ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59979— 2025

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости. Нормы и требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 января 2025 г. № 18-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 59979—2022

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Требования к устройствам локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости 6
5 Требования к испытаниям устройств локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости 19
Приложение А (обязательное) Бланк стандартизованных параметров настройки устройства ЛАПНУ . . 22
Приложение Б (обязательное) Методика проведения испытаний устройств локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости 31
Приложение В (обязательное) Исходные параметры настройки устройства локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости 87
Приложение Г (обязательное) Стек протоколов комплекса программного обеспечения программно-технического комплекса верхнего уровня централизованной системы противоаварийной автоматики 152
Библиография 168

Введение

Согласно пункту 154 правил [1] владельцами объектов электроэнергетики должна быть обеспечена проверка комплексов и устройств противоаварийной автоматики, устанавливаемых на принадлежащих им объектах электроэнергетики и энергопринимающих установках, на заданную функциональность.

Общие требования к организации автоматического противоаварийного управления в электроэнергетической системе, функциональности комплексов и устройств противоаварийной автоматики установлены требованиями [2] и ГОСТ Р 55105.

Настоящий стандарт разработан в развитие указанных нормативных правовых актов и ГОСТ Р 55105 и направлен на обеспечение выполнения положений указанных нормативных документов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости. Нормы и требования

United power system and isolated power systems.
Relay protection and automation.
Automatic emergency control of electric power systems.
Local automation devices for preventing stability violations. Norms and requirements

Дата введения — 2025—03—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает:

- основные требования к микропроцессорным устройствам локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости (далее — устройства ЛАПНУ);
- требования к прикладному программному обеспечению, поставляемому совместно с устройствами ЛАПНУ, в части функций экспорта (импорта) параметров настройки из заводского бланка, включающего стандартизованные параметры настройки в форме бланка стандартизованных параметров настройки устройства ЛАПНУ (далее — бланк стандартизованных параметров), в (из) файл(а) конфигурации ЛАПНУ;
- форму и формат файла бланка стандартизованных параметров;
- порядок и методику проведения испытаний устройств ЛАПНУ для проверки их соответствия указанным требованиям.

1.2 Требования настоящего стандарта предназначены для организаций, осуществляющих деятельность по разработке, изготовлению, созданию, модернизации устройств и комплексов релейной защиты и автоматики (РЗА), разработке алгоритмов функционирования устройств и комплексов РЗА, системного оператора электроэнергетических систем России (далее — системный оператор), субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, владеющих на праве собственности или ином законном основании объектами по производству электрической энергии, объектами электросетевого хозяйства и (или) энергопринимающими установками, входящими в состав электроэнергетической системы или присоединяемыми к ней, на которых установлены устройства фиксации, проектных и научно-исследовательских организаций.

1.3 Настоящий стандарт предназначен для применения при выборе и приобретении устройств РЗА, устанавливаемых на объектах электроэнергетики, в том числе при выполнении технических условий на технологическое присоединение объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии к электрическим сетям, строительстве, реконструкции, модернизации и техническом перевооружении объектов электроэнергетики, создании (модернизации) устройств и комплексов противоаварийной автоматики, подготовке необходимой для этого технической и закупочной документации, проведении проверки выполнения технических условий на технологическое присоединение к электрическим сетям и технических решений, предусмотренных проектной (рабочей) документацией.

Издание официальное

Требования настоящего стандарта также должны учитываться при обеспечении функционирования в составе электроэнергетической системы устройств ЛАПНУ, указанных в 1.4.

1.4 Требования настоящего стандарта распространяются на вновь устанавливаемые на объектах электроэнергетики устройства ЛАПНУ, а также на существующие устройства ЛАПНУ в случаях, указанных в 1.5, абзац четвертый.

1.5 Требования настоящего стандарта не распространяются (за исключением случаев, указанных в последнем абзаце настоящего пункта) на устройства ЛАПНУ, если такие устройства:

- установлены на объектах электроэнергетики до вступления в силу настоящего стандарта;
- подлежат установке на объектах электроэнергетики в соответствии с техническим заданием на разработку проектной (рабочей) документации на создание (модернизацию) устройств или комплексов РЗА, согласованным и утвержденным в установленном порядке до вступления в силу настоящего стандарта.

Для указанных устройств ЛАПНУ выполнение требований настоящего стандарта должно быть обеспечено при их модернизации (при наличии технической возможности) посредством установки версии алгоритма функционирования, успешно прошедшей испытания и проверку на соответствие требованиям настоящего стандарта, или при замене устройства ЛАПНУ.

Примечание — Для целей настоящего пункта наличие технической возможности означает совпадение типа (марки) модернизируемого устройства ЛАПНУ с типом (маркой) устройства ЛАПНУ, успешно прошедшего испытания и проверку на соответствие требованиям настоящего стандарта.

1.6 Настоящий стандарт не устанавливает требования к объему заводских проверок, условиям эксплуатации, сервисному обслуживанию, пожаробезопасности, электробезопасности, электромагнитной совместимости, точности измерений, оперативному и техническому обслуживанию устройств ЛАПНУ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 55105 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования

ГОСТ Р 57114 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление. Термины и определения

ГОСТ Р 58601 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57114, ГОСТ Р 55105, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **аварийный цикл:** Набор операций, выполняемых устройством ЛАПНУ для выдачи команд противоаварийного управления из таблицы управляющих воздействий при поступлении аварийного сигнала пускового органа.

3.1.2 **доаварийная информация:** Информация о схемно-режимной ситуации, поступающая в устройство ЛАПНУ для формирования таблицы управляющих воздействий ЛАПНУ.

3.1.3 **дублированные устройства ЛАПНУ:** Два устройства ЛАПНУ, резервирующие друг друга и работающие одновременно, у которых совпадают вид, тип, марка устройства, номер версии алгоритма функционирования, настройка (файлы конфигурации), получающие одинаковую доаварийную информацию и одинаковые сигналы пусковых органов и выдающие одинаковые команды противоаварийной автоматики.

3.1.4 **заданная схема:** Заданная в настройках ЛАПНУ схема электрической сети, в которой по значениям полученных сигналов фиксации эксплуатационного состояния оборудования для фактической схемы электрической сети: отключены линии электропередачи, электросетевое или генерирующее оборудование, указанные в данной схеме; выполняются дополнительные условия [в том числе сезон (температура наружного воздуха), включены линии электропередачи, сетевое и (или) генерирующее оборудование, указанные включенными в данной схеме].

3.1.5 **замер активной мощности:** Значение активной мощности по линии электропередачи (оборудованию) или их совокупности, полученное в месте установки устройства ЛАПНУ (в том числе по цепям трансформаторов тока и напряжения при непосредственном и прямом измерении) или от удаленных объектов электроэнергетики (телеизмерение).

3.1.6 **индивидуальный параметр настройки:** Параметр настройки устройства ЛАПНУ, предусмотренный производителем устройства ЛАПНУ и не входящий в состав стандартизованных параметров настройки.

3.1.7 **интервал одновременности:** Промежуток времени, в пределах которого зафиксированные в устройстве ЛАПНУ сигналы пусковых органов считаются одновременными.

3.1.8 **контроллер связи:** Программный компонент, обеспечивающий согласование протоколов обмена данными программно-технического комплекса верхнего уровня централизованной системы противоаварийной автоматики и устройства ЛАПНУ.

3.1.9 **местное управление устройством ЛАПНУ:** Управление функциями устройств ЛАПНУ путем воздействия на переключающие устройства (кнопки, ключи управления), расположенные на лицевой панели устройства ЛАПНУ или в шкафу (отсеке) с данным устройством ЛАПНУ.

3.1.10 **настроечные характеристики:** Ступенчатые, линейные или кусочно-линейные зависимости дозировок управляющих воздействий от перетока активной мощности в сечении.

3.1.11 **номер версии алгоритма функционирования устройства ЛАПНУ:** Индивидуальный цифровой, буквенный или буквенно-цифровой набор (номер), в том числе входящий в состав номера версии программного обеспечения устройства ЛАПНУ, отличающий указанную версию алгоритма функционирования устройства ЛАПНУ от других версий и подлежащий изменению при внесении изменений в алгоритм функционирования устройства ЛАПНУ (включая изменения, вносимые при модификации, иной переработке или адаптации алгоритма функционирования устройства ЛАПНУ).

3.1.12 **номер версии встроенного программного обеспечения устройства ЛАПНУ:** Индивидуальный цифровой, буквенный или буквенно-цифровой наборы (номера), отличающие данную модификацию встроенного программного обеспечения устройства ЛАПНУ от его других версий.

3.1.13 **программно-технический измерительный комплекс для релейной защиты и автоматики:** Совокупность электронных устройств и блоков на базе специализированного испытательного прибора (устройства), соединенных в единый испытательный комплекс, позволяющий с помощью персонального компьютера со специальным программным обеспечением выполнять проверку устройств релейной защиты и автоматики.

3.1.14 **расчетный цикл:** Набор операций (прием и обработка доаварийной информации, идентификация схем, расчет перетоков активной мощности в защищаемых сечениях, выбор управляющих воздействий из управляющей таблицы), выполняемых устройством ЛАПНУ в доаварийном режиме работы контролируемого энергорайона (энергоузла) с заданной периодичностью для формирования таблицы управляющих воздействий ЛАПНУ.

3.1.15 **резервированные устройства ЛАПНУ:** Два устройства ЛАПНУ, резервирующие друг друга и получающие одинаковую доаварийную информацию и одинаковые сигналы пусковых органов, при этом выходные команды выдает одно из устройств.

3.1.16 **результирующий замер активной мощности:** Значение активной мощности по линии электропередачи (оборудованию), используемое в обоих дублированных устройствах ЛАПНУ после обработки (достоверизации) замеров, полученных этими устройствами (по одному или двум каналам ввода), или применяемое в резервированном устройстве ЛАПНУ после обработки (достоверизации) замеров, полученных этим устройством по двум каналам ввода.

3.1.17 **сигналы фиксации эксплуатационного состояния оборудования:** Сигналы фиксации эксплуатационного состояния линии электропередачи и оборудования, формируемые в месте установки устройства ЛАПНУ или полученные от удаленных объектов электроэнергетики (телесигнал, фиксация отключения линии, фиксация включения линии).

3.1.18 **согласованный сигнал фиксации эксплуатационного состояния оборудования:** Значение сигнала фиксации состояния, используемое в каждом из дублированных устройств ЛАПНУ после согласования значений сигнала фиксации состояния, полученных этими устройствами (по одному или двум каналам ввода), или применяемое в резервированном устройстве ЛАПНУ после обработки значений сигнала фиксации состояния, полученных по двум каналам ввода.

3.1.19 **стандартизованный параметр настройки:** Параметр настройки устройства ЛАПНУ, определяющий состав и логику работы отдельных функций устройства ЛАПНУ, обеспечивающий функционирование устройства ЛАПНУ в соответствии с его функциональным назначением в энергосистеме и установленными требованиями, входящий в состав стандартизованных параметров настройки, установленных настоящим стандартом.

3.1.20 **управляющая таблица:** Настроечная таблица устройства ЛАПНУ для автономного режима, включающая заданные для каждого пускового органа вид, объем, место (направление) реализации управляющего воздействия, в зависимости от схемы сети, доаварийного перетока активной мощности в заданных сечениях и дополнительных параметров (в том числе температура наружного воздуха или сезона).

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

АЗД — автоматическое запоминание дозировки;
АПНУ — автоматика предотвращения нарушения устойчивости;
АРМ — автоматизированное рабочее место;
АСУ ТП — автоматизированная система управления технологическими процессами объекта электроэнергетики;
АТ — автотрансформатор;
АТГ — автотрансформаторная группа;
АЭС — атомная электростанция;
БЛ — энергоблок;
ВЛ — воздушная линия;
ВН — высокое напряжение;
ГИС — генератор испытательных сигналов;
ГРЭС — государственная районная электростанция;
ГЭС — гидроэлектростанция;
ДРТ — длительная разгрузка турбин энергоблоков и гидроагрегатов:
ДЦ — диспетчерский центр субъекта оперативно-диспетчерского управления;
ИП — измерительный преобразователь;
КМ — коммуникационный модуль;
КРТ — кратковременная разгрузка турбин энергоблоков;
КДРТ — кратковременная разгрузка турбины с последующей длительной разгрузкой турбины;
КС — контроллер связи;
ЛАПНУ — локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости;
ЛЭП — линия электропередачи;
КПР — контроль предшествующего режима;
ММО — межмашинный обмен данными;
МЭК-104 — протокол передачи по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
НН — низкое напряжение;

ОГ — отключение генераторов;
ОН — отключение нагрузки;
ОЭС — объединенная энергосистема;
ПА — противоаварийная автоматика;
ПК — персональный компьютер;
ПОр — пусковой орган;
ПС — подстанция;
ПТ ИК РЗА — программно-технический измерительный комплекс для релейной защиты и автоматики;
ПТК ВУ — программно-технический комплекс верхнего уровня централизованной системы противоаварийной автоматики;
СН — среднее напряжение;
ССПИ — система сбора и передачи информации;
СФС — сигнал фиксации эксплуатационного состояния оборудования;
ТИ — телеизмерение;
ТНВ — температура наружного воздуха;
ТС — телесигнал;
ТУВ — таблица управляющих воздействий;
УВ — управляющее воздействие;
УТ — управляющая таблица;
ФОБ — фиксация отключения блока;
ФОДЛ — фиксация отключения двух линий;
ФОЛ — фиксация отключения линии (электропередачи);
ФОТ — фиксация отключения трансформатора (автотрансформатора);
ЦСПА — централизованная система противоаварийной автоматики;
ЭС — энергосистема;
1PPS — сигнал синхронизации времени «один импульс в секунду» (Pulse-per-second signal);
Ethernet — локальная сеть (семейство технологий пакетной передачи данных между устройствами для компьютерных и промышленных информационных сетей);
GOOSE МЭК 61850 — широковещательное объектно-ориентированное сообщение о событии на подстанции; протокол GOOSE-сообщений (Generic Object-Oriented Substation Event) (см. [3]);
HSR — протокол бесшовного резервирования (High-availability Seamless Redundancy);
IP-адрес — сетевой адрес в компьютерной или промышленной информационной сети;
IRIG-B — протокол синхронизации времени с использованием выделенных линий связи;
Modbus-протокол — открытый коммуникационный протокол для организации связи между электронными устройствами, основанный на архитектуре ведущий — ведомый (master — slave);
Modbus/RTU — Modbus-протокол для передачи данных через последовательные интерфейсы (RS-485, RS-422, RS-232);
Modbus/TCP — Modbus-протокол для передачи данных через компьютерные или промышленные информационные сети;
MMS МЭК 61850 — спецификация производственных сообщений, протокол MMS (Manufacturing Message Specification) (см. [3]);
NTP/SNTP — сетевой протокол синхронизации/простой сетевой протокол синхронизации) (Network Time Protocol/Simple Network Time Protocol);
PRP — протокол параллельного резервирования (Parallel Redundancy Protocol);
PTP — протокол точного времени (Precision Time Protocol);

TCP/IP — набор (стек) сетевых и транспортных протоколов передачи данных в компьютерных и промышленных информационных сетях (Transmission control protocol/Internet protocol);

UDP — транспортный протокол передачи сообщений (пользовательских датаграмм) в компьютерных и промышленных информационных сетях без необходимости предварительного сообщения для установки специальных каналов передачи или путей данных (User Datagram Protocol);

USB — последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике (Universal Serial Bus);

UTC — всемирное координированное время (Coordinated Universal Time);

UTC(SU) — национальная шкала координированного времени Российской Федерации [Coordinated Universal Time (Soviet Union)];

XLSX — открытый формат электронных таблиц.

4 Требования к устройствам локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости

4.1 В зависимости от назначения устройства ЛАПНУ разделяют на следующие виды:

- автономное устройство ЛАПНУ, предназначенное для работы только в автономном режиме;
- универсальное устройство ЛАПНУ, предназначенное для работы в составе ЦСПА и в автономном режиме.

Примечание — В настоящем стандарте при отсутствии указания, на какой вид устройства ЛАПНУ распространяется соответствующее требование, считается, что требование настоящего стандарта распространяется на оба вида устройств ЛАПНУ.

4.2 Автономное устройство ЛАПНУ должно выполнять следующие функции:

- получение и обработка доаварийной информации;
- передача телеизмерений, телесигнализации (далее — телеметрическая информация) в ДЦ;
- возможность формирования УВ из ТУВ ЛАПНУ;
- выдача команд противоаварийного управления на реализацию УВ при поступлении сигнала ПОр в соответствии с ТУВ ЛАПНУ;
- периодический контроль исправности (самодиагностика);
- выдача аварийно-предупредительной сигнализации;
- регистрация аналоговых сигналов и дискретных событий;
- защита от несанкционированного доступа.

4.3 Универсальное устройство ЛАПНУ должно выполнять следующие основные функции:

- получение и обработка доаварийной информации;
- передача телеметрической информации в ДЦ;
- возможность формирования УВ из ТУВ ЛАПНУ и (или) ТУВ ЦСПА;
- выдача команд противоаварийного управления на реализацию УВ при поступлении аварийного сигнала ПОр в соответствии с ТУВ ЛАПНУ или ТУВ ЦСПА;
- периодический контроль исправности (самодиагностика);
- обмен информацией с ПТК ВУ по двум независимым каналам ММО сети Ethernet (см. [4]) (электрическим или оптическим);
- выдача аварийно-предупредительной сигнализации;
- регистрация аналоговых сигналов и дискретных событий;
- защита от несанкционированного доступа.

4.4 После перерыва питания любой длительности или при перезагрузке устройство ЛАПНУ должно автоматически восстанавливать работоспособность с заданными до перерыва питания или перезагрузки параметрами срабатывания и внутренней логикой.

4.5 Устройство ЛАПНУ не должно ложно срабатывать:

- при замыкании на землю в одной точке в сети оперативного постоянного тока;
- снятии, подаче оперативного тока (в том числе обратной полярности), а также перерывах питания любой длительности и глубины снижения напряжения оперативного тока;
- изменении уставок (групп уставок);

- возникновении неисправностей в цепях напряжения и (или) потере цепей напряжения;
- перезагрузке.

4.6 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность передачи информации о его функционировании в АСУ ТП по двум цифровым каналам связи с применением стандартных сетевых интерфейсов Ethernet (см. [4]) и стандартных протоколов обмена информацией, в том числе MMS МЭК 61850.

4.7 Устройство ЛАПНУ при использовании протоколов обмена информацией GOOSE МЭК 61850, MMS МЭК 61850 должно интегрироваться в локальную вычислительную сеть с использованием технологии резервирования PRP (см. [5]). Использование других технологий резервирования, например протокола HSR (см. [5]), допускается только при техническом обосновании.

4.8 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность обмена телеметрической информацией по двум каналам связи по протоколам МЭК-104 (см. [6]) и MMS МЭК 61850 (см. [3]).

4.9 В устройстве ЛАПНУ должна быть предусмотрена возможность синхронизации времени от серверов (устройств) точного времени объекта электроэнергетики с использованием стандартных сетевых протоколов синхронизации времени: NTP/SNTP, PTP с поддержкой профиля МЭК 61850-9-3 (см. [7]), 1PPS, IRIG-B. Применяемый протокол синхронизации времени должен обеспечивать точность синхронизации не хуже 1 мс. В случае одновременной работы разных протоколов синхронизации времени сервер точного времени должен вести их независимую обработку и исключать влияние друг на друга. Все зарегистрированные в устройстве ЛАПНУ данные должны иметь метки шкалы времени государственного эталона частоты и времени Российской Федерации UTC (SU).

4.10 В устройстве ЛАПНУ должно быть обеспечено наличие не менее четырех групп уставок с возможностью изменения групп уставок на самом устройстве и дистанционно.

4.11 Автономное устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность использования:

- не менее 16 дискретных входов для ввода СФС;
- не менее 16 дискретных входов для ввода сигналов ПОр;
- не менее двух цифровых входов сети Ethernet (см. [4]), обеспечивающих прием СФС, замеров активной мощности по протоколу МЭК-104, СФС по протоколу GOOSE МЭК 61850, замеров активной мощности по протоколу Modbus/TCP и (или) протоколу Modbus/RTU (с помощью преобразователя интерфейсов или напрямую по двум интерфейсам RS-485), замеров активной мощности по протоколу MMS МЭК 61850;
- не менее 24 дискретных выходов для выдачи команд ПА и сигнализации;
- не менее четырех аналоговых входов постоянного тока (4—20 мА) для ввода замеров активной мощности;
- не менее 16 ступеней КПР в сечении;
- заданной УТ размером не менее 6000 строк без потери быстродействия.

4.12 В устройстве ЛАПНУ допускается предусматривать аналоговые входы переменного тока и напряжения.

4.13 Параметры и количество аналоговых входов должны определяться проектными решениями.

4.14 Универсальное устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность использования:

- не менее 32 дискретных входов для ввода СФС;
- не менее 32 дискретных входов для ввода сигналов ПОр;
- не менее 32 дискретных выходов для выдачи команд ПА и сигнализации;
- не менее 16 аналоговых входов постоянного тока (4—20 мА) для ввода замеров активной мощности;
- не менее двух цифровых входов сети Ethernet (см. [4]), обеспечивающих ММО с ПТК ВУ по протоколам TCP/IP (см. [8] и [9]) или UDP (см. [10]);
- не менее двух цифровых входов сети Ethernet (см. [4]), обеспечивающих прием СФС, замеров активной мощности по протоколу МЭК-104, СФС по протоколу GOOSE МЭК 61850, замеров активной мощности по протоколу Modbus/TCP и (или) протоколу Modbus/RTU (с помощью преобразователя интерфейсов или напрямую по двум интерфейсам RS-485), замеров активной мощности по протоколу MMS МЭК 61850;
- не менее 32 ступеней КПР в сечении или (и) настроечной характеристики для каждого ПОр в заданной схеме в сечении;
- заданной УТ размером не менее 10 000 строк и при одновременном запоминании таблицы (дозировок) УВ ЦСПА размером 100 × 100 (100 строк с ПОр и 100 столбцов с УВ) без потери быстродействия и возможностью наращивания аппаратного ресурса для увеличения размера УТ до 50 000 строк.

4.15 В устройстве ЛАПНУ должна быть предусмотрена автоматическая самодиагностика исправности программно-аппаратных средств с сигнализацией о неисправности и блокировкой устройства при обнаружении нарушения целостности исполняемой программы или данных.

4.16 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность дублированной работы с другим устройством ЛАПНУ и предусматривать совместную работу[1)] двух устройств с синхронизацией и взаимодействием на межмашинном уровне (далее — совместная работа) или обеспечивать возможность резервированной работы с другим устройством ЛАПНУ и предусматривать раздельную работу двух устройств (далее — раздельная работа): одно из устройств — основное, другое — резервное.

4.17 Требования к быстродействию

4.17.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать время выдачи команды ПА на реализацию УВ с момента фиксации одиночного сигнала ПОр не более 20 мс.

4.17.2 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать периодичность расчетного цикла не более 1 с.

4.18 Требования к вводу и обработке сигналов ПОр

4.18.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность фиксации сигнала ПОр при его минимальной длительности от 5 мс. Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность регулировки минимальной длительности фиксации сигнала ПОр до 12 мс.

4.18.2 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать шаг регулировки минимальной длительности фиксации сигнала ПОр не более 1 мс.

4.18.3 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать идентификацию следующих видов ПОр:

а) простой (одиночный) ПОр (ПОрп), который должен идентифицироваться при фиксации в аварийном цикле одного сигнала ПОр;

б) сложный (двойной) ПОр (ПОсл), который должен идентифицироваться при фиксации в аварийном цикле комбинации из двух сигналов ПОр в заданной последовательности и в заданном интервале одновременности, при этом фиксация первого ПОр комбинации должна приводить к идентификации ПОрп и, в случае наличия ПОрп в таблице УВ, к выдаче УВ; фиксация второго ПОр в интервале одновременности должна приводить к идентификации ПОсл и выдаче УВ по нему (идентификация второго ПОрп не выполняется и УВ по нему не выдаются);

в) логический ПОр (ПОл), который должен идентифицироваться при фиксации в аварийном цикле комбинации нескольких сигналов ПОр в интервале одновременности или комбинации сигналов ПОр и СФС по правилам алгебры логики;

г) внешний (особый) ПОр (ПОв), который должен идентифицироваться и обрабатываться вне зависимости от хода обработки других ПОр.

4.18.4 Устройство ЛАПНУ не должно идентифицировать ПОсл, если минимум один из сигналов ПОр, входящих в комбинацию из двух сигналов, формирующих ПОсл, заблокирован (отключен) в ТУВ.

4.18.5 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность задания интервала одновременности в диапазоне от 0,5 до 10,0 с.

4.18.6 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать шаг регулировки интервала одновременности не более 0,1 с.

4.18.7 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность блокировки ПОр (УВ) пользователем.

4.18.8 Универсальное устройство ЛАПНУ для каждого ПОр должно обеспечивать возможность:

- блокировки выбора УВ на заданную выдержку времени при идентификации ПОр;
- исключения (обнуления) УВ из ТУВ ЛАПНУ для заданных ПОр (групп ПОр) при идентификации данного ПОр;
- автоматической блокировки УВ и (или) идентификации ПОр с учетом имеющейся доаварийной информации (по дополнительным факторам).

[1)] Совместная работа — синхронное выполнение шагов доаварийного и аварийного циклов дублированными устройствами и использование при этом согласованных ТИ и СФС. Синхронность достигается путем ожидания устройством, завершившим шаг цикла, другого устройства, которое продолжает выполнять текущий шаг цикла. После того как оба устройства завершили шаг, происходит обмен информацией, необходимой для следующего шага, и начинает выполняться следующий шаг. Поскольку расчет перетоков в сечениях, идентификация схем, а затем и выбор ТУВ ЛАПНУ выполняются на основании согласованных обоими устройствами ТИ и СФС по единому алгоритму, то и результирующая ТУВ ЛАПНУ идентична.

4.18.9 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность фиксации сигналов ПОр по протоколу GOOSE МЭК 61850.

4.18.10 Устройство ЛАПНУ должно иметь возможность фиксации отключенного состояния ЛЭП (оборудования) с заданной выдержкой времени при фиксации, соответствующего ПОр.

4.19 Требования к выдаче команд ПА

4.19.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность задания длительности дискретных команд ПА в диапазоне от 0,10 до 0,50 с, с шагом регулировки не более 0,05 с.

4.19.2 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность выдачи команд ПА по протоколу GOOSE МЭК 61850.

4.19.3 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать блокировку выдачи выходных команд ПА по условию отсутствия ПОр.

4.20 Требования к вводу и обработке сигналов фиксации состояния ЛЭП (оборудования)

4.20.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность:

а) ввода СФС с помощью дискретных входов и цифровых входных интерфейсов;

б) задания значений СФС, соответствующих отключенному и включенному состоянию ЛЭП или оборудования;

в) запоминания последнего достоверного согласованного СФС в течение заданного времени;

г) блокировки выбора схем;

д) согласования СФС, полученных по двум каналам, по заданному правилу;

е) ручного задания значений СФС пользователем;

ж) выявления недостоверных значений СФС в следующих случаях:

1) значение поступило по каналу ввода с признаком(ами) недостоверности,

2) значение не обновлялось в течение времени более заданного,

3) поступил сигнал о неисправности оборудования ССПИ;

и) расчета значений СФС по заданным формулам;

к) фиксации поступившего СФС через заданную выдержку времени.

4.20.2 Дублированные устройства ЛАПНУ должны дополнительно обеспечивать возможность согласования СФС, полученных устройствами по каналу ввода, по заданному правилу при совместной работе устройств.

4.20.3 Универсальное устройство ЛАПНУ должно дополнительно обеспечивать возможность:

а) ручного задания значения СФС пользователем как недостоверного;

б) учета СФС по заданным алгоритмам.

4.20.4 В устройстве ЛАПНУ должна быть предусмотрена возможность автоматической фиксации состояния двухконцевой ЛЭП по следующему алгоритму:

- включенное состояние ЛЭП при включенном состоянии ЛЭП с двух сторон;
- отключенное состояние ЛЭП при отключенном состоянии ЛЭП с любой стороны.

4.20.5 В устройстве ЛАПНУ должна быть предусмотрена возможность автоматической фиксации состояния АТ по следующему алгоритму:

- включенное состояние АТ при включенном состоянии АТ со стороны ВН и СН;
- отключенное состояние АТ при отключенном состоянии АТ со стороны ВН и (или) СН.

4.20.6 В устройстве ЛАПНУ должна быть предусмотрена возможность автоматической фиксации состояния двухобмоточного трансформатора по следующему алгоритму:

- включенное состояние двухобмоточного трансформатора при включенном состоянии двухобмоточного трансформатора со стороны ВН и НН;
- отключенное состояние двухобмоточного трансформатора при отключенном состоянии двухобмоточного трансформатора со стороны ВН и (или) НН.

4.20.7 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность по окончании времени запоминания последнего достоверного согласованного СФС до перехода на ручную фиксацию состояния ЛЭП (оборудования):

- использования последнего достоверного согласованного СФС;
- перехода на заранее заданное значение СФС.

4.20.8 В устройстве ЛАПНУ должна быть предусмотрена возможность при наличии достоверного СФС «ЛЭП в работе», поступившего с одной стороны ЛЭП, и недостоверного СФС «ЛЭП в работе», поступившего с другой стороны ЛЭП, запоминания в устройстве ЛАПНУ включенного состояния ЛЭП.

4.20.9 В устройстве ЛАПНУ должна быть предусмотрена возможность при наличии достоверного СФС «ЛЭП в работе», поступившего с одной стороны ЛЭП, и одного достоверного СФС «ЛЭП в ремонте», поступившего с другой стороны ЛЭП, запоминания в устройстве ЛАПНУ отключенного состояния ЛЭП.

4.20.10 В устройстве ЛАПНУ должна быть предусмотрена возможность сопоставления значений СФС и ПОр.

При этом в устройстве ЛАПНУ должна быть предусмотрена возможность при значении СФС, соответствующего отключенному состоянию ЛЭП (оборудования), ПОр этой ЛЭП (оборудования):

- в ТУВ ЛАПНУ автоматически отключать;
- в ТУВ ЦСПА автоматически обрабатывать (СФС не должен влиять на обработку ПОр);
- в ТУВ ЦСПА автоматически отключать.

4.21 Требования к вводу и обработке замеров активной мощности

4.21.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать поступление каждого замера активной мощности не менее чем по двум каналам ввода информации.

4.21.2 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность обработки отдельных замеров активной мощности или суммы замеров активной мощности одним из следующих методов:

- арифметическое усреднение замеров активной мощности во временном диапазоне от 5 до 10 с;
- выбора медианы из значений замеров активной мощности за 3—10 с до текущего расчетного цикла.

4.21.3 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность автоматически фиксировать замер активной мощности как недостоверный в следующих случаях:

- неисправен канал ввода, по которому поступает замер активной мощности;
- замер активной мощности находится за пределами заданных технологических границ;
- замер активной мощности поступил по каналу ввода с признаком(ами) недостоверности или неактуальности;
- канал ввода, по которому поступает замер активной мощности, установлен вручную пользователем как неисправный (в универсальном устройстве ЛАПНУ);
- различие замеров активной мощности между дублированными устройствами ЛАПНУ (при совместной работе устройств) по каналу ввода превышает заданную величину в течение заданного времени;
- различие замеров активной мощности между двумя каналами в каждом устройстве превышает заданную величину в течение заданного времени;
- наличие сигнала о неисправности датчика или оборудования ССПИ;
- неисправности цепей напряжения и (или) тока при непосредственном и прямом измерении;
- отличие замера активной мощности в текущем расчетном цикле от замера активной мощности в предыдущем расчетном цикле, превышающее заданную величину;
- замер активной мощности при отключенном состоянии ЛЭП (оборудования) превышает по модулю заданное значение;
- отсутствует обновление замера активной мощности по каналу ввода в течение заданного времени (для универсального устройства ЛАПНУ);
- отсутствует изменение замера активной мощности по каналу ввода в течение заданного времени на заданную величину (для универсального устройства ЛАПНУ).

4.21.4 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать реализацию следующих методов формирования результирующего замера активной мощности:

- нахождение среднего арифметического значения активной мощности из всех получаемых замеров активной мощности;
- нахождение максимального значения активной мощности из всех получаемых замеров активной мощности.

4.21.5 Универсальное устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность проверки достоверности замеров активной мощности по уравнению баланса мощности. При выявлении небаланса мощности больше заданной величины с выдержкой времени должна формироваться предупредительная сигнализация.

4.21.6 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать использование замера активной мощности с одной стороны электросетевого элемента, определенной при настройке как приоритетная, при наличии замеров активной мощности с двух сторон. Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность автоматического перехода на замер активной мощности с другой стороны электросетевого элемента при недостоверном замере активной мощности с приоритетной стороны с формированием предупредительной сигнализации. При этом в устройствах ЛАПНУ должна быть предусмотрена возможность учета компенсации потерь мощности для неприоритетного замера активной мощности (коэффициент или линейная функция).

4.21.7 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать сравнение достоверных замеров активной мощности разных концов одного электросетевого элемента с учетом потерь при наличии двухсторонних замеров активной мощности по электросетевому элементу. В устройстве ЛАПНУ должно быть предусмотрено формирование предупредительной сигнализации при выявлении разницы между замерами активной мощности разных концов одного электросетевого элемента с учетом потерь, превышающей заданную величину.

4.21.8 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать запоминание последнего достоверного результирующего замера активной мощности на заданное время при появлении недостоверного замера активной мощности с формированием предупредительной сигнализации.

4.21.9 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность по окончании заданного времени запоминания последнего достоверного результирующего замера активной мощности:

- блокировки расчета перетока активной мощности и обнуления дозировок УВ в ТУВ ЛАПНУ для ПОр в сечениях(и), которые(ое) используют(ет) данный замер активной мощности, до появления достоверного замера активной мощности;
- перехода на ручное задание значения активной мощности;
- шунтировки контроля перетока активной мощности в сечениях.

При этом должна формироваться предупредительная сигнализация о сечениях(и), в которых(ом) расчет перетока активной мощности заблокирован, или зашунтирован, или используется ручное задание значения активной мощности в сечениях(и), которые(ое) используют(ет) данное значение активной мощности.

4.21.10 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать при наличии недостоверного результирующего замера активной мощности:

- выполнение расчета достоверного результирующего замера активной мощности по уравнению баланса мощности в узле (при наличии возможности);
- в качестве результирующего замера активной мощности одной из параллельных ЛЭП использовать достоверный результирующий замер активной мощности другой параллельной ЛЭП.

4.21.11 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность при зафиксированном значении согласованного СФС, соответствующего отключенному состоянию ЛЭП (оборудования):

- фиксировать недостоверным результирующий замер активной мощности этой ЛЭП (оборудования) при его значении больше заданной величины с формированием предупредительной сигнализации;
- приравнивать результирующий замер активной мощности по этой ЛЭП (оборудованию) к нулю при расчете перетока активной мощности в сечениях(и);
- не учитывать признак недостоверности замера активной мощности этой ЛЭП (оборудования) при расчете перетока активной мощности в сечениях(и).

