

№ 6 (90) '2020

## Главный редактор

Владимир Олегович Никифоров |  
vladimir.nikiforov@fsmedia.ru

## Выпускающий редактор

Алина Жилина  
alina.zhilina@fsmedia.ru

## Новостной редактор

Наталья Новикова

## Технические консультанты

Алексей Платунов  
Сергей Колюбин  
Игорь Гуров  
Александр Микеров  
Танасис Рахман

## Отдел рекламы

Ольга Зайцева | olga.zaytseva@fsmedia.ru  
Татьяна Ильиных | tatyana.ilinykh@fsmedia.ru  
Ирина Миленина | irina@fsmedia.ru

## Дизайн

Игорь Домрачев

## Верстка

Дмитрий Никаноров

## Отдел подписки

podpiska@fsmedia.ru

## Подписной индекс

Урал-Пресс 70547

## Директор

Екатерина Косарева | Ekaterina.Kosareva@fsmedia.ru

## Заместитель директора

Павел Правосудов | pavel@fsmedia.ru

## Санкт-Петербург

197101, Санкт-Петербург, Петроградская наб., 34, лит. Б  
Тел. +7 (812) 467-4585, (812) 438-15-38

## Москва

115088, Москва, ул. Южнопортовая, д.7, стр. Д, этаж 2  
Тел./факс: +7 (495) 987-37-20

www.controleng.ru

## Издатель

ООО «Электроникс Пабблишинг»  
197101, Санкт-Петербург,  
Петроградская набережная, д. 34, лит. Б  
Тел./факс +7 (812) 438-1538

Журнал «Control Engineering Россия» зарегистрирован  
Федеральной службой по надзору в сфере связи  
и массовых коммуникаций. Свидетельство от 24.05.2013 г.  
ПИ №СС 77-54248

Учредитель ООО «Электроникс Пабблишинг»  
Журнал печатается по лицензии издательства CFT Media.

Control Engineering Россия является торговой маркой  
CFT Media LLC. Все права защищены.

Дата выхода в свет 21.12.2020

Тираж 7000 экз.  
Свободная цена

Отпечатано в типографии «Премимум Пресс»  
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4.

Журнал включен в Российский индекс научного  
цитирования (РИНЦ).

На сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU  
(www.elibrary.ru) доступны полные тексты статей.

Редакция не несет ответственности за информацию,  
приведенную в рекламных материалах.  
Полное или частичное воспроизведение материалов  
допускается с разрешения ООО «Электроникс Пабблишинг».

Возрастное ограничение 12+

# СОДЕРЖАНИЕ

## 8 НОВОСТИ

### РЫНОК

## 11 КОМПАНИИ HARTING TECHNOLOGY GROUP — 75 ЛЕТ

## 14 ФОРУМ WONDERWARE ONLINE 2020: БУДУЩЕЕ СЕГОДНЯ

## 16 ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА ПРЕДПРИЯТИЯ: ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ

На актуальные вопросы ответил Андрей Крылов, директор центра цифровых технологий  
«КАДФЕМ Диджитал».

### ЦИФРОВАЯ МЕДИЦИНА

## 20 БОЛЬНИЦЫ В ПОСТКОВИДНОМ МИРЕ: ЧЕТЫРЕ ВАЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



## 22 ЦИФРОВАЯ МЕДИЦИНА В РОССИИ: АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ

Университет ИТМО и АО «ЛОМО» реализовали идею совмещения на одной  
информационной платформе сразу нескольких систем клинической и лабораторной  
диагностики.

## 26 МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ — ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ РЕШЕНИЙ

## 28 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТКАНЬ

Исследователи из Национального университета Сингапура нашли возможность  
включить в одежду токопроводящий текстиль для одновременного подключения  
нескольких носимых устройств.

