



РОССЕТИ

О текущем состоянии и планах развития релейной защиты и автоматики в ДЗО ПАО «Россети»

Апрель 2019 года

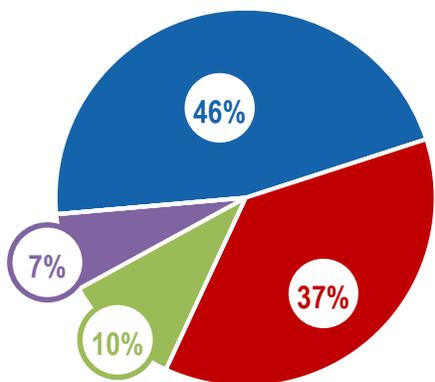
Кириленков Валерий Сергеевич,
главный эксперт отдела развития РЗА и
ИТС Управления развития ОТУ

WWW.ROSSETI.RU

Приказ Минэнерго России от 08.02.2019 № 80 «Об организации Правил технического учета и анализа функционирования релейной защиты и автоматики и о внесении изменений в приказ Минэнерго России от 23 июля 2012 № 340 «Об утверждении перечня предоставляемой субъектами электроэнергетики информации, форм и порядка ее предоставления»

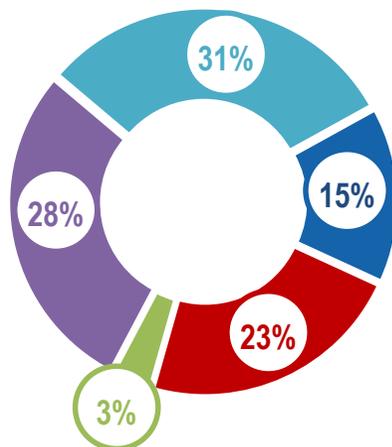
В эксплуатации находится **1 751 067** устройств релейной защиты и автоматики, в том числе 1 394 265 (80%) электромеханических, 91 857 (5%) микроэлектронных и 264 945 (15%) микропроцессорных устройств РЗА.

Состав функций УРЗА



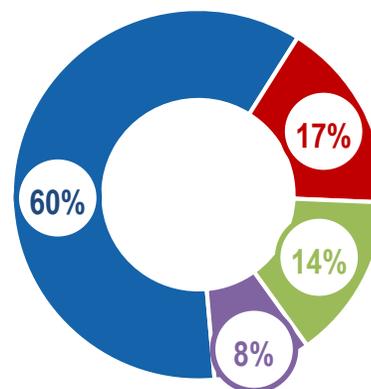
- Релейная защита;
- Технологическая автоматика;
- Сетевая автоматика;
- Другие устройства РЗА;

Магистральные сети



- РЗА 220 кВ и выше;
- РЗА 110 кВ;
- РЗА 35 кВ;

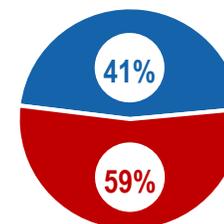
Распределительные сети



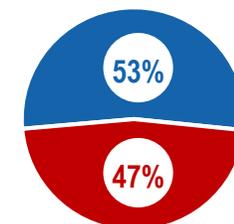
- РЗА 3-20 кВ;
- РЗА до 1 кВ;

«УСТАРЕВШИЕ» УСТРОЙСТВА РЗА

Магистральные сети



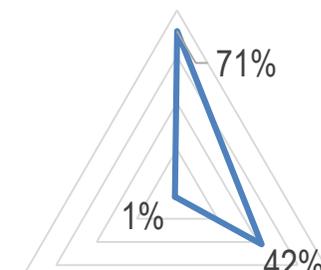
Распределительные сети



- «не устаревшие» устройства РЗА
- «устаревшие» устройства РЗА

Более 1 млн. УРЗА с превышением нормативного срока (58%)