4.22 Требования к выбору заданной схемы

4.22.1 В устройстве ЛАПНУ должна быть обеспечена возможность:

- выбора одной заданной схемы, если по значениям полученных СФС, ручных вводов, дополнительных факторов для фактической схемы электрической сети в настройках устройства ЛАПНУ в сечении имеется только одна заданная схема;
- выбора нескольких заданных схем, если по значениям полученных СФС, ручных вводов, дополнительных факторов для фактической схемы электрической сети в настройках устройства ЛАПНУ в данном сечении есть несколько заданных схем (при выполнении дополнительных условий выбора) и отсутствует схема, заданная по приоритету;
- выбора схемы, заданной по приоритету, если по значениям полученных СФС, ручных вводов, дополнительных факторов для фактической схемы электрической сети в настройках устройства ЛАПНУ в данном сечении имеются несколько заданных схем и схема, заданная по приоритету.

4.22.2 Устройством ЛАПНУ, если по значениям полученных СФС, ручных вводов, дополнительных факторов для фактической схемы электрической сети в настройках в данном сечении имеется несколько заданных схем (при выполнении дополнительных условий выбора) и отсутствует схема, заданная по приоритету, то для каждого ПОр:

- при использовании в устройстве ЛАПНУ ступеней КПР должна быть выбрана схема с наибольшим заданным объемом УВ (для сработавшей ступени КПР);
- при использовании в устройстве ЛАПНУ настроечных характеристик должна быть выбрана схема с наибольшим расчетным объемом УВ (для текущего перетока мощности в сечении).

При этом должна формироваться сигнализация об отсутствии единственной заданной схемы и схемы, заданной по приоритету.

4.23 Требования к выбору вида и объема УВ

4.23.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать нижеприведенный алгоритм выбора вида и объема УВ (для включения в ТУВ ЛАПНУ) независимо по каждому сечению.

4.23.1.1 Если выбрана одна заданная схема или схема, заданная по приоритету:

а) при использовании в устройстве ЛАПНУ ступеней КПР для конкретного ПОр должны выбираться вид и объем УВ, указанные в УТ для сработавшей ступени КПР;

б) при использовании в устройстве ЛАПНУ настроечных характеристик:

1) по настроечной характеристике (для фактического перетока активной мощности в сечении), заданной в УТ для конкретного ПОр, должен определяться расчетный объем УВ и выбираться вид УВ,

2) объем для выбранного вида УВ должен выбираться из доступных УВ в сечении в объеме не меньше расчетного.

4.23.1.2 Если выбрано несколько заданных схем и отсутствует схема, заданная по приоритету:

а) при использовании в устройстве ЛАПНУ ступеней КПР для каждого ПОр:

1) если в заданных схемах используются УВ на одном объекте реализации, выбирается УВ наибольшего объема (для сработавшей ступени КПР) из всех заданных схем,

2) если в одной или нескольких заданных схемах используются УВ на разных объектах реализации, выбираются УВ наибольшего суммарного объема (для сработавшей ступени КПР) из всех заданных схем. При этом если суммарный наибольший объем УВ в двух или нескольких заданных схемах одинаковый, то выбираются УВ, указанные в первой из рассмотренных заданных схем с одинаковым суммарным объемом (для сработавшей ступени КПР);

б) при использовании в устройстве ЛАПНУ настроечных характеристик для каждого ПОр:

1) должны определяться строки УТ с УВ во всех выбранных заданных схемах,

2) из строк УТ с УВ во всех выбранных заданных схемах должна быть выбрана строка с максимальным расчетным объемом УВ (для текущего перетока мощности в сечении),

3) если в строках УТ, определенных во всех выбранных заданных схемах, имеются УВ одинакового вида, то должен быть выбран вид УВ, указанный в строке УТ с максимальным расчетным объемом УВ,

4) если в строках УТ, определенных во всех выбранных заданных схемах, имеются УВ разного вида, то должно быть выбрано УВ наиболее приоритетного вида,

5) объем УВ наиболее приоритетного вида должен выбираться для ТУВ ЛАПНУ из заданного в настройках набора доступных УВ (ступеней УВ) в объеме не меньше максимального расчетного.

4.23.2 Универсальное устройство ЛАПНУ должно обеспечивать выбор равного или минимально превышающего расчетный объем УВ.

4.24 Требования к обеспечению работы универсального устройства ЛАПНУ в составе ЦСПА

4.24.1 Универсальное устройство ЛАПНУ в составе ЦСПА (далее — низовое устройство) должно обеспечивать возможность:

- периодического приема дозировок или таблицы УВ ЦСПА от ПТК ВУ;
- задания времени ожидания обновления таблицы (дозировок) УВ ЦСПА от ПТК ВУ;
- запоминания дозировок или таблицы УВ ЦСПА;
- приоритетной выдачи команд ПА из ТУВ ЦСПА (при ее наличии) при идентификации ПОр в аварийном цикле;

- передачи в ПТК ВУ информации о срабатывании, выданных командах ПА и другой необходимой информации, указанной в 4.24.5.

4.24.2 В низовом устройстве должен быть обеспечен автоматический перевод в автономный режим (выдачи команд ПА только из ТУВ ЛАПНУ), в том числе в следующих случаях:

- при неисправности или потере двух каналов связи ММО с заданной выдержкой времени;
- при задержке обновления дозировок или таблицы УВ ЦСПА от ПТК ВУ на время больше заданного времени ожидания обновления;
- после перезагрузки устройства (при отсутствии актуальной ТУВ ЦСПА);
- по окончании аварийного цикла с выдержкой или без выдержки времени (при задании обнуления ТУВ ЦСПА);
- после обнуления ТУВ ЦСПА.

4.24.3 В низовом устройстве должен быть обеспечен автоматический перевод из автономного режима в режим работы под управлением ПТК ВУ (далее — режим АЗД), в том числе в следующих случаях:

а) в резервированных устройствах ЛАПНУ для каждого устройства:

1) при подключении одного из каналов ММО к устройству и первого получения обновленных дозировок или таблицы УВ ЦСПА,

2) после перезагрузки устройства и первого получения обновленных дозировок или таблицы УВ ЦСПА,

3) при восстановлении получения дозировок или таблицы УВ ЦСПА устройством от ПТК ВУ после предшествующей задержки на время больше заданного интервала времени ожидания обновления или времени блокировки;

б) в дублированных устройствах ЛАПНУ при совместной работе устройств:

1) при подключении одного из каналов ММО к одному или двум устройствам и первого получения дозировок или таблицы УВ ЦСПА,

2) после перезагрузки одного из устройств и первого получения обновленных дозировок или таблицы УВ ЦСПА одним или двумя устройствами,

3) при восстановлении получения обновленных дозировок или таблицы УВ ЦСПА одним или двумя устройствами от ПТК ВУ после предшествующей задержки на время больше заданного интервала ожидания обновления или времени блокировки.

4.24.4 В низовом устройстве должен быть обеспечен прием следующих команд от ПТК ВУ:

- команды передачи дозировок или таблицы УВ ЦСПА;
- команды переключения в автономный режим;
- команды переключения в режим АЗД;
- команды корректировки времени;
- команды запроса текущего времени.

4.24.5 Низовое устройство должно обеспечивать передачу в ПТК ВУ ответов на перечисленные в 4.24.4 команды и следующей спорадической или периодической информации (в том числе об аварийных событиях):

- признака автоматического перехода в автономный режим;
- признака автоматического перехода в режим АЗД;
- перезагрузка (перезапуск) любого из устройств;
- появление/прекращение неисправности любого из устройств;
- появление/прекращение различия значений СФС в дублированных устройствах ЛАПНУ при их совместной работе;
- уведомление о зафиксированных сигналах ПОр в устройстве;
- уведомление о выданных устройством командах ПА.

4.24.6 Низовое устройство должно обеспечивать автоматическую передачу аварийных событий в ПТК ВУ в виде уведомления о зафиксированном(ых) сигнале(ах) ПОр и выданных командах ПА незамедлительно после завершения аварийного цикла.

4.24.7 Низовое устройство после получения обновленных дозировок или таблицы УВ ЦСПА должно обеспечивать замену старой таблицы или дозировок УВ на обновленные не более чем за 20 мс.

4.24.8 В низовых устройствах набор (стек) информационных протоколов, на которых должен быть построен обмен данными с ПТК ВУ, должен включать в себя:

- протоколы канального уровня — Ethernet;
- протокол сетевого уровня — IP;

- протоколы транспортного уровня — UDP, TCP;
- протоколы прикладного уровня.

4.24.9 В низовых устройствах для информационного обмена с ПТК ВУ должны быть назначены фиксированные IP-адреса.

4.25 Требования к логике работы устройства ЛАПНУ при аварийном возмущении

4.25.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность запуска аварийного цикла:
- при фиксации сигнала ПОр в устройстве ЛАПНУ;
- поступлении сигнала о пуске аварийного цикла от другого устройства ЛАПНУ при совместной работе дублированных устройств ЛАПНУ.

4.25.2 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность выполнения аварийного цикла до тех пор, пока продолжается:
- интервал одновременности;
- выдача команды ПА заданной длительности.

4.25.3 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать деблокировку выдачи команд ПА при фиксации в аварийном цикле первого сигнала ПОр.

4.25.4 Устройство ЛАПНУ не должно при фиксации сигнала ПОр обнулять в полном объеме выбранные дозировки УВ в ТУВ ЛАПНУ.

4.25.5 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность после завершения аварийного цикла и до выбора новых дозировок УВ для послеаварийной схемы [на время в диапазоне от 3 до 7 с (конкретное время выбирается по результатам расчета режимов для выбора параметров настройки устройства ЛАПНУ)] запоминания доаварийной ТУВ ЛАПНУ с возможностью обнуления дозировок УВ для части ПОр или формирования временной ТУВ ЛАПНУ с учетом ЛЭП (оборудования), отключившейся(гося) в аварийном цикле, и необходимой корректировкой доаварийных перетоков в сечениях.

4.25.6 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать выдачу команд ПА в соответствии с ТУВ ЛАПНУ в случае идентификации ПОр в автономном режиме.

4.25.7 Универсальное устройство ЛАПНУ, работающее в составе ЦСПА в режиме АЗД, должно обеспечивать приоритетную выдачу команд ПА в соответствии с ТУВ ЦСПА в случае идентификации ПОр в аварийном цикле.

4.25.8 Универсальное устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность задания перечня ПОр, которые при работе устройства ЛАПНУ в составе ЦСПА могут быть идентифицированы только в ТУВ ЛАПНУ.

4.25.9 В устройстве ЛАПНУ должно обеспечиваться исключение из дальнейшей обработки в аварийном цикле зафиксированного сигнала ПОр, если соответствующий ему ПОр в ТУВ заблокирован (отключен).

4.25.10 Устройства ЛАПНУ при совместной работе дублированных устройств ЛАПНУ должны обеспечивать выдачу:
- идентичных команд ПА заданной длительности в аварийном цикле каждым устройством ЛАПНУ;
- команд ПА в аварийном цикле только одним заданным устройством при потере связи или синхронизации между устройствами;
- команд ПА в аварийном цикле только одним устройством в случае неисправности другого.

4.25.11 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать формирование протокола срабатывания устройства при аварийном отключении ЛЭП, электросетевого или генерирующего оборудования в контролируемом энергорайоне (далее — протокол аварии) по окончании аварийного цикла в соответствии с требованиями 4.26.4.

4.25.12 Универсальное устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность по окончании аварийного цикла:
- обнуления ТУВ ЦСПА;
- сохранения ТУВ ЦСПА при идентификации ПОр, для которых не задано обнуление в ПТК ЦСПА на заданное время;
- блокировки последующего выбора реализованных УВ на заданное время с возможностью ручной деблокировки пользователем;
- возобновления блокировки выдачи команд ПА в соответствии с требованием 4.19.3;
- блокировки приема дозировок или таблицы УВ ЦСПА на заданный период времени.

4.26 Требования к хранению и содержанию протоколов аварий

4.26.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать хранение протоколов аварий на твердотельном накопителе в энергонезависимой памяти.

4.26.2 В универсальном устройстве ЛАПНУ зарезервированный объем накопителя должен быть достаточным для хранения не менее 250 протоколов аварий.

4.26.3 В устройстве ЛАПНУ при превышении максимального объема накопителя новые протоколы аварий следует записывать поверх протоколов аварий, имеющих наиболее раннюю дату создания.

4.26.4 В устройстве ЛАПНУ протокол аварии должен содержать информацию, достаточную для полноценного анализа срабатывания устройства, в том числе осциллограммы принятых ПОр и выданных команд ПА, сработанных ступеней КПР или фактического значения перетоков активной мощности в сечениях(и).

4.26.5 В устройстве ЛАПНУ должна быть предусмотрена возможность экспорта осциллограмм в установленном формате (см. [11]) с учетом требований ГОСТ Р 58601 в части требований:

- к наименованию файлов осциллограмм аварийных событий;
- наименованию аналоговых и дискретных сигналов в файлах осциллограмм аварийных событий;
- файлу заголовка (исключая требование о включении в файл перечня дискретных сигналов, изменявших свое состояние за время аварийного режима записи);
- файлу информации;
- файлу конфигурации.

4.26.6 В устройстве ЛАПНУ должно быть предусмотрено сохранение в памяти протоколов аварий при пропадании или плавном снижении питания устройства.

4.27 Требования к сигнализации

4.27.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность формирования следующей сигнализации:

- работа или неисправность устройства;
- перезагрузка устройства;
- недостоверное значение СФС;
- блокировка выбора схем или переход на заранее заданное значение СФС;
- значение СФС, заданное пользователем вручную;
- недостоверность замера активной мощности;
- расчет перетока мощности в сечении(ях) заблокирован или зашунтирован;
- срабатывание устройства.

4.27.2 Универсальное устройство ЛАПНУ дополнительно должно обеспечивать возможность формирования следующей сигнализации:

- неисправность каналов ММО или ПТК ВУ;
- режим АЗД;
- автономный режим работы;
- значение активной мощности задано пользователем вручную.

4.27.3 Дублированные устройства ЛАПНУ дополнительно должны обеспечивать возможность формирования следующей сигнализации:

- отсутствие синхронизации с другим устройством;
- различие значений СФС в устройствах;
- различие сигналов ПОр в устройствах.

4.28 Требования к регистрации и хранению информации о дискретных событиях

4.28.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать регистрацию информации о дискретных событиях в журнале событий.

4.28.2 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать хранение информации в журнале событий на твердотельном накопителе в энергонезависимой памяти.

4.28.3 В универсальном устройстве ЛАПНУ для записи событий зарезервированный объем накопителя должен быть достаточным для хранения не менее 120 000 событий.

4.28.4 В устройстве ЛАПНУ при превышении максимального объема накопителя новые события следует записывать поверх событий, имеющих наиболее раннюю дату записи.

4.28.5 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать доступность информации в журнале событий в режиме просмотра при перезагрузке (перезапуске).

4.28.6 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать сохранение в памяти данных регистрации (журналов событий) при пропадании или плавном снижении питания устройства.

4.29 Требования к контролю и управлению устройством ЛАПНУ

4.29.1 Контроль и управление устройством ЛАПНУ должны предусматриваться посредством АРМ по двум цифровым каналам связи сети Ethernet (основному или резервному) с использованием протокола TCP/IP и организацией двух IP-адресов на каждом контроллере ЛАПНУ для подключения АРМ и посредством местного управления устройством ЛАПНУ (далее — местное управление).

4.29.2 Контроль и управление автономным устройством ЛАПНУ допускается предусматривать посредством местного управления и переносного ПК по цифровому входу Ethernet или USB.

4.30 Требования к защите от несанкционированного доступа

4.30.1 Устройство ЛАПНУ для защиты от несанкционированного доступа должно обеспечивать идентификацию и аутентификацию пользователей.

4.30.2 В устройстве ЛАПНУ обновление системного программного обеспечения должно быть доступно только в режиме обновления по сервисным интерфейсам с помощью специального программного обеспечения.

4.30.3 Сервисные интерфейсы устройства ЛАПНУ не должны подключаться к локальной вычислительной сети владельца объекта электроэнергетики, а физический доступ к ним должен быть ограничен.

4.30.4 Переключение в режим обновления устройства ЛАПНУ должно осуществляться локально посредством человеко-машинного интерфейса.

4.30.5 В устройстве ЛАПНУ должна быть парольная защита, ограничивающая доступ к обновлению системного программного обеспечения и к внесению изменений в параметры настройки (уставки) и алгоритмы функционирования устройства ЛАПНУ.

4.30.6 В устройстве ЛАПНУ должны регистрироваться все события, связанные с созданием, редактированием, удалением учетных записей, обновлением системного и прикладного программного обеспечения, изменением параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования.

4.30.7 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать регистрирование всех событий, связанных с созданием, редактированием, удалением учетных записей (учетные записи и пароли пользователей с указанием по каждой записи группы доступа), обновлением системного и прикладного программного обеспечения, изменением параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования, обеспечивать хранение указанной информации на твердотельном носителе в защищенном виде (например, в виде хешированных записей).

4.30.8 Устройством ЛАПНУ должно предотвращаться выполнение команд от имени учетных записей, не имеющих разрешения на их выполнение.

4.30.9 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность выполнения команд только после идентификации и аутентификации пользователя и в течение ограниченного времени.

4.30.10 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать отображение информации посредством местного управления без запроса имени и пароля пользователя от имени заданной в настройках учетной записи.

4.30.11 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать фиксацию в журнале событий фактов изменения информации о пользователе, с указанием наименования учетной записи лица, осуществлявшего изменения.

4.30.12 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность создания групп доступа пользователей, указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Группы доступа пользователей и соответствующие права

Группа доступа*	Права
I	Редактирование списка пользователей, обновление встроенного программного обеспечения устройства ЛАПНУ
II	Задание и изменение исходных данных конфигурации, загрузка файлов конфигурации в устройства ЛАПНУ, просмотр и выгрузка файлов конфигурации, журналов событий и протоколов аварий
III	Просмотр конфигурации, просмотр и скачивание журналов событий и протоколов аварий, а также возможность ручного ввода значений СФС, замеров активной мощности, блокирования/разблокирования сигналов ПОр, квитирования, изменения оперативного состояния устройств ЛАПНУ (далее — воздействия на управляемые объекты)
IV	Только просмотр информации, без возможности осуществления воздействий на управляемые объекты (просмотр файлов конфигурации, просмотр и скачивание журнала событий, протоколов аварий)
* Группы доступа могут иметь наименования.	

4.31 Требования к документации на устройство ЛАПНУ

4.31.1 Документация на устройство ЛАПНУ должна быть в электронном виде на русском языке.

4.31.2 Документация на устройство ЛАПНУ должна включать:

а) руководство по эксплуатации устройства ЛАПНУ, содержащее:

1) информацию об области применения устройства,

2) версию встроенного программного обеспечения устройства (при наличии — также версию алгоритма функционирования),

3) описание технических параметров (характеристик) устройства,

4) функционально-логические схемы и схемы программируемой логики устройства с описанием алгоритма работы данных схем,

5) руководство пользователя с описанием работы технологических алгоритмов, программного обеспечения АРМ и особенностей работы с ПТК ВУ (для универсальных устройств),

6) схемы подключения устройства по всем входным и выходным цепям (электронный вид должен быть в редактируемом формате);

б) документацию по техническому обслуживанию устройства ЛАПНУ, содержащую:

1) инструкции по наладке, техническому обслуживанию и эксплуатации устройства с указанием требований по периодичности, виду обслуживания и необходимому объему профилактических работ по каждому виду обслуживания,

2) форму протокола технического обслуживания, учитывающую последовательность и объем работ по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики, установленных действующим законодательством в области электроэнергетики и, при необходимости, дополнительные объемы проверки, установленные организацией — изготовителем устройства ЛАПНУ,

3) инструкцию по обновлению встроенного программного обеспечения устройства с необходимым объемом проверочных работ при обновлении программного обеспечения.

Примечание — Документацию по техническому обслуживанию, указанную в настоящем пункте, допускается включать в состав руководства по эксплуатации устройства ЛАПНУ;

в) методику расчета и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройства ЛАПНУ за исключением параметров настройки (уставок), которые определяются на основании расчетов значений допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях в соответствии с требованиями [12];

г) бланк уставок, содержащий перечень всех параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования, предусмотренных организацией — изготовителем устройства ЛАПНУ.

4.32 Требования к заданию параметров настройки устройства ЛАПНУ

4.32.1 Устройство ЛАПНУ в совокупности с прикладным программным обеспечением, поставляемым совместно с устройством ЛАПНУ, должно обеспечивать возможность задания в заводском бланке

параметров настройки в формате XLSX, включающем в себя в том числе стандартизованные параметры настройки в форме бланка стандартизованных параметров.

4.32.2 Заводской бланк параметров настройки должен включать:

- стандартизованные параметры настройки в форме бланка стандартизованных параметров;
- все остальные (индивидуальные) параметры настройки, необходимые для функционирования устройства.

4.32.3 Заводской бланк параметров настройки должен формироваться на основе бланка стандартизованных параметров посредством его дополнения необходимыми индивидуальными параметрами в соответствии со следующими правилами:

- в таблицах (вкладках) бланка стандартизованных параметров допускается расширение, добавление информации, касающейся всех таблиц (вкладок);
- в таблицы (вкладки) допускается добавлять графы с дополнительными индивидуальными параметрами таким образом, чтобы не нарушалась форма бланка стандартизованных параметров;
- если индивидуальные параметры невозможно добавить в существующие таблицы (вкладки) дополнительными графами, то допускается добавление новых таблиц (вкладок) с индивидуальными параметрами;
- в таблицы (вкладку) с общими параметрами допускается добавлять строки с индивидуальными параметрами таким образом, чтобы не нарушалась форма бланка стандартизованных параметров.

4.32.4 Устройство ЛАПНУ в совокупности с прикладным программным обеспечением, поставляемым совместно с устройством ЛАПНУ, должно иметь возможность импорта данных из заводского бланка параметров настройки, включающего бланк стандартизованных параметров, в файл конфигурации устройства.

4.32.5 Устройство ЛАПНУ в совокупности с прикладным программным обеспечением, поставляемым совместно с устройством ЛАПНУ, должно иметь возможность экспорта данных из файла конфигурации устройства в заводской бланк параметров настройки, включающий бланк стандартизованных параметров.

4.32.6 Форма бланка стандартизованных параметров, включающая наименования параметров, приведена в приложении А.

Примечание — Бланк стандартизованных параметров в формате XLSX предоставляется системным оператором.

4.33 Требования к устройству ЛАПНУ для обеспечения обмена телеметрической информации с ДЦ

4.33.1 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность автоматической фиксации телеметрической информации как недостоверной в следующих случаях:

- ТИ находится за пределами заданных технологических границ;
- телеметрическая информация поступила из ДЦ с признаком недостоверности;
- ТИ, полученное по каналу связи, не изменяется в течение заданного времени на заданную величину;
- ТС, полученный по каналу связи, не обновляется в течение заданного времени.

4.33.2 При фиксации телеметрической информации как недостоверной устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность функционирования в течение заданного времени с использованием последнего принятого из ДЦ достоверного значения.

При этом должны формироваться:

- ТС о недостоверности соответствующей телеметрической информации (отдельно по каждому ТИ и ТС);
- предупредительная сигнализация.

4.33.3 При отсутствии поступления в устройство ЛАПНУ достоверной телеметрической информации в течение указанного в 4.33.2 времени устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность:

- перехода на функционирование без использования телеметрической информации из ДЦ. При этом устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность функционирования с использованием заранее заданных значений вместо недостоверных значений телеметрической информации или перехода на другой алгоритм функционирования, в котором не используется недостоверная телеметрическая информация;

- блокировки работы алгоритмов функционирования, использующих телеметрическую информацию из ДЦ, зафиксированную недостоверной.

При этом должны формироваться:

- ТС о неиспользовании соответствующей телеметрической информации по причине ее недостоверности (обобщенный для устройства);

- предупредительная сигнализация.

4.33.4 При фиксации недостоверности ТС от ДЦ:

- приоритетным должно быть управление посредством АРМ или местное управление при изменении значения ТС посредством АРМ или местного управления;

- до изменения значения ТС посредством АРМ или местного управления устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность функционирования с использованием последнего достоверного значения.

4.33.5 Устройство ЛАПНУ должно обеспечивать возможность:

- установки двух соединений по двум каналам для одновременного приема и передачи телеметрической информации от двух серверов в ДЦ, обеспечивающих передачу телеметрической информации;

- приема одной и той же телеметрической информации от двух разных соединений с ДЦ с возможностью задания приоритетного соединения и автоматическим переключением на использование достоверной телеметрической информации по неприоритетному соединению при возникновении ее недостоверности по приоритетному соединению. При восстановлении достоверности телеметрической информации по приоритетному соединению должен осуществляться автоматический возврат на использование телеметрической информации с приоритетного соединения. Должна обеспечиваться возможность задания перечней ТИ, при возникновении недостоверности минимум одного из которых должно выполняться переключение на использование телеметрической информации с неприоритетного соединения. При возникновении недостоверности минимум одного ТИ из заданного перечня по обоим соединениям должна обеспечиваться возможность использования заданных дублирующих значений для всех ТИ из заданного перечня. При возникновении восстановления достоверности всех ТИ из заданного перечня минимум по одному соединению должна обеспечиваться возможность переключения с дублирующих значений на основные;

- определять поступление телеметрической информации из ДЦ с кодом качества «ручной ввод». Для каждого ТИ и (или) ТС с кодом качества «ручной ввод» должна быть предусмотрена возможность настроить алгоритм обработки: либо присваивать признак недостоверности таким ТИ и (или) ТС, либо не учитывать код качества «ручной ввод» при обработке (считать достоверным).

5 Требования к испытаниям устройств локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости

5.1 Для проверки выполнения требований к устройствам ЛАПНУ, установленных настоящим стандартом, следует проводить испытания.

5.2 Результаты испытаний распространяются на конкретный вид устройства ЛАПНУ (в соответствии с 4.1), тип (марку), конкретную версию алгоритма функционирования устройства ЛАПНУ, версию встроенного программного обеспечения устройства ЛАПНУ и версию прикладного программного обеспечения, включающего функции экспорта (импорта) параметров настройки из заводского бланка, в том числе стандартизованных параметров настройки в форме бланка стандартизованных параметров, в (из) файл(а) конфигурации ЛАПНУ, непосредственно прошедшую проверку выполнения указанных требований.

В случае изменения алгоритма функционирования устройства ЛАПНУ, прошедшего проверку, необходимо проводить повторные испытания.

При изменении версии встроенного программного обеспечения устройства ЛАПНУ, не приводящей к изменению версии алгоритма функционирования устройства ЛАПНУ, ранее прошедшего испытания, проводить повторные испытания не требуется.

При изменении версии встроенного программного обеспечения устройства ЛАПНУ, приводящей к изменению версии алгоритма функционирования устройства ЛАПНУ, ранее прошедшего испытания, необходимо проводить повторные испытания.

При изменении версии прикладного программного обеспечения устройства ЛАПНУ, не приводящей к изменению функции экспорта (импорта) параметров настройки из заводского бланка, в том

числе стандартизованных параметров настройки в форме бланка стандартизованных параметров, в (из) файл(а) конфигурации ЛАПНУ, ранее прошедшего испытания, проводить повторные испытания не требуется.

При изменении версии прикладного программного обеспечения устройства ЛАПНУ приводящей к изменению функции экспорта (импорта) параметров настройки из заводского бланка, в том числе стандартизованных параметров настройки в форме бланка стандартизованных параметров, в (из) файл(а) конфигурации ЛАПНУ, ранее прошедшего испытания, необходимо проводить повторные испытания.

5.3 Испытания устройств ЛАПНУ следует проводить в соответствии с методикой проведения испытаний устройств ЛАПНУ согласно приложению Б с использованием ПТ ИК РЗА.

5.4 Для проведения испытаний устройств ЛАПНУ организация (испытательная лаборатория, испытательный центр), проводящая испытания (далее — организация, осуществляющая испытания), должна:

- быть оснащена соответствующей производственно-технической базой (техническими средствами), необходимой(ыми) для проведения испытаний, ПТ ИК РЗА с характеристиками, требуемыми для проведения испытаний устройств ЛАПНУ в соответствии с приложением Б;
- обеспечить независимость и достоверность результатов испытаний, в том числе исключить вмешательство работников и иных представителей лица, по инициативе которого проводятся испытания, в ход их проведения, а также влияние на их результаты.

Примечание — Указанные в 5.4 требования являются минимально необходимыми. В случаях, предусмотренных нормативными правовыми актами или по решению производителя устройства ЛАПНУ, собственника или иного законного владельца объекта электроэнергетики, на котором планируется к установке (установлено) устройство ЛАПНУ, или иного лица, заинтересованного в проведении испытаний (далее — владелец устройства), к организации, осуществляющей испытания, могут предъявляться дополнительные требования, установленные нормативными правовыми актами или владельцем устройства соответственно.

5.5 Испытания следует проводить по программе, разработанной в соответствии с приложением Б. Программа испытаний должна учитывать вид устройства ЛАПНУ (согласно 4.1).

5.6 Для проведения испытаний владельцем устройства ЛАПНУ должны быть представлены следующие документы и информация:

- руководство (инструкция) по эксплуатации устройства ЛАПНУ, включающее(ая) техническое описание с обязательным указанием вида, типа устройства ЛАПНУ;
- функционально-логические схемы устройства ЛАПНУ с описанием алгоритмов устройства, а также инструкция по монтажу, настройке и вводу в эксплуатацию устройства ЛАПНУ;
- номер версии алгоритма функционирования устройства ЛАПНУ, номер версии встроенного программного обеспечения устройства ЛАПНУ и номер версии прикладного программного обеспечения, применяемых в испытуемом устройстве ЛАПНУ, и краткое описание алгоритма функционирования устройства ЛАПНУ;
- параметры настройки устройства ЛАПНУ для проведения испытаний, а также обоснование их выбора.

5.7 Для проведения испытаний владелец устройства передает организации, осуществляющей испытания, два устройства ЛАПНУ (при испытании резервированного устройства ЛАПНУ допускается передавать лицу, осуществляющему испытания, одно устройство) и согласовывает схемы их подключения к ПТ ИК РЗА, параметры настройки устройства ЛАПНУ.

5.8 Организация, осуществляющая испытания, проводит их в соответствии с этапами подготовки и проведения испытаний устройств ЛАПНУ согласно Б.2.

5.9 Результаты испытаний оформляют протоколом. Протокол испытаний должен быть подписан всеми участниками испытаний и утвержден уполномоченным должностным лицом организации, осуществляющей испытания.

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

- наименование и адрес производителя и владельца (если владелец не является производителем) устройства;
- наименование и адрес организации, проводившей испытания;
- номер и дату протокола испытаний, нумерацию каждой страницы протокола, а также общее количество страниц;
- дату (период) проведения испытаний;
- место проведения испытаний;

- перечень лиц, принявших участие в испытаниях;
- ссылку на настоящий стандарт, на соответствие которому проведены испытания;
- программу испытаний;
- описание испытуемого устройства ЛАПНУ (вид, тип, номер версии алгоритма функционирования, номер версии встроенного программного обеспечения и номер версии прикладного программного обеспечения, алгоритма функционирования и его описания с учетом внесенных при проведении испытаний изменений);
- описание тестовой схемы;
- параметры настройки (уставки) устройства ЛАПНУ с обоснованием их выбора, представленные владельцем устройства или уполномоченным им лицом;
- параметры ПТ ИК РЗА (тип, модель, заводской номер);
- результаты проведенных испытаний, содержащие материалы (осциллограммы, отражающие все входные и выходные аналоговые и дискретные сигналы, а также информацию о внутренних вычисляемых переменных и сигналах, показания регистрирующих приборов, журналы срабатываний испытуемого устройства ЛАПНУ и т. п.), достаточные для оценки правильности функционирования испытуемого устройства ЛАПНУ в каждом из проведенных опытов;
- скорректированные параметры настройки устройства ЛАПНУ (если такие параметры были изменены по сравнению с первоначально выбранными параметрами настройки) с приложением обоснования корректировки;
- оценку правильности функционирования устройства ЛАПНУ в каждом из проведенных опытов и выводы о соответствии или несоответствии проверяемых параметров, характеристик устройства ЛАПНУ характеристикам настоящего стандарта, в том числе отдельно по каждому проверяемому параметру.

5.10 Устройство ЛАПНУ считают прошедшим испытания, если по результатам оценки правильности функционирования устройства ЛАПНУ в каждом из проведенных опытов сделан вывод о соответствии всех проверяемых параметров, характеристик устройства ЛАПНУ требованиям настоящего стандарта.

5.11 Информация о результатах испытаний с указанием наименования, вида устройства ЛАПНУ, его типа (марки), номера версии алгоритма функционирования, номер версии встроенного программного обеспечения и номер версии прикладного программного обеспечения устройства ЛАПНУ, в отношении которой проводились испытания (далее — информация о результатах испытаний), и с приложением копии протокола испытаний должна быть направлена владельцем устройства (уполномоченным им лицом) субъекту оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

Информация о результатах испытаний (протокол испытаний) должна храниться у владельца устройства.

Если испытания проводились по инициативе производителя устройства ЛАПНУ, информация о результатах испытаний (протокол испытаний) должна предоставляться субъектам электроэнергетики и потребителям электрической энергии, владеющим на праве собственности или ином законном основании объектами по производству электрической энергии, объектами электросетевого хозяйства и (или) энергопринимающими установками, входящими в состав электроэнергетической системы или присоединяемыми к ней, при проведении закупочных процедур для подтверждения соответствия устройств требованиям настоящего стандарта.

Информация о результатах испытаний, полученная субъектом оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, должна систематизироваться и размещаться на официальном сайте субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике или ином общедоступном ресурсе в сети Интернет.

5.12 В протоколе испытаний не допускается помещать рекомендации и советы по устранению недостатков или совершенствованию испытанного устройства ЛАПНУ и (или) алгоритма его функционирования. Содержащиеся в протоколе испытаний выводы о соответствии или несоответствии проверяемых параметров устройств ЛАПНУ требованиям настоящего стандарта должны носить безусловный, констатирующий характер. Не допускается включение в протокол испытаний выводов о соответствии параметров испытанного устройства ЛАПНУ и (или) алгоритма его функционирования требованиям настоящего стандарта в сослагательном наклонении или при условии реализации определенных мер.

Приложение А
(обязательное)

Бланк стандартизованных параметров настройки устройства ЛАПНУ

Бланк стандартизованных параметров настройки устройства ЛАПНУ представлен в таблицах А.1 — А.16.

Примечание — В формате XLSX предоставляется системным оператором.

Таблица А.1 — Управляющая таблица

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС (сезон, учет ремонта оборудования распределительного устройства, состав работающего оборудования станции и т. п.)	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ, ОГ (КРТ, ДРТ, КДРТ), ОН (АЗГ)

Примечания

1 Задано строк УТ: 2.

