

**Договор оказания услуг
по нормированному первичному регулированию частоты**

г. Москва

« ____ » _____ 2017 г.

Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» в лице _____, действующего на основании доверенности от _____, именуемое в дальнейшем «Заказчик», с одной стороны, и _____ (далее - _____) в лице _____, действующего на основании _____, именуемое в дальнейшем «Исполнитель», с другой стороны, совместно здесь и далее именуемые «Стороны»,

в соответствии с Правилами отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности, и оказания таких услуг, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 03.03.2010 № 117 (далее – Правила отбора субъектов электроэнергетики),

заключили настоящий договор (далее – Договор) о следующем:

1. Предмет Договора

- 1.1. Исполнитель обязуется оказать Заказчику услуги по нормированному первичному регулированию частоты с использованием генерирующего оборудования электростанций (далее – услуги по НПРЧ) в порядке и на условиях, предусмотренных настоящим Договором и нормативными правовыми актами Российской Федерации, а Заказчик обязуется оплатить оказанные услуги в размере, порядке и сроки, предусмотренные настоящим Договором.
- 1.2. Перечень генерирующего оборудования, используемого для оказания услуг по НПРЧ в соответствии с настоящим Договором, в том числе наименование и местонахождение электрической станции, номинальная (установленная) мощность генерирующего оборудования, плановый объем и цена оказания услуг по НПРЧ в отношении каждого энергоблока ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегата, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями указываются в Приложении № 1 к настоящему Договору.
- 1.3. Услуги по НПРЧ в соответствии с подп. «а» п. 2 Правил отбора субъектов электроэнергетики являются видом услуг по обеспечению системной надежности.

2. Термины и определения

- 2.1. В настоящем Договоре используются следующие термины, определения и сокращения:

генерирующее оборудование – часть электрической станции, включающая в себя:

- для ТЭС блочной компоновки (энергоблок), ПГУ и ГТУ – паровой котел и (или) котел-утилизатор, паровую и (или) газовую турбину, электрические генераторы и другое основное и вспомогательное тепломеханическое и электрическое оборудование, предназначенное для производства электрической энергии или электрической и тепловой энергии. Для целей настоящего Договора под генерирующим оборудованием ПГУ понимается как полный состав оборудования, так и состав оборудования при работе ПГУ в режиме полублока;
- для ТЭС с поперечными связями - совокупность основного оборудования тепловой электростанции неблочной компоновки, включающую в себя турбоагрегаты и котлы, соединенные по тепловой схеме через общий паропровод или паропроводы высокого давления (острого пара). Генерирующее оборудование тепловой электростанции с поперечными связями может включать в себя газотурбинные установки с котлами-утилизаторами. Для целей настоящего Договора под генерирующим оборудованием ТЭС с поперечными связями понимается как полный состав оборудования сертифицированного для участия в НПРЧ, так и неполный состав оборудования, сертифицированного для участия в НПРЧ. При этом номинальная (установленная) мощность генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями с неполным составом генерирующего оборудования, участвующего в НПРЧ, должна быть не менее половины номинальной (установленной) мощности полного состава генерирующего оборудования, сертифицированного для участия в НПРЧ;
- для ГЭС, ГАЭС – гидравлическую турбину, электрический гидрогенератор и другое оборудование, предназначенное для производства электрической энергии;

ГТУ (газотурбинная установка) – энергетическая установка, в состав которой входят газовая турбина, генератор и вспомогательное оборудование;

диапазон первичного регулирования – арифметическая сумма текущих величин резервов первичного регулирования генерирующего оборудования на загрузку и разгрузку. Диапазон первичного регулирования для генерирующего оборудования ТЭС, ПГУ, ГТУ принимается равным 10 % от номинальной (установленной) мощности генерирующего оборудования. Для ПГУ, работающей в режиме полублока, диапазон первичного регулирования принимается равным 5% от номинальной (установленной) мощности парогазовой установки при полном составе оборудования. Для генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, работающим неполным составом оборудования, диапазон первичного регулирования принимается

равным 10% номинальной (установленной) мощности неполного состава генерирующего оборудования. Диапазон первичного регулирования для гидроагрегатов ГЭС (ГАЭС) принимается равным 14 % от номинальной мощности гидроагрегата;

договор (настоящий Договор) – настоящий договор, включающий все приложения и дополнительные соглашения к нему;

оборудование регулирования частоты – совокупность устройств автоматического управления мощностью генерирующего оборудования, обеспечивающих требуемое изменение мощности генерирующего оборудования при изменении частоты электрического тока. Оборудование регулирования частоты включает в себя первичные регуляторы, систему локального измерения частоты;

орган по добровольной сертификации – юридическое лицо, допущенное в установленном порядке к выполнению работ по добровольной сертификации в СДС «СО ЕЭС»;

ПАК СМ – программно-аппаратный комплекс «Система мониторинга фактического действия систем первичного и вторичного автоматического регулирования частоты и активной мощности генераторов на объектах управления», установленный у Заказчика;

ПГУ (парогазовая установка) – энергетическая установка (энергоблок) комбинированного цикла, включающая в себя одну или несколько газотурбинных установок с котлами-утилизаторами и паровую турбину конденсационного или теплофикационного типа;

ПГУ надстроечного типа – энергетическая установка (энергоблок) комбинированного цикла, включающая в себя газотурбинную установку, паровой котел, в котором для получения пара нужных параметров используются в том числе выхлопные газы газотурбинной установки, и паровую турбину конденсационного или теплофикационного типа;

регулируемый диапазон – интервал нагрузок генерирующего оборудования по активной мощности для нормальных условий его эксплуатации, при которых параметры генерирующего оборудования находятся в допустимых пределах;

резерв первичного регулирования – величина гарантированного изменения мощности генерирующего оборудования на загрузку или на разгрузку соответственно при понижении или повышении частоты относительно заданного значения. Величина резерва первичного регулирования для энергоблоков ТЭС, ПГУ, ГТУ, генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями принимается равной 5% от номинальной (установленной) мощности генерирующего оборудования. Для ПГУ, работающей в режиме полублока, резерв первичного регулирования принимается равным 5% от номинальной (установленной) мощности генерирующего оборудования при работе в

режиме полублока. Для ТЭС с поперечными связями, работающей при неполном составе оборудования, резерв первичного регулирования принимается равным 5% от номинальной (установленной) мощности генерирующего оборудования при работе с неполным составом оборудования. Резерв первичного регулирования для гидроагрегатов ТЭС (ГАЭС) принимается равным 7 % от номинальной мощности гидроагрегата;

СДС «СО ЕЭС» - Система добровольной сертификации ОАО «СО ЕЭС», зарегистрированная в едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации под регистрационным № РОСС RU.31034.04ЕЭ01;

Сертификат соответствия (Сертификат) – документ, выданный органом по добровольной сертификации в соответствии с Правилами функционирования системы добровольной сертификации ОАО «СО ЕЭС», размещенными на официальном сайте Заказчика в сети Интернет, и удостоверяющий соответствие генерирующего оборудования требованиям Стандарта для участия в НПРЧ;

Стандарт – стандарты организации АО «СО ЕЭС»

СТО 59012820.27.100.002-2013 «Нормы участия энергоблоков тепловых электростанций в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности» (в редакции изменения, введенного в действие приказом АО «СО ЕЭС» от 21.07.2016 №182);

СТО 59012820.27.100.004-2012 «Нормы участия парогазовых установок в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности»;

СТО 59012820.27.100.004-2016 «Нормы участия парогазовых и газотурбинных установок в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности»;

СТО 59012820.27.140.001-2014 «Нормы участия гидроагрегатов гидравлических и гидроаккумулирующих электростанций в нормированном первичном регулировании» (в редакции изменения, введенного в действие приказом АО «СО ЕЭС» от 21.07.2016 №182);

СТО 59012820.27.100.001-2016 «Нормы участия генерирующего оборудования тепловых электростанций с поперечными связями в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности».

Указанные стандарты размещены на официальном сайте Заказчика в сети Интернет;

ТЭС с поперечными связями - электростанция неблочной компоновки, включающая в себя турбоагрегаты и котлы, соединенные по тепловой схеме через общий паропровод или паропроводы высокого давления (острого пара);

услуги по НПРЧ – деятельность Исполнителя по поддержанию генерирующего оборудования в состоянии постоянной готовности к изменению активной мощности пропорционально отклонению частоты за пределами мертвой полосы первичного регулирования с требуемой скоростью и точностью в пределах заданного резерва первичного регулирования генерирующего оборудования и в соответствии с иными установленными Стандартом и заданными Заказчиком параметрами технологического режима работы генерирующего оборудования;

устройство мониторинга – оборудование, используемое для установления факта оказания услуг по НПРЧ и соответствующее Техническим требованиям к устройству мониторинга участия генерирующего оборудования электрических станций в регулировании частоты (ПТК «Монитор»), являющимся Приложением № 2 к настоящему Договору.

- 2.2. Иные понятия используются в настоящем Договоре в значениях, определенных Стандартом, иными условиями настоящего Договора, Приложениями к настоящему Договору, Извещением о проведении конкурентного отбора субъектов электроэнергетики, оказывающих услуги по НПРЧ, и Положением о порядке проведения отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности (размещено на официальном сайте Заказчика в сети Интернет), а также законодательством РФ об электроэнергетике.

3. Параметры технологического режима работы генерирующего оборудования. Объем услуг по НПРЧ

- 3.1. В соответствии с условиями настоящего Договора Исполнитель обязан обеспечивать соответствие следующих параметров технологического режима работы генерирующего оборудования значениям, указанным в Приложении № 1 к настоящему Договору, или значениям, заданным Заказчиком в соответствии с п. 3.2 настоящего Договора:

- регулировочный диапазон;
- мертвая полоса первичного регулирования;
- статизм первичного регулирования;
- диапазон первичного регулирования.

- 3.2. Заказчик вправе задавать уточненные параметры технологического режима работы генерирующего оборудования в пределах значений, установленных Стандартом, в порядке, установленном Правилами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике,

утвержденными постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 № 854, путем выдачи Исполнителю диспетчерских команд и распоряжений.

3.3. Плановый объем услуг по НПРЧ определяется по формуле:

$$V_{\text{план}} = h_{\text{план}} \times P_{\text{п}}, \text{ где:}$$

$V_{\text{план}}$, час×МВт – плановый объем оказываемых услуг по НПРЧ;

$P_{\text{п}}$, МВт – диапазон первичного регулирования генерирующего оборудования;

$h_{\text{план}}$, час – плановое количество часов, принятое равным ____ (____) часов за _ месяцев (____ (____) часов в месяц), в течение которых планируется оказание услуг по НПРЧ в соответствии с условиями настоящего Договора.

Плановый объем услуг по НПРЧ, плановое количество часов оказания услуг, а также диапазон первичного регулирования генерирующего оборудования указываются в Приложении № 1 к настоящему Договору.

3.4. Фактический объем оказанных услуг по НПРЧ за месяц в отношении генерирующего оборудования определяется Сторонами в соответствии с Порядком определения объемов оказанных услуг по НПРЧ, являющимся Приложением № 3 к настоящему Договору, по формуле:

$$V_{\text{факт}} = h_{\text{факт}} \times P'_{\text{п}}, \text{ где:}$$

$V_{\text{факт}}$, час×МВт – фактический объем оказанных услуг по НПРЧ;

$P'_{\text{п}}$, МВт – диапазон первичного регулирования генерирующего оборудования, предоставленный в соответствии с п. 3.2.4 Порядка определения объемов оказанных услуг по НПРЧ (Приложение № 3 к Договору). Величина диапазона первичного регулирования генерирующего оборудования соответствует величине, указанной в Приложении № 1 к Договору. В качестве величины диапазона первичного регулирования для ПГУ при работе в режиме полублока принимается величина диапазона первичного регулирования полублока, при работе полным составом оборудования – величина диапазона первичного регулирования полного состава оборудования. Для генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, работающим неполным составом оборудования, диапазон первичного регулирования принимается равным 10% номинальной (установленной) мощности неполного состава генерирующего оборудования;

$h_{\text{факт}}$, час – фактическое количество часов оказания услуг в месяц.;

$h_{\text{факт}}$, час – фактическое количество часов оказания услуг в месяц.

3.5. Для целей определения фактического объема оказанных услуг по НПРЧ Стороны в соответствии с Порядком определения объемов

оказанных услуг по НПРЧ (Приложение № 3 к Договору) присваивают каждому часу в календарном месяце признак оказания услуг в полном объеме или неоказания услуг.

4. Технические параметры и характеристики генерирующего оборудования, с использованием которого оказываются услуги по НПРЧ

4.1. Технические параметры и характеристики, которым должно отвечать генерирующее оборудование и оборудование регулирования частоты для целей оказания услуг по НПРЧ, устанавливаются Стандартом.

4.2. Соответствие генерирующего оборудования установленным Стандартом техническим параметрам и характеристикам подтверждается наличием действующего Сертификата и выписки из протокола сертификационных испытаний с указанием параметров генерирующего оборудования (номинальной (установленной) мощности, регулировочного диапазона). С целью установления того, что генерирующее оборудование продолжает соответствовать требованиям Стандарта, Исполнитель обеспечивает проведение инспекционного контроля за генерирующим оборудованием в соответствии с правилами, установленными Стандартом, Правилами функционирования системы добровольной сертификации ОАО «СО ЕЭС» и Порядком проведения инспекционного контроля за генерирующим оборудованием (Приложение № 4 к Договору).

5. Период и порядок оказания услуг по НПРЧ

5.1. Начало оказания услуг по НПРЧ – __ часов __.__._____.

5.2. Окончание оказания услуг по НПРЧ – __ часа __.__._____.

5.3. Услуги по НПРЧ оказываются Исполнителем круглосуточно и непрерывно в течение срока оказания услуг, установленного пп. 5.1, 5.2 Договора, за исключением периодов времени, указанных в п. 5.4 Договора.

5.4. В сроки оказания услуг по НПРЧ не включаются периоды времени, в течение которых:

- генерирующее оборудование было выведено в ремонт, находилось в резерве или в консервации, было остановлено по иным основаниям, в том числе по диспетчерской команде или распоряжению Заказчика, или на генерирующем оборудовании проводились испытания, препятствующие оказанию услуг по НПРЧ;
- оборудование регулирования частоты было неисправно, выведено в ремонт или выведено из работы по иным основаниям, в том числе по диспетчерской команде или распоряжению Заказчика.

Течение срока оказания услуг, предусмотренного пп. 5.1, 5.2 Договора, не приостанавливается и не продлевается на указанные в настоящем пункте периоды времени.

- 5.5. При оказании услуг по НПРЧ в соответствии с условиями настоящего Договора Исполнитель обязан обеспечить:
- рабочее состояние генерирующего оборудования (эксплуатационное состояние «включен в работу»);
 - рабочее состояние оборудования регулирования частоты.

6. Права и обязанности Сторон

6.1. В соответствии с настоящим Договором **Исполнитель обязан:**

6.1.1. Оказывать услуги по НПРЧ в соответствии с параметрами технологического режима работы генерирующего оборудования, установленными Стандартом и настоящим Договором, в том числе круглосуточно и непрерывно поддерживать диапазон первичного регулирования в периоды размещения первичных резервов на загрузку и разгрузку;

6.1.2. Подтвердить до начала оказания услуг возможность использования генерирующего оборудования для оказания услуг по НПРЧ в порядке, установленном в п. 7.2 Договора;

6.1.3. Приступить к оказанию услуг по НПРЧ после подтверждения возможности использования генерирующего оборудования для оказания услуг по НПРЧ в порядке, установленном п. 7.2 Договора;

6.1.4. Обеспечить в течение периода времени, указанного в пп. 5.1, 5.2 Договора:

6.1.4.1. Возможность использовать на праве собственности или ином законном основании генерирующее оборудование, оборудование регулирования частоты.

В случае если генерирующее оборудование и (или) оборудование регулирования частоты принадлежат Исполнителю на праве собственности или ином законном основании, указанные права должны быть свободны от обременений правами третьих лиц, не позволяющими использовать указанное оборудование для оказания услуг по НПРЧ;

6.1.4.2. Наличие действующего Сертификата, подтверждающего соответствие генерирующего оборудования, с использованием которого оказываются услуги по НПРЧ, установленным Стандартом техническим параметрам и характеристикам для участия в НПРЧ;

6.1.4.3. Работоспособность генерирующего оборудования, оборудования регулирования частоты;

6.1.4.4. Предоставление информации об оказании услуг по НПРЧ в соответствии с требованиями, установленными Приложением № 1 к

Порядку определения объемов оказанных услуг по НПРЧ (Приложение № 3 к Договору), в том числе удаленный доступ Заказчика посредством ПАК СМ к архивным данным устройства мониторинга и (или) к выделенному для передачи информации ftp-серверу Исполнителя;

- 6.1.5. Заблаговременно, не менее чем за 10 (десять) рабочих дней до, а также в течение 5 (пяти) рабочих дней после наступления соответствующего события уведомить Заказчика об обстоятельствах, наступление которых повлекло, повлечет или может повлечь несоответствие Исполнителя требованиям, установленным пп. 6.1.4.1, 6.1.4.2 настоящего Договора, в том числе об обстоятельствах продажи или обременения правами третьих лиц генерирующего оборудования, используемого для оказания услуг по НПРЧ, истечении срока действия Сертификата, приостановлении, прекращении действия Сертификата и других соответствующих обстоятельствах;
- 6.1.6. При устранении нарушений требований п. 6.1.4 Договора, направить Заказчику документы, подтверждающие возможность оказания услуг по НПРЧ;
- 6.1.7. Поддерживать генерирующее оборудование в надлежащем техническом и эксплуатационном состоянии, соответствующем Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденным приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229, Стандарту, другим нормативным техническим документам, а также требованиям, предусмотренным настоящим Договором, и не допускать эксплуатации генерирующего оборудования при нагрузке и параметрах, выходящих за пределы значений, указанных в технической документации на него, а также неисправного оборудования;
- 6.1.8. Обеспечить изменение эксплуатационного состояния и технологического режима работы генерирующего оборудования и оборудования регулирования частоты в случаях и порядке, установленных настоящим Договором, нормативными правовыми актами РФ и утвержденными в соответствии с ними документами Заказчика;
- 6.1.9. Соблюдать установленный Правилами вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 26.07.2007 № 484, и утвержденными в соответствии с ними документами Заказчика порядок вывода в ремонт генерирующего оборудования и оборудования регулирования частоты;
- 6.1.10. Учитывать фактическое техническое состояние генерирующего оборудования, используемого для оказания услуг по НПРЧ, и отклонения фактических технических параметров работы генерирующего оборудования от проектных параметров при

