ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71812— 2024

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Правила проведения проверки и обеспечения устойчивой работы генерирующего оборудования тепловых электростанций при его выделении действием частотной делительной автоматики на изолированную нагрузку. Нормы и требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

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 24 декабря 2024 г. № 1978-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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Общие требования к проведению испытаний и документационному оформлению их результатов 4
6 Порядок проведения испытаний энергоблоков (генераторов), частотная делительная автоматика которых выполнена по схеме 1 6
7 Порядок проведения испытаний по определению величины максимально допустимого небаланса активной мощности при выделении на изолированную нагрузку генерирующего оборудования, частотная делительная автоматика которого выполнена по схеме 2 или схеме 3 7
8 Порядок проведения анализа балансов активной мощности при выделении генерирующего оборудования электростанции на изолированную нагрузку действием частотной делительной автоматики, выполненной по схеме 2 или схеме 3 8
9 Порядок разработки мероприятий по обеспечению работоспособности частотной делительной автоматики и оформления временного и постоянного решений о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики на электростанции 9
Приложение А (обязательное) Форма отчета по результатам проверки устойчивой работы генерирующего оборудования при его выделении действием частотной делительной автоматики, выполненной по схеме «выделение энергоблока (генератора) на свои собственные нужды» 11
Приложение Б (обязательное) Форма отчета по результатам проверки устойчивой работы генерирующего оборудования при его выделении действием частотной делительной автоматики, выполненной по схеме «выделение генерирующего оборудования на собственные нужды нескольких генераторов/всей электростанции» или по схеме «выделение генерирующего оборудования на изолированный район» 12
Приложение В (обязательное) Методика проведения испытаний по определению величины максимально допустимого небаланса активной мощности при выделении паросилового блока на изолированную нагрузку 14
Приложение Г (обязательное) Методика проведения испытаний по определению величины допустимого небаланса активной мощности при выделении парогазовой (газотурбинной) установки на изолированную нагрузку 17
Приложение Д (обязательное) Методика проведения испытаний по определению величины допустимого небаланса активной мощности при выделении генерирующего оборудования тепловых электростанций с поперечными связями на изолированную нагрузку 20
Приложение Е (обязательное) Форма временного решения о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики 25
Приложение Ж (обязательное) Форма постоянного решения о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики 27
Библиография 28

ОКС 27.010.10

Поправка к ГОСТ Р 71812—2024 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Правила проведения проверки и обеспечения устойчивой работы генерирующего оборудования тепловых электростанций при его выделении действием частотной делительной автоматики на изолированную нагрузку. Нормы и требования

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Библиографические данные. Код ОКС	27.010.10	27.010-01

(ИУС № 6 2025 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Единая энергетическая система
и изолированно работающие энергосистемы**

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Правила проведения проверки и обеспечения устойчивой работы генерирующего оборудования тепловых электростанций при его выделении действием частотной делительной автоматики на изолированную нагрузку. Нормы и требования

United power system and isolated power systems. Relay protection and automation. Automatic emergency control of electric power systems. Rules for performing check and provision of a stable operation of generating equipment of power plants while separation by underfrequency islanding system at isolated load. Norms and requirements

Дата введения — 2025—02—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт определяет:

а) Порядок, общие технические и организационные требования к проведению проверки устойчивой работы генерирующего оборудования тепловых электростанций при его выделении действием частотной делительной автоматики на изолированную нагрузку, в том числе устанавливает:

1) требования к проведению натурных испытаний с выделением генератора на собственные нужды и испытаний по определению величины максимально допустимого небаланса активной мощности при выделении генерирующего оборудования на изолированную нагрузку и оформлению результатов таких испытаний;

2) порядок и методики проведения испытаний по определению величины максимально допустимого небаланса активной мощности при выделении генерирующего оборудования тепловых электростанций на изолированную нагрузку;

3) порядок проведения анализа балансов активной мощности при выделении генерирующего оборудования тепловой электростанции на изолированную нагрузку действием частотной делительной автоматики;

б) Требования к документационному оформлению результатов проверки устойчивой работы генерирующего оборудования тепловых электростанций при его выделении действием частотной делительной автоматики на изолированную нагрузку.

в) Порядок разработки мероприятий по обеспечению работоспособности частотной делительной автоматики в случае, если устойчивая работа генерирующего оборудования при его выделении на изолированную нагрузку действием частотной делительной автоматики не обеспечивается, и требования к временному и постоянному решениям о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики на тепловой электростанции.

1.2 Требования настоящего стандарта распространяются на собственников и иных законных владельцев тепловых электростанций или генерирующего оборудования, входящего в состав тепловых

Издание официальное

электростанций (далее — владелец электростанции), субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике (далее — субъект оперативно-диспетчерского управления), организации, осуществляющие деятельность по монтажу, наладке и испытаниям паровых турбин и систем их автоматического управления, научно-исследовательские организации, осуществляющие деятельность в пределах территории Единой энергетической системы России и технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем.

1.3 Требования настоящего стандарта также должны учитываться проектными и другими организациями, осуществляющими разработку проектной документации на строительство, реконструкцию, модернизацию тепловых электростанций и их технологическое присоединение к электрическим сетям, изменение схем выдачи мощности тепловых электростанций, создание (модернизацию) устройств противоаварийной автоматики.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

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

ГОСТ Р 58335 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое ограничение снижения частоты при аварийном дефиците активной мощности. Нормы и требования

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 55105, ГОСТ Р 57114, ГОСТ Р 58335.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

АСАРБ — автоматическая система аварийной разгрузки энергоблока;

АЧР — автоматическая частотная разгрузка;

БРОУ — быстродействующая редукционно-охладительная установка;

РОУ — редукционно-охладительная установка;

ГТУ — газотурбинная установка;

ЕЭС России — Единая энергетическая система России;

МУТ — механизм управления турбиной;

ОГ — отключение генераторов;

ОПРЧ — общее первичное регулирование частоты;

ПГУ — парогазовая установка;

ТЭС — тепловая электростанция;

ТЭЦ — теплоэлектроцентраль;

ЧДА — частотная делительная автоматика.

4 Общие положения

4.1 Проверка устойчивой работы генерирующего оборудования ТЭС при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку (далее — проверка) должна выполняться на всех электростанциях, на которых установлена или планируется к установке ЧДА.

4.2 Проверка должна выполняться владельцем электростанции с периодичностью не реже одного раза в пять лет, а также:

а) при создании ЧДА;

б) при изменении схемы выделения ЧДА, связанном с изменением количества выделяемых действием ЧДА генераторов или с выбором иного района выделения;

в) при модернизации АСАРБ (для ЧДА, выполненной по схеме «выделение генератора на свои собственные нужды»);

г) в случаях, указанных в [1].

4.3 Если в течение пятилетнего периода с момента прохождения предыдущей проверки генерирующее оборудование успешно выделялось действием ЧДА на изолированную нагрузку, допускается проверку для соответствующей схемы выделения по основанию, указанному в 4.2, перечисление а), не проводить.

4.4 Для ЧДА, выполненной по схеме «выделение энергоблока (генератора) на свои собственные нужды» (далее — схема 1), проверку проводят путем натурных испытаний с выделением энергоблока (генератора) на свои собственные нужды. Порядок проведения указанных испытаний приведен в разделе 6.

4.5 Для ЧДА, выполненной по схеме «выделение генерирующего оборудования на собственные нужды нескольких генераторов/всей электростанции» (далее — схема 2) или по схеме «выделение генерирующего оборудования на изолированный район» (далее — схема 3), проверку проводят поэтапно:

- этап 1: проведение испытаний по определению величины максимально допустимого небаланса активной мощности при выделении генерирующего оборудования на изолированную нагрузку (далее — величина максимально допустимого небаланса). Порядок проведения указанных испытаний приведен в разделе 7;

- этап 2: проведение субъектом оперативно-диспетчерского управления анализа балансов активной мощности при выделении генерирующего оборудования ТЭС действием ЧДА на изолированную нагрузку с учетом определенной по результатам испытаний величины максимально допустимого небаланса с оценкой по его результатам работоспособности существующей(их) схемы (схем) выделения генерирующего оборудования действием ЧДА или необходимости ее (их) корректировки. Порядок проведения указанного анализа приведен в разделе 8.

4.6 В случае если на ТЭС предусмотрены несколько схем выделения ЧДА, проверка должна проводиться в объеме, достаточном для анализа всех таких схем.

4.7 Указанные в 4.4 и 4.5 испытания проводят по программе испытаний, разработанной и утвержденной владельцем электростанции и согласованной субъектом оперативно-диспетчерского управления. Требования к программе испытаний и порядок ее согласования с субъектом оперативно-диспетчерского управления определены в разделе 5.