2 Правила заполнения таблицы А.1:

а) в графе «ПОр» указывают обозначение пусковых органов, например «ФОЛ ЛЭП 500кВ ПС2-АЭС»;

б) в графе «Схема сети» указывают заданные нормальная или ремонтные схемы, причем в ремонтных схемах указывают перечни ЛЭП в ремонте, например «нормальная схема» или «ремонт ЛЭП 500кВ ПС2-АЭС»;

в) графу «ТНВ, °С» заполняют, если ТНВ задано в виде ТИ в диапазонах, например «0 < T <+5» или «+5 < T <+10» и т. п.;

г) при заполнении графы «Булева формула или СФС» для булевой формулы следует использовать операции алгебры логики: &(И), !(НЕ), |(ИЛИ), ^(исключающее ИЛИ) и т. д. например «лето&!Ремонт В2&бл.1-4» означает, что летний сезон ремонт В2 отсутствует (обычно средний выключатель в полуторной схеме распределительного устройства ВН станции), и в работе Блоки 1—4;

д) в графе «Сечение» указывают обозначения или номер защищаемых сечений, например «Запад выдача» или «ЭС1-ЭС2»;

е) в графе «КПР» указывают номера КПР, например «КПР1» или «КПР2»;

ж) в графе «Уставка» указывают уставки КПР в МВт;

и) графу «Нх» заполняют, если задают настроечные характеристики, при этом графы «КПР» и «уставка» не заполняют;

к) в графе «УВ или наборы УВ, ОГ (КРТ, ДРТ, КДРТ), ОН(АЗГ)» указывают УВ для устройств с КПР или наборы УВ для устройств с Нх;

л) если какой-либо параметр, представленный в УТ, не используется алгоритмом конкретного ЛАПНУ, то соответствующая графа таблицы А.1 или закладка (страница задания) не заполняется;

м) УВ для устройств использующих Нх перечисляют в порядке приоритета их привлечения.

Таблица А.2 — Таблица замеров активной мощности (ТИ или прямой замер в месте установки устройства)

Наименование ТИ (поле необязательное для конвертации)	Номер ТИ (или обозначение)	Положительное направление (поле необязательное для конвертации)	Технологическая граница — минимум, МВт (°С)	Технологическая граница — максимум, МВт (°С)	Приоритет (первый канал (датчик Т), второй канал (датчик Т), равнозначные)	Расхождение между каналами в устройстве, МВт (°С)	Расхождение между устройствами в одном канале, МВт	Время запоминания последнего достоверного результирующего замера, с	Время продолжительности расчета при расхождении, с	Правило формирования результирующего значения (среднее арифметическое, максимум)	Сопоставленный СФС	Принимать значения (в том числе недостоверные равным нулю (при значении сопоставленного СФС — отключено) (да/нет)	Время установки признака недостоверности при неоднозначении, с	Время установки признака недостоверности при неизменении, с	Действие после окончания времени запоминания последнего достоверного результирующего замера (после необязательное для конвертации)

Примечания

1 Задано ТИ: 2.

2 Правила заполнения таблицы А.2:

а) в графе «Наименование ТИ» указывают полные наименования ТИ (местных замеров), например «Переток активной мощности по ЛЭП ПС1-АЭС»;

б) в графе «Номер ТИ» указывают номера замеров или обозначения, например «РП1» или «Ракт. ЛЭП ПС1-АЭС»;

в) в графе «Положительное направление» указывают условно положительные направления перетока активной мощности, например «От шин ПС1»;

г) в графах «Технологическая граница — минимум» и «Технологическая граница — максимум» указывают технологические границы замеров — минимальная и максимальная, соответственно;

д) в графе «Приоритет» указывают приоритеты каналов замеров, например «канал1» или «канал2» или «равнозначные»;

е) в графе «Расхождение между каналами в устройстве» указывают значения для всех ЛАПНУ, если не задан приоритетный канал;

ж) в графе «Расхождение между устройствами в одном канале» указывают значения расхождения между одноименными каналами дублированных устройств с совместной работой;

и) в графе «Время запоминания последнего достоверного результирующего замера» указывают значение в секундах;

к) в графе «Время продолжительности расчета при расхождении» указывают значение в секундах;

л) в графе «Правило формирования результирующего значения» указывают правила формирования результирующего значения замера, если замеров два и более;

м) в графе «Сопоставленный СФС» указывают сопоставленный с замером СФС, например для замера «Ракт. ЛЭП 500 кВ ПС1-АЭС» сопоставленный СФС — «ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1»;

н) в графе «Принимать значения равными нулю» указывают значения «да/нет» в соответствии с заголовком графы;

п) в графах «Время установки признака недостоверности при необновлении» и «Время установки признака недостоверности при неизменении» указывают значения в секундах в соответствии с заголовками граф;

р) в графе «Действие после окончания времени запоминания последнего достоверного результирующего замера» указывают действия: блокировка расчета перетока в сечении(ях) с данным ТИ или шунтировка перетока в сечениях с данным ТИ, или расчет ТИ по уравнению баланса, или переход на значение по графику, или переход на константу (приводится в заводском бланке).

Таблица А.3 — Таблица сигналов фиксации эксплуатационного состояния оборудования (СФС)

Наименование СФС (поле необязательное для конвертации)	Номер СФС (или обозначение)	Формула	Значение по умолчанию (заданное значение при недостоверности) (1/0)	Режим согласования между каналами ввода или дублированными устройствами по одному каналу (И/ИЛИ)	Сопоставленный сигнал ПОр	Режимы сопоставления (отключать ПОр, уточнять состояние СФС и ПОр, блокировать расчет УВ)	СФС индицирует включенное состояние оборудования (да/нет)	Временно фиксировать ремонт после ПОр, с	Запретить задание значения персоналом (да/нет)	Номер в протоколе обмена с ЦСПА для уведомления при изменении СФС	Время запоминания последнего достоверного значения СФС, с	Время установки признака недостоверности при необновлении, с

Примечания

Задано СФС: 2.

2 Правила заполнения таблицы А.3:

а) в графе «Наименование СФС» указывают полные наименования сигналов фиксации состояния оборудования, например «В ремонте ЛЭП 500 кВ ПС1-АЭС»;

б) в графе «Номер СФС» указывают номера или обозначения СФС, например «Р1» или «Ремонт ЛЭП ПС1-АЭС»;

в) в графе «Формула» указывают формулы расчета результирующего значения СФС, если СФС приходит по двум каналам или с разных сторон ЛЭП, например «Р1 = Р`I Р``», что означает отключена ЛЭП ПС1-АЭС, если получен сигнал об отключении ЛЭП со стороны ПС1 или АЭС (по правилу ИЛИ), либо СФС не приходит на вход устройства непосредственно, а рассчитывается по формуле, например СФС транзита 220 или 110 кВ, состоящий из нескольких ЛЭП;

г) в графе «Значение по умолчанию» указывают значение, которое автоматически принимает СФС при выявлении его недостоверности;

д) в графе «Режим согласования между каналами ввода или дублированными устройствами по одному каналу» указывают значения, выбранные в соответствии с указанными в заголовке графы;

е) в графе «Сопоставленный сигнал ПОр» указывают сопоставленные сигналы ПОр, например для СФС «Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-АЭС» сопоставленный ПОр будет «ФОЛ ЛЭП 500 кВ ПС1-АЭС»;

ж) в графе «Режимы сопоставления» указывают выбранное из заголовка столбца значение;

и) в графе «СФС индицирует включенное состояние оборудования» указывают состояние ЛЭП или оборудования, индуцирующее значением логической 1 принятого СФС;

к) в графе «Фиксировать ремонт после ПОр с выдержкой времени, с» указывают значения в секундах, если задается фиксация ремонта оборудования при фиксации, соответствующего ПОр [обычно используется при фиксации отключенного состояния энергоблока станции или при отсутствии возможности передачи СФС включения и (или) ремонта оборудования];

л) в графах «Запретить задание значения персоналом», «Номер в протоколе обмена с ЦСПА для уведомления при изменении СФС», «Время запоминания последнего достоверного значения СФС», «Время установки признака недостоверности при необновлении» указывают выбранные значения в соответствии с заголовками граф.

Таблица А.4 — Таблица сечений

Наименование (поле необязательное для конвертации)	Номер (или обозначение)	Расчет перетока	Усреднение перетока в сечении за, с	Время удержания последнего достоверного значения, с

Примечания

1 Задано сечений: 2.

2 Правила заполнения таблицы А.4:

а) в графе «Наименование» указывают полные наименования сечений, например «Выдача активной мощности из энергосистемы ЭС1 в энергосистему ЭС2»;

б) в графе «Номер (или обозначение)» указывают номера или обозначения сечений, например «Сеч.1» или «ЭС1-ЭС2»;

в) в графе «Расчет перетока» указывают формулы расчетов перетока активной мощности в сечениях (обычно сумму перетоков по ЛЭП, входящих в сечения), например для сечения ЭС1-ЭС2, в состав которого входят четыре ЛЭП формула расчета следующая — k ТИ1+ k ТИ2+ k ТИ10+ k ТИ11, где k — значение вещественного числа со знаком «+» или «-» (с учетом положительного направления перетока активной мощности из таблицы А.2);

г) в графе «Усреднение перетока в сечении за» задают в секундах время усреднения перетоков активной мощности в сечениях (может быть не задано, если задается в КПР или общих настройках);

д) в графе «Время удержания последнего достоверного значения» задают в секундах время удержания последнего достоверного значения перетока активной мощности в сечении при выявлении недостоверного значения перетока.

Таблица А.5 — Схемы сети

Наименование (поле необязательное для конвертации)	Номер схемы (или обозначение)	Оборудование в работе	Оборудование в ремонте	Приоритет

Примечания

1 Задано схем сети: 2.

2 Правила заполнения таблицы А.5:

а) в графе «Наименование» указывают полные наименования заданных схем, например «В ремонте одна ЛЭП 500кВ АЭС-ПС1»;

б) в графе «Номер схемы» указывают номера или обозначения схем, например «Сх.1» или «Ремонт ЛЭП 500кВ АЭС-ПС1»;

в) в графе «Оборудование в работе» указывают номера оборудования в работе (при необходимости), например НЕ Р1 (означает ЛЭП1 в работе, может использоваться также символ отрицания алгебры логики «!»);

г) в графе «Оборудование в ремонте» указывают номера оборудования в ремонте, например «Р1» или «Р1+Р2», что означает в ремонте ЛЭП1 или ЛЭП1 и ЛЭП2, соответственно (где «+» используется как символ логического «И», может использоваться также символ алгебры логики «&»);

д) в графе «Приоритет» указывают приоритеты схем (если заданы), например для выбора схемы при количестве ремонтов в фактической контролируемой схеме сети (энергорайона) в расчетном цикле больше, чем в заданных схемах.

Таблица А.6 — Простые (одиночные) ПОр

Наименование (поле необязательное для конвертации)	Номер ПОр (или обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	СФС, разрешающий обработку	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом (да/нет)	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр при завершении интервала одновременности	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)

Примечания

1 Задано одиночных ПОрп: 2.

2 Правила заполнения таблицы А.6:

а) в графе «Наименование» указывают полные наименования ПОр, например «Фиксация отключения ЛЭП 500 кВ Тюмень-Луговая»;

б) в графе «Номер ПОр» указывают номера или обозначения ПОр, например «ПОр1» или «ФОЛ ЛЭП 500 кВ Тюмень-Луговая»;

в) в графе «Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА» указывают номер ПОр в протоколе обмена с ПТК ВУ ЦСПА;

г) в графе «СФС разрешающий обработку» указывают СФС разрешающие обработку данного ПОр. Используется, например, если транзит из нескольких ЛЭП задан одним СФС, тогда при СФС, соответствующем разрыву транзита все ПОр ЛЭП данного транзита будут отключены;

д) в графе «Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом» указывают выбранные значения да/нет;

е) в графе «Группа ПОр» указывают принадлежность данного ПОр к той или иной группе ПОр, если при необходимости все заданные ПОр были разделены на группы для независимой обработки ПОр разных групп в аварийном цикле;

ж) в графе «Обнуляемые группы ПОр при завершении интервала одновременности» указывают обнуляемые группы ПОр, если при фиксации данного ПОр и завершении интервала одновременности (аварийного цикла) часть ПОр (групп ПОр) в ТУВ ЛАПНУ должна быть обнулена (исключены УВ из ТУВ ЛАПНУ для указанных ПОр);

и) в графе «Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС» указывают блокируемые ПОр (группы ПОр) по состоянию СФС. Блокировка применяется, например, при фиксации ПОр удаленной ЛЭП, состояние которой фиксируется только вручную до приведения СФС в соответствие с состоянием ЛЭП;

к) в графе «Период блокирования» указывают время блокировки ПОр (групп ПОр), указанной в графе «Обнуляемые группы ПОр при завершении интервала одновременности»;

л) в графе «Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ» указывают значение «да», если задана идентификация ПОр только в ТУВ ЛАПНУ, для других ПОр указывается значение «нет».

Таблица А.7 — Двойные (сложные) ПОр

Наименование (поле необязательное для конвертации)	Номер ПОр (или обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	СФС, разрешающий обработку	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом (да/нет)	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр при завершении интервала одновременности	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Простые ПОр, составляющие сложный ПОр	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)	Интервал одновременности, с

Примечания

1 Задано сложных ПОсл: 1.

2 Правила заполнения таблицы А.7:

а) графы «Наименование (поле необязательное для конвертации)», «Номер ПОр (или обозначение)», «Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА», «СФС разрешающий обработку», «Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом», «Группа ПОр», «Обнуляемые группы ПОр при завершении интервала одновременности», «Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС», «Период блокирования» и «Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ» заполняют аналогично одноименным графам таблицы А.6;

б) в графе «Простые ПОр, составляющие сложный ПОр» указывают номера простых ПОрп, входящих в ПОсл;

в) в графе «Интервал одновременности» указывают значения интервала одновременности, если этот параметр задается отдельно для каждого ПОсл.

Таблица А.8 — Логические ПОр (И)

Наименование (поле необязательное для конвертации)	Номер ПОр (или обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	СФС, разрешающий обработку	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом (да/нет)	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр при завершении интервала одновременности	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Простые ПОр, составляющие логический ПОр	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)	Интервал одновременности, с

Примечание — Задано логических ПОл (И): 1.

Таблица А.9 — Логические ПОр (ИЛИ)

Наименование (поле необязательное для конвертации)	Номер ПОр (или обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	СФС, разрешающий обработку	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом (да/нет)	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр при завершении интервала одновременности	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Простые ПОр составляющие ПОр-хххх	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)	Интервал одновременности, с

Примечание — Задано логических ПОл (ИЛИ): 0.

Таблица А.10 — Особые (внешние) ПОр

Наименование (поле необязательное для конвертации)	Номер ПОр (или обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	СФС, разрешающий обработку	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом (да/нет)	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр при завершении интервала одновременности	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)

Примечания

1 Задано особых ПОв: 1.

2 Графы таблиц А.8, А.9, А.10 заполняются аналогично одноименным графам таблицы А.7.

Таблица А.11 — Настроечные характеристики

Наименование	Вид (линейная, ступенчатая)	Первая точка		Вторая точка	
		$P_{сеч}$	$P_р$	$P_{сеч}$	$P_р$
Нх1					хххх
Нх2					хххх
Нх3					хххх

Примечания

1 Задано настроечных характеристик: 3.

2 Правила заполнения таблицы А.11:

а) в графе «Наименование» указывают наименования (номера) заданных настроечных характеристик;

б) в графе «Вид» указывают вид настроечных характеристик (линейная или ступенчатая);

в) в графах «$P_р$» указывают расчетные значения управляющих воздействий МВт для заданных первой и второй точек характеристик;

г) в графах «$P_{сеч}$» указывают значения перетока в сечении МВт, для заданных первой и второй точек характеристик;

д) если задан ступенчатый вид настроечной характеристики, то число точек может быть более двух.

Таблица А.12 — Общие временные параметры

Наименование параметра	Обозначение	Величина, с	Описание
Период расчетного цикла	$T_{р.ц}$	—	Время, в течение которого устройство ЛАПНУ выбирает (рассчитывает) ТУВ ЛАПНУ для текущей схемно-режимной ситуации
Интервал одновременности	$T_{одн}$	—	Общий промежуток времени, в пределах которого зафиксированные в устройстве ЛАПНУ сигналы пусковых органов считаются одновременными, если не задано индивидуально для ПОсл или (и) ПОл
Задержка обнуления доаварийной ТУВ ЦСПА после завершения аварийного цикла*	$T_{зад}$	—	Время, в течение которого доаварийная ТУВ (дозировки) ЦСПА после завершения аварийного цикла считается актуальной
Блокировка выбора УВ для ТУВ ЛАПНУ после завершения аварийного цикла	$T_{сраб}$	—	Время, на которое блокируется расчет дозировки УВ после завершения аварийного цикла
Время ожидания обновления таблицы (дозировок) УВ ЦСПА*	$T_{обн}$	—	Время, в течение которого ожидается новая ТУВ (дозировки) ЦСПА. По истечении этого времени устройство ЛАПНУ переходит в автономный режим работы
Блокировка приема таблицы или дозировок УВ ЦСПА после завершения аварийного цикла*	$T_{бл}$	—	Период времени после завершения аварийного цикла, в течении которого устройство ЛАПНУ не принимает ТУВ (дозировки) ЦСПА
Время запоминания доаварийной ТУВ ЛАПНУ после завершения аварийного цикла	$T_{зап}$	—	Время, в течение которого доаварийная ТУВ ЛАПНУ считается актуальной
*Параметры задаются для работы устройства ЛАПНУ в составе ЦСПА.			

Таблица А.13 — Параметры первичной достоверизации

Алгоритм обработки замеров ТИ			
Способ первичной обработки	Размер очереди замеров	Начиная с какого элемента от начала очереди берется медиана	Период, с
Задержка			
Медиана			
Среднее арифметическое			
Примечание — Графы «Размер очереди замеров» и «Начиная с какого элемента от начала очереди берется медиана» заполняются для способа «Медиана».			

Таблица А.14 — Общие параметры настройки дублированных устройств ЛАПНУ с совместной работой

Наименование	Параметр	Единица измерения
Заданное устройство ЛАПНУ из дублированных устройств для выдачи команд ПА при потере связи или синхронизации		Устройство
Выдача сигнализации при различии значений СФС по каналу между полукомплектами (дублированными устройствами) в течение времени равного или более		с
Примечание — В графе «Параметр» в первой строке указывают число 1 или 2.		

Таблица А.15 — КПР

Номер КПР	КПР-1	КПР-2	КПР-3	КПР-4	КПР-5	КПР-6	КПР-7
Наименование (поле необязательное для конвертации)							
Период усреднения, с							
Номер ступени/число ступеней							
1							
2							

Примечания

1 Задано КПР: 7.

2 Правила заполнения таблицы А.15:

а) в первой строке указывают номера КПР в соответствии с УТ;

б) во второй строке указываются наименование КПР, например «Выдача ОЭС1» или «Шунтировка КПР2»;

в) в третьей строке указывается период усреднения (среднее арифметическое) в секундах. Если задан период усреднения всех ТИ и/или перетока в сечении (во вкладке общие настройки и/или вкладке сечения), то период усреднения в КПР может быть не задан;

г) в четвертой строке указывается число ступеней КПР;

д) в пятой строке и последующих строках указывают числовые значения номеров ступеней КПР;

е) в пятой строке для КПР1—КПР7 указывают числовые значения первых ступеней в МВт;

ж) в шестой строке и далее для КПР1—КПР7 указывают числовые значения в МВт или указывают суммы значения первой ступени в МВт плюс ссылки на ТИ (например, для второй ступени «100 МВт +ТИ1», для третьей — «100 МВт + ТИ2» и т. п.).

Таблица А.16 — Управляющие воздействия

Наименование (не конвертируется)	Номер УВ (или обозначение)	Мощность	Номер в протоколе обмена с ЦСПА

Примечания

1 Задано УВ: 2.

2 Правила заполнения таблицы А.16:

а) в графе «Наименование» указывают полные наименования УВ, например «Отключение генерации объемом 800 МВт»;

б) в графе «Номер УВ» указывают номера или обозначения УВ например «ОГ-1»;

в) в графе «Мощность» мощность задается числом или ссылкой на ТИ;

г) в графе «Номер в протоколе обмена с ЦСПА» указывают номер УВ в протоколе обмена с ПТК ВУ ЦСПА.

Приложение Б
(обязательное)

Методика проведения испытаний устройств локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости

Б.1 Область применения

Методику проведения испытаний устройств локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости следует применять при проведении испытаний устройств ЛАПНУ для проверки на соответствие требованиям настоящего стандарта.

Б.2 Этапы подготовки и проведения испытаний устройств ЛАПНУ

Б.2.1 Испытания устройств ЛАПНУ следует проводить с использованием ПТ ИК РЗА.

Б.2.2 Испытания должны содержать следующие этапы:

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

Б.3 Требования к ПТ ИК РЗА

Б.3.1 В ПТ ИК РЗА должны быть предусмотрены:

а) генератор не менее 20 дискретных сигналов ПОр и не менее двух цифровых сигналов ПОр с использованием протокола GOOSE МЭК 61850;

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):

1) не менее 25, с использованием протокола МЭК-104;

2) не менее шести, с использованием протокола GOOSE МЭК 61850;

д) источник не менее двух замеров активной мощности по протоколу Modbus/RTU;

е) источник следующих цифровых значений замеров активной мощности по сети Ethernet (электрической или оптической):

1) не менее 12, с использованием протокола МЭК-104,

2) не менее двух, с использованием протокола MMS МЭК 61850;

ж) не менее двух источников постоянного напряжения 220 В (оперативный ток);

и) не менее двух регулируемых источников переменного тока в диапазоне от 0 до 10 А;

к) не менее четырех регулируемых источников переменного напряжения в диапазоне от 0 до 200 В;

л) измерительные приборы: амперметры, вольтметры и ваттметры переменного тока промышленной частоты класса точности 0,5;

м) сервер точного времени;

н) сигнальные лампы, реостаты и т. п.

Б.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 замеров активной мощности с заданной периодичностью;
- выполнять изменение цифровых замеров активной мощности в заданном диапазоне с заданной периодичностью;
- воспроизводить дискретные сигналы с точностью задания времени не более 0,001 с;
- регистрировать срабатывание устройств ЛАПНУ при помощи системы цифрового осциллографирования с периодом опроса входных сигналов частотой не более 0,001 с.

Б.4 Сборка схемы испытаний

Б.4.1 Общие положения

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

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

Б.4.2 Поясняющая схема контролируемого энергорайона и схема испытаний

Б.4.2.1 Поясняющая схема контролируемого энергорайона приведена на рисунке Б.1.

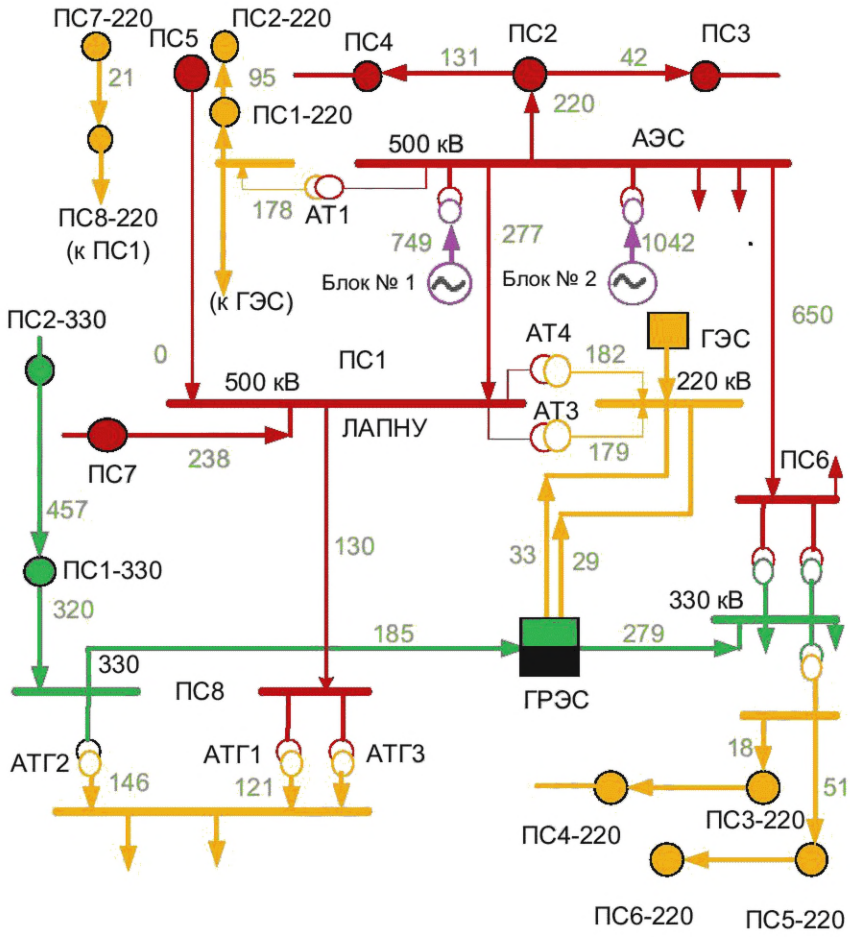

Рисунок Б.1 — Поясняющая схема контролируемого энергорайона

а) Принято условно, что устройство ЛАПНУ расположено на ПС1. В контролируемый энергорайон входит восемь ПС и восемь ЛЭП 500 кВ (обозначены красным цветом), две ПС и четыре ЛЭП 330 кВ (обозначены зеленым цветом), восемь 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, ПС8 с шинами 500, 330 и 220 кВ, АТГ1 и АТГ3 500/220 кВ и АТГ2 330/220 кВ, ПС6 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.

б) Энергосистема 1 (ЭС1) представлена ПС2, ПС3, ПС4, ПС5 500 кВ, а также ПС2-220 и ПС7-220 кВ. В энергоузел ЭС2 входят ПС1, ПС8 500 кВ, ПС1-220 и ПС8-220 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.

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

г) Исходные параметры настройки устройства ЛАПНУ, в том числе в форме бланка стандартизованных параметров, приведены в приложении В.

Б.4.2.2 Схема испытаний (тестовая схема) должна включать два устройства ЛАПНУ, ПТ ИК РЗА [ГИС, ИП, источник напряжения и тока (далее — 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, приведен на рисунке Б.2.

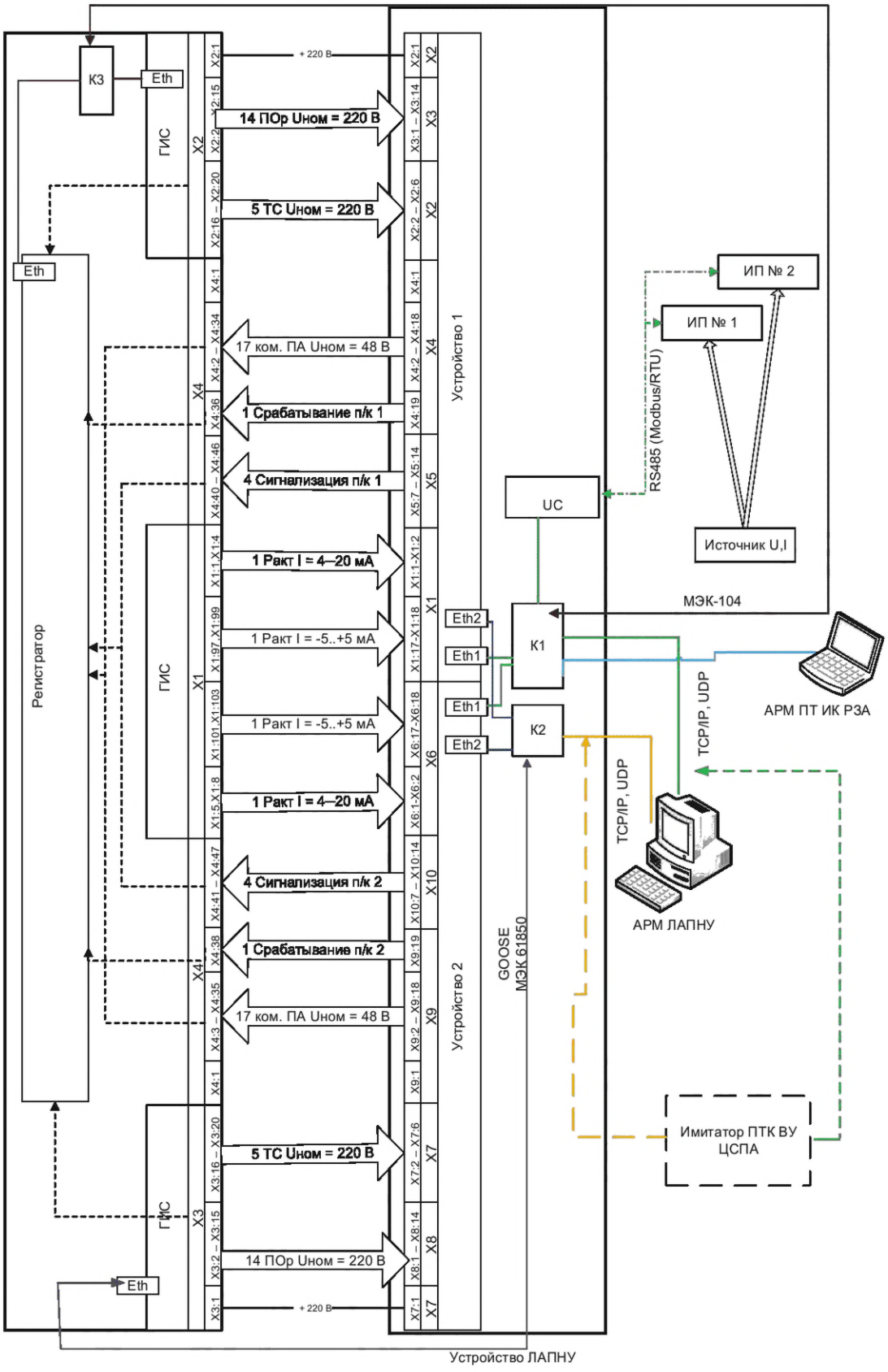

Рисунок Б.2 — Пример тестовой схемы для испытания устройств ЛАПНУ

Б.4.2.3 Тестовая схема включает в себя:

- испытуемое устройство ЛАПНУ (два устройства), которое дополнительно укомплектовано модулем ввода (преобразователем интерфейсов) UC для приема измерений от ИП № 1, ИП № 2 по протоколу Modbus/RTU по интерфейсу RS-485 и выдачи измерений по сети Ethernet в 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 50 Гц и выдачи измерений по протоколу Modbus/RTU по интерфейсу RS-485;
- источник U, I для подачи регулируемых трехфазных токов и напряжения на входы ИП № 1, ИП № 2;
- коммутатор К1 для передачи в устройства ЛАПНУ замеров активной мощности и СФС по протоколу МЭК-104, управления ГИС от АРМ ПТ ИК РЗА, просмотра осциллограмм регистратора на АРМ ЛАПНУ или АРМ ПТ ИК РЗА и информационного обмена между устройством ЛАПНУ и имитатором ПТК ВУ ЦСПА (первый канал);
- коммутатор К2 для передачи в устройство ЛАПНУ замеров активной мощности по протоколу MMS МЭК 61850, СФС по протоколу GOOSE МЭК 61850 и информационного обмена между устройством ЛАПНУ и имитатором ПТК ВУ ЦСПА (второй канал);
- коммутатор К3 (включает имитатор ДЦ), который подключен кабелем Ethernet (витая пара) к коммутатору К1 устройств ЛАПНУ для передачи в ЛАПНУ по протоколу МЭК-104 секундного счетчика, замеров активной мощности и СФС, приема телеметрической информации и секундного счетчика от устройств ЛАПНУ, управления ГИС от АРМ ПТ ИК РЗА и просмотра осциллограмм регистратора на АРМ ЛАПНУ или АРМ ПТ ИК РЗА.

1) ГИС представляет собой программируемый контроллер, позволяющий генерировать дискретные сигналы ПОр и СФС напряжением 220 В, сигналы ПОр по протоколу GOOSE МЭК 61850, замеры активной мощности и СФС по протоколу МЭК-104, СФС по протоколу GOOSE МЭК 61850, замеры активной мощности по протоколу MMS МЭК 61850, сигналы постоянного тока (4—20 мА) для аналоговых замеров активной мощности. Управление ГИС должно осуществляться по специальной программе с АРМ ПТ ИК РЗА.

2) ГИС и регистратор должны быть расположены в отдельном шкафу. Внутри данного шкафа также должен быть расположен коммутатор К3 (включает имитатор ДЦ), который подключен кабелем Ethernet (витая пара) к коммутатору К1 устройств ЛАПНУ для передачи в ЛАПНУ по протоколу МЭК-104 секундного счетчика, замеров активной мощности и СФС, приема телеметрической информации и секундного счетчика от устройств ЛАПНУ, управления ГИС от АРМ ПТ ИК РЗА и просмотра осциллограмм регистратора на АРМ ЛАПНУ или АРМ ПТ ИК РЗА. Перечень замеров активной мощности и СФС, выдаваемый из ГИС в устройства ЛАПНУ, приведен в таблицах В.2, В.11.

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.3, В.6.1—В.6.4.

4) Посредством ГИС в устройства ЛАПНУ выдаются аналоговые сигналы тока 4—20 мА без контроля регистратором. Перечень сигналов приведен в таблице В.11.

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 В.11.1, перечень сигнализации — в таблице Б.1. Регистратор настраивается для запуска записи осциллограммы как при получении любого сигнала ПОр, так и при получении любой выходной команды.

6) Опрос ИП № 1 и ИП № 2 выполняется по протоколу Modbus/RTU посредством модуля UC. Перечень сигналов, получаемых с ИП № 1, ИП № 2, приведен в таблице В.11.

7) АРМ ЛАПНУ предназначен для контроля и управления испытуемым 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. 4.24.4, 4.24.5) по стеку информационных протоколов обмена в соответствии с требованиями 4.24.8, 4.24.9]. Пример реализации стека протоколов прикладного уровня приведен в приложении Г.

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.

9) Для контроля и управления испытуемым устройством ЛАПНУ на АРМ ЛАПНУ должно быть установлено соответствующее программное обеспечение собственника устройства ЛАПНУ.

Таблица Б.1 — Перечень сигнализации, выдаваемой из устройств ЛАПНУ в регистратор

№	Клемма в регистраторе	Клемма в устройствах ЛАПНУ		Наименование сигнализации
		В У1	В У2	
1	….	….	….	Отказ У1, У2 НЗ
2	….	….	….	Выход измерения за пределы
3	….	….	….	Расхождение измерений по параметру
4	….	….	….	Программно-выявленный отказ У1 или У2
Примечание — Номера клемм могут быть различными в зависимости от конструктива испытуемого устройства ЛАПНУ конкретного изготовителя и конструктива регистратора.				

10) При испытании устройства ЛАПНУ допускается использовать одно устройство (если устройство ЛАПНУ выполнено резервированным с раздельной работой двух устройств).

Б.4.3 Система контроля и регистрации

Система регистрации параметров должна обеспечивать:

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

Б.4.4 Подключение устройства ЛАПНУ

Б.4.4.1 Подключение испытуемого устройства ЛАПНУ к ПТ ИК РЗА должно осуществляться в соответствии с документацией производителя устройства.

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

Б.5 Проведение испытаний

Б.5.1 Испытания проводят в соответствии с программой испытаний, разработанной организацией, осуществляющей испытания.

Б.5.2 Испытания проводят с учетом исходного состояния контролируемого энергорайона, мнемосхема которого должна отображаться на АРМ ЛАПНУ при испытании универсального устройства, нормальная схема которого приведена на рисунке Б.3.

