

# **Методика проверки соответствия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями требованиям, предъявляемым для участия в НПРЧ и (или) АВРЧМ (далее – Методика)**

## **1. Общие положения**

1.1. Сертификационные испытания генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на соответствие требованиям стандарта организации ОАО «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» для участия в НПРЧ и в АВРЧМ должны включать проведение проверок согласно разделам 2–10 Методики.

1.2. Сертификационные испытания генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на соответствие требованиям Стандарта для участия только в НПРЧ должны включать проведение проверок согласно разделам 2–7, 10 Методики.

1.3. Сертификационные испытания генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на соответствие требованиям Стандарта для участия только в АВРЧМ должны включать проведение проверок согласно разделам 2, 3, 8 Методики.

1.4. При наличии действующего сертификата соответствия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями требованиям Стандарта для участия в НПРЧ сертификационные испытания генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на соответствие требованиям Стандарта для участия в АВРЧМ должны включать проведение проверок согласно разделам 8, 9 Методики.

При наличии действующего сертификата соответствия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями требованиям Стандарта для участия в АВРЧМ сертификационные испытания генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на соответствие требованиям Стандарта для участия в НПРЧ должны включать проведение проверок согласно разделам 4–7, 9 и 10 Методики.

1.5. В качестве постоянной величины, необходимой для расчета резерва и определения величины возмущения во время испытаний, должна приниматься установленная (номинальная) электрическая мощность рассматриваемой группы генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, полученная в результате аттестационных испытаний.

Величины требуемых изменений мощности при проведении сертификационных испытаний должны определяться как доля от номинальной (установленной) мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями для рассматриваемого состава оборудования.

При этом принимается, что паровые турбины с противодавлением (типа «Р») работают только в базовом режиме эксплуатации, то есть их

активную мощность следует считать постоянной и изменяющейся только в связи с изменением потребления в отборе пара.

1.6. При сертификационных испытаниях генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями с турбинами теплофикационного типа проверка на соответствие требованиям Стандарта должна проводиться в полном объеме для режима работы турбоагрегатов, при котором обеспечивается полный (максимальный) регулировочный диапазон генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями.

1.7. Объем испытаний при работе ТЭС с неполным составом оборудования должен определяться органом по добровольной сертификации по согласованию с собственником ТЭС и ОАО «СО ЕЭС» при согласовании программы испытаний.

1.8. При сертификационных испытаниях генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями проверки согласно разделам 3, 5–10 Методики должны проводиться на основном топливе в полном объеме.

1.9. Необходимость проведения указанных проверок на резервном виде топлива определяется собственником ТЭС с поперечными связями, объем указанных проверок определяется органом по добровольной сертификации.

1.10. Имитация участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ должна производиться с помощью имитации отклонений частоты одновременно на первичные регуляторы всех турбин ТЭС, участвующих в НПРЧ. Для проведения сертификационных испытаний по проверке возможности участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ необходимо предусмотреть в САУМ возможность ввода сигналов, имитирующих отклонения частоты, параллельно с действующими трактами общего первичного регулирования частоты генерирующего оборудования ТЭС.

1.11. Имитация участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в АВРЧМ должна производиться путем имитации поступления в САУМ ТЭС с поперечными связями заданий вторичной мощности от УВК ЦКС/ЦС АРЧМ. Для проведения сертификационных испытаний по проверке возможности участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в АВРЧМ необходимо предусмотреть в САУМ ТЭС с поперечными связями возможность ввода сигналов, имитирующих изменение вторичного задания, параллельно с действующим трактом задания плановой мощности ТЭС.

1.12. Во время проведения испытаний должно сохраняться участие генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в ОПРЧ.

1.13. Во время сертификационных испытаний на ТЭС с поперечными связями не должны выполняться какие-либо работы, которые могут повлиять на результаты испытаний или нарушать их проведение. Не разрешается проводить изменений структуры или параметров регуляторов оборудования ТЭС. Все штатные (в соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования) системы автоматического управления и технологической автоматики должны быть введены в работу.

1.14. Во время сертификационных испытаний все основные технологические параметры основного и вспомогательного оборудования ТЭС с поперечными связями, в том числе давление пара в общем паровом коллекторе и перетоках между коллекторами (трансферами) не должны выходить за допустимые пределы, определенные действующими руководящими документами по эксплуатации.

1.15. В случае возникновения условий для участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в ОПРЧ и противоаварийном управлении испытания должны быть приостановлены. Возобновление испытаний допускается только с разрешения диспетчера ОАО «СО ЕЭС».

1.16. Во время испытаний с целью последующего анализа должна осуществляться регистрация основных технологических параметров и положений регулирующих органов и регистрация (фиксация времени) срабатывания сигнализации, возникновения ограничений и других событий. Регистрация должна осуществляться либо с помощью архивных станций программно-технических комплексов или информационных систем, установленных на оборудовании ТЭС с поперечными связями, либо фиксироваться по показаниям приборов, размещенных на щитах управления или по месту.

Обобщенный перечень регистрируемых параметров приведен в таблице 8.1 Стандарта. Перечень может быть скорректирован с учетом технологических особенностей генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями (наличие ГТУ, необходимость поддержания теплофикационной нагрузки и давления в производственных отборах пара и др.).

Дискретность регистрации основных параметров, фиксируемых с помощью архивных станций (информационных систем) программно-технических комплексов, во время испытаний должна быть не более 1 секунды. Дискретность регистрации параметров, фиксируемых по показаниям приборов, размещенных на щитах управления или по месту, должна быть минимально возможной.

## **2. Проверка выполнения требований к устройствам системы мониторинга**

Должны быть проверены устройства системы мониторинга, регистрирующие параметры ТЭС с поперечными связями в соответствии с перечнем, приведенным в таблице 8.1 Стандарта.

Мониторинг может осуществляться либо с помощью графиков-мнемокадров, представленных на операторских станциях программно-технических комплексов или информационных систем, либо для ряда параметров по показаниям приборов, размещенных на щитах управления или по месту.