4.8 Результаты проведения указанных в 4.4 и 4.5 испытаний должны оформляться в виде протокола (далее — протокол испытаний). Протокол испытаний до его утверждения подлежит согласованию с субъектом оперативно-диспетчерского управления. Требования к протоколу испытаний и порядок его согласования с субъектом оперативно-диспетчерского управления определены в разделе 5.

4.9 В случае проведения проверки в соответствии с 4.5 анализ балансов активной мощности при выделении генерирующего оборудования ТЭС действием ЧДА на изолированную нагрузку выполняется субъектом оперативно-диспетчерского управления только после получения от владельца электростанции согласованного с субъектом оперативно-диспетчерского управления протокола испытаний по этапу 1 проверки.

Результаты проведения указанного анализа оформляют в виде заключения субъекта оперативно-диспетчерского управления об обеспечении (необеспечении) устойчивой работы генерирующего оборудования при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку (далее — заключение). Требования к заключению определены в разделе 8.

4.10 После завершения всех этапов проверки, проведенной в соответствии с 4.4 или 4.5, владелец электростанции оформляет и утверждает отчет по результатам проверки устойчивой работы генери-

рующего оборудования ТЭС при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку (далее — отчет).

Согласование отчета с субъектом оперативно-диспетчерского управления не требуется.

4.11 Отчет по результатам проверки, проведенной в соответствии с 4.4, составляют по форме, установленной приложением А. Владелец электростанции оформляет и утверждает указанный отчет только после согласования субъектом оперативно-диспетчерского управления протокола испытаний, фиксирующего положительные результаты натурных испытаний с выделением энергоблока (генератора) на свои собственные нужды.

Составление и утверждение отчета в указанном в абзаце первом настоящего пункта случае осуществляется не позднее 10 рабочих дней со дня утверждения протокола испытаний.

4.12 В случае если испытания, проведенные в соответствии с 4.4, прошли неуспешно, отчет по результатам проверки не оформляют. В указанном случае владелец электростанции не позднее 10 рабочих дней со дня утверждения протокола испытаний составляет, согласовывает с субъектом оперативно-диспетчерского управления и утверждает временное решение о технической невозможности выполнения ЧДА в соответствии с разделом 9.

4.13 Отчет по результатам проверки, проведенной в соответствии с 4.5, составляют по форме, установленной в приложении Б.

Указанный отчет оформляет и утверждает владелец электростанции после завершения этапа 2 на основании согласованного с субъектом оперативно-диспетчерского управления протокола испытаний по этапу 1 и полученного от субъекта оперативно-диспетчерского управления заключения по этапу 2. В отчете по результатам проверки, проведенной в соответствии с 4.5, должен быть приведен вывод, содержащийся в заключении субъекта оперативно-диспетчерского управления.

Составление и утверждение отчета по результатам проверки, проведенной в соответствии с 4.5, осуществляется не позднее 10 рабочих дней со дня получения владельцем электростанции заключения от субъекта оперативно-диспетчерского управления.

4.14 В случае проведения проверки по основанию, указанному в последнем перечислении 4.2, в отчете также должен содержаться вывод о готовности (неготовности) к работе ЧДА.

4.15 Приложениями к отчету должны являться протокол испытаний, а в случае проведения проверки в соответствии с 4.5 — также заключение субъекта оперативно-диспетчерского управления, полученное по результатам этапа 2 проверки.

4.16 Утвержденный владельцем электростанции отчет (включая приложения к нему) должен быть направлен субъекту оперативно-диспетчерского управления не позднее пяти рабочих дней с даты его утверждения.

4.17 В случае если по результатам проверки в отчете сделан вывод о том, что устойчивая работа генерирующего оборудования ТЭС при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку не обеспечивается, владелец электростанции оформляет, согласовывает с субъектом оперативно-диспетчерского управления и утверждает временное или постоянное решение о технической невозможности выполнения ЧДА на ТЭС в соответствии с разделом 9.

5 Общие требования к проведению испытаний и документационному оформлению их результатов

5.1 Программа испытаний, указанных в 4.4 и 4.5 (далее по тексту настоящего раздела совместно именуются — испытания), разрабатывается владельцем электростанции и должна включать в себя следующие обязательные сведения:

- цель испытаний;
- общие положения по организации испытаний с указанием назначаемого владельцем электростанции лица, осуществляющего руководство проведением испытаний (далее — руководитель испытаний) и лиц, ответственных за выполнение конкретных действий, предусмотренных программой испытаний;
- краткое описание и основные характеристики испытываемого генерирующего оборудования и системы его автоматического управления, в также регулировочный диапазон указанного оборудования, краткое описание ЧДА, для которой проводят испытания;
- подготовительные мероприятия, которые необходимо выполнить перед проведением испытаний;

- условия проведения испытаний (исходные режимы работы генерирующего оборудования (нагрузка, топливо, состав оборудования) и характеристики системы управления (регулирования) оборудованием);

- допустимые отклонения параметров режима работы генерирующего оборудования во время испытаний;

- для ПГУ (ГТУ): методику определения регулировочного диапазона для текущих условий окружающей среды;

- порядок и объем проведения испытаний (описание опытов, критерии их предварительной оценки, описание схемы регистрации и мониторинга параметров режимов работы генерирующего оборудования и положений его регулирующих органов во время испытаний, необходимый объем измерений во время испытаний);

- возможность аварийного отключения испытываемого генерирующего оборудования;

- состояние оборудования после испытаний;

- требования безопасности при проведении испытаний (действия персонала при возникновении нештатных, аварийных ситуаций, пожара, условий, угрожающих жизни людей и целостности оборудования, условий для участия оборудования в противоаварийном управлении);

- требования к обработке, анализу и оценке результатов испытаний и к содержанию и оформлению отчета по испытаниям.

К программе испытаний должен прилагаться график изменения нагрузки (макет изменения мощности) во время испытаний и таблица (расчет) соотношения имитируемых отклонений частоты и соответствующих изменений активной мощности.

5.2 В случаях, указанных в последнем перечислении 4.2, испытания для целей проверки проводят по программе комплексных испытаний генерирующего оборудования в соответствии с [1] или отдельной программе испытаний, если по решению владельца электростанции этап комплексных испытаний по подтверждению готовности к работе ЧДА генерирующего оборудования ТЭС оформляют отдельной программой указанного этапа комплексных испытаний.

При проведении испытаний для подтверждения готовности к работе ЧДА генерирующего оборудования ТЭС в соответствии с программой комплексных испытаний содержание указанной программы в части этапа подтверждения готовности к работе ЧДА должно соответствовать требованиям, предусмотренным 5.1.

5.3 В случаях, указанных в первом и третьем перечислениях 4.2:

- владелец электростанции направляет на согласование субъекту оперативно-диспетчерского управления программу испытаний не позднее, чем за 20 рабочих дней до предполагаемой даты проведения испытаний;

- субъект оперативно-диспетчерского управления в течение 10 рабочих дней после получения программы испытаний должен согласовать указанную программу или направить владельцу электростанции замечания и предложения к ней;

- после устранения владельцем электростанции замечаний к программе испытаний ее повторное рассмотрение осуществляется субъектом оперативно-диспетчерского управления в течение не более пяти рабочих дней.

В случаях, указанных в последнем перечислении 4.2, рассмотрение и согласование программы испытаний субъектом оперативно-диспетчерского управления осуществляется в порядке и сроки, предусмотренные [1].

5.4 Владелец электростанции утверждает программу испытаний после ее согласования с субъектом оперативно-диспетчерского управления и направляет субъекту оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике утвержденную программу испытаний до подачи диспетчерской заявки в соответствии с 5.5.

5.5 На дату проведения испытаний владельцем электростанции должна быть подана субъекту оперативно-диспетчерского управления соответствующая диспетчерская заявка, содержащая время начала и окончания испытаний и требуемые для проведения испытаний значения нагрузки энергоблоков (генераторов) электростанции.

5.6 Испытания должны проводиться при работе генерирующего оборудования на основном виде топлива.

5.7 Во время испытаний не должны выполняться другие работы на испытываемом генерирующем оборудовании.

5.8 Во время испытаний все основные автоматические регуляторы, технологические защиты и сигнализации, соответствующие согласно инструкциям по эксплуатации генерирующего оборудования его исходному режиму (исходной нагрузке), должны быть введены в действие. Настройки регуляторов и уставки срабатывания защит и сигнализаций во время испытаний должны соответствовать значениям, принятым при эксплуатации генерирующего оборудования.

5.9 Во время испытаний с целью последующего анализа должна осуществляться регистрация основных параметров режима работы генерирующего оборудования и положений регулирующих органов, регистрация (фиксация времени) срабатывания сигнализации, возникновения ограничений на действие регуляторов и других событий. Регистрация должна осуществляться либо с помощью архивных станций программно-технических комплексов или информационных систем, установленных на оборудовании, либо фиксироваться по показаниям приборов, размещенных на щитах управления или по месту установки генерирующего оборудования.

