

Методика проведения сертификационных испытаний устройств ЛАПНУ

1 Область применения

Методика должна применяться при проведении сертификационных испытаний устройств ЛАПНУ для проверки на соответствие требованиям стандарта АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.001-2020 «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости. Нормы и требования» (далее – Стандарт).

2 Этапы подготовки и проведения сертификационных испытаний устройств ЛАПНУ

2.1 Сертификационные испытания устройств ЛАПНУ должны проводиться с использованием ПТ ИК РЗА.

2.2 Сертификационные испытания должны содержать следующие этапы:

- подготовка ПТ ИК РЗА;
- сборка схемы испытаний;
- проведение сертификационных испытаний;
- анализ результатов сертификационных испытаний.

3 Требования к ПТ ИК РЗА

3.1 В ПТ ИК РЗА должны быть предусмотрены:

- а) генератор не менее 20 дискретных сигналов ПОр;
- б) генератор не менее 10 дискретных СФС ЛЭП (оборудования);
- в) генератор не менее двух аналоговых сигналов постоянного тока 4 ... 20 мА;
- г) источники следующих цифровых значений СФС ЛЭП (оборудования) по сети Ethernet (электрической или оптической):
 - не менее 25, с использованием протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 (МЭК-104);
 - не менее 6, с использованием протокола GOOSE-сообщений стандарта МЭК 61850-8-1 [2] (GOOSE МЭК-61850);
- д) источник не менее двух ТИ активной мощности по протоколу Modbus/RTU;
- е) источник не менее двенадцати ТИ активной мощности по протоколу МЭК-104 сети Ethernet (электрической или оптической);
- ж) не менее двух источников постоянного напряжения 220 В (оперативный ток);
- з) не менее двух регулируемых источников переменного тока в диапазоне 0–10 А;
- и) не менее четырех регулируемых источников переменного напряжения в диапазоне 0–200 В;
- к) измерительные приборы: амперметры, вольтметры и ваттметры переменного тока промышленной частоты класса точности 0,5;
- л) сигнальные лампы, реостаты и т.п.

3.2 ПТ ИК РЗА должен позволять:

- воспроизводить сигналы ПОр длительностью в диапазоне от 5 до 20 мс;
- воспроизводить длительные СФС;

- выполнять обновление цифровых значений СФС с заданной периодичностью;
- выполнять обновление цифровых значений ТИ с заданной периодичностью;
- выполнять изменение цифровых значений ТИ в заданном диапазоне с заданной периодичностью;
- воспроизводить дискретные сигналы с точностью задания времени не менее 0,001 с;
- регистрировать срабатывание устройств ЛАПНУ при помощи системы цифрового осциллографирования с периодом опроса входных сигналов с частотой не менее 0,001 с.

4 Сборка схемы испытаний

4.1 Общие положения

4.1.1 Заданный район управления (контролируемого энергорайона) для параметрирования устройства ЛАПНУ и его поясняющая схема приведены в пункте 4.2.1.

4.1.2 Схема испытаний должна быть собрана в соответствии с пунктом 4.2.2.

4.2 Поясняющая схема контролируемого энергорайона и схема испытаний

4.2.1 Поясняющая схема контролируемого энергорайона представлена на рисунке 1.

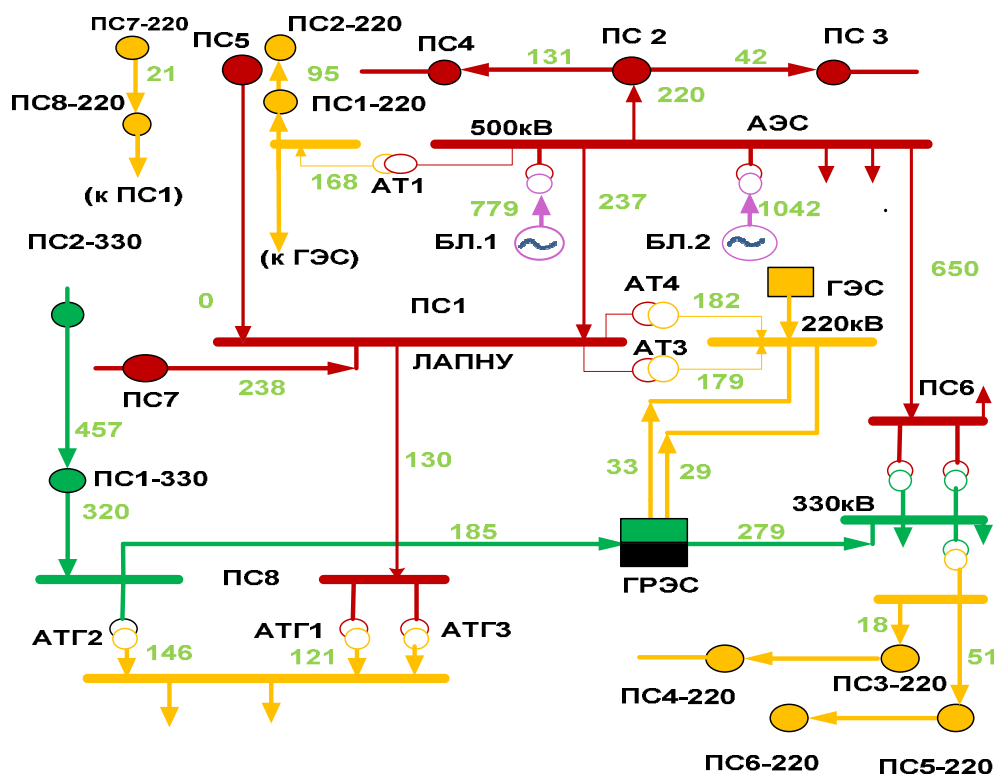


Рисунок 1. – Поясняющая схема контролируемого энергорайона

4.2.1.1 Принято условно, что устройство ЛАПНУ расположено на ПС1. В контролируемый энергорайон входит 8 ПС и 8 ЛЭП 500 кВ (обозначены красным цветом), две ПС и 4 ЛЭП 330кВ (обозначены зеленым цветом), 8 ПС и 12 ЛЭП 220 кВ (обозначены желтым цветом), АЭС с двумя энергоблоками по 1000 МВт каждый с шинами 500, 220 кВ и АТ1 500/220 кВ, ГРЭС и ГЭС. В том числе ПС1 с шинами 500, 220 кВ и АТ3, АТ4 500/220 кВ, ПС 8 с шинами 500, 330 и 220 кВ, АТГ1 и АТГ3 500/220 кВ и АТГ2 330/220 кВ, ПС 6 с шинами 500, 330 и 220 кВ. Перетоки активной мощности обозначены светло-зеленым цветом, а направления перетоков стрелками. Направление перетоков мощности по АТ1 АЭС и АТ3, АТ4 ПС1 в сторону шин 220 кВ.

4.2.1.2 Энергосистема 1 (ЭС1), представлена ПС2, ПС3, ПС4, ПС5 500 кВ, а также ПС2-220 кВ и ПС7-220 кВ. В энергоузел ЭС2 входят ПС1, ПС8 500 кВ, ПС1-220 и ПС 8-220 кВ, ГРЭС и ГЭС, а также ПС3-220 кВ – ПС6-220 кВ. Энергосистема 3 (ЭС3) представлена прилегающими к ЭС2 ПС7 500 кВ, ПС1-330 и ПС2-330 кВ. В ОЭС1 входят АЭС и ПС6 500 кВ. В ОЭС входят ЭС1 и АЭС.

4.2.1.3 ЛЭП и оборудование контролируемого энергорайона моделируются в ПТ ИК РЗА значением своих СФС (включено/отключено) и значением ТИ активной мощности с учетом направления перетока.

4.2.1.3 Исходные параметры настройки и функционально-логическая схема устройства ЛАПНУ приведены в приложении В к Стандарту.

4.2.2 Схема испытаний (тестовая схема) должна включать два устройства ЛАПНУ, ПТ ИК РЗА (ГИС, ИП, источник U, I) устройства управления, контроля и регистрации параметров и срабатывания. Пример тестовой схемы с учетом набора входных и выходных сигналов, заданных в приложении В к Стандарту, представлен на рисунке 2.

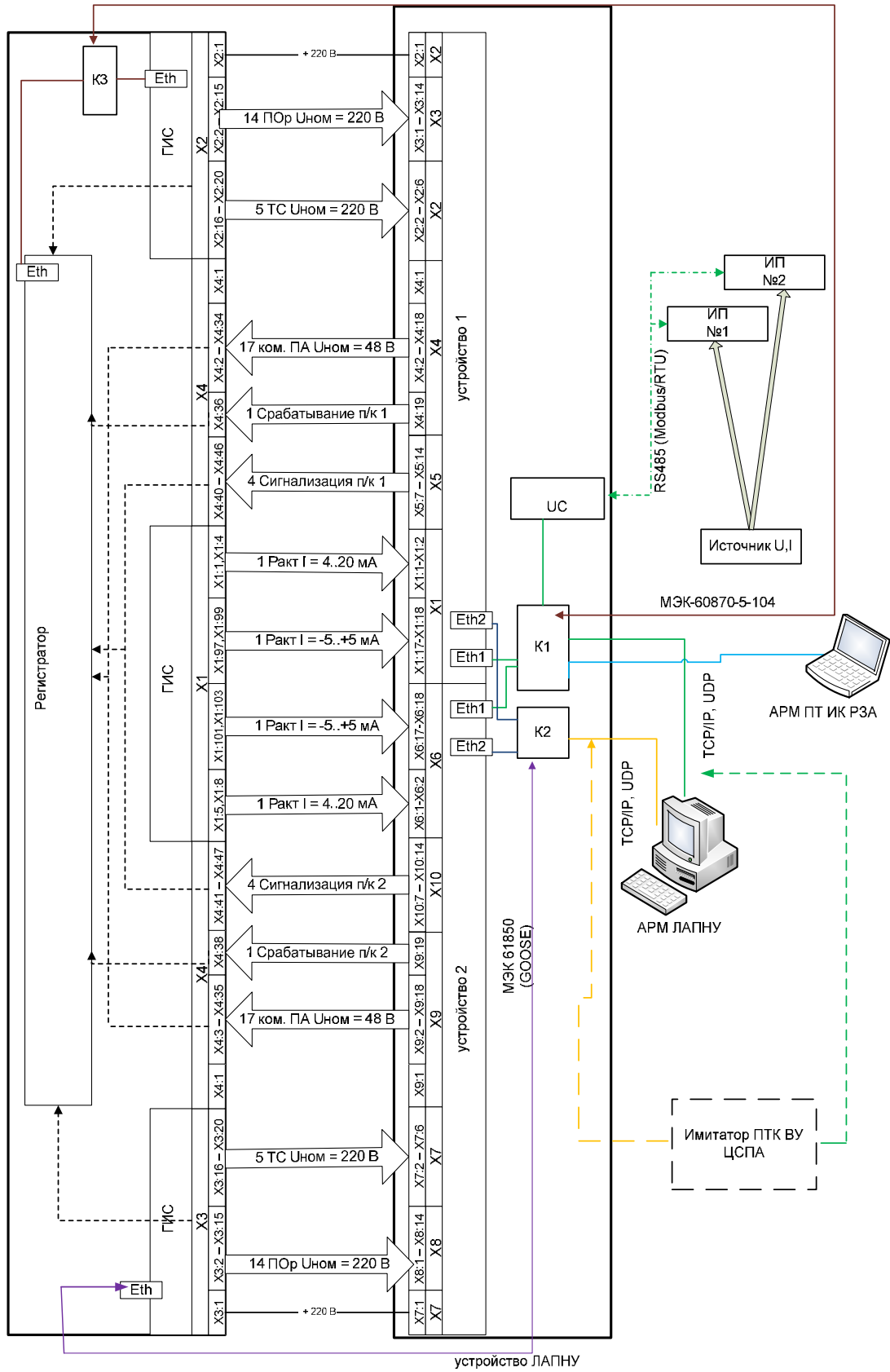


Рисунок 2. – Пример тестовой схемы для испытания устройств ЛАПНУ

4.2.3 Тестовая схема включает в себя:

- сертифицируемое устройство ЛАПНУ (два устройства), которое дополнительно укомплектовано модулем ввода (преобразователем интерфейсов) УС для приема измерений от ИП № 1, ИП № 2 протоколом Modbus/RTU по интерфейсу RS-485 и выдачи измерений по сети Ethernet в сертифицируемые устройства ЛАПНУ;
- ГИС;
- регистратор (в качестве регистратора может быть применен любой стандартный микропроцессорный регистратор);
- АРМ ПТ ИК РЗА на базе ноутбука;
- АРМ ЛАПНУ;
- ИП (ИП № 1, ИП № 2) для аналогово-цифрового преобразования мгновенных значений измеряемых сигналов промышленной частоты 50Гц и выдачи измерений в протоколе Modbus/RTU по интерфейсу RS-485;
- источник U, I для подачи регулируемых трехфазных токов и напряжения на входы ИП № 1, ИП № 2.

4.2.3.1 ГИС представляет собой программируемый контроллер позволяющий генерировать дискретные сигналы ПОр и СФС напряжением 220В, ТИ и СФС по протоколу МЭК-104, СФС по протоколу GOOSE МЭК 61850, сигналы постоянного тока 4 ... 20 мА для аналоговых ТИ. Управление ГИС должно осуществляться по специальной программе с АРМ ПТ ИК РЗА.