- выполнении заданных Заказчиком параметров технологического режима работы генерирующего оборудования;
- 6.1.11. Обеспечить своевременное устранение выявленных Заказчиком нарушений в работе генерирующего оборудования и оборудования регулирования частоты;
 - 6.1.12. Обеспечить проведение инспекционного контроля за генерирующим оборудованием органом по добровольной сертификации согласно п. 7.6 Договора;
 - 6.1.13. В случае получения от Заказчика уведомления о нарушении участия генерирующего оборудования в НПРЧ незамедлительно подать в соответствующий диспетчерский центр Заказчика диспетчерскую заявку на вынужденное неучастие в НПРЧ, обеспечить выявление и устранение недостатков в работе и (или) эксплуатации генерирующего оборудования, оборудования регулирования частоты;
 - 6.1.14. В случае получения от Заказчика уведомления о необходимости проведения внеплановой проверки в рамках осуществления инспекционного контроля за генерирующим оборудованием незамедлительно подать в соответствующий диспетчерский центр Заказчика диспетчерскую заявку на вынужденное неучастие в НПРЧ, обеспечить проведение внеплановой проверки в соответствии с Порядком проведения инспекционного контроля за генерирующим оборудованием (Приложение № 4 к Договору);
 - 6.1.15. После устранения недостатков в случае, указанном в п. 6.1.13 настоящего Договора, и (или) прохождения внеплановой проверки в рамках осуществления инспекционного контроля в случае, указанном в п. 6.1.14 настоящего Договора, сообщить о завершении работ в целях обеспечения закрытия заявки на вынужденное неучастие в НПРЧ в соответствующий диспетчерский центр Заказчика в порядке, установленном правилами оформления, подачи, рассмотрения и согласования диспетчерских заявок, утверждаемыми диспетчерским центром Заказчика в соответствии с законодательством РФ;
 - 6.1.16. Предоставлять Заказчику акт об оказании услуг в порядке и сроки, установленные настоящим Договором;
 - 6.1.17. Исполнять иные обязательства, предусмотренные настоящим Договором.
- 6.2. В соответствии с настоящим Договором **Заказчик обязан:**
- 6.2.1. С учетом условий режима работы Единой энергетической системы России, в соответствии с предусмотренными настоящим Договором и Стандартом параметрами технологического режима работы генерирующего оборудования, а также с учетом иных обстоятельств по усмотрению Заказчика задавать режимы работы генерирующего

- оборудования Исполнителя, включая первичные резервы на загрузку и разгрузку;
- 6.2.2. Определять объем оказанных услуг по НПРЧ и направлять Исполнителю акт о фактическом объеме оказанных услуг в сроки, установленные настоящим Договором;
- 6.2.3. В установленном Договором порядке оплачивать оказанные услуги по НПРЧ;
- 6.2.4. Исполнять иные обязательства, предусмотренные настоящим Договором.
- 6.3. В соответствии с настоящим Договором **Исполнитель вправе:**
- 6.3.1. С письменного согласия Заказчика в порядке, установленном разделом 11 настоящего Договора:
- 6.3.1.1. Осуществлять замену генерирующего оборудования на иные объекты (оборудование), не используемые для оказания услуг по НПРЧ, которыми Исполнитель владеет на праве собственности или ином законном основании и которые может использовать для целей оказания услуг по НПРЧ;
- 6.3.1.2. Привлекать к исполнению обязательств по оказанию услуг по НПРЧ третьих лиц (субисполнителей) с использованием принадлежащего им генерирующего оборудования.
- 6.4. В соответствии с настоящим Договором **Заказчик вправе:**
- 6.4.1. Осуществлять проверку выполнения обязательств Исполнителя в порядке, установленном разделом 7 настоящего Договора;
- 6.4.2. По итогам рассмотрения предложения Исполнителя дать согласие на замену генерирующего оборудования и (или) привлечение третьих лиц к исполнению обязательств по оказанию услуг по НПРЧ;
- 6.4.3. В допустимых настоящим Договором и Стандартом пределах изменять значения параметров технологического режима работы генерирующего оборудования;
- 6.4.4. При установлении фактов нарушения фактического участия генерирующего оборудования в НПРЧ в соответствии с Порядком определения объемов оказанных услуг по НПРЧ (Приложение № 3 к Договору) и (или) при обнаружении нарушений в работе генерирующего оборудования и (или) оборудования регулирования частоты в процессе оказания услуг по НПРЧ потребовать от Исполнителя путем направления Исполнителю соответствующего уведомления:
– устранения выявленных Заказчиком нарушений в работе генерирующего оборудования, оборудования регулирования частоты;

– проведения внеплановой проверки в рамках осуществления инспекционного контроля за генерирующим оборудованием.

Уведомление о необходимости устранения выявленных Заказчиком нарушений в работе генерирующего оборудования, оборудования регулирования частоты направляется Заказчиком в адрес Исполнителя по электронной почте или факсу и не требуют последующего подтверждения путем направления почтой или специальным курьером.

В случае если в течение одного рабочего дня с момента получения указанного уведомления Исполнитель не подал в соответствующий диспетчерский центр Заказчика диспетчерскую заявку на вынужденное неучастие в НПРЧ и не приступил к устранению выявленных нарушений в работе генерирующего оборудования, оборудования регулирования частоты, Заказчик вправе направить Исполнителю уведомление о необходимости проведения внеплановой проверки в рамках осуществления инспекционного контроля за генерирующим оборудованием.

Уведомление о необходимости проведения внеплановой проверки в рамках осуществления инспекционного контроля за генерирующим оборудованием направляется Заказчиком в соответствии с правилами, установленными пп. 17.1, 17.2 Договора;

6.4.5. Услуги считаются неоказанными с момента направления Заказчиком Исполнителю уведомления о необходимости проведения внеплановой проверки соответствия генерирующего оборудования требованиям Стандарта и до дня возобновления оказания услуг в соответствии с п. 6.4.6 настоящего Договора;

6.4.6. Оказание услуг может быть возобновлено Исполнителем только после выявления причин возникновения нарушений в работе генерирующего оборудования, оборудования регулирования частоты, их устранения, проведения внеплановой проверки соответствия генерирующего оборудования требованиям Стандарта и предоставления Исполнителем положительного решения органа по добровольной сертификации по результатам проведения вышеуказанной проверки в соответствии с Порядком проведения инспекционного контроля за генерирующим оборудованием (Приложение № 4 к Договору).

7. Порядок проверки выполнения обязательств Исполнителя

7.1. Проверка выполнения обязательств Исполнителя осуществляется в форме:

7.1.1. Подтверждения возможности использования генерирующего оборудования для оказания услуг по НПРЧ;

7.1.2. Подтверждения соответствия генерирующего оборудования установленным Стандартом техническим параметрам и характеристикам;

- 7.1.3. Определения объема оказанных услуг по НПРЧ.
- 7.2. В целях подтверждения возможности использования генерирующего оборудования для оказания услуг по НПРЧ Исполнитель не позднее, чем за 5 (пять) рабочих дней до даты начала оказания услуг, установленной п. 5.1 Договора, обязан предоставить Заказчику копии следующих документов:
- Сертификата, в случае если в соответствии с условиями конкурентного отбора к участию в отборе допускалось генерирующее оборудование, требующее проведения модернизации и при проведении конкурентного отбора Сертификат не предоставлялся, или в случае если за период времени, прошедший с момента проведения конкурентного отбора до установленной настоящим Договором даты начала оказания услуг по НПРЧ, истек срок действия Сертификата, представленного на конкурентный отбор;
 - Выписки из протокола сертификационных испытаний с указанием параметров генерирующего оборудования (номинальной (установленной) мощности, регулировочного диапазона).
- Документы, указанные в настоящем пункте, предоставляются Исполнителем в отношении каждого энергоблока ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегата, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, используемого для оказания услуг по НПРЧ.
- 7.3. Заказчик обязан в течение 3 (трех) рабочих дней с момента получения документов, указанных в п. 7.2 Договора, рассмотреть их и сообщить Исполнителю о подтверждении возможности использования генерирующего оборудования для оказания услуг по НПРЧ или о наличии замечаний к представленным Исполнителем документам.
- 7.4. В случае подтверждения Исполнителем возможности использования генерирующего оборудования для оказания услуг по НПРЧ позднее срока, установленного п. 5.1 Договора, началом оказания услуг является 00 часов суток, наступающих по истечении 2 (двух) рабочих дней со дня получения Исполнителем сообщения Заказчика о подтверждении возможности использования генерирующего оборудования для оказания услуг по НПРЧ.
- 7.5. В случае если срок действия Сертификата истекает в период оказания услуг по Договору, Исполнитель должен не позднее чем за 2 (два) рабочих дня до дня окончания срока действия Сертификата предоставить Заказчику копию Сертификата на новый срок, а также выписку из протокола сертификационных испытаний с указанием параметров генерирующего оборудования (номинальной (установленной) мощности, регулировочного диапазона).

- 7.6. Инспекционный контроль за генерирующим оборудованием осуществляется в соответствии с Порядком проведения инспекционного контроля за генерирующим оборудованием (Приложение № 4 к Договору) в форме плановых и внеплановых проверок.
- 7.7. Определение фактического объема оказанных услуг осуществляется Заказчиком с использованием информации об оказании услуг, предоставленной Исполнителем в соответствии с Порядком определения объемов оказанных услуг по НПРЧ (Приложение № 3 Договору).

Если Исполнитель не обеспечил предоставление информации об оказании услуг по НПРЧ, услуги по НПРЧ в соответствии с настоящим Договором считаются неоказанными.

8. Порядок определения стоимости и оплаты услуг по НПРЧ

- 8.1. Для целей расчета стоимости и оплаты услуг по НПРЧ, оказанных по настоящему Договору, расчетным периодом признается 1 (один) календарный месяц.
- 8.2. Стоимость фактически оказанных в расчетном периоде услуг по НПРЧ определяется для каждого энергоблока ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегата, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, указанного в Приложении № 1 к Договору, и рассчитывается по следующей формуле:

$$S_{\text{факт}} = C_{\text{НПРЧ}} \times V_{\text{факт}} / V_{\text{план}}, \text{ где:}$$

$S_{\text{факт}}$, руб. – стоимость фактически оказанных услуг по НПРЧ за расчетный период, без НДС;

$C_{\text{НПРЧ}}$, руб. – цена услуг по НПРЧ за расчетный период, указанная в Приложении № 1 к Договору, без НДС;

$V_{\text{факт}}$, час×МВт – фактический объем оказанных услуг по НПРЧ за расчетный период, определенный в соответствии с Порядком определения объемов оказанных услуг по НПРЧ (Приложение № 3 к Договору);

$V_{\text{план}}$, час×МВт – плановый объем оказываемых услуг по НПРЧ за расчетный период, определенный в соответствии с п. 3.3 настоящего Договора.

Кроме того, уплачивается налог на добавленную стоимость, рассчитываемый в соответствии с действующим законодательством.

- 8.3. Цена услуг по НПРЧ определяется по результатам конкурентного отбора и указывается в Приложении № 1 к Договору отдельно для каждого энергоблока ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегата, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями.

- 8.4. Заказчик на основании счета, выставленного Исполнителем, осуществляет оплату за оказанные услуги по НПРЧ в течение 15 (пятнадцати) рабочих дней со дня подписания Сторонами акта об оказании услуг и получения надлежащим образом оформленного счета-фактуры и счета на оплату.
- 8.5. Акт об оказании услуг составляется Исполнителем на основании акта о фактическом объеме оказанных услуг, направленного Заказчиком не позднее 5 (пяти) рабочих дней после окончания расчетного периода по форме Приложения № 5 к Договору. В случае если Исполнитель не согласен с данными акта о фактическом объеме оказанных услуг, то Исполнитель представляет акт об оказании услуг со своими данными с приложением мотивированных и документально подтвержденных возражений на акт о фактическом объеме оказанных услуг.
- 8.6. Акт об оказании услуг составляется Исполнителем в двух экземплярах и направляется для подписания Заказчику не позднее 5 (пяти) рабочих дней со дня получения от Заказчика акта о фактическом объеме оказанных услуг за расчетный период. Заказчик обязан в течение 5 (пяти) рабочих дней с момента получения акта об оказании услуг рассмотреть его и направить Исполнителю подписанный экземпляр либо мотивированный отказ от подписания акта. Форма акта об оказании услуг приведена в Приложении № 6 к Договору. Порядок корректировки акта об оказании услуг, в случае если информация, влияющая на определение количества часов оказания услуг за расчетный период, в том числе об изменении статуса Сертификата, поступила позднее направления Заказчиком акта о фактическом объеме оказанных услуг, определяется Приложением № 3 к Договору.
- 8.7. Счет-фактура оформляется и выставляется Исполнителем в соответствии с требованиями и в сроки, установленные действующим законодательством РФ. Заказчик, получивший счет-фактуру, не соответствующий требованиям законодательства РФ, или неправильно оформленный счет на оплату, обязан в течение 5 (пяти) рабочих дней проинформировать Исполнителя об этом с указанием конкретных допущенных нарушений. В случае нарушения требований по оформлению счетов-фактур, счетов на оплату, срок исполнения обязательств Заказчика по оплате сдвигается соразмерно времени просрочки предоставления надлежащим образом оформленного счета-фактуры, счета на оплату.
- 8.8. Исполнитель и Заказчик ежеквартально оформляют акты сверки расчетов за оказанные услуги. В случае разногласий по акту сверки между Сторонами Заказчик вправе направить свой вариант акта сверки расчетов Исполнителю, который должен быть рассмотрен Исполнителем и передан Заказчику подписанным или с мотивированными возражениями не позднее 14 (четырнадцати) календарных дней с момента его получения. В случае если в указанный

срок подписанный акт сверки или мотивированные возражения не будут представлены Заказчику, данные акта сверки считаются принятыми Исполнителем.

- 8.9. Суммы переплаты за оказанные услуги за один расчетный период, в том числе возникающие в соответствии с п. 5.3 Порядка определения объемов оказанных услуг по НПРЧ (Приложения № 3 к Договору), засчитываются Заказчиком в счет оплаты оказанных услуг в последующих расчетных периодах или по требованию Заказчика возвращаются Исполнителем в течение 7 (семи) рабочих дней с момента получения требования.
- 8.10. Оплата по Договору осуществляется путем перечисления Заказчиком денежных средств на расчетный счет Исполнителя. Днем оплаты считается дата списания денежных средств с корреспондентского счета банка Заказчика.
- 8.11. Порядок определения величины, стоимости и оплаты регулировочных инициатив, отклонений и составляющих величин отклонений фактических почасовых объемов электроэнергии от величины планового почасового производства (потребления) электрической энергии (мощности) для генерирующего оборудования Исполнителя, используемого при оказании услуг по НПРЧ в соответствии с настоящим Договором, устанавливаются Договором о присоединении к торговой системе оптового рынка электрической энергии и мощности.

9. Ответственность Сторон

- 9.1. За неисполнение или ненадлежащее исполнение своих обязательств по настоящему Договору каждая из Сторон несет ответственность в соответствии с условиями настоящего Договора и законодательством РФ.
- 9.2. В случае неуведомления или несвоевременного уведомления Исполнителем Заказчика об обстоятельствах, наступление которых повлечет или может повлечь несоответствие Исполнителя требованиям, установленным пп. 6.1.4.1, 6.1.4.2 Договора, Заказчик вправе взыскать с Исполнителя штрафную неустойку в размере 100 000 (ста тысяч) рублей за каждый случай.
- 9.3. В случае нарушения Заказчиком сроков оплаты услуг по НПРЧ Исполнитель вправе взыскать с Заказчика штрафную неустойку в размере 0,01 % (ноль целых одна сотая процента) от суммы просроченного платежа за каждый день просрочки.
- 9.4. Право на получение штрафных санкций за нарушение обязательств возникает у Стороны Договора после признания должником выставленной ему претензии и счета на уплату неустойки, либо после

вступления в силу решения суда о присуждении неустойки или иных штрафных санкций.

- 9.5. Все неустойки в соответствии с настоящим Договором взыскиваются сверх сумм любых убытков, выплаты которых одна Сторона вправе потребовать от другой Стороны, не исполнившей или ненадлежащим образом исполнившей свои обязательства, в соответствии с настоящим Договором и законодательством РФ.
- 9.6. В случае одностороннего отказа Исполнителя от исполнения Договора в соответствии со статьей 782 Гражданского кодекса РФ, а также в случае одностороннего отказа Заказчика от исполнения настоящего Договора по основаниям, предусмотренным п. 14.2 Договора, Заказчик вправе требовать от Исполнителя полного возмещения возникших в связи с этим убытков.

В состав убытков в этом случае включаются, но не ограничивают его, сумма затрат Заказчика на проведение нового конкурентного отбора исполнителей услуг по НПРЧ, заключение договора об оказании услуг по НПРЧ с новым исполнителем, а также положительная разница между ценой услуг по НПРЧ исполнителей, отобранных по итогам конкурентного отбора, и ценой услуг по НПРЧ Исполнителя, указанной в Приложении № 1 к настоящему Договору, рассчитанная за период с даты одностороннего отказа Исполнителя, указанной в уведомлении об одностороннем отказе, до даты окончания оказания услуг по НПРЧ, указанной в п. 5.2 настоящего Договора.

Включаемая в состав убытков разница в цене услуг по НПРЧ рассчитывается за весь период, в течение которого должны были оказываться услуги по НПРЧ по настоящему Договору.

10. Обстоятельства непреодолимой силы

- 10.1. Стороны освобождаются от ответственности за частичное или полное неисполнение обязательств по настоящему Договору, если это неисполнение явилось следствием обстоятельств непреодолимой силы, то есть чрезвычайных и непредотвратимых при данных условиях обстоятельств, возникших после заключения настоящего Договора, которые Стороны не могли ни предвидеть, ни предотвратить разумными мерами.

К обстоятельствам непреодолимой силы, в частности, относятся: пожар, наводнения и иные стихийные бедствия, военные действия, массовые беспорядки. Наличие обстоятельств непреодолимой силы подтверждается соответствующим документом Торгово-промышленной палаты РФ или иной уполномоченной организации.

- 10.2. При наступлении указанных в п. 10.1 настоящего Договора обстоятельств Сторона должна без промедления, но не позднее 3 (трех) рабочих дней от даты возникновения обстоятельств непреодолимой

силы, известить о них в письменном виде другую Сторону. Извещение должно содержать данные о характере обстоятельств, а также оценку их влияния на возможность исполнения Стороной своих обязательств по настоящему Договору и срок исполнения обязательств.

- 10.3. После прекращения действия указанных в п. 10.1 настоящего Договора обстоятельств соответствующая Сторона должна без промедления, но не позднее 3 (трех) рабочих дней с даты прекращения обстоятельств непреодолимой силы известить об этом другую Сторону в письменном виде. В извещении должен быть указан срок, в который предполагается исполнить обязательства по настоящему Договору.
- 10.4. В случаях когда указанные в п. 10.1 настоящего Договора обстоятельства и их последствия продолжают действовать более 6 (шести) месяцев, или при наступлении таких обстоятельств становится ясно, что они и их последствия будут действовать дольше этого срока, любая из Сторон вправе в одностороннем порядке отказаться от исполнения настоящего Договора, предупредив об этом письменно другую Сторону за 10 (десять) календарных дней до даты расторжения Договора.

11. Порядок замены генерирующего оборудования и привлечения третьих лиц к оказанию услуг по НПРЧ

- 11.1. Исполнитель вправе осуществлять замену генерирующего оборудования на иные объекты (оборудование), не используемые для оказания услуг по НПРЧ, которыми Исполнитель владеет на праве собственности или ином законном основании и которые может использовать для целей оказания услуг по НПРЧ, а также привлекать к исполнению обязательств по оказанию услуг по НПРЧ третьих лиц (субисполнителей) с использованием принадлежащего им генерирующего оборудования.
- 11.2. В целях замены генерирующего оборудования, а также привлечения к исполнению обязательств по оказанию услуг по НПРЧ третьих лиц Исполнитель направляет Заказчику:
- предложение о замене генерирующего оборудования, а также привлечении к исполнению обязательств по оказанию услуг по НПРЧ третьих лиц;
 - документы, подтверждающие соответствие нового генерирующего оборудования параметрам технологического режима работы генерирующего оборудования, установленным Стандартом и настоящим Договором, в том числе Сертификат соответствия, выданный в отношении указанного генерирующего оборудования и выписку из протокола сертификационных испытаний с указанием параметров генерирующего оборудования (номинальной (установленной) мощности, регулировочного диапазона);

– предварительное согласие третьего лица (субисполнителя) на оказание услуг по НПРЧ.

