ОРГРЭС — ЭНЕРГЕТИКАМ

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЛОЧНЫХ УСТАНОВОК С БАРАБАННЫМИ КОТЛАМИ (ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, СПРОЕКТИРОВАННОГО ДО 1997 г.)

РД 153-34.1-35.115-2001



Москва СПО ОРГРЭС 2001

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЛОЧНЫХ УСТАНОВОК С БАРАБАННЫМИ КОТЛАМИ (ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, СПРОЕКТИРОВАННОГО ДО 1997 г.)

РД 153-34 1-35.115-2001

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2001

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Исполнители *Н И ЧУЧКИНА, А.П ВАСИЛЬЕВ, А.В. ЗОТИКОВ*

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 23 03 2001 г

Первый заместитель начальника *А.П ЛИВИНСКИЙ*

Объем и технические условия разработаны по поручению Департамента научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России' и являются собственностью РАО

Перепечатка Объема и технических условий и применение их в других отраслях промышленности России, а также в странах ближнего зарубежья допускается исключительно с разрешения Собственника

Срок первой проверки настоящего РД – 2004 г., периодичность проверки – один раз в 5 лет.

© СПО ОРГРЭС, 2001

УДК 621.311

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЛОЧНЫХ УСТАНОВОК С БАРАБАННЫМИ КОТЛАМИ (ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, СПРОЕКТИРОВАННОГО ДО 1997 г.)

РД 153-34.1-35.115-2001
Взамен РД 34.35.115

Дата введения 2002 – 01 – 01
год – месяц – число

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящие Объем и технические условия распространяются на моно- и дубль-блоки с барабанными котлами, работающими на твердом, жидком и газообразном топливах и их смесях, и обязательны для применения на действующих энергоблоках, технические задания на которые согласованы до 01.01.97 г.

1.2 Настоящий документ аннулирует:

– РД 34.35.115. "Объем и технические условия (требования) на выполнение технологической защиты теплоэнергетического оборудования блочных установок мощностью 150 и 200 МВт" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1970);

– приложение 2 Циркуляра Ц-01-91(Т) "О внесении изменений в схемы технологических защит теплоэнергетического оборудования действующих ТЭС" (М.: СПО ОРГРЭС, 1991);

– Циркуляр Ц-06-98(Т) "О внесении изменений в объемы и технические условия на выполнение технологических защит для действующих ТЭС и котельных" (М.: СПО ОРГРЭС, 1999) в части блочных установок с барабанными котлами.

Издание официальное

Настоящий РД не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения организации-разработчика

1.3 Настоящий документ является типовым, в нем указано минимально необходимое количество технологических защит.

Уменьшение объема защит по сравнению с требованиями настоящего документа возможно только по согласованию с инстанцией, его утвердившей.

Выполнение дополнительных по сравнению с указанным в документе объемом защит допускается согласно требованиям распорядительных документов, изданных после 2000 г., или по решению главного инженера ТЭС, согласованному с заводом-изготовителем оборудования или с инстанцией, утвердившей данный документ.

Дополнительные по сравнению с указанным в документе объемом защиты, выполненные на ТЭС в соответствии с проектом, могут быть сохранены по решению главного инженера ТЭС.

1.4 Значения параметров, при которых срабатывают защиты (значения уставок срабатывания), а также значения выдержек времени срабатывания защит устанавливаются заводами-поставщиками оборудования и изменяются только по согласованию с ними. Значения выдержек времени указаны ориентировочно и уточняются по опыту эксплуатации

Значения уставок, не указанные в заводской документации, определяются при наладке защищаемого оборудования

1.5 В качестве топлив приняты топлива, регламент безопасного использования которых дан в гл. 5 ПБ 12-368-00, в РД 34.03.351-93 и РД 153-34.1.03.352-99.

1.6 Объем и технические условия приняты с учетом следующего:

1.6.1 Перед каждой газовой горелкой котла установлен предохранительно-запорный клапан (ПЗК) и запорное устройство с электроприводом или ПЗК. Каждая горелка оснащена запально-защитным устройством (ЗЗУ), обеспечивающим селективный контроль факела горелки во всех режимах работы котла. Растопка котла может начинаться с розжига любой горелки (см. ПБ 12-368-00).

Перед каждой мазутной горелкой котла установлено хотя бы одно запорное устройство с электроприводом. Другое за-

порное устройство (первое по ходу мазута к горелке) может иметь ручной привод или электропривод. Каждая горелка, с которой, согласно инструкции по пуску котла, может начинаться растопка, оснащена ЗЗУ, обеспечивающим селективный контроль факела горелки до ввода защиты по погасанию общего факела в топке котла. Растопка котла может начинаться с розжига любой горелки, оснащенной ЗЗУ.

1.6.2 На котлах, рассчитанных на сжигание нескольких видов топлива, включая растопочный мазут, направление действия защит в зависимости от вида сжигаемого топлива определяется следующим образом:

– на газомазутных котлах – автоматически (см. разд. 5) для блоков, введенных с 1989 г., или переключателем топлива, имеющим по одному положению на каждый вид сжигаемого топлива и определяющим преобладающее топливо, для блоков, введенных до 1989 г.;

– на остальных котлах – переключателем топлива, имеющим по одному положению на каждый вид сжигаемого топлива и определяющим преобладающее топливо.

1.6.3 При выполнении защит на традиционных технических средствах комплект защиты состоит из необходимого количества максимально независимых каналов контроля измеряемого значения (его измерения и сравнения с уставкой срабатывания), логической схемы получения сигнала защиты, схемы формирования команд на исполнительные устройства, устройства сигнализации и фиксации срабатывания.

1.6.3.1 Защита, выполняемая по схеме "два из двух" или "один из двух", имеет два независимых канала контроля измеряемого значения.

Срабатывание защиты, выполненной по схеме "два из двух", происходит при достижении контролируемым значением установленного предела (уставки срабатывания) в обоих каналах контроля.

Срабатывание защиты, выполненной по схеме "один из двух", происходит при достижении контролируемым значением установленного предела хотя бы в одном канале контроля.

1.6.3.2 Защита, выполняемая по схеме "два из трех", имеет три независимых канала контроля измеряемого значения. Срабатывание защиты происходит при достижении контролируемым значением установленного предела в любых двух каналах контроля.

1.6.4 При выполнении защит на микропроцессорной технике для каждой защиты, отключающей блок, котел или турбину при изменении параметра, как правило, устанавливаются три датчика с выходом 4-20 мА или три температурных датчика, сигнал которых может быть использован в других подсистемах АСУ ТП. Сравнение между собой сигналов датчиков одного параметра выполняется до их сравнения с уставкой защиты (см. РД 153-34.1-35.137-00).

1.6.5 Обязательным минимальным количеством датчиков для каждой защиты является количество датчиков, указанное в проекте технологических защит для данного оборудования или в данном документе, однако оптимальное количество параметрических датчиков для защит, действующих на отключение блока, котла или турбины, независимо от типа датчика — три.

1.6.6 Защиты, производящие снижение нагрузки котла и блока, вводятся в эксплуатацию при условии, что отработаны статические режимы работы оборудования при соответствующих пониженных нагрузках и динамические режимы разгрузки, а также необходимые для реализации этих режимов средства автоматизации.

При этом перечни операций, выполняемых при срабатывании этих защит, приведенные в данном документе, могут быть расширены.

1.6.7 Способ перевода в режим холостого хода блоков с теплофикационными турбинами в настоящем документе не рассмотрен, так как реализация данной защиты требует определения условий, подтверждающих готовность технологической схемы блока к удержанию холостого хода, которые могут быть различны для разных типов блоков и практически могут быть сформированы только с помощью микропроцессорной техники. При необходимости перевода блока с теплофикационной турбиной в режим холостого хода тех-

нические и организационные решения принимаются индивидуально для каждого блока

1 7 Автоматический ввод защит обязателен для блоков, технологические защиты которых смонтированы вновь или полностью модернизированы после 01 08 87 г. На остальных блоках при отсутствии специальных указаний в разд. 3 режимный ввод-вывод защит осуществляется специальными переключателями

Технические условия на выполнение автоматического ввода-вывода защит изложены в разд 5.

1.8 Защиты систем пылеприготовления выполняются в соответствии с требованиями РД 34 35.119-94 или документа, его заменяющего

1.9 В настоящем документе не рассматриваются технологические блокировки

1.10 Перечень нормативных документов приведен в приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ

Устройства технологической защиты выполняют:

- останов блока;
- останов котла;
- останов турбины,
- останов питательного насоса;
- снижение нагрузки блока до 50% номинальной,
- снижение нагрузки блока до 30% номинальной, до собственных нужд или холостого хода;
- снижение нагрузки котла до 50 и 30% номинальной;
- локальные операции.

