ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59371— 2021

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства автоматики ликвидации асинхронного режима. Нормы и требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

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 3 марта 2021 г. № 109-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2021

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 автоматики ликвидации асинхронного режима 3
5 Требования к испытаниям устройств автоматики ликвидации асинхронного режима 5
Приложение А (обязательное) Методика проведения испытаний устройств автоматики ликвидации асинхронного режима 7
Библиография 63

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 этих нормативных документов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства автоматики ликвидации асинхронного режима. Нормы и требования

United power system and isolated power systems. Relay protection and automation. Automatic emergency control of electric power systems. Automatic elimination of asynchronous mode. Norms and requirements

Дата введения — 2021—04—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает:

- основные требования к микропроцессорным устройствам автоматики ликвидации асинхронного режима (далее соответственно — АЛАР, устройства АЛАР), в том числе микропроцессорным устройствам релейной защиты и автоматики (далее — РЗА) с функцией АЛАР, обеспечивающие выполнение АЛАР своих функций в электроэнергетической системе;
- порядок и методику проведения испытаний микропроцессорных устройств АЛАР для проверки их соответствия указанным требованиям.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на субъектов оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, собственников и иных законных владельцев электрических станций и объектов электросетевого хозяйства, на которых установлены устройства АЛАР, организации, осуществляющие деятельность по разработке, изготовлению, наладке, эксплуатации устройств и комплексов РЗА, проектные и научно-исследовательские организации.

1.3 Настоящий стандарт предназначен для применения при подготовке, согласовании и 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.

Требования настоящего стандарта также следует учитывать при обеспечении функционирования в составе электроэнергетической системы устройств АЛАР, указанных в 1.4.

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

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

- установлены на объектах электроэнергетики до вступления в силу настоящего стандарта;
- подлежат установке на объектах электроэнергетики в соответствии с проектной (рабочей) документацией на создание (модернизацию) устройств или комплексов РЗА, согласованной и утвержденной в установленном порядке до вступления в силу настоящего стандарта.

Для указанных устройств АЛАР выполнение требований настоящего стандарта должно быть обеспечено при их модернизации либо замене, а также в случае изменения алгоритма их функционирования (при наличии технической возможности реализации в устройстве АЛАР).

Издание официальное

1.6 Настоящий стандарт не устанавливает требования к электропитанию, дискретным и аналоговым входам и выходам, электромагнитной совместимости, условиям эксплуатации, диагностике, сервисному обслуживанию, объему заводских проверок, пожаробезопасности, электробезопасности и информационной безопасности устройств АЛАР, оперативному и техническому обслуживанию устройств АЛАР.

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

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 **устройство автоматики ликвидации асинхронного режима;** устройство АЛАР: Микропроцессорное устройство противоаварийной автоматики, реализующее функцию АЛАР, как выполненное в виде отдельного устройства противоаварийной автоматики, так и в виде микропроцессорного устройства РЗА, в котором реализована функция АЛАР.

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

3.1.3 **программно-аппаратный комплекс моделирования энергосистем в режиме реального времени:** Программно-аппаратный комплекс, предназначенный для создания математической модели энергосистемы, расчета параметров электроэнергетического режима энергосистемы при заданных возмущающих воздействиях и обеспечивающий физическое подключение испытываемого (проверяемого) устройства РЗА к математической модели энергосистемы и получения устройством РЗА данных о параметрах режима в режиме реального времени.

3.1.4 **тестовая модель энергосистемы:** Цифровая модель энергосистемы, созданная в программно-аппаратном комплексе моделирования энергосистем в режиме реального времени, в объеме, необходимом для проведения сертификационных испытаний устройств АЛАР.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

АЛАР — автоматика ликвидации асинхронного режима;

АРВ — автоматический регулятор возбуждения;

АСУ ТП — автоматизированная система управления технологическими процессами объекта электроэнергетики;

АЭС — атомная электростанция;
ГЭС — гидроэлектростанция;
КЗ — короткое замыкание;
ЛЭП — линия электропередачи;
ОАПВ — однофазное автоматическое повторное включение;
ПАК РВ — программно-аппаратный комплекс моделирования энергосистем в режиме реального времени;
ПС — подстанция;
РЗА — релейная защита и автоматика;
СГ — синхронный генератор;
ТАПВ — трехфазное автоматическое повторное включение;
ТЭС — тепловая электростанция;
УВ — управляющее воздействие;
ЭС — энергосистема;
ЭЦК — электрический центр качаний.

4 Требования к устройствам автоматики ликвидации асинхронного режима

4.1 Устройства АЛАР предназначены для ликвидации асинхронных режимов отдельных генераторов, электростанций и частей энергосистем.

4.2 Устройства АЛАР в зависимости от их предназначения могут быть одного из следующих видов:

- устройство АЛАР, предназначенное для использования в электрических сетях;
- устройство АЛАР, предназначенное для использования в электрических сетях напряжением 150 кВ и ниже как не обеспечивающее выявление ЭЦК;
- устройство АЛАР, предназначенное для установки на электрической станции для ликвидации асинхронного режима возбужденного генератора относительно электрической станции.

Устройство АЛАР может быть рассчитано для нескольких из указанных видов предназначения одновременно. В таком случае в отношении устройства АЛАР должны выполняться требования, относящиеся к устройствам АЛАР каждого из соответствующих видов предназначения.

Примечание — В настоящем стандарте при отсутствии указания, на какой именно вид устройства АЛАР распространяется соответствующее требование, считается, что требование настоящего стандарта распространяется на все виды устройств АЛАР.

4.3 Устройство АЛАР должно обеспечивать:

- выявление асинхронного режима и выдачу УВ;
- отсутствие срабатывания при отсутствии асинхронного режима;
- определение количества циклов асинхронного режима;
- выявление и ликвидацию асинхронных режимов с длительностью цикла асинхронного режима от 0,2 до 10 с;
- выявление электрического центра качаний (кроме устройств АЛАР, предназначенных для использования в электрических сетях напряжением 150 кВ и ниже);
- выявление первого цикла асинхронного режима, который начинается через 50 мс и более после ликвидации возмущающего воздействия (кроме устройств АЛАР, предназначенных для использования в электрических сетях напряжением 150 кВ и ниже);
- возможность учета знака скольжения при выборе УВ (для устройств АЛАР, предназначенных для использования в электрических сетях).

4.4 В устройстве АЛАР должна быть реализована возможность использования не менее двух ступеней:

- первая ступень должна выявлять асинхронный режим и выдавать УВ до начала второго цикла асинхронного режима;
- вторая и последующие ступени должны выявлять асинхронный режим и выдавать УВ через заданное количество циклов асинхронного режима.

4.5 В устройстве АЛАР, не обеспечивающем выявление ЭЦК, устанавливаемом в электрической сети напряжением 150 кВ и ниже, допускается использовать одну ступень, выявляющую асинхронный режим и выдающую УВ через заданное количество циклов асинхронного режима.

4.6 В устройстве АЛАР должна быть предусмотрена возможность задания не менее двух групп уставок для каждой из ступеней.

4.7 Устройство АЛАР должно обеспечивать возможность передачи информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами объекта электроэнергетики с использованием стандартных протоколов обмена информации.

4.8 Устройство АЛАР не должно ложно срабатывать при:

- возникновении неисправностей в цепях напряжения;
- потере цепей напряжения;
- возникновении неисправностей в цепях тока;
- перезагрузке устройства;
- изменении уставок (групп уставок);
- замыкании на землю в одной точке в сети оперативного постоянного тока;
- снятии, подаче оперативного тока (в том числе обратной полярности);
- перерывах питания любой длительности и глубины снижения напряжения оперативного тока.

4.9 После перерывов питания любой длительности устройство АЛАР должно восстанавливать работоспособность с заданными уставками и алгоритмом функционирования.

4.10 Устройство АЛАР должно обеспечивать:

- внутреннюю функцию регистрации аналоговых сигналов и дискретных событий в объеме, необходимом для анализа работы устройства;
- экспорт осциллограмм в формате, установленном международным стандартом COMTRADE (см. [3]).

4.11 В устройстве АЛАР должна быть предусмотрена автоматическая самодиагностика исправности программно-аппаратных средств с сигнализацией о неисправности.

4.12 В устройстве АЛАР должна быть предусмотрена возможность синхронизации с глобальными навигационными системами. Все зарегистрированные в устройстве АЛАР данные должны иметь метки всемирного координированного времени.

4.13 Устройство АЛАР должно обеспечивать возможность передачи информации о его функционировании в АСУ ТП объекта электроэнергетики и во внешние регистраторы аварийных событий и процессов.

4.14 Документация на устройство АЛАР должна быть на русском языке и включать приведенную в 4.14.1—4.14.3 информацию.

4.14.1 Руководство по эксплуатации устройства АЛАР, содержащее:

- информацию об области применения устройства;
- версию программного обеспечения устройства (при наличии — также версию алгоритма функционирования);
- описание технических параметров (характеристик) устройства;
- функционально-логические схемы и схемы программируемой логики устройства с описанием алгоритма работы данных схем;
- схемы подключения устройства по всем входным и выходным цепям.

4.14.2 Документацию по техническому обслуживанию устройства АЛАР:

- инструкции по наладке, техническому обслуживанию и эксплуатации устройства с указанием требований по периодичности, виду обслуживания и необходимому объему профилактических работ по каждому виду обслуживания;
- форму протокола технического обслуживания, учитывающую последовательность и объем работ по техническому обслуживанию устройств РЗА, установленных законодательством Российской Федерации в области электроэнергетики и, при необходимости, дополнительные объемы проверки, установленные организацией — изготовителем устройства АЛАР;
- инструкцию по обновлению программного обеспечения устройства с необходимым объемом проверочных работ при обновлении программного обеспечения.

Примечание — Документацию по техническому обслуживанию, указанную в 4.14.2, допускается включать в состав руководства по эксплуатации устройства АЛАР.

4.14.3 Методика расчета и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройства АЛАР, в том числе включающая бланк уставок, содержащий перечень всех параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования, предусмотренных организацией — изготовителем устройства АЛАР, условия выбора каждого параметра настройки (уставки) и алгоритма функционирования устройства АЛАР, типовые примеры их выбора.

5 Требования к испытаниям устройств автоматики ликвидации асинхронного режима

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

Результаты испытаний распространяются на конкретный вид устройства АЛАР (в соответствии с 4.1), тип (марку) и конкретную версию алгоритма функционирования устройства АЛАР, непосредственно прошедшую проверку выполнения указанных требований.

Для оценки возможности использования устройства АЛАР в соответствии с другим видом предназначения, а также в случае изменения версии алгоритма функционирования устройства АЛАР, прошедшей проверку, необходимо проводить повторные испытания.

5.2 Испытания устройств АЛАР следует проводить в соответствии с методикой проведения испытаний устройств АЛАР согласно приложению А, с использованием ПАК РВ.

5.3 Для проведения испытаний устройства АЛАР организация (испытательная лаборатория, испытательный центр), проводящая испытания (далее — организация, осуществляющая испытания), должна быть оснащена соответствующей производственно-технической базой (техническими средствами), необходимой для проведения испытаний, включая математическую модель энергосистемы, созданную с применением ПАК РВ в составе тестовой схемы с характеристиками, требуемыми для проведения испытаний устройств АЛАР в соответствии с приложением А.

5.4 Испытания следует проводить по программе, разработанной в соответствии с приложением А. Программа испытаний должна учитывать вид устройства АЛАР.

5.5 Для проведения испытаний собственником или иным законным владельцем объекта электроэнергетики, на котором планируется к установке (установлено) устройство АЛАР, или иным лицом, заинтересованным в их проведении (далее — владелец устройства), должны быть предоставлены следующие документы и информация:

- руководство (инструкция) по эксплуатации устройства АЛАР, включающее техническое описание с обязательным указанием вида предназначения, типа (марки), области применения, функционально-логические схемы с описанием алгоритмов работы устройства, а также инструкцию по монтажу, настройке и вводу в эксплуатацию устройства АЛАР;
- номер версии алгоритма функционирования устройства АЛАР, применяемого на проходящем проверку устройстве АЛАР, подтвержденный письмом или иным официальным документом завода — изготовителя устройства АЛАР и краткое описание алгоритма функционирования устройства АЛАР;
- параметры настройки устройств АЛАР для проведения испытаний, а также обоснование их выбора.

5.6 Для проведения испытаний владелец устройства передает организации, осуществляющей испытания, устройство АЛАР и согласовывает схемы его подключения к тестовой модели энергосистемы (к интерфейсным блокам ПАК РВ), параметры настройки устройства АЛАР и параметры ПАК РВ.

5.7 Организация, осуществляющая испытания, проводит их в соответствии с этапами подготовки и проведения испытаний устройств АЛАР согласно А.2.

5.8 Результаты испытаний оформляют в виде протокола. Протокол испытаний должен быть подписан всеми участниками испытаний.

5.9 Протокол испытаний должен, в том числе, содержать следующую информацию:

- наименование и адрес владельца 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 устройства АЛАР [вид, тип (марка), номинальные параметры, номер версии алгоритма функционирования, структурная схема алгоритма функционирования и ее описание с учетом внесенных при испытаниях изменений];
- описание тестовой модели энергосистемы, на которой проводились испытания;
- параметры ПАК РВ (тип, модель, заводской номер);

- параметры настройки (уставки) устройства АЛАР с обоснованием их выбора;

- результаты проведенных испытаний, содержащие материалы (осциллограммы, показания регистрирующих приборов и т. п.), иллюстрирующие работу устройства АЛАР в каждом из проведенных опытов;

- скорректированные параметры настройки устройства АЛАР (в случае если такие параметры, измененные по сравнению с первоначально выбранными параметрами настройки, были предложены владельцем устройства или уполномоченным им лицом в ходе испытаний) с приложением обоснования корректировки;

- оценку правильности функционирования устройств АЛАР в каждом из проведенных опытов и выводы о соответствии или несоответствии проверяемых параметров, характеристик устройства АЛАР настоящему стандарту, в том числе отдельно по каждому проверяемому параметру, характеристике.

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

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

Приложение А
(обязательное)

Методика проведения испытаний устройств автоматики ликвидации асинхронного режима

А.1 Область применения методики

Методику следует применять при проведении испытаний устройств АЛАР для проверки на соответствие требованиям стандарта.

А.2 Этапы подготовки и проведения испытаний устройств АЛАР

А.2.1 Испытания устройств АЛАР проводят с использованием тестовой модели энергосистемы (математической модели энергосистемы) и ПАК РВ.

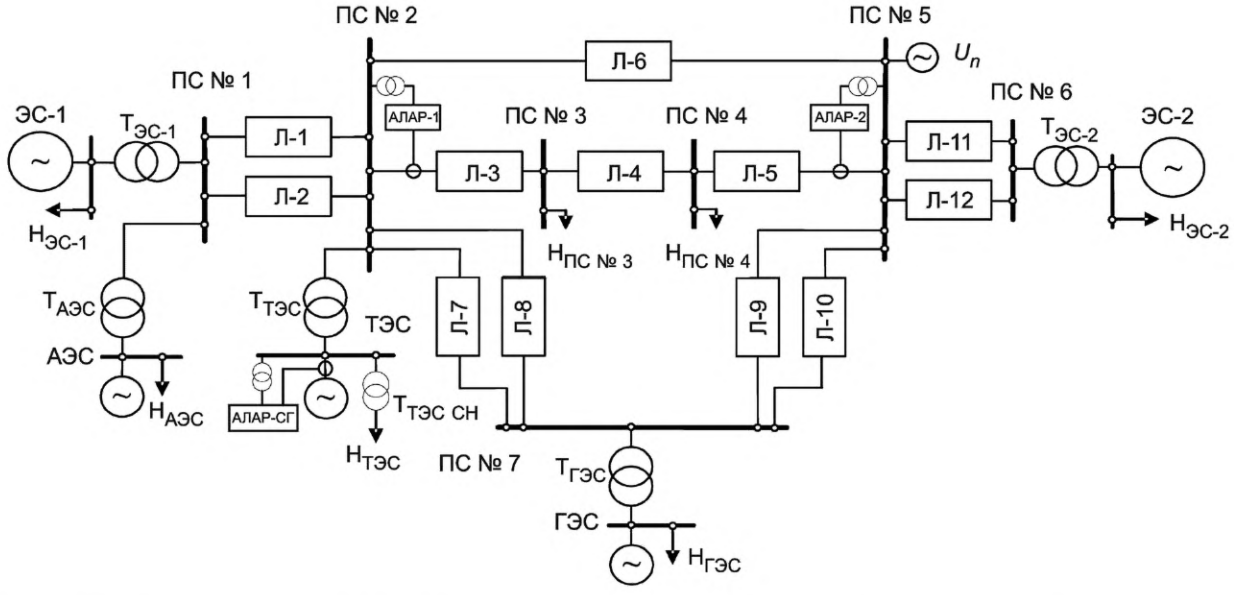
А.2.2 Испытания должны содержать следующие этапы:

- сборка тестовой модели энергосистемы;
- установка в устройстве АЛАР представленных владельцем устройства параметров настройки для тестовой модели энергосистемы;
- подключение устройства АЛАР к ПАК РВ;
- проведение испытаний устройства АЛАР в соответствии с программой испытаний с регистрацией всех опытов;
- анализ результатов испытаний;
- подготовка протокола испытаний с заключением.

А.3 Сборка тестовой модели энергосистемы

А.3.1 Схема тестовой модели энергосистемы

А.3.1.1 Тестовая модель энергосистемы должна быть собрана в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.1.



ПС № 1—ПС № 7 — подстанции 1—7; ЭС-1, ЭС-2 — энергосистема; Л-1—Л-12 — линии (электропередачи); $T_{АЭС}$ — трансформатор атомной электростанции; $T_{ТЭС}$ — трансформатор тепловой электростанции; $T_{ГЭС}$ — трансформатор гидроэлектростанции; $T_{ЭС-1}$, $T_{ЭС-2}$ — трансформаторы энергосистем 1 и 2; $H_{ЭС-1}$, $H_{ЭС-2}$ — нагрузка энергосистем 1 и 2; $H_{АЭС}$ — нагрузка атомной электростанции; $H_{ТЭС}$ — нагрузка тепловой электростанции; $H_{ГЭС}$ — нагрузка гидроэлектростанции; $T_{ТЭС\ СН}$ — трансформатор тепловой электростанции среднего напряжения; $H_{ПС\ №\ 3}$, $H_{ПС\ №\ 4}$ — нагрузка подстанций 3 и 4; АЛАР-1, АЛАР-2 — автоматика ликвидации асинхронного режима 1 и 2; АЛАР-СГ — автоматика ликвидации асинхронного режима синхронного генератора; U_n — источник переменного напряжения (тока) для моделирования гармонических составляющих

Рисунок А.1 — Схема тестовой модели энергосистемы для испытаний устройств АЛАР

А.3.1.2 Схема тестовой модели энергосистемы должна иметь трехфазное исполнение.

А.3.1.3 Схема тестовой модели энергосистемы должна содержать:

- пять генераторов с промежуточными отборами мощности на шинах генераторного напряжения, моделирующие АЭС, ГЭС, ТЭС и эквиваленты энергосистем ЭС-1 и ЭС-2;
- три узла комплексной нагрузки (статической и двигательной);
- 12 ЛЭП, представленных моделями воздушных линий напряжением 330 кВ различной длины;
- источник переменного напряжения (тока) для моделирования гармонических составляющих U_n (таблица А.8).

А.3.1.4 В тестовой модели энергосистемы необходимо реализовать:

- АРВ сильного действия СГ;
- автоматический регулятор скорости турбины;
- модели, реализующие КЗ различного вида;
- устройства, моделирующие действия релейной защиты и автоматическое повторное включение;
- модели выключателей с пофазными приводами;
- систему контроля и регистрации параметров электроэнергетического режима.

А.3.1.5 Параметры ЛЭП, трансформаторов, СГ, нагрузок тестовой модели энергосистемы должны соответствовать параметрам, приведенным в таблицах А.1—А.4.

Параметры сопротивлений обратной последовательности ЛЭП должны совпадать с параметрами сопротивлений прямой последовательности.

Параметры сопротивлений нулевой и обратной последовательностей трансформаторов должны совпадать с параметрами сопротивлений прямой последовательности.

Промежуточные отборы мощности на шинах низшего напряжения АЭС, ГЭС, ЭС-1 и ЭС-2 должны быть представлены шунтом, состоящим из активного сопротивления, соответствующего требуемому потреблению активной мощности при текущем значении напряжения в узле.

Модели статической нагрузки на ПС № 3, ПС № 4 и собственные нужды ТЭС должны быть представлены шунтом, состоящим из параллельно включенных активного и реактивного сопротивлений, соответствующих требуемому потреблению активной и реактивной мощности при текущем значении напряжения в узле. Модели двигательной нагрузки на ПС № 3, ПС № 4 и собственных нужд ТЭС должны быть представлены трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором. Момент на валу асинхронного двигателя должен быть задан постоянной величиной, соответствующей требуемому потреблению мощности. Механическая инерционная постоянная двигательной нагрузки относительно полной мощности должна составлять H = 1 МВт · с/МВА.

А.3.1.6 Тестовая модель энергосистемы должна иметь возможность осуществления переключений (изменения схемы), необходимых для проведения опытов, приведенных в А.5 (таблицы А.9—А.11).

А.3.1.7 Диапазон изменения нагрузки, подключенной к шинам электрических станций и ПС, должен обеспечивать возможность моделирования величин перетоков по ветвям тестовой модели и напряжений в узлах, указанных на рисунках А.2—А.40.

А.3.1.8 Модели КЗ должны обеспечивать его возникновение в момент перехода через ноль (с отрицательного значения на положительное) мгновенного напряжения фазы «А» в месте реализации КЗ.

Таблица А.1 — Параметры ЛЭП 330 кВ тестовой модели энергосистемы

Линия	L	$R_{1л}$	$X_{1л}$	$R_{0л}$	$X_{0л}$	$b_л$
	км	Ом	Ом	Ом	Ом	мкСм
Л-1 Л-2	176,9 15,4	4,2 0,7	57,5 5	30,7 3	143,8 12,5	586 52
Л-3	92,3	2,0	30	18,2	75	308,4
Л-4	267,7	5,0	87	47,6	217,5	894,4
Л-5	123,1	3,0	40	23,4	100	411,2
Л-6	483,1	10	157	82,5	392,5	1614
Л-7 Л-8	307,7 123,1	5,5 4	100 40	51,7 22,5	250 100	1026,1 402
Л-9 Л-10	61,5 24,6	1,6 1	20 8	10,8 4,7	50 20	210 82
Л-11 Л-12	123,1 92,3	3,8 1,6	40 30	22,3 15,4	100 74,8	402 309

Таблица А.2 — Параметры трансформаторов тестовой модели энергосистемы

Трансформатор	$S_{ном}$	$U_{ВН.\ ном}$	$U_{НН.\ ном}$	$R_{1т}$	$X_{1т}$
	МВА	кВ	кВ	Ом	Ом
$Т_{АЭС}$	2400	330	20,0	0,1	4,8
$Т_{ЭС-1}$	16 500	330	10,5	0,01	2,5
$Т_{ЭС-2}$	16 500	330	10,5	0,01	2,5
$Т_{ГЭС}$	1200	330	15,75	0,2	14,2
$Т_{ТЭС}$	400	330	20,0	0,9	35,8
$Т_{ТЭС\ СН}$	32,0	20,0	6,6	0,056	1,588

Таблица А.3 — Параметры генераторов тестовой модели энергосистемы

Генераторы	$P_{г.\ ном}$	$S_{г.\ ном}$	$U_{г.\ ном}$	H	cos φ	Реактивные сопротивления					T_{do}
						X_d	$X_{d'}$	$X_{d''}$	X_q	$X_{q''}$	
	МВт	МВА	кВ	МВт·с/МВА		о.е.	о.е.	о.е.	о.е.	о.е.	с
ЭС-1	14 000	16 471	10,5	3,4	0,85	1,86	0,278	0,192	1,82	0,276	6,45
ЭС-2	14 000	16 471	10,5	3,4	0,85	1,86	0,278	0,192	1,82	0,276	6,45
АЭС	2000	2353	20	5,525	0,85	2,56	0,355	0,242	2,56	0,242	9,2
ТЭС	300	352,9	20	2,48	0,85	1,8	0,26	0,173	1,74	0,26	5,9
ГЭС	1000	1176	15,75	2,976	0,85	0,67	0,31	0,295	0,5	0,312	4,3

Примечание — В таблицах А.1—А.3 используются следующие обозначения:
L — длина ЛЭП;
$R_{1Л}$ — активное сопротивление прямой последовательности ЛЭП;
$R_{0Л}$ — активное сопротивление нулевой последовательности ЛЭП;
$X_{1Л}$ — индуктивное сопротивление прямой последовательности ЛЭП;
$X_{0Л}$ — индуктивное сопротивление нулевой последовательности ЛЭП;
$b_{Л}$ — емкостная проводимость ЛЭП;
$S_{ном}$ — номинальная мощность трансформатора;
$U_{ВН.\ ном}$ — номинальное напряжение обмотки высшего напряжения трансформатора;
$U_{НН.\ ном}$ — номинальное напряжение обмотки низшего напряжения трансформатора;
$R_{1т}$ — активное сопротивление прямой последовательности трансформатора;
$X_{1т}$ — индуктивное сопротивление прямой последовательности трансформатора;
$P_{г.\ ном}$ — номинальная активная мощность генератора;
$S_{г.\ ном}$ — номинальная полная мощность генератора;
$U_{г.\ ном}$ — напряжение на шинах генератора;
X_d — продольное синхронное индуктивное сопротивление;
$X_{d'}$ — продольное переходное индуктивное сопротивление;
$X_{d''}$ — продольное сверхпереходное индуктивное сопротивление;
X_q — поперечное синхронное индуктивное сопротивление;
$X_{q''}$ — поперечное сверхпереходное индуктивное сопротивление;
T_{do} — постоянная времени обмотки возбуждения при разомкнутой статорной обмотке;
H — механическая инерционная постоянная агрегата (генератора и турбины) относительно полной мощности;
cos φ — коэффициент мощности.

А.3.2 АРВ синхронных генераторов и автоматические регуляторы скорости турбин

А.3.2.1 СГ ЭС-1, ЭС-2, АЭС, ТЭС и ГЭС должны быть оснащены моделями быстродействующих тиристорных систем возбуждения и АРВ сильного действия СГ. Настройка всех АРВ, которыми оснащены СГ тестовой модели, должна быть выполнена в соответствии с параметрами, приведенными в таблице А.4.

Таблица А.4 — Параметры настройки АРВ СГ тестовой модели энергосистемы

Генератор	Тип системы возбуждения	Тип АРВ	Коэффициенты					$T_{СВ}$	$T_{АРВ}$
			K_U	K_{1U}	K_{1IF}	K_F	K_{1F}		
			е.в.н./ е.н.с.	е.в.н./ е.н.с./с	е.в.н./ е.т.р./с	е.в.н./Гц	е.в.н./ Гц/с	с	с
ЭС-1	Тиристорная	АРВ-СД	50	3,6	1,25	1,5	3,5	0,03	0,04
ЭС-2	Тиристорная	АРВ-СД	50	3,6	1,25	1,5	3,5	0,03	0,04
АЭС	Тиристорная	АРВ-СД	50	3,6	1,25	1,5	3,5	0,03	0,04
ТЭС	Тиристорная	АРВ-СД	50	3,6	1,25	1,5	3,5	0,03	0,04
ГЭС	Тиристорная	АРВ-СД	50	3,6	1,25	1,5	3,5	0,03	0,04

Примечание — Используются следующие обозначения: K_U — коэффициент усиления пропорционального канала регулятора напряжения (по отклонению напряжения); K_{1U} — коэффициент усиления дифференциального канала регулятора напряжения (по производной напряжения); K_{1IF} — коэффициент усиления канала внутренней стабилизации по производной тока ротора; K_F — коэффициент усиления канала системной стабилизации по частоте напряжения; K_{1F} — коэффициент усиления канала системной стабилизации по производной частоты напряжения; $T_{СВ}$ — постоянная времени системы возбуждения; $T_{АРВ}$ — постоянная времени АРВ; АРВ-СД — автоматический регулятор возбуждения сильного действия; е.в.н. — единица возбуждения номинальная; е.н.с. — единица напряжения статора; е.т.р. — единица тока ротора.