11.3. Заказчик в течение 10 (десяти) рабочих дней рассматривает предложение Исполнителя и вправе отказать в замене генерирующего оборудования, а также привлечении к исполнению обязательств по оказанию услуг по НПРЧ третьих лиц.

11.4. В случае согласия Заказчика на замену генерирующего оборудования или на привлечение к исполнению обязательств по оказанию услуг по НПРЧ третьих лиц Стороны подписывают дополнительное соглашение к настоящему Договору, в котором определяют новое генерирующее оборудование, используемое в целях оказания услуг по НПРЧ, его местонахождение, номинальную (установленную) мощность, объем оказания услуг, параметры технологического режима работы, период оказания услуг и иные необходимые в связи с заменой генерирующего оборудования условия.

Цена услуг по НПРЧ, указанная в Приложении № 1 к настоящему Договору, не может быть изменена в случае согласия Заказчика на замену Исполнителем генерирующего оборудования или на привлечение третьего лица (субисполнителя) для оказания услуг по НПРЧ.

11.5. Замена генерирующего оборудования или привлечение к исполнению обязательств по оказанию услуг по НПРЧ третьих лиц не допускается, если это повлечет снижение надежности функционирования Единой энергетической системы России, ухудшение качества электрической энергии или увеличение расходов Заказчика на оплату услуг по НПРЧ.

12. Переход прав на генерирующее оборудование

12.1. В случае перехода права собственности или иного законного права на генерирующее оборудование, используемое для оказания услуг по НПРЧ, от Исполнителя к другому лицу (далее – приобретатель), в результате которого Исполнитель утрачивает возможность использовать генерирующее оборудование для целей оказания услуг по НПРЧ, Исполнитель обязан заблаговременно, не менее чем за 10 (десять) рабочих дней, а также в течение 5 (пяти) рабочих дней после наступления соответствующего события уведомить об этом Заказчика с приложением необходимых документов и со дня перехода прав к приобретателю прекратить оказание услуг по НПРЧ с использованием соответствующего генерирующего оборудования.

12.2. В случае перехода права собственности или иного законного права на генерирующее оборудование, используемое для оказания услуг по НПРЧ, от Исполнителя к приобретателю Стороны заключают с приобретателем соглашение о замене Стороны в настоящем Договоре или расторгают настоящий Договор.

12.3. Исполнитель несет риск отрицательных последствий, связанных с предъявлением к нему требований приобретателя о взыскании неосновательного обогащения за использование генерирующего оборудования, в том числе при оказании услуг по НПРЧ, и иных связанных с этим требований, и настоящим отказывается от предъявления каких-либо требований и претензий Заказчику, возникающих по этому поводу, если Исполнитель в соответствии с п. 12.1 Договора не уведомил Заказчика о переходе права собственности или иного законного права на генерирующее оборудование, используемое для оказания услуг по НПРЧ, и (или) не прекратил оказание услуг с использованием указанного генерирующего оборудования.

13. Изменение и дополнение условий Договора

13.1. Настоящий Договор может быть изменен или дополнен по соглашению Сторон путем оформления дополнительных соглашений к нему, которые вступают в силу с момента их подписания обеими Сторонами, а также в случае одностороннего отказа от исполнения Договора в части, когда такой отказ допускается настоящим Договором или законодательством РФ.

13.2. Если после заключения настоящего Договора были приняты нормативные правовые акты, устанавливающие обязательные для Сторон правила иные, чем предусмотренные настоящим Договором, Стороны приводят настоящий Договор в соответствие с вновь принятыми нормативными правовыми актами в течение 20 (двадцати) календарных дней с момента вступления соответствующих нормативных правовых актов в силу.

До момента приведения настоящего Договора в соответствие с указанными вновь принятыми нормативными правовыми актами его условия применяются к отношениям Сторон в части, не противоречащей таким нормативным правовым актам начиная с момента их вступления в силу.

14. Расторжение Договора и отказ от исполнения Договора

14.1. Настоящий Договор может быть расторгнут по соглашению Сторон.

Договор также считается расторгнутым в случае одностороннего отказа одной из Сторон от его исполнения, когда такой отказ допускается настоящим Договором или законодательством РФ.

14.2. Заказчик вправе, письменно уведомив Исполнителя, в одностороннем (внесудебном) порядке отказаться от исполнения настоящего Договора в целом или частично при наступлении любого из нижеуказанных обстоятельств:

14.2.1. Нарушения Исполнителем более чем на 3 (три) месяца сроков начала оказания услуг по НПРЧ или сроков подтверждения возможности

использования генерирующего оборудования для оказания услуг по НПРЧ;

- 14.2.2. Непредставления Исполнителем Заказчику копии Сертификата на новый срок и (или) выписки из протокола сертификационных испытаний с указанием параметров генерирующего оборудования (номинальной (установленной) мощности, регулировочного диапазона) по истечении 30 (тридцати) календарных дней со дня окончания срока действия Сертификата или по истечении 30 (тридцати) календарных дней со дня принятия органом по добровольной сертификации решения о прекращении действия Сертификата;
- 14.2.3. Неисполнения или ненадлежащего исполнения Исполнителем обязательств по оказанию услуг по НПРЧ в течение 3 (трех) месяцев подряд;
- 14.2.4. При незаключении Сторонами в течение 30 (тридцати) календарных дней с момента перехода права собственности или иного законного права на генерирующее оборудование, используемое для оказания услуг по НПРЧ, соглашения о расторжении Договора или соглашения о замене Стороны в настоящем Договоре, в соответствии с п. 12.2 Договора;
- 14.2.5. При уклонении Исполнителя от приведения настоящего Договора в соответствие с вновь принятыми нормативными правовыми актами в установленный п. 13.2 Договора срок;
- 14.2.6. Если Исполнитель по истечении 14 (четырнадцати) рабочих дней с момента получения от Заказчика требования о проведении внеплановой проверки в соответствии с п. 8 Порядка проведения инспекционного контроля за генерирующим оборудованием (Приложение № 4 к Договору) не обратится в орган по добровольной сертификации.
- 14.3. Заказчик вправе, письменно уведомив Исполнителя, в одностороннем (внесудебном) порядке отказаться от исполнения настоящего Договора в целом или частично в соответствии со ст. 782 Гражданского кодекса РФ с возмещением Исполнителю фактически понесенных расходов в размере стоимости оказанных услуг по НПРЧ на дату расторжения (изменения) настоящего Договора.
- 14.4. Договор считается расторгнутым или измененным по истечении 10 (десяти) рабочих дней с момента направления уведомления об одностороннем отказе от исполнения Договора полностью или частично, если иной срок не указан в направленном Стороной уведомлении об одностороннем отказе.
- 14.5. С момента расторжения Договора все обязательства Сторон по настоящему Договору прекращаются на будущее время, за исключением тех, которые связаны с его расторжением:

- Исполнитель не позднее 10 (десяти) рабочих дней с даты расторжения Договора составляет акт об оказании услуг в двух экземплярах и направляет для подписания Заказчику. Заказчик обязан в течение 10 (десяти) рабочих дней с момента получения акта рассмотреть его и направить Исполнителю подписанный экземпляр либо мотивированный отказ от подписания акта;
- Стороны обязаны в течение 10 (десяти) рабочих дней с момента расторжения Договора оформить акт сверки расчетов;
- Заказчик оплачивает оказанные услуги по НПРЧ в течение 10 (десяти) банковских дней с момента подписания Сторонами акта об оказании услуг, акта сверки расчетов и предоставления надлежащим образом оформленного счета-фактуры и счета на оплату.

Иные последствия расторжения Договора могут предусматриваться по соглашению Сторон.

- 14.6. Если Исполнитель оказывает услуги по настоящему Договору с использованием разных энергоблоков ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегатов, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, то Сторона вправе в одностороннем (внесудебном) порядке в случаях, установленных настоящим Договором, отказаться от исполнения обязательств по настоящему Договору, как полностью в отношении всех энергоблоков ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегатов, полных/неполных составов генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, так и частично в отношении одного или нескольких энергоблоков ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегатов, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями при наличии соответствующих оснований.
- 14.7. Стороны предпримут все разумные усилия по уменьшению размера любых убытков, которые они могут понести в результате расторжения Договора.

15. Конфиденциальность информации

- 15.1. Сохранность конфиденциальной информации, составляющей коммерческую тайну, обладателями которой являются Стороны, регулируется Соглашением об охране конфиденциальности информации, составляющей коммерческую тайну от «__» _____ г.

16. Разрешение споров

- 16.1. Все споры и разногласия, возникающие из Договора или в связи с ним, в том числе касающиеся его заключения, действия, исполнения, изменения, дополнения, прекращения или действительности, Стороны будут разрешать с соблюдением обязательного претензионного порядка разрешения споров. Срок рассмотрения претензии – 10 (десять) календарных дней.

16.2. Все споры и разногласия, возникающие из настоящего Договора или в связи с ним, в том числе касающиеся его заключения, действия, исполнения, изменения, дополнения, прекращения или действительности, не урегулированные в претензионном порядке, подлежат разрешению в Арбитражном суде города Москвы.

17. Уведомления

17.1. Все уведомления, подлежащие отправке и вручению по Договору, могут быть направлены почтой, специальным курьером, телеграфом, телексом, факсимильной связью или электронной почтой по адресу соответствующей Стороны, указанной в Договоре, с соблюдением следующих условий:

- любое уведомление, посылаемое по телеграфу, телексу, факсу или электронной почте, отправитель обязан подтвердить направлением указанного уведомления почтой или специальным курьером.
- любое уведомление, посланное по почте или специальным курьером, считается доставленным в момент, указанный в уведомлении о вручении адресату или в иной расписке уполномоченного представителя адресата о получении уведомления либо в отметке о принятии.

17.2. В случае, если уведомление, посылаемое по телеграфу, телексу, факсу или электронной почте, не было подтверждено в течение 14 (четырнадцати) календарных дней с момента его отправки оригиналом документа, направленным почтой или специальным курьером, обязательство отправителя по уведомлению считается неисполненным.

17.3. Правила пп. 17.1, 17.2 Договора не применяются к уведомлениям (заявкам), в отношении которых установлены иные правила отправки и вручения, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения, в соответствии с положениями настоящего Договора, документами, утверждаемыми Заказчиком на основании нормативных правовых актов РФ, а также в соответствии с иными документами, определяющими порядок оперативно-диспетчерского управления режимами работы генерирующего оборудования Исполнителя.

17.4. Об адресах электронной почты и номерах факсов, используемых для направления уведомлений в рамках настоящего Договора, Стороны извещают друг друга в течение 15 (пятнадцати) рабочих дней с момента заключения настоящего договора. Любая из Сторон может изменить свой адрес или адрес получателя для почтовых, телеграфных, телексных, факсимильных или электронных отправок, письменно уведомив об этом другую Сторону не менее чем за 10 (десять) календарных дней.

18. Заключительные положения

- 18.1. Отказ любой из Сторон от какого-либо права требования, предусмотренного настоящим Договором, не может быть истолкован другой Стороной как безусловный и безотзывный отказ, исключающий возможность для первой Стороны воспользоваться своим правом требования в будущем.
- 18.2. Недействительность какой-либо части Договора не влечет за собой недействительности прочих частей Договора.
- 18.3. Исполнитель вправе совершать сделки уступки права требования и (или) перевода долга по настоящему Договору третьим лицам только с предварительного письменного согласия Заказчика.

В случае нарушения указанного требования Исполнитель обязан уплатить Заказчику штрафную неустойку в размере 500 000 (пятьсот тысяч) рублей. Оплата штрафной неустойки не освобождает Исполнителя от обязанности получить письменное согласие Заказчика и не влечет признание Договора заключенным (действительным).

Последующее письменное согласие Заказчика не освобождает Исполнителя от обязанности оплатить штрафную неустойку за нарушение порядка предварительного письменного согласования с Заказчиком сделки уступки права требования и (или) перевода долга.

- 18.4. К Договору прилагаются и являются его неотъемлемой частью следующие приложения:

Приложение № 1: Перечень и параметры генерирующего оборудования, используемого для оказания услуг по НПРЧ;

Приложение № 2: Технические требования к устройству мониторинга участия генерирующего оборудования электрических станций в регулировании частоты (ПТК «Монитор»);

Приложение № 3: Порядок определения объемов оказанных услуг по НПРЧ;

Приложение № 4: Порядок проведения инспекционного контроля за генерирующим оборудованием;

Приложение № 5: Форма акта о фактическом объеме оказанных услуг;

Приложение № 6: Форма акта об оказании услуг.

- 18.5. Лицо, подписавшее настоящий Договор от имени Стороны, настоящим подтверждает свои полномочия на подписание Договора, включая все приложения к нему, а также свидетельствует о соблюдении Стороной всех процедур, необходимых для заключения Договора.
- 18.6. Договор вступает в силу с момента его заключения, применяется к отношениям сторон, возникающим с __ часов __. __. ____, и действует до полного исполнения Сторонами своих обязательств по нему.

18.7. Настоящий Договор составлен в 2 (двух) экземплярах, имеющих равную юридическую силу, по одному экземпляру для каждой из Сторон.

19. Место нахождения, реквизиты и подписи Сторон:

Заказчик:

Адрес 109074, Российская
Федерация, г. Москва,
Китайгородский пр-д, д.7, стр.3

ИНН/КПП

7705454461/997450001

р/с 40702810000005292190

банк АО АКБ «ЕВРОФИНАНС
МОСНАРБАНК» г. Москва

к/с 30101810900000000204

БИК 044525204

ОКПО 59012820

ОКОГУ 4210014

Исполнитель:

Адрес

ИНН/КПП

р/с

банк

к/с

БИК

ОКПО

Заказчик:

Исполнитель:

_____/

М.П.

_____/

М.П.

Приложение № 1
к Договору оказания услуг
по нормированному первичному
регулированию частоты

№ _____ от « ____ » _____ 2017 г.

Перечень и параметры генерирующего оборудования, используемого для оказания услуг по НПРЧ 1

№	Наименование электростанции, местонахождение генерирующего оборудования	Генерирующее оборудование (для ПГУ указывается возможность работы в режиме полублока, для ТЭС с поперечными связями указывается возможность работы с неполным составом оборудования)	Номинальная (установленная) мощность ² P _{ном} , МВт	Регулируемый диапазон, МВтз	Мертвая полоса первичного регулирования, мГц	Стабильность регулирования, %	Диапазон первичного регулирования ³ P _п , МВт	Плановое число часов оказания услуг за месяц h _{план} , час	Плановый объем оказания услуг за месяц V _{план} , час×МВт	Цена оказания услуг за месяц (за плановый объем), без НДС, Ц _{НПРЧ} , руб.	Цена оказания услуг за 1 час×МВт, без НДС, руб.

Заказчик:

Исполнитель:

_____/

М.П.

_____/

М.П.

¹Данные Перечня и параметров генерирующего оборудования, используемого для оказания услуг по НПРЧ, указываются в соответствии с извещением о проведении конкурентного отбора, заявкой(ами) Исполнителя на участие в конкурентном отборе.

² Для ПГУ указывается два значения, в том числе при полном составе оборудования и при работе в режиме полублока. Номинальная мощность ПГУ при работе в режиме полублока равна половине номинальной мощности парогазовой установки при полном составе оборудования. Для ТЭС с поперечными связями указывается два значения, в том числе при полном составе оборудования и при неполном составе оборудования.

³ Для ПГУ указывается два значения, в том числе при полном составе оборудования и при работе в режиме полублока. Для ТЭС с поперечными связями указывается два значения, в том числе при полном составе оборудования и при неполном составе оборудования.

**Технические требования к устройству мониторинга
участия генерирующего оборудования электрических станций в
регулировании частоты
(ПТК «Монитор»)**

1. Область применения

Настоящим документом устанавливаются технические требования к программно-техническим комплексам (ПТК «Монитор»), предназначенным для установки на электростанциях с целью мониторинга фактического участия генерирующего оборудования электростанций в нормированном первичном регулировании частоты.

Настоящие требования предназначены для организаций, осуществляющих деятельность по разработке, внедрению, эксплуатации и проверке систем автоматического управления мощностью, АСУТП энергоблоков и электростанций, а также для организаций, осуществляющих привлечение электростанций к участию в нормированном первичном регулировании частоты в рамках функционирования рынка системных услуг.

2. Термины, определения и сокращения

В настоящих требованиях применяются следующие термины с соответствующими определениями:

нормированное первичное регулирование – первичное регулирование, осуществляемое выделенным генерирующим оборудованием в пределах заданных резервов первичного регулирования в соответствии с характеристиками (параметрами), заданными для нормированного первичного регулирования частоты.

мониторинг участия генерирующего оборудования в первичном регулировании частоты – регистрация с определенным временным интервалом (в настоящее время – 1 секунда) активной мощности генерирующего оборудования и частоты с привязкой к астрономическому времени для последующего расчета оплаты системных услуг по нормированному первичному регулированию

частоты, а также для оперативного и ретроспективного контроля действия систем регулирования частоты и мощности.

Используемые сокращения:

САУМ - система автоматического управления мощностью;

САУ ГА - система автоматического управления гидроагрегата;

САРЧМ - система автоматического регулирования частоты и мощности;

ПТК - программно-технический комплекс;

ОРЭ - оптовый рынок электроэнергии;

ГРЭС - государственная районная электростанция;

ТЭЦ – теплоэлектроцентраль;

ГЭС – гидроэлектростанция;

АЭС - атомная электростанция;

ЦДУ - исполнительный аппарат АО «СО ЕЭС»;

ОДУ - объединенное диспетчерское управление – филиал АО «СО ЕЭС».

3. Общие положения

В процессе эксплуатации генерирующее оборудование может привлекаться к нормированному первичному регулированию частоты (НПРЧ) в рамках функционирования рынка системных услуг.

ПТК «Монитор» является компонентом обособленной системы мониторинга участия генерирующего оборудования электростанций в нормированном первичном регулировании, используемой АО «СО ЕЭС» для определения фактического участия генерирующего оборудования в НПРЧ и представления отчетной информации.

Назначением ПТК «Монитор» является сбор, архивирование, хранение и передача в АО «СО ЕЭС» данных мониторинга участия генерирующего оборудования в регулировании.

- 3.1. ПТК «Монитор» устанавливается на генерирующих объектах – электрических станциях (ГРЭС, ТЭЦ, ГЭС, АЭС).
- 3.2. Конечным пользователем системы мониторинга является АО «СО ЕЭС» (в части контроля соответствия режима генерирующего оборудования требованиям стандартов по участию в НПРЧ).

4. Функции ПТК «Монитор»

- 4.1. При участии генерирующего оборудования электростанции в НПРЧ, ПТК «Монитор» должен непрерывно принимать от САУМ (САРЧМ) или САУ ГА генерирующего оборудования синхронизированные с астрономическим временем периодические (с интервалом 1 секунда) измерения активной мощности и частоты вращения турбины, а также

значение плановой (базовой) нагрузки генерирующего оборудования (заданной нагрузки гидроагрегатов).

- 4.2. ПТК «Монитор» должен накапливать полученные данные в архиве.
- 4.3. ПТК «Монитор» должен по запросу от системы сбора данных мониторинга передавать архивные данные по коммутируемому каналу.

5. Технические требования к ПТК «Монитор»

5.1. Требования к структуре и компонентам ПТК «Монитор»

5.1.1. ПТК «Монитор» имеет следующую структуру:

- устройство стационарного уровня (центральное устройство), предназначенное для обмена информацией с САУМ (САРЧМ) (САУ ГА), а также для сбора, регистрации, архивирования данных, поступающих от САУМ (САРЧМ) (САУ ГА);
- локальная вычислительная сеть (ЛВС), объединяющая ПТК «Монитор» и САУМ (САРЧМ) (САУ ГА).