2.1 Защиты, действующие на останов блока

2.1.1 Останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока.

2.1.2 Осевое смещение ротора турбины.

2.1.3 Понижение давления в системе смазки турбины.

2.1.4 Повышение давления в конденсаторе турбины.

2.1.5 Повышение уровня в ПВД.

2.1.6 Внутренние повреждения блока генератор-трансформатор.

2.1.7 Отключение всех питательных насосов.

2.1.8 Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора (кроме блоков, в состав которых входят конденсационная турбина и котел (котлы), сжигающий газ и/или мазут).

2.1.9 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений (кроме блоков с конденсационной турбиной).

2.1.10 Закрытие стопорных клапанов турбины (кроме блоков, в состав которых входят конденсационная турбина и котел (котлы), сжигающий газ и/или мазут).

2.1.11 Повышение уровня в деаэраторе

2.2 Защиты, действующие на останов котла

2.2.1 Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель.

2.2.2 Повышение уровня в барабане.

2.2.3 Понижение уровня в барабане.

2.2.4 Понижение температуры свежего пара за котлом дубль-блока.

2.2.5 Погасание общего факела в топке.

2.2.6 Понижение давления газа

2.2.7 Понижение давления мазута.

2.2.8 Понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла.

2.2.9 Отключение всех дымососов.

2.2.10 Отключение всех дутьевых вентиляторов.

2.2.11 Отключение всех регенеративных воздухоподогревателей.

2.2.12 Отключение всех вентиляторов первичного воздуха.

2.2.13 Отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов.

2.3 Защиты, действующие на останов турбины

2.3.1 Осевое смещение ротора.

2.3.2 Понижение давления в системе смазки.

2.3.3 Повышение давления в конденсаторе.

2.3.4 Повышение частоты вращения ротора.

2.3.5 Повышение виброскорости корпусов подшипников турбоагрегата.

2.3.6 Понижение температуры свежего пара перед турбиной.

2.3.7 Понижение уровня в демпферном маслобаке системы уплотнений вала генератора.

2.3.8 Отключение всех масляных насосов системы уплотнений вала генератора (при отсутствии инжектора).

2.3.9 Понижение расхода воды через обмотку ротора или статора генератора.

2.3.10 Понижение расхода воды на газоохладители генератора (при наличии промконтура охлаждения или градирен).

2.3.11 Отключение всех насосов газоохладителей генератора, если вода на охладители подается только от этих насосов (при отсутствии промконтура охлаждения и градирен).

2.3.12 Повышение давления пара в сетевом подогревателе теплофикационной турбины.

2.3.13 Повышение температуры масла за маслоохладителями турбины ТМЗ при пониженном давлении воды перед маслоохладителями.

2.3.14 Понижение до нижней уставки температуры свежего пара перед конденсационной турбиной блока с пылеугольным или пылегазовым котлом (котлами).

2.4 Защиты, действующие на останов питательного насоса

2.4.1 Понижение давления в системе смазки.

2.4.2 Неоткрытие вентиля рециркуляции при достижении минимально допустимого расхода через насос.

2.4.3 Понижение давления на стороне нагнетания.

2.5 Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 50% номинальной

2.5.1 Отключение одного из двух питательных насосов.

2.5.2 Отключение от турбины одного из котлов дубль-блока.

2.5.3 Снижение до 50% номинальной нагрузки котла моноблока или обоих котлов дубль-блока.

2.6 Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 30% *номинальной, до собственных нужд или холостого хода*

2.6.1 Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора энергоблока с конденсационной турбиной и котлом (котлами), сжигающим газ и/или мазут

2.6.2 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений на энергоблоке с конденсационной турбиной.

2.7 Защиты, действующие на снижение нагрузки котла до 50 и 30% *номинальной*

2.7.1 Отключение одного из двух дымососов.

2.7.2 Отключение одного из двух дутьевых вентиляторов.

2.7.3 Отключение одного из двух регенеративных воздухоподогревателей.

2.7.4 Отключение одного из двух вентиляторов первичного воздуха.

2.7.5 Отключение одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов.

Примечания

1 Значение нагрузки, до которого разгружается котел при отключении одного из двух механизмов, уточняется при наладке по производительности наименее мощного механизма, остающегося в работе

2 При наличии на котле более двух одноименных механизмов необходимость и глубина разгрузки при отключении одного из них определяются в конкретном проекте

2.7.6 Закрытие стопорных клапанов конденсационной турбины в блоке с газомазутным, газовым или мазутным котлом (котлами).

2.8 Защиты, производящие локальные операции

ОБЩЕБЛОЧНЫЕ ЗАЩИТЫ

2.8.1 Повышение давления свежего пара до уставки включения ПСБУ энергоблоков с турбиной типа К.

2.8.2 Повышение давления свежего пара до уставки открытия предохранительных клапанов.

2.8.3 Повышение давления пара промперегрева (если установлено дистанционно управляемое импульсное предохранительное устройство).

2.8.4 Повышение температуры пара, сбрасываемого в конденсатор турбины.

2.8.5 Повышение давления в конденсаторе турбины.

ЗАЩИТЫ КОТЛА

2.8.6 Повышение уровня в барабане.

2.8.7 Потускнение общего пылеугольного факела в топке.

2.8.8 Невоспламенение первой горелки или погасание факела всех горелок при растопке котла.

2.8.9 Невоспламенение или погасание факела газовой или мазутной горелки, оснащенной ЗЗУ.

2.8.10 Понижение давления в топке газоплотного котла.

2.8.11 Повышение давления в сепараторе непрерывной продувки котла.

ЗАЩИТЫ ТУРБИНЫ

2.8.12 Понижение давления в системе смазки до уставки АВР маслонасосов.

2.8.13 Понижение давления в системе смазки до уставки отключения валоповоротного устройства (при выполнении систем защит на традиционных средствах).

2.8.14 Повышение уровня в ПВД.

2.8.15 Понижение давления греющего пара в ПВД.

2.8.16 Повышение уровня в сетевом подогревателе теплофикационной турбины.

ЗАЩИТА ПИТАТЕЛЬНОГО НАСОСА

2.8.17 Понижение расхода воды через насос.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ

3.1 Защиты, действующие на останов блока

3.1.1 *Останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока*

Защита действует при появлении команды на останов

котла моноблока или обоих котлов дубль-блока, а также при появлении команды на останов одного котла дубль-блока, если другой котел отключен от турбины: закрыты ГПЗ и задвижки на горячих паропроводах промежуточного пароперегревателя.

Защита действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.2 Осевое смещение ротора турбины

Количество комплектов аппаратуры (от одного до трех) согласовывается с заводом-поставщиком турбины.

Защита действует на останов блока согласно п. 4.1 и на останов турбины согласно п. 4.3.

3.1.3 Понижение давления в системе смазки турбины

Количество датчиков и схема их включения определяются проектом защит.

Защита с выдержкой времени до 3 с действует на останов блока согласно п. 4.1 и на останов турбины согласно п. 4.3.

3.1.4 Повышение давления в конденсаторе турбины

Количество датчиков и схема их включения определяются проектом защит.

Защита действует на останов блока согласно п. 4.1 и на останов турбины согласно п. 4.3, а также на закрытие всех сбросов пара и горячей воды в конденсатор. Допускается действие защиты только на те сбросы, поступление среды в которые не прекращается после закрытия стопорных клапанов.

3.1.5 Повышение уровня в ПВД

Защита срабатывает при повышении уровня в любом ПВД до максимально допустимого значения, при наличии подтверждающего сигнала о повышении уровня в том же ПВД до уставки срабатывания локальной защиты. Каждое значение уровня контролируется одним датчиком. Защита действует на останов блока согласно п. 4.1 и на отключение группы ПВД согласно п. 3.8.14.

3.1.6 Внутренние повреждения блока генератор-трансформатор

Защита действует при срабатывании электрических защит от внутренних повреждений на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.7 Отключение всех питательных насосов

Отключение насоса характеризуется отключением выключателя электродвигателя.

Защита с выдержкой времени до 9 с действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.8 Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора (кроме блоков, в состав которых входят конденсационная турбина и котел (котлы), сжигающий газ и/или мазут)

На дубль-блоке защита срабатывает, если оба котла подключены к турбине: открыты ГПЗ и задвижки на горячих паропроводах промежуточного пароперегревателя каждого котла.