А.3.2.2 Для генераторов ЭС-1, АЭС, ТЭС и ГЭС модели турбин должны быть представлены постоянным механическим моментом. Эквивалентная энергосистема ЭС-2 тестовой модели должна быть оснащена устройством, моделирующим автоматический статический регулятор скорости турбины, со статизмом регулирования по частоте 10 %.

А.3.3 Система контроля и регистрации параметров электроэнергетического режима

А.3.3.1 Тестовая модель энергосистемы должна быть оснащена системой контроля и регистрации параметров электроэнергетического режима и выходных сигналов устройства АЛАР.

А.3.3.2 Система контроля параметров электроэнергетического режима должна обеспечивать возможность измерения и визуализации напряжений во всех узлах тестовой модели энергосистемы, токов и перетоков активной мощности в ветвях тестовой модели энергосистемы.

А.3.3.3 Система регистрации параметров электроэнергетического режима должна обеспечивать одновременную синхронизированную по времени регистрацию следующих параметров:

- активная и реактивная мощности генераторов ЭС-1 [$P_{ЭС\text{-}1}$, $Q_{ЭС\text{-}1}$], ЭС-2 [$P_{ЭС\text{-}2}$, $Q_{ЭС\text{-}2}$], ГЭС [$P_{ГЭС}$, $Q_{ГЭС}$], АЭС [$P_{АЭС}$, $Q_{АЭС}$], ТЭС [$P_{ТЭС}$, $Q_{ТЭС}$];
- перетоки активной мощности в ветвях Л-1 [$P_{Л\text{-}1}$], Л-2 [$P_{Л\text{-}2}$], Л-3 [$P_{Л\text{-}3}$], Л-4 [$P_{Л\text{-}4}$], Л-5 [$P_{Л\text{-}5}$], Л-6 [$P_{Л\text{-}6}$], Л-7 [$P_{Л\text{-}7}$], Л-8 [$P_{Л\text{-}8}$], Л-9 [$P_{Л\text{-}9}$], Л-10 [$P_{Л\text{-}10}$], Л-11 [$P_{Л\text{-}11}$], Л-12 [$P_{Л\text{-}12}$];
- токи в ветвях Л-3 [$I_{Л\text{-}3}$], Л-4 [$I_{Л\text{-}4}$], Л-5 [$I_{Л\text{-}5}$] и ток генератора ТЭС [$I_{ТЭС}$];
- напряжения фаз А, В, С в узлах ПС № 2 [U_2], ПС № 3 [U_3], ПС № 4 [U_4], ПС № 5 [U_5], ТЭС [$U_{ТЭС}$];
- частота в узлах ПС № 2 [f_2], ПС № 5 [f_5], ТЭС [$f_{ТЭС}$];
- относительные углы между напряжениями (δ) в узлах ПС № 1, ПС № 2, ПС № 3, ПС № 4, ПС № 5, ПС № 6, ТЭС;
- относительные углы электродвижущих сил генераторов ЭС-1 [$\delta_{ЭС\text{-}1}$], ЭС-2 [$\delta_{ЭС\text{-}2}$], ГЭС [$\delta_{ГЭС}$], АЭС [$\delta_{АЭС}$], ТЭС [$\delta_{ТЭС}$].

А.3.3.4 Система регистрации параметров электроэнергетического режима должна обеспечивать:

- измерение фиксируемых параметров электроэнергетического режима с дискретностью не более 1 мс;
- запись фиксируемых параметров электроэнергетического режима с дискретностью не более 1 мс;
- запись фиксируемых параметров электроэнергетического режима в течение не менее 30 с.

А.3.4 Подготовка ПАК РВ и подключение испытуемых устройств АЛАР

А.3.4.1 ПАК РВ должен быть подготовлен для проверки корректности функционирования устройства АЛАР при:

- снятии или подаче питания;
- возникновении неисправности в цепях оперативного тока;
- неисправностях цепей напряжения;
- потере цепей напряжения;
- восстановлении работоспособности устройства после перерыва питания;
- аварийных режимах, не приводящих к возникновению асинхронного режима;
- аварийных режимах, приводящих к возникновению асинхронного режима.

А.3.4.2 ПАК РВ должен обеспечивать возможность одновременного подключения не менее:
- шести аналоговых каналов по напряжению;
- четырех аналоговых каналов по току;
- шести дискретных каналов на выход;
- шести дискретных каналов на вход.

А.3.4.3 Подключение испытуемого устройства АЛАР к ПАК РВ следует осуществлять в соответствии с документацией завода — изготовителя устройства АЛАР. Подключение должно обеспечить адекватное функционирование устройства АЛАР при выполнении всех опытов программы испытаний.

А.3.4.4 Испытуемое устройство АЛАР, предназначенное для установки в электрической сети, устанавливается сначала на ПС № 2 — АЛАР-1, затем на ПС № 5 — АЛАР-2. В обоих случаях устройство контролирует транзит 330 кВ ПС № 2 — ПС № 3 — ПС № 4 — ПС № 5. Изменением комплексной нагрузки ПС 330 кВ № 3 и № 4 осуществляется моделирование в качестве контролируемого участка как ЛЭП без промежуточных отборов мощности, так и транзита с промежуточными отборами мощности.

Установка испытуемого устройства АЛАР, предназначенного для ликвидации асинхронного режима возбужденного генератора относительно электростанции, осуществляется на генератор или на блок генератор-трансформатор ТЭС — АЛАР-СГ. АЛАР-СГ должен обеспечивать выявление асинхронного режима с ЭЦК в генераторе и в блочном трансформаторе ТЭС.

А.4 Проведение испытаний

А.4.1 Схемно-режимные условия проведения испытаний на тестовой модели энергосистемы

А.4.1.1 Испытания устройств АЛАР, предназначенных для установки в электрической сети, необходимо проводить в схемно-режимных условиях, указанных на рисунках А.2—А.19. Величины нагрузок *Н*, моделируемых активными шунтами на шинах СГ, для каждого опыта приведены в таблице А.5.

Таблица А.5 — Нагрузка на шинах СГ при испытаниях устройств АЛАР, предназначенных для установки в электрической сети

№ опыта	Нагрузка на шинах СГ, Ом			
	$H_{ЭС\text{-}1}$	$H_{АЭС}$	$H_{ГЭС}$	$H_{ЭС\text{-}2}$
7.1.1	0,008481	—	—	0,008481
7.1.2	0,009245	—	—	0,008481
8.1.1	0,008613	—	—	0,008481
8.1.2	0,008927	—	—	0,007764
8.1.3	0,008750	—	0,496125	0,008481
8.1.4	0,008613	—	—	0,008481
9.1.1	0,008481	—	—	0,008481
9.1.2	0,008481	—	—	0,008481
9.1.3	0,008613	—	0,496125	0,008481
9.1.4	0,008289	0,210526	0,620150	0,008289
9.1.5	0,008289	0,210526	0,620150	0,008289
10.1.1	0,008481	—	—	0,008481
10.1.2	0,008820	—	—	0,008481
10.1.3	0,008927	—	—	0,007764
10.1.4	0,008481	0,266667	0,413438	0,007764
10.1.5	0,008289	0,266667	—	0,007764
10.1.6	0,008289	0,266667	—	0,007764
10.1.7	0,008927	—	—	0,007764
10.1.8	0,008481	0,266667	0,413438	0,007764

Окончание таблицы А.5

№ опыта	Нагрузка на шинах СГ, Ом			
	$H_{ЭС\text{-}1}$	$H_{АЭС}$	$H_{ГЭС}$	$H_{ЭС\text{-}2}$
10.1.9	0,008481	0,266667	0,413438	0,007764
10.1.10	0,008820	—	—	0,008481
11.1.1	0,008820	—	—	0,008481
11.1.2	0,008820	—	—	0,008481
11.1.3	0,008481	0,266667	0,413438	0,007764
11.1.4	0,008481	0,266667	0,413438	0,007764
12.1.1	0,008820	—	—	0,008481
12.1.2	0,008289	0,266667	—	0,007764
12.1.3	0,008289	0,266667	—	0,007764
13.1.1	0,009037	—	0,496125	0,008481
13.1.2	0,009037	—	0,310000	0,008481
13.1.3	0,009037	—	0,496125	0,008481

А.4.1.2 Испытания устройств АЛАР, предназначенных для установки на электрической станции для ликвидации асинхронного режима возбужденного генератора, необходимо проводить в схемно-режимных условиях, указанных на рисунках А.19—А.40. Величины нагрузок *H*, моделируемых активными шунтами на шинах СГ, для каждого опыта приведены в таблице А.6.

Модель нагрузки собственных нужд на ТЭС при испытаниях устройств АЛАР, предназначенных для установки на электрической станции для ликвидации асинхронного режима возбужденного генератора, должна быть представлена шунтом, состоящим из параллельно включенных активного и индуктивного сопротивлений, и трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором. Нагрузка собственных нужд ТЭС питается через понижающий трансформатор (параметры приведены в таблице А.2). Параметры асинхронного двигателя и шунта приведены в таблице А.7.

Таблица А.6 — Нагрузка на шинах СГ при испытаниях устройств АЛАР, предназначенных для установки на электрической станции

№ опыта	Нагрузка на шинах СГ, Ом			
	$H_{ЭС\text{-}1}$	$H_{АЭС}$	$H_{ГЭС}$	$H_{ЭС\text{-}2}$
7.2.1	0,008167	0,222222	—	0,008481
7.2.2	0,009587	—	—	0,008481
8.2.1	0,008613	—	—	0,008481
8.2.2	0,008613	—	—	0,008481
8.2.3	0,008613	—	—	0,008481
8.2.4	0,008613	—	—	0,008481
8.2.5	0,008167	0,222222	—	0,008481
8.2.6	0,008167	0,222222	—	0,008481
8.2.7	0,008167	0,222222	—	0,008481
8.2.8	0,008167	—	—	0,008481
8.2.9	0,008167	0,222222	0,827	0,008481

Окончание таблицы А.6

№ опыта	Нагрузка на шинах СГ, Ом			
	$H_{ЭС-1}$	$H_{АЭС}$	$H_{ГЭС}$	$H_{ЭС-2}$
9.2.1	0,008167	0,222222	—	0,008481
9.2.2	0,009587	0,222222	—	0,0091875
9.2.3	0,008481	0,222222	0,827	0,008481
9.2.4	0,008481	0,222222	0,827	0,008481
9.2.5	0,00882	0,222222	0,827	0,008481
10.2.1	0,008167	0,222222	0,827	0,00882
10.2.2	0,008167	0,222222	0,827	0,00882
10.2.3	0,008167	—	—	0,008481
10.2.4	0,008481	0,222222	0,827	0,008481
10.2.5	0,00882	0,222222	0,827	0,008481
11.2.1	0,008167	0,222222	0,827	0,008481
11.2.2	0,008167	0,222222	0,827	0,008481
11.2.3	0,008167	0,222222	0,827	0,011025
11.2.4	0,008167	0,222222	0,827	0,011025
12.2.1	0,008167	0,222222	0,827	0,008481
12.2.2	0,008167	0,222222	0,827	0,008481
12.2.3	0,00882	0,222222	0,827	0,008481
12.2.4	0,00882	0,222222	0,827	0,008481

Таблица А.7 — Параметры нагрузки собственных нужд ТЭС

Тип нагрузки	$P_{ном}$	$Q_{ном}$	$U_{ном}$	$R_н$	$X_н$
	МВт	МВар	кВ	Ом	Ом
Асинхронный двигатель	16,8	7,2	6,3	—	—
Активный шунт	4,2	—	6,3	9,45	—
Индуктивный шунт	—	2,6	6,3	—	15,268
Примечание — Используются следующие обозначения: $P_{ном}$ — номинальная активная мощность нагрузки; $Q_{ном}$ — номинальная реактивная мощность нагрузки; $U_{ном}$ — номинальное напряжение на шинах подключения нагрузки; $R_н$ — активное сопротивление нагрузки, представленной шунтом; $X_н$ — индуктивное сопротивление нагрузки, представленной шунтом.					

Таблица А.8 — Значения высокочастотных гармонических составляющих напряжения, моделируемых источником напряжения (тока) на шинах ПС № 5

Номер гармонической составляющей напряжения n	Значения гармонических составляющих напряжения U_n относительно напряжения предаварийного режима, %
5	2,25
7	1,5
11	1,5
13	1,05

А.4.2 Проведение испытаний

А.4.2.1 Испытания устройств АЛАР проводят в соответствии с программой испытаний, разработанной организацией, осуществляющей испытания, и согласованной субъектом оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

А.4.2.2 Испытания устройств АЛАР проводят в виде опытов.

Программа испытаний должна включать типовые опыты, выполняемые для подтверждения:

- срабатывания устройства при асинхронном режиме с ЭЦК на контролируемом участке в соответствии с заданными уставками и требованиями стандарта;
- срабатывания устройства, предназначенного для установки на электрической станции, для ликвидации асинхронного режима возбужденного генератора относительно электростанции в соответствии с заданными уставками и требованиями стандарта;
- отсутствия срабатывания устройства при снятии или подаче питания;
- отсутствия срабатывания устройства при возникновении неисправности в цепях оперативного тока;
- отсутствия срабатывания устройства при неисправностях цепей напряжения и при потере цепей напряжения;
- восстановления работоспособности устройства с заданными уставками и алгоритмом функционирования после перерыва питания;
- отсутствия срабатывания устройства при превышении заданной длительности цикла асинхронного режима;
- отсутствия срабатывания устройства при допустимых нагрузочных режимах;
- учета знака скольжения при выборе места деления сети (если в устройстве предусмотрена функция выявления знака скольжения);
- отсутствия срабатывания устройства в устойчивых переходных процессах;
- отсутствия срабатывания устройства при асинхронном режиме с ЭЦК за пределами контролируемого участка;
- отсутствия несогласованной работы устройств, приводящей к отключению нагрузки промежуточных ПС.

А.4.2.3 Программа испытаний устройств АЛАР, предназначенных для установки в электрических сетях, должна включать типовые опыты, указанные в таблицах А.9 и А.10.

Из программы испытаний устройств АЛАР, не обеспечивающих выявление ЭЦК, исключают испытания, связанные с определением работоспособности при внешнем асинхронном режиме (опыты 9.1.1—9.1.5 таблицы А.10).

Программа испытаний устройств АЛАР, предназначенных для установки на генератор, должна включать типовые опыты, указанные в таблицах А.9 и А.11.

Программа испытаний устройств АЛАР, предназначенных как для установки на ПС и электрических станциях для ликвидации асинхронных режимов в электрической сети, так и для установки на электрических станциях с целью ликвидации асинхронного режима генератора относительно электрической станции, должна включать типовые опыты, приведенные в таблицах А.9, А.10, А.11.

А.4.2.4 Программа может быть дополнена с учетом индивидуальных особенностей выполнения устройства АЛАР.

А.4.2.5 Настройка устройств АЛАР должна быть выполнена в соответствии с параметрами тестовой модели энергосистемы и представленными параметрами настройки устройств АЛАР для тестовой модели энергосистемы.

При проведении испытаний должна фиксироваться выдача управляющих воздействий устройствами АЛАР, но управляющие воздействия не должны приводить к отключению выключателей.

А.4.2.6 Все опыты, предусмотренные в программе испытаний и проводимые без изменения места подключения устройства, необходимо выполнять при неизменных параметрах настройки испытуемого устройства АЛАР.

При выявлении необходимости корректировки выбранных параметров настройки устройства АЛАР (отсутствие положительных результатов опытов в соответствии с таблицами А.9, А.10 или А.11) допустимо осуществить корректировку параметров настройки устройств АЛАР. В указанном случае все опыты, предусмотренные программой испытаний, должны быть выполнены повторно с измененными параметрами настройки устройств АЛАР.

А.4.2.7 При проведении опыта 5.1.1 таблицы А.9 уставка блокировки устройства АЛАР по максимальной длительности цикла асинхронного режима может быть скорректирована с учетом требований 4.2.

При проведении опытов с наличием промежуточных отборов мощности на ПС № 3 и ПС № 4 допускается отсутствие выдачи управляющего воздействия первой ступени одного из устройств АЛАР-1 и АЛАР-2 с учетом знака скольжения, с целью предотвращения обесточивания нагрузки промежуточных ПС.

А.4.2.8 Регистрацию параметров электроэнергетического режима следует проводить для каждого опыта.

А.5 Анализ результатов испытаний

Результаты испытаний устройства АЛАР считают положительными, а устройство АЛАР — прошедшим испытания при выполнении следующих условий:

а) отсутствует срабатывание устройств АЛАР при неисправностях цепей напряжения и потере напряжения, а также при включении/отключении оперативного питания и неисправностях в цепях оперативного тока;

б) восстановление работоспособности устройства АЛАР с заданными уставками и алгоритмом функционирования после перерыва питания;

в) отсутствуют срабатывания устройств АЛАР в допустимых нагрузочных или устойчивых переходных режимах;

г) устройства АЛАР срабатывают только при асинхронном режиме с ЭЦК на контролируемом участке в соответствии с заданными уставками и требованиями настоящего стандарта.

Для устройств АЛАР, не обеспечивающих выявление ЭЦК, допускается срабатывание при внешних асинхронных режимах в соответствии с заданными уставками и требованиями настоящего стандарта;

д) отсутствует несогласованная работа устройств АЛАР, приводящая к отключению нагрузки промежуточных ПС.

Таблица А.9 — Типовые опыты для проведения испытаний устройств АЛАР

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5
Отсутствие срабатывания при включении и отключении питания и при перезагрузке	1.1	Воздействия ПАК РВ	Включение оперативного питания	Отсутствие срабатывания
	1.2	Воздействия ПАК РВ	Отключение оперативного питания	Отсутствие срабатывания
	1.3	Воздействия ПАК РВ	Перезагрузка устройства (с помощью кнопки на устройстве, тумблера и т. д.)	Отсутствие срабатывания
Проверка отсутствия срабатывания при изменении групп уставок	2	Воздействия ПАК РВ	Изменение группы уставок в устройстве	Отсутствие срабатывания
Отсутствие срабатывания при неисправностях цепей напряжения	3.1	Воздействия ПАК РВ	Отключение одной фазы вторичных цепей трансформатора напряжения	Отсутствие срабатывания
	3.2	Воздействия ПАК РВ	Отключение двух фаз вторичных цепей трансформатора напряжения	Отсутствие срабатывания
	3.3	Воздействия ПАК РВ	Отключение трех фаз вторичных цепей от обмоток трансформатора напряжения, соединенных «звездой»	Отсутствие срабатывания
	3.4	Воздействия ПАК РВ	Отключение трех фаз вторичных цепей от обмоток трансформатора напряжения, соединенных «треугольником»	Отсутствие срабатывания
	3.5	Воздействия ПАК РВ	Замыкание фазы вторичной цепи от трансформатора напряжения на корпус (землю)	Отсутствие срабатывания
	3.6	Воздействия ПАК РВ	Замыкание двух фаз вторичной цепи от трансформатора напряжения на корпус (землю)	Отсутствие срабатывания
Отсутствие срабатывания при неисправностях цепей напряжения	3.7	Воздействия ПАК РВ	Смена фаз А и В вторичной цепи от трансформатора напряжения	Отсутствие срабатывания
	3.8	Воздействия ПАК РВ	Отключение нулевого вывода обмоток трансформатора напряжения, соединенных «звездой»	Отсутствие срабатывания
Восстановление работоспособности с заданными уставками и алгоритмом функционирования после перерыва питания	4	Воздействия ПАК РВ	Отключение оперативного питания и после выдержки времени, равной 60 с, включение питания. При включении устройства моделируется возникновение асинхронного режима	Отсутствие срабатывания. Готовность устройства к работе

Окончание таблицы А.9

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5
Работоспособность при максимальных и минимальных длительностях цикла асинхронного режима	5.1	Воздействия ПАК РВ	Асинхронный режим с ЭЦК на защищаемом участке с длительностью цикла 10 с	Срабатывание
	5.2	Воздействия ПАК РВ	Асинхронный режим с ЭЦК на защищаемом участке с длительностью цикла 0,2 с	Срабатывание
	5.3	Воздействия ПАК РВ	Асинхронный режим с ЭЦК на защищаемом участке. Первый цикл начинается через 50 мс после ликвидации возмущающего воздействия	Срабатывание
Отсутствие срабатывания при превышении времени между циклами асинхронного режима, заданных значений	6	Воздействия ПАК РВ	Асинхронный режим на защищаемом участке с ЭЦК с длительностью цикла, превышающей уставки максимальной длительности цикла	Отсутствие срабатывания ступеней, контролирующих длительность цикла асинхронного режима и срабатывающих на втором и последующих циклах асинхронного режима

Таблица А.10 — Типовые опыты для проведения испытаний устройств АЛАР, предназначенных для установки в электрической сети

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Особенности аварийного режима	Расположение ЭЦК*	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5	6	7
Отсутствие срабатывания при допустимых нагрузочных режимах	7.1.1	Схема на рисунке А.2. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-2, Л-7, Л-10	—	Устойчивый режим	—	Отсутствие срабатывания
	7.1.2	Схема на рисунке А.3. Отключено: АЭС, ТЭС	—	Устойчивый режим (близкий к пределу по статической устойчивости)	—	Отсутствие срабатывания
Отсутствие срабатывания в устойчивых переходных процессах	8.1.1	Схема на рисунке А.4. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-8	2-ф КЗ на землю длительностью 0,2 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания
	8.1.2	Схема на рисунке А.5. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-10. Включено: источник напряжения (тока) с высокочастотными гармоническими составляющими на шинах ПС № 5	3-ф КЗ длительностью 0,12 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Затухающие синхронные качания (высокочастотные гармонические составляющие)	—	Отсутствие срабатывания

Продолжение таблицы А.10

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Особенности аварийного режима	Расположение ЭЦК*	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5	6	7
Отсутствие срабатывания в устойчивых переходных процессах	8.1.3	Схема на рисунке А.6. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-8. Включено: двигательная нагрузка на ПС № 3 и ПС № 4 по 200 МВт	2-ф КЗ на землю длительностью 0,097 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Затухающие синхронные качания (промежуточный отбор мощности)	—	Отсутствие срабатывания
	8.1.4	Схема на рисунке А.4. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-8	2-ф КЗ на землю длительностью 0,12 с на Л-6 вблизи ПС № 2 с неуспешным ТАПВ длительностью 1 с	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания
	8.1.5	Схема на рисунке А.4. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-8	2-ф КЗ на землю длительностью *t*** с на Л-6 вблизи ПС № 2 с успешным ТАПВ длительностью 0,48 с	Затухающие синхронные качания с амплитудой до 130 электрических градусов	—	Отсутствие срабатывания
Отсутствие срабатывания в устойчивых переходных процессах	8.1.6	Схема на рисунке А.4. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-8	2-ф КЗ на землю длительностью *t*** с на Л-6 вблизи ПС № 2 с успешным ТАПВ длительностью 0,48 с	Затухающие синхронные качания с большой амплитудой на границе срабатывания грубого пускового органа АЛАР	—	Отсутствие срабатывания
Отсутствие срабатывания в случае внешнего асинхронного режима	9.1.1	Схема на рисунке А.7. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-2, Л-7, Л-9	2-ф КЗ на землю длительностью 0,88 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-1	Отсутствие срабатывания
	9.1.2	Схема на рисунке А.8. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-10, Л-11	3-ф КЗ длительностью 0,02 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-12	Отсутствие срабатывания
	9.1.3	Схема на рисунке А.9. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-2, Л-7, Л-9. Включено: статическая нагрузка на ПС № 3 и ПС № 4 по 100 МВт	2-ф КЗ на землю длительностью 0,46 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля с промежуточным отбором мощности)	Л-1	Отсутствие срабатывания
	9.1.4	Схема на рисунке А.10. Отключено: Л-12	3-ф КЗ длительностью 0,12 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим	ЭЦК на Л-11 с перемещением на Л-5	Срабатывание при перемещении ЭЦК на Л-5

Продолжение таблицы А.10

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Особенности аварийного режима	Расположение ЭЦК*	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5	6	7
Отсутствие срабатывания в случае внешнего асинхронного режима	9.1.5	Схема на рисунке А.10. Отключено: Л-12	3-ф КЗ длительностью 0,3 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-11	Отсутствие срабатывания
Работоспособность в аварийных режимах при различных видах аварийных возмущений с расположением ЭЦК в различных точках защищаемого участка сети	10.1.1	Схема на рисунке А.11. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-2, Л-8, Л-9	2-ф КЗ на землю длительностью 0,24 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим со снижением напряжения на шинах ПС № 2 ниже 5 % от номинального напряжения	Л-3	Срабатывание
	10.1.2	Схема на рисунке А.12. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-8	3-ф КЗ длительностью 0,32 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим	Л-4	Срабатывание
	10.1.3	Схема на рисунке А.13. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-10	3-ф КЗ длительностью 0,12 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим	Л-5	Срабатывание
Работоспособность в аварийных режимах при различных видах аварийных возмущений с расположением ЭЦК в различных точках защищаемого участка сети	10.1.4	Схема на рисунке А.14. Отключено: Л-10	3-ф КЗ длительностью 0,12 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим	Л-5	Срабатывание
	10.1.5	Схема на рисунке А.15. Отключено: Л-10	3-ф КЗ длительностью 0,08 с на Л-6 вблизи ПС № 2 с успешным ТАПВ длительностью 1 с	Асинхронный режим	Л-5	Срабатывание
	10.1.6	Схема на рисунке А.15. Отключено: Л-10	3-ф КЗ длительностью 0,12 с на Л-6 вблизи ПС № 2 с неуспешным ТАПВ длительностью 0,3 с	Асинхронный режим	Л-5	Срабатывание
	10.1.7	Схема на рисунке А.5. Отключено: Л-10, АЭС и ТЭС. Включено: источник напряжения (тока) с высокочастотными гармоническими составляющими на шинах ПС № 5	3-ф КЗ длительностью 0,18 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим (высокочастотные гармонические составляющие)	Л-4	Срабатывание

Продолжение таблицы А.10

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Особенности аварийного режима	Расположение ЭЦК*	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5	6	7
Работоспособность в аварийных режимах при различных видах аварийных возмущений с расположением ЭЦК в различных точках защищаемого участка сети	10.1.8	Схема на рисунке А.14. Отключено: Л-10	3-ф КЗ длительностью 0,3 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Многочастотный асинхронный режим	Л-5	Срабатывание
	10.1.9	Схема на рисунке А.14. Отключено: Л-10	Скачкообразное изменение K_{1F} СГ ЭС-1 от +7 до –7	Переход синхронных качаний в асинхронном режиме	Л-5	Срабатывание
	10.1.10	Схема на рисунке А.12. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-8	Монотонное увеличение перетока по Л-3, Л-4, Л-5	Асинхронный режим	Л-4	Срабатывание
Работоспособность на пониженных и повышенных частотах	11.1.1	Схема на рисунке А.16. Отключено: Л-8, АЭС и ТЭС	При частоте в сети 49 Гц 3-ф КЗ длительностью 0,12 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим	Л-4	Срабатывание
	11.1.2	Схема на рисунке А.17. Отключено: Л-8, АЭС и ТЭС	При частоте в сети 51 Гц 3-ф КЗ длительностью 0,12 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим	Л-4	Срабатывание
	11.1.3	Схема на рисунке А.14. Отключено: Л-10	При частоте в сети 49 Гц 3-ф КЗ на Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,14 с	Асинхронный режим	Л-5	Срабатывание
	11.1.4	Схема на рисунке А.14. Отключено: Л-10	При частоте в сети 51 Гц 3-ф КЗ на Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,14 с	Асинхронный режим	Л-5	Срабатывание
Работоспособность с учетом неполнофазных режимов	12.1.1	Схема на рисунке А.15. Отключено: Л-10	1-ф КЗ длительностью 0,5 с на Л-6 вблизи ПС № 2 с успешным ОАПВ через 5 с	Асинхронный режим	Л-5	Срабатывание
	12.1.2	Схема на рисунке А.15. Отключено: Л-10	1-ф КЗ длительностью 0,5 с на Л-3 вблизи ПС № 2 с успешным ОАПВ через 5 с	Неполнофазный асинхронный режим, переходящий в полнофазный	Л-5	Срабатывание

Окончание таблицы А.10

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Особенности аварийного режима	Расположение ЭЦК*	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5	6	7
Работоспособность в условиях наличия на защищаемом участке сети промежуточных отборов мощности	13.1.1	Схема на рисунке А.18. Отключено: Л-8, АЭС и ТЭС. Включено: статическая нагрузка на ПС № 3 и ПС № 4 по 100 МВт	2-ф КЗ на землю длительностью 0,22 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим	Л-4	Срабатывание
	13.1.2	Схема на рисунке А.19. Отключено: Л-8, АЭС и ТЭС, двигательная нагрузка на ПС № 3 и ПС № 4 по 100 МВт	2-ф КЗ длительностью 0,22 с на Л-6 вблизи ПС № 2	Асинхронный режим	Л-4	Срабатывание
* Расположение ЭЦК в момент начала первого цикла асинхронного режима. ** Длительность КЗ определяется необходимостью получения аварийного режима с параметрами, указанными в столбце 5.						