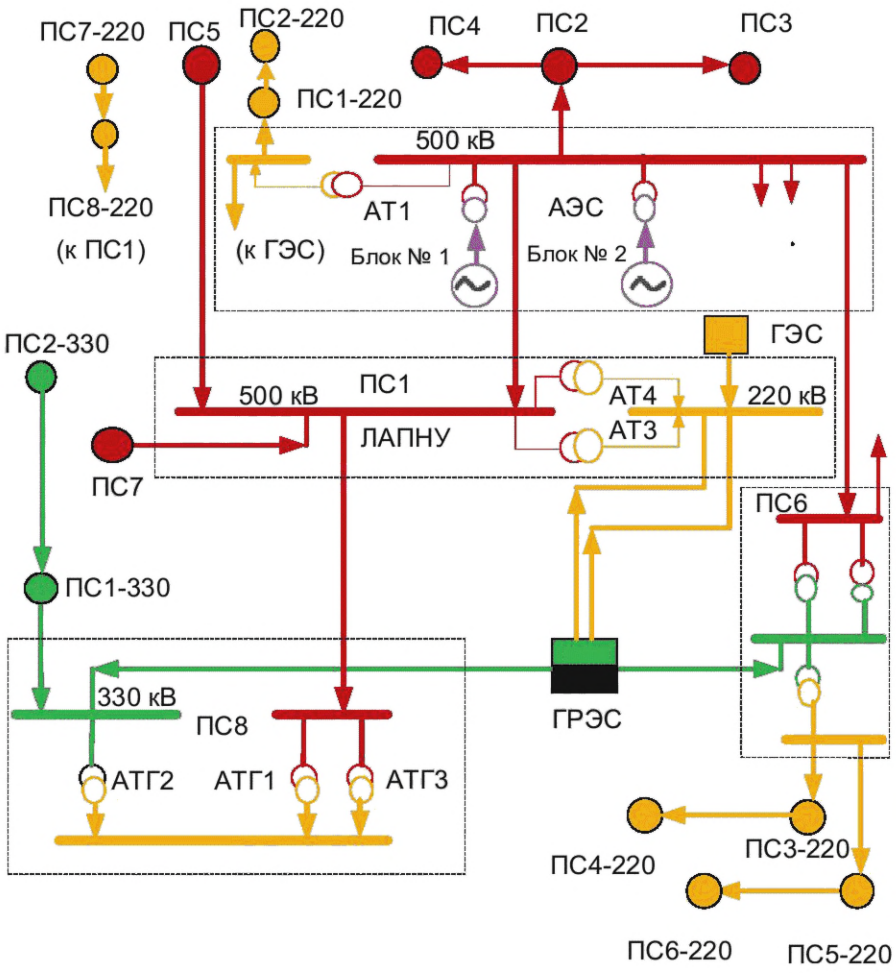

Рисунок Б.3 — Нормальная схема контролируемого энергорайона

Все ЛЭП и оборудование включены. Перетоки активной мощности равны нулю. Стрелками показаны условно положительные направления перетоков активной мощности.

Б.5.3 Проверку работы устройств ЛАПНУ проводят путем реализации следующих возмущений:

- входными сигналами ПОр и СФС, моделирующими отключения одной, двух ЛЭП или оборудования, ремонт ЛЭП или оборудования;
- замерами активной мощности в соответствии с таблицами В.2 и В.11.

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

Б.5.4 Программа испытаний должна включать в минимальном объеме опыты, указанные в таблицах Б.2—Б.5, Б.7 и Б.8, проведение которых обеспечивает проверку:

- правильности работы и быстродействия испытуемых 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 испытуемыми устройствами замеров активной мощности по стандартным цифровым протоколам связи и аналоговым входам;
- правильности приема дискретной информации испытуемыми устройствами по стандартным цифровым протоколам связи и дискретным входам;
- 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;
- правильные импорт и экспорт исходных параметров настройки, в том числе в виде бланка стандартизованных параметров в формате XLSX.

Б.5.5 Перед проведением испытаний владелец устройства ЛАПНУ предоставляет необходимую документацию на устройство, приведенную в 4.31. Кроме того, владелец устройства предоставляет описание алгоритма работы испытуемого устройства, исходные данные настройки устройств ЛАПНУ (файлы конфигурации), программный компонент КС и файл настроек для него (если для информационного обмена используется специальный прикладной протокол).

Б.5.6 Настройка испытуемого устройства ЛАПНУ должна быть выполнена организацией, осуществляющей испытания совместно с владельцем устройства в соответствии с предоставленными владельцем устройства исходными данными настройки устройства ЛАПНУ для тестовой схемы.

Б.5.7 Настройка испытуемых 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 владельцем устройства с учетом исходных параметров настройки устройства ЛАПНУ, приведенных в приложении В, в том числе в виде бланка стандартизованных параметров в формате XLSX, при этом для автономного устройства ЛАПНУ следует учитывать параметры настройки, приведенные в В.1—В.10 в виде бланка стандартизованных параметров в формате XLSX, и параметры настройки, приведенные в В.11.1, В.11.2, В.11.3;
- 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 для информационного обмена используется специальный прикладной протокол (см. приложение Г).

Примечания

1 Если испытывают автономное устройство ЛАПНУ, то исходные параметры настройки, приведенные в В.11.4—В.11.7, не следует учитывать в файлах конфигурации.

2 Исходные параметры настройки в виде бланка стандартизованных параметров для испытаний в формате XLSX предоставляются системным оператором.

Б.5.8 Все опыты, предусмотренные в программе испытаний, должны выполняться при неизменных параметрах настройки испытуемых устройств. Если в процессе испытаний выявлена необходимость корректировки выбранных параметров настройки устройств ЛАПНУ, то все или часть опытов (определяется организацией, осуществляющей испытания), предусмотренные программой испытаний, должны быть выполнены повторно с новыми параметрами настройки устройства.

Б.5.9 Регистрацию параметров режима и событий следует проводить для каждого опыта.

Б.5.10 Минимально необходимый объем испытаний универсальных устройств ЛАПНУ приведен в таблицах Б.2—Б.5, Б.7 и Б.8.

Б.5.11 Минимально необходимый объем испытаний автономных устройств ЛАПНУ приведен в таблицах Б.2—Б.4, Б.7 и Б.8.

Б.5.12 При использовании в устройстве ЛАПНУ настроечных характеристик вместо таблицы Б.3 следует использовать таблицу Б.6.

Таблица Б.2 — Перечень испытаний устройств ЛАПНУ для проверки на соответствие требованиям к вводу и обработке доаварийной информации и сигналов ПОр

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки СФС по протоколам GOOSE МЭК 61850 и МЭК-104				
Проверка ввода и обработки СФС по протоколу GOOSE МЭК 61850	1.1	Нормальная схема, лето	Выдать от ГИС СФС Р1′ (ремонт ЛЭП АЭС — ПС1) канал 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 СФС	Настроить и выполнить передачу СФС Р1′ (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 СФС должна периодически обновляться метка времени (один раз в секунду)
	1.3*		Настроить и выполнить передачу СФС Р1' (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 GOOSE. По окончании опыта опцию определения обновления ТС вывести	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) по истечении заданной выдержки времени после потери посылок СФС появляется сообщение о недостоверности СФС, поступающего из ГИС, и блокировке выбора схемы (или выбор заранее заданного значения СФС)
Проверка ввода и обработки ТС по протоколу МЭК-104 при различии значений СФС в У1 и У2**	2.1	Нормальная схема, лето	Выдать от ГИС СФС 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		Вывести У1 (с выводом взаимодействия с У2) и выдать СФС о работе ЛЭП ПС7—ПС1 в У2 от ГИС	В У1 зафиксирован СФС в состоянии ремонт, а в У2 — СФС в состоянии работа. Отсутствует сигнализация о различии СФС. Согласованное состояние ЛЭП — работа отображается в АРМ*
	2.3		Ввести У1 (с вводом взаимодействия с У2)	Согласованное значение СФС — ремонт. В АРМ ЛЭП в ремонте*. В журналах событий У1 и У2 сообщения о различии СФС. Сигнализация о различии СФС (с выдержкой времени) в У1 и У2

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки ТС по протоколу МЭК-104 при различии значений СФС в У1 и У2**	2.4	Нормальная схема, лето	В оба устройства от ГИС подать СФС о работе ЛЭП ПС7—ПС1	В У1 и У2 СФС в состоянии работа. Сигнализация о различии СФС 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 61850 и протоколу МЭК-104 при различных значениях СФС	3.1	Нормальная схема, лето	Выдать от ГИС в устройство ЛАПНУ (в оба устройства с совместной работой) СФС 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*
	3.2		Отключить выдачу СФС о работе ЛЭП АЭС — ПС1 по протоколу МЭК-104 в У1 (оба устройства с совместной работой) по сети Ethernet от ГИС (канал 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 СФС о работе ЛЭП АЭС — ПС1 по протоколу GOOSE (канал 1) в У1 (оба устройства 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 СФС и блокировке выбора схем или переход на заранее заданное значение СФС. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности СФС после потери связи устройств с ГИС. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени.
	3.4*		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		Восстановить связь с ГИС и задать Р1″ значение ремонт ЛЭП от ГИС. Для универсального устройства дополнительно выдать команду в АРМ на автоматический ввод СФС	Согласованное значение — ремонт ЛЭП. В АРМ и в У1 (У1 и У2 с совместной работой) зафиксирован ремонт ЛЭП АЭС — ПС1*
	3.6		Задать значение Р1′ от ГИС о работе ЛЭП АЭС — ПС1	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) — фиксация ремонта ЛЭП АЭС — ПС1. В АРМ отображается ЛЭП в ремонте*

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки в устройства ЛАПНУ СФС по протоколу МЭК-104 при недостоверных замерах	4.1	Нормальная схема, лето	Выдать от ГИС в У1 (У1 и У2 с совместной работой) СФС 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		В У1 от ГИС подать СФС о работе ЛЭП ПС7—ПС1 с признаком недостоверности по протоколу МЭК-104	Незамедлительно отображается сообщение о неисправности СФС в У1. Согласованное значение СФС — работа ЛЭП для ЛАПНУ с совместной работой устройств. Для ЛАПНУ с раздельной работой устройств фиксация последнего достоверного значения СФС — работа ЛЭП в У1 в течение времени уставки, затем сигнализация о неисправности СФС и переход на заранее заданное значение СФС или схему по приоритету. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности СФС после фиксации неисправности СФС. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	4.3**		В У1 и У2 от ГИС подать СФС о работе ЛЭП ПС7—ПС1 с признаком недостоверности по протоколу МЭК-104	Незамедлительно отображается сообщение в АРМ о неисправности СФС в У1 и У2. Фиксация последнего согласованного значения СФС — работа ЛЭП в течение времени уставки, затем сигнализация о неисправности СФС в У1 и У2 и переход на заранее заданное значение СФС или схему по приоритету. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности СФС после фиксации неисправности СФС. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	4.4		В У1 (в У1 и У2 с совместной работой) подать достоверное СФС о работе ЛЭП ПС7—ПС1 по протоколу МЭК-104 от ГИС	Значение СФС в У1 (согласованное значение ТС в У1 и У2 с совместной работой) — работа ЛЭП. Снятие сигнализации о неисправности СФС в У1 (в У1 и У2 с совместной работой)
	4.5*		В У1 (У1 и У2 с совместной работой) задать вручную СФС о работе ЛЭП с признаком недостоверности на АРМ	Незамедлительно отображается сообщение о неисправности СФС в У1 или в обоих устройствах. Фиксация последнего достоверного значения СФС — работа ЛЭП в У1 или в обоих устройствах в течение времени уставки, затем сигнализация о неисправности СФС и переход на заранее заданное значение СФС или схему по приоритету. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности СФС после фиксации неисправности СФС. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки в устройства ЛАПНУ СФС по протоколу МЭК-104 при недостоверных замерах	4.6*	Нормальная схема, лето	Ввести в У1 (У1 и У2 с совместной работой) опцию определения обновления СФС. Настроить и выдать в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) достоверное СФС о ремонте ЛЭП ПС7—ПС1 от ГИС с заданным периодом обновления каждые 5 с в течение 2—3 мин, затем прекратить периодическое обновление СФС. По окончании опыта опцию определения обновления СФС вывести	Значение СФС в У1 (согласованное значение СФС в У1 и У2 с совместной работой) — работа ЛЭП. Для канала ввода указанного СФС должна периодически обновляться метка времени (один раз в 5 с). По истечении заданной выдержки времени после прекращения обновления СФС появляется сообщение о недостоверности СФС, поступающего из ГИС, и блокировке выбора схемы (или выбор заранее заданного значения СФС). Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности СФС после фиксации неисправности СФС. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	4.8		Выдать в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) достоверное СФС о ремонте ЛЭП ПС7—ПС1 от ГИС	Значение СФС в У1 (согласованное значение ТС в У1 и У2 с совместной работой) — ремонт ЛЭП. Снятие сигнализации о неисправности СФС в У1 (в У1 и У2 с совместной работой)
	4.9		Ввести в У1 (У1 и У2 с совместной работой) опцию определения недостоверности СФС ЛЭП ПС7—ПС1 при наличии кода качества «ручной ввод». Настроить и выдать в У1 (в У1 и У2 с совместной работой) СФС о ремонте ЛЭП ПС7—ПС1 от ГИС с кодом качества «ручной ввод»	Незамедлительно отображается сообщение о неисправности СФС в У1 или в обоих устройствах. Фиксация последнего достоверного значения СФС — ремонт ЛЭП в У1 или в обоих устройствах в течение времени уставки, затем — сигнализация о неисправности СФС и использование последнего достоверного значения СФС или переход на заранее заданное значение СФС или схему по приоритету. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности СФС после фиксации неисправности СФС. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени.
	4.10*		Выдать в У1 (У1 и У2 с совместной работой) достоверное СФС о работе ЛЭП ПС7—ПС1 вручную от АРМ	Значение СФС в У1 (согласованное значение СФС в У1 и У2 с совместной работой) — работа ЛЭП. Снятие сигнализации о неисправности СФС в У1 (в У1 и У2 с совместной работой)

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
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). В АРМ отображается работа У1 (У1 и У2 с совместной работой), пуск аварийного цикла в обоих устройствах с УВ ОГ 300*
	5.2		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**		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	Отсутствует фиксация ПОр18 в У1 и У2 с совместной работой и в У1 с раздельной
	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
	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	Отсутствует фиксация ПОр18 в У1 и У2 с совместной работой и в У1 с раздельной
	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
	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	Отсутствует фиксация ПОр18 в У1 и У2 с совместной работой и в У1 с раздельной
	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 раздельной
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 раздельной. Сигнализация о разночтении 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 раздельной. Сигнализация о разночтении ПОр в У1 и У2

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки комбинации дискретных сигналов ПОр	7.3	Ремонт ЛЭП АЭС — ПС1 лето. Задержка на фиксацию задана 5 мс	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 раздельной. Сигнализация о разночтении ПОр в У1 и У2
	7.4		Подать сигналы ПОр6, затем ПОр2 в интервале одновременности в У1 ЛАПНУ длительностью более 5 мс каждый	Пуск аварийного цикла с фиксацией сигналов ПОр6 и ПОр2 и идентификация логического ПОр12 в обоих устройствах при их совместной работе и в У1 при раздельной. Сигнализация о разночтении ПОр в У1 и У2
	7.5	Нормальная схема, лето. Задержка на фиксацию задана 5 мс	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, ПОр3 и идентификация ПОр1, ПОр13 и ПОр3 в обоих устройствах при их совместной работе и в У1 при раздельной. Сигнализация о разночтении 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. Сигнализация о блокировке ПОр7
Проверка ввода и обработки устройством ЛАПНУ замеров активной мощности по протоколу Modbus/RTU и аналоговым каналам				
Проверка ввода в устройство ЛАПНУ замера активной мощности ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 по протоколу Modbus/RTU	8.1	Нормальная схема, лето. Каналы ввода ТИ равнозначны. Уставка расхождения 100 МВт	Подать в устройства замер активной мощности (далее — замер) по ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 по протоколу Modbus/RTU от ИП № 1 (далее — РП4′), равный 60 МВт (посредством источника U, I подать на ИП сигналы тока и напряжения, имитирующие 60 МВт), по каналу ввода 1. Подать от ГИС замер, равный 0 МВт, в устройства по каналу ввода 2 (далее — РП4``)	Отображаются замеры, равные 60 МВт по ЛЭП АЭС — ПС1 в устройствах У1 и У2, с совместной работой (в У1 с раздельной) в канале ввода 1 и 0 МВт в канале ввода 2. В АРМ отображается переток мощности 60 МВт в сторону ПС1*
	8.2		Отключить напряжение питания на ИП № 1	Для замера «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» отображается недостоверный замер по каналу ввода 1. Выдана сигнализация о недостоверном замере в канале ввода 1. Результирующее значение замера «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ ПС1 — АЭС» в устройствах формируется по замерам с ГИС (канал ввода 2) 0 МВт

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка сигнализации и контрольной информации	9.1	Нормальная схема, лето	Выдать замер РП4``, равный 5 МВт, от ГИС и затем признак недостоверности замера в У1 (в оба устройства с совместной работой)	Фиксация последнего достоверного результирующего замера «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» 5 МВт. По окончании выдержки времени замер недостоверен. В АРМ сообщение о блокировке расчета перетока в сечении и о недостоверности замера*
	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
	9.4*		Подать команду «автоматически для замера по АЭС — ПС1» от АРМ	На мнемосхеме замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» недостоверен. Перетоки в сечениях недостоверны. Сообщение о блокировке расчета перетока в сечениях
Проверка учета замера мощности при отключенной ЛЭП (оборудования)	10.1	Нормальная схема, лето	Выдать с ГИС СФС ремонт ЛЭП АЭС — ПС1	Расчет перетоков в сечениях с учетом нулевого значения параметра. На мнемосхеме АРМ замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» принудительно обнулен*
	10.2		Подать напряжение питания на ИП № 1. Подать в ЛАПНУ от ИП № 1 сигнал, имитирующий замер РП4′, равный 60 МВт	Восстановление перетока 60 МВт по каналу ввода 1 ЛЭП АЭС — ПС1 в У1 (в У1 и У2 с совместной работой). Переток по ЛЭП — 0 МВт (обнулено по ремонту ЛЭП). На мнемосхеме АРМ переток — 0 МВт*
	10.3	Нормальная схема, лето. Ввести опцию фиксации недостоверности замера при ремонте ЛЭП (оборудования) с уставкой 50 МВт		На мнемосхеме замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» недостоверен. Переток по сечению считается с нулевым значением по данной ЛЭП. Сообщение о недостоверности замера по каналу ввода 1
	10.4		Отключить источник U, I, подключенный к ИП № 1	Для замера «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» отображается 0 МВт от ГИС У1 (в У1 и У2 с совместной работой). На мнемосхеме АРМ переток — 0 МВт*. После выполнения опыта отключить опцию фиксации недостоверности замера при ремонте ЛЭП (оборудования)

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1 по аналоговым входам 4—20 мА (канал ввода 1 — со стороны ПС1, 2 — со стороны ПС7)	11.1	Нормальная схема, лето. Каналы ввода ТИ равнозначны. Уставка расхождения 100 МВт	Подать от ГИС замер по ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1 РП3``, равный 12 мА, по каналу ввода 1 и РП3′, равный 12 мА по каналу ввода 2 в устройства	0 МВт замер по ЛЭП ПС7—ПС1 в У1 (У1 и У2 с совместной работой) по обоим каналам ввода (и на мнемосхеме АРМ*)
	11.2		Выдать с ГИС РП3``, равный 3,6 мА, по каналу ввода 1. Обозначить недостоверным замер по каналу ввода 2 вручную в универсальном устройстве. В автономное устройство выдать по каналу 2 недостоверный замер РП3′	Для замера «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1» по каналу ввода 1 отображается значение минус 1260 МВт в устройствах. Замер недостоверен из-за выхода замера за технологическую границу (минус 1200 МВт). Фиксация последнего достоверного результирующего замера «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1» по каналу ввода 1—0 МВт. По окончании выдержки времени замер недостоверен, сообщение о блокировке расчета перетока в сечении
	11.3		Подать замер РП3`` от ГИС 15 мА по аналоговым входам 4—20 мА (канал ввода 1)	Восстановление замера ПС7—ПС1 плюс 450 МВт в У1 (У1 и У2 в дублированных устройствах с совместной работой) по каналу ввода 1 (на мнемосхеме переток к шинам ПС1*). Переток в сечении рассчитывается
	11.4		Выдать замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1» РП3``, равный 0 мА (разорвать цепь измерения параметра), по каналу ввода 1. Посредством АРМ универсального устройства вручную задать положительное значение перетока по ЛЭП 500 кВ «ПС7—ПС1» плюс 500 МВт	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 замер недостоверен, сообщение о блокировке расчета перетока в сечении
	11.5*	Нормальная схема, лето	Задать с АРМ СФС Р11 «Ремонт ЛЭП ПС7—ПС1» и выдать команду «автоматически» для замера ПС7—ПС1	Замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1» принудительно обнулен. Расчет перетоков в сечениях с учетом нулевого значения параметра
	11.6*		Задать с АРМ СФС — работа ЛЭП ПС7—ПС1 (замер выдается от ГИС 0 мА)	Замер обоих устройств «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1» недостоверен. Переток по ЛЭП на мнемосхеме недостоверный. Сообщение о блокировке расчета перетока в сечении

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1 по аналоговым входам 4—20 мА от ГИС*** (по каналу ввода 2 со стороны ПС7)	12.1	Нормальная схема, лето	Выдать от ГИС достоверный замер по ЛЭП ПС7—ПС1 РП3′, равное плюс 15 мА по каналу ввода 2 (4—20 мА со стороны ПС7)	Восстановление замера ПС7—ПС1 плюс 450 МВт в устройстве(ах) (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	Замер «$Р_{акт}$ ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1» принудительно обнулен. Расчет перетоков в сечениях с учетом нулевого значения параметра
	12.3*		Подать команду с АРМ «автоматически» для замера ПС7—ПС1 и работы ЛЭП	Восстановление замера «$Р_{акт}$ ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1» плюс 450 МВт в устройствах по каналу ввода 2 в АРМ и на мнемосхеме
	12.4		Выставить замер по ЛЭП ПС7—ПС1 РП3′, равный 9 мА, и подать от ГИС по каналу ввода 2	Замер «$Р_{акт}$ 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 ПС7—ПС1 РП3′ по аналоговым входам ТМ 4—20 мА, выходящий за технологические границы (плюс 20,1 или 3,9 мА). По окончании опыта значение РП3′ установить 12 мА	Замер «$Р_{акт}$ 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 значения достоверного перетока в течение заданного времени, затем переток становится недостоверным. Сообщение о блокировке расчета перетока в сечении
Проверка ввода и обработки устройством ЛАПНУ замера по цифровым каналам по протоколу МЭК-104 и MMS МЭК 61850				
Проверка ввода в ЛАПНУ замера мощности АТ1 500/220 АЭС по протоколу МЭК-104	13.1	Нормальная схема, лето	В ГИС задать замер АТ1 500/220 АЭС РП5, равный 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*)
	13.2		В ГИС задать замер АТ1 500/220 АЭС РП5, равный 0 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение перетока активной мощности АТ1 500/220 АЭС — 0 МВт
Проверка ввода в ЛАПНУ замера мощности АТ1 500/220 АЭС по протоколу МЭК-104	13.3	Нормальная схема, лето	В ГИС установить замер АТ1 500/220 АЭС недостоверным	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) последний достоверный замер, затем по окончании времени удержания замер становится недостоверным. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности замера после фиксации неисправности. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	13.4		В ГИС замер АТ1 АЭС вернуть в исходное состояние РП5, равный 0 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение активной мощности АТ1 500/220 АЭС — 0 МВт

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера мощности БЛ1 АЭС по протоколу МЭК-104	14.1	Нормальная схема, лето. Для замера РП6 по протоколу МЭК-104 задана опция «Считать замер недостоверным при наличии кода качества «ручной ввод»	В ГИС задать замер БЛ1 АЭС РП6, равный 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 замер БЛ1 АЭС РП6, равный плюс 100 МВт, по протоколу МЭК-104 с кодом качества «ручной ввод»	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер недостоверный (признак ручного ввода). На мнемосхеме АРМ мощность 100 МВт удерживается в течение заданной выдержки времени, а затем отображается недостоверность*. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности замера после фиксации неисправности. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	14.3		В ГИС задать замер БЛ1 АЭС РП6, равный плюс 50 МВт, по протоколу МЭК-104 (без кода качества «ручной ввод»)	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) значение перетока активной мощности 50 МВт (стрелка на мнемосхеме — в сторону шин 500 кВ*)
	14.4		В ГИС задать замер БЛ1 АЭС РП6, равный минус 100 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер недостоверный (выход за технологические границы). На мнемосхеме АРМ мощность 100 МВт удерживается в течение заданной выдержки времени, а затем отображается недостоверность*. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности замера после фиксации неисправности. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	14.5*		В АРМ вручную задать замер БЛ1 АЭС РП6, равный плюс 50 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) и на мнемосхеме АРМ отображается плюс 50 МВт с признаком ручного ввода
	14.6*		В АРМ для замера БЛ1 АЭС дать команду «автоматически»	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) и на мнемосхеме АРМ отображается недостоверно
	14.7		От ГИС выдать СФС Р6 (ремонт БЛ1 АЭС)	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер БЛ1 равен 0 МВт (принудительное обнуление). БЛ1 — в положении «ремонт»
	14.8		От ГИС выдать СФС о работе БЛ1 АЭС	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) предыдущее значение замера недостоверно. БЛ1 — в положении «включено»

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности по ЛЭП 220 кВ, ЛЭП 330 кВ и ЛЭП 500 кВ по протоколу МЭК-104	15.1	Нормальная схема, лето. Каналы ввода замеров равнозначны. Уставка расхождения 100 МВт	В ГИС задать замер ПС7-220 — ПС8-220 РП10, равный плюс 100 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер равен 100 МВт (стрелка на мнемосхеме — в сторону ПС8-220кВ*)
	15.2		В ГИС задать замер ПС7-220 — ПС8-220 РП10, равный 0 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер равен 0 МВт
	15.3		В ГИС подать замер ПС7-220 — ПС8-220 с признаком недостоверности	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) последний достоверный замер, затем по окончании времени удержания замер становится недостоверным. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности замера после фиксации неисправности. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	15.4		В ГИС замер ПС7-220 — ПС8-220 вернуть в исходное состояние	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер равен 0 МВт
	15.5		В ГИС задать замер АЭС — ПС2 (далее — РП1``), равный плюс 100 МВт по протоколу МЭК104 (канал ввода 1) и равный 0 МВт по каналу ввода 2 (далее — РП1′)	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 замер АЭС — ПС2 РП1``, равный 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 замер АЭС — ПС2 недостоверным в оба канала	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер становится недостоверным после истечения выдержки времени удержания последнего достоверного значения. В АРМ — замер с признаком недостоверности*. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности замера после фиксации неисправности. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	15.8		В ГИС замер АЭС — ПС2 снять недостоверность с канала ввода 1	Замер в У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается значением 0 МВт без признака недостоверности

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности по ЛЭП 220 кВ, ЛЭП 330 кВ и ЛЭП 500 кВ по протоколу МЭК-104	15.9*	Нормальная схема, лето. Ввести в устройстве ЛАПНУ опцию определения обновления замера	В ГИС задать замер ПС7-220 — ПС8-220 РП10, равный плюс 100 МВт, настроить и выполнить передачу замера в устройство 1 (У1 и У2 с совместной работой) периодически каждые 5 с в течение 2—3 мин, затем прекратить периодическую передачу замера. По окончании опыта опцию определения обновления замера вывести	Сначала в У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер равен 100 МВт (стрелка на мнемосхеме — в сторону ПС8-220 кВ*), при этом периодически обновляется время поступления замера. После прекращения периодической передачи и по истечении заданного времени замер становится недостоверным (появляется сообщение о недостоверности замера, о блокировке расчета перетока мощности в сечении). Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности замера после фиксации неисправности. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	15.10*		В ГИС выполнить передачу замера ПС7-220 — ПС8-220 РП10, 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 замера вывести	Сначала в У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер равен (100 ± 5) МВт (стрелка на мнемосхеме — в сторону ПС8-220 кВ*). После прекращения изменения замера и по истечении заданного времени удержания замер становится недостоверным (появляется сообщение о недостоверности замера и о блокировке расчета перетока мощности в сечении). Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности замера после фиксации неисправности. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	15.11		В ГИС выполнить передачу замера ПС7-220 — ПС8-220 РП10, равное плюс 100 МВт, в устройство 1 (У1 и У2 с совместной работой) длительно	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) замер равен 100 МВт (стрелка на мнемосхеме — в сторону ПС8-220 кВ*) с периодическим обновлением замера с периодом общего опроса

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности с двух сторон ЛЭП 330 кВ ПС1-330 — ПС8 по протоколу МЭК-104 (1 — канал ввода от ГИС с ПС8) и протоколу MMS МЭК 61850 (2 — канал ввода от ГИС с ПС-1 330)	16.1	Нормальная схема, лето. Задать основным замер с ПС8 по второму каналу (РП9′)	В ГИС выдать замер ПС1-330 — ПС8, равный 100 МВт, по первому каналу ввода (далее — РП9``). От ГИС выдать замер, равный 90 МВт по второму каналу ввода (далее — РП9′), и затем задать недостоверным замер по каналу 2	Сначала 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 90 МВт по ЛЭП в сторону ПС8*. Затем замер по каналу 2 становится недостоверным, и на мнемосхеме АРМ направление перетока активной мощности 100 МВт в сторону ПС8*
	16.2		В ГИС задать замер ПС1-330 — ПС8 РП9``, равный 0 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) по ЛЭП отображается значение мощности — 0 МВт
	16.3		В ГИС установить замер ПС1-330 — ПС8 РП9′ 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 замер ПС1-330 — ПС8 вернуть в исходное состояние РП9``	Замер по каналу ввода 1 в У1 (У1 и У2 с совместной работой) по ЛЭП отображает значение мощности ЛЭП 100 МВт. Результирующее значение мощности по ЛЭП — 90 МВт
	16.5		В ГИС выдать ТС17 «Недостоверность Ракт. ЛЭП 330 кВ ПС1/330— ПС8»	Замер по ЛЭП сначала равен 90 МВт, затем после истечения времени запоминания последнего достоверного значения замер становится недостоверным (появляется сообщение о недостоверности замера, о блокировке расчета перетока мощности в сечении). Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности замера после фиксации неисправности. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка формирования результирующего замера				
Проверка ввода и обработки в ЛАПНУ замера активной мощности по ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 (с разными протоколами передачи ТИ сторон ЛЭП)	17.1	Нормальная схема, лето. Каналы ввода замеров активной мощности по ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 равнозначны	Посредством источника U, I ввести замер РП4′ «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» от ИП1 по каналу ввода 1, равный плюс 900 МВт. От ГИС выдать замер по каналу ввода 2 РП4`` плюс 948 МВт с признаком недостоверности	Для замера «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» отображается значение плюс 900 МВт в У1 (У1 и У2 с совместной работой) в канале ввода 2 и плюс 948 МВт в канале ввода 1 с признаком недостоверности. На мнемосхеме АРМ отображается результирующее значение перетока активной мощности плюс 900 МВт стрелкой от АЭС к ПС1*
	17.2		От ГИС выдать РП4``, равный плюс 948 МВт без признака недостоверности при уставке расхождения 50 МВт	Для замера «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» отображается значение 900 МВт в У1 (У1 и У2 с совместной работой) в канале ввода 2 и 948 МВт в канале ввода 1. Результирующий замер должен 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 замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» РП4′, равный плюс 1000 МВт от ИП1	Сначала результирующий замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» принимает предшествующее значение среднего арифметического 924 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 РП4``	Результирующий замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» в У1 (У1 и У2 с совместной работой) становится равным значению в канале 2 плюс 1000 МВт. Переток в сечении стал рассчитываемым
	17.5		Задать значение замера «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» 900 МВт при недостоверности. Снять недостоверность РП4``	Сначала результирующий замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» принимает предшествующее значение 1000 МВт в У1 (У1 и У2 с совместной работой), затем по истечении времени удержания переходит на заранее заданное значение 900 МВт. Переток в сечении расчетный

Продолжение таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка расчета результирующего замера активной мощности по ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 (с одинаковыми протоколами передачи ТИ сторон ЛЭП)	18.1	Нормальная схема, лето. Каналы ввода замеров активной мощности по ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 равнозначны	От ГИС выдать замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2», равный 1000 МВт, по каналу 1 (далее — РП1``), и равный 1049 МВт, по каналу 2 (далее — РП1′) при уставке расхождения 50 МВт	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) результирующий замер должен равняться арифметическому среднему (1024,5 МВт)
	18.2		От ГИС выдать замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2» РП1``, равный 1000 МВт, по каналу 1 и РП1′, равный 1051 МВт, по каналу ввода 2	Сначала замер в У1 (У1 и У2 с совместной работой) принимает значение 1024,5. Затем, по окончании выдержки времени, замер становится недостоверным. Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности замера после фиксации расхождения больше уставки. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени
	18.3		От ГИС выдать замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2» РП1``, равный 1000 МВт, с признаком недостоверности по каналу 1 и РП1′, равный 1051 МВт, по каналу ввода 2	Результирующий замер в У1 (У1 и У2 с совместной работой) должен соответствовать замеру канала ввода 2 (1051 МВт)
	18.4		От ГИС выдать замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2» РП1``, равный 1000 МВт, по каналу 1 и РП1′, равный 1051 МВт, по каналу ввода 2 с признаком недостоверности	Результирующий замер в У1 (У1 и У2 с совместной работой) должен соответствовать замеру канала ввода 1 (1000 МВт)

Окончание таблицы Б.2

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема, режим	Вид возмущения	Правильное действие устройств ЛАПНУ
Проверка расчета результирующего замера активной мощности по ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 (с одинаковыми протоколами передачи ТИ сторон ЛЭП)	18.5	Нормальная схема, лето. Каналы ввода замеров активной мощности по ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 равнозначны. Задать уставку расхождения текущего замера с предыдущим 5 МВт (проверка на скачок)	От ГИС выдать замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2» РП1``, равный 1004 МВт, по каналу 1 и РП1′, равный 1051 МВт, по каналу ввода 2 с признаком недостоверности	Результирующий замер в У1 (У1 и У2 с совместной работой) должен соответствовать замеру канала ввода 1 (1004 МВт)
	18.6		От ГИС выдать замер «$P_{акт}$ ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2» РП1``, равный 1010 МВт, по каналу 1 и РП1′, равный 1051 МВт, по каналу ввода 2 с признаком недостоверности	Результирующий замер в У1 (У1 и У2 с совместной работой) становиться недостоверным (расхождение текущего замера с предыдущим превышает заданное значение). Сначала передается ТС в имитатор ДЦ о недостоверности замера после фиксации расхождения больше уставки. Затем передается ТС в имитатор ДЦ о неиспользовании телеметрической информации из ДЦ по истечении заданной выдержки времени

* Только для универсального устройства ЛАПНУ.

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

*** Замер ЛЭП АЭС — ПС1 выдается в устройства от ИП № 1 по протоколу Modbus/RTU (канал ввода 1) с ПС1 (РП4′) и от ГИС по протоколу МЭК-104 (канал ввода 2) с АЭС (РП4``), а замер по ЛЭП ПС7—ПС1 — по аналоговым каналам 4—20 мА (канал ввода 2) с ПС7(РП3′) или с ПС1(РП3``) от ГИС (канал ввода 1).

