

СТАНДАРТ

Правила определения максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях, а также допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях при работе в вынужденном режиме* (с изменениями на 12 января 2024 года)

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН: акционерным обществом "Системный оператор Единой энергетической системы".
2. ВНЕСЕН: акционерным обществом "Системный оператор Единой энергетической системы".
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: приказом АО "СО ЕЭС" от 09.07.2020 N 149.
4. ВЗАМЕН: стандарта организации ОАО "СО ЕЭС" СТО 59012820.27.010.001-2013 "Правила определения максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях диспетчерского центра ОАО "СО ЕЭС", утвержденного приказом ОАО "СО ЕЭС" от 18.01.2013 N 10.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения акционерного общества "Системный оператор Единой энергетической системы".

1. Область применения

1.1. Настоящий Стандарт устанавливает:

1.1.1. Правила определения максимально допустимых перетоков активной мощности и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях, в том числе:

- порядок определения максимально допустимых перетоков активной мощности и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях;

- правила и методологию проведения расчетов установившихся режимов, статической и динамической устойчивости для определения максимально допустимых перетоков активной мощности и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях.

1.1.2. Правила определения допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях при работе энергосистемы в вынужденном режиме.

1.2. Настоящий Стандарт распространяется на все диспетчерские центры АО "СО ЕЭС".

1.3. Стандарт разработан на основании Методических указаний по устойчивости энергосистем [1].

2. Нормативные ссылки

ГОСТ Р 57114-2022 "Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление. Термины и определения".

Примечание - При пользовании настоящим Стандартом целесообразно проверить действие ссылочного стандарта в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети "Интернет" или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, заменен, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений.

3. Термины, определения и сокращения

3.1. В настоящем Стандарте применены термины по ГОСТ Р 57114-2016, а также следующие термины с соответствующими определениями:

связь: последовательность элементов электрической сети (линии электропередачи, трансформаторы, системы (секции) шин, коммутационные аппараты), соединяющих две части энергосистемы;

сечение: совокупность сетевых элементов одной или нескольких связей;

полное сечение: совокупность элементов одной или нескольких связей, одновременное отключение которых приводит к разделению энергосистемы на две изолированно работающие части;

частичное сечение: совокупность элементов одной или нескольких связей, одновременное отключение которых не приводит к разделению энергосистемы на две изолированно работающие части.

3.2. В настоящем Стандарте применены следующие сокращения с соответствующими расшифровками:

АДП	-	аварийно допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении;
АОПО	-	автоматика ограничения перегрузки оборудования;
АПНУ	-	автоматика предотвращения нарушения устойчивости;
ВДП	-	допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении в вынужденном режиме;
АРПМ	-	автоматика разгрузки при перегрузке по мощности;
ДАР	-	дополнительная автоматическая разгрузка;
ЕЭС России	-	Единая энергетическая система России;
ЛЭП	-	линия электропередачи;
МДП	-	максимально допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении;
ОН	-	отключение нагрузки;
ПА	-	противоаварийная автоматика.

4. Общие положения

4.1. При планировании и управлении электроэнергетическим режимом энергосистем для контроля соблюдения нормативных требований к устойчивости энергосистем следует использовать значения перетоков активной мощности в контролируемых сечениях.

4.2. При необходимости значения МДП, ВДП и АДП следует задавать как функции от параметров электроэнергетического режима и/или эксплуатационного состояния электросетевого и генерирующего оборудования (в том числе загрузки отдельных электростанций/единиц генерирующего оборудования, количества включенных единиц генерирующего оборудования на электростанции, перетоков активной мощности по ЛЭП и электросетевому оборудованию, величин потребления активной мощности энергосистемы (энергорайона, энергоузла).

4.3. В зависимости от конкретных условий при управлении электроэнергетическим режимом энергосистем для контроля соблюдения нормативных требований к устойчивости энергосистем могут использоваться другие параметры электроэнергетического режима (токовые нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования, напряжения в узлах электрической сети, разность углов между векторами напряжения по концам электропередачи).

4.4. Допустимые значения параметров электроэнергетического режима, используемых для контроля соблюдения нормативных требований к устойчивости энергосистем, должны определяться на основании результатов расчетов установившихся режимов, статической и динамической устойчивости с использованием расчетных моделей и программных комплексов расчетов установившихся и переходных режимов.

4.5. Расчетные модели, используемые для расчетов установившихся режимов и статической устойчивости, должны соответствовать требованиям к созданию и актуализации расчетных моделей, установленным АО "СО ЕЭС".

4.6. При определении состава и максимально допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях, для обеспечения максимального использования пропускной способности электрической сети допускается применение метода обобщенного сечения в соответствии со следующими принципами:

4.6.1. Определяется группа, состоящая из основного контролируемого сечения и одного или нескольких связанных с основным контролируемых сечений, в состав которых включаются одна или несколько связей основного контролируемого сечения или связей, не входящих в состав основного контролируемого сечения, но характеристики которых определяют допустимый переток активной мощности в основном контролируемом сечении.

4.6.2. Для группы основного и всех связанных с основным дополнительных контролируемых сечений МДП определяется:

- в связанных с основным контролируемых сечениях - по части критериев определения МДП, указанных в [разделе 7](#)¹;

¹ Здесь и далее ссылки на разделы и пункты относятся к настоящему Стандарту.

- в основном контролируемом сечении - по всем критериям, указанным в [разделе 7](#), за исключением критериев определения МДП в связанных с основным контролируемых сечениях,

на основании расчетов, выполняемых в соответствии с [разделами 9-17](#).

4.6.3. Для группы основного и всех связанных с основным контролируемых сечений АДП определяется только для основного контролируемого сечения по всем критериям, указанным в [разделе 7](#). АДП в связанных с основным контролируемых сечениях не определяется.

4.6.4. Схема в группе основного и связанных с основным контролируемых сечениях классифицируется как:

- нормальная при нормальной схеме в основном и всех связанных с основным контролируемых сечениях;

- ремонтная при ремонтной схеме в основном или любом из связанных с основным контролируемых сечениях.

4.6.5. Для случая, когда связанное с основным контролируемое сечение является связанным с несколькими основными контролируемыми сечениями, классификация схемы в соответствии с [пунктом 4.6.4](#) выполняется независимо для каждой группы из основного и связанных с основным контролируемых сечений.

4.6.6. Для любой схемы при применении метода обобщенного сечения должны быть заданы МДП для основного и для всех связанных с основным контролируемых сечений (при отсутствии необходимости контроля МДП в одном или нескольких связанных с основным контролируемых сечениях в ремонтных схемах требуется указание об отсутствии необходимости контроля МДП).

5. Определение параметров и траектории утяжеления

5.1. Траектория утяжеления используется для выполнения утяжеления электроэнергетического режима, в том числе с целью определения предельного по статической устойчивости перетока активной мощности в контролируемом сечении.

5.2. Траектория утяжеления должна задаваться в виде совокупности изменений значений параметров электроэнергетического режима на каждом шаге утяжеления, приводящих к увеличению перетока активной мощности в контролируемом сечении.

5.3. В качестве параметров электроэнергетического режима, применяемых для задания траектории утяжеления (далее - параметры утяжеления), необходимо использовать:

- активную и реактивную мощности нагрузки в узле (совокупности узлов, районе, территории) расчетной модели;

- активную мощность генерации в узле (совокупности узлов, районе, территории) расчетной модели.

5.4. При использовании в качестве параметра утяжеления активной мощности нагрузки в узле (совокупности узлов, районе, территории) необходимо дополнять траекторию утяжеления изменением реактивной мощности нагрузки в соответствующем узле (совокупности узлов, районе, территории). Величина изменения реактивной мощности нагрузки в узле (совокупности узлов, районе, территории) в зависимости от изменения активной мощности нагрузки в узле (совокупности узлов, районе, территории) должна определяться на основании информации о фактическом изменении нагрузки. При отсутствии информации о фактическом изменении реактивной мощности нагрузки при изменении активной мощности нагрузки изменение реактивной мощности нагрузки в узле (совокупности узлов, районе, территории) необходимо принимать пропорциональным изменению активной мощности нагрузки (с сохранением коэффициента мощности нагрузки) в узле (совокупности узлов, районе, территории).