4.2.3.2 ГИС и регистратор должны быть расположены в отдельном шкафу. Внутри данного шкафа также должен быть расположен коммутатор КЗ, который подключен кабелем Ethernet (витая пара) к коммутатору К1 устройств ЛАПНУ для передачи в ЛАПНУ в протоколе МЭК-104 ТИ и СФС, управления ГИС от АРМ ПТ ИК РЗА и просмотра осциллограмм регистратора на АРМ ЛАПНУ или АРМ ПТ ИК РЗА. Перечень ТИ и СФС, выдаваемый из ГИС в устройства ЛАПНУ, приведен в таблицах В.1 и В.6 приложения В к Стандарту.

4.2.3.3 Посредством ГИС независимо в первое и второе устройство ЛАПНУ выдаются дискретные сигналы ПОр и длительные дискретные СФС, которые параллельно заводятся в регистратор. Перечень данных сигналов приведен в таблицах В.5, В.6 приложения В к Стандарту.

4.2.3.4 Посредством ГИС в устройства ЛАПНУ выдаются аналоговые сигналы тока 4 ... 20 мА без контроля регистратором, перечень сигналов приведен в таблице В.1 приложения В к Стандарту.

4.2.3.5 Из устройств ЛАПНУ на входы регистратора подаются сигналы о выдаче команд ПА, срабатывании сигнализации устройства 1 ЛАПНУ (У1) и устройства 2 ЛАПНУ(У2). На один вход регистратора заводятся параллельно выходы У1 и У2, соответствующие одноименной команде ПА (одноименной сигнализации). Для выявления различий в срабатывании устройств выход УВ «Срабатывание У1» и «Срабатывание У2» заведены на разные входы регистратора. Перечень выходных команд приведен в разделе В.7 приложения В к Стандарту. Перечень сигнализации приведен в таблице 1. Регистратор настраивается для запуска записи осциллограммы как при получении любого сигнала ПОр, так и при получении любой выходной команды.

4.2.3.6 Опрос ИП № 1 и ИП № 2 выполняется по протоколу Modbus/RTU посредством модуля УС. Перечень сигналов, получаемых с ИП № 1, ИП № 2 приведен в таблице В.1 приложения В к Стандарту.

4.2.3.7 АРМ ЛАПНУ предназначен для контроля и управления сертифицируемым устройством ЛАПНУ, а также для имитации верхнего уровня ЦСПА (программа, позволяющая моделировать функции ПТК ВУ в части обмена данными и информацией с низовым устройством (см. пункты 5.22.4–5.22.5 Стандарта) по стеку информационных протоколов обмена в соответствии с требованиями пунктов 5.22.8–5.22.9 Стандарта). Пример реализации стека протоколов прикладного уровня приведен в приложении Г к Стандарту.

4.2.3.8 Программа имитации ПТК ВУ (далее – имитатор ПТК ВУ) должна обеспечивать функцию информационного обмена данными по двум каналам ММО с устройством ЛАПНУ.

Имитатор ПТК ВУ может быть выполнен в виде отдельного контроллера с соответствующим программным обеспечением.

При различии протоколов обмена данными устройства ЛАПНУ и ПТК ВУ, в АРМ ЛАПНУ или имитаторе ПТК ВУ, выполненном в отдельном контроллере, должен быть установлен КС.

4.2.3.9 Для контроля и управления сертифицируемым устройством ЛАПНУ на АРМ ЛАПНУ должно быть установлено соответствующее программное обеспечение производителя.

Таблица 1 – Перечень сигнализации, выдаваемой из устройств ЛАПНУ в регистратор

№	Клемма в регистраторе	Клемма в устройствах ЛАПНУ		Наименование сигнализации
		В У1	В У2	
1	Неисправность У1, У2 НЗ
2	Выход измерения за пределы
3	Расхождение измерений по параметру
4	Программно выявленная неисправность У1 или У2

В таблице 1 номера клемм могут быть различными в зависимости от конструктива сертифицируемого устройства ЛАПНУ конкретного изготовителя и конструктива регистратора.

4.2.3.10 При сертификации устройства ЛАПНУ допускается использовать одно устройство (если устройство ЛАПНУ выполнено резервированным устройством ЛАПНУ с раздельной работой).

4.3 Система контроля и регистрации

Система регистрации параметров должна обеспечивать:

- фиксацию изменения состояния выходов сертифицируемых устройств с дискретностью не более 1 мс.
- запись фиксируемых параметров в течение 20 с.

4.4 Подключение сертифицируемого устройства ЛАПНУ

4.4.1 Подключение сертифицируемого устройства ЛАПНУ к ПТ ИК РЗА должно осуществляться в соответствии с документацией завода-изготовителя.

4.4.2 Подключение должно обеспечивать адекватное функционирование сертифицируемых устройств ЛАПНУ при выполнении всех опытов программы испытаний.

5 Проведение сертификационных испытаний

5.1 Сертификационные испытания проводятся в соответствии с программой испытаний, разработанной органом по добровольной сертификации и согласованной АО «СО ЕЭС».

5.2 Сертификационные испытания проводятся с учетом исходного состояния контролируемого энергорайона, мнемосхема которого должна отображаться на АРМ ЛАПНУ при сертификации универсального устройства. Нормальная схема приведена на рисунке 3, где все ЛЭП и оборудование включены, перетоки активной мощности равны нулю, стрелками показаны условно положительные направления перетоков активной мощности.

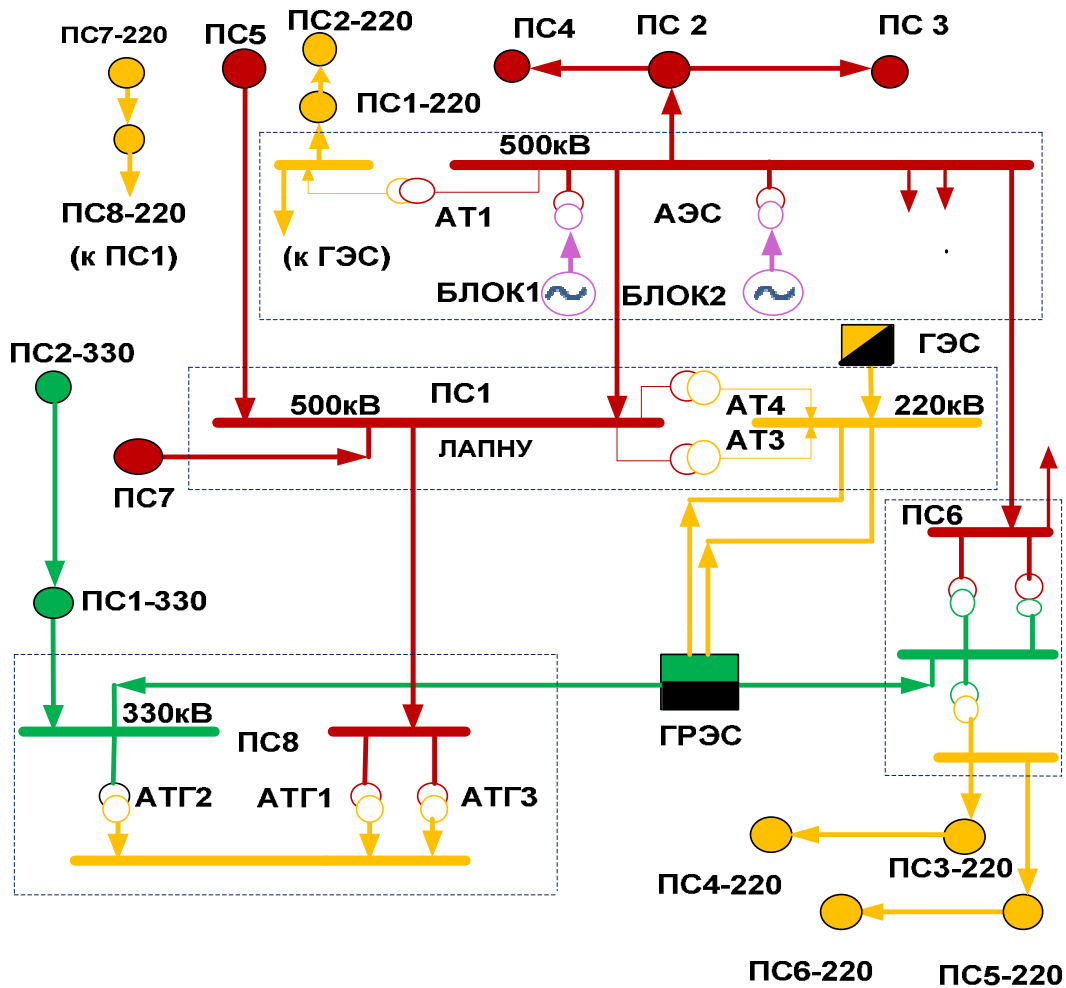


Рисунок 3. – Нормальная схема контролируемого энергорайона

5.3 Проверка работы устройств ЛАПНУ проводится путем реализации следующих возмущений:

- входными сигналами ПОр и СФС, моделирующими отключения одной, двух ЛЭП или оборудования, ремонт ЛЭП или оборудования;
- изменением ТИ в соответствии с таблицей В.1 приложения В к Стандарту.

Воспроизведение возмущений должно выполняться от ГИС под управлением специального программного обеспечения АРМ ПТ ИК РЗА, а также от ИП (см. рисунок 2).

5.4 Программа сертификационных испытаний должна включать в минимальном объеме опыты, указанные в таблицах 2 – 5, проведение которых обеспечивает проверку:

- правильности работы и быстродействия сертифицируемых устройств ЛАПНУ в автономном режиме работы и в составе ЦСПА при отключениях ЛЭП или оборудования в контролируемом энергорайоне в нормальных и ремонтных схемах;
- правильности приема сертифицируемыми устройствами телеинформации по различным протоколам телемеханики и аналоговым входам телемеханики;
- правильности приема дискретной информации сертифицируемыми устройствами по стандартным цифровым протоколам связи;

- правильности расчета перетока активной мощности в защищаемом сечении;
- сигнализации;
- формирования протоколов аварий и журнала дискретных событий;
- правильности обмена информацией с ПТК ВУ;
- отсутствия срабатывания устройства при снятии, подаче питания или перезагрузке;
- отсутствия срабатывания устройства при возникновении неисправности в цепях оперативного тока;
- восстановления работоспособности устройства после перерыва питания или перезагрузки.

5.5 Перед проведением испытаний заявитель представляет необходимую документацию на сертифицируемое устройство, приведенную в приложении А к Стандарту. Кроме того, заявитель представляет описание алгоритма работы сертифицируемого устройства, исходные данные настройки устройств ЛАПНУ (файлы конфигурации), программный компонент КС и файл настроек для него (если КС используется).

5.6 Настройка сертифицируемого устройства ЛАПНУ должна быть выполнена органом по добровольной сертификации совместно с заявителем в соответствии с представленными заявителем исходными данными настройки устройства ЛАПНУ для тестовой схемы.

5.7 Настройка сертифицируемых устройств ЛАПНУ должна включать следующие операции:

- установку на АРМ ЛАПНУ программного обеспечения для контроля и управления универсальным устройством ЛАПНУ и имитации ПТК ВУ;
- загрузку в устройства ЛАПНУ файлов конфигурации, подготовленных заявителем с учетом исходных параметров настройки устройства ЛАПНУ, приведенных в приложении В к Стандарту, при этом для автономного устройства ЛАПНУ должны учитываться параметры настройки, приведенные в разделах В.1 – В.7 и подразделах В.8.1, В.8.5, В.8.6 приложения В к Стандарту;
- коммутацию (привязку) дискретных входных сигналов к входным переменным алгоритма;
- коммутацию (привязку) выходных сигналов алгоритма к физическим выходам устройства;
- установку свойств (режимов работы) сигнальных устройств;
- конфигурирование каналов ММО в универсальное устройство ЛАПНУ и имитатор ПТК ВУ при наличии КС, а также подготовку файла конфигурации КС при его наличии.

Если сертифицируется автономное устройство ЛАПНУ, то исходные параметры настройки, приведенные в подразделах В.8.2 – В.8.4 приложения В к Стандарту, не должны учитываться в файлах конфигурации.

5.8 Все опыты, предусмотренные в программе сертификационных испытаний, должны выполняться при неизменных параметрах настройки сертифицируемых устройств. Если в процессе испытаний выявлена необходимость корректировки

выбранных параметров настройки устройств ЛАПНУ, то все или часть опытов (определяется органом по добровольной сертификации), предусмотренные программой сертификационных испытаний, должны быть выполнены повторно с новыми параметрами настройки устройства.

5.9 Регистрация параметров режима и событий должна проводиться для каждого опыта.

5.10 Программа сертификационных испытаний может быть дополнена с учетом индивидуальных особенностей выполнения устройства.

5.11 Минимально необходимый объем сертификационных испытаний универсальных устройств ЛАПНУ представлен в таблицах 2 – 5.

5.12 Минимально необходимый объем сертификационных испытаний автономных устройств ЛАПНУ представлен в таблицах 2 – 4.