Таблица Б.3 — Перечень испытаний по проверке срабатывания устройств ЛАПНУ в автономном режиме с использованием КПР в соответствии с заданной управляющей таблицей* (см. таблицу В.1.1)

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
АПНУ 1 (КПР1, Сечение ЭС1—ЭС2)**				
Проверка правильности срабатывания АПНУ 1 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 очередь (далее — оч.) РЭ, ОН 2 оч. и ОН 3 оч. РЭ
	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
	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 и ОН 3 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
АПНУ 6 (КПР6, Сечение «ЭС3—ЭС2»)**				
Проверка правильности срабатывания АПНУ 6 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 6	20.1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1 (Р11), лето	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 (Р8), лето	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

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ 6 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 6	20.6	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1—ПС8 или АТГ1 500/220 кВ ПС8 (Р15 или Р29), лето	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
	20.7		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 (Р9), лето	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	Ремонт ЛЭП 300 кВ ГРЭС — ПС8 (Р9), лето	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 500 Кв 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 заданных схем фактической схеме	20.12	Ремонт ЛЭП 300 кВ ГРЭС — ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7 — ПС1 и АТГ-1 ПС8 (Р9+Р11+Р29), лето	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
	20.13		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
	20.14		Задать приоритетной схему (Р9+Р11), 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

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
АПНУ 3 (КПР3, Сечение выдача ОЭС1)**				
Проверка правильности срабатывания АПНУ 3 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 ОГ 150
	21.2		Установить от ГИС 2100 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
	21.3		Установить от ГИС 2200 МВт и выдать ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.4		Установить от ГИС 2200 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 900 (ОГ 450 по ПОр1 + ОГ 450 по ПОр13, нет идентификации ПОр7)
	21.5	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 (Р3), лето	Установить от ГИС 1250 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.6		Установить от ГИС 1350 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
	21.7		Установить от ГИС 1250 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.8		Установить от ГИС 1750 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 750
	21.9	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 (Р3), зима	Установить от ГИС 1400 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.10		Установить от ГИС 1500 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
	21.11		Установить от ГИС 1400 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.12		Установить от ГИС 1500 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ 3 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 3 при интервале одновременности 0,5 с	21.13	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 (Р1), лето	Установить от ГИС 1300 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.14		Установить от ГИС 1750 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ 750
	21.15		Установить от ГИС 1300 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.16		Установить от ГИС 1750 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ 750
	21.17		Установить от ГИС 1550 МВт и выдать ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.18		Установить от ГИС 1750 МВт и выдать ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.19	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 (Р1), зима	Установить от ГИС 1400 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.20		Установить от ГИС 1900 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ 750
	21.21		Установить от ГИС 1400 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.22		Установить от ГИС 1800 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ 600
	21.23	Ремонт ЛЭП 330 кВ АЭС — ПС6 (Р2), лето	Установить от ГИС 1350 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.24***		Задать блокировку выбора ОГ 900 после выдачи. Установить от ГИС 1950 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 900. Сигнализации о блокировке выбора ОГ 900
	21.25		Установить от ГИС 1850 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.26		Установить от ГИС 2050 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ 3 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 3 при интервале одновременности 0,5 с	21.27	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 (Р10), лето	Установить от ГИС 1500 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.28***		Снять блокировку выбора ОГ900. Установить от ГИС 2200 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 900
	21.29		Установить от ГИС 1900 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
	21.30		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2200 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 600
	21.31	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6—ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220 (Р12 или Р19), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1550/1600 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.32		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1750/1800 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.33		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1950/2000 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.34		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2250 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.35	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6—ПС3-220 или ПС3-220 — ПС-4-220 (Р13 или Р18), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1750/1800 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.36		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1950/2000 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 600
	21.37		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1950/2000 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.38		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2050/2100 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ 3 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 3 при интервале одновременности 0,5 с	21.39	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС — ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц (Р28 или Р34), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600/1650 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.40	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС — ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц (Р28 или Р34), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1800/1850 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.41		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2000/2050 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.42		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2300 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.43	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 (Р3+Р10), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 750/800 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.44		Подать переток мощности от ГИС в сечении 950/1000 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.45	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 (Р3+Р10), зима	Подать переток мощности от ГИС в сечении 900/950 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.46		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1300/1350 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 600
	21.47		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1400/1450 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 750
	21.48		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1500/1550 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 900

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ 3 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 3 при интервале одновременности 0,5 с	21.49	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6— ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220 (Р1+Р13 или Р1+Р18), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1500/1550 МВт и выдать ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.50		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
	21.51	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 и АТ1 500/220 кВ АЭС (Р3+Р4), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1250/1300 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.52		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1850 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 900
	21.53	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6— ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220 (Р3+Р12 или Р3+Р19), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1000/1050 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.54		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 900
	21.55	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6— ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220 (Р3+Р13 или Р3+Р18), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450/1500 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 600
	21.56		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1150/1200 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ 3 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 3 при интервале одновременности 0,5 с	21.57	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС (Р1+Р4), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1350/1400 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
	21.58		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1250/1300 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.59	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 — (Р1+Р10)	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1250/1300 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ 750
	21.60		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1050/1100 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.61	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220 — (Р1+Р12 или Р1+Р19)	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1200/1250 МВт и выдать ПОр3	
	21.62		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1000/1050 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.63		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1500/1550 МВт и выдать ПОр7	
	21.64	«Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС (Р10+Р4), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 2000/2050 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 750
	21.65		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2100/2150 МВт и выдать ПОр3	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.66		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2200 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ 3 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 3 при интервале одновременности 0,5 с	21.67	Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220 (Р4+Р12 или Р4+Р19), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 2100 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 900
	21.68	«Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220 (Р4+Р13 или Р4+Р18), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1800/1850 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.69		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2200 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 900
	21.70	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220 (Р10+Р12 или Р10+Р19), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1700/1750 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.71		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2000 МВт и выдать ПОр1	
	21.72	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220 и ПС6 — ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220 (Р12+Р13 или Р12+Р18, или Р19+Р13, или Р19+Р18)	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1750/1800 МВт и выдать ПОр13	
	21.73		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1950/2000 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ 3 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 3 при интервале одновременности 0,5 с	21.74	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220 (Р10+Р13 или Р10+Р18), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1650/1700 МВт и выдать ПОр13	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.75		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1750/1800 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	21.76		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1950/2000 МВт и выдать ПОр3	
	21.77		Подать переток мощности от ГИС в сечении 2050 МВт и выдать ПОр12	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
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 ПС6 — ПС3-220 (Р10+Р4 +Р13)	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1800 МВт и выдать ПОр1	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	21.79		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1800 МВт и выдать ПОр13	
АПНУ 2 («ЭС1—ЭС2+блок № 1 (2)», раздельная работа с ЭС-3)**				
Проверка правильности срабатывания АПНУ 2 при заданной исходной схеме контролируемого энергорайона и различных перетоках активной мощности в сечении 2	22.1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330 — ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1 — (Р8+Р11), зима	Подать переток мощности от ГИС в сечении 2400 МВт и выдать ПОр11	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 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
	22.4	Шунтировка КПР (Р35)	Подать переток мощности от ГИС в сечении 2400 МВт, выбрать УВ ОН1-6 оч. РЭ + ОН1-4 оч. КЭ 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

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
АПНУ 4 (КПР4, «ЭС2—ЭС1») **				
Проверка правильности срабатывания АПНУ 4 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 4	23.1	Нормальная схема, лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	23.2		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	23.3	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1 (Р11), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1350 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	23.4		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
	23.5	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-330 — ПС8 (Р8), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	23.6		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
	23.7	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-330 — ПС1-330 (Р16), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	23.8		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	23.9	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220—ПС2-220 и ПС7-220 — ПС8-220(Р14+Р26), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1400 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	23.10		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1500 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300

Продолжение таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
АПНУ 5 (КПР5, Сечение «ОЭС—ЭС2», раздельная работа с ЭС—3) **				
Проверка правильности срабатывания АПНУ 5 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
	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 АТГ1 500/220 кВ ПС ПС8 (Р15 или Р29), лето (отключены ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1 и ЛЭП 330 кВ ПС1-330 — ПС8)	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		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		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 ЛЭП 220 кВ ГЭС — ПС1 (Р33), лето (отключены ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1 и ЛЭП 330 кВ ПС1-330 — ПС8)	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		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

Окончание таблицы Б.3

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ 5 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 5	24.13	Ремонт АТ3 или АТ4 500/220 кВ ПС1 (Р30 или Р31) — лето (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.

* Для устройств с совместной работой входные сигналы выдаются в оба устройства одновременно. Выходные команды проверяются в каждом устройстве.

** Задаваемый переток мощности в сечении должен быть распределен по всем включенным связям, входящим в сечение.

*** Опыты выполнить только для универсальных устройств.

Таблица Б.4 — Перечень испытаний устройств ЛАПНУ по проверке на соответствие общим требованиям

Цель испытаний	Номер 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. Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26-я ступень КПР3)	Отключить питание	Отсутствует срабатывание
	25.2		Включить питание	
	25.3		Изменить уставку «лето» на «зиму» (при необходимости выполнить перезапуск устройств(а))	

Продолжение таблицы Б.4

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
Проверка сохранения исходных уставок и параметров	26	Нормальная схема, лето. Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26-я ступень КПРЗ)	Отключить питание, выждать 1 мин, включить питание	Перезагрузка, отсутствует срабатывание, сохранение исходных уставок и параметров
Проверка отсутствия перезапуска при перерыве питания	27.1	Нормальная схема, лето. Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26-я ступень КПРЗ)	Отключить питание на время менее 0,5 с	Отсутствует перезагрузка и перезапуск
	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-я ступень КПРЗ)	Имитировать внутренний сбой программного обеспечения	Перезапуск с сохранением параметров и уставок и отсутствием срабатывания
Проверка быстродействия при включении*				
Проверка готовности устройства ЛАПНУ к выдаче команд ПА при появлении ПОр сразу после загрузки (перезагрузки)	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 — менее 20 мс. Сигнализация о срабатывании

Продолжение таблицы Б.4

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
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 (в данном опыте, в выбранном сечении предварительно установить необходимый для срабатывания КПР переток активной мощности)	Подать сигнал ПОр, отсутствующий в нормальной схеме для всех защищаемых сечений	Отсутствует срабатывание
	30.2		Подать СФС 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 КПР)
	30.4		Из ГИС задать переток в сечении, предполагающий выбор УВ, затем через 7 с подать ПОр	Срабатывание ЛАПНУ с выдачей команд ПА (с перестроением ступени КПР за 6 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 программного сбоя 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 неисправность, 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 сигнализации «неисправность У2», потом срабатывание сигнализации «Срабатывание У2» в аварийном цикле

Продолжение таблицы Б.4

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
Определение готовности устройства ЛАПНУ к выдаче команд ПА при поступлении ПОр (по которому заведомо в ТУВ ЛАПНУ выбраны УВ) после программного сбоя и проверка сигнализации	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	Отсутствует срабатывание У2. Срабатывание ведущего У1 с выдачей ОГ 300
Проверка регистрации и хранения событий	32.1	Устройство ЛАПНУ в работе	Открыть журнал событий в устройстве (поочередно в каждом устройстве для дублированных устройств с совместной работой)	Наличие информации о событиях в предшествующем пунктам испытаний 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	Наличия в протоколе аварий подробной информации о срабатывании устройства, в том числе использованной ТУВ, сведений о поступивших сигналах ПОр и выданных командах ПА

Продолжение таблицы Б.4

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
Проверка работы устройства при различных неисправностях				
Подтверждение наличия разграничений возможностей групп пользователей (имена пользователей и наименования учетных записей могут быть другими)	34.1	Устройство ЛАПНУ включено, произведен вход от имени пользователя «LAPNU» (под инженерным паролем производителя устройства)	Запросить на АРМ универсального устройства (посредством местного управления или переносного ПК автономного устройства) список пользователей в устройстве. Добавить нового пользователя «ADMIN123» в группу I устройства. Выполнить процедуру сохранения новой записи	После сохранения вход от имени инженерной учетной записи «LAPNU» с инженерным паролем невозможен, т. к. в группе I имеется 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 II; «DISPETCHER1» в группе III	Указанные пользователи созданы в У1 (У1 и У2 в устройствах с совместной работой). В журнале(ах) событий устройств ЛАПНУ сообщения о создании пользователей с указанием инициатора операции
	34.3		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

Окончание таблицы Б.4

Цель испытаний	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильное действие ЛАПНУ
Проверка приема ПОр и выдачи команд ПА по цифровому протоколу GOOSE МЭК 61850*				
Проверка работы устройств при приеме сигналов ПОр и выдачи команд ПА по протоколу GOOSE МЭК 61850	35.1	Нормальная схема, лето. Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26-я ступень КПР3). ГИС настроен для выдачи сигналов ПОр1 и ПОр7 по протоколу GOOSE МЭК 61850	Выдать сигнал ПОр1, затем сигнал ПОр7 в интервале одновременности 0,5 с	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150 и ОГ 600 по протоколу GOOSE МЭК 61850
	35.2		Выдать сигнал ПОр1, затем через 2 с сигнал ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150 по протоколу GOOSE МЭК 61850
	35.3	Нормальная схема, лето. Переток в сечении «Выдача ОЭС1» 2000 МВт (26-я ступень КПР3). ГИС настроен для выдачи сигналов ПОр1 и ПОр7 по протоколу GOOSE МЭК 61850. Установить интервал одновременности 9 с	Выдать ПОр1, затем через 8 с ПОр7	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150 и ОГ 600 по протоколу GOOSE МЭК 61850
	35.4		Выдать ПОр1, затем через 10 с ПОр7. После проведения опыта установить интервал одновременности 0,5 с	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150 по протоколу GOOSE МЭК 61850

* Для устройств с совместной работой опыты выполняются одновременно с обоими устройствами.
** Опыты выполняются только для дублированных устройств ЛАПНУ с совместной работой.

Таблица Б.5 — Перечень испытаний по проверке на соответствие требованиям по обеспечению работы универсального устройства ЛАПНУ в составе ЦСПА

Цель испытания	Номер 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, проверка приема ТУВ ЦСПА 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 заданной периодичностью	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
	36.2		Включить КС (при его наличии) в имитаторе ПТК ВУ. Инициировать передачу ТУВ ЦСПА от ПТК ВУ в устройство ЛАПНУ с заданной периодичностью в виде файла в протоколе МЭК-104		Установка соединения устройствами по двум каналам ММО с эмулятором. Отсутствие потерь и переустановки соединений в течение 10 мин. Устройство ЛАПНУ перешло в режим АЗД. В устройстве ЛАПНУ запоминается актуальная ТУВ ЦСПА
	36.3		Инициировать запрос от ПТК ВУ актуальной ТУВ ЦСПА из устройства ЛАПНУ	Получена актуальная ТУВ ЦСПА от устройства ЛАПНУ	В ответ на запрос передана в ПТК ВУ актуальная ТУВ ЦСПА
Проверка определения потери канала ММО с устройствами ЛАПНУ	37.1	Устройство(а) ЛАПНУ в режиме АЗД. ПТК ВУ (эмулятор) передает таблицу (дозировки) УВ ЦСПА в устройство(а) ЛАПНУ с паузой не более 120 с	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*		Через 2 мин, в дополнение к 37.1, 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 37.1 и 37.2, отключить II канал ММО от У1	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 при их совместной работе. Через 2 мин переход У1 в автономный режим при раздельной работе устройств
	37.4*		Через 2 мин, в дополнение к 37.1, 37.2 и 37.3, 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

Продолжение таблицы Б.5

Цель испытания	Номер опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
Проверка работы устройства ЛАПНУ при подключении любого из каналов ММО с ПТК ВУ	38.1	Устройство(а) ЛАПНУ в режиме АЗД. ПТК ВУ (эмулятор) передает таблицу (дозировки) УВ ЦСПА в устройство(а) ЛАПНУ с паузой не более 120 с	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. 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)
	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. 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)

Продолжение таблицы Б.5

Цель испытания	Номер опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
Проверка работы устройства ЛАПНУ при подключении любого из каналов ММО с ПТК ВУ	38.4***	Устройство(а) ЛАПНУ в режиме АЗД. ПТК ВУ (эмулятор) передает таблицу (дозировки) УВ ЦСПА в устройство(а) ЛАПНУ с паузой не более 120 с	Временно (на 5 мин) подключить к У2 II канал ММО. Затем отключить от У2 II канал ММО и дождаться перехода ЛАПНУ в автономный режим	Получение спорадической информации о связи с 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	Запись в журнале событий У2 о восстановлении канала 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 АЗД. Включено У1 при раздельной работе или оба дублированных устройства при совместной. Все опыты проводятся при работе хотя бы одного канала ММО	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 мин после приема последней таблицы (дозировок) УВ ЦСПА переход в автономный режим
	39.2		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		Имитировать отсутствие формирования УВ для всех ПОр в ТУВ ЛАПНУ на время не менее 5 мин	Получение спорадической информации с признаками отсутствия УВ для всех ПОр в ТУВ ЛАПНУ в У1 при раздельной работе или У1 и У2 при совместной	В АРМ отображается информация об отсутствии УВ для всех ПОр в ТУВ ЛАПНУ. Устройство(а) ЛАПНУ работает(ют) в режиме АЗД
	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

Продолжение таблицы Б.5

Цель испытания	Номер опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
Проверка передачи признаков перезапуска устройства ЛАПНУ в ПТК ВУ	41.1	Имитатор ПТК ВУ выдает таблицы (дозировки) УВ ЦСПА. Устройства ЛАПНУ в режиме АЗД. Включено У1 при раздельной работе или оба дублированных устройства при совместной. Все опыты проводятся при работе хотя бы одного канала ММО	Выполнить перезапуск У1 ЛАПНУ	Получение информации о потере связи с У1. Затем получение спорадической информации о перезагрузке У1. Затем получение спорадической информации о переходе У1 в автономный режим [при отсутствии актуальной таблицы (дозировок) УВ ЦСПА]. После первого получения таблицы (дозировок) УВ ЦСПА получение спорадической информации о переходе У1 в режим АЗД	Неисправность У1. После перезагрузки У1 переход в автономный режим У1 [при отсутствии актуальной таблицы (дозировок) УВ ЦСПА]. После первого получения ТУВ ЦСПА из ПТК ВУ переход У1 в режим АЗД. Сохранность введенных пользователем состояний объектов мнемосхемы АРМ
	41.2***		Выполнить перезапуск У2 ЛАПНУ	Получение информации о потере связи с У2. Затем получение информации о перезагрузке У2. Затем получение спорадической информации о переходе У2 в автономный режим [при отсутствии актуальной таблицы (дозировок) УВ ЦСПА]. После первого получения таблицы (дозировок) УВ ЦСПА получение спорадической информации о переходе У2 в режим АЗД	Неисправность У2 на мнемосхеме АРМ. После перезагрузки У2 переход в автономный режим [при отсутствии актуальной таблицы (дозировок) УВ ЦСПА]. После первого получения таблицы (дозировок) УВ ЦСПА из ПТК ВУ переход У2 в режим АЗД. Сохранность введенных пользователем состояний объектов мнемосхемы АРМ

Продолжение таблицы Б.5

Цель испытания	Номер опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
Проверка передачи в ПТК ВУ уведомления о неисправности	42.1	Имитатор ПТК ВУ выдает таблицы (дозировки) УВ ЦСПА. Устройства ЛАПНУ в режиме АЗД. Включено У1 при раздельной работе или оба дублированных устройства при совместной. Все опыты проводятся при работе хотя бы одного канала ММО	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
	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 СФС***	43.1		Имитировать различие значений одного СФС в У1 и У2	Получение информации о различии СФС в У1 и У2	В АРМ отображается табло о наличии различий значений СФС в устройствах
	43.2		Прекратить различие одного СФС в У1 и У2	Получение информации об отсутствии различия СФС в У1 и У2	В АРМ сообщение об отсутствии различий СФС 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	Аварийная 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 ТУВ ЦСПА на заданное время
	44.3		Обозначить отключенным ПОр1 в ТУВ ЦСПА. Посредством ГИС имитировать ПОр1, присутствующий в ТУВ ЦСПА в отключенном состоянии	Отсутствует информация	Отсутствует срабатывание. Устройство ЛАПНУ остается в режиме АЗД

Продолжение таблицы Б.5

Цель испытания	Номер опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
Проверка срабатывания устройства при фиксации ПОр7 по ТУВ ЦСПА и последующего срабатывания по ТУВ ЛАПНУ при фиксации другого ПОр3 в интервале 0—10 с после срабатывания по ТУВ ЦСПА	45.1	Ремонт ЛЭП 500 Кв 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. Устройство ЛАПНУ в режиме АЗД	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		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 ПОр3 и выдачи УВ из доаварийной ТУВ ЛАПНУ	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. 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. Срабатывание с выдачей ОГ 300 в автономном режиме. 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		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, о выдаче команды ПА. Обнуление ТУВ ЦСПА через заданный промежуток времени. Блокировка приема ТУВ ЦСПА на заданное время. Последующий переход в автономный режим

Продолжение таблицы Б.5

Цель испытания	Номер опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
Проверка фиксации нескольких ПОр, присутствующих в ТУВ ЦСПА	47	Ремонт ЛЭП 500 Кв 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. Устройство ЛАПНУ в режиме АЗД	Посредством ГИС в режиме опыта 45.1 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 о выданной команде ПА. Информация о переходе в автономный режим	Срабатывание с выдачей ОГ 600 и ОГ 300 из ТУВ ЦСПА. Отчет о фиксации двух одиночных ПОр. 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 3 «Выдача ОЭС1» 1701 МВт. Эмулятор ПТК ВУ выдает таблицы (дозировки) УВ ЦСПА в устройства ЛАПНУ	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		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		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. Аварийная информация о срабатывании в автономном режиме	Переход в автономный режим. Запись в журнале событий устройств. Срабатывание в автономном режиме
	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

Окончание таблицы Б.5

Цель испытания	Номер опыта	Исходное состояние	Воздействие	Правильная работа	
				ПТК ВУ	Устройство ЛАПНУ
Проверка оперативного блокирования работы устройства ЛАПНУ в режиме АЗД**	48.5	Нормальная схема, лето. Переток активной мощности в сечении 3 «Выдача ОЭС1» 1701 МВт. Эмулятор ПТК ВУ выдает таблицы (дозировки) УВ ЦСПА в устройства ЛАПНУ	Вручную запретить работу устройства ЛАПНУ в режиме АЗД и выполнить перезапуск У1 при раздельной работе и У1 и У2 при совместной	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. Имеется запись в журнале о запрете работы устройства ЛАПНУ в режиме АЗД
Проверка текущего времени устройства ЛАПНУ					
Проверка совпадения текущего времени ПТК ВУ и устройства ЛАПНУ и корректировка времени устройства ЛАПНУ**	49.1	Нормальная схема, лето. Переток активной мощности в сечении 3 «Выдача ОЭС1» 1701 МВт. Эмулятор ПТК ВУ выдает таблицы (дозировки) УВ ЦСПА в устройства ЛАПНУ	Выдать запрос текущего времени устройства ЛАПНУ от эмулятора ПТК ВУ	Запрос текущего времени устройства ЛАПНУ	Ответ на запрос ПТК ВУ
	49.2		Выдать ПОр18 от ГИС	Информация о срабатывании с номером принятого ПОр и выданного УВ со временем ЛАПНУ и переходе в автономный режим	Срабатывание. Выдана команда ОГ-300. Переход в автономный режим. Блокировка приема ТУВ ЦСПА на заданное время. По истечении заданного времени прием ТУВ ЦСПА и переход в режим АЗД
	49.3		Выдать команду с новым временем в устройство ЛАПНУ от ПТК ВУ	Команда на корректировку текущего временем устройства ЛАПНУ	Корректировка текущего времени устройства ЛАПНУ
	49.4		Изменить уставку «лето» на уставку «зима» (от АРМ или ГИС)	Информация о смене уставки	Нет срабатывания. Нет прерывания связи с ПТК ВУ

Примечание — Опыты 36.2 и 36.3 следует выполнить последовательно для устройств ЛАПНУ, в которых используется протокол МЭК-104 в качестве прикладного протокола информационного обмена с ПТК ВУ.

* Выполнить для устройств с одновременной работой по двум каналам ММО (для устройств с поочередной работой двух каналов ММО опыты могут быть другими).

** Для дублированных устройств с совместной работой выполнить опыты при работе обоих устройств.

*** Выполнить опыты только для дублированных устройств ЛАПНУ с совместной работой.

Таблица Б.6 — Перечень испытаний по проверке срабатывания устройств ЛАПНУ в автономном режиме с использованием настроечных характеристик в соответствии с заданной управляющей таблицей* (см. таблицу В.1.2)

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
АПНУ 1 (Сечение ЭС1—ЭС2) **				
Проверка правильности срабатывания АПНУ 1 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 1	50.1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5—ПС1(Р5), зима	Установить от ГИС переток 1200 МВт и выдать ПОр11	Срабатывание. Выданы команды ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ и ОН 5 оч. РЭ
	50.2		Установить от ГИС переток 1300 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 300 КЭ
	50.3		Установить переток от ГИС 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 200 ВЧ
	50.4		Установить переток от ГИС 1500 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 (устойчивость не обеспечивается)
	50.5	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220 — ПС8-220 и 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, ОН 3 оч. РЭ и ОН 4 оч. РЭ
	50.6		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, ОН 200 ВЧ
	50.7		Установить от ГИС переток 2100 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, ОН 300 КЭ, ОН 200 ВЧ
	50.8		Установить от ГИС переток 1700 МВт и выдать ПОр3	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, ОН 300 КЭ, ОН 100 ВЧ
	50.9	Ремонт АТ 500/220 кВ АЭС (Р4), зима	Установить от ГИС переток 1850 МВт и выдать ПОр3	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, ОН 300 КЭ, ОН 100 ВЧ и ОН 200 ВЧ
	50.10		Установить от ГИС переток 1300 МВт и выдать ПОр3	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

Окончание таблицы Б.6

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности срабатывания АПНУ 1 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 1	50.11	Ремонт ЛЭП 220Кв ПС7-220 — ПС8-220 и ПС1-220 — ПС2-220 и АТ 500/220 АЭС (Р14+Р26+Р4), зима	Установить переток от ГИС 1400 МВт, задать приоритет выбора УВ в порядке убывания: ОН 1-6оч.РЭ ОН 100 ВЧ ОН 200ВЧ ОН 1-6оч. КЭ и выдать ПОр3	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 ВЧ + ОН 200 ВЧ
АПНУ 4 (Сечение «ЭС2—ЭС1»)**				
Проверка правильности срабатывания АПНУ 4 при различных исходных схемах контролируемого энергорайона и перетоках активной мощности в сечении 4	51.1	Нормальная схема, лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	51.2		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	51.3	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7—ПС1 (Р11), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1350 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	51.4		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
	51.5	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-330 — ПС8 (Р8), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	51.6		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	51.7	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-330 — ПС1-330 (Р16), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1450 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	51.8		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1600 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 450
	51.9	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220 — ПС2-220 и ПС7-220 — ПС8-220 (Р14+Р26), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1400 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 150
	51.10		Подать переток мощности от ГИС в сечении 1500 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 300
	51.11	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220 — ПС2-220 и ПС7-220 — ПС8-220, и ЛЭП 500Кв ПС7-ПС1 (Р14+Р26+Р11), лето	Подать переток мощности от ГИС в сечении 1800 МВт и выдать ПОр4	Срабатывание. Выдана команда ОГ 750

* Для устройств с совместной работой входные сигналы выдаются в оба устройства одновременно. Выходные команды проверяются в каждом устройстве.
** Задаваемый переток мощности в сечении должен быть распределен по всем включенным связям, входящим в сечение.

Таблица Б.7 — Проверка экспорта исходных параметров настройки в бланк стандатизированных параметров

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка правильности экспорта исходных параметров настройки в том числе бланка стандатизированных параметров из файла конфигурации	52.1	Устройство ЛАПНУ в работе, режим АЗД	Выгрузить файл конфигурации устройства ЛАПНУ	Получен исходный файл конфигурации
	52.2		Выполнить экспорт исходных параметров настройки, в том числе бланка стандатизированных параметров из файла конфигурации	Получены исходные параметры настройки, в том числе в виде бланка стандатизированных параметров в формате XLSX

Таблица Б.8 — Проверка передачи (приема) телеметрической информации в (из) ДЦ

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка передачи телеметрической информации в ДЦ по протоколу МЭК-104 (протоколу MMS МЭК 61850)	53.1	Нормальная схема, лето. Каналы ввода замеров равнозначны. Настроены прием от ГИС и периодическая передача в ДЦ (один раз в 1 с): - замера АЭС — ПС2 РП1``; - СФС ЛЭП ПС7—ПС1; - значений ежесекундного счетчика	В ГИС задать замер АЭС — ПС2 РП1`` изменяющейся величиной от 100 до 150 МВт со скоростью нарастания 1 МВт/с (канал ввода 1 и канал ввода 2). Выдать от ГИС изменяющийся раз в 1 с СФС Р11 (включенное/отключенное состояние ЛЭП ПС7—ПС1) в У1 и У2 длительно. Выдавать от ГИС значения ежесекундного счетчика от 0 до 3599	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается: - значение мощности ЛЭП с нарастанием от 100 до 150 МВт в обоих каналах; - включенное/отключенное состояние ЛЭП ПС7—ПС1 с периодом изменения 1 с. В ДЦ фиксируется периодическое получение: - ТИ замера АЭС — ПС2 РП1`` (с нарастанием от 100 до 150 МВт); - ТС состояния ЛЭП ПС7—ПС1 (включенное/отключенное состояние ЛЭП ПС7—ПС1 с периодом изменения 1 с); - значений ежесекундного счетчика
	53.2	Нормальная схема, лето. Каналы ввода замеров равнозначны. Настроены прием от ГИС и спорадическая передача в ДЦ (при изменении ТИ на 5 МВт, секундного счетчика на 1 с, изменении состояния ТС): - замера АЭС — ПС2 РП1``; - СФС ЛЭП ПС7—ПС1; - значений ежесекундного счетчика		В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается: - значение мощности ЛЭП с нарастанием от 100 до 150 МВт в обоих каналах; - включенное/отключенное состояние ЛЭП ПС7—ПС1 с периодом изменения 1 с. В ДЦ фиксируется спорадическое получение: - ТИ замера АЭС — ПС2 РП1`` (с нарастанием от 100 до 150 МВт с разницей в 5 МВт); - ТС состояния ЛЭП ПС7—ПС1 (включенное/отключенное состояние ЛЭП ПС7—ПС1 с периодом изменения 1 с); - значений ежесекундного счетчика

Продолжение таблицы Б.8

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка приема замеров активной мощности из ДЦ по протоколу МЭК-104 (протоколу MMS МЭК 61850)	54.1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220 — ПС2-220 и ПС7-220 — ПС8-220. Настроена передача замеров по двум соединениям по двум каналам по сечению ЭС1-ЭС2 (АПНУ1) с основными и дублирующими (сырыми) значениями замеров. Канал ввода 2 приоритетный. В перечень ТИ, при недостоверности которых происходит переключение на другой канал, входят замеры по АЭС — ПС2 (РП1) и ПС5—ПС1 (РП2), для указанных ТИ задана автоматическая фиксация недостоверности ТИ при получении кода качества «ручной ввод»	Задать по первому соединению по двум каналам замеры по АЭС — ПС2 (РП1``) 500 МВт основной и 480 МВт дублирующий от шин ПС2 и замеры ПС5—ПС1 (РП2``) 300 МВт основной и 330 дублирующий к шинам ПС1. Задать по второму соединению по двум каналам замеры по АЭС — ПС2 (РП1´) 510 МВт основной и 480 МВт дублирующий от шин ПС2 и замеры ПС5-ПС1 (РП2´) 310 МВт основной и 330 дублирующий к шинам ПС1. Выдать из ДЦ замеры по обоим соединениям по обоим каналам	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается: - значение мощности РП1`` 500 МВт и РП2`` 300 МВт по первому соединению по обоим каналам и РП1´ 510 МВт и РП2´ 310 МВт по второму. В АРМ отображается результирующий переток 820 МВт по сечению
	54.2		Установить замер РП1´ по второму соединению по обоим каналам недостоверными и выдать замеры по обоим каналам	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается: - значение мощности РП1`` 500 МВт и РП2`` 300 МВт по первому соединению по обоим каналам и РП1´ 510 МВт с признаком недостоверности и РП2´ 310 МВт по второму. В АРМ отображается результирующий переток 800 МВТ по сечению
	54.3		Установить замер РП1`` по первому соединению и РП1´ по второму соединению по обоим каналам недостоверными и выдать замеры по обоим каналам	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается: - значение мощности РП1`` 500 МВт с признаком недостоверности и РП2`` 300 МВт по первому соединению по обоим каналам и РП1´ 510 МВт с признаком недостоверности и РП2´ 310 МВт по второму. В АРМ отображается результирующий переток 810 МВт по сечению по дублирующим замерам

Окончание таблицы Б.8

Цель проверки	Номер опыта	Исходная схема энергорайона, режим	Вид возмущения	Правильная работа ЛАПНУ, выданные команды ПА
Проверка приема замеров активной мощности из ДЦ по протоколу МЭК-104 (протоколу MMS МЭК 61850)	54.4	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220 — ПС2-220 и ПС7-220 — ПС8-220. Настроена передача замеров по двум соединениям по двум каналам по сечению ЭС1-ЭС2 (АПНУ1) с основными и дублирующими (сырыми) значениями замеров. Канал ввода 2 приоритетный. В перечень ТИ, при недостоверности которых происходит переключение на другой канал, входят замеры по АЭС — ПС2 (РП1) и ПС5-ПС1 (РП2), для указанных ТИ задана автоматическая фиксация недостоверности ТИ при получении кода качества «ручной ввод»	Отменить недостоверность РП1´ по второму соединению по обоим каналам и выдать замеры	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается: - значение мощности РП1`` 500 МВт с признаком недостоверности и РП2`` 300 МВт по первому соединению по обоим каналам и РП1´ 510 МВт и РП2´ 310 МВт по второму. В АРМ отображается результирующий переток 820 МВт по сечению (по второму соединению основные замеры)
	54.5		Отменить недостоверность РП1`` по первому соединению по обоим каналам и задать РП1´ по второму соединению по обоим каналам с признаком ручного ввода и выдать замеры	В У1 (У1 и У2 с совместной работой) отображается: - значение мощности РП1`` 500 МВт и РП2`` 300 МВт по первому соединению по обоим каналам, РП1´ 510 МВт с признаком недостоверности и РП2´ 310 МВт по второму каналу. В АРМ отображается 800 МВт по сечению (по первому каналу основные замеры)

Б.6 Анализ результатов испытаний

Б.6.1 Результаты испытаний считаются положительными, автономное устройство ЛАПНУ признается прошедшим испытания при одновременном выполнении следующих условий:

- правильно импортируются и экспортируются исходные параметры настройки, в том числе в виде бланка стандатизированных параметров в формате XLSX;
- 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;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается прием замеров по протоколу MMS МЭК 61850 и (или) по протоколу МЭК-104, по протоколу Modbus/RTU и аналоговым входам постоянного тока (4—20 мА);
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается прием дискретной информации по стандартным цифровым протоколам МЭК-104 и (или) GOOSE МЭК 61850 и дискретным входам;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается прием сигналов ПОр и выдача команд ПА по протоколу GOOSE МЭК 61850;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается достоверизация замеров 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 согласно настроечной таблице, 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 отсутствует блокировка сигналов ПОр внешней ПА в аварийном цикле и после завершения аварийного цикла;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается сохранение выбранных доаварийных дозировок УВ в ТУВ ЛАПНУ до выбора новых дозировок УВ для послеаварийной схемы;
- в устройстве ЛАПНУ аварийный цикл выполняется в соответствии с заданными алгоритмом и уставками;
- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается формирования протоколов аварий и журнала дискретных событий в соответствии с заданными параметрами;
- происходит 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;
- устройство ЛАПНУ обеспечивает корректное функционирование с заданной УТ размером не менее 6000 строк без потери быстродействия;
- контроль и управление устройством ЛАПНУ предусмотрено посредством местного управления или переносного ПК и соответствует заданным требованиям.