5.10 Дискретность регистрации параметров режима работы генерирующего оборудования, фиксируемых с помощью программно-технических комплексов систем автоматического управления генерирующим оборудованием, во время испытаний должна быть не более 1 с.

5.11 По окончании испытаний владелец электростанции не позднее 20 рабочих дней после проведения испытаний должен подготовить протокол испытаний и направить его на согласование субъекту оперативно-диспетчерского управления.

Субъект оперативно-диспетчерского управления в течение 10 рабочих дней после получения проекта протокола испытаний должен его согласовать либо направить владельцу электростанции замечания и предложения к указанному проекту протокола.

После устранения владельцем электростанции замечаний к проекту протокола испытаний повторное рассмотрение доработанного проекта протокола испытаний осуществляется субъектом оперативно-диспетчерского управления в течение не более пяти рабочих дней.

5.12 Протокол испытаний должен содержать:

- цель испытаний;
- общие положения по организации испытаний с указанием руководителя испытаний и лиц, ответственных за их проведение;
- описание объекта испытаний (краткую характеристику генерирующего оборудования и системы управления, регулировочный диапазон оборудования, причины ограничения регулировочного диапазона);
- описание исходного состояния и режима работы генерирующего оборудования на момент проведения испытаний;
- дату и время проведения испытаний;
- описание выполненных опытов с приведением графиков изменения фиксируемых параметров режима генерирующего оборудования во время опытов, фактов изменения состояния оборудования, фактов срабатывания предупредительных и аварийных сигнализаций и технологических защит, фактов превышения параметрами режима генерирующего оборудования допустимых значений, фактов вмешательства оперативного персонала в работу автоматических систем с обоснованием причин вмешательства, результатов опытов с их краткой оценкой;
- вывод по результатам испытаний.

К протоколу испытаний должна быть приложена программа испытаний, по которой они проводились.

5.13 Протокол испытаний должен быть подписан всеми участниками испытаний и утвержден уполномоченным должностным лицом владельца электростанции.

Владелец электростанции направляет утвержденный протокол испытаний субъекту оперативно-диспетчерского управления не позднее пяти рабочих дней со дня его утверждения.

6 Порядок проведения испытаний энергоблоков (генераторов), частотная делительная автоматика которых выполнена по схеме 1

6.1 Испытания проводят путем выделения энергоблока (генератора) на свои собственные нужды.

6.2 Для электростанций, входящих в состав ЕЭС России, исходная нагрузка энергоблока (генератора) во время испытаний должна соответствовать максимуму его регулировочного диапазона (в том числе для ПГУ, ГТУ — с учетом условий окружающей среды (температуры, давления и влажности окружающего воздуха) на момент проведения испытаний).

Для электростанций, входящих в состав технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем, исходная нагрузка энергоблока (генератора) во время испытаний определяется субъектом оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике в программе испытаний и может корректироваться им в момент проведения испытаний, исходя из текущей схемно-режимной ситуации.

6.3 Испытания являются успешными, если энергоблок (генератор) устойчиво работал на свои собственные нужды в течение не менее 30 мин.

6.4 Допускается совмещение проведения испытаний по схеме 1 с выводом испытываемого энергоблока (генератора) в плановый ремонт.

7 Порядок проведения испытаний по определению величины максимально допустимого небаланса активной мощности при выделении на изолированную нагрузку генерирующего оборудования, частотная делительная автоматика которого выполнена по схеме 2 или схеме 3

7.1 Испытания по определению величины максимально допустимого небаланса активной мощности при выделении генерирующего оборудования на изолированную нагрузку, частотная делительная автоматика которого выполнена по схеме 2 или схеме 3 (далее по тексту настоящего раздела — испытания), должны проводиться при параллельной работе испытываемого генерирующего оборудования с энергосистемой.

7.2 Владелец электростанции может выполнять испытания своими силами или привлекать в качестве исполнителя организации, имеющие опыт проведения испытаний генерирующего оборудования на готовность к участию в ОПРЧ или нормированном первичном регулировании частоты.

7.3 Во время проведения испытаний все основные автоматические регуляторы, технологические защиты и сигнализации, соответствующие согласно инструкциям по эксплуатации испытываемого генерирующего оборудования его исходному режиму (исходной нагрузке), должны быть введены в действие. Настройки регуляторов и параметры срабатывания защит и сигнализаций во время испытаний должны соответствовать значениям, принятым при эксплуатации испытываемого генерирующего оборудования.

7.4 Во время испытаний генерирующее оборудование ТЭС должно участвовать в ОПРЧ. Настройка регуляторов скорости и частотных корректоров (статизм и зона нечувствительности) должны соответствовать значениям, принятым при эксплуатации.

7.5 Испытания проводят в виде серии опытов. В каждом опыте выполняется имитация отклонения частоты.

7.6 Для электростанций, входящих в состав ЕЭС России, исходная нагрузка испытываемого генерирующего оборудования во время каждого опыта должна соответствовать максимальному значению его регулировочного диапазона (в том числе для ПГУ, ГТУ — с учетом условий окружающей среды (температуры, давления и влажности окружающего воздуха) на момент проведения испытаний).

Для электростанций, входящих в состав технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем, исходная нагрузка генерирующего оборудования во время испытаний определяется субъектом оперативно-диспетчерского управления в программе испытаний и может корректироваться им в момент проведения испытаний исходя из текущей схемно-режимной ситуации.

7.7 Испытания проводят путем скачкообразных (с максимально возможной скоростью изменения первичной мощности, определяемой быстродействием систем регулирования турбин и инструкциями по эксплуатации оборудования) изменений активной мощности генерирующего оборудования, вызванных имитацией отклонений частоты сети.

7.8 Скорость изменения нагрузки испытываемого генерирующего оборудования во время проведения опытов должна соответствовать максимальной скорости изменения нагрузки генерирующего оборудования, предусмотренной для аварийных режимов и определяемой быстродействием систем регулирования турбин и инструкциями по эксплуатации оборудования.

7.9 Во время первого опыта имитация отклонения частоты должна соответствовать величине изменения мощности, равной не менее 10 % номинальной мощности испытываемого генерирующего оборудования.

7.10 Дискретность (шаг) нанесения возмущения по частоте должна быть не более 0,2 Гц. По решению руководителя испытаний допускается увеличить дискретность (шаг) нанесения возмущения по частоте.

7.11 Испытания прекращают после того, как во время проведения очередного опыта будет выполнено одно из следующих условий:

- достижение технологического минимума испытываемого генерирующего оборудования (по решению руководителя испытаний допускается проведение испытаний до достижения технического минимума испытываемого генерирующего оборудования);
- срабатывание аварийных сигнализаций и блокировок[1)].

Значение изменения мощности испытываемого генерирующего оборудования в данном опыте принимают за значение максимально допустимого небаланса при выделении указанного генерирующего оборудования на изолированную нагрузку, и должно фиксироваться в протоколе по результатам испытаний.

7.12 Для обеспечения надежной и устойчивой работы испытываемого генерирующего оборудования допускается срабатывание в процессе проведения опытов БРОУ/РОУ, импульсно-предохранительных клапанов и других элементов тепловой схемы, обеспечивающих изменение нагрузки ТЭС в аварийных режимах без отключения основного оборудования.

7.13 Во время проведения испытаний должна осуществляться регистрация (фиксироваться факт и время) срабатывания сигнализации, возникновения ограничений и блокировок регуляторов и других событий.

7.14 При возникновении ограничений в действиях автоматических регуляторов испытываемого генерирующего оборудования во время проведения опытов допускаются (по решению руководителя испытаний) вмешательство оперативного персонала в действие автоматических систем регулирования (перевод на ручное управление) в части регулирования расхода питательной воды, расхода газа, тягодутьевых установок котлоагрегатов и т.п. и изменение состава вспомогательного оборудования с целью обеспечения возможности разгрузки испытываемого генерирующего оборудования ниже технологического минимума. Порядок действий оперативного персонала по переводу испытываемого генерирующего оборудования на ручное управление и изменению состава вспомогательного оборудования определяется инструкциями электростанции.

7.15 Если схема выделения ЧДА включает в себя несколько электростанций, максимально допустимый небаланс выделяемого генерирующего оборудования должен вычисляться путем суммирования максимально допустимых небалансов, полученных в результате испытаний на каждой из указанных электростанций в отдельности.

7.16 Методика проведения испытаний паросилового блока приведена в приложении В.

7.17 Методика проведения испытаний ПГУ (распространяется также и на ГТУ) приведена в приложении Г.

7.18 Методика проведения испытаний генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями приведена в приложении Д.