Защита срабатывает от реле-выявителя асинхронного режима или реле, фиксирующего гашение поля генератора, и действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.9 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений (кроме блоков с конденсационной турбиной)

Защита срабатывает при отключении генератора от сети любым выключателем или при срабатывании электрических защит, отключающих генератор, и действует на останов блока согласно п. 4.1, на закрытие обратных клапанов на отборах турбины и на включение блока релейной форсировки системы регулирования турбины.

3.1.10 Закрытие стопорных клапанов турбины (кроме блоков, в состав которых входят конденсационная турбина и котел (котлы), сжигающий газ и/или мазут)

Защита срабатывает при закрытии любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД для турбин с промежуточным перегревом пара или при закрытии всех

стопорных клапанов для турбин без промежуточного перегрева и действует на останов блока согласно п. 4 1

Действие защиты разрешается, если генератор включен в сеть.

3.1.11 Повышение уровня в деаэраторе

Защита выполняется по схеме "два из трех", действует на останов блока согласно п 4 1, а также с выдержкой времени 3 с — на останов всех конденсатных насосов последней ступени, а на блоках с турбиной Т или ПТ дополнительно — на отключение всех насосов, подающих воду в деаэратор.

3.2 Защиты, действующие на останов котла

3.2.1 Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом потоке. Расход пара контролируется по перепаду давлений между точками на холодных паропроводах (за отводом на предохранительные клапаны) и горячих паропроводах (на одном из отводов к стопорному клапану ЦСД) Точки отборов располагаются на близких нивелирных отметках.

Защита с выдержкой времени до 20 с действует на останов котла согласно п. 4 2.

3.2.2 Повышение уровня в барабане

Количество и схема включения датчиков определяются проектом защит. На котлах с топкой, разделенной двухсветным экраном, устанавливаются два комплекта защиг — по одному с каждой стороны барабана.

Защита действует на останов котла согласно п 4 2 и на закрытие запорных задвижек и регулирующих питательных клапанов на линии подвода питательной воды к котлу.

3.2.3 Понижение уровня в барабане

В защите используются те же датчики, что и в защите по п. 3.2.2.

Защита действует на останов котла согласно п. 4.2 и на закрытие запорных задвижек и регулирующих питательных клапанов на линии подвода питательной воды к котлу.

3.2.4 Понижение температуры свежего пара за котлом дубль-блока

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом паропроводе за котлом.

Защита действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.5 Погасание общего факела в топке

Факел в топке (секции топки) контролируется не менее чем двумя комплектами приборов. На котлах с топкой, оснащенной двухсветным экраном, факел контролируется отдельно в каждой секции топки.

Защита срабатывает, если все приборы, контролирующие общий факел в топке (секции топки), зафиксировали его погасание, и действует на останов котла согласно п. 4.2.

При погасании пылеугольного факела защита действует с выдержкой времени до 9 с.

Автоматический ввод защиты обязателен (см. п. 5.5.6).

На газовых, мазутных и газомазутных котлах с количеством горелок не более 8 допускается выполнение защиты с контролем факела каждой горелки. Защита срабатывает при погасании факела всех горелок. При этом защита "Невоспламенение при растопке" (см. п. 2.8 8) не выполняется.

3.2.6 Понижение давления газа

Количество датчиков и схема их включения определяются проектом защит.

Давление контролируется за регулирующим клапаном на общей линии подвода газа к котлу.

На газовых котлах защита действует на останов котла согласно п. 4.2. На котлах, сжигающих несколько видов топлива, защита действует на прекращение подачи газа согласно п. 4.2.1.1 (при этом команда на закройке запорных устройств на линии подвода газа к котлу — импульсная), а также, если газ является преобладающим топливом (при авто-

матическом вводе защит — см. п. 5.5.7), — на останов котла согласно п. 4 2.

3.2.7 Понижение давления мазута

Количество датчиков и схема их включения определяются проектом защит.

Давление контролируется за регулирующим клапаном на общей линии подвода мазута к котлу.

Защита действует с выдержкой времени до 20 с.

На мазутных котлах защита действует на останов котла согласно п. 4.2. На котлах, сжигающих несколько видов топлива, защита действует на прекращение подачи мазута согласно п. 4.2.1.2 (при этом команда на закрытие запорных устройств на линии подвода мазута к котлу и линии рециркуляции — импульсная), а также, если мазут является преобладающим топливом (при автоматическом вводе защит — см. п. 5.5.8), — на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.8 Понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла

Защита выполняется по схеме "два из двух" и с выдержкой времени до 9 с действует на останов котла согласно п. 4.2 при положении "Пыль" переключателя топлива

3.2.9 Отключение всех дымососов

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателей дымососов и действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.10 Отключение всех дутьевых вентиляторов

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателей дутьевых вентиляторов и действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.11 Отключение всех регенеративных воздухоподогревателей

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателей регенеративных воздухоподогревателей и действует на останов котла согласно п. 4.2.

Для РВП, электропитание двигателя которых осуществляется через магнитный пускатель, а не через автоматический выключатель, защита действует с выдержкой времени до 9 с.

3.2.12 Отключение всех вентиляторов первичного воздуха

Защита срабатывает при отключении выключателей электродвигателей всех вентиляторов первичного воздуха и действует на останов котла согласно п. 4.2 при положении "Пыль" переключателя топлива.

3.2.13 Отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов

Защита срабатывает при отключении выключателей электродвигателей всех мельничных вентиляторов и действует на останов котла согласно п. 4.2 при положении "Пыль" переключателя топлива.

3.3 Защиты, действующие на останов турбины

3.3.1 Осевое смещение ротора

Технические условия на выполнение защиты изложены в п. 3.1.2.

Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3 и на останов блока согласно п. 4.1.

3.3.2 Понижение давления в системе смазки

Технические условия на выполнение защиты изложены в п. 3.1.3.

Защита с выдержкой времени до 3 с действует на останов турбины согласно п. 4.3 и останов блока согласно п. 4.1.

3.3.3 Повышение давления в конденсаторе

Технические условия на выполнение защиты изложены в п. 3.1.4.

Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3 и на останов блока согласно п. 4.1, а также на закрытие всех сбро-

сов пара и горячей воды в конденсатор. Допускается действие защиты только на те сбросы, поступление среды в которые не прекращается после закрытия стопорных клапанов.

3.3.4 Повышение частоты вращения ротора

Контроль частоты вращения и останов турбины при аварийной частоте вращения обеспечиваются системой регулирования турбины.

3.3.5 Повышение виброскорости корпусов подшипников турбоагрегата

Защита срабатывает при повышении среднеквадратического значения виброскорости двух соседних опор по горизонтальной или вертикальной компоненте вибрации или их сочетанию. Под соседними понимаются подшипники одного ротора или смежные подшипники разных роторов.

Защита с выдержкой времени 2 с действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.6 Понижение температуры свежего пара перед турбиной

Защита выполняется отдельно для каждой линии подвода свежего пара к турбине.

Защита срабатывает при понижении температуры в стопорном клапане (или в непосредственной близости к нему) и за котлом, в паропроводе свежего пара, подключенном к этому клапану. Каждая температура контролируется одной термопарой.

Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.7 Понижение уровня в демпферном маслобаке системы уплотнений вала генератора

Защита выполняется по схеме "два из двух" (допускается использование одного прибора, настроенного на уставку предупредительной сигнализации) и с выдержкой времени до 9 с действует на останов турбины согласно п. 4.3.

***3.3.8** Отключение всех масляных насосов системы уплотнений вала генератора*

Защита срабатывает при отключении электродвигателей всех насосов и с выдержкой времени до 9 с действует на останов турбины согласно п. 4.3.

***3.3.9** Понижение расхода воды через обмотку ротора или статора генератора (при наличии водяного охлаждения)*

Защита выполняется для каждого расхода по схеме "два из двух" и с выдержкой времени до 2 мин действует на останов турбины согласно п. 4.3.

***3.3.10** Понижение расхода воды на газоохладители генератора (при наличии промконтура охлаждения или градирен)*

Защита выполняется по схеме "два из двух" и с выдержкой времени до 3 мин действует на останов турбины согласно п. 4.3.

***3.3.11** Отключение всех насосов газоохладителей генератора, если вода на охладители подается только от этих насосов (при отсутствии промконтура охлаждения и градирен)*

Защита с выдержкой времени до 3 мин действует на останов турбины согласно п. 4.3.

***3.3.12** Повышение давления пара в сетевом подогревателе теплофикационной турбины*

Защита выполняется по схеме "один из двух" и действует на останов турбины согласно п. 4.3.

***3.3.13** Повышение температуры масла за маслоохладителями турбины ПО ТМЗ при понижении давления воды перед маслоохладителями*

Каждый параметр контролируется одним датчиком.

Защита действует при достижении уставки обоими параметрами на останов турбины согласно п. 4.3.