Б.6.2 Результаты испытаний считаются положительными, универсальное устройство ЛАПНУ признается прошедшим испытания при одновременном выполнении следующих условий:

- выполняются все условия для автономного режима работы устройства по Б.6.1 (кроме условий, приведенных в двух последних перечислениях Б.6.1);
- устройство ЛАПНУ обеспечивает прием от ПТК ВУ и запоминание таблицы (дозировок) УВ ЦСПА;
- устройство ЛАПНУ обеспечивает корректное функционирование с заданной УТ размером не менее 10 000 строк и одновременном запоминании таблицы (дозировок) УВ ЦСПА объемом 100 × 100 (100 строк с ПОр и 100 граф с УВ) без потери быстродействия и с возможностью наращивания аппаратного ресурса для увеличения размера УТ до 50 000 строк;
- 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 из устройств или двумя устройствами по одному каналу ММО;

- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается переход из автономного режима в режим АЗД и обратно по команде персонала 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 недостоверным канала приема замера 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 связи или 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;

- в устройстве ЛАПНУ обеспечивается корректировка текущего времени по команде ПТК ВУ;

- контроль и управление устройством ЛАПНУ предусмотрено посредством АРМ и местного управления и соответствует заданным требованиям.

Приложение В
(обязательное)

Исходные параметры настройки устройства локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости

В.1 Управляющая таблица

Управляющая (настроечная) таблица устройства ЛАПНУ для автономного режима с использованием КПР приведена в таблице В.1.1 (задано строк УТ: 506), а с использованием настроечных характеристик приведена в таблице В.1.2 (задано строк УТ: 9).

В таблице В.7 приведены параметры настроечных характеристик.

Таблица В.1.1 — Управляющая таблица устройства ЛАПНУ для автономного режима работы с использованием КПР

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2150	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2250	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2300	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1250	—	ОН 1+2 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1300	—	ОН 1+2+3 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1350	—	ОН 1+2+3+4+5 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Нормальная	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1400	—	ОН 1+2+3+4+5+6 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГЭС-ПС1	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	900	—	ОН 1+2 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГЭС-ПС1	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	950	—	ОН 1+2+3 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГЭС-ПС1	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1000	—	ОН 1+2+3+4+5 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГЭС-ПС1	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1050	—	ОН 1+2+3+4+5+6 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 150

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 600

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2150	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	-Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6—ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2150	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2250	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2150	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2250	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2300	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	900	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1000	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1100	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1200	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-200 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1000	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-200 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1100	—	ОГ 300

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-200 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1200	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-200 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-200 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-200 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-200 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1050	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1150	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 600

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-5-220 или ПС5-220-ПС6-220 и Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220 и ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220 и ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 750

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 550/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 150

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 550/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 550/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 550/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 550/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 550/220 кВ АЭС ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 550/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт АТ1 550/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 300

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	750	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	850	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	950	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1050	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1150	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 900

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1000	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1100	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1200	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ (АЭС-ПС1) и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1000	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ (АЭС-ПС1) и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1100	—	ОГ 300

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ (АЭС-ПС1) и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1200	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ (АЭС-ПС1) и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ (АЭС-ПС1) и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 600
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 750
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ АЭС — ПС2	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Нормальная	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1450	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Нормальная	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1500	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Нормальная	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1550	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Нормальная	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1600	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1350	—	ОГ 150

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1400	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1450	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1500	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1550	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1600	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1450	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1500	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1550	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1600	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС2-330	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1450	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС2-330	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1500	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС2-330	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1550	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС2-330	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1600	—	ОГ 450
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220-2-220 и ПС7-220-ПС8-220	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1400	—	ОГ 150
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220-2-220 и ПС7-220-ПС8-220	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1450	—	ОГ 300
ФОЛ 500 кВ ПС5 — ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220-2-220 и ПС7-220-ПС8-220	—	Лето	ЭС2 — ЭС1	КПР4	1500	—	ОГ 300

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 500 кВ ПС7 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	450	—	ОН 1+2+3+4 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ ПС7 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР5	850	—	ОН 1+2+3+4 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ ПС7 — ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР5	900	—	ОН 1+2+3+4+5+6 оч. РЭ и 1 оч. КЭ
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 150
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2250	—	ОГ 150
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2300	—	ОГ 300
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 150
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 150
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 300
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 300
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 150
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 300
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 150
ФОТ АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 300
ФОЛ 330 кВ ПС1-330 — ПС8	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	450	—	ОН 1+2+3+4+5оч. РЭ
ФОЛ 330 кВ ПС1-330 — ПС8	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	500	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1 оч. КЭ
ФОЛ 330 кВ ПС1-330 — ПС8	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	550	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3+4 оч. КЭ
ФОЛ -330 кВ ПС1-330 — ПС8	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	600	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3+4+5+6 оч. КЭ
ФОЛ -330 кВ ПС1-330 — ПС8	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	650	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3+4+5+6 оч. КЭ, и 1+2 оч. ВЧ
ФОЛ 330 кВ ПС1-330 — ПС8	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1 550/220 кВ ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	650	—	ОН 1+2+3+4 оч. РЭ
ФОЛ 330 кВ ПС1-330 — ПС8	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1 550/220 кВ ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	700	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1 оч. КЭ
ФОЛ 330 кВ ПС1-330 — ПС8	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1 550/220 кВ ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	750	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2 оч. КЭ
ФОЛ 330 кВ ПС1-330 — ПС8	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1 550/220 кВ ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	800	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3 оч. КЭ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	500	—	ОН 1+2+3+4+5оч. РЭ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	550	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1 оч. КЭ

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	600	—	ОН 1+2+3+4 +5+6оч. РЭ и 1+2+3+4 оч. КЭ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	650	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3+4+5+6 оч. КЭ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1500/220 кВ ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	600	—	ОН 1+2+3+4 оч. РЭ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1500/220 кВ ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	650	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1 оч. КЭ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1500/220 кВ ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	700	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ,1+2 оч. КЭ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1500/220 кВ ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	750	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3+4 оч. КЭ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1500/220 кВ ПС8	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	800	—	ОН 1+2+3+4+5+6 оч. РЭ и 1+2+3+4+5+6 оч. КЭ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	600	—	ОН 1+2+3+4 оч. РЭ
ФОЛ 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС3 — ЭС2	КПР6	650	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1 оч. КЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5-ПС1	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	1200	—	ОН 1+2+3оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5-ПС1	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	1250	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5-ПС1	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	1300	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3 оч. КЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5-ПС1	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	1350	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3+3+4+5 оч. КЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5-ПС1	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	1400	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ, 1+2+3+3+4+5+6 оч. КЭ и 1+2 оч. ВЧ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5-ПС1	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	1450	—	ОН 1+2+3+4+5+6 оч. РЭ, 1+2+3+4+5+6 оч. КЭ и 1+2 оч. ВЧ

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220-ПС8-220 и ПС1-220-ПС2-220	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	1800	—	ОН 1+2+3оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220-ПС8-220 и ПС1-220-ПС2-220	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	1850	—	ОН 1+2+3+4+5оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220-ПС8-220 и ПС1-220-ПС2-220	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	1900	—	ОН 1+2+3+4 +5+6 оч. РЭ и 1 оч. КЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220-ПС8-220 и ПС1-220-ПС2-220	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	1950	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3+4 оч. КЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220-ПС8-220 и ПС1-220-ПС2-220	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	2000	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3+4+5 оч. КЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220-ПС8-220 и ПС1-220-ПС2-220-	—	Зима	ЭС1 — ЭС2	КПР1	2050	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1+2+3+4+5+6 оч. КЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС 2 и блок1 АЭС	КПР2	2400	—	ОН 1+2 оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС 2 и блок1 АЭС	КПР2	2450	—	ОН 1+2+3оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС 2 и блок1 АЭС	КПР2	2500	—	ОН 1+2+3+4 оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС 2 и блок1 АЭС	КПР2	2550	—	ОН 1+2+3+4+5 оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС 2 и блок1 АЭС	КПР2	2600	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС 2 и блок1 АЭС	КПР2	2650	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1 оч. КЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС2 и блок2 АЭС	КПР2*	2400	—	ОН 1+2 оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС2 и блок2 АЭС	КПР2*	2450	—	ОН 1+2+3оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС2 и блок2 АЭС	КПР2*	2500	—	ОН 1+2+3+4 оч. РЭ

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС2 и блок2 АЭС	КПР2*	2550	—	ОН 1+2+3+4+5оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС2 и блок2 АЭС	КПР2*	2600	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС2 и блок2 АЭС	КПР2*	2650	—	ОН 1+2+3+4+5+6оч. РЭ и 1 оч. КЭ
ФОБ одного блока АЭС	Режим введенного КПР «Шунтировка КПР2»	—	Зима/ Лето	ЭС1-ЭС2 и блок1 АЭС	КПР7	500	—	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 1 оч. КЭ, ОН 2 оч. КЭ, ОН 3 оч. КЭ, ОН 4 оч. КЭ, ОН 5 оч. КЭ, ОН 6 оч. КЭ, ОН 1 оч. ВЧ, ОН 2 оч. ВЧ*
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 150
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 150
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 300
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 300
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 600
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 600
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 750
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 150
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 150
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 300
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 300
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 600
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 600
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 750
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 150

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 300
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	750	—	ОГ 150
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	850	—	ОГ 300
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	950	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1050	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1150	—	ОГ 600
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 750
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 900
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1000	—	ОГ 150
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1100	—	ОГ 300
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1200	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6—220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 600
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС—ПС1 и ЛЭП 220 кВ -ПС6-ПС5-220 или ПС5-220—ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 750
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 900
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 900
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1000	—	ОГ 150
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1100	—	ОГ 300
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1200	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 450
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 600
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 750

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 900
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 150
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 300
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 150
ФОДЛ 500 кВ ПС4 — ПС2 и ПС2 — ПС3	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2150	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2250	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Нормальная	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2300	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 150

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 750

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 600

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 600

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 150

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 750

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2150	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 150

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2150	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2250	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2150	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2250	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 600

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2100	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2200	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС-ПС1-1ц или ГРЭС-ПС1-2ц	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2300	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	750	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	850	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	950	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1050	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1150	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 900

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	900	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1000	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1100	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1200	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	—	Зима	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1000	—	ОГ 150

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1100	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1200	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1300	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1050	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1150	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1250	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1350	—	ОГ 450

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1400	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1500	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1600	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1700	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1800	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1900	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2000	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 150

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 600
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 900
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1450	—	ОГ 150
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1550	—	ОГ 300
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1650	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1750	—	ОГ 450
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1850	—	ОГ 600

Продолжение таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС5-220 или ПС5-220-ПС6-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	1950	—	ОГ 750
ФО ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6-ПС3-220 или ПС3-220-ПС4-220	—	Лето	Выдача ОЭС1	КПР3	2050	—	ОГ 900
ФОЛ 500 кВ ПС1 — ПС8	Ремонт АТ3 или АТ4 500/220 кВ ПС1	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	900	—	ОН 1+2 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ ПС1 — ПС8	Ремонт АТ3 или АТ4 500/220 кВ ПС1	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	950	—	ОН 1+2+3 оч. РЭ
ФОЛ 500 кВ ПС1 — ПС8	Ремонт АТ3 или АТ4 500/220 кВ ПС1	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1000	—	ОН 1+2+3+4+5оч. РЭ
ФОТ АТ3 ПС 500 кВ ПС1	Нормальная	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1350	—	ОН 1+2 оч. РЭ
ФОТ АТ3 500 кВ ПС1	Нормальная	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1400	—	ОН 1+2+3 оч. РЭ
ФОТ АТ3 500 кВ ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1500/220 кВ ПС8	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	850	—	ОН 1+2 оч. РЭ
ФОТ АТ3 500 кВ ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1500/220 кВ ПС8	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	900	—	ОН 1+2+3 оч. РЭ
ФОТ АТ3 500 кВ ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1500/220 кВ ПС8	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	950	—	ОН 1+2+3+4+5 оч. РЭ
ФОТ АТ3 500 кВ ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1500/220 кВ ПС8	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1000	—	ОН 1+2+3+4+5+6 оч. РЭ
ФОТ АТ4 500 кВ ПС1	Нормальная	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1350	—	ОН 1+2 оч. РЭ
ФОТ АТ4 500 кВ ПС1	Нормальная	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1400	—	ОН 1+2+3 оч. РЭ
ФОТ АТ4 500 кВ ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1 500/220 кВ ПС8	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	850	—	ОН 1+2 оч. РЭ
ФОТ АТ4 500 кВ ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1 500/220 кВ ПС8	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	900	—	ОН 1+2+3 оч. РЭ
ФОТ АТ4 500 кВ ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1 500/220 кВ ПС8	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	950	—	ОН 1+2+3+4+5 оч. РЭ

Окончание таблицы В.1.1

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	Булева формула или СФС	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	УВ или наборы УВ
ФОТ АТ4 500 кВ ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или АТГ1 500/220 кВ ПС8	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1000	—	ОН 1+2+3+4+5+6 оч. РЭ
ФОТ АТГ1 500/220 кВ ПС8	Ремонт АТ3 или АТ4 500/220 кВ ПС1	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	900	—	ОН 1+2 оч. РЭ
ФОТ АТГ1 500/220 кВ ПС8	Ремонт АТ3 или АТ4 500/220 кВ ПС1	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	950	—	ОН 1+2+3 оч. РЭ
ФОТ АТГ1 500/220 кВ ПС8	Ремонт АТ3 или АТ4 500/220 кВ ПС1	—	Лето	ОЭС-ЭС2	КПР5	1000	—	ОН 1+2+3+4+5 оч. РЭ
ОГ 300 внешнее	—	—	—	—	—	—	—	ОГ 300

Таблица В.1.2 — Управляющая таблица устройства ЛАПНУ для автономного режима работы с использованием настроечных характеристик

ПОр	Схема сети	ТНВ, °С	СФС (сезон)	Сечение	КПР	Уставка, МВт	Нх	Набор УВ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5-ПС1	—	Зима	ЭС1-ЭС2	—	—	Нх1	ОН 1 — 6 оч. РЭ, ОН 1 — 6 оч. КЭ, ОН 1 — 2 оч. ВЧ
ФОБ одного блока АЭС	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220-ПС8-220 и ПС1-220-ПС2-220	—	Зима	ЭС1-ЭС2	—	—	Нх2	ОН 1 — 6 оч. РЭ, ОН 1 — 6 оч. КЭ, ОН 1 — 2 оч. ВЧ
ФОЛ 500 кВ АЭС-ПС2	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220-ПС8-220 и ПС1-220-ПС2-220	—	Зима	ЭС1-ЭС2	—	—	Нх3	ОН 1 — 6 оч. РЭ, ОН 1 — 6 оч. КЭ, ОН 1 — 2 оч. ВЧ
ФОЛ 500 кВ АЭС-ПС2	Ремонт АТ 550/220 кВ АЭС	—	Зима	ЭС1-ЭС2	—	—	Нх4	ОН 1 — 6 оч. РЭ, ОН 1 — 6 оч. КЭ, ОН 1 — 2 оч. ВЧ
ФОЛ 500 кВ ПС5-ПС1	Нормальная	—	Лето	ЭС2-ЭС1	—	—	Нх5	ОГ 150, ОГ 300, ОГ 450, ОГ 600, ОГ 750, ОГ 900
ФОЛ 500 кВ ПС5-ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	—	Лето	ЭС2-ЭС1	—	—	Нх6	ОГ 150, ОГ 300, ОГ 450, ОГ 600, ОГ 750, ОГ 900
ФОЛ 500 кВ ПС5-ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8	—	Лето	ЭС2-ЭС1	—	—	Нх7	ОГ 150, ОГ 300, ОГ 450, О Г600, ОГ 750, ОГ 900
ФОЛ 500 кВ ПС5-ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС2-330	—	Лето	ЭС2-ЭС1	—	—	Нх8	ОГ 150, ОГ 300, ОГ 450, ОГ 600, ОГ 750, ОГ 900
ФОЛ 500 кВ ПС5-ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220-ПС2-220 и ПС7-220 -ПС8-220	—	Лето	ЭС2-ЭС1	—	—	Нх9	ОГ 150, ОГ 300, ОГ 450, ОГ 600, ОГ 750, ОГ 900

В.2 Таблица замеров активной мощности (ТИ или прямой замер в месте установки устройства ЛАПНУ)

Для осуществления КПР по защищаемым сечениям устройства ЛАПНУ на ПС1 подключить на замеры активной мощности по ВЛ, указанным в таблице В.2, и присвоить им соответствующие номера, в том числе в протоколе обмена данными с ПТК ВУ.

Таблица В.2 — Таблица замеров активной мощности

Наименование ТИ	Номер ТИ (или обозначение)	Положительное направление	Технологическая граница — минимум, МВт (°С)	Технологическая граница — максимум, МВт (°С)	Приоритет (1 или 2 канал (датчик Т), равнозначные)	Расхождение между каналами в устройстве, МВт* (°С)	Расхождение между устройствами в одном канале, МВт**	Время запоминания последнего достоверного результирующего замера, с	Время продолжительности расчета при расхождении, с	Правило формирования результирующего значения (среднее арифметическое, максимум)	Сопоставленный СФС	Принимать значения (в том числе недостоверные) равными 0 (при значении сопоставленного СФС — отключено) (да/нет)	Время установки признака недостоверности при необновлении, с	Время установки признака недостоверности при неизменении, с	Действие после окончания времени запоминания последнего достоверного результирующего замера (поле, необязательное для конвертации)
Активная мощность ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 со стороны АЭС (канал 1)	РП1``	От шин 500 кВ АЭС	–1500	1500	Канал 1	—	100	—	3	—	Р3	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 со стороны ПС2 (канал 2)	РП1`	От шин ПС 500 кВ АЭС	–1500	1500	Канал 2	—	100	—	3	—	Р3	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2	РП1***	От шин ПС 500 кВ ПС2	–1500	1500	Равнозначные	100	—	10	3	Среднее арифметическое	Р3	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 220 кВ ПС1-220 — ПС2-220 со стороны ПС1-220	РП11	К шинам ПС1-220	–350	+350	Канал 1	—	50	10	3	Среднее арифметическое	Р14	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 500 кВ ПС 5 — ПС1 со стороны ПС5 (канал 1)	РП2``	От шин ПС5	–1500	1500	Канал 1	—	100	—	3	—	Р5	Да	10	5	—

Продолжение таблицы В.2

Наименование ТИ	Номер ТИ (или обозначение)	Положительное направление	Технологическая граница — минимум, МВт (°С)	Технологическая граница — максимум, МВт (°С)	Приоритет (1 или 2 канал (датчик Т), равнозначные)	Расхождение между каналами в устройстве, МВт* (°С)	Расхождение между устройствами в одном канале, МВт**	Время запоминания последнего достоверного результирующего замера	Время продолжительности расчета при расхождении, с	Правило формирования результирующего значения (среднее арифметическое, максимум)	Сопоставленный СФС	Принимать значения (в том числе недостоверные) равными 0 (при значении сопоставленного СФС — отключено) (да/нет)	Время установки признака недостоверности при необновлении, с	Время установки признака недостоверности при неизменении, с	Действие после окончания времени запоминания последнего достоверного результирующего замера (поле, необязательное для конвертации)
Активная мощность ЛЭП 500 кВ ПС 5 — ПС1 со стороны ПС1 (канал 2)	РП2`	К шинам ПС1	–1500	1500	Канал 2	—	100	—	3	—	Р5	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 500 кВ ПС 5 — ПС1	РП2***	К шинам ПС1	–1500	1500	Равнозначные	100	—	10	3	Среднее арифметическое***	Р5	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС3-220 со стороны ПС6	РП12	От шин ПС6	–400	+400	Канал 1	—	50	10	3	Среднее арифметическое	Р13	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 500 кВ ПС7 — ПС 1 со стороны ПС7 (канал 2)	РП3`	К шинам ПС1	–1200	+1200	Канал 2	—	100	—	3	—	Р11	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 500 кВ ПС7 — ПС 1 со стороны ПС1 (канал 1)	РП3``	К шинам ПС1	–1200	+ 1200	Канал 1	—	100	—	3	—	Р11	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 500 кВ ПС7 — ПС 1	РП3***	К шинам ПС1	–1200	+1200	Равнозначные	100	—	10	3	Среднее арифметическое	Р11	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 со стороны ПС6	РП13	—	–350	+350	—	—	50	10	3	Среднее арифметическое	Р12	Да	10	5	—

Продолжение таблицы В.2

Наименование ТИ	Номер ТИ (или обозначение)	Положительное направление	Технологическая граница — минимум, МВт (°С)	Технологическая граница — максимум, МВт (°С)	Приоритет (1 или 2 канал (датчик Т), равнозначные)	Расхождение между каналами в устройстве, МВт* (°С)	Расхождение между устройствами в одном канале, МВт**	Время запоминания последнего достоверного результирующего замера, с	Время продолжительности расчета при расхождении, с	Правило формирования результирующего значения (среднее арифметическое, максимум)	Сопоставленный СФС	Принимать значения (в том числе недостоверные) равными 0 (при значении сопоставленного СФС — отключено) (да/нет)	Время установки признака недостоверности при неизменении, с	Время установки признака недостоверности при неизменении, с	Действие после окончания времени запоминания последнего достоверного результирующего замера (поле, необязательное для конвертации)
Активная мощность ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 со стороны ПС1 (канал 1)	РП4`	К шинам ПС1	–100	1000	Канал 1	—	100	—	3	—	Р1	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 со стороны АЭС (канал 2)	РП4``	К шинам ПС1	–100	1000	Канал 2	—	100	—	3	—	Р1	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1	РП4***	К шинам ПС1	–100	+1000	Равнозначные	100	—	10	3	Среднее арифметическое	Р1	Да	10	5	—
Активная мощность АТ1 500/220 кВ АЭС со стороны АЭС	РП5	К шинам 220 кВ АЭС	0	+750	—	—	50	10	3	Среднее арифметическое	Р4	Да	10	5	—
Активная мощность. Генерация блока № 1 АЭС со стороны шин 500 кВ АЭС	РП6	От блока к шинам 500 кВ АЭС	–100	+1200	—	—	100	10	3	Среднее арифметическое	Р6	Да	10	5	—
Активная мощность. Генерация блока № 2 АЭС со стороны шин 500 кВ АЭС	РП7	От блока к шинам 500 кВ АЭС	–100	+1200	—	—	100	10	3	Среднее арифметическое	Р7	Да	10	5	—

Окончание таблицы В.2

Наименование ТИ	Номер ТИ (или обозначение)	Положительное направление	Технологическая граница — минимум, МВт (°С)	Технологическая граница — максимум, МВт (°С)	Приоритет (1 или 2 канал (датчик Т), равнозначные)	Расхождение между каналами в устройстве, МВт* (°С)	Расхождение между устройствами в одном канале, МВт**	Время запоминания последнего достоверного результирующего замера, с	Время продолжительности расчета при расхождении, с	Правило формирования результирующего значения (среднее арифметическое, максимум)	Сопоставленный СФС	Принимать значения (в том числе недостоверные) равными 0 (при значении сопоставленного СФС — отключено) (да/нет)	Время установки признака недостоверности при необновлении, с	Время установки признака недостоверности при неизменении, с	Действие после окончания времени запоминания последнего достоверного результирующего замера (поле, необязательное для конвертации)
Активная мощность ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 со стороны ПС 500 кВ ПС6	РП8	От шин 330кВ ПС6	–1200	+1200	—	100	—	10	3	Среднее арифметическое	Р10	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 со стороны ПС1 — 330 кВ (канал 2)	РП9`	К шинам 330 кВ ПС8	–1000	+1000	Канал 2	—	100	—	3	—	Р8	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8	РП9***	К шинам 330 кВ ПС8	–1000	+1000	Равнозначные	100	—	10	3	Среднее арифметическое	Р8	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8	РП9***	К шинам 330 кВ ПС8	–1000	+1000	Равнозначные	100	—	10	3	Среднее арифметическое	Р8	Да	10	5	—
Активная мощность ЛЭП 220 кВ ПС7-220 — ПС8-220 со стороны ПС7-220	РП10	От шин ПС7-200	–350	+350	—	—	50	10	3	Среднее арифметическое	Р26	Да	10	5	—

* Проверяется для всех ЛАПНУ, если не задан приоритетный канал.

** Проверяется между одноименными каналами дублированных устройств.

*** РП9, РП4, РП1, РП2, РП3 вычисляются путем расчета среднего арифметического замеров с двух сторон ЛЭП (каналы 1 и 2).

Примечание — Замеры мощности по ЛЭП 500 кВ ПС5 —ПС1, ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1, ЛЭП 500 кВ ПС7 — ПС1 выполняют на ПС 500 кВ ПС1. Остальные замеры передаются условно на ПС 500 кВ ПС1 по каналам телемеханики.

В.3 Таблица сигналов фиксации эксплуатационного состояния оборудования (СФС)

Для формирования логики работы в устройства ЛАПНУ подают СФС ремонтов в соответствии с таблицей В.3. Задано 33 СФС.

Таблица В.3 — Таблица СФС

Наименование СФС	Номер СФС (или обозначение)	Формула	Значение по умолчанию (заданное значение при недостоверности)	Режим согласования между каналами ввода или дублированными устройствами по одному каналу (максимум, среднее арифметическое)	Сопоставленный сигнал ПОр	Режимы сопоставления (отключать ПОр, уточнять состояние СФС и ПОр, блокировать расчет УВ)	ТС, индицирующий включенное состояние оборудования	Фиксировать ремонт после ПОр с выдержкой времени, с	Запретить задание значения персоналом (да/нет)	Номер в протоколе обмена с ЦСПА для уведомления при изменении СФС	Время запоминания фиксации последнего достоверного значения СФС, с	Время установки признака недостоверности при необновлении, с
Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 со стороны АЭС	Р1`*	—	—	—	—	—	Нет	—	—	1	0	—
Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 со стороны ПС1	Р1``	—	—	—	—	—	Нет	—	—	—	—	—
Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1	Р1	Р1 = Р1` | Р1``	1	—	ПОр1	Отключать ПОр	—	—	Нет	1	10	60
Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС6	Р2	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	2	10	60
Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2	Р3	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр3	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	3	10	60
Ремонт АТ1 500/220 АЭС	Р4	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр7	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	4	10	60
Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5 — ПС1	Р5	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр4	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	5	10	60

Продолжение таблицы В.3

Наименование СФС	Номер СФС (или обозначение)	Форм/тип	Значение по умолчанию (заданное значение при недостоверности)	Режим согласования между каналами ввода или дублированными устройствами по одному каналу (максимум, среднее арифметическое)	Сопоставленный сигнал ПОр	Режимы сопоставления (отключать ПОр, уточнять состояние СФС и ПОр, блокировать расчет УВ)	ТС, индицирующий включенное состояние оборудования	Фиксировать ремонт после ПОр с выдержкой времени, с	Запретить задание значения персоналом (да/нет)	Номер в протоколе обмена с ЦСПА для уведомления при изменении СФС	Время запоминания фиксации последнего достоверного значения СФС, с	Время установки признака недостоверности при неоднозначении, с
Ремонт блока № 1 на АЭС	Р6	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр11	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	6	10	60
Ремонт блока № 2 на АЭС	Р7	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр11	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	7	10	60
Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330 — ПС8	Р8	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр8	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	8	10	60
Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС8	Р9	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	9	10	60
Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6	Р10	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр10	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	10	10	60
Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7 — ПС1	Р11	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр5	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	11	10	60
Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220	Р12	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	12	10	60
Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС3-220	Р13	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	813	10	60

Продолжение таблицы В.3

Наименование СФС	Номер СФС (или обозначение)	Формула	Значение по умолчанию (заданное значение при недостоверности)	Режим согласования между каналами ввода или дублированными устройствами по одному каналу (максимум, среднее арифметическое)	Сопоставленный сигнал ПОр	Режимы сопоставления (отключать ПОр, уточнять состояние СФС и ПОр, блокировать расчет УВ)	ТС, индицирующий включенное состояние оборудования	Фиксировать ремонт после ПОр с выдержкой времени, с	Запретить задание значения пересоналом (да/нет)	Номер в протоколе обмена с ЦСПА для увеличения при изменении СФС	Время запоминания фиксации последнего достоверного значения СФС, с	Время установки признака недостоверности при необновлении, с
Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220 — ПС2-220	Р14	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	14	10	60
Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1 — ПС8	Р15	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр14	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	15	10	60
Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС2-330 — ПС1-330	Р16	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр9	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	16	10	60
Недостоверность Ракт. ЛЭП 330 кВ ПС1/330—ПС8	Р17**	—	—	—	—	—	—	—	Нет	17	—	—
Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС3-220 — ПС4-220	Р18	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	м	Нет	18	10	60
Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС5-220 — ПС6-220	Р19	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	19	10	60
«Сезон»	Р20***	—	1	—	—	—	—	—	Нет	20	—	—

Продолжение таблицы В.3

Наименование СФС	Номер СФС (или обозначение)	Формула	Значение по умолчанию (заданное значение при недостоверности)	Режим согласования между каналами ввода или дублированными устройствами по одному каналу (максимум, среднее арифметическое)	Сопоставленный сигнал ПОр	Режимы сопоставления (отключать ПОр, уточнять состояние СФС и ПОр, блокировать расчет УВ)	ТС, индицируемый включенное состояние оборудования	Фиксировать ремонт после ПОр с выдержкой времени, с	Запретить задание значения пересылом (да/нет)	Номер в протоколе обмена с ЦСПА для уведомления при изменении СФС	Время запоминания фиксации последнего достоверного значения СФС, с	Время установки признака недостоверности при неоднозначении, с
Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2 — ПС3	Р23	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр6	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	21	10	60
Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2 — ПС4	Р24	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр2	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	22	10	60
Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220 — ПС8-220	Р26	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	23	10	60
Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС — ПС1 I цепь	Р28	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	24	10	60
Ремонт АТГ1 500/220 кВ ПС 8	Р29	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр17	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	25	10	60
Ремонт АТ3 на ПС1 500 кВ	Р30	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр15	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	26	10	60
Ремонт АТ4 на ПС1 500 кВ	Р31	—	1	Логическое ИЛИ	ПОр16	Отключать ПОр	Нет	—	Нет	27	10	60
Ремонт АТГ2 330/220 ПС8 500 кВ	Р32	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	28	10	60

Окончание таблицы В.3

Наименование СФС	Номер СФС (или обозначение)	Формула	Значение по умолчанию (заданное значение при недостоверности)	Режим согласования между каналами ввода или дублированными устройствами по одному каналу (максимум, среднее арифметическое)	Сопоставленный сигнал ПОр	Режимы сопоставления (отключать ПОр, уточнять состояние СФС и ПОр, блокировать расчет УВ)	ТС, индицирующий включенное состояние оборудования	Фиксировать ремонт после ПОр с выдержкой времени, с	Запретить задание значения пересылом (да/нет)	Номер в протоколе обмена с ЦСПА для уведомления при изменении СФС	Время запоминания фиксации последнего достоверного значения СФС, с	Время установки признака недостоверности при необновлении, с
Ремонт ЛЭП 220 кВ ГЭС — ПС1	Р33	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	29	10	60
Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС — ПС1 -1 ц	Р34	—	1	Логическое ИЛИ	—	—	Нет	—	Нет	30	10	60
Шунтировка КПР 2 (ЭС1-ЭС2 и блок 1 АЭС)	Р35	—	0	—	—	—	Нет	—	Нет	31	—	—

* Значение «Ремонт ЛЭП» (оборудования): логическая 1 — «ремонт», логический 0 — «работа».

** Значение «Р17» логическая 1 — «недостоверно», логический 0 — «достоверно».

*** Значение «Р20» логическая 1 — «лето», логический 0 — «зима».

Примечания

1 Состояние «Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1» рассчитывается по правилу ИЛИ Р1 = Р1′ «ИЛИ» Р1″, состояние работа по правилу «И -НЕ» Р1 = «НЕ» Р1′ «И» «НЕ» Р″.

2 Состояние «Р35 = 1» соответствует вводу режима «Шунтировка КПР 2», при этом строки УТ с КПР2 блокируются.

В.4 Защищаемые сечения

Задано семь сечений, значения перетоков активной мощности в которых должны формироваться по формулам (см. графу «Расчет перетока» таблицы В.4 в соответствии с присвоенными в таблице В.2 номерами замеров) с учетом направления перетока мощности.

Таблица В.4 — Таблица сечений

Наименование	Номер (или обозначение)	Расчет перетока	Усреднение перетока в сечении за, с	Время удержания последнего достоверного значения, с
Выдача активной мощности из энергосистемы ЭС1 в энергосистему ЭС2	ЭС1-ЭС2	РП1+РП2+РП10+РП11	—	10
Выдача мощности из объединенной энергосистемы ОЭС1	Выдача ОЭС1	РП1+РП4+РП5+РП8+РП12+РП13	—	10
Выдача мощности из энергосистемы ЭС1 в энергосистему ЭС2 плюс выдача мощности блока 1 АЭС	ЭС1-ЭС2 и блок1 АЭС	РП1+РП2+РП10+РП6+РП11	—	10
Выдача мощности из энергосистемы ЭС1 в энергосистему ЭС2 плюс выдача мощности блока 2 АЭС	ЭС1-ЭС2 и блок2 АЭС	РП1+РП2+РП10+РП7+РП11	—	10
Выдача мощности из энергосистемы ЭС2 в энергосистему ЭС1	ЭС2-ЭС1	РП1+РП2+РП10+РП11	—	10
Выдача мощности из объединенной энергосистемы ОЭС в энергосистему ЭС2	ОЭС-ЭС2	РП2+РП4+РП5 +РП10	—	10
Выдача мощности из энергосистемы ЭС3 в энергосистему ЭС2	ЭС3-ЭС2	РП3+РП9	—	10

В.5 Схемы сети

Задано 33 схемы сети в таблице В.5.