Критерии оценки:

- количество регистрируемых параметров и шаг их регистрации должны соответствовать пунктам 8.2, 8.3 Стандарта;
- аппаратные средства устройств системы мониторинга позволяют хранить объем регистрируемых параметров в соответствии с таблицей 8.1 Стандарта не менее 12 месяцев;
- существует возможность копирования на внешний электронный носитель части архива за заданный промежуток времени всех или части (в соответствии с таблицей 8.1 Стандарта) регистрируемых параметров.

### **П3. Проверка корректности измерения частоты вращения турбин**

В процессе испытаний должна быть выполнена проверка корректности измерений частоты путем сравнения на интервале не менее одного часа измерений частоты вращения турбин, используемых в РЧВ и частотных корректорах САУМ ТЭС с поперечными связями, с измерениями частоты электрического тока на системах шин основного напряжения ТЭС.

Критерии оценки: максимальная разность измерений частоты вращения турбин и частоты электрического тока на системе шин основного напряжения ТЭС не должна превышать 10 мГц.

### **П4. Проверка возможности изменения величин «мертвой полосы» и статизма первичного регулирования**

Должна быть подтверждена возможность изменения статизма и величины «мертвой полосы» первичного регулирования в соответствии с пунктами 6.5, 6.7 Стандарта.

Критерии оценки:

- в САУМ ТЭС с поперечными связями, обеспечивающих участие генерирующего оборудования в НПРЧ, существует возможность изменения величины «мертвой полосы» первичного регулирования с требуемой дискретностью без прекращения участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в первичном регулировании;

- в САУМ ТЭС с поперечными связями, обеспечивающих участие генерирующего оборудования в НПРЧ, существует возможность изменения величины статизма первичного регулирования с требуемым шагом.

### **П5. Проверка нечувствительности первичных регуляторов**

Проверка нечувствительности первичных регуляторов ТЭС проводится при заданной нагрузке генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, соответствующей середине регулировочного диапазона, и установленном статизме первичного регулирования 5% путем имитации с периодичностью 3 минуты отклонений частоты на величину  $\Delta f = \pm 20$  мГц в соответствии с графиком на рис. П.1.

По величине изменения мощности генерирующего оборудования ТЭС определяется величина фактической нечувствительности первичных регуляторов.

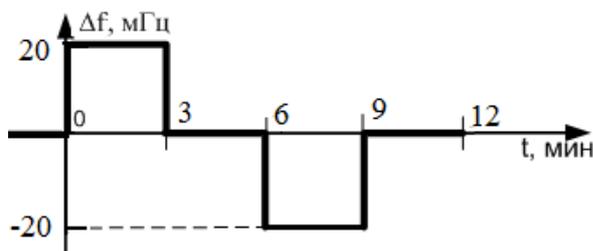


Рис. П.1 Имитация отклонений частоты при проверке нечувствительности первичных регуляторов

Критерии оценки: при имитации отклонений частоты на  $\Delta f = \pm 20$  мГц должны фиксироваться противоположные по знаку каждому изменению частоты изменения мощности генерирующего оборудования ТЭС в пределах  $0,4 \div 0,8\% P_{\text{ном}}$ .

Изменение мощности менее  $0,4\% P_{\text{ном}}$  означает превышение максимальной допустимой нечувствительности первичных регуляторов  $\pm 10$  мГц.

#### **Пб. Проверка следящего режима первичного регулирования частоты**

Проверка работы генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в следящем режиме первичного регулирования проводится при статизме первичного регулирования 5% при двух уровнях заданной мощности генерирующего оборудования ТЭС ( $P_{\text{зд}}$ ):

- внизу регулировочного диапазона:  $P_{\text{зд}} = P_{\text{мин}} + 6\% P_{\text{ном}}$ ,  
где  $P_{\text{мин}}$  – значение нижней границы регулировочного диапазона генерирующего оборудования ТЭС;
- вверху регулировочного диапазона:  $P_{\text{зд}} = P_{\text{макс}} - 6\% P_{\text{ном}}$ ,  
где  $P_{\text{макс}}$  – значение верхней границы регулировочного диапазона генерирующего оборудования ТЭС.

Проверка производится путем последовательной имитации отклонений частоты в сторону снижения и сторону увеличения, состоящих из трех ступеней величиной по 50 мГц с последующим полным снятием имитации отклонения частоты в соответствии с графиками на рис. П.2.