Т а б л и ц а 2 – Перечень опытов сертификационных испытаний устройств ЛАПНУ для проверки на соответствия требованиям к вводу и обработке доаварийной информации и сигналов ПОР

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки ТС по протоколам GOOSE МЭК 61850 и МЭК-104				
Проверка ввода и обработки ТС по протоколу GOOSE МЭК 61850	1.1	Нормальная схема, лето	Выдать от ГИС ТС P1` (ремонт ЛЭП АЭС – ПС1) по каналу ввода 1 длительно в устройство ЛАПНУ (в У1 и У2 с совместной работой)	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) зафиксирован ремонт ЛЭП АЭС – ПС1. В АРМ отображается ЛЭП в ремонте*
	1.2*	Нормальная схема, лето. Ввести в устройстве ЛАПНУ опцию определения обновления ТС	Настроить и выполнить передачу ТС P1` (ремонт ЛЭП АЭС – ПС1) по каналу ввода 1 от ГИС в устройство 1 (У1 и У2 с совместной работой) с метками времени (посылки GOOSE сообщений каждую секунду)	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) зафиксирован ремонт ЛЭП АЭС – ПС1. В АРМ отображается ЛЭП в ремонте*. Для канала ввода указанного ТС должна периодически обновляться метка времени (один раз в секунду)
	1.3*		Настроить и выполнить передачу ТС P1` (ремонт ЛЭП АЭС – ПС1) по каналу ввода 1 от ГИС в устройство 1 (У1 и У2 с совместной работой) с метками времени (посылки GOOSE каждую секунду) в течение 2–3 мин., затем имитировать потерю посылок	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) по истечении заданной выдержки времени после потери посылок ТС появляется сообщение о недостоверности ТС , поступающего из ГИС, и блокировке выбора схемы (или выбор заранее заданного значения ТС)

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
			GOOSE. По окончании опыта опцию определения обновления ТС вывести	
Проверка ввода и обработки ТС по протоколу МЭК-104 при различии значений ТС в У1 и У2**	2.1	Нормальная схема, лето	Выдать от ГИС ТС Р11 (ремонт ЛЭП ПС7 – ПС1) в У1 и У2 длительно	В У1 и У2 зафиксирован ремонт ЛЭП ПС7 – ПС1. В АРМ отображается ЛЭП в ремонте*
	2.2	Нормальная схема, лето	Вывести У1 (с выводом взаимодействия с У2) и выдать ТС о работе ЛЭП ПС7 – ПС1 в У2 от ГИС	В У1 зафиксирован ТС в состоянии ремонт, а в У2 ТС в состоянии работа. Отсутствует сигнализация о различии ТС. Согласованное состояние ЛЭП – работа отображается в АРМ*
	2.3	Нормальная схема, лето	Ввести У1 (с вводом взаимодействия с У2)	Согласованное значение ТС – ремонт. В АРМ ЛЭП в ремонте*. В журналах событий У1 и У2 сообщения о различии ТС. Сигнализация о различии ТС (с выдержкой времени) в У1 и У2
	2.4	Нормальная схема, лето	В оба устройства от ГИС подать ТС о работе ЛЭП ПС7 – ПС1	В У1 и У2 ТС в состоянии работа. Сигнализация о различии ТС отсутствует. В АРМ отображается ЛЭП в работе*. В журналах событий У1 и У2 сообщения о прекращении различия ТС
Проверка ввода и обработки ТС в устройствах ЛАПНУ по протоколу GOOSE МЭК	3.1	Нормальная схема, лето	Выдать от ГИС в устройство ЛАПНУ (в оба устройства с совместной работой) ТС о работе ЛЭП АЭС – ПС1 длительно с двух сторон ЛЭП	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) зафиксирована работа ЛЭП АЭС – ПС1. В АРМ отображение ЛЭП в работе*

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
61850 и МЭК-104 при различных значениях ТС	3.2	Нормальная схема, лето	Отключить выдачу ТС о работе ЛЭП АЭС – ПС1 по протоколу МЭК-104 в У1 (оба устройств с совместной работой) по сети Ethernet от ГИС (канал ввода 2)	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) сохраняется работа ЛЭП АЭС – ПС1 , по истечении заданной выдержки времени после потери связи устройств с ГИС появляется сообщение о недостоверности Р1` . В АРМ отображение ЛЭП в работе*
	3.3		Отключить выдачу ТС о работе ЛЭП АЭС – ПС1 по протоколу GOOSE (канал ввода 1) в У1 (оба устройств с совместной работой)	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) по истечении заданной выдержки времени после потери связи устройств с ГИС появляется сообщение о недостоверности ТС и блокировке выбора схем или переход на заранее заданное значение ТС
	3.4*	Нормальная схема, лето	Вручную на АРМ универсального устройства задать состояние ЛЭП АЭС – ПС1 «работа»	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) и в АРМ состояние ЛЭП « работа ». Появилось сообщение в АРМ о возобновлении выбора схем (если была блокировка)
	3.5	Нормальная схема, лето	Восстановить связь с ГИС и задать значение Р1` ремонт ЛЭП от ГИС. Для универсального устройства дополнительно выдать команду в АРМ на автоматический ввод ТС	Согласованное значение – ремонт ЛЭП. В АРМ и в У1 (У1 и У2 с совместной работой) зафиксирован ремонт ЛЭП АЭС-ПС1*
	3.6	Нормальная схема, лето	Задать значение ТС Р1` от ГИС о работе ЛЭП АЭС – ПС1	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) фиксация работы ЛЭП АЭС – ПС1. В АРМ отображается ЛЭП в работе*

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки в устройства ЛАПНУ ТС по протоколу МЭК-104 при недостоверных замерах активной мощности	4.1	Нормальная схема, лето	Выдать от ГИС в У1 (У1 и У2 с совместной работой) ТС о работе ЛЭП ПС7 – ПС1 длительно	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) фиксация работы ЛЭП ПС7 – ПС1. В АРМ отображается ЛЭП в работе*
	4.2	Нормальная схема, лето	В У1 от ГИС подать ТС о работе ЛЭП ПС7 – ПС1 с признаком недостоверности по протоколу МЭК-104	Незамедлительно отображается сообщение о неисправности ТС в У1. Согласованное значение ТС – работа ЛЭП для ЛАПНУ с совместной работой устройств. Для ЛАПНУ с раздельной работой устройств фиксация последнего достоверного значения ТС – работа ЛЭП в У1 в течение времени уставки, затем сигнализация о неисправности ТС и переход на заранее заданное значение ТС или схему по приоритету
	4.3**	Нормальная схема, лето	В У1 и У2 от ГИС подать ТС о работе ЛЭП ПС7 – ПС1 с признаком недостоверности по протоколу МЭК-104	Незамедлительно отображается сообщение в АРМ о неисправности ТС в У1 и У2. Фиксация последнего согласованного значения ТС – работа ЛЭП в течение времени уставки, затем сигнализация о неисправности ТС в У1 и У2 и переход на заранее заданное значение ТС или схему по приоритету
	4.4	Нормальная схема, лето	В У1 (в У1 и У2 с совместной работой) подать достоверное ТС о работе ЛЭП ПС7 – ПС1 по протоколу МЭК-104 от ГИС	Значение ТС в У1 (согласованное значение ТС в У1 и У2 с совместной работой) – работа ЛЭП. Снятие сигнализации о неисправности ТС в У1 (в У1 и У2 с совместной работой)

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
	4.5*	Нормальная схема, лето	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) задать ручную ТС о работе ЛЭП с признаком недостоверности на АРМ	Незамедлительно отображается сообщение о неисправности ТС в У1 или в обоих устройствах. Фиксация последнего достоверного значения ТС – работа ЛЭП в У1 или в обоих устройствах в течение времени уставки, затем сигнализация о неисправности ТС и переход на заранее заданное значение ТС или схему по приоритету
	4.6*	Нормальная схема, лето	Ввести в У1 (У1 и У2 с совместной работой) опцию определения обновления ТС. Настроить и выдать в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) достоверное ТС о ремонте ЛЭП ПС7 – ПС1 от ГИС с заданным периодом обновления каждые 5 с в течение 2–3 мин., затем прекратить периодическое обновление ТС. По окончании опыта опцию определения обновления ТС вывести	Значение ТС в У1 (согласованное значение ТС в У1 и У2 с совместной работой) – работа ЛЭП. Для канала ввода указанного ТС должна периодически обновляться метка времени (один раз в пять секунд). По истечении заданной выдержки времени после прекращения обновления ТС появляется сообщение о недостоверности ТС, поступающего из ГИС, и блокировке выбора схемы (или выбор заранее заданного значения ТС)
Проверка ввода и обработки устройством ЛАПНУ дискретных сигналов ПОр				
Проверка фиксации дискретных сигналов ПОр	5.1	Нормальная схема, лето	Подать сигнал ПОр18 в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) длительностью 0,5 с от ГИС	Фиксация ПОр18. Пуск аварийного цикла с УВ (ОГ-300).

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
				В АРМ отображается работа У1 и У2, пуск аварийного цикла в обоих устройствах с УВ ОГ-300*
	5.2	Нормальная схема, лето	Подать сигнал ПОр18 в У1 длительностью 0,5 с от ГИС	Фиксация ПОр18. Пуск аварийного цикла в У1 (У1 и У2 при их совместной работе) с УВ (ОГ-300). Сигнализация о различии ПОр в У1 и У2 при их совместной работе
	5.3**	Нормальная схема, лето	Подать сигнал ПОр18 в У2 длительностью 0,5 с от ГИС	Фиксация ПОр18. Пуск аварийного цикла в обоих устройствах с УВ (ОГ-300). Сигнализация о различии ПОр в У1 и У2 при совместной работе устройств
Проверка ввода и обработки дискретных сигналов ПОр различной длительности	6.1	Нормальная схема, лето. Задержка на фиксацию ПОр задана 12 мс	Подать сигнал ПОр18 от ГИС в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) длительностью 11 мс	Нет фиксации ПОр18 в У1 и У2 с совместной работой и в У1 с раздельной работой
	6.2		Подать ПОр18 от ГИС в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) длительностью 16 мс	Пуск аварийного цикла с фиксацией ПОр18 с УВ (ОГ-300) в устройствах с совместной работой и в У1 с раздельной работой
	6.3	Нормальная схема, лето. Задать задержку на фиксацию ПОр 5 мс	Подать сигнал ПОр18 от ГИС в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) длительностью 4 мс	Нет фиксации ПОр18 в У1 и У2 с совместной работой и в У1 с раздельной работой
	6.4		Подать ПОр18 в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) длительностью 6 мс от ГИС	Пуск аварийного цикла с фиксацией ПОр18 с УВ (ОГ-300) в устройствах с совместной работой и в У1 с раздельной работой

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
	6.5	Нормальная схема, лето. Задать задержку на фиксацию ПОр 8 мс	Подать сигнал ПОр18 от ГИС в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) длительностью 7 мс	Нет без фиксации ПОр18 в У1 и У2 с совместной работой и в У1 с отдельной работой
	6.6		Подать ПОр18 в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) длительностью 10 мс от ГИС	Пуск аварийного цикла с фиксацией ПОр18 с УВ (ОГ-300) в устройствах с совместной работой и в У1 с отдельной работой
Проверка ввода и обработки комбинации дискретных сигналов ПОр	7.1	Нормальная схема, лето. Задержка на фиксацию задана 5 мс	Подать сигналы ПОр1, затем ПОр7 в интервале одновременности в У1 ЛАПНУ длительностью более 5 мс каждый	Пуск аварийного цикла с фиксацией сигналов ПОр1 и ПОр7 и идентификация ПОр1 и ПОр13 в обоих устройствах при их совместной работе и в У1 при отдельной работе. Сигнализация о различии ПОр в У1 и У2
	7.2		Подать сигналы ПОр7, затем ПОр1 в интервале одновременности в У1 ЛАПНУ длительностью более 5 мс каждый	Пуск аварийного цикла с фиксацией сигналов ПОр7 и ПОр1 и идентификация простых ПОр7 и ПОр1 в обоих устройствах при их совместной работе и в У1 при отдельной работе. Сигнализация о разночтении ПОр в У1 и У2
	7.3		Подать сигналы ПОр2, затем ПОр6 в интервале одновременности в У1 ЛАПНУ длительностью более 5 мс каждый	Пуск аварийного цикла с фиксацией сигналов ПОр2 и ПОр6 и идентификация логического ПОр12 в обоих устройствах при их совместной работе и в У1 при отдельной работе. Сигнализация о различии ПОр в У1 и У2
	7.4		Подать сигналы ПОр6, затем ПОр2 в интервале одновременности в У1 ЛАПНУ	Пуск аварийного цикла с фиксацией сигналов ПОр6 и ПОр2 и идентификация логического ПОр12 в обоих устройствах при их совместной

