



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

06.12.2018

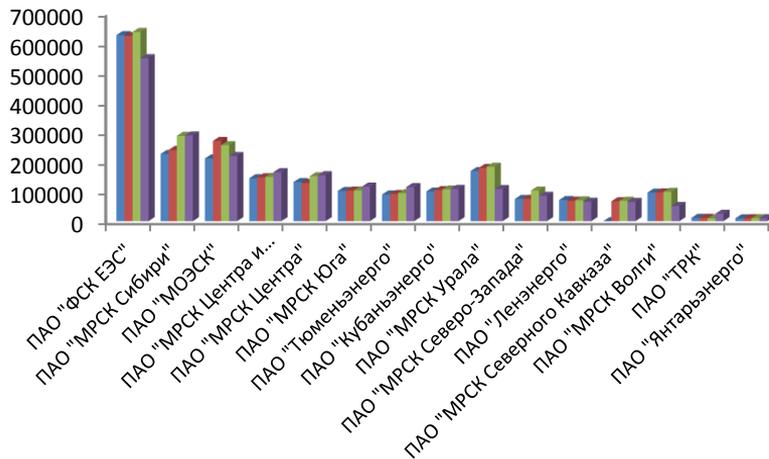
Кириленков Валерий Сергеевич,
главный эксперт отдела развития РЗА
и ИТС Управления развития ОТУ



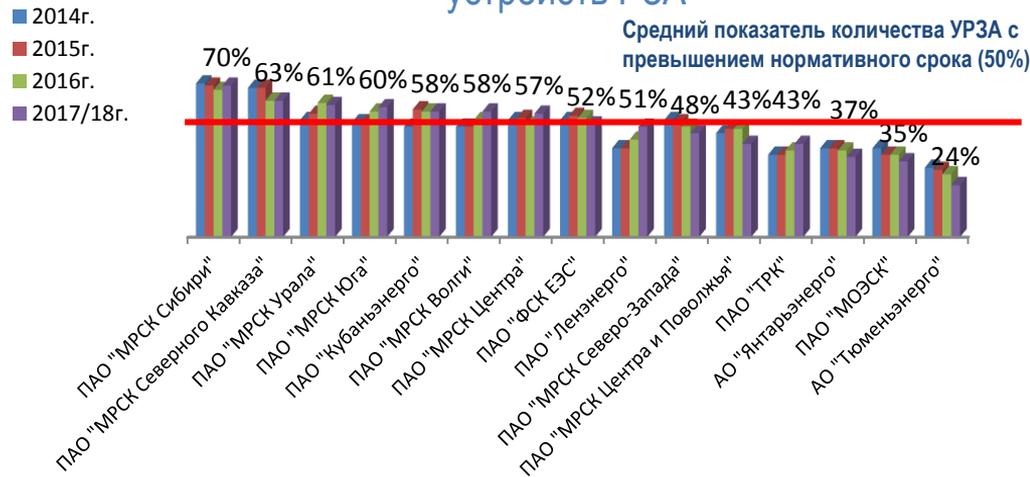
1. О текущем состоянии устройств РЗА в ДЗО ПАО «Россети»



Количество устройств РЗА



Показатель «устаревших» устройств РЗА

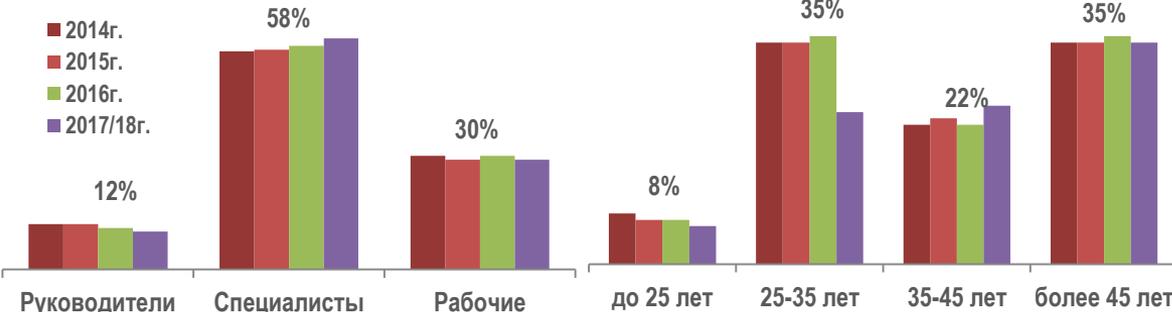


Процентное соотношение «устаревших» устройств РЗА по элементной базе.