***3.3.14** Понижение до нижней уставки температуры свежего пара перед конденсационной турбиной блока с пылеугольным или пылегазовым котлом (котлами)*

Защита выполняется аналогично защите по п. 3.3.6 Допускается использование тех же термопар.

Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.4 Защиты, действующие на останов питательного насоса

***3.4.1** Понижение давления в системе смазки насоса*

Давление контролируется одним датчиком.

Защита с выдержкой времени до 3 с действует на останов ПЭН согласно п 4.4.

***3.4.2** Неоткрытие вентиля рециркуляции при достижении минимально допустимого расхода через насос*

Защита срабатывает при закрытом вентиле рециркуляции, если понизился расход воды через насос. Расход контролируется одним датчиком.

Для насосов, технологические защиты которых смонтированы до 01.08.87 г., защита может быть выполнена иначе: защита срабатывает при закрытом вентиле рециркуляции, если закрыт обратный клапан на стороне нагнетания насоса.

Защита с выдержкой времени до 15 с действует на останов ПЭН согласно п. 4.4.

***3.4.3** Понижение давления на стороне нагнетания насоса*

Давление контролируется в напорном патрубке до обратного клапана.

Защита выполняется по схеме "два из двух" и действует на останов ПЭН согласно п. 4.4. При действии защиты минимального напряжения останов ПЭН при понижении давления производится с выдержкой времени до 20 с.

3.5 Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 50% номинальной

***3.5.1** Отключение одного из двух питательных насосов*

Защита срабатывает при отключении выключателя элек-

тродвигателя одного питательного насоса, если выключатель электродвигателя другого насоса включен.

Защита с выдержкой времени до 9 с действует на снижение нагрузки блока до 50% номинальной согласно п. 4.5.

3.5.2 *Отключение от турбины одного из котлов дубль-блока*

Защита действует при подаче команды на останов одного котла, если другой котел подключен к турбине, на снижение нагрузки блока согласно п. 4.5.

3.5.3 *Снижение до 50% номинальной нагрузки котла моноблока или обоих котлов дубль-блока*

Защита срабатывает:

– на моноблоках при срабатывании любой защиты, переводящей котел на нагрузку 50% номинальной (см. п. 3.7);

– на дубль-блоках при срабатывании на обоих котлах защит, переводящих котел на нагрузку 50% номинальной (см. п. 3.7).

Защита действует на снижение нагрузки блока согласно п. 4.5.

3.6 Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 30% номинальной, до собственных нужд или холостого хода

3.6.1 *Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора энергоблока с конденсационной турбиной и котлом (котлами), сжигающими газ и/или мазут*

Защита срабатывает от реле-выявителя асинхронного режима или реле, фиксирующего гашение поля генератора.

Автоматический ввод защиты обязателен.

На дубль-блоках защита срабатывает, если оба котла подключены к турбине: открыты ГПЗ и задвижки на горячих паропроводах промежуточного пароперегревателя каждого котла.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.33 защита действует на снижение нагрузки блока до 30% номинальной согласно п. 4.6. При наличии признаков ввода по п. 5.5.32 защита действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.6.2 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений на энергоблоке с конденсационной турбиной

Защита срабатывает при отключении генератора от сети любым выключателем или при срабатывании электрических защит и действует на закрытие обратных клапанов отборов турбины, на открытие задвижек на линиях обеспаривания промперегрева (на турбинах, где нет механического открытия линии обеспаривания) и на включение блока релейной форсировки системы регулирования турбины.

Автоматический ввод защиты обязателен.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.31 защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки блока до собственных нужд или холостого хода согласно п. 4 7. При наличии признаков ввода по п. 5.5.30 защита без выдержки времени действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.7 Защиты, действующие на снижение нагрузки котла до 50 и 30% номинальной

3.7.1 Отключение одного из двух дымососов

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателя одного дымососа при любом включенном выключателе электродвигателя другого дымососа.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8 и независимо от состояния устройства ввода-вывода защиты при условии, что были включены два механизма, — на закрытие направляющего аппарата остановившегося дымососа и на переключение воздействия регулятора разрежения на направляющий аппарат дымососа, оставшегося в работе.

3.7.2 Отключение одного из двух дутьевых вентиляторов

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателя одного дутьевого вентилятора при любом включенном выключателе электродвигателя другого дутьевого вентилятора.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8 и независимо от состояния устройства ввода-вывода защиты при условии, что были включены два механизма, — на закрытие направляющего аппарата остановившегося дутьевого вентилятора и на переключение воздействия регулятора общего воздуха на направляющий аппарат дутьевого вентилятора, оставшегося в работе.

3.7.3 Отключение одного из двух регенеративных воздухоподогревателей

Защита срабатывает при отключении выключателей всех электродвигателей одного РВП при включенном выключателе любого электродвигателя другого РВП и с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8.

Для РВП, электропитание двигателя которых осуществляется через магнитный пускатель, а не через автоматический выключатель, защита действует с выдержкой времени до 9 с.

3.7.4 Отключение одного из двух вентиляторов первичного воздуха

Защита срабатывает при отключении выключателя электродвигателя одного вентилятора при включенном выключателе электродвигателя другого вентилятора и положении "Пыль" переключателя топлива.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8 (операции по отключению топливоподающих устройств согласно п. 4.8.2.3, а не выполняются) и независимо от состояния устройства ввода-вывода защиты при условии, что были включены два механизма, — на закрытие направляющего аппарата остановившегося вентилятора и на переключение воздействия регулятора на направляющий аппарат вентилятора, оставшегося в работе.

3.7.5 Отключение одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов

Защита срабатывает при отключении выключателя электродвигателя одного вентилятора при включенном выключателе электродвигателя другого вентилятора и положении "Пыль" переключателя топлива.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8 без выполнения операций по отключению топливоподающих устройств согласно п. 4.8.2.3, а.

Примечание – Отключение топливоподающих устройств при срабатывании защит по пп 3 7 4 и 3 7 5 выполняется системой технологических блокировок системы пылеприготовления

3.7.6 Закрытие стопорных клапанов конденсационной турбины в блоке с газомазутным, газовым или мазутным котлом (котлами)

Защита срабатывает при закрытии всех стопорных клапанов (для турбин без промперегрева) или любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД (для турбин с промперегревом).

Автоматический ввод защиты обязателен.

При наличии признаков ввода по п. 5.5 35 защита действует: на моноблоках – на снижение нагрузки котла до 30% номинальной согласно п. 4.9, на дубль-блоках – либо на снижение нагрузки обоих котлов до 30% номинальной согласно п. 4.9, либо на останов одного котла согласно п. 4 2 и снижение нагрузки другого котла до 50% номинальной согласно п. 4.8. Кроме того, защита действует на включение ПСБУ согласно п. 4.11.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.34 защита действует на останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока согласно п. 4.2.

Операции по останову турбины выполняются согласно п. 4.3.

3.8 Защиты, производящие локальные операции

ОБЩЕБЛОЧНЫЕ ЗАЩИТЫ

3.8.1 Повышение давления свежего пара до уставки включения ПСБУ энергоблоков с турбиной типа К

Давление контролируется перед ПСБУ (БРОУ) котла одним датчиком

Защита действует на включение ПСБУ (БРОУ) согласно п 4 11.2

3.8.2 Повышение давления свежего пара до уставки открытия предохранительных клапанов

Давление контролируется двумя датчиками в барабане котла и двумя датчиками за пароперегревателем.

Каждая пара датчиков управляет соответствующей группой импульсных предохранительных клапанов

Команда на принудительное открытие группы предохранительных клапанов формируется при повышении давления по схеме "один из двух". Команда на принудительное закрытие клапанов формируется при понижении давления по схеме "два из двух".

Через 5—10 с после подачи команды на закрытие напряжение, подаваемое на электромагниты закрытия, автоматически понижается до 50% номинального.

3.8.3 Повышение давления пара промперегрева (если установлено дистанционно управляемое импульсное предохранительное устройство)

Давление пара перед пароперегревателем контролируется четырьмя датчиками.

Предохранительные клапаны промперегрева котла делятся на две группы, каждая из которых управляется двумя датчиками, контролирующими давление в разных паропроводах.

Команда на принудительное открытие группы предохранительных клапанов при повышении давления формируется по схеме "один из двух". Команда на принудительное закры-

тие клапанов формируется при понижении давления по схеме "два из двух".

Через 5—10 с после подачи команды на закрытие напряжение, подаваемое на электромагниты закрытия, автоматически понижается до 50% номинального.

3.8.4 Повышение температуры пара, сбрасываемого в конденсатор турбины

Температура пара контролируется в каждом общем паросбросе перед конденсатором. Количество и схема включения датчиков определяются проектом защит.