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
			длительностью более 5 мс каждый	работе и в У1 при раздельной работе. Сигнализация о различии ПОр в У1 и У2
	7.5		Подать сигналы ПОр1, затем ПОр7 и ПОр3 в интервале одновременности в У1 ЛАПНУ длительностью более 5 мс каждый	Пуск аварийного цикла с фиксацией сигналов ПОр1 и ПОр7 и идентификация ПОр1, ПОр13 в обоих устройствах при их совместной работе и в У1 при раздельной работе. Сигнализация о различии ПОр в У1 и У2
	7.6*		Заблокировать идентификацию ПОр7 от АРМ. Подать сигналы ПОр1, затем ПОр7 в интервале одновременности в У1 ЛАПНУ длительностью более 5 мс каждый. По окончании опыта блокировку ПОр7 отменить	Пуск аварийного цикла с фиксацией сигналов ПОр1 и ПОр7 и идентификация ПОр1 в обоих устройствах при их совместной работе и в У1 при раздельной работе. Сигнализация о блокировке ПОр7
Проверка ввода и обработки устройством ЛАПНУ ТИ по протоколу Modbus/RTU и аналоговым каналам ТМ				
Проверка ввода в устройство ЛАПНУ замера активной мощности ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1 по протоколу Modbus/RTU	8.1	Нормальная схема, лето	Подать в устройства ТИ по ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1 протоколом Modbus/RTU от ИП №1(далее – РП 4'), равное 60 МВт (посредством источника U, I подать на ИП сигналы тока и напряжения, имитирующие 60 МВт), по каналу ввода 1. Подать от ГИС ТИ, равное 0 МВт, в устройства	Отображаются замеры ТИ = 60 МВт по ЛЭП АЭС – ПС1 в устройствах У1 и У2 с совместной работой (в У1 с раздельной работой) в канале ввода 1 и 0 МВт в канале ввода 2. В АРМ отображается переток мощности 60 МВт в сторону ПС1*

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
			по каналу ввода 2 (далее – РП 4)	
	8.2		Отключить напряжение питания на ИП № 1	Для замера ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» отображается недостовверный замер по каналу ввода 1. Выдана сигнализации о недостоверном ТИ в канале ввода 1. Результирующее значение ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ ПС1 – АЭС» в устройствах формируется по замерам с ГИС (канал ввода 2) 0 МВт
Проверка сигнализации и контрольной информации	9.1	Нормальная схема, лето	Выдать ТИ РП 4, равное 5 МВт, от ГИС и затем признак недостоверности ТИ в У1 (в оба устройства с совместной работой)	Фиксация последнего достоверного результирующего значения ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» 5 МВт. По окончании выдержки времени ТИ недостоверно. В АРМ сообщение о блокировке расчета перетока в сечении и о недостоверности ТИ*
	9.2*		Посредством АРМ вручную задать положительное значение перетока по ЛЭП 500 кВ «АЭС – ПС1» плюс 100 МВт	Возобновление расчета перетоков в сечениях с учетом вручную введенного значения параметра. Направление перетока, отображаемое на мнемосхеме, – к шинам ПС1
	9.3*		Посредством АРМ вручную задать отрицательное значение перетока по ЛЭП 500 кВ «АЭС – ПС1» минус 100 МВт	Расчет перетоков в сечениях с учетом вручную введенного значения параметра. Направление перетока, отображаемое на мнемосхеме, – от шин ПС1

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
	9.4*		Подать команду «автоматически для ТИ АЭС – ПС1» от АРМ	На мнемосхеме ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» недостоверно. Перетоки в сечениях недостоверны. Сообщение о блокировке расчета перетока в сечениях
Проверка принудительного обнуления ТИ	10.1	Нормальная схема, лето	Выдать с ГИС ТС ремонт ЛЭП АЭС – ПС1	Расчет перетоков в сечениях с учетом нулевого значения параметра. На мнемосхеме АРМ ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» принудительно обнулено*
	10.2		Подать напряжение питания на ИП № 1. Подать в ЛАПНУ от ИП № 1 сигнал, имитирующий ТИ РП 4', равный 60 МВт	Переток по ЛЭП АЭС – ПС1 не восстановился в У1 (в У1 и У2 с совместной работой). На мнемосхеме АРМ переток обнулен*
	10.3		Отключить источник U, I, подключенный к ИП № 1	Для замера ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» отображается 0 МВт от ГИС У1 (в У1 и У2 с совместной работой). На мнемосхеме АРМ переток 0 МВт*
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1 по аналоговым входам ТМ	11.1	Нормальная схема, лето	Подать от ГИС ТИ по ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1, равное 12 мА, по каналу ввода 1 (далее – РП 3) и ТИ, равное 12 мА, по каналу ввода 2 (далее – РП 3') в устройства	0 МВт замер ТИ по ЛЭП ПС7 – ПС1 в У1 (У1 и У2 с совместной работой) по обоим каналам ввода (и на мнемосхеме АРМ*)

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
4 ... 20 мА (канал ввода 1 со стороны ПС1, 2 со стороны ПС7).	11.2		Выдать с ГИС РП 3, равный 3,6 мА, по каналу ввода 1. Обозначить недостоверным ТИ по каналу ввода 2 вручную в универсальном устройстве. В автономное устройство выдать по каналу ввода 2 недостоверный ТИ РП 3`	Для замера ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1» по каналу ввода 1 отображается значение минус 1260 МВт в устройствах. ТИ недостоверно из-за выхода за технологическую границу (минус 1200 МВт). Фиксация последнего достоверного результирующего значения ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1» по каналу ввода 1 – 0 МВт. По окончании выдержки времени ТИ недостоверно, сообщение о блокировке расчета перетока в сечении
	11.3		Подать ТИ РП 3 от ГИС 15 мА по аналоговым входам ТМ 4 ... 20 мА (канал ввода 1)	Восстановление ТИ ПС7 – ПС1 плюс 450 МВт в У1 (У1 и У2 в дублированных устройствах ЛАПНУ с совместной работой) по каналу ввода 1 (на мнемосхеме переток к шинам ПС1*). Переток в сечении рассчитывается
	11.4		Выдать ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1» РП 3, равное 0 мА (разорвать цепь измерения параметра) по каналу ввода 1. Посредством АРМ универсального устройства вручную задать положительное значение перетока по ЛЭП	Расчет перетоков в сечениях с учетом вручную введенного значения параметра в универсальном устройстве. Направление перетока, отображаемое на мнемосхеме, – к шинам ПС1.* В автономном устройстве после выдержки времени ТИ недостоверно, сообщение о блокировке расчета перетока в сечении

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
			500 кВ «ПС7 – ПС1» плюс 500 МВт	
	11.5*	Нормальная схема, лето	Задать с АРМ ТС Р11 «Ремонт ЛЭП ПС7 – ПС1» и выдать команду «Установить с датчика для ТИ ПС7 – ПС1»	ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1» принудительно обнулено. Расчет перетоков в сечениях с учетом нулевого значения параметра
	11.6*		Задать с АРМ ТС – работа ЛЭП ПС7 – ПС1 (ТИ выдается от ГИС 0 МА)	ТИ обоих устройств «Ракт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1» недостоверно. Переток по ЛЭП на мнемосхеме недостоверный. Сообщение о блокировке расчета перетока в сечении
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1 по аналоговым входам ТМ 4 ... 20 МА от ГИС*** (по каналу ввода 2 со стороны ПС7)	12.1	Нормальная схема, лето	Выдать от ГИС достоверное ТИ по ЛЭП ПС7 – ПС1 РП 3', равное плюс 15 МА, по каналу ввода 2 (4 ... 20 МА со стороны ПС7)	Восстановление ТИ ПС7 – ПС1 плюс 450 МВт в устройстве (устройствах) (канал ввода 2). Возобновление расчета перетоков в сечении. Направление перетока на мнемосхеме – к шинам ПС1*
	12.2*		С АРМ вручную установить – «Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1»	ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1» принудительно обнулено. Расчет перетоков в сечениях с учетом нулевого значения параметра

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
	12.3*		Подать команду с АРМ «Установить с датчика для ТИ ПС7 – ПС1» и работа ЛЭП	Восстановление ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1» плюс 650МВт в устройствах по каналу ввода 2 в АРМ и на мнемосхеме
	12.4		Выставить ТИ по ЛЭП ПС7 – ПС1 РП 3', равное 9 мА, и подать от ГИС по каналу ввода 2	ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1» минус 450 МВт в У1 (У1 и У2 с совместной работой). Направление перетока активной мощности от шин ПС1*
	12.5		Подать от ГИС в замер ТИ ПС7 – ПС1 РП 3' по аналоговым входам ТМ 4 ... 20 мА, выходящий за технологические границы (плюс 20,1 мА или 3,9 мА). По окончании опыта значение РП 3' установить 12 мА	ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1» по каналу ввода 2 отображается значение плюс 1215 МВт в У1 (У1 и У2 с совместной работой) с признаком выхода за технологическую границу (плюс 1200 МВт). Удержание последнего значение достоверного перетока в течение заданного времени, затем переток становится недостоверным. Сообщение о блокировке расчета перетока в сечении
Проверка ввода и обработки устройством ЛАПНУ ТИ по цифровым каналам протоколом МЭК-104				
Проверка ввода в ЛАПНУ замера активной мощности АТ1 500/220	13.1	Нормальная схема, лето	В ГИС задать значение ТИ АТ1 500/220 АЭС (далее – РП 5), равное плюс 100 МВт, по протоколу МЭК-104	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение перетока активной мощности плюс 100 МВт (стрелка на мнемосхеме в сторону 220 кВ АТ1 500/220 АЭС*)

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
АЭС по протоколу МЭК-104	13.2		В ГИС задать значение ТИ АТ1 500/220 АЭС РП 5, равное 0 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение перетока активной мощности АТ1 500/220 АЭС 0 МВт
	13.3		В ГИС установить ТИ АТ1 500/220 АЭС недостоверным	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) последнее достоверное значение ТИ, затем по окончании времени удержания замер активной мощности становится недостоверным
	13.4		В ГИС ТИ АТ1 АЭС вернуть в исходное состояние РП 5, равное 0 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение активной мощности АТ1 500/220 АЭС 0 МВт
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности Бл1 АЭС по протоколу МЭК-104	14.1		В ГИС задать значение ТИ Бл1 АЭС (далее – РП 6), равное плюс 100 МВт, по протоколу МЭК-104	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение перетока активной мощности 100 МВт (стрелка на мнемосхеме в сторону шин 500 кВ*)
	14.2		В ГИС задать значение ТИ Бл1 АЭС РП 6, равное минус 100 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) ТИ недостоверно (выход за технологические границы). На мнемосхеме АРМ мощность 100 МВт удерживается в течение заданной выдержки времени, а затем отображается недостоверность*

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
	14.3*		В АРМ вручную задать значение ТИ БЛ1 АЭС РП 6, равное плюс 50 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) и на мнемосхеме АРМ отображается плюс 50 МВт с признаком ручного ввода
	14.4*		В АРМ для ТИ Бл1 АЭС дать команду «Установить с датчика»	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) и мнемосхеме АРМ отображается недостоверность
	14.5		От ГИС выдать ТС Р6 (ремонт БЛ1 АЭС)	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) ТИ БЛ1 значение ТИ 0 МВт (принудительное обнуление). БЛ1 в положении ремонт
	14.6		От ГИС выдать ТС о работе Бл1 АЭС	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) предыдущее значение ТИ недостоверность. БЛ1 в положении включено
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности по ЛЭП 220 кВ, ЛЭП 330кВ и ЛЭП 500кВ по протоколу МЭК-104	15.1	Нормальная схема, лето	В ГИС задать значение ТИ ПС7-220 – ПС8-220 (далее – РП 10), равное плюс100 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение ТИ 100 МВт (стрелка на мнемосхеме в сторону ПС8-220 кВ*)
	15.2		В ГИС задать значение ТИ РП 10, равное 0 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение ТИ 0 МВт
	15.3		В ГИС подать ТИ ПС7-220 – ПС8-220 с признаком недостоверности	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) последнее достоверное значение ТИ, затем по окончанию времени удержания замер активной мощности становится недостоверным
	15.4		В ГИС ТИ ПС7-220 – ПС8-220 вернуть в исходное состояние	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение ТИ 0 МВт

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
	15.5		В ГИС задать значение ТИ АЭС – ПС2 (далее – РП 1), равное плюс 100 МВт по протоколу МЭК104 (канал ввода 1) и равное 0 МВт по каналу ввода 2 (далее – РП 1')	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается значение перетока мощности ЛЭП 100 МВт по каналу ввода 1 и 0 МВт по каналу ввода 2. На мнемосхеме АРМ направление перетока активной мощности 100 МВт по ЛЭП в сторону ПС2*
	15.6		В ГИС задать значение ТИ АЭС – ПС2 РП 1, равное 0 МВт (канал ввода 1)	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается значение мощности ЛЭП 0 МВт в обоих каналах
	15.7		В ГИС установить ТИ АЭС – ПС2 недостоверным в оба канала	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер активной мощности становится недостоверным после истечения выдержки времени удержания последнего достоверного значения. В АРМ замер активной мощности с признаком недостоверности*
	15.8		В ГИС ТИ АЭС-ПС2 снять недостоверность с канал ввода 1	ТИ в У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается значением 0 МВт без признака недостоверности
	15.9*	Нормальная схема, лето. Ввести в устройстве ЛАПНУ опцию определения	В ГИС задать значение ТИ ПС7-220 – ПС8-220 РП 10, равное плюс 100 МВт, настроить и выполнить передачу ТИ в устройство 1 (У1 и У2 с совместной работой) периодически каждые 5 с в	Сначала в У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение ТИ 100 МВт (стрелка на мнемосхеме в сторону ПС8-220 кВ*), при этом периодически обновляется время поступления ТИ.

