

Объем повторных испытаний КСЗ ЛЭП классом напряжения 330 кВ и выше

1. Сокращения

АМТЗ	- аварийная максимальная токовая защита;
АУ	- автоматическое ускорение;
БК	- блокировка при качаниях;
БНН	- блокировка при неисправности в цепях напряжения;
ББНТ	- блокировка при броске тока намагничивания;
ДЗ	- дистанционная защита;
ЗНР	- защита от неполнофазного режима;
ИПФ	- избиратель поврежденной фазы;
КЗ	- короткое замыкание;
ЛЭП	- линия электропередачи;
МФТО	- междуфазная токовая отсечка;
ОАПВ	- однофазное автоматическое повторное включение;
ОТФ	- отключение трех фаз;
ОУ	- оперативное ускорение;
ТЗНП	- токовая защита нулевой последовательности;
ТЗО	- токовая защита ошиновки;
ТО	- телеотключение;
ТТ	- трансформатор тока;
ТУ	- телеускорение.

2. Объем повторных испытаний КСЗ ЛЭП классом напряжения 330 кВ и выше

Объем повторных испытаний при изменении алгоритмов функционирования устройств КСЗ ЛЭП классом напряжения 330 кВ и выше, ранее успешно прошедших сертификационные испытания в СДС АО «СО ЕЭС» на предмет их соответствия функциональным требованиям, предъявляемым ГОСТ Р 58886-2020

№ п/п	Изменение в алгоритме	Объем повторных испытаний (с указанием номера таблицы и пункта ГОСТ Р 71489-2024)
1.	Изменение логики работы суммирования токов включателей ЛЭП	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 1: Проверка возможности отдельного подключения к каждой используемой группе ТТ; п. 2: Проверка использования в токовых пусковых органах КСЗ «тока в линии» (моделируется КЗ вида «А0» в точке К7); п. 3.2: Внутреннее КЗ с введенным действием на отключение (с $R_f = 0 \text{ Ом}$); п. 4.1.1: Внешнее КЗ (с $R_f = 0 \text{ Ом}$)
2.	Изменение алгоритма ДЗ или ТЗНП, в т.ч. изменение алгоритма пуска и приема сигналов и команд ТО, ТУ	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); п. 4: Общефункциональные проверки ДЗ (только при изменении алгоритма ДЗ); п. 5: Общефункциональные проверки ТЗНП (только при изменении алгоритма ТЗНП); п. 10: Проверка основного функционала логики пуска и приема сигналов и команд ТО, ТУ; <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 2: Проверка использования в защите «тока в линии»; п. 3: Проверка срабатывания при всех видах КЗ на линии, в том числе при постановке ЛЭП под напряжение; п. 4: Проверка отсутствия срабатывания при постановке ЛЭП под напряжение и при включении ЛЭП в транзит без КЗ на защищаемой ЛЭП, а также при всех видах КЗ за пределами линии (с $R_f = 0 \text{ Ом}$); п. 5: Проверка работы защиты в цикле ОАПВ; п. 6: Проверка функционирования защиты при синхронных качаниях; п. 7: Проверка отсутствия срабатывания устройства при реверсе мощности при внешних КЗ; п. 8: Проверка срабатывания устройства при реверсе мощности с внешним КЗ, переходящим во внутреннее; п. 9: Проверка функционирования при броске намагничивающего тока;