ЭМ РЗА



МП РЗА

МЭ РЗА

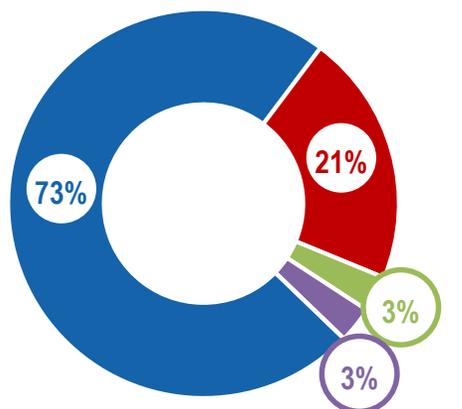


Необходимо разработать НПА определяющий общие принципы, правила и методы количественного учета находящихся в эксплуатации устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА.

Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. № 524Н утвержден профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей»

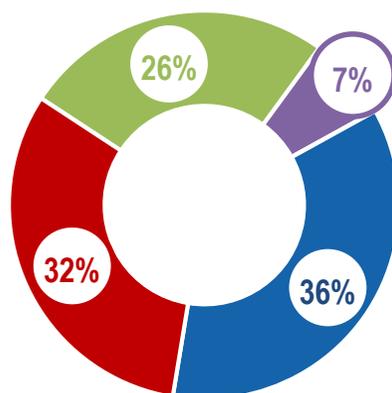
Техническое обслуживание и ремонт устройств РЗА выполняют 7 280 специалистов подразделений РЗА, что составляет 99,5% от штатной численности.

Уровень образования



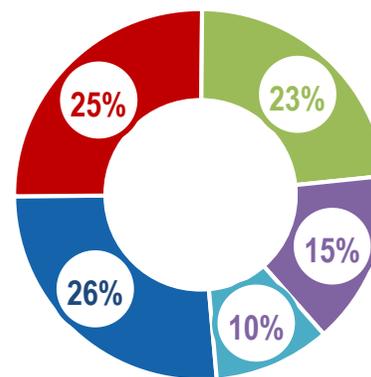
- Высшее профессиональное;
- Среднее профессиональное;
- Начальное профессиональное;
- Среднее (полное) общее.

Возраст работников



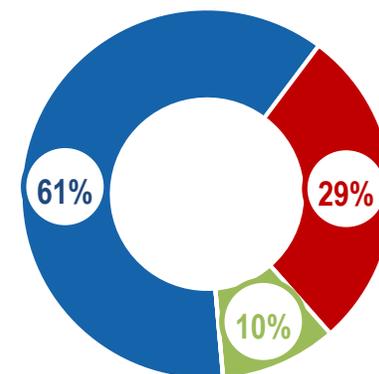
- 45 лет и более;
- 35-45 лет;
- 25-35 лет;
- до 25 лет.

Стаж работы



- более 20 лет;
- 10 – 20 лет;
- 5-10 лет;
- 3-5 лет.
- до 3 лет;

Категория работников



- Руководители.
- Специалисты (инж.);
- Рабочие (эл. монт.);

Более 20 % специалистов РЗА в 2018 году прошли курсы повышения квалификации в учебных центрах, в том числе дополнительное обучение в части расширения профиля деятельности.



Необходимо разработать НТД «Типовое положение о службах РЗА в электросетевом комплексе»



С 1 июля 2018 года вступили в силу Правила оценки готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон и Методика проведения оценки готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 10.05.2017 № 543, приказом Минэнерго России от 27.12.2017 № 1233).

При расчете индекса готовности сетевой компании к работе в отопительный сезон оценивается 48 основных показателей, в том числе в части вторичных систем:

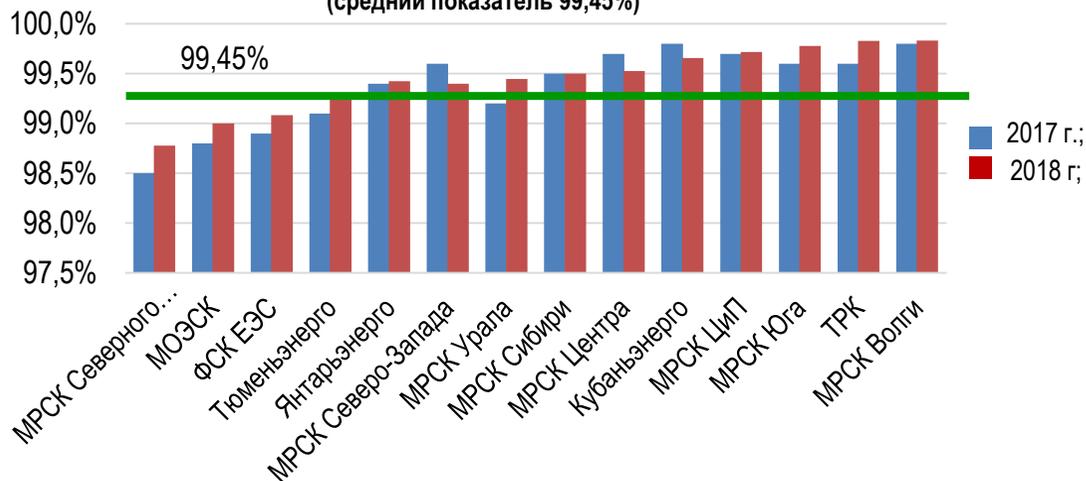
- ✓ **Выполнение годового графика технического обслуживания УРЗА;**
- ✓ **Отсутствие длительно (более 25 суток) выведенных из работы из-за неисправности УРЗА;**
- ✓ **Выполнение заданий субъекта оперативно-диспетчерского управления по настройке параметров работы УРЗА**
- ✓ **Выполнение программ модернизации и расширения ССПИ;**
- ✓ *Выполнение заданий субъекта оперативно-диспетчерского управления по настройке срабатывания АОСЧ;*
- ✓ *Наличие планов-графиков (программ) ССПИ;*
- ✓ *Соответствие инструкций по предотвращению развития и ликвидации технологических нарушений в электрической части электростанции, нормальных схем электрических соединений электростанций, типовых бланков переключений по выводу из работы и вводу в работу объектов диспетчеризации требованиям субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике;*
- ✓ *Выполнение мероприятий, разработанных по результатам расследования аварий с участием органа федерального государственного энергетического надзора.*

 Необходимо усилить контроль за текущим статусом показателей готовности к ОЗП в части вторичных систем

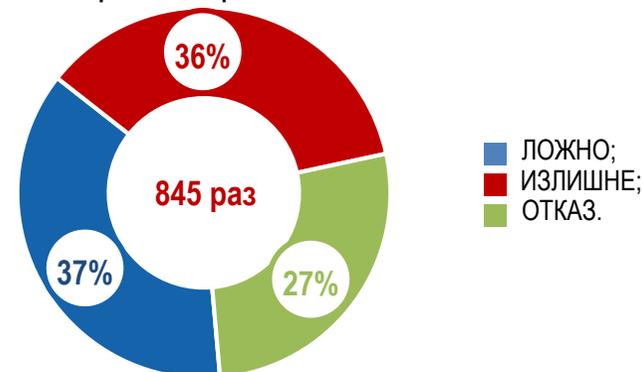


Приказ Минэнерго России от 08.02.2019 № 80 «Об организации Правил технического учета и анализа функционирования релейной защиты и автоматики и о внесении изменений в приказ Минэнерго России от 23 июля 2012 № 340 «Об утверждении перечня предоставляемой субъектами электроэнергетики информации, форм и порядка ее предоставления»

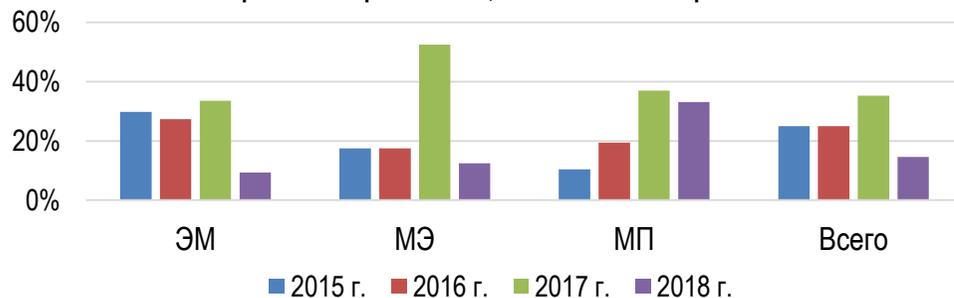
Показатель правильной работы устройств РЗА
(средний показатель 99,45%)