Таблица А.11 — Типовые опыты для проведения испытаний устройств АЛАР, предназначенных для установки на генератор

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Особенности аварийного режима	Расположение ЭЦК*	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5	6	7
Отсутствие срабатывания при допустимых нагрузочных режимах	7.2.1	Схема на рисунке А.20	Номинальный режим. Плановое снижение загрузки ТЭС до уровня 0,4 $P_{ном}$ за 10 с, 5 с. Работа на 0,4 $P_{ном}$ обратная загрузка до $P_{ном}$ за 10 с	Устойчивый режим	—	Отсутствие срабатывания
	7.2.2	Схема на рисунке А.21. Отключено: АЭС	Увеличение активной мощности, выдаваемой генератором ЭС-1, до достижения предела по статической устойчивости по связи 1—6	Устойчивый режим (близкий к пределу по статической устойчивости)	—	Отсутствие срабатывания
Отсутствие срабатывания в устойчивых переходных процессах	8.2.1	Схема на рисунке А.22. Отключено: АЭС и Л-8	1-ф КЗ на землю на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,4 с	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания
	8.2.2	Схема на рисунке А.22. Отключено: АЭС и Л-8	2-ф КЗ на землю на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,24 с	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания

Продолжение таблицы А.11

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Особенности аварийного режима	Расположение ЭЦК*	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5	6	7
Отсутствие срабатывания в устойчивых переходных процессах	8.2.3	Схема на рисунке А.22. Отключено: АЭС и Л-8	3-ф КЗ на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,12 с	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания
	8.2.4	Схема на рисунке А.23. Отключено: АЭС. Включено: источник напряжения с высокочастотными гармоническими составляющими на шинах ПС № 5	3-ф КЗ на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,16 с	Затухающие синхронные качания (высокочастотные гармонические составляющие)	—	Отсутствие срабатывания
	8.2.5	Схема на рисунке А.20	Внезапное отключение линии Л-2 без КЗ	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания
	8.2.6	Схема на рисунке А.24. Отключено: Л-2 и Л-8	1-ф КЗ на землю на линии Л-6 вблизи шин ПС № 2 длительностью 0,5 с, неуспешное ОАПВ через 1,0 с	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания
	8.2.7	Схема на рисунке А.25. Отключено: Л-2	2-ф КЗ на землю на линии Л-6 вблизи шин ПС № 2 длительностью 0,24 с, неуспешное ТАПВ через 1 с	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания
	8.2.8	Схема на рисунке А.26. Отключено: АЭС и Л-2	2-ф КЗ на землю на линии Л-8 на удалении в 24,6 км от ПС № 2 длительностью 0,46 с	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания
	8.2.9	Схема на рисунке А.27. Отключено: Л-2 и Л-7	Изменение скачком *K*1*IF* СГ ТЭС от +1,25 до –1,25	Колебания ротора генератора ТЭС	—	Отсутствие срабатывания
Отсутствие срабатывания в случае внешнего асинхронного режима	9.2.1	Схема на рисунке А.20	Внезапное отключение линии Л-12 без КЗ	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-11	Отсутствие срабатывания
	9.2.2	Схема на рисунке А.28	Монотонное увеличение перетока по связи 2—5 до нарушения устойчивости	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-11, Л-12 с перемещением на Л-6, Л-7, Л-8	Отсутствие срабатывания
	9.2.3	Схема на рисунке А.29. Отключено: Л-1 и Л-7	2-ф КЗ на землю на линии Л-8 на удалении в 24,6 км от ПС № 2 длительностью 0,26 с	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-6, Л-8	Отсутствие срабатывания

Продолжение таблицы А.11

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Особенности аварийного режима	Расположение ЭЦК*	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5	6	7
Отсутствие срабатывания в случае внешнего асинхронного режима	9.2.4	Схема на рисунке А.30	3-ф КЗ на линии Л-2 вблизи ПС № 1 длительностью 0,09 с	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-1, Л-2	Отсутствие срабатывания
	9.2.5	Схема на рисунке А.31. Отключено: Л-7	Изменение скачком *K*1*IF* СГ ЭС-1 от +1,25 до –1,25	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-6, Л-8 с перемещением на Л-11, Л-12	Отсутствие срабатывания
Работоспособность при асинхронном режиме возбужденного СГ относительно электрической станции	10.2.1	Схема на рисунке А.32. Отключено: Л-8	3-ф КЗ на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,36 с	Асинхронный режим	ЭЦК в СГ	Срабатывание
	10.2.2	Схема на рисунке А.32. Отключено: Л-8	3-ф КЗ на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 1,0 с	Асинхронный режим	ЭЦК в СГ	Срабатывание
	10.2.3	Схема на рисунке А.26. Отключено: АЭС и Л-2	2-ф КЗ на землю на линии Л-8 на удалении в 24,6 км от ПС № 2 длительностью 0,46 с	Асинхронный режим	ЭЦК в СГ	Срабатывание
	10.2.4	Схема на рисунке А.33	3-ф КЗ на линии Л-2 вблизи ПС № 1 длительностью 0,2 с	Асинхронный режим	ЭЦК в СГ	Срабатывание
	10.2.5	Схема на рисунке А.34. Отключено: Л-2 и Л-7	Изменение скачком *K*1*IF* СГ ЭС-1 от +1,25 до –1,25	Асинхронный режим	ЭЦК в СГ	Срабатывание
Работоспособность на пониженных и повышенных частотах	11.2.1	Схема на рисунке А.35. Отключено: Л-8	При частоте в сети 49 Гц 3-ф КЗ на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,18 с	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-6, Л-7	Отсутствие срабатывания
	11.2.2	Схема на рисунке А.36. Отключено: Л-8	При частоте в сети 49 Гц 3-ф КЗ на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,36 с	Асинхронный режим	ЭЦК в СГ	Срабатывание
	11.2.3	Схема на рисунке А.37. Отключено: Л-8	При частоте в сети 51 Гц 3-ф КЗ на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,18 с	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-6, Л-7	Отсутствие срабатывания
	11.2.4	Схема на рисунке А.38. Отключено: Л-8	При частоте в сети 51 Гц 3-ф КЗ на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,36 с	Асинхронный режим	ЭЦК в СГ	Срабатывание

Окончание таблицы А.11

Цель испытаний	№ опыта	Предшествующий режим	Испытания	Особенности аварийного режима	Расположение ЭЦК*	Корректное действие АЛАР
1	2	3	4	5	6	7
Работоспособность с учетом неполнофазных режимов	12.2.1	Схема на рисунке А.35. Отключено: Л-8	Обрыв фазы А на линии Л-3 и через 1,0 с 3-ф КЗ на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,18 с	Неполнофазный асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-6, Л-7	Отсутствие срабатывания
	12.2.2	Схема на рисунке А.36. Отключено: Л-8	Обрыв фазы А на линии Л-3 и через 1,0 с 3-ф КЗ на линии Л-6 вблизи ПС № 2 длительностью 0,36 с	Неполнофазный асинхронный режим	ЭЦК в СГ	Срабатывание
	12.2.3	Схема на рисунке А.39. Отключено: Л-8	1-ф КЗ на землю на линии Л-2 вблизи ПС № 1 длительностью 0,5 с, успешное ОАПВ через 2 с	Асинхронный режим (ЭЦК вне зоны контроля)	Л-6, Л-7	Отсутствие срабатывания
	12.2.4	Схема на рисунке А.40. Отключено: Л-1 и Л-8	1-ф КЗ на землю на линии Л-2 вблизи ПС № 1 длительностью 0,5 с, успешное ОАПВ через 2 с	Асинхронный режим	ЭЦК в СГ	Срабатывание
* Расположение ЭЦК в момент начала первого цикла асинхронного режима.						