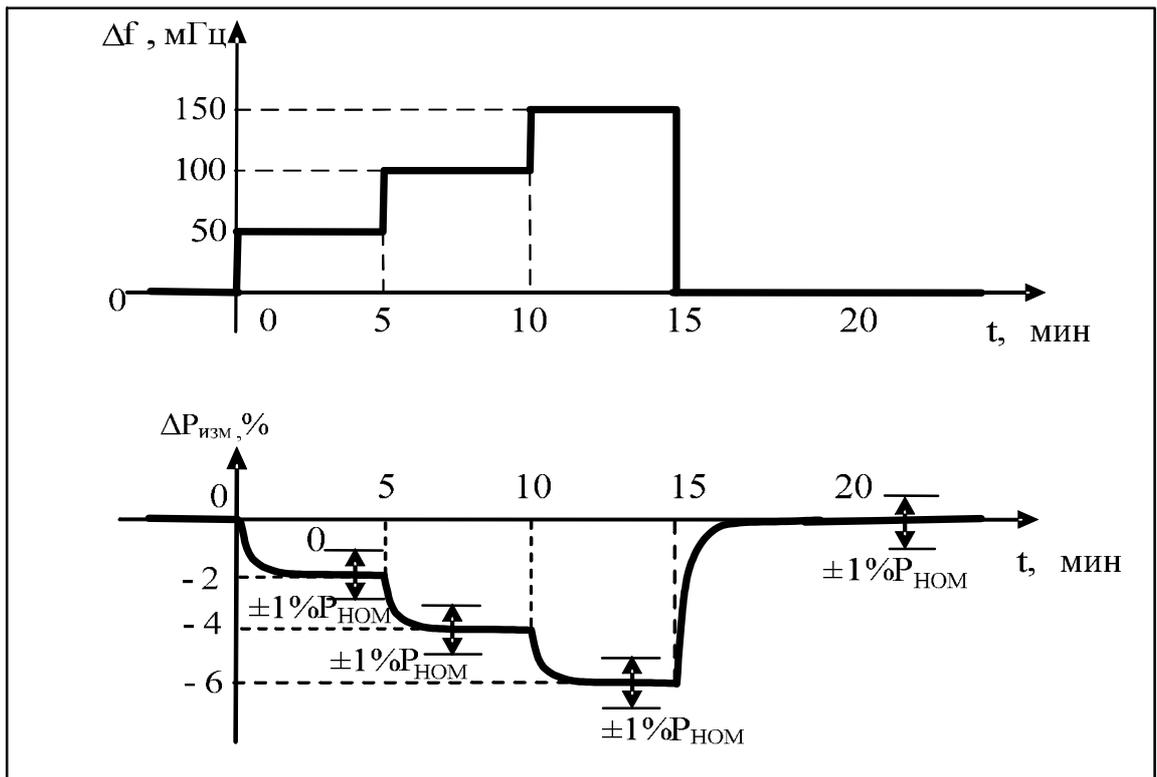
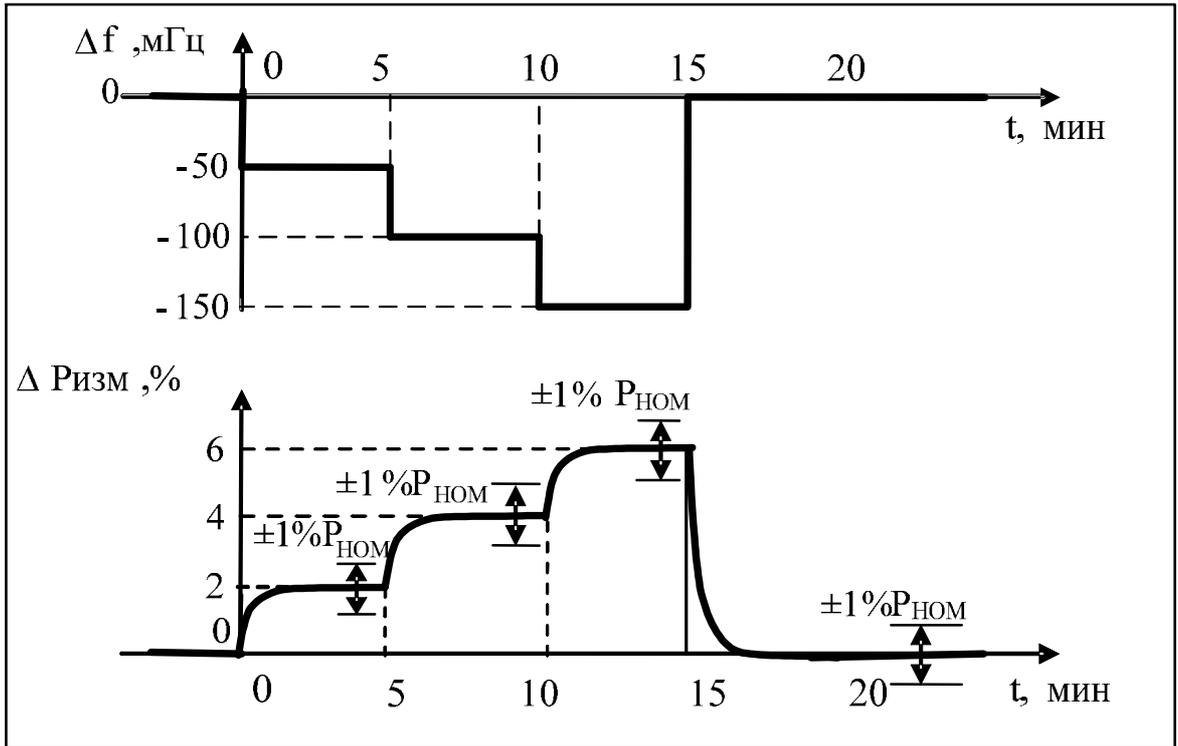


Рис. П.2. Имитация изменений частоты при проверке работы генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в следящем режиме первичного регулирования частоты

Критерии оценки: при имитации отклонений частоты должны фиксироваться противоположные по знаку изменения фактической мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями с

требуемой динамикой, с точностью поддержания заданного значения мощности  $\pm 1\% P_{\text{ном}}$ .

## **П7. Проверка динамики первичного регулирования**

Проверка динамики первичного регулирования генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями включает опыты по проверке соответствия требованиям Стандарта при имитации отклонений частоты, требующих изменения мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в пределах  $\pm 5\% P_{\text{ном}}$  и пределах  $\pm 10\% P_{\text{ном}}$ .

### **П7.1. Проверка динамики первичного регулирования генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями при $\Delta P_{\text{птр}} = \pm 5\% P_{\text{ном}}$**

Проверка производится путем имитации скачкообразных отклонений частоты  $\Delta f = \pm 125$  мГц при статизме 5% при двух уровнях заданной нагрузки для генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями ( $P_{\text{пл}}$ ):

- вверху регулировочного диапазона:  $P_{\text{пл}} = P_{\text{макс}} - 5\% P_{\text{ном}}$ ;
- внизу регулировочного диапазона:  $P_{\text{пл}} = P_{\text{мин}} + 5\% P_{\text{ном}}$ .

На каждом уровне заданной нагрузки выполняется четыре последовательных опыта снижения и увеличения частоты с интервалами 10 минут в соответствии с рис.П.3.

Переходные процессы требуемого изменения первичной мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями ( $P_{\text{изм}}$ ) показаны на рис. П.3.