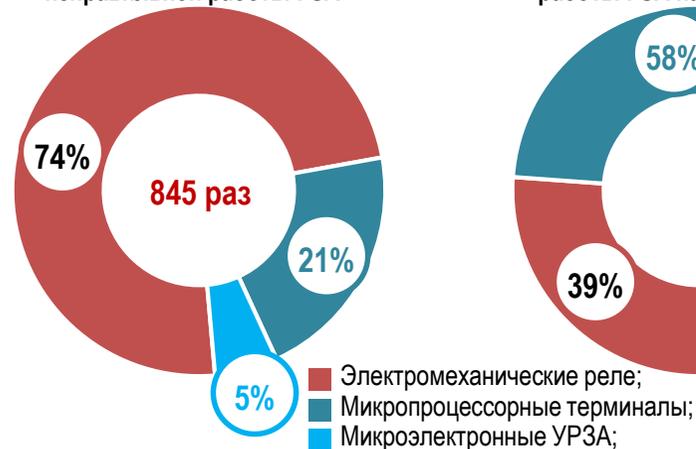
Неправильная работа РЗА



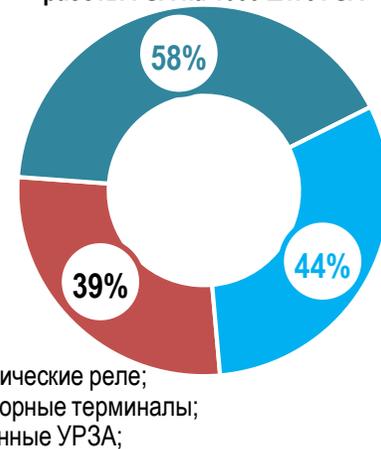
Неправильная работа РЗА, по отношению к срокам ТО



Распределение случаев неправильной работы РЗА



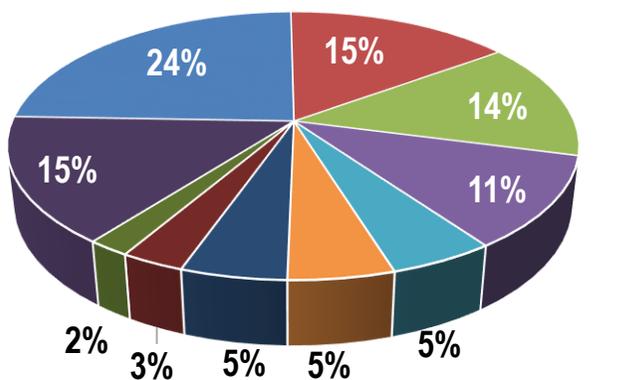
Распределение случаев неправильной работы РЗА на 1000 шт. УРЗА



Отчетную информацию для устройств РЗА, отнесённых к объектам диспетчеризации, необходимо ежеквартально направлять в соответствующие ДЦ АО «СО ЕЭС» посредством специализированного ПК, эксплуатируемого в ДЗО, или посредством ПК «Анализ 2009» (АО «СО ЕЭС»)

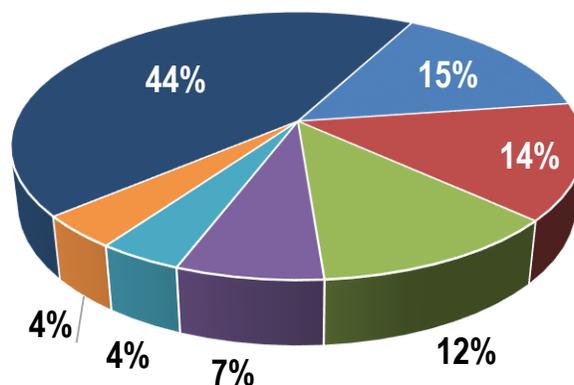
Классификация причин «неправильной» работы устройств РЗА оборудования 6-750 кВ

