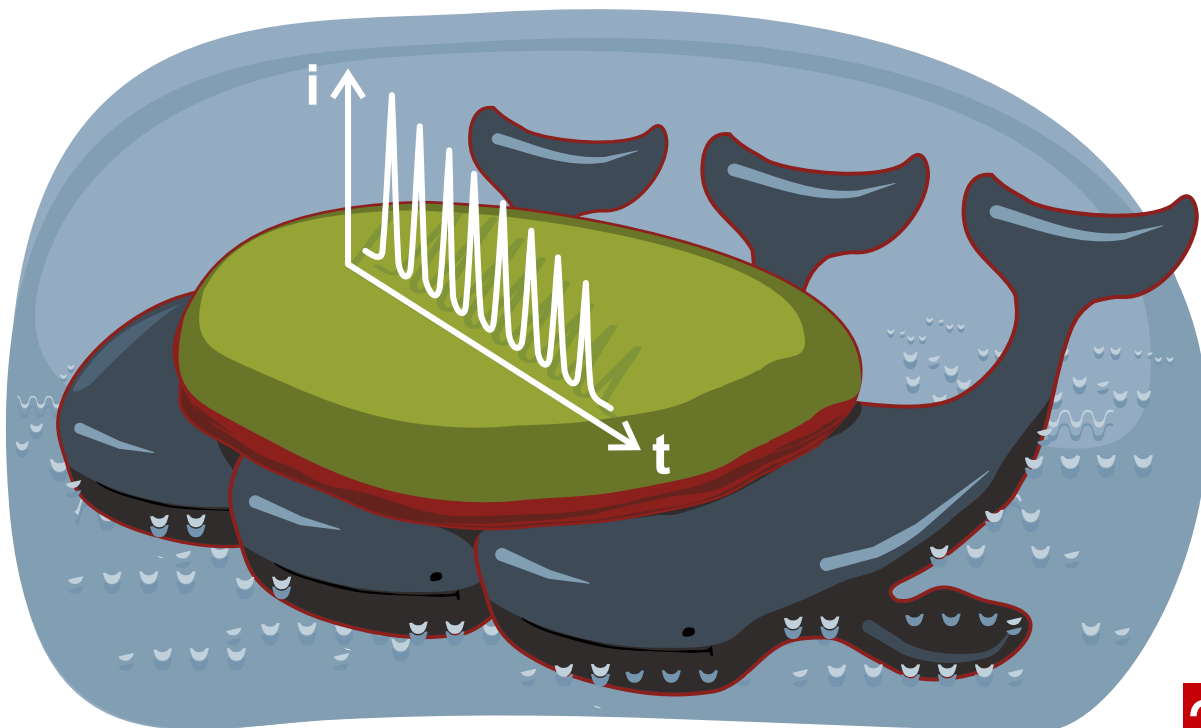




30

Как расширить информационную базу защиты?

8 Конференция
Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем

16 Семинар-совещание
Вопросы организации эксплуатации устройств РЗА ОАО «ФСК ЕЭС»

Исследование функциональной совместимости устройств РЗА по условиям стандарта МЭК 61850

36

Системы сбора и передачи технологической информации ОАО «ФСК ЕЭС»

56

Синхронизация времени согласно стандарту IEEE 1588

68

Об использовании обмоток ТН, соединенных в «разомкнутый треугольник»

73

Энергия не исчезает и не появляется вновь,
а переходит из одной формы в другую.

Энергия опыта, знаний и смелых решений преобразуется
в особую форму **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ**
электрооборудования от повреждений для надежной
и стабильной работы энергосистем.



Микропроцессорные устройства РЗА
сданы межведомственной комиссии,
рекомендованы РАО «ЕЭС России»
и ОАО «ФСК ЕЭС» к применению
на энергообъектах.

Все устройства сертифицированы,
выпускаются серийно и полностью
соответствуют требованиям
энергетиков.