Защита действует на закрытие всех сбросных устройств, подающих пар в этот паросброс (кроме паросброса из растопочного расширителя), и налагает запрет на их открытие.

3.8.5 Повышение давления в конденсаторе турбины

Давление контролируется одним датчиком.

Защита действует на закрытие всех источников подачи среды в конденсатор и налагает запрет на их открытие.

ЗАЩИТЫ КОТЛА

3.8.6 Повышение уровня в барабане

Уровень контролируется одним датчиком.

Защита действует на открытие двух последовательно установленных задвижек на линии аварийного сброса воды из барабана.

После понижения уровня до значения, примерно соответствующего половине уставки открытия, обе задвижки автоматически закрываются.

3.8.7 Потускнение общего пылеугольного факела в топке

Яркость факела контролируется одним или несколькими комплектами приборов.

Защита действует на включение мазутных форсунок подхвата факела. На котлах с топкой, разделенной двухсветным экраном, защита выполняется отдельно для каждой секции топки.

***3.8.8** Невоспламенение первой горелки или погасание факела всех горелок при растопке котла*

Защита срабатывает при отсутствии факела всех горелок в топке (секции топки).

Автоматический ввод защиты обязателен (см. п. 5.5.36).

Защита действует на прекращение подачи всех видов топлива к котлу и горелкам, согласно пп 4 2.1 и 4.2.2.

***3.8.9** Невоспламенение или погасание факела газовой горелки или мазутной горелки, оснащенной ЗЗУ*

Защита срабатывает при погасании факела горелки или невоспламенении топлива в процессе розжига горелки.

Защита действует на отключение запального устройства данной горелки, закрытие запорных устройств на линии подвода топлива к этой горелке.

***3.8.10** Понижение давления в топке газоплотного котла*

Защита выполняется по схеме "два из двух" и действует на отключение всех дымососов.

***3.8.11** Повышение давления в сепараторе непрерывной продувки котла*

Давление контролируется одним датчиком. При двухступенчатой схеме включения сепараторов давление контролируется в сепараторе второй ступени.

Защита действует на закрытие запорного устройства на линии непрерывной продувки перед сепаратором котла

ЗАЩИТЫ ТУРБИНЫ

***3.8.12** Понижение давления в системе смазки до уставки АВР маслонасосов*

Давление масла контролируется на уровне оси турбины одним датчиком на все уставки или несколькими датчиками — по одному на каждую уставку.

Для турбин с маслонасосами, имеющими электропривод, защита выполняется следующим образом.

При понижении давления, а также при отключении работающего маслонасоса включается резервный маслонасос с электродвигателем переменного тока.

При последующем понижении давления масла включается аварийный маслонасос с электродвигателем постоянного тока и при выполнении защит на микропроцессорных технических средствах отключается валоповоротное устройство.

Для турбин, у которых главный маслонасос установлен на валу, защита выполняется следующим образом.

При понижении давления масла включается резервный маслонасос с электродвигателем переменного тока.

При последующем понижении давления включается аварийный маслонасос с электродвигателем постоянного тока и при выполнении защит на микропроцессорных технических средствах отключается валоповоротное устройство.

3.8.13 *Понижение давления в системе смазки до уставки отключения валоповоротного устройства (при выполнении системы защит на традиционных средствах)*

Давление контролируется одним датчиком.

Защита организуется в цепях питания электродвигателя валоповоротного устройства.

3.8.14 *Повышение уровня в ПВД*

Уровень в каждом ПВД контролируется одним датчиком.

Защита действует при повышении уровня в любом ПВД на открытие двух параллельно включенных импульсных устройств, управляющих впускным клапаном ПВД, на открытие задвижки на байпасной линии ПВД, закрытие задвижек на входе и выходе воды из группы ПВД и задвижек на линии подвода пара к каждому ПВД.

3.8.15 *Понижение давления греющего пара в ПВД*

Давление контролируется в корпусе первого по ходу питательной воды ПВД одним датчиком.

Защита действует на открытие задвижки на линии дренажа конденсата из этого ПВД в конденсатор и на закрытие

задвижки на линии дренажа конденсата из первого ПВД в деаэратор. При наличии сброса конденсата из второго ПВД в деаэратор, если не сработали защиты по пп. 2.6.1, 2.6.2, 2.7.6, защита действует также на открытие задвижки на сбросе из второго ПВД в деаэратор и закрытие задвижки на сбросе из второго ПВД в первый.

При восстановлении давления в первом ПВД с выдержкой времени до 15 с производятся обратные переключения.

3.8.16 *Повышение уровня в сетевом подогревателе теплофикационной турбины*

ТУРБИНА ПО ТМЗ

Уровень в каждом сетевом подогревателе контролируется двумя датчиками, один из которых контролирует уровень в корпусе, другой — в конденсатосборнике подогревателя.

При повышении уровня в корпусе или конденсатосборнике ПСГ-2 защита действует на отключение этого подогревателя: закрытие обратных клапанов и задвижек на линии подачи пара к подогревателю и открытие задвижки на байпасной линии подогревателя. После начала открытия этой задвижки закрываются задвижки на сетевой воде до и после подогревателя.

При повышении уровня в корпусе или конденсатосборнике ПСГ-1 защита действует на отключение группы подогревателей: закрытие обратных клапанов и задвижек на линии подачи пара к ПСГ-2, открытие задвижки на общей байпасной линии. После начала открытия этой задвижки закрываются задвижки на сетевой воде до и после группы подогревателей.

ТУРБИНА ПОТ ЛМЗ

Количество уровнемеров указывается в технических условиях завода. При повышении уровня во втором по ходу сетевой воды подогревателе защита действует на отключение этого подогревателя: закрытие задвижек на сетевой воде до и после подогревателя, а также на открытие задвижки на байпасной линии подогревателя.

При повышении уровня в первом по ходу сетевой воды подогревателе защита действует на отключение группы подогревателей: закрытие задвижек на сетевой воде до и после группы подогревателей, а также на открытие задвижек на общей байпасной линии.

ЗАЩИТЫ ПИТАТЕЛЬНОГО НАСОСА

3.8.17 Понижение расхода воды через насос

Расход контролируется одним датчиком, используемым в защите по п. 3.4.2. Защита срабатывает при понижении расхода воды через насос.

Для насосов, технологические защиты которых смонтированы до 01.08.87 г., защита может быть выполнена иначе: защита срабатывает, если закрыт обратный клапан на стороне нагнетания насоса.

Защита действует на открытие вентиля рециркуляции насоса. Закрытие вентиля производится автоматически при увеличении расхода через насос с выдержкой времени до 3 мин.

4 ДЕЙСТВИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТОЙ

4.1 Останов блока

Останов блока производится путем выполнения следующих операций:

4.1.1 Останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока (см. п. 4.2).

4.1.2 Останов турбины (см. п. 4.3).

При останове блока ключом ручного останова котла останов турбины производится после того, как давление пара в камере регулирующей ступени понизилось до заданного значения. Давление контролируется одним датчиком.

4.2 Останов котла

Останов котла производится путем выполнения следующих операций:

4.2.1 Прекращение подачи всех видов топлива к котлу и горелкам.

4.2.1.1 Прекращение подачи газа:

– закрытие отсечного клапана и задвижки на линии подвода газа к котлу;

– закрытие запорных устройств на линии подвода газа к каждой горелке;

– открытие запорных устройств на трубопроводах безопасности.

4.2.1.2 Прекращение подачи мазута:

– закрытие отсечного клапана и задвижки на линии подвода мазута к котлу;

– закрытие запорных устройств на линии подвода мазута к каждой горелке;

– закрытие запорных устройств на линии рециркуляции мазута.

4.2.1.3 Прекращение подачи твердого топлива: отключение всех механизмов, подающих твердое топливо в котел.

4.2.2 Отключение всех запальных устройств:

– закрытие запорных устройств на общей линии подвода газа к запальным устройствам;

– отключение напряжения питания,

– закрытие клапана на линии подвода газа к каждому запальному устройству.

4.2.3 Закрытие задвижек на линиях всех впрысков в контур свежего пара и пара промперегрева.

4.2.4 Отключение действия регулятора на направляющие аппараты дутьевых вентиляторов и дымососов рециркуляции газа и прикрытие до заданного значения направляющих аппаратов дутьевых вентиляторов.

4.2.5 Наложение запрета на закрытие клапанов подачи вторичного воздуха к горелкам.

4.2.6 Открытие на 3-5 мин задвижек на линии продувки пароперегревателя, если при этом скорость расхолаживания барабана находится в допустимых пределах. Если скорость расхолаживания больше допустимой, задвижки на линии продувки не открываются.