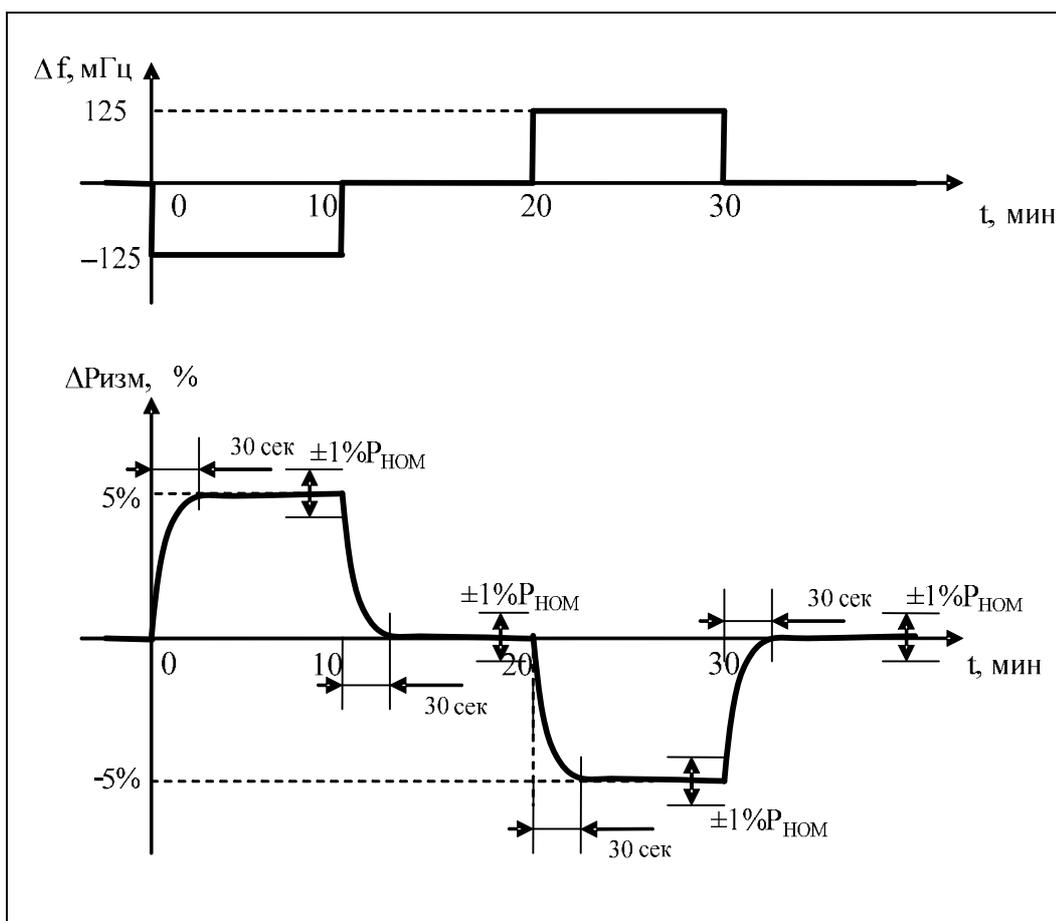


Рис. П.3. Имитация отклонений частоты и требуемые изменения первичной мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями при имитации отклонений частоты  $\Delta f = \pm 125$  мГц

#### Критерии оценки:

– при имитации отклонений частоты должны иметь место противоположные по знаку изменения фактической мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями с требуемой динамикой и точностью поддержания заданного значения по мощности не хуже  $\pm 1\% P_{\text{НОМ}}$ ;

– при имитации отклонений частоты на  $\Delta f = 125$  мГц должно происходить аperiodическое изменение мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на  $2,5\% P_{\text{НОМ}}$  за время  $t \leq 10$  секунд и за время  $t \leq 30$  секунд – на  $5\% P_{\text{НОМ}}$ .

### П7.2. Проверка динамики первичного регулирования генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями при $\Delta P_{\text{Пгр}} = \pm 10\% P_{\text{НОМ}}$

Проверка производится путем имитации скачкообразных отклонений частоты  $\Delta f = \pm 250$  мГц при статизме 5% на двух уровнях заданной нагрузки для генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями:

- вверху регулировочного диапазона:  $P_{\text{пл}} = P_{\text{МАКС}} - 10\% P_{\text{НОМ}}$ ;
- внизу регулировочного диапазона:  $P_{\text{пл}} = P_{\text{МИН}} + 10\% P_{\text{НОМ}}$ .

На каждом уровне заданной нагрузки выполняется четыре последовательных опыта по снижению и увеличению частоты с интервалами 10 минут в соответствии с рис. П.4.

Переходные процессы требуемого изменения первичной мощности генерирующего оборудования ТЭС  $P_{изм}$  показаны на рис. П.4.

