания анализируемого раствора в проточной ячейке и имеющего место гистерезиса (влияние на потенциал электрода изменения концентрации во времени).

Методика настройки анализатора натрия рNa-205.2

Предложенная методика настройки анализатора с использованием раствора с концентрацией 10 и 100 мкг/дм² в значительной степени улучшает достоверную погрешность измерения активности в диапазоне до 10 мкг/дм³ и соответствующую погрешность пересчета активности в единицы концентрации.

Так, если нормированная погрешность измерения активности составляет 0,15 рNa, то для диапазона измерения от 7,36 до 6,36 рNa (от 1 до 10 мкг/дм³) погрешность при пересчете активности в единицы концентрации не превысит 1,35 мкг/л по соотношению:

$$D = cNa_{\text{табл.}} - cN_{\text{аизм.}} = 10 \cdot (1,36 - pNa) - 10 \cdot (1,36 - pNa \pm 0,15). \quad (1)$$

В действительности с учетом настройки анализатора в узком диапазоне активностей погрешность пересчета будет еще меньше.

Конструкция анализатора натрия рNa-205.2

Анализатор натрия иономерный рNa-205.2 предназначен для автоматического непрерывного контроля активности ионов натрия в лабораторных и промышленных установках. Данные измерений он преобразовывает в унифицированный выходной сигнал постоянного тока с фиксацией показаний на цифровом табло. Такой анализатор состоит из микропроцессорного преобразователя и гидравлического блока. При использовании анализатора натрия в системах химического контроля за состоянием Н-катионовых фильтров предусмотрены расширенные диапазоны измерения активности рNa и концентрации сNa ионов натрия.

Гидравлический блок анализатора, устанавливаемый на промышленных объектах, представляет собой узел, включающий проточную ячейку и все необходимое для проведения измерений ионов натрия в потоке. Это приспособления для стабилизации скорости течения жидкости, подщелачивания пробы и проведения настройки, разъемы для подключения преобразователя. Расход пробы при измерении не превышает 3 л/ч. В состав гидравлического блока входит устройство для сравнения температуры анализируемой пробы и калибровочных растворов при настройке, что позволяет существенно уменьшить погрешности при изменении температуры пробы.

Анализатор натрия рNa-205.2 сертифицирован и внесен в Государственный реестр средств измерений и входит в Перечень приборов автоматического контроля ВХР ТЭС, прошедших необходимую экспертизу.

Среди основных преимуществ этого прибора – электронный преобразователь, выполненный в корпусе настенного исполнения с удобным расположением органов управления и герметический отвод для подключения гидравлического блока, питания и исполнительных устройств. Корпус преобразователя и внешние подключения имеют класс защиты IP 65, что позволяет эксплуатировать анализатор в жестких цеховых условиях.

Второй класс защиты прибора по электробезопасности позволяет эксплуатировать его без защитного заземления. В конструкции прибора предусмотрена жила заземления в шнуре питания для защиты от кондуктивных индустриальных радиопомех.

Использование стандартного датчика температуры позволяет избежать дополнительной настройки прибора для измерения температуры и термокомпенсации электродов.

Анализатор натрия рNa-205.2 автоматически контролирует величину рН контролируемой среды и температуру с фиксацией показаний на цифровом табло. Также предусмотрена сигнализация об отклонении заданных параметров от установленной нормы.

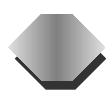
Электронная система анализатора работает в диалоговом режиме с оператором с использованием необходимой для него информации. На дисплее анализатора могут быть отображены одновременно значение измеряемой величины, значение рН.

Электронная система может самостоятельно проводить диагностику параметров электродной системы, исправности преобразователя работы сигнализации, сообщаящей о превышении измеряемой величины установленной нормы. Результаты настройки прибора хранятся в энергонезависимой памяти отключенного от сети анализатора.

Основные технические характеристики анализатора натрия иономерного рNa-205.2

- Количество каналов измерения: 2.
- Диапазоны:
 - сNa: 1 мкг/л – 100 мг/л;
 - рNa: 2,36– 7,36;
 - рН: 6,00 – 12,00.
- Измеряемая температура: 5,0–55,0°C.
- Дискретность:
 - р Na: 0,01;
 - рН: 0,01.
- Основная погрешность измерений:
 - сNa: ± 22 % от измеряемой величины;
 - рNa: $\pm 0,1$;
 - рН: $\pm 0,3$.
- Выходные сигналы:
 - аналоговый: 0–5 мА ($R_n < 2$ кОм);
 - цифровой: С2 (RS-232C), 4–20 мА ($R_n < 500$ Ом).
- Температурная компенсация: автоматическая или ручная, 10–50 °С.
- Дисплей: матричный ЖКИ.
- Электрическое питание: (220+22–33) В; (36+3,6–5,4) В; (50 $\pm$ 0,5) Гц.
- Потребление мощности: не более 7 ВА.
- Габаритные размеры:
 - преобразователя: 250x230x130 мм;
 - блока гидравлического: 560x325x100 мм.
- Масса:
 - преобразователя: 1,3 кг;
 - блока гидравлического: 2,5 кг.

ПРАКТИКА



ИННОВАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ ЗАВОДА «ПРОТОН-МИЭТ»

ОАО «Завод «Протон-МИЭТ» основано на базе экспериментального завода «Протон» при Московском государственном институте электронной техники (МИЭТ). Он входит в Научно-инновационно-производственный комплекс (НИПК) этого института и способствует активному внедрению результатов научных исследований в практику.

Этот комплекс создан на основе творческой работы научно-исследовательских групп, лабораторий и подразделений экспериментально-производственного профиля, которые воплощают в жизнь разработки ученых МИЭТ.

Завод «Протон-МИЭТ» производит разнообразные модели электронного учебно-лабораторного оборудования, которым оснащаются российские технические вузы. Кроме того, на этом заводе производят печатные платы, и он также оказывает услуги по поверхностному монтажу электронных компонентов.

При разработке и производстве печатных плат на заводе «Протон-МИЭТ» придерживаются принципа сквозного проектирования. Это значит, что контролируется производственный процесс на всех его этапах: от идеи проектировщиков и до тестирования готовой серийной продукции. Завод может выпускать опытные партии печатных плат, а также выполнять фотовывод пленок для полиграфии.

Завод обладает уникальным парком металлообрабатывающего оборудования. Кроме того, в заводских цехах установлено универсальное, пресовое, сварочное оборудование для изготовления деталей и их сборки. Созданы участки гальванических и лакокрасочных покрытий, энергомеханический участок, подразделение для проведения полного цикла испытаний и конструктивно-технологической отработки опытных изделий.

Микроскопы и профилометры

Среди инновационной продукции завода «Протон-МИЭТ» – профилометры и сканирующие туннельные атомно-силовые микроскопы, разработанные в МИЭТ.

Наиболее популярный мультимикроскоп СММ-2000, который стал первым зондовым микроскопом, вошедшим в Государственный реестр измерительных средств Российской Федерации. Подобные приборы установлены более чем в 200 научных центрах России и за рубежом.



Рис. 1. Оборудование завода «Протон-МИЭТ»

Микроскоп СММ-2000 – прибор, надежный и относительно недорогой. Его широко используют для проведения учебных лабораторных работ в вузах и техникумах.

Профилометр «модели 130» – относительно недорогой прибор, имеет сертифицированный первый класс точности, и его также можно использовать в учебном процессе.

Индикатор СВЧ-излучения

Портативный индикатор СВЧ-излучения, который производят на заводе «Протон-МИЭТ», предназначен для производственных подразделений охраны труда, для измерений излучений в медицинских учреждениях и в быту.

Такой прибор определяет зоны безопасного нахождения людей вблизи источников СВЧ-излучения, в которой величина плотности потока энергии не превышает допустимых значений, соответствующих нормативам безопасности труда.

У портативного индикатора СВЧ-излучения автономное питание, и его используют для контроля СВЧ-излучения, создаваемого бытовыми микроволновыми печами, промышленными установками СВЧ-нагрева, медицинскими аппаратами микроволновой терапии и другими источниками СВЧ-излучения.

У индикатора пластмассовый корпус и есть отсек для элемента электропитания. На лицевой поверхности расположен светодиодный индикатор, на боковых сторонах корпуса расположены кнопки управления.



Рис. 2. Портативный индикатор СВЧ-излучения

Светодиодный индикатор совместно со звуковым сигнализатором указывает на превышение порога СВЧ-излучения.

Различные модели портативных индикаторов СВЧ-излучения, выпускаемых заводом «Протон-МИЭТ», рассчитаны на измерения двух предельных значений частоты излучения: 2,375 и 2,450 ГГц. Для каждой из этих частот выпускают приборы со порогом срабатывания: 12–18 мкВт/кв. см и 30–45 мкВт/кв. см.

Основные технические характеристики портативного индикатора СВЧ-излучения

- Рабочая частота измерения: $2,375 \pm 0,025$ или $2,450 \pm 0,025$ ГГц.
- Порог срабатывания по плотности потока мощности СВЧ (в зависимости от исполнения): 12–18 или 30–45 мкВт/кв. см.
- Электропитание – от элемента типа «КОРУНД» («КРОНА»), напряжение питания от 7 до 9 В.
- Диапазон рабочих температур: от – 20 до +40°C.
- Габаритные размеры: не более 142x70x20 мм.
- Масса: не более 0,12 кг.

Электронный балласт

Высокочастотный блок электронного балласта, выпускаемого заводом «Протон-МИЭТ», имеет небольшие размеры, содержит минимальное число элементов с проволоочной намоткой, удобен в обращении, не требует регулировки. Блок питания построен на базе драйвера IR2153 и предназначен для питания пяти ультрафиолетовых люминесцентных ламп мощностью до 30 Вт, трех вентиляторов электрофилтра и аэроионизатора, работающего от сети переменного тока 220 В. Максимальная мощность нагрузки блока – 200 Вт.

Традиционные схемы включения люминесцентных ламп рассчитаны на их питание переменным током промышленной частоты. Конструкторское бюро завода «Протон-МИЭТ»

разработало схему питания подобных ламп током повышенной частоты с помощью электронного балласта, что устраняет мигание ламп и повышает надежность запуска, световую отдачу и срок службы ламп. Нет необходимости

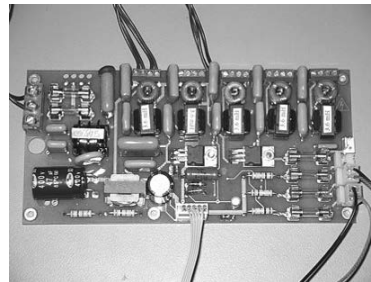


Рис. 3. Блок электронного балласта

использовать конденсаторы и дроссели на стальных магнитопроводах, нередко издающих неприятное гудение.

Электронный балласт (электронный пускорегулирующий аппарат) благодаря своим преимуществам по отношению к пассивному электромагнитному балласту являются наиболее перспективным средством управления газонаполненными лампами. Среди этих преимуществ следует в первую очередь отметить: существенное повышение КПД (освещенность увеличивается на 40 %). При этом повышается надежность и срок службы газонаполненных ламп, они могут работать в электрических сетях переменного и постоянного тока с широким диапазоном изменения напряжения.

Электронный балласт успешно применяют для ламп освещения помещений и медицинской техники.

Высокочастотный блок электронного балласта, выпускаемый заводом «Протон-МИЭТ», обеспечивает работоспособность и нормальное свечение ламп при колебаниях питающего напряжения от 160 до 245 В. Защита питающих электрических цепей в режиме короткого замыкания обеспечивается двумя предохранителями, рассчитанными на ток 1 А. Для предотвращения проникновения в сеть высокочастотных импульсных помех на входе установлен сетевой фильтр.

ХАКЕРСКИЕ АТАКИ НА PDF-ФАЙЛЫ

На PDF-файлы приходится 80% хакерских атак. Хакеры чаще всего используют уязвимость в приложениях Adobe Reader и Acrobat. В конце 2009 года файлы с вирусами в формате Adobe PDF применялись в 80% хакерских атак. В прошлом году аналитики американской фирмы по компьютерной безопасности отмечали рост доли PDF-файлов в общем объеме хакерских атак. В первом квартале 2009 года объем таких атак составил 56%. Во втором и третьем кварталах 2009 года этот объем превысил 60–70%. В отчете о компьютерных угрозах отмечается, что в ходе атак хакеры стали чаще использовать первыми эксплойты, основанные на уязвимых PDF-файлах.

Эксперты считают, что это могло произойти благодаря высокой доле эффективности таких атак. Наиболее громкой из них стала атака, осуществленная китайскими хакерами на корпоративную сеть Google и сети 30 других компаний, в числе которых была и Adobe Systems. Другой причиной оживления хакеров мог стать эффект волны, вызванный их стремлением не отставать от своих «коллег», применявших уязвимости PDF-файлов. Специалисты сошлись во мнении, что основная причина роста числа хакерских атак с использованием PDF-файлов заключается в популярности таких файлов. Результатом повышенного внимания хакеров к программам Adobe стал рост числа обнаруженной там слабой защиты от вирусов. Так, в прошлом году в базу данных CVE было добавлено 107 выявленных «слабых мест», не защищенных от вирусов в приложениях Adobe.



ПРОДУКЦИЯ ООО «АНТЕХ» – СОВРЕМЕННЫЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Современные аналитические приборы, которые предлагает своим заказчикам ООО «Антех» из Гомеля в Белоруссии, отвечают требованиям, которые предъявляют к КИП и автоматике производственники, использующие эту аппаратуру в системах технологического контроля производственными процессами. Кроме того, поставляются приборы, которые могут успешно работать в научных лабораториях.

Компания «Антех» готова осуществлять комплексные поставки различных приборов, например портативных лабораторных и промышленных стационарных рН-метров, иономеров и кислородометров, промышленных приборов для контроля активности ионов водорода и натрия для работы в составе сложных автоматизированных системах управления подачей воды для агрегатов тепловых и атомных электростанций (ТЭЦ и АЭС).

Общее число постоянных клиентов компании «Антех» насчитывает несколько сотен предприятий и организаций. Ее потенциальные деловые партнеры – российские предприятия и организации.

Среди них:

- ГАК «Оборонпромкомплекс»;
- НПП «Буревестник»;
- ГРЦ Атомного судостроения;
- ОАО «Невинномысский Азот»;
- концерн «Росэнергопром».

С января 2005 года в Москве открыто собственное представительство компании – ООО «РусАнтех».

Высококвалифицированные специалисты компании консультируют заказчиков по актуальным вопросам применения современных аналитических приборов. Возможна поставка оборудования и материалов для химических лабораторий научно-исследовательских институтов и химических цехов промышленных предприятий.

Широкая номенклатура приборов, которые производит ООО «Антех», дополнена выгодными условиями поставки и гарантийными обязательствами.

Среди продукции собственного производства широко представлены аналитические приборы различного назначения:

- рН-метры;
- иономеры;
- кислородометры (оксиметры, анализаторы кислорода);
- промышленные рН-метры;
- анализаторы натрия.

Эти приборы можно дополнить термическими компенсаторами, универсальными штативами, гидравлическими блоками.

У компании «Антех» хорошая испытательная база, дополненная эффективной системой контроля качества изделий, от разработки приборов до их поставок заказчикам, что способствует улучшению качества выпускаемой продукции.

Конструкция приборов постоянно совершенствуется, что позволяет расширять их функциональные возможности и улучшить технические характеристики. Например, широко внедряются информационные технологии и компьютерные системы обработки данных. Имеется возможность подключения приборов к персональным компьютерам (ПК).

Многие приборы, производимые ООО «Антех», имеют возможность передавать данные на компьютер по интерфейсу RS-232 (последовательный порт).

Компьютерная программа, созданная для лабораторных иономеров И-160, И-160М и П-216, позволяет через определенные промежутки времени, задаваемые пользователем, считывать показания прибора. Эти данные выводятся на экран дисплея прибора в виде таблицы и сохраняются в файле в электронной памяти.

Лабораторный ионномер И-160М

Лабораторный ионномер И-160М предназначен для прямого и косвенного потенциометрического измерения активности ионов водорода (рН), активности и концентрации других одновалентных и двухвалентных анионов и катионов (рХ), окислительно-восстановительных потенциалов (Еh) и температуры в водных растворах с представлением результатов измерений в цифровой форме и в виде аналогового сигнала напряжения постоянного тока.



Рис. 1. Лабораторный иономер И-160М

Измерение активности и концентрации осуществляется с помощью иономера И-160М и набора электродов.

Этот прибор можно использовать в лабораториях предприятий и научно-исследовательских институтов химической, металлургической, фармацевтической промышленности, в сельском хозяйстве, медицине, биологии, а также в других областях науки и техники.

Одно из преимуществ лабораторного иономера И-160М перед другими аналогичными приборами в том, что он выполнен в корпусе с удобным расположением органов управления, разъемов для подключения исполнительных устройств и электродов. Этот прибор надежен и удобен в работе. Его штатив оснащен поворотным столиком.

Электронная система анализатора работает в диалоговом режиме с оператором с использованием необходимой для него информации. Многофункциональный дисплей четко отображает данные измерений. Использование стандартного датчика температуры позволяет избежать дополнительной настройки прибора для измерения температуры и термокомпенсации электродов. Результаты настройки прибора хранятся в энергонезависимой памяти отключенного от сети анализатора.

Второй класс защиты прибора по электробезопасности позволяет эксплуатировать его без защитного заземления.

Лабораторный иономер И-160М сертифицирован и внесен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации.

Основные технические характеристики лабораторного иономера И-160М

- Количество каналов измерения: 9.
- Диапазон рХ (рН): $-20,000 - 20,000$.
- Температура измерений: $-20,0 - 150,0^{\circ}\text{C}$.
- Дискретность рХ (рН): 0,001.