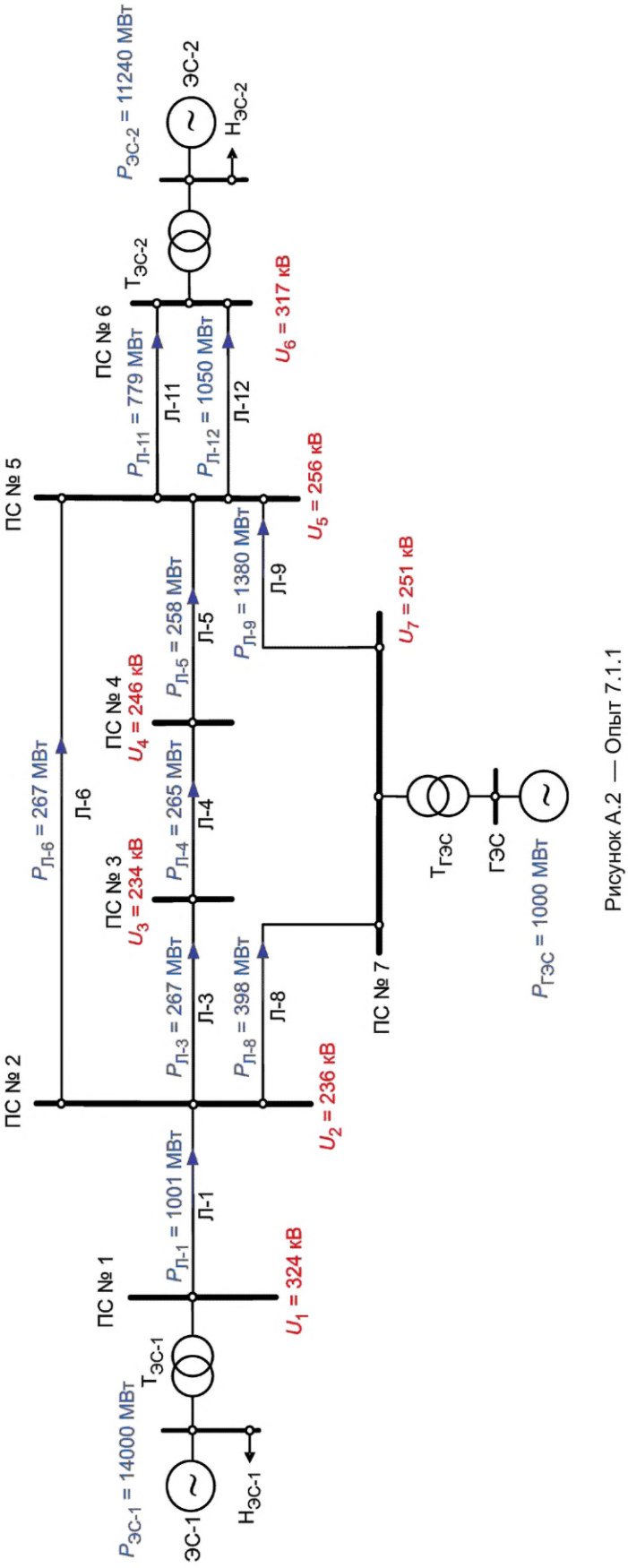


Рисунок А.2 — Опыт 7.1.1

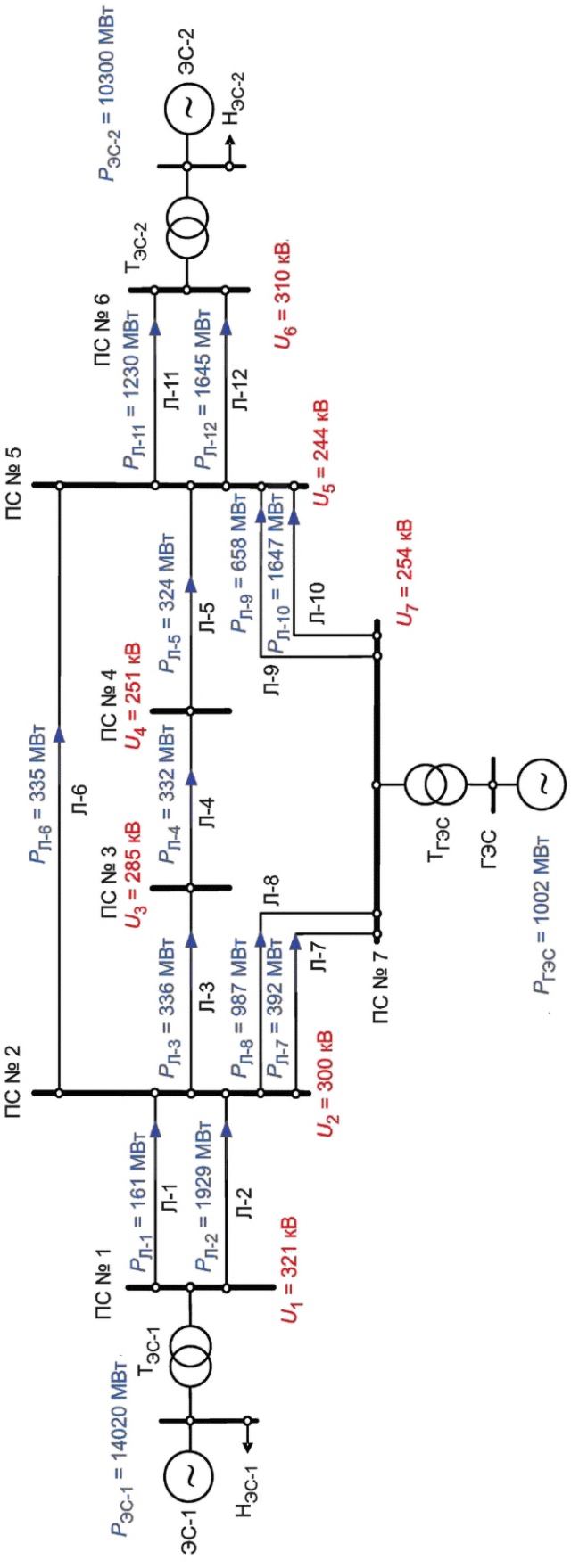


Рисунок А.3 — Опыт 7.1.2

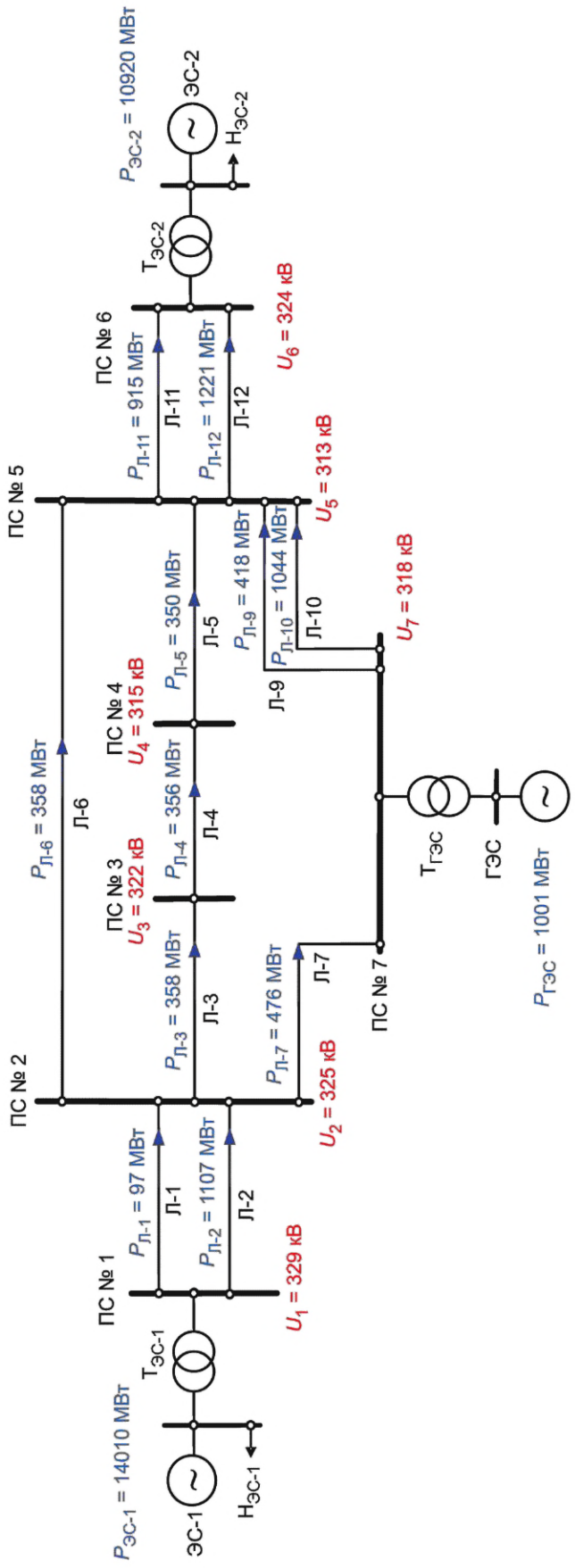


Рисунок А.4 — Опыты 8.1.1, 8.1.4, 8.1.5, 8.1.6

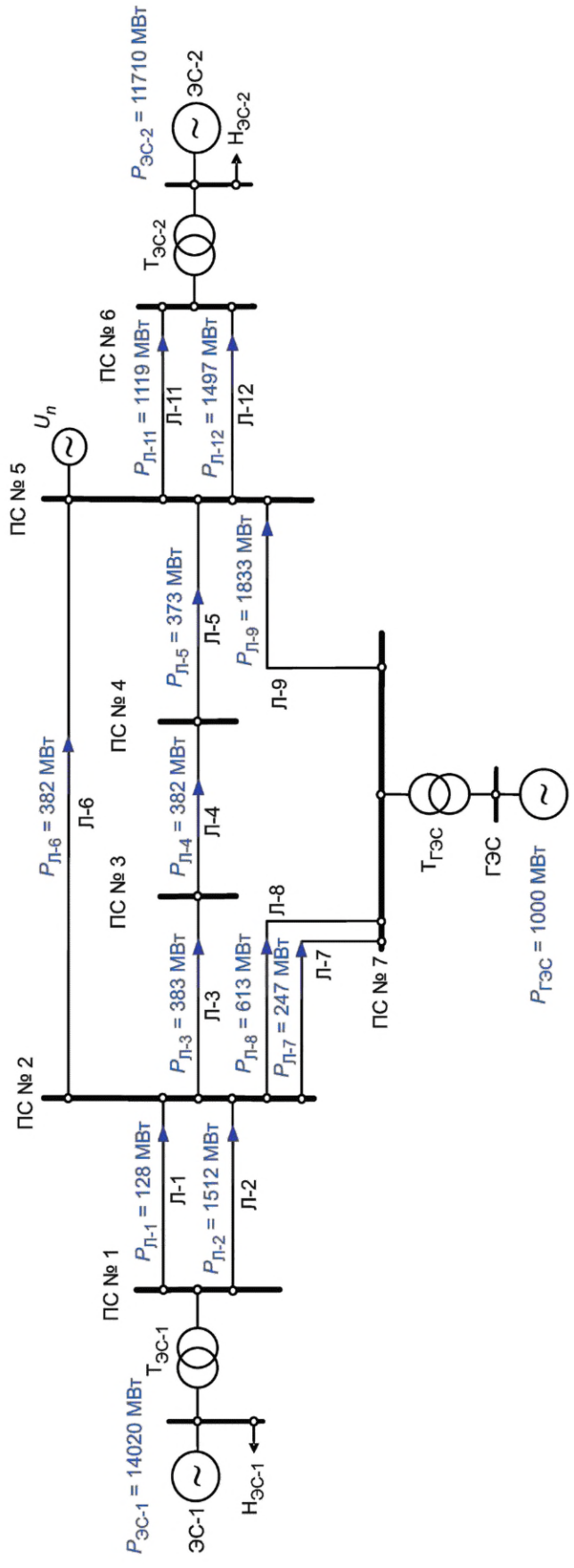


Рисунок А.5 — Опыты 8.1.2, 10.1.7

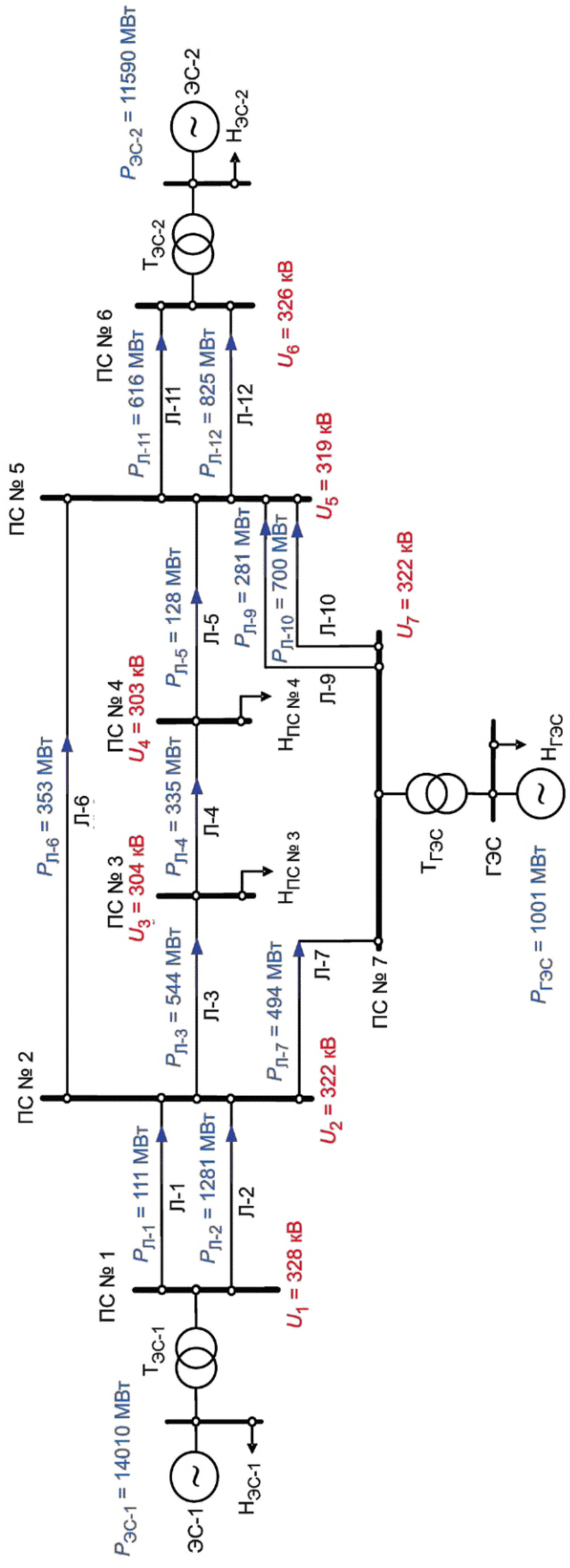


Рисунок А.6 — Опыт 8.1.3

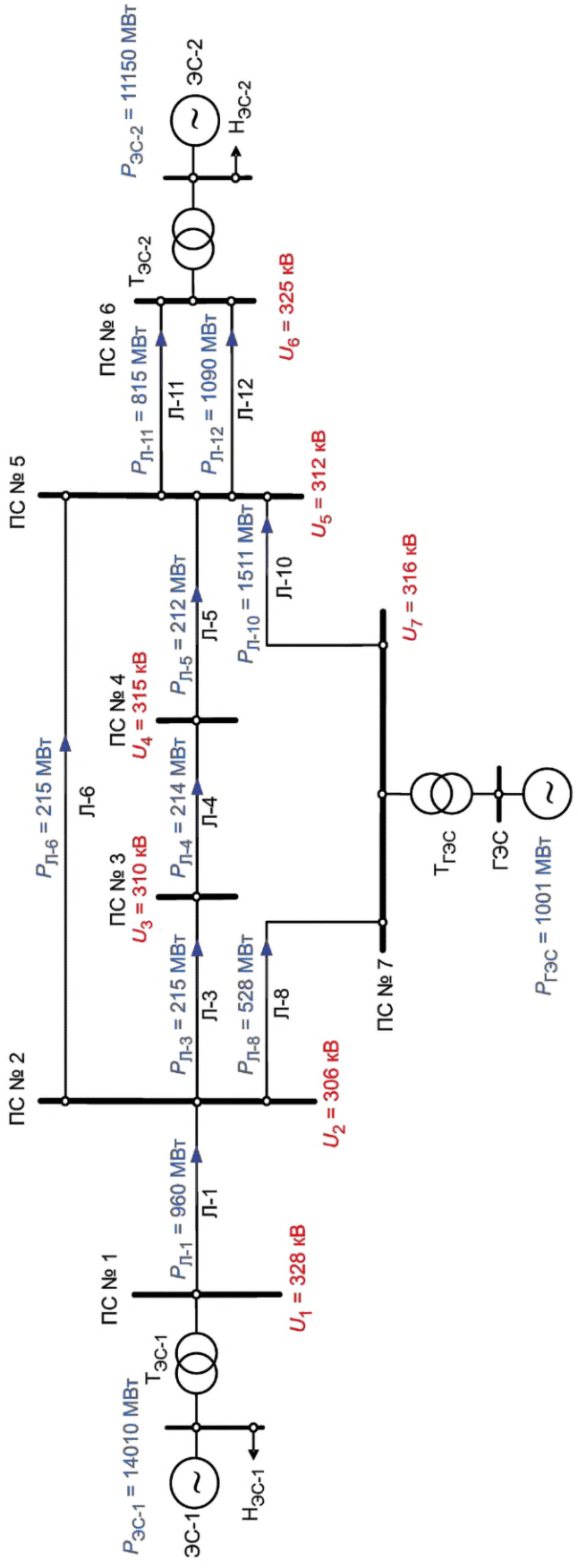


Рисунок А.7 — Опыт 9.1.1

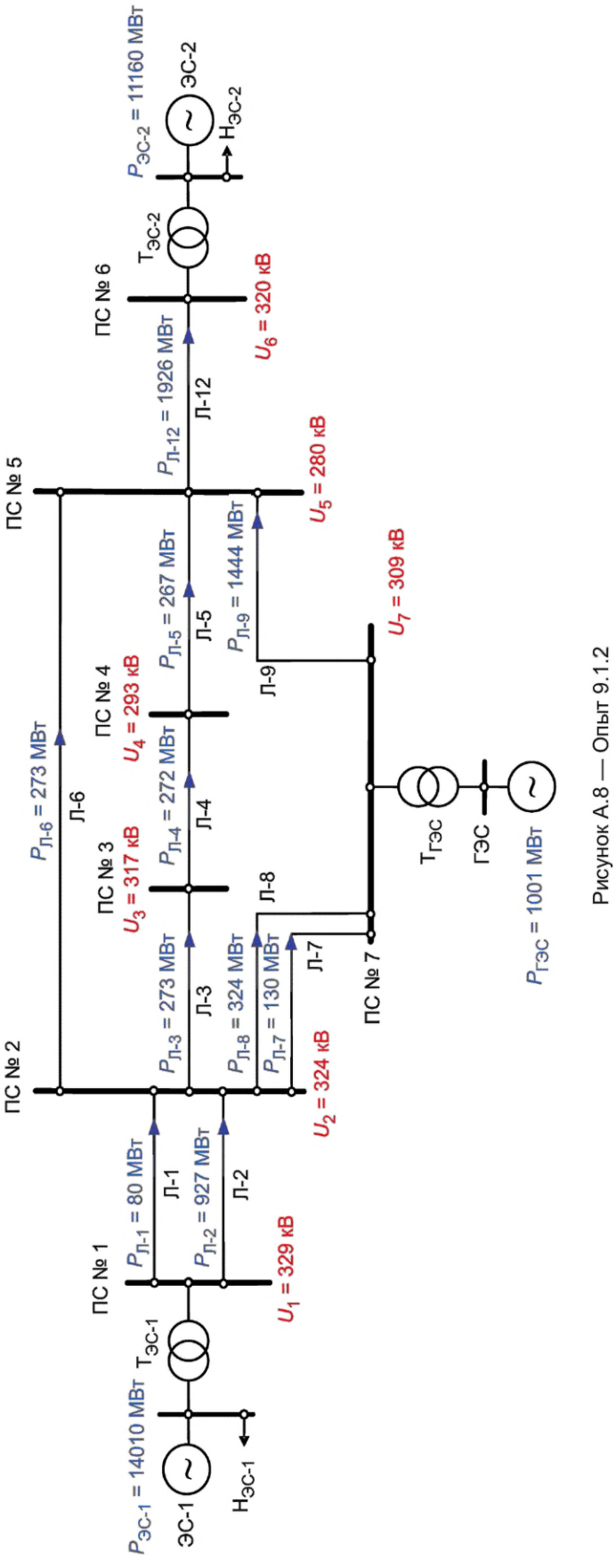


Рисунок А.8 — Опыт 9.1.2

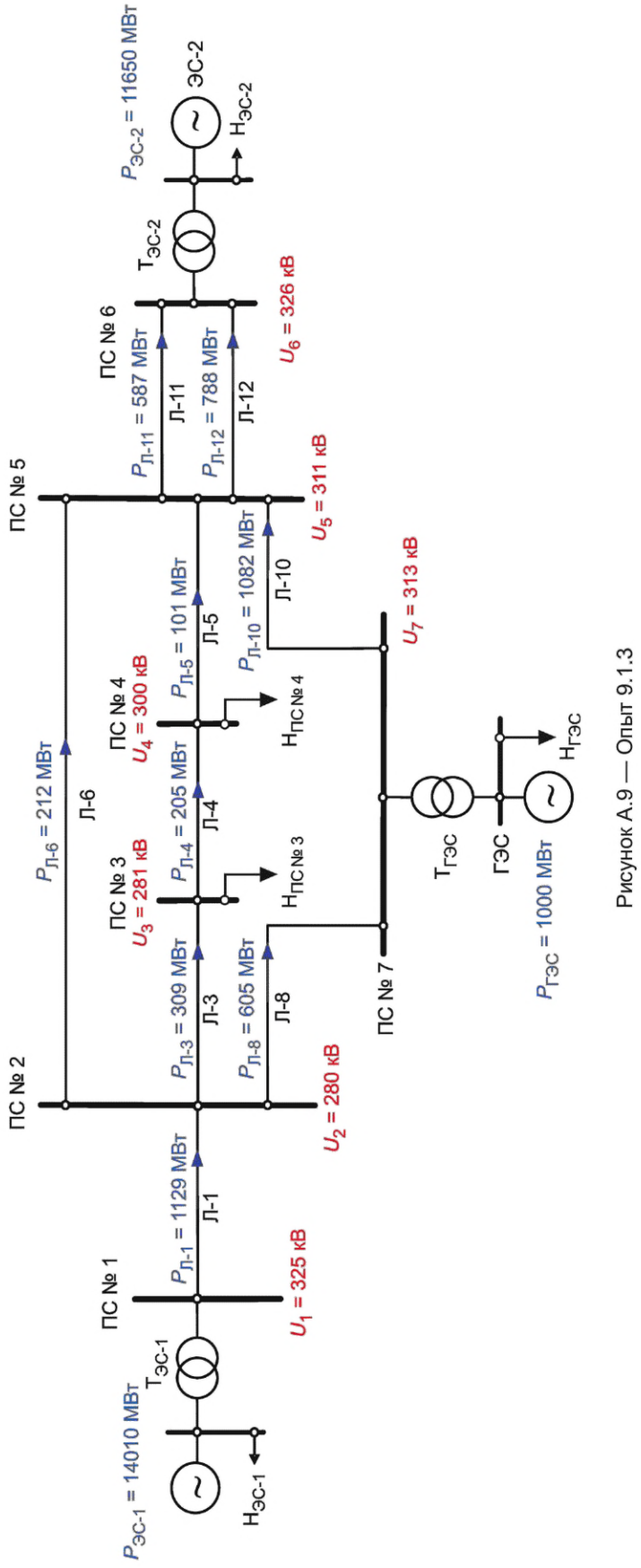


Рисунок А.9 — Опыт 9.1.3

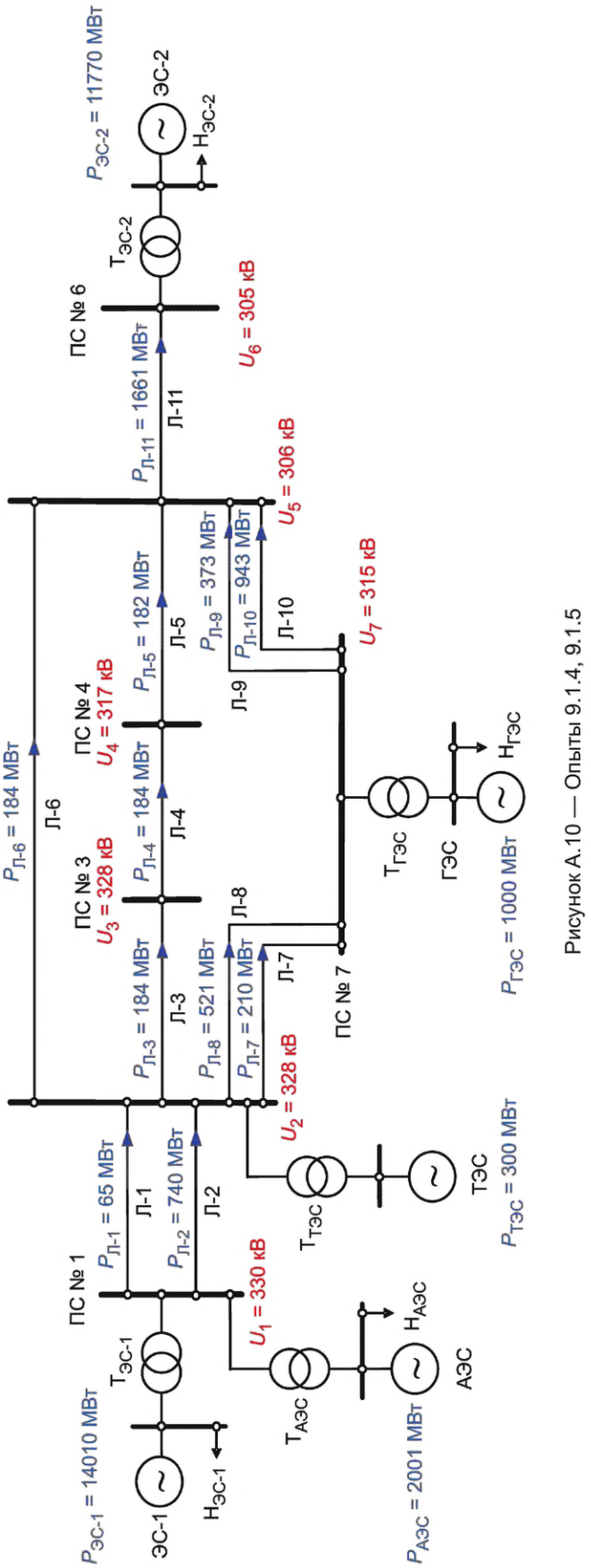


Рисунок А.10 — Опыты 9.1.4, 9.1.5

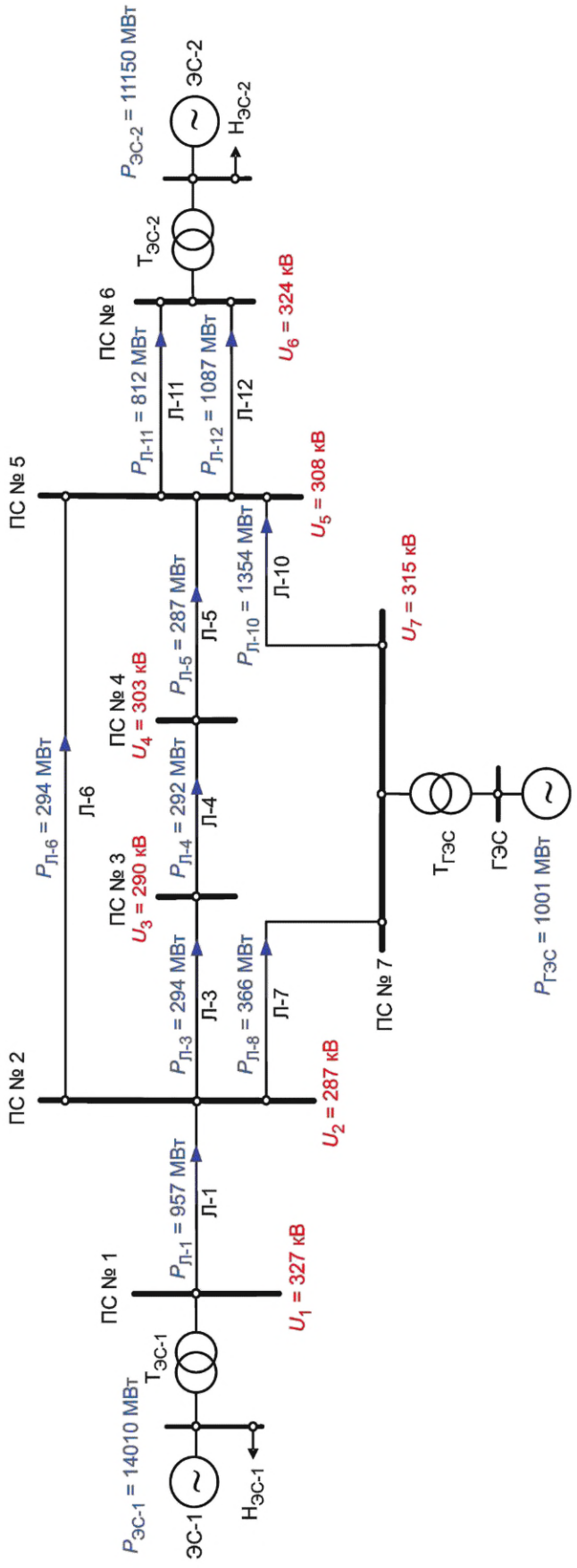


Рисунок А.11 — Опыт 10.1.1

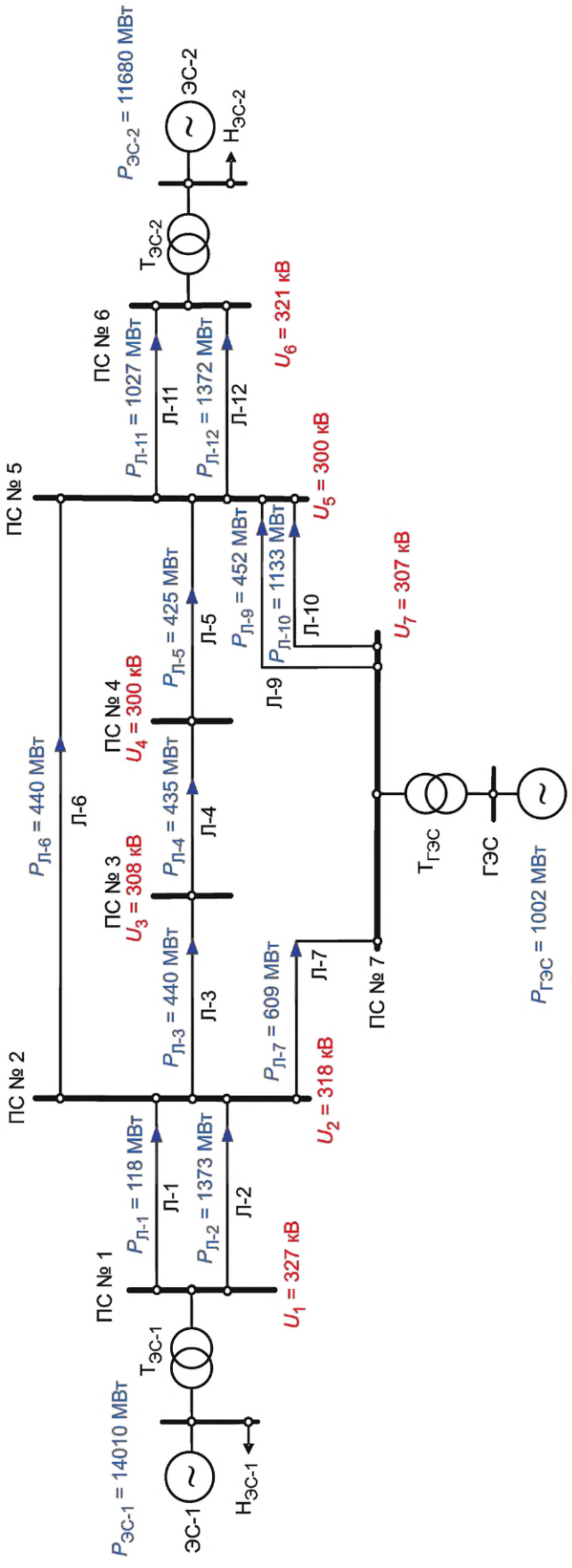


Рисунок А.12 — Опыты 10.1.2, 10.1.10

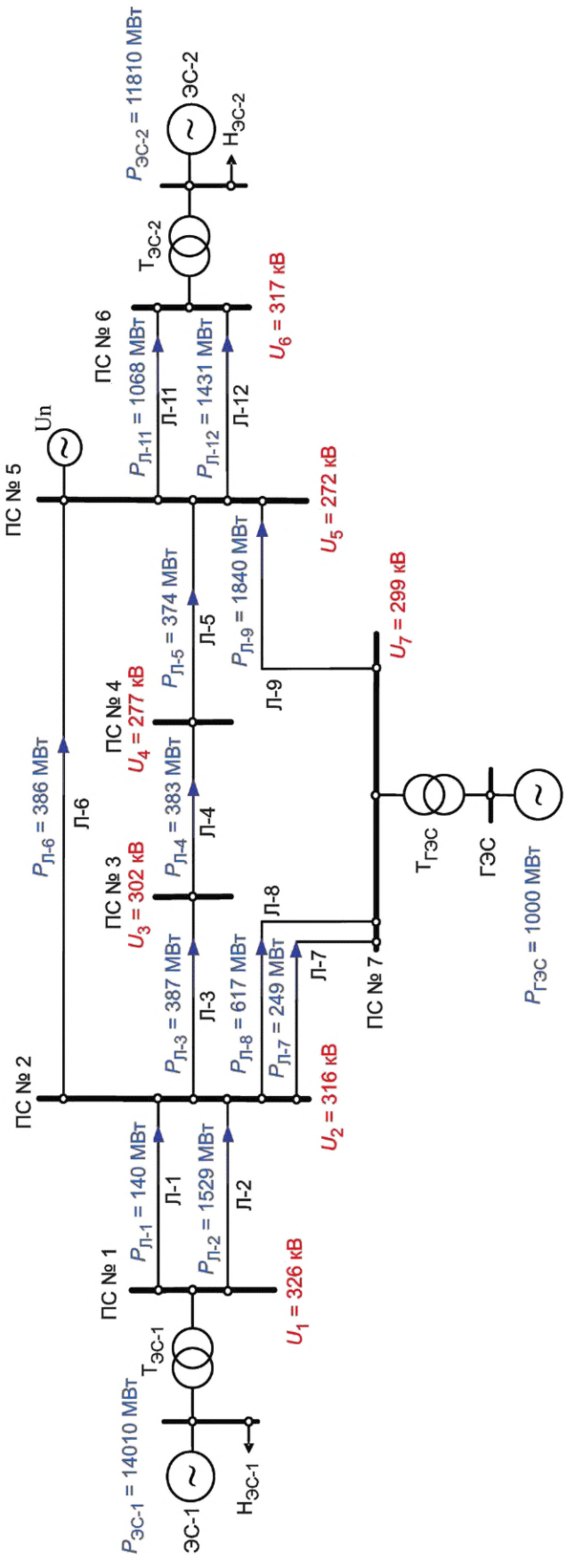


Рисунок А.13 — Опыт 10.1.3

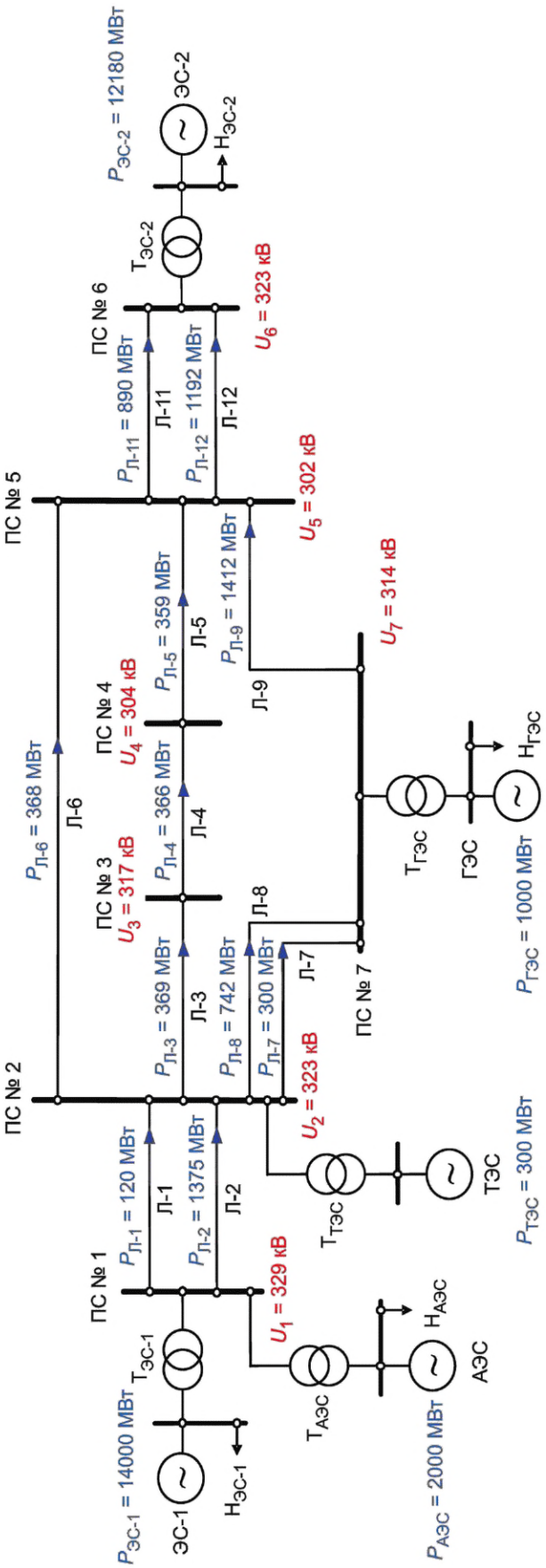


Рисунок А.14 — Опыты 10.1.4, 10.1.8, 10.1.9, 11.1.3, 11.1.4

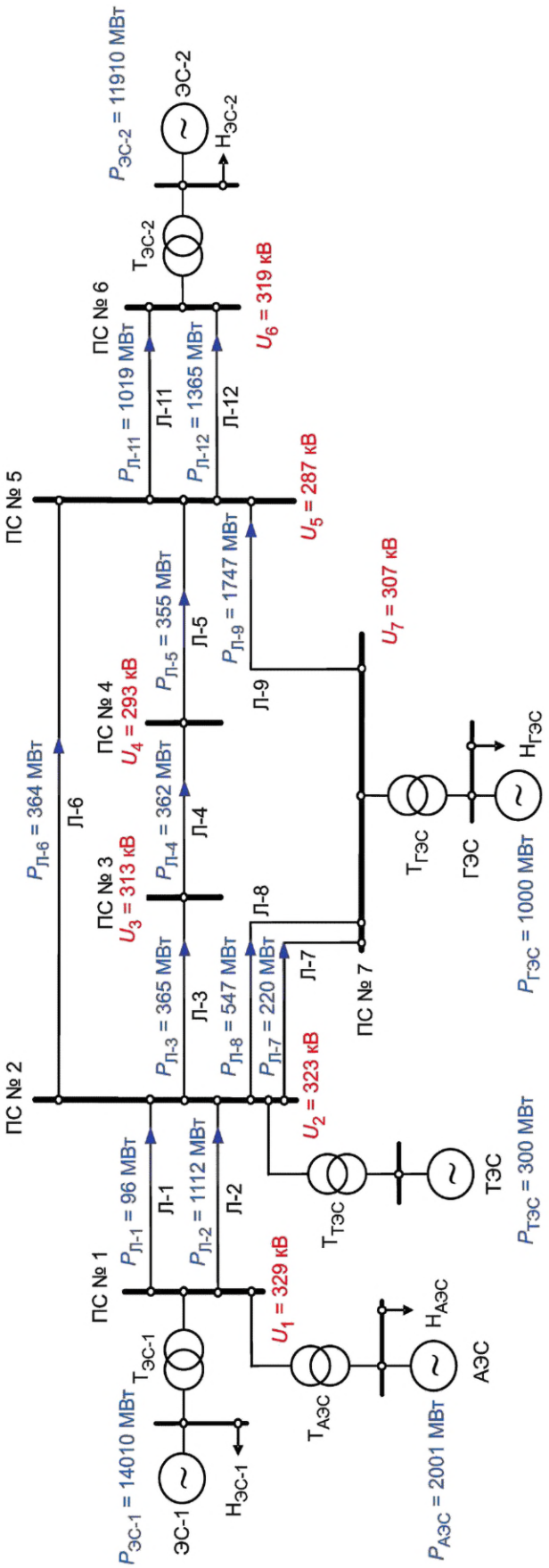


Рисунок А.15 — Опыты 10.1.5, 10.1.6, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3