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
		обновления ТИ	течение 2–3 мин., затем прекратить периодическую передачу ТИ. По окончании опыта опцию определения обновления ТИ вывести	После прекращения периодической передачи и по истечении заданного времени ТИ становится недостоверным (появляется сообщение о недостоверности ТИ, о блокировке расчета перетока мощности в сечении)
	15.10*	Нормальная схема, лето. Ввести в устройстве ЛАПНУ опцию определения изменения ТИ	В ГИС выполнить передачу ТИ ПС7-220 – ПС8-220 РП 10, равное плюс 100 ±5 МВт, в устройство 1 (У1 и У2 с совместной работой) в течение 2–3 мин. спорадически по изменению с периодом изменения не менее раз в 5 с, затем прекратить изменения и выдать плюс 100 МВт длительно. По окончании опыта опцию определения изменения ТИ вывести	Сначала в У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение ТИ 100 ±5 МВт (стрелка на мнемосхеме в сторону ПС8-220 кВ*). После прекращения изменения ТИ и по истечении заданного времени удержания ТИ становится недостоверным (появляется сообщение о недостоверности ТИ и о блокировке расчета перетока мощности в сечении)
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности с двух сторон ЛЭП 330 кВ ПС1-330 – ПС8 по протоколу МЭК-104 (1-й канал	16.1	Нормальная схема, лето. Задать основным замер с ПС8	В ГИС выдать значение ТИ ПС1-330 – ПС8, равное 100 МВт, по первому каналу ввода (далее – РП 9). От ГИС выдать ТИ, равное 90 МВт по второму каналу ввода (далее – РП 9'), и ТС Р17	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается значение мощности ЛЭП 100 МВт в канале ввода 1 и 90 МВт в канале ввода 2 с признаком недостоверности. На мнемосхеме АРМ направление перетока активной мощности 100 МВт по ЛЭП в сторону ПС8*

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
ввода от ГИС) и МЭК 104 (2-й канал ввода от ГИС)		по второму каналу (РП9')	«Недостоверность Ракт ЛЭП 330 кВ ПС1-330 – ПС8»	
	16.2		В ГИС задать значение ТИ ПС1-330 – ПС8 РП 9, равное 0 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) по ЛЭП отображается значение мощности 0 МВт
	16.3		В ГИС установить ТИ ПС1-330 – ПС8 РП 9' без признака недостоверности (ТС Р17 выдать значение 0)	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается по ЛЭП значение мощности 90 МВт. Значение в АРМ 90 МВт с направлением перетока мощности в сторону ПС8*
	16.4		В ГИС ТИ ПС1-330 – ПС8 вернуть в исходное состояние РП 9	ТИ по каналу ввода 1 в У1 (У1 и У2 с совместной работой) по ЛЭП отображается значение мощности ЛЭП 100 МВт. Результирующее значение ТИ мощности по ЛЭП 90 МВт
Проверка формирования результирующего ТИ				
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности по ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1	17.1	Нормальная схема, лето. Каналы ввода замеров активной	Посредством источника U, I ввести значение ТИ РП 4' «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» от ИП1 по каналу ввода 1, равное плюс 900 МВт. От ГИС выдать ТИ по каналу ввода 2	Для замера ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» отображается значение плюс 900 МВт в У1 (У1 и У2 с совместной работой) в канале ввода 1 и 948 МВт в канале ввода 2 с признаком недостоверности. На мнемосхеме АРМ отображается результирующее значение ТИ

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
		мощности по ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1 равнозначны	РП 4 плюс 948 МВт с признаком недостоверности	перетока активной мощности плюс 900 МВт стрелкой от АЭС к ПС1*
	17.2		От ГИС выдать РП 4, равный 948 МВт, без признака недостоверности при уставке расхождения 50 МВт	Для ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» отображается значение 900 МВт в У1 (У1 и У2 с совместной работой) в канале ввода 1 и 948 МВт в канале ввода 2. Результирующее значение ТИ должно равняться среднему арифметическому 924 МВт (на мнемосхеме АРМ отображается значение перетока активной мощности 924 МВт стрелкой от ПС1 к АЭС*)
	17.3		Посредством источника U, I ввести значение ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» РП 4', равное 1000 МВт, от ИП1	Сначала результирующее значение ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» принимает значение среднего арифметического 971 МВт в У1 (У1 и У2 с совместной работой). Затем по истечении времени удержания становится недостоверным. Срабатывает сигнализация: «блокировка расчета перетока в сечении» и «ТИ недостоверно»
	17.4		Посредством ГИС выдать недостоверность РП 4	Результирующее значение ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1» в У1 (У1 и У2 с совместной работой) становится равным значению в канале 1 плюс 1000 МВт. Переток в сечении стал рассчитываться
Проверка расчета результирующего значения ТИ	18.1	Нормальная схема, лето.	От ГИС выдать значение ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2», равное 1000 МВт, по	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) результирующее значение ТИ должно равняться арифметическому среднему (1024,5 МВт)

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
		Каналы ввода замеров активной мощности по ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2 равнозначны	каналу 1 (далее – РП 1), и равное 1049 МВт, по каналу 2 (далее – РП 1') при уставке расхождения 50 МВт	
	18.2		От ГИС выдать значение ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2» РП 1, равное 1000 МВт, по каналу 1 и РП 1', равное 1051 МВт, по каналу вода 2	Сначала ТИ в У1 (У1 и У2 с совместной работой) принимает значение 1025,5 МВт. Затем, по окончании выдержки времени, ТИ становится недостоверным
	18.3		От ГИС выдать значение ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2» РП 1, равное 1000 МВт, с признаком недостоверности по каналу 1 и РП 1', равное 1051 МВт, по каналу ввода 2	Результирующее значение ТИ в У1 (У1 и У2 с совместной работой) должно соответствовать ТИ канала ввода 2 (1051 МВт)
	18.4		От ГИС выдать значение ТИ «Ракт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2» РП 1, равное 1000 МВт, по каналу 1 и РП 1', равное 1051 кВ, по каналу ввода 2 с признаком недостоверности	Результирующее значение ТИ в У1 (У1 и У2 с совместной работой) должно соответствовать ТИ канала ввода 1 (1000 МВт)

*Только для универсального устройства ЛАПНУ.

**Только для дублированных устройств ЛАПНУ с совместной работой устройств.

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
<p>***ТИ ЛЭП АЭС – ПС1 выдается в устройства от ИП № 1 протоколом Modbus/RTU (канал ввода 1) с ПС1 (РП 4`) и от ГИС протоколом МЭК-04 (канал ввода 2) с АЭС (РП 4), а ТИ по ЛЭП ПС7 – ПС1 по аналоговым каналам ТМ 4 ... 20 мА (канал ввода 2) с ПС7 (РП 3`) или с ПС1 (РП 3) от ГИС (канал ввода 1)</p>				

Т а б л и ц а 3 – Перечень опытов сертификационных испытаний по проверке срабатывания устройств ЛАПНУ в автономном режиме в соответствии с заданной УТ*

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
АПНУ 1 (КПР1, Сечение «ЭС1 – ЭС2»)**				
Проверка правильности срабатывания АПНУ1 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 1	19.1	«Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5 – ПС1 (Р5), зима»	Установить от ГИС переток 1200 МВт и выдать ПОр11	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ и ОН 2 оч. РЭ (РЭ - условное обозначение места реализации команды)
	19.2		Установить от ГИС переток 1400 МВт и выдать ПОр11	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ + ОН 100 КЭ, ОН 200 КЭ и ОН 300 КЭ + ОН 100 ВЧ и ОН 200 ВЧ (КЭ и ВЧ – условные обозначения мест реализации команд)
	19.3	«Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220 – ПС8-220 и ЛЭП 220 кВ ПС1-220 – ПС2-220 (Р14 + Р26) – зима»	Установить от ГИС переток 1800 МВт и выдать ПОр11	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ и ОН 2 оч. РЭ
	19.4		Установить от ГИС переток 2000 МВт и выдать ПОр11	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ + ОН 100 КЭ, ОН 200 КЭ и ОН 300 КЭ
АПНУ6 (КПР6, Сечение «ЭС3 – ЭС2»)**				

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ6 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 6	20.1	«Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1, лето (Р11)»	Установить от ГИС переток 450 МВт и выдать ПОр8	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ и ОН 5 оч. РЭ
	20.2		Установить от ГИС переток 650 МВт и выдать ПОр8	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ + ОН 100 КЭ, ОН 200 КЭ и ОН 300 КЭ + ОН 100 ВЧ и ОН 200 ВЧ
	20.3		Установить от ГИС переток 500 МВт и выдать ПОр9	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ
	20.4		Установить от ГИС переток 650 МВт и выдать ПОр9	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ + ОН 100 КЭ, ОН 200 КЭ и ОН 300 КЭ
	20.5	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330 – ПС8, лето (Р8)	Установить от ГИС переток 450 МВт и выдать ПОр5	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ
	20.6	«Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1 – ПС8 или АТГ1 500/220 кВ	Установить от ГИС переток 650 МВт и выдать ПОр8	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	20.7	ПС 8, лето (Р15 или Р29)»	Установить от ГИС переток 750 МВт и выдать ПОр9	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ + ОН 100 КЭ, и ОН 200 КЭ
	20.8	«Ремонт ЛЭП 300 кВ ГРЭС – ПС8, лето (Р9)»	Установить с ГИС переток 850 МВт и выдать ПОр5	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ
	20.9		Установить с ГИС переток 900 МВт и выдать ПОр5	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ + ОН 100 КЭ
	20.10	«Ремонт ЛЭП 300 кВ ГРЭС – ПС8 (Р9) и ЛЭП 500кВ ПС7 – ПС1 (Р11), лето»	Установить с ГИС переток 600 МВт и выдать ПОр9	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч.
	20.11		Установить с ГИС переток 650 МВт и выдать ПОр9	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ + ОН 100 КЭ
Проверка срабатывания АПНУ 6 при соответствии нескольких	20.12	«Ремонт ЛЭП 300 кВ ГРЭС – ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1	Установить с ГИС переток 650 МВт и выдать ПОр9	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ + ОН 100 КЭ, ОН 200 КЭ и ОН 300 КЭ

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
заданных схем фактической схеме	20.13	и АТГ-1 ПС8 (P9 + P11 + P29), лето»	Установить с ГИС переток 650 МВт и выдать ПОр8	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ + ОН 100 КЭ, ОН 200 КЭ и ОН 300 КЭ + ОН 100 ВЧ и ОН 200 ВЧ
АПНУЗ (КПРЗ, Сечение «Выдача ОЭС1»)**				
Проверка правильности срабатывания АПНУЗ при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 3 при интервале одновременности 0,5 с	21.1	Нормальная схема, лето	Установить от ГИС переток мощности в сечении 1600 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.2		Установить от ГИС 1700 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.3		Установить от ГИС 2000 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.4		Установить от ГИС 2100 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.5	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2 (P3), лето или ПС2 – ПС3 и ПС2 – ПС4 (P23 или P24), лето»	Установить от ГИС 1250 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.6		Установить от ГИС 1350 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.7		Установить от ГИС 1250 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ150

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	21.8		Установить от ГИС 1750 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ750
	21.9	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2 (P3) или ПС2 – ПС3 и ПС2 – ПС4 (P23 или P24), зима»	Установить от ГИС 1400 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.10		Установить от ГИС 1500 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.11		Установить от ГИС 1400 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.12		Установить от ГИС 1500 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.13		«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1 (P1), лето»	Установить от ГИС 1300 МВт и выдать ПОр3
	21.14	Установить от ГИС 1750 МВт и выдать ПОр3		Срабатывание. Выдана команда ОГ750
	21.15	Установить от ГИС 1300 МВт и выдать ПОр12		Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.16	Установить от ГИС 1750 МВт и выдать ПОр12		Срабатывание. Выдана команда ОГ750
	21.17	Установить от ГИС 1550 МВт и выдать ПОр7		Срабатывание. Выдана команда ОГ150

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	21.18		Установить от ГИС 1750 МВт и выдать ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	21.19	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1 – зима (Р1)»	Установить от ГИС 1400 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.20		Установить от ГИС 1900 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выданы команды ОГ750
	21.21		Установить от ГИС 1400 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выданы команды ОГ150
	21.22		Установить от ГИС 1800 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ600
	21.23		«Ремонт ЛЭП 330 кВ АЭС – ПС6 – лето (Р2)»	Установить от ГИС 1350 МВт и выдать ПОр13
	21.24***	Задать блокировку выбора ОГ 900 после выдачи. Установить от ГИС 1950 МВт и выдать ПОр13		Срабатывание. Выдана команда ОГ900. Сигнализации о блокировке выбора ОГ900
	21.25	Установить от ГИС 1850 МВт и выдать ПОр1		Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.26	Установить от ГИС 2050 МВт и выдать ПОр1		Срабатывание. Выдана команда ОГ450

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	21.27	«Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС – ПС6 – лето (Р10)»	Установить от ГИС 1500 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.28***		Снять блокировку выбора ОГ900. Установить от ГИС 2200 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ900
	21.29		Установить от ГИС 1900 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.30		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2200 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ600
	21.31		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1550/1600 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.32	«Ремонт одной из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6 – ПС5-220 или ПС5-220 – ПС6-220, лето (Р12 или Р19)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1750/1800 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	21.33		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1950/2000 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.34		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2250 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ450