- Основная погрешность:
 - рХ (рН): $\pm 0,020$ для одновалентных ионов;
 - рХ: $\pm 0,040$ для двухвалентных ионов.
- Погрешность концентрации:
 - $\pm 5\%$ для одновалентных ионов;
 - $\pm 5\%$ для двухвалентных ионов.
- Температурная компенсация рН: ручная или автоматическая $-20 - 150^{\circ}\text{C}$.
- Настройка рН: ручная или автоматическая по любым двум из буферных растворов: 1,65; 4,00; 6,86; 9,18 рН.
- Выход:
 - аналоговый: 2 В, 100 мВ.
 - цифровой: С2 (RS-232C).
- Дисплей: графический ЖКИ.
- Электрическое питание: (220 ± 22) В, 50–60 Гц.
- Потребление мощности: 20 В·А.
- Габаритные размеры преобразователя: 230 x 220 x 90 мм.
- Масса преобразователя: 2,5 кг.

Кислородомер АЖА-101МА

Кислородомер АЖА-101МА предназначен для измерения концентрации растворенного кислорода и температуры в технологических растворах, природных и сточных водах.

Кислородомер (оксиметр) используют для контроля эффективности работы аэротенков в биологических очистных сооружениях.

Также этот прибор могут применять экологические службы для проверки качества воды. Как лабораторный прибор кислородомер АЖА-101МА можно использовать в центрах охраны труда, гигиены и эпидемиологии, в гидрохимических и гидробиологических лабораториях.

Малые габариты и вес, автономное питание, защита от пыли и влаги обеспечивают удобство применения таких кислородомеров (оксиметров) в полевых условиях.

Кислородомер АЖА-101МА обладает хорошими метрологическими характеристиками, простой в обслуживании и надежен в работе.

Среди основных преимуществ этого прибора – отсутствие механических органов управления, что исключает возможность случайного сбоя настроек.



Рис. 2. Кислородомер АЖА-101МА

ПРАКТИКА

Электронная система управления кислородомером работает в диалоговом режиме с оператором с использованием необходимой для него информации. Многофункциональный дисплей способствует ее четкому отображению. Электронная система управления может самостоятельно проводить диагностику прибора.

Использование стандартного датчика температуры не требует настройки прибора для измерения температуры и термокомпенсации датчика кислорода.

Применение амперометрического датчика с наложенным потенциалом, с комплектом сменных мембран, позволяет долгое время использовать датчик.

Кислородомер сертифицирован и внесен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации.

Основные технические характеристики кислородомера АЖА-101МА

- Диапазон концентрации кислорода: 0,0–99,9 %.
- Температура измерений: 0,0–50,0 °C.
- Дискретность концентрации кислорода: 0,1 %.
- Относительная погрешность концентрация кислорода: $\pm 4\%$.
- Температурная компенсация: автоматическая 0,0–40,0 °C.
- Дисплей: четырехразрядный ЖКИ.
- Электрическое питание:
 - от сети: (220 ± 22) В; (50 ± 1) Гц;
 - автономное: 6 В (1,5 В $\times$ 4), от четырех встроенных элементов питания типа А316.
- Потребление мощности:
 - от сети: не более 8,0 В·А;
 - автономное: не более 15 мА.
- Габаритные размеры преобразователя: 245 $\times$ 110 $\times$ 75 мм.
- Масса преобразователя: 0,8 кг.

Прибор pH-метр pH-150МА

Прибор pH-метр pH-150МА предназначен для измерения значений pH, окислительно-восстановительного потенциала (Eh) и температуры в лабораторных и технологических водных растворах, в природных и сточных водах.

Такой прибор может быть использован в стационарных и передвижных лабораториях

промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов химической, металлургической, фармацевтической промышленности, в сельском хозяйстве, медицине, биологии.



Рис. 3. Прибор pH-150МА

Предусмотрены исполнения pH-метра для на предприятиях пищевой промышленности, например на мясокомбинатах и в хлебопечарнях.

Прибор pH-метр, pH-150МА – это новая модификация такого типа приборов, которая объединяет последние достижения в области аналитического приборостроения и многолетний опыт выпуска и эксплуатации подобной аппаратуры.

У прибора pH-150МА хорошие метрологические характеристики, он прост в обслуживании и надежен в работе.

Прибор pH-150МА сертифицирован и внесен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации.

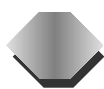
Основные технические характеристики прибора pH-150МА

- Диапазон измерения pH: 0,00–12,00.
- Температура измерения: –10–100 °C.
- Дискретность pH: 0,01.
- Основная погрешность прибора pH: $\pm 0,05$.
- Дисплей: четырехразрядный ЖКИ.
- Температурная компенсация: ручная и автоматическая от –10 до 100 °C.
- Электрическое питание:
 - от сети: (220 ± 22) В; $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - автономное: 6 В (1,5 В $\times$ 4), от четырех встроенных элементов питания типа А316.
- Потребление мощности:
 - от сети: не более 8,0 В·А;
 - автономное: не более 10 мА.
- Габаритные размеры преобразователя: 245 $\times$ 110 $\times$ 75 мм.
- Масса преобразователя: 0,8 кг.

Программное обеспечение ООО «Антех» (<http://www.antex.by/soft.html>)

LinkAnt. Программа для приборов И-160, И-160М и П-216. Позволяет через определенные промежутки времени, задаваемые пользователем (с дискретностью 1 мин.), считывать данные из прибора. Эти данные выводятся на экран в виде таблицы и сохраняются в файле. Статус: freeware. Операционная система: DOS.

LinkAnt v2.0 предназначена для обмена информацией между компьютером и приборами ООО «Антех». Позволяет получать, сохранять и обрабатывать результаты, а также удаленно управлять прибором. **LinkAnt Demo v2.0** является демонстрационной версией программы LinkAnt v2.0 и предназначена для работы с прибором И-160М с версией программного обеспечения не ниже 1.40. Статус: demo-version. Операционная система: Windows 98/ME/2000/XP.



ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ СТАНКОВ И СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ ИХ РЕМОНТА

Ю.И. Савинов, канд. техн. наук,
С.Ю. Савинов, ООО «Перитон Индастриал»

Для повышения точности работы станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и эффективности их ремонта необходимо применять современные системы диагностики с использованием электронной аппаратуры. В статье отмечено, что выявить факторы, снижающие точность станка, и повысить эффективность его ремонта помогает электронная диагностика без разборки станка на отдельные узлы.

Повышение точности станков действующего производства является одной из важнейших задач для обеспечения высокого качества продукции. Желательно также провести повышение точности станков, работающих длительное время на производстве при одновременном снижении времени и затрат, по сравнению с аналогичными ремонтными работами, проводимыми ранее.

Использование устаревших методов ремонта и обслуживания оборудования, согласно методике выполнения работ по системе планово-предупредительного ремонта [1], в основном применяющихся на отечественных машиностроительных заводах, не позволяет эффективно решать поставленные задачи, в связи с тем, что объем работ

определяется в зависимости от времени работы станка и не связан с фактическим состоянием оборудования. Для выполнения задач повышения точности станков, при одновременном снижении трудоемкости обслуживания, необходимо применять современные системы диагностики [2], позволяющие определить, без разборки оборудования, степень влияния каждого параметра станка на его комплексную точность, что позволяет проводить целенаправленную регулировку для конкретного станка по тем параметрам, которые необходимо улучшить.

Комплексная оценка точности станков с числовым программным управлением проводится при наиболее сложном кинематическом режиме работы станка, при его интерполяции по окружности, причем выполняются сначала два прохода против часовой стрелки, а затем по часовой стрелке, в соответствии с методикой, приведенной в ISO 230-4 и ГОСТ 30544-97, при использовании высокоточных измерительных средств.

Основные диагностические параметры, определяемые с помощью приборов оценки точности станков с ЧПУ:

- люфт привода по оси координат X;
- люфт привода по оси координат Y;
- выбросы обратного хода по оси координат X;
- выбросы обратного хода по оси координат Y;

Ballbar диагностика (%)

ФП-17МН7 ХУ Камов ок

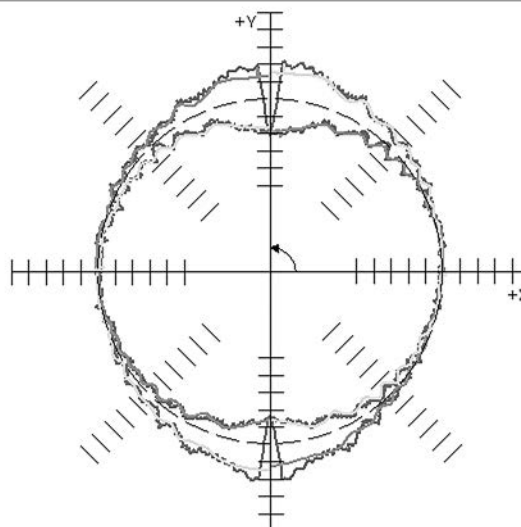
Оператор: Савинов
Дата: 2009-Окт-09 10:38:56

RENISHAW

Станок: ФП-17МН7
Измерительный прибор: QC10 ballbar

34% Люфт Y	▲ 161.3мкм
	▼ 132.0мкм
12% Рассогласование приводов	11.34мс
11% Выбросы обратного хода Y	▲ 30.0мкм
	▼ -23.1мкм
6% Циклическая ошибка Y	↑ 17.1мкм
	↓ 27.4мкм
3% Выбросы обратного хода X	► 11.9мкм
	◄ 14.3мкм
Отклонение от круглости 215.1 мкм	

- Проход 1
- Проход 2
- Расчет 1
- Расчет 2



50.0 мкм/дел.

Рис. 1. Результаты комплексной оценки точности и согласованности работы приводов станка модели ФП-17МН

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

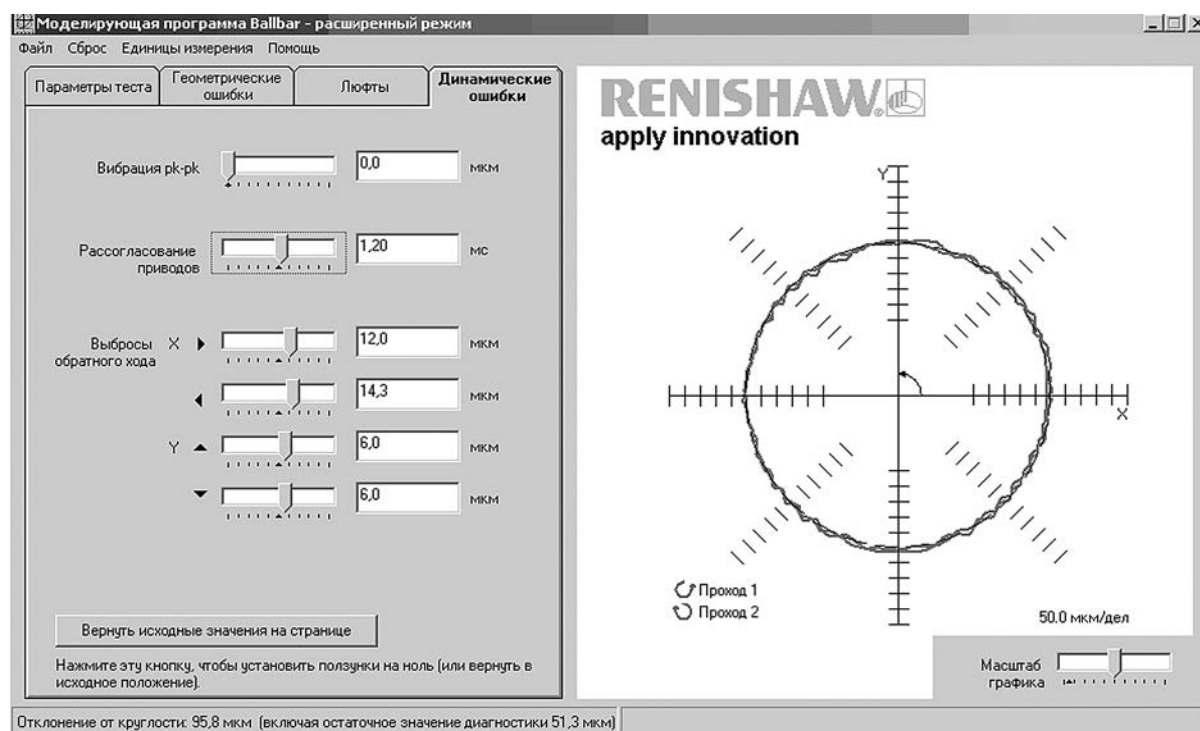


Рис. 2. Результаты моделирования параметров, влияющих на комплексную оценку точности и согласованности работы приводов станка модели ФП-17МН

Ballbar диагностика (%)

FQS-400

Оператор:
Дата: 2008-Мар-12 13:37:40

RENISHAW

Станок: Экспресс-тест
Измерительный прибор: QC10 ballbar

47% Рассогласование приводов
12,07мс

17% Люфт Y
▲ -8,1мкм
▼ -36,3мкм

5% Люфт X
← 10,5мкм
→ 6,3мкм

4% Рассогласование шкал
17,2мкм

3% Циклическая ошибка Y
↑ 4,3мкм
↓ 7,2мкм

Отклонение от круглости 140,0 мкм

Проход 1

Проход 2

Расчет 1

Расчет 2

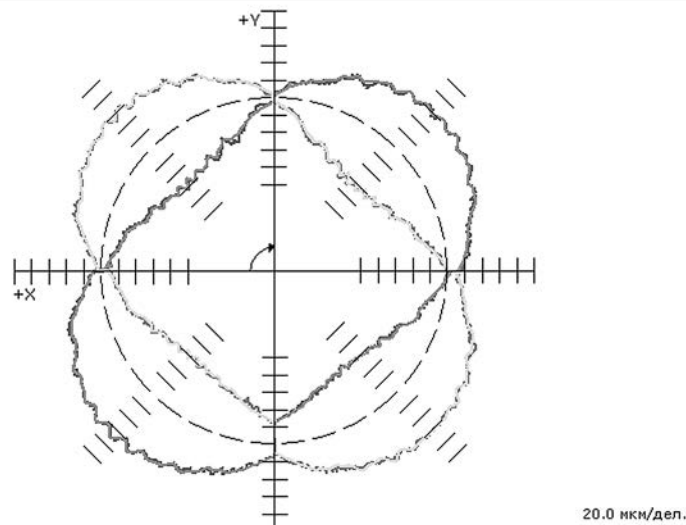


Рис. 3. Результаты комплексной оценки точности станка модели FQS 400 без его разборки до регулировки

- боковой люфт по оси координат X;
- боковой люфт по оси координат Y;
- циклическая ошибка по оси координат X;
- циклическая ошибка по оси координат Y;
- рассогласование скорости приводов по осям координат X и Y;
- отклонение от перпендикулярности осей координат X и Y;
- отклонение от прямолинейности оси координат X;
- отклонение от прямолинейности оси координат Y;
- рассогласование шкал по осям координат X и Y;
- шаг циклической ошибки по оси координат X;
- шаг циклической ошибки по оси координат Y;
- рассчитанная скорость подачи;
- суммарное отклонение от круглости.

Что показали испытания станков

Как следует из данных испытаний станков, суммарная погрешность отработки точности

Ballbar диагностика (%)

FQS-400

Оператор:

Дата: 2008-Мар-12 14:14:41

RENISHAW

Станок: Экспресс-тест

Измерительный прибор: QC10 ballbar

32% Люфт Y

▲ -36.4мкм

▼ -10.3мкм

13% Люфт X

◀ 8.7мкм

▶ 14.3мкм

6% Рассогласование шкал

13.9мкм

5% Выбросы обратного хода Y

▲ 6.1мкм

▼ 0.0мкм

5% Циклическая ошибка Y

↑ 5.5мкм

↓ 4.3мкм

Отклонение от круглости 47.6 мкм

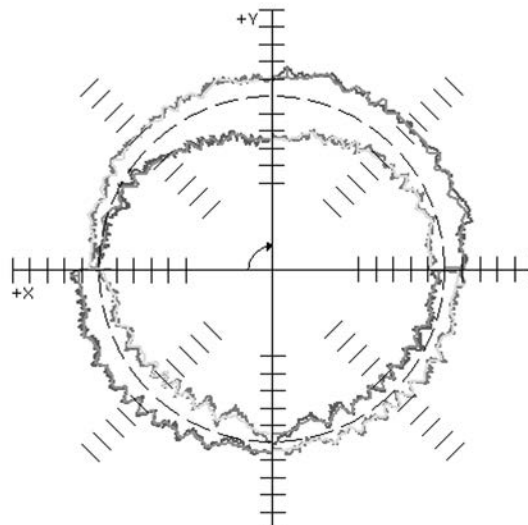
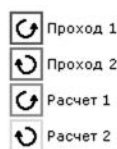


Рис. 4. Результаты комплексной оценки точности станка модели FQS 400 без его разборки после регулировки

и стабильности круговой траектории в плоскости X и Y для станка модели ФП-17МН7, длительное время работающего на производстве, составляет 215,1 мкм.

Наибольшее влияние на погрешность оказывают следующие составляющие:

- продольный люфт по оси координат Y, составляющий 161,3 мкм, что вносит в суммарную погрешность отработки точности и стабильности круговой траектории в плоскости X и Y на вышеприведенном станке 34%;
- рассогласование скорости приводов между осями координат X и Y, что выражается в фактически разной скорости по осям, хотя задавались по программе одинаковые скорости, составляет 11,34 мс, что составляет 12% от суммарной ошибки;
- выбросы обратного хода по оси координат Y, вызваны тем, что при смене направления движения по данной оси, вместо плавного изменения направления перемещений, происходит мгновенная остановка при реверсе привода, что в данном случае составляет 53,1 мкм, 11% от суммарной ошибки.