5.1.2. ПТК «Монитор» должен быть выполнен на базе промышленного компьютера и отвечать следующим требованиям:

- Вычислительные ресурсы (такты частота процессора, объем ОЗУ, объем дисковой памяти) должны обеспечивать выполнение функций, указанных в пп. 5.2 и 5.3.
- Возможности устройства связи должны быть достаточными для того, чтобы осуществлять связь по основному и резервному каналу (пропускной способностью 2400 бит/сек и более) с диспетчерским центром, обеспечивать одновременную связь с САУМ (САРЧМ) количеством до 12-ти энергоблоков ТЭС, ПГУ, ГТУ, полных/неполных составов генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями или САУ ГА количеством до 24-х гидроагрегатов, связь с АСУТП станции.
- Для обеспечения регулярной коррекции внутреннего таймера ПТК «Монитор» должен подключаться к приемнику сигналов точного времени типа GPS или GPS/GLONASS. ПТК «Монитор» должен иметь возможность осуществлять привязку каждого измерения активной мощности и частоты к астрономическому времени с точностью не хуже 100 мс, в случае если САУМ (САРЧМ, САУ ГА) не обеспечивает такую синхронизацию.

5.1.3. ПТК «Монитор» должен быть подключен к системе гарантированного электроснабжения или оборудован источником бесперебойного электропитания.

5.1.4. Должна быть обеспечена возможность удаленного изменения параметров, настроек и программного обеспечения ПТК «Монитор».

5.2. Требования к функциям, выполняемым ПТК «Монитор»

5.2.1. ПТК «Монитор» должен принимать от САУМ (САРЧМ) или САУ ГА значения активной мощности и частоты, а также значение плановой (базовой) нагрузки генерирующего оборудования (заданной нагрузки гидроагрегатов). Период измерений 1 секунда, привязка к астрономическому времени с точностью 0,1 сек.

Точность значений активной мощности соответствует точности измерения активной мощности в САУМ (САРЧМ) или САУ ГА генерирующего оборудования, но не должна быть хуже 1% номинальной (установленной) мощности генерирующего оборудования.

Точность значений частоты соответствует точности измерения частоты вращения турбины в САУМ (САРЧМ) или САУ ГА генерирующего оборудования, но не должна быть хуже ± 10 мГц.

5.2.2. ПТК «Монитор» должен записывать результаты ежесекундных измерений активной мощности и частоты, а также значение плановой (базовой) нагрузки генерирующего оборудования (заданной нагрузки гидроагрегатов), в виде файлов за период 1 час и хранить эти файлы не менее 6 месяцев на диске (или массиве дисков).

5.2.3. В архивных файлах должны также сохраняться значения других сигналов, для которых в п. 5.3 указана необходимость архивирования. В системе архивирования должен быть предусмотрен ресурс для хранения дополнительной информации от САУМ (САРЧМ, САУ ГА), необходимой для локального контроля работы САУМ (САРЧМ, САУ ГА).

5.2.4. ПТК «Монитор» должен передавать архивную информацию по запросу в ОДУ (ЦДУ) в виде файлов по коммутируемой телефонной линии либо по телемеханическому каналу.

5.2.5. ПТК «Монитор» должен обеспечивать локальный доступ для чтения архивов. При наличии на станции АСУТП должен быть обеспечен доступ к архивам с автоматизированного рабочего места АСУТП. Изменение архивов во всех случаях должно быть запрещено.

5.2.6. Обмен информацией с САУМ (САРЧМ) или САУ ГА должен осуществляться по протоколам МЭК 60870-5-101/104 или OPC.

5.2.7. ПТК «Монитор» должен периодически выполнять автоматическую диагностику технических средств и при обнаружении нарушений выдавать соответствующую сигнализацию, как локально, так и в ОДУ (ЦДУ).

5.3. Требования к информационному обмену ПТК «Монитор»

ПТК «Монитор» должен обеспечивать следующие виды информационного обмена:

- обмен с САУМ (САРЧМ) или САУ ГА генерирующего оборудования;
- обмен с АСУТП станции;
- обмен с сервером архивов мониторинга ОДУ (ЦДУ)

Для передачи всех измеряемых величин или задаваемых параметров должен использоваться формат двухбайтных нормализованных величин со знаком. Возможный диапазон значений составляет от -32768 до +32767.

Единицы измерения активной мощности МВт.

Единицы измерения относительных величин % или ‰ (0,1 %).

Единицы измерения частоты мГц.

Информация, передаваемая от САУМ (САРЧМ) или САУ ГА генерирующего оборудования в ПТК «Монитор»
с периодом 1 секунда

Наименование	Тип	Точность округления данных Архивирование	Алгоритм формирования	Цель использования
Активная мощность генерирующего оборудования	Непрерывный, МВт	0,1% номинальной (установленной) мощности	Измерение датчика мощности САУМ	Передача в ПТК для ретрансляции и архивирования
Отклонение частоты вращения турбины от 50 Гц	Непрерывный, мГц	1 мГц	([измерение оборотов турбогенератора]/60-50)x1000 или ([измерение оборотов гидрогенератора]x [число пар полюсов]/60-50)x1000	Передача в ПТК для ретрансляции и архивирования
Плановая (базовая) мощность генерирующего оборудования (заданная мощность гидроагрегата)	Непрерывный, МВт	0,1% номинальной (установленной) мощности	Сигнал задания плановой (базовой) мощности генерирующего оборудования (заданная мощность гидроагрегата)	Передача в ПТК для ретрансляции и архивирования
Сигнал проверки канала связи от САУМ (САРЧМ, САУ ГА) к ПТК	Дискретный	не требуется	Полученный от ПТК сигнал проверки канала связи инвертируется и отправляется обратно в ПТК.	Передача в ПТК для диагностики канала связи от ПТК к САУМ (САРЧМ, САУ ГА)
Сигнал качества канала связи САУМ (САРЧМ, САУ ГА) - ПТК	Дискретный, 1 - хорошее 0 - плохое	требуется	« 0» - качество канала связи плохое если: сигнал проверки канала связи от ПТК к САУМ (САРЧМ, САУ ГА) не меняет своего значения за время 10 секунд и более или сигнал качества канала связи от САУМ (САРЧМ, САУ ГА) к ПТК = «0», иначе «1» – хорошее	Передача в ПТК для диагностики канала связи САУМ (САРЧМ, САУ ГА) - ПТК

Информация, передаваемая от ПТК «Монитор» в САУМ (САРЧМ, САУ ГА) с периодом 1 секунда

Наименование	Тип	Архивирование	Алгоритм формирования	Цель использования
Сигнал проверки канала связи от ПТК к САУМ	Дискретный	не требуется	Полученный от САУМ сигнал проверки канала связи отправляется обратно в САУМ	Передача в САУМ для диагностики канала связи от ПТК к САУМ
Сигнал качества канала связи САУМ (САРЧМ, САУ ГА) - ПТК	Дискретный, 1 - хорошее 0 - плохое	требуется	« 0» - качество канала связи плохое, если: сигнал проверки канала связи от САУМ (САРЧМ, САУ ГА) к ПТК не меняет своего значения за время 10 секунд и более или сигнал качества канала связи от ПТК к САУМ (САРЧМ, САУ ГА) = «0», иначе «1» – хорошее	Передача в САУМ (САРЧМ, САУ ГА) для диагностики канала связи ПТК – САУМ (САРЧМ, САУ ГА)

Обмен с сервером архивов мониторинга (ОДУ, ЦДУ)

По коммутируемой телефонной линии или выделенному каналу (по инициативе ОДУ или ЦДУ) осуществляется передача архивных данных за указываемый в запросе интервал времени. Архив по каждому энергоблоку ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегату, полному/неполному составу генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями должен содержать дату и время начала записи, измерения параметров с шагом 1 секунда, а также код каждого энергоблока ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегата, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями. Для уменьшения объема передаваемой информации и увеличения скорости передачи, данные должны пересылаться в ОДУ (ЦДУ) в виде сжатых файлов в формате RAR или ZIP.

5.4. Требования к надежности

5.4.1. ПТК «Монитор» должен функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы, который (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) должен быть не менее 10 лет.

5.4.2. В целом надежность ПТК «Монитор» должна обеспечиваться исходя из требований ГОСТ Р МЭК 870-4-93, ГОСТ 27.003-90, ГОСТ 24.701-86.

5.4.3. Количественные показатели надежности ПТК «Монитор» должны составлять:

- средняя наработка на отказ: не менее 40000 часов;
- среднее время восстановления: не более 1 часа (при наличии ЗИП);
- коэффициент готовности: не менее 0,999;
- периодичность остановов ПТК «Монитор»: не чаще 1 раза в 3 года, с продолжительностью не более 4 часов.

5.4.4. Кратковременная и долговременная потеря питания не должна приводить к необратимым последствиям как для ПТК «Монитор» в целом, так и для отдельных частей. После восстановления питания ПТК «Монитор» должен автоматически продолжить свою работу в нормальном режиме.

5.5. Требования к безопасности

5.5.1. Требования к заземлению должны соответствовать ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление» и ГОСТ Р 50571.22-2000 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации».

- 5.5.2. Все металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования и металлоконструкций, которые могут оказаться под напряжением, подлежат заземлению (устройство защитного заземления по ГОСТ 12.1.030-81). Для заземления должна использоваться заземляющая шина системы электроснабжения и силового электрооборудования. Все устройства в шкафах должны быть подключены к заземляющей шине.
- 5.5.3. Устройства и шкафы должны иметь винтовое или болтовое соединение «заземляющий болт» для подключения к заземляющему контуру. Сопротивление между заземляющим болтом и корпусом любой составной части устройства не должно превышать 0,1 Ом.
- 5.5.4. Выключатель сети питания устройства должен разрывать цепи каждого полюса сети.
- 5.5.5. Изделия с питанием от сети (переменное напряжение) должны иметь сигнализацию включения сетевого напряжения.
- 5.6. Требования к обеспечению информационной безопасности ПТК «Монитор»
- 5.6.1. Система обеспечения информационной безопасности ПТК «Монитор» должна обеспечивать реализацию всей совокупности механизмов защиты информации, предусмотренных Общими техническими требованиями по обеспечению безопасности информации при разработке и внедрении прикладных систем АО «СО ЕЭС».
- 5.6.2. Порты и иные входы, через которые происходит конфигурирование ПТК «Монитор», должны быть закрыты и опломбированы таким образом, чтобы исключить возможность доступа к портам без повреждения пломбы.
- 5.7. Требования по сохранности информации при авариях
- 5.7.1. Потеря питания ПТК «Монитор» и его последующее восстановление, а также сбой в работе жесткого диска, не должны приводить к потере записанной информации;
- 5.7.2. Информация об обнаруженных отклонениях от нормального режима работы ПТК «Монитор» должна автоматически записываться и храниться на его системном диске.
- 5.8. Требования к защите от влияния внешних воздействий
- 5.8.1. Технические средства ПТК «Монитор» должны надежно функционировать в следующих условиях:
- в обслуживаемых помещениях при изменении температуры в пределах +10°C...+35°C (в соответствии с ГОСТ 15150-69 технические средства должны соответствовать исполнению УХЛ, категории размещения 4.2 – технические средства, предназначенные

для эксплуатации в лабораторных, капитальных жилых и других подобного типа помещениях);

- при изменении атмосферного давления в пределах 84 кПа ...106,7 кПа (исполнение Р1 согласно ГОСТ 12997-84, что соответствует высоте до 1000 м над уровнем моря);
- при воздействии магнитного поля промышленной частоты напряженностью до 10 А/м (что соответствует 3 степени жесткости согласно ГОСТ 29280-92 (МЭК 1000-4-92));
- при воздействии вибраций с уровнем до 0.25g при частоте 3...200 Гц в течение 15 минут.

5.8.2. Требования к условиям транспортирования и хранения:

- ПТК в транспортной таре должен выдерживать воздействие температуры окружающей среды от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$.
- ПТК в транспортной таре должен выдерживать воздействие относительной влажности 95% при 45°C .

5.9. Требования к стандартизации и унификации

5.9.1. В ПТК «Монитор» должны максимально использоваться стандартные физические интерфейсы, протоколы связи и механизмы межмашинного обмена.

6. Требования к документированию

6.1. Поставщик ПТК «Монитор» должен предоставить комплект документации на русском языке, подготовленной в соответствии с ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 34.201 –89, ГОСТ 27300-87, в составе, необходимом для проектирования, монтажа, наладки, пуска, сдачи ПТК «Монитор» в эксплуатацию, обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания поставляемого оборудования.

6.2. В состав предоставляемой поставщиком технической и эксплуатационной документации должны входить:

- Паспорт;
- Технические условия;
- Программа и методика испытаний;
- Руководство по эксплуатации;
- Инструкция по монтажу и наладке оборудования;
- Габаритные чертежи.

Заказчик:

Исполнитель:

_____/
 М.П.

_____/
 М.П.

Порядок определения объемов оказанных услуг по НПРЧ

1. Общие положения

- 1.1. Настоящий Порядок определения объемов оказанных услуг по НПРЧ (далее – Порядок) является неотъемлемой частью Договора и устанавливает правила определения Сторонами фактического объема оказанных услуг по НПРЧ.
- 1.2. Термины и понятия используются в настоящем Порядке в значениях, определенных Договором, включая приложения к нему, Стандартом, а также законодательством об электроэнергетике.
- 1.3. Фактический объем оказанных услуг по НПРЧ ($V_{\text{факт}}$) определяется по результатам контроля Заказчиком оказания услуг по НПРЧ Исполнителем за каждый календарный месяц отдельно по каждому энергоблоку ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегату, полному/неполному составу генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями по формуле:

$$V_{\text{факт}} = h_{\text{факт}} \times P'_{\text{п}}, \text{ где:}$$

$V_{\text{факт}}$, час×МВт – фактический объем оказанных услуг по НПРЧ;

$P'_{\text{п}}$, МВт – диапазон первичного регулирования каждого энергоблока ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегата, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, предоставленный в соответствии с условиями п. 3.2.4 настоящего Порядка. Величина диапазона первичного регулирования генерирующего оборудования соответствует величине, указанной в приложении № 1 к Договору. В качестве величины диапазона первичного регулирования для ПГУ при работе в режиме полублока принимается величина диапазона первичного регулирования полублока, при работе полным составом оборудования – величина диапазона первичного регулирования полного состава оборудования. Для генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, работающей с неполным составом оборудования, величина диапазона первичного регулирования принимается равной величине диапазона

первичного регулирования номинальной (установленной) мощности неполного состава генерирующего;

$h_{\text{факт}}$, час – фактическое количество часов оказания услуг.

- 1.4. Контроль оказания услуг включает в себя:
 - контроль возможности участия генерирующего оборудования в НПРЧ;
 - контроль готовности генерирующего оборудования к участию в НПРЧ;
 - контроль фактического участия генерирующего оборудования в НПРЧ.
- 1.5. Контроль оказания услуг осуществляется с использованием средств автоматизации на основании математически описанных Критериев контроля участия генерирующего оборудования в НПРЧ, приведенных в Приложении 2 к настоящему Порядку.
- 1.6. Фактическое количество часов оказания услуг определяется для каждого полного и неполного календарного месяца в течение периода оказания услуг отдельно по каждому энергоблоку ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегату, полному/неполному составу генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, с использованием которой оказываются услуги. Для каждого часа в течение рассматриваемого месяца по результатам контроля оказания услуг согласно п. 2 – 4 настоящего Порядка формируется признак оказания услуг (1 – услуги оказаны надлежащим образом, 0 – услуги не оказаны).
- 2. Контроль возможности участия генерирующего оборудования в НПРЧ**
 - 2.1. Контроль возможности участия генерирующего оборудования в НПРЧ осуществляется в отношении каждых суток месяца.
 - 2.2. В течение периода оказания услуг контролируется возможность участия генерирующего оборудования, указанного в Приложении № 1 к Договору, в НПРЧ.
 - 2.3. Под возможностью участия генерирующего оборудования в НПРЧ понимается наличие действующего Сертификата, подтверждающего соответствие генерирующего оборудования требованиям Стандарта (п. 6.1.4.2 Договора).
 - 2.4. Информация об изменении статуса Сертификата, в том числе об истечении срока действия Сертификата, приостановлении, прекращении действия Сертификата и других аналогичных обстоятельствах предоставляется Заказчику Исполнителем в порядке, установленном п. 6.1.5 Договора. Указанная информация также может

быть получена Заказчиком от органа по добровольной сертификации в соответствии с Правилами функционирования системы добровольной сертификации АО «СО ЕЭС».

- 2.5. В случае если в течение периода оказания услуг произошло окончание срока действия Сертификата, и до окончания срока действия Сертификата Исполнитель не представил Заказчику подтверждение получения Сертификата на новый срок и (или) выписку из протокола сертификационных испытаний с указанием параметров генерирующего оборудования (номинальной (установленной) мощности, регулировочного диапазона), услуги по НПРЧ считаются неоказанными, начиная с первого часа суток, следующих за сутками (датой) окончания срока действия Сертификата.
- 2.6. В случае если в течение периода оказания услуг действие Сертификата приостановлено или прекращено, услуги по НПРЧ считаются неоказанными начиная с первого часа суток, в течение которых был зафиксирован факт приостановления или прекращения действия Сертификата.
- 2.7. Для целей определения фактического объема оказанных услуг соответствие или несоответствие требованию, установленному п. 2.3 настоящего Порядка, определяется для целых суток.
- 2.8. При несоответствии Исполнителя требованию, указанному в п. 2.3 настоящего Порядка, услуги по НПРЧ считаются неоказанными.

3. Контроль готовности генерирующего оборудования к участию в НПРЧ

- 3.1. Контроль готовности генерирующего оборудования к участию в НПРЧ осуществляется в отношении каждого часа.
- 3.2. Готовым к участию в НПРЧ считается генерирующее оборудование, имеющее возможность участвовать в регулировании частоты, и соответствующее следующим требованиям:
 - 3.2.1. Генерирующее оборудование должно иметь эксплуатационное состояние «включен в работу» (п. 5.5 Договора).
 - 3.2.1.1. Состояние «включен в работу» фиксируется в момент синхронизации генерирующего оборудования с сетью.
 - 3.2.1.2. Состояние «включен в работу» устанавливается Заказчиком на основании информации об оказании услуг по НПРЧ, передаваемой в соответствии с Приложением 1 к настоящему Порядку, а также в случаях, установленных Договором и настоящим Порядком, на основании информации, полученной с помощью используемых

Заказчиком средств диспетчерско-технологического управления, включая оперативно-информационный комплекс (далее – ОИК).

- 3.2.1.3. Требование, указанное в п. 3.2.1 настоящего Порядка, должно выполняться в течение целого часа. При несоответствии генерирующего оборудования требованию, указанному в п. 3.2.1 настоящего Порядка, услуги по НПРЧ считаются неоказанными.
- 3.2.2. Оборудование регулирования частоты должно находиться в работе (п. 5.5 Договора).
 - 3.2.2.1. Оборудование регулирования частоты считается находящимся в работе в случае:
 - отсутствия заявок Исполнителя на вывод оборудования из работы, в ремонт или иное изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния оборудования, не позволяющего использовать указанное оборудование для целей оказания услуг по НПРЧ;
 - подтверждения рабочего состояния оборудования регулирования частоты на основании информации об оказании услуг по НПРЧ, передаваемой в соответствии с Приложением 1 к настоящему Порядку.
 - 3.2.2.2. Рабочее состояние оборудования регулирования частоты устанавливается Заказчиком на основании данных заявок Исполнителя, а при их отсутствии – на основании информации об оказании услуг по НПРЧ, передаваемой в соответствии с Приложением 1 к настоящему Порядку.
 - 3.2.2.3. Требование, указанное в п. 3.2.2 настоящего Порядка, должно выполняться в течение целого часа. При несоответствии генерирующего оборудования требованию, указанному в п. 3.2.2 настоящего Порядка, услуги по НПРЧ считаются неоказанными.
- 3.2.3. Информация об оказании услуг должна быть предоставлена Исполнителем своевременно, в полном объеме и являться достоверной в отношении всего рассматриваемого часа.
 - 3.2.3.1. Требования к предоставлению информации об оказании услуг по НПРЧ приведены в Приложении 1 к настоящему Порядку и в соответствующем Стандарте.
 - 3.2.3.2. Непредоставление информации, в том числе предоставление недостоверной информации, выявляется с использованием Критериев контроля участия генерирующего оборудования в НПРЧ (Приложение №2 к настоящему порядку). Для контроля предоставления информации используются критерии №1, 4.