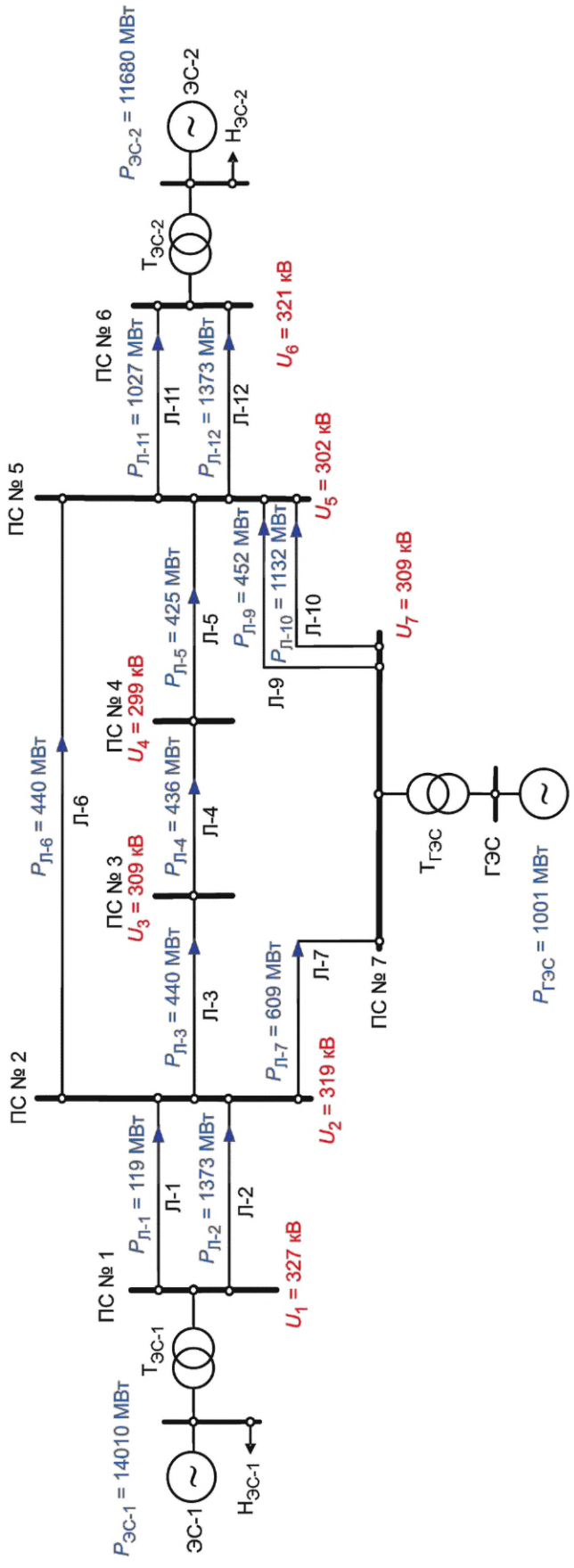


Рисунок А.16 — Опыт 11.1.1

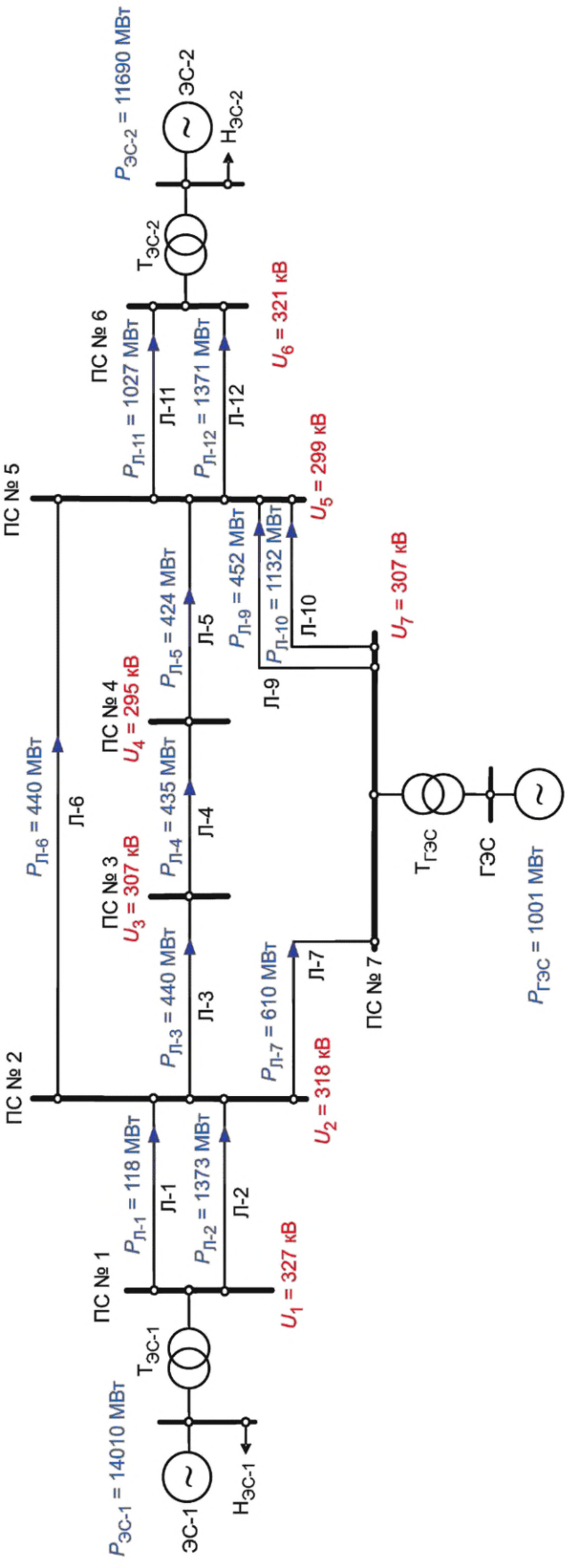


Рисунок А.17 — Опыт 11.1.2

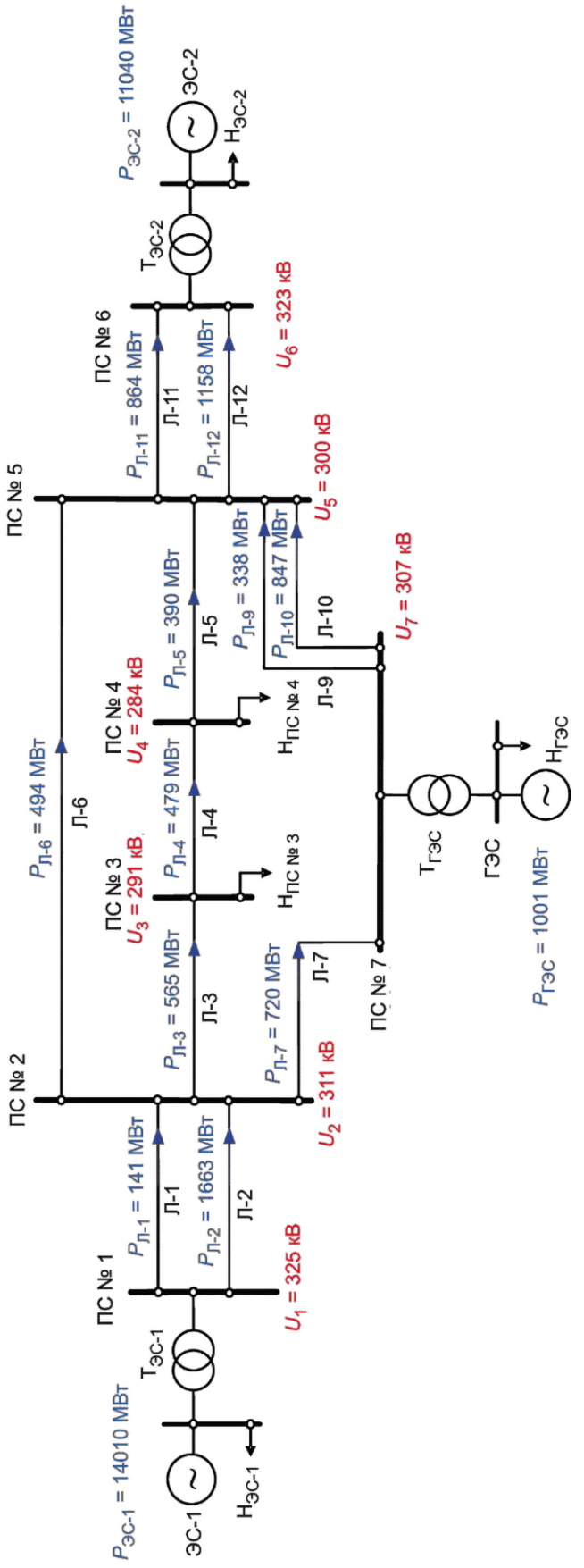


Рисунок А.18 — Опыт 13.1.1

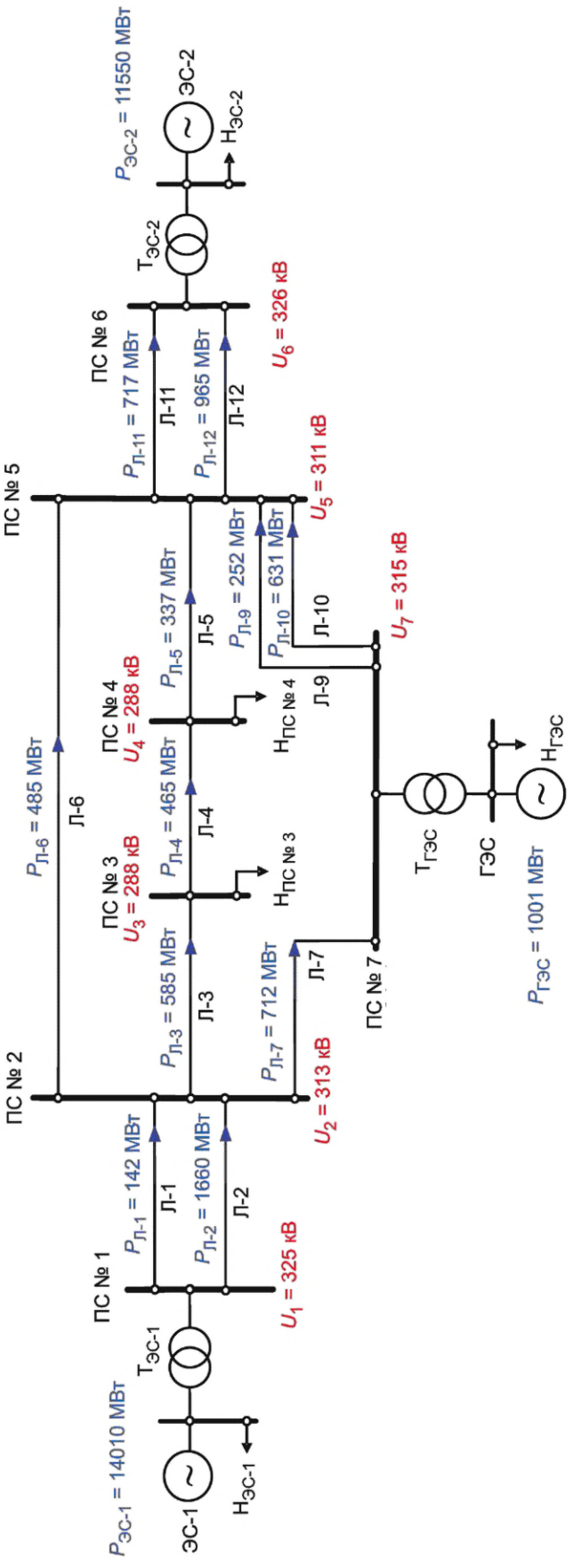


Рисунок А.19 — Опыт 13.1.2

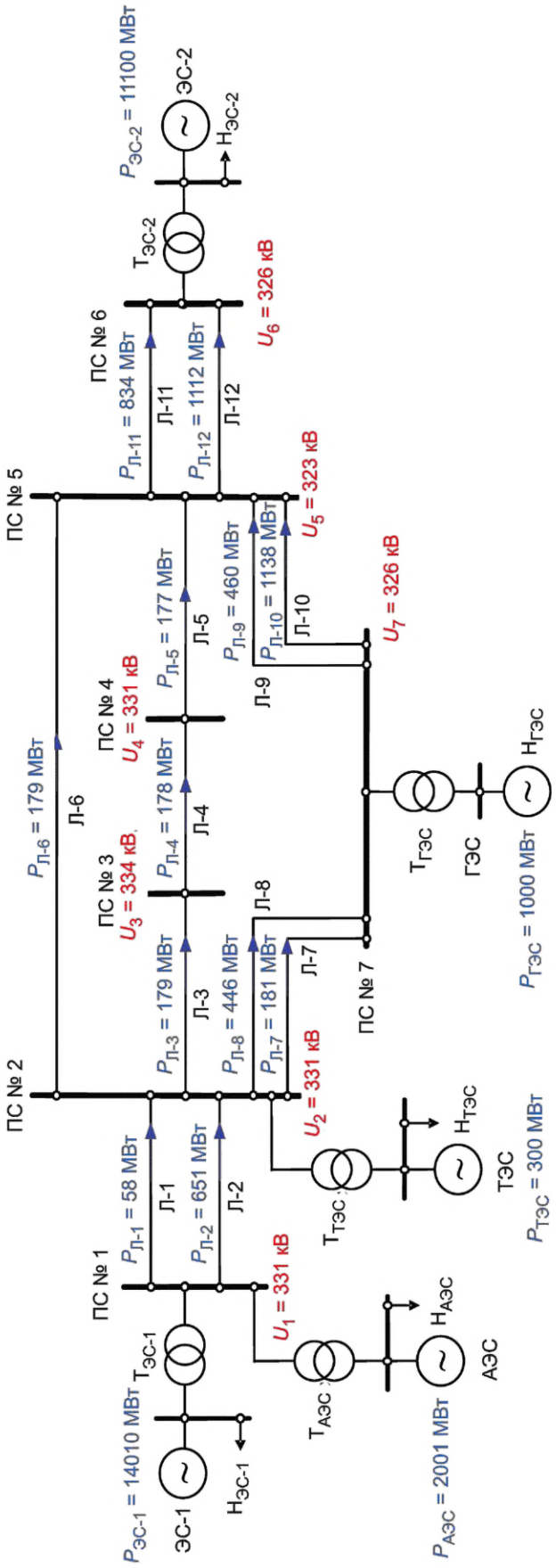


Рисунок А.20 — Опыты 7.2.1, 8.2.5, 9.2.1

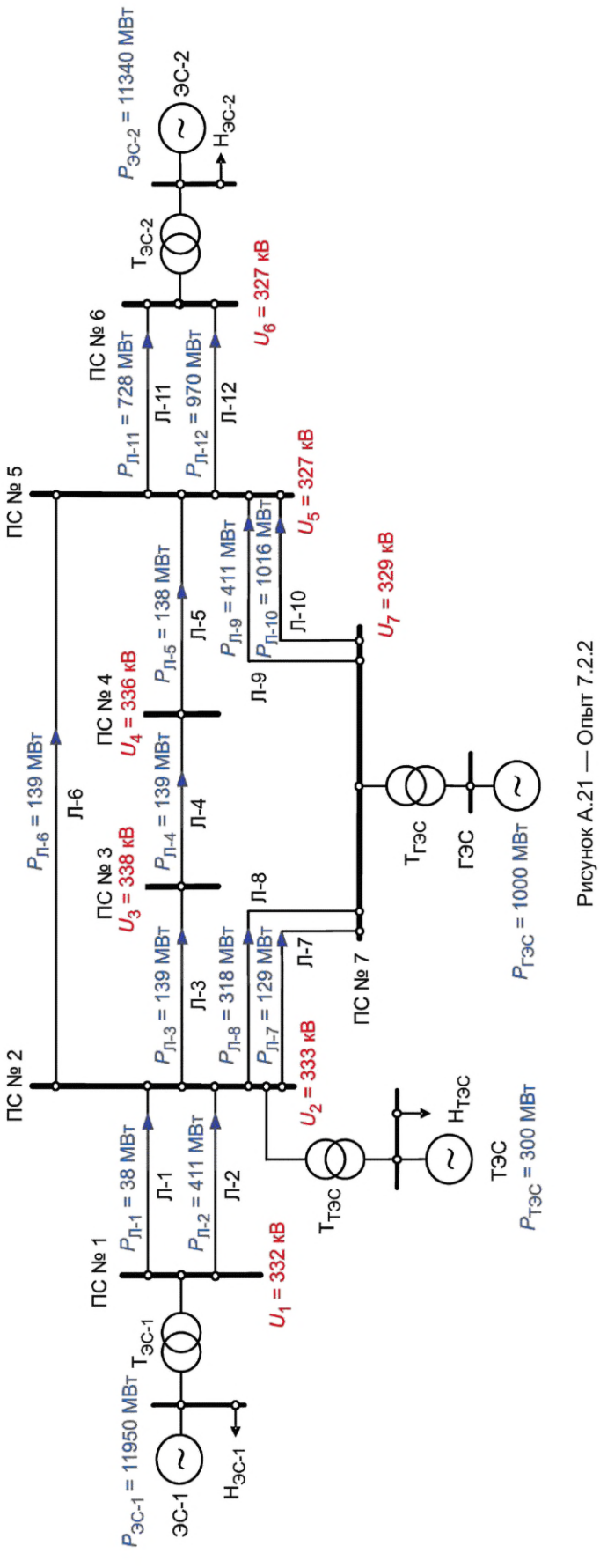


Рисунок А.21 — Опыт 7.2.2

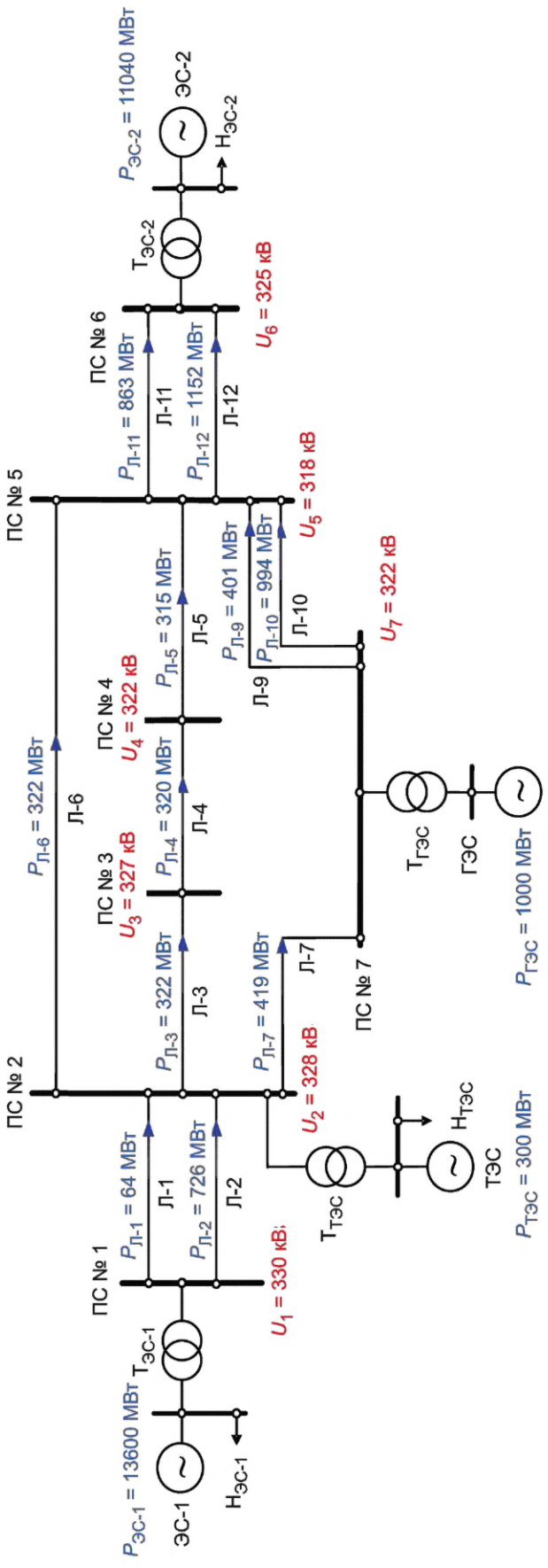


Рисунок А.22 — Опыты 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3

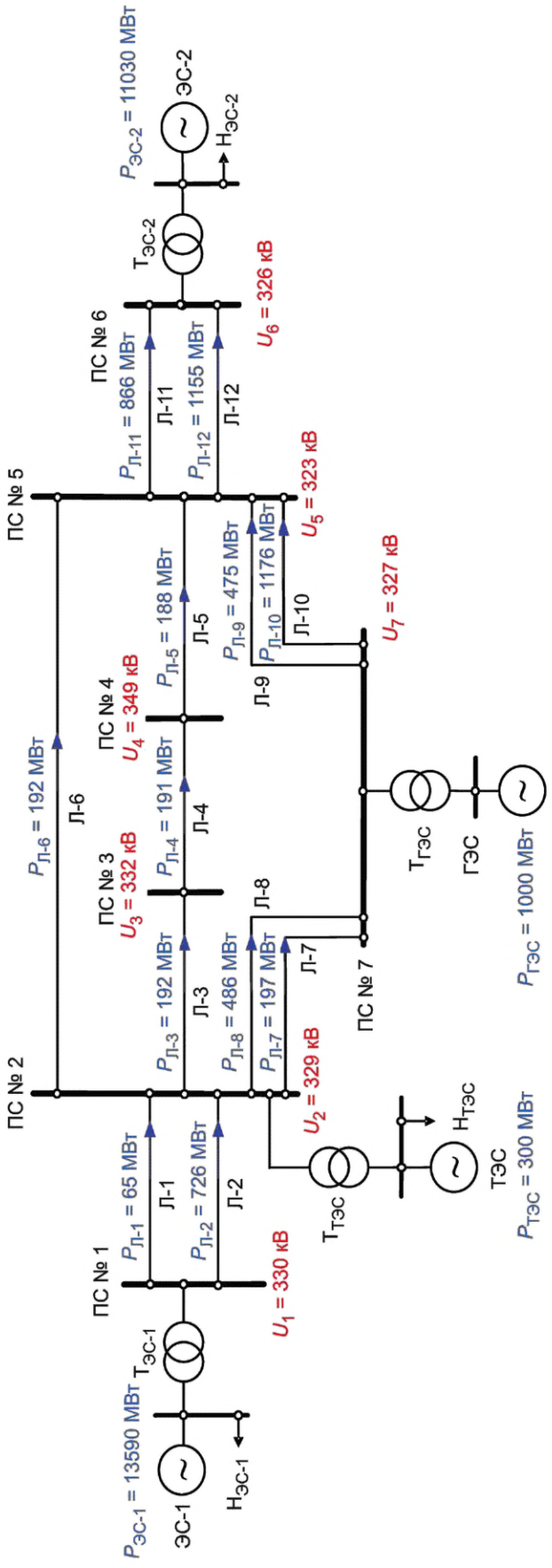


Рисунок А.23 — Опыт 8.2.4

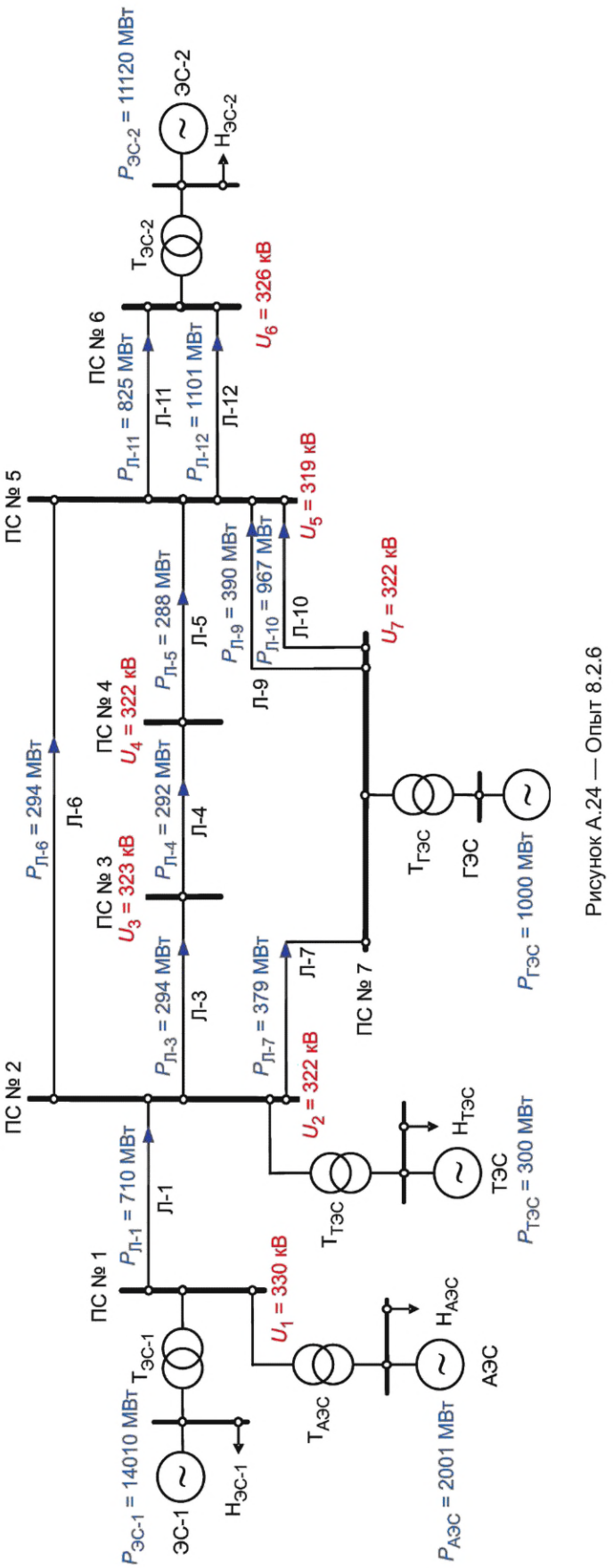


Рисунок А.24 — Опыт 8.2.6

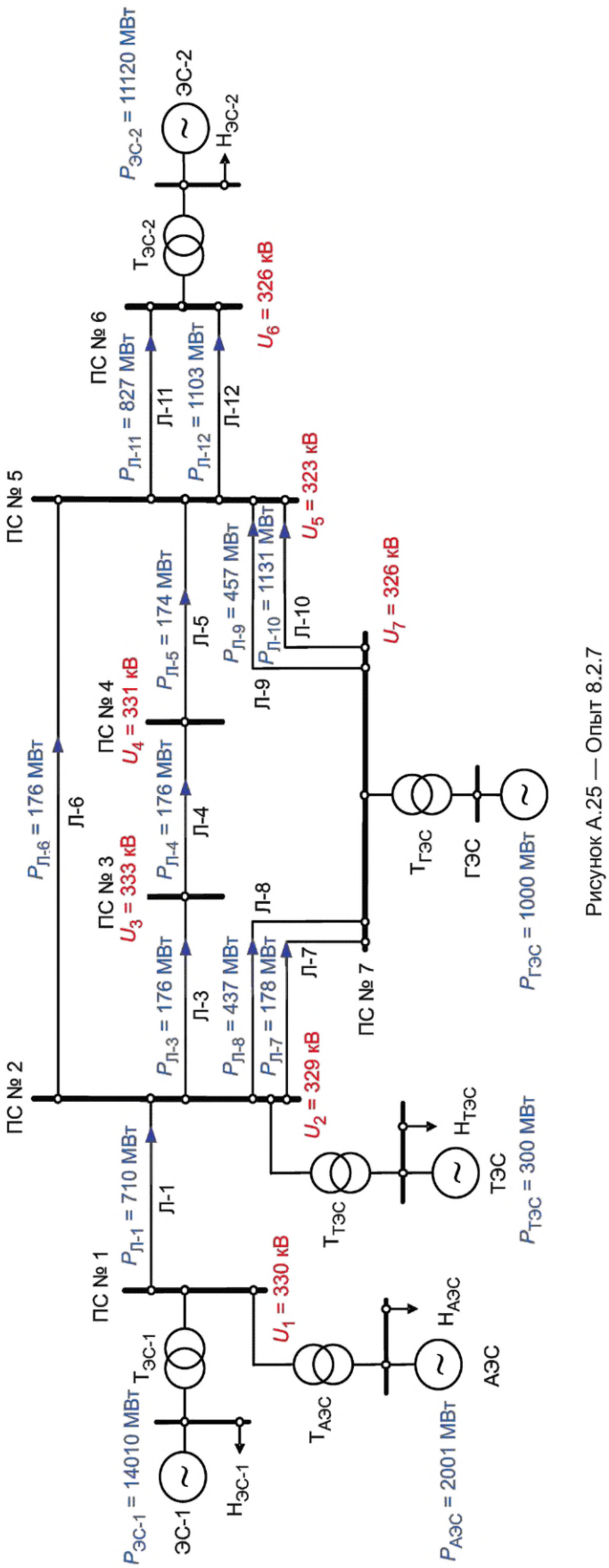


Рисунок А.25 — Опыт 8.2.7

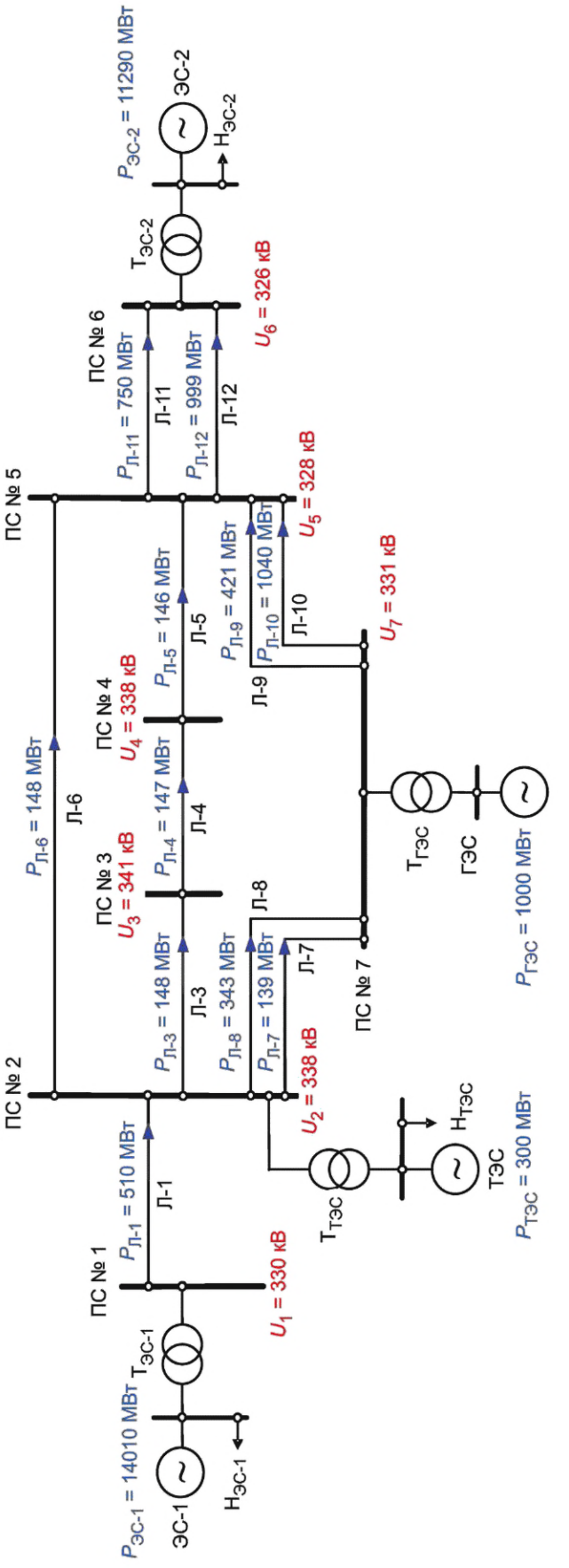


Рисунок А.26 — Опыты 8.2.8, 10.2.3

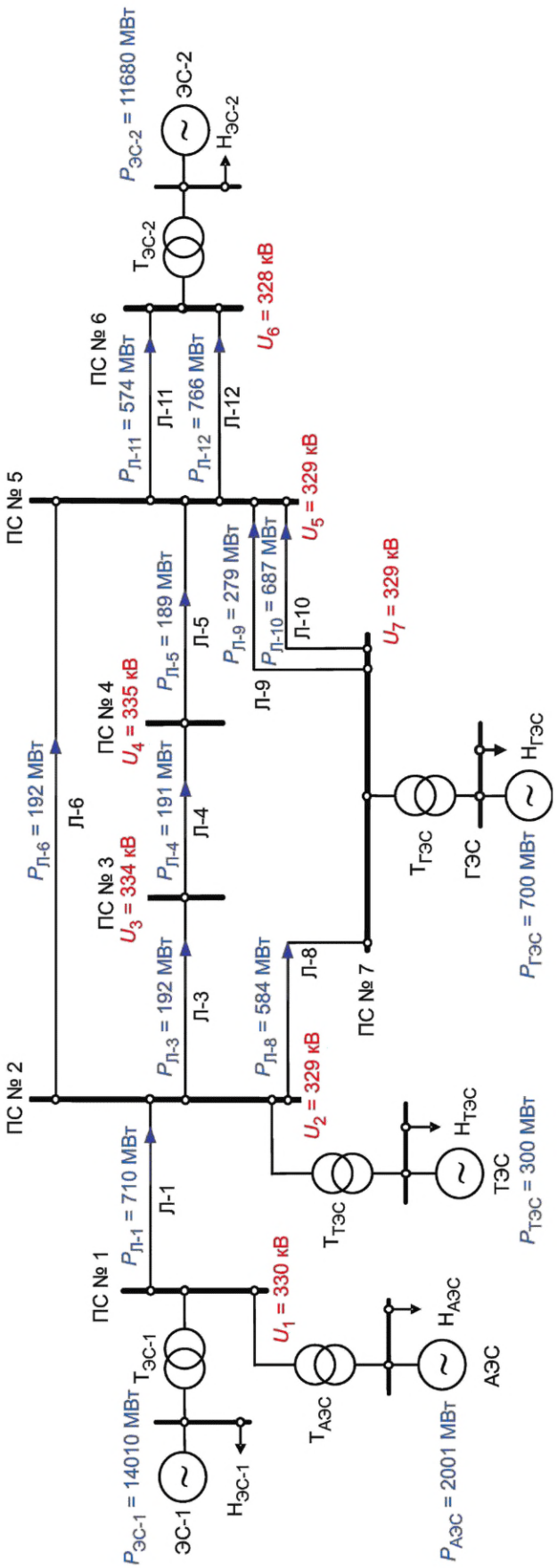


Рисунок А.27 — Опыт 8.2.9

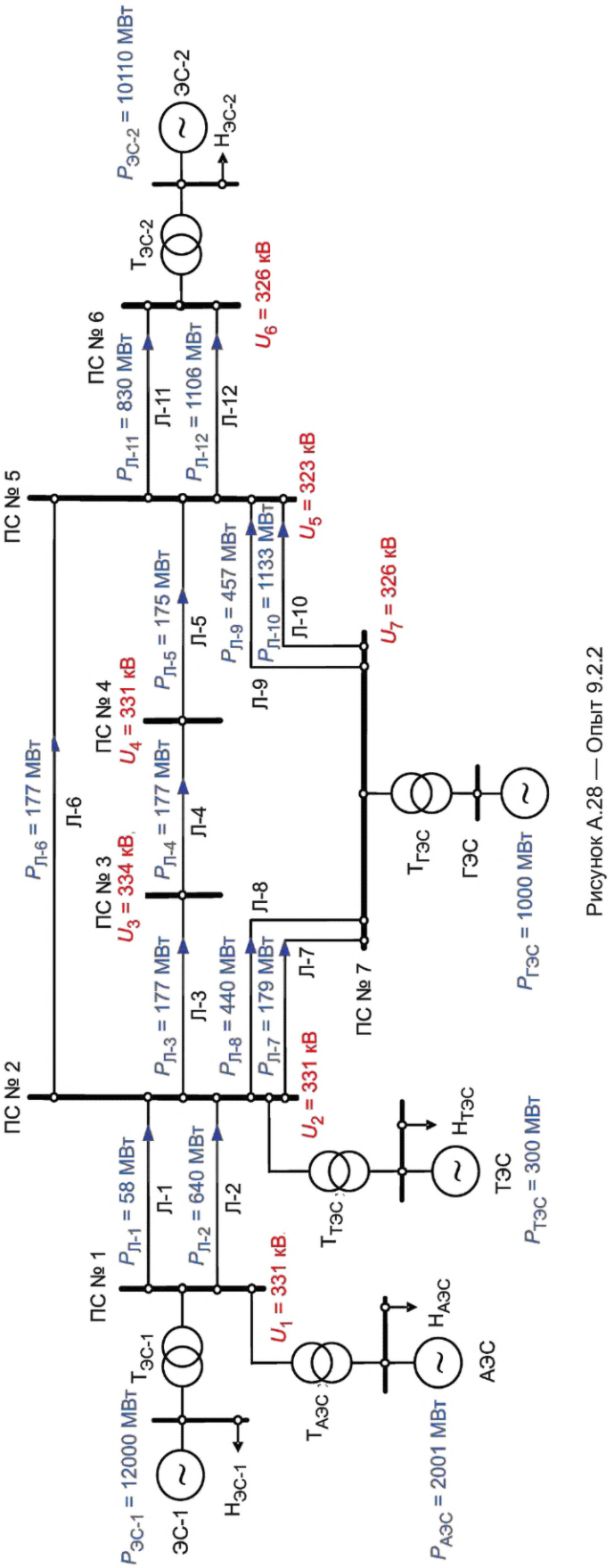


Рисунок А.28 — Опыт 9.2.2

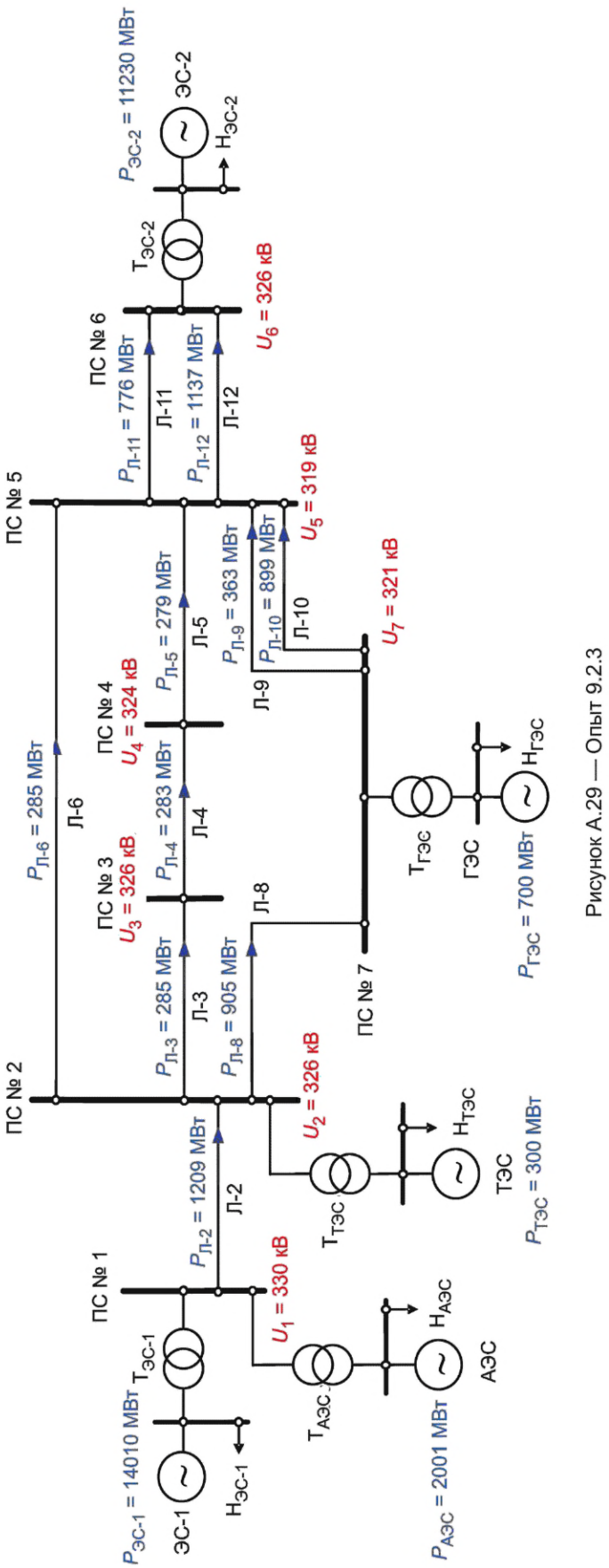


Рисунок А.29 — Опыт 9.2.3

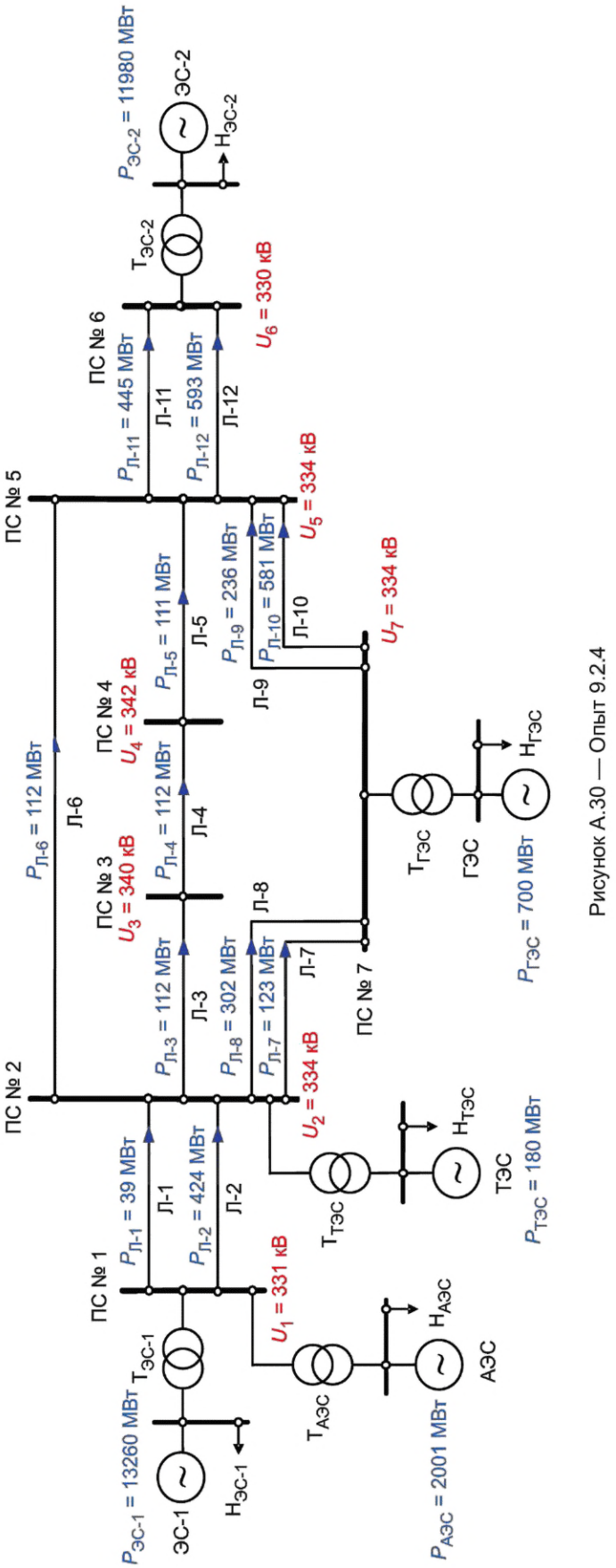


Рисунок А.30 — Опыт 9.2.4

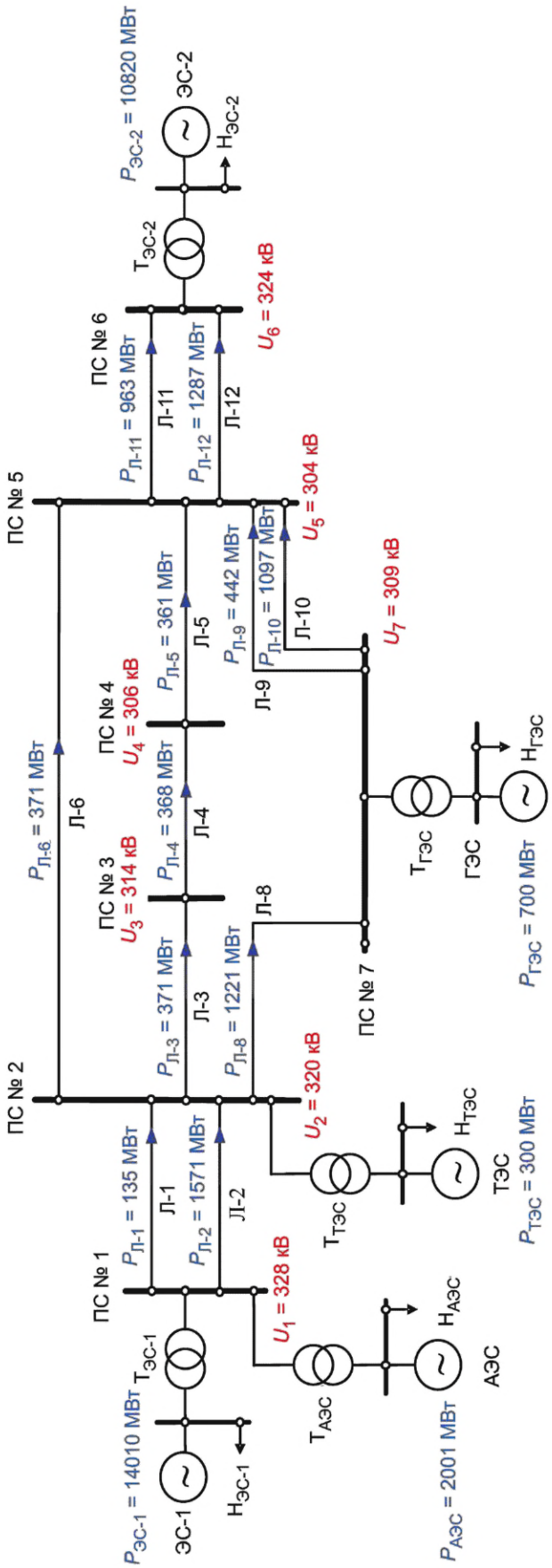


Рисунок А.31 — Опыт 9.2.5

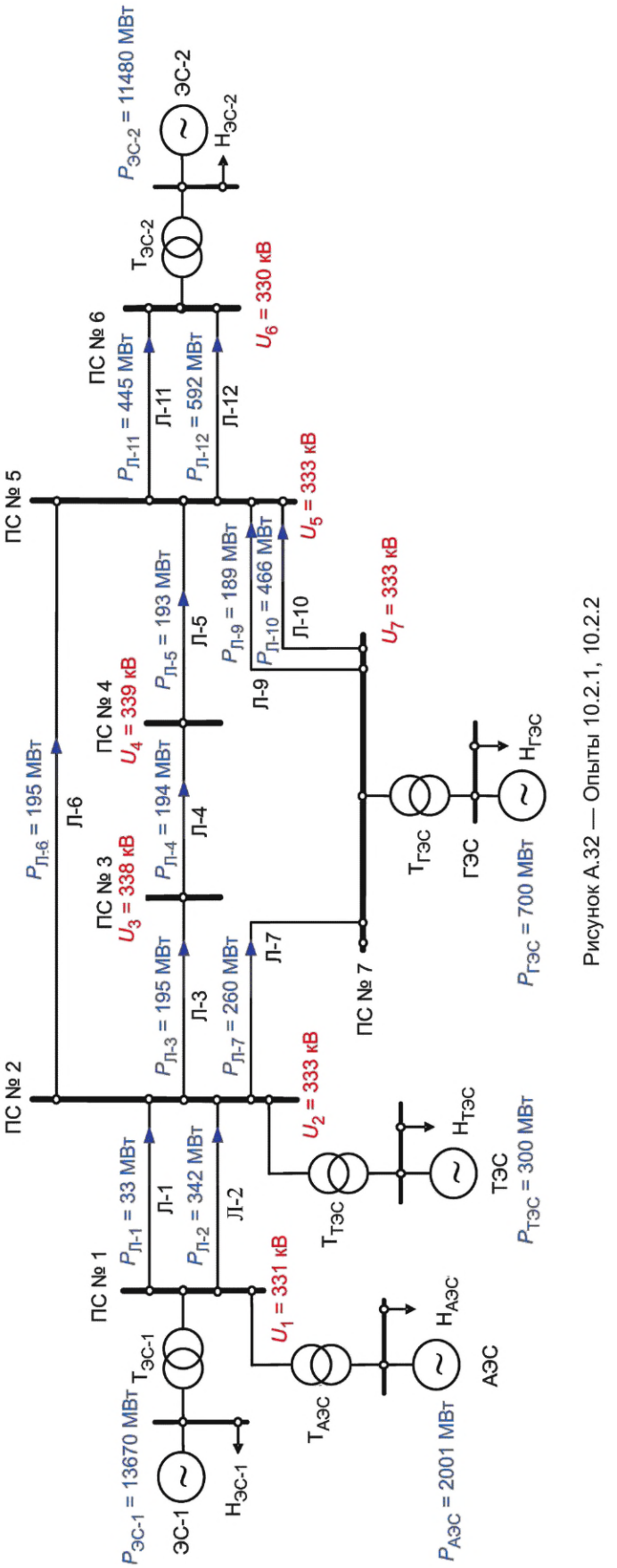


Рисунок А.32 — Опыты 10.2.1, 10.2.2

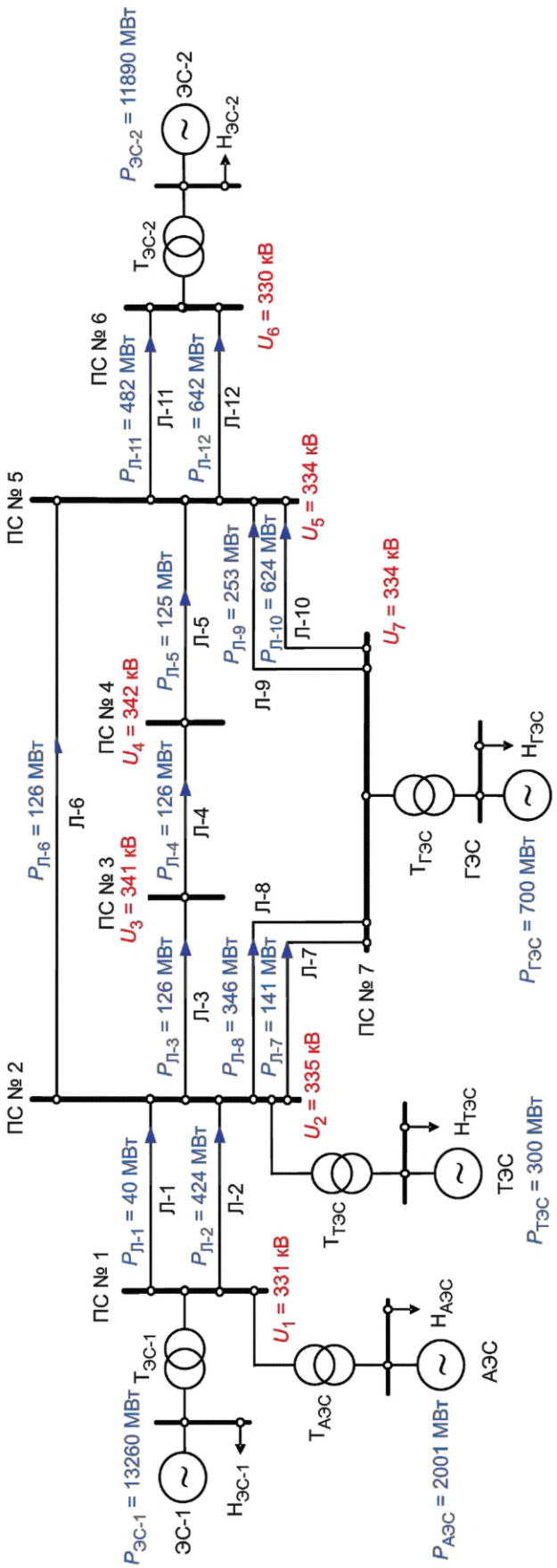


Рисунок А.33 — Опыт 10.2.4

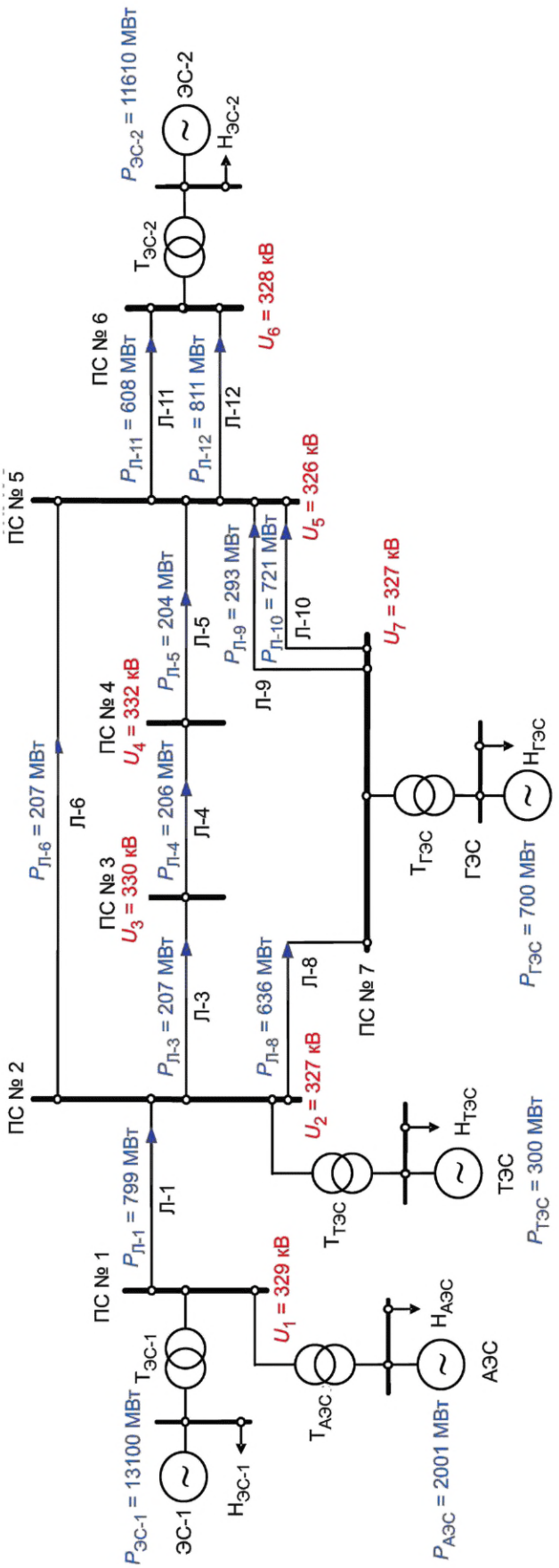


Рисунок А.34 — Опыт 10.2.5

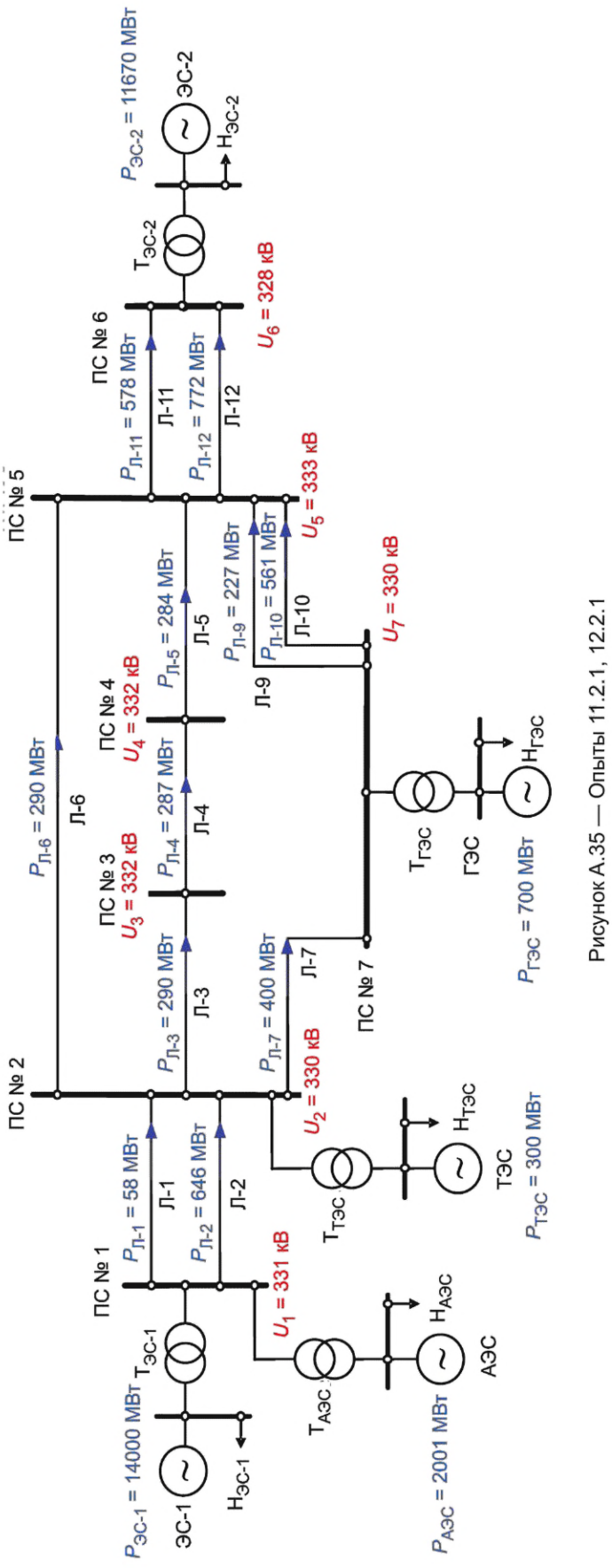


Рисунок А.35 — Опыты 11.2.1, 12.2.1

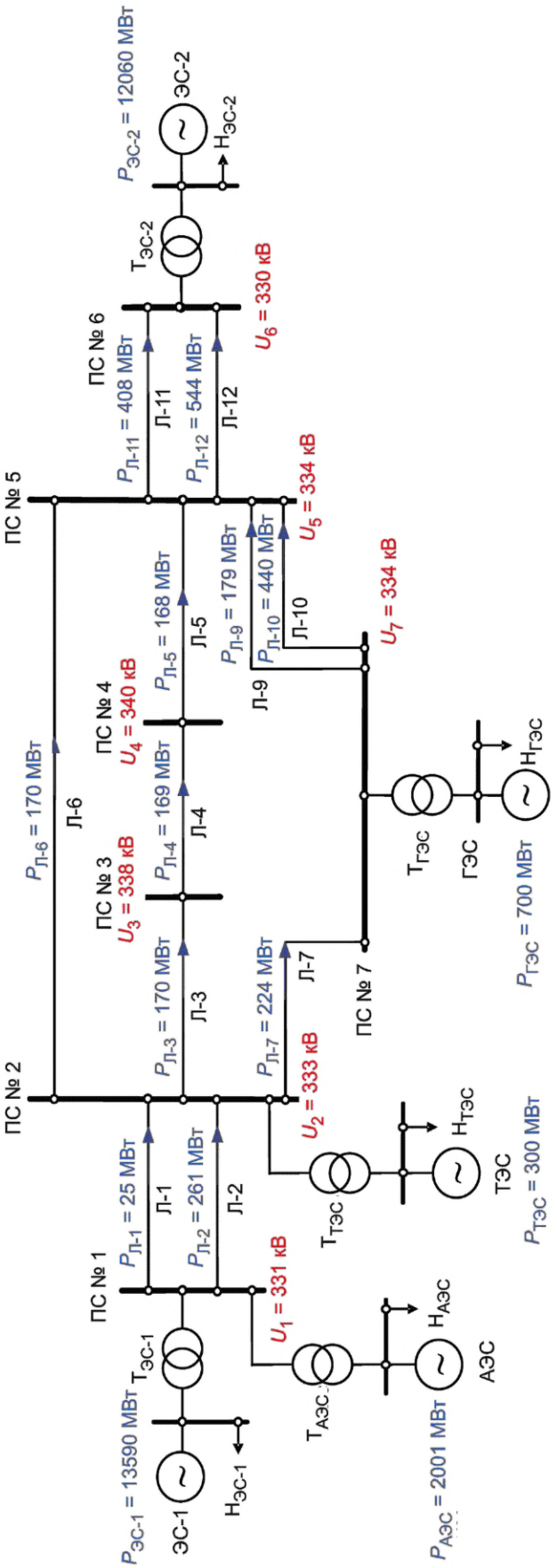


Рисунок А.36 — Опыты 11.2.2, 12.2.2

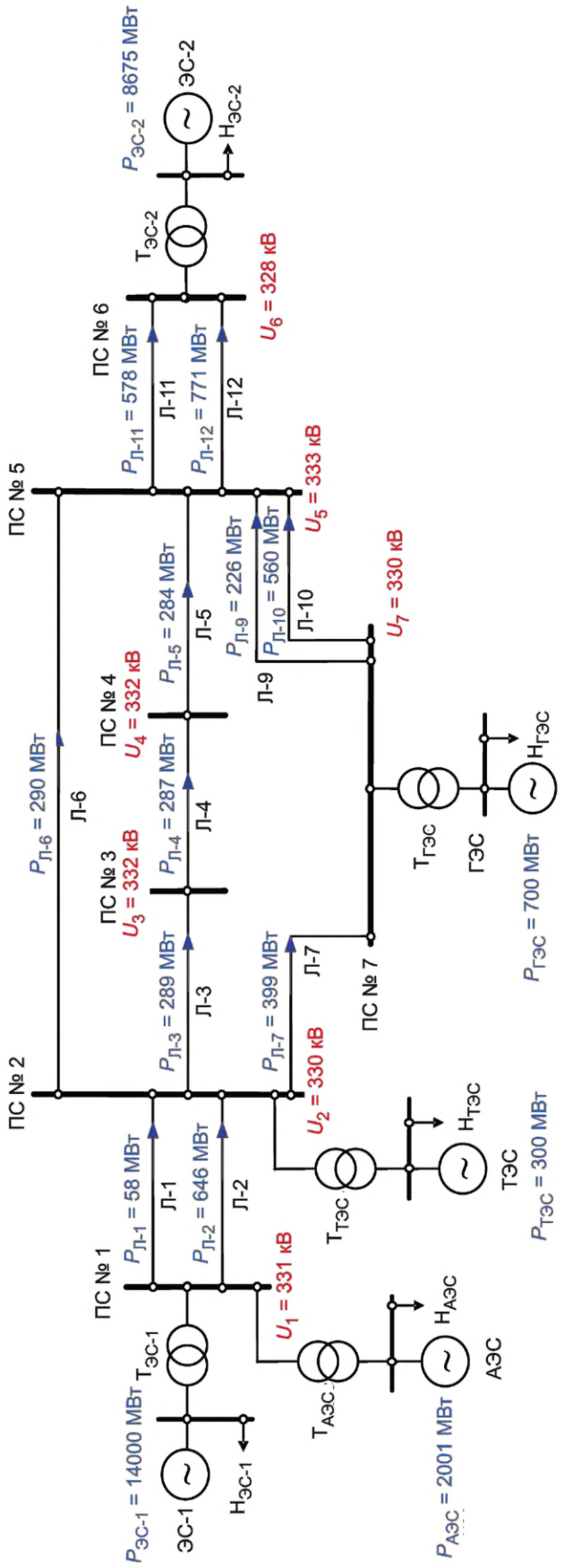


Рисунок А.37 — Опыт 11.2.3

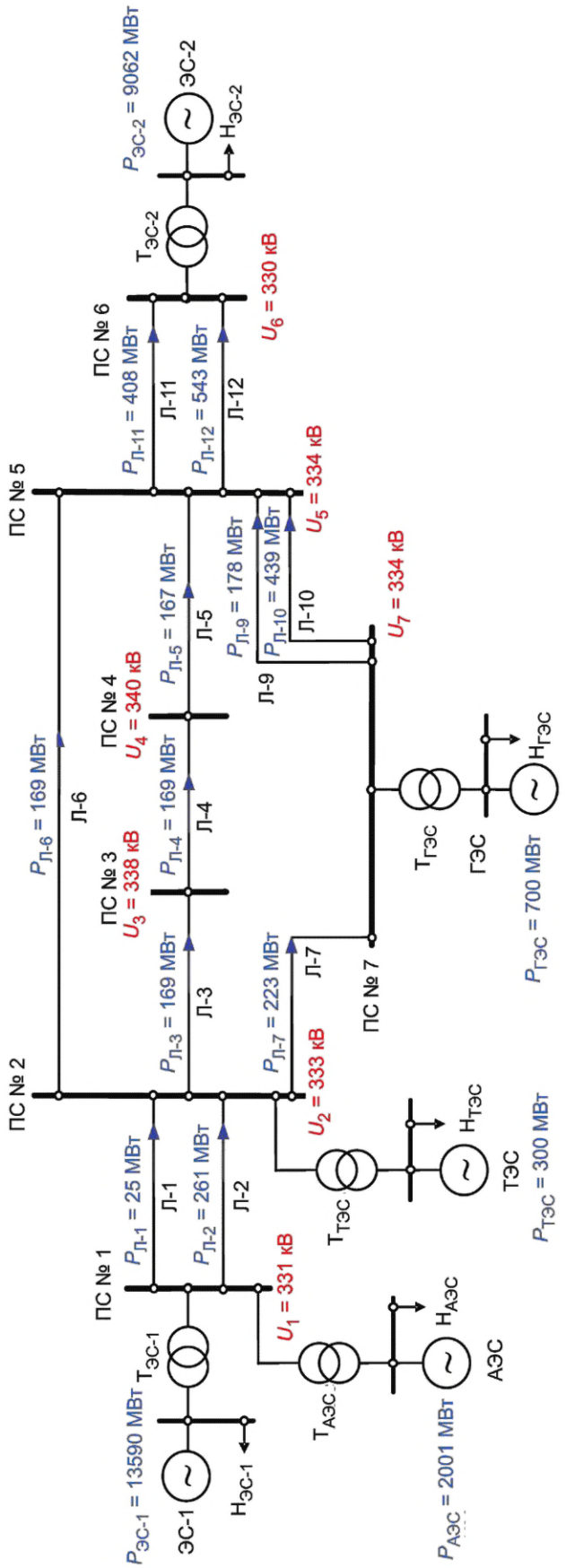


Рисунок А.38 — Опыт 11.2.4

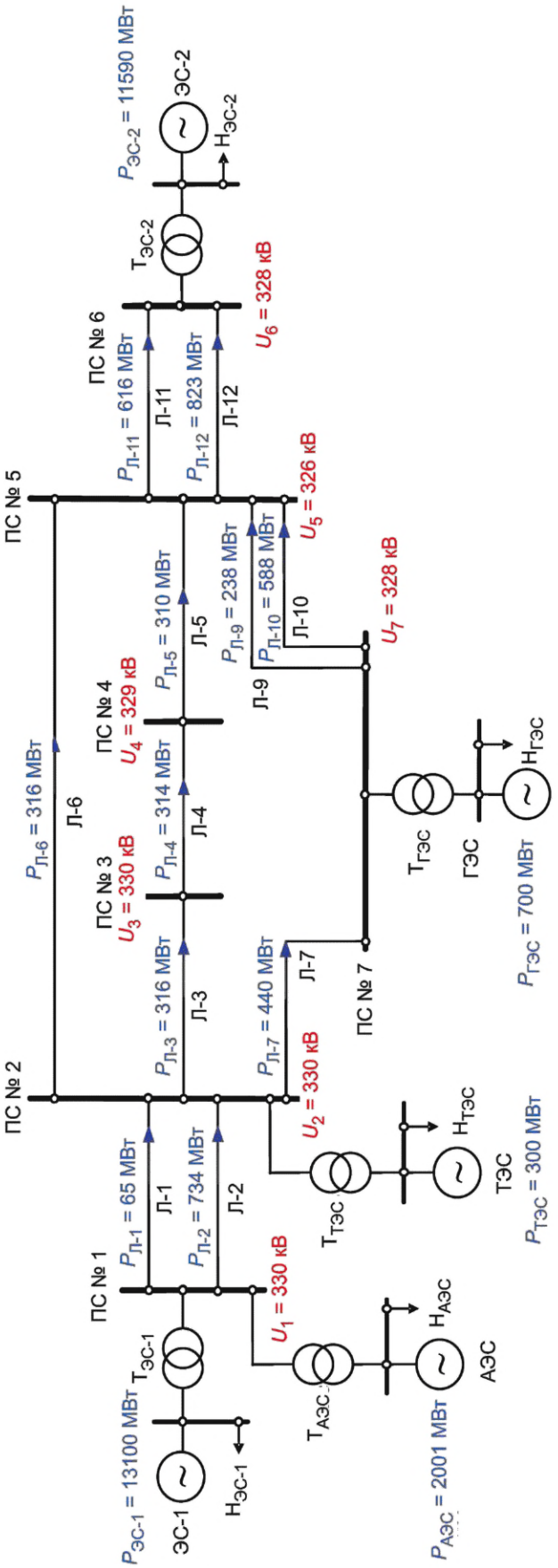


Рисунок А.39 — Опыт 12.2.3

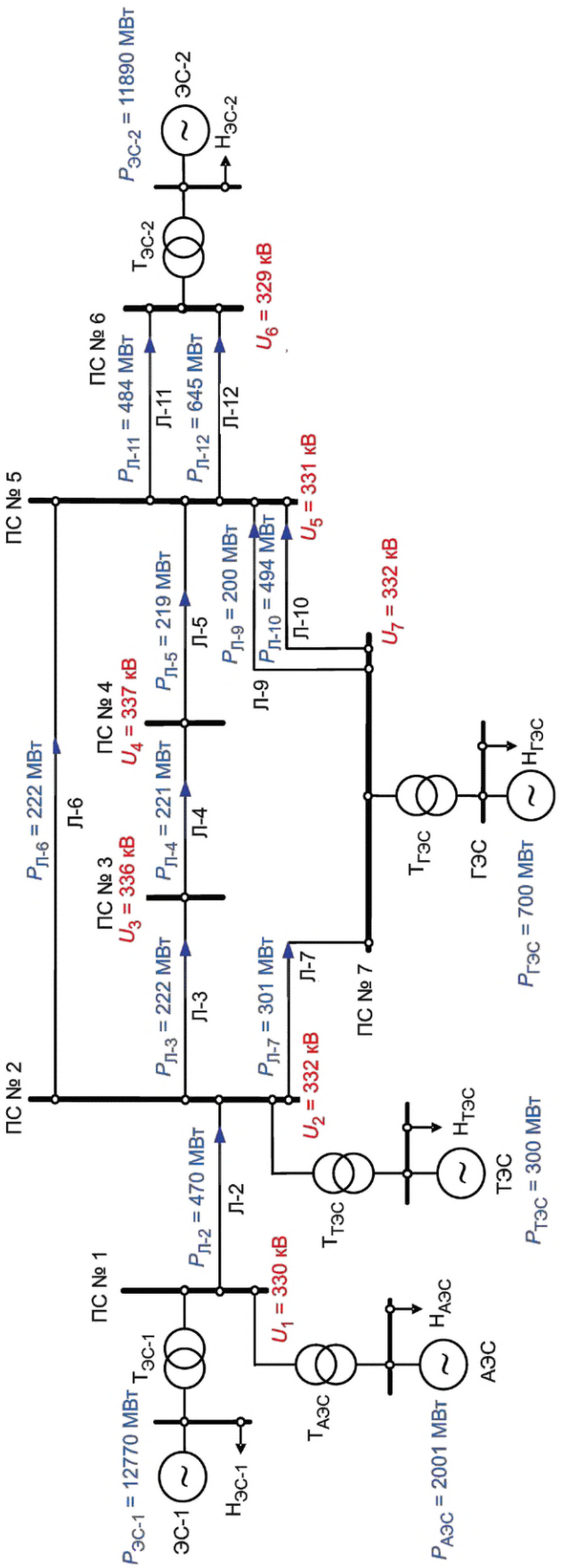


Рисунок А.40 — Опыт 12.2.4

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 60255-24:2013 Измерительные реле и устройства защиты. Часть 24. Общий формат для обмена данными переходных процессов (COMTRADE) для энергосистем

УДК 621.311:006.354 ОКС 27.010

Ключевые слова: противоаварийная автоматика, энергосистема, асинхронный режим, электростанция, автоматика ликвидации асинхронного режима, цикл асинхронного режима

Редактор *Е.В. Зубарева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 04.03.2021. Подписано в печать 15.03.2021. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 7,90. Уч.-изд. л. 6,52.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

ОКС 27.010

Изменение № 1 ГОСТ Р 59371—2021 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства автоматики ликвидации асинхронного режима. Нормы и требования

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.04.2024 № 443-ст

Дата введения — 2024—05—01

Пункт 1.1. Первое перечисление. Заменить слова:

«с функцией АЛАР» на «в части реализации функции АЛАР»;

второе перечисление. Исключить слово: «микропроцессорных».

Пункты 1.2, 1.3 изложить в новой редакции:

«1.2 Требования настоящего стандарта предназначены для организаций, осуществляющих деятельность по разработке, изготовлению, созданию, модернизации устройств и комплексов РЗА, разработке алгоритмов функционирования устройств и комплексов РЗА, субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, 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 АЛАР, 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.

Требования настоящего стандарта также следует учитывать при обеспечении функционирования в составе электроэнергетической системы устройств АЛАР, указанных в 1.4».

Пункт 1.5. Последний абзац изложить в новой редакции:

«Для указанных устройств АЛАР выполнение требований настоящего стандарта должно быть обеспечено при их модернизации, или в случае изменения алгоритма их функционирования (при наличии технической возможности) посредством установки версии алгоритма функционирования, успешно прошедшей испытания и проверку на соответствие требованиям настоящего стандарта, или при замене устройства АЛАР»;

дополнить примечанием:

«Примечание — Под технической возможностью понимается совпадение вида (в соответствии с 4.2) и типа (марки) модернизируемого устройства АЛАР с видом и типом (маркой) устройства АЛАР, успешно прошедшего испытания и проверку на соответствие требованиям настоящего стандарта».

Пункт 1.6 изложить в новой редакции:

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

Раздел 2 дополнить ссылкой:

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

Раздел 3. Статья 3.1.4. Определение. Исключить слово: «сертификационных»;

дополнить статьей 3.1.5:

«3.1.5 **номер версии программного обеспечения устройства АЛАР:** Индивидуальный цифровой, буквенный или буквенно-цифровой набор (номер), отличающий данную модификацию программного обеспечения устройства АЛАР от других версий».

Пункт 4.3. Четвертое перечисление. Заменить значение: «до 10 с» на «до 15 с»;

дополнить перечислениями:

«- сигнализацию и блокировку ступени, фиксирующей асинхронный режим до начала второго цикла асинхронного режима, при сработавшем состоянии пусковых органов устройства более 30 с, без последующей фиксации начала цикла асинхронного режима. Должно предусматриваться оперативное снятие блокировки;