Остальные ошибки составляют от суммарной погрешности не более 6%, не оказывая существенного влияния на точность станка.

Выявить ошибки помогает эффективная электронная диагностика без разборки станка на отдельные узлы.

Для устранения неисправностей нет необходимости регулировать и отлаживать все параметры, а достаточно в данном случае от-

регулировать только три вышеприведенных показателя. Как показывает опыт, на станках могут возникать различные погрешности, влияющие на точность оборудования, но в основном определяющими являются два-три параметра, которые требуют регулировки.

Зная важнейшие составляющие, определяющие точность и согласованность работы приводов станка, значительно проще выполнить ремонт станков.

Программа позволяет промоделировать показатели, определяющие точность и согласованность работы приводов станков. При регулировке только трех параметров, а именно, продольного люфта и выбросов обратного хода по оси координат Y, а также рассогласованности скорости приводов между осями координат X и Y до величин, равных 6 мкм, получим суммарное отклонение 96,8 мкм, что соответствует повышению точности в 2,2 раза.

По итогам испытаний станка модели FQS 400, длительное время работающего на производстве, рассогласование приводов по осям координат X и Y вносит в суммарную ошибку 47%.

Зная важнейшие составляющие, определяющие некруглость станка, значительно проще выполнить его ремонт.

Так, отрегулировав только рассогласование приводов по осям, то есть, обеспечив одинаковую скорость по осям координат X и Y, получим повышение точности в 2,9 раза, причем время на регулировку и последующую проверку повышение точности станка составило 37 мин.

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Суммарная оценка точности станков по вышеприведенной методике позволяет провести также сравнительную оценку новых станков различных фирм, что позволяет получить объективную оценку и предотвратить поставки некачественной продукции.

Преимущества электронной диагностики без разборки станка на отдельные узлы

Переход на систему обслуживания оборудования по техническому состоянию за счет электронной диагностики без разборки станка на отдельные узлы позволяет получить существенный экономический эффект, важнейшими составляющими которого являются:

- исключения необходимости разборки работоспособных узлов и деталей;
- устранение дефектов на начальном этапе их возникновения;

- предупреждение аварийных выходов из строя оборудования;
- оптимизация реальных сроков проведения ремонтных работ;
- планирование объемов работ по выявленным дефектам;
- уменьшение времени для проведения работ;
- повышение качества обслуживания станков;
- снижение стоимости обслуживания оборудования на 40–50%.

Библиографический список

1. Клягин В.И., Сабиров Ф.С. Типовая система технического обслуживания и ремонта металлорежущего и деревообрабатывающего оборудования. – М.: Машиностроение, 1988. 672 с.
2. Савинов Ю.И. Современная комплексная безразборная диагностика технического состояния станков // Станки и инструмент, № 9, 2008, с. 5–11.

ИНФОРМАЦИЯ РОСТЕХНАДЗОРА

Северо-Кавказское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) сообщило об итогах работы в феврале 2010 года.

Так, межрегиональный отдел по надзору за электроустановками потребителей провел 69 обследований и выявил 548 нарушений требований промышленной и экологической безопасности, безопасности в электроэнергетике и охраны недр. 412 нарушений устранены в установленный срок. Общая сумма наложенных штрафов на должностных и юридических лиц в феврале составила 199 тыс. руб.

Межрегиональный отдел по надзору за взрывоопасными, пожароопасными, химически опасными объектами за месяц провел 27 обследований, в ходе которых выявлено 120 нарушений требований промышленной и экологической безопасности, привлечено к ответственности 17 нарушителей требований правил и норм. Приостановлена деятельность одного предприятия. Общая сумма наложенных штрафов составила 109 тыс. руб.

Адыгейский территориальный отдел провел обследования на 32 поднадзорных объектах. Выдано 32 предписания по 243 выявленным нарушениям. Сумма поступивших платежей за негативное воздействие на окружающую среду с начала текущего года по Адыгейскому отделу составила 3 млн 510 тыс. руб.

Ейским территориальным отделом проведено 29 обследований поднадзорных производств и объектов. Наложено временный запрет на деятельность 1 объекта. 2 объекта приняты в эксплуатацию. Привлечено к административной ответственности 25 нарушителей требований правил и норм. Общая сумма штрафов составила 103 тыс. руб.

Инспекторами Новороссийского территориального отдела проведено 19 плановых и 3 внеплановых проверки. Принято в эксплуатацию 4 объекта. Составлено 19 протоколов об административной ответственности, общая сумма штрафов составила 60 тыс. руб.

Ростехнадзор утвердил заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы материалов обоснования лицензии ОАО «Концерн Росэнергоатом» на размещение энергоблоков № 3 и № 4 Ленинградской АЭС-2. Соответствующий приказ подписан руководством ведомства.

Северо-Уральское управление Ростехнадзора провело плановую комплексную проверку ОАО «Тюменьэнерго». Специалисты Ростехнадзора проверяли соблюдение обязательных требо-

ваний нормативно-правовых актов Российской Федерации в области электроэнергетики, выполнение ранее выданных предписаний, а также проведение мероприятий по безопасности труда, охране здоровья граждан и непричинения вреда природе.

Средне-Волжское управление Ростехнадзора провело плановые проверки соблюдения собственниками и эксплуатирующими организациями норм и правил безопасной эксплуатации ГТС на территории Саратовской и Пензенской областей.

Кроме того, Средне-Волжское управление Ростехнадзора совместно с правительством и МЧС Саратовской и Пензенской областей организует работу глав администраций муниципальных образований по безаварийному прохождению паводка и пропуску паводковых вод на бесхозных ГТС.

Ростехнадзор проводит плановую проверку соблюдения обязательных требований ОАО «Холдинг МРСК» и его дочерними компаниями. Предмет проверки – соблюдение обязательных требований нормативно-правовых актов РФ в области электроэнергетики, выполнение ранее выданных предписаний территориальных органов Ростехнадзора, проведение мероприятий по безопасности труда, охране здоровья граждан и непричинения вреда природе.

Проверка будет проведена в следующие сроки:

- ОАО «Холдинг МРСК» – с 1 сентября по 28 сентября;
- ОАО «МРСК Центр» – с 2 августа по 27 августа;
- Филиалы ОАО «МРСК Центр» – с 1 марта по 28 апреля;
- Филиалы ОАО «МРСК Северо-Запад» – с 1 июня по 29 июня;
- Филиалы ОАО «МРСК Урал» – с 2 августа по 27 августа;
- Филиалы ОАО «МРСК Сибирь» – с 1 июня по 29 июня;
- Филиалы ОАО «МРСК Сибирь» – «Горно-Алтайские электрические сети» – с 1 апреля по 28 апреля;
- Филиалы ОАО «МРСК Центр и Приволжья» – с 1 июня по 29 июня;
- Филиалы ОАО «МРСК Волги» – с 1 июня по 29 июня;
- Филиалы ОАО «МРСК Юг» – с 1 июля по 28 июля;
- Филиалы ОАО «МРСК Северный Кавказ» – с 1 июля по 28 июля;
- ОАО «Нурэнерго» – с 1 марта по 29 марта;
- ОАО «Ленэнерго» – с 1 июля по 28 июля;
- ОАО «Тюменьэнерго» – с 1 марта по 29 марта;
- ОАО «МОЭСК» – с 3 мая по 1 июня.

<http://www.gosnadzor.ru>

СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР АО «ПРИСТ»

Сервисный центр компании АО «ПРИСТ», созданный 1995 году, обеспечивает гарантийное и послегарантийное обслуживание КИП и автоматики, ремонт аппаратуры, выпускаемой этой компанией, и получаемых от российских и зарубежных производителей электронных приборов.

Сервисный центр компании АО «ПРИСТ» располагает современным оборудованием, что обеспечивает высокое качество ремонта и обслуживания КИП и автоматики. Это современные приборы для тестирования и диагностики средств измерений, калибраторы FLUKE и другое прецизионное оборудование. Уникальные инфракрасные паяльные станции IR-500A позволяют осуществлять ремонт аппаратуры, где используют технологию поверхностного монтажа электронных компонентов.

Филиалы московского сервисного центра АО «ПРИСТ», уполномоченные этой компанией для проведения гарантийного, послегарантийного ремонта и технического обслуживания средств измерений, находятся в Санкт-Петербург, Екатеринбурге, Рязани, Красноярске.

В компании работают специалисты высокого класса, у которых большой опыт ремонта различных средств измерения. Кроме того, часть специалистов прошли дополнительное обучение в академии Госстандарта РФ или в ФГУ «Ростест-Москва». В рамках технической поддержки своих заказчиков специалисты компании осуществляют тестирование приборов, проверку их надежности и совместимости с оборудованием автоматизированных систем управления, где можно применять эти приборы.

Поставка средств измерений

У Компании АО «ПРИСТ» большой опыт работы на российском рынке средств измерений (СИ). Подразделения этой компании поставляют промышленным предприятиям и научно-исследовательским институтам средства измерений для электрических измерений, радиоизмерений и измерений параметров окружающей среды.

Среди аппаратуры, предлагаемой этой компанией своим заказчикам: осциллографы, генераторы, вольтметры, частотомеры, источники питания, анализаторы качества электроэнергии, мультиметры, электроизмерительные клещи, измерители температуры

и влажности и другие приборы. Подавляющее их большинство прошло испытания с целью утверждения типа СИ и включено в Государственный реестр средств измерения Российской Федерации (РФ).

Подразделения АО «ПРИСТ» являются владельцами зарегистрированных в России и охраняемых законами РФ торговых марок APPA и GW Instek, а также собственной торговой марки «АКИП», под которой на территории России продают средства измерений различных производителей приборов.

Высокий уровень услуг, предлагаемых этой компанией, гарантирует оптимальные решения выбора заказчиками необходимого им оборудования.

В перечень оказываемых услуг входят:

- технические консультации по подбору средств измерений и вариантам замен приборов, снятых с производства или морально устаревших;
- поставка измерительных приборов со склада в Москве;
- калибровка и поверка поставляемых средств измерения;
- сервисная поддержка, гарантийное (до пяти лет) и послегарантийное (до семи лет) обслуживание КИП и автоматики.

У АО «ПРИСТ» есть государственная лицензия на право ремонта СИ, аккредитация Ростехрегулирования (Госстандарта) РФ и на право проведения калибровки СИ.

В сотрудничестве с Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, ФГУ «Ростест-Москва», ВНИИФ ТРИ, ВНИИМС, филиалами Менделеевского ЦСМ, Нижегородским ЦСМ, ВНИИОФИ, СНИИМ и другими государственными центрами испытаний СИ много лет ведется работа по включению в Государственный реестр более 1000 типов СИ.

Метрологическая служба компании

Метрологическая служба компании АО «ПРИСТ» как структурное подразделение была создана в 2000 году для метрологического обеспечения деятельности этой компании, метрологической поверки средств измерений после ремонта в сервисном центре.

Средний срок службы эталонной базы этой компании не превышает 5 лет. В метрологической службе внедрена и успешно работает автоматизированная информационная система, оптимизирующая процедуры

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

поверки и учета приборов MetCAL. Большинство процедур поверки разработано специалистами АО «ПРИСТ», что позволило сократить затраты и улучшить достоверность результатов поверки.

Внедряются программные продукты и программно-аппаратные комплексы для проведения поверки средств измерений в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей, а также для калибровки приборов, используя поправочные коэффициенты.

Метрологическая служба компании аккредитована на право калибровки в системе РСК, на право первичной поверки средств измерений. Аттестат аккредитации метрологической службы № 1344.

Метрологическая служба оснащена более чем 20 рабочими эталонами и нормативными документами. Уровень метрологических характеристик эталонов соответствует современным требованиям, некоторые из эталонов уникальны. Например:

- калибратор универсальный Fluke 5720A с усилителем 5725A;
- вольтметр напряжения переменного тока Fluke 5790A;
- мера напряжения 1-го разряда Fluke 7001;
- вольтметр образцовый Fluke 8508A;
- компаратор-калибратор P3017;
- делитель напряжения P3027-1;
- калибраторы универсальные Fluke 5520A (с опцией калибровки осциллографов) и 9100E;
- калибратор осциллографов Fluke 9500B/3200 с формирователями до 150 пс;
- генератор сигналов высокочастотный Agilent Technologies E8257D (до 40 ГГц со всеми дополнительными опциями);
- генератор испытательных импульсов Picosecond 4050B;
- анализатор спектра Rohde & Schwarz FSU 43;
- осциллограф стробоскопический WE 9000 со смесителем 50 ГГц;
- частотомер СВЧ до PhaseMatrix 548B до 40 ГГц;
- измеритель мощности СВЧ Boonton 4231A с преобразователем до 40 ГГц;
- измеритель мощности СВЧ Agilent Technologies E4419B с преобразователем до 50 ГГц;
- измеритель мощности СВЧ Rohde & Schwarz NRP с термопреобразователем до 18 ГГц;
- вольтметр диодный СВЧ 1-го разряда Boonton 9231;
- стандарт частоты FS725 с приемником синхронизации GPS/ГЛОНАСС.

Калибратор универсальный Fluke 5720A с усилителем 5725A

Калибратор универсальный Fluke 5720A с усилителем 5725A предназначен для воспроизведения постоянного и переменного электрического напряжения, силы постоянного и переменного электрического тока, электрического сопротивления.

Калибратор Fluke 5720A способен генерировать постоянные и переменные напряжение и ток, а также сопротивление. Опция широкополосного напряжения охватывает весь диапазон переменного тока от 10 Гц до 30 МГц, что позволяет производить калибровку радиочастотных вольтметров.

Надежность, простота калибровки, удобство в эксплуатации и возможность предоставления технической поддержки в России и за рубежом сделали прибор Fluke 5720 универсальным. Он обладает всеми необходимыми характеристиками для быстрой, простой и надежной калибровки и поверки мультиметров до 8,5 разрядов в соответствии с самыми высокими требованиями. Такое улучшение технических характеристик стало возможным благодаря заводскому тестированию с минимальными допусками, а также благодаря внедрению целого ряда аппаратных и программных новшеств.

Калибратор Fluke 5720 A совместим с усилителями Fluke 5725 A, Fluke 5220 A и Fluke 5205 A, Fluke 5215 A.

Технические характеристики этого калибратора можно улучшить, если использовать его совместно с усилителем Fluke 5725. Он способен повысить максимальный постоянный и переменный ток до 11 А, что позволяет производить калибровку переносных цифровых мультиметров в области больших токов. Кроме того, усилитель также расширяет функцию «переменное напряжение-частота» калибратора до 1100 В при 30 кГц и до 750 В при 100 кГц, что необходимо для удовлетворения требований к калибровке высокоточных измерительных приборов.



Рис. 1. Калибратор универсальный Fluke 5720A

Измеритель мощности СВЧ Boonton 4231A

Измерители мощности СВЧ 4231A производства компании Boonton Electronics зарекомендовали себя как надежные и удобные



Рис. 2. Измерители мощности СВЧ 4231A

в работе приборы, используемые, в том числе как рабочие эталоны метрологических служб промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов.

Измерители мощности СВЧ 4231А работают в диапазоне частот измеряемой мощности от 10 кГц до 100 ГГц в зависимости от измерительной головки, имея один или два измерительных канала. Производят до 200 измерений в секунду при автоматической загрузке калибровочных данных. Интерфейс КОП или RS-232 (опция).

Делитель напряжения постоянного тока Р3027-1, Р3027-2

Делитель напряжения постоянного тока Р3027-1, Р3027-2 предназначен для расши-



Рис. 3. Делитель напряжения постоянного тока

рения пределов измерения напряжения с помощью потенциометров и компараторов напряжения в цепях постоянного тока и для проверки других менее точных делителей напряжения.

Класс точности делителей напряжения постоянного тока: Р3027-1, класс точности – 0,0002; Р3027-2, класс точности – 0,0005.

УЧАСТИЕ РОСТЕХНАДЗОРА В РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ

В соответствии с Федеральным законом от 19.12.2006 № 238-ФЗ «О федеральном бюджете на 2007 год» Ростехнадзор принимает участие в воплощении в жизнь нескольких федеральных целевых программ (ФЦП). Одна из них – Федеральная целевая программа «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 06.01.2006 № 1. Основные цели этой программы – последовательное снижение рисков чрезвычайных ситуаций, повышение безопасности населения и защищенности важных объектов от угроз природного и техногенного характера, а также обеспечение необходимых условий для безопасной жизнедеятельности и устойчивого социально-экономического развития страны.

Среди основных задач программы:

- совершенствование научно-методических основ и развитие механизмов координации управления в сфере снижения рисков чрезвычайных и кризисных ситуаций;
- повышение безопасности населения и защищенности критически важных объектов от угроз природного и техногенного характера;
- совершенствование научных основ анализа опасных природных явлений, возникновения техногенных аварий и катастроф, оценки и прогноза рисков чрезвычайных и кризисных ситуаций, а также оптимизации мер по управлению этими рисками;
- создание общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей, создание научно-методических основ, методов и средств формирования культуры безопасности жизнедеятельности на основе применения современных информационно-телекоммуникационных технологий и технических средств массовой информации;
- прогноз рисков чрезвычайных ситуаций на критически важных объектах и разработка основных элементов государственной политики и комплекса мер по обеспечению необходимого уровня их защищенности;
- совершенствование системы государственного управления и экстренного реагирования в чрезвычайных и кризисных ситуациях;
- совершенствование организационной основы сил ликвидации чрезвычайных ситуаций, тушения пожаров и гражданской обороны;

- развитие и совершенствование системы сейсмологических наблюдений и оповещения о цунами;
- создание национального центра управления в кризисных ситуациях;
- совершенствование системы подготовки руководящего состава и населения в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- внедрение системы обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных объектов;
- концентрация организационно-технических, финансовых, материальных и информационных ресурсов федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации при решении проблемы снижения рисков чрезвычайных ситуаций.