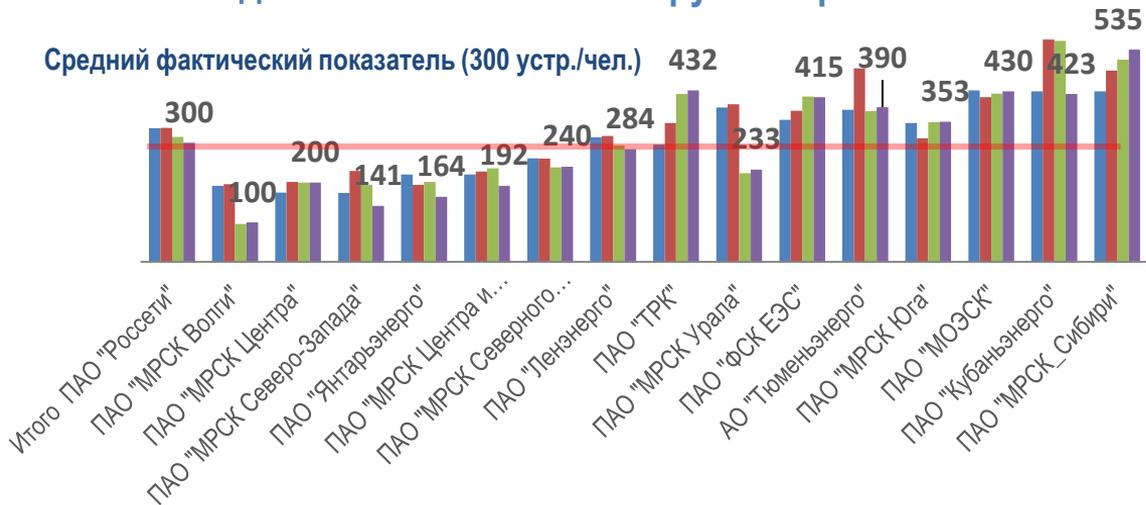


Квалификационное распределение



Удельный показатель загрузки персонала.

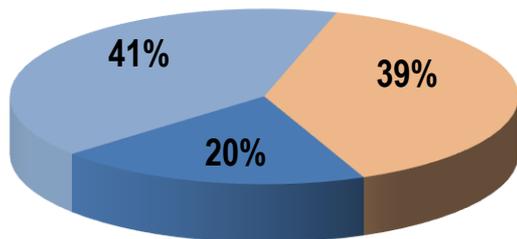
Средний фактический показатель (300 устр./чел.)



Мероприятия по повышению престижа профессии:

- ✓ привлечение студентов ВУЗов в рамках стажировок / летней практики;
- ✓ стажировка молодых специалистов под патронажем наставников и материальное стимулирование работников, передающих свой опыт;
- ✓ обмен опытом на страницах ежеквартального специализированного издания;
- ✓ установка разовых премий за разработку и внедрение рационализаторских решений;
- ✓ повышение квалификации в учебных центрах, в том числе дополнительное обучение в части расширения профиля деятельности;
- ✓ внедрение практики образовательных классов на производстве с привлечением ведущих специалистов подразделений в качестве преподавателей;
- ✓ организация ежегодного проведения Дня специалиста инженерно-технического направления;
- ✓ проведение соревнований профессионального мастерства работников РЗА.

Парк проверочных устройств:



- ВЧ-приборы
- Комплексы для проверки простых устройств РЗА
- Комплексы для проверки сложных устройств РЗА

Удельный показатель укомплектованности проверочными устройствами:

В среднем на одно проверочное устройство приходится 110 устройств РЗА.



Более 18 % проверочных устройств выпущено до 2000 года

Внедрение современных проверочных комплексов позволяет повысить производительность труда и качество выполняемых работ.





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 заданий субъекта оперативно-диспетчерского управления по настройке срабатывания АОСЧ;
- ✓ Выполнение годового графика технического обслуживания СДТУ ЦСПА;
- ✓ Отсутствие длительно (более 25 суток) выведенных из работы из-за неисправности СДТУ ЦСПА;
- ✓ Наличие планов-графиков (программ) ССПИ;
- ✓ Выполнение программ модернизации и расширения 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.

Минэнерго России ежемесячно консолидирует информации о готовности сетевых компаний к работе в отопительный сезон.