8 Порядок проведения анализа балансов активной мощности при выделении генерирующего оборудования электростанции на изолированную нагрузку действием частотной делительной автоматики, выполненной по схеме 2 или схеме 3

8.1 Субъект оперативно-диспетчерского управления в течение пяти рабочих дней после получения от владельца электростанции утвержденного протокола по результатам испытаний по этапу 1, согласованного с субъектом оперативно-диспетчерского управления, определяет для часов максимума и минимума потребления летнего и зимнего контрольных замеров расчетные небалансы активной мощности при выделении генерирующего оборудования электростанции на изолированную нагрузку действием ЧДА (далее — расчетный небаланс).

[1)] При наличии возможности устранения причин срабатывания аварийной сигнализации, блокировок (путем изменения настройки системы автоматического управления генерирующего оборудования и т.п.) соответствующий опыт должен быть проведен повторно. Мероприятия, выполненные для устранения причин срабатывания аварийной сигнализации, должны быть указаны в отчете по испытаниям.

8.2 Определение расчетного небаланса должно осуществляться на основе:

- информации о потреблении для часов максимума и минимума летнего и зимнего контрольных замеров в выделяемом действием ЧДА районе;
- объемов нагрузки потребления, подключенной под действие АЧР в выделяемом действием ЧДА районе;
- мощности нагрузки потребления электроприемников собственных нужд генерирующего оборудования ТЭС.

8.3 Расчетный небаланс $P_{\text{расч.неб.}}$ следует определять по формуле

$$P_{\text{расч.неб.}} = P_{\text{Г max}} - (P_{\text{потр.}} - P_{\text{АЧР}}) - P_{\text{СН}}, \quad (1)$$

где $P_{\text{Г max}}$ — максимум регулировочного диапазона генерирующего оборудования, входящего в схему выделения ЧДА;

$P_{\text{потр.}}$ — потребление в выделяемом действием ЧДА районе по данным контрольного замера (без учета нагрузки потребления электроприемников собственных нужд генерирующего оборудования, входящего в схему выделения ЧДА);

$P_{\text{АЧР}}$ — сумма нагрузок потребления, подключенных под действие АЧР-1 и АЧР-2 (с учетом времени работы АЧР-2) в выделяемом действием ЧДА районе по данным контрольного замера;

$P_{\text{СН}}$ — нагрузка потребления электроприемников собственных нужд генерирующего оборудования, входящего в схему выделения ЧДА.

8.4 Если расчетный небаланс для часов максимума и минимума потребления по данным последнего летнего и зимнего контрольных замеров не превышает максимально допустимого небаланса мощности, определенного по результатам испытаний, проведенных в соответствии с разделом 7, то устойчивая работа генерирующего оборудования электростанции при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку обеспечивается.

8.5 Если расчетный небаланс для часов максимума или минимума потребления по данным последнего летнего или зимнего контрольных замеров превышает максимально допустимый небаланс мощности, определенный по результатам испытаний, проведенных в соответствии с разделом 7, то устойчивая работа генерирующего оборудования электростанции при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку не обеспечивается.

8.6 По результатам анализа, проведенного в соответствии с 8.1—8.5, субъект оперативно-диспетчерского управления оформляет и направляет владельцу электростанции письмо за подписью уполномоченного должностного лица, содержащее:

- информацию о величине расчетных небалансов с приложением расчета и численных значений составляющих формулы (1);
- заключение с указанием выводов о работоспособности существующей(их) схемы (схем) выделения генерирующего оборудования действием ЧДА или необходимости ее (их) корректировки и об обеспечении (не обеспечении) устойчивой работы генерирующего оборудования при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку.

9 Порядок разработки мероприятий по обеспечению работоспособности частотной делительной автоматики и оформления временного и постоянного решений о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики на электростанции

9.1 В случае если натурные испытания для ЧДА, выполненной по схеме 1, прошли неуспешно, владелец электростанции оформляет, согласовывает с субъектом оперативно-диспетчерского управления и утверждает временное решение о технической невозможности выполнения ЧДА на электростанции (далее — временное решение).

9.2 В случае, если отчет, утвержденный владельцем электростанции по результатам проведения проверки, выполненной в соответствии с 4.5, содержит вывод о том, что устойчивая работа генерирующего оборудования электростанции при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку не обеспечивается, владелец электростанции в течение шести месяцев со дня утверждения отчета:

- проводит (при необходимости с привлечением проектной и (или) иных организаций) анализ возможности обеспечения работоспособности ЧДА в соответствии с 9.3;

- разрабатывает, оформляет, согласовывает с субъектом оперативно-диспетчерского управления и утверждает временное или постоянное решение о технической невозможности выполнения ЧДА на электростанции.

9.3 При проведении анализа возможности обеспечения работоспособности ЧДА владельцем электростанции должна быть рассмотрена и оценена возможность обеспечения работоспособности ЧДА с использованием одного или нескольких из следующих способов:

- изменение состава выделяемого генерирующего оборудования;

- использование действия ЧДА на ОГ;

- изменение настроек систем автоматического управления выделяемого генерирующего оборудования;

- использование БРОУ/РОУ импульсно-предохранительных клапанов для сброса избытков пара при выделении генерирующего оборудования действием ЧДА;

- разрешение вмешательства оперативного персонала в действия автоматических регуляторов (перевод на ручное управление) и изменение состава вспомогательного оборудования с целью обеспечения возможности разгрузки генерирующего оборудования ниже технологического минимума при выделении действием ЧДА (с разработкой соответствующей станционной инструкции для оперативного персонала);

- использование другого района выделения;

- использование схемы выделения генерирующего оборудования на его собственные нужды;

- снижение объема нагрузки потребителей, подключенных под действие АЧР в выделяемом районе (с сохранением требований, установленных нормативными документами к суммарному объему нагрузки потребителей, подключенных под действие АЧР, в энергосистеме).

По согласованию с субъектом оперативно-диспетчерского управления допускается использование иных способов обеспечения работоспособности ЧДА.

9.4 Если по результатам анализа возможности обеспечения работоспособности ЧДА владельцем электростанции будет сделан вывод о возможности обеспечения работоспособности ЧДА каким-либо из способов, указанных в 9.3, владелец электростанции оформляет, согласовывает с субъектом оперативно-диспетчерского управления и утверждает временное решение.

9.5 Если по результатам анализа возможности обеспечения работоспособности ЧДА владельцем электростанции будет сделан вывод о невозможности обеспечения работоспособности ЧДА указанными в 9.3 способами, владелец электростанции оформляет, согласовывает с субъектом оперативно-диспетчерского управления и утверждает постоянное решение о технической невозможности выполнения ЧДА на электростанции (далее — постоянное решение).

9.6 Временное решение, указанное в 9.1 и 9.4, составляют по форме, установленной в приложении Е, и в качестве обязательного приложения должно содержать согласованный с субъектом оперативно-диспетчерского управления план-график выполнения мероприятий, обеспечивающих работоспособность ЧДА (далее — план-график). План-график должен в обязательном порядке включать пункт о проведении испытаний с целью проверки эффективности выполненных мероприятий по обеспечению работоспособности ЧДА.

В случае оформления временного решения в соответствии с 9.1 в качестве таких мероприятий в план-график, в том числе, включают мероприятия по переналадке/модернизации АСАРБ для обеспечения устойчивой работы энергоблока (генератора) в течение не менее 30 мин при его выделении на собственные нужды действием ЧДА.

9.7 Владелец электростанции должен направлять субъекту оперативно-диспетчерского управления информацию о ходе выполнения каждого пункта плана-графика не позднее 10 рабочих дней со дня окончания срока реализации соответствующего пункта, установленного указанным планом-графиком.

9.8 Постоянное решение составляют по форме, установленной в приложении Ж.

9.9 Постоянное решение подлежит пересмотру в следующих случаях:

- значительное изменение баланса мощности в районе электростанции, изменение схемы сети, а также условий, позволяющих выбирать иной район выделения;

- модернизация, реконструкция, замена основного энергетического оборудования (турбины, котлы), рассмотренного для выделения действием ЧДА, и (или) систем его автоматического управления;

- модернизация автоматической системы аварийной разгрузки энергоблока.

Приложение А
(обязательное)

Форма отчета по результатам проверки устойчивой работы генерирующего оборудования при его выделении действием частотной делительной автоматики, выполненной по схеме «выделение энергоблока (генератора) на свои собственные нужды»

УТВЕРЖДАЮ:

(*Наименование должности технического руководителя*)
(*наименование электростанции*)

_____ _____ /Ф.И.О./
(подпись) *(дата)*

ОТЧЕТ

по результатам проверки устойчивой работы
(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)
при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку

Проверка устойчивой работы (*наименование генерирующего оборудования*) (*наименование электростанции*) при его выделении действием частотной делительной автоматики (ЧДА) на изолированную нагрузку проведена в период с _____20____г. по _____20___ г.

По результатам натурных испытаний, проведенных _____ 20___г., подтверждено, что (*наименование генерирующего оборудования*) (*наименование электростанции*) устойчиво работало при его выделении действием ЧДА на свои собственные нужды в течение не менее 30 мин.