Ростехнадзор принимает участие реализации Федеральной целевой программы «Жилище» на 2002–2010 годы, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 17.09.2001 № 675.

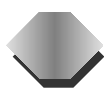
Основные цели этой программы – комплексное решение проблемы перехода к устойчивому функционированию и развитию жилищной сферы, обеспечивающее доступность жилья для граждан, безопасные и комфортные условия проживания в нем.

К основным задачам программы относятся:

- создание условий для развития жилищного и жилищно-коммунального секторов экономики и повышения уровня обеспеченности населения жильем путем увеличения объемов жилищного строительства и развития финансово-кредитных институтов рынка жилья;
- создание условий для приведения жилищного фонда и коммунальной инфраструктуры в соответствие со стандартами качества, обеспечивающими комфортные условия проживания;
- обеспечение доступности жилья и коммунальных услуг в соответствии с платежеспособным спросом граждан и стандартами обеспечения жилыми помещениями.

Ростехнадзор участвовал в реализации федеральной целевой программы «Ядерная и радиационная безопасность России на 2000–2006 годы», являясь государственным заказчиком работ по данной программе. И сейчас одной из сфер деятельности Ростехнадзора является контроль за выполнением задач, намеченных этой программой, актуальность положений которой не уменьшается и в 2010 году.

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ



СЕРВИСНАЯ СЛУЖБА МОСКОВСКОГО ЗАВОДА «ТЕТРОН»

Московский приборостроительный завод «Тетрон» (МПЗТ) – крупное современное предприятия, производящее КИП и автоматику, в том числе:

- осциллографы;
- генераторы сигналов;
- частотомеры;
- источники питания;
- вольтметры.

Приборы разрабатывают и выпускают как на собственной производственной базе, так и совместно с отечественными и зарубежными промышленными предприятиями и научно-исследовательскими институтами.

Кроме того, завод организовал поставку заказчикам:

- средств измерений и измерительных приборов отечественного и зарубежного производства;
- обеспечение метрологической поверки и калибровки поставляемых измерительных приборов;
- гарантийное и послегарантийное обслуживание измерительного оборудования;
- ремонт измерительной аппаратуры отечественного и зарубежного производства;
- технические консультации по подбору измерительной аппаратуры.

На заводе «Тетрон», в сервисном центре создана необходимая производственная база для ремонта и обслуживания измерительных приборов, наладки и калибровки аппаратуры, поставляемой заводом своим заказчикам.

В арсенале сервисного центра – современное оборудование, новые технологии ремонта, специальные приборы, которые необходимы для настройки и обслуживания электронной аппаратуры. Кроме того, сервисный центр располагает большой базой данных об измерительных приборах, используемых в самых различных отраслях науки и техники, инструкции, гарантийные талоны и другая документация от производителей приборов.

Высококвалифицированные специалисты-ремонтники сервисного центра, которые прошли дополнительное обучение в Академии Госстандарта РФ и ФГУП «Ростест-Москва», предоставят подробную техническую консультацию и помогут в выборе необходимых контрольно-измерительных приборов.

Высокий уровень теоретической подготовки специалистов в сочетании с богатым прак-

тическим опытом позволяют выполнять диагностику, настройку и ремонт измерительных приборов любой сложности. Таким образом, обеспечивается высокое качество обслуживания клиентов, которые пользуются услугами сервисного центра завода «Тетрон».

Этот центр работает на основе лицензии, выданной Ростехрегулирования РФ, и поддерживает плодотворные деловые контакты с ведущими метрологическими российскими центрами, например 32ГНИИ МО, ФГУП «Ростест», что гарантирует надежную методического поддержку технических характеристик приборов.

Широкий ассортимент аппаратуры, большой ее запас на заводском складе, отработанная система поставок КИП и автоматики позволяют выполнять заказы по поставке тех или иных приборов в минимальные сроки. В число постоянных заказчиков продукции завода входят российские промышленные и транспортные предприятия, энергетические комплексы.

Имея долгосрочные партнерские отношения и дилерские договоры со многими российскими и зарубежными производителями, завод «Тетрон» предлагает своим заказчикам широкий спектр измерительных приборов.

Это:

- измерители неоднородности линий и осциллографы;
- измерители RLC и цифровые осциллографы;
- амперметры, вольтметры, фазометры;
- частотомеры, анализаторы спектра, компараторы;
- высокочастотные генераторы, калибраторы;
- измерители мощности;
- грузопоршневые манометры;
- низкочастотные генераторы.

Приборы под маркой ПРОФКИП

Московский приборостроительный завод «Тетрон» совместно с ведущими российскими и зарубежными партнерами осуществляет разработку, запуск в серийное производство современных измерительных приборов под маркой ПРОФКИП (профессиональные контрольно-измерительные приборы).

Под этой торговой маркой созданы новые средства измерения, которые полностью заменили устаревшие модели приборов.

Среди новинок:

- осциллографы: C1-120M, C1-127M, C1-137M, C1-157M, C1-159M, C1-94M, C1-96M;
- вольтметр В7-38М;
- генератор сигналов ВЧ Г4-158М;
- тахометры ТЦ-34, ТЦ-35, ТЦ-36;
- щитовые амперметры Э80А;
- щитовые вольтметры Э80В.

Каталог товаров, представленный на сайте завода «Тетрон», дает возможность подобрать приборы для измерения параметров устройств и их компонентов, характеристик электромагнитного поля, электрических сигналов, магнитных и электрических свойств материалов. Это анализаторы спектра (в том числе и анализатор спектра звука), измерители мощности, сопротивления, модуляции, разности фаз, вибрации и шума, а также измерители RLC.

Пользуются спросом у заказчиков продукции завода «Тетрон»:

- пирометр TETRON-350;
- цифровой многофункциональный мультиметр TETRON-51;
- измеритель уровня шума TETRON-401.

Цифровой многофункциональный мультиметр TETRON-51

Цифровой многофункциональный мультиметр TETRON-51 может выполнять функции пяти измерительных приборов: измерителя температуры, влажности, освещенности и уровня звукового поля.

Основные технические характеристики мультиметра TETRON-51

- Постоянное напряжение: 20 мВ/200 мВ/2/20/200/1000 В $\pm 0,7\%$.
- Переменное напряжение: 20 мВ/ 200 мВ/2/20/200/750 В $\pm 0,8\%$.
- Постоянный ток: 2 мА/20 мА/200 мА/2/10 А $\pm 1,2\%$.
- Переменный ток: 2 мА/ 20 мА/ 200 мА/2/10 А $\pm 1,5\%$.
- Сопротивление: 200/2 кОм/20 кОм/ 200 кОм/2 МОм/20 МОм $\pm 1,0\%$.
- Температура: 20–1000°C $\pm 3,0\%$.
- Относительная влажность: 20–95% $\pm 5,0\%$.
- Уровень звукового поля: 40–100 дБ $\pm 5,0$.
- Электрическое питание: 1,5 В (3 батареи ААА).
- Габаритные размеры: 195 x 92 x 55 мм.
- Масса: 0,4 кг.



Рис. 1. Цифровой мультиметр TETRON-51

Измеритель уровня шума TETRON-401

Портативный измеритель уровня шума TETRON-401 можно использовать в цехах производственных предприятий для контроля шумовой нагрузки на работающих в этом цехе. Такой прибор должен быть в арсенале приборов заводских подразделений, занимающихся охраной труда. Измеритель уровня шума также полезен при лабораторных исследованиях шумовых эффектов в ходе различных экспериментов.

Основные технические характеристики измерителя уровня шума TETRON-401

- Динамический диапазон измерений: 30–130 дБ.
- Диапазон измерений: Low 30–100 дБ; High 60–130 дБ.
- Основная погрешность: $\pm 1,5$ дБ (при уровне звука 94 дБ, 1 кГц).
- Электрическое питание: 9 В (источник – IEC 6F22).
- Габаритные размеры: 210x55x32 мм.
- Масса: 0,23 кг.



Измеритель уровня шума TETRON-401

Пирометр TETRON-350

Пирометр TETRON-350 – малогабаритный, удобный в обращении прибор, с помощью которого можно производить точные измерения температуры без стационарной установки этого прибора в системах контроля технологических параметров.

Пирометр может измерять температуру по шкале Цельсия и шкале Фаренгейта.



Пирометр TETRON-350

У пирометра – двойной цифровой дисплей с подсветкой и четкой индикацией показаний, автоматическое удержание показаний AUTO HOLD после отпускания кнопки измерений.

Пирометр оборудован лазерным целеуказателем с дополнительной круговой разметкой, индикатором разряда батареи.

Основные технические характеристики пирометра TETRON-350

- Температура измерений: –20–50°C $\pm 2,5\%$, 50–537°C: $\pm 1,5\%$.
- Разрешающая способность: 0,1°C / 0,1°F.
- Оптическое разрешение: 12:1.
- Время отклика: не более 0,5 с.
- Коэффициент излучения измеряемых поверхностей: 0,95.
- Габаритные размеры: 162x56x190 мм.
- Масса: 0,26 кг.

СОВЕТЫ ПРОФЕССИОНАЛОВ

ВЫБОР И УСТАНОВКА АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВОРОТ

В последние годы, даже несмотря на кризис, активно развивается строительство индивидуальных домов в пригородных районах крупных российских городов. Для въезда на территорию, где расположены современные загородные дома, как правило, используют ворота, которые закрываются и открываются автоматически.

Сегодня на рынке электронной аппаратуры можно встретить различные автоматизированные системы управления такими воротами. Какие системы выбрать?

Специалисты компании РОБИК из подмосковного Зеленограда, занимающиеся обслуживанием и ремонтом автоматического привода ворот и электронных систем контроля доступа на территорию, считают, что приемлемой ценой и хорошим качеством отвечает продукция зарубежных производителей электронной аппаратуры, например оптические элементы безопасности CELLULA 130, двигатель электропривода ворот – BFT DEIMOS 700 двухканальный радиоприемник CLONIX-2, сигнальная лампа со встроенной антенной – RAY X. Имея этот комплект аппаратуры, можно осуществить проектирование въезда через автоматизированные ворота, исходя из конкретных условий строительства и пожеланий заказчика.

Обычно въездные ворота в коттедж работают от силы до 10 раз в сутки. Тем не менее, двигатели электропривода ворот имеют возможность надежно работать при пропуске 100–200 машин в сутки. У электропривода ворот есть входы для подключения фотоэлементов безопасности, сигнальной лампы, антенны и кнопки пуска ворот.

Однако дорогие модели систем автоматизации электропривода

ворот обладают более совершенным блоком управления с развернутой электронной логикой и имеют больше возможностей по управлению воротами. При большой интенсивности движения через проем ворот и удаленности оператора – это несомненный плюс.

Функция автоматизации торможения двигателя позволяет избежать заклинивания тяжелых ворот в крайних положениях. Мониторинг тока нагрузки двигателя делает работу ворот более безопасной, функция частичного открытия позволяет сделать проем – калитку, а развернутая логика микропроцессора позволяет интегрировать систему электропривода ворот в систему охраны всего коттеджного поселка.

Дополнительно имеет смысл поставить сигнальную лампу для контроля автоматики. Если есть электрическое питание, лампа мигает, ворота открываются. Ворота не открываются, лампа мигает – проблема в механике, заклинило панель ворот, либо отключено сцепление двигателя.

Антенна системы автоматики электропривода ворот увеличивает дальность действия пульта управления воротами до 100–150 м и повышает надежность связи.

Фотоэлементы безопасности дают сигнал блоку управления двигателем, что в контролируемой ими зоне находится посторонний предмет, который мешает движению ворот.

Можно использовать режим автоматического закрытия ворот с помощью таймера. Нужно нажать кнопку открытия ворот и выехать на автомобиле на территорию приуса-



Рис. 1. Двигатель автоматического электропривода ворот



Рис. 2. Пульт управления автоматикой ворот



Рис. 3. Фотоэлементы автоматического электропривода ворот

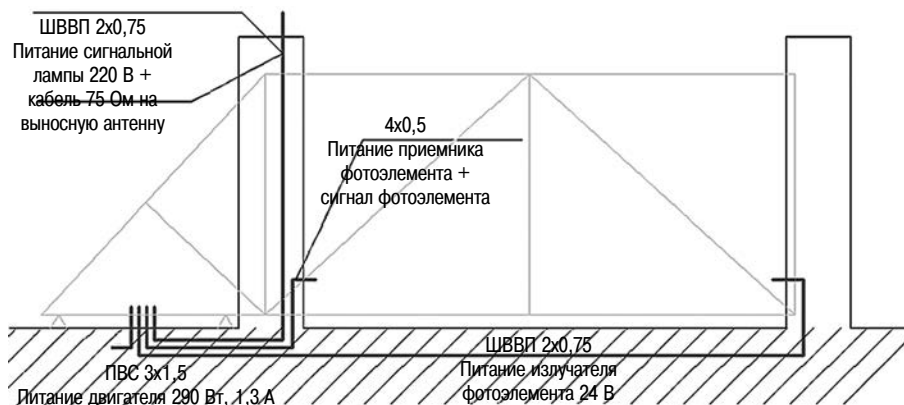


Рис. 4. Схема силовых и сигнальных линий автоматики ворот

дебного участка. Через определенное время (от 30 сек. до 2 мин.) ворота сами закроются.

Среди систем автоматизации электропривода ворот нужно отметить систему BFT DEIMOS 700. Основные ее преимущества:

- автоматическое закрывание ворот;
- режим работы проем – «калитка»;
- блокировка импульса «старт» при открытии ворот;
- механическое устройство безопасности от зажатия;
- ручная разблокировка ворот ключом;
- программирование пультов управления с помощью радиоканала;
- встроенный двухканальный радиоприемник CLONIX-2 на 64 пользователя;
- возможность подключения платы подогрева электропривода с термостатом.

Основные технические характеристики системы автоматизации электропривода ворот BFT DEIMOS 700

- У двигателя BFT DEIMOS 700 почти двукратный запас по мощности.
- Сигнальная лампа на напряжение 220 В с встроенной антенной – RAY X.
- Кронштейн для крепления лампы к столбу – RWS.
- Фотоэлементы безопасности CELLULA 130.
- Три пульта дистанционного управления на два канала MITTO 2–12. Второй канал можно использовать для управления другими электронными устройствами.

Установка сигнальной лампы и фотоэлементов

Источник сигнала для фотоэлемента (плата с 2 контактами) устанавливают на дальний от двигателя системы автоматизации электропривода ворот BFT DEIMOS 700 столб проема ворот на высоте около 40 см над землей.

Приемник сигнала (плата с 5 контактами) ставится напротив излучателя на ближний столб. При включенном питании и попадании излучения источника в приемник контакты 3 и 5 замкнуты между собой, при пропадании сигнала либо при выключении питания контакты размыкаются.

Подключение силовых и сигнальных линий к плате двигателя

Силовой кабель подключают к разъемам L (фаза) и N (нейтраль).

Точка заземления находится на корпусе прибора. Не рекомендуется подключать заземление системы автоматизации электропривода ворот без надежного заземления электрической системы всего дома, так как фундамент ворот может и не выполнить функцию «аварийного заземления».

Различают правую и левую установку двигателя. Если двигатель с консольной частью ворот находится слева, то это левая установка. Если двигатель и консоль ворот находятся справа, то для правильной работы блока управления необходимо поменять местами выходы концевого выключателя и поменять полярность подключения электромотора.

Сигнальная лампа подключается на любую фазу двигателя и на общую нейтраль (N).

В блоке сигнальной лампы находится плата, выполняющая режим мигания при подаче постоянного напряжения на вход блока. Также в лампе есть контакты для подключения антенного кабеля.

Антенный кабель и фотоэлементы подключаются к специальным разъемам блока управления, согласно представленной в технической документации схеме. После подключения фотоэлементов надо удалить замыкающую перемычку между разъемами com и fot.

ПЯТЬДЕСЯТ ЛЕТ ПУЗЫРЧАТОЙ ПЛЕНКИ

В январе 2010 года исполнилось 50 лет с начала использования воздушно-пузырчатой пленки. Такую пленку широко применяют для упаковки электронных приборов, а в научно-исследовательских лабораториях для предохранения оборудования от механических повреждений. Опытные образцы воздушно-пузырчатой пленки были созданы в 1957 году, когда один нью-йоркский предприниматель, занимающийся оформлением интерьеров, обратился к изобретателям Марку Чаваннесу и Альфреду Филдингу с просьбой разработать новый вид обоев. Воздушно-пузырчатые обои, предложенные изобретателями, не понравились заказчику. Однако спустя три года, в аэропорту Ньюарка в Нью-Джерси, Альфред Филдинг понял, как можно использовать свое изобретение. Он предположил, что пленку можно использовать не для интерьеров комнат, а для упаковки.

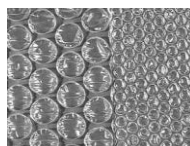


Рис. 1. Воздушно-пузырчатая пленка

В итоге, в январе 1960 года Альфред Филдинг и Марк Чаваннес основали небольшую компанию Sealed Air и запатентовали пленку под названием Bubble Wrap.

Сейчас ежегодный доход компании Sealed Air, специализирующейся на различных упаковочных материалах и работающей в 52 странах мира, составляет около 4 млрд долларов. А сама воздушно-пузырчатая пленка стала неотъемлемой частью упаковочных материалов для бытовых и промышленных электронных приборов. Кстати, такая пленка стала объектом пристального внимания пользователей мобильных телефонов, в частности тех, кто приобрел новый смартфон iPhone. У этих аппаратов есть специальное приложение, где можно заставить пузырьки воздушно-пузырчатой пленки лопаться по команде владельца смартфона. Любопытно, что за рубежом даже проходят конкурсы по скоростному уничтожению пузырьков.