Технические причины



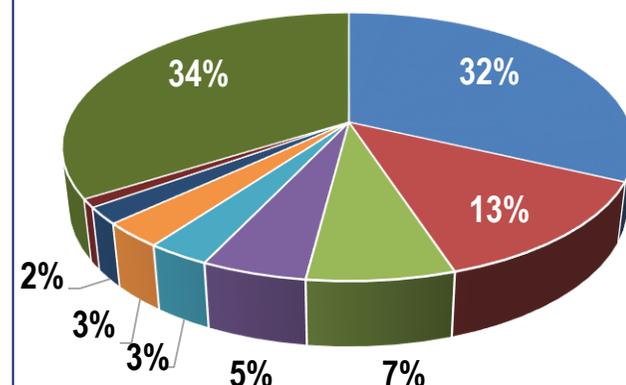
- Физического износа (старение) - 24%
- Неисправность ЭМ – 15%
- Неисправность вторичных цепей – 14%
- Прочие технические причины – 11 %
- Неисправность МЭ – 5%
- Неисправность цепей оперативного тока – 5%
- Неисправность МП – 5%
- Механическое воздействие – 3%
- Сбой ПО – 2%
- Другие технические причины – 15%

Организационные причины



- Дефекты (недостатки) конструкции - 15%
- По продлению срока службы - 14%
- Причина не определена - 12%
- Дефекты (недостатки) монтажа - 7%
- По устранению выявленного дефекта - 4%
- Невыполнение объема ТОиР - 4%
- Прочие организационные причины - 44%

Ошибочные действия персонала



- Персонал РЗА - 32%
- Персонал заводов-изготовителей - 13%
- Сторонние лица - 7%
- Персонал монтажных организаций - 5%
- Персонал наладочных организаций - 3%
- Персонал проектных организаций - 3%
- Оперативный персонал - 2%
- Персонал ДЦ - 1%
- Вина не определена - 34%

При проведении технического обслуживания, специалистами подразделений РЗА выявлено более **3100** неисправностей устройств РЗА

Тип РЗА	Вид неисправности	Количество неисправностей
Электромеханические реле	Внутренняя неисправность	27%
	Обрыв провода катушки реле	16%
	Неисправность часового механизма	8,4%
	Самопроизвольное изменение (уход) уставок	1,6%
Микропроцессорные терминалы	Внутренняя неисправность	22,5%
	Неисправность датчика дуговой защиты (фотодатчики)	1,1%
	Самопроизвольное изменение (уход) уставок	0,4%
Микроэлектронные реле	Внутренняя неисправность	3,4%
	Неисправность датчика дуговой защиты (фотодатчики)	1,1%
	Самопроизвольное изменение (уход) уставок	0,3%
Вторичные цепи	Повреждение/неиспр. цепей управления	10,1%
	Снижение изоляции вторичных цепей	5,7%
	Обрыв жилы контрольного кабеля	0,6%

Основные мероприятия по своевременному выявлению и предотвращению отказов УРЗА

- ✓ Проведение плановой замены устройств РЗА со сроком службы, превышающим нормативный (реализация целевых программ);
- ✓ Учащённый контроль ответственных элементов устройств РЗА;
- ✓ Внедрение практики комплексной замены ответственных элементов (рем. комплекты);
- ✓ Проведение плановой замены устройств РЗА на микроэлектронной базе (реализация целевых программ);
- ✓ Внедрение систем мониторинга состояния устройств РЗА;
- ✓ Учащённый контроль ответственных элементов устройств РЗА.
- ✓ Повышение качества аттестации оборудования;
- ✓ Выявление характерных неисправностей устройств РЗА, выпуск информационных писем;
- ✓ Организация гарантийного и пост гарантийного обслуживания МП устройств;
- ✓ Внедрение удаленного мониторинга работы РЗА.

