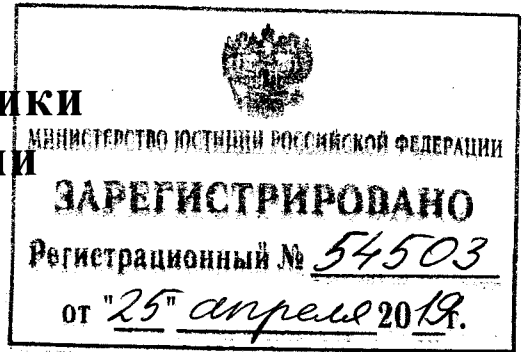




**Министерство энергетики
Российской Федерации**
(Минэнерго России)

П Р И К А З



13 февраля 2019 г.

Москва

№ 101

Об утверждении требований к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики

В соответствии с пунктом 2 статьи 28 Федерального закона от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, № 13, ст. 1177; 2007, № 45, ст. 5427; 2010, № 31, ст. 4156, ст. 4160; 2011, № 30 (ч. I), ст. 4596; 2013, № 48, ст. 6165; 2016, № 26 (ч. I), ст. 3865; 2018, № 31, ст. 4860), пунктом 1 постановления Правительства Российской Федерации от 2 марта 2017 г. № 244 «О совершенствовании требований к обеспечению надежности и безопасности электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2017, № 11, ст. 1562; 2018, № 34, ст. 5483) и подпунктом «б» пункта 2 постановления Правительства Российской Федерации от 13 августа 2018 г. № 937 «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2018, № 34, ст. 5483, № 51, ст. 8007) п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемые требования к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики.

2. Настоящий приказ вступает в силу по истечении тридцати дней со дня его официального опубликования.

Министр



А.В. Новак

ТРЕБОВАНИЯ

к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики

I. Общие положения

1. Настоящие требования к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики устанавливают требования к:

оснащению линий электропередачи и оборудования (за исключением вставок и передач постоянного тока, генерирующего оборудования ветровых и солнечных электростанций, систем возбуждения генерирующего оборудования) объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики (далее – РЗА) различных видов;

принципам функционирования устройств и комплексов РЗА, в том числе их резервированию, функциональной взаимосвязи устройств РЗА, возможности совмещения функций РЗА в одном устройстве, структуре построения отдельных видов противоаварийной автоматики.

2. Настоящие требования должны выполняться при:

проектировании, строительстве, реконструкции, модернизации и техническом перевооружении (далее – реконструкция) объектов электроэнергетики, разработке необходимой для этого проектной документации, подготовке и согласовании технических условий на технологическое присоединение объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии к электрическим сетям, разработке схем выдачи мощности объектов по

производству электрической энергии, схем внешнего электроснабжения энергопринимающих установок потребителей электрической энергии, проектной документации для их технологического присоединения к электрическим сетям, создании (модернизации) устройств и комплексов РЗА, разработке необходимой для этого проектной и рабочей документации;

обеспечении функционирования в составе электроэнергетической системы устройств и комплексов РЗА, созданных (модернизированных) после вступления в силу настоящих требований.

Положения пунктов 7 – 16, 24, 25, 32, 33, 40 – 42, 122, абзаца шестого пункта 123, абзаца шестого пункта 126, пунктов 127, 132, 147, 148 настоящих требований также должны выполняться при обеспечении функционирования в составе электроэнергетической системы устройств и комплексов РЗА, введенных в эксплуатацию до вступления в силу настоящих требований.

3. Выполнение настоящих требований является обязательным для:

субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, владеющих на праве собственности или ином законном основании объектами по производству электрической энергии, объектами электросетевого хозяйства и (или) энергопринимающими установками, входящими в состав электроэнергетической системы или присоединяемыми к ней (далее – владельцы объектов электроэнергетики);

системного оператора и субъектов оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах (далее – субъект оперативно-диспетчерского управления);

проектных организаций и иных юридических и физических лиц, осуществляющих разработку документации, указанной в пункте 2 настоящих требований, или выступающих заказчиками при выполнении соответствующих работ.