СОВЕТЫ ПРОФЕССИОНАЛОВ



ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

О.О. Зацепя, зам. нач. юридического отдела
НП «Балтийский строительный комплекс»

Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» способствует развитию практической деятельности вузов, но необходима его доработка, чтобы закон стал правовой основой для осуществления инноваций, а не для массового отчуждения государственной собственности.

Принятие Федерального закона от 2 августа 2009 года № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» обозначило новый этап в развитии правовой базы для создания и функционирования инновационных предприятий в России.

Цель этого закона – обеспечить взаимодействие науки и бизнеса, стимулировать развитие прикладной «коммерческой» науки и, в конечном итоге, дать возможность учебным и научным учреждениям внести свой вклад в инновационную реформу российской экономики.

Закон предоставляет высокотехнологичным предприятиям при вузах и НИИ определенные преимущества (в частности, упрощенную процедуру внесения имущества в уставный капитал создаваемого хозяйственного общества).

Вместе с тем, уже сейчас как в научном сообществе, так и среди практикующих юристов возникает дискуссия о перспективах практического применения Федерального закона № 217-ФЗ.

Замысел законодателей заключался в том, чтобы совместить в уставном капитале создаваемых предприятий интеллектуальную собственность вузов и НИИ с деньгами и материально-технической базой бизнеса. В то же время большинство научных и учебных заведений не располагают надлежащим образом оформленными правами на результаты интеллектуальной деятельности.

В соответствии со статьей 1232 Гражданского кодекса Российской Федерации в ряде случаев результаты интеллектуальной деятельности, а также переход права на них подлежат обязательной государственной регистрации.

Соответствующие юридические процедуры требуют определенных затрат, которые не всегда могут быть произведены учреждениями, создающими инновационное предприятие.

При этом в соответствии с законом минимальная доля научного (образовательного) учреждения в уставном капитале создаваем-

БИЗНЕС-ИНКУБАТОРЫ ПРИ ВУЗАХ

В России создано 166 бизнес-инкубаторов. Об этом Андрей Фурсенко, министр образования и науки Российской Федерации, сообщил российскому президенту РФ Дмитрию Медведеву, отвечая на вопрос о том, как Министерство образования и науки РФ отреагировало на просьбы студентов Томского университета о льготах на организацию и поддержку инновационного бизнеса.

Требуется некоторое изменение законодательства, чтобы бизнес-инкубаторы на льготных условиях могли получать производственные помещения. Бизнес-инкубаторы должны получить и другие льготы по сравнению с обычными предприятиями. Андрей Фурсенко также поднял вопрос о необходимости освобождения от налогов на прибыль инновационных предприятий на два года.

мого общества должна составлять от одной четверти до одной трети, в зависимости от организационно-правовой формы учреждаемого юридического лица.

Вызывает определенные сомнения то, что научные и учебные учреждения будут располагать объектами интеллектуальной собственности, оценка которых будет достаточной, для того, чтобы исключительно такого рода правами оплатить свою долю в уставном капитале.

Выходом из данной ситуации было бы уменьшение указанной обязательной доли, сопряженное с установлением правового механизма, позволяющего, не располагая «блокирующим пакетом» акций или соответствующей долей в капитале общества с ограниченной ответственностью, тем не менее, влиять на решения, принимаемые органами управления хозяйственного общества (наподобие «золотой акции»).

При этом с крайней осторожностью надлежит относиться к практическому применению положений Федерального закона № 217-ФЗ, позволяющих вносить в уставные капиталы создаваемых хозяйственных обществ имущество, которым образовательные и научные учреждения располагают на праве оперативного управления. Опасность злоупотреблений в данной сфере очевидна.

В настоящее время у бизнеса отсутствует заинтересованность в сотрудничестве с научными и образовательными учреждениями

по вопросам организации инновационных предприятий.

В то же время, учитывая изложенный выше подход к распределению вкладов в уставный капитал между государственными учреждениями и частным бизнесом, представляется необходимым законодательно установить стимулы для внесения коммерческими организациями имущественных вкладов в создание инновационного бизнеса. Решение данной проблемы лежит в плоскости налоговой политики государства.

Определенные опасения вызывает, в частности, возможность банкротства создаваемых хозяйственных обществ и связанные с этим негативные последствия. В случае если вклад научных и образовательных учреждений в уставный капитал хозяйственного общества будет состоять преимущественно из имущества (в частности, недвижимости), к чему располагает существующая редакция закона, это повлечет возможность упрощенного изъятия имущества из государственной собственности.

Таким образом, Федеральный закон № 217-ФЗ является шагом в правильном направлении, однако научному и юридическому сообществу, совместно с законодателем, следует изучить возможность доработки отдельных его положений, с тем, чтобы принятый закон был правовой основой именно для осуществления инноваций, а не для массового отчуждения государственной собственности.

НОВАЯ РЕДАКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА «ОБ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ»

В Государственную думу Российской Федерации внесен новый проект федерального закона «Технический регламент «Об электромагнитной совместимости» (ЭМС).

Законопроект об общем техническом регламенте об ЭМС вносился трижды. В настоящей редакции проекта ФЗ учтены предложения, поступившие в Госдуму, и устранены замечания, связанные с рядом несоответствий ФЗ «О техническом регулировании».

Законопроект разработан в соответствии с федеральным законом «О техническом регулировании» в связи с необходимостью регламентировать отношения в области обязательных требований по обеспечению ЭМС при эксплуатации технических средств.

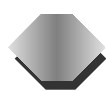
Электромагнитная совместимость — это способность технического средства функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых помех другим техническим средствам.

Основная идея представленного законопроекта заключается в приведении нормативно-правовых требований к объектам технического регулирования, на кото-

рые распространяется действие проекта технического регламента, в соответствии с положениями указанного федерального закона, а именно в оптимизации состава обязательных требований по ЭМС, предъявляемых к техническим средствам различных классов и групп, и придании законодательной определенности способам оценки соответствия технических средств установленным требованиям в области ЭМС.

Предлагаемые принципы технического регулирования в области ЭМС технических средств основываются на единстве правил установления требований к техническим средствам, произведенным в Российской Федерации и ввозимым из-за границы.

Проектом технического регламента предусмотрено, что техническое средство должно сопровождаться всей необходимой информацией на русском языке. Установлены требования к маркировке технических средств, выпускаемых в обращение на территории Российской Федерации. Проектом технического регламента установлены переходные положения и срок вступления федерального закона в силу.



УЧЕБНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДА «ПРОТОН»

Завод «Протон-МИЭТ» действует в составе Научно-инновационно-производственного комплекса Московского государственного института электронной техники (МИЭТ). Этот комплекс объединяет усилия научных коллективов и производителей, повышая эффективность внедрения результатов научных исследований, в том числе инновационных технологий, приближая вузовскую науку к получению ощутимых результатов от внедрения высокотехнологичной научно-технической продукции.

Одна из особенностей работы завода «Протон-МИЭТ» заключается в том, что он разрабатывает и производит опытные образцы учебно-лабораторного оборудования для оснащения им учебного процесса технических вузов по рекомендациям Минобразования.

После всесторонних испытаний этих образцов происходит их производственно-технологическая доводка и организация серийного выпуска. За годы своей работы на заводе освоен серийный выпуск свыше 40 различных приборов и комплексов учебного оборудования.

Среди этого оборудования:

- установки «УМ-11М», «УМ-16» предназначенные для исследования работы микросхем разной степени интеграции, в том числе больших интегральных схем (БИС);
- учебная лаборатория по вычислительной технике «Пирамида», состоящая из нескольких микропроцессорных комплексов: «УМПК-48», «УМПК-51», «УМПК-80», представляющих собой серию учебных персональных ЭВМ;
- аппаратно-программный комплекс для изучения и исследования микропроцессоров и программируемой логики;
- лабораторные комплексы «ЛКМЭ» и «ЛКТПП» по микроэлектронике и технологии печатных плат, которые знакомят студентов с передовыми технологическими процессами изготовления элементной базы изделий электронной техники;
- «ТМЖ-1» – стенд по аэродинамике;
- лабораторный комплекс «БЖ» по курсу «Безопасность жизнедеятельности»;

- «ФДК» – учебный демонстрационный комплекс по физике – предназначен для демонстрации колебательных и волновых процессов;
- «ФДЭ» – комплект оборудования для проведения демонстрационных экспериментов по электричеству и магнетизму.

Лабораторный модульный комплекс «Физические основы механики» ФМ-1

Лабораторный модульный комплекс «Физические основы механики» ФМ-1 предназначен для проведения лабораторных работ по курсу «Физика», раздел «Механика», в высших учебных заведениях. Комплекс также может быть использован в колледжах, лицеях, техникумах, ПТУ.

На базе модульного комплекса формируется типовой комплект оборудования для фронтальных работ в составе лабораторных установок, каждая из которых комплектуется штативом и электронным блоком.



Рис. 1. Комплекс учебного оборудования, выпускаемого заводом «Протон-МИЭТ»

Аппаратно-программный комплекс для изучения и исследования микропроцессоров и программируемой логики

Широкое внедрение микропроцессорных элементов в научные и производственные сферы во многом определяется уровнем подготовки инженерных кадров, использующих современную элементную базу. Для повышения этого уровня необходимы технические средства, предназначенные специально для учебных целей, разработанные с учетом современных научно-технических достижений.

С этой целью в рамках программы Министерства науки и технологий РФ «Научное приборостроение» специалистами МИЭТ совместно с учеными и инженерами Московского государственного инженерно-физического института (МИФИ) разработан «Аппаратно-программный комплекс для изучения и исследования микропроцессоров и программируемой логики».

Основными составляющими такого комплекса являются:

- учебный стенд, включающий плату с изучаемым процессором (процессорами),

плату индикации и внешних устройств и встроенный блок питания;

- инструментальный компьютер, подключенный к учебному стенду и обеспечивающий наглядность обучения;
- программное обеспечение для обучения и отладки прикладных программ;
- методическое обеспечение для организации и проведения учебных занятий;
- аппаратно-программные средства комплекса позволяют изучить микроконтроллеры.

Среди таких микроконтроллеров:

- 8-разрядные семейств MCS-51;
- 16-разрядные семейств MCS-196;
- 32-разрядные семейства 68332.

Кроме того, аппаратно-программный комплекс позволяет изучить 16-разрядные процессоры обработки сигналов семейства TMS320C2X, а также работу по синтезу и отладке программируемой логики на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС).

Учебный комплекс по микроэлектронике (ЛКМЭ)

Учебный комплекс по технологии микроэлектроники предназначен для изучения дисциплин: «Основы микроэлектроники», «Микроэлектроника», «Интегральные микросхемы», «Конструирование и технология микросхем», «Технология и конструирование микросхем и микропроцессоров», входящих в учебные планы подготовки бакалавров, инженеров и магистров по направлениям: электроника, автоматика, информатика, приборостроение, связь.

Учебный комплекс состоит из 6 лабораторных работ, которые охватывают современные конструкции микроэлектроники и знакомят с передовыми технологическими процессами изготовления элементной базы изделий электронной техники.

Каждая лабораторная работа состоит из:

- набора образцов изделий электронной техники, изготовленных по различным технологическим процессам;
- набора наглядных пособий (фотоальбомы или планшеты с образцами);
- комплекта методических пособий.

Каждая лабораторная работа имеет 15 вариантов задания.

Достоинства данного учебного комплекса по технологии микроэлектроники в том, что

имеется возможность проведения лабораторных работ фронтальным методом, что позволяет увязать лекционный и практический материал. При изучении технологических процессов не требуется дорогостоящего и крупногабаритного технологического оборудования. Для размещения и проведения занятий не требуется больших площадей, обеспечение дорогостоящими материалами и энергоносителями.

Лабораторный комплекс УМПК-51

Комплекс УМПК-51 служит для изучения особенностей функционирования и программирования однокристальных микро-ЭВМ (ОЭВМ) K1816BE51(31) (Intel 8051) и всего круга проблем создания микроконтроллеров на их основе.

Применение комплекса в учебном процессе позволит иллюстрировать специфику построения, разработки и отладки простейших МП управляющих и информационно-измерительных систем на основе ОЭВМ и их программного обеспечения. Комплекс может применяться как на начальных стадиях обучения, так и при самостоятельных исследованиях.

Модуль УМПК-51 реализует все возможности, заложенные в ОЭВМ K1816BE51. Предназначен для изучения программирования и функционирования микроконтроллеров различного назначения, построенных на ее основе. Модуль обеспечивает возможность исследования внутренней структуры и системы команд ОЭВМ, изучения способов ее сопряжения с внешними устройствами, отладки программного обеспечения.

Основные технические характеристики модуля УМПК-51

- Частота тактового генератора: 6 МГц.
- Объем ПЗУ команд/данных: 4 кБайт.
- ОЗУ команд/данных: 4 кБайт.
- Разрядность ЦАП и АЦП: 8 Бит.
- Диапазон выходного напряжения ЦАП и входного напряжения АЦП: $-10,24 - +10,16$ В.
- Индикация на 6-знаковом дисплее 8-сегментными светодиодными индикаторами адреса и данных.
- Индикация светодиодами состояния порта P1 в виде 8-битного двоичного кода.
- Электрическое питание:
 - ток постоянный;
 - $E_{n1} +5B \pm 5\%$ не более 1,0 А;
 - $E_{n2} +15B \pm 5\%$ не более 0,2 А;
 - $E_{n3} +15B \pm 5\%$ не более 0,2 А.
- Масса модуля с основанием: не более 1,5 кг.



Рис. 2. Учебный лабораторный комплекс по микроэлектронике

АКТУАЛЬНО

Конструктивно модуль выполнен в виде печатной платы с габаритными размерами 270 X 230 X 25 мм, установленной на металлическое основание.

Монитор микро-ЭВМ обеспечивает следующие режимы работы:

- просмотр и изменение содержимого внешней памяти;
- просмотр и изменение содержимого внутренней памяти данных;
- просмотр и изменение содержимого битов битового процессора;
- просмотр и изменение содержимого внутренних регистров ОЭВМ;
- запуск программ в реальном масштабе времени и по шагам команд с заданного адреса или точки останова.

Блок питания предназначен для питания модуля УМПК-51/ВМ от сети переменного тока 220В.

Обеспечивает формирование всех питающих напряжений, необходимых для работы микро-ЭВМ и сопрягаемых с ней модулей комплекса УМГ1К-51. Все каналы имеют защиту от короткого замыкания.

Лабораторный комплекс «Метрология длин» МЛИ-1М

Лабораторный комплекс «Метрология длин» МЛИ-1М предназначен для изучения и исследования методов и процессов измерений, их метрологического обеспечения, возможностей типовых технологий измерения и контроля, а также контроля линейных величин и перемещений, включая размеры, отклонения формы и расположения поверхностей типовых деталей (образцов).

Комплекс может быть использован в лабораторном практикуме по дисциплинам «Метрология, взаимозаменяемость и стандартизация» и «Технология технического контроля» в высших учебных заведениях.

Такой комплекс обеспечивает:

- изучение основных методов измерения (на примере измерения линейных величин);
- измерение и контроль отклонений формы, расположения и комплексных отклонений (с иллюстрацией типовых отклонений);
- статистический контроль процессов с элементами статистического регулирования;
- оценку погрешности измерения с определением методической составляющей;

- выбор схемы измерения и исследование влияния схемы базирования на погрешность измерения.

В состав комплекса входят:

- установка измерительная с измерительным столом;
- набор сменных деталей (образцов) с заданными отклонениями линейных размеров, формы и расположения поверхностей;
- устройства базирования центра;
- индикатор типа 05205;
- генератор образцовых перемещений МЛИ1/1.

Конструкция комплекса позволяет его упрощать (с соответствующим сокращением возможностей) и расширять за счет включения в состав ПЭВМ и генератора образцовых перемещений

С его помощью дополнительно решаются следующие задачи:

- измерение процессов, в том числе со значительной случайной составляющей;
- измерение параметров имитируемой шероховатости поверхности;
- калибровка средств измерения;
- измерение имитируемых отклонений формы и расположения;
- определение динамической погрешности преобразователей.

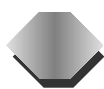
Основные технические характеристики лабораторного комплекса «Метрология длин» МЛИ-1М

- Основная погрешность измерений: не более 0,05 мм.
- Погрешность позиционирования (вертикальная) при продольном перемещении образцов: не более 0,03 мм.
- Диапазон перемещения измерительного стола: 0–60 мм.
- Цена деления шкалы отсчета продольного перемещения измерительного стола: 1 мм.
- Габаритные размеры измерительной установки: не более 300 x 300 x 300 мм.
- Масса комплекса: не более 15 кг.



Рис. 3. Учебный лабораторный комплекс по метрологии

Кстати. Завод «Протон» также производит профилометры и сканирующие туннельные / атомно-силовые микроскопы, разработанные в МИЭТ. Наиболее популярный «мульти-микроскоп СММ-2000» является первым зондовым микроскопом, вошедшим в Госреестр измерительных средств РФ (1998 г.). Он применяется более чем в 200 научных центрах России и за рубежом, а из-за приемлемой стоимости закупается вузами и техникумами для организации учебных классов. Профилометр модели 130 имеет сертифицированный первый класс точности, продолжает добрые традиции завода «Калибр», недорог, поставляется на производства и ЦСМ, а в качестве учебного прибора — в техникумы и вузы.



НОВАЯ АВТОМАТИКА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС

Ф.В. Даниловский, гл. ред. журнала
«КИП и автоматика: обслуживание и ремонт»

Новую автоматизированную систему мониторинга вибрации внедряют на Саяно-Шушенской ГЭС. С помощью этой системы можно проводить измерения, контроль, диагностику вибрации и защиту гидроагрегатов от превышения допустимых ее значений.