- 3.2.3.3. В случае выявления непредоставления информации или предоставления недостоверной информации в соответствии с п. 3.2.3.2 настоящего Порядка, услуги по НПРЧ в отношении рассматриваемого часа считаются неоказанными.
- 3.2.4. Диапазон первичного регулирования, обусловленный размещением резерва первичного регулирования на генерирующем оборудовании, должен быть предоставлен в полном объеме (п. 3.1 Договора).
- 3.2.4.1. Заказчик осуществляет размещение резервов первичного регулирования на загрузку и разгрузку (диапазон первичного регулирования) в пределах диапазона автоматического регулирования, регулировочного диапазона, указанных в Приложении № 1 к Договору.
- 3.2.4.2. Для каждого часа выявляются периоды времени, когда требуемый диапазон первичного регулирования не был предоставлен. Из таких периодов времени исключаются периоды времени, соответствующие реакции генерирующего оборудования на выход частоты за пределы мертвой полосы первичного регулирования и периоды времени, в течение которых непредоставление диапазона первичного регулирования было обусловлено выполнением команд Заказчика.
- 3.2.4.3. Непредоставление требуемого диапазона первичного регулирования выявляется Заказчиком с использованием Критериев контроля участия генерирующего оборудования в НПРЧ (Приложение №2 к настоящему порядку), а также сведений о заданиях вторичной мощности и диспетчерских командах на изменение мощности генерирующего оборудования. Для контроля предоставления диапазона первичного регулирования используется критерий №3.
- 3.2.4.4. Непредоставлением диапазона первичного регулирования считается выявление такого нарушения в соответствии с п. 3.2.4.3 за исключением случаев, указанных в п. 3.2.4.2 настоящего Порядка.
- 3.2.4.5. В те часы, для которых диапазон первичного регулирования был предусмотрен (размещен) Заказчиком, но не предоставлен Исполнителем, услуги считаются неоказанными.
- 3.2.4.6. В случае одновременного размещения на генерирующем оборудовании резервов НПРЧ и автоматического вторичного регулирования частоты и мощности и выявления факта непредоставления диапазона регулирования, непредоставленным считается, в первую очередь, диапазон вторичного регулирования.

4. Контроль фактического участия генерирующего оборудования в НПРЧ

- 4.1. Для контроля фактического участия генерирующего оборудования в регулировании частоты анализируется реакция генерирующего

оборудования на каждое отклонение частоты от ближайшего края заданной мертвой полосы первичного регулирования.

Услуги в отношении часа считаются неоказанными, если в течение часа было выявлено нарушение участия генерирующего оборудования в НПРЧ в соответствии с Критериями контроля участия генерирующего оборудования в нормированном первичном регулировании частоты, приведенными в приложении №2 к настоящему Порядку. Для контроля фактического участия генерирующего оборудования в НПРЧ используются критерии №5, 7, 8, 9. Критерий 7 в части «несоответствия величины статизма первичного регулирования требуемой» применяется в информационных целях и не влияет на результаты определения объемов оказанных услуг.

5. Заключительные положения

- 5.1. Требования к оказанию услуг по НПРЧ в отношении рассматриваемого часа считаются выполненными (с присвоением признака «1» – услуги оказаны надлежащим образом) для соответствующего генерирующего оборудования, если:
 - 5.1.1. имеется действующий в сутки, к которым относится рассматриваемый час, Сертификат, подтверждающий соответствие генерирующего оборудования требованиям Стандарта;
 - 5.1.2. генерирующее оборудование имеет состояние «включен в работу» в течение всего рассматриваемого часа;
 - 5.1.3. оборудование регулирования частоты находится в работе;
 - 5.1.4. в отношении генерирующего оборудования не выявлено нарушений предоставления информации об оказании услуг;
 - 5.1.5. в отношении генерирующего оборудования не выявлено нарушений предоставления запланированного (заданного) Заказчиком диапазона первичного регулирования;
 - 5.1.6. в отношении генерирующего оборудования не выявлено нарушений фактического участия в регулировании.
- 5.2. Заказчик определяет фактический объем оказанных услуг за календарный месяц в отношении каждого генерирующего оборудования в соответствии с настоящим Порядком, формирует по результатам такого определения акт о фактическом объеме оказанных услуг (по форме Приложения № 5 к Договору) и направляет его Исполнителю не позднее 5 (пяти) рабочих дней после окончания расчетного периода (пп. 6.2.2, 8.6 Договора).
- 5.3. Если информация, влияющая на определение количества часов оказания услуг за расчетный период, в том числе об изменении статуса

Сертификата, поступила позднее направления Заказчиком акта о фактическом объеме оказанных услуг, Заказчик:

- при получении указанной информации до подписания им акта об оказании услуг – вносит соответствующие изменения в поступивший от Исполнителя акт об оказании услуг и направляет его Исполнителю с мотивированным обоснованием внесенных изменений;
- при получении указанной информации после подписания им акта об оказании услуг – направляет Исполнителю откорректированный акт о фактическом объеме оказанных услуг, а также акт об оказании услуг за соответствующий месяц с корректировкой объема оказанных услуг.

Исполнитель обязан рассмотреть указанные документы и не позднее 5 (пяти) рабочих дней с момента их получения передать Заказчику подписанный акт об оказании услуг или мотивированные возражения об отказе в подписании акта. В случае если в указанный срок подписанный акт об оказании услуг или мотивированные возражения не будут переданы Заказчику, акт об оказании услуг считается принятым Исполнителем и достаточным для возникновения на стороне Заказчика задолженности (в случае изменения объема в сторону увеличения) или переплаты (в случае изменения объема в сторону уменьшения).

- 5.4. Предоставление Заказчиком по запросу Исполнителя информации о причинах присвоения часу признака неоказания услуг чаще, чем один раз в месяц, осуществляется Заказчиком по мере обеспечения технической возможности предоставления такой информации.

Заказчик:

Исполнитель:

_____/

М.П.

_____/

М.П.

**Требования к предоставлению информации об
оказании услуг по НПРЧ**

1. Предоставление информации об оказании услуг по НПРЧ производится с использованием ПТК «Монитор» в соответствии с требованиями, установленными Приложением № 2 к Договору. В случае отсутствия ПТК «Монитор» Исполнитель должен обеспечить передачу информации об оказании услуг с генерирующего оборудования, используемого для оказания услуг, в соответствии с настоящими требованиями. При этом источниками информации об оказании услуг должны являться данные систем автоматического управления мощности генерирующего оборудования.
2. Информация об оказании услуг по НПРЧ за каждый час оказания услуг должна передаваться посредством предоставления ее на выделенный для передачи информации ftp-сервер Исполнителя не позднее 12:00 (время местное) вторых суток, следующих за сутками, в течение которых фактически оказывались услуги.
3. В случае частичного либо полного отсутствия данных об оказании услуг по НПРЧ на выделенном для передачи информации ftp-сервере Исполнителя на момент 12:00 (время местное) суток, следующих за сутками, в течение которых фактически оказывались услуги, Заказчик уведомляет об этом Исполнителя.
4. После получения уведомления Исполнитель должен предоставить данные об оказании услуг на выделенный для передачи информации ftp-сервер и уведомить об этом Заказчика до истечения более позднего из следующих сроков: не позднее 12:00 (время местное) вторых суток, следующих за сутками оказания услуг, либо в течение суток с момента уведомления.
5. Указанные уведомления направляются Заказчиком в адрес Исполнителя и Исполнителем в адрес Заказчика по электронной почте или факсу и не требуют последующего подтверждения путем направления почтой или специальным курьером.

Требования к формату информации

1. Информация об оказании услуг по НПРЧ должна предоставляться с дискретностью 1 секунда.
2. Данные об оказании услуг по НПРЧ должны быть синхронизированы со временем UTC, а точность их измерения должна соответствовать Стандарту.
3. Информация должна быть представлена в виде текстовых файлов, каждый из которых содержит данные за определенный час (часовой файл).
4. Каждая запись в часовом файле должна представлять собой строку следующего формата:

<Порядковый номер секунды текущего часа(1-4 цифры)>:<Скорость вращения турбины>;<Активная мощность>;<Задание мощности без учета первичной мощности (датчика частоты)>;<Сигнал качества>;

Десятичные знаки от целых отделяются точкой. Значение сигнала качества для замещающей информации должно быть указано в виде «2».

Пример.

Для скорости вращения турбины со значением 3000,56 об/мин., зафиксированным в 30 минут 57 секунд от начала любого часа, строка должна иметь вид:

1857:3000.56;399.3669;400;2;

5. Имя часового файла и имя файла сжатого часового архива должно представлять собой строку следующего формата:

<2 цифры номера энергоблока ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегата, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями ><4 цифры года><2 цифры месяца><2 цифры дня><2 цифры часа>;

Пример.

Для энергоблока ст. № 1 имя часового файла с данными за 8-й час (UTC) 25 мая 2015 г. будет иметь вид:

012015052508

6. Часовой файл должен быть сжат архиватором zip, внутри сжатого файла должен содержаться одноименный файл с расширением txt.

Пример.

Полное имя архива с часовым файлом: 022009070116.txt.zip, в архиве находится текстовый файл 022015070116.txt;

7. Для каждого энергоблока ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегата, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в хранилище часовых архивов (ftp-каталоге) должны создаваться подкаталоги с именами следующего формата:

<2 цифры номера энергоблока ТЭС, ПГУ, ГТУ, гидроагрегата, полного/неполного состава генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями >\<4 цифры года>\<2 цифры месяца>\<2 цифры дня>

Пример.

Часовые архивы для энергоблока ст. № 1 за 25 май 2010г. должны находиться по пути: 01\2015\05\25

Заказчик:

Исполнитель:

_____/

М.П.

_____/

М.П.

Критерии контроля участия генерирующего оборудования в нормированном первичном регулировании частоты

1. Математические обозначения

$P_{\text{ном}}$ – номинальная (установленная) мощность генерирующего оборудования;

$P_{\text{макс}}$ – верхняя граница регулировочного диапазона генерирующего оборудования;

$P_{\text{мин}}$ – нижняя граница регулировочного диапазона генерирующего оборудования;

$P_{\text{пл}}(t)$ – плановая мощность генерирующего оборудования;

$P_{\text{факт}}(t)$ – фактическая активная мощность генерирующего оборудования;

$\Delta f_p(t)$ – расчетное отклонение частоты;

$P_{\text{пт}}(t)$ – требуемая первичная мощность генерирующего оборудования;

$P_{\text{пф}}(t)$ – фактическая первичная мощность генерирующего оборудования ($P_{\text{пф}}(t) = P_{\text{факт}}(t) - P_{\text{пл}}(t)$);

x или Y (написание полужирным шрифтом) – массив, состоящий из нескольких элементов: $x = \{x_i, i = 1..N\}$, $Y = \{Y_j, j = 1..M\}$ (здесь, i, j – индексы элементов массивов, N, M – количество элементов массивов);

$\text{sgn}(x)$ – функция сигнум x :
$$\text{sgn}(x) = \begin{cases} 1, x > 0 \\ 0, x = 0 \\ -1, x < 0 \end{cases}$$

\equiv – знак тождественности;

$|x|$ – модуль числа x ;

$\lfloor x \rfloor$ – наибольшее целое, меньше или равно x ;

$\tilde{f}(t)$ – обработанная фильтром низких частот функция $f(t)$;

t_x – момент нарушения;

t_{x1}, t_{x2} – границы временного интервала, на котором происходит нарушение;

\mathbf{R} – множество действительных (вещественных) чисел;

\mathbf{R}^+ – множество положительных действительных (вещественных) чисел;

\in – принадлежность к множеству;

\exists, \forall – кванторы существования и всеобщности;

$M(f(t))$ – математическое ожидание функции $f(t)$;

$D(f(t))$ – дисперсия функции $f(t)$;

$\sigma(f(t))$ – среднеквадратичное отклонение функции $f(t)$;

$\max(x; y)$ – максимальное из двух чисел x и y ;

$x^* = \arg \min_{x \in X} f(x)$ – обозначение того, что точка $x^* \in X$ является точкой минимума функции f на множестве X .

2. Общие положения

Критерии контроля участия генерирующего оборудования в НПРЧ реализованы с использованием мер нарушений.

Мера нарушения – некая числовая скалярная функция, вычисляемая на временном интервале в зависимости от исходных данных: фактической мощности $P_{\text{факт}}(t)$, частоты $f(t)$ или требуемой первичной мощности $P_{\text{пт}}(t)$, величин мёртвой полосы и статизма.

Выявление нарушений осуществляется с использованием граничного значения меры (граничной меры) следующим образом:

- если мера нарушения больше или равна граничной мере, то принимается решение о наличии нарушения;
- если мера нарушения меньше граничной меры, то принимается решение об отсутствии нарушения.

Граничные значения меры по каждому из критериев и параметры алгоритмов указаны в Приложении 1.

При контроле оказания услуг по НПРЧ используются следующие критерии:

1. Непредоставление информации;
2. Несоответствие шага по времени передаваемых параметров требуемому;
3. Непредоставление диапазона первичного регулирования;
4. Несоответствие дискретности регистрации измерений требуемой;
5. Неавтоматический режим САУМ;
6. Недостаточная точность поддержания мощности;

7. Несоответствие величины мертвой полосы/статизма первичного регулирования требуемой;
8. Отсутствие адекватной/должной реакции при изменении частоты;
9. Наличие колебательного процесса.

3. Критерий 1. «Непредоставление информации»

Данный критерий предназначен для выявления нарушения требований к предоставлению информации об оказании услуг по НПРЧ.

Мерой нарушения является суммарное время непредоставления информации.

3.1. Используемая информация:

- Массив значений измерений мощности генерирующего оборудования [МВт] за час – $P = \{P_i, i = 1..n\}, n = 3601$.
- Массив значений измерений частоты генерирующего оборудования [Гц] за час – $f = \{f_i, i = 1..n\}, n = 3601$.
- Массив значений измерений эталонной частоты [Гц] за час – $f_{эт} = \{f_{эт,i}, i = 1..n\}, n = 3601$.
- Уставка нижней границы для проверки достоверности мощности – $P_{дост,мин}$.
- Уставка верхней границы для проверки достоверности мощности – $P_{дост,мах}$.

Параметры алгоритма:

- Минимальное допустимое значение частоты $f_{мин,доп}$ [Гц].
- Максимальное допустимое значение частоты $f_{мах,доп}$ [Гц].
- Максимальное допустимое отклонение частоты от эталонной частоты $\Delta f_{мах,доп}$ [Гц].
- Максимальное допустимое количество повторяющихся значений по частоте $N_{мах,f}$.
- Максимальное допустимое количество повторяющихся значений по мощности $N_{мах,P}$.
- Максимальное допустимое суммарное время непредоставления информации $t_{мах,доп}$.

3.2. Алгоритм решения:

Блок-схема алгоритма представлена на Рисунке 1.

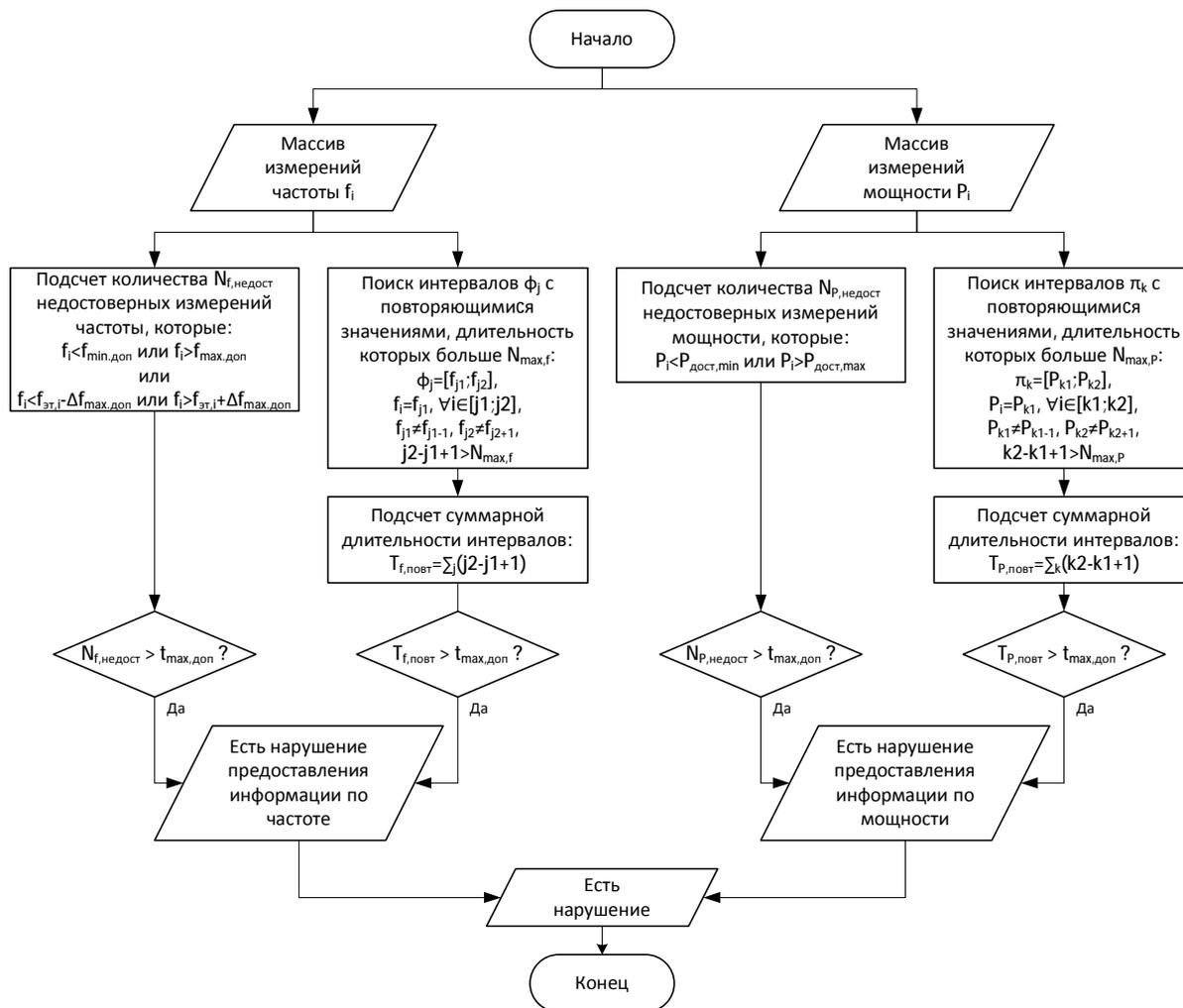


Рисунок 1. Блок-схема алгоритма "Непредоставление информации"

3.3. Результаты решения:

- Признак наличия нарушения предоставления информации по частоте.
- Признак наличия нарушения предоставления информации по мощности.
- Признак наличия нарушения по критерию «Непредоставление информации».