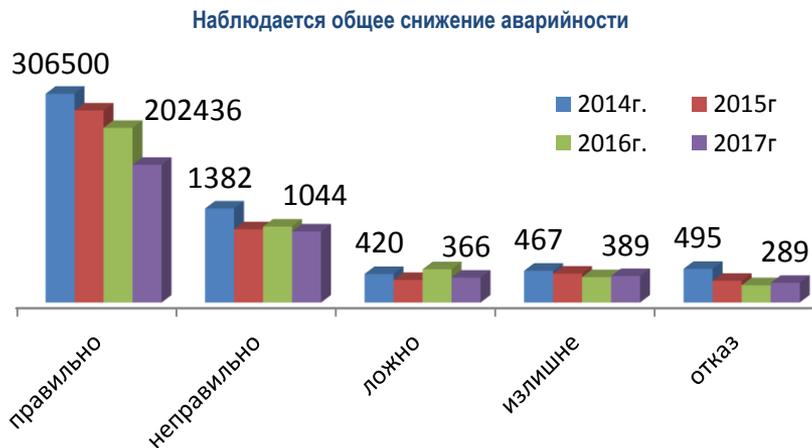
Необходимо усилить контроль за текущим статусом вышеуказанных показателей.



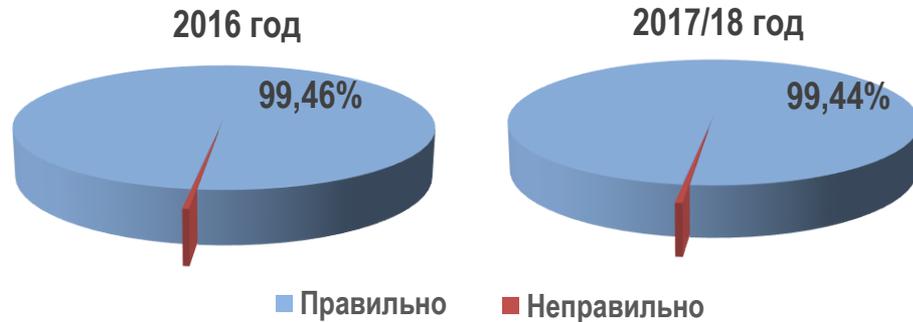
2. Анализ работы устройств РЗА в ДЗО ПАО «Россети»



Количество случаев неправильной работы устройств РЗА



Показатель правильной работы устройств РЗА



Распределение случаев неправильной работы устройств РЗА по классам напряжения



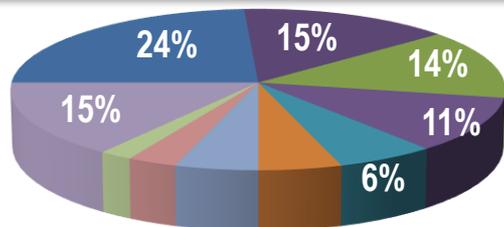
Повреждаемость устройств РЗА





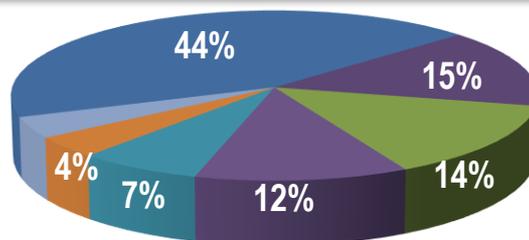
Классификация причин «неправильной» работы устройств РЗА оборудования 6-750 кВ

Технические причины



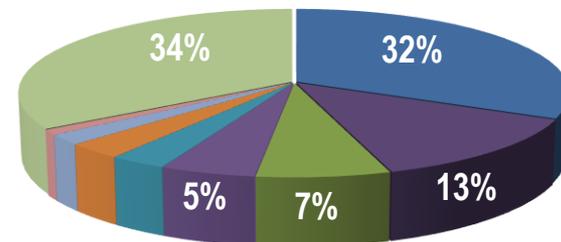
- Физического износа (старение) - 24%
- Неисправность ЭМ – 15%
- Неисправность вторичных цепей – 14%
- Прочие технические причины – 11%
- Неисправность МЭ – 5%
- Неисправность цепей оперативного тока – 5%
- Неисправность МП – 5%
- Механическое воздействие – 3%
- Сбой ПО – 2%
- Другие технические причины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

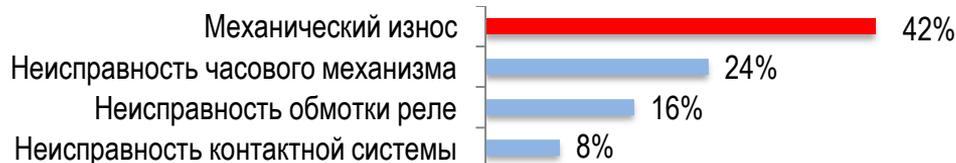
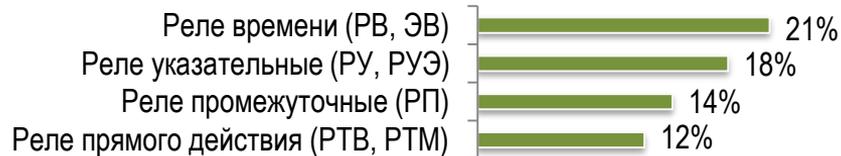
Категория персонала (виновность)