В рамках исполнения распоряжения ПАО «Россети» №141р от 28.03.2018 до конца 2019 года предусмотрена разработка и пересмотр 27 нормативно-технических документов по направлению РЗА.

В период с 2017 по 2018 год при участии ДЗО ПАО «Россети» разработаны и утверждены 6 нормативно-технических документов, в том числе:

- ✓ *СТО 34.01-4.1-005-2017 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации электросетевого комплекса»;*
- ✓ *СТО 34.01-4.1-002-2017 «Регистраторы аварийных событий. Технические требования»;*
- ✓ *СТО 34.01-4.1-004-2018 «ВЧ аппаратура для РЗА. Технические требования к ВЧ аппаратуре разных производителей для обеспечения совместной работы в одном ВЧ канале»;*
- ✓ *СТО 34.01-4.1-006-2018 «Автоматизированное рабочее место специалиста службы релейной защиты и автоматики. Пользовательские интерфейсы. Общие требования»;*
- ✓ *СТО 34.01-4.1-007-2018 «Технические требования к автоматизированному мониторингу устройств РЗА, в том числе работающих по стандарту МЭК 61850»;*
- ✓ *СТО 34.01-4.1-008-2018 «Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики. Методические указания по расчёту надёжности»;*
- ✓ *СТО 34.01-4.1-009-2019 «Методические указания по проектированию и эксплуатации технологических защит и автоматики, выполненных на базе микропроцессорной техники на объектах электросетевого комплекса ПАО «Россети»*
- ✓ *СТО 34.01-21-004-2019 «Цифровой питающий центр. Требования к технологическому проектированию цифровых подстанций напряжением 110-220 кВ и узловых цифровых подстанций напряжением 35 кВ»;*
- ✓ *СТО 34.01-21-005-2019 «Цифровая электрическая сеть. Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей 0,4-220 кВ»*

В отношении четырех проектов СТО имеется положительное заключение заочного заседания координационного совета по развитию системы нормативно-технического обеспечения ПАО «Россети» :

- ✓ *Дистанционное управление устройствами РЗА при оперативных переключениях. Технические решения;*
- ✓ *Инструкция по проверке трансформаторов тока, используемых в цепях релейной защиты и измерения;*
- ✓ *Технические требования к реле;*
- ✓ *Технические требования к микропроцессорным устройства РЗА ПС 6-750 кВ;*

Остальные СТО в стадии разработки и согласования.



В рамках исполнения распоряжения ПАО «Россети» №185р от 05.04.2019 в период с 19 июля по 30 сентября 2019 года будет проведен Открытый корпоративный чемпионат профессионального мастерства группы компаний «Россети» «Молодые профессионалы» по методике WorldSkills

Чемпионат пройдет по следующим компетенциям:

- ✓ «Эксплуатация кабельных линий электропередачи» - с 19 по 26 июля в ПАО «Ленэнерго»;
- ✓ «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики» - с 29 июля по 2 августа в ОАО «МРСК Урала» ;
- ✓ «Интеллектуальная система учета электроэнергии» - 9 по 13 сентября в ПАО «МРСК Юга».

Темы этапов в компетенции «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»:

- ✓ Проверка знаний действующих правил, инструкций и норм с применением программного комплекса «АСОП-Эксперт»;
- ✓ Проверка трансформаторов тока 10 кВ;
- ✓ Проверка микропроцессорных защит;
- ✓ Регулировка электромеханических реле;
- ✓ Анализ работы РЗА при технологическом нарушении (анализ осциллограмм).

В период с 24 по 28 октября 2018 года в г. Екатеринбурге был проведен Открытый корпоративный чемпионат профессионального мастерства группы компаний «Россети» «Молодые профессионалы» **WorldSkills Hi-Tech 2018**. Первое место в компетенции «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики» занял представитель ПАО «МРСК Волги» - Кирдяшев Виктор Александрович.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