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	21.35	«Ремонт одной из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6 – ПС3-220 – ПС-4-220, 13 или Р18)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1750/1800 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	21.36		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1950/2000 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выданы команды ОГ600
	21.37		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1950/2000 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.38		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2050/2100 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.39	«Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС – ПС1 I или II цепь – лето (Р28 или Р34)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600/1650 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.40		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1800/1850 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	21.41		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2000/2050 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ150

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	21.42		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2300 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	21.43	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС – ПС6 – лето (P3 + P10)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 750/800 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.44		Подать переток мощности от ГИС в сечении 950/1000 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	21.45	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС – ПС6 – зима (P3 + P10)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 900/950 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.46		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1300/1350 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ600
	21.47		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1400/1450 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ750
	21.48		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1500/1550 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ900

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	21.49	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1 и одной из ЛЭП транзита 220 кВ	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1500/1550 МВт и выдать ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.50	ПС6 – ПС3-220 – ПС4-220 – лето (P1 + P13 или P1 + P18)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.51	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2 и АТ1 500/220 кВ АЭС – лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1250/1300 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.52	(P3 + P4)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1850 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ900
	21.53	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2 и одной из ЛЭП транзита 220 кВ	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1000/1050 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.54	ПС6 – ПС5-220 – ПС6-220 – лето (P3 + P12 или P3 + P19)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ900
	21.55	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС2 и одной из ЛЭП	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450/1500 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ600

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	21.56	транзита 220 кВ ПС6 – ПС3-220 – ПС4-220 – лето (P3 + P13 или P3 + P18)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1150/1200 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.57	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС – лето (P1 + P4)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1350/1400 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.58		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1250/1300 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.59	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС – ПС6 – (P1 + P10)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1250/1300 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ750
	21.60		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1050/1100 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	21.61	«Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС – ПС1 и одной из ЛЭП	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1200/1250 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ450

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	21.62	транзита 220 кВ ПС6 – ПС5-220 – ПС6-220 –	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1000/1050 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.63	(P1 + P12 или P1 + P19)».	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1500/1550 МВт и выдать ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.64	«Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС – ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС – лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 2000/2050 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ750
	21.65	(P10 + P4)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 2100/2150 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.66		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2200 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	21.67	«Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и одной из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6 – ПС5-220 – ПС6-220 лето – (P4+P12 или P4+P19)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 2100 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ900

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	21.68	«Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и одной из ЛЭП транзита 220 кВ	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1800/1850 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	21.69	ПС6 – ПС3-220 – ПС4-220 лето – (Р4 + Р13 или Р4 + Р18)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 2200 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ900
	21.70	«Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС – ПС6 и одной из ЛЭП транзита 220 кВ	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1800/1850 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ600
	21.71	ПС6 – ПС5-220 – ПС6-220 лето – (Р10 + Р12 или Р10 + Р19)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 2000 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	21.72	«Ремонт одной из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6 – ПС5-220 – ПС6-220 и	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1850/1900 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ600
	21.73	одной из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6 – ПС3-220 – ПС4-220 – (Р12 + Р13 или Р12 + Р18 или	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1950/2000 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ300

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
		P19 + P13 или P19 + P18)»		
	21.74	«Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС – ПС6 и одной из ЛЭП транзита 220 кВ	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1650/1700 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выданы команды ОГ450
	21.75	ПС6 – ПС3-220 – ПС4-220 – лето (P10 + P13 или P10 + P18)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1750/1800 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.76		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1950/2000 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	21.77		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2050 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
Проверка срабатывания АПНУ 3 при соответствии нескольких заданных схем фактической схеме.	21.78	«Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС – ПС6 и АТ-1 500/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1800 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	21.95	ПС6 – ПС3-220 (P10 + P4 + P13)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1800 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ450

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
АПНУ2 («ЭС1 – ЭС2 + блок № 1 (2)», раздельная работа с ЭС3)**				
Проверка правильности срабатывания АПНУ2 при заданной исходной схеме контролируемого энергорайона и различных перетоках активной мощности в сечении 2	22.1	«Отключена ПС1-330 – ПС8 и ПС7 – ПС1 – зима (P8+P11)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 2400 МВт и выдать ПОр11	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ
	22.2		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2550 МВт и выдать ПОр11	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ
	22.3		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2650 МВт и выдать ПОр11	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ + ОН 100 КЭ
АПНУ4 (КПР4, «ЭС2 – ЭС1»)**				
Проверка правильности срабатывания АПНУ4 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и	23.1	Нормальная схема, лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	23.2		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выданы команды ОГ450

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
перетоках активной мощности в сечении 4	23.3	«Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1, лето (P11)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1350 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	23.4		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
	23.5	«Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-330 – ПС8, лето (P8)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	23.6		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выданы команды ОГ300
	23.7	«Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-330 – ПС1-330, лето (P16)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ150
	23.8		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ450
	23.9	«Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220 – ПС2-220 и ЛЭП	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1400 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ150

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	23.10	220 кВ ПС7-220 – ПС8-220 (P14 + P26) лето»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1500 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ300
АПНУ5 (КПР5, Сечение «ОЭС – ЭС2», отдельная работа с ЭС-3)**				
Проверка правильности срабатывания АПНУ5 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 5	24.1	Нормальная схема, лето (отключены ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1 и ЛЭП 330 кВ ПС1-330 – ПС8)	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1350 МВт и выдать ПОр15	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ
	24.2		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1400 МВт и выдать ПОр15	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ
	24.3		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1350 МВт и выдать ПОр16	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ
	24.4		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1400 МВт и выдать ПОр16	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ
	24.5		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1250 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	24.6		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1400 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ
	24.7	«Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1 – ПС8 или	Подать переток мощности от ГИС в сечении 850 МВт и выдать ПОр15	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ
	24.8	АТГ1 500/220 кВ ПС ПС8, лето (Р15 или Р29)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1000 МВт и выдать ПОр15	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ
	24.9	(отключены ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1 и ЛЭП 330 кВ ПС1-330 – ПС8)	Подать переток мощности от ГИС в сечении 850 МВт и выдать ПОр16	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ
	24.10		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1000 МВт и выдать ПОр16	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ
	24.11	«Ремонт ГЭС – ПС1, лето (Р33)»	Подать переток мощности от ГИС в сечении 900 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ
	24.12	(отключены ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1 и ЛЭП 330 кВ ПС1-330 – ПС8)	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1050 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ

Цель проверки	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ. Выданные команды ПА
	24.13	«Ремонт АТЗ или АТ4 500/220 кВ ПС1 – лето (Р30 или Р31)» (отключены ЛЭП 500 кВ ПС7 – ПС1 и ЛЭП 330 кВ ПС1-330 – ПС8)	Подать переток мощности от ГИС в сечении 900 МВт и выдать ПОр14	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ
	24.14		Подать переток мощности от ГИС в сечении 950 МВт и выдать ПОр14	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ
	24.15		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1000 МВт и выдать ПОр17	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч.
<p>* Для устройств с совместной работой входные сигналы выдаются в оба устройства одновременно. Выходные команды проверяются в каждом устройстве.</p> <p>** Задаваемый переток мощности в сечении должен быть распределен по всем включенным связям, входящим в сечение.</p> <p>*** Опыты выполнить только для универсальных устройств</p>				

Т а б л и ц а 4 – Перечень опытов сертификационных испытаний устройств ЛАПНУ по проверке на соответствие общим требованиям

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
Проверка функционирования устройства ЛАПНУ при отключении/включении, перерывах питания и перезагрузке*				
Проверка действия устройства ЛАПНУ при отключении/включении питания и набранных УВ для ПОр1, ПОр13	25.1	Нормальная схема, лето.	Отключить питание	Отсутствует срабатывание
	25.2	Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26 ступень КППЗ)	Включить питание	Отсутствует срабатывание
Проверка сохранения исходных уставок и параметров после перезагрузки	26	Нормальная схема, лето Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26 ступень КППЗ)	Выполнить перезагрузку устройства	Отсутствует срабатывание, сохранение исходных уставок и параметров
Проверка отсутствия перезагрузки при перерыве питания	27.1	Нормальная схема, лето. Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26 ступень КППЗ)	Отключить питание на время менее 0,5 с	Отсутствует перезагрузка и перезапуска.
	27.2		Отключить питание на время более 0,5 с	Перезагрузка с отсутствием срабатывания
Проверка перезапуска из-за внутреннего сбоя.	28	Нормальная схема, лето. Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26 ступень КППЗ)	Имитировать внутренний сбой с перезапуском	Перезапуск с сохранением параметров и уставок и отсутствием срабатывания
Проверка быстродействия при включении*				

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
Проверка готовности устройства ЛАПНУ к выдаче команд ПА при появлении ПОр сразу после (пере-) загрузки	29	Устройство ЛАПНУ отключено.	Подать питание устройства, сразу после загрузки подать ПОр, для которого в ТУВ ЛАПНУ, безусловно задан выбор УВ, независимо от сечений	Срабатывание с выдачей команд ПА. Время выдачи команд ПА с момента получения сигнала ПОр менее 20 мс. Сигнализация о срабатывании
Проверка быстродействия в расчетном цикле*				
Подтверждение заявленного времени готовности устройства ЛАПНУ к выдаче команд ПА после изменения схемы (фиксации ТС о ремонте оборудования или ЛЭП)	30.1	Устройство ЛАПНУ включено, нормальная схема, лето. Период доаварийного цикла должен быть задан 1 с.	Подать сигнал ПОр, отсутствующий в нормальной схеме для всех защищаемых сечений	Отсутствует срабатывание
	30.2	(В данном опыте в выбранном сечении предварительно установить необходимый для срабатывания КПП переток активной мощности)	Подать ТС о ремонте (для изменения схемы), затем через 2 с сигнал ПОр, предусмотренный в ремонтной схеме для одного из сечений с выбором УВ	Срабатывание с выдачей команд ПА и сигнализации о срабатывании
	30.3	Устройство ЛАПНУ в работе, нормальная схема, лето, нулевой переток в сечении	Из ГИС задать переток в сечении, предполагающий выбор УВ, затем незамедлительно подать ПОр	Отсутствует срабатывание ЛАПНУ (т.к. нет перестроения ступени КПП)

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
	30.4		Из ГИС задать переток в сечении, предполагающий выбор УВ, затем через 6 с подать ПОр	Срабатывание ЛАПНУ с выдачей команд ПА (с перестроением ступени КПП за 5 с)
Проверка работы устройства при различных неисправностях				
Определение готовности устройства ЛАПНУ к выдаче команд ПА при поступлении Пор, по которому заведомо в ТУВ ЛАПНУ выбраны УВ, после внутренней неисправности и проверка сигнализации	31.1	У1 включен (У2 отключен**)	Имитировать внутреннюю неисправность с перезапуском от сторожевого таймера У1, после перезапуска сразу подать ПОр18, для которого в ТУВ ЛАПНУ безусловно выбраны УВ, независимо от сечений	Перезапуск У1. Выдача команд ПА из У1. В У1 в момент перезапуска срабатывание сигнализации неисправности, затем срабатывание сигнализации «Срабатывание У1» в аварийном цикле
	31.2**	У2 включен, У1 отключен	Имитировать внутреннюю неисправность с перезапуском У2, после перезапуска сразу подать ПОр18, для которого в ТУВ ЛАПНУ безусловно выбраны УВ, независимо от сечений	Перезапуск У2. Выдача ОГ-300 из У2. В У2 в момент перезапуска срабатывание РУ «неисправность У2», потом срабатывание РУ «Срабатывание У2» в аварийном цикле
	31.3**	Включены У1 и У2. Отключена синхронизация между У1 и У2	Подать ПОр18 в У1 и У2, для которого в ТУВ ЛАПНУ безусловно выбраны УВ, независимо от сечений	Нет срабатывания У2. Срабатывание ведущего У1 с выдачей ОГ-300

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
Проверка регистрации и хранения событий	32.1	Устройство ЛАПНУ в работе	Открыть журнал событий в устройстве (поочередно в каждом устройстве для дублированных устройств ЛАПНУ с совместной работой)	Наличие информации о событиях по предшествующим пунктам испытаний в устройстве
	32.2	Выполнить перезагрузку устройства (обоих устройств с совместной работой).	Открыть журнал событий в устройстве (поочередно в каждом устройстве с совместной работой)	Сохранение информации о дискретных событиях, проверенных в опыте 32.1
Проверка наличия и выполнения требований к протоколам аварий в устройстве ЛАПНУ	33.1	Устройство ЛАПНУ в работе	Запросить протоколы аварий из У1 (У1 и У2 при совместной работе устройств)	Получение протоколов аварий устройств ЛАПНУ по предшествующим пунктам испытаний
	33.2		Выбрать один из протоколов и открыть окно с детальной информацией о срабатывании	Наличие в протоколе аварии подробной информации о срабатывании устройства, в том числе использованной ТУВ, сведений о поступивших сигналах ПОр и выданных командах ПА
Подтверждение наличия разграничений возможностей групп пользователей (имена пользователей и наименования учетных	34.1	Устройство ЛАПНУ включено, произведен вход от имени пользователя «LAPNU» (под инженерным паролем производителя устройства)	Запросить на АРМ универсального устройства (на местном пульте или переносном ПК автономного устройства) список пользователей в устройстве. Добавить нового	После сохранения вход от имени инженерной учетной записи «LAPNU» с инженерным паролем не возможен, т.к. в группе «Администраторы» имеется