№ п/п	Изменение в алгоритме	Объем повторных испытаний (с указанием номера таблицы и пункта ГОСТ Р 71489-2024)
		п. 10: Проверка работы устройства при изменении частоты сети от 45 до 55 Гц; п. 11: Проверка функции БНН; п. 12: Проверка возможности использования ДЗ и ТЗНП в целях обеспечения дальнего резервирования; п. 13 Проверка возможности учета влияния взаимоиндукции параллельной ЛЭП в органах ДЗ контура «фаза–земля» (только при изменении алгоритма ДЗ)
3.	Изменение алгоритма МФТО	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); п. 7: Проверка основного функционала МФТО; <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 3.2: Внутреннее КЗ с введенным действием на отключение (КЗ только в точке К1, с $R_f=0$ Ом); п. 3.4: Внутреннее КЗ, действие на ОТФ; п. 4.1.1 Внешнее КЗ (с $R_f=0$ Ом); п. 10: Проверка работы устройства при изменении частоты сети от 45 до 55 Гц (повтор опытов 3.2, 4.1.1)
4.	Изменение логики ввода ОУ	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); п. 4.2: Проверка основного функционала ступеней ДЗ (в части корректировки логики ОУ); п. 5.2: Проверка основного функционала ступеней ТЗНП (в части корректировки логики ОУ); <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 3.5: Внутреннее КЗ, ввод ОУ
5.	Изменение логики ввода АУ	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); п. 4.2: Проверка основного функционала ступеней ДЗ (в части корректировки логики АУ); п. 5.2: Проверка основного функционала ступеней ТЗНП (в части корректировки логики АУ); <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 3.3: Включение ЛЭП на внутреннее КЗ; п. 4.2: Постановка ЛЭП под напряжение и замыкание в транзит; пп. 9.1-9.2: Проверка функционирования при броске намагничивающего тока ($R_f=0$ Ом)

№ п/п	Изменение в алгоритме	Объем повторных испытаний (с указанием номера таблицы и пункта ГОСТ Р 71489-2024)
6.	Изменение логики работы ИПФ	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 3: Проверка срабатывания при всех видах КЗ на линии, в том числе при постановке ЛЭП под напряжение; п. 5: Проверка работы в цикле ОАПВ; п. 10: Проверка при 45-55 Гц (повтор опытов 3.2, 5); п. 11.1: Возникновение КЗ на фоне неисправности цепей напряжения с последующим их восстановлением (все виды КЗ со всеми видами повреждений цепей напряжения; не выполняется, если алгоритм ИПФ не зависит от цепей напряжения)
7.	Изменение логики работы БНН	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> пп. 3.2, 3.3: Проверка срабатывания при всех видах КЗ на линии, в том числе при постановке ЛЭП под напряжение (моделируются только КЗ в точке К1 с $R_f=0$ Ом); п. 5.2: Работа при неуспешном ОАПВ (с $R_f=0$ Ом); п. 5.3 Работа при КЗ в цикле ОАПВ (с $R_f=0$ Ом, 1-е КЗ только А0, 2-е КЗ – только В0); п. 11: Проверка функции БНН (все проверки)
8.	Изменение логики работы ББНТ	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 9: Проверка функционирования при броске намагничивающего тока; п. 10: Проверка при 45-55 Гц [повтор опытов 3.2, 4.1.1, 5 (выполняются только опыты по пп. 5.2.1, 5.3.1, опыты по п. 5.3.1 - для сочетания КЗ: первое КЗ - А0, второе КЗ - В0)];

№ п/п	Изменение в алгоритме	Объем повторных испытаний (с указанием номера таблицы и пункта ГОСТ Р 71489-2024)
9.	Изменение алгоритма БК	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 3.1.1 (дополнительно контролируется срабатывание БК, КЗ в точке К1, Rf=0 Ом); п. 6: Проверка функционирования защиты при синхронных качаниях; п. 10: Проверка работы устройства при изменении частоты сети от 45 до 55 Гц [повтор опытов 3.2, 6]; п. 12 Проверка возможности использования ДЗ и ТЗНП в целях обеспечения дальнего резервирования (дополнительно контролируется срабатывание БК)
10.	Изменение алгоритма АМТЗ	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); п. 6: Общефункциональные проверки АМТЗ; <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 11.1: Возникновение КЗ на фоне неисправности цепей напряжения с последующим их восстановлением (проверяется только обрыв фазы А вторичных цепей напряжения (иные виды повреждения в цепях напряжения не моделируются) при всех видах КЗ первичной цепи указанных в п. 11.1)
11.	Изменение алгоритма ТЗО	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); п. 9: Общефункциональные проверки ТЗО; <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 14: Проверка срабатывания функции токовой защиты ошиновки и возможность ее автоматического ввода в работу
12.	Изменение алгоритма ЗНР	<u>Документальная проверка (табл. А.6):</u> п. 1: Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 58886 (в части внесенных изменений); п. 8: Общефункциональные проверки ЗНР; <u>Функциональные испытания на тестовой модели энергосистемы (табл. А.8):</u> п. 15: Проверка срабатывания функции ЗНР