- возможность контроля параметров электрического режима в трех фазах».

Пункт 4.7 исключить.

Пункт 4.8. Заменить слова: «не должно ложно срабатывать» на «не должно ложно срабатывать (выдавать УВ)»;

третье перечисление исключить;

дополнить перечислением:

«- переводе цепей напряжения в нагрузочном режиме при раздельном переключении обмоток, соединенных по схеме звезда, и обмоток, соединенных по схеме треугольник».

Пункт 4.9 после слов «любой длительности» дополнить словами: «или/и перезагрузки».

Пункт 4.10 изложить в новой редакции:

«4.10 В устройстве АЛАР должны быть предусмотрены:

а) внутренняя функция регистрации аналоговых сигналов и дискретных событий (осциллограмм) в объеме, необходимом для анализа работы устройства со временем длительности регистрации не менее 15 с доаварийного режима, полной длительности аварийного режима (существования условий пуска функции регистрации) и не менее 15 с послеаварийного режима, с максимальной длительностью регистрации одного события не менее 30 с;

б) наличие энергонезависимой памяти, обеспечивающей запись и хранение осциллограмм суммарной длительностью не менее 300 с при максимальном объеме регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов;

в) возможность экспорта осциллограмм в установленном формате (см. [3]) с учетом требований ГОСТ Р 58601 в части:

- требований к наименованию файлов осциллограмм аварийных событий;

- требований к наименованию аналоговых и дискретных сигналов в файлах осциллограмм аварийных событий;

- требований к файлу заголовка (исключая требование о включении в файл перечня дискретных сигналов, изменявших свое состояние за время аварийного режима записи);

- требований к файлу информации;

- требований к файлу конфигурации;

г) сохранение в памяти данных регистрации (осциллограмм и журналов событий) при пропадании или плавном снижении питания устройства».

Пункт 4.13 дополнить абзацем:

«Устройство АЛАР должно обеспечивать возможность экспорта конфигурации и параметров настройки (уставок)».

Пункт 4.14 изложить в новой редакции:

«4.14 Документация на устройство АЛАР должна быть в бумажном и электронном виде на русском языке и включать:

а) руководство по эксплуатации устройства АЛАР, содержащее:

- информацию об области применения устройства;

- версию программного обеспечения устройства и версию алгоритма функционирования;

- описание технических параметров (характеристик) устройства;

- функционально-логические схемы и схемы программируемой логики устройства с описанием алгоритма работы данных схем;

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

б) документацию по техническому обслуживанию устройства АЛАР:

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

- форму протокола технического обслуживания, учитывающую последовательность и объем работ по техническому обслуживанию устройств РЗА, установленных законодательством Российской Федерации в области электроэнергетики, и, при необходимости, дополнительные объемы проверки, установленные организацией — изготовителем устройства АЛАР;

- инструкцию по обновлению программного обеспечения устройства с необходимым объемом проверочных работ при обновлении программного обеспечения.

Примечание — Документацию по техническому обслуживанию допускается включать в состав руководства по эксплуатации устройства АЛАР;

в) методику расчета и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройства АЛАР, в том числе включающую бланк уставок (электронный вид должен быть в редактируемом формате), содержащий перечень всех параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования, предусмотренных организацией — изготовителем устройства АЛАР, условия выбора каждого параметра настройки (уставки) и алгоритма функционирования устройства АЛАР, типовые примеры их выбора».

Пункты 4.14.1—4.14.3 исключить.

Пункт 5.1. Второй абзац. Заменить ссылку: «(в соответствии с 4.1)» на «(в соответствии с 4.2)»;

дополнить абзацами:

«При изменении версии программного обеспечения устройства АЛАР, не приводящем к изменению версии алгоритма функционирования устройства АЛАР, ранее прошедшего испытания, проводить повторные испытания не требуется.

При изменении версии программного обеспечения устройства АЛАР, приводящем к изменению версии алгоритма функционирования устройства АЛАР, ранее прошедшего испытания, необходимо проводить повторные испытания».

Пункты 5.3, 5.5 изложить в новой редакции:

«5.3 Для проведения испытаний устройства АЛАР организация (испытательная лаборатория, испытательный центр), проводящая испытания (далее — организация, осуществляющая испытания), должна:

- быть оснащена соответствующей производственно-технической базой (техническими средствами), необходимой для проведения испытаний, включая математическую модель энергосистемы, созданную с применением ПАК РВ в составе тестовой схемы с характеристиками, требуемыми для проведения испытаний устройств АЛАР в соответствии с приложением А;

- обеспечить независимость и достоверность результатов испытаний, в том числе исключить вмешательство работников и иных представителей лица, по инициативе которого проводятся испытания, в ход проведения испытаний, регистрацию проводимых опытов и влияние на их результаты.