4. Критерий 2. «Несоответствие шага по времени передаваемых параметров требуемому»

Данный критерий предназначен для выявления случаев несоответствия шага по времени, с которым производится регистрации параметров генерирующего оборудования требованиям Стандарта.

Мерой нарушения является суммарное за час превышение шагов по времени по трем сигналам: частоты, фактической мощности и плановой мощности – максимально допустимого шага по времени.

4.1. Используемая информация:

- Массив меток времени [сек] сигнала частоты за час – $t_f = \{t_{f,i}, i = 1..n_1\}$.
- Массив меток времени [сек] сигнала фактической мощности за час – $t_p = \{t_{p,i}, i = 1..n_2\}$.
- Массив меток времени [сек] сигнала плановой мощности за час – $t_{p_{пл}} = \{t_{p_{пл},i}, i = 1..n_3\}$.
- Параметр алгоритма – граничное значение меры ε .

4.2. Алгоритм решения:

1. Вычисление шагов по времени сигналов частоты, фактической и плановой мощности – как разницы между последовательными значениями меток времени.

$$\Delta t_{f,i} = t_{f,i+1} - t_{f,i}$$

$$\Delta t_{p,i} = t_{p,i+1} - t_{p,i}$$

$$\Delta t_{p_{пл},i} = t_{p_{пл},i+1} - t_{p_{пл},i}$$

2. Вычисление меры нарушения m – суммарного за час по трем сигналам превышения шагов по времени максимально допустимого шага по времени.

$$m = \sum_i \max(\Delta t_{f,i} - 1; 0) + \sum_i \max(\Delta t_{p,i} - 1; 0) + \sum_i \max(\Delta t_{p_{пл},i} - 1; 0)$$

где 1 – максимально допустимый шаг по времени [сек].

Блок-схема алгоритма представлена на Рисунке 2.

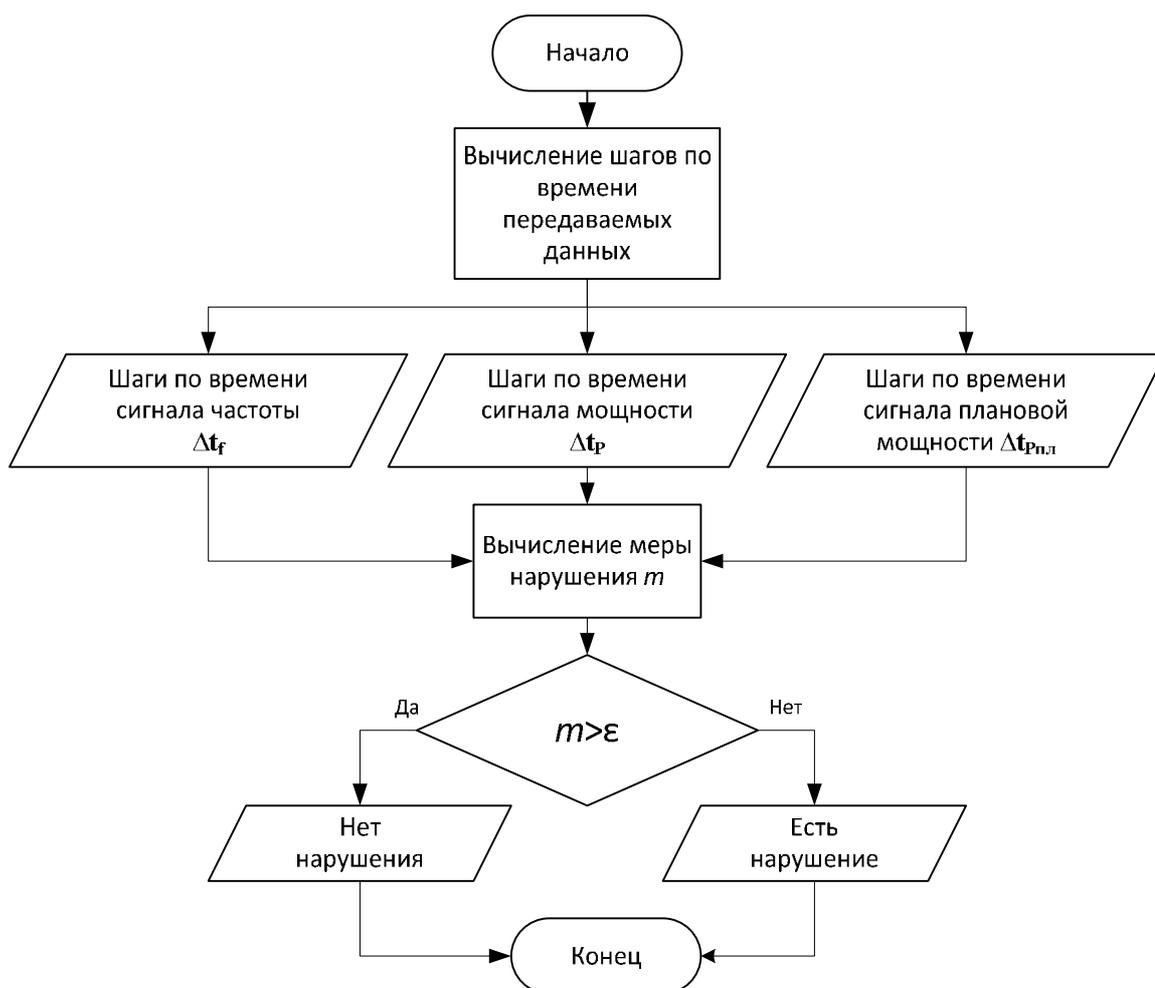


Рисунок 2. Блок-схема алгоритма "Несоответствие шага по времени передаваемых параметров требуемому"

4.3. Результаты решения:

- Значение меры нарушения.
- Признак наличия нарушения по критерию «Несоответствие шага по времени передаваемых параметров требуемому».

5. Критерий 3. «Непредоставление диапазона первичного регулирования»

Критерий предназначен для выявления случаев несоответствия технических параметров технологического режима работы генерирующего оборудования в части предоставления диапазона первичного регулирования. В соответствии с условиями Договора Исполнитель обязан обеспечить соответствие параметров технологического режима работы генерирующего оборудования включая предоставление диапазона первичного регулирования указанным в Договоре. Непредоставлением диапазона первичного регулирования считается выход величины мощности генерирующего оборудования за пределы, определенные величиной резерва

первичного регулирования, на величину, превышающую 1% от $P_{ном}$ при отсутствии выхода частоты за пределы мёртвой полосы первичного регулирования.

Мерой нарушения является суммарная в течение часа продолжительность периодов времени, когда требуемый диапазон не был предоставлен.

5.1. Используемая информация:

- Массив измерений частоты за отчетный час [Гц] – $f = \{f_i, i = 1..n\}$, $n=3600$.
- Массив значений фактической мощности генерирующего оборудования за тот же отчетный час – $P_{факт} = \{P_{факт,i}, i = 1..n\}$, $n = 3600$.
- Номинальная (установленная) мощность генерирующего оборудования [МВт] – $P_{ном}$.
- Граничное значение суммарного времени выхода за допустимые границы [сек] – $T_{вых,гр}$.

5.2. Алгоритм решения:

1. Вычисление верхней $P_{вг}$ и нижней $P_{нг}$ допустимых границ фактической мощности с учетом требуемой величины резерва в 5% (7%) $P_{ном}$ и допустимой точности регулирования в $\pm 1\%$ $P_{ном}$:

$$P_{вг} = P_{макс} - 0,05(0,07) \cdot P_{ном} + 0,01 \cdot P_{ном}$$

$$P_{нг} = P_{мин} + 0,05(0,07) \cdot P_{ном} - 0,01 \cdot P_{ном}$$

2. Вычисление суммарного за отчетный час времени выхода фактической мощности за допустимые границы – количество секунд, в которые фактическая мощность была больше верхней границы или меньше нижней границы и в которые расчетное отклонение частоты было равно нулю:

$$T_{вых} = \sum_{\substack{i \in [1;3600], \\ P_{факт,i} > P_{вг} \text{ или } P_{факт,i} < P_{нг} \\ \Delta f_{p,i} = 0}} 1$$

3. Если $T_{вых} > T_{вых,гр}$, то принимается решение о наличии нарушения по критерию «непредоставление диапазона первичного регулирования» на данном часовом интервале.

5.3. Результаты решения:

- Суммарное за отчетный час время выхода фактической мощности за допустимые границы [сек] – $T_{вых}$.
- Признак наличия нарушения по критерию «непредоставление диапазона первичного регулирования».

6. Критерий 4. «Несоответствие дискретности регистрации измерений требуемой»

Данный критерий предназначен для выявления случаев нарушения требований Договора к предоставляемой информации об оказании услуг в части дискретности регистрации измерений и заданий мощности и частоты.

Мерами нарушения являются первые значения распределений абсолютных, отличных от нуля, приращений измерений мощности и частоты.

6.1. Используемая информация:

- Массив значений измерений мощности генерирующего оборудования [МВт] за час – $P = \{P_i, i = 1..n\}, n = 3601$.
- Массив значений измерений частоты генерирующего оборудования [Гц] за час – $f = \{f_i, i = 1..n\}, n = 3601$
- Номинальная (установленная) мощность генерирующего оборудования [МВт] – $P_{ном}$.
- Максимально допустимая дискретность регистрации измерений мощности [% $P_{ном}$] – d_p .
- Максимально допустимая дискретность регистрации измерений частоты [Гц] – d_f .
- Параметр алгоритма – граничное значение меры ε .

6.2. Алгоритм решения:

1. Вычисление абсолютных приращений измерений мощности и частоты как модуля разницы между последовательными измерениями.

$$\Delta P_i = |P_{i+1} - P_i|, \quad \Delta f_i = |f_{i+1} - f_i|$$

2. Вычисление распределения отличных от нуля приращений измерений мощности и частоты.

$$p_{P,i} = \sum_{\substack{j \\ \Delta P_j > 0 \\ d_p * i \geq \Delta P_j > d_p * (i-1)}} \Delta P_j, \quad p_{f,i} = \sum_{\substack{j \\ \Delta f_j > 0 \\ d_f * i \geq \Delta f_j > d_f * (i-1)}} \Delta f_j$$

3. Определение мер нарушения – первые значения распределений мощности и частоты: $p_{P,1}$ и $p_{f,1}$

Блок-схема алгоритма представлена на Рисунке 3.

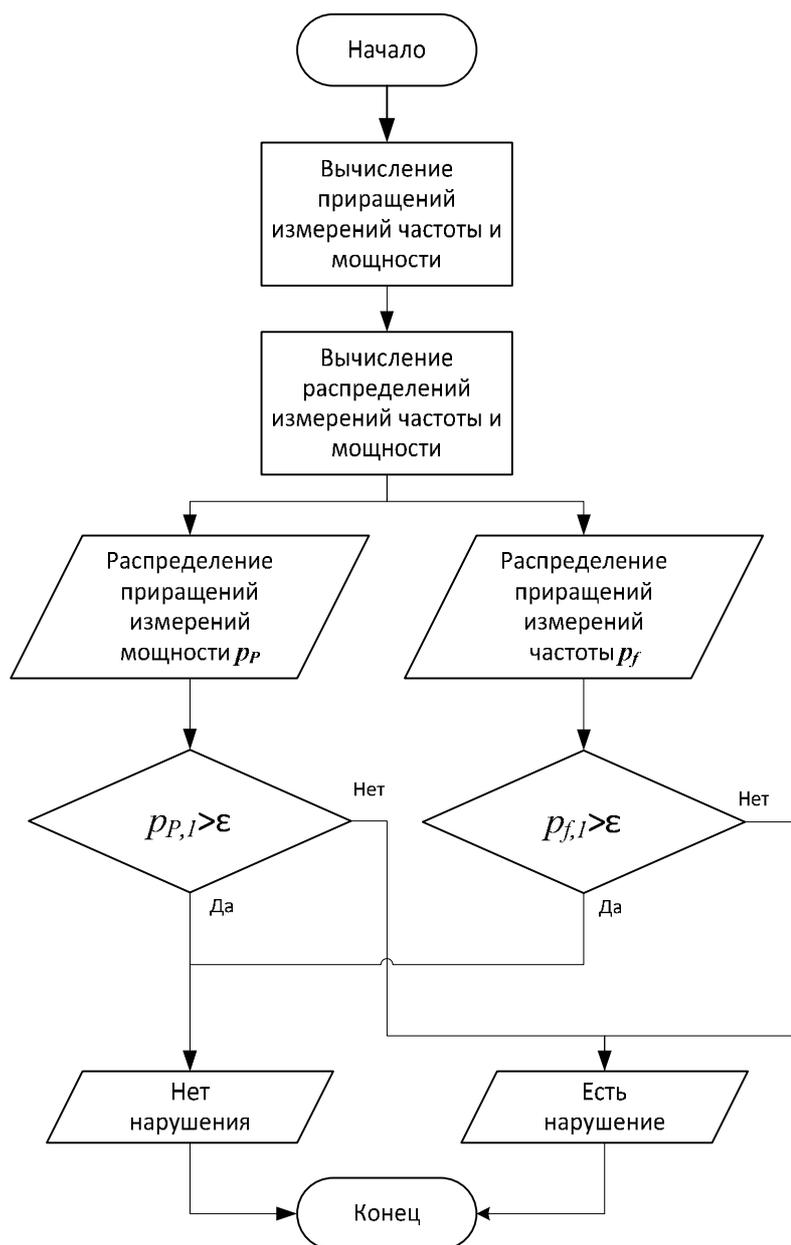


Рисунок 3. Блок-схема алгоритма "Несоответствие дискретности измерений требованиям"

6.3. Результаты решения:

- Массив значений распределения приращений измерений мощности $\mathbf{p}_p = \{p_{p,i}, i = 1..m_1\}$.
- Массив значений распределения приращений измерений частоты – $\mathbf{p}_f = \{p_{f,i}, i = 1..m_2\}$.
- Признак наличия нарушения дискретности измерения мощности.
- Признак наличия нарушения дискретности измерения частоты.

7. Критерий 5. «Неавтоматический режим САУМ»

Данный критерий предназначен для выявления случаев нарушения требований Стандарта, в соответствии с которыми, участие

генерирующего оборудования в НПРЧ должно осуществляться действием САУМ (САРЧМ, САУ ГА), обеспечивающей регулирование мощности генерирующего оборудования в пределах регулировочного диапазона в полностью автоматическом режиме с динамическими и статическими характеристиками, установленными Стандартом. Основным признаком, используемым для определения нарушения, является нарушение условия кусочно-монотонного характера графика плановой мощности генерирующего оборудования (заданной мощности гидроагрегата). По определению монотонность нарушается в каждой такой точке строгого локального экстремума. Таким образом, алгоритм критерия основывается на поиске на графике плановой мощности точек строгих локальных экстремумов.

Мерой нарушения является количество точек строгих локальных экстремумов.

7.1. Используемая информация:

- Массив значений времени [сут] – $t = \{t_i, i = 1..n\}$. Шаг дискретизации – $\frac{1}{60 \cdot 60 \cdot 24}$ сут. Длительность анализируемого интервала – 30 минут ($n = 1801$).
- Массив значений плановой мощности [МВт] – $P_{пл} = \{P_{пл,i} \equiv P_{пл}(t_i), i = 1..n\}$.
- Параметр алгоритма – чувствительность (пороговое значение среднеквадратичного отклонения) – p_1 .
- Параметр алгоритма – максимальный размер окна – p_2 [сек].
- Параметр алгоритма – проверять скорость изменения плановой мощности или нет.
- Параметр алгоритма – предельное значение скорости изменения плановой мощности – p_3 [%Pном/мин].
- Параметр алгоритма – граничное значение меры – предельное количество точек экстремумов – $M_{гр}$.

7.2. Алгоритм решения:

Блок-схема алгоритма представлена на Рисунке 4.

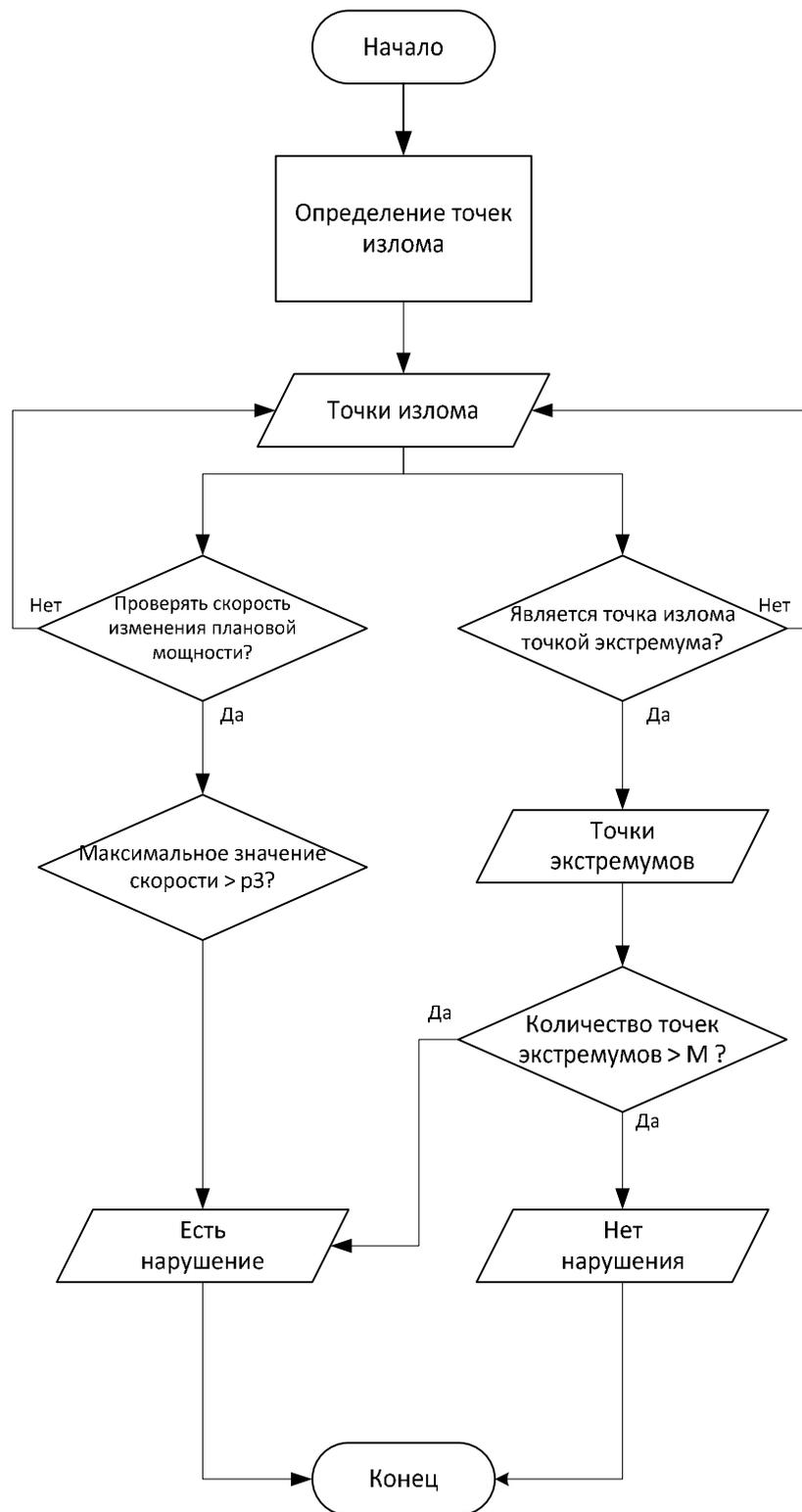


Рисунок 4. Блок-схема алгоритма "Неавтоматический режим САУМ"

Алгоритм решения:

left – указатель левой границы окна (индекс элемента в массиве t_i)

right – указатель правой границы окна.

