

Моя профессиональная
карьера

ISSN

INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN

2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №70-4 (том 2)
(январь, 2026)

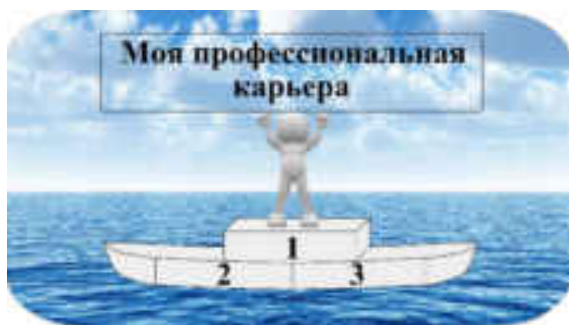


Google
Scholar



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю

Сайт: mpcareer.ru/oinv21veke. Почта: obrmprcareer@mail.ru



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №70-4 (том 2) (январь,
2026). Дата выхода в свет: 26.01.2026.**

Журнал объединяет авторов на территории стран СНГ и помогает обмениваться передовыми научно-образовательными исследованиями.

Содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы науки и образования (педагоги, учителя, ученые, преподаватели, научные сотрудники, бакалавры, магистранты, аспиранты).

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

Kakageldiyev Hudayberdi, Charyyev Sohbet BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE EQUINE DIGESTIVE SYSTEM	223
Aymamedov Shohrat, Begmyradov Gaygysyz, Gazandurdyeva Sheker THE GREEN SHIFT: EVALUATING THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC SUPERIORITY OF BIO-ORGANIC FERTILIZERS OVER CHEMICAL SYNTHETICS	227
Нурбердиев Арслан Чарымухаммедович, Аннагулыев Аманмырат Язгельдиевич ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ	231
Geldimammedov Geldimhammet, Meredov Musa, Hoshgeldiyev Guvanch EFFICIENCY OF SMART WATER-SAVING IRRIGATION SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF TURKMENISTAN	237
Gulsara Ismatilloevna Samandarova DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF ENGLISH LANGUAGE EDUCATION	240
Orazdurdyeva Gulshirin THE ENCYCLOPEDIC HERITAGE OF HERO ARKADAG “MEDICINAL PLANTS OF TURKMENISTAN” AND ITS SIGNIFICANCE FOR UNESCO	251
Charyyev Sohbet, Kakageldiyev Hudayberdi HYDRODYNAMIC EFFECTS IN HORSE RACING: THE IMPORTANCE OF WATER TREADMILL TRAINING	256
Charyyev Sohbet, Kakageldiyev Hudayberdi INNOVATIVE MEDICATIONS FOR PREVENTING SPORTS INJURIES IN EQUINE ATHLETES	260
Bobomurodova Lola Valijonovna, Saparova Guljanat Yerbayevna O‘QUVCHIGA MATEMATIK TUSHUNCHALARNI SINGDIRISHNING INNOVATSION USULLARI	264
Isroilova Yoqutoy Bahodirovna INNOVATIVE METHODS OF TEACHING ENGLISH IN MODERN EDUCATION	267
Matupayev Sherzod Mammatsoliyevich OILAVIY HUQUQIY MUNOSABATLARDA NIKOH, UNI TUZISH ASOSLARI MAVZUSINI INTERFAOL USLUBDA O‘QITISH TEXNOLOGIYASI	271
Matyakubova Paraxat Mayliyevna, Yaxshiyeva Nigina Akrom qizi ZAMONAVIY SATH O‘LCHAGICHLARNING ISHLASH PRINSIPI HAMDA ULARDAN FOYDALANISH SOHALARI	280

ФИО автора(-ов): *Нурбердиев Арслан Чарымухаммедович*

преподаватель

Аннагулыев Аманмырат Язгельдиевич

студент 5 курса

Государственный энергетический институт Туркменистана

Название публикации: «ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»

Аннотация: В статье рассматриваются современные подходы к применению цифровых технологий в распределительных устройствах электроэнергетики. Раскрывается роль цифровых подстанций, интеллектуальных электронных устройств, цифровых измерительных трансформаторов и коммуникационных протоколов в повышении надежности и эффективности работы электрических сетей. Приводятся примеры практического применения цифровых решений в распределительных устройствах среднего и высокого напряжения, а также анализируются их преимущества, ограничения и перспективы развития.