5.5. При использовании в качестве параметра утяжеления активной мощности генерации в узле (совокупности узлов, районе, территории):

- необходимо в приоритетном порядке изменять активную мощность генерации в узлах расчетной модели, моделирующих электрические станции, изменение режима работы которых осуществляется при управлении электроэнергетическим режимом;

- рекомендуется изменять активную мощность генерации в узлах расчетной модели, моделирующих электрические станции, удаленные от рассматриваемого контролируемого сечения.

5.6. Траектории утяжеления, как правило, следует задавать сбалансированными (приращение активной мощности нагрузки должно соответствовать приращению активной мощности генерации, снижение активной мощности генерации в дефицитной части энергосистемы должно соответствовать увеличению активной мощности генерации в избыточной части энергосистемы) для исключения неконтролируемого изменения баланса активной мощности балансирующего узла и достижения

предела по статической устойчивости в отличных от рассматриваемого сечениях расчетной модели.

5.7. При задании траектории утяжеления рекомендуется применять следующий порядок использования параметров утяжеления:

5.7.1. В части энергосистемы, принимающей активную мощность по контролируемому сечению:

- разгрузка генерирующего оборудования электростанций по активной мощности до технологического минимума;

- отключение отдельных генераторов электростанций (при этом количество включенных единиц генерирующего оборудования не должно быть менее минимального, определенного диспетчерской документацией АО "СО ЕЭС");

- увеличение активной (с соответствующим увеличением реактивной) мощности нагрузки в узлах до величин, соответствующих фактическим (прогнозируемым) максимальным нагрузкам (с учетом периода (сезона), для которого выполняются расчеты);

- изменение режима работы и/или состава генерирующего оборудования электростанций, не используемого в нормальном режиме при оперативном управлении электроэнергетическим режимом.

5.7.2. В части энергосистемы, из которой осуществляется передача активной мощности по контролируемому сечению:

- загрузка генерирующего оборудования электростанций по активной мощности до величины располагаемой мощности;

- включение отключенных генераторов электростанций;

- снижение активной (с соответствующим снижением реактивной) мощности нагрузки в узлах до величин, соответствующих фактическим (прогнозируемым) минимальным нагрузкам (с учетом периода (сезона), для которого выполняются расчеты);

- использование разрешенных аварийных перегрузок включенного генерирующего оборудования;

- изменение режима работы и/или состава генерирующего оборудования электростанций, не используемого в нормальном режиме при оперативном управлении электроэнергетическим режимом.

6. Утяжеление электроэнергетического режима

6.1. При проведении утяжеления электроэнергетического режима рекомендуется рассматривать не менее трех траекторий утяжеления, характерных для рассматриваемого контролируемого сечения (исследуемых энергосистем) и различающихся перераспределением активной (реактивной) мощности между узлами расчетной модели, находящимися по разные стороны от рассматриваемого контролируемого сечения (далее - узлы утяжеления).

6.2. В качестве расчетной траектории утяжеления должна приниматься траектория утяжеления, которой соответствует наименьший предельный по статической устойчивости переток активной мощности в контролируемом сечении.

При необходимости для определения допустимых перетоков активной мощности по критериям, не связанным с обеспечением нормативного коэффициента запаса по статической апериодической устойчивости по активной мощности, допускается использование иных траекторий утяжеления:

- для определения допустимых перетоков активной мощности по критериям, связанным с обеспечением нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки, - траекторий утяжеления, приводящих к наибольшему снижению напряжения в контролируемых узлах расчетной модели;

- для определения допустимых перетоков активной мощности по критериям, связанным с обеспечением допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования, - траекторий утяжеления, приводящих к наибольшей токовой нагрузке ЛЭП (электросетевого оборудования).

6.3. Допускается использовать расчетную траекторию утяжеления, полученную для нормальной схемы, для ремонтных и послеаварийных схем, за исключением случаев, когда изменение топологии электрической сети в рассматриваемых ремонтных (послеаварийных) схемах приводит к существенному изменению потокораспределения от используемых при утяжелении электрических станций. В указанных случаях выбор расчетной траектории утяжеления должен осуществляться в соответствии с требованиями [пунктов 6.1](#) и [6.2](#).

6.4. При использовании в качестве параметра утяжеления изменения активной мощности генерации в узле (совокупности узлов, районе, территории), в процессе утяжеления необходимо контролировать соответствие минимального (в том числе в режиме потребления реактивной мощности) и максимального пределов по реактивной мощности значениям активной мощности генерации в соответствующих генераторных узлах расчетной модели (узлах утяжеления). При необходимости в процессе утяжеления следует выполнять корректировку минимального (в том числе в режиме потребления реактивной мощности) и максимального пределов по реактивной мощности (с учетом диапазона регулирования реактивной мощности генерирующего оборудования и требуемого состава генерирующего оборудования для выработки активной мощности).

6.5. При использовании в качестве параметра утяжеления изменения активной мощности генерации в узле расчетной модели необходимо осуществлять контроль соответствия полученной в процессе утяжеления активной мощности генерации в узле утяжеления располагаемой мощности и техническому (технологическому) минимуму соответствующего генерирующего оборудования. При превышении активной мощностью в узле утяжеления в процессе утяжеления располагаемой мощности генерирующего оборудования или при снижении активной мощности в узле утяжеления в процессе утяжеления ниже технологического минимума генерирующего оборудования необходимо скорректировать состав включенного в расчетной модели генерирующего оборудования с соответствующим изменением минимального и максимального пределов по реактивной мощности в соответствии с требованием [пункта 6.4](#).

6.6. При проведении утяжеления электроэнергетического режима допускается использовать функцию автоматического утяжеления режима. При этом необходимо осуществлять контроль параметров утяжеления в узлах утяжеления в полученном предельном по устойчивости режиме. Если значения параметров утяжеления в узлах утяжеления в полученном предельном по устойчивости режиме не соответствуют допустимым режимам работы генерирующего оборудования (фактическим или прогнозируемым нагрузкам), необходимо:

- повторно выполнить утяжеление электроэнергетического режима с использованием функции пошагового утяжеления режима;

- осуществлять изменение траектории утяжеления, состава включенного генерирующего оборудования при выявлении несоответствия значений параметров утяжеления техническим характеристикам оборудования (фактическим или прогнозируемым значениям нагрузок) на соответствующем шаге утяжеления.

6.7. При проведении утяжеления электроэнергетического режима для повышения уровней напряжения и увеличения предельного перетока активной мощности в контролируемом сечении необходимо моделировать:

- изменение состояния (включение/отключение) дискретно регулируемых средств компенсации реактивной мощности (в том числе шунтирующих реакторов, батарей статических конденсаторов, вакуумно-реакторных групп);

- изменение коэффициентов трансформации автотрансформаторов.

Моделирование указанных действий осуществляется, если напряжения в узлах электрической сети после моделирования указанных действий в режиме, соответствующем обеспечению коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в нормальном режиме в доаварийной схеме 0,20 не превышает наибольшего рабочего значения:

- для доаварийных схем - если при оперативном управлении электроэнергетическим режимом указанные действия реализуются автоматически действием устройств режимной автоматики или оперативно регламентированными действиями диспетчерского персонала;

- для послеаварийных режимов - если указанные действия реализуются автоматически

действием устройств ПА или режимной автоматики.

6.8. При проведении утяжеления электроэнергетического режима для учета фактических схемных и режимных условий функционирования энергосистем необходимо моделировать:

- для доаварийных схем - отключение элементов электрической сети (в том числе ЛЭП, трансформаторного оборудования), если при оперативном управлении электроэнергетическим режимом (в доаварийной схеме) указанные действия реализуются оперативно регламентированными действиями диспетчерского персонала;

- для послеаварийных режимов - отключение/включение элементов электрической сети (в том числе ЛЭП, трансформаторного оборудования), а также реализацию иных управляющих воздействий (в том числе отключение генерации, ОН), если указанные действия реализуются автоматически действием устройств ПА или сетевой автоматики.