428003, Чувашская Республика,
г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3
Тел./факс: (8352) 220-110
(многоканальный),
220-130 (автосекретарь)
E-mail: ekra@ekra.ru, www.ekra.ru

Научно-производственное предприятие «ЭКРА»
предлагает:

- РЗА ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 6-750 кВ
- РЗА СТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
- НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА
- СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА
- ЩИТЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД 0,4 кВ
- СИСТЕМЫ ПЛАВНОГО ПУСКА ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ 3-10 кВ
- АСУ ТП ПОДСТАНЦИЙ
- ОБОРУДОВАНИЕ ВЧ СВЯЗИ
- ПРОВЕРОЧНЫЙ КОМПЛЕКС OMICRON

НПП «ЭКРА» является предприятием полного цикла
и осуществляет:

- РАЗРАБОТКУ, ПРОИЗВОДСТВО И КОМПЛЕКСНУЮ
ПОСТАВКУ ОБОРУДОВАНИЯ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ
- НАЛАДКУ, ГАРАНТИЙНОЕ И ПОСТГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
- ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА

Система HardFiber™

МЭК 61850 Шина процесса

Система HardFiber компании GE Digital Energy Multilin разработана специально для исключения необходимости использования медных кабельных связей, что обеспечивает снижение капитальных затрат, и освобождает высококвалифицированный персонал от участия в трудоемких процессах.

Система HardFiber – это система полностью основанная на стандарте МЭК 61850, доступная для применения с широким диапазоном защит: защиты генератора, трансформатора, линий электропередачи любого класса напряжения, шин, присоединений, блоков конденсаторов и двигателей.

Исключение необходимости прокладки километров медных кабельных связей сокращает стоимость трудозатрат на реализацию схем защиты и управления до 50%, и в то же время повышает безопасность персонала и надежность системы.

Простота ввода в эксплуатацию и обслуживания...

Высокая надежность...

Снижение стоимости...

Масштабируемость...



HardFiber™ Brick

Надежный интерфейс для установки на ОРУ



Семейство Универсальных Реле

Семейство РЗАиУ соответствующее стандарту МЭК 61850



Digital Energy
Multilin

GE Multilin
www.GEMultilin.com/HardFiber
gemultilin@ge.com

Worldwide
Tel: 905-294-6222

North America
Tel: 1-800-547-8629

Europe/MiddleEast/Africa
Tel: +34 94 485 88 00





Уважаемые читатели!

в свою очередь, стараемся держать вас в курсе всех событий, поэтому о каждом из прошедших мероприятий читайте отчет. Уверен, некоторые из них удивят вас своей оригинальной подачей материала.

В рубриках НАУКА и ПРАКТИКА мы, не изменяя себе, затрагиваем и вопросы, ранее не освещавшиеся, и вопросы на злободневные темы.

Так, в блоке НАУКА мы рассматриваем возможности расширения информационной базы релейной защиты для повышения технического совершенства применительно к защитами дальнего резервирования. Данная тема актуальна и своевременна в свете многих критических отзывов об устройствах на микропроцессорной элементной базе.

Среди вопросов на злободневные темы – вопрос технического обслуживания современных устройств релейной защиты и автоматики – вопрос, который вызывает немало споров и дискуссий. Вам, как читателю нашего журнала, я предлагаю подключиться к его заочному обсуждению и, прочитав статью на эту тему, направлять свои мнения в наш адрес (gav@energyexpert.ru). В следующем номере мы обязательно уделим ему внимание.

Среди вопросов, ранее не освещавшихся, – обеспечение синхронизации времени в системах автоматизации электроэнергетических объектов согласно стандарту IEEE 1588 и проблема обеспечения функциональной совместимости между устройствами различных фирм-производителей по условиям стандарта МЭК 61850. Надеемся, что многим специалистам данные материалы будут полезны.

Кроме того, читайте ряд других публикаций на не менее интересные и не менее актуальные темы.

В заключении хочется подвести итоги за год нашей деятельности – год выпуска журнала «РЕЛЕЙЩИК». На наш взгляд, он был плодотворным и сложился достаточно удачно, с чем и поздравляем всех членов редакционной коллегии, авторов и читателей.