Протокол указанных испытаний от _____ 20___ г. прилагается.

Выводы по результатам проверки:

ЧДА на *(наименование электростанции)* **работоспособна**.

Генерирующее оборудование *(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)* **готово к участию в ЧДА**.

Дата следующей проверки устойчивой работы (*наименование генерирующего оборудования*) (*наименование электростанции*) при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку — не позднее _____ 20___ г.*(дата утверждения отчета + 5 лет)*.

Приложение Б
(обязательное)

Форма отчета по результатам проверки устойчивой работы генерирующего оборудования при его выделении действием частотной делительной автоматики, выполненной по схеме «выделение генерирующего оборудования на собственные нужды нескольких генераторов/ всей электростанции» или по схеме «выделение генерирующего оборудования на изолированный район»

Б.1 Форма отчета по результатам успешной проверки.

УТВЕРЖДАЮ:

(*Наименование должности технического руководителя*)
(*наименование электростанции*)

_____ _____ /Ф.И.О./
(подпись) *(дата)*

ОТЧЕТ

по результатам проверки устойчивой работы
(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)
при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку

Проверка устойчивой работы *(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)* при его выделении действием частотной делительной автоматики (ЧДА) на изолированную нагрузку проведена в период с _____20____г. по _____20____г., в том числе испытания (этап 1 проверки) — _____20____г. *(указывают дату проведения испытаний)*.

1. Величина максимально допустимого небаланса активной мощности при выделении *(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)* на изолированную нагрузку (далее — величина максимально допустимого небаланса), определенная по результатам испытаний, составляет _____ МВт.

Протокол испытаний представлен в приложении 1 к настоящему отчету.

2. По результатам анализа балансов активной мощности при выделении *(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)* действием ЧДА на изолированную нагрузку с учетом величины максимально допустимого небаланса _____ ДЦ субъекта оперативно-диспетчерского управления_____ подтверждено обеспечение устойчивости работы указанного генерирующего оборудования при выделении его действием ЧДА.

Заключение _____ ДЦ субъекта оперативно-диспетчерского управления _____ от _____20____г. исх № _____ представлено в приложении 2 к настоящему отчету.

Выводы по результатам проверки:

С учетом пунктов 1 и 2 ЧДА на *(наименование электростанции)* **работоспособна**.

Генерирующее оборудование *наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)* **готово к участию в ЧДА**.

Дата следующей проверки устойчивой работы *(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)* при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку — не позднее _____20____ г. *(дата утверждения отчета + 5 лет)*.

Приложения: 1. Протокол испытаний на __ л. в 1 экз.

2. Заключение _____ ДЦ субъекта оперативно-диспетчерского управления _____ об обеспечении устойчивой работы генерирующего оборудования при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку на ___ л. в 1 экз.

Б.2 Форма отчета по результатам неуспешной проверки.

УТВЕРЖДАЮ:

(*Наименование должности технического руководителя*)
(*наименование электростанции*)

_____ _____ /Ф.И.О./
(подпись) *(дата)*

ОТЧЕТ

по результатам проверки устойчивой работы
(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)
при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку

Проверка устойчивой работы (*наименование генерирующего оборудования*) (*наименование электростанции*) при его выделении действием частотной делительной автоматики (ЧДА) на изолированную нагрузку проведена в период с _____20____г. по _____20____г., в том числе испытания (этап 1 проверки) — _____20____г. *(указывают дату проведения испытаний)*

1. Величина максимально допустимого небаланса активной мощности при выделении *(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)* на изолированную нагрузку (далее — величина максимально допустимого небаланса), определенная по результатам испытаний, составляет ___ МВт.

Протокол испытаний представлен в приложении 1 к настоящему отчету.

2. По результатам анализа балансов активной мощности при выделении *(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)* действием ЧДА на изолированную нагрузку с учетом величины максимально допустимого небаланса _____ ДЦ субъекта оперативно-диспетчерского управления _____ установлено, что устойчивая работа указанного генерирующего оборудования при его выделении действием ЧДА не обеспечивается. Существующая(ие) схема (схемы) выделения генерирующего оборудования действием ЧДА неработоспособны и требует(ют) корректировки.

Заключение _____ ДЦ субъекта оперативно-диспетчерского управления _____20____г. исх № _____ представлено в приложении 2 к настоящему отчету.

Выводы по результатам проверки:

С учетом пунктов 1 и 2 ЧДА на *(наименование электростанции)* **неработоспособна**.

Генерирующее оборудование *(наименование генерирующего оборудования) (наименование электростанции)* **не готово к участию в ЧДА**.

Приложения: 1. Протокол испытаний на __ л. в 1 экз.

2. Заключение _____ ДЦ субъекта оперативно-диспетчерского управления _____ о необеспечении устойчивой работы генерирующего оборудования при его выделении действием ЧДА на изолированную нагрузку на __ л. в 1 экз.

Приложение В
(обязательное)

Методика проведения испытаний по определению величины максимально допустимого небаланса активной мощности при выделении паросилового блока на изолированную нагрузку

В.1 Регистрация параметров режима работы и положений регулирующих органов паросилового энергоблока во время испытаний

Во время испытаний с целью последующего анализа должна осуществляться регистрация основных параметров режима работы энергоблока и положений его регулирующих органов, перечень которых приведен в таблице В.1 (для энергоблока с прямоточным котлом) и таблице В.2 (для энергоблока с барабанным котлом). Также должна осуществляться регистрация срабатывания сигнализаций и технологических защит, возникновения ограничений на действие регуляторов и других событий.

Таблица В.1 — Перечень регистрируемых параметров режима работы и положений регулирующих органов для энергоблока с прямоточным котлом

Наименование технологических параметров
Электрическая мощность генератора активная
Задание по мощности
Расход топлива
Положение регулирующих клапанов турбины (высокого давления)
Расход питательной воды
Давление острого пара перед турбиной
Давление питательной воды
Температура острого пара за котлом
Температура вторичного пара за котлом
Разрежение вверху топки
Расход (давление) воздуха за воздухоподогревателем
Частота вращения ротора турбины
Сигнал имитатора отклонений частоты
Положение регулирующих питательных клапанов
Примечание — Указанный перечень может быть уточнен при разработке программы испытаний для конкретного генерирующего оборудования.

Таблица В.2 — Перечень регистрируемых параметров режима работы и положений регулирующих органов для энергоблока с барабанным котлом

Наименование технологических параметров
Электрическая мощность генератора активная
Задание по мощности
Расход топлива
Положение регулирующих клапанов турбины (высокого давления)
Расход питательной воды

Окончание таблицы В.2

Наименование технологических параметров
Давление острого пара перед турбиной
Давление пара в барабане котла
Давление питательной воды
Уровень в барабане котла
Температура острого пара за котлом
Температура вторичного пара за котлом
Разрежение вверху топки
Расход (давление) воздуха за воздухоподогревателем
Частота вращения ротора турбины
Сигнал имитатора отклонений частоты
Положение регулирующих питательных клапанов
Положение регулирующей диафрагмы турбины
Тепловая нагрузка (давление пара в отборах турбины) энергоблока
Примечание — Указанный перечень может быть уточнен при разработке программы испытаний для конкретного генерирующего оборудования.

В.2 Описание опытов

Во время опытов возмущение должно наноситься по каналу частотного корректора имитацией изменения частоты (в случае отсутствия на блоках малой и средней мощности частотных корректоров допускается имитировать отклонения частоты путем воздействия на регулирующие клапаны турбины). Зона нечувствительности имитатора отклонений частоты может быть установлена равной 0, 5, 10 мГц.

В.2.1 Опыт 1

- действие 1: включить имитатор отклонения частоты;
- действие 2: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, соответствующего уменьшению активной мощности энергоблока на 15 % от его номинальной мощности. После введения имитирующего сигнала активная мощность энергоблока должна уменьшиться на 15 % ± 1 % от его номинальной мощности и стабилизироваться на данном уровне в течение от 5 до 15 мин (здесь и далее время указано с учетом времени разгрузки котельного оборудования);
- действие 3: после стабилизации всех технологических параметров (примерно 20 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производится ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность энергоблока должна увеличиться на 15 % ± 1 % от его номинальной мощности и стабилизироваться на данном уровне в течение 5—15 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе первого опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности в первом опыте принимают за значение максимального допустимого небаланса активной мощности при выделении энергоблока на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки энергоблока и всех основных параметров режима работы энергоблока.