6.9. При невозможности определения предельного по статической аperiodической устойчивости перетока активной мощности в контролируемом сечении с использованием параметров утяжеления и траектории утяжеления, заданных в соответствии с требованиями [раздела 5](#) ввиду отсутствия достижения предельного по статической аperiodической устойчивости перетока активной мощности в контролируемом сечении при исчерпании возможностей утяжеления электроэнергетического режима, для оценки выполнения требований к устойчивости необходимо выполнить определение предельного по статической аperiodической устойчивости перетока активной мощности в контролируемом сечении в соответствии со следующими принципами:

6.9.1. В траектории утяжеления дополнительно к правилам использования параметров утяжеления, указанных в [пункте 5.7](#), используются следующие правила:

6.9.1.1. В части энергосистемы, принимающей активную мощность по контролируемому сечению:

- отключение отдельных генераторов электростанций (при этом количество включенных единиц генерирующего оборудования может быть менее минимального, определенного диспетчерской документацией АО "СО ЕЭС");

- увеличение активной (с соответствующим увеличением реактивной) мощности нагрузки в узлах до величин, превышающих фактические (прогнозируемые) максимальные нагрузки (с учетом периода (сезона), для которого выполняются расчеты).

6.9.1.2. В части энергосистемы, из которой осуществляется передача активной мощности по контролируемому сечению:

- загрузка генерирующего оборудования электростанций по активной мощности до величины, превышающей располагаемую мощность (без корректировки минимального и максимального пределов по реактивной мощности);

- снижение активной (с соответствующим снижением реактивной) мощности нагрузки в узлах ниже величин, соответствующих фактическим (прогнозируемым) минимальным нагрузкам (с учетом периода (сезона), для которого выполняются расчеты).

6.9.2. Определяется предельный по статической аperiodической устойчивости переток активной мощности в контролируемом сечении с использованием параметров утяжеления и траектории утяжеления с учетом правил, указанных в [пункте 6.9.1](#).

7. Критерии определения МДП, ВДП и АДП

7.1. МДП в контролируемом сечении должен соответствовать следующим основным критериям определения МДП:

7.1.1. Коэффициент запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в нормальном режиме в схеме электрической сети до возникновения аварийного возмущения (далее - доаварийная схема) - не менее 0,20.

7.1.2. Коэффициент запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в

контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения - не менее 0,08.

7.1.3. Коэффициент запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в послеаварийном режиме после нормативного возмущения - не менее 0,10.

7.1.4. Токовая нагрузка ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения - не более аварийно допустимой на время 20 минут токовой нагрузки.

7.1.5. Отсутствие нарушения динамической устойчивости генерирующего оборудования электрических станций после нормативного возмущения.

7.2. Для перетока активной мощности в контролируемом сечении, удовлетворяющего основным критериям определения МДП, указанным в [пункте 7.1](#), должна проводиться проверка выполнения следующих контрольных критериев определения МДП:

7.2.1. Коэффициент запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в нормальном режиме в доаварийной схеме - не менее 0,15.

7.2.2. Токовая нагрузка ЛЭП и электросетевого оборудования в нормальном режиме в доаварийной схеме - не более длительно допустимой токовой нагрузки.

7.3. Для полного контролируемого сечения, соответствующего указанным в абзацах третьем - пятом настоящего пункта признакам, для перетока активной мощности в контролируемом сечении, удовлетворяющего основным критериям определения МДП, указанным в [пункте 7.1](#), должна проводиться проверка выполнения следующего дополнительного критерия определения МДП:

- переток активной мощности в контролируемом сечении в направлении дефицитной энергосистемы (энергорайона) не должен превышать 40% от потребления активной мощности в указанной энергосистеме (энергорайоне) после действия устройств (комплексов) ПА на отключение нагрузки потребителей (с учетом их эффективности), пусковым фактором которых является отключение связей контролируемого сечения (АПНУ, ДАР) или скорость снижения частоты (ДАР).

Указанная проверка выполнения дополнительного критерия определения МДП проводится для полного контролируемого сечения, соответствующего одновременно следующим признакам:

- состоящего из одного элемента электрической сети или из нескольких элементов электрической сети, одновременное отключение которых возможно в результате единичного нормативного возмущения, в том числе образующегося в результате отключения (вывода в ремонт, аварийного) элементов электрической сети в контролируемом сечении, состоящем из нескольких элементов электрической сети;

- связывающего дефицитную энергосистему (энергорайон), установленная мощность электростанций на территории которой превышает 70% от максимального потребления активной мощности, с ЕЭС России.

7.4. АДП в контролируемом сечении должен соответствовать следующему критерию определения АДП:

- коэффициент запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в исходной схеме - не менее 0,08.

7.5. ВДП в контролируемом сечении должен соответствовать следующим основным критериям определения ВДП:

7.5.1. Коэффициент запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в вынужденном режиме в исходной схеме - не менее 0,08.

7.5.2. Токовая нагрузка ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения - не более аварийно допустимой на время 20 минут токовой нагрузки.

7.6. Для перетока активной мощности в контролируемом сечении, удовлетворяющего основным критериям определения ВДП, указанным в [пункте 7.5](#), увеличенного на величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности, должна проводиться проверка выполнения следующих

контрольных критериев определения ВДП:

7.6.1. Коэффициент запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в исходной схеме - не менее 0,10.

7.6.2. Токовая нагрузка ЛЭП и электросетевого оборудования в исходной схеме - не более допустимой токовой нагрузки с учетом допустимой величины и длительности перегрузки.

7.6.3. Отсутствие срабатывания устройств АРПМ в исходной схеме.

7.7. При перетоке активной мощности в контролируемом сечении в диапазоне от МДП, увеличенного на величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности, до АДП допускается несохранение устойчивости (в том числе динамической) при нормативных возмущениях.

8. Определение амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в контролируемом сечении

8.1. Величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в контролируемом сечении рекомендуется определять на основании информации о фактическом изменении перетоков активной мощности в контролируемом сечении.

8.2. При невозможности определения величины амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в контролируемом сечении в соответствии с [пунктом 8.1](#) допускается определять величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в полном контролируемом сечении по формуле:

$$\Delta P_{\text{НК}} = K \times \sqrt{\frac{P_{\text{Н1}} \times P_{\text{Н2}}}{P_{\text{Н1}} + P_{\text{Н2}}}}, \quad (1)$$

где:

$\Delta P_{\text{НК}}$ - амплитуда нерегулярных колебаний активной мощности в контролируемом сечении (МВт);

$P_{\text{Н1}}, P_{\text{Н2}}$ - активная мощность потребления энергосистемы (части энергосистемы, совокупности энергосистем) с каждой из сторон контролируемого сечения (МВт);

K - коэффициент, характеризующий способ регулирования перетока активной мощности в контролируемом сечении (\sqrt{MBm}).

8.3. При оперативном (по диспетчерской команде диспетчерского персонала) регулировании перетока активной мощности в контролируемом сечении значение коэффициента K должно приниматься равным 1,5.

При автоматическом регулировании или ограничении перетока активной мощности в контролируемом сечении значение коэффициента K должно приниматься равным 0,75.

8.4. Величина амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в частичном контролируемом сечении должна определяться на основании величины амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в полном контролируемом сечении в соответствии с коэффициентом распределения активной мощности между частичными контролируемыми сечениями, входящими в полное контролируемое сечение, для которого определена величина амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности (с использованием формулы (1)).

8.5. Для определения величины амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в частичном контролируемом сечении необходимо выполнить несколько шагов утяжеления электроэнергетического режима по расчетной траектории утяжеления, определенной в соответствии с [пунктом 6.2](#), с контролем изменения перетока активной мощности в полном и рассматриваемом частичном контролируемых сечениях. Величина амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в частичном контролируемом сечении должна определяться по формуле:

$$\Delta P_{\text{нк}}^{\text{част}} = \Delta P_{\text{нк}} \times \frac{\Delta P_{\text{част}}}{\Delta P_{\text{полн}}}, \quad (2)$$

где:

$\Delta P_{\text{нк}}^{\text{част}}$ - амплитуда нерегулярных колебаний активной мощности в частичном контролируемом сечении (МВт);

$\Delta P_{\text{нк}}$ - амплитуда нерегулярных колебаний активной мощности в полном контролируемом сечении (МВт);

$\Delta P_{\text{част}}$ - приращение перетока активной мощности в частичном контролируемом сечении при проведении утяжеления (МВт);

$\Delta P_{\text{полн}}$ - приращение перетока активной мощности в полном контролируемом сечении при проведении утяжеления (МВт).