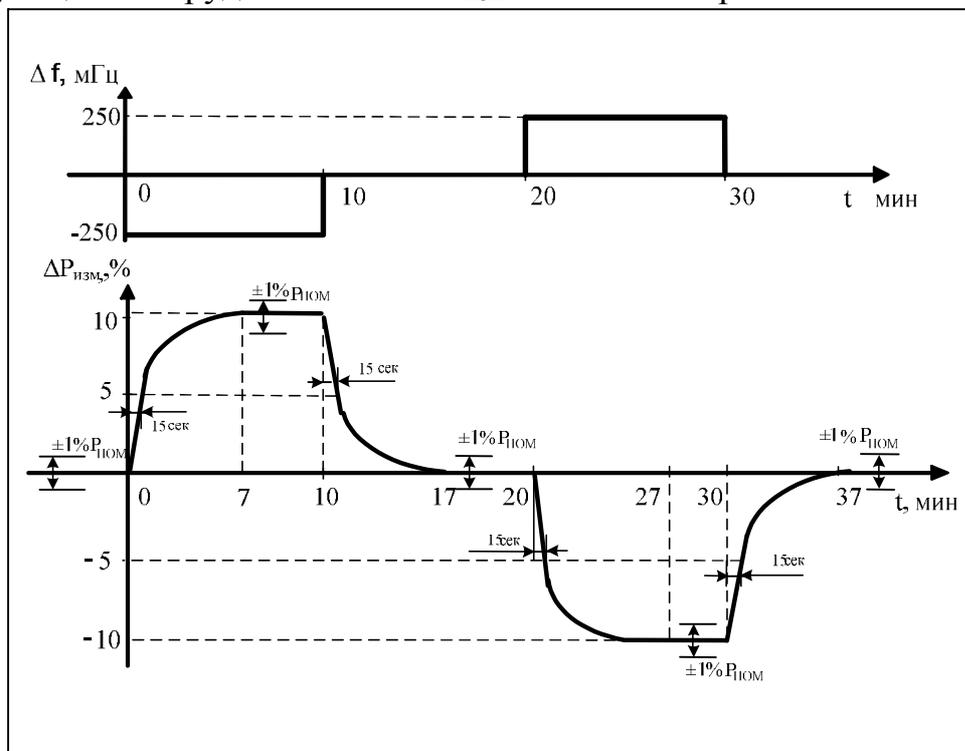


Рис. П.4. Имитация отклонений частоты и требуемые изменения первичной мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями при имитации отклонений частоты  $\Delta f = \pm 250$  мГц

Критерии оценки:

- при имитации отклонений частоты должны фиксироваться противоположные по знаку изменения фактической мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями с требуемой динамикой и точностью поддержания заданного значения мощности не хуже  $\pm 1\% P_{ном}$ ;

- при имитации отклонений частоты на  $\Delta f = 250$  мГц должно происходить апериодическое изменение мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на  $5\% P_{ном}$  за время  $t \leq 15$  секунд и на  $10\% P_{ном}$  за время  $t \leq 7$  минут.

## П8. Проверка участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в АВРЧМ

Перед началом имитации участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в АВРЧМ в САУМ ТЭС необходимо задать ограничения максимальной и минимальной величины задания вторичной мощности для генерирующего оборудования величиной  $\pm 5\% P_{ном}$

соответственно и ограничение скорости задания вторичной мощности величиной  $1\% P_{\text{НОМ}}/\text{мин}$ .

Имитация участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в АВРЧМ производится путем имитации периодических изменений задания вторичной мощности на величину  $\pm 5\% P_{\text{НОМ}}$  со скоростью  $1\% P_{\text{НОМ}}/\text{мин}$  в соответствии с графиком на рис. П.5 на двух уровнях заданной нагрузки ( $P_{\text{пл}}$ ):

- вверху регулировочного диапазона:  $P_{\text{пл}} = P_{\text{МАКС}} - 5\% P_{\text{НОМ}}$ ;
- внизу регулировочного диапазона:  $P_{\text{пл}} = P_{\text{МИН}} + 5\% P_{\text{НОМ}}$ .

Переходные процессы требуемого изменения вторичной мощности  $\Delta P_{\text{ВТ}}$  показаны на рис. П.5.

Для проверки правильности действия САУМ ТЭС с поперечными связями при установленных ограничениях скорости и величин задания вторичной мощности производится имитация участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в АВРЧМ при работе в середине регулировочного диапазона путем имитации периодических изменений задания вторичной мощности на величину  $\Delta P_{\text{ВТ}} = \pm 8\% P_{\text{НОМ}}$  со скоростью  $2\% P_{\text{НОМ}}/\text{мин}$  в соответствии с рис. П.6.

Изменения фактической мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями осуществляются со скоростью не более  $1\% P_{\text{НОМ}}/\text{мин}$  на величину не более  $\Delta P_{\text{ВТ}} = \pm 3\% P_{\text{НОМ}}$  (рис. П.6)<sup>1</sup>.

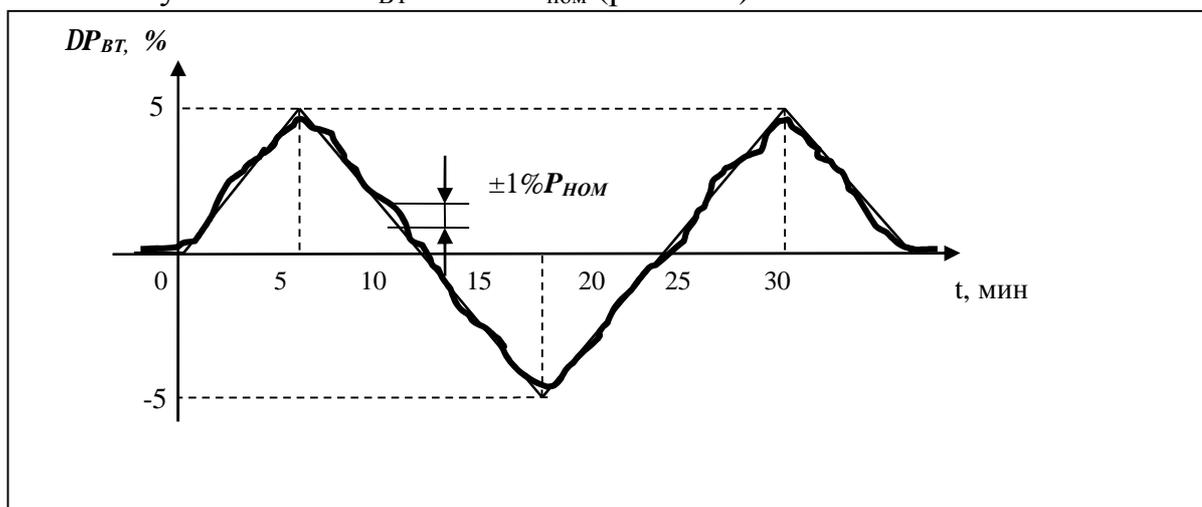


Рис. П.5. Имитация изменений задания и требуемые изменения вторичной мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями при проверке динамики вторичного регулирования со скоростью изменения задания вторичной мощности  $1\% P_{\text{НОМ}}/\text{мин}$ .

<sup>1</sup> После проведения испытаний по проверке работы ТЭС с поперечными связями в режиме автоматического вторичного регулирования необходимо в качестве задания вторичной мощности установить 0 МВт с перезаписью его в плановое задание.