4.2.7 Закрытие главных парозапорных задвижек перед турбиной и их байпасов, а также задвижки на перемычке по свежему пару между котлами – для дубль-блоков.

4.2.8 Для котлов, работающих на твердом топливе, технологические защиты которых смонтированы до 01.08.87 г., отключение дутьевых вентиляторов, если невозможно автоматическое закрытие по команде защит хотя бы одного плотного шибера на линии подачи горячего воздуха в каждую мельницу или закрытие шиберов перед питателями пыли в системе с промбункером.

4.3 Останов турбины

4.3.1 Останов турбины производится путем выполнения следующих операций: закрытие стопорных и регулирующих клапанов турбины и других клапанов, управляемых системой регулирования, а также задвижек и их байпасов на линиях подвода пара к турбине.

Сигнал о закрытии стопорных клапанов турбины формируется:

– при закрытии всех стопорных клапанов для турбин без промперегрева;

– при закрытии любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД для турбин с промперегревом.

4.3.2 После закрытия стопорных клапанов выполняются следующие операции:

– закрытие задвижек и их байпасов на линиях подвода пара к турбине (повторная команда);

– закрытие обратных клапанов на линиях отборов пара;

– закрытие задвижек на линиях отборов пара к деаэратору, ПВД, ПНД, на собственные нужды и к посторонним потребителям;

– подача резервного пара на деаэратор, паровые эжекторы турбины, уплотнения турбины, калориферы котла;

– открытие задвижек на линиях обеспаривания промперегрева (на турбинах, где нет механического открытия линии обеспаривания);

— отключение рабочего трансформатора собственных нужд (при отсутствии выключателя в цепи генераторного напряжения).

Примечание — При наличии выключателя в цепи генераторного напряжения трансформатор собственных нужд отключается только при отключенных турбине и выключателе блока,

— отключение генератора от сети и гашение его поля.

4.3.3 Для турбин без промперегрева операции по отключению генератора от сети и гашению его поля выполняются после закрытия всех стопорных клапанов при наличии подтверждения от реле обратной мощности. До установки реле обратной мощности генератор отключается после закрытия стопорных клапанов с выдержкой времени, достаточной для закрытия главной паровой задвижки, но не превышающей времени, указанного заводом-изготовителем турбины. При срабатывании защит по пп. 2.3.1; 2.3.2; 2.3.3; 2.3.5; 2.3.7; 2 3.8 генератор отключается после закрытия всех стопорных клапанов без контроля наличия обратной мощности или так же, как при срабатывании остальных защит.

4 3 4 Для турбин с промперегревом операции по отключению генератора от сети и гашению его поля выполняются после закрытия любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД при наличии подтверждения от реле обратной мощности после понижения давления в линии холодного промперегрева. Давление контролируется одним датчиком. При срабатывании защит по пп. 2.3.1, 2.3.2; 2.3.3, 2.3.5; 2.3.7; 2.3.8 генератор отключается либо сразу после закрытия всех стопорных клапанов ЦВД и ЦСД, либо по сигналу о закрытии любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД при наличии подтверждения от реле обратной мощности, либо так же, как при срабатывании остальных защит. До установки реле обратной мощности генератор отключается после закрытия стопорных клапанов с выдержкой времени, достаточной для закрытия главной паровой задвижки, но не превышающей времени, указанного заводом-изготовителем турбины, если понизилось давление в линии холодного промперегрева. Давление конт-

ролируется одним датчиком. При срабатывании защит по пп. 2.3.1; 2.3.2; 2.3.3; 2.3.5; 2.3.7; 2.3.8 генератор отключается сразу после закрытия всех стопорных клапанов или так же, как при срабатывании остальных защит.

4.4 Останов питательного насоса

Останов ПЭН производится путем отключения выключателя электродвигателя. После отключения выключателя:

– закрывается задвижка на стороне нагнетания насоса;

– закрывается задвижка на трубопроводе питательной воды из промступени;

– открывается вентиль рециркуляции

4.5 Снижение нагрузки блока до 50% номинальной

Снижение нагрузки блока производится следующим образом:

– снижается нагрузка турбины устройством ЭЧСР.

При отсутствии ЭЧСР включается регулятор "до себя"

– снижается нагрузка котла моноблока или обоих котлов дубль-блока согласно п. 4 8.

4.6 Снижение нагрузки блока до 30% номинальной

Снижение нагрузки блока производится следующим образом:

– снижается нагрузка котла моноблока или обоих котлов дубль-блока согласно п. 4.9, на дубль-блоке возможно отключение одного котла и снижение нагрузки другого до 50% номинальной согласно п. 4.8;

– отключается регулятор производительности ПЭН;

– подается резервный пар на деаэратор, паровые эжекторы турбины, уплотнения турбины, калориферы котла;

– снижается нагрузка турбины устройством ЭЧСР по специальной программе. Команда на форсированное снижение мощности на ЭЧСР выдается из схемы электрических защит генератора. При отсутствии ЭЧСР нагрузка турбины снижается одновременным воздействием на электродвигатель МУТ до понижения давления в камере регулирующей ступени до значения, соответствующего нагрузке 30% номи-

нальной, и на ЭГП. Давление в камере регулирующей ступени контролируется одним прибором.

4.7 Снижение нагрузки блока до собственных нужд или холостого хода генератора

Снижение нагрузки блока производится следующим образом:

— отключается воздействие на МУТ всех регуляторов (нагрузка турбины снижается ее системой регулирования),

— снижается нагрузка котла следующим образом.

На газомазутном, газовом или мазутном котле снижение нагрузки производится согласно п 4 9 с включением ПСБУ (БРОУ) согласно п 4 11.

На пылеугольном или пылегазовом котле снижение нагрузки производится путем его погашения на время до 15 мин с использованием аккумулированного тепла согласно п. 4.10.

Кроме того, на блоке производится:

— перевод деаэратора, паровых эжекторов турбины, уплотнений турбины и калориферов котла на питание от резервного источника пара;

— переключение сброса конденсата из первого по ходу питательной воды ПВД в конденсатор.

4.8 Снижение нагрузки котла до 50% номинальной

Снижение нагрузки котла производится путем снижения расхода топлива

4 8.1 Для котлов, работающих на газе или мазуте.

4.8.1.1 При включенном регуляторе топлива — отключением от него задающего воздействия и установлением ему фиксированного задания на поддержание нагрузки 50% номинальной,

4 8.1.2 При отключенном регуляторе топлива — дискретным воздействием на регулирующий орган расхода топлива до достижения соответствующего расхода, контролируемого одним прибором.

4.8.2 Для котлов, работающих на твердом топливе:

4.8.2.1 При включенном регуляторе топлива – отключением от него и от регулятора воздуха задающего воздействия и установлением им фиксированного задания на поддержание нагрузки 50% номинальной;

4.8.2.2 При отключенном регуляторе топлива – дискретным изменением расхода топлива подключением задающего воздействия к СБР;

4.8.2.3 Кроме того, независимо от состояния регулятора топлива:

а) отключением части топливоподающих устройств следующим образом:

– при числе горелок не более 8 отключается такое количество топливоподающих устройств, чтобы в работе осталось 70% их общего количества (по специальной программе, учитывающей количество включенных топливоподающих устройств);

– при числе горелок более 8 – отключается 30% топливоподающих устройств по жесткой программе;

б) включением мазутных форсунок подхвата факела.

Примечания

1 При отключении одного из двух вентиляторов первичного воздуха (см. п. 2.7.4) или одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов (см. п. 2.7.5) операции по п. 4 8.2.3, а не выполняются. Отключение топливоподающих устройств выполняется системой технологических блокировок.

2 Алгоритм отключения топливоподающих устройств при сжигании твердого топлива задается котельным заводом

4.9 Снижение нагрузки газомазутного, газового или мазутного котла до 30% номинальной

Снижение нагрузки котла производится путем выполнения следующих операций:

4.9.1 Снижение расхода топлива:

4.9.1.1 При включенном регуляторе топлива – отключением задающего воздействия от регулятора нагрузки и установлением ему фиксированного задания на поддержание нагрузки 30% номинальной;

4.9.1.2 При отключенном регуляторе топлива — дискретным воздействием на регулирующий орган расхода топлива до достижения соответствующего расхода, контролируемого одним прибором.

4.9.2 Отключение воздействия регулятора общего воздуха на исполнительный механизм и прикрытие до заданного значения направляющих аппаратов дутьевых вентиляторов.

