

# ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

2005

Учредитель: Московский институт энергобезопасности и энергосбережения

№ 5 (29) Издается с 2005 года. Включен в РИНЦ, реферируется ВИНТИ РАН

Совет учредителей:

В. Д. Толмачев  
В. Л. Титов  
В. М. Гордиенко

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

**В. Д. Толмачев**

**Секция энергобезопасности  
и охраны труда**

Председатель: **Ю. Н. Балаков**

Состав секции:

А. И. Даценко  
Б. М. Степанов  
А. П. Хаустов  
В. И. Энговатов

**Секция энергоресурсосбережения  
и энергоэффективности**

Председатель: **В. М. Аванесов**

Состав секции:

Ю. Ф. Тихоненко  
А. П. Щеренко

**Секция диагностики  
и надежности энергооборудования**

Председатель: **К. В. Капелько**

Состав секции:

Н. В. Белов  
В. В. Гудков

**Секция научно-методических проблем  
и новых технологий образования**

Председатель: **П. В. Косенков**

Состав секции:

А. А. Гуров  
И. В. Киян  
С. В. Семенов

Научный редактор:

**А. А. Гуров**

Выпускающий редактор:

**С. П. Зернес**

Корректор:

Л. К. Алиева

Компьютерная верстка и дизайн:

Е. Е. Можжухина

Журнал зарегистрирован Федеральной  
службой по надзору в сфере массовых  
коммуникаций, связи и охраны  
культурного наследия.

Свидетельство о регистрации:

ПИ № ФС 77-28742

от 05 июля 2007г.

ISSN 2071-2219



9 772071 221004

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

**В. С. Иващенко.** Повышение селективности  
низковольтных автоматических выключателей ..... 3

**Ю. Г. Рябов, С. Э. Билецкий.** Исследование экологических  
факторов в жилых помещениях ..... 9

**С. П. Зернес.** Саяно-Шушенская трагедия ..... 13

### ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

**Е. И. Пупырев.** Влияние инженерных систем на качество  
городской среды ..... 15

**Я. М. Щелоков.** Энергоэффективность:  
действительность и возможности ..... 22

**Ф. Г. Ахтямов.** Энергия из древесных отходов ..... 25

**Д. П. Кнышук.** Новые возможности контроля качества  
электрической энергии ..... 29

### ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ

**Б. И. Волков, В. В. Прохоров,**  
**К. М. Бондарь.** Перспективы применения  
автоматизированных систем неразрушающего  
контроля тепломеханического оборудования ТЭС ..... 32

**А. Г. Самохин.** Использование радиомодемов  
в автоматизированном процессе считывания  
показаний электросчётчиков на базе  
беспроводной сети передачи данных ..... 36

### НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**Е. А. Мильская.** Вопросы подготовки  
управленческих кадров для  
инновационной деятельности ..... 39

**В следующем  
номере:**

**ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**ОХРАНА ТРУДА**

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ  
ПРОБЛЕМЫ**

**НОВЫЕ НОРМАТИВНЫЕ  
ДОКУМЕНТЫ**

Адрес редакции:  
105425, Москва,  
Щелковский проезд, д. 13А  
Телефон/факс: (495) 652-24-07,  
(499)164-95-04

Адрес электронной почты:  
redaktor@endf.ru

Сайт: www.endf.ru

Подписано в печать 20.10.09.  
Формат 60 × 84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 8.  
Тираж 3000 экз.  
Цена договорная

Отпечатано в типографии  
ООО «ПТФ-МИЭЭ»  
Москва, ул. 4-я Парковая, д.27  
Тел./факс: (495) 652-24-12  
Заказ 1397

**НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ И ДОКУМЕНТЫ**

Ассоциация «Росэлектромонтаж» Технический циркуляр № 22/2009 .....	42
Ассоциация «Росэлектромонтаж» Технический циркуляр № 23/2009 .....	43
Ассоциация «Росэлектромонтаж» Технический циркуляр № 24/2009 .....	45
Ассоциация «Росэлектромонтаж» Технический циркуляр № 25/2009 .....	47
Федеральный закон от 18.07.2009 № 189 «О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании» .....	49
Постановление от 15 июня 2009 г. № 492 .....	51
Новое в законодательстве .....	59

**СЕМИНАРЫ, ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ**

Атомная энергетика и электротехника .....	61
На профессиональном Олимпе .....	62
13-й Московский международный салон изобретений и инновационных технологий «Архимед-2010» .....	64
V Международная научно-техническая конференция «Высоковольтное коммутационное оборудование» .....	65
Форум поставщиков атомной отрасли .....	66
12-я Всероссийская конференция «Энергетика России» .....	67
График проведения семинаров в МИЭЭ .....	68
Правила подготовки рукописей .....	69

**За достоверность сведений в рекламных материалах  
ответственность несет рекламодатель.**

**Мнение авторов публикаций может  
не совпадать с позицией редакции журнала  
«Энергобезопасность и энергосбережение».**

**За точность фактов и достоверность информации  
ответственность несут авторы.**

**Без письменного разрешения редакции  
перепечатка материалов запрещена.**

УДК 621.316.57

## Повышение селективности низковольтных автоматических выключателей



**В. С. Иващенко,**  
преподаватель НОУ ВПО МИЭЭ

*В статье рассмотрены методы организации селективной работы низковольтных автоматических выключателей и проблемы, имеющие место при реализации этих методов. Приводятся научное обоснование естественной селективности электромагнитных расцепителей и методика организации селективной работы токоограничивающих автоматических выключателей по Джоулеву интегралу.*

**Ключевые слова:** селективность, автоматический выключатель, электромагнитный расцепитель, токоограничивающий автоматический выключатель, энергетическая селективность, естественная селективность.

Неотъемлемой частью систем защиты сетей электроснабжения являются быстродействующие автоматические выключатели, которые применяются как для работы в номинальных режимах для оперативных коммутаций, так и для отключений в аварийных режимах, при внезапном коротком замыкании. Ввиду чувствительности электрооборудования (кабельных сетей, полупроводниковых преобразователей) к токовым перегрузкам к аппаратам защиты предъявляется требование высокого быстродействия с целью ограничения аварийных токов по длительности и амплитуде.

Поэтому требования увеличения их предельной коммутационной способности и обеспечения селективной работы автоматических выключателей в значительной мере определяют направления по созданию новых типов автоматических выключателей.

Рост мощности низковольтных сетей и необходимость уменьшения материалоемкости аппаратов заставляют по-новому решать проблемы селективной защиты, в том числе только токоограничивающими автоматическими выключателями. Такая защита по сравнению с выполненной по ступенчато-временному принципу имеет существенные особенности, связанные с тем, что в токоограничении и анализе места короткого

замыкания участвуют все выключатели, расположенные между источником тока и местом короткого замыкания, а отклонение должен произвести выключатель, ближайший к месту короткого замыкания.

На сегодняшний момент при проектировании систем защиты для низковольтных сетей существует проблема в подборе оборудования, отвечающего требуемым характеристикам. Фирмы-производители гарантируют селективную работу автоматических выключателей собственного производства. Причем форма представления их рекомендаций по выбору аппаратов защиты основывается исключительно на собственных экспериментальных данных и не поддается анализу с точки зрения режимов работы системы электроснабжения и взаимозаменяемости с оборудованием других фирм-производителей.

Это существенным образом ограничивает проектантов в выборе аппаратов защиты. Такая ситуация, во-первых, препятствует применению оборудования с наилучшими характеристиками при разработке проектной документации. А во-вторых, фактически «привязывает» проектную, а в дальнейшем и эксплуатирующую организацию к конкретным маркам аппаратов. В некоторой степени это снижает