4. В настоящих требованиях используются сокращения, указанные в приложении № 1 к настоящим требованиям.

5. В настоящих требованиях используются термины и определения в значениях, установленных законодательством Российской Федерации, а также термины и определения, указанные в приложении № 2 к настоящим требованиям.

II. Общие требования к релейной защите и автоматике

6. При проектировании, строительстве, реконструкции объектов электроэнергетики, разработке необходимой для этого проектной документации, подготовке и согласовании технических условий на технологическое присоединение объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии к электрическим сетям, разработке схем выдачи мощности объектов по производству электрической энергии, схем внешнего электроснабжения энергопринимающих установок потребителей электрической энергии, проектной документации для их технологического присоединения к электрическим сетям, созданию (модернизации) устройств и комплексов РЗА, разработке необходимой для этого проектной и рабочей документации, а также при организации и осуществлении эксплуатации устройств и комплексов РЗА должны быть обеспечены оснащение ЛЭП и оборудования объектов электроэнергетики устройствами РЗА и функционирование таких устройств в соответствии с пунктами 140 – 168 Правил технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 13 августа 2018 г. № 937 (далее – Правила технологического функционирования электроэнергетических систем) и настоящими требованиями.

7. Для обеспечения надежности работы РЗА должно осуществляться функциональное и (или) аппаратное резервирование устройств РЗА.

8. Владельцами объектов электроэнергетики должна быть обеспечена правильная работа устройств РЗА при изменении частоты электрического тока в диапазоне 45 – 55 Гц.

9. ЛЭП и оборудование объектов электроэнергетики должны быть оснащены устройствами РЗ от внутренних КЗ и других ненормальных режимов их работы.

10. Резервные защиты ЛЭП (оборудования) должны удовлетворять требованию взаимной совместимости в части согласования их характеристик срабатывания с характеристиками срабатывания резервных защит ЛЭП (оборудования) прилегающей сети для обеспечения селективности их действия при дальнейшем резервировании.

11. На объектах электроэнергетики должна обеспечиваться регистрация аварийных событий и процессов.

12. Для выявления, предотвращения развития и ликвидации аварийного режима в энергосистеме должны применяться следующие виды ПА:

АПНУ, включая АРО СГО для предотвращения нарушения статической устойчивости при отключении ЛЭП, сетевого и генерирующего оборудования, АРПМ для ликвидации недопустимой перегрузки сечения электрической сети по активной мощности, АРКЗ для предотвращения нарушения динамической устойчивости генерирующего оборудования электростанций, ЦСПА и (или) комплексы АПНУ для реализации функции предотвращения нарушения устойчивости энергосистемы;

АЛАР для ликвидации асинхронных режимов отдельных генераторов, электростанций и частей энергосистем;

АОСЧ для обеспечения живучести Единой энергетической системы России и технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем при возникновении дефицита активной мощности и снижении частоты, создающих угрозу повреждения оборудования электростанций, безопасности работы АЭС, нарушения работы энергопринимающих установок потребителей, а также возникновения лавины частоты и напряжения с полным прекращением электроснабжения нагрузки потребителей;

АОПЧ для предотвращения недопустимого по величине и длительности повышения частоты в энергосистеме до уровня, при котором возможно

срабатывание автоматов безопасности или технологических защит от повышения частоты вращения турбин ТЭС, ГЭС и АЭС;

АОСН для предотвращения недопустимого по величине и длительности снижения напряжения по условиям устойчивости энергопринимающих установок потребителей электрической энергии;

АОПН для предотвращения недопустимого по величине и длительности повышения напряжения на оборудовании объектов электроэнергетики;

АОПО для предотвращения недопустимой по величине и длительности токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования.

13. Для обеспечения выполнения ПА своих функций в ПА должны использоваться следующие виды управляющих воздействий:

кратковременная (импульсная) и длительная разгрузка энергоблоков ТЭС и АЭС (кроме энергоблоков с реакторами типа РБМК и БН АЭС);

отключение генераторов;

отключение нагрузки потребителей электрической энергии;

деление энергосистемы на несинхронно работающие части;

автоматическая загрузка генераторов;

электрическое торможение;

изменение топологии электрической сети;

изменение режимов работы и эксплуатационного состояния управляемых элементов электрической сети.