8.6. Для всех рассматриваемых режимов (минимальных нагрузок, максимальных нагрузок и др.) и схем (нормальной, ремонтных, доаварийной, послеаварийных) допускается при расчете МДП (АДП) использовать величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в контролируемом сечении, определенную для режима максимальных нагрузок для нормальной схемы, за исключением случаев, когда изменение топологии электрической сети в ремонтных (послеаварийных) схемах или изменение потребления в рассматриваемых режимах приводит к существенному изменению величины амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в полном контролируемом сечении или коэффициента распределения активной мощности между частичными контролируемыми сечениями, входящими в полное контролируемое сечение. В указанных случаях необходимо осуществлять расчет величины амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности в контролируемом сечении для рассматриваемой схемно-режимной и режимно-балансовой ситуации.

8.7. При определении допустимой выдачи мощности электростанции величина амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности механизмов собственных нужд электростанции должна приниматься равной нулю.

9. Определение допустимого перетока активной мощности по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в нормальном режиме в доаварийной схеме

9.1. Величина допустимого перетока активной мощности по критерию обеспечения нормативного (20%) коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в нормальном режиме в доаварийной схеме определяется по формуле:

$$P_{\text{доп1}} = (1 - K_{\text{зап1}}) \times P_{\text{пред}} - \Delta P_{\text{нк}} = 0,8 \times P_{\text{пред}} - \Delta P_{\text{нк}}, \quad (3)$$

где:

$P_{\text{доп1}}$ - допустимый переток активной мощности по критерию обеспечения нормативного (20%) коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в нормальном режиме в доаварийной схеме (МВт);

$K_{\text{зап1}}$ - нормативный (20%) коэффициент запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности;

$P_{\text{пред}}$ - предельный по статической аperiodической устойчивости переток активной мощности в контролируемом сечении (МВт).

9.2. Для определения предельного по статической аperiodической устойчивости перетока активной мощности в рассматриваемом контролируемом сечении необходимо:

9.2.1. В используемой для проведения расчетов базовой расчетной модели задать

рассматриваемое контролируемое сечение и расчетную траекторию утяжеления.

9.2.2. Выполнить автоматическое или пошаговое утяжеление электроэнергетического режима в рассматриваемом контролируемом сечении до получения последнего сбалансированного режима (предельного по статической аperiodической устойчивости режима) с контролем корректности параметров электроэнергетического режима в узлах утяжеления.

9.2.3. В случае выявления необходимости (с учетом требований [раздела 6](#)) изменения траектории утяжеления (параметров базовой расчетной модели) в процессе утяжеления - выполнить повторное пошаговое утяжеление электроэнергетического режима в рассматриваемом контролируемом сечении с корректировкой траектории утяжеления (параметров базовой расчетной модели) на соответствующем шаге утяжеления.

9.2.4. В полученном предельном по статической аperiodической устойчивости режиме выполнить анализ отсутствия достижения предела по статической аperiodической устойчивости по активной мощности в других сечениях базовой расчетной модели. При выявлении достижения предела по статической аperiodической устойчивости по активной мощности в других сечениях базовой расчетной модели необходимо скорректировать базовую расчетную модель и/или траекторию утяжеления и повторно выполнить утяжеление электроэнергетического режима.

9.2.5. Значение перетока активной мощности в рассматриваемом контролируемом сечении в предельном по статической аperiodической устойчивости режиме при отсутствии достижения предела по статической аperiodической устойчивости по активной мощности в других сечениях базовой расчетной модели и отсутствии некорректных параметров электроэнергетического режима в узлах утяжеления является предельным по статической аperiodической устойчивости перетоком активной мощности в рассматриваемом контролируемом сечении ($P_{\text{пред}}$).

9.3. Определение допустимого перетока активной мощности по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в рассматриваемом контролируемом сечении в нормальном режиме в доаварийной схеме выполняется с использованием формулы (3).

10. Определение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения

10.1. Допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения должен быть таким, чтобы в любых послеаварийных режимах, вызванных нормативными возмущениями (в том числе связанными с ослаблением сечения, аварийным небалансом мощности, вызванным аварийным отключением или снижением активной мощности генерирующего оборудования или отключением шунтирующих связей) с учетом действия устройств и комплексов ПА, обеспечивался нормативный (8%) коэффициент запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме.

10.2. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного (8%) коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения определяется по формуле:

$$P_{\text{доп2}} = P_{\text{д/ав}} (P_{\text{п/ав}}) - \Delta P_{\text{нк}} + \Delta P_{\text{ПА}}, \quad (4)$$

где:

$P_{\text{доп2}}$ - допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного (8%) коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения (МВт);

$P_{\text{д/ав}}$ - переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме (МВт);

$P_{П/ав}$ - переток активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения (МВт);

$P_{П/ав} (P_{П/ав})$ - переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме, соответствующий перетоку активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения (МВт);

$\Delta P_{ПА}$ - приращение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении за счет реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА (МВт).

10.3. Величина перетока активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения ($P_{П/ав}$), относительно которой должен рассчитываться переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме ($P_{П/ав}$), определяется по формуле:

$$P_{П/ав} = (1 - K_{зап2}) \times P_{П/ав}^{пред} = 0,92 \times P_{П/ав}^{пред}, \quad (5)$$

где:

$K_{зап2}$ - нормативный (8%) коэффициент запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности;

$P_{П/ав}^{пред}$ - предельный по статической аperiodической устойчивости переток активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения (МВт).

10.4. Для определения допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения необходимо:

10.4.1. В используемой для проведения расчетов базовой расчетной модели задать рассматриваемое контролируемое сечение и расчетную траекторию утяжеления.

10.4.2. Выполнить моделирование послеаварийного режима после рассматриваемого нормативного возмущения посредством отключения в расчетной модели соответствующих узлов и ветвей (моделирующих отключаемые в результате рассматриваемого нормативного возмущения ЛЭП, электросетевое и генерирующее оборудование).

10.4.3. Определить предельный переток активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме ($P_{П/ав}^{пред}$) в соответствии с требованиями [пункта 9.2](#).

10.4.4. Определить величину перетока активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения ($P_{П/ав}$), относительно которой должен рассчитываться переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме ($P_{П/ав}$), с использованием формулы (5).

10.4.5. Выполнить моделирование послеаварийного режима после рассматриваемого нормативного возмущения с перетоком активной мощности в контролируемом сечении, соответствующим величине $P_{П/ав}$, определенной в соответствии с [пунктом 10.4.4](#). Моделирование указанного послеаварийного режима необходимо выполнять с использованием траектории утяжеления, в соответствии с которой выполнялось определение предельного перетока активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме.

10.4.6. В режиме, подготовленном в соответствии с [пунктом 10.4.5](#), выполнить включение в расчетной модели узлов и ветвей, моделирующих отключенные в результате рассматриваемого нормативного возмущения ЛЭП, электросетевое и генерирующее оборудование ([пункт 10.4.2](#)), и провести расчет установившегося режима.

10.4.7. Полученная в результате расчета установившегося режима в соответствии с [пунктом 10.4.6](#) величина перетока активной мощности в контролируемом сечении соответствует величине доаварийного перетока активной мощности в контролируемом сечении ($P_{д/ав} (P_{п/ав})$), при которой в послеаварийном режиме после нормативного возмущения обеспечивается нормативный (8%) коэффициент запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении.

10.4.8. На основании результатов расчетов по [пункту 10.4.7](#) и имеющейся информации о логике действия, настройке, видах, объемах и местах реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА определить величину приращения допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении за счет реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА ($\Delta P_{ПА}$).

10.4.9. Определить допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения для рассмотренного нормативного возмущения с использованием формулы (4).

10.4.10. Выполнить расчеты допустимых перетоков активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения в соответствии с [пунктами 10.4.2-10.4.9](#) для всех нормативных возмущений, оказывающих влияние на устойчивость в рассматриваемом контролируемом сечении.

10.5. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения соответствует минимальной из величин для рассмотренных нормативных возмущений, полученных при расчетах в соответствии с [пунктом 10.4](#).