Новую автоматику внедряют на Саяно-Шушенской ГЭС в Республике Хакасия. Например, состояние ее плотины и агрегатов в период весеннего паводка контролировали с помощью новой полнофункциональной автоматизированной системы мониторинга вибрации. С ее помощью можно проводить измерения, контроль, диагностику вибрации и автоматическую защиту гидроагрегатов от превышения допустимых ее значений.

До паводка, согласно заявлениям специалистов ОАО «РусГидро», в чем ведении находится эта электростанция, ее состояние соответствовало действующим нагрузкам (уровню верхнего бьефа) и воздействиям температуры. Было открыто 11 водосбросных отверстий плотины электростанции и расход воды составил 1180 куб. м/с. Приток воды в водохранилище был 380 куб. м/с.

Скорость сброса воды из водохранилища в начале 2010 года была ниже, чем за тот же период прошлого года, но после пуска шестого гидроагрегата на полную мощность расход воды увеличился на 1180 куб. м/с и составил 0,22 м в сутки.

Обычный среднесуточный расход воды Саяно-Шушенской ГЭС до аварии составлял 850–1300 куб. м/с.

Техногенная катастрофа, которая произошла 17 августа прошлого года и привела к разрушению агрегатов и части плотины Саяно-Шушенской ГЭС, показала низкую надежность автоматизированной системы управления оборудованием этой электростанции. Эта система устарела и нуждалась в модернизации, но владельцы электростанции, в

лице руководителей ОАО «РусГидро» сквозь пальцы смотрели на морально и материально устаревшую автоматизированную систему управления оборудованием, которая дышала на ладан. В итоге, в момент аварии эта система не сработала, и машинный зал Саяно-Шушенской ГЭС превратился в руины. Убытки от аварии превышают 40 млрд руб., погибли 78 человек.

Вместо того чтобы использовать часть немалой прибыли от эксплуатации Саяно-Шушенской ГЭС на ее модернизацию, внедрение современной автоматики, топ-менеджеры ОАО «РусГидро» превращали прибыль от продажи электроэнергии в личную высокую заработную плату и многомиллионные бонусы.

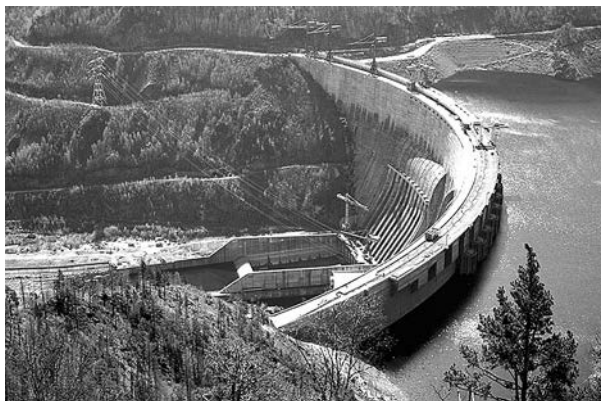


Рис. 1. Плотина Саяно-Шушенской ГЭС

Мониторинг вибрации обеспечит автоматика

До аварии на Саяно-Шушенской ГЭС контроль вибрационного состояния гидроагрегатов этой электростанции проводили всего лишь один раз в год, что явно недостаточно. Отсутствие постоянного контроля вибрационного состояния гидроагрегатов, возможно, стало одной из причин аварии на этой электростанции.

Теперь за уровнем вибрации постоянно будет следить новая система автоматики, оснащенная современными электронными измерительными приборами. Полнофункциональная автоматизированная системы мониторинга вибрации на гидроэлектростанции впервые внедрена в России. Пока такая система действует только на восстановленных пятом и шестом гидроагрегате электростанции. В дальнейшем планируется оснастить новой системой автоматики все гидроагрегаты Саяно-Шушенской ГЭС, реконструкция которой должна быть закончена к 2014 году.

Официальный пуск шестого гидроагрегата Саяно-Шушенской ГЭС, восстановленного после аварии, состоялся в феврале этого года в ходе визита В.В. Путина в Хакасию.

АКТУАЛЬНО

В марте пятый агрегат электростанции поставлен на контрольную эксплуатацию. В течение месяца этот агрегат дополнительно обследован, и с помощью автоматики зафиксированы и уточнены параметры работы его оборудования. Если не будет технических сбоев, то крупнейшая российская гидроэлектростанция после аварии наберет 20% своей мощности уже к лету нынешнего года.

Постоянно действующая автоматизированная система мониторинга вибрации осуществляет непрерывный контроль работы основных опорных и вращающихся узлов каждого гидроагрегата. В случае превышения допустимых значений контролируемых параметров система обеспечивает аварийную остановку гидроагрегата и при необходимости открывает затвор водовода.

К сожалению, большая часть КИП и автоматики в системе мониторинга вибрации пятого и шестого гидроагрегата Саяно-Шушенской ГЭС импортного происхождения. Увы, отечественная электроника, разоренная экономической реформой девяностых годов и нынешним экономическим кризисом, когда одно за другим останавливаются промышленные предприятия, а российская наука у бизнесменов не в почете, ориентируется при производстве приборов на импортные комплектующие материалы и программное обеспечение.

Хотя в нашей стране воплощается в жизнь федеральная целевая программа «Развитие электронной компонентной базы на 2008–2015 годы», но финансирования отечественных научных разработок в области КИП и автоматики явно недостаточно, так же как недостаточно финансовой помощи российским предприятиям, выпускающим измерительные приборы, в том числе для гидроэнергетики.

У таких предприятий нет средств на модернизацию производства, при том, что износ станков на некоторых отечественных

предприятиях, выпускающих электронную аппаратуру, превышает 60%, и технологическое оборудование там не меняли двадцать-тридцать лет.

Кто должен финансировать развитие энергетики

Курс на модернизацию, который провозгласил президент Российской Федерации, должен быть подкреплен инвестициями не только государственными, но и частными – со стороны богатых владельцев крупных предприятий, входящих в промышленные холдинги.

Воплотятся ли в жизнь планы модернизации парка КИП и автоматики на Саяно-Шушенской ГЭС?

Ведь олигархам жалко денег на развитие энергетики, в том числе на оснащение электростанций современными контрольно-измерительными приборами.

Как отметил председатель правительства Российской Федерации на совещании, проведенном в Хакасии, владельцы крупных промышленных предприятий не выполняют взятых на себя обязательств инвестирования развития российской электроэнергетики.

В ходе реформы энергетического сектора экономики и расформирования РАО «ЕЭС России» новые собственники территориальных и оптовых генерирующих компаний (ТГК и ОГК) взяли на себя обязательства вложить немалые средства в развитие генерирующих мощностей энергетики. Однако из-за нынешнего экономического кризиса и падения спроса на электроэнергию эти обязательства не выполнены. Из 450 млрд руб., необходимых для строительства новых электростанций, вложено только 270 млрд руб., 66 млрд руб. истрачены не по назначению, а 100 млрд руб. так и лежат мертвым грузом на банковских счетах.

По словам главы правительства, сейчас в рамках договоров по инвестированию должны строить почти 100 энергоблоков. Однако

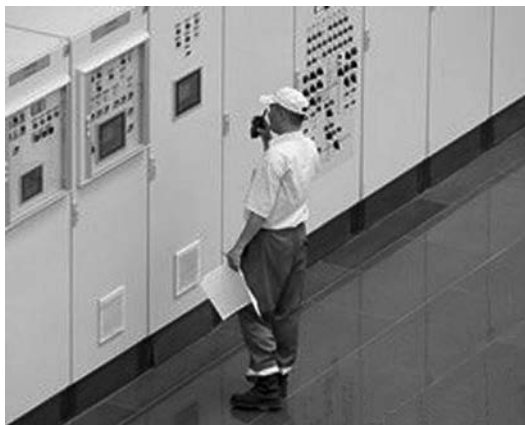


Рис. 2. КИП и автоматики в машинном зале Саяно-Шушенской ГЭС

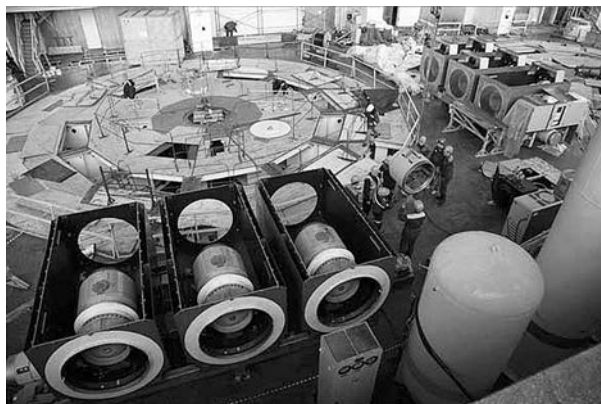


Рис. 3. Монтаж шестого гидроагрегата Саяно-Шушенской ГЭС

только на 38 ведется полноценное строительство, еще на 14 объектах начаты лишь подготовительные работы, на 45 объектах к строительству не приступали.

В связи с кризисом государство пошло навстречу собственникам генерирующих компаний и сделало ряд послаблений. Правительство согласилось рассмотреть вопрос о переносе сроков сдачи объектов на год-два, а также о переносе части строек на другие, более удобные инвесторам площадки. Но даже скорректированные планы срываются. Среди тех, кто, получая государственные деньги, не выполнили подряда – Потанин, Лебедев, Прохоров, Вексельберг, чьи личные капиталы составляют миллиарды долларов, которые они без особого труда получили, эксплуатируя природные богатства России.

Как отметил председатель правительства Российской Федерации, у компании ТГК-4, где главный акционер Прохоров, нет даже планов по инвестициям в энергетику, хотя деньги у Прохорова есть. Компания ОГК-3, где главный акционер Потанин, который получил 81,7 млрд руб., обязательства по выполнению инвестиционной программы не выполняет.

Что мешает эффективному использованию инвестиций

Проблемы эффективного использования инвестиций обсуждали участники заседания комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики Российской Федерации, которое прошло в Томске.

Томская область – один из ведущих в России центров инновационного развития.

В 2005 году Томск повысил свой инновационный статус, выиграв конкурс на право размещения у себя особой экономической зоны технико-внедренческого типа.

По итогам заседания Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России, будет организована рабочая группа для разработки проекта создания в Томской области Федерального центра образования, исследований и разработок (от формирования концепции проекта до плана конкретных мероприятий его реализации, включая и название).

С докладом на заседании комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики Российской Федерации в Томске выступил А.Б. Чубайс, генеральный директор государственной корпорации «Роснано», бывший председатель правления РАО «ЕЭС России». В своем выступлении он отметил, что необходимо повышать расходы на НИ-

ОКР в существующих отраслях, сделать их более инновационными.

У Анатолия Борисовича большой опыт повышения расходов в вверенной ему государственной корпорации. Например, 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.

Из полученных Роснано в ноябре 2007 года 130 млрд руб. для воплощения в жизнь проектов создания перспективных нанотехнологий и наноиндустрии 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 проектов одобрено лишь 36, из которых финансируется только восемь.

Подавляющая часть выделенных государством средств не использовалась по целевому назначению, а была размещена на банковских депозитах как временно свободные средства. Действуя вне рамок правового поля, органы управления Роснано устанавливали повышенную оплату труда, большинство денег, получаемых Роснано шло не на внедрение достижений науки и техники, а на повышенную зарплату сотрудников Роснано.

Не получится ли так, что внедрение инновационных технологий, в том числе гидроэнергетики, приведет лишь к расходу выделенных государством средств не по целевому назначению, а модернизация КИП и автоматики на Саяно-Шушенская ГЭС закончится только установкой на электростанции лишь автоматизированной системы мониторинга вибрации. Тем более, что руководители ОАО «РусГидро», которые должны по всей строгости закона отвечать за катастрофу в Хакасии, отделались легким испугом и теперь могут работать спустя рукава до очередного чрезвычайного происшествия на этой электростанции, которое может возникнуть, если активно не внедрять на электростанции современную автоматику.

В докладе Ростехнадзора об итогах аварии было отмечено, что 18 человек должны нести ответственность за возникновение аварии на Саяно-Шушенской ГЭС. Среди

АКТУАЛЬНО

них, в частности, семь топ-менеджеров ОАО «РусГидро». Ни один из них не аттестован как профессионально непригодный, не говоря уже об их привлечении к уголовной ответственности.

Среди тех, кто находится в списке виновников техногенной катастрофы в Хакасии, представленных Ростехнадзором, – и А.Б. Чубайс.

Отмечу, что Саяно-Шушенская ГЭС строилась 27 лет вместо положенных девяти и до 2000 года работала, не став официально введенной в эксплуатацию. Акт ее ввода, согласно выводам комиссии Ростехнадзора, был подписан А.Б. Чубайсом в 2000 году, как отметила эта комиссия, «без всесторонней оценки имеющихся на тот момент сведений о функционировании ГЭС».

На памяти у российских граждан плодотворная работа А.Б. Чубайса на ниве рефор-

мирования российской энергетики. Реформа успешно провалилась, похоронив под своими обломками надежды на процветание отечественной энергетической отрасли. Созданная в СССР, единая энергетическая система надежно работала и на благо России.

При реформировании отечественной электроэнергетики были нарушены базовые принципы, обеспечивающие надежность и эффективность системы энергоснабжения, в том числе структуре КИП и автоматики.

Расчленение энергетической системы на самостоятельные структуры привело к разному в работе подсистем генерации, передачи и потребления электроэнергии, снижению надежности энергетического оборудования, автоматизированных систем управления, к техногенной катастрофе в Хакасии.

При подготовке материала использована информация сайтов: <http://www.interfax.ru/>; <http://www.gosnadzor.ru/>; <http://www.kp.ru/>

ПОЛУЧЕНЫ РЕГУЛЯРНЫЕ ОДНОМЕРНЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ

Учеными Физического института им. П.Н. Лебедева РАН (ФИАН) в сотрудничестве с физиками из МГУ, БелГУ и ИОФ РАН были получены регулярные одномерные наноструктуры с периодом до 90 нм. Для этого физики использовали метод многоимпульсного воздействия фемтосекундным лазерным излучением на поверхность твердого материала (в воздухе или жидкости).

Сверхкороткая длительность фемтосекундного лазерного импульса позволяет при его внешней фокусировке создать весьма высокую локальную (во времени и пространстве) интенсивность воздействия светового излучения на вещество.

Вещество твердой мишени удаляется и последняя постепенно разрушается в ходе процесса, который называется «лазерной абляцией». Однако за это время подвергнутая воздействию излучения мишень успевает разрушиться лишь незначительно, а сам процесс разрушения может играть созидательную роль.

Путем многоимпульсного фемтосекундного лазерного облучения поверхности твердых материалов были получены поверхностные структуры с периодом в несколько раз меньше длины волны излучения.

Раньше в однолучевых схемах записи поверхностных нанорешеток с помощью наносекундных лазеров, где основным является тепловое воздействие, получались структуры с периодом порядка длины волны лазерного излучения – это субмикронные масштабы. Позд-

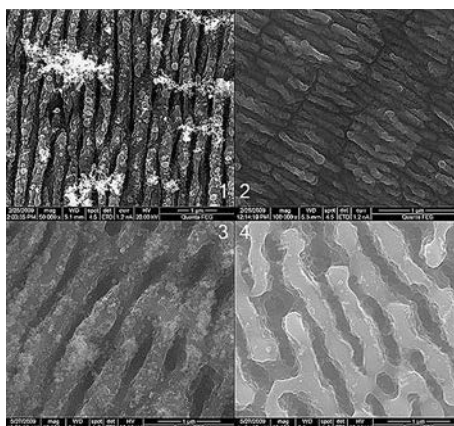
нее, с использованием фемтосекундных импульсов были получены регулярные одномерные наноструктуры с субволновыми, но все-таки субмикронными периодами (то есть более 100 нм). И только при осуществлении

процесса в жидкости удалось преодолеть этот 100-нанометровый барьер, разделяющий сферы нанотехнологий и микротехнологий. При этом длина волны лазерного излучения была в 8 раз больше периода получившихся наноструктур.

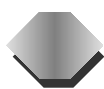
Периодические наноструктуры уже получены в образцах титана, кремния и алюминия. Особенно интересным для изучения оказался механизм образования наноструктур на поверхности титана. Структуры получаются все более мелкими при увеличении плотности энергии фемтосекундного лазерного импульса на поверхности металла.

Уменьшение периода образующихся наноструктур при увеличении плотности энергии фемтосекундного лазерного излучения на сухой поверхности титана, а при записи наноструктур в воде их период для титана оказывается еще меньше – около 90 нм, представляет значительный интерес для дальнейших исследований. Это связано с тем, что титан является одним из базовых материалов аэрокосмической техники, и наномодификация его поверхности может не только существенно изменить его известные свойства, но и, возможно, придать ему новые перспективные для техники свойства.

По материалам АНИ «ФИАН-информ»



Записанные путем фемтосекундного лазерного облучения периодические наноструктуры (снимки получены с помощью сканирующего электронного микроскопа, масштаб – 1 мкм): 1 – периодические наноструктуры на сухой поверхности титана, 2 – наноструктуры на влажной поверхности титана, 3, 4 – наноструктуры на сухой поверхности кремния



ВЫСТАВКА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ CSTB'2010

Двенадцатая Международная выставка телекоммуникационных технологий CSTB'2010 прошла в Москве в Международном выставочном центре «КРОКУС ЭКСПО».

Организатором выставки стала компания «МИДЭКСПО» при участии Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям, Комитета по телекоммуникациям и средствам массовой информации города Москвы.

Внедрение современных телекоммуникационных технологий, в том числе цифрового телевидения, – актуальная задача развития российской системы связи.