Впереди у нас много планов и идей, поэтому будем стараться претворять их в жизнь. ☐

Ответственный редактор
Александр Головин

Месяцы, прошедшие с момента выхода последнего номера журнала «РЕЛЕЙЩИК», были наполнены целым рядом событий: в Москве состоялась международная научно-техническая конференция «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем», прошел ряд семинаров за рубежом и в России, затронувших актуальные вопросы технического обслуживания и тестирования устройств релейной защиты и автоматики, на очередную ступень продвинулась разработка второй редакции стандарта МЭК 61850 в ходе встречи соответствующей рабочей группы Международной электротехнической комиссии (МЭК) в Испании. Мы,

Релейщик

Журнал для специалистов в области цифровой техники и технологий для электроэнергетики
Выходит 4 раза в год. №4 (5), декабрь 2009

УЧРЕДИТЕЛЬ

ЗАО «ИД «Вся электротехника»

ДИРЕКТОР

Посошков В. И.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Белотелов А. К., председатель редакционной коллегии, Некоммерческое партнерство «Содействие развитию релейной защиты, автоматики и управления в электроэнергетике»

Арцишевский Я. Л., МЭИ (ТУ)

Динмухаметов М. Н., ОАО «ФСК ЕЭС»

Любарский Д. Р., ОАО «Институт «Энергосетьпроект»

Маргулян А. М., ЗАО «НОВИНТЕХ»

Нудельман Г. С., ОАО «ВНИИР»

Орлов Ю. Н., ОАО Филиал «ИЦ ЕЭС» – «Фирма ОРГРЭС»

Петров С. Я., ЗАО «ОРЗАУМ»

Пуляев В. И., ОАО «ФСК ЕЭС»

Семенов А. И., ООО «ПЦ Энерго»

Усачев Ю. В., ОАО «СО ЕЭС»

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Александр Головин
gav@energyexpert.ru

ЗАМ. ДИРЕКТОРА ПО PR

Дмитрий Русланов
rdv@energyexpert.ru

ОБОЗРЕВАТЕЛЬ

Алексей Аношин
aao@energyexpert.ru

ИЛЛЮСТРАТОР

Олег Дроздов

ДИЗАЙН И ВЕРСТКА

Николай Кичатов

АДМИНИСТРАТОР

Диля Меерсон
mda@energyexpert.ru

КОММЕРЧЕСКАЯ СЛУЖБА

Ирина Белова
bid@energyexpert.ru
тел. (499) 157-35-36

АДРЕС РЕДАКЦИИ

125252, Москва, Новопесчаная ул.,
17/7, корпус 23
Тел.: (499) 157-49-09, 157-50-59

Информационная поддержка:

Некоммерческое партнерство
«Содействие развитию
релейной защиты,
автоматики и управления
в электроэнергетике»



Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

Перепечатка, копирование материалов, опубликованных в журнале «Релейщик», допускается только со ссылкой на издание.

Регистрационное свидетельство
ПИ № ФС77-33542

Тираж – 3000 экз.
Отпечатано в типографии
ООО «Стрит принт»
Номер заказа 0639

XVII международная специализированная выставка



ЭНЕРГЕТИКА и ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

11 – 14 мая 2010

**Санкт-Петербург
Ленэкспо, пав. 7, 8А
В.О., Большой пр., 103**

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

Энергетика

- электроэнергетика,
- тепловая энергетика,
- гидроэнергетика,
- атомная энергетика,
- малая, нетрадиционная и возобновляемая энергетика

Энергетическое машиностроение

- турбины и турбовспомогательное оборудование,
- котельные установки и котло-вспомогательное оборудование о дизели и дизель-генераторы
- теплообменные аппараты
- компрессоры

Электротехническое оборудование

- электродвигатели, электрогенераторы, электроприводы
- преобразователи, трансформаторы,
- силовая электроника,
- электроустановочные изделия,
- кабели, провода, соединительная арматура
- электроизоляционные изделия,
- светотехника

Системы газоснабжения

- газовые трубопроводы
- полимерные материалы для газоснабжения
- соединительная, запорная арматура, регуляторы, газовые редуктры
- газогорелочные устройства

Системы и средства измерения, контроля, управления и автоматического регулирования, программное обеспечение

Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование

Исследования и разработки

Безопасность энергообъектов и экологическая безопасность

Организаторы:

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ



ВО "РЕСТЭК"™

Тел.: (812) 303-8868

energo@restec.ru

www.restec.ru/power/



ОАО "Ленэкспо"

Тел. (812) 321-2630

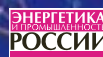
L.Smetanina@lenexpo.ru

www.energetika.lenexpo.ru

**Генеральные информационные
спонсоры в сети Интернет:**



**Генеральный
информационный спонсор:**



Информационный спонсор:



Интернет партнеры:





8



14



18



22

6

БУДНИ РЕЛЕЙЩИКА

Конференция «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем»

Симпозиум по тестированию систем защиты и автоматики

Семинар-совещание «Вопросы организации эксплуатации устройств РЗА ОАО «ФСК ЕЭС»

Заседание рабочей группы 10 технического комитета 57 Международной электротехнической комиссии (МЭК) в Бильбао

Коллоквиум Исследовательского комитета B5 CIGRE в Корею

НАУКА

30

Проблемы и решения дальнего резервирования трансформаторов ответственных и промежуточных подстанций

Нагай В. И., Нагай И. В.

Надежность работы электрических распределительных сетей напряжением 6–220 кВ энергосистем зависит от технического и информационного совершенства релейной защиты и, в частности, защит ближнего и дальнего резервирования. Дальнее резервирование достаточно эффективно, если в большинстве режимов обеспечивается требуемая чувствительность защит при КЗ на смежном участке сети и в результате ее действия маловероятны тяжелые последствия из-за нарушения электроснабжения ответственных потребителей. Однако выполнение требований обеспечения чувствительности наталкивается на ряд трудностей. Эффективными путями повышения чувствительности релейной защиты дальнего резервирования являются ее реализация на основе адаптивных измерительных органов аварийных составляющих токов и сопротивлений, расширение информационной базы защиты. Именно об этом и рассказывают авторы статьи.

36

Исследование функциональной совместимости устройств РЗА по условиям стандарта МЭК 61850

Аношин А. О., Головин А. В., Максимов Б. К.

Обеспечение функциональной совместимости устройств РЗА различных фирм-производителей – один из основных принципов, который предполагает стандарт МЭК 61850. В настоящее время все устройства, которые разрабатываются с поддержкой стандарта МЭК 61850, проходят сертификацию в организации КЕМА. Сертификат соответствия данной организации подтверждает тот факт, что конкретное устройство не противоречит требованиям стандарта в той или иной части. Положительный результат данной сертификации многими специалистами воспринимается как гарантия обеспечения функциональной совместимости между устройствами различных фирм-производителей. Однако это не совсем так. Функциональная совместимость может быть не достигнута даже при условии формального соответствия требованиям стандарта и соответствующих заявлений производителя. При реализации мультивендорных систем требуется на основе практических опытов подтверждать совместимость устройств.

ПРАКТИКА

42

Проблемы подготовки инженеров-релейщиков в соответствии с Болонским соглашением

Арцишевский Я. Л.

В предлагаемой статье на основании анализа хода реализации Болонского соглашения в России при подготовке электроэнергетиков показана техническая неактуальность и необоснованность объединения направлений подготовки бакалавров «электротехников-электроэнергетиков» и отказа от государственного стандарта на выпуск дипломированных специалистов-электроэнергетиков, обозначены возможные пути разрешения сложившейся проблемной ситуации. Кроме того, автор также обращает внимание на трудности организации научной работы.

48

Техническое обслуживание УРЗА

Пуляев В. И.

Внедрение микропроцессорных устройств РЗА, ставит задачу нового подхода к их техническому обслуживанию. Фирмами-производителями микропроцессорных устройств РЗА разрабатываются инструкции по обслуживанию конкретных устройств, однако единых норм и подходов к обслуживанию микропроцессорных устройств РЗА нет. В свою очередь, электросетевые предприятия разрабатывают программы технического обслуживания систем РЗА независимо от их элементного исполнения в соответствии с существующими правилами. По результатам технического обслуживания составляются отчеты о выполнении таких программ в произвольной форме. Каких-либо специальных требований в отношении технических характеристик программ обслуживания систем РЗА не существует. В настоящей статье рассматриваются основные методы технического обслуживания и возможные подходы к его организации на базе данных методов.