Таблица В.5 — Схемы сети

Наименование	Номер (или обозначение)	Оборудование в работе	Оборудование в ремонте	Приоритет
Нормальная схема	Нормальная схема	—		—
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ ПС5-ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС5 — ПС1	—	Р5	—
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1	—	Р1	—
В ремонте одна ЛЭП 330 кВ АЭС-ПС-6	Ремонт ЛЭП 330 кВ АЭС — ПС6	—	Р2	—

Продолжение таблицы В.5

Наименование	Номер (или обозначение)	Оборудование в работе	Оборудование в ремонте	Приоритет
В ремонте одна ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6	—	Р10	—
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС7 — ПС1	—	Р11	—
В ремонте одна ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330 — ПС8	—	Р8	—
В ремонте одна ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС2-330	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330 — ПС2-330	—	Р16	—
В ремонте одна ЛЭП 220 кВ ГЭС-ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГЭС — ПС1	—	Р33	—
В ремонте одна ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС8	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС8	—	Р9	—
В ремонте одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС7-220-ПС8-220 и одна из ЛЭП транзита ПС1-220-ПС2-220	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС7-220 — ПС8-220 и ПС1-220 — ПС2-220	—	Р14 + Р26	—
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2	—	Р3	—
В ремонте две ЛЭП 500 кВ ПС2-ПС3 и ПС2-ПС4	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС2 — ПС3 и ПС2 — ПС4	—	Р23 + Р24	—
В ремонте одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6-ПС5-220-ПС6-220	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220	—	Р12 или Р19	—
В ремонте одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6-ПС3-220-ПС4-220	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220	—	Р13 или Р18	—
В ремонте одна из ЛЭП 220 кВ ГРЭС-ПС1 I цепь или ГРЭС-ПС1 II цепь	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГРЭС — ПС- 1ц или ГРЭС — ПС1 — 2ц	—	Р28 или Р34	—
В ремонте две ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6	—	Р3 + Р10	—
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и автотрансформатор АТ1 500/220 кВ на АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Р3 + Р4	—
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6 — ПС5-220 — ПС6-220	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 и одной из ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 или ПС5-220-ПС6 — 220	—	Р3 + Р12 или Р3 + Р19	—
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС2 и одной из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6 — ПС3-220 — ПС4-220	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2 и одной из ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220	—	Р3+Р13 или Р3+Р18	—

Продолжение таблицы В.5

Наименование	Номер (или обозначение)	Оборудование в работе	Оборудование в ремонте	Приоритет
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и автотрансформатор АТ1 500/220 кВ на АЭС	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Р1+Р4	—
В ремонте ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6	—	Р1+Р10	—
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6-ПС5-220-ПС6-220	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220	—	Р1+Р12 или Р1+Р19	—
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ АЭС-ПС1 и одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6-ПС3-220-ПС4-220	Ремонт ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1 и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220	—	Р1+Р13 или Р1+Р18	—
В ремонте одна ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и автотрансформатор АТ1 550/220 кВ на АЭС	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 и АТ1 500/220 кВ АЭС	—	Р10+Р4	—
В ремонте автотрансформатор АТ1 550/220 кВ на АЭС и одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6-ПС5-220-ПС6-220	Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220	—	Р4+Р12 или Р4+Р19	—
В ремонте автотрансформатор АТ1 550/220 кВ на АЭС и одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6-ПС3-220-ПС4-220	Ремонт АТ1 500/220 кВ АЭС и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220	—	Р4+Р13 или Р4+Р18	—
В ремонте одна ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 и одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6-ПС5-220-ПС6-220	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220	—	Р10+Р12 или Р10+Р19	—
В ремонте одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6-ПС5-220-ПС6-220 и одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6-ПС3-220-ПС4-220	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220 или ПС5-220 — ПС6-220 и ПС6 — ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220	—	Р12+Р13 или Р12+Р18 или Р19+Р13 или Р19+Р18	—
В ремонте одна ЛЭП 330 кВ ПС1-330-ПС8 и одна ЛЭП 500 кВ ПС7-ПС1	Ремонт ЛЭП 330 кВ ПС1-330 — ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС7 — ПС1	—	Р8+Р11	—
В ремонте одна ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС8 или автотрансформаторная группа АТГ1 500/220 кВ на ПС8	Ремонт ЛЭП 500 кВ ПС1 — ПС8 или АТГ1 500/220 кВ ПС ПС8	—	Р15 или Р29	—

Окончание таблицы В.5

Наименование	Номер (или обозначение)	Оборудование в работе	Оборудование в ремонте	Приоритет
В ремонте автотрансформатор АТ3 500/220 кВ или АТ4 500/220 кВ на ПС1	Ремонт АТ3 или АТ4 500/220 кВ ПС1	—	Р30 или Р31	—
В ремонте одна ЛЭП 220 кВ ГЭС-ПС1	Ремонт ЛЭП 220 кВ ГЭС — ПС1	—	Р33	—
В ремонте одна ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС8 и одна ЛЭП 500 кВ ПС1-ПС7	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС8 и ЛЭП 500 кВ ПС1 — ПС7	—	Р9+Р11	—
В ремонте одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС1-220-ПС2-220 и одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС7-220-ПС8-220	Ремонт ЛЭП 220 кВ ПС1-220 — ПС2-220 и ПС7-220 — ПС8-220	—	Р14+Р26	—
В ремонте одна ЛЭП 330 кВ ГРЭС-ПС6 одна из ЛЭП транзита 220 кВ ПС6-ПС3-220-ПС4-220	Ремонт ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6 и ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС3-220 или ПС3-220 — ПС4-220	—	Р10+Р13 или Р10+Р18	—
Режим работы «Шунтировка КПР2»	Шунтировка КПР2	—	Р35	—

В.6 Пусковые органы, используемые в устройстве ЛАПНУ

Нумерацию сигналов ПОр в том числе в протоколе обмена с ПТК ВУ принимают по таблицам В.6.1—В.6.4.

В.6.1 Простые (одиночные) ПОр. Задано ПОрп (выдаются от ГИС на вход устройства ЛАПНУ в виде сухих контактов): 15.

Таблица В.6.1 — Сигналы ПОрп (вида сухой контакт от ГИС)

Наименование	Номер ПОр (обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	СФС, разрешающий обработку	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом (да/нет)	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр по окончанию аварийного цикла	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)
Фиксация отключения ВЛ 500 кВ АЭС-ПС1	ПОр1(ФОЛ 500 кВ АЭС-ПС1)	1	—	Да	0	0; 1	—	0	Нет
Фиксация отключения ВЛ 500 кВ ПС4-ПС2	ПОр2 (ФОЛ 500 кВ ПС4-ПС2)	2	—	Да	0	—	—	0	Нет
Фиксация отключения ВЛ 500 кВ АЭС-ПС2	ПОр3 (ФОЛ 500 кВ АЭС-ПС2)	3	—	—	0	—	—	—	—

Продолжение таблицы В.6.1

Наименование	Номер ПОр (обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	СФС, разрешающий обработку	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом (да/нет)	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр по окончанию аварийного цикла	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)
Фиксация отключения ВЛ 500 кВ ПС5-ПС1	ПОр4 (ФОЛ 500 кВ ПС5-ПС1)	4	—	—	0	—	—	—	—
Фиксация отключения ВЛ 500 кВ ПС7-ПС1	ПОр5 (ФОЛ 500 кВ ПС7-ПС1)	5	—	—	0	—	—	—	—
Фиксация отключения ВЛ 500 кВ ПС2-ПС3	ПОр6 (ФОЛ 500 кВ ПС2-ПС3)	6	—	—	0	—	—	—	—
Фиксация отключения автотрансформатора АТ1 500/220 кВ АЭС	ПОр7 (ФОТ АТ1 550/220 кВ АЭС)	7	—	—	0	—	—	—	—
Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ПС1-330-ПС8	ПОр8 (ФОЛ 330 кВ ПС1-330-ПС8)	8	—	—	0	—	—	—	—
Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ПС2-330-ПС1-330	ПОр9 (ФОЛ 330 кВ ПС2-330-ПС1-330)	9	—	—	0	—	—	—	—
Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ГРЭС-С6	ПОр10 (ФОЛ 330 кВ ГРЭС-ПС6)	10	—	—	0	—	—	—	—
Фиксация отключения одного из блоков 1 или 2 АЭС	ПОр11 (ФОБ одного блока АЭС)	11	—	—	1	—	4	—	—
Фиксация отключения ВЛ 500 кВ ПС1-ПС8	ПОр14 (ФОЛ 500 кВ ПС1-ПС8)	14	—	—	0	—	—	—	—

Окончание таблицы В.6.1

Наименование	Номер ПОр (обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	СФС, разрешающий обработку	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом (да/нет)	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр по окончанию аварийного цикла	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)
Фиксация отключения АТ3 500/220 кВ на АЭС	ПОр15 (ФОТ АТ3 500/220 кВ АЭС)	15	—	—	0	—	—	—	—
Фиксация отключения автотрансформатора АТ4 500/220 кВ на АЭС	ПОр16 (ФОТ АТ4 500/220 кВ АЭС)	16	—	—	0	—	—	—	—
Фиксация отключения автотрансформаторной группы АТГ1 500/220 кВ на ПС-8	ПОр17 (ФОТ АТГ1 500/220 кВ ПС-8)	17	—	—	0	—	—	—	—
Примечание — ПОр1 и ПОр7 могут подаваться на вход устройства ЛАПНУ также по протоколу GOOSE МЭК 61850.									

В.6.2 Двойные (сложные) ПОр. Задано сложных (двойных) ПОсл: 1.

Таблица В.6.2 — Сигналы ПОсл

Наименование	Номер (обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	СФС, разрешающий обработку	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр при завершении аварийного цикла	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Простые ПОр составляющие сложный ПОр	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)	Интервал одновременности, с
Последовательная фиксация отключения ВЛ 500 кВ АЭС-ПС1 и автотрансформатора АТ1 500/220 кВ на АЭС в интервале одновременности	ПОр13 (ФО ВЛ 500 кВ АЭС—ПС1 и АТ1 500/220 кВ АЭС)	13	—	Да	2	—	—	0	ПОр1 и ПОр7	Нет	—
Примечание — Сложный (двойной) ПОр13 формируется при поступлении последовательно ПОр1 и ПОр7 в интервале одновременности.											

В.6.3 Логические ПОр. Задано ПОл: 1.

Таблица В.6.3 — Сигналы ПОл

Наименование	Номер (обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	Сопоставленный СФС	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр при завершении аварийного цикла	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Простые ПОр составляющие логический ПОр	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)	Интервал одновременности, с
Фиксация отключения двух ВЛ 500 кВ ПС4-ПС2 и ПС2-ПС3 в интервале одновременности	ПОр12* (ФОДЛ 500 кВ ПС4-ПС2 и ПС2-ПС3)	12	—	Нет	0	м	—	0	ПОр2 и ПОр3	ДА	—
* Логический ПОр12 формируется при поступлении ПОр2 и ПОр6 в интервале одновременности независимо от последовательности или комбинации сигналов ПОр и СФС по правилам алгебры логики и идентифицируется только в ТУВ ЛАПНУ.											

В.6.4 Внешние (особые) ПОр. Задано ПОв: 1.

Таблица В.6.4 — Сигналы ПОв (вида сухой контакт от ГИС)

Наименование	Номер (обозначение)	Номер ПОр в протоколе обмена с ЦСПА	Сопоставленный СФС	Разрешить запрет ПОр оперативным персоналом	Группа ПОр	Обнуляемые группы ПОр при завершении интервала одновременности	Блокируемые группы ПОр по состоянию СФС	Период блокирования, с	Идентифицировать только в ТУВ ЛАПНУ (да/нет)
УВ на отключение 300 МВт от внешней автоматики	ПОр18 (ОГ—300 внешний)	18	—	Нет	3	—	—	0	Нет
Примечание — При фиксации внешнего ПОр18 должно выдаваться УВ типа ОГ 300 независимо от схемы, сечения и КПР.									

В.7 Настроечные характеристики

Задано настроечных характеристик: 9.

Таблица В.7 — Настроечные характеристики

Наименование	Вид	Первая точка		Вторая точка	
		$P_{сеч}$*	$P_р$**	$P_{сеч}$	$P_р$
Нх1	Линейная	1150	0	1500	1500
Нх2	Линейная	1750	0	2100	1100
Нх3	Линейная	1000	0	1900	1200
Нх4	Линейная	1000	0	2000	1300
Нх5	Линейная	1375	0	1800	800
Нх6	Линейная	1250	0	2000	1050
Нх7	Линейная	1400	0	1900	800
Нх8	Линейная	1400	0	1800	850
Нх9	Линейная	1300	0	1900	900

* Переток активной мощности в сечении МВт.

** Расчетное значение управляющего воздействия в МВт.

В.8 Настройки общие

Общие настройки даны в таблицах В.8.1 — В.8.3.

Таблица В.8.1 — Общие временные параметры

Наименование параметра	Обозначение	Величина, с	Описание
Период расчетного цикла, с	$T_{р.ц}$	1	Время, в течение которого устройство ЛАПНУ выбирает (рассчитывает) ТУВ ЛАПНУ для текущей схемно-режимной ситуации
Интервал одновременности, с	$T_{одн}$	0.5	Промежуток времени, в пределах которого зафиксированные в устройстве ЛАПНУ сигналы пусковых органов считаются одновременными
Задержка обнуления доаварийной ТУВ ЦСПА после завершения аварийного цикла, с	$T_{зад}$	4	Время, в течение которого доаварийная ТУВ (дозировки) ЦСПА после завершения аварийного цикла считается актуальной
Блокировка выбора УВ для ТУВ ЛАПНУ после завершения аварийного цикла, с	$T_{сраб}$	7	Время, на которое блокируется расчет дозировки УВ после завершения аварийного цикла
Время ожидания обновления таблицы (дозировок) УВ ЦСПА, с	$T_{обн}$	30	Время, в течение которого ожидается новая ТУВ (дозировки) ЦСПА. По истечении этого времени устройство ЛАПНУ переходит в автономный режим работы
Блокировка приема таблицы или дозировок УВ ЦСПА после завершения аварийного цикла, с	$T_{бл}$	60	Период времени после завершения аварийного цикла, в течение которого устройство ЛАПНУ не принимает ТУВ (дозировки) ЦСПА
Время запоминания доаварийной ТУВ ЛАПНУ после завершения аварийного цикла, с	$T_{зап}$	6	Время, в течение которого доаварийная ТУВ ЛАПНУ считается актуальной

Таблица В.8.2 — Параметры первичной достоверизации

Алгоритм обработки замеров активной мощности			
Способ первичной обработки	Размер очереди замеров	Начиная с какого элемента от начала очереди берется медиана	Период, с
Задержка	—	—	—
Среднее (медиана)*	7	4	—
Среднее арифметическое**	—	—	6
* При использовании настроечных характеристик. ** При использовании КПР.			

Таблица В.8.3 — Общие параметры настройки дублированных устройств ЛАПНУ с совместной работой

Наименование	Параметр	Единица измерения
Заданное устройство ЛАПНУ из дублированных устройств для выдачи команд ПА при потере связи или синхронизации, номер устройства	1	устройство
Выдача сигнализации при различии значений СФС по каналу между полукомплектами (дублированными устройствами) в течение времени, равного или более	20	с

В.9 Контроль предшествующего режима

В таблице В.9 задано КПР: 7.

Таблица В.9

Номер КПР	КПР-1	КПР-2	КПР-2*	КПР-3	КПР-4	КПР-5	КПР-6	КПР-7
Обозначение	ЭС1-ЭС2	ЭС-ЭС2 и блок 1 АЭС	ЭС1-ЭС2 и блок 2 АЭС	Выдача ОЭС1	ЭС2-ЭС1	ОЭС-ЭС2	ЭС3-ЭС2	Шунтировка КПР-2
Период усреднения, с	—	—	—	—	—	—	—	—
Номер ступени/число ступеней	18	6	6	32	16	16	23	6
1	1200	2400	2400	750	200	850	300	500
2	1250	2450	2450	800	300	900	350	500
3	1300	2500	2500	850	400	950	400	500
4	1350	2550	2550	900	500	1000	450	500
5	1400	2600	2600	950	600	1050	500	500
6	1450	2650	2650	1000	700	1100	550	500
7	1500	—	—	1050	800	1150	600	—
8	1550	—	—	1100	900	1200	650	—
9	1600	—	—	1150	1000	1250	700	—
10	1650	—	—	1200	1100	1300	750	—
11	1700	—	—	1250	1200	1350	800	—
12	1750	—	—	1300	1300	1400	850	—
13	1800	—	—	1350	1400	1450	900	—
14	1850	—	—	1400	1500	1500	950	—
15	1900	—	—	1450	1600	1550	1000	—
16	1950	—	—	1500	1700	1600	1050	—
17	2000	—	—	1550	—	—	1100	—
18	2050	—	—	1600	—	—	1150	—
19	—	—	—	1650	—	—	1200	—
20	—	—	—	1700	—	—	1250	—
21	—	—	—	1750	—	—	1300	—
22	—	—	—	1800	—	—	1350	—
23	—	—	—	1850	—	—	1400	—
24	—	—	—	1900	—	—	—	—
25	—	—	—	1950	—	—	—	—
26	—	—	—	2000	—	—	—	—
27	—	—	—	2050	—	—	—	—
28	—	—	—	2100	—	—	—	—
29	—	—	—	2150	—	—	—	—
30	—	—	—	2200	—	—	—	—
31	—	—	—	2250	—	—	—	—
32	—	—	—	2300	—	—	—	—

В.10 Управляющие воздействия

В таблице В.10 задано УВ: 20.

Таблица В.10

Наименование	Номер (или обозначение)	Мощность, МВт	Номер в протоколе обмена с ВУ ЦСПА
Отключение нагрузки первой очереди в РЭ	ОН 1 оч. РЭ	50	1
Отключение нагрузки второй очереди в РЭ	ОН 2 оч. РЭ	50	2
Отключение нагрузки третьей очереди в РЭ	ОН 3 оч. РЭ	50	3
Отключение нагрузки четвертой очереди в РЭ	ОН 4 оч. РЭ	50	4
Отключение нагрузки пятой очереди в РЭ	ОН 5 оч. РЭ	50	5
Отключение нагрузки шестой очереди в РЭ	ОН 6 оч. РЭ	50	6
Отключение нагрузки первой очереди в КЭ	ОН 1оч. КЭ	50	7
Отключение нагрузки второй очереди в КЭ	ОН 2 оч. КЭ	50	8
Отключение нагрузки третьей очереди в КЭ	ОН 3оч КЭ	100	9
Отключение нагрузки четвертой очереди в КЭ	ОН 4оч КЭ	100	10
Отключение нагрузки пятой очереди в КЭ	ОН 5оч. КЭ	150	11
Отключение нагрузки шестой очереди в КЭ	ОН 6 оч. КЭ	150	12
Отключение нагрузки первой очереди в ВЧ	ОН 100 ВЧ	100	13
Отключение нагрузки второй очереди в ВЧ	ОН 200 ВЧ	200	14
Отключение генерации 150 МВт	ОГ-150	150	15
Отключение генерации 300 МВт	ОГ-300	300	16
Отключение генерации 450 МВт	ОГ-450	450	17
Отключение генерации 600 МВт	ОГ-600	600	18
Отключение генерации 750 МВт	ОГ-750	750	19
Отключение генерации 900 МВт	ОГ-900	900	20

Примечания

1 Блокировка выбора УВ и ОГ 900 при фиксации сигнала ПОр11.

2 Блокировка выбора УВ ОГ 900 в ТУВ ЛАПНУ при фиксации СФС Р6 или Р7 в расчетном цикле.

3 Обозначения РЭ, КЭ и ВЧ — условные обозначения районов реализации ОН.

В.11 Дополнительные (индивидуальные) параметры для испытаний (в том числе дополнительные параметры настройки для работы в составе ЦСПА)

В.11.1 Выходные сигналы и команды

От устройства ЛАПНУ на ПС1 выполнить пуск следующих сигналов и команд ПА:

1) ОН 1 оч. РЭ (50 МВт);
2) ОН 2 оч. РЭ (50 МВт);
3) ОН 3 оч. РЭ (50 МВт);
4) ОН 4 оч. РЭ (50 МВт);
5) ОН 5 оч. РЭ (50 МВт);
6) ОН 6 оч. РЭ (50 МВт);
7) ОН 100. КЭ (100 МВт);
8) ОН 200. КЭ (200 МВт);
9) ОН 300. КЭ (300 МВт);
10) ОН 100 ВЧ (100 МВт);
11) ОН 200 ВЧ (200 МВт);
12) ОГ 150;
13) ОГ 300;
14) ОГ 450;
15) ОГ 600;
16) ОГ 750;
17) ОГ 900;
18) «Срабатывание ПК».

В.11.2 Источник и способ передачи замеров

В таблице В.11 указаны источники и способы передачи замеров активной мощности для сертификационных испытаний устройств ЛАПНУ.

Таблица В.11 — Источник и способ передачи замеров для проверки устройства ЛАПНУ

Наименование линии, замеры активной мощности которых подаются на вход устройства ЛАПНУ	Номер	Канал, источник (ПС)	Способ передачи замера
ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2	РП1``	1, ГИС (АЭС)	МЭК-104
ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС2	РП1′	2, ГИС (ПС2)	МЭК-104
ЛЭП 500 кВ ПС5 — ПС1	РП2``	1, ГИС (ПС5)	МЭК-104
ЛЭП 500 кВ ПС5 — ПС1	РП2′	2, ИП № 2 (ПС1)	Modbus
ЛЭП 500 кВ ПС7 — ПС1	РП3``	1, ГИС (ПС1)	4—20 мА
ЛЭП 500 кВ ПС7 — ПС1	РП3′	2, ГИС (ПС7)	4—20 мА
ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1	РП4``	2, ГИС (АЭС)	МЭК-104
ЛЭП 500 кВ АЭС — ПС1	РП4′	1, ИП № 1 (ПС1)	Modbus
АТ1 500/220 кВ АЭС	РП5	1, ГИС (АЭС)	МЭК-104
Генерация блока 1 АЭС	РП6	1, ГИС (АЭС)	МЭК-104
Генерация блока 2 АЭС	РП7	1, ГИС (АЭС)	МЭК-104
ЛЭП 330 кВ ГРЭС — ПС6	РП8	1, ГИС (ПС6)	МЭК-104
ЛЭП 330 кВ ПС1-330 — ПС8	РП9``	1, ГИС (ПС8)	МЭК-104
ЛЭП 330 кВ ПС1-330 — ПС8	РП9′	2, ГИС (ПС1-330)	MMS МЭК 61850
ЛЭП 220 кВ ПС7-220 — ПС8-220	РП10	1, ГИС (ПС7-220)	МЭК-104
ЛЭП 220 кВ ПС1-220 — ПС2-220	РП11	1, ГИС (ПС1-220)	МЭК-104
ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС3-220	РП12	1, ГИС (ПС6)	МЭК-104
ЛЭП 220 кВ ПС6 — ПС5-220	РП13	1, ГИС (ПС6)	МЭК-104
Секундный счетчик	—	ГИС (К3)	МЭК-104

В.11.3 Команды ПА, соответствующие УВ в ТУВ ЛАПНУ

В.11.3.1 В таблице В.12 приведена логика реализации УВ на ОН РЭ из ТУВ ЛАПНУ.

Таблица В.12 — Логика реализации УВ типа ОН РЭ

УВ ТУВ ЛАПНУ	Пуск команд ПА
ОН 1 оч. РЭ	ОН 1 оч. РЭ
ОН 1+2 оч. РЭ	ОН 1 оч. РЭ и ОН 2 оч. РЭ
ОН 1+2+3 оч. РЭ	ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ и ОН 3 оч. РЭ
ОН 1+2+3+4 оч. РЭ	ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ и ОН 4 оч. РЭ
ОН 1+2+3+4+5 оч. РЭ	ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ и ОН 5 оч. РЭ
ОН 1+2+3+4+5+6 оч. РЭ	ОН 1 оч. РЭ, ОН 2 оч. РЭ, ОН 3 оч. РЭ, ОН 4 оч. РЭ, ОН 5 оч. РЭ, ОН 6 оч. РЭ

В.11.3.2 Логика реализации УВ на ОН КЭ из ТУВ ЛАПНУ приведена в таблице В.13.

Таблица В.13 — Логика реализации УВ типа ОН КЭ

УВ ТУВ ЛАПНУ	Пуск команд ПА
ОН 1 оч. КЭ	ОН 100 КЭ
ОН 1+2 оч. КЭ	ОН 100 КЭ
ОН 1+2+3 оч. КЭ	ОН 100 КЭ + ОН 200 КЭ
ОН 1+2+3+4 оч. КЭ	ОН 100 КЭ + ОН 200 КЭ
ОН 1+2+3+4+5 оч. КЭ	ОН 100 КЭ, ОН 200 КЭ, ОН 300 КЭ
ОН 1+2+3+4+5+6 оч. КЭ	ОН 100 КЭ, ОН 200 КЭ, ОН 300 КЭ

В.11.3.3 Логика реализации УВ на ОН ВЧ из ТУВ ЛАПНУ приведена в таблице В.14.

Таблица В.14 — Логика реализации УВ типа ОН ВЧ

УВ ТУВ ЛАПНУ	Пуск команд ПА
ОН 1 оч. ВЧ	ОН 100 ВЧ
ОН 2 оч. ВЧ	ОН 200 ВЧ

В.11.3.4 Логика реализации УВ на ОГ из ТУВ ЛАПНУ приведена в таблице В.15.

Таблица В.15 — Логика реализации УВ типа ОГ

УВ ТУВ ЛАПНУ	Пуск команд ПА
ОГ 150	ОГ 150
ОГ 300	ОГ 300
ОГ 450	ОГ 450
ОГ 600	ОГ 600
ОГ 750	ОГ 750
ОГ 900	ОГ 900

В.11.4 Команды ПА, соответствующие УВ из ТУВ ЦСПА

В.11.4.1 Логика реализации УВ на ОН РЭ из ТУВ ЦСПА приведена в таблице В.16.

Таблица В.16 — Логика реализации УВ типа ОН РЭ

Номер (адрес, значение) УВ ТУВ ЦСПА	Пуск команд ПА
1 (адрес, значение)	ОН 1 оч. РЭ
2 (адрес, значение)	ОН 2 оч. РЭ
3 (адрес, значение)	ОН 3 оч. РЭ
4 (адрес, значение)	ОН 4 оч. РЭ
5 (адрес, значение)	ОН 5 оч. РЭ
6 (адрес, значение)	ОН 6 оч. РЭ

В.11.4.2 Логика реализации УВ на ОН КЭ из ТУВ ЦСПА приведена в таблице В.17.

Таблица В.17 — Логика реализации УВ на ОН КЭ

Номер (адрес, значение) УВ ТУВ ЦСПА	Пуск команд ПА
7 (адрес, значение)	ОН 100 КЭ
8 (адрес, значение)	ОН 200 КЭ
9 (адрес, значение)	ОН 300 КЭ

В.11.4.3 Логика реализации УВ на ОН ВЧ из ТУВ ЦСПА приведена в таблице В.18.

Таблица В.18 — Логика реализации УВ типа ОН ВЧ

Номер (адрес, значение) УВ ТУВ ЦСПА	Пуск команд ПА
10 (адрес, значение)	ОН 100 ВЧ
11 (адрес, значение)	ОН 200 ВЧ

В.11.5 В ТУВ ЦСПА устройства ЛАПНУ, для ПОр заданы номера УВ или IP-адреса и значения, которые ПТК ВУ выбрал для конкретного аварийного отключения.

В.11.6 Команды ПА, соответствующие УВ ТУВ ЦСПА в части УВ на ОГ

В.11.6.1 В ТУВ ЦСПА будут поступать именованные УВ на ОГ в любых комбинациях (номера УВ с 12 по 19).

В.11.6.2 При поступлении именованных УВ на ОГ в ТУВ ЦСПА под номерами необходимо определить суммарный объем УВ и выполнить пуск команды, соответствующей рассчитанному объему (ОГ 150, ОГ 300 — ОГ 900), условно принять, что:

- объему ОГ 150 МВт соответствуют именованные УВ ОГ 12—15 или 19;
- объему ОГ 300 МВт соответствует именованные УВ на 16—18 или комбинация из двух именованных УВ, соответствующих объему 150 МВт: 12 и 15 или 12 и 19, или 15 и 19.

В.11.6.3 Выполнить пуск УВ по логике в соответствии с таблицей В.19.

Таблица В.19 — УВ в ТУВ ЦСПА

Номер УВ в ТУВ ЦСПА	12	13	14	15	16	17	18	19
Пуск команд ПА								
ОГ 150	X							
ОГ 150		X						
ОГ 150			X					
ОГ 150				X				
ОГ 150								X
ОГ 300					X			

Окончание таблицы В.19

Номер УВ в ТУВ ЦСПА	12	13	14	15	16	17	18	19
ОГ 300						X		
ОГ 300							X	
ОГ 300	X			X				
ОГ 300	X							X
ОГ 300				X				X
ОГ 450	X				X			
ОГ 600					X		X	
ОГ 750	X					X	X	
ОГ 900	X	X	X	X	X			

В.11.7 Формат ТУВ ЦСПА

В.11.7.1 Формат, в котором ТУВ ЦСПА должна поступать из ПТК ВУ при передаче УВ под соответствующими номерами в протоколе обмена, приведен в таблице В.20.

Таблица В.20 — Формат ТУВ ЦСПА

ПОр1	ПОр2	Состояние	УВ1	УВ2	…	УВК
1	—	1	0	0	…	0
2	—	1	0	0	…	0
3	—	0	1	1	…	0
1	2	1	1	0	…	1
…	…	…	…	…	…	…

Примечание — Каждая строка соответствует простому или двойному ПОр. ПОр кодируется номером. В устройстве ЛАПНУ должен выбираться тот ПОр, чье свойство «Номер ПОр в протоколе обмена с ПТК ВУ» соответствует заданному номеру. Графа «Состояние» определяет состояние ПОр — включен или отключен. Отключенные сигналы ПОр будут игнорироваться в случае их поступления. Количество граф УВ в ТУВ должно соответствовать количеству номеров УВ (k = 19), заданных в протоколе обмена с ПТК ВУ в соответствии с В.11.4, В.11.6. Каждое УВn в строке для ПОр кодируется «1» или «0». Если для УВn в строке ТУВ задана «1», то в устройстве ЛАПНУ при фиксации данного ПОр в аварийном цикле будет выбрано для реализации данное УВn, имеющее свойство «Номер в протоколе обмена с ПТК ВУ», равное номеру графы. Заданное УВ не будет выбираться, если его применение запрещено персоналом (воздействие «Запретить» на УВ).

В.11.7.2 При передаче по прикладному протоколу МЭК-104 поверх TCP/IP УВ передаются из ПТК ВУ для каждого ПОр в виде конкретных IP-адреса ячейки ТУВ (формат которой совпадает с форматом ТУВ ЛАПНУ) и значения. Заданное УВ не будет выбираться, если его значение равно нулю или его применение запрещено персоналом (воздействие «Запретить» на УВ).

Приложение Г
(обязательное)

Стек протоколов комплекса программного обеспечения программно-технического комплекса верхнего уровня централизованной системы противоаварийной автоматики

Г.1 Схема организации информационного взаимодействия ПТК ВУ с универсальными устройствами ЛАПНУ

Г.1.1 Для ПТК ВУ информационное взаимодействие с универсальными устройствами ЛАПНУ (устройствами ЛАПНУ) заключается в обмене информацией с соответствующим КС устройств ЛАПНУ или без КС напрямую с устройствами ЛАПНУ.

КС предназначен для согласования протоколов обмена данными ПТК ВУ и устройствами ЛАПНУ.

Г.1.2 Организация информационного обмена между КС и КМ устройства ЛАПНУ реализуется разработчиком конкретного устройства ЛАПНУ.

Г.1.3 Для каждого устройства ЛАПНУ на сервере ПТК ВУ должен присутствовать отдельный экземпляр КС.

Г.1.4 Информационное взаимодействие ПТК ВУ с КС должно предусматривать обмен данными по инициативе ПТК ВУ и (или) по инициативе устройств ЛАПНУ.

На рисунке Г.1 изображена схема информационного обмена между ПТК ВУ и устройством ЛАПНУ с использованием КС (для примера показано взаимодействие между КС и КМ по специальному двоичному протоколу передачи данных PCP (Port Control Protocol) поверх UDP) с использованием специализированных протоколов связи (SLICP, TMDEP), а также пунктирной линией показана возможность взаимодействия между ПТК ВУ ЦСПА и устройством ЛАПНУ по стандартному протоколу МЭК-104 поверх TCP/IP напрямую без КС, если в ПТК ВУ ЦСПА и устройстве ЛАПНУ используется для обмена прикладной протокол МЭК-104 или с КС, если используется КС, согласующий стандартный прикладной протокол МЭК-104 со специализированными протоколами связи ПТК ВУ ЦСПА.

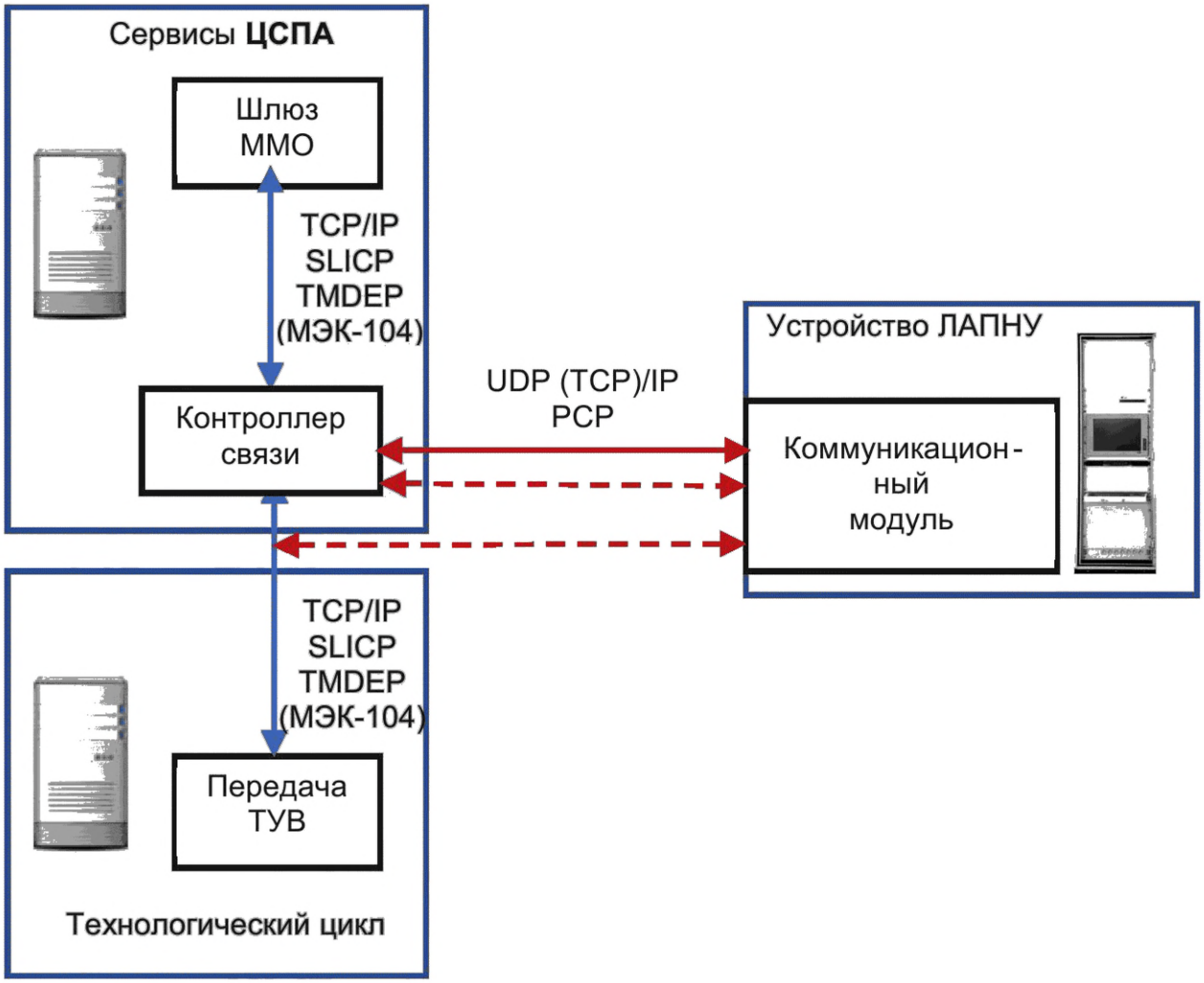

Рисунок Г.1 — Схема информационного взаимодействия между ПТК ВУ ЦСПА и устройством ЛАПНУ

Г.2 Протоколы комплекса

Г.2.1 Основными протоколами комплекса программного обеспечения ПТК ВУ ЦСПА являются TCP/IP и специализированные протоколы SLICP и ALOP, TMDEP описание которых приведены ниже, или стандартный МЭК-104. Реализацию информационного обмена по протоколу МЭК-104 необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

Г.2.2 Описание протокола ALOP:

а) признак начала пакета — последовательность символов ~$begin$~.