11. Определение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в послеаварийном режиме после нормативного возмущения

11.1. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного (10%) коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в послеаварийном режиме после нормативного возмущения определяется по формуле:

$$P_{допз} = P_{д/ав} (U_{п/ав}^{доп}) - \Delta P_{нк} + \Delta P_{ПА}, \quad (6)$$

где:

$P_{допз}$ - допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного (10%) коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в контролируемом сечении в послеаварийном режиме (МВт);

$P_{д/ав}$ - переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме (МВт);

$U_{п/ав}^{доп}$ - допустимое напряжение в узле нагрузки в послеаварийном режиме (кВ);

$P_{д/ав} (U_{п/ав}^{доп})$ - переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме, соответствующий допустимому напряжению в контролируемых узлах в послеаварийном режиме после нормативного возмущения (МВт).

11.2. Величина допустимого напряжения в узле нагрузки в послеаварийном режиме, в соответствии с которой должен определяться допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической

устойчивости по напряжению в узле нагрузки, определяется по формуле:

$$U_{\text{п/ав}}^{\text{доп}} = U_{\text{кр}} \times (1 + K_{\text{зап}}) = U_{\text{кр}} \times 1,1, \quad (7)$$

где:

$U_{\text{кр}}$ - критическое напряжение в узле нагрузки (кВ);

$K_{\text{зап}}$ - нормативный (10%) коэффициент запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки.

11.3. Критическое напряжение в узле нагрузки соответствует границе статической устойчивости электродвигательной нагрузки.

11.4. При проведении расчетов величину критического напряжения в узле нагрузки следует принимать на основании фактических данных, в том числе информации о допустимых режимах работы электродвигательной нагрузки, представленных потребителем (собственником оборудования).

При отсутствии более точных данных величину критического напряжения в узлах нагрузки 110 кВ и выше следует принимать равной:

$$U_{\text{кр}} = 0,7 \times U_{\text{ном}}, \quad (8)$$

где:

$U_{\text{ном}}$ - номинальное напряжение электрической сети (кВ).

11.5. Для определения допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в послеаварийном режиме после нормативного возмущения необходимо:

11.5.1. В используемой для проведения расчетов базовой расчетной модели задать:

- рассматриваемое контролируемое сечение;
- расчетную траекторию утяжеления;
- узлы, в которых будет осуществляться контроль напряжения (далее - контролируемые узлы).

11.5.2. Выполнить моделирование послеаварийного режима после рассматриваемого нормативного возмущения посредством отключения в расчетной модели соответствующих узлов и ветвей (моделирующих отключаемые в результате рассматриваемого нормативного возмущения ЛЭП, электросетевое и генерирующее оборудование).

11.5.3. На основании имеющейся (расчетной) информации о величине критического напряжения в контролируемых узлах выполнить расчет допустимого напряжения в контролируемых узлах в послеаварийном режиме ($U_{\text{п/ав}}^{\text{доп}}$) по формуле (7).

11.5.4. Провести пошаговое утяжеление электроэнергетического режима в рассматриваемом контролируемом сечении с контролем корректности параметров электроэнергетического режима в узлах утяжеления до получения сбалансированного режима, характеризующегося величиной напряжения в любом из контролируемых узлов, равной допустимому напряжению, определенному в соответствии с [пунктом 11.5.3](#).

11.5.5. В случае выявления необходимости (с учетом требований [раздела 6](#)) изменения траектории утяжеления (параметров базовой расчетной модели) в процессе утяжеления - выполнить повторное пошаговое утяжеление электроэнергетического режима в рассматриваемом контролируемом сечении с корректировкой траектории утяжеления (параметров базовой расчетной модели) на соответствующем шаге утяжеления.

11.5.6. В полученном в соответствии с [пунктом 11.5.4](#) электроэнергетическом режиме

выполнить включение в расчетной модели узлов и ветвей, моделирующих отключенные в результате рассматриваемого нормативного возмущения ЛЭП, электросетевое и генерирующее оборудование ([пункт 11.5.2](#)), и провести расчет установившегося режима.

11.5.7. Полученная в результате расчета установившегося режима в соответствии с [пунктом 11.5.6](#) величина перетока активной мощности в контролируемом сечении соответствует величине перетока активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме ($P_{\text{Д/АВ}}(U_{\text{П/АВ}}^{\text{Доп}})$), при которой в послеаварийном режиме после нормативного возмущения обеспечивается нормативный коэффициент запаса по напряжению в узле нагрузки (допустимое напряжение в узле нагрузки в послеаварийном режиме $U_{\text{П/АВ}}^{\text{Доп}}$).

11.5.8. На основании результатов расчетов по [пункту 11.5.7](#) и имеющейся информации о логике действия, настройке, видах, объемах и местах реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА определить величину приращения допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении за счет реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА ($\Delta P_{\text{ПА}}$).

11.5.9. Определить допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в послеаварийном режиме после нормативного возмущения для рассмотренного нормативного возмущения с использованием формулы (6).

11.5.10. Если допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в послеаварийном режиме после нормативного возмущения учитывает реализацию управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА ($\Delta P_{\text{ПА}}$), должна быть выполнена расчетная проверка корректности его определения. Для этого необходимо:

- выполнить моделирование доаварийного электроэнергетического режима с перетоком активной мощности в контролируемом сечении, соответствующим величине, определенной в соответствии с [пунктом 11.5.9](#);

- в полученном электроэнергетическом режиме выполнить моделирование послеаварийного режима после рассматриваемого нормативного возмущения посредством отключения в расчетной модели соответствующих узлов и ветвей (моделирующих отключаемые в результате рассматриваемого нормативного возмущения ЛЭП, электросетевое и генерирующее оборудование);

- выполнить моделирование реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА (при наличии условий их срабатывания) в узлах расчетной модели, соответствующих объектам электроэнергетики, на которых будет осуществляться фактическая реализация управляющих воздействий;

- произвести контроль допустимости параметров электроэнергетического режима (уровней напряжения в контролируемых узлах расчетной модели) в послеаварийном режиме после реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА.

При выявлении недопустимости параметров электроэнергетического режима (уровней напряжения в контролируемых узлах расчетной модели) - выполнить уточняющий расчет величины допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в послеаварийном режиме после нормативного возмущения с учетом конкретных мест и объемов реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА.

11.5.11. Выполнить расчеты допустимых перетоков активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в послеаварийном режиме после нормативного возмущения в соответствии с [пунктами 11.5.2-11.5.10](#) для всех нормативных возмущений, оказывающих влияние на уровни напряжения в контролируемых узлах.

11.6. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в послеаварийном режиме после нормативного возмущения соответствует

минимальной из величин для рассмотренных нормативных возмущений, полученных при расчетах в соответствии с [пунктом 11.5](#).

12. Определение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения

12.1. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения определяется по формуле:

$$P_{\text{доп4}} = P_{\text{д/ав}} (I_{\text{п/ав}}^{\text{доп}}) - \Delta P_{\text{нк}} + \Delta P_{\text{ПА}}, \quad (9)$$

где:

$P_{\text{доп4}}$ - допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения (МВт);

$P_{\text{д/ав}}$ - переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме (МВт);

$I_{\text{п/ав}}^{\text{доп}}$ - допустимая токовая нагрузка ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме (А);

$P_{\text{д/ав}} (I_{\text{п/ав}}^{\text{доп}})$ - переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме, соответствующий допустимой токовой нагрузке ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения (МВт).

12.2. Величина допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме должна определяться в соответствии с информацией, представленной собственниками оборудования.

12.3. В качестве допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме ($I_{\text{п/ав}}^{\text{доп}}$) необходимо принимать допустимую токовую нагрузку ЛЭП и электросетевого оборудования с учетом перегрузки, разрешенной в течение 20 минут.

Примечание. При необходимости обеспечения отсутствия срабатывания устройства АОПО с реализацией управляющих воздействий на изменение топологии электрической сети или на отключение ЛЭП и электросетевого оборудования, на котором установлено устройство АОПО, в послеаварийном режиме после нормативного возмущения, величина $I_{\text{п/ав}}^{\text{доп}}$ должна приниматься равной $K * I_{\text{уст}}$, где:

$I_{\text{уст}}$ - уставка ступени устройства АОПО, с которой реализуются управляющие воздействия на изменение топологии электрической сети или на отключение ЛЭП и электросетевого оборудования, на котором установлено устройство АОПО;

K - величина коэффициента отстройки, равная коэффициенту возврата измерительных органов устройства АОПО (но не более 0,9).

