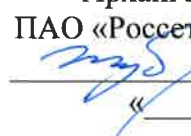


УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель
директора филиала-
главный инженер
Архангельского филиала
ПАО «Россети Северо-Запад»
 /А.С. Шубный /
«__» декабря 2025 г.

**ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ОТЧЁТ
ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
СИСТЕМЫ ПОМОЩИ ОПЕРАТИВНОМУ ПЕРСОНАЛУ SMARTGUIDE
НА ПС 110 КВ «ДВИНСКОЙ БЕРЕЗНИК» АРХАНГЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА
ПАО «РОССЕТИ СЕВЕРО-ЗАПАД»**

Отчётный период: октябрь 2025 – ноябрь 2025.

Ключевой результат: заявленные функциональные и эксплуатационные характеристики системы SMARTGUIDE подтверждены на практике. Решение является работоспособным и готово к продолжению испытаний в зимний период.

Достигнутые показатели:

- 100% идентификация объектов воздействия электроустановки;
- 0 случаев отклонения от заданной последовательности действий;
- 100% работоспособность системы на мобильном устройстве при создании, редактировании и выполнении переключений в условиях отсутствия связи;
- существенно сокращено время на составление бланка переключений.

Текущий статус: в связи с наступлением зимнего периода и отсутствием плановых работ сбор новых количественных данных сокращён. Основное внимание направлено на мониторинг состояния работы элементов системы в условиях низких температур и обледенения.

Предварительный вывод:

- полученные на данном этапе результаты подтверждают повышение уровня безопасности;
- подтверждены удобство и операционная эффективность системы при работе по составлению и копированию бланков переключений;

- окончательные выводы будут сформированы по завершении зимнего этапа испытаний.

ДЕТАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ

1. Наименование организации-разработчика системы помощи оперативному персоналу SMARTGUIDE (далее Система): ООО «Энергоконтроль», ИНН 9727082940, ОГРН 1247700544630.

2. Место проведения опытно-промышленной эксплуатации (далее ОПЭ): ПС 209 110/35/10 кВ «Двинской Березник», Архангельский филиала ПАО «Россети Северо-Запад».

Данная электроустановка обслуживается в круглосуточном сменном режиме местным оперативным персоналом и содержит:

- ОРУ 110 кВ с 2 СШ с ОСШ 110 кВ, с присоединением 3 ВЛ 110 кВ, 2 трансформаторов 110 кВ, реактора 110 кВ;
- КРУН 10 кВ с 16 ячейками;
- ОПУ с релейными панелями управления и защит;
- помещение оперативного персонала с ПК.

3. Участники ОПЭ: инженерно-технический и оперативный персонал Архангельского филиала ПАО «Россети Северо-Запад».

4. Цель опытно-промышленной эксплуатации: приобретение опыта эксплуатации, оценка эффективности и подтверждение заявленных технических характеристик Системы в действующих электроустановках с реальными условиями эксплуатации.

5. Назначение и основные характеристики объекта ОПЭ.

Система помощи оперативному персоналу SMARTGUIDE интегрирована в электроустановку в составе:

- программное обеспечение с лицензиями, установленное на ПК (с ОС на базе Alt Linux) и мобильные устройства оперативного персонала (смартфоны с ОС на базе Android);
- локеры с метками;
- метки;
- эксплуатационная документация.

Нарушение последовательности действий, предусмотренных бланком переключений, исключается благодаря выводу информации пользователю только согласно заданной последовательности без возможности перехода к предыдущим или последующим пунктам бланка переключений до выполнения верификации или подтверждения выполнения действия оперативным персоналом.

Оперативный персонал после выбора объекта воздействия до выполнения с ним операции, проверяет корректность выбора путём считывания с помощью мобильного устройства метки с объекта воздействия, а ПО проверяет соответствие метки тому объекту воздействия, с которым, согласно бланку переключений, должна быть произведена операция.

До момента успешной верификации, информация об операции, которую требуется выполнить с объектом воздействия, на экран не выводится.