В начале: $\mathit{left} = 1$, $\mathit{right} = \mathit{left} + 1$

Далее в цикле:

1. Из графика плановой мощности «вырезается» кусок (окно) от t_{left} до t_{right} .

2. «Вырезанный» кусок аппроксимируется прямой.

$\mathbf{t} = \{t_i, i = \mathit{left} \dots \mathit{right}\}$, $\mathbf{P} = \{P_i, i = \mathit{left} \dots \mathit{right}\} \rightarrow k_1, b_1, \sigma$

3. В случае наклонного тренда выполняется нормировка точности аппроксимации – считается её проекция на нормаль к аппроксимирующей прямой.

$$\sigma_1 = \frac{\sigma}{\sqrt{(1 + k_1^2)}}$$

4. Далее, если $\sigma_1 > p_1$, то:

– Значения $\mathbf{t}_{\mathit{right}-1}$ $\mathbf{P}_{\mathit{right}-1}$ сохраняются в массив \mathbf{t}_i , \mathbf{P}_i соответственно (это точка излома);

– Участок графика плановой мощности на участке от t_{left} до $t_{\mathit{right}-1}$ считается линейным (на нем нет изломов). Этот участок аппроксимируется прямой. Функция аппроксимации возвращает параметры прямой \mathbf{k}, \mathbf{b} . Коэффициент наклона этой прямой \mathbf{k} – есть производная линейного куска графика плановой мощности слева в точке излома. Для корректной работы алгоритма необходимо на данном шаге округлить значение \mathbf{k} до пятого знака после запятой:

$$\tilde{k} = \lfloor 10^5 \cdot k \rfloor \cdot 10^{-5}$$

Это значение добавляется в массив \mathbf{k}_i .

– Указатель left ставится в точку излома: $\mathit{left} = \mathit{right} - 1$

5. right увеличивается на 1.

6. Ограничивается размер окна, если он превысил заданное значение.

7. Проверяем: если $\mathit{right} - \mathit{left} > p_2$, то $\mathit{left} = \mathit{left} + 1$.

Цикл повторяется до тех пор, пока right не достигнет последнего элемента в исходном массиве \mathbf{t} .

В цикле пробегается весь массив \mathbf{k}_i и проверяется: если $k_{i,j} \cdot k_{i,j-1} < 0$, то значения P_{j-1}, t_{j-1} сохраняются в массив $\mathbf{P}_э, \mathbf{t}_э$ соответственно. (Это точка строгого экстремума).

Если количество точек экстремумов больше $M_{\text{Гр}}$, принимается решение о наличии на этом интервале нарушения по критерию «неавтоматический режим САУМ».

При контроле скорости изменения плановой мощности вычисляется её максимальное значение на интервале:

$$k_{max} = \frac{\max_i (|k_{и,i}|) \cdot 100}{P_{ном} \cdot 24 \cdot 60}, \quad [\%P_{ном}/мин]$$

Если $k_{max} > p_3$, то принимается решение о наличии нарушения по критерию «неавтоматический режим САУМ».

7.3. Результаты решения.

- Точки изломов – массивы значений времени, плановой мощности, значений производных плановой мощности слева в точках изломов $P_{и}$ [МВт], $t_{и}$ [сут], $k_{и}$ [МВт/сут].
- Точки экстремумов – массивы значений времени и плановой мощности в точках экстремумов – $P_э$ [МВт], $t_э$ [сут].
- Максимальное на интервале значение скорости изменения плановой мощности – k_{max} [%Pном/мин].
- Признак наличия нарушения по критерию «неавтоматический режим САУМ».

8. Критерий 6. «Недостаточная точность поддержания мощности»

Данный критерий предназначен для выявления случаев нарушения требований Стандарта в части точности поддержания мощности, которым должно отвечать генерирующее оборудование и оборудование регулирования частоты для целей оказания услуг по НПРЧ.

Под недостаточной точностью поддержания мощности понимается отклонение фактического значения мощности от требуемой, на величину, превышающую 1% от номинальной (установленной) мощности генерирующего оборудования.

Мерой нарушения является суммарная в течение часа продолжительность периодов времени, когда отклонение фактической мощности от требуемой превышает 1% от Pном.

8.1. Используемая информация:

- Массив заданий плановой мощности генерирующего оборудования [МВт] за отчетный час – $P_{пл} = \{P_{пл,i}, i = 1..n\}, n = 3600$.
- Массив значений требуемой первичной мощности, рассчитанной в соответствии со Стандартом [МВт], за тот же отчетный час – $\Delta P_{пт} = \{\Delta P_{пт,i}, i = 1..n\}, n = 3600$.
- Номинальная (установленная) мощность генерирующего оборудования [МВт] – $P_{ном}$.
- Граничное значение суммарного времени выхода за допустимые границы [сек] – $T_{вых,гр}$.

8.2. Алгоритм решения:

1. Вычисление верхней $P_{\text{вг}}$ и нижней $P_{\text{нг}}$ допустимых границ фактической мощности:

$$P_{\text{вг},i} = P_{\text{пл},i} + \max_{j \in [i-30;i]} P_{\text{пт},j} + 0,01 \cdot P_{\text{ном}}$$
$$P_{\text{нг},i} = P_{\text{пл},i} + \min_{j \in [i-30;i]} P_{\text{пт},j} - 0,01 \cdot P_{\text{ном}}$$

где 30 – допустимая задержка изменения мощности при первичном регулировании [сек].

2. Вычисление суммарного за отчетный час времени выхода фактической мощности за допустимые границы – количество секунд, в которые фактическая мощность была больше верхней границы или меньше нижней границы:

$$T_{\text{вых}} = \sum_{\substack{i \in [1;3600], \\ P_{\text{факт},i} > P_{\text{вг},i} \text{ или } P_{\text{факт},i} < P_{\text{нг},i}}} 1$$

3. Если $T_{\text{вых}} > T_{\text{вых,гр}}$, то принимается решение о наличии нарушения по критерию «недостаточная точность поддержания мощности» на данном часовом интервале.

8.3. Результаты решения.

- Значения верхней допустимой границы фактической мощности [МВт] – $P_{\text{вг}} = \{P_{\text{вг},i}, i = 1..n\}, n = 3600$.
- Значения нижней допустимой границы фактической мощности [МВт] – $P_{\text{нг}} = \{P_{\text{нг},i}, i = 1..n\}, n = 3600$.
- Суммарное за отчетный час время выхода фактической мощности за допустимые границы [сек] – $T_{\text{вых}}$.
- Признак наличия нарушения по критерию «недостаточная точность поддержания мощности».

9. Критерий 7. «Несоответствие величины мёртвой полосы/статизма первичного регулирования требуемой»

В соответствии с условиями Договора Исполнитель обязан обеспечить соответствие параметров технологического режима работы генерирующего оборудования включая мертвую полосу и статизм первичного регулирования указанным в Договоре. Статизм и мертвая полоса определяются как параметры функции регрессии между отклонениями частоты Δf и отклонениями мощности генерирующего оборудования ΔP . Функция регрессии отображает зависимость условного математического ожидания ΔP от Δf . Функция регрессии определяет соответствующую регрессионную модель, отражающую основную статическую характеристику первичного регулирования генерирующего оборудования.

Мерами нарушения являются отклонения по модулю оценок величин статизма и мёртвой полосы от требуемых.

9.1. Используемая информация:

- Массив измерений частоты [Гц] – $f = \{f_i, i = 1..n\}$.
- Массив измерений фактической мощности генерирующего оборудования [МВт] для тех же моментов времени, в которые выполнены измерения частоты $P_{\text{факт}} = \{P_{\text{факт},i}, i = 1..n\}$.
- Массив заданий плановой мощности генерирующего оборудования [МВт] для тех же моментов времени, в которые выполнены измерения частоты – $P_{\text{пл}} = \{P_{\text{пл},i}, i = 1..n\}$.
- Номинальная (установленная) мощность генерирующего оборудования [МВт] – $P_{\text{ном}}$.
- Требуемая величина мёртвой полосы [Гц] – $MP_{\text{треб}}$.
- Требуемое значение статизма [%] – $S_{\text{треб}}$.
- Параметр алгоритма – допустимое отклонение оценки мёртвой полосы от требуемой величины мёртвой полосы [Гц] – $\varepsilon_{\text{мп}}$.
- Параметр алгоритма – допустимое отклонение оценки статизма от требуемого статизма [%] – ε_s .

9.2. Алгоритм решения:

Блок-схема алгоритма представлена на Рисунке 5.

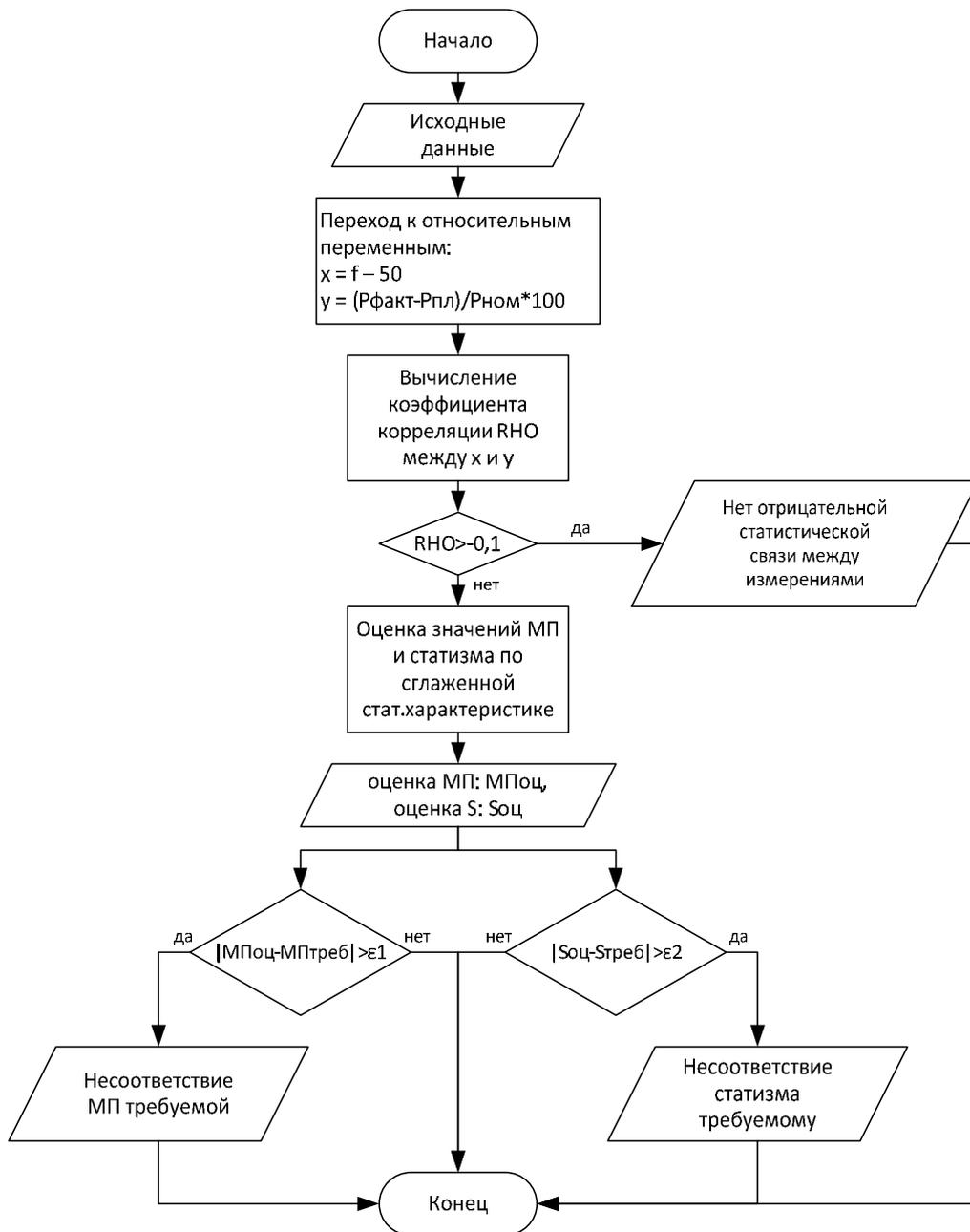


Рисунок 5. Блок-схема алгоритма "Несоответствие мертвой полосы и статизма требуемым"

Алгоритм решения:

1. Переход от исходных переменных $f, P_{\text{факт}}, P_{\text{пл}}$ к относительным x, y :

$$x_i \equiv \Delta f_i = f_i - 50, \quad y_i \equiv \Delta P_i = \frac{P_{\text{факт},i} - P_{\text{пл},i}}{P_{\text{ном}}} \cdot 100$$

2. Вычисление линейного коэффициента корреляции RHO между x и y

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad M_y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

$$RHO = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_x)(y_i - M_y)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - M_x)^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - M_y)^2}}$$

3. Проверка наличия отрицательной статистической зависимости между x и y . При нормальной работе генерирующего оборудования в режиме НПРЧ данная статистическая зависимость должна иметь место. Её отсутствие может свидетельствовать, например, об увеличении расширения мёртвой полосы в ЧК более требуемой. Считается, что отрицательная статистическая зависимость отсутствует при

$$RHO > -0,1$$

4. Оценка параметров функции регрессии y по x . Оценка выполняется методом наименьших квадратов, в котором численными методами находится минимум функционала

$$\Phi(\theta_1, \theta_2, p) = \sum_{i=1}^n (y_i - f_{\text{рег}}(x_i; \theta_1, \theta_2, p))^2$$

где:

$f_{\text{рег}}(x_i; \theta_1, \theta_2, p)$ – функция регрессии с параметрами θ_1, θ_2, p :

$$f_{\text{рег}}(x_i; \theta_1, \theta_2, p) = \begin{cases} -\theta_2 \cdot (x_i - \text{sgn}(x_i) \cdot \theta_1), & |x| > \theta_1 + p \\ 0 & |x| < \theta_1 - p \\ -\text{sgn}(x_i) \cdot \frac{\theta_2}{4p} \cdot (x_i - \text{sgn}(x_i) \cdot (\theta_1 - p)), & \theta_1 - p \leq |x| \leq \theta_1 + p \end{cases}$$

θ_1 – величина мёртвой полосы;

θ_2 – коэффициент пропорциональности между требуемой первичной мощностью и расчетным отклонением частоты (обратно пропорционален статизму);

p – параметр, определяющий величину сглаживания функции регрессии относительно требуемой статической характеристики первичного регулирования.

Функционал $\Phi(\theta_1, \theta_2, p)$ является достаточно гладким и выпуклым, поэтому для нахождения его минимума можно воспользоваться одним из стандартных алгоритмов, обеспечивающим требуемую точность, например, алгоритмом градиентного спуска. Требуемая точность нахождения минимума функционала определяется точностью алгоритма данного критерия (должна быть не более). В результате нахождения минимума функционала получаются оценки параметров функции регрессии:

$$\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2, \hat{p}$$

5. Оценка величины мёртвой полосы и оценка статизма определяются

$$\widehat{\text{МП}} = \hat{\theta}_1, \quad \hat{S} = \frac{200}{\hat{\theta}_2}$$

6. При отклонении оценки величины мёртвой полосы от требуемого значения мёртвой полосы

$$|\widehat{\text{МП}} - \text{МП}_{\text{треб}}| > \varepsilon_{\text{мп}}$$

принимается решение о несоответствии величины мёртвой полосы требуемой.

При отклонении оценки статизма от требуемого статизма

$$|\hat{S} - S_{\text{треб}}| > \varepsilon_s$$

7. Принимается решение о несоответствии статизма требуемому.

9.3. Результаты решения:

- Линейный коэффициент корреляции **RHO**.
- Признак отсутствия отрицательной статистической связи между измерениями частоты и мощности.
- Оценка значения мёртвой полосы $\widehat{\text{МП}}$.
- Оценка значения статизма \hat{S} .
- Признак наличия нарушения по критерию «несоответствие величины мёртвой полосы требуемой».
- Признак наличия нарушения по критерию «несоответствие статизма первичного регулирования требуемому».

10. Критерий 8. «Отсутствие адекватной/должной реакции при изменении частоты»

Критерий предназначен для выявления нарушений фактического участия в регулировании в течение рассматриваемого часа. Критерий выявляет несоответствие между требуемой первичной мощностью, которую должно реализовать генерирующее оборудование в соответствие с требованиями Стандарта, и фактической первичной мощностью. Признаком соответствия или несоответствия является условие повторения графиком фактической первичной мощности формы графика требуемой первичной мощности. Повторяемость формы в данном алгоритме определяется через производные.

Мерой нарушения является величина минимального на отрезке заданной длительности от данного момента времени отклонения значения производной фактической мощности от значения

производной требуемой первичной мощности в данный момент времени.

10.1. Используемая информация:

- Массив значений времени [сек] – $t = \{t_i, i = 1..n\}$, дискретность измерений 1 секунда.
- Массив значений требуемой первичной мощности, рассчитанной в соответствии со Стандартом [МВт] – $\Delta P_{пт} = \{\Delta P_{пт,i}, i = 1..n\}$.
- Массив значений фактической мощности [МВт] – $P_{факт} = \{P_i, i = 1..n\}, n = 3600$.
- Массив заданий плановой мощности генерирующего оборудования [МВт] – $P_{пл} = \{P_{пл,i}, i = 1..n\}$.
- Параметр алгоритма – ширина окна фильтра скользящего среднего для сглаживания значений первичной мощности [сек] – w_1 .
- Параметр алгоритма – ширина окна фильтра скользящего среднего для сглаживания значений производных первичной мощности [сек] – w_2 .
- Параметр алгоритма – Δt .
- Параметр алгоритма – граничное значение меры – ε_1
- Параметр алгоритма – ε_2 .

10.2. Алгоритм решения.

Блок-схема алгоритма представлена на Рисунке 6.

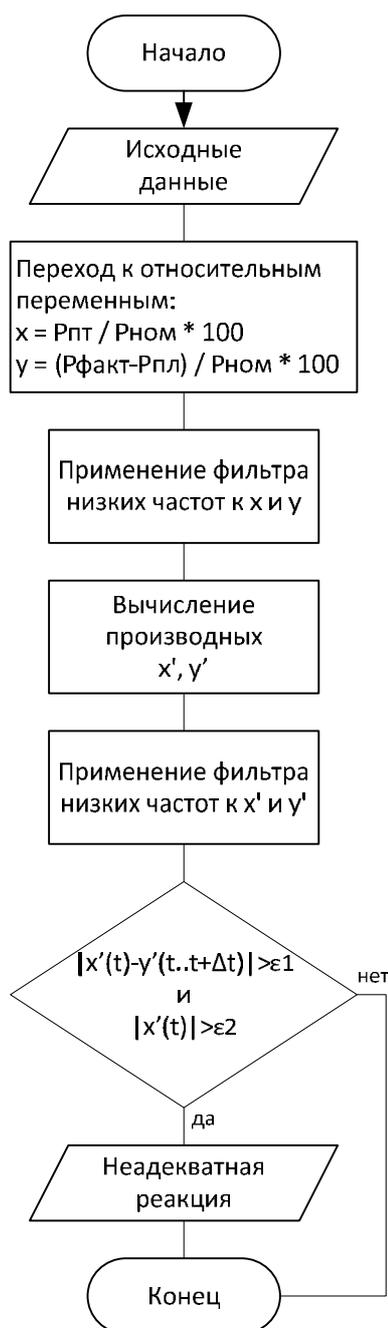


Рисунок 6. Блок-схема алгоритма "Отсутствие адекватной/должной реакции при изменении частоты"

Алгоритм решения:

1. Переход от исходных переменных $\Delta P_{пт,i}$, $P_{факт}$, $P_{пл}$ к относительным x, y :

$$x_i = \frac{\Delta P_{пт,i}}{P_{ном}} \cdot 100, \quad y_i = \frac{P_{факт,i} - P_{пл,i}}{P_{ном}} \cdot 100$$

2. Применение фильтра скользящего среднего к сигналам x, y :

$$\tilde{x} = \text{AVG}(x, w_1), \quad \tilde{y} = \text{AVG}(y, w_1)$$

где w_1 – параметр фильтра – ширина окна, сек.