Не случайно особое место внедрению цифрового телевидения отводится в федеральной целевой программе «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009–2015 годы». О том, как воплощается в жизнь эта программа, говорилось в ходе мероприятий выставки CSTB'2010.

Более 400 компаний из 25 стран мира представили свои экспонаты в различных разделах выставки. Среди экспонентов были телевизионные компании, производители оборудования для телевизионных сетей, контент-провайдеры. Они предложили вниманию посетителей информационные материалы и образцы электронного оборудования, новые технологии, используемые для повышения качества телевизионных передач.

Свои технические решения и оборудование на выставке демонстрировали «АКАДО Телеком», «АКАДО-Столица», НТВ-ПЛЮС, «Орион Экспресс», GlobeCast, NEC Electronics, NXP Semiconductors, «Триколор ТВ», «Радуга ТВ», General Satellite, ВГТРК, «Телко Групп», Universal Communications, КОНТУР М, SVGA, И.С.П.А., ФГУП «Космическая связь», «Газпром Космические системы», Eutelsat, «Интерспутник», Первый канал, Всемирная сеть, Discovery Networks.

Посетители выставки могли познакомиться с современными направлениями телекоммуникационных технологий и новейшим электронным оборудованием. Это:

- профессиональное мультиплексное оборудование;
- телевизионные передатчики и радиовещательные антенны;
- оборудование для приема сигналов;

- оборудование для ТВ- и радиовещания и производства программ;
- спутниковая связь;
- персональные видеорекордеры;
- оборудование для беспроводных технологий – Wi-Fi, WiMAX, RadioEthernet.

В разделах выставки были представлены информационные материалы, отражающие основные направления развития телевидения:

- платное ТВ;
- кабельное и спутниковое ТВ;
- мобильное ТВ;
- интерактивное ТВ;
- HDTV;
- broadband.

Особое внимание на выставке было уделено спутниковому ТВ, мобильному и интернет-контенту, интерактивным рекламным технологиям.

В ходе выставки состоялись презентации новых технологий в рамках бизнес-семинаров, церемония награждения победителей Национальной премии в области многоканального цифрового ТВ «Большая Цифра».

Эта премия вручается за достижения в области внедрения современных телевизионных технологий для сетей платного ТВ среди операторов и абонентов в преддверии подготовки перехода России на цифровое телевидение.

Национальная премия вручалась в номинациях:

- «Компания-оператор»;
- «Оборудование и технологии для цифрового телерадиовещания»;
- «Проекты по организации цифрового вещания»;
- «Новое российского телевидение»;
- «Зарубежное телевидение в России».

В рамках выставки прошла международная конференция CSTB'2010. С докладами на конференции выступили известные российские и зарубежные специалисты в области создания телепрограмм, разработки телевизионного оборудования, телекоммуникационных технологий.

В своих выступлениях участники конференции поднимали актуальные проблемы повышения эффективности проектов широкополосных телевизионных сетей, внедрения новейших ТВ-технологий, таких как HD и 3D, развития спутниковой связи.

ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ

В докладах на секции «Экономическая эффективность проектов широкополосных сетей» (кабельное ТВ, мобильное ТВ, IP TV, Интернет-ТВ) было отмечено, что новые технологии дают широкие возможности для внедрения современных видов услуг в кабельных сетях, в особенности в IPTV и в интернет-вещании. Рождаются эффективные проекты, позволяющие предоставлять абонентам максимальное количество современных услуг при минимальных вложениях в инфраструктуру сетей.

Работа секции «Новые и новейшие ТВ-технологии: HD-проекты, 3D-телевидение, услуги CD» была посвящена перспективным направлениям развития телевизионных сетей. HD-вещание стало реальной услугой, которую предлагают операторы связи. Представители компаний-операторов рассказали о технологических возможности развития HD-вещания в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Следующим этапом развития может стать 3D-телевидение, предоставляющее зрителю возможность наблюдать объемное изображение, максимально приближенное к действительности.

Построение спутниковых сетей связи и ТВ-вещания требуют долгосрочного и перспективного планирования, так как создание современных мощных сетей на базе геостационарных спутников занимает несколько лет. В связи с этим потребителям услуг операторов спутниковой связи для планирования своих вещательных и связных проектов необходимо быть в курсе планов спутниковых операторов, которые могут им предоставить свои спутники в аренду. В ходе работы секции «Спутниковая связь и ТВ-вещание»

российские и зарубежные специалисты в области спутниковой связи рассказали о перспективах развития сетей связи при активном использовании имеющихся спутников и создающихся спутниковых группировок.

На территории российских регионов и стран бывшего СССР воплощено в жизнь 10 проектов спутникового вещания. Шесть из них реализовано в России.

После создания спутниковой сети задачей любого оператора связи является подключение абонентов и увеличение дохода от предоставления услуг абонентам.

Их объем сокращается в связи с мировым экономическим кризисом. Поэтому привлечение абонентов – одна из главных задач деятельности операторов связи. Какие маркетинговые и рекламные усилия должен они предоставить для увеличения абонентской базы? Представители ведущих операторов связи спутникового ТВ рассказали об этом участникам секции «Особенности развития о спутникового вещания (DIRECT-TO-HOME) в России и СНГ. Экономика, маркетинг, реклама».

13-я Международная выставка и конференция CSTB-2011

Цифровое эфирное вещание, кабельное и спутниковое ТВ, IPTV, интернет-ТВ, HDTV, Broadband, мобильное ТВ, контент, услуги операторов мультисервисных сетей, спутниковая связь.

В деловой программе выставки CSTB'2011:

- Международная конференция CSTB (проводится при содействии IBC).
 - Уникальная экспозиция ТВ-каналов.
 - Национальная премия в области многоканального цифрового ТВ «Большая Цифра».
 - World Content Show'2011.
 - Экспозиция мобильного вещания.
 - Национальные павильоны (Дания, Корея, Китай).
- На выставке CSTB'2011 ожидается свыше 20 000 посетителей!

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

К 2015 ГОДУ В РОССИИ БУДЕТ ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

На всей территории России в течение пяти лет необходимо осуществить переход на цифровое телевидение, отметил российский президент в своем ежегодном обращении к Федеральному Собранию. Сегодня, по словам президента, Россия занимает лишь 63-е место в мире по уровню развития инфраструктуры связи.

Концепция программы по переходу на цифровое вещание телевидения и радио утверждена российским правительством в сентябре прошлого года. Ее целью является создание единого информационного пространства на основе повсеместного перехода на цифровое телерадиовещание. Федеральный бюджет должен оплатить 62% расходов, остальные средства будут получены из региональных бюджетов и внебюджетных источников. Основная часть денег (27,126 млрд руб.) будет направлена на модернизацию инфраструктуры и

строительство наземной сети цифрового телерадиовещания государственного оператора связи. Активное внедрение цифрового телерадиовещания в российских регионах планируется завершить к 2015 году. Будет создана отечественная аппаратура для воплощения в жизнь проекта создания сети цифрового вещания в российских регионах. Одним из основных поставщиков цифровых передатчиков выбрана новосибирская компания ООО «НПП Триада – ТВ». Ее передатчики разработаны с использованием современного оборудования, в том числе оригинальных систем охлаждения передатчиков. Ведь современные передатчики требуют эффективного охлаждения полупроводников, например мощных транзисторов с использованием систем отвода тепла с помощью жидкостей.

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



ШИРОКОФОРМАТНАЯ ПЕЧАТЬ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАБОТЫ КОМПАНИИ XEROX

Компания Хегох, предлагая эффективные решения в области цифровой печати и управления документооборотом, активно работает на российском рынке копировальной аппаратуры, обеспечивая своей техникой предприятия, в том числе и те, что занимаются обслуживанием и ремонтом КИП и автоматики. Доля копировальной аппаратуры Хегох на отечественных промышленных предприятиях и в научно-исследовательских институтах составляет более 70%.

Партнерская сеть фирмы «Ксерокс Россия» насчитывает более 5000 отделений, занимающихся продажей и обслуживанием аппаратуры Хегох в 83 российских регионах.

Одно из перспективных направлений работы компании Хегох – разработка и выпуск аппаратуры для широкоформатной печати. Хотя в период нынешнего экономического кризиса объем продаж копировальных аппаратов российскими предприятиями сократились, есть надежда, что новая техника Хегох, в том числе и для широкоформатной печати, в России найдет своих покупателей.

Какие новинки им предлагает компания Хегох? Каковы перспективы развития техники широкоформатной печати? На эти и другие вопросы Ф.В. Даниловского – главного редактора журнала «КИП и автоматика: обслуживание и ремонт» – отвечает Д.Ю. Чернов, менеджер по маркетингу широкоформатных решений компании Хегох.

– Когда компания Хегох начала заниматься разработкой и производством такой техники для широкоформатной печати?

– История создания широкоформатной техники под маркой Хегох насчитывает уже более полувека. Все началось в пятидесятых годах, когда было создано устройство, позволяющее печатать чертежи с микроплёнок, являвшихся в то время весьма популярным средством хранения и передачи информации.

Безусловно, это направление и сейчас является для нас крайне важным, так как позво-

ляет наиболее полно удовлетворить все потребности наших заказчиков в печати и управлении документооборотом – начиная от маленького настольного принтера и заканчивая высокопроизводительными инженерными системами печати.

– Что вы можете сказать о новых технологиях широкоформатной печати?

– Сейчас наиболее востребованными технологиями широкоформатной печати являются ксерографическая, светодиодная и струйная печать. Первая является наиболее подходящей для печати инженерной документации, вторая способна решать более широкий спектр задач, так как предлагает заказчику цветную печать.



Д.Ю. Чернов, менеджер по маркетингу широкоформатных решений компании Хегох

Классическая технология монохромной ксерографической печати практически достигла своего пика развития. Если мы посмотрим на инженерные системы, созданные в последние два-три года, то сможем составить обобщенный облик такой системы. Это машина с несколькими рулонами, цветным сканером, большой эргономичной панелью управления, мощным контроллером. Тем не менее, что-то принципиально новое в печатающем модуле уже вряд ли появится.

Струйная технология печати имеет достаточно большие перспективы в области широкоформатной печати. Для достижения еще большей популярности в области САПР струйным принтерам придется стать быстрее, дешевле в эксплуатации и менее требовательными к качеству бумаги. Именно в этом направлении идут разработки.

– Какие перспективы развития систем широкоформатной техники Хегох в 2010 году?

– В 2010 году мы планируем запустить сразу несколько новых широкоформатных систем, предназначенных для заказчиков различных отраслей промышленности. В то же время необходимо понимать, что любое оборудование покупают для решения вполне

ДОСТИЖЕНИЯ: ДАВНО, НЕДАВНО, СКОРО

определенных задач. Поэтому мы помимо совершенствования техники концентрируем внимание на комплексном решении задач документооборота того или иного предприятия, для чего планируем создать ряд программно-аппаратных продуктов для решения задач оптимизации инженерного документооборота.

– Ваш прогноз ситуации на рынке копировальной техники в 2010 году, в период экономического кризиса? Снизится или увеличится объем продаж такой техники? Обострится ли конкурентная борьба?

– С конца 2009 года мы наблюдаем определенный рост спроса на российском рынке. Но пока это не означает полного преодоления кризиса, завершения рецессии в российской экономике. Наметившийся рост в конце 2009 – начале 2010 гг. говорит лишь о так называемом эффекте отложенного спроса, когда предприятия начинают вкладывать деньги в обновление парка техники и покупку нового оборудования, которое они планировали приобретать годом ранее, но смогли сделать этого из-за экономического кризиса. В целом, 2010 год пройдет под знаком роста объема продаж копировальной техники. Но рынок вернется к докризисным показателям еще не скоро.

В плане конкуренции ситуация на рынке продолжит оставаться достаточно острой – ведь количество поставщиков осталось прежним, при этом объем заказов существенно упал. Нынешний год, скорее всего, станет годом необычных слияний и поглощений компаний, а также выходом хорошо известных производителей копировальной техники с совершенно новыми категориями продуктов.

– Каковы основные проблемы экономического кризиса, с которыми сталкиваются производители копировальной техники в этом году? Есть ли у компании Xerox определенная стратегия решения таких проблем?

– Главная проблема, с которой столкнулись в 2009 году производители копировальной техники и будут сталкиваться в 2010 г., заключается в том, что все они отмечают резкое падение платежеспособного спроса и падение объемов печати по сравнению с докризисным периодом.

Поэтому в этом году будут востребованы такие технические продукты и решения в области производства копировальной техники, которые позволят ее заказчикам снизить свои издержки и повысить конкурентоспособность. Одним из наиболее востребованных технических решений станет комплекс SafeQ, позволяющий крупным и средним

предприятиям контролировать свои издержки на документооборот, а также претворять в жизнь политику оптимизации печатной инфраструктуры.

Все больше компаний задумаются о переводе печатной инфраструктуры на аутсорсинг для оптимизации финансовых показателей и снижения издержек. Надо сказать, многолетний опыт работы нашей компании показывает, что с помощью аут-

сорсинга заказчики техники Xerox могут снижать свои расходы на документооборот до 20–25%.

– Какие антикризисные решения вы предлагаете клиентам и деловым партнерам компании Xerox?

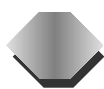
– Однажды Джон Кеннеди использовал в своей речи фразу «В китайском языке слово «кризис» состоит из двух символов, один обозначает опасность, второй – возможность». Неизвестно, кто подсказал новоизбранному президенту выбрать именно эти значения иероглифов, или он сам так решил, но фраза прижилась. В этом нет ничего удивительного, ведь кризисов за эти годы было немало, и всегда хватало людей, желающих поговорить на эту тему. Хоть фраза и не совсем корректна (в слове «кризис» второй иероглиф используется со значением «важный момент»), но есть в ней какой-то оптимизм, желание видеть положительные моменты даже в таком неприятном явлении, как кризис.

Это в полной мере относится и к нашим партнерам, и к нашим заказчикам. Именно в разгар кризиса многие из них задумались о том, как снизить издержки, повысить конкурентоспособность, просто выжить в условиях резкого падения спроса на выпускаемую продукцию и услуги.

Именно поэтому мы сфокусировали наши усилия на внедрение решений, позволяющих снизить издержки на офисный документооборот и оптимизировать управление инженерным документооборотом предприятий.



Рис. 1. Аппарат для широкоформатной печати Xerox



К 60-ЛЕТИЮ НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ. ГОДЫ И ЛЮДИ

Э.Н. Колмакова, директор музея НГТУ

Новосибирский государственный технический университет (НГТУ) – до 1992 года – Новосибирский электротехнический институт – один из ведущих вузов России. Создан Постановлением Совета Министров СССР от 19 августа 1950 года как электротехнический институт (НЭТИ). Первые занятия начались в 1953 году. Первый учебный корпус был возведен в 1960 году. Первые 153 выпускника окончили НГТУ в 1958 году. В 1991 году НГТУ одним из первых в России перешел на многоуровневую систему образования. Вуз подготовил более 70 тыс. специалистов.

1961 год

- Принят первый устав НЭТИ.
- Открыто заочное отделение.
- Первым проректором по вечернему и заочному отделению назначен В. М. Кулешов – преподаватель кафедры истории КПСС.
- Организован приборостроительный факультет (ПСФ). Деканом назначен доцент Е.А. Мамонтов.
- Из состава кафедры политэкономики и конкретной экономики выделена кафедра экономики и организации промышленного производства. Заведующим кафедрой назначен доцент Ф.И. Солодовников.
- Кафедра теоретической и прикладной механики разделена на кафедру прикладной механики (заведующий кафедрой – доцент И. В. Родионов) и кафедру теоретической механики (заведующий кафедрой – профессор П. М. Алабужев).
- Кафедра автоматики, телемеханики и электроизмерительной техники разделена на кафедру счетно-решающих приборов и устройств (заведующий кафедрой – доцент Л.И. Ганджа) и кафедру автоматики, телемеханики и электрических измерений (заведующий кафедрой – профессор К. Б. Карандеев).
- При кафедре теоретической механики организовано студенческое конструкторское бюро (СКБ) (руководитель – профессор П.М. Алабужев).

1962 год

- Электромеханический факультет разделен на два факультета: электромеханический и электроэнергетический.

- Созданы два объединенных совета по присуждению ученых степеней кандидата технических наук: первый – по электротехническим специальностям, второй – по специальностям машиностроительного цикла.

- На базе НЭТИ образован совет по координации и планированию научно-исследовательских работ по естественным и техническим наукам в Западно-Сибирском экономическом районе. Его председателем был назначен доцент Г.П. Лыщинский, заместителем председателя – доцент С.С. Гутин.

- В НЭТИ появилась первая электронно-вычислительная машина – «Минск-1».

1963 год

- Организован факультет автоматики и математических счетно-решающих приборов и устройств (АМФ). Деканом назначен М. С. Чахлов.
- Кафедра электровакуумной техники и промышленной электроники разделена на две: промышленной электроники (заведующий кафедрой – доцент Г. В. Грабовецкий) и электронных приборов, заведующий кафедрой – доцент Н.В. Гулько).
- Организован вычислительный центр.
- В учебный процесс стала внедряться первая электронная учебно-контролирующая машина «НЭТИ-1», использовавшаяся, например, на лабораторных работах для контроля знаний студентов.
- Для обучения методам чтения и сборки электрических схем заканчивалось изготовление новой машины «НЭТИ-2».
- Начала издаваться институтская газета «Энергия».

1964 год

- Создана кафедра антенно-фидерных устройств. Заведующим кафедрой назначен профессор Н. И. Кабанов.
- Организована межвузовская лаборатория по применению технических средств в учебном процессе.
- Создан первый вычислительный центр на базе действующей вычислительной лаборатории. Начальником вычислительного центра назначен А. Д. Коробкин, старший преподаватель кафедры математических и счетно-решающих приборов и устройств.