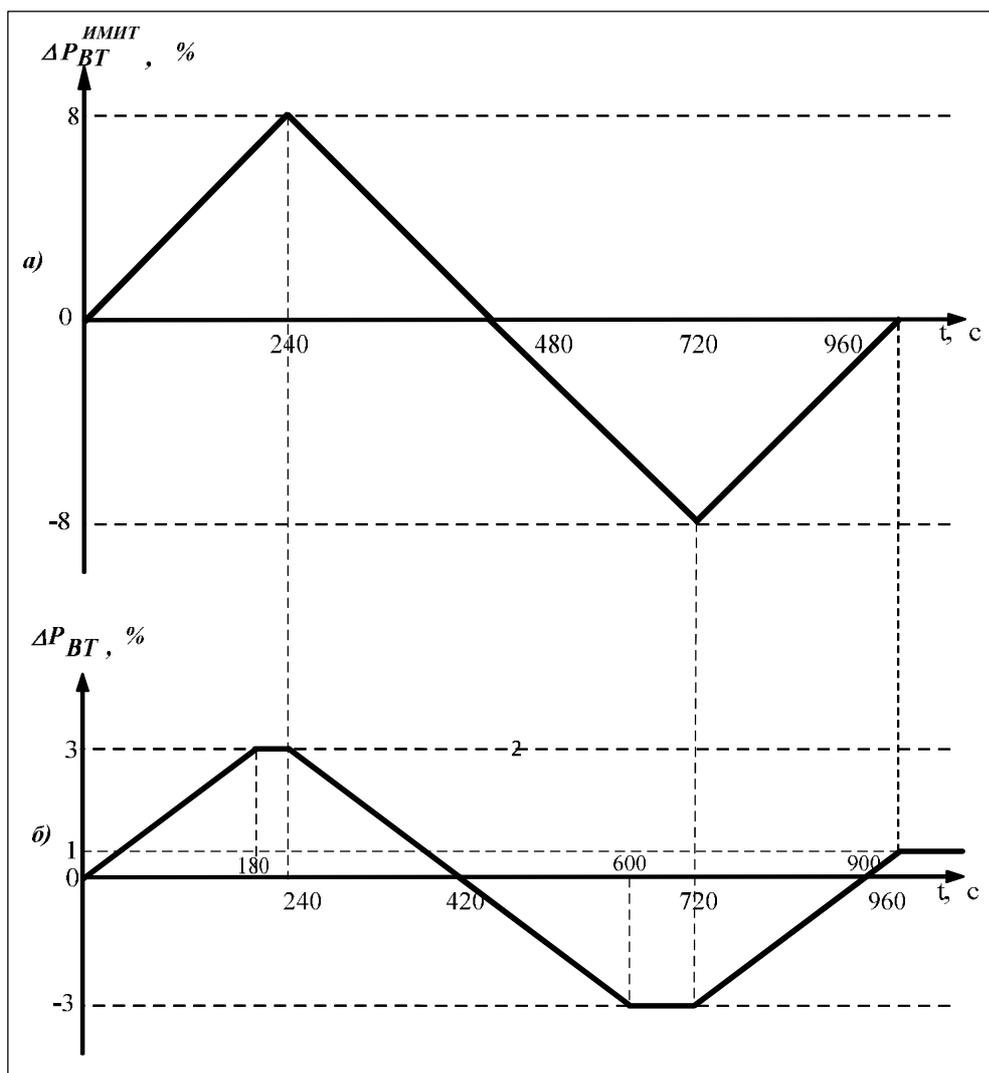


Рис. П.6. Имитация изменений задания  $\Delta P_{ВТ} = \pm 8\% P_{ном}$  (а) со скоростью  $2\% P_{ном}/мин$  и требуемые изменения мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями (б) при установленных ограничениях скорости и величин задания вторичной мощности

Критерии оценки: изменения фактической мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями должны соответствовать изменениям задания мощности с учетом установленных ограничений скорости и величин задания вторичной мощности с отклонением не более  $\pm 1\% P_{ном}$ .

### П9. Проверка одновременного участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ и АВРЧМ

Для проверки одновременного участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ и АВРЧМ производится имитация отклонений частоты с имитацией задания вторичной мощности при неизменном задании мощности и при изменении заданной мощности для данного генерирующего оборудования.

## П9.1. Проверка одновременного участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ и АВРЧМ при неизменном задании мощности

Проверка производится при статизме первичного регулирования 5% путем последовательной имитации изменений задания вторичной мощности на величину  $\Delta P_{ВТ} = \pm 5\% P_{НОМ}$  со скоростью  $1\% P_{НОМ}/\text{мин}$  с имитацией отклонений частоты  $\Delta f = \pm 125$  мГц в соответствии с рис. П.7 на двух уровнях заданной нагрузки для генерирующего оборудования:

- внизу регулировочного диапазона:  $P_{пл} = P_{МИН} + 10\% P_{НОМ}$ ;
- вверху регулировочного диапазона:  $P_{пл} = P_{МАКС} - 10\% P_{НОМ}$ .

