

## 8 НОВОСТИ

### РЫНОК

## 12 БУДУЩЕЕ АВТОМАТИЗАЦИИ: КОНФЕРЕНЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ HONEYWELL USERS GROUP 2019 ДЛЯ РЕГИОНА EMEA

## 16 НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ SOLID EDGE 2020 ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Siemens PLM Software сменила имя на Siemens Digital Industries Software: в сентябре топ-менеджмент представил обновленную идеологию и последние релизы разработок в Москве.

## 20 ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ WONDERWARE: НОВЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТАМ

## 22 ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ И ОФФЛАЙН-ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ: ЧТО, ЗАЧЕМ И ДЛЯ КОГО



### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## 26 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ОТ МЕТАФОРЫ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕШЕНИЯМ

Обсуждение искусственного интеллекта в статье переведено в плоскость рассмотрения конкретных технических решений, формирующих основу дорожной карты Национальной стратегии развития искусственного интеллекта в Российской Федерации.

## 32 ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ГРАФЫ ЗНАНИЙ — ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ЯДРО ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

## 40 РОБОТЫ, ИСКУССТВЕННЫЙ «ИНТЕЛЛЕКТ» И МЫ. КАК НАМ ЖИТЬ ВМЕСТЕ? ЧАСТЬ 3

## АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

### 47 ЭФФЕКТИВНАЯ ЭКОЛОГИЧНОСТЬ: DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ ФОТОВОЛЬТАИЧЕСКИХ СИСТЕМ

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

### 50 ВЫБОР СОВРЕМЕННОГО КОНТРОЛЛЕРА: БАЗОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ УЖЕ НЕДОСТАТОЧНО



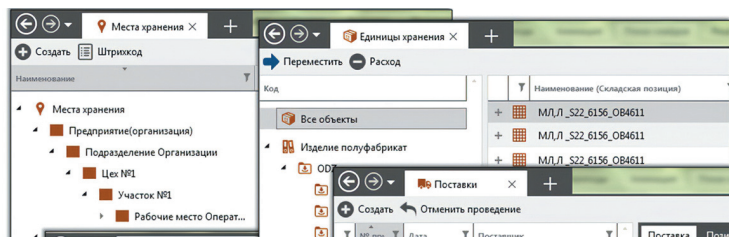
### 53 ВОЗМОЖНОСТИ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА С УДАЛЕННЫМ ДОСТУПОМ

Рассмотрены особенности двух типичных методов реализации доступа к мобильному HMI: с маршрутизаторами (роутерами) и с виртуальными частными сетями (VPN).

## ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

### 56 АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ SCADA-СИСТЕМЫ SIMATIC WINCC OPEN ARCHITECTURE

### 62 «К.У.П.О.Л.» — СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ДЛЯ «ИНДУСТРИИ 4.0»



## «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

### 66 ПЛАТФОРМА iCAP КАК РЕШЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ КРУПНОМАСШТАБНОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ IoT

#### 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 Platonov  
Sergey Kolyubin  
Igor Gurov  
Alexander Mikerov  
Tanasis 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

Yekaterina Yelmanova | 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, Yuzhnoportov str.,  
Tel. +7 (495) 987-3720

www.controleng.ru

#### Publisher

LLC Electronics Publishing  
197101, St. Petersburg,  
Petrogradskaya nab., b.34B  
t/f: +7 (812) 438-1538

Control Engineering Russia Magazine is registered by Federal Service on Surveillance in the Sphere of communication media.  
License # CC 77-54248 from 24.05.2013

Full 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

# СОДЕРЖАНИЕ

А

## АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

### 68 РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ ОТ LELY И FESTO: ИЗ ФАНТАСТИКИ В РЕАЛЬНОСТЬ ПОВСЕДНЕВНОЙ ПРАКТИКИ



## ПЕРСПЕКТИВА

### 71 КАК ЗНАНИЕ БИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА МОЖЕТ ПОВЫСИТЬ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

## ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОЕКТЫ

### 74 ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИИ С ПОМОЩЬЮ IoT-ШЛЮЗА ADVANTECH

## РЕТРОСПЕКТИВА

### 76 АУДИОН ДЕ ФОРЕСТА — ПЕРВАЯ ТРЕХЭЛЕКТРОДНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ЛАМПА

Радио (как средство передачи телеграфных и голосовых сообщений) стало популярным лишь в начале XX в., после того, как Ли де Форест усовершенствовал вентиль Флеминга за счет введения управляющего электрода.



А