Необходимость обеспечения отсутствия срабатывания устройства АОПО с реализацией управляющих воздействий на изменение топологии электрической сети или на отключение ЛЭП и электросетевого оборудования, на котором установлено устройство АОПО, в послеаварийном режиме после нормативного возмущения учитывается при определении допустимого перетока активной мощности, если отключение ЛЭП и электросетевого оборудования действием АОПО (в том числе каскадным) приводит к необходимости снижения допустимого перетока активной мощности на большую величину относительно определенной для условий обеспечения отсутствия срабатывания устройства АОПО.

12.4. Для определения допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения необходимо:

12.4.1. В используемой для проведения расчетов базовой расчетной модели задать:

- рассматриваемое контролируемое сечение;
- расчетную траекторию утяжеления;
- ветви, моделирующие ЛЭП, электросетевое оборудование, в которых будет осуществляться контроль токовой нагрузки (далее - контролируемые ветви).

12.4.2. Выполнить моделирование послеаварийного режима после рассматриваемого нормативного возмущения посредством отключения в расчетной модели соответствующих узлов и ветвей (моделирующих отключаемые в результате рассматриваемого нормативного возмущения ЛЭП, электросетевое и генерирующее оборудование).

12.4.3. Провести пошаговое утяжеление электроэнергетического режима в рассматриваемом контролируемом сечении с контролем корректности параметров электроэнергетического режима в узлах утяжеления до получения сбалансированного режима с токовой нагрузкой любой из контролируемых ветвей, равной допустимой токовой нагрузке в послеаварийном режиме ($I_{П/АВ}^{доп}$).

12.4.4. В случае выявления необходимости (с учетом требований [раздела 6](#)) изменения траектории утяжеления (параметров базовой расчетной модели) в процессе утяжеления - выполнить повторное пошаговое утяжеление электроэнергетического режима в рассматриваемом контролируемом сечении с корректировкой траектории утяжеления (параметров базовой расчетной модели) на соответствующем шаге утяжеления.

12.4.5. В полученном в соответствии с [пунктом 12.4.3](#) электроэнергетическом режиме выполнить включение в расчетной модели узлов и ветвей, моделирующих отключенные в результате рассматриваемого нормативного возмущения ЛЭП, электросетевое и генерирующее оборудование ([пункт 12.4.2](#)), и провести расчет установившегося режима.

12.4.6. Полученная в результате расчета установившегося режима в соответствии с [пунктом 12.4.5](#) величина перетока активной мощности в контролируемом сечении соответствует величине перетока активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме ($P_{П/АВ} (I_{П/АВ}^{доп})$), при которой в послеаварийном режиме после нормативного возмущения обеспечивается допустимая (с учетом перегрузки, разрешенной в течение 20 минут) токовая нагрузка ЛЭП и электросетевого оборудования.

12.4.7. На основании результатов расчетов по [пункту 12.4.6](#) и имеющейся информации о логике действия, настройке, видах, объемах и местах реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА определить величину приращения допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении за счет реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА ($\Delta P_{ПА}$).

12.4.8. Определить допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения для рассмотренного нормативного возмущения с использованием формулы (9).

12.4.9. Если допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения учитывает реализацию управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА ($\Delta P_{ПА}$), должна быть выполнена расчетная проверка корректности его определения. Для этого необходимо:

- выполнить моделирование доаварийного электроэнергетического режима с перетоком активной мощности в контролируемом сечении, соответствующим величине, определенной в соответствии с [пунктом 12.4.8](#);

- в полученном электроэнергетическом режиме выполнить моделирование послеаварийного режима после рассматриваемого нормативного возмущения посредством отключения в расчетной модели соответствующих узлов и ветвей (моделирующих отключаемые в результате рассматриваемого нормативного возмущения ЛЭП, электросетевое и генерирующее оборудование);

- выполнить моделирование реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА (при наличии условий их срабатывания) в узлах расчетной модели, соответствующих объектам электроэнергетики, на которых будет осуществляться фактическая реализация управляющих воздействий;

- произвести контроль допустимости параметров электроэнергетического режима (токовой нагрузки контролируемых ветвей расчетной модели) в послеаварийном режиме после реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА.

При выявлении недопустимости параметров электроэнергетического режима (токовой нагрузки контролируемых ветвей расчетной модели) - провести уточняющий расчет величины допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения с учетом конкретных мест и объемов реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА.

12.4.10. Выполнить расчет допустимых перетоков активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения в соответствии с [пунктами 12.4.2-12.4.9](#) для всех нормативных возмущений, оказывающих влияние на токовую загрузку контролируемых ветвей.

12.5. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения соответствует минимальной из величин для рассмотренных нормативных возмущений, полученных при расчетах в соответствии с [пунктом 12.4.](#)

13. Определение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения динамической устойчивости генерирующего оборудования электрических станций после нормативного возмущения

13.1. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения динамической устойчивости генерирующего оборудования электрических станций после нормативного возмущения определяется по формуле:

$$P_{\text{доп}} = P_{\text{дин}}^{\text{пред}} - \Delta P_{\text{нк}} + \Delta P_{\text{ПА}}^{\text{ДУ}}, \quad (10)$$

где:

$P_{\text{доп}}$ - допустимый переток активной мощности по критерию обеспечения динамической устойчивости генерирующего оборудования электрических станций в послеаварийном режиме после нормативного возмущения (МВт);

$P_{\text{дин}}^{\text{пред}}$ - предельный по динамической устойчивости переток активной мощности в контролируемом сечении (МВт);

$P_{\text{ПА}}^{\text{ДУ}}$ - приращение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении за счет реализации управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА, обеспечивающих динамическую устойчивость генерирующего оборудования электрических станций (МВт).

13.2. Расчеты динамической устойчивости необходимо выполнять на верифицированных расчетных моделях с использованием современных программных комплексов расчета переходных режимов и динамической устойчивости, обеспечивающих точное моделирование генерирующего оборудования, их систем возбуждения, автоматических регуляторов возбуждения и систем регулирования.

13.3. Для определения допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения динамической устойчивости генерирующего оборудования электрических станций после нормативного возмущения необходимо:

13.3.1. Сформировать базовую динамическую расчетную модель в формате программного комплекса расчета переходных режимов и динамической устойчивости.

13.3.2. Выполнить моделирование рассматриваемого нормативного возмущения. Если при рассматриваемом нормативном возмущении осуществляется реализация управляющих воздействий от устройств и комплексов ПА, необходимо выполнить моделирование действия указанных устройств и комплексов ПА.

13.3.3. Выполнить оценку обеспечения динамической устойчивости генерирующего оборудования электрических станций. Как правило, для оценки обеспечения динамической устойчивости следует использовать информацию об изменении взаимных углов роторов генераторов в узлах динамической расчетной модели, моделирующих генерирующее оборудование электрических станций.

13.3.4. В случае отсутствия нарушения динамической устойчивости генерирующего оборудования электрических станций выполнить утяжеление электроэнергетического режима (увеличение перетока активной мощности) в рассматриваемом контролируемом сечении посредством изменения параметров узлов в динамической расчетной модели в соответствии с расчетной траекторией утяжеления, используемой при расчете установившихся режимов и статической устойчивости для определения предельного по статической аperiodической устойчивости перетока активной мощности в контролируемом сечении.

13.3.5. Выполнить действия в соответствии с [пунктами 13.3.2-13.3.4](#) до фиксации нарушения динамической устойчивости генерирующего оборудования электрических станций в результате моделирования нормативного возмущения.

13.3.6. Последняя полученная в результате расчетов в соответствии с [пунктами 13.3.2-13.3.4](#) величина перетока активной мощности в контролируемом сечении, при которой отсутствует нарушение динамической устойчивости генерирующего оборудования электростанций, соответствует величине предельного по динамической устойчивости перетока активной мощности в контролируемом сечении ($I_{\text{днк}}^{\text{пред}}$).

13.3.7. Определить допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения динамической устойчивости генерирующего оборудования электрических станций после нормативного возмущения для рассмотренного нормативного возмущения с использованием формулы (10).

13.3.8. Выполнить расчет допустимых перетоков активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения динамической устойчивости генерирующего оборудования электростанций после нормативного возмущения в соответствии с [пунктами 13.3.2-13.3.7](#) для всех нормативных возмущений.