56 Системы сбора и передачи технологической информации ОАО «ФСК ЕЭС»

Максимов В. В., Сипачев К. Е.

Предлагаемая статья рассказывает о системе сбора и передачи технологической информации (ССПТИ), предназначенной для обработки технологической информации на всех уровнях иерархии технологического управления (подстанциях, ЦУС ПМЭС, ЦУС МЭС, исполнительного аппарата ОАО «ФСК ЕЭС»), ее долгосрочного хранения и предоставления доступа к ней персоналу служб и подразделений ОАО «ФСК ЕЭС». Сейчас в целом по ОАО «ФСК ЕЭС» имеется следующая статистика: персоналу МЭС и ПМЭС доступно менее 10 % неоперативной технологической информации, необходимой для эффективной эксплуатации ПС и ВЛ, при этом более 85 % информации в существующих условиях не может быть проанализировано и обработано автоматизированными средствами, а более чем 75 % информации недоступно персоналу ЦУС и ПМЭС в принципе. Реализация ССПТИ позволяет устранить указанные недостатки.

64 Практическое применение новых возможностей тестирования устройств РЗА на основе стандарта МЭК 61850

Зайцев Б.С., Рыжов Э.П., Смирнов Ю.Л.

В настоящее время на электроэнергетических объектах осуществляется внедрение все большего числа устройств РЗА с поддержкой стандарта МЭК 61850. В частности, для передачи дискретных сигналов между устройствами используется протокол GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event). Передача данных по упомянутому протоколу производится по сети Ethernet, и по этой причине возникает ряд вопросов, связанных с тем, какое испытательное оборудование применять для тестирования таких систем РЗА и каким должен быть набор процедур тестирования. Об этом и других вопросах рассказывает предлагаемая вашему вниманию статья.

68 Синхронизация времени согласно стандарту IEEE 1588

Дреер А.

Существуют различные способы синхронизации внутренних часов в составе интеллектуальных электронных устройств, устанавливаемых на электроэнергетических объектах. Наиболее распространенный способ – использование протокола SNTP (Simple Network Time Protocol). Данный способ позволяет обеспечивать синхронизацию с погрешностями в диапазоне нескольких миллисекунд. Другой вариант – использование радиосигналов с GPS-спутников, но при использовании данного способа требуется наличие достаточно дорогих GPS-приемников для каждого отдельного устройства. Еще одно решение – передача высокочастотного временного импульса, и для его использования необходима организация выделенной линии связи. Одним из новых способов является использование протокола Precision Time Protocol, который и будет рассмотрен в данном материале.

73 Об использовании обмоток ТН, соединенных в «разомкнутый треугольник»

Дони Н. А., Сдобин А. В.

В прошлом номере журнала «РЕЛЕЙЩИК» был поднят вопрос о целесообразности выполнения замены обмоток ТН, соединенных по схеме «разомкнутого треугольника», на обмотки, соединенные по схеме «звезда». Аргументами в пользу такой замены выступили возможность повышения надежности функционирования систем РЗА путем подключения двух независимых цепей к одному или двум различным комплектам защит того или иного элемента, обеспечение более высокого класса точности, а также то факт, что современные устройства РЗА способны, при использовании встроенной функции блокировки при неисправностях в цепях напряжения, осуществлять контроль только цепей обмоток, соединенных по схеме «звезда». Предлагаем вам ознакомиться с комментариями специалистов.

ЛЮДИ И ДАТЫ

78 С релейной защитой по жизни!

Сергей Яковлевич Петров – один из самых опытных специалистов в области релейной защиты и автоматики, чей стаж составляет более 60 лет. В интервью нашему журналу он делится своими воспоминаниями о периоде обучения в институте, о начале своей профессиональной деятельности и мнением относительно сегодняшней ситуации в области электроэнергетики, в частности, по направлению релейной защиты и автоматики.