14. АЛАР, АОСЧ, АОПЧ, АОСН, АОПН, АОПО должны выполняться в виде локальной ПА и реализовываться устройствами, выполняющими функции противоаварийного управления, на основе информации о параметрах электроэнергетического режима, полученной путем их непосредственного и прямого измерения на объекте установки указанных устройств.

15. Устройства РЗА не должны срабатывать при:

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

снятии, подаче оперативного тока (в том числе обратной полярности), а также при перерывах электропитания любой длительности и глубины снижения напряжения оперативного тока.

16. После восстановления оперативного тока все функции и параметры настройки устройств РЗА (в том числе изменяемые при помощи переключающих устройств РЗА) должны сохраняться в полном объеме.

17. Аппаратно и функционально резервирующие друг друга устройства РЗА, в том числе основные и резервные защиты ЛЭП (оборудования), должны подключаться на разные вторичные обмотки ТТ, питаться от разных автоматических выключателей оперативного постоянного тока и иметь независимые выходные цепи.

18. При создании (модернизации) устройств РЗА должны предусматриваться стандартные интерфейсы связи для ввода (вывода) данных в устройства (из устройств) РЗА.

19. Система самодиагностики микропроцессорных устройств РЗА должна непрерывно выполнять проверку целостности исполняемой программы и данных.

Микропроцессорное устройство РЗА должно блокировать выходные воздействия и формировать соответствующую сигнализацию при обнаружении системой самодиагностики нарушения целостности исполняемой программы или данных.

Результаты отрицательных проверок целостности исполняемой программы или данных должны фиксироваться во встроенном журнале событий микропроцессорного устройства РЗА.

Обновление системного программного обеспечения микропроцессорных устройств РЗА должно быть доступно только в режиме обновления по сервисным интерфейсам с помощью специального программного обеспечения.

Сервисные интерфейсы микропроцессорного устройства РЗА не должны подключаться к локальной вычислительной сети владельца объекта электроэнергетики, а физический доступ к ним должен быть ограничен.

Переключение микропроцессорного устройства РЗА в режим обновления должно осуществляться локально посредством человеко-машинного интерфейса.

У микропроцессорных устройств РЗА должна быть парольная защита, ограничивающая доступ к обновлению системного программного обеспечения и к внесению изменений в параметры настройки (уставки) и алгоритмы функционирования устройства РЗА.

В микропроцессорных устройствах РЗА должны регистрироваться все события, связанные с созданием, редактированием, удалением учетных записей, обновлением системного и прикладного программного обеспечения.

20. Питание цепей переменного напряжения устройств РЗА должно резервироваться.

Резервирование цепей напряжения устройств РЗА ЛЭП классом напряжения 500 кВ и выше должно обеспечиваться от двух ТН данной ЛЭП.

21. При изменении фиксации присоединения по системам шин цепи напряжения устройств РЗА переводимых присоединений должны подключаться к ТН соответствующей системы шин автоматически с использованием реле-повторителей или иных устройств, фиксирующих положения разъединителей.

22. При наличии двух электромагнитов отключения выключателя действие устройств РЗА должно выполняться на каждый такой электромагнит.

23. Устройства РЗА должны обеспечивать автоматический контроль исправности используемых каналов связи.

При неисправности канала связи, выявленной в процессе непрерывного автоматического контроля, должны обеспечиваться автоматическая блокировка функций РЗА (если эта неисправность может привести к неправильным действиям функции РЗА) с возможностью автоматической и (или) ручной деблокировки, а также формирование сигнала неисправности канала соответствующих устройств РЗА.

24. Устройство РЗА должно иметь сигнализацию о возникновении неисправностей устройства РЗА и срабатывании каждой функции РЗА, реализованной в микропроцессорном устройстве РЗА.

Устройства РЗА, использующие напряжение от ТН, должны иметь сигнализацию о неисправностях и отсутствии цепей напряжения.