В.2.2 Опыт 2

- действие 1: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, соответствующего уменьшению активной мощности энергоблока на 20 % от его номинальной мощности. После введения имитирующего сигнала активная мощность энергоблока должна уменьшиться на 20 % ± 1 % от его номинальной мощности и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—15 мин;
- действие 2: после стабилизации всех технологических параметров (примерно 30 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производится ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность энерго-

блока должна увеличиться на 20 % ± 1 % от его номинальной мощности и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—15 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе второго опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности во втором опыте принимают за значение максимального допустимого небаланса активной мощности при выделении энергоблока на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки энергоблока и всех основных технологических параметров.

В.2.3 Опыт 3

- действие 1: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, соответствующего уменьшению активной мощности энергоблока на 25 % от его номинальной мощности. После введения имитирующего сигнала активная мощность энергоблока должна уменьшиться на 25 % ± 1 % от его номинальной мощности и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—20 мин;

- действие 2: после стабилизации всех технологических параметров (примерно 30 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производится ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность энергоблока должна увеличиться на 25 % ± 1 % от его номинальной мощности и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—20 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе третьего опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности в третьем опыте принимают за значение максимального допустимого небаланса активной мощности при выделении энергоблока на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки энергоблока и всех основных параметров режима работы энергоблока.

В.2.4 Опыт *k*

- действие 1: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, соответствующего уменьшению мощности энергоблока на величину

$$\Delta P_{max} = P_{исх} - P_{min}, \quad (В.1)$$

где $P_{исх}$ — исходная мощность испытываемого энергоблока;

P_{min} — технологический минимум нагрузки испытываемого энергоблока. После введения имитирующего сигнала активная мощность энергоблока должна уменьшиться до P_{min} и стабилизироваться на данном уровне в течение 15—30 мин;

- действие 2: после стабилизации всех технологических параметров (примерно 30 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производится ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность энергоблока должна увеличиться на ΔP_{max} и стабилизироваться на данном уровне в течение 15—30 мин.

Значение изменения мощности в данном опыте принимается за значение максимального допустимого небаланса активной мощности при выделении энергоблока на изолированную нагрузку.

Приложение Г
(обязательное)

Методика проведения испытаний по определению величины допустимого небаланса активной мощности при выделении парогазовой (газотурбинной) установки на изолированную нагрузку

Г.1 Регистрация параметров режима и положений регулирующих органов ПГУ (ГТУ) во время испытаний

Во время испытаний с целью последующего анализа должна осуществляться регистрация основных параметров режима работы ПГУ (ГТУ) и положений ее регулирующих органов, перечень которых приведен в таблице Г.1. Также должна осуществляться регистрация срабатывания сигнализации, возникновения ограничений на действие регуляторов и других событий.

Таблица Г.1 — Перечень регистрируемых параметров режима работы ПГУ и положений ее регулирующих органов

Наименование параметра	Примечание
Активная мощность газовых турбин (ГТУ)	—
Активная мощность паровой турбины	—
Активная мощность ПГУ	—
Заданная мощность ПГУ	—
Заданная мощность ГТУ	—
Уровни в барабанах котлов-утилизаторов	Для всех паровых контуров
Указатель положения регулирующих клапанов паровой турбины	
Давление пара перед паровой турбиной	
Указатели положения регулирующих питательных клапанов котлов-утилизаторов	Для всех котлов-утилизаторов
Температура пара перед паровой турбиной	Для всех паровых контуров
Температура газов за ГТУ	—
Расход топлива в ГТУ	—
Положение входных направляющих аппаратов ГТУ	—
Давление газов за ГТУ	—
Температура наружного воздуха	—
Барометрическое давление	—
Давление пара в барабанах котлов-утилизаторов	Для всех котлов-утилизаторов
Расход пара из контуров котлов-утилизаторов	Для всех паровых контуров
Температуры питательной воды перед котлами-утилизаторами	
Расходы питательной воды в котлы-утилизаторы	Для всех котлов-утилизаторов
Примечание — Указанный перечень может быть уточнен при разработке программы испытаний для конкретного генерирующего оборудования.	

Регистрация должна осуществляться с помощью архивных станций программно-технических комплексов оборудования ПГУ.

Г.2 Описание опытов

Во время опытов возмущение должно наноситься по каналу частного корректора общеблочного регулятора (координатора) мощности ПГУ или, в случае его отсутствия, регуляторов мощности турбин имитацией изменения частоты. Зона нечувствительности имитатора отклонений частоты может быть установлена равной 0, 5, 10 мГц.

Г.2.1 Опыт 1

- действие 1: включить имитатор отклонения частоты;
- действие 2: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, соответствующего уменьшению активной мощности ПГУ на 15 % от номинальной мощности ПГУ. После введения имитирующего сигнала активная мощность ПГУ должна уменьшиться на 15 % ± 1 % от номинальной мощности ПГУ и стабилизироваться на данном уровне в течение 2—7 мин (здесь и далее время указано с учетом времени разгрузки котельного оборудования);
- действие 3: после стабилизации всех параметров режима работы ПГУ (примерно 15 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производится ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность ПГУ должна увеличиться на 15 % ± 1 % от номинальной мощности ПГУ и стабилизироваться на данном уровне в течение 2—7 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе первого опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности ПГУ в первом опыте принимают за значение максимального допустимого небаланса активной мощности при выделении ПГУ на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки энергоблока и всех основных параметров режима работы ПГУ.

Г.2.2 Опыт 2

- действие 1: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, соответствующего уменьшению активной мощности ПГУ на 20 % от номинальной мощности ПГУ. После введения имитирующего сигнала активная мощность ПГУ должна уменьшиться на 20 % ± 1 % от номинальной мощности ПГУ и стабилизироваться на данном уровне в течение 7—15 мин;
- действие 2: после стабилизации всех параметров режима работы ПГУ (примерно 20 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производится ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность ПГУ должна увеличиться на 20 % ± 1 % от номинальной мощности ПГУ и стабилизироваться на данном уровне в течение 7—15 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе второго опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности ПГУ во втором опыте принимают за значение максимального допустимого небаланса активной мощности при выделении ПГУ на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки энергоблока и всех основных параметров режима работы ПГУ.

Г.2.3 Опыт 3

- действие 1: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, соответствующего уменьшению активной мощности ПГУ на 25 % от номинальной мощности ПГУ. После введения имитирующего сигнала активная мощность ПГУ должна уменьшиться на 25 % ± 1 % от номинальной мощности ПГУ и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—20 мин;
- действие 2: после стабилизации всех технологических параметров (примерно 30 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производится ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность ПГУ должна увеличиться на 25 % ± 1 % от номинальной мощности ПГУ и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—20 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе третьего опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности в третьем опыте принимают за значение максимального допустимого небаланса активной мощности при выделении ПГУ на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки энергоблока и всех основных технологических параметров.

Г.2.4 Опыт *k*

- действие 1: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, соответствующего уменьшению активной мощности ПГУ на величину

$$\Delta P_{max} = P_{исх} - P_{min}\ , \qquad (Г.1)$$

где $P_{исх}$ — исходная мощность ПГУ;

P_{min} — технологический минимум нагрузки ПГУ.

После введения имитирующего сигнала активная мощность ПГУ должна уменьшиться до P_{min} и стабилизироваться на данном уровне в течение 20—40 мин;

- действие 2: после стабилизации всех технологических параметров (примерно 30 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производится ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность ПГУ должна увеличиться на ΔP_{max} и стабилизироваться на данном уровне в течение 20—40 мин.

Значение изменения мощности в данном опыте принимают за значение максимального допустимого небаланса активной мощности при выделении ПГУ на изолированную нагрузку.

Приложение Д
(обязательное)

Методика проведения испытаний по определению величины допустимого небаланса активной мощности при выделении генерирующего оборудования тепловых электростанций с поперечными связями на изолированную нагрузку

Д.1 Требования к составу оборудования и его исходной нагрузке во время проведения испытаний

Д.1.1 Исходная нагрузка испытываемых турбоагрегатов ТЭЦ с поперечными связями (турбоагрегатов, входящих в проверяемую схему выделения ЧДА) во время проведения испытаний должна:

- для электростанций, входящих в состав ЕЭС России, соответствовать максимуму их регулировочного диапазона с учетом нагрузки производственных и теплофикационных отборов;
- для электростанций, входящих в состав технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем, определяться субъектом оперативно-диспетчерского управления.

Д.1.2 Суммарная исходная нагрузка всех турбоагрегатов ТЭЦ с поперечными связями, находящихся в работе во время проведения испытаний, должна составлять не менее 80 % от суммы их установленных мощностей.

Д.1.3 Суммарная исходная паровая нагрузка котлов ТЭЦ с поперечными связями, находящихся в работе во время испытаний, должна быть не менее 80 % от суммы их номинальных паропроизводительностей.

Д.1.4 Режим работы испытываемых турбин, участвующих в испытаниях, должен соответствовать их основному эксплуатационному режиму (теплофикационный, смешанный, конденсационный). Для турбин с производственными и/или теплофикационными отборами пара испытания должны проводиться в теплофикационном или смешанном режиме (запрещается проводить испытания с полностью открытой поворотной диафрагмой цилиндра низкого давления).