## 30 РОБОТЫ ДЛЯ ВЫДАЧИ ЛЕКАРСТВ



## 33 СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ SMARTDAC+ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧИСТОТЫ ПОМЕЩЕНИЙ

### АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

## 36 МОДУЛИ БЕЗОПАСНОСТИ PREVENTA XPS UNIVERSAL ОТ SCHNEIDER ELECTRIC

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ

## 38 ОСОБЕННОСТИ МАССОВОГО ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Выбор между использованием технологий традиционного машинного зрения или глубокого обучения могут сделать только эксперты, обладающие необходимыми компетенциями и опытом в данной сфере.

### ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

## 42 МОДУЛЬНАЯ ИНТЕГРИРОВАННАЯ SCADA-СИСТЕМА КРУГ-2000: ОСОБЕННОСТИ И РЕШЕНИЯ

### ДАТЧИКИ И СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

## 48 РОТАЦИОННЫЙ СИГНАЛИЗАТОР УРОВНЯ ДЛЯ СЫПУЧИХ СРЕД ОВЕН РСУ80

**Chief editor**

Vladimir Nikiforov | vladimir.nikiforov@fsmedia.ru

**Publishing editor**Alina Zhilina  
alina.zhilina@fsmedia.ru**News editor**

Natalia Novikova | natalia.novikova@fsmedia.ru

**Technical consultants**Aleksey Platunov  
Sergey Kolyubin  
Igor Gurov  
Alexander Mikerov  
Tanasia Rahman**Advertising Department**Olga Zaytseva | olga.zaytseva@fsmedia.ru  
Tatyana Ilinykh | tatyana.ilinykh@fsmedia.ru  
Irina Milenina | irina@fsmedia.ru**Design**

Igor Domrachev

**Page-proofs**

Dmitry Nikanorov

**Subscription Department**

podpiska@fsmedia.ru

**CEO**

Ekaterina Kosareva | ekaterina.kosareva@fsmedia.ru

**Deputy Director**

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

**Saint Petersburg**190121, St. Petersburg,  
Sadovaya str., b.122  
t/f: +7 (812) 438-1538**Moscow**115088, Moscow  
7, building D, floor 2, Yuzhnoportovyy str.,  
Tel. +7 (495) 987-3720

www.controleng.ru

**Publisher**LLC Electronics Publishing  
197101, St. Petersburg,  
Petrogradskaya nab., b.348  
t/f: +7 (812) 438-1538Control Engineering Russia Magazine is registered by Federal  
Service on Surveillance in the Sphere of communication media.  
License # CC 77-54248 from 24.05.2013Full or part rewriting is allowed after LLC Electronics Publishing  
permission.

Journal is published by license from CFT Media.

Control Engineering Russia is a trademark of CFE Media LLC.  
All rights reserved

## 50 НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ НА ОСНОВЕ РЕНТГЕНОВСКИХ И ИНФРАКРАСНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Разработчики систем рентгеновской и инфракрасной визуализации видят несколько путей для дальнейшего внедрения этих технологий неразрушающего контроля как в заводских цехах, так и в полевых условиях.

### ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

## 53 СОВЕТЫ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИН РЕЗКИ

## 56 ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА В НАШ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ XXI ВЕК

### ИННОВАЦИИ

## 64 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРИЙ: АППАРАТ OKTORURE С ВЫСОКОТОЧНОЙ СИСТЕМОЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ОТ FESTO



## 66 ШЕСТЬ ШАГОВ К ЦИФРОВОЙ ГИБКОСТИ

Ключ к успеху интеллектуальных производственных технологий — цифровая гибкость. Чтобы ее достичь, необходимо обеспечить эффективные сбор и обработку данных.

### КОНСТРУКТИВЫ

## 68 ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ НИЗКОВОЛЬТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

## 72 ПОЛИКАРБОНАТ — НАДЕЖНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ШКАФОВ УЛИЧНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

### РЕТРОСПЕКТИВА

## 76 РОЖДЕНИЕ ТОЧЕЧНОГО ТРАНЗИСТОРА

Эксперименты по созданию твердотельного усилителя с управляемой электронной проводимостью полупроводника привели к изобретению первого транзистора с совсем другой проводимостью — дырочной.