13.4. Величина допустимого перетока активной мощности по критерию обеспечения динамической устойчивости генерирующего оборудования электрических станций после нормативного возмущения соответствует минимальной из величин для рассмотренных нормативных возмущений, полученных при расчетах в соответствии с [пунктом 13.3](#).

14. Определение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в нормальном режиме в доаварийной схеме

14.1. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного (15%) коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в нормальном режиме в доаварийной схеме определяется по формуле:

$$P_{\text{допб}} = P(U_{\text{доп}}) - \Delta P_{\text{нк}}, \quad (11)$$

где:

$P_{\text{допб}}$ - допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного (15%) коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в нормальном режиме в доаварийной схеме (МВт);

$U_{\text{доп}}$ - допустимое напряжение в узле нагрузки в нормальном режиме в доаварийной схеме (кВ);

$P(U_{\text{доп}})$ - переток активной мощности в контролируемом сечении, соответствующий допустимому напряжению в контролируемых узлах (МВт).

14.2. Величина допустимого напряжения в узле нагрузки в нормальном режиме в доаварийной схеме, в соответствии с которой должен определяться допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки, определяется по формуле:

$$U_{\text{доп}} = U_{\text{кр}} \times (1 + K_{\text{зап4}}) = U_{\text{кр}} \times 1,15, \quad (12)$$

где:

$K_{\text{зап4}}$ - нормативный (15%) коэффициент запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки.

14.3. Определение критического напряжения в узле нагрузки осуществляется в соответствии с [пунктами 11.3, 11.4](#).

14.4. Для определения допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в доаварийной схеме необходимо:

14.4.1. В используемой для проведения расчетов базовой расчетной модели задать:

- рассматриваемое контролируемое сечение;
- расчетную траекторию утяжеления;
- контролируемые узлы.

14.4.2. На основании имеющейся (расчетной) информации о величине критического напряжения в контролируемых узлах выполнить расчет допустимого напряжения в контролируемых узлах по формуле (12).

14.4.3. Провести пошаговое утяжеление электроэнергетического режима в рассматриваемом контролируемом сечении с контролем корректности параметров электроэнергетического режима в узлах утяжеления до получения сбалансированного режима, характеризующегося величиной напряжения в одном или нескольких из контролируемых узлов, равной допустимому напряжению, определенному в соответствии с [пунктом 14.4.2](#).

14.4.4. В случае выявления необходимости (с учетом требований [раздела 6](#)) изменения траектории утяжеления (параметров базовой расчетной модели) в процессе утяжеления - выполнить повторное пошаговое утяжеление электроэнергетического режима в рассматриваемом контролируемом сечении с корректировкой траектории утяжеления (параметров базовой расчетной модели) на соответствующем шаге утяжеления.

14.4.5. Определить величину перетока активной мощности в контролируемом сечении ($P(U_{\text{доп}})$), при которой напряжение в контролируемых узлах соответствует допустимому напряжению, определенному в соответствии с [пунктом 14.4.2](#).

14.5. Определение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки выполняется с использованием формулы (11) на основании результатов расчетов по [пунктам 14.4.3, 14.4.5](#).

15. Определение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в нормальном режиме в доаварийной схеме

15.1. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в нормальном режиме в доаварийной схеме определяется по формуле:

$$P_{\text{доп}} = P(I_{\text{доп}}) - \Delta P_{\text{нк}}, \quad (13)$$

где:

$P_{\text{доп}}$ - допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в нормальном режиме в доаварийной схеме (МВт);

$I_{\text{доп}}$ - длительно допустимая токовая нагрузка ЛЭП, электросетевого оборудования (А);

$P(I_{\text{доп}})$ - переток активной мощности в контролируемом сечении, соответствующий длительно допустимой токовой нагрузке в контролируемых ветвях (МВт).

15.2. В качестве допустимой токовой нагрузки ЛЭП, электросетевого оборудования ($I_{\text{доп}}$) необходимо принимать длительно допустимую токовую нагрузку ЛЭП, электросетевого оборудования.

Примечание. При необходимости обеспечения отсутствия срабатывания устройства АОПО с реализацией управляющих воздействий на изменение топологии электрической сети или на отключение ЛЭП и электросетевого оборудования, на котором установлено устройство АОПО, в доаварийной схеме, величина $I_{\text{доп}}$ должна приниматься равной $K * I_{\text{уст}}$, где:

$I_{\text{уст}}$ - уставка ступени устройства АОПО, с которой реализуются управляющие воздействия на изменение топологии электрической сети или на отключение ЛЭП и электросетевого оборудования, на котором установлено устройство АОПО;

K - величина коэффициента отстройки, равная 0,9.

Необходимость обеспечения отсутствия срабатывания устройства АОПО с реализацией управляющих воздействий на изменение топологии электрической сети или на отключение ЛЭП и электросетевого оборудования, на котором установлено устройство АОПО, в доаварийной схеме учитывается при определении допустимого перетока активной мощности, если отключение ЛЭП и электросетевого оборудования действием АОПО (в том числе каскадным) приводит к необходимости снижения допустимого перетока активной мощности на большую величину относительно определенной для условий обеспечения отсутствия срабатывания устройства АОПО.

15.3. Для определения допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в нормальном режиме в доаварийной схеме необходимо:

15.3.1. В используемой для проведения расчетов базовой расчетной модели задать:

- рассматриваемое контролируемое сечение;
- расчетную траекторию утяжеления;
- контролируемые ветви.

15.3.2. Провести пошаговое утяжеление электроэнергетического режима в рассматриваемом контролируемом сечении с контролем корректности параметров электроэнергетического режима в узлах утяжеления до получения сбалансированного режима, характеризующегося величиной токовой нагрузки в одной или нескольких из контролируемых ветвей, равной длительно допустимой токовой

нагрузке соответствующей ЛЭП, электросетевого оборудования.

15.3.3. В случае выявления необходимости (с учетом требований [раздела 6](#)) изменения траектории утяжеления (параметров базовой расчетной модели) в процессе утяжеления - выполнить повторное пошаговое утяжеление электроэнергетического режима в рассматриваемом контролируемом сечении с корректировкой траектории утяжеления (параметров базовой расчетной модели) на соответствующем шаге утяжеления.

15.3.4. Определить величину перетока активной мощности в контролируемом сечении ($P(I_{\text{доп}})$), при которой токовая нагрузка в контролируемых ветвях соответствует длительно допустимой.

15.4. Определение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в нормальном режиме в доаварийной схеме выполняется с использованием формулы (13) на основании результатов расчетов по [пункту 15.3.4](#).

16. Определение допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимого отклонения частоты в дефицитной части энергосистемы после ее отделения на изолированную работу, вызванного отключением связей контролируемого сечения в результате нормативного возмущения

16.1. Для полного контролируемого сечения, состоящего из одного элемента электрической сети или из нескольких элементов электрической сети, одновременное отключение которых возможно в результате единичного нормативного возмущения, связывающего дефицитную энергосистему (энергорайон), установленная мощность электростанций на территории которой превышает 70% от максимального потребления активной мощности, с ЕЭС России, МДП в направлении дефицитной энергосистемы (энергорайона) не должен превышать 40% от потребления активной мощности в указанной энергосистеме (энергорайоне) после действия устройств и комплексов ПА на ОН (с учетом эффективности управляющих воздействий), пусковым фактором которых является отключение связей контролируемого сечения (АПНУ, ДАР) или скорость снижения частоты (ДАР).

16.2. Величина допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по дополнительному критерию определения МДП, указанному в [пункте 7.3](#), определяется по формуле:

$$P_{\text{доп}\delta} = 0,4 \times (P_{\text{потр}} - \Delta P_{\text{ПА}}^{\text{АПНУ, ДАР}}) + \Delta P_{\text{ПА}}^{\text{АПНУ, ДАР}} - \Delta P_{\text{нк}}, \quad (14)$$

где:

$P_{\text{доп}\delta}$ - допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимого дефицита мощности энергосистемы (энергорайона) при ее отделении на изолированную работу вследствие отключения связей контролируемого сечения в результате нормативного возмущения (МВт);

$P_{\text{потр}}$ - потребление активной мощности в энергосистеме (энергорайоне), отделение на изолированную работу которого возможно вследствие отключения связей контролируемого сечения в результате нормативного возмущения (МВт);

$\Delta P_{\text{ПА}}^{\text{АПНУ, ДАР}}$ - объем управляющих воздействий на ОН (с учетом эффективности управляющих воздействий), реализуемых устройствами и комплексами ПА, пусковым фактором которых является отключение связей контролируемого сечения (АПНУ, ДАР) или скорость снижения частоты (ДАР).