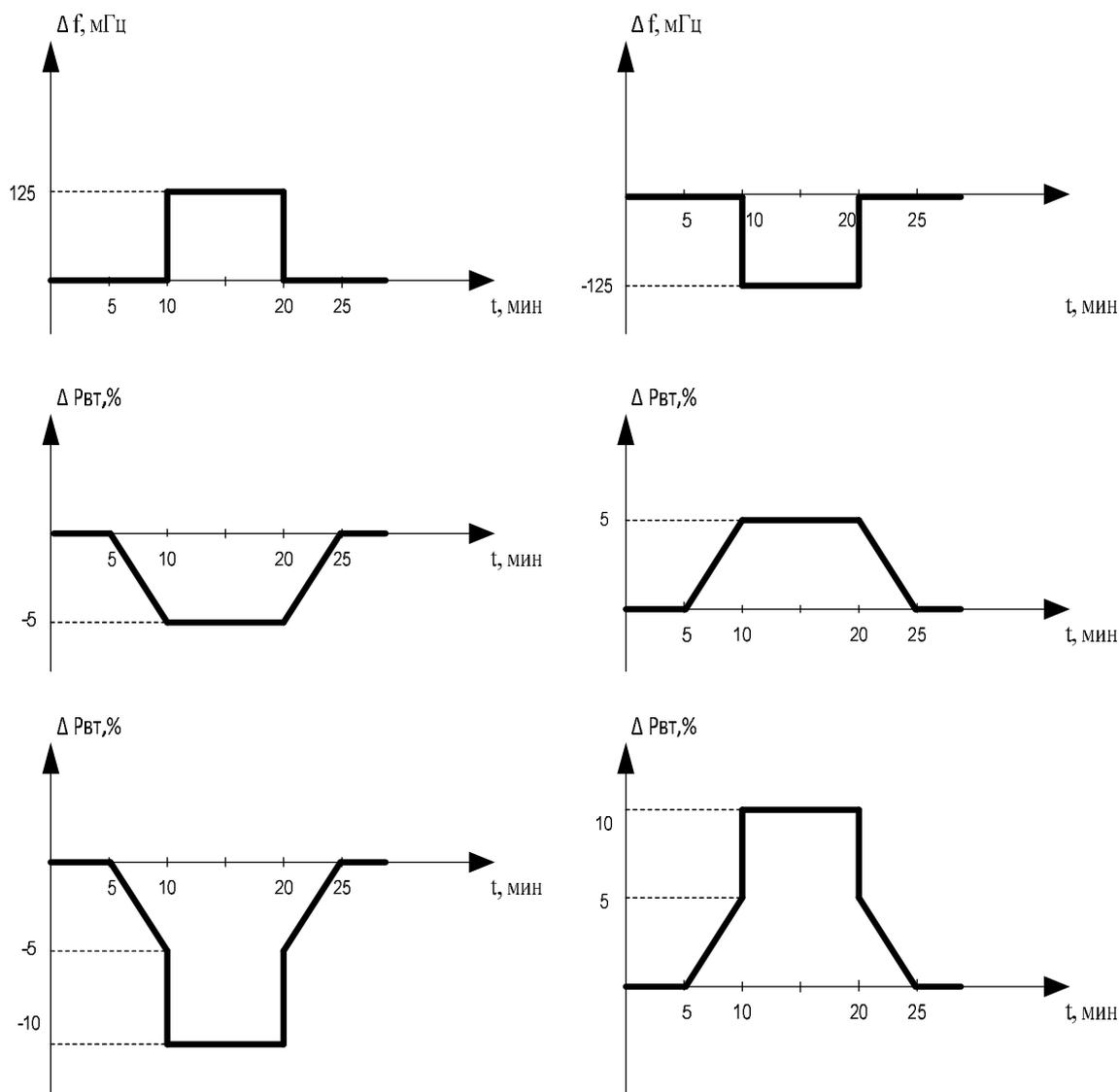


Рис. П.7. Проверка одновременного участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ и АВРЧМ при неизменном плановом задании внизу (а) и вверху (б) регулировочного диапазона ТЭС

Критерии оценки:

- изменения фактической мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями должны соответствовать изменениям заданного

значения мощности с учетом первичной и вторичной составляющих с отклонением не более  $\pm 1\% P_{\text{ном}}$ ;

– при имитации отклонений частоты должны фиксироваться противоположные по знаку изменения фактической мощности генерирующего оборудования ТЭС с требуемой динамикой и точностью поддержания заданного значения мощности не хуже  $\pm 1\% P_{\text{ном}}$ .

### **П9.2. Проверка одновременного участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ и АВРЧМ при изменении заданной мощности**

Проверка производится при установленном статизме первичного регулирования 5% при исходной заданной мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями ниже среднего уровня его регулировочного диапазона на  $10\% P_{\text{ном}}$  путем последовательного изменения задания мощности  $\Delta P_{\text{зд}}$  со скоростью  $0,5\% P_{\text{ном}}/\text{мин}$ , имитации изменений задания вторичной мощности на величину  $\Delta P_{\text{вт}} = 10\% P_{\text{ном}}$  и отклонений частоты  $\Delta f = -125$  мГц в соответствии с рис. П.8. На рис. П.8 также представлен график изменения суммарного заданного значения мощности соответствующего генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями.