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
записей могут быть другими)			пользователя «ADMIN123» в группу «Администраторы» устройства. Выполнить процедуру сохранения новой записи	действующий пользователь «ADMIN123». Осуществить подключение к ЛАПНУ от имени пользователя «ADMIN123»
	34.2	Устройство ЛАПНУ включено, произведен вход от имени пользователя «ADMIN123»	Создать пользователей в устройстве: «TECHNOLOG1» в группе «Технологи»; «DISPATCHER1» в группе «Диспетчеры»	Указанные пользователи созданы в У1 (У1 и У2 в устройствах с совместной работой). В журнале (журналах) событий устройств ЛАПНУ сообщения о создании пользователей с указанием инициатора операции
	34.3	Устройство ЛАПНУ включено, произведен вход от имени пользователя «ADMIN123»	Произвести вход от имени учетной записи «TECHNOLOG1». Попытка создания новой учетной записи «TEST»	Вход от имени «TECHNOLOG1» произведен успешно. Новая учетная запись не создана, т.к. недостаточно прав
Проверка работы устройств при различных уставках по времени*				

Цель испытаний	№ опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
Проверка работы устройств при различной длительности интервала одновременности и выдачи команд ПА	35.1	Нормальная схема, лето. Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26 ступень КППЗ), интервал	Выдать ПОр1, затем через 4 с ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ-150 и ОГ-600 заданной длительности
	35.2	одновременности 5 с. Длительность команды ОГ-600 установить 500 мс, ОГ-150-100 мс	Выдать ПОр1, затем через 6 с ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ-150 заданной длительности
	35.3	Нормальная схема, лето. Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26 ступень КППЗ) интервал	Выдать ПОр1, затем через 8 с ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ-150 и ОГ-600 заданной длительности
	35.4	одновременности 9с. Длительность команды ОГ-600 установить 100 мс, ОГ-150-500 мс	Выдать ПОр1, затем через 10 с ПОр7. После проведения опыта установить интервал одновременности 0,5 с	Срабатывание. Выдана команда ОГ-150 заданной длительности

*Для устройств с совместной работой опыты выполняются одновременно с обоими устройствами.

** Опыты выполняются только для дублированных устройств ЛАПНУ с совместной работой.

*** Опыты выполняются только для универсальных устройств

Т а б л и ц а 5 – Перечень опытов сертификационных испытаний по проверке на соответствие требованиям по обеспечению работы низового устройства

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
Проверка связи устройства ЛАПНУ с имитатором ПТК ВУ по каналам ММО*					
Проверка установки соединения между ПТК ВУ и устройством ЛАПНУ**	36.1	Устройство ЛАПНУ в автономном режиме. Подключены и проверены каналы ММО	Включить КС (при его наличии) в имитаторе ПТК ВУ. Инициировать передачу ТУВ ЦСПА от ПТК ВУ в устройство ЛАПНУ с периодичностью меньше заданного времени ожидания обновления	Установка соединения с устройствами по I и II каналам ММО. Спорадическая информация о переходе устройства ЛАПНУ в режим АЗД	Установка соединения устройствами по двум каналам ММО с эмулятором. Отсутствие потерь и переустановки соединений в течение 10 мин. Устройство ЛАПНУ перешло в режим АЗД
Проверка определения потери канала ММО с устройствами ЛАПНУ	37.1	Устройство (устройства) ЛАПНУ в режиме АЗД. ПТК ВУ (эмулятор) передает таблицу (дозировки) УВ	Отключить I канал ММО от У1	Получение спорадической информации об отсутствии связи с У1 по I каналу ММО	Нормальный прием таблицы (дозировок) УВ ЦСПА и отсутствие перехода в автономный режим
	37.2***	ЦСПА в устройство (устройства) ЛАПНУ с паузой не более 120 с	Через 2 мин., в дополнение к пункту 37.1 настоящей графы, отключить I канал ММО от У2	Получение спорадической информации об отсутствии связи с У1 и У2 по I каналу ММО	Нормальный прием таблицы (дозировок) УВ ЦСПА и отсутствие перехода в автономный режим
	37.3		Через 2 мин., в дополнение к действиям, указанным в пунктах 37.1 и 37.2 настоящей графы,	Получение спорадической информации об отсутствии связи с У1 по II каналу ММО	Нормальный прием таблицы (дозировок) УВ ЦСПА и отсутствие перехода в автономный режим обоих устройств

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
			отключить II канал ММО от У1		при их совместной работе. Через 2 мин. переход У1 в автономный режим при раздельной работе устройств
	37.4***		Через 2 мин., в дополнение к действиям, указанным в пунктах 37.1–37.3 настоящей графы, отключить II канал ММО от У2	Получение спорадической информации об отсутствии связи с У2	Через 2 мин. переход в автономный режим обоих устройств при их совместной работе
Проверка работы устройства ЛАПНУ при подключении любого из каналов ММО с ПТК ВУ	38.1		Временно (на 5 мин.) подключить к У1 I канал ММО. Затем отключить от У1 I канал ММО и дождаться перехода У1 в автономный режим	Получение спорадической информации о связи с У1 по I каналу ММО и переходе У1 в режим АЗД при раздельной работе и обоих устройств при совместной работе. Затем получение спорадической информации о потере связи с У1 по I каналу ММО и переходе У1 или обоих устройств в автономный режим	Запись в журнале событий У1 о восстановлении канала ММО. Прием таблицы (дозировок) УВ ЦСПА и переход в режим АЗД У1 при раздельной работе или обоих устройств при их совместной работе. После отключения канала ММО переход У1 или обоих устройств в автономный режим (через 2 мин.)

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
	38.2		Временно (на 5 мин.) подключить к У1 II канал ММО. Затем отключить от У1 II канал ММО и дождаться перехода ЛАПНУ в автономный режим	Получение спорадической информации о связи с У1 по II каналу ММО и переходе У1 в режим АЗД при раздельной работе и обоих устройств при совместной работе. Затем получение спорадической информации о потере связи с У1 по II каналу ММО и переходе У1 или обоих устройств в автономный режим	Запись в журнале событий У1 о восстановлении канала ММО. Получение таблицы (дозировок) УВ ЦСПА и переход в режим АЗД У1 при раздельной работе и У1 и У2 при совместной работе. После отключения канала ММО переход У1 или обоих устройств в автономный режим (через 2 мин.).
	38.3***		Временно (на 5 мин.) подключить к У2 I канал ММО. Затем отключить от У2 I канал ММО и дождаться перехода ЛАПНУ в автономный режим	Получение спорадической информации о связи с У2 по I каналу ММО и переходе в режим АЗД обоих устройств при совместной работе. Затем получение спорадической информации о потере связи с У2 по I каналу ММО и переходе обоих устройств в автономный режим	Запись в журнале событий У2 о восстановлении канала ММО. Получение таблицы (дозировок) УВ ЦСПА и переход в режим АЗД У1 и У2 при совместной работе. После отключения канала ММО переход обоих устройств в автономный режим (через 2 мин.)
	38.4***		Временно (на 5 мин.) подключить к У2 II канал ММО.	Получение спорадической информации о связи с	Запись в журнале событий У2 о восстановлении канала

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
			Затем отключить от У2 II канал ММО и дождаться перехода ЛАПНУ в автономный режим	У2 по II каналу ММО и переходе в режим АЗД обоих устройств при совместной работе. Затем получение спорадической информации о потере связи с У2 по II каналу ММО и переходе обоих устройств в автономный режим	ММО. Прием ТУВ ЦСПА и переход в режим АЗД У1 и У2 при совместной работе. После отключения канала ММО переход обоих устройств в автономный режим (через 2 мин.)
Проверка обмена доаварийной информацией между устройством ЛАПНУ и ПТК ВУ					
Проверка перехода в автономный режим (при превышении заданного времени ожидания обновления таблицы (дозировок) УВ ЦСПА) и в режим АЗД	39.1	Имитатор ПТК ВУ выдает таблицы (дозировки) УВ ЦСПА. Устройства ЛАПНУ в режиме	Отключить выдачу таблицы (дозировок) УВ ЦСПА из ПТК ВУ (не менее чем на 2,5 мин.)	Получение спорадической информации о переходе в автономный режим	Через 2 минуты после приема последней таблицы (дозировок) УВ ЦСПА переход в автономный режим.
	39.2	АЗД. Включено У1 при раздельной работе или оба дублированных устройства ЛАПНУ	Возобновить выдачу таблицы (дозировок) УВ ЦСПА из ПТК ВУ в ЛАПНУ	Получение спорадической информации о переходе в режим АЗД	Переход устройства в режим АЗД после приема очередной таблицы (дозировок) УВ ЦСПА.
Проверка передачи признаков отсутствия ТУВ ЛАПНУ в ПТК ВУ	40.1	при совместной работе. Все опыты проводятся при работе хотя бы одного канала ММО	Посредством АРМ заблокировать формирование УВ для всех или части ПОр в ТУВ ЛАПНУ на время не менее 5 мин.	Получение спорадической информации с признаками отсутствия выбора УВ для всех или части ПОр в ТУВ ЛАПНУ в У1 при раздельной работе или У1 и У2 при совместной работе	В АРМ отображается информация о блокировке формирования УВ для всех и части ПОр в ТУВ ЛАПНУ. Устройство (устройства) ЛАПНУ работает (работают) в режиме АЗД

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
	40.2		Посредством АРМ разрешить формирование ТУВ ЛАПНУ	Получение спорадической информации с признаком выбора УВ в ТУВ ЛАПНУ от У1 или обоих устройств	В АРМ отображается информация о разрешении выбора ТУВ ЛАПНУ. ЛАПНУ работает в режиме АЗД
Проверка передачи признаков перезагрузки устройства ЛАПНУ в ПТК ВУ	41.1		Выполнить перезагрузку У1 ЛАПНУ	Получение информации о потере связи с У1. Затем получение спорадической информации о перезагрузке У1. Затем получение спорадической информации о переходе У1 или обоих устройств в автономный режим (при отсутствии актуальной таблицы (дозировок) УВ ЦСПА). После первого получения таблицы (дозировок) УВ ЦСПА получение спорадической информации о переходе У1 или обоих устройств в режим АЗД	Неисправность У1. После перезагрузки У1 переход в автономный режим У1 при отдельной работе и обоих устройств при совместной работе (при отсутствии актуальной таблицы (дозировок) УВ ЦСПА). После первого получения ТУВ ЦСПА из ПТК ВУ переход У1 при отдельной работе или У1 и У2 при их совместной работе в режим АЗД. Сохранность введенных пользователем состояний объектов мнемосхемы АРМ
	41.2***		Выполнить перезапуск ЛАПНУ У2	Получение информации о потере связи с У2. Затем получение	Неисправность У2 на мнемосхеме АРМ. После перезагрузки У2 ЛАПНУ переход в

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
				спорадической информации о перезагрузке У2. Затем получение спорадической информации о переходе обоих устройств в автономный режим (при отсутствии актуальной таблицы (дозировок) УВ ЦСПА). После первого получения таблицы (дозировок) УВ ЦСПА получение спорадической информации о переходе обоих устройств в режим АЗД	автономный режим обоих устройств (при отсутствии актуальной таблицы (дозировок) УВ ЦСПА). После первого получения таблицы (дозировок) УВ ЦСПА из ПТК ВУ переход У1 и У2 при совместной работе устройств в режим АЗД. Сохранность введенных пользователем состояний объектов мнемосхемы АРМ
Проверка передачи в ПТК ВУ уведомления о неисправности	42.1		В У1 имитировать неисправность (в течение 5 мин.)	Получение информации о неисправности У1	В У1 и АРМ выдается сообщение о неисправности У1. ЛАПНУ остается в режиме АЗД
	42.2		В У1 убрать неисправность	Получение информации об исправности У1	В У1 и АРМ сообщение об исправности У1
	42.3***		В У2 имитировать неисправность (в течение 5 мин.)	Получение информации о неисправности У2	В У2 и АРМ выдается сообщение о неисправности У2. У2 остается в режиме АЗД

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
	42.4***		В У2 убрать неисправность	Получение информации об исправности У2	В У2 и АРМ выдается сообщение о том, что У2 исправен
Проверка передачи в ПТК ВУ уведомления о различии ТС*	43.1		Имитировать различие значений одного ТС в У1 и У2	Получение информации о различии ТС в У1 и У2	В АРМ отображается табло о наличии различий значений ТС в устройствах
	43.2		Прекратить различие одного ТС в У1 и У2	Получение информации об отсутствии различия ТС в У1 и У2	В АРМ сообщение об отсутствии различий ТС в устройствах
Проверка срабатывания устройства ЛАПНУ в составе ЦСПА**					
Проверка фиксации ПОр, присутствующего в ТУВ ЦСПА	44.1	Нормальная схема, лето. Переток активной мощности в сечении 3 «Выдача ОЭС1» 1701 МВт. ПТК ВУ выдает таблицу (дозировки) УВ ЦСПА в ЛАПНУ, содержащую УВ по аварийным сигналам ПОр1, ПОр13 в нормальной схеме. Устройство ЛАПНУ в режиме АЗД	Посредством ГИС имитировать ПОр13, присутствующий в ТУВ ЦСПА с УВ	Информация от устройств о срабатывании из ТУВ ЦСПА с указанием номера ПОр и номеров выданной команде ПА. Информация о переходе в автономный режим	Отчет о срабатывании ПОр с выдачей ОГ-300 из ТУВ ЦСПА. Обнуление ТУВ ЦСПА через заданный промежуток времени и последующий переход в автономный режим. Блокировка приема ТУВ ЦСПА на заданное время
	44.2		Задать задержку обнуления ТУВ ЦСПА, равной нулю, и повторить опыт 44.1. По окончании опыта установить задержку обнуления ТУВ ЦСПА, равной 5 с	Информация от устройств о срабатывании из ТУВ ЦСПА с указанием номера ПОр и номеров выданной команде ПА. Информация о переходе в автономный режим	Отчет о срабатывании ПОр с выдачей ОГ-300 из ТУВ ЦСПА. Обнуление ТУВ ЦСПА сразу после завершения аварийного цикла и последующий переход в автономный режим. Блокировка приема