25. Совмещение в одном устройстве функций РЗ и АПНУ (за исключением функций фиксации отключения и фиксации состояния ЛЭП, сетевого и генерирующего оборудования), РЗ и ЧДА не допускается.

26. При совмещении в одном устройстве функций РЗ и ПА должны быть предусмотрены технические решения, предотвращающие возможность одновременного отказа функций РЗ и ПА при неисправности такого устройства (отказ по общей причине), а именно:

аппаратное резервирование устройств РЗА;

выполнение комплекса технических мероприятий по обеспечению принципов ближнего резервирования, в том числе разделение питания основных и резервных устройств по оперативному току, выполнение измерительных цепей тока и цепей напряжения от разных источников, несовмещение выходных цепей основных и резервных устройств РЗА.

27. При совмещении функций АЧР и АОСН в устройствах РЗ выполнение технических решений, указанных в пункте 26 настоящих требований, не требуется.

28. Устройства РЗА должны иметь переключающие устройства РЗА:

в цепях переменного тока и напряжения;

в выходных цепях для оперативного вывода из работы и ввода в работу устройства РЗА;

для ввода (вывода) отдельных функций РЗА и изменения алгоритмов функционирования устройства РЗА оперативным персоналом.

29. При организации каналов связи для функционирования устройств и комплексов РЗА должны соблюдаться требования к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики, утверждаемые Министерством энергетики Российской Федерации в соответствии с подпунктом «б» пункта 2 постановления Правительства Российской Федерации от 13 августа 2018 г. № 937 «Об утверждении Правил технологического функционирования

электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

III. Общие требования к оснащению и принципам функционирования релейной защиты и сетевой автоматики

30. РЗ на каждой питающей стороне ЛЭП, имеющих питание с двух или более сторон, должна включать в себя основную и резервную защиту от междуфазных и однофазных КЗ.

31. При наличии каналов связи по ВОЛС в качестве основной защиты ЛЭП необходимо применять ДЗЛ.

32. Резервная защита ЛЭП (оборудования) должна выполнять функцию дальнего резервирования.

33. При невыполнении резервными защитами ЛЭП (оборудования) функции дальнего резервирования с необходимой чувствительностью, определяемой в соответствии с требованиями к релейной защите и автоматике различных видов и ее функционированию в составе энергосистемы, утверждаемыми Министерством энергетики Российской Федерации в соответствии с подпунктом «г» пункта 2 постановления Правительства Российской Федерации от 13 августа 2018 г. № 937 «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (далее – требуемая чувствительность), должны быть предусмотрены дополнительные мероприятия по усилению ближнего резервирования сетевых элементов, не обеспеченных дальним резервированием.

34. Резервные защиты ЛЭП (оборудования) должны иметь возможность оперативного и автоматического ускорения. Параметры настройки (уставки) оперативно и автоматически ускоренных ступеней функции резервных защит ЛЭП должны обеспечивать требуемую чувствительность ко всем видам КЗ на этой ЛЭП, а для АТ (Т) – требуемую чувствительность к КЗ на примыкающей системе шин.

35. Устройства РЗА, осуществляющие функцию основной защиты ЛЭП и (или) АПВ, устанавливаемые на ЛЭП со всех сторон, должны быть функционально совместимы.

36. Устройства РЗА, осуществляющие функцию основной защиты ЛЭП, должны обеспечивать передачу и прием команды телеотключения и сигнала телеускорения, а в случае использования высокочастотной защиты – останов передатчика высокочастотной защиты.

37. Дистанционные защиты должны иметь автоматическую блокировку ступеней, которые могут неправильно работать при синхронных качаниях в энергосистеме (далее – блокировка при качаниях). Принцип действия блокировки при качаниях не должен препятствовать функционированию дистанционных защит.

38. На всех ЛЭП (оборудовании), имеющих пофазное управление выключателями, должна предусматриваться защита от неполнофазного режима. Защита от неполнофазного режима должна действовать на отключение ЛЭП (оборудования) со всех сторон тремя фазами с запретом АПВ и пуском УРОВ.

