

## Переход к техническому обслуживанию в зависимости от состояния. Требования к персоналу РЗА

Департамент релейной защиты,  
метрологии и автоматизированных  
систем управления технологическими  
процессами Салёнов А.В.



# Требования к персоналу РЗА в ПАО «ФСК ЕЭС» в настоящее время

Согласно действующим стандартам и ОРД общества персонал РЗА должен уметь:

- Выполнять техническое обслуживание устройств РЗА.
  - Для этого необходимо получить допуск к самостоятельному обслуживанию устройства РЗА:
    - ❑ Изучить устройство (принцип действия , работа отдельных блоков и т.п.);
    - ❑ Получить практические навыки по выводу устройств для ТО (работа вторым лицом при составлении программ ввода-вывода);
    - ❑ Получить практические навыки по ТО устройства РЗА (работа вторым лицом при выполнении ТО производителем работ);
    - ❑ Получить практические навыки по вводу для проверки под нагрузкой и ввода в работу устройства РЗА после ТО (работа вторым лицом при выполнении ТО производителем работ);
    - ❑ Получить практические навыки по проверке под нагрузкой рабочим током и напряжением этого устройств РЗА (работа вторым лицом при выполнении ТО производителем работ);
    - ❑ Пройти проверку знаний на предоставление права допуска к самостоятельному обслуживанию устройств РЗА.



# Требования к персоналу РЗА в ПАО «ФСК ЕЭС» в настоящее время

- Вести техническую документацию (Паспорты-протоколы устройств РЗА, исполнительные схемы устройств РЗА и т.п.).
- Выполнять анализ работы устройств РЗА при технологических нарушениях.
- Принимать меры по выявлению и устранению причин неправильной работы устройств РЗА и неисправностей.



# Требования к персоналу РЗА в ПАО «ФСК ЕЭС» в будущем

Переход к техническому обслуживанию МП устройств РЗА в зависимости от состояния позволяет повысить надежность работы МП устройств и комплексов РЗА, с одновременным снижением затрат и возможностью своевременно предупредить и устранить возможные отказы их функционирования.

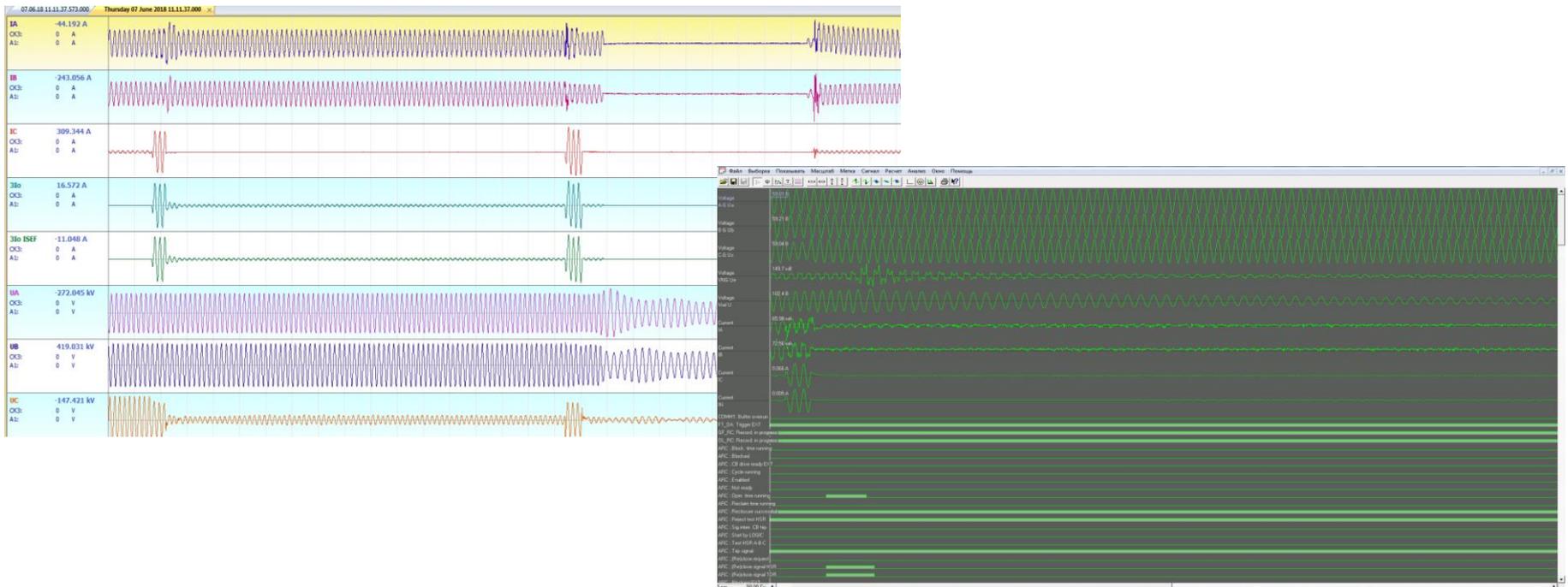
Для перехода на техническое обслуживание в зависимости от состояния персонал РЗА должен дополнительно к существующим требованиям уметь:

- Анализировать полученную с устройств РЗА информацию в нормальном режиме и при технологических нарушениях;
- Выполнять комплексную обработку информации о состоянии устройств;
- Анализировать процессы, происходящие в токовых цепях и цепях напряжения;
- Организовывать необходимые внеплановые проверки устройств РЗА (разрабатывать программы внеплановых проверок);
- Разрабатывать мероприятия по устранению причин неправильного функционирования устройств РЗА.