3. Вычисление производных с помощью разностной схемы:

$$x'_i = \frac{\tilde{x}_i - \tilde{x}_{i-1}}{1}, \quad x'_0 = 0$$
$$y'_i = \frac{\tilde{y}_i - \tilde{y}_{i-1}}{1}, \quad y'_0 = 0$$

5. Применение фильтра скользящего среднего (см. Приложение 2) к сигналам x', y' :

$$\tilde{x}' = \text{AVG}(x', w_2), \quad \tilde{y}' = \text{AVG}(y', w_2)$$

где w_2 – параметр фильтра – ширина окна, сек.

Вычисление мер нарушения на интервале:

$$M_i = \min_{j \in [i; i+\Delta t]} |\tilde{x}'_i - \tilde{y}'_j|$$

6. При существовании такого момента (наличии такого i), при котором

$$M_i > \varepsilon_1 \text{ и } |\tilde{x}'_i| > \varepsilon_2$$

принимается решение об отсутствии адекватной/должной реакции.

10.3. Результаты решения:

- Массивы сглаженных значений требуемой и фактической первичной мощности – \tilde{x}, \tilde{y} .
- Массивы сглаженных значений производных требуемой и фактической первичной мощности – \tilde{x}', \tilde{y}' .
- Массив мер нарушения на интервале – $M_i, i = 1..n$.
- Признак наличия нарушения по критерию «отсутствие адекватной/должной реакции».

11. Критерий 9. «Наличие колебательного процесса»

Данный критерий предназначен для выявления случаев возникновения нежелательных колебаний активной мощности генерирующего оборудования.

В основе критерия лежит использование функции автокорреляции (автокорреляционной функции, АКФ) сигнала фактической мощности генерирующего оборудования. Наличие пиков в функции автокорреляции некоего сигнала означает наличие колебательной составляющей в этом сигнале с соответствующим периодом. Перед вычислением функции автокорреляции, выполняется фильтрация исходного сигнала фактической мощности с помощью полосового фильтра в целях выделения нежелательных частот, которые лежат в диапазоне от 0,01 Гц до 0,1 Гц.

Мерой нарушения по данному критерию является значение функции автокорреляции сигнала фактической мощности в точке первого локального максимума, следующего за первым локальным минимумом.

11.1. Используемая информация:

- Массив значений времени [сек] – $t = \{t_i, i = 1..n\}$, дискретность измерений 1 секунда.
- Массив значений фактической мощности [МВт] – $P = \{P_i, i = 1..n\}$.
- Массив расчетных отклонений частоты [Гц] – $\Delta f_p = \{\Delta f_{p,i}, i = 1..n\}$.
- Параметр использования числа периодов колебаний
- $R_{пер} = \begin{cases} 1, & \text{если используется} \\ 0, & \text{если не используется} \end{cases}$
- Граничное значение числа периодов колебаний – $N_{пер,гр}$

11.2. Алгоритм решения:

1. С целью выделения искомых нежелательных частот выполняется предварительная фильтрация исходного сигнала активной мощности. Фильтрация осуществляется с помощью полосового фильтра, основанного на фильтре скользящего среднего.

Исключение из исходного сигнала высокочастотных шумовых составляющих выполняется фильтром скользящего среднего с параметром (шириной окна) равным 9:

$$P_1 = \text{AVG}(P, 9)$$

Исключение низкочастотных составляющих, соответствующих плавно (медленно) меняющемуся тренду, выполняется с помощью фильтра скользящего среднего с параметром (шириной окна) равным 70:

$$O = P_1 - \text{AVG}(P_1, 70)$$

Сигнал $O(t)$ представляет собой колебания мощности на искомых нежелательных частотах относительно нуля.

2. Разбиваем рассматриваемый интервал на пересекающиеся отрезки длиной в 121 секунд. Каждый следующий отрезок получается путем сдвига границ предыдущего на 10 секунд.

3. Поочередно для отрезков вычисляется автокорреляционная функция (АКФ) сигнала мощности:

$$R_{P,i} = \frac{\sum_{k=1}^{N-i} O_{i+k} \cdot O_i}{\sum_1^N O_i^2}$$

4. Для АКФ определяются значения γ_P и $T_{\gamma,P}$ сигнала мощности:

$$T_{\gamma,P} = \min T_{locmax}, \quad \gamma_P = R_P(T_{\gamma,P})$$

где

$$T_{\text{locmax}} = \{t_i : R_p(t_{i-1}) < R_p(t_i) \text{ и } R_p(t_i) > R_p(t_{i+1})\}$$

T_{locmax} – массив точек локальных максимумов функции R_p .

5. При значении γ_p большем или равным 0,6 и при периоде $T_{\gamma,p}$, лежащем в диапазоне от 5 до 100 секунд, происходит переход к шагу 6. В противном случае происходит переход к следующему отрезку (п.3).

6. На данном отрезке производится фильтрация (сглаживание) сигнала расчетных отклонений частоты при помощи фильтра скользящего среднего с параметром 9.

$$\widetilde{\Delta f}_p = \text{AVG}(\Delta f_p, 9)$$

7. Вычисляются значения автокорреляционной функции (АКФ) $R_{f,i}$ сигнала расчетных отклонений частоты $\widetilde{\Delta f}_p$.

8. Определяется значение АКФ сигнала расчетных отклонений частоты в точке $T_{\gamma,p}$

$$\gamma_{f,p} = R_f(T_{\gamma,p})$$

9. При значении $\gamma_{f,p}$, меньших 0,5, и параметре $p_{\text{пер}} = 0$ выносится решение о присутствии автоколебаний на данном отрезке и, соответственно, на всем интервале. При $p_{\text{пер}} = 1$ происходит переход к пункту 10.

10. Число периодов колебаний может служить дополнительным критерием выявления нарушения. На отрезках рассматриваемого интервала, определенных в пункте 2, вычисляются значения АКФ сигнала мощности в точке $T_{\gamma,p}$

$$R_p^{\{j\}}(T_{\gamma,p}), \quad j - \text{номер отрезка}$$

11. Определяется T_{start} , как время начала первого отрезка, на котором $R_p^{\{j_1\}}(T_{\gamma,p}) > 0,5$, и T_{end} , как время конца последнего отрезка, на котором $R_p^{\{j_n\}}(T_{\gamma,p}) > 0,5$.

12. Количество периодов определяется по формуле:

$$N_{\text{пер}} = \frac{T_{\text{start}} - T_{\text{end}}}{T_{\gamma,p}}$$

13. Если $N_{\text{пер}} > N_{\text{пер,гр}}$, то принимается решение о наличии нарушения по критерию «наличие колебательного процесса» на данном интервале.

Блок-схема алгоритма представлена на Рисунке 7.



Рисунок 7. Блок-схема алгоритма "Наличие колебательного процесса"

11.3. Результаты решения:

- Признак наличия нарушения по критерию «наличие колебательного процесса»: 1 – есть нарушение, 0 – нет нарушения.

**Карта граничных мер и параметров алгоритмов
критериев контроля участия генерирующего оборудования в
нормированном первичном регулировании частоты**

Параметры и меры	Значение / граничное значение
Критерий 1. «Непредоставление информации»	
минимальное допустимое значение частоты	48 Гц
максимальное допустимое значение частоты	52 Гц
максимальное допустимое отклонение частоты от эталонной частоты	0,015 Гц
максимальное допустимое количество повторяющихся значений по частоте	10
максимальное допустимое количество повторяющихся значений по мощности	10
граничная мера - максимальное допустимое суммарное время непредоставления информации	60 сек
Критерий 2. «Несоответствие шага по времени передаваемых параметров требуемому» (не применяется)	
максимально допустимый шаг по времени	1 сек
граничная мера - максимальное допустимое суммарное за час превышение шагов по времени по трем сигналам: частоты, фактической мощности и плановой мощности - максимально допустимого шага по времени	20 сек
Критерий 3. «Непредоставление диапазона первичного регулирования»	
граничная мера - максимальная допустимая суммарная в течение часа продолжительность периодов времени, когда требуемый диапазон не был предоставлен.	60 сек

Критерий 4. «Несоответствие дискретности регистрации измерений требуемой»	
максимально допустимая дискретность регистрации измерений мощности	0,1% $P_{ном}$
максимально допустимая дискретность регистрации измерений частоты	0,001 Гц
граничная мера - минимальные допустимые первые значения распределений абсолютных, отличных от нуля, приращений измерений мощности и частоты.	100
Критерий 5. «Неавтоматический режим САУМ»	
чувствительность алгоритма	0,00005
максимальный размер окна	5 сек
проверять скорость изменения плановой мощности	нет
предельное значение скорости изменения плановой мощности	5% $P_{ном}/мин$
граничная мера - максимальное допустимое количество точек строгих локальных экстремумов.	5,5 / 30 мин
Критерий 6. «Недостаточная точность поддержания мощности»	
(не применяется)	
допустимая задержка изменения мощности при первичном регулировании	30 сек
максимально допустимое отклонение мощности	1% $P_{ном}$
граничная мера - максимальная допустимая суммарная в течение часа продолжительность периодов времени, когда отклонение фактической мощности от требуемой превышает максимально допустимое	60 сек
Критерий 7. «Несоответствие величины мёртвой полосы/статизма первичного регулирования требуемой»	
(В части «несоответствия величины статизма первичного регулирования требуемой» применяется в информационных целях и не влияет на результаты определения объемов оказанных услуг)	
граничная мера - максимальное допустимое отклонение по модулю оценки величины мёртвой полосы от требуемой	0,002 Гц
граничная мера - максимальное допустимое отклонение по модулю оценки величины статизма от требуемой	1,0%
Критерий 8. «Отсутствие адекватной/должной реакции при изменении частоты»	
ширина окна фильтра скользящего среднего для сглаживания значений первичной мощности	25 сек

ширина окна фильтра скользящего среднего для сглаживания значений производных первичной мощности	30 сек
допустимая задержка Δt	30 сек
граничная мера ε_1	0,015
параметр алгоритма ε_2	0,007
Критерий 9. «Наличие колебательного процесса»	
ширина окна	121 сек
шаг сдвига окна	10 сек
граничная мера - граничное значение функции автокорреляции сигнала фактической мощности в точке первого локального максимума, следующего за первым локальным минимумом	0,6
граничное значение автокорреляционной функции частоты	0,5
учитывать число периодов колебаний	да
граничное число периодов колебаний	5

Заказчик:

Исполнитель:

_____ /

М.П.

_____ /

М.П.

Порядок проведения инспекционного контроля за генерирующим оборудованием

1. Настоящий Порядок проведения инспекционного контроля за генерирующим оборудованием (далее – Порядок) является неотъемлемой частью Договора и определяет содержание и последовательность действий Сторон, связанных с установления того, что генерирующее оборудование Исполнителя продолжает соответствовать требованиям Стандарта.
2. Исполнитель обязан обеспечить проведение инспекционного контроля за генерирующим оборудованием в течение срока действия Договора.
3. Инспекционный контроль должен проводиться в форме плановых и внеплановых проверок.
4. Плановые проверки должны осуществляться один раз в год.
5. Для генерирующего оборудования, принимавшего участие в НПРЧ в течение 12 месяцев, предшествующих проверке, объем плановой проверки должен включать в себя:
 - анализ участия генерирующего оборудования в НПРЧ;
 - анализ параметров генерирующего оборудования, характеризующих техническое состояние основного оборудования при его участии в НПРЧ;
 - проверку параметров настройки системы автоматического управления мощностью генерирующего оборудования (далее – САУМ) – в отношении генерирующего оборудования ТЭС, ПГУ, ГТУ или системы автоматического управления гидроагрегатом (далее – САУ ГА) и системы группового регулирования активной мощности (далее – ГРАМ) – в отношении гидроагрегатов ГЭС;
 - проверку функционирования устройств системы мониторинга участия генерирующего оборудования в НПРЧ на электростанции.

Проверка параметров настройки САУМ или САУ ГА и ГРАМ и проверка функционирования устройств системы мониторинга участия генерирующего оборудования в НПРЧ на электростанции должны проводиться с обязательным присутствием представителей органа по добровольной сертификации на объекте Исполнителя.

6. Для генерирующего оборудования, не принимавшего участия в НПРЧ в течение 12 месяцев, предшествующих проверке, плановая проверка должна осуществляться с обязательным присутствием представителей органа по добровольной сертификации на объекте Исполнителя и включать в себя:
 - проверку параметров настройки САУМ или САУ ГА и ГРАМ;
 - проверку функционирования устройств системы мониторинга участия генерирующего оборудования в НПРЧ на электростанции;
 - проведение испытаний участия генерирующего оборудования в НПРЧ в соответствии с требованиями Стандарта.
7. Внеплановая проверка должна проводиться:
 - по инициативе Заказчика – в случае, предусмотренном п. 8 настоящего Порядка;
 - при замене или модернизации технических средств систем регулирования генерирующего оборудования или САУ ГА и ГРАМ;
 - при изменении структуры и (или) алгоритмов устройств регулирования турбины, котла и энергоблока в целом, влияющих на характеристики первичного регулирования, или при изменении структуры и (или) алгоритмов ГРАМ, САУ ГА, устройств регулирования гидроагрегата, влияющих на характеристики первичного регулирования;
 - при изменениях конструкции и (или) характеристик оборудования, влияющих на характеристики первичного регулирования.
8. Заказчик вправе в соответствии с п. 6.4.4 Договора потребовать от Исполнителя обеспечения проведения органом по добровольной сертификации внеплановой проверки в случаях выявления нарушений участия генерирующего оборудования в НПРЧ в соответствии с Порядком определения объема оказанных услуг по НПРЧ (Приложение № 3 к Договору), а также в иных случаях, установленных Договором.
9. Требование Заказчика о проведении внеплановой проверки направляется Исполнителю в письменной форме с указанием оснований проведения внеплановой проверки и сроков, в которые она должна быть проведена.
10. Исполнитель обязан в течение 5 (пяти) рабочих дней со дня получения от Заказчика требования о проведении внеплановой проверки обратиться в орган по добровольной сертификации для проведения такой проверки и предоставить Заказчику в течение 5 (пяти) рабочих дней с момента обращения в орган по добровольной сертификации заверенную копию соответствующего обращения, а также согласованный органом по добровольной сертификации план проведения проверки с указанием сроков ее проведения.

11. Объем внеплановой проверки определяется органом по добровольной сертификации в зависимости от причины, по которой она проводится, и согласовывается с Заказчиком. В случае если объем внеплановой проверки включает в себя мероприятия, указанные в п. 6 настоящего Порядка, то проверка должна проводиться в присутствии представителя органа по добровольной сертификации.
12. В случае если по результатам инспекционного контроля органом по добровольной сертификации принято решение о приостановлении действия Сертификата, Исполнитель должен устранить выявленные замечания в полном объеме.
13. После устранения Исполнителем замечаний, выявленных по результатам проверки, Исполнитель должен обеспечить проведение повторной проверки в объеме и порядке, соответствующих проверке, при которой были выявлены замечания (проведение испытаний, анализ параметров, настроек и т.д.).
14. Предоставление документов в случаях, предусмотренных настоящим Порядком, осуществляется Сторонами в соответствии с правилами, установленными пп. 17.1, 17.2 Договора.

Заказчик:

Исполнитель:

_____/

М.П.

_____/

М.П.

Приложение № 5
к Договору оказания услуг
по нормированному первичному
регулированию частоты
№ _____ от «___» _____ 2017 г.

Форма

начало формы

**Акт №__ о фактическом объеме оказанных услуг
по Договору оказания услуг
по нормированному первичному
регулированию частоты №__ от __.__.20__
за__месяц__20__г.**

г. Москва

«___» _____ 201_ г.

Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС»), именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице _____, действующего на основании _____,

составило настоящий акт о следующем:

1. На основании Договора оказания услуг по нормированному первичному регулированию частоты №__ от __.__.20__ (далее - Договор) Заказчику оказаны услуги по НПРЧ за расчетный период оказания услуг за __
месяц__20__г. в объеме, определенном в соответствии с Порядком определения объемов оказанных услуг по НПРЧ (Приложение № 3 к Договору) и указанном в таблице № 1.

таблица № 1

№	Наименование электростанции	Генерирующее оборудование (ст. номер турбогенераторов, энергоблока, гидроагрегата)	Фактическое кол-во часов оказания услуг за расчетный период, $h_{\text{факт}}$, час	Диапазон первичного регулирования, $P'_{\text{п}}$, МВт	Фактический объем оказанных услуг за расчетный период, $V_{\text{факт}}$, час×МВт
1					
2					
3					

Заказчик:

_____/_____

конец формы

Заказчик:

Исполнитель:

_____/_____

_____/_____

М.П.

М.П.

Приложение № 6
к Договору оказания услуг
по нормированному первичному
регулированию частоты
№ _____ от « ____ » _____ 2017 г.

Форма

начало формы

Акт № ____ об оказании услуг
по Договору оказания услуг
по нормированному первичному
регулированию частоты № ____ от ____ . ____ . 20 ____
за ____ *месяц* ____ 20 ____ г.

г. Москва

« ____ » _____ 201_ г.

Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС»), именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице _____, действующего на основании _____, с одной стороны, и

_____, именуемое далее «Исполнитель», в лице _____, действующего на основании _____, с другой стороны,

составили и подписали настоящий акт о следующем:

1. На основании Договора оказания услуг по нормированному первичному регулированию частоты № ____ от ____ . ____ . 20 ____ (далее – Договор) Исполнителем оказаны Заказчику услуги по НПРЧ за расчетный период оказания услуг за ____ *месяц* ____ 20 ____ г. в объеме, определенном в соответствии с Порядком определения объемов оказанных услуг по НПРЧ (Приложение № 3 к Договору) и указанном в таблице № 1.

2. Стоимость оказанных услуг за расчетный период определена в соответствии с разделом 8 Договора и приведена в таблице № 1.

таблица №1

№	Наименование электростанции	Генерирующее оборудование (ст. номер турбогенераторов, энергоблока, гидроагрегата)	Фактическое кол-во часов оказания услуг за расчетный период $h_{факт}$, час	Диапазон первичного регулирования Р _п , МВт	Фактический объем оказания услуг за расчетный период $V_{факт}$, час×МВт	Цена услуг за месяц, без НДС, согласно Приложению № 1 к Договору, руб.	Цена оказания услуг за 1 час×МВт, без НДС, согласно Приложению № 1 к Договору, руб.	Стоимость оказанных услуг за расчетный период, без НДС, руб.
1								
2								

3								
Итого стоимость оказанных услуг, без НДС, руб.								
Итого стоимость оказанных услуг, с НДС, руб.								

3. Вышеуказанные услуги оказаны Исполнителем _____

надлежащим образом/ненадлежащим образом

Претензии со стороны Заказчика к Исполнителю _____

не имеются/имеются

4. Лица, подписавшие настоящий акт от имени Заказчика и Исполнителя, подтверждают свои полномочия при подписании акта и свидетельствуют, что каких-либо ограничений на подписание подобного рода документов не установлено.

Заказчик:

Исполнитель:

_____/_____

_____/_____

М.П.

М.П.

конец формы

Заказчик:

Исполнитель:

М.П.

М.П.