39. Функцию трехфазного АПВ следует устанавливать отдельно на каждый выключатель.

40. При действии ПА, защит от внутренних повреждений оборудования, защиты от неполнофазного режима, УРОВ на отключение выключателя должен быть выполнен запрет АПВ.

41. Функции РЗ и сетевой автоматики, которые по принципу действия могут сработать ложно или излишне при неисправности цепей напряжения должны контролироваться БНН.

42. БНН должна действовать на блокировку защит ЛЭП (оборудования), которые могут сработать ложно при неисправности цепей напряжения.

43. Резервные защиты ЛЭП (оборудования) должны иметь в своем составе функцию ненаправленной токовой защиты от всех видов КЗ, вводимую автоматически при срабатывании БНН при отсутствии возможности селективной и чувствительной защиты данной ЛЭП (оборудования) другими устройствами РЗА, выполняющими функцию ближнего резервирования (далее – аварийная МТЗ). При

использовании аварийной МТЗ БНН должна действовать на блокировку защит ЛЭП (оборудования), которые могут сработать излишне при неисправности цепей напряжения.

44. На ЛЭП с отпайками при использовании в основной защите линии (ДФЗ с пуском по току, ДЗЛ) дистанционного органа, блокирующего работу основной защиты при КЗ за отпайками линии, БНН не должна действовать на блокировку этого органа.

45. В резервных защитах ЛЭП, подключенной к РУ более, чем через один выключатель, должна предусматриваться токовая защита ошиновки ЛЭП от всех видов КЗ, вводимая в работу автоматически при отключении линейного разъединителя и действующая на отключение выключателей данной ЛЭП и пуск УРОВ.

46. Технические характеристики устройства РЗА должны содержать сведения о минимально необходимом сроке достоверного измерения значения тока, при котором обеспечивается правильная работа функций РЗ, реализованных в устройстве РЗА, в переходных режимах, сопровождающихся насыщением ТТ.

47. При использовании ДЗЛ в качестве основной защиты ЛЭП в ДЗЛ должна быть реализована функция ОМП методом двухстороннего замера.

IV. Требования к оснащению и принципам функционирования релейной защиты и сетевой автоматики линий электропередачи классом напряжения 330 кВ и выше

48. На каждой ЛЭП классом напряжения 330 кВ и выше должны устанавливаться не менее чем два устройства РЗ, реализующих функцию основной защиты.

Каждое из установленных устройств РЗ должно иметь в своем составе функцию резервных защит.

49. На каждой стороне ЛЭП классом напряжения 330 кВ и выше три устройства РЗ, реализующих функцию основной защиты, должны устанавливаться в следующих случаях:

на ЛЭП, отходящих от АЭС;

на ЛЭП, обеспечивающих межгосударственные перетоки электрической энергии (только для ЛЭП классом напряжения 500 кВ и выше);

на ЛЭП, при коротком замыкании на которых не обеспечивается принцип дальнего резервирования.

50. На каждой ЛЭП классом напряжения 330 кВ и выше (за исключением КЛ) должно предусматриваться:

трехфазное АПВ, которое должно обеспечивать возможность однократного опробования ЛЭП напряжением и синхронного включения под нагрузку;

однофазное однократное АПВ.

51. Устройства РЗ ЛЭП классом напряжения 330 кВ и выше, оснащенные функцией однофазного однократного АПВ, должны обеспечивать действие на отключение:

только поврежденной фазы при однофазных КЗ и действии быстродействующих защит (основной защиты и быстродействующих ступеней резервных защит);

трех фаз при многофазных КЗ;

трех фаз при однофазных КЗ, отключаемых действием защит (ступеней резервных защит) с выдержкой времени;

трех фаз с обеих сторон ЛЭП при неуспешном опробовании от однофазного АПВ отключенной фазы с одной из ее сторон.