ИМЕНА И ДАТЫ

1965 год

- При НЭТИ организована подготовка инженеров-электрофизиков на базе Института ядерной физики СО АН СССР.
- Организован редакционно-издательский отдел.
- 16 аудиторий оборудованы киноустановками.
- Начала работать телевизионная студия НЭТИ.
- В НЭТИ работали 193 обучающие машины, 161 – конструкции НЭТИ, 5 машин – конструкции кафедр и 2 комплекта по 12 обучающих машин – К-54.
- Введен в строй второй учебный корпус.

1966 год

- Образован монтажно-электротехнический факультет (МЭФ). Деканом назначен доцент В.М. Наточин.
- Организован физико-технический факультет. Первым деканом факультета назначен старший преподаватель кафедры диэлектриков и полупроводников Е. М. Самойлов.
- Кафедра автоматики, математических и счетно-решающих приборов и устройств разделена на две кафедры: автоматики и телемеханики (заведующий кафедрой доцент – Ю.К. Бреже) и математических и счетно-решающих приборов и устройств (заведующий кафедрой – доцент В.И. Жиратков).
- Состоялась Всесоюзная конференция по программированному обучению.

1967 год

- Ректор Г.П. Лыщинский награжден орденом Трудового Красного Знамени; профессор В.К. Щербаков и доцент Н.Г. Яруткин – орденом «Знак Почета».
- Организованы научно-технические советы. Разработано положение о научно-техническом совете.
- Проведен семинар преподавателей Сибири и Дальнего Востока по теоретическим вопросам программированного обучения.
- Введен в строй учебно-лабораторный корпус № 4.

1968 год

- Открыт научно-исследовательский институт на общественных началах как самостоятельное структурное подразделение НЭТИ по научной организации процесса обучения (НИИНОПО) во главе с ректором Г. П. Лыщинским. Заместителем директора по научно-исследовательским вопросам назначен доцент О. Н. Веселовский.
- Вышел в свет первый сборник статей «Научная организация учебного процесса».
- В поточных аудиториях установлены телевизоры.
- В НЭТИ проводилось пленарное заседание научно-методической комиссии по информационно-измерительной технике Министерства

высшего и среднего специального образования СССР.

1969 год

- Организован факультет повышения квалификации (ФПК) дипломированных инженеров электротехнических специальностей. Деканом назначен доцент Ю. С. Дьяченко.
- Факультет автоматики и математических счетно-решающих приборов и устройств (АМФ) переименован в факультет автоматики и вычислительной техники (АВТФ).
- Из состава кафедры электромеханики и электроаппаратов выделилась кафедра городского электрического транспорта. Заведующим кафедрой назначен и. о. доцента Я.Д. Бритва.
- Создана кафедра организации механизированной обработки экономической информации. Заведующим кафедрой назначен доцент А.Д. Коробкин.
- Открыто подготовительное отделение.
- Вступил в строй класс обучающихся машин НЭТИ-КТМ.
- В Московском энергетическом институте прошла традиционная Неделя науки.
- Закончено строительство учебно-лабораторного корпуса № 5.

1970 год

- В НЭТИ 47 кафедр, 150 лабораторий, свыше 800 преподавателей.
- На кафедре электронно-измерительной техники создано студенческое конструкторское бюро «Компас». Руководитель – доцент В.Л. Полубинский.
- Начала работать школа молодого лектора-международника. Лекции студентам читали доцент Г.Т. Артес, Н.С. Белый, старший преподаватель Б.В. Судаков.
- В вычислительном центре запущена в эксплуатацию быстродействующая электронно-вычислительная машина «Одра-1204» производства Польской Народной Республики.
- В институте создана локальная замкнутая информационная система телевидения.
- Состоялась методическая конференция для кураторов групп, на которой обсуждались проблемы учебно-воспитательной работы со студентами младших курсов.

1971 год

- Из состава факультета автоматики и вычислительной техники выделен факультет автоматизированных систем управления (АСУФ). Первым деканом факультета стал заведующий кафедрой механизированной обработки экономической информации доцент А. Д. Коробкин.
- Организован факультет повышения квалификации для преподавателей общественных дисциплин средних специальных учебных заведений. Деканом ФПК назначен доцент Г.М. Бастратов.

- При электроэнергетическом и электротехническом факультетах организовано студенческое проектно-конструкторское бюро (СПКБ) «Энергия» по проектированию электрических сетей и подстанций. Техническим руководителем назначен старший инженер научно-исследовательского сектора В.Г. Малявкин.

- Создан патентный отдел. Начальником отдела назначен А.А. Александров.

- Создана психологическая служба для подготовки собственных кадров по педагогике и психологии.

- В НЭТИ открыт Западно-Сибирский филиал семинара по теории механизмов и машин (ТММ). Научный руководитель – профессор П.М. Алабужев.

- Кафедра информационно-измерительной техники организовала и провела методический семинар «Информационные измерительные системы». В работе семинара принял участие 21 преподаватель одноименных кафедр 13 институтов страны.

- Сдан в эксплуатацию автоматизированный класс (АК-308) на 28 рабочих мест с центральным пультом управления и единым для класса информационным табло.

1972 год

- В институте – 876 преподавателей, 250 кандидатов наук и 10 докторов наук.

- Организована кафедра прикладной математики. Заведующим кафедрой назначен доцент В. И. Денисов.

- Создан координационный совет по научной организации учебного процесса в вузе. Председатель совета – профессор Г. П. Лыщинский.

- Научное студенческое общество (НСО) института возглавила профессор Т.А. Филиппова.

- По постановлению правительства на кафедре теоретических основ радиотехники начата первая научно-исследовательская работа с ЦНИИ Гидроприбор. Научный руководитель – доцент А.Н. Яковлев.

- Вычислительный центр получил электронно-цифровую вычислительную машину (ЭЦВМ) «Минск-32».

- Институт получил электронно-вычислительную машину «М-222».

1973 год

- Государственная межведомственная комиссия приняла работу по созданию распределительной вычислительной системы РВС-73, разработанной кафедрой вычислительной техники совместно с институтом математики СО АН СССР под руководством доцента В.И. Жираткова.

1974 год

- Директор института теплофизики СО АН СССР член-корреспондент АН СССР С. С. Кутададзе прочитал для преподавателей и научных

сотрудников НЭТИ доклад «Современное состояние вопроса по изучению процессов тепло- и массообмена».

- Научные лаборатории кафедр ТОР, РП и РПУ, КТПР объединены в единую научно-исследовательскую лабораторию радиотехнических устройств (НИЛ РТУ). Руководителем лаборатории назначен доцент Е.И. Машарский.

- Установлена прямая телесвязь между НЭТИ и Академгородком.

- Создано студенческое конструкторское бюро (СКБ) при заводе «Сибтекстильмаш» в целях повышения качества практической подготовки инженеров-механиков.

1975 год

- Электроэнергетический и монтажно-электротехнический факультеты преобразованы в электроэнергетический (ЭЭФ) и электротехнический (ЭлТФ). Декан ЭЭФ – доцент Е.П. Гусев, ЭлТФ – доцент А.И. Щеглов.

- При кафедре электропривода открыта лаборатория электромеханических систем воспроизводства движения (ЛЭСВД). Заведующий кафедрой – доцент В.Г. Каган.

- Научно-исследовательский институт научной организации учебного процесса (НИИНОУП) переименован в Научно-исследовательский институт проблем высшей школы (НИИ ПВШ). Директор НИИ ПВШ – профессор Г.П. Лыщинский, заместитель директора – проректор по учебной работе доцент Ю.И. Соболев.

2010 год

Сегодня в Новосибирском государственном техническом университете обучаются более 24 000 человек, 650 из них – иностранные студенты. Студенты обучаются по 82 специальностям. Университет осуществляет подготовку бакалавров по 30, магистрантов – по 18 направлениям.

Численность штатных сотрудников университета – около 4000 человек. Работают 9 советов по защите докторских и кандидатских диссертаций. Среди штатных сотрудников – 130 докторов и 526 кандидатов наук.

В комплекс НГТУ входят 21 здание, общая площадь которых составляет 233 697 м². Учебно-лабораторная база занимает 8 корпусов. Компьютерная сеть вуза – самая развитая в Новосибирске, она объединяет свыше 3000 компьютеров.

Производственная база включает в себя учебно-экспериментальные и столярные мастерские, мастерские крупных лабораторий и кафедр, ремонтно-строительный участок, издательство и типографию.

Библиотека – одна из крупнейших в городе (библиотечный фонд более миллиона книг) – выполняет функции методического объединения вузовских библиотек Новосибирска.

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

1 мая



Праздник труда (День труда). В этот день 1886 г. социалистические организации США и Канады устроили ряд митингов и демонстраций, вызвавших столкновения с полицией и жертвы. Три года спустя в память об этом Парижский конгресс II Интернационала объявил 1 мая Днем солидарности рабочих всего мира. В Российской империи день впервые отметили в 1890 г. В Советском Союзе праздник именовался Днем солидарности трудящихся, а в Российской Федерации — Днем Весны и Труда.

3 мая



Всемирный день свободной печати. Провозглашен Генеральной Ассамблеей ООН 20 декабря 1993 г. по инициативе ЮНЕСКО. Тематика праздника связана со свободным доступом информации, безопасностью журналистов, расширением прав и возможностей СМИ.



День Солнца. Дата зародилась в 1994 г. с подачи Европейского отделения Международного общества солнечной энергии (МОСЭ). День посвящен нашему небесному светилу и экологии в целом. Энтузиасты и общественные организации Европы организуют мероприятия, связанные с демонстрацией возможностей солнечной энергии.

5 мая



Международный день борьбы за права инвалидов. В этот день 1992 г. люди с ограниченными возможностями из семнадцати стран одновременно провели первый общеевропейский день борьбы за равные права. В России сегодня проживают около 13 млн инвалидов, нуждающихся в особом внимании и развитии соответствующей инфраструктуры.



День водолаза. 5 мая 1882 г. указом императора Александра III в Кронштадте была основана первая в мире водолазная школа. В 2002 г. по ходатайству представителей водолазных организаций различных министерств и ведомств указом Президента России В. Путина этот день официально объявлен Днем водолаза.

7 мая



День радио. Согласно официальной отечественной версии, 7 мая 1895 г. русский физик Александр Попов сконструировал первый радиоприемник и осуществил сеанс связи. Впервые эта дата была торжественно отмечена в СССР в 1925 г., а спустя 20 лет, согласно Постановлению Совнаркома, работники всех отраслей связи стали отмечать праздник ежегодно.

8 мая



Международный день Красного Креста и Красного Полумесяца. Дата отмечается в день рождения швейцарского гуманиста Анри Дюнаня. В 1863 г. по его инициативе была создана конференция, положившая начало международному обществу Красного Креста. Официальное название организации было утверждено в 1928 г. и видоизменено в 1986 г. Задачи МККК — помощь раненым, больным, военнопленным и жертвам стихийных бедствий. Сегодня Красный Крест работает в 176 странах мира.

9 мая



День Победы. 9 мая в 0:43 по московскому времени представители немецкого командования подписали Акт о безоговорочной капитуляции фашистской Германии. Утром того же дня на Центральном аэродроме имени Фрунзе приземлился самолет «Ли-2» с экипажем А.И. Семенкова, доставивший в Москву исторический документ. День Победы Советского Союза в Великой Отечественной войне был и остается одним из самых почитаемых праздников во многих странах.

12 мая



Всемирный день медицинской сестры. Дата отмечается с 1965 г. под эгидой Международного совета медсестер (ICN). 12 мая — день рождения Флоренс Найтингейл, основательницы службы сестер милосердия и общественного деятеля Великобритании.

13 мая



День Черноморского флота. В этот день 1783 г., спустя два месяца после присоединения Крыма к России, в Ахтиарскую бухту Черного моря вошли 11 кораблей Азовской флотилии под командованием адмирала Федота Клокачева. Вскоре на берегах бухты началось строительство города и порта Севастополь. В календаре современной России дата получила праздничный статус в 1996 г.

15 мая



Международный день семьи. Дата учреждена Генеральной Ассамблеей ООН в 1993 г. Цель проводимых по миру мероприятий — защитить права семьи как основного элемента общества и хранительницы человеческих ценностей.

17 мая



Всемирный день информационного общества. Профессиональный праздник программистов, системных администраторов и всех работников сферы информационных технологий учрежден на Генеральной Ассамблее ООН в 2006 г. Но исторические корни бывшего Международного дня электросвязи уходят к 17 мая 1865 г., когда в Париже был основан Международный телеграфный союз.

Поздравим друзей и нужных людей!

18 мая



Международный день музеев. Праздник появился в 1977 г., когда на заседании Международного совета музеев (ИСОМ) было принято предложение российской организации об учреждении этой даты. Цель праздника — пропаганда научно-просветительной и образовательно-воспитательной работы музеев мира.



День Балтийского флота. В этот день 1703 г. флотилия с солдатами Преображенского и Семёновского полков под командованием Петра I одержала первую боевую победу, захватив в устье Невы два шведских военных судна. Сегодня в состав старейшего флота России входят более 100 боевых кораблей.

20 мая



Всемирный день метролога. Праздник учрежден Международным комитетом мер и весов в октябре 1999 г. Дата выбрана в ознаменование подписания в 1875 г. знаменитой «Метрической конвенции». Одним из ее инициаторов и разработчиков был выдающийся русский ученый Д.И. Менделеев. В России Всемирный день метрологии начали отмечать с 2004 г.

21 мая



День Тихоокеанского флота. 21 мая 1731 г. «Для защиты земель, морских торговых путей и промыслов» Сенатом России был учрежден Охотский военный порт. Он стал первой постоянно действующей военно-морской единицей страны на Дальнем Востоке. Сегодня Тихоокеанский флот служит обеспечению безопасности РФ во всем Азиатско-Тихоокеанском регионе.

24 мая



День славянской письменности и культуры. В 1863 г. Российский Святейший Синод определил день празднования тысячелетия Моравской миссии святых Кирилла и Мефодия — 11 мая (24 по новому стилю). В IX веке византиец Константин (Кирилл) создал основы нашей письменности. В богоугодном деле образования славянских народов ему помогал старший брат Мефодий.



День кадровика. В этот день 1835 г. в царской России вышло постановление «Об отношении между хозяевами фабричных заведений и рабочими людьми, поступающими на оные по найму». Дата считается началом формирования отношений между работодателями и наемными работниками в нашей стране. Профессиональный праздник отмечается с 2005 г. по инициативе Всероссийского кадрового конгресса.

25 мая



День филолога. Праздник отмечается в России и ряде стран. Это день выпускников филологических факультетов, преподавателей профильных вузов, библиотекарей, учителей русского языка и литературы и всех любителей словесности.

26 мая



День российского предпринимательства. Новый профессиональный праздник введен в 2007 г. указом Президента России В. Путина. Основополагающий российский Закон «О предприятиях и предпринимательской деятельности» появился в 1991 г. Он закрепил право граждан вести предпринимательскую деятельность как индивидуально, так и с привлечением наемных работников.

27 мая



Всероссийский день библиотек. В этот день 1795 г. была основана первая государственная общедоступная библиотека России — Императорская публичная библиотека. Спустя ровно два века, указ Президента РФ Б. Ельцина придал празднику официального библиотекаря официальный статус.

28 мая



День пограничника. 28 мая 1918 г. Декретом Совнаркома была учреждена Пограничная охрана РСФСР. Правопреемником этой структуры стала Федеральная пограничная служба России, созданная Указом Президента России в декабре 1993 г. Праздник защитников границ Отечества в этот день отмечают и в ряде республик бывшего СССР.

29 мая



День военного автомобилиста. 29 мая 1910 г. в Санкт-Петербурге была образована первая учебная автомобильная рота. Она стала центром автотехнического обеспечения войск и явилась прообразом автомобильной службы Вооруженных сил. Праздник военных автомобилистов был учрежден приказом министра обороны РФ в 2000 г.

31 мая



Всемирный день без табака. Дата выбрана Всемирной организацией здравоохранения в 1988 г. Перед мировым сообществом поставлена задача — добиться того, чтобы в XXI веке проблема табакокурения исчезла.



День российской адвокатуры. 31 мая 2002 г. Президент России В. Путин подписал новый Федеральный закон «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации». Профессиональный праздник учрежден 8 апреля 2005 г. на Втором всероссийском съезде адвокатов.

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

Куда (почтовый индекс)

Кому (адрес)

(фамилия, инициалы)

ДОСТАВочная КАРТОЧКА

на журнал

84818

(индекс издания)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

(наименование издания)

Стоимость

подписки

переадресовки

руб.

коп.

Количество комплектов

на 20 10 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс)

Кому (адрес)

(фамилия, инициалы)

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

Куда (почтовый индекс)

Кому (адрес)

(фамилия, инициалы)

ДОСТАВочная КАРТОЧКА

на журнал

12533

(индекс издания)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

(наименование издания)

Стоимость

подписки

переадресовки

руб.

коп.

Количество комплектов

на 20 10 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс)

Кому (адрес)

(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

II полугодие 2010

Выгодное предложение!

Подписка на 2-е полугодие по льготной цене – 3072 руб. (подписка по каталогам – 3840 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) 211-5418, 749-2164, 749-4273, 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 № 2ЖК2010 от «___» _____ 2010

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 II полугодие 2010 г.)	6	512	3072	Не обл.	3072
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»		Вид оп.		Срок плат.			
Вернадское ОСБ 7970 г. Москва							
Получатель		Наз.пл.		Очер. плат.			
		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 _____							
Подписи		Отметки банка					
М.П.							



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) 211-5418, 749-2164, 749-4273

тел./факс **(495) 250-7524**

или по e-mail: **podpiska@panor.ru**