4 9.3 Отключение регулятора температуры пара промперегрева и рециркуляции газов и прикрытие до заданного значения направляющих аппаратов дымососов рециркуляции газов

4 9.4 Закрытие и введение запрета на открытие задвижки на линии впрыска в промежуточный пароперегреватель.

4.9.5 Введение запрета на срабатывание защиты "Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель" (см п. 2.2.1)

4.10 Погашение пылеугольного, пылегазового котла

Погашение котла производится путем выполнения следующих операций:

4.10.1 Прекращение подачи всех видов топлива, подведенного к котлу, согласно п. 4.2.1.

4.10.2 Отключение запальных устройств согласно п. 4.2.2

4.10.3 Закрытие задвижек на линиях всех впрысков в контур свежего пара и пара промперегрева (см. п. 4.2.3).

4.10.4 Закрытие запорных устройств на байпасе РПК.

4.10.5 Автоматический вывод защит:

"Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель" (см. п. 2.2.1).

"Понижение уровня в барабане котла" (см. п. 2.2.3) — на время до 2,5 мин.

"Понижение температуры свежего пара за котлом дубль-блока" (см. п. 2.2.4).

"Погасание общего факела в топке" (см. п. 2.2.5).

"Понижение давления газа" (см. п. 2.2.6).

"Понижение давления мазута" (см. п. 2.2.7).

"Отключение всех вентиляторов первичного воздуха" (см. п. 2.2.12).

"Отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов" (см. п. 2.2.13).

"Понижение температуры свежего пара перед турбиной" (см. п. 2.3.6).

"Потускнение общего пылеугольного факела в топке" (см. п. 2.8.7).

Примечание – Автоматический ввод защит производится во время растопки котла при появлении условий ввода (см п 5 5)

4.10.6 Автоматический ввод защиты "Понижение до нижней уставки температуры свежего пара перед турбиной" (см. п. 2.3.14).

4.10.7 Отключение воздействия регулятора общего воздуха на исполнительный механизм.

4.11 Включение ПСБУ

Включение ПСБУ (БРОУ) производится по одной из следующих программ:

4.11.1 Полное открытие дроссельных клапанов ПСБУ с последующим включением регулятора давления при действии защит по пп. 3.6.2 и 3.7.6.

4.11.2 Открытие дроссельных клапанов таким образом, чтобы команда на открытие снималась либо после полного открытия клапана, либо после понижения давления свежего пара до заданного значения, если давление понизилось раньше, чем открылся клапан, – при действии защиты по п. 3.8.1. После снятия команды на открытие включается регулятор давления ПСБУ.

4.11.3 Независимо от программы включения ПСБУ при начале открытия любого дроссельного клапана открывается задвижка на линии подвода конденсата к соответствующему пароприемному устройству конденсатора.

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА-ВЫВОДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ

5.1 Автоматический ввод-вывод предусматривается для запрета действия ряда технологических защит, если возникновение условий их срабатывания не опасно для защищаемого оборудования, а также для последующего ввода защит при работе защищаемого оборудования.

Если признаки ввода какой-либо из защит этой группы не могут быть однозначно сформулированы или надежно сформированы, ввод ее осуществляется посредством специального ручного возвратного переключателя, устанавливаемого в оперативном контуре щита управления. Вывод защиты осуществляется автоматически

Защиты, не вводимые автоматически или с помощью специальных ручных переключателей, вводятся в действие при подаче напряжения электропитания в их схемы, в том числе — в схемы датчиков.

5 2 Настоящие технические условия разработаны для автоматического ввода-вывода защит во всех режимах работы защищаемого технологического оборудования, за исключением режима расхолаживания, когда параметры пара снижаются раньше, чем отключается оборудование. В последнем случае вывод защит осуществляется с помощью специальных неоперативных коммутационных устройств (накладок, испытательных зажимов и т.п.).

5.3 Алгоритмы устройств автоматического ввода-вывода защит должны удовлетворять следующим требованиям:

5.3.1 Защита с аварийной сигнализацией автоматически вводится в работу при появлении признака ввода независимо от состояния датчика и остается включенной до появления признака вывода, после чего защита автоматически выводится.

Аварийная сигнализация выводится вместе с защитой.

5.3.2 При появлении признака вывода и наличии признака ввода приоритет отдается признаку вывода.

5.3.3 В оперативном контуре выполняется сигнализация о введенном (выведенном) состоянии защит (группы защит).

5.3.4 Каждый из параметров, участвующих в формировании признаков ввода-вывода, может контролироваться одним датчиком.

5.4 При формировании признаков ввода-вывода принято:

5.4.1 Признак "Закрыты стопорные клапаны (СК) турбины" формируется при закрытии любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД на турбинах с промперегревом и при закрытии всех стопорных клапанов — на остальных турбинах.

5.4.2 Признак "Открыт любой стопорный клапан турбины" формируется как инверсия признака "Закрыты стопорные клапаны турбины".

5.4.3 Нагрузка котла моноблока и нагрузка блока контролируются по давлению в камере регулирующей ступени, нагрузка котла дубль-блока контролируется по расходу свежего пара за котлом.

5.4.4 Давление в камере регулирующей ступени турбины контролируется датчиком с аналоговым выходом в комплекте с несколькими пороговыми устройствами или датчиками прямого действия — на каждое значение давления (соответствующее нагрузке турбины 60%, 50%, 40% и 30% номинальной).

Контроль расхода свежего пара за котлом дубль-блока осуществляется аналогично.

5.4.5 Признак "Начало растопки" формируется следующим образом: не закрыта задвижка на линии подвода топлива к котлу и начало открываться второе запорное устройство на линии подвода этого топлива к любой горелке.

Если котел рассчитан на растопку на жидком и газообразном топливе, такой признак формируется для каждого топлива и защита вводится по любому из этих признаков.

5.4.6 Признак "Останов котла" формируется с выдержкой времени до 3 мин от начала выполнения программы автоматического останова котла (длительность команды защит на исполнительные устройства при останове котла).

5.4.7 Признак "Сработала защита". "Невоспламенение при растопке" формируется при срабатывании защиты по п. 2.8.8.

5.4.8 На котлах, рассчитанных на сжигание нескольких видов топлива, включая растопочный мазут, определение

преобладающего вида топлива для каждого режима осуществляется:

– на газомазутных котлах – по расходу топлива;

– на остальных котлах – переключателем топлива, имеющим по одному положению на каждый вид сжигаемого топлива.

Расход мазута определяется с учетом его рециркуляции в обратную магистраль.

5 5 Признаки ввода-вывода защит приведены ниже.

Наименование защиты	Пункт разд 2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.1 Повышение давления в конденсаторе турбины	2 1 4, 2 3 3	Давление ниже уставки защиты или частота вращения ротора выше заданной	Закрыты СК турбины
5.5.2 Отключение всех питательных насосов	2 1 7	Начало растопки и генератор включен в сеть	Останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке»
5.5.3 Останов обоих котлов дубль-блока	2 1 1	Открыт любой СК турбины	Закрыты СК турбины
5.5.4 Повышение уровня в барабане	2 2 2, 2 8 6	Дана команда на ввод защиты специальным возвратным ключом Если измерение уровня производится с коррекцией по параметрам среды, начало растопки	Останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке»
5.5.5 Понижение уровня в барабане	2 2 3	То же	Останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке», или действие защиты на погашение котла (см п 4 10) на время до 2,5 мин
5.5.6 Погасание общего факела в топке (при контроле общего факела)	2 2 5	Все приборы контроля общего факела показали его наличие и – при растопке на газе – расход газа более 35% номинального, – при растопке на мазуте всех пылеугольных котлов, кроме котлов АО «Сибэнергомаш» и АО ТКЗ, – расход мазута более 90% растопочного,	Останов котла или действие защиты на погашение котла (см п. 4 10)

Наименование защиты	Пункт разд 2	Признаки	
		ввода	вывода
		– при растопке на мазуте пыле угольных котлов АО «Сибэнергомаш» и АО ТКЗ, – включена одна мельница или один питатель пыли и прошло время до 5 мин, достаточное для транспорта пыли в топку, – при растопке на мазуте мазутных и газомазутных котлов – расход мазута более 35% номинального	
5.5.7 Понижение давления газа (действие на останов котла)	2 2 6	Начало растопки	Останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке»
		Для газомазутных котлов	
		начало растопки и расход мазута менее 35%	останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке», или расход мазута более 35%
		Для пылегазовых котлов	
		начало растопки и переключатель топлива (ПТ) – в положении «Газ»	останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке», или ПТ – не в положении «Газ», или действие защиты на погашение котла (см п 4 10)
5.5.8 Понижение давления мазута (действие на останов котла)	2.2 7	Начало растопки	Останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке»
		Для газомазутных котлов	
		начало растопки и расход газа менее 35%	останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке», или расход газа более 35%