С целью исключения ошибки выбора уже после успешной верификации при нахождении вблизи похожих объектов воздействия, применяются локеры, выполняющие роль маркера.

6. Методология ОПЭ и объём выполненных работ.

В ходе ОПЭ были протестированы следующие сценарии:

- создание, редактирование и копирование электронных бланков переключений на ПК и мобильных устройствах;
- единичные переключения и переключения двумя лицами с применением Системы в соответствии с плановыми заявками;

- преднамеренные попытки совершения ошибок оператором для проверки реакции системы;
- функционирование Системы на мобильном устройстве без связи;
- сохранение и отправка созданных бланков на ПК и мобильном устройстве в формате word;
- просмотр истории переключений и аудит действий пользователей Системы;
- работа администратора с базой данных объектов воздействия и операций с ними, с электронными бланками, с пользователями и ролями.

За отчётный период с применением Системы выполнено 17 переключений (3 по оборудованию 110 кВ, 14 по оборудованию 10 кВ), из них 3 выполнено с использованием типовых электронных бланков.

Проверена совместимость Системы с применяемыми на ПС органами управления оборудованием, устройствами РЗА и со средствами защиты.

7. Результаты ОПЭ.

Подтверждена совместимость локеров с имеющимися на ПС органами управления оборудованием и устройствами РЗА (переключателями, ключами, кнопками, блоками испытательными, накладками, выкатными элементами, автоматическими выключателями, приводами разъединителей и заземляющих ножей).

Подтверждено соответствие заложенному в Систему алгоритма требованиям действующих в отрасли правил, а также подтверждены совместимость и удобство применения элементов Системы со средствами защиты.

Функционал программной части Системы соответствует условиям, необходимым для администрирования базы данных электроустановок и персонала, а также для создания и соблюдения требуемой последовательности операций в электроустановках.

Результаты оценки заявленных характеристик Системы:

- в 100% случаях выявлены попытки воздействия на неверно выбранный объект;
- 0 случаев вывода информации о предстоящей операции с объектом воздействия до успешной верификации (если настройками предусмотрена верификация для данного объекта воздействия);
- 0 случаев нарушения заданной последовательности операций в процессе переключений;
- в 100% случаях исправное функционирование Системы на мобильном устройстве в условиях отсутствия связи (создание, редактирование, копирование и исполнение электронных бланков переключений).

Сравнительный анализ процесса оформления бланков переключений показал общее сокращение длительности в 6 раз после интеграции Системы.

В ходе ОПЭ получены отзывы пользователей, в результате которых в Систему внесены следующие улучшения:

- на панелях с расположением переключателей вплотную друг к другу использованы локеры с заууженными пластинами, обеспечивающими удобство при оперировании переключателем;
- добавлен функционал защиты от случайного нажатия на экран мобильного устройства в ходе переключений;
- добавлен функционал удалённого считывания метки, обеспечивающий верификацию объекта без необходимости подъёма на оборудование.

8. Цели планируемого зимнего этапа ОПЭ:

- оценка устойчивости работы элементов Системы при низких температурах;
- мониторинг работы системы в условиях возможных аварийных и ремонтных режимов, характерных для зимнего периода.

9. Заключение.

Заявленные функциональные и эксплуатационные характеристики Системы на данном этапе подтверждены в ходе ОПЭ, что позволяет сделать вывод об эффективности использования SMARTGUIDE для повышения уровня безопасности.

Подтверждены удобство и операционная эффективность Системы при работе по составлению и копированию бланков переключений.

Окончательные выводы о надёжности и показателях работы Системы будут сформированы по завершении зимнего этапа испытаний.

Заместитель главного инженера по
оперативно-технологическому и
ситуационному управлению - начальник ЦУС

Н.А. Легчанов

Начальник оперативно-диспетчерской службы
ПО "Вельские ЭС"

В.В. Поплавский

Директор ООО «Энергоконтроль»

А.Р. Латыпов