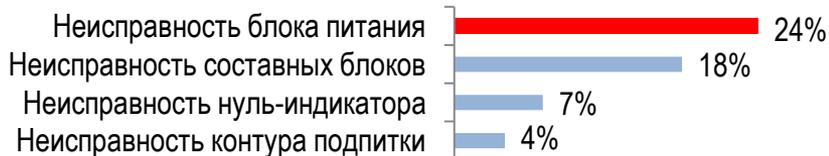
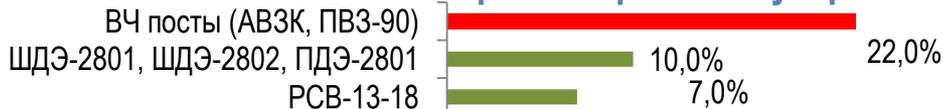
- Персонал РЗА 32%
- Персонал заводов-изготовителей - 13%
- Сторонние лица - 7%
- Персонал монтажных организаций - 5%
- Персонал наладочных организаций - 3%
- Персонал проектных организаций - 3%
- Оперативный персонал - 2%
- Персонал РДУ - 1%
- Вина не определена - 34%

Классификация причин «неправильной» работы устройств РЗА приведена из ГОСТ Р 56865 – 2016 «Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Технический учет и анализ функционирования Общие требования».

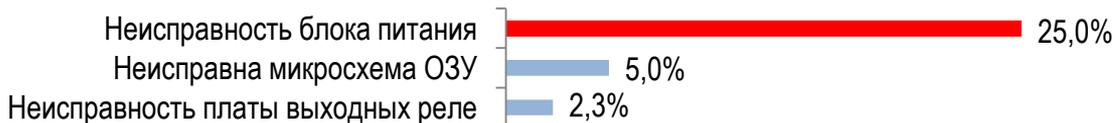
Электромеханические устройства



Микроэлектронные устройства



Микропроцессорные терминалы



Необходимые мероприятия

- ✓ 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.



3. Направления развития РЗА



В рамках реализации Концепции развития релейной защиты и автоматики электросетевого комплекса ДЗО ПАО «Россети» разработаны целевые программы по модернизации устройств и комплексов РЗА (Распоряжение от 25.04.2018 № 198р):

1. Оснащение КРУ 6-20 кВ быстродействующими защитами от дуговых коротких замыканий

Основания: пункт 5.4.19. ПТЭ.

Целевые показатели:

1. До 2025 г. оснастить ЗДЗ ПС 110 кВ и выше с силовыми трансформаторами мощностью 16 МВА и более.

2. До 2027 г. оснастить ЗДЗ ПС 35 кВ выше (включая остальные ПС 110 кВ и выше).

3. До 2030 г. оснастить ЗДЗ ячейки РП 6-20 кВ.

2. Замена устройств РЗА на микроэлектронной базе

Основание: прекращение выпуска оборудования и запасных частей.

Целевые показатели:

1. До 2022 г. на ПС 110 кВ и выше выполнить замену панелей РЗА, реализованных на микроэлектронной базе

2. До 2027г. на ПС 35 кВ выше (включая остальные ПС 110 кВ и выше) выполнить замену панелей РЗА, реализованных на микроэлектронной базе

3. Внедрение, модернизация устройств РЗА

Основание: превышение нормативного срока службы ЭМ в два и более раза.

Целевой показатель:

До 2022 г. обеспечить снижение уровня износа электрических сетей в распределительных сетях до 50 %

Решением Правления ПАО «Россети» (выписка из протокола от 06.11.2018 №778 пр /1) внесены изменения в Типовые Сценарные условия формирования инвестиционных программ ДЗО ПАО «Россети» в части включения мероприятий по модернизации устройств и комплексов РЗА в первый приоритет.



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.

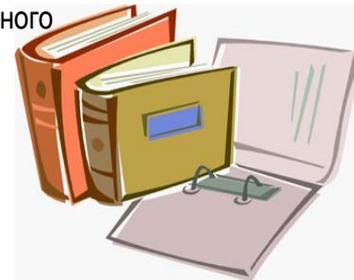
Пользовательские интерфейсы. Общие требования»;

- ✓ 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».

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

- ✓ Каналы связи для РЗА. Технические решения;
- ✓ Дистанционное управление устройствами РЗА при оперативных переключениях. Технические решения;
- ✓ Методические указания по эксплуатации технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники.

Остальные СТО в стадии разработки и согласования.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!