Наименование защиты	Пункт разд 2	Признаки	
		ввода	вывода
		Для пылеугольных и пылегазовых котлов, где мазут – растопочное топливо	
		начало растопки и ПТ – в положении «Растопка на мазуте»	останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке», или ПТ – не в положении «Растопка на мазуте», или действие защиты на погашение котла (см п 4 10)
5.5.9 Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель	2 2 1	Нагрузка котла выше 40% номинальной	Нагрузка котла ниже 30% номинальной или есть команда на автоматический перевод котла на нагрузку 30% номинальной, или действие защиты на погашение котла (см п 4 10)
5.5.10 Понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла	2 2 8	Возвратный ключ ввода защит в положении «Защиты введены» и ПТ в положении «Пыль»	Останов котла или ПТ не в положении «Пыль»
5.5.11 Отключение всех вентиляторов первичного воздуха	2 2 12	То же	Останов котла или ПТ не в положении «Пыль», или действие защиты на погашение котла (см п 4 10)
5.5.12 Отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов	2 2 13		То же
5.5.13 Потускнение общего пылеугольного факела в топке	2 8 7		

Наименование защиты	Пункт разд 2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.14 Отключение всех дымососов	2 2 9	Начало растопки	Останов котла или сработала защита "Невоспламенение при растопке"
5.5.15 Отключение всех дутьевых вентиляторов	2 2 10	То же	То же
5.5.16 Отключение всех регенеративных воздухоподогревателей	2 2 11	-"-	-"-
5.5.17 Понижение температуры свежего пара за котлом дубль-блока	2 2 4	Котел подключен к турбине: открыты ГПЗ или их байпасы и температура пара перед турбиной выше уставки сигнализации	Останов котла или котел отключен от турбины, или действие защиты на погашение котла
5.5.18 Понижение температуры свежего пара перед турбиной	2 3 6	Открыт любой СК и температура перед ним выше уставки сигнализации	Закрыты СК турбины или действие защиты на погашение котла
		Для дубль-блока	
		открыт любой СК и температура перед ним выше уставки сигнализации, и паропровод подключен к турбине	закрыты СК турбины или действие защиты на погашение котла, или паропровод отключен от турбины
5.5.19 Понижение расхода воды на газоохладители генератора	2 3 10	Открыт любой СК турбины и включен любой насос НГО	Закрыты СК турбины
5.5.20 Отключение всех насосов газоохладителей генератора	2 3 11	То же	То же
5.5.21 Понижение давления в системе смазки ПЭН	2 4 1	Выключатель электродвигателя ПЭН включен	Выключатель электродвигателя ПЭН отключен
5.5.22 Понижение давления на стороне нагнетания ПЭН	2 4 3	Выключатель электродвигателя ПЭН включен и прошло до 9 с	То же

Наименование защиты	Пункт разд 2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.23 Отключение одного из двух питательных насосов	2 5 1	Нагрузка блока более 60% номинальной	Нагрузка блока менее 50% номинальной
5.5.24 Отключение от турбины одного из котлов дубль-блока	2 5 2	То же	То же
5.5.25 Отключение одного из двух дымососов	2 7 1	-"-	-"-
5.5.26 Отключение одного из двух дутьевых вентиляторов	2 7 2	-"-	-"-
5.5.27 Отключение одного из двух регенеративных воздухоподогревателей	2 7 3	-"-	-"-
5.5.28 Отключение одного из двух вентиляторов первичного воздуха	2 7 4	Нагрузка котла более 60% номинальной и ПТ в положении «Пыль»	Нагрузка котла менее 50% номинальной или ПТ не в положении «Пыль»
5.5.29 Отключение одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов	2.7 5	То же	То же
5.5.30 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений (действие на останов)	2 1 9, 2 6 2	Генератор включен в сеть и открыт любой СК	Закрыты СК турбины
		Для турбин типа К·	
		генератор включен в сеть и открыт любой СК, и накладка защиты в положении «Останов»	закрыты СК турбины либо накладка защиты в положении «Снижение нагрузки»

Наименование защиты	Пункт разд 2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.31 То же (действие на снижение нагрузки конденсационных турбин)	2 6 2	Генератор включен в сеть и открыт любой СК, и накладка защиты в положении «Снижение нагрузки»	Закрыты СК турбины либо накладка защиты в положении «Останов»
5.5.32 Возникновение асинхронного режима (действие на останов блоков с турбиной типа К и котлами, сжигающими газ или мазут)	2 6 1	Накладка защиты в положении «Останов»	Накладка защиты в положении «Снижение нагрузки»
		Кроме того, на дубль-блоках, где оба котла остаются в работе при снижении нагрузки	
		один котел отключен от турбины	оба котла подключены к турбине
5.5.33 Возникновение асинхронного режима (действие на снижение нагрузки блоков с турбиной типа К и котлами, сжигающими газ или мазут)	2 6 1	Накладка защиты в положении «Снижение нагрузки»	Накладка защиты в положении «Останов»
		Кроме того, на дубль-блоках, где оба котла остаются в работе при снижении нагрузки	
		оба котла подключены к турбине	один котел отключен от турбины
5.5.34 Закрытие стопорных клапанов (действие на останов)	2 1 10, 2 7 6	Генератор включен в сеть и открыт любой СК	Прошло заданное время после закрытия СК турбины
		Для турбин типа К	
		генератор включен в сеть и открыт любой СК, и накладка защиты в положении «Останов»	прошло заданное время после закрытия СК турбины либо накладка защиты в положении «Снижение нагрузки»
5.5.35 То же (действие на снижение нагрузки блоков с турбиной типа К и котлами, сжигающими газ или мазут)	2 7 6	Генератор включен в сеть и открыт любой СК, и накладка защиты в положении «Снижение нагрузки»	Прошло заданное время после закрытия СК турбины либо накладка защиты в положении «Останов»

Наименование защиты	Пункт разд 2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.36 Невоспламенение первой горелки или погасание факела всех горелок при растопке котла	2 8 8	Для всех котлов, кроме пылеугольных АО ПМЗ	
		Давление топлива перед котлом выше уставки защиты по понижению давления этого топлива и прошло заданное время (до 9 с) от начала открытия второго запорного устройства на линии подвода этого топлива к любой горелке	Закрыта задвижка на топливе к котлу или введена защита «Погасание общего факела в топке»
		Для пылеугольных котлов АО ПМЗ	
		Возвратный ключ ввода защиты в положении «Защита введена»	Возвратный ключ ввода защиты в положении «Защита выведена»
5.5.37 Невоспламенение или погасание факела горелки	2 8 9	Давление топлива перед котлом выше уставки защиты по понижению давления этого топлива и прошло заданное время (до 9 с) от начала открытия второго запорного устройства на линии подвода этого топлива к данной горелке	Закрыто наименее быстроходное запорное устройство на линии подвода топлива к данной горелке
5.5.38 Понижение до нижней уставки температуры свежего пара перед турбиной	2 3 14	Открыт любой СК и действие защиты на погашение котла	Закрыты СК турбины или введена защита «Понижение температуры свежего пара перед турбиной» (см п 2 3 6)

Приложение А

ПЕРЕЧЕНЬ
НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ,
НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В РД 153-34.1-35.115-2001

Обозначение НД	Наименование и выходные данные НД	Пункт в котором имеется ссылка
ПБ 12-368-00	Правила безопасности в газовом хозяйстве (С-Пб ЦОТПБСП 2000)	1.5, 1.6.1
РД 34.03.351-93	Правила взрывобезопасности при использовании мазута в котельных установках (М СПО ОРГРЭС 1994)	1.5
РД 153-34.1.03.352-99	Правила взрывобезопасности топливоподач и установок для приготовления и сжигания пылевидного топлива (М Рот ВТИ, 2000)	1.5
РД 153-34.1-35.137-00	Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники (М СПО ОРГРЭС, 2000)	1.6.6
РД 34.35.119-94	Объем и технические условия на выполнение технологических защит систем пылеприготовления котельных установок (М СПО ОРГРЭС, 1996)	1.8

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая часть 3

2 Перечень технологических защит 7

3 Технические условия на выполнение технологических защит ... 11

4 Действия, выполняемые технологической защитой 30

5 Технические условия на выполнение автоматического ввода-вывода технологических защит 39

Приложение А Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в РД 153-34.1-35.115-2001 46

Подписано к печати 23.08.2001 Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография Усл печ.л. 2,9 Уч.-изд. л. 3,0 Тираж 200 экз.
Заказ № Издат. № 01-149

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер , д. 15

gost.e-ecolog.ru