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

«5.5 Для проведения испытаний владельцем устройства АЛАР должны быть предоставлены следующие документы и информация:

- руководство (инструкция) по эксплуатации устройства АЛАР, включающее техническое описание с обязательным указанием вида предназначения устройства, типа (марки) устройства;

- функционально-логические схемы устройства АЛАР с описанием алгоритмов устройства, а также инструкция по монтажу, настройке и вводу в эксплуатацию устройства АЛАР;

- номер версии алгоритма функционирования и номер версии программного обеспечения устройства АЛАР, применяемого в устройстве АЛАР, и краткое описание алгоритма функционирования устройства АЛАР;

- параметры настройки устройств АЛАР для проведения испытаний, а также обоснование их выбора».

Пункт 5.6. Исключить слова: «и параметры ПАК РВ».

Пункт 5.8 изложить в новой редакции:

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

дополнить пунктами 5.8.1 и 5.8.2:

«5.8.1 Протокол испытаний должен, в том числе, содержать следующую информацию:

- наименование и адрес производителя и владельца устройства (если владелец не является производителем);
- 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 устройства АЛАР (вид, тип, номинальные параметры, номер версии алгоритма функционирования и номер версии программного обеспечения, структурная схема алгоритма функционирования и ее описание с учетом внесенных при испытаниях изменений);
- описание тестовой модели энергосистемы, на которой проводились испытания;
- параметры ПАК РВ (тип, модель, заводской номер);
- параметры настройки (уставки) устройства АЛАР с обоснованием их выбора, представленные владельцем устройства или уполномоченным им лицом;
- протокол документальной проверки устройства АЛАР;
- 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 АЛАР и т. п.), иллюстрирующие работу устройства АЛАР в каждом из проведенных опытов;
- скорректированные параметры настройки устройства АЛАР (в случае если такие параметры были изменены по сравнению с первоначально выбранными параметрами настройки) с приложением обоснования корректировки;
- оценку правильности функционирования устройств АЛАР в каждом из проведенных опытов и выводы о соответствии или несоответствии проверяемых параметров, характеристик устройства АЛАР настоящему стандарту, в том числе отдельно по каждому проверяемому параметру, характеристике.

5.8.2 В протокол испытаний не допускается включать рекомендации и советы по устранению недостатков или совершенствованию испытанного устройства АЛАР и (или) алгоритма его функционирования.

Содержащиеся в протоколе испытаний выводы о соответствии или несоответствии проверяемых параметров устройства АЛАР и (или) алгоритма его функционирования требованиям настоящего стандарта должны носить безусловный, констатирующий характер. Не допускается включение в протокол испытаний выводов о соответствии параметров испытанного устройства АЛАР и (или) алгоритма его функционирования требованиям настоящего стандарта в сослагательном наклонении или при условии реализации определенных мер».

Пункт 5.9 исключить.

Пункты 5.10, 5.11 изложить в новой редакции:

«5.10 Устройство АЛАР считают успешно прошедшим испытания, если по результатам документальной проверки подтверждено соответствие устройства АЛАР требованиям настоящего стандарта и по результатам оценки правильности функционирования устройства АЛАР в каждом из проведенных опытов сделан вывод о соответствии всех проверяемых параметров, характеристик устройства АЛАР требованиям настоящего стандарта с учетом вида устройства АЛАР (в соответствии с 4.2).

5.11 Информация о результатах испытаний с указанием наименования, вида устройства АЛАР, его типа (марки), номера версии алгоритма функционирования и версии программного обеспечения устройства АЛАР, в отношении которой проводились испытания (далее — информация о результатах испыта-

ний), и 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.

В случае если испытания проводились по инициативе производителя устройства АЛАР, информация о результатах испытаний (протокол испытаний) должна предоставляться им 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».

Раздел 5 дополнить пунктом 5.12:

«5.12 Информация о результатах испытаний, полученная субъектом оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике в соответствии с 5.11, должна систематизироваться и размещаться на официальном сайте субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике или ином общедоступном ресурсе в сети Интернет».

Приложение А. Подраздел А.1. Заменить слова: «требованиям стандарта» на «требованиям настоящего стандарта».

Пункт А.2.1 изложить в новой редакции:

«А.2.1 Испытания устройств АЛАР необходимо производить в два этапа:

1) документальная проверка;

2) проведение испытаний на тестовой модели энергосистемы»;

дополнить пунктами А.2.1.1 и А.2.1.2:

«А.2.1.1 В целях первичной оценки соответствия устройства АЛАР требованиям настоящего стандарта организацией, осуществляющей испытания, должна быть проведена документальная проверка технической документации на устройство АЛАР, представленного для проведения испытаний. Программа документальной проверки приведена в таблице А.1а.