Примечание — Наличие поля обязательно;

б) код сервиса назначения — код сервиса, для обработки которым предназначены данные в пакете.

Примечание — Наличие поля обязательно;

в) код отправителя — код комплекса программного обеспечения, осуществляющего передачу пакета.

Примечание — Наличие поля обязательно;

г) код передаваемого данного/данных — код данного/массива данных, содержащегося в пакете. При передаче запроса это поле должно содержать последовательность WAQ_пробел_номер (Waiting for Answer Query). При передаче данных по запросу это поле ДОЛЖНО СОДЕРЖАТЬ последовательность AOQ_пробел_номер (Answer On Query). Номер присваивается клиентской стороной и служит исключительно для нумерации запросов в рамках сессии обмена данными.

Примечание — Наличие поля обязательно;

д) за какую дату — к какой дате относится данное/массив в пакете;
е) формат даты: ДД.ММ.ГГГГ.

Примечание — Может быть пустым — указывается NULL (строка символов);

ж) за какое(ой) время/интервал — к какому интервалу времени относится данное/массив в пакете;
и) формат времени: ЧЧ:ММ:СС;
к) формат интервала: число.

Примечание — Может быть пустым — указывается NULL (строка символов);

л) данное/массив данных — данное или массив данных. Формат данных или запросов внутри этого поля определяется конкретной подсистемой оперативно-информационного комплекса и является произвольным (за исключением наличия ключевых слов, используемых в ALOP).

Примечание — Наличие поля обязательно;

м) номер фрейма в сеансе передачи пакета — массив данных может быть разделен на несколько частей и передаваться в нескольких пакетах. Для обеспечения правильной последовательности чтения данных необходимо каждый пакет снабжать порядковым номером, начинающимся с 1 в формате N/M, где N — порядковый номер фрейма, M — всего фреймов. Если же передача производится одним пакетом, то это поле должно содержать 0;
13) признак конца передачи — последовательность символов ~end~.

Примечание — Наличие поля обязательно.

Разделителями полей является последовательность символов ~$~.
Пакет может содержать произвольное количество последовательности символов CRLF (0x0d 0x0a).
Зарезервированные ключевые слова ALOP приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 — Зарезервированные ключевые слова ALOP

Слово	Назначение
~$begin$~	Признак начала пакета ALOP
~end~	Признак конца пакета ALOP
~$~	Разделитель полей пакета ALOP

Г.2.3 Примеры пакетов

Г.2.3.1 Данный пакет содержит информацию об измерении, которое предназначено для обработки модулем service_01, получено от отправителя с кодом kio_01, измерение с кодом ti512 на 12 ч 00 мин 00 с 18.07.1999, значение измерения 456.4, передача произведена в один пакет (признак 0).

Пример —
~$begin$~ ~$~service_01~$~kio3_01~$~ti512~$~18.07.1999~$~12:00:00
~$~456.4~$~0~$~
~end~ .

Г.2.3.2 Данный пакет содержит массив данных, которые предназначены для обработки модулем service_02, получены от отправителя с кодом kio_02; массив данных с кодом dg100 за 18.07.1999, номер интервала отсутствует (NULL).

Итоговый массив:
:232345:655567:23498.7:458721.54:0:0:0:1254:0:
:13345:55675:3498.27:46721.5:45667:21111:0:1254.7:0: ,
передача произведена в два пакета (признак 1, 2).

Пример —
~$begin$~
~$~service_02~$~kio_02~$~dg100~$~18.07.1999~$~NULL~$~
:232345:655567:23498.7:458721.54:0:0:0:1254:0:
~$~1/2~$~
~end~

~$begin$~
~$~service_02~$~kio_02~$~dg100~$~18.07.1999~$~NULL~$~
:13345:55675:3498.27:46721.5:45667:21111:0:1254.7:0:
~$~2/2~$~
~end~ .

Г.2.3.3 Рассмотрим пакет, содержащий запрос на передачу данных в примере Г.2.3.2:

~$begin$~
~$~service_02~$~kio_02~$~WAQ1~$~18.07.1999~$~NULL
~$~:sut_01:sut_02:sut_03:
~$~0~$~
~end~ .

Поле номер 4 содержит «WAQ1», что обозначает «Сервис kio_02 запрашивает (номер запроса 1) у сервиса service_02 данные (поле № 7):sut_01:sut_02:sut_03: за 18.07.1999».

Ответный пакет может иметь следующий вид:

~$begin$~
~$~kio3_02~$~service_02~$~AOQ1~$~18.07.1999~$~NULL
~$~:sut_01=4587:sut_02=87445.5:sut_03=45884.64:
~$~0~$~
~end~ .

Поле № 4 содержит «AOQ1», что обозначает «Сервис service_02 отвечает на запрос номер 1 сервису kio_02 данными (поле № 7):sut_01=4587:sut_02=87445.5:sut_03=45884.64: за 18.07.1999».

Ответственность за нумерацию запросов лежит на клиентской стороне (посылающей запрос) и предназначен только для определения последовательности запросов-ответов в сессии обмена данными.

Г.2.4 Описание протокола SLICP

Г.2.4.1 SLICP [Session Layer Information Complex Protocol (v 1.0)] — протокол уровня приложения, регламентирующий ведение сессии обмена данными.

Г.2.4.2 Командный процессор

Командный процессор на стороне сервера должен подчиняться следующим правилам:

а) все сообщения сервера начинаются с маркера начала ~SAB~ и заканчиваются маркером конца ~SAE~. Если в ответе содержится дополнительная информация (кроме самого сообщения — например, набор строк помощи в режиме on-line), то ее ограничители не регламентируются;

б) последней строкой неизменно должна быть комбинация ~SAB~_SERVER_MESSAGE_~SAE~CRLF;

в) при установлении соединения должно посылаться сообщение, начинающееся с кода 100;

г) при получении от клиента сообщения должен выполняться синтаксический анализ;

д) если сообщение содержит одну из регламентированных команд, выполняется ее предписание. Результат всегда сообщается клиенту в формате КОД_ПРОБЕЛ_ТЕКСТ;

е) если сообщение содержит признак начала передачи пакета ALOP, то сервер выполняет накопление в буфере принимаемых данных до обнаружения признака конца пакета ALOP;

ж) при получении от клиента команды QUIT производятся закрытие сессии с освобождением всех задействованных ресурсов операционной системы, передача клиенту сообщения, начинающегося с кода 299, и разрыв соединения с клиентом;

и) поток данных между клиентом и сервером не должен содержать зарезервированных слов, за исключением их прямого назначения.

Команды SLICP приведены в таблице Г.2.

Таблица Г.2 — Команды

Команда	Значение
HELP	Запрос подсказки по командам сервера
NOOP	Просьба подтвердить готовность к приему пакетов
QUIT	Просьба завершить сессию

Любая команда должна завершаться последовательностью символов CRLF (0x0d 0x0a).

Г.2.4.3 Коды ответов

Коды ответов приведены в таблице Г.3.

Таблица Г.3 — Коды ответов

Код	Значение
Коды успешного выполнения	
100	Соединение установлено, сессия открыта

Продолжение таблицы Г.3

Код	Значение
210	Ответ на команду NOOP — подтверждение готовности к приему пакетов
299	Сессия успешно завершена. Соединение сейчас будет разорвано
320	Пакет успешно обработан
321	Команда успешно выполнена
322	Ответ сформирован и передан
Коды ошибок	
520	Неизвестная команда
553	Ошибочное количество байт в пакете ALOP. Возможна потеря при передаче
555	Ошибка синтаксического анализа
556	Нет признака начала пакета ALOP
557	Нет признака конца пакета ALOP
558	Нет имени сервиса-обработчика пакета ALOP
559	Нет имени отправителя пакета ALOP
560	Нет кода данных пакета ALOP
561	Ошибочный формат даты данных пакета ALOP
562	Ошибка в формате времени или интервала времени данных пакета ALOP
563	Нет данных
564	Ошибочное значение в поле «фрейм/всего фреймов» пакета ALOP
565	Неправильное количество полей пакета ALOP
566	Сервис назначения пакета ALOP на данном узле не зарегистрирован
567	Сервис назначения пакета ALOP на данном узле не настроен на прием
568	Сервис назначения на данном узле не соответствует указанному в пакете ALOP (ошибка маршрутизации. Для устранения необходимо анализировать таблицы маршрутизации на BROKER'ах)
573	Синтаксическая ошибка или ошибочное значение в пакете ALOP
575	Синтаксическая ошибка или ошибочное значение в поле пакета ALOP
580	Недостаточно прав для выполнения операции
600	Ошибка при инициализации сокета (в транзитной сессии)
610	Ошибка сокета (в транзитной сессии)
620	Перегрузка сервиса. Сервис не может обслужить соединение по причине достижения порога максимальной загруженности другими соединениями
710	Нет связи между КС и устройством ЛАПНУ
711	Ошибка связи с 1 устройством (контроллером) ЛАПНУ
712	Ошибка связи со 2 устройством (контроллером) ЛАПНУ
713	…
714	…

Окончание таблицы Г.3

Код	Значение
… резерв …	…
719	…
720	КС. ТУВ не принят. Некорректное содержимое ТУВ
721	Прием ТУВ заблокирован в течение тайм-аута после срабатывания ПО
722	Отказ ЛАПНУ, выполнение команд ПТК ВУ ЦСПА невозможно
723	Неизвестная ошибка при обработке ЛАПНУ команды ПТК ВУ ЦСПА
725	Невозможно передать ТУВ на устройство ЛАПНУ по причине превышения тайм-аута ожидания ответа от ЛАПНУ
730	Все доступные соединения между КС и ЛАПНУ заняты

Зарезервированные ключевые слова SLICP+ALOP приведены в таблице Г.4.

Таблица Г.4 — Зарезервированные ключевые слова SLICP+ALOP

Слово	Значение
~$begin$~	Признак начала пакета ALOP
~end~	Признак конца пакета ALOP
~$~	Разделитель полей пакета ALOP
~SAB~	Маркер начала сообщения сервера (Server Answer Begin)
~SAE~	Маркер конца сообщения сервера (Server Answer End)

Г.2.4.4 Сессия связи с использованием протокола SLICP

Сессия связи должна состоять из этапов, приведенных в таблице Г.5.

Таблица Г.5 — Сессия связи и ее этапы

Сторона	Данные	Описание
Клиент	Устанавливает соединение с определенным портом (например, 5280) сервера XXX.XXX.XXX.XXX	—
Сервер	~SAB~100 OK~SAE~CRLF*	Сессия открыта. Готов обслуживать запросы
Клиент	~$begin$~CRLF ~$~service_02~$~kio3_02~$~dg100~$~18.07.1999~$~NULL~$~CRLF :232345:655567:23498.7:458721.54:0:0:0:1254:0:CRLF ~$~0~$~CRLF ~end~CRLF	Передача запроса в формате ALOP
Сервер	~SAB~320 OK~SAE~CRLF	Запрос успешно обработан
Клиент	~$begin$~CRLF ~$~service_02~$~kio3_02~$~WAQ 1~$~18.07.1999~$~NULL~$~CRLF :sut_01:sut_02:sut_03:CRLF ~$~0~$~CRLF ~end~CRLF	Передача запроса № 1 в формате ALOP с ожиданием ответа

Окончание таблицы Г.5

Сторона	Данные	Описание
Сервер	~$begin$~CRLF ~$~kio3_02~$~service_02~$~AOQ 1~$~18.07.1999~$~NULL~$~CRLF :sut_01=12854:sut_02=2564.54:sut_03=44741.9:CRLF ~$~0~$~CRLF ~end~CRLF ~SAB~322 OK~SAE~CRLF	Ответ на запрос № 1 передан
Клиент	QuitCRLF	Завершить сессию
Сервер	~SAB~299 OK~SAE~CRLF	Сессия закрыта
Сервер	Разрывает соединение	—
* CRLF — возврат каретки.		

Сервер неизменно отвечает кодом сообщения (три символа, каждый из которых лежит в диапазоне от нуля до девяти), отделенным справа минимум одним пробелом от текста сообщения.

Наличие каких-либо дополнительных символов слева от кода сообщения не допускается.

Г.2.5 Описание протокола TMDEP

Г.2.5.1 TMDEP [Telemetry Data Exchange Protocol (v 1.0)] — протокол обмена данными с удаленным устройством ЛАПНУ. Реализует сессию обмена сообщениями по технологии «клиент/сервер» через устанавливаемое TCP-соединение (TCP/IP — интерфейс сокетов).

а) Командный процессор

Командный процессор на стороне сервера должен подчиняться правилам, представленным в описании протокола SLICP.

Команды протокола приведены в таблице Г.6.

Каждый ответ заканчивается стандартным SLICP-блоком:

~SAB~_SERVER_MESSAGE_~SAE~CRLF

Таблица Г.6 — Команды

Общие	
SLICP-совместимые	Набор команд, стандартный для всех SLICP-совместимых модулей

Любая команда должна завершаться последовательностью символов CRLF (0x0d 0x0a).

б) Коды ответов

Коды ответов должны соответствовать кодам, представленным в описании протокола SLICP.

в) Сессия

Реализация сессии должна соответствовать регламенту, представленному в описании протокола SLICP.

г) Вызов функций приема/передачи данных

Функции приема/передачи данных необходимо инкапсулировать в поле ДАННЫЕ пакета ALOP. Ответ также инкапсулируется в поле ДАННЫЕ пакета ALOP.

При передаче чисел с дробной частью в качестве разделителя целой и дробной части применяется ТОЧКА.

Г.2.5.2 Типы пакетов информационного обмена

а) В рамках протокола TMDEP может производиться обмен пакетами в формате ALOP. Содержание информационной части пакетов может представлять собой несколько разновидностей:

1) данные;

2) команды.

б) Данными являются:

1) ТУВ (таблица управляющих воздействий);

2) протокол срабатываний устройства ЛАПНУ, передаваемый от ЛАПНУ (через КС) шлюзу ММО;

3) протокол передачи ТУВ (передается шлюзу ММО) от КС к устройству ЛАПНУ;

4) диагностические данные о состоянии КС;

5) диагностические данные о состоянии устройства ЛАПНУ;

6) диагностические данные о состоянии каналов связи;

7) информация о режиме работы устройства ЛАПНУ;

8) режимные параметры.

в) Командами являются:

1) инициализация устройства ЛАПНУ (запрос на передачу ТУВ);

2) запрос информации от шлюза ММО к устройству ЛАПНУ:

- о состоянии устройства ЛАПНУ;
- состоянии каналов связи;
- режиме работы устройства ЛАПНУ;

3) запрос УВ из ТУВ ЛАПНУ/ТУВ ЦСПА;

4) запрос режимных параметров;

5) синхронизация времени.

г) Дублированные устройства нумеруются начиная с 0.

Г.2.5.3 Передача команд

а) Регистрация Login

Login (UserName, Password, NeedStat).

Идентифицироваться в ПТК ВУ.

Параметры:

1) UserName — зарегистрированное наименование комплекса программного обеспечения, для взаимодействия с которым производится идентификация;

2) Password — пароль (в хешированном виде);

3) NeedStat — зарезервировано для применения в дальнейшем.

Если регистрация прошла, ответ: ‘ОК’

Если регистрация не прошла, то ответ ‹NO RIGHTS›.

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
~$~Login(srv1, srv1pass, 0)~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL
~$~
OK
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

б) Запрос состояния дублированных устройств ЛАПНУ (опция)

Запрос состояния устройства 1 (У1) и устройства 2 (У2) ЛАПНУ по двум каналам ММО.

Запрос от шлюза ММО к КС.

Формат вызова:

GetCurMode_KPU

Ответ структура:

байта (значения 1 или 0 — раб/нераб.): Канал1_У1, Канал2_У1, Канал1_У2, Канал2_У2

#9

1 байт (1 — АЗД, 0 — автономный)

#9

64 байт (битовая маска): сигнальная индикация. 64-й байт «Работа/Резерв» (1/0).

#9

1 байт (0 — «Нерасчет», 1 — «Расчет»). ЛАПНУ не смогла сформировать ТУВ в автономном режиме работы (причиной могут быть нерасчетные сечения, неизвестная схема сети, потеря связи с ССПИ и т. п.).

#9

2 байта (1 — рестарт, 0 — нормальная работа): У1 У2

#9

2 байта (1 — контроллер ЛАПНУ в работе, 0 — в отказе): У1, У2

#9

2 байта (1 — выходные цепи включены, 0 — отключены): У1, У2

#9

2 байта (1 — входные цепи включены, 0 — отключены): У1, У2

#9

2 байта (1 — отсутствует сигнализация о неисправности в контроллере ЛАПНУ, 0 — в контроллере ЛАПНУ сформирована сигнализация о неисправности): У1, У2

#9
2 байта (1 — нет разночтений, 0 — есть разночтения): У1, У2
#9
2 байт (1 — наличие нерасчетных сечений, 0 — нерасчетные сечения отсутствуют)
#9
ДДММГГГГЧЧММССТТ (для У1)
#9
ДДММГГГГЧЧММССТТ (для У2)
#9

Примечание — Выражение «-1» обозначает неопределенное (недостоверное) значение.

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
GetCurMode_KPU
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
1111 #9 1 #9 0000000…1 #9 1 #9 00 #9 11 #9 11 #9 11 #9 11 #9 11 #9 00 #9 1411200515454500
#9 1411200515454600 #9
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

в) Передача нового времени для устройства ЛАПНУ
Данные от шлюза ММО для КС.
Формат вызова:
SetCurTime (Npk, TIME)
Npk — номер дублированного устройства ЛАПНУ.
TIME — изменение времени для устройства ЛАПНУ, с.
Данное изменение определяется на основании нескольких запросов GetCurTime, в результате которых устанавливается время задержки пакетов в сети передачи данных и реальное расхождение во времени на каждом из дублированных устройств ЛАПНУ и сервере ЦСПА.

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
SetCurTime(1, +4)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
OK
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

Примечание — +4 представляет «прибавить на У1 4 секунды».

г) Передача команды на переключение устройства ЛАПНУ в автономный режим
Команда от шлюза ММО для КС.
Формат вызова (LM — Local Mode):
SwitchToLM(Author)
Author — 0: диспетчер, 1: ЦСПА.

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~

SwitchToLM(0)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
OK
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

д) Запрос ТУВ из устройств ЛАПНУ

Запрос данных от шлюза ММО для КС.

Формат вызова:

GetTUV(Mode)

Mode: 0 — запрос ТУВ ЛАПНУ

1 — запрос ТУВ ЦСПА

Ответ — структура:

N_ПОр_1 #9 N_ПОр_2 #9 Состояние #9 НБ #9 Устойчивость #9 ОГ #9 ОН #9 УЗС #9 Значение_УВ_1 #9 …. #9 Значение_УВ_64 #9 ДДММГГГГЧЧММССТТ #9 #13#10,

где N_ПОр— номер пускового органа. Для простых пусковых органов ПОр_2 должно быть 0

Состояние — включено/отключено (0/1);

НБ — значение небаланса

Устойчивость — 0 или 1. По данному ПОр обеспечивается необходимый объем управления по всем сечениям.

ОГ — отключаемая генерация (целое)

ОН — отключаемая нагрузка (целое)

УЗС — увеличение нагрузки станции

Значение_УВ_N — значение 0 или 1 УВ. Передаются всегда все 64.

ДДММГГГГЧЧММССТТ — день, месяц, год, час, мин, с — точное время последнего обновления УВ по данному ПОр, ТТ — значение в мс («??», если значение не известно);

#9 — символ ASCII [TAB];

#13#10 — символы ASCII [CRLF].

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
GetTUV
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
1 #9 0 #9 1 #9 0 #9 1 #9 200 #9 300 #9 1 #9 …. #9 1 #9 14112005122020?? #9
2 #9 0 #9 0 #9 0 #9 1 #9 250 #9 100 #9 1 #9 …. #9 0 #9 14112005122020?? #9
#9 0 #9 1 #9 0 #9 0 #9 400 #9 500 #9 0 #9 …. #9 1 #9 1411200512202O?? #9
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

е) Запрос режимных параметров

Запрос данных от шлюза ММО для КС.

Формат вызова:

GetMP(N_PK)

где N_PK — номер дублированного устройства ЛАПНУ.

Ответ — структура:

ПК #9 СИ1…СИ64 #9 Р1…Р64 #9 Сечение1 #9 … #9 Сечение16 #9

ДДММГГГГЧЧММССТТ #9 #13#10,

где ПК — номер устройства;

С — сигнальная индикация (может быть 0 или 1). Для каждого полукомплекта свой набор;

Р — ремонты (может быть 0 или 1), для обоих полукомплектов — одинаково;

Сечение — номер ступени (значения от 0 до 63), если больше или равно 64, то ремонтная схема в сечении нерасчетная. Для обоих полукомплектов — одинаково;

ДДММГГГГЧЧММССТТ — день, месяц, год, час, мин, сек — точное время последнего обновления УВ по данному ПОр, ТТ — значение в мс («??», если значение не известно);

#9 — символ ASCII [TAB];

#13#10 — символы ASCII [CRLF];

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
GetMP(0)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
0 #9 0….1 #9 1…0 #9 10 #9 10 #9 … #9 2 #9 1411200514112 2?? #9
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

ж) Запрос текущего времени на устройстве ЛАПНУ

Запрос данных от шлюза ММО для КС.

Формат вызова:

GetCurTime(Npk, CPATIME)

Npk — номер устройства ЛАПНУ.

CPATIME — дата/время на сервере ЦСПА в текстовом формате: ДДММГГГГЧЧММСС.

Ответ:

Npk — номер устройства ЛАПНУ.

CPATIME — дата/время, полученные с сервера ЦСПА в текстовом формате: ДДММГГГГЧЧММСС. Завершается символом #9 (TAB).

KPUTIME — дата/время на устройстве ЛАПНУ в текстовом формате: ДДММГГГГЧЧММСС. Завершается символом #9 (TAB).

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
GetCurTime(1, 08062005101512)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
1 #9 08062005101512 #9 08062005101525 #9
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

и) Запрос ТУВ на ЛАПНУ (опция)

Запрос ТУВ от внешнего клиента для шлюза КС.

Формат вызова:

ExecGetTUV(KPU_ID, Mode)

KPU_ID — идентификатор устройства ЛАПНУ в базе данных (БД) ПТК ВУ ЦСПА.

MODE — 0: ТУВ ЛАПНУ, 1: ТУВ ЦСПА.

Ответ:

Идентификатор записанной в БД ТУВ ЦСПА.

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~ODUURL_CONSOLE~$~WAQ 1~$~NULL~$~
NULL~$~

ExecGetTUV(1,1)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CONSOLE~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~AOQ1~$~NULL~$~
NULL~$~
234
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

к) Передача команды на переключение ЛАПНУ в режим АЗД
Команда от шлюза КС для КС.
Формат вызова (SM — Slave Mode):
SwitchToSM(Author)
Author 0: диспетчер, 1: ЦСПА.

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
SwitchToSM(0)~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
OK
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

Г.2.5.4 Передача данных
а) Передача ТУВ после расчетного цикла
Данные от шлюза ММО для КС.
Формат вызова:
NewTUV(Struct)
Struct структура:
Код #9 N_ПОр_1 #9 N_ПОр_2 #9 Состояние #9 НБ #9 Значение_УВ_1 #9 …. #9
Значение_УВ_64 #9 ДДММГГГГЧЧММССТТ #9 #13#10,

где M — количество простых пусковых органов, которые составляют сложный пусковой орган;
N — количество ступеней УВ на низовом устройстве;
Код — код (количество обработанных аварий от данного устройства ЛАПНУ). Устройство ЛАПНУ принимает ТУВ и запоминает данный код. При срабатывании УВ (ПОр) ЛАПНУ передает через КС шлюзу КС протокол срабатывания. Сервер ЦСПА должен при получении данного протокола остановить текущий расчетный цикл и произвести расчет заново. После чего увеличить на 1 (или более) код. Новые ТУВ передаются с новым кодом. Если ЛАПНУ получает ТУВ со старым кодом, то это считается приемом ошибочной ТУВ;
N_ПОр — номер пускового органа. Состоит из одного или нескольких чисел ПОр_1 … ПОр_M. Для простых пусковых органов все значения, кроме первого, должны быть 0. Кол-во ПОр в строке УВ настраивается опционально для каждого контроллера;
Состояние — включено/отключено (0/1);
НБ — значение небаланса;
Значение_УВ_N — значение 0 или 1 УВ. Передаются неизменно все 64;
#9 — символ ASCII [TAB];
#13#10 — символы ASCII [CRLF];
ДДММГГГГЧЧММССТТ — день, месяц, год, час, мин, с — точное время последнего обновления УВ по данному ПОр, ТТ — значение в мс («??», если значение не известно).

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~

NewTUV(
888 #9 1 #9 0 #9 1 #9 0 #9 0 #9 1 #9…..#9 0 #9 1201200412310 0?? #9 #13#10
…….
888 #9 64 #9 21 #9 1 #9 0 #9 0 #9 1 #9…..#9 0 #9 1201200412310 0?? #9 #13#10)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~AOQ1~$~NULL~$~NULL~$~
OK
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~ .

б) Передача протокола срабатываний ПОр

По этой команде ЦСПА увеличивает на 1 код ТУВ (количество обработанных аварий).

Данные от КС для шлюза ММО.

Формат вызова:

EmergencyPO(Struct)

Struct — структура:

ПК#9Ф1#9 Ф2#9 Ф2#9ПОр_1#9 … #9ПОр_64#9О_ПОр_1#9 … #9О_ПОр_64#9ДДММГГГГЧЧММССТТ#9,

где ПК — номер устройства, с которого получено уведомление (0 — первый, 1 — второй);

Ф1 — если 1, то воздействия были выданы, если 0, то воздействия не были выданы;

Ф2 — если 1, то признак «ТУВ не готов», если 0, то «ТУВ готов»;

Ф3 — если 1, то ТУВ ЦСПА, если 0, то ТУВ ЛАПНУ;

ПОр — пришедшие аварийные сигналы, как номера ПОр (64 шт. 1 или 0);

О_ПОр — пришедшие отключенные аварийные сигналы, как номера ПОр (значение 1 или 0; количество ПОр может быть любым);

ДДММГГГГЧЧММССТТ — (день, месяц, год, час, мин, с — точное время).

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~WAQ1~$~NULL~$~NULL~~
EmergencyPO(0 #9 0 #9 0 #9 1 #9 1 #9 0 #9 …. 0 #9 0207200412451100 #9)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
OK
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

в) Передача расширенного протокола срабатываний ПОр (опция)

Данные от КС для шлюза ММО.

Формат вызова:

EmergencyPO_Ext(Struct)

Struct структура:

МР#9#13#10

ПК#9Р1…Р64#9Сечение1#9…#9Сечение16#9ДДММГГГГЧЧММССТТ#9#13#10

РОЕ#9#13#10

ПК_1#9Ф1#9#13#10

Ф2#9ПОр_1#9ПОр_2#9УВ_1…УВ_64#9ДДММГГГГЧЧММССТТ#9#13#10

……

Ф2#9ПОр_1#9ПОр_2#9УВ_1…УВ_64#9 ДДММГГГГЧЧММССТТ#9#13#10,

где МР — Префикс, означающий начало блока РЕЖИМНЫХ параметров;

ПК — номер устройства (0 — первый, 1 — второй), с которого получена режимная информация;

Р — ремонты (может быть 0 или 1). Для обоих устройств — одинаково;

Сечение — номер ступени (значения от 0 до 15), если больше или равно 64 — ремонтная схема в сечении нерасчетная. Для обоих устройств — одинаково;

ДДММГГГГЧЧММССТТ — день, месяц, год, час, мин, сек — точное время последнего обновления УВ по данному ПОр, ТТ — значение в мс или ??;

РОЕ — Префикс, означающий начало блока РАСШИРЕННОГО протокола;

ПК — номер устройства, с которого получено уведомление (0 — первый, 1 — второй);

Ф1 — если 1, то воздействия были выданы, если 0, то воздействия не были выданы;

Ф2 — признак, из какого ТУВ выдано воздействие (0 — из ТУВ ЛАПНУ, 1 — из ТУВ ЦСПА);

ПОр — пришедшие аварийные сигналы, как номера ПОр;

УВ — выданные управляющие воздействия;

ДДММГГГГЧЧММССТТ — (день, месяц, год, час, мин, с — точное время).

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~WAQ1~$~NULL~$~NULL~$~
EmergencyPO_Ext(MP #9 #13 #10
1 #9 1…0 #9 10 #9 … #9 3 #9 1411200514112 2?? #9 #13 #10
POE #9 #13#10
1 #9 1 #9 #13 #10
1 #9 1 #9 0 #9 0001000…0 #9 0207200412451100 #9 #13 #10
0 #9 12 #9 14 #9 0100010…0 #9 0207200412451200 #9 #13 #10)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
OK
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

г) Передача срабатываний УВ

Данные от КС для шлюза ММО.

Формат вызова:

EmergencyUV(Struct)

Struct структура:

ПК#9ФЛАГ#9УВ_1#9 … #9 УВ_N #9 ДДММГГГГЧЧММССТТ #9,

где ПК — номер устройства, с которого получено уведомление (0 — первый, 1 — второй);

ФЛАГ — если 1, то воздействия были выданы, если 0, то воздействия не были выданы;

ДДММГГГГЧЧММССТТ — (день, месяц, год, час, мин, с — точное время).

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
EmergencyUV(0 #9 0 #9 1 #9 0 #9 0 #9 0 #9 0 #9 0 #9 0 #9 1 #9 0 #9 0207200412451100 #9)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
OK
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

д) Передача информации о состоянии устройств ЛАПНУ

Данные от КС для шлюза ММО.

Формат вызова:

CurMode_KPU(Struct)

Struct структура:

4 байта (значения 1 или 0 — работа/не работа): Канал1_У1 Канал2_У1 Канал1_У2 Канал2_У2 #9

1 байт (1 — АЗД, 0 — автономный)

#9
64 байт: резерв
#9
1 байт (0 — «Не расчет», 1 — «Расчет»)
#9
2 байта (1 — рестарт, 0 — нормальная работа): У1 У2
#9
2 байта (1 — У в работе, 0 — отказ У): У1 У2
#9
2 байта (1 — выходные цепи включены, 0 — отключены): У1 У2
#9
2 байта (1 — входные цепи включены, 0 — отключены): У1 У2
#9
2 байта (1 — нет неисправностей, 0 — есть неисправности): У1 У2
#9
2 байта (1 — нет разночтений, 0 — есть разночтения): У1 У2
#9
2 байт (1— наличие нерасчетных сечений, 0 — нерасчетных сечений нет)
#9
ДДММГГГГЧЧММССТТ (для У1)
#9
ДДММГГГГЧЧММССТТ (для У2)
#9

Примечание — Выражение «-1» обозначает неопределенное (недостоверное) значение.

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
CurMode_KPU(1111 #9 1 #9 0000000…1 #9 1 #9 00 #9 11 #9 11 #9 11 #9 11 #9 11 #9 00 #9
1411200515454500 #9 1411200515454600 #9)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~AOQ1~$~ NULL~$~NULL~$~
OK
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

е) Передача режимных параметров

Передача данных от КС для шлюза ММО. Осуществляется периодически (настраиваемый параметр) и по факту изменения режимных параметров.

Формат вызова:

MP(Struct)

Struct структура:

ПК #9 СИ1…СИ64 #9 Р1…Р64 #9 Сечение1 #9 … #9 Сечение16 #9
ДДММГГГГЧЧММССТТ #9,

где ПК — номер устройства;

СИ — сигнальная индикация (может быть 0 или 1). Для каждого полукомплекта — свой набор.

Р — ремонты (может быть 0 или 1). Для обоих полукомплектов — одинаково;

Сечение — номер ступени (значения от 0 до 15), если больше или равно 64 — ремонтная схема в сечении нерасчетная. Для обоих полукомплектов — одинаково;

#9 — символ ASCII [TAB];

#13#10 — символы ASCII [CRLF];

ДДММГГГГЧЧММССТТ — день, месяц, год, час, мин, с — точное время последнего обновления УВ по данному ПОр, ТТ — значение в мс («??», если значение не известно).

Пример —
Клиент:
~$BEGIN$~
~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~UJNAJA_KS_01~$~AOQ 1~$~NULL~$~NULL~$~

MP(1 #9 0….1 #9 1…0 #9 10 #9 … #9 3 #9 1411200514112 2?? #9)
~$~0~$~
~END~
Модуль:
~$BEGIN$~
~$~UJNAJA_KS_01~$~ODUURL_CFRAS_RT01~$~WAQ 1~$~NULL~$~NULL~$~
OK
~$~0~$~
~END~
~SAB~322 OK~SAE~.

Библиография

[1] Правила технологического функционирования электроэнергетических систем (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 13 августа 2018 г. № 937)

[2] Требования к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики (утверждены приказом Минэнерго России от 13 февраля 2019 г. № 101)

[3] МЭК 61850-8-1:2011 — Сети связи и системы автоматизации энергосистем общего пользования. Часть 8-1. Специфическое отображение сервиса связи (SCSM). Отображения для MMS (ИСО 9506-1 и ИСО 9506-2) и ИСО/МЭК 8802-3 [Communication networks and systems for power utility automation — Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) — Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3]

[4] Стандарт Института инженеров электротехники и электроники IEEE 802.3—2018 — Стандарт организации локальных сетей (группа стандартов) (IEEE Standard for Ethernet)

[5] МЭК 62439-3:2021 — Промышленные сети связи. Сети автоматизации высокой доступности. Часть 3. Протокол параллельного резервирования (PRP) и бесшовное резервирование высокой доступности (HSR) [Industrial communication networks — High availability automation networks — Part 3: Parallel Redundancy Protocol (PRP) and High-availability Seamless Redundancy (HSR)

[6] МЭК 60870-5-104:2016 — Устройства и системы телемеханики. Часть 5-104. Протоколы передачи. Доступ к сети для IEC 60870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей (Telecontrol equipment and systems — Part 5-104: Transmission protocols — Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles)

[7] МЭК/IEEE 61850-9-3:2016 — Сети и системы связи для автоматизации энергетических систем общего пользования. Часть 9-3. Профиль протокола точного времени для автоматизации энергетических систем общего пользования (Communication networks and systems for power utility automation — Part 9-3: Precision time protocol profile for power utility automation)

[8] RFC 793 STD 7 — Стандарт Интернета. Протокол управления передачей [Transmission Control Protocol (TCP)]

[9] RFC 791 STD 5 — Стандарт Интернета. Интернет — протокол [Internet Protocol (IP)]

[10] RFC 768 STD 6 — Стандарт Интернета. Протокол пользовательских дейтаграмм [User Datagram Protocol (UDP)]

[11] МЭК 60255-24:2013 — Измерительные реле и устройства защиты. Часть 24 Общий формат для обмена данными переходных процессов (COMTRADE) для энергосистем (Measuring relays and protection equipment — Part 24: Common format for transient data exchange (COMTRADE) for power systems)

[12] Требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем» (утверждены приказом Минэнерго России от 3 августа 2018 г. № 630)

УДК 621.311:006.354 ОКС 27.010-01

Ключевые слова: противоаварийная автоматика, энергосистема, сечение электрической сети, пусковые органы, устройства локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректоры: *Е.Д. Дульнева, И.А. Королева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 22.01.2025. Подписано в печать 11.02.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 20,00. Уч.-изд. л. 16,60.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

ИПК 079-2025