V. Требования к оснащению и принципам функционирования релейной защиты и сетевой автоматики линий электропередачи классом напряжения 110 – 220 кВ

52. Если на ЛЭП классом напряжения 110 – 220 кВ, имеющих питание с двух или более сторон, при выводе из работы основной защиты время отключения короткого замыкания не удовлетворяет требованиям обеспечения устойчивости энергосистемы или нагрузки потребителей, то на данных ЛЭП должны устанавливаться две основные защиты.

53. На ЛЭП классом напряжения 110 – 220 кВ с односторонним питанием с питающей стороны должны устанавливаться ступенчатые защиты от всех видов КЗ и токовые защиты без выдержки времени.

54. На КВЛ и КЛ классом напряжения 110 – 220 кВ необходимо устанавливать не менее двух устройств РЗ, каждое из которых обеспечивает отключение всех видов КЗ со временем, при котором не нарушается термическая стойкость жил и оболочек кабеля (с учетом неуспешного АПВ и действия УРОВ).

55. На ЛЭП классом напряжения 110 – 220 кВ должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие отстройку основной защиты от КЗ за Т отпаечных подстанций.

56. На каждой ЛЭП классом напряжения 110 – 220 кВ (за исключением КЛ) должно предусматриваться трехфазное АПВ. Необходимость обеспечения синхронного включения под нагрузку и применения однофазного АПВ должна быть обоснована проектными решениями.

VI. Требования к оснащению и принципам функционирования релейной защиты и сетевой автоматики автотрансформаторов (трансформаторов), шунтирующих реакторов, управляемых шунтирующих реакторов высшим классом напряжения 110 кВ и выше

57. На АТ (Т) должны устанавливаться защиты от внутренних, внешних КЗ и от ненормальных режимов их работы.

58. РЗ АТ (Т) с высшим классом напряжения 110 кВ и выше должна включать основные защиты и резервные защиты от междуфазных КЗ и от однофазных КЗ.

59. Резервные защиты АТ (Т) должны устанавливаться на стороне ВН и СН АТ (Т) для обеспечения согласования резервных защит ЛЭП, работающих на напряжении ВН и СН указанного АТ (Т), дальнего резервирования и резервирования защит шин (ошиновок), посредством которых АТ (Т) подключен к РУ.

Для АТ (Т), имеющих ТТ, встроенные в высоковольтные вводы ВН и СН АТ (Т), резервные защиты должны подключаться к ним при условии обеспечения защиты ошиновки ВН и СН АТ (Т) в случае их одностороннего питания.

60. На АТ (Т) с высшим классом напряжения 330 кВ и выше, а также на АТ (Т) с высшим классом напряжения 110 – 220 кВ и мощностью 63 МВА и более должны устанавливаться два устройства РЗА, в которых реализована функция ДЗТ.

61. На АТ (Т) с высшим классом напряжения 110 – 220 кВ мощностью менее 63 МВА должно устанавливаться не менее одного устройства РЗА, в котором реализована функция ДЗТ. При недостаточной чувствительности или недопустимом времени отключения резервными защитами АТ (Т) или защитами смежных элементов КЗ в зоне действия дифференциальной защиты необходимо устанавливать второе устройство РЗА, в котором реализована функция ДЗТ.

62. Цепи оперативного тока газовой защиты и технологических защит, действующие на отключение АТ (Т), должны иметь устройство контроля изоляции цепей оперативного тока, действующее в случае неисправности цепей на сигнал. Газовая защита АТ (Т) должна иметь по два контакта на струйном и газовом реле (у газового реле для каждой ступени) для возможности их отдельного использования в разных устройствах РЗА. В случае установки двух устройств РЗА, в которых реализована функция ДЗТ, газовая и технологические защиты АТ (Т) должны действовать через каждое из вышеуказанных устройств.

В случае установки одного устройства РЗА, в котором реализована функция ДЗТ, газовая защита АТ (Т) должна действовать на отключение АТ (Т) через устройство РЗА, в котором реализована функция ДЗТ и через резервные защиты АТ (Т).

Каждый из двух контактов газового реле (струйного реле) и выходные контакты технологических защит должны подключаться к разным устройствам РЗА отдельным кабелем.