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
	44.3		Обозначить отключенным ПОр1 в ТУВ ЦСПА. Посредством ГИС имитировать ПОр1, присутствующий в ТУВ ЦСПА в отключенном состоянии	Нет информации	ТУВ ЦСПА на заданное время Нет срабатывания. Устройство ЛАПНУ остается в режиме АЗД
Проверка срабатывания устройства при фиксации ПОр7 по ТУВ ЦСПА и последующего срабатывания по ТУВ ЛАПНУ при фиксации другого ПОр3 в интервале от 0 до 10 с после срабатывания по ТУВ ЦСПА	45.1	Ремонт АЭС-ПС1, лето. Переток активной мощности в сечении 3 «Выдача ОЭС1» 1701 МВт. ПТК ВУ выдает таблицы (дозировки) УВ ЦСПА в ЛАПНУ, содержащую УВ по аварийным сигналам ПОр7, ПОр3 в схеме ремонта АЭС-ПС1.	Посредством ГИС выдать ПОр7, затем через 4 с выдать ПОр3	Информация о срабатывании с указанием номера ПОр из ТУВ ЦСПА и выданной команде ПА. Аварийная информация о срабатывании с указанием номера ПОр и выдачи УВ из доаварийной ТУВ ЦСПА	Срабатывание с выдачей ОГ-300 в режиме АЗД. Отчет о фиксации ПОр из ТУВ ЦСПА. Срабатывание в режиме АЗД с выдачей ОГ-600. Отчет о фиксации ПОр3 с выдачей УВ из доаварийной ТУВ ЦСПА
	45.2	Устройство ЛАПНУ в режиме АЗД	В том же режиме посредством ГИС выдать ПОр7, затем через 6 с выдать ПОр3	Информация о срабатывании с указанием номера ПОр из ТУВ ЦСПА и выданной команде ПА. Информация о переходе в автономный режим. Информация о срабатывании с указанием номера	Срабатывание с выдачей ОГ-300 в режиме АЗД. Отчет о срабатывании ПОр из ТУВ ЦСПА с выдачей команды ПА. Последующий переход в автономный режим. Срабатывание с выдачей ОГ-600 в автономном режиме.

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
				ПОР3 и выдачи УВ из доаварийной ТУВ ЛАПНУ	Отчет о фиксации ПОР3 и выдачи УВ из доаварийной ТУВ ЛАПНУ
	45.3		В том же режиме посредством ГИС выдать ПОР7, затем снизить переток по сечению до 1401 МВт и через 10 с выдать ПОР3	Информация о срабатывании с указанием номера ПОР из ТУВ ЦСПА и выданной команде ПА. Информация о переходе в автономный режим, срабатывании с указанием номеров ПОР и выданной команде ПА из ТУВ ЛАПНУ для послеаварийной схемы и режима	Срабатывание с выдачей ОГ-300 в режиме АЗД. Отчет о фиксации ПОР из ТУВ ЦСПА с выдачей команды ПА. Обнуление ТУВ ЦСПА. Последующий переход в автономный режим. Отчет о фиксации ПОР3 из ТУВ ЛАПНУ с выдачей ОГ-300
Проверка фиксации ПОР, отсутствующего в ТУВ ЦСПА, если он есть в ТУВ ЛАПНУ	46.1		Посредством ГИС установить переток в сечении 3 1701 МВт в режиме ремонта АЭС – ПС1 (лето) и имитировать ПОР12, отсутствующий в ТУВ ЦСПА, но заданный в ТУВ ЛАПНУ	Информация о срабатывании ПОР12 с выдачей команды ПА из ТУВ ЛАПНУ	Срабатывание с выдачей ОГ-600 из ТУВ ЛАПНУ. Отчет о фиксации ПОР12 из ТУВ ЛАПНУ, выдаче команды ПА. Обнуление ТУВ ЦСПА через заданный промежуток времени. Блокировка приема ТУВ ЦСПА на заданное время. Последующий переход в автономный режим

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
Проверка фиксации нескольких ПОр, присутствующих в ТУВ ЦСПА	47.1		Посредством ГИС в порядке, предусмотренном пунктом 45.1 настоящей графы, имитировать два ПОр (ПОр3 затем ПОр7), присутствующих в ТУВ ЦСПА в интервале времени не более 0,5 с	Информация о фиксации ПОр с указанием номеров ПОр и выданной команде ПА. Информация о переходе в автономный режим	Срабатывание с выдачей ОГ-600 (большая ступень УВ) из ТУВ ЦСПА. Отчет о фиксации двух ПОп. Обнуление ТУВ ЦСПА через заданный промежуток времени. Блокировка приема ТУВ ЦСПА на заданное время. Последующий переход в автономный режим
Проверка принудительного блокирования информационного обмена устройства ЛАПНУ с ПТК ВУ					
Проверка оперативного блокирования работы устройства ЛАПНУ в режиме АЗД**	48.1	Нормальная схема, лето. Переток активной мощности в сечении	Вручную запретить работу устройств ЛАПНУ в режиме АЗД	Информация о переходе в автономный режим	Переход в автономный режим. Запись в журнале событий ПК
	48.2	3 «Выдача ОЭС1» 1701 МВт. В работе оба устройства. Эмулятор ПТК ВУ выдает таблицы (дозировки) УВ	Снять запрет работы устройств ЛАПНУ в режиме АЗД	Информация о переходе в режим АЗД.	Переход в режим АЗД после получения таблицы (дозировок) УВ ЦСПА. Запись в журнале событий устройств ЛАПНУ
	48.3	ЦСПА в устройства ЛАПНУ	Вручную запретить работу устройств ЛАПНУ в режиме АЗД. От ГИС выдать ПОр, присутствующий в ТУВ ЦСПА и ТУВ ЛАПНУ	Информация о переходе в автономный режим. Информация о срабатывании в автономном режиме	Переход в автономный режим. Запись в журнале событий устройств. Срабатывание в автономном режиме

Цель испытания	№ опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
	48.4		Снять запрет на работу ЛАПНУ в режиме АЗД. Посредством ГИС имитировать ПОр, присутствующий в ТУВ ЦСПА	Информация о переходе в режим АЗД. Информация о срабатывании в режиме АЗД	Переход в режим АЗД. Запись в журнале событий устройств. Срабатывание в режиме АЗД
	48.5		Вручную запретить работу устройства ЛАПНУ в режиме АЗД и выполнить перезапуск У1 при отдельной работе и У1 и У2 при совместной работе	После перезапуска устройства ЛАПНУ нет информации о переходе в режим АЗД, несмотря на попытки передачи ТУВ ЦСПА	После перезапуска устройство ЛАПНУ работает в автономном режиме. В момент запуска запись в журнале о запрете работы устройства ЛАПНУ в режиме АЗД
<p>* Выполнить для устройств с одновременной работой по двум каналам ММО (для устройств с поочередной работой двух каналов ММО опыты могут быть другими).</p> <p>** Для дублированных устройств ЛАПНУ с совместной работой выполнить опыты при работе обоих устройств.</p> <p>***Выполнить опыты только для дублированных устройств ЛАПНУ с совместной работой</p>					

6 Анализ результатов сертификационных испытаний

6.1 Результаты сертификационных испытаний считаются положительными, автономное устройство ЛАПНУ считается прошедшим сертификационные испытания при одновременном выполнении следующих условий:

- отсутствует срабатывание устройства ЛАПНУ при включении (отключении) оперативного питания и неисправностях в цепях оперативного тока;
- отсутствует срабатывание устройства ЛАПНУ при неисправностях цепей напряжения и потере напряжения, неисправностях измерительных цепей тока;
- отсутствует срабатывание устройства ЛАПНУ при перезагрузке;
- отсутствует срабатывание устройства ЛАПНУ при изменении группы уставок;
- отсутствует срабатывание устройства ЛАПНУ при кратковременных (импульсных) помехах на дискретных входах;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается прием телеинформации по протоколу GOOSE МЭК 61850 и/или цифровым протоколом МЭК-104, по протоколу Modbus/RTU и аналоговым входам телемеханики постоянного тока 4 ... 20 мА;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается прием дискретной информации по стандартным цифровым протоколам связи МЭК-104 и/или GOOSE МЭК 61850 и дискретным входам;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечиваются достоверизации ТИ и СФС в соответствии с заданными алгоритмами;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается расчет перетока активной мощности в заданных сечениях в соответствии с заданными в настройках правилами;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается циклическое формирование ТУВ ЛАПНУ с периодом расчетного цикла не более 1 с в соответствии с настроенной таблицей, в том числе при соответствии нескольких заданных ремонтных схем фактической схеме;
- отсутствие срабатывания устройства ЛАПНУ без пускового фактора;
- устройство ЛАПНУ срабатывает в автономном режиме по заданным пусковым факторам с выдачей команд ПА из ТУВ ЛАПНУ с учетом текущего перетока активной мощности в заданных сечениях, схемы контролируемого энергорайона (сети) и дополнительных условий;
- в устройстве ЛАПНУ нет блокировки сигналов ПОр внешней ПА в аварийном цикле и после завершения аварийного цикла;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается сохранение выбранных доаварийных дозирровок УВ в ТУВ ЛАПНУ до выбора новых дозирровок УВ для послеаварийной схемы;
- в устройстве ЛАПНУ аварийный цикл выполняется в соответствии с заданным алгоритмом и уставками;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается формирование протоколов аварий и журнала дискретных событий в соответствии с заданными параметрами;
- восстановление работоспособности устройства ЛАПНУ с заданными настройками и алгоритмом функционирования после перерыва питания или перезагрузки;

- в устройстве ЛАПНУ предусмотрен контроль исправности программно-аппаратных средств;
- в устройстве ЛАПНУ предусмотрена защита от несанкционированного доступа;
- контроль и управление устройством ЛАПНУ предусмотрено посредством местного пульта управления или переносного ПК и соответствует заданным требованиям.

6.2 Результаты сертификационных испытаний считаются положительными, универсальное устройство ЛАПНУ считается прошедшим сертификационные испытания при одновременном выполнении следующих условий:

- выполняются все условия для автономного режима работы устройства, предусмотренные пунктом 6.1 (кроме условия, приведенного в последнем абзаце пункта 6.1);
- устройство ЛАПНУ обеспечивает прием от ПТК ВУ и запоминание таблицы (дозировок) УВ ЦСПА;
- устройство ЛАПНУ срабатывает в режиме АЗД по заданным пусковым факторам с выдачей УВ в соответствии с ТУВ ЦСПА;
- устройство ЛАПНУ обеспечивает выдачу УВ из ТУВ ЛАПНУ, если зафиксированный пусковой фактор отсутствует в ТУВ ЦСПА;
- устройство ЛАПНУ обеспечивает переход в автономный режим (при неисправности ПТК ВУ) каналов связи с ПТК ВУ после обнуления ТУВ ЦСПА, после превышения заданного времени ожидания обновления таблицы (дозировок) УВ ЦСПА от ПТК ВУ;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается автоматический переход в режим АЗД из автономного режима при первом получении таблицы (дозировок) УВ ЦСПА от ПТК ВУ по каналам ММО;
- в дублированном устройстве ЛАПНУ с совместной работой обеспечивается автоматический переход в режим АЗД при первом получении таблицы (дозировок) УВ ЦСПА одним или двумя устройствами по одному каналу ММО:
- в дублированном устройстве ЛАПНУ с совместной работой обеспечивается переход из автономного режима в режим АЗД и обратно по команде пользователя от АРМ;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается ручное задание пользователем состояния ЛЭП, сетевого и генерирующего оборудования контролируемого энергорайона (сети), перетоков мощности по ЛЭП, сетевому и генерирующему оборудованию, включение/отключение ПОр в ТУВ, задание недоверенным канала приема ТИ или СФС от АРМ;
- в дублированном устройстве ЛАПНУ с совместной работой обеспечивается согласование между устройствами доаварийной информации, принятых сигналов ПОр, выдаваемых команд ПА;
- в дублированном устройстве ЛАПНУ с совместной работой обеспечивается выдача команд ПА только заданным устройством при потере синхронизации между устройствами;

- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается информационный обмен с ПТК ВУ по каналам ММО сети Ethernet по стеку протоколов ALOP и SLICP, TMDEP поверх TCP(UDP)/IP с использованием специального программного продукта «Контроллер связи» или/и по стеку протоколов МЭК-104 поверх TCP/IP;
- контроль и управление устройством ЛАПНУ предусмотрено посредством АРМ и местного пульта и соответствует заданным требованиям.