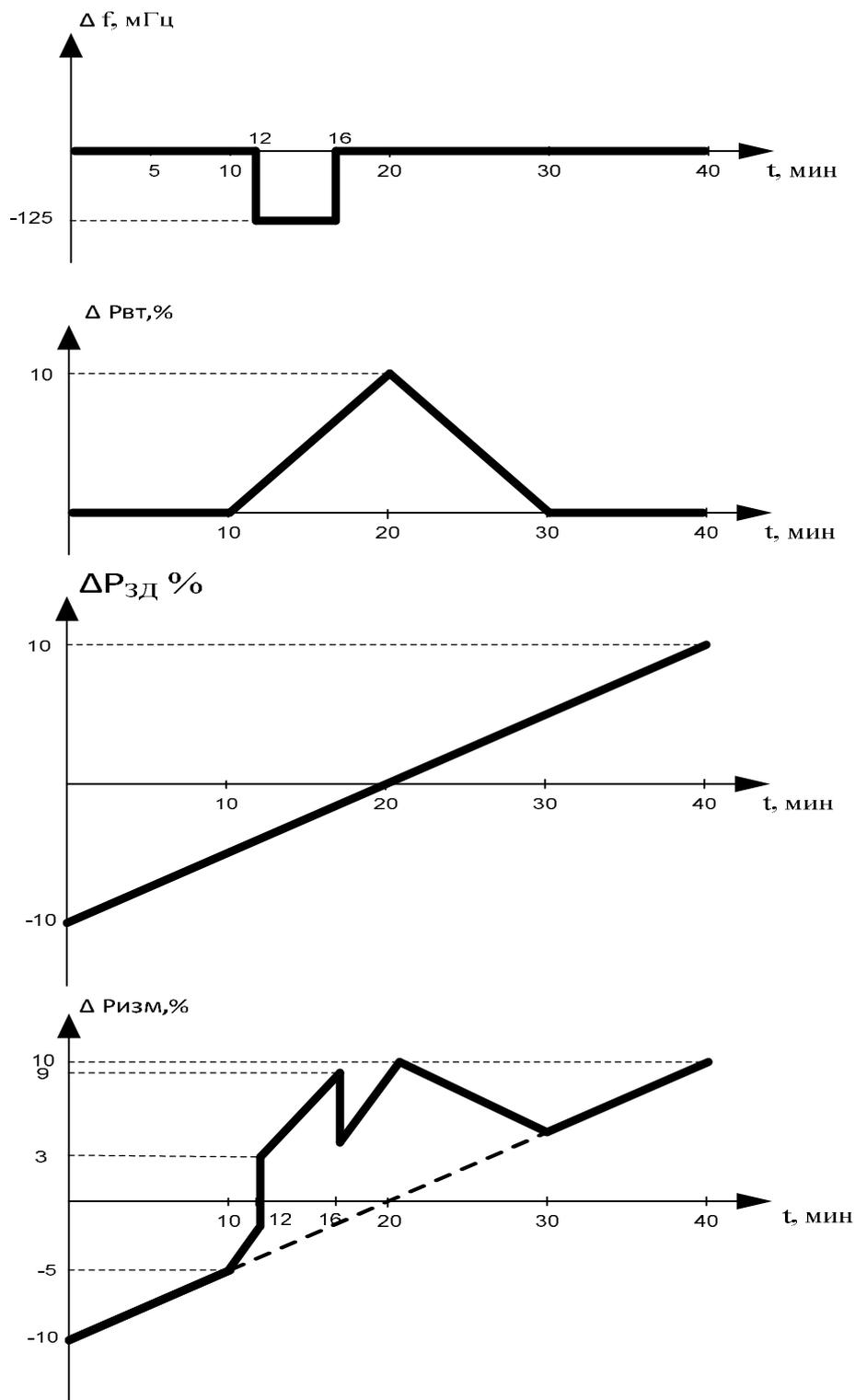


Рис. П.8. Проверка одновременного участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ и АВРЧМ при изменении задания мощности

Критерии оценки: изменения фактической мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями должны соответствовать изменениям заданного значения мощности с учетом первичной и вторичной составляющих с отклонением не более  $\pm 1\% P_{ном}$ .

## **П10. Проверка работы генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в режиме НПРЧ**

П10.1. После завершения проверок участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ с имитацией отклонений частоты должна быть проведена проверка его работы в режиме НПРЧ.

Опробование работы генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в режиме НПРЧ производится с минимальной «мертвой полосой» первичного регулирования (не более  $50 \pm 0,02$  Гц) при установленном статизме первичного регулирования  $S = 5\%$ .

П10.2. Проверка участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ проводится при работе по графику нагрузки, включающего три уровня задания мощности: внизу, в середине и вверху регулировочного диапазона данного генерирующего оборудования при условии обеспечения резерва первичного регулирования не менее  $\pm 5\% P_{\text{ном}}$  как при неизменном задании мощности, так и при переходе от одного уровня задания мощности на другой. Общая продолжительность участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ должна составлять не менее 24 часов.

Время работы при неизменном задании мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями должно быть не менее 4 часов. Переход от одного уровня задания мощности на другой должен производиться со скоростью изменения задания мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями, предусмотренной инструкциями по эксплуатации оборудования.

П10.3. При проверке участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ при минимальной «мертвой полосе» первичного регулирования должна быть произведена оценка реальной зоны нечувствительности первичного регулирования турбоагрегатов, участвующих в первичном регулировании, для ее учета при последующем задании расширения «мертвой полосы» первичного регулирования.

П10.4. На одном из постоянных уровней задания мощности должно быть произведено оперативное отключение и включение функции НПРЧ соответствующего генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями путем расширения «мертвой полосы» первичного регулирования до  $50 \pm 0,075$  Гц и последующего восстановления минимальной «мертвой полосы» (включение режима НПРЧ) через 30–40 минут. Время отключения и включения режима НПРЧ должно фиксироваться.

П10.5. Оценка результатов участия генерирующего оборудования ТЭС в НПРЧ проводится на основании данных мониторинга.

Критерии оценки:

– при отклонении частоты за пределы  $50,00 \pm 0,02$  Гц должно происходить заметное изменение мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями;

– знак величины изменения мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями должен быть противоположен знаку величины изменения частоты;

– при отклонениях частоты на величину более  $50 \pm 0,03$  Гц продолжительностью более 1 минуты должно четко фиксироваться соответствующее изменение первичной мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями на величину  $0,5\% P_{ном}$  или более пропорционально отклонению частоты;

– при возврате частоты в пределы  $50,00 \pm 0,02$  Гц продолжительностью более 1 минуты должен фиксироваться четкий возврат мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями к исходной нагрузке, соответствующей заданной мощности;

– в случае скачкообразного изменения частоты на величину  $\pm 30$  мГц и более должно четко фиксироваться соответствующее изменение мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями с требуемой динамикой первичного регулирования и последующее пропорциональное отклонению частоты изменение мощности до возврата частоты в пределы  $50,00 \pm 0,02$  Гц;

– в периоды изменения задания мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями должна отчетливо накладываться выдача первичной мощности при отклонении частоты за пределы  $50,00 \pm 0,03$  Гц;

– в период отключения режима НПРЧ и при отклонениях частоты до  $50,000 \pm 0,075$  Гц не должно происходить заметного изменения первичной мощности генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями.

Окончательная оценка результатов работы генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ должна проводиться специалистами органа по добровольной сертификации, участвовавшими в испытаниях, на основе данных архива мониторинга, в том числе с применением критериев контроля участия генерирующего оборудования ТЭС с поперечными связями в НПРЧ. Критерии контроля должны применяться с граничными значениями, указанными в карте граничных мер и параметров алгоритмов.