63. При подключении АТ (Т) высшим классом напряжения 110 кВ и выше к РУ ВН или СН через два и более выключателя или кабельную вставку должна предусматриваться дифференциальная защита ошиновки соответствующей стороны АТ (Т).

64. При подключении повышающего Т высшим классом напряжения 110 кВ и выше, работающего по схеме генератор – трансформатор к РУ ВН через два и более

выключателя или кабельную вставку, должна предусматриваться дифференциальная защита ошиновки ВН Т.

65. На ошиновке напряжением 330 кВ и выше АТ (Т) должны устанавливаться два устройства РЗА, в которых реализована функция дифференциальной защиты ошиновки.

66. Дифференциальная защита ошиновки должна автоматически блокироваться при неисправности цепей переменного тока. В устройстве, в котором выполнена функция дифференциальной защиты ошиновки, должна быть предусмотрена возможность оперативного перевода действия блокировки на сигнал.

67. Если коэффициент чувствительности ДЗТ АТ (Т) при КЗ на стороне НН АТ (Т) за токоограничивающим реактором или за линейным регулировочным (вольтдобавочным) Т составляет менее 1,5, то на АТ (Т) должна устанавливаться дифференциальная ошиновка НН, действующая через каждое устройство РЗА, в котором реализована функция ДЗТ АТ (Т).

68. На АТ (Т) должно устанавливаться устройство резервирования отказа выключателя ВН и (или) СН при повреждении за токоограничивающим реактором на стороне НН при недостаточной чувствительности реле тока УРОВ ВН (СН) к такому повреждению.

69. На ШР (УШР) должны устанавливаться защиты от внутренних КЗ и ненормальных режимов работы.

70. На ШР (УШР) напряжением 330 кВ и выше должны устанавливаться два устройства быстродействующих защит от внутренних повреждений. В составе каждого устройства быстродействующих защит от внутренних повреждений должна быть выполнена продольная дифференциальная токовая защита и поперечная дифференциальная токовая защита, если обмотка реактора расщеплена. Газовые реле должны действовать через каждое устройство быстродействующих защит ШР, УШР.

71. На УШР дополнительно должны устанавливаться устройства РЗ обмотки управления, полупроводниковых преобразователей, компенсационной обмотки, промежуточного и заземляющего Т. Состав РЗ перечисленного электротехнического

оборудования должен определяться типом УШР и требованиями организации-изготовителя.

72. РЗ ШР (УШР), подключенных к ЛЭП без выключателя, должна действовать на отключение ЛЭП со всех сторон с запретом АПВ.

VII. Требования к оснащению и принципам функционирования релейной защиты и сетевой автоматики систем шин, обходных шиносоединительных и секционных выключателей напряжением 110 кВ и выше

73. Для каждой системы (секции) шин напряжением 110 – 220 кВ, за исключением схем «мостик» и схем с обходной системой шин, должна предусматриваться отдельная ДЗШ.

Две ДЗШ должны устанавливаться на системах (секциях) шин напряжением 110 – 220 кВ при наличии на системе (секции) шин более 10 присоединений.

74. На каждой системе (секции) шин напряжением 330 кВ и выше должны устанавливаться по две ДЗШ.

75. Выключатели присоединения должны входить в зону ДЗШ. При наличии измерительных ТТ с двух сторон выключателя выключатель должен входить в зону действия ДЗШ и в зону действия защиты присоединения.

76. ДЗШ должна автоматически блокироваться при неисправности цепей переменного тока. В устройстве, в котором выполнена функция ДЗШ, должна быть предусмотрена возможность оперативного перевода действия блокировки на сигнал.

77. ДЗШ должна иметь возможность увеличения чувствительности, осуществляемую автоматически при опробовании шин напряжением и переключающим устройством.

78. В РУ напряжением 110 кВ и выше должна обеспечиваться возможность сохранения всех функций РЗ и СА любых ЛЭП и оборудования при включении их в работу (переводе) через обходной выключатель.

79. РЗ шиносоединительного, секционного и обходного выключателей должна выполняться так, чтобы ее можно было использовать при опробовании напряжением системы шин и присоединений.