# Требования к персоналу РЗА в ПАО «ФСК ЕЭС» в будущем

- Анализировать аварийные процессы по осциллограммам:
  - Уметь анализировать изменения действующих значений токов и напряжения;
  - Уметь анализировать изменение симметричных составляющих токов и напряжений;
  - Уметь анализировать векторные диаграммы основных рабочих величин, контролируемых устройствами РЗА;
  - Делать выводы о наличии и виде повреждения.

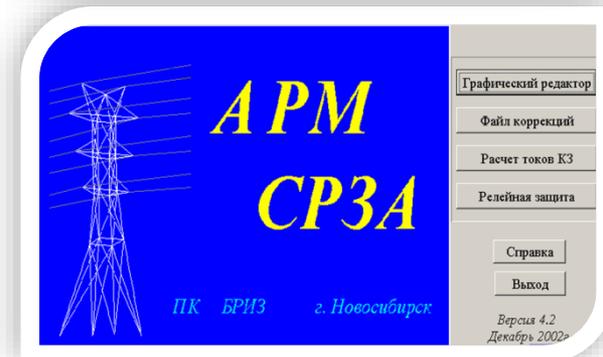
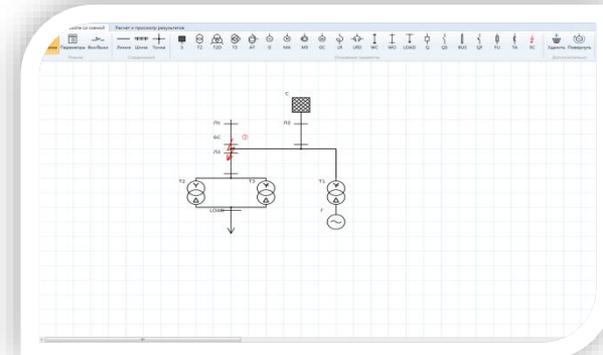
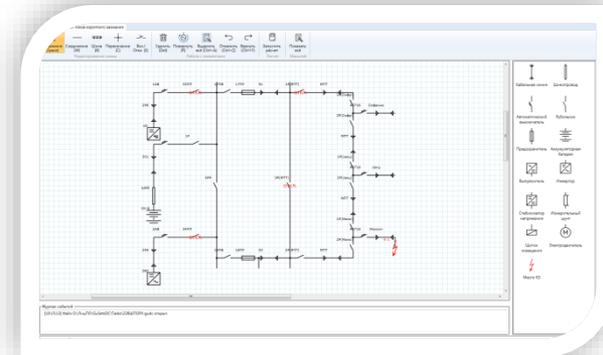


# Требования к персоналу РЗА в ПАО «ФСК ЕЭС» в будущем

Персонал РЗА должен уметь работать со специализированным ПО для расчета токов короткого замыкания, а также необходимых режимов ненормальной работы сети.

Данное требование необходимо для оперативного выполнения расчетов, направленных на получение аварийных величин тока и напряжения в месте установки защиты, сопротивления в месте КЗ и т.п., близко или ориентировочно соответствующих повреждению рассматриваемого вида в предполагаемой зоне повреждения электрической сети.

При получении результата, косвенно подтверждающего вероятность возникновения повреждения рассматриваемого вида в предполагаемой зоне сети, делать предварительный вывод о правильности работы устройств РЗА.



Удаленный мониторинг функционирования устройств РЗА - это основа перехода на новую схему технического обслуживания цифровых устройств РЗА, требующий развития новых компетенций эксплуатационного персонала в области удаленного мониторинга функционирования устройств РЗА.

В настоящее время нет документов, регламентирующих организацию работ по удаленному мониторингу функционирования устройств РЗА, а также соответствующих требований к персоналу.



Все это говорит о необходимости разработки инструкции по организации работ по удаленному мониторингу функционирования устройств РЗА.



По результатам удаленного мониторинга функционирования устройств РЗА при возникновении технологического нарушения необходимо формировать экспресс-протокол:

- 1) Экспресс-протокол о возникновении технологического нарушения (дата, время, ПС, предприятие, отключившееся оборудование, место возникновения КЗ, вид КЗ и информация о сработавших устройствах РЗА, отключившихся присоединениях с указанием сработавшей функции и предварительным заключением о правильности ее работы)
- 2) Экспресс-протокол расширенный, в который дополнительно к п.1 включена информация о пусках устройств РЗА при данном технологическом нарушении и заключении о правильности пуска той или иной функции.
- 3) Протокол с указанием выявленных неисправностей устройств РЗА.



## Первые соревнования персонала служб РЗА с применением ВКС и других современных технологий

В период с 14.11.2018 по 16.11.2018 были проведены дистанционные с использованием видеоконференцсвязи соревнования персонала РЗА филиалов ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС на тему «Анализ технологических нарушений и работы устройств РЗА».

В соревнованиях приняли участие команды всех филиалов ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС, а также команды ДЗО ПАО «Россети» ОАО «МРСК Урала», ПАО «МРСК Юга», ПАО «Ленэнерго», РУП «Брестэнерго» из республики Беларусь вне зачета.



## Выводы:

- ❑ Персонал РЗА достаточно хорошо подготовлен для выполнения анализа работы устройств РЗА при технологических нарушениях.
- ❑ Подготовка персонала РЗА в области понимания процессов происходящих в токах и напряжениях при аварийных нарушениях недостаточна.
- ❑ Подготовка персонала РЗА для анализа работы устройств РЗА при сложных технологических нарушениях недостаточна.



1. Разработка инструкции по организации работ по удаленному мониторингу функционирования устройств РЗА.
2. Проведение целевых курсов повышения квалификации.
3. Получение допуска на проведение мониторинга устройств РЗА.
4. Разработать структуру мотивации персонала в зависимости от квалификации и наличия допусков.