Таблица А.1а — Программа документальной проверки

Вид проверки	Описание проверки	Ожидаемый результат проверки	Проверяемое требование ГОСТ Р 59371—2021 (пункт, перечисление)
1 Проверка наличия и состава технической документации			
1.1 Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 59371—2021		Документация предоставлена на русском языке. Наличие документации в объеме в соответствии с 4.14	4.14
2 Проверка требований к аппаратной части и наличия сервисных функций			
2.1 Проверка наличия функции регистрации аналоговых сигналов и дискретных событий (осциллограмм)	Проверить по технической документации производителя наличие внутренней функции регистрации аналоговых сигналов и дискретных событий (осциллограмм) в объеме, необходимом для анализа работы устройства со временем длительности регистрации не менее 15 с доаварийного режима, полной длительности аварийного режима (существования условий пуска функции регистрации) и не менее 15 с послеаварийного режима, с максимальной длительностью регистрации одного события не менее 30 с	Наличие требуемого функционала с указанными характеристиками	4.10, перечисление а)

Продолжение таблицы А.1а

Вид проверки	Описание проверки	Ожидаемый результат проверки	Проверяемое требование ГОСТ Р 59371—2021 (пункт, перечисление)
2.2 Проверка наличия энергонезависимой памяти и функции, обеспечивающей запись и хранение осциллограмм	Проверить по технической документации производителя наличие энергонезависимой памяти и функции, обеспечивающей запись и хранение осциллограмм суммарной длительностью не менее 300 с при максимальном объеме регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов	Наличие энергонезависимой памяти с указанными характеристиками	4.10, перечисление б)
2.3 Проверка наличия функции экспорта осциллограмм	Проверить по технической документации производителя наличие функции экспорта осциллограмм в установленном формате (см. [3]) с учетом требований ГОСТ Р 58601 в части: - требований к наименованию файлов осциллограмм аварийных событий; - требований к наименованию аналоговых и дискретных сигналов в файлах осциллограмм аварийных событий; - требований к файлу заголовка (исключая требование о включении в файл перечня дискретных сигналов, изменявших свое состояние за время аварийного режима записи); - требований к файлу информации; - требований к файлу конфигурации	Наличие требуемого функционала с указанными характеристиками	4.10, перечисление в)
2.4 Проверка наличия функции сохранения в памяти данных регистрации (осциллограмм и журналов событий) при пропадании или плавном снижении питания устройства	Проверить по технической документации производителя сохранение в памяти данных регистрации (осциллограмм и журналов событий) при пропадании или плавном снижении питания устройства	Наличие требуемого функционала	4.10, перечисление г)
2.5 Проверка функции самодиагностики исправности программно-аппаратных средств и соответствующей сигнализации	Проверить по технической документации производителя наличие функции самодиагностики исправности программно-аппаратных средств с сигнализацией о неисправности	Наличие требуемого функционала	4.11
2.6 Проверка функции синхронизации времени	Проверить по технической документации производителя наличие функций синхронизации времени с глобальными навигационными системами и проставления в устройстве АЛАР всем зарегистрированным данным меток всемирного координированного времени	Наличие требуемого функционала	4.12
2.7 Проверка передачи информации о функционировании устройства в АСУ ТП объекта электроэнергетики и во внешние регистраторы аварийных событий и процессов	Проверить по технической документации производителя наличие информации о возможности передачи информации о функционировании устройства в АСУ ТП объекта электроэнергетики и во внешние регистраторы аварийных событий и процессов	Наличие требуемого функционала	4.13

Окончание таблицы А.1а

Вид проверки	Описание проверки	Ожидаемый результат проверки	Проверяемое требование ГОСТ Р 59371—2021 (пункт, перечисление)
2.8 Проверка функции экспорта конфигурации и параметров настройки (уставок)	Проверить по технической документации производителя наличие информации о возможности экспорта конфигурации и параметров настройки (уставок)	Наличие требуемого функционала	4.13
3 Общефункциональные проверки			
3.1 Проверка наличия возможности учета знака скольжения при выборе УВ (для устройств АЛАР, предназначенных для использования в электрических сетях)	Проверить по технической документации производителя наличие возможности учета знака скольжения при выборе УВ (для устройств АЛАР, предназначенных для использования в электрических сетях)	Наличие требуемого функционала	4.3, перечисление 7
3.2 Проверка наличия: - сигнализации с возможностью блокировки ступени, фиксирующей асинхронный режим до начала второго цикла асинхронного режима, при сработавшем состоянии пусковых органов устройства более 30 с, без последующей фиксации начала цикла асинхронного режима; - возможности оперативного снятия указанной блокировки	Проверить по технической документации производителя наличие: - сигнализации с возможностью блокировки ступени, фиксирующей асинхронный режим до начала второго цикла асинхронного режима, при сработавшем состоянии пусковых органов устройства более 30 с, без последующей фиксации начала цикла асинхронного режима; - возможности оперативного снятия указанной блокировки	Наличие требуемого функционала	4.3, перечисление 8
3.3 Проверка наличия возможности контроля параметров электрического режима в трех фазах	Проверить по технической документации производителя наличие возможности контроля параметров электрического режима в трех фазах	Наличие требуемого функционала	4.3, перечисление 9
3.4 Проверка наличия возможности использования не менее двух групп уставок для каждой из ступеней устройства АЛАР	Проверить по технической документации производителя наличие возможности использования не менее двух групп уставок для каждой из ступеней устройства АЛАР	Наличие требуемого функционала	4.6
3.5 Наличие функций, обеспечивающих отсутствие ложных срабатываний при возникновении неисправности в цепях напряжений	Проверить по технической документации производителя наличие функций, обеспечивающих отсутствие ложных срабатываний устройства АЛАР при: - возникновении неисправностей в цепях напряжения; - потере цепей напряжения; - замыкании на землю в одной точке в сети оперативного постоянного тока; - снятии, подаче оперативного тока (в том числе обратной полярности)	Наличие требуемого функционала	4.8, перечисления 1, 2, 5, 6

Результаты документальной проверки устройства АЛАР должны быть приведены в протоколе документальной проверки устройства АЛАР, являющемся приложением к протоколу испытаний.

В протоколе документальной проверки, при проверке соответствия устройства АЛАР требованиям пунктов 2—3 таблицы А.1а, необходимо указать наименование(я) и пункт(ы) (раздел(ы)) документации на устройство АЛАР, содержанием которых это соответствие подтверждено.

А.2.1.2 Испытания устройств АЛАР проводят с использованием ПАК РВ и тестовой модели энергосистемы (математической модели энергосистемы)».

Пункт А.2.2. Заменить слова: «Испытания должны» на «Испытания на тестовой модели энергосистемы должны».

Пункт А.3.1.7. Заменить слово: «величин» на «значений».

Пункт А.3.4.1. Исключить первое, третье и пятое перечисления;

второе перечисление. Заменить слова: «неисправности в цепях оперативного тока» на «неисправностей в цепях напряжения»;

дополнить перечислениями:

«- перезагрузке устройства;

- изменении уставок (групп уставок) и отсутствии требования на срабатывание;

- замыкании на землю в одной точке в сети оперативного постоянного тока;

- снятии, подаче оперативного тока (в том числе обратной полярности);

- перерывах питания любой длительности и глубине снижения напряжения оперативного тока;

- переводе цепей напряжения в нагрузочном режиме при раздельном переключении обмоток, соединенных по схеме звезда, и обмоток, соединенных по схеме треугольник».

Пункты А.4.1.1, А.4.1.2 (второй абзац). Заменить слово: «Величины» на «Значения».

Пункт А.4.2.1. Исключить слова: «, и согласованной субъектом оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике».

Пункт А.4.2.3. Таблица А.9. Наименование таблицы изложить в новой редакции:

«Т а б л и ц а А.9 — Перечень опытов программы испытаний устройств АЛАР».

Для опытов № 3.1—3.8 графу «Предшествующий режим» изложить в новой редакции:

«Воздействия ПАК РВ

Нагрузочный режим (см. рисунок А.19), соответствующий АЛАР-1»;

дополнить опытом 3.9:

«

3.9	Воздействия ПАК РВ Нагрузочный режим (см. рисунок А.19), соответствующий АЛАР-1	Перевод цепей напряжения с одного трансформатора напряжения на другой в нагрузочном режиме. Одновременный (с разницей в 5 мс относительно смежных фаз) кратковременный обрыв на 50 мс выводов A, B, C, H и через 100 мс выводов K, F, U	Отсутствие срабатывания

»;

для опыта № 5.1. Графа «Испытания». Заменить значение: «10 с» на «15 с»;

таблица А.10. Дополнить опытом 8.1.7:

«

8.1.7	Схема на рисунке А.4. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-8	1-ф КЗ*** длительностью 0,1 с на Л-3 вблизи ПС № 3 с неуспешным двукратным ОАПВ с интервалом 2 с	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания

»;

дополнить сноской ***:

«***Фаза, в которой возникает КЗ, должна соответствовать фазе (одной из фаз), в которой устройством АЛАР измеряется ток».

Элемент стандарта «Библиография». Позицию [3] изложить в новой редакции:

«[3] МЭК 60255-24:2013 (IEEE Std C37.111-2013) 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)».

ОКС 27.010

Изменение № 1 ГОСТ Р 59371—2021 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства автоматики ликвидации асинхронного режима. Нормы и требования

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.04.2024 № 443-ст

Дата введения — 2024—05—01

Пункт 1.1. Первое перечисление. Заменить слова:

«с функцией АЛАР» на «в части реализации функции АЛАР»;

второе перечисление. Исключить слово: «микропроцессорных».

Пункты 1.2, 1.3 изложить в новой редакции:

«1.2 Требования настоящего стандарта предназначены для организаций, осуществляющих деятельность по разработке, изготовлению, созданию, модернизации устройств и комплексов РЗА, разработке алгоритмов функционирования устройств и комплексов РЗА, субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, 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 АЛАР, 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.

Требования настоящего стандарта также следует учитывать при обеспечении функционирования в составе электроэнергетической системы устройств АЛАР, указанных в 1.4».

Пункт 1.5. Последний абзац изложить в новой редакции:

«Для указанных устройств АЛАР выполнение требований настоящего стандарта должно быть обеспечено при их модернизации, или в случае изменения алгоритма их функционирования (при наличии технической возможности) посредством установки версии алгоритма функционирования, успешно прошедшей испытания и проверку на соответствие требованиям настоящего стандарта, или при замене устройства АЛАР»;

дополнить примечанием:

«Примечание — Под технической возможностью понимается совпадение вида (в соответствии с 4.2) и типа (марки) модернизируемого устройства АЛАР с видом и типом (маркой) устройства АЛАР, успешно прошедшего испытания и проверку на соответствие требованиям настоящего стандарта».

Пункт 1.6 изложить в новой редакции:

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

Раздел 2 дополнить ссылкой:

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

Раздел 3. Статья 3.1.4. Определение. Исключить слово: «сертификационных»;

дополнить статьей 3.1.5:

«3.1.5 **номер версии программного обеспечения устройства АЛАР:** Индивидуальный цифровой, буквенный или буквенно-цифровой набор (номер), отличающий данную модификацию программного обеспечения устройства АЛАР от других версий».

Пункт 4.3. Четвертое перечисление. Заменить значение: «до 10 с» на «до 15 с»;

дополнить перечислениями:

«- сигнализацию и блокировку ступени, фиксирующей асинхронный режим до начала второго цикла асинхронного режима, при сработавшем состоянии пусковых органов устройства более 30 с, без последующей фиксации начала цикла асинхронного режима. Должно предусматриваться оперативное снятие блокировки;

- возможность контроля параметров электрического режима в трех фазах».

Пункт 4.7 исключить.

Пункт 4.8. Заменить слова: «не должно ложно срабатывать» на «не должно ложно срабатывать (выдавать УВ)»;

третье перечисление исключить;

дополнить перечислением:

«- переводе цепей напряжения в нагрузочном режиме при раздельном переключении обмоток, соединенных по схеме звезда, и обмоток, соединенных по схеме треугольник».

Пункт 4.9 после слов «любой длительности» дополнить словами: «или/и перезагрузки».

Пункт 4.10 изложить в новой редакции:

«4.10 В устройстве АЛАР должны быть предусмотрены:

а) внутренняя функция регистрации аналоговых сигналов и дискретных событий (осциллограмм) в объеме, необходимом для анализа работы устройства со временем длительности регистрации не менее 15 с доаварийного режима, полной длительности аварийного режима (существования условий пуска функции регистрации) и не менее 15 с послеаварийного режима, с максимальной длительностью регистрации одного события не менее 30 с;

б) наличие энергонезависимой памяти, обеспечивающей запись и хранение осциллограмм суммарной длительностью не менее 300 с при максимальном объеме регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов;

в) возможность экспорта осциллограмм в установленном формате (см. [3]) с учетом требований ГОСТ Р 58601 в части:

- требований к наименованию файлов осциллограмм аварийных событий;

- требований к наименованию аналоговых и дискретных сигналов в файлах осциллограмм аварийных событий;

- требований к файлу заголовка (исключая требование о включении в файл перечня дискретных сигналов, изменявших свое состояние за время аварийного режима записи);

- требований к файлу информации;

- требований к файлу конфигурации;

г) сохранение в памяти данных регистрации (осциллограмм и журналов событий) при пропадании или плавном снижении питания устройства».

Пункт 4.13 дополнить абзацем:

«Устройство АЛАР должно обеспечивать возможность экспорта конфигурации и параметров настройки (уставок)».

Пункт 4.14 изложить в новой редакции:

«4.14 Документация на устройство АЛАР должна быть в бумажном и электронном виде на русском языке и включать:

а) руководство по эксплуатации устройства АЛАР, содержащее:

- информацию об области применения устройства;

- версию программного обеспечения устройства и версию алгоритма функционирования;

- описание технических параметров (характеристик) устройства;

- функционально-логические схемы и схемы программируемой логики устройства с описанием алгоритма работы данных схем;

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

б) документацию по техническому обслуживанию устройства АЛАР:

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

- форму протокола технического обслуживания, учитывающую последовательность и объем работ по техническому обслуживанию устройств РЗА, установленных законодательством Российской Федерации в области электроэнергетики, и, при необходимости, дополнительные объемы проверки, установленные организацией — изготовителем устройства АЛАР;

- инструкцию по обновлению программного обеспечения устройства с необходимым объемом проверочных работ при обновлении программного обеспечения.

Примечание — Документацию по техническому обслуживанию допускается включать в состав руководства по эксплуатации устройства АЛАР;

в) методику расчета и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройства АЛАР, в том числе включающую бланк уставок (электронный вид должен быть в редактируемом формате), содержащий перечень всех параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования, предусмотренных организацией — изготовителем устройства АЛАР, условия выбора каждого параметра настройки (уставки) и алгоритма функционирования устройства АЛАР, типовые примеры их выбора».

Пункты 4.14.1—4.14.3 исключить.

Пункт 5.1. Второй абзац. Заменить ссылку: «(в соответствии с 4.1)» на «(в соответствии с 4.2)»;

дополнить абзацами:

«При изменении версии программного обеспечения устройства АЛАР, не приводящем к изменению версии алгоритма функционирования устройства АЛАР, ранее прошедшего испытания, проводить повторные испытания не требуется.

При изменении версии программного обеспечения устройства АЛАР, приводящем к изменению версии алгоритма функционирования устройства АЛАР, ранее прошедшего испытания, необходимо проводить повторные испытания».

Пункты 5.3, 5.5 изложить в новой редакции:

«5.3 Для проведения испытаний устройства АЛАР организация (испытательная лаборатория, испытательный центр), проводящая испытания (далее — организация, осуществляющая испытания), должна:

- быть оснащена соответствующей производственно-технической базой (техническими средствами), необходимой для проведения испытаний, включая математическую модель энергосистемы, созданную с применением ПАК РВ в составе тестовой схемы с характеристиками, требуемыми для проведения испытаний устройств АЛАР в соответствии с приложением А;

- обеспечить независимость и достоверность результатов испытаний, в том числе исключить вмешательство работников и иных представителей лица, по инициативе которого проводятся испытания, в ход проведения испытаний, регистрацию проводимых опытов и влияние на их результаты.

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

«5.5 Для проведения испытаний владельцем устройства АЛАР должны быть предоставлены следующие документы и информация:

- руководство (инструкция) по эксплуатации устройства АЛАР, включающее техническое описание с обязательным указанием вида предназначения устройства, типа (марки) устройства;

- функционально-логические схемы устройства АЛАР с описанием алгоритмов устройства, а также инструкция по монтажу, настройке и вводу в эксплуатацию устройства АЛАР;

- номер версии алгоритма функционирования и номер версии программного обеспечения устройства АЛАР, применяемого в устройстве АЛАР, и краткое описание алгоритма функционирования устройства АЛАР;

- параметры настройки устройств АЛАР для проведения испытаний, а также обоснование их выбора».

Пункт 5.6. Исключить слова: «и параметры ПАК РВ».

Пункт 5.8 изложить в новой редакции:

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

дополнить пунктами 5.8.1 и 5.8.2:

«5.8.1 Протокол испытаний должен, в том числе, содержать следующую информацию:

- наименование и адрес производителя и владельца устройства (если владелец не является производителем);
- 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 устройства АЛАР (вид, тип, номинальные параметры, номер версии алгоритма функционирования и номер версии программного обеспечения, структурная схема алгоритма функционирования и ее описание с учетом внесенных при испытаниях изменений);
- описание тестовой модели энергосистемы, на которой проводились испытания;
- параметры ПАК РВ (тип, модель, заводской номер);
- параметры настройки (уставки) устройства АЛАР с обоснованием их выбора, представленные владельцем устройства или уполномоченным им лицом;
- протокол документальной проверки устройства АЛАР;
- 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 АЛАР и т. п.), иллюстрирующие работу устройства АЛАР в каждом из проведенных опытов;
- скорректированные параметры настройки устройства АЛАР (в случае если такие параметры были изменены по сравнению с первоначально выбранными параметрами настройки) с приложением обоснования корректировки;
- оценку правильности функционирования устройств АЛАР в каждом из проведенных опытов и выводы о соответствии или несоответствии проверяемых параметров, характеристик устройства АЛАР настоящему стандарту, в том числе отдельно по каждому проверяемому параметру, характеристике.

5.8.2 В протокол испытаний не допускается включать рекомендации и советы по устранению недостатков или совершенствованию испытанного устройства АЛАР и (или) алгоритма его функционирования.

Содержащиеся в протоколе испытаний выводы о соответствии или несоответствии проверяемых параметров устройства АЛАР и (или) алгоритма его функционирования требованиям настоящего стандарта должны носить безусловный, констатирующий характер. Не допускается включение в протокол испытаний выводов о соответствии параметров испытанного устройства АЛАР и (или) алгоритма его функционирования требованиям настоящего стандарта в сослагательном наклонении или при условии реализации определенных мер».

Пункт 5.9 исключить.

Пункты 5.10, 5.11 изложить в новой редакции:

«5.10 Устройство АЛАР считают успешно прошедшим испытания, если по результатам документальной проверки подтверждено соответствие устройства АЛАР требованиям настоящего стандарта и по результатам оценки правильности функционирования устройства АЛАР в каждом из проведенных опытов сделан вывод о соответствии всех проверяемых параметров, характеристик устройства АЛАР требованиям настоящего стандарта с учетом вида устройства АЛАР (в соответствии с 4.2).

5.11 Информация о результатах испытаний с указанием наименования, вида устройства АЛАР, его типа (марки), номера версии алгоритма функционирования и версии программного обеспечения устройства АЛАР, в отношении которой проводились испытания (далее — информация о результатах испыта-

ний), и 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.

В случае если испытания проводились по инициативе производителя устройства АЛАР, информация о результатах испытаний (протокол испытаний) должна предоставляться им 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».

Раздел 5 дополнить пунктом 5.12:

«5.12 Информация о результатах испытаний, полученная субъектом оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике в соответствии с 5.11, должна систематизироваться и размещаться на официальном сайте субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике или ином общедоступном ресурсе в сети Интернет».

Приложение А. Подраздел А.1. Заменить слова: «требованиям стандарта» на «требованиям настоящего стандарта».

Пункт А.2.1 изложить в новой редакции:

«А.2.1 Испытания устройств АЛАР необходимо производить в два этапа:

1) документальная проверка;

2) проведение испытаний на тестовой модели энергосистемы»;

дополнить пунктами А.2.1.1 и А.2.1.2:

«А.2.1.1 В целях первичной оценки соответствия устройства АЛАР требованиям настоящего стандарта организацией, осуществляющей испытания, должна быть проведена документальная проверка технической документации на устройство АЛАР, представленного для проведения испытаний. Программа документальной проверки приведена в таблице А.1а.

Таблица А.1а — Программа документальной проверки

Вид проверки	Описание проверки	Ожидаемый результат проверки	Проверяемое требование ГОСТ Р 59371—2021 (пункт, перечисление)
1 Проверка наличия и состава технической документации			
1.1 Проверка наличия и состава документации в соответствии с ГОСТ Р 59371—2021		Документация предоставлена на русском языке. Наличие документации в объеме в соответствии с 4.14	4.14
2 Проверка требований к аппаратной части и наличия сервисных функций			
2.1 Проверка наличия функции регистрации аналоговых сигналов и дискретных событий (осциллограмм)	Проверить по технической документации производителя наличие внутренней функции регистрации аналоговых сигналов и дискретных событий (осциллограмм) в объеме, необходимом для анализа работы устройства со временем длительности регистрации не менее 15 с доаварийного режима, полной длительности аварийного режима (существования условий пуска функции регистрации) и не менее 15 с послеаварийного режима, с максимальной длительностью регистрации одного события не менее 30 с	Наличие требуемого функционала с указанными характеристиками	4.10, перечисление а)

Продолжение таблицы А.1а

Вид проверки	Описание проверки	Ожидаемый результат проверки	Проверяемое требование ГОСТ Р 59371—2021 (пункт, перечисление)
2.2 Проверка наличия энергонезависимой памяти и функции, обеспечивающей запись и хранение осциллограмм	Проверить по технической документации производителя наличие энергонезависимой памяти и функции, обеспечивающей запись и хранение осциллограмм суммарной длительностью не менее 300 с при максимальном объеме регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов	Наличие энергонезависимой памяти с указанными характеристиками	4.10, перечисление б)
2.3 Проверка наличия функции экспорта осциллограмм	Проверить по технической документации производителя наличие функции экспорта осциллограмм в установленном формате (см. [3]) с учетом требований ГОСТ Р 58601 в части: - требований к наименованию файлов осциллограмм аварийных событий; - требований к наименованию аналоговых и дискретных сигналов в файлах осциллограмм аварийных событий; - требований к файлу заголовка (исключая требование о включении в файл перечня дискретных сигналов, изменявших свое состояние за время аварийного режима записи); - требований к файлу информации; - требований к файлу конфигурации	Наличие требуемого функционала с указанными характеристиками	4.10, перечисление в)
2.4 Проверка наличия функции сохранения в памяти данных регистрации (осциллограмм и журналов событий) при пропадании или плавном снижении питания устройства	Проверить по технической документации производителя сохранение в памяти данных регистрации (осциллограмм и журналов событий) при пропадании или плавном снижении питания устройства	Наличие требуемого функционала	4.10, перечисление г)
2.5 Проверка функции самодиагностики исправности программно-аппаратных средств и соответствующей сигнализации	Проверить по технической документации производителя наличие функции самодиагностики исправности программно-аппаратных средств с сигнализацией о неисправности	Наличие требуемого функционала	4.11
2.6 Проверка функции синхронизации времени	Проверить по технической документации производителя наличие функций синхронизации времени с глобальными навигационными системами и проставления в устройстве АЛАР всем зарегистрированным данным меток всемирного координированного времени	Наличие требуемого функционала	4.12
2.7 Проверка передачи информации о функционировании устройства в АСУ ТП объекта электроэнергетики и во внешние регистраторы аварийных событий и процессов	Проверить по технической документации производителя наличие информации о возможности передачи информации о функционировании устройства в АСУ ТП объекта электроэнергетики и во внешние регистраторы аварийных событий и процессов	Наличие требуемого функционала	4.13

Окончание таблицы А.1а

Вид проверки	Описание проверки	Ожидаемый результат проверки	Проверяемое требование ГОСТ Р 59371—2021 (пункт, перечисление)
2.8 Проверка функции экспорта конфигурации и параметров настройки (уставок)	Проверить по технической документации производителя наличие информации о возможности экспорта конфигурации и параметров настройки (уставок)	Наличие требуемого функционала	4.13
3 Общефункциональные проверки			
3.1 Проверка наличия возможности учета знака скольжения при выборе УВ (для устройств АЛАР, предназначенных для использования в электрических сетях)	Проверить по технической документации производителя наличие возможности учета знака скольжения при выборе УВ (для устройств АЛАР, предназначенных для использования в электрических сетях)	Наличие требуемого функционала	4.3, перечисление 7
3.2 Проверка наличия: - сигнализации с возможностью блокировки ступени, фиксирующей асинхронный режим до начала второго цикла асинхронного режима, при сработавшем состоянии пусковых органов устройства более 30 с, без последующей фиксации начала цикла асинхронного режима; - возможности оперативного снятия указанной блокировки	Проверить по технической документации производителя наличие: - сигнализации с возможностью блокировки ступени, фиксирующей асинхронный режим до начала второго цикла асинхронного режима, при сработавшем состоянии пусковых органов устройства более 30 с, без последующей фиксации начала цикла асинхронного режима; - возможности оперативного снятия указанной блокировки	Наличие требуемого функционала	4.3, перечисление 8
3.3 Проверка наличия возможности контроля параметров электрического режима в трех фазах	Проверить по технической документации производителя наличие возможности контроля параметров электрического режима в трех фазах	Наличие требуемого функционала	4.3, перечисление 9
3.4 Проверка наличия возможности использования не менее двух групп уставок для каждой из ступеней устройства АЛАР	Проверить по технической документации производителя наличие возможности использования не менее двух групп уставок для каждой из ступеней устройства АЛАР	Наличие требуемого функционала	4.6
3.5 Наличие функций, обеспечивающих отсутствие ложных срабатываний при возникновении неисправности в цепях напряжений	Проверить по технической документации производителя наличие функций, обеспечивающих отсутствие ложных срабатываний устройства АЛАР при: - возникновении неисправностей в цепях напряжения; - потере цепей напряжения; - замыкании на землю в одной точке в сети оперативного постоянного тока; - снятии, подаче оперативного тока (в том числе обратной полярности)	Наличие требуемого функционала	4.8, перечисления 1, 2, 5, 6

Результаты документальной проверки устройства АЛАР должны быть приведены в протоколе документальной проверки устройства АЛАР, являющемся приложением к протоколу испытаний.

В протоколе документальной проверки, при проверке соответствия устройства АЛАР требованиям пунктов 2—3 таблицы А.1а, необходимо указать наименование(я) и пункт(ы) (раздел(ы)) документации на устройство АЛАР, содержанием которых это соответствие подтверждено.

А.2.1.2 Испытания устройств АЛАР проводят с использованием ПАК РВ и тестовой модели энергосистемы (математической модели энергосистемы)».

Пункт А.2.2. Заменить слова: «Испытания должны» на «Испытания на тестовой модели энергосистемы должны».

Пункт А.3.1.7. Заменить слово: «величин» на «значений».

Пункт А.3.4.1. Исключить первое, третье и пятое перечисления;

второе перечисление. Заменить слова: «неисправности в цепях оперативного тока» на «неисправностей в цепях напряжения»;

дополнить перечислениями:

«- перезагрузке устройства;

- изменении уставок (групп уставок) и отсутствии требования на срабатывание;

- замыкании на землю в одной точке в сети оперативного постоянного тока;

- снятии, подаче оперативного тока (в том числе обратной полярности);

- перерывах питания любой длительности и глубине снижения напряжения оперативного тока;

- переводе цепей напряжения в нагрузочном режиме при раздельном переключении обмоток, соединенных по схеме звезда, и обмоток, соединенных по схеме треугольник».

Пункты А.4.1.1, А.4.1.2 (второй абзац). Заменить слово: «Величины» на «Значения».

Пункт А.4.2.1. Исключить слова: «, и согласованной субъектом оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике».

Пункт А.4.2.3. Таблица А.9. Наименование таблицы изложить в новой редакции:

«Т а б л и ц а А.9 — Перечень опытов программы испытаний устройств АЛАР».

Для опытов № 3.1—3.8 графу «Предшествующий режим» изложить в новой редакции:

«Воздействия ПАК РВ

Нагрузочный режим (см. рисунок А.19), соответствующий АЛАР-1»;

дополнить опытом 3.9:

«

3.9	Воздействия ПАК РВ Нагрузочный режим (см. рисунок А.19), соответствующий АЛАР-1	Перевод цепей напряжения с одного трансформатора напряжения на другой в нагрузочном режиме. Одновременный (с разницей в 5 мс относительно смежных фаз) кратковременный обрыв на 50 мс выводов A, B, C, N и через 100 мс выводов K, F, U	Отсутствие срабатывания

»;

для опыта № 5.1. Графа «Испытания». Заменить значение: «10 с» на «15 с»;

таблица А.10. Дополнить опытом 8.1.7:

«

8.1.7	Схема на рисунке А.4. Отключено: АЭС, ТЭС и Л-8	1-ф КЗ*** длительностью 0,1 с на Л-3 вблизи ПС № 3 с неуспешным двукратным ОАПВ с интервалом 2 с	Затухающие синхронные качания	—	Отсутствие срабатывания

»;

дополнить сноской ***:

«***Фаза, в которой возникает КЗ, должна соответствовать фазе (одной из фаз), в которой устройством АЛАР измеряется ток».

Элемент стандарта «Библиография». Позицию [3] изложить в новой редакции:

«[3] МЭК 60255-24:2013 (IEEE Std C37.111-2013) 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)».

gost.e-ecolog.ru