Д.2 Организация возмущающих воздействий во время испытаний

Д.2.1 Возмущающие воздействия должны формироваться и наноситься одновременно на все турбины ТЭС, входящие в схему выделения ЧДА, за исключением следующего случая:

- если общий паровой коллектор острого пара ТЭС разделен на несколько секций, допускается проводить испытания отдельно для каждой секции (с одновременным нанесением возмущения на турбины секции), а итоговый допустимый небаланс определять путем суммирования допустимых небалансов, определенных для отдельных секций. Требования к исходной активной мощности турбин и паропроизводительности котлов испытываемой секции при проведении испытаний должны соответствовать требованиям, указанным в Д.1.

Д.2.2 Возмущающие воздействия формируются и наносятся:

а) программным имитатором отклонений частоты по каналам первичного регулирования (частотного корректора и регулятора скорости) — имитацией изменения частоты сети в случаях если:

1) системы управления мощностью нагрузки ТЭС и поддержания давления острого пара в общем паровом коллекторе реализованы на базе программно-технических средств (с использование микропроцессорных контроллеров);

2) системы регулирования турбин — электрические/ электрогидравлические с управлением от микропроцессорного контроллера;

б) с использованием специальных технических средств — имитаторов электрических сигналов, подключаемых непосредственно в систему регулирования турбины и воздействующих в канал первичного регулирования частоты в случае, если имеется техническая и организационная возможность реализации данного решения;

в) путем однократного одновременного дистанционного воздействия на МУТ (путем дистанционного изменения положения регулирующих клапанов высокого давления турбины) в случаях, если отсутствует техническая возможность непосредственной имитации изменения частоты:

1) отсутствуют (не реализованы) система управления мощностью нагрузки ТЭС и поддержания давления острого пара в общем паровом коллекторе;

2) система регулирования паровых турбин гидравлическая/ механогидравлическая с управлением от МУТ.

Д.2.3 В случае если возмущение наносится с помощью воздействия на регулирующие клапаны паровой турбины (путем дистанционного воздействия на МУТ), величина возмущения (изменение положения регулирующих клапанов) определяется в соответствии с требуемым изменением мощности с учетом люфтов элементов системы регулирования турбины.

Д.2.4 В случае если возмущение наносится с помощью имитатора отклонений частоты, то сигнал, имитирующий отклонение частоты, должен вводиться с нулевым расширением «мертвой полосы» первичного регулирования. При этом фактическое (измеренное) отклонение частоты от требуемого значения должно суммироваться с имитируемым значением после прохождения расширения «мертвой полосы» первичного регулирования.

Д.3 Регистрация параметров режима работы и положений регулирующих органов генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями во время испытаний

Во время испытаний с целью последующего анализа должна осуществляться регистрация основных параметров режима работы генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями и положений его регулирующих органов, перечень которых приведен в таблице Д.1 (для ТЭС, системы управления мощностью и поддержания давления острого пара в общем паровом коллекторе которых реализованы на базе программно-технических и системы регулирования турбин — электрические / электрогидравлические с управлением от микропроцессорного контроллера) и таблице Д.2 (для ТЭС с информационными системами, реализованными на базе локальных показывающих приборов, установленных на щитах управления и по месту и гидравлическими или механогидравлическими системами регулирования турбин). Также должна осуществляться регистрация срабатывания сигнализаций и технологических защит, возникновения ограничений на действие регуляторов и других событий.

Таблица Д.1

Наименование параметров	Максимальная дискретность регистрации, с
Электрическая активная мощность генераторов турбин	1
Заданное значение по мощности турбинам	1
Расход топлива	1
Положение регулирующих клапанов турбины (высокого давления) турбин	1
Расход питательной воды	1
Давление острого пара в общем паровом коллекторе	1
Давление пара в барабанах котлов	1
Давление питательной воды перед котлами	1
Уровень в барабанах котлов	1
Температура острого пара за котлами	1
Частота вращения ротора турбины	1
Сигнал имитатора отклонений частоты (общестанционной системы управления мощностью или систем регулирования турбин)	1
Положение регулирующих питательных клапанов котлов	1
Положение регулирующей диафрагмы турбин	1
Тепловая нагрузка (давление пара в отборах) турбин	1
Примечание — Указанный перечень может быть уточнен при разработке программы испытаний для конкретного генерирующего оборудования.	

Таблица Д.2

Наименование параметров	Максимальная дискретность регистрации, с
Электрическая мощность генераторов	5
Расход топлива	5
Положение регулирующих клапанов турбин	5
Давление пара в общем паровом коллекторе	5
Давление пара за котлами	5
Температуры пара за котлами	15

Окончание таблицы Д.2

Наименование параметров	Максимальная дискретность регистрации, с
Уровни в барабанах	5
Давление пара в барабанах котлов	5
Положение регулирующих диафрагм турбин	15
Тепловая нагрузка (давление пара в отборах турбин)	15
Примечание — Указанный перечень может быть уточнен при разработке программы испытаний для конкретного генерирующего оборудования.	

Д.4 Описание опытов

Д.4.1 Описание опытов для ТЭС с гидравлическими или механогидравлическими системами регулирования турбин

Д.4.1.1 Опыт 1

- действие 1: по команде руководителя испытаний осуществить дистанционное однократное воздействие на регулирующие клапаны турбин на величину, соответствующую изменению мощности ТЭС на 10 %. Через 5—15 мин мощность ТЭС должна уменьшиться на 10 % ± 1 % и стабилизироваться на данном уровне;

- действие 2: после стабилизации всех основных параметров режима работы испытываемого генерирующего оборудования (примерно 20 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний необходимо однократным воздействием вернуть регулирующие клапаны турбины в исходное положение. После введения имитирующего сигнала мощность ТЭС должна увеличиться на 10 % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 5—15 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе первого опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности испытываемого генерирующего оборудования в первом опыте принимают за значение максимально допустимого небаланса при выделении генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки ТЭС и всех основных технологических параметров.

Д.4.1.2 Опыт 2

- действие 1: по команде руководителя испытаний осуществить дистанционное однократное воздействие на регулирующие клапаны турбин на величину, соответствующую изменению мощности ТЭС на 15 % (см. таблицу Д.1). Через 10—20 мин мощность ТЭС должна уменьшиться на 15 % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне;

- действие 2: после стабилизации всех технологических параметров (примерно 20 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний необходимо однократным воздействием вернуть регулирующие клапаны турбины в исходное положение. После введения имитирующего сигнала мощность ТЭС должна увеличиться на 15 % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—20 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе второго опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности испытываемого генерирующего оборудования во втором опыте принимают за значение максимально допустимого небаланса при выделении генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки ТЭС и всех основных технологических параметров.

Д.4.1.3 Опыт 3

- действие 1: по команде руководителя испытаний осуществить дистанционное однократное воздействие на регулирующие клапаны турбин на величину, соответствующую изменению мощности ТЭС на 20 % (см. таблицу Д.1). Через 10—25 мин мощность ТЭС должна уменьшиться на 20 % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне;

- действие 2: после стабилизации всех основных параметров режима работы испытываемого генерирующего оборудования (примерно 30 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний необходимо однократным воздействием вернуть регулирующие клапаны турбины в исходное положение. После введения имитирующего сигнала мощность ТЭС должна увеличиться на 20 % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—25 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе третьего опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности испытываемого генерирующего оборудования в третьем опыте принимают за значение максимально допустимого небаланса при выделении генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки ТЭС и всех основных параметров режима работы испытываемого генерирующего оборудования.

Д.4.1.4 Опыт *k*

- действие 1: по команде руководителя испытаний осуществить дистанционное однократное воздействие на регулирующие клапаны турбин на величину, соответствующую изменению мощности ТЭС на величину

$$\Delta P_{max} = P_{исх} - P_{min}, \quad (Д.1)$$

где $P_{исх}$ — исходная мощность испытываемого генерирующего оборудования;

P_{min} — технологический минимум нагрузки испытываемого генерирующего оборудования.

Через 10—30 мин мощность ТЭС должна уменьшиться на ΔP_{max} % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне;

- действие 2: после стабилизации всех основных параметров режима работы испытываемого генерирующего оборудования (примерно 30—40 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний необходимо однократным воздействием вернуть регулирующие клапаны турбины в исходное положение. После введения имитирующего сигнала мощность ТЭС должна увеличиться на ΔP_{max} % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—30 мин.

Значение изменения мощности в данном опыте принимают за значение максимального допустимого сброса (наброса) мощности при выделении на изолированную нагрузку.