17. Определение МДП

17.1. Для определения МДП необходимо выполнить расчеты для каждого из основных критериев определения МДП, указанных в [пункте 7.1](#) (дополнительно указанного в [пункте 7.3](#), при необходимости), в соответствии с требованиями [разделов 9-13](#) (дополнительно [раздела 16](#), при необходимости).

17.2. МДП является минимальное значение допустимого перетока активной мощности из величин, определенных по каждому из критериев определения МДП, указанных в [пункте 7.1](#)

(дополнительно указанного в [пункте 7.3](#), при необходимости) (рассчитанных в соответствии с требованиями [разделов 9-13](#) (дополнительно [раздела 16](#), при необходимости)).

17.3. Для величины МДП, определенной в соответствии с [пунктом 17.2](#), увеличенной на величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности, необходимо провести проверку выполнения контрольных критериев определения МДП, указанных в [пункте 7.2](#).

17.4. При невыполнении критерия, указанного в [пункте 7.2.1](#), необходимо:

17.4.1. Определить величину допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию, указанному в [пункте 7.2.1](#) (в соответствии с требованиями [раздела 14](#)).

17.4.2. Использовать величину допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении, определенную в соответствии с [пунктом 17.4.1](#), только при планировании электроэнергетического режима.

17.4.3. При оперативном управлении электроэнергетическим режимом в контролируемом сечении дополнительно с контролем МДП, определенного в соответствии с [пунктом 17.2](#), необходимо контролировать величину напряжения в соответствующих узлах энергосистемы.

17.4.4. При невозможности выполнения требований [пункта 17.4.3](#) по согласованию с вышестоящим диспетчерским центром, осуществляющим контроль перетоков активной мощности в соответствующем контролируемом сечении, допускается использование при оперативном управлении электроэнергетическим режимом в контролируемом сечении в качестве контролируемого (регулируемого) параметра электроэнергетического режима величины допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении, определенной в соответствии с [пунктом 17.4.1](#).

17.5. При невыполнении критерия, указанного в [пункте 7.2.2](#), необходимо:

17.5.1. Определить величину допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию, указанному в [пункте 7.2.2](#) (в соответствии с требованиями [раздела 15](#)).

17.5.2. Использовать величину допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении, определенную в соответствии с [пунктом 17.5.1](#), только при планировании электроэнергетического режима.

17.5.3. При оперативном управлении электроэнергетическим режимом в контролируемом сечении дополнительно с контролем МДП, определенного в соответствии с [пунктом 17.3](#), необходимо контролировать величину токовой нагрузки ЛЭП (электросетевого оборудования).

17.5.4. При невозможности выполнения требований [пункта 17.5.3](#) по согласованию с вышестоящим диспетчерским центром, осуществляющим контроль перетоков активной мощности в соответствующем контролируемом сечении, допускается использование при оперативном управлении электроэнергетическим режимом в контролируемом сечении в качестве контролируемого (регулируемого) параметра электроэнергетического режима величины МДП, определенного в соответствии с [пунктом 17.5.1](#).

17.6. В случае если критерием, определяющим величину МДП, является критерий обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в доаварийной схеме или критерий обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийных режимах после нормативных возмущений, МДП должны быть определены для различных температур наружного воздуха (с дискретностью не более 5 градусов).

18. Определение АДП

18.1. Для определения АДП необходимо выполнить расчеты для основного критерия определения АДП, указанного в [пункте 7.4](#), в соответствии с требованиями [раздела 9](#).

18.2. При проведении расчетов в соответствии с [пунктом 18.1](#) необходимо:

- значение нормативного коэффициента запаса ($K_{\text{зап1}}$) принимать равным 8%;

- не учитывать величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности.

19. Определение ВДП

19.1. Для определения ВДП необходимо выполнить расчеты для каждого из основных критериев определения ВДП, указанных в [пункте 7.5](#), в соответствии с требованиями [разделов 9](#) и [12](#).

19.2. При проведении расчетов в соответствии с [пунктом 7.5.1](#) необходимо:

- значение нормативного коэффициента запаса ($K_{\text{зап1}}$) принимать равным 8%;
- учитывать удвоенную величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности.

19.3. ВДП является минимальное значение допустимого перетока активной мощности из величин, определенных по каждому из критериев определения ВДП, указанных в [пункте 7.5](#), и рассчитанных в соответствии с требованиями [разделов 9](#) и [12](#).

19.4. Для величины ВДП, определенной в соответствии с [пунктом 19.3](#), увеличенной на величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности, необходимо провести проверку выполнения контрольных критериев определения ВДП, указанных в [пункте 7.6](#), а также проверку отсутствия срабатывания устройств АРПМ при работе в вынужденном режиме.

19.5. При невыполнении критерия, указанного в [пункте 7.6.1](#), необходимо:

19.5.1. Определить величину допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию, указанному в [пункте 7.6.1](#) (в соответствии с требованиями [раздела 14](#), при этом значение нормативного коэффициента запаса ($K_{\text{зап4}}$) необходимо принимать равным 10%).

19.5.2. Использовать величину допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении, определенную в соответствии с [пунктом 19.5.1](#), только при планировании электроэнергетического режима.

19.5.3. При оперативном управлении электроэнергетическим режимом в контролируемом сечении дополнительно с контролем ВДП, определенного в соответствии с [пунктом 19.3](#), необходимо контролировать величину напряжения в соответствующих узлах энергосистемы.

19.6. При невыполнении критерия, указанного в [пункте 7.6.2](#), необходимо:

19.6.1. Определить величину допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении по критерию, указанному в [пункте 7.6.2](#) (в соответствии с требованиями [раздела 15](#)). При проведении расчетов в соответствии с требованиями [раздела 15](#) в качестве допустимой токовой нагрузки ЛЭП, электросетевого оборудования необходимо учитывать допустимую токовую нагрузку с учетом допустимой величины и длительности перегрузки.

19.6.2. Использовать величину допустимого перетока активной мощности в контролируемом сечении, определенную в соответствии с [пунктом 19.6.1](#), только при планировании электроэнергетического режима.

19.6.3. При оперативном управлении электроэнергетическим режимом в контролируемом сечении дополнительно с контролем ВДП, определенного в соответствии с [пунктом 19.3](#), необходимо контролировать величину токовой нагрузки ЛЭП (электросетевого оборудования).

19.7. При невыполнении критерия, указанного в [пункте 7.6.3](#), необходимо:

19.7.1. Определить величину перетока активной мощности в контролируемом сечении, соответствующую перетоку активной мощности в сечении, контролируемом АРПМ, равному 90% от уставки АРПМ по активной мощности за вычетом амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности.

19.7.2. Использовать величину перетока активной мощности в контролируемом сечении, определенную в соответствии с [пунктом 19.7.1](#), только при планировании электроэнергетического режима при введенном устройстве АРПМ.

19.7.3. При оперативном управлении электроэнергетическим режимом в контролируемом сечении и введенном в работу устройстве АРПМ дополнительно с контролем ВДП, определенного в соответствии с [пунктом 19.3](#), необходимо контролировать переток активной мощности в сечении, контролируемом АРПМ (не более 90% от уставки АРПМ по активной мощности).

20. Библиография

- [1] Требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок "Методические указания по устойчивости энергосистем", утвержденные приказом Минэнерго России от 03.08.2018 N 630.

СТО 59012820.27.010.004-2020

Ключевые слова: электроэнергетическая система, контролируемое сечение, максимально допустимый переток, аварийно допустимый переток, нормативное возмущение.

Акционерное общество
"Системный оператор Единой энергетической системы" (АО "СО ЕЭС")

наименование организации-разработчика

Руководитель организации-
разработчика

Председатель Правления

Б.И.Аюев

должность

личная подпись

инициалы, фамилия

Руководитель разработки

Заместитель Председателя Правления

С.А.Павлушко

должность

личная подпись

инициалы, фамилия

Исполнитель

Заместитель главного
диспетчера по режимам

В.А.Дьячков

должность

личная подпись

инициалы, фамилия