Ключевые слова: цифровые технологии, распределительные устройства, электроэнергетика, IEC 61850, интеллектуальные сети, Smart Grid.

Annotation: The article discusses modern approaches to the application of digital technologies in power distribution devices. It reveals the role of digital substations, intelligent electronic devices, digital measuring transformers, and communication protocols in improving the reliability and efficiency of electrical networks. The article provides examples of the practical application of digital solutions in medium and high-voltage distribution devices, as well as analyzes their advantages, limitations, and development prospects.

Keywords: digital technologies, switchgear, electric power industry, IEC 61850, smart grids, Smart Grid.

В настоящее время цифровая трансформация охватывает все уровни электроэнергетической отрасли — от генерации до конечного потребителя, что обуславливает необходимость внедрения новых технических и информационных решений на объектах электросетевого комплекса. Цифровизация электроэнергетики является одним из приоритетных направлений развития современных энергосистем. В условиях роста электропотребления, усложнения режимов работы сетей и увеличения доли распределенной генерации возрастает значение распределительных устройств как ключевого элемента электрических подстанций. Именно распределительные устройства обеспечивают коммутацию, защиту и контроль потоков электрической энергии.

Традиционные распределительные устройства, основанные на аналоговых измерительных трансформаторах и электромеханических релейных защитах, обладают рядом ограничений, связанных с высокой сложностью вторичных цепей, ограниченными возможностями диагностики и значительными эксплуатационными затратами. Внедрение цифровых технологий позволяет существенно изменить архитектуру распределительных устройств и повысить уровень их автоматизации.

Целью применения цифровых технологий в распределительных устройствах является повышение надежности электроснабжения, оперативности управления и эффективности эксплуатации оборудования за счет перехода к интеллектуальным и автоматизированным системам.

Цифровые распределительные устройства представляют собой комплекс технических средств, в которых измерение, обработка и передача информации осуществляются преимущественно в цифровой форме. Основу таких устройств составляют микропроцессорные системы управления и защиты, объединенные высокоскоростными каналами связи.

Следует отметить, что понятие «цифровое распределительное устройство» тесно связано с концепцией цифровой подстанции, в рамках которой все процессы измерения, управления и диагностики реализуются с использованием цифровых протоколов и сетевых технологий.

Отличительной особенностью цифровых распределительных устройств является сокращение количества аналоговых сигналов и вторичных медных соединений. Измерительная информация от первичного оборудования преобразуется в цифровой поток и передается по оптоволоконным линиям связи, что повышает помехоустойчивость и безопасность эксплуатации.

Интеллектуальные электронные устройства широко применяются в цифровых распределительных устройствах и выполняют функции релейной защиты, автоматики, измерения и регистрации аварийных событий. Использование таких устройств позволяет объединить несколько функций в одном аппаратном комплексе и обеспечить гибкую настройку алгоритмов защиты.

Дополнительным преимуществом применения интеллектуальных электронных устройств является возможность централизованного конфигурирования, удаленной диагностики и обновления программного обеспечения без вывода оборудования из эксплуатации.

В качестве примера можно рассмотреть распределительное устройство напряжением 10 кВ, в котором вместо набора отдельных реле используется одно интеллектуальное электронное устройство. Данное устройство обеспечивает максимальную токовую защиту, защиту от однофазных замыканий на землю, измерение токов и напряжений, а также передачу данных в автоматизированную систему управления технологическими процессами подстанции.

Важным элементом цифровых распределительных устройств являются цифровые измерительные трансформаторы тока и напряжения. В отличие от классических электромагнитных трансформаторов, они формируют цифровой сигнал, который передается напрямую в систему защиты и управления.

Применение цифровых трансформаторов позволяет повысить точность измерений, расширить динамический диапазон и исключить явление насыщения магнитопровода при коротких замыканиях. Кроме того, использование оптических и электронных трансформаторов повышает электробезопасность вторичных цепей и упрощает их обслуживание.

Применение цифровых измерительных трансформаторов также способствует унификации вторичных цепей и снижению влияния человеческого фактора при монтаже и наладке оборудования.

Стандарт IEC 61850 является базовым элементом при построении цифровых распределительных устройств и подстанций. Он определяет единый подход к описанию данных, логике взаимодействия устройств и обмену информацией в реальном времени.

Введение стандарта IEC 61850 позволило перейти от жестко заданных аппаратных соединений к логическим связям между устройствами, реализуемым программными средствами.

На практике стандарт IEC 61850 позволяет передавать сигналы управления и защиты в виде цифровых сообщений по локальной вычислительной сети. Например, команды отключения выключателей и сигналы блокировок могут передаваться с использованием GOOSE-сообщений, обеспечивающих минимальные задержки и высокую надежность передачи информации.

Цифровые технологии открывают широкие возможности для реализации систем мониторинга технического состояния оборудования распределительных устройств. Современные датчики и системы сбора данных позволяют осуществлять непрерывный контроль параметров, влияющих на надежность работы оборудования.

В качестве примера можно привести систему мониторинга распределительного устройства высокого напряжения, в которой осуществляется контроль температуры токоведущих частей, уровня частичных разрядов в изоляции и ресурса коммутационных аппаратов. Анализ полученных данных позволяет выявлять дефекты на ранних стадиях и переходить от планово-предупредительного обслуживания к обслуживанию по фактическому состоянию.

Такой подход позволяет снизить вероятность аварийных отказов и оптимизировать затраты на техническое обслуживание и ремонт оборудования.

Цифровые распределительные устройства являются неотъемлемой частью концепции интеллектуальных электрических сетей. Они обеспечивают возможность автоматического управления режимами сети, быстрого выявления и локализации аварий, а также интеграции возобновляемых источников энергии.

В распределительных сетях среднего напряжения цифровые устройства позволяют реализовать автоматическое секционирование линий. При возникновении повреждения система автоматически определяет аварийный участок, отключает его и восстанавливает электроснабжение неповрежденных потребителей в течение короткого времени.

Реализация подобных функций существенно повышает показатели надежности электроснабжения и качества электрической энергии.

Применение цифровых технологий в распределительных устройствах обеспечивает повышение надежности электроснабжения, снижение эксплуатационных затрат и расширение функциональных возможностей систем управления и защиты. Существенным преимуществом является также сокращение объемов кабельного хозяйства и повышение информативности для оперативного персонала.

В то же время внедрение цифровых распределительных устройств связано с рядом ограничений, к которым относятся высокая стоимость начальных инвестиций, повышенные требования к кибербезопасности и необходимость подготовки квалифицированных специалистов. Несмотря на это, дальнейшее развитие цифровых технологий, включая использование искусственного интеллекта и цифровых двойников, делает цифровые распределительные устройства перспективным направлением развития электроэнергетики.

Разработка нормативной базы и накопление практического опыта эксплуатации цифровых распределительных устройств способствуют снижению указанных ограничений и расширению области их применения.

Цифровые технологии оказывают существенное влияние на развитие распределительных устройств электроэнергетики и формируют основу для создания надежных, гибких и интеллектуальных энергосистем. Переход от

традиционных решений к цифровым распределительным устройствам позволяет повысить эффективность управления электрическими сетями и обеспечить устойчивое развитие электроэнергетической отрасли в условиях современных вызовов.

Таким образом, применение цифровых технологий в распределительных устройствах является важным этапом модернизации электроэнергетики и создает предпосылки для дальнейшего развития интеллектуальных энергосистем.

Список литературы

1. IEC 61850. Communication networks and systems for power utility automation / Международная электротехническая комиссия. – М.: Пер. с англ., 2010.
2. Гуреев В. И. Цифровые подстанции и интеллектуальные сети / В. И. Гуреев. – Москва: Энергоатомиздат, 2018.
3. Кузнецов Н. П. Современные распределительные устройства электроэнергетики / Н. П. Кузнецов. – Санкт-Петербург: ПЭИПК, 2016.
4. Materials of IEEE Power and Energy Society on digital substations and protection systems / IEEE Power & Energy Society. – New York: IEEE, 2020.

© Нурбердиев А. Ч., Аннагулыев А. Я., 2026