Д.4.2 Описание опытов для ТЭС, системы управления мощностью и поддержания давления острого пара в общем паровом коллекторе которых реализованы на базе программно-технических и системы регулирования турбин — электрические / электрогидравлические с управлением от микропроцессорного контроллера

Д.4.2.1 Опыт 1

- действие 1: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 250 мГц (15 об/мин), на имитаторе отклонений частоты сети в системе управления мощностью ТЭС или на имитаторах отклонений частоты сети в системах регулирования турбин (одновременно). После введения имитирующего сигнала активная мощность ТЭС должна уменьшиться на 10 % ± 1 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 5—15 мин;

- действие 2: после стабилизации всех основных параметров режима работы испытываемого генерирующего оборудования (примерно 20 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производят ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность ТЭС должна увеличиться на 10 % ± 1 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 5—15 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе первого опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности испытываемого генерирующего оборудования в первом опыте принимают за значение максимально допустимого небаланса при выделении генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки ТЭС и всех основных параметров режима работы испытываемого генерирующего оборудования.

Д.4.2.2 Опыт 2

- действие 1: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 375 мГц (22,5 об/мин), на имитаторе отклонений частоты сети в системе управления мощностью ТЭС или на имитаторах отклонений частоты сети в системах регулирования турбин (одновременно). После введения имитирующего сигнала активная мощность ТЭС должна уменьшиться на 15 % ± 1 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—15 мин;

- действие 2: после стабилизации всех технологических параметров (примерно 30 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производят ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность ТЭС должна увеличиться на 15 % ± 1 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—15 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе второго опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности испытываемого генерирующего оборудования во втором опыте принимают за значение мак-

симально допустимого небаланса при выделении генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки ТЭС и всех основных параметров режима работы испытываемого генерирующего оборудования.

Д.4.2.3 Опыт 3

- действие 1: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 500 мГц (30 об/мин), на имитаторе отклонений частоты сети в системе управления мощностью ТЭС или на имитаторах отклонений частоты сети в системах регулирования турбин (одновременно). После введения имитирующего сигнала активная мощность ТЭС должна уменьшиться на 20 % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—20 мин;

- действие 2: после стабилизации всех основных параметров режима работы испытываемого генерирующего оборудования (примерно 30 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производят ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность ТЭС должна увеличиться на 20 % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 10—20 мин.

Дальнейшее проведение испытаний — переход к следующему опыту — осуществляется в случае, если в процессе третьего опыта не происходило срабатывания аварийной сигнализации, блокировок.

В случае прекращения испытаний по причине срабатывания аварийной сигнализации, блокировок, значение изменения мощности испытываемого генерирующего оборудования в третьем опыте принимают за значение максимально допустимого небаланса при выделении генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на изолированную нагрузку.

Следующий опыт проводят после стабилизации нагрузки ТЭС и всех основных параметров режима работы испытываемого генерирующего оборудования.

Д.4.2.4 Опыт *k*

- действие 1: по команде руководителя испытаний произвести ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, соответствующего изменению мощности ТЭС на величину

$$\Delta P_{max} = P_{исх} - P_{min}, \quad (Д.2)$$

где $P_{исх}$ — исходная мощность испытываемого генерирующего оборудования;

P_{min} — технологический минимум нагрузки испытываемого генерирующего оборудования, на имитаторе отклонений частоты сети в системе управления мощностью ТЭС или на имитаторах отклонений частоты сети в системах регулирования турбин (одновременно). После введения имитирующего сигнала активная мощность ТЭС должна уменьшиться на ΔP_{max} % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 15—30 мин;

- действие 2: после стабилизации всех параметров режима работы испытываемого генерирующего оборудования (примерно 30 мин после выполнения предыдущего действия) по команде руководителя испытаний производят ввод скачкообразного имитирующего сигнала изменения частоты, равного 0 мГц (0 об/мин). После введения имитирующего сигнала мощность ТЭС должна увеличиться на ΔP_{max} % ± 2 % и стабилизироваться на данном уровне в течение 15—30 мин.

Значение изменения мощности в данном опыте принимают за значение максимального допустимого небаланса активной мощности при выделении генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на изолированную нагрузку.

Приложение Е
(обязательное)

Форма временного решения о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики

СОГЛАСОВАНО:

(Название должности главного диспетчера ДЦ)
(название ДЦ)

_____ _____ /Ф.И.О./
(подпись) *(дата)*

УТВЕРЖДАЮ:

(Название должности технического руководителя)
(название электростанции)

_____ _____ /Ф.И.О./
(подпись) *(дата)*

ВРЕМЕННОЕ РЕШЕНИЕ

о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики на *(название электростанции)*

В связи с:

1. *(отсутствием ЧДА на (название электростанции))/ (неработоспособностью ЧДА на (название электростанции), вызванной (выводом из эксплуатации генерирующего оборудования/ невозможностью обеспечения длительной устойчивой работы генерирующего оборудования при выделении действием ЧДА, подтвержденной результатами испытаний/указывают иные причины))*;

2. определением технической возможности для *(выполнения ЧДА на (название электростанции))/(модернизации ЧДА на (название электростанции))/ (обеспечения работоспособности ЧДА на (название электростанции) путем (указывают способ обеспечения работоспособности ЧДА));*

принято настоящее временное решение о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики на *(название электростанции).*

План-график *(выполнения/модернизации/обеспечения работоспособности)* ЧДА на *(название электростанции)* приведен в приложении к настоящему решению.

Срок действия настоящего решения — в соответствии со сроками указанного плана-графика.

(Для существующих ЧДА): До выполнения настоящего решения существующая ЧДА на *(название электростанции) остается в работе/выводится из работы/выводится из работы в (указывают схемно-режимные ситуации, в которых необходимо выводить ЧДА) (определяют ДЦ совместно с собственником или иным законным владельцем электростанции).*

Приложение: план график на ___ л. в 1 экз.

Приложение

СОГЛАСОВАНО:

(Название должности главного диспетчера ДЦ) (название ДЦ)

_____ _____ /Ф.И.О./
(подпись) *(дата)*

УТВЕРЖДАЮ:

(Название должности технического руководителя) (название электростанции)

_____ _____ /Ф.И.О./
(подпись) *(дата)*

План-график

выполнения/модернизации/обеспечения работоспособности* ЧДА на *(название электростанции)

Наименование мероприятия	Срок
1 Разработка проектной документации по *(выполнению/модернизации)* ЧДА на *(название электростанции)*	
2 Разработка рабочей документации по *(выполнению/модернизации)* ЧДА на *(название электростанции)*	
3 Реализация проектных решений по *(выполнению/модернизации)* ЧДА на *(название электростанции)*	
4 Разработка и согласование с *(название)* РДУ программы испытаний ЧДА на *(название электростанции)*	
5 Проведение испытаний ЧДА на *(название электростанции)*	
6 Ввод ЧДА на *(название электростанции) в работу*	

Приложение Ж
(обязательное)

Форма постоянного решения о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики

СОГЛАСОВАНО:

(Название должности главного диспетчера ДЦ)
(название ДЦ)

_____ _____ /Ф.И.О./
(подпись) *(дата)*

УТВЕРЖДАЮ:

(Название должности технического руководителя)
(название электростанции)

_____ _____ /Ф.И.О./
(подпись) *(дата)*

ПОСТОЯННОЕ РЕШЕНИЕ

о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики на *(название электростанции)*

В связи с невозможностью выполнения ЧДА на *(название электростанции)* по:

1. Схеме «выделение на изолированный район/собственные нужды всей электростанции», подтвержденной *(анализом балансов активной мощности для возможных схем выделения/результатами испытаний по определению допустимого небаланса по активной мощности генерирующего оборудования электростанции при его выделении на изолированную нагрузку)*;

2. Схеме «выделение *(энергоблоков/газовых турбин)* на свои собственные нужды», подтвержденной *(технической и эксплуатационной документацией генерирующего оборудования/заключением завода-изготовителя генерирующего оборудования — указать конкретные наименования и реквизиты документов)*.

принято настоящее постоянное решение о технической невозможности выполнения частотной делительной автоматики на *(название электростанции)*.

Библиография

[1] Правила проведения испытаний и определения общесистемных технических параметров и характеристик генерирующего оборудования (утверждены приказом Минэнерго России от 11 февраля 2019 г. № 90)

УДК 621.311:006.354 ОКС 27.010.10

Ключевые слова: электроэнергетическая система, частотная делительная автоматика, допустимый небаланс, проверка устойчивой работы генерирующего оборудования, испытания

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 26.12.2024. Подписано в печать 15.01.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,16.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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

ОКС 27.010.10

Поправка к ГОСТ Р 71812—2024 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Правила проведения проверки и обеспечения устойчивой работы генерирующего оборудования тепловых электростанций при его выделении действием частотной делительной автоматики на изолированную нагрузку. Нормы и требования

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Библиографические данные. Код ОКС	27.010.10	27.010-01

(ИУС № 6 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru