

Министерство энергетики и электрификации СССР

Главное научно-техническое управление энергетики и электрификации

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОБЪЕМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ,
СИГНАЛИЗАЦИИ, АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ**

РД 34.35.101-88

УДК 621.311.22-52

Срок действия до 01.09.98 г.

РАЗРАБОТАНО ПО "Союзтехэнерго" при участии институтов "Теплоэлектропроект", ВНИПИэнергопром, ВТИ

СОГЛАСОВАНО с Техническим управлением Министерства электротехнической промышленности СССР 10.12.87 г.

Начальник Е.Г. ОРЛОВ

с Главным научно-техническим управлением Министерства тяжелого машиностроения СССР 09.12.87 г.

Заместитель начальника А.В. ШТАПАУК

УТВЕРЖДЕНО Главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации Министерства энергетики и электрификации СССР 15.02.88 г.

Начальник В.И. ГОРИН

В настоящем издании "Методических указаний по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях" учтены: изменения и дополнения, утвержденные заместителем начальника Главного научно-технического управления энергетики и электрификации т. Берсеным А.П. 14.03.90 г.

ВНЕСЕНЫ Изменения, утвержденные Первым заместителем начальника Департамента стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" А.П. Берсеным 28.10.94 г. (Циркуляр Ц-02-94 Т) и 24.02.99 г. (Изменение № 1).

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящие Методические указания определяют необходимый для нормальной эксплуатации объем технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования для вновь проектируемых тепловых электростанций с котлами паропроизводительностью 50 т/ч и выше, водогрейными теплофикационными котлами производительностью 30 Гкал/ч и выше и турбоагрегатами 12 МВт и выше.

2. Методические указания являются типовыми и допускают внесение отдельных изменений, учитывающих опыт эксплуатации, только по согласованию с инстанциями, их утвердившими.

На действующих электростанциях объем технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования и технологических защит может быть приведен полностью или частично в соответствие с настоящим документом решением главного инженера электростанции.

3. Методические указания определяют назначение измерений, место и форму представления и использования информации (постоянно или по требованию, регистрация, сигнализация, управление и т.д.) без указания средств ее реализации (традиционные приборы, информационно-вычислительные комплексы), которые определяются при проектировании конкретных объектов.

4. Методическими указаниями не предопределяются структурные схемы измерений, автоматического регулирования, управления, защит и сигнализации технологических процессов

и не ограничивается общее число элементов, составляющих структурную схему.

5. Сигнализация срабатывания устройств технологической защиты является обязательной и в настоящих Методических указаниях не отражена.

Объем сигнализации срабатывания устройств релейной защиты и электроавтоматики регламентируется ПУЭ.

Сигнализация положения механизмов ("Включено", "Отключено") и запорных органов ("Открыто", "Закрыто"), а также сигнализация автоматического или самопроизвольного изменения их положения, осуществляемая теми же средствами, в настоящих Методических указаниях не отражена, так как она выполняется во всех случаях дистанционного управления, а форма ее представления ("Постоянно" или "По требованию") определяется при проектировании конкретных объектов в соответствии с принятой для них системой дискретного управления (индивидуальное, избирательное, функционально-групповое и т.д.).

По тем же причинам в Методических указаниях отсутствуют пункты, определяющие форму представления информации по положению управляемых со щита регулирующих органов.

6. Автоматические устройства, применяемые в электрической части электростанции: автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическое включение резерва (АВР), автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и др., а также телемеханика (телеуправление, телеизмерение, телесигнализация) в Методические указания не включены, так как объем оснащения ими подробно разработан в действующих "Правилах устройства электроустановок" (ПУЭ).

7. В Методических указаниях отсутствуют предписания по автоматическому регулированию частоты и мощности (АРЧ и АРМ), которые должны выполняться при проектировании конкретных объектов с учетом режима работы ТЭС и в соответствии с директивными документами Минэнерго СССР.

8. Объем оснащения технологической защитой оборудования ТЭС (котлов, турбоагрегатов и вспомогательного оборудования тепловой схемы) определяется действующими директивными документами по объему и технологическим условиям на выполнение технологических защит теплоэнергетического оборудования электростанций с поперечными связями и блочных установок.

Объем оснащения электрооборудования ТЭС устройствами релейной защиты определяется ПУЭ.

9. Оснащение подъездных путей к размораживающим и разгрузочным устройствам топливных хозяйств (твердое и жидкое топливо) системой СЦБ в объем Методических указаний не входит и решается в конкретных проектах в зависимости от схемы путевого развития.

10. В приложении 1 приведен перечень параметров, используемых для автоматического расчета с помощью ИВК технико-экономических показателей работы энергоблоков большой мощности.

Знание этого перечня должно обеспечить отсутствие дублирования измерений при решении всего комплекса задач, включая подсчет технико-экономических показателей.

11. В приложении 2 даны пояснения к графам таблицы.

12. С выходом настоящих Методических указаний утрачивают силу "Руководящие указания по объему оснащения тепловых электрических станций контрольно-измерительными приборами, средствами авторегулирования, технологической защиты, блокировки и сигнализации" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1969).

1. ТОПЛИВНО-ТРАНСПОРТНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание
	На ЦЦУТ					На МЦУ					По месту		
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<p>1.1. Размораживающее устройство для твердого топлива (тепляк)</p> <p>1. Температура горячего воздуха на выходе из сопл</p> <p>2. Температура воздуха внутри каждого гаража тепляка в трех точках - у торцов и в середине</p> <p>3. Температура тормозного цилиндра вагона в середине каждого гаража тепляка</p> <p>4. Температура наружного воздуха</p> <p>5. Температура пара перед паровой задвижкой</p> <p>6. Температура конденсата в линии возврата конденсата</p> <p>7. Давление пара после регулирующего клапана</p> <p>8. Давление пара в магистрали перед задвижкой</p> <p>9. Давление пара в баке-расширителе</p> <p>10. Давление конденсата в линии возврата конденсата</p> <p>11. Расход пара на разогрев вагонов</p> <p>12. Уровень конденсата в баке сбора конденсата</p> <p>13. Ток электродвигателей дутьевых вентиляторов</p> <p>14. Включение и отключение автоматического устройства, осуществляющего режим работы тепляка в соответствии с режимной картой</p> <p>15. Включение и отключение электродвигателей дутьевых вентиляторов</p> <p>16. Положение въездных ворот (закрытое или</p>													<p>После освоения промышленностью специальных термоматчиков</p> <p>Включение и отключение конденсационного насоса</p>

1.6. В каждом резервуаре мазутосклада					+	↑			+	К гр. 8. В трех точках по высоте 0,5 м от днища, посередине, 0,5 м от предельного уровня
1.7. В каждой приемной емкости					+	↑				
2. Температура пара:										
2.1. На входе в мазутное хозяйство (мазутонасосную)									+	
2.2. На мазутослив									+	
2.3. На мазутное хозяйство								+		
3. Давление мазута:										
3.1. До мазутоподогревателя									+	
3.2. После мазутоподогревателя									+	
3.3. На входе и выходе каждого насоса									+	
3.4. В напорном мазутопроводе к котлам					+	↓		+		
3.5. В линии рециркуляции от котлов					+					
3.6. До мазутного фильтра									+	
3.7. После мазутного фильтра									+	
4. Давление пара:										
4.1. На мазутное хозяйство									+	
4.2. На мазутослив									+	
5. Давление воды в коллекторе охлаждения подшипников насосов									+	
6. Расход мазута:										
6.1. Подаваемого к котлам								+		
6.2. Возвращающегося от котлов								+		
7. Расход пара на мазутослив									+	Только при постоянном расходе мазута на ТЭС
8. Расход конденсата (от мазутного хозяйства на конденсатоочистку)									+	
9. Уровень мазута:										
9.1. В каждом резервуаре мазутосклада					+	↓↑			+	
9.2. В каждой приемной емкости мазутослива					+	↓↑			+	
10. Вязкость мазута, подаваемого к котлам					+	↓↑		+		После освоения приборов промышленностью
1.4. Подача газообразного топлива										
1. Температура газа до ГРП					+			+		
2. Давление газа до ГРП и после него	+	↓↑			+	↓↑		+	+	К гр. 2 и 4. Информация представляется на ЦЩУ (ГЩУ)
3. Давление газа до и после фильтра									+	
4. Расход газа в котельной	+				+			+		То же "-"
5. Концентрация		↑			+	↑				

6. Температура подшипников мельниц, мельничных вентиляторов, вентиляторов первичного воздуха (ВГД), дымососов присадки инертных газов	+	↑										При наличии требований завода-изготовителя и предусмотренного заводом места для установки первичного преобразователя (датчика)
7. Разрежение перед подсушивающим устройством или перед мельницей в системах пылеприготовления с бункером пыли	+											+
8. Разрежение перед мельничным вентилятором								+				
9. Разрежение в верхней части бункера пыли								+				
10. Давление за мельничным вентилятором								+				
11. Давление после вентилятора уплотнений среднеходных мельниц								+				
12. Давление или перепад на диафрагме в пылепроводах перед горелками в системах пылеприготовления с промбункером			↓									+
13. Давление первичного воздуха после вентилятора первичного воздуха (для котлов с отдельным подогревом первичного и вторичного воздуха)								+				
14. Сопротивление шаровых барабанных и среднеходных мельниц	+											
15. Давление масла на подшипники мельниц с принудительной смазкой подшипников			↓									+
16. Давление масла в гидроцилиндрах нажатия роликов среднеходных мельниц								+				
17. Давление и температура масла в системе смазки редуктора среднеходных								+				

бункером, работающих на каменных углях, кроме тощего, экибастузского, марок 0С и 2СС и бурых углей, при сушке дымовыми газами в смеси с воздухом и температурой в конце системы пылеприготовления более 70°С														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

П.п. 7, 19, 26, 27 и 28 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3. ПАРОВЫЕ И ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание	
	На БЦУ (ГрЩУ)					На МЩУ					По месту			
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3.1. Водопаровой тракт 1. Температура питательной воды 2. Температура питательной воды на входе в экономайзер для котлов с предвключенным теплообменником 3. Температура среды перед встроенной задвижкой (до первого впрыска) в каждом водопаровом тракте прямоточного котла 4. Температура металла барабана, встроенных сепараторов, коллекторов пароперегревателей и отдельных точек паропроводов котлов давлением 10 МПа (100 кгс/см ²) и выше. Температура пара по отводящим и подводящим трубам барабана 5. Температура среды за отдельными поверхностями нагрева и за впрысками, в том				+										Не более 48 точек К гр. 4. Перед промежуточным или выходным впрыском по заданию завода. К гр. 5. Перед

числе за растопочными, температура вторичного пара за точкой смешения с байпасом														впрысками.
6. Температура конденсата после конденсатных установок	+													
7. Температура металла на выходе отдельных змеевиков в необогреваемой зоне для отдельных поверхностей нагрева. Количество точек для серийных котлов определяется по результатам испытаний головных образцов	+		+											К гр. 5. Для ступеней пароперегревателя с температурой пара 500 °С и выше котлов паропроизводительностью более 400 т/ч
8. Температура металла труб НРЧ в обогреваемой зоне газомазутных котлов				+										Не более 12 точек
9. Температура свежего пара и пара промперегрева за пароперегревателем в каждом паропроводе; для водогрейных котлов - воды за котлом	+		↓↑	+									+	К гр. 4. Для водогрейных котлов только на повышение
10. Давление питательной воды за ГВД; для водогрейных котлов - перед котлом	+													
11. Давление среды до встроенных задвижек	+		↓↑										+	К гр. 13. При пуске котла
12. Давление в барабане дотла			↑	+									+	К гр. 5. Возможна замена постоянным контролем
13. Давление свежего пара; для водогрейных котлов - давление воды за котлом (до первого отключающего органа)	+		↑↓	+									+	К гр. 4. Для паровых котлов - на повышение, для водогрейных - на понижение К гр. 13. Для паровых котлов
14. Давление пара за промежуточным пароперегревателем котла (для дублирующих блоков)	+													
15. Давление в растопочном расширителе	+		↑										+	К гр. 13. При пуске котла
16. Давление воды в линии пускового впрыска	+												+	То же
17. Перепад давлений	+												+	К гр. 13. При пуске

на диафрагме линии сброса из встроенных сепараторов													котла
18. Растопочный расход питательной воды по каждому потоку прямооточного котла	+		↓									+	К гр. 13. В случае невозможности использовать основной регулятор при пуске
19. Расход питательной воды на котел (по каждому потоку для парового прямооточного котла)	+		↓	+								+	К гр. 4. Для прямооточных и водогрейных котлов
20. Расход питательной воды на впрыски	+			+									К гр. 2, 5. Для головных котлов
21. Расход свежего пара по каждому паропроводу (для барабанных котлов)	+			+									
22. Расход непрерывной продувки	+					+							
23. Уровень барабана котла	в +		↓↑	+						+			
24. Уровень растопочном расширителе	в +		↓↑										К гр. 13. При пуске котла
3.2. Тракты подачи газообразного и жидкого топлива													
1. Температура жидкого топлива в коллекторе.	в +		↓										
2. Давление топлива в коллекторе до регулирующего клапана	в +												
3. Давление топлива за регулирующим клапаном	в +		↓↑									+	К гр. 4. ↑ - только для газа
4. Давление газа и мазута перед каждой горелкой после последнего запорного органа	в +									+			
5. Давление пара на общей линии к мазутным форсункам после регулирующего клапана	в +												
6. Давление пара на распыл перед каждой мазутной форсункой	в +									+			Для газомазутных котлов
7. Расход газообразного или жидкого топлива	в +			+									К гр. 5. Для газомазутных и пылегазовых котлов
8. Растопочный расход газообразного топлива	в +												
3.3. воздушный тракт													
1. Температура воздуха перед	в +									+			К гр. 10. Для расчета ТЭП. Допускается

дутьевыми вентиляторами до врезки линии рециркуляции												регистрация на БЦУ
2. Температура воздуха перед воздухоподогревателями	+	↓				+					+	К гр. 4. При наличии калориферов или рециркуляции К гр. 8, 13. Для котлов, оснащаемых калориферами
3. Температура воздуха за воздухоподогревателями	+											
4. Давление за дутьевыми вентиляторами, перед и за воздухоподогревателями						+						
5. Давление воздуха в общем коробе или воздуховодах (для пылевых котлов - до разделения на тракты первичного и вторичного воздуха) по сторонам котла (кроме котлов под наддувом)	+	↓										
6. Давление в коробе первичного воздуха при транспорте пыли горячим воздухом	+	↓										
7. Давление воздуха перед каждой горелкой после последнего запорного или регулирующего органа (кроме котлов под наддувом)						+					+	К гр. 12. Допускается по требованию на МЦУ
8. Давление в "шатре"	+	↑	+									К гр. 5. Для котлов ТКЗ
9. Давление вторичного воздуха в общем коробе	+	↓										
10. Перепад давлений воздуха к каждой горелке после последнего запорного или регулирующего органа и дымовых газов в верхней части топки (для котлов под поддувом)	+										+	К гр. 12. Допускается по требованию на МЦУ
11. Перепад давлений воздуха в общем коробе или воздуховодах по сторонам котла и дымовых газов в верхней части топки	+	↓										
12. Расход воздуха на котел	+										+	При трубчатых воздухоподогревателях

13. Расход вторичного воздуха на отдельные технологические группы (ярусы) горелок		+										может быть заменено перепадом давления (ΔP) на воздухоподогревателе
14. Ток электродвигателей вентиляторов и дымососов		+	+									Допускается постоянный контроль (по гр. 2) без сигнализации
15. Ток вентилятора рециркуляции		+	+									То же
3.4. Газовый тракт												
1. Температура в поворотной камере		+										
2. Температура перед воздухоподогревателями		+										
3. Температура уходящих газов за воздухоподогревателями		+		+								
4. Разность температур газов на входе в воздухоподогреватель (ступень воздухоподогревателя) и воздуха на выходе из него		+	↓									
5. Температура подшипников дымососов, дутьевых вентиляторов, дымососов рециркуляции		+	↑									При наличии требований завода-изготовителя и предусмотренного заводом места для установки первичного преобразователя (датчика)
6. Разрежение или давление в верху топки	+											+ К гр. 13. Кроме котлов под наддувом и поставленных без дымососов
7. Перепад давления между верхом топки и "шатром" газоплотных котлов, работающих под наддувом		+	↓	+								+ К гр. 5. При наличии защиты по понижению перепада давлений
8. Разрежение за 1-й конвективной ступенью перегревателя								+				
9. Разрежение перед РВП или перед последней ступенью трубчатого воздухоподогревателя								+				
10. Разрежение за воздухоподогревателем								+				

11. Разрежение перед дымососом								+											
12. Содержание кислорода в дымовых газах (отбор газов в области температур около 600°C)	+			+									+						К гр. 2. Для котлов ПТВМ периодический контроль переносными приборами. К гр. 13. Кроме котлов ПТВМ
13. Измерение прозрачности дымовых газов (для мазутных и газомазутных котлов)	+																		
14. Уровень шума в топке, конвективных газоходах и "шатре" котла (для обнаружения разрыва труб)																			
15. Факел в топке	+																		
16. Факел каждой растопочной горелки																			
17. Факел каждого запольного устройства																			

4. ЗОЛОУЛАВЛИВАНИЕ И ЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЕ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание
	На БЩУ (ГрЩУ)					На МЩУ					По месту		
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
4.1. Золоулавливание													
4.1.1. Электрофильтры													
1. Температура уходящих газов после электрофильтров			↑										
2. Разрежение до и после каждой секции								↑			+		
3. Уровень золы в бункерах													
4. Напряжение, подаваемое на поля						+							
5. Ток короны полей						+			+				
6. Включение и отключение агрегатов питания			+					+					
7. Включение и отключение механизмов встряхивания			+					+					
4.1.2. Мокрые золоуловители													
1. Температура газа до и после золоулавливающей установки			+								+		
2. Разрежение после											+		

6. Уровень в пульпоприемном бункере багерной насосной						↑↓		+	
7. Ток электродвигателей насосов осветленной воды						+		+	К гр. 9. Общий сигнал аварийного отключения электродвигателей. К гр. 12. По месту управления (пуска) насосами
8. Ток электродвигателей насосов оросительных, смывных и эжектирующих установок механизированного шлакоудаления						+		+	К гр. 9. То же, см. п. 7 разд. 4.2. К гр. 12. По месту управления (пуска) насосами
9. Ток электродвигателей уплотнительных, промывочных багерных и шламовых насосов						+		+	К гр. 9. То же, см. п. 7 разд. 4.2. К гр. 12. По месту управления (пуска) насосами
4.3 Пневмозоло удаление и установки по выдаче сухой воды									
1. Температура воздуха, подаваемого к аэрожелобам				+					
2. Давление в магистральных подачи воздуха на аэраторы в бункерах и золовых течках и пневмозоловые насосы					+	+	↓	+	
3. Давление воздуха перед пневмозоловыми насосами							↑↓	+	
4. Давление в магистральных подачи воздуха в аэрожелоба					+		↓	+	
5. Давление в воздухоподводящих камерах перед аэрожелобами								+	
6. Разрежение в коллекторах отсоса воздуха из аэрожелобов								+	
7. Разрежение перед вентиляторами аспирационных установок и систем очистки отработанного воздуха на складе золы				+			↓		
8. Разрежение перед вакуумнасосами				+					

охладительные (РОУ) и быстродействующие редукционно- охладительные (БРОУ) установки																							
1. Температура редуцированного пара после охладителя	+		↑											+	+								1. Измерение не должно повторяться при его наличии в существующих трубопроводах турбин или других установок
2. Давление свежего пара				+																			2. К гр. 4. При сбросе пара в конденсатор К гр. 13. См. примечание 1 к п. 1 разд. 5.1. В зависимости от назначения установки
3. Давление редуцированного пара					+																		К гр. 13. См. примечание 1 к п. 1 разд. 5.1. В зависимости от назначения установки
4. Давление воды, поступающей на впрыск						+									+								К гр. 13. См. примечание 1 к п. 1 разд. 5.1
5. Расход редуцированного пара, измеренный на трубопроводах, подающих пар к внешним потребителям или на собственные нужды электростанции					+		+																То же измерение, что для расчета ТЭЦ
5.2. Испарительные и паропреобразовательные установки																							
1. Температура свежего пара											+												+
2. Температура пара промперегрева																							+
3. Температура питательной воды																							+
4. Температура конденсата греющего пара																							+
5. Давление питательной воды																							+
6. Давление свежего пара																							+
7. Давление пара промперегрева																							+
8. Расход питательной воды				+			+																+
9. Уровень питательной воды в испарителе и конденсаторе испарителя																							+
10. Уровень конденсата греющего пара																							+
5.3. Деаэрационные колонки и баки деаэрированной воды																							
1. Температура на каждом потоке воды (конденсата) к колонке и на выходе из бака																							+
2. Давление пара в надводном пространстве бака	+		↑	+		+		+		↑	+												+
																			К гр. 13. Параллельно включенные деаэраторы одинаковым	с			

												давлением оснащаются общими автоматическими регуляторами давления		
3. Давление пара перед клапаном автоматического регулятора давления в деаэраторах												+		
4. Давление воды перед клапаном автоматического регулятора уровня воды в баках деаэраторов												+		
5. Уровень воды в баке	+	↓↑	+		+		↑↓	+			+	+	К гр. 13. Параллельно включенные деаэраторы с одинаковым давлением оснащаются общими автоматическими регуляторами уровня	
5.4. Баки для воды														
1. Давление в надводном пространстве (для баков, работающих под давлением)												+		
2. Уровень воды в баке												↓↑	+	
5.5. Питательные насосы														
5.5.1. Предвключенные насосы														
1. Температура воды во всасывающем патрубке													+	
2. Температура вкладышей подшипников с принудительной смазкой	+		↑		+			↑	+					
3. Температура колодок упорного подшипника	+		↑		+			↑	+					
4. Давление воды в напорном патрубке до обратного клапана	+		↓		+			↑	+				+	
5. Давление воды во всасывающем патрубке	+		↓		+								+	
6. Перепад давлений между коллектором подвода конденсата к уплотнениям и камерой слива из уплотнений в деаэратор или входом в насос												+	+	К гр. 13. Для насосов с щелевыми уплотнениями
7. Перепад давлений на сетках всасывающего патрубка												↑	+	
8. Осевой сдвиг ротора	+				+			↑	+					В соответствии с заданием заводо- изготовителей
5.5.2. Питательные насосы														
1. Температура воды за насосами													+	
2. Температура воды в камере осевой разгрузки после гидропаты	+				+								+	
3. Температура масла за маслоохладителями	+				+			↑				+	+	
4. Температура масла на сливе из гидромурфты	+				+			↑				+		

5. Температура масла на сливе из редуктора		+	↑		+	↑		+		
6. Температура вкладышей подшипников с принудительной смазкой		+	↑	+	+	↑	+			
7. Температура колодок упорного подшипника		+	↑	+	+	↑	+			
8. Температура металла корпуса		+			+					К гр. 3. Датчик поставляется заводом-изготовителем насоса
9. Давление воды во всасывающей патрубке								+		
10. Давление воды в напорной патрубке до обратного клапана	+		↓		+			+		
11. Давление охлаждающего конденсата перед и за фильтрами								+		
12. Давление масла в системе смазки	+		↓			↓		+		
13. Давление в камере осевой разгрузки после гидропята	+		↑		+					
14. Перепад давлений между коллектором подвода конденсата к уплотнениям и камерой слива из уплотнений в деаэратор или входом в насос								+	+	К гр. 13. Для насосов с щелевыми уплотнениями
15. Перепад давлений на фильтре, установленном между предвключенным и главным насосами								+		
16. Расход воды на выходе из насоса			↓		+	↓				
17. Расход охлаждающего конденсата на уплотнения предвключенного и основного насоса								+		Измерительная диафрагма для подключения переносного индикатора расхода
18. Уровень масла в маслобаке			↓			↓		+		
19. Частота вращения ротора насоса с регулируемой частотой вращения	+									В соответствии с заданием заводом-изготовителем
20. Осевой сдвиг ротора	+		↑		+	↑				То же
21. Вибрация подшипников			↑	+		↑	+			"-
22. Несоответствие положений обратного клапана и клапана рециркуляции			+			+				

16. Температура пара за регулирующим клапаном ЦСД		+																		
17. Температура среды после пароохладителя на сбросах в конденсатор для турбин блоков		+	↑																	+
18. Температура пара теплофикационных отборов		+																		
19. Температура пара подаваемого на уплотнения		+																		+
20. Температура пара в коллекторе уплотнений		+																		
21. Температура конденсата на сливе через гидрозатвор (для смешивающих подогревателей)		+																		
22. Температура баббита подшипников КЭИ			↑	+																
23. Температура масла, подаваемого на подшипники			↓↑	+																
24. Температура за подогревателями сырой воды		+																		+
25. Температура пара в холодных паропроводах промежуточного пароперегревателя	+																			
26. Температура пара производственных отборов		+																		
27. Температура пара регенеративных отборов		+																		
28. Температура пара, подаваемого на обогрев фланцев и шпилек		+																		
29. Температура пара в паропроводе к турбоприводу питательного насоса		+																		
30. Температура металла (пара) выхлопного патрубка		+	↑	+																
31. Температура основного конденсата после конденсатора и перед деаэратором		+																		+
32. Температура питательной воды за группой ЦВД				+																
33. Температура пара в камере регулирующей ступени ЦВД		+		+																
34. Давление пара перед главными паровыми задвижками		+																		
35. Давление пара перед стопорными клапанами ЦВД	+	+	↑	+																+
36. Давление пара за стопорными клапанами ЦВД																				+
37. Давление пара перед стопорными клапанами ЦСД	+																			+
38. Давление пара за																				+

К гр. 2. Возможен контроль "по требованию" - гр. 3

Датчики поставляются заводом-изготовителем турбины

К гр. 5. Для установок с поперечными связями
К гр. 5. Для энергоблоков

К гр. 2, 4. Для установок с поперечными связями.
К гр. 3. Для энергоблоков

15. Уровень масла в маслованнах двигателей циркуляционных насосов										↓		+	АВР любой группы насосов Сигнал по заданному значению параметра используется также в защите
16. Температура масла в маслованнах или температура вкладышей подшипников двигателей циркуляционных насосов										↑	+	+	Сигнал по заданному значению параметра используется также в защите. Место измерения определяется требованиями завода-изготовителя

8. СТАЦИОННОЕ ТЕПЛОФИКАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТРУБОПРОВОДЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, НАХОДЯЩИЕСЯ В ВЕДЕНИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание	
	На БЦУ (ГрЦУ)					На МЦУ					По месту			
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1. Температура сетевой воды на выходе из каждого сетевого подогревателя		+										+		
2. Температура сетевой воды в общих подающих и обратных трубопроводах каждой группы сетевых подогревателей		+										+		
3. Температура подшипников насосов								↑				+		При наличии требований завода-изготовителя и предусмотренного заводом места для установки первичного преобразователя (датчика)
4. Температура сетевой воды в подающем коллекторе												+		При секционировании коллекторов измерения производятся в каждой секции
5. Температура сетевой воды в каждом подающем трубопроводе, подключенном к коллектору							+					+		
6. Температура сетевой воды в каждом обратном трубопроводе до подвода подпиточной воды							+					+		
7. Температура сетевой воды в обратном коллекторе												+		При секционировании коллекторов измерения производятся в каждой секции
8. Температура пара в каждом отходящем от электростанции								+				+		

до и после грязевика										
24. Давление пара в каждом отходящем от электростанции паропроводе					+				+	+
25. Давление конденсата в каждом трубопроводе возврата конденсата от потребителя (до задвижек)										+
26. Давление воды в подпиточном трубопроводе до регулирующего органа и после него										+
27. Давление воды в трубопроводах хозяйственно-питьевого и технического водопровода, подключенных к подпиточному трубопроводу (перед задвижками по ходу воды)										+
28. Давление воды в подводящих и отводящих трубопроводах каждого бака-аккумулятора										+
29. Расход сетевой воды через сетевые подогреватели									+	+
30. Расход сетевой воды в каждом подающем трубопроводе, подключенном к коллектору					+				+	
31. Расход сетевой воды в каждом обратном трубопроводе, подключенном к коллектору					+				+	
32. Расход пара в каждом отходящем от электростанции паропроводе									+	
33. Расход конденсата в каждом трубопроводе возврата конденсата от потребителя									+	
34. Расход подпиточной воды					+				+	
35. Расход воды в трубопроводах хозяйственно-питьевого и технического водопровода, подключенных к подпиточному трубопроводу									+	+
36. Расход воды в подводящих и отводящих трубопроводах каждого бака-аккумулятора					+				+	
37. Уровень конденсата в сетевых подогревателях	+		↑↓						+	+
38. Уровень воды в каждом баке-аккумуляторе			↑		+				+	

9. ХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВОДЫ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание
	На щите управления ВПУ					На МЩУ					По месту		
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
9.1. Установка для химической обработки добавочной воды (ВПУ) 9.1.1. Склад реагентов 1. Давление сжатого воздуха, поступающего на склад реагентов 2. Давление в напорных патрубках перекачивающих насосов 3. То же во всасывающих патрубках 4. Давление в напорных патрубках дозирующих насосов 5. Давление на входе фильтра соли 6. То же на выходе 7. Давление на входе фильтра коагулянта 8. То же на выходе 9. Давление на входе фильтров прочих жидких реагентов 10. То же на выходе 11. Расход воды для приготовления растворов реагентов 12. Уровень в расходных баках жидких реагентов 13. Уровень в ячейках мокрого хранения реагентов 9.1.2. Предочистка 1. Температура исходной воды на предочистку 2. Давление исходной воды на предочистку 3. Давление сжатого воздуха на ВПУ 4. Давление во всасывающих патрубках перекачивающих насосов 5. Давление в напорных патрубках перекачивающих насосов 6. Давление на выходе из насосов-дозаторов жидких реагентов 6.1. Давление в трубопроводе													
			+					↓↑			+		
	+			+							+	+	Автоматическое регулирование давления сжатого воздуха на ВПУ (см. п. 3, разд. 9.1.2)
	+										+		К гр. 4 Для пп. 12 и 13 общий сигнал на щит ВПУ
	+	↓									+	+	К гр. 13. Регулятор в главном корпусе
	+	↓									+	+	
											+	+	
											+	+	
											+	+	
			+								+	+	К пп. 6.1 и 6.2.

рециркуляции известкового молока												Регулирование давления до себя	
6.2. То же раствора коагулянта			+									+	
7. Расход воды, поступающей на установку	+			+	+								
8. Расход реагентов в каждый осветлитель										+	+	К гр. 13. Регулирование производительности осветлителей (для известки с корректировкой по pH)	
9. Расход воды, поступающей в каждый осветлитель	+		↓↑	+								+	
10. Расход воды, поступающей из баков повторного использования	+		↑	+									
11. Расход воды, отводимой из «отсечки» осветлителя	+											+	
12. Уровень в баке осветленной воды	+		↓↑									+	
13. Уровень в баке воды повторного использования			↓↑							+			
14. Уровень в баке сбора продувочных вод осветлителей			↓↑							+			
15. Уровень шлама в шламоуплотнителе			↑							+	+	К гр. 13. Импульс к задвижке на линии непрерывной продувки шламоуплотнителя по сигналу от сигнализатора уровня шлама в шламоуплотнителе	
16. Уровень шлама в осветлителе			↑							+	+	К гр. 4. Сигнализатор уровня шлама в осветлителе	
17. Уровень в расходных баках-мерниках жидких реагентов										+			
18. Концентрация (электрическая проводимость) рабочего раствора коагулянта	+											+	Автоматическое приготовление рабочего раствора
19. Показатель pH в зоне реакции осветлителя	+		↓↑	+								+	Корректирующий импульс в схеме автоматического дозирования известки (см. п. 8)
9.1.3. Механические фильтры													
1. Давление воды на входе в каждый фильтр												+	
2. Давление воды на выходе из каждого фильтра												+	
3. Расход воды после каждого фильтра										+	+	+	
9.1.4. Узлы восстановления механических фильтров													
1. Давление воздуха к механическим фильтрам			↓									+	
2. Давление во всасывающих патрубках насосов подачи воды для взрыхляющей промывки												+	
3. То же в напорных патрубках												+	
4. Расход воды для взрыхления и отмывки фильтрующего материала	+		↓↑										+
9.1.5. Ионитная часть ВПУ													
9.1.5.1. Установки с блочным включением фильтров													

ионитов															
6. Расход конденсата на каждый фильтр установки															
7. Электрическая проводимость конденсата за ФСД								↑		+					
9.4. Водный режим															
9.4.1. Блоки закритических и докритических давлений с прямоточными котлами															
1. Электрическая проводимость конденсата турбины после конденсатных насосов II ступени								↑		+					
2. Электрическая проводимость питательной воды								↓↑		+				+	К гр. 13. Регулятор дозирования аммиака К гр. 9. Для пп. 2, 5, 11 и 12 общий сигнал на БЦУ
3. Электрическая проводимость добавочной воды из БЗК после насосов								↑		+					
4. Электрическая проводимость с Н-катионированием пробы конденсата за конденсатными насосами I ступени								↑		+					К пп. 4, 5 6 и 7. При НКВР (без коррекции рН) электрическая проводимость без Н-катионирования пробы Датчик устанавливается последовательно с п. 2
5. Электрическая проводимость с Н-катионированием пробы питательной воды								↑		+					
6. Электрическая проводимость с Н-катионированием пробы свежего пара в одном из паропроводов								↑		+					К гр. 9. Для пп. 1, 2, 5, 11 и 12 — общий сигнал на БЦУ
7. Электрическая проводимость с Н-катионированием пробы конденсата сетевых подогревателей (для блоков с теплофикационными турбинами)								↑		+					
8. Показатель рН питательной воды								↓↑		+					
9. Содержание натрия в питательной воде								↑		+					
10. Содержание кислорода в конденсате после конденсатных насосов I ступени								↑		+					
11. Содержание кислорода в воде после деаэраторов								↑		+					При НКВР и КВР измеряется также содержание кислорода в питательной воде перед котлом
12. Содержание Na ⁺ в свежем паре								↑		+					
13. Показатель рН в свежем паре								↓		+					
14. Содержание натрия в конденсате турбины после конденсатных насосов II ступени								↑		+					
15. Электрическая проводимость конденсата турбины за БОУ (до байпаса)								↑		+					
9.4.2. Электростанции с энергетическими котлами с естественной циркуляцией															
1 Расход непрерывной продувки							+							+	
2 Электрическая проводимость питательной воды (при подпитке котлов обессоленной водой)								↑↓						+	К гр 13 Регулятор дозирования аммиака
3 Электрическая проводимость								↑↓		+					

загрязненного и обезмасленного конденсата																					
5. Давление конденсата на входе в каждый фильтр установки																				+	
6. Давление конденсата на выходе из каждого фильтра установки																					+
7. Давление на выходе из насосов взрыхления фильтрующего материала																					+
8. Расход воды на взрыхление	+		↓↑		+																+
9. Расход конденсата через каждый фильтр установки																					+
10. Уровень в приемном баке установки	+		↓↑																		+
11. Электрическая проводимость конденсата в каждом трубопроводе перед приемным баком	+		↑		+																
12. Электрическая проводимость очищенного конденсата за установкой	+		↑		+																
13. Показатель pH конденсата в каждом трубопроводе перед приемным баком	+		↓↑		+																
9.6. Установки для очистки производственных сточных вод																					
9.6.1. Установки для очистки вод от нефтепродуктов																					
1. Температура воды перед нефтеловушкой за приемными резервуарами																					+
2. Температура воды перед механическими фильтрами																					+
3. Температура промывочной воды механических фильтров																					+
4. Давление на входе и выходе каждого фильтра																					+
5. Давление в общей линии подачи сжатого воздуха																					+
6. Давление в напорном баке перед флотатором																					+
7. Давление во всасывающих патрубках насосов подачи воды на флотаторы																					+
8. То же в напорных патрубках																					+
9. Давление на входе в насосы подачи воды на фильтры																					+
10. То же на выходе																					+
11. Давление на входе в насосы взрыхления и отмывки механических фильтров																					+
12. То же на выходе																					+
13. Давление на входе в насосы перекачки уловленных нефтепродуктов и осадка																					+
14. То же на выходе																					+
15. Расход воды на каждый фильтр																					+
16. Расход воды на выходе из установки																					+
17. Расход промывочной воды механических фильтров																					+
																					Прибор с регистрацией и интегратором

генератора и сочлененного с ним возбудителя											
12. Активная энергия генератора				+							
10.2. Электрические параметры и состояния системы возбуждения											
1. Напряжение основного возбудителя	+				+						
2. Напряжение резервного возбудителя	+				+						
3. Ток статора электродвигателя резервного возбудителя, если предусматривается его пуск с ЦЩУ	+										К гр. 2. Только на ЦЩУ
4. Ток каждой из групп вентилях возбудителя или токи преобразователей					+						
5. Уровень изоляции цепей возбуждения генератора (для $N_r < 12$ МВт, оборудованных бесщеточной системой возбуждения, не обязательно)		+	+								К гр. 4. При наличии устройства непрерывного контроля
6. Напряжение возбуждения возбудителя (вспомогательного генератора) с контролем уровня изоляции					+	+					Для независимого тиристорного возбуждения (ТВ). К гр. 8. Контроль изоляции
7. Напряжение статора вспомогательного генератора					+						Для независимого ТВ
8. Работа в режиме ограничения минимального возбуждения			+								При наличии в системе возбуждения устройства ограничения
9. Работа в режиме ограничения перегрузки по току ротора			+								
10. Режим запрета форсировки при неисправностях в преобразователях и системе охлаждения преобразователей			+								Для тиристорных и бесщеточных возбудителей
II. Режим с $\cos\phi=1$ при неисправностях в преобразователях			+								Для тиристорных и бесщеточных возбудителей с АРВ-СД То же
12. Работа возбуждения без АРВ			+								
13. Работа возбуждения без одной из групп вентилях или одного преобразователя			+								Для тиристорных возбудителей
14. Работа возбудителя при перегорании одного предохранителя в плече преобразователя			+								
15. Работа возбудителя при перегорании двух (и более) предохранителей в плече			+								Для тиристорных и бесщеточных возбудителей

преобразователя												
16. Режим отсутствия питания цепей управления (отключение автоматов, исчезновение напряжения)			+									
17. Работа возбуждения при неисправности в цепях трансформаторов напряжения			+									
18. Режим неуспешного начального пуска в системах самовозбуждения			+				+					
19. Пробой разрядника на роторе			+				+					
20. Потеря возбуждения возбудителя			+				+				Для тиристорных и бесщеточных возбудителей	
21. Превышения ток ротора величины 20 _{р.н.}			+				+					
22. Повышение напряжения на статоре вспомогательного генератора			+				+				Для независимого ТВ	

Примечание. Параметры по пп. 6, 7 даны для независимого ТВ. Параметры возбуждения возбудителей и подвозбудителей для других систем уточняются при разработках и проектировании

10.3. Тепломеханические параметры генератора, систем охлаждения, управления и систем возбуждения												
1. Температура меди и стали статора генератора и возбудителя		+	↑	+								К гр. 3. Для генераторов мощностью менее 60 МВт
2. Температура вкладышей опорных и уплотняющих подшипников			↑	+								
3. Температура масла на сливе из подшипников			↑	+								
4. Температура обмотки ротора			↑	+								К гр. 5. Для турбогенераторов мощностью 300 МВт и выше
5. Температура газа на входе и выходе воздухо- или газоохладителей		+	↑↓	+					+			К гр. 3. Для генераторов мощностью менее 60 МВт. К гр. 4. Сигнализация ↓ на выходе из воздухо- и газоохладителей
6. Температура газа на выходе из обмотки и сердечника статора (для турбогенераторов серии ТГВ)			↑	+								
7. Температура охлаждающей воды на входе и выходе воздухо- и газоохладителей, а также теплообменников		+	↑↓	+					+			К гр. 3. Для генераторов мощностью менее 60 МВт. К гр. 4. Сигнализация ↓ на входе в воздухо- и газоохладители
8. Температура охлаждающей жидкости				+					+			

(дистиллята, изоляционного масла) на выходе конструктивных элементов (трансформатора тока, нажимные плиты, охладители уплотнений и маслоотделительного цилиндра, электродетекторов и т.п.)																			
9. То же на входе и выходе обмоток ротора и статора			↑↓	+											+				К гр. 4. Сигнализация ↓ на входе в обмотки ротора и статора
10. Температура воздуха в камере щеточной траверсы															+				
11. Температура масла, поступающего на уплотнения	+		↑	+															К гр. 3. Для генераторов мощностью менее 60 МВт
12. Давление охлаждающей воды воздухо- или газоохладителей и теплообменников в напорной линии															+				Для генераторов мощностью менее 60 МВт
13. Давление на стороне нагнетания и разрежения насосов охлаждающей воды воздухо- или газоохладителей и теплообменников														↓					К гр. 9. Для стороны нагнетания
14. Давление охлаждающей жидкости во всасывающем и напорном патрубках														↓					К гр. 9. Для стороны нагнетания
15. Давление охлаждающей жидкости до фильтра и после него																			
16. Давление дистиллята на входе и выходе обмоток или изоляционного масла на входе и выходе статора			↓↑												+				
17. Давление (вакуум) в вакуумном баке системы водяного охлаждения обмоток статора и ротора															+				
18. Давление охлаждающей жидкости на входе в конструктивные элементы															+				
19. Давление в расширительном баке системы масляного охлаждения статора															+				
20. Перепад давления масловода в маслоохладителях														↓					Для турбогенераторов серии ТВМ
21. Давление газа в генераторе в двух независимых точках			↓↑																К гр. 4. Сигнализация ↓ и ↑ выполняется от одного датчика; второй используется "по месту"
22. Давление газа в магистрали от водородных ресиверов																			
23. Давление инертного															+				

газа в магистрали										
24. Давление масла до регулятора уплотняющего масла и после него		↓						+		К гр. 4. До регулятора
25. Давление масла до и после регулятора прижимного масла		↓						+		К гр. 4. Сигнал ↓ - перед уплотнением
26. Давление масла до и после регулятора компенсирующего масла								+		Для кольцевых уплотнений вала
27. Давление уплотняющего, прижимного и компенсирующего масла на входе в уплотнения вала								+	+	
28. Давление масла во всасывающих и напорных патрубках насосов уплотнения вала								+		
29. Разность давлений между уплотняющим маслом и водородом		↓↑	+				+		+	
30. Давление уплотняющего масла до и после фильтров (механических)								+		
31. Давление в напорном патрубке насоса контура дегазации масла								+		Для турбогенераторов серии ТВМ
32. Температура масла в контуре дегазации масла								+		То же
33. Давление пара, подаваемого на котел-дегазатор								+		"-
34. Разрежение в вакуумпроводах системы масляного охлаждения статора								+		"-
35. Расход охлаждающей воды в замкнутом контуре газоохладителей и теплообменников	+	↓	+							
36. Расход охлаждающей жидкости через конструктивные элементы генератора	+				+		↓			К гр. 2 и 9. Для ответственных конструктивных элементов
37. Расход дистиллята через обмотки генератора и масла через статор	+	↓	+							
38. Уровень охлаждающей воды в компенсационном баке замкнутого контура газоохладителей и теплообменников							↓	+		
39. Уровень дистиллята в вакуумном баке системы водяного охлаждения обмоток статора и ротора и масла в расширительном баке системы масляного охлаждения статора							↓↑	+		
40. Уровень масла в гидравлическом затворе							↓↑	+		

41. Уровень масла в демпферном баке маслосистемы уплотнений вала					↓		+	
42. Уровень масла в баке агрегата вакуумной очистки уплотняющего масла					↓↑		+	
43. Разрежение в баке агрегата вакуумной очистки уплотняющего масла							+	
44. Давление жидкости в водоструйных эжекторах для поддержания вакуума в баках систем водяного охлаждения обмоток и агрегата вакуумной очистки уплотняющего масла							+	
45. Чистота водорода в корпусе генератора			+		↓			
46. Содержание водорода в комплектных экранированных токопроводах и общем коробе нулевых выводов (последнее для турбогенераторов серии ТВВ)			+		↑			
47. Содержание водорода в картерах подшипников			+		↑			
48. Появление жидкости в корпусе генератора					+			
49. Солесодержание (удельное электрическое сопротивление дистиллята) в обмотках статора или ротора			+		↑(↓)			
50. Появление масла в комплектных экранированных токопроводах		+						Для турбогенераторов серии ТВМ
51. Появление жидкости или увеличение влажности в контуре циркуляции воздуха					+			То же
52. Газообразование в масле или понижение уровня масла в статоре		+						"-"
53. Появление жидкости в дренажном бачке вакуумного трубопровода агрегата вакуумной очистки уплотняющего масла		+						
54. Аварийное отключение эксгаустера на масляном баке		+						
55. Автоматическое включение резервного и аварийного маслонасосов уплотнений					+			

56. Исчезновение напряжения на электродвигателе постоянного тока аварийного маслососа						+				
57. Отключение автоматов в цепях управления и сигнализации водородного охлаждения						+				
58. Автоматическое включение резервных насосов охлаждающей жидкости (в том числе насосов газоохладителей и теплообменников)						+				
59. Аварийное отключение насосов охлаждающей жидкости (в том числе насосов газоохладителей и теплообменников)						+				
60. Отключение автоматов в цепях управления и сигнализации системы жидкостного охлаждения						+				
61. Температура охлаждающей воды (дистиллята, конденсата), или воздуха на входе в преобразователи возбуждения	↑↓		+						+	
62. Температура охлаждающей воды (дистиллята, конденсата) на выходе из преобразователей возбуждения									+	Для тиристорной системы возбуждения (ТВ)
63. Температура технической воды на входе и выходе теплообменника системы возбуждения									+	
64. Давление охлаждающей воды на входе в преобразователи	↑								+	
65. Расход охлаждающей воды на входе в преобразователи, либо контроль наличия циркуляции воды или другой охлаждающей среды - по снижению давления (напора)	↓								+	Расход измеряется в системе охлаждения ТВ, общей с системой охлаждения генератора
66. Давление технической воды на входе в теплообменник системы охлаждения преобразователей						↓			+	
67. Уровень воды в подпитывающем баке при наличии автономной замкнутой системы охлаждения преобразователей						↓↑			+	
68. АВР циркуляционных						+				

насосов или вентиляторов системы охлаждения преобразователей														
69. Режим отсутствия питания технологических защит преобразователей			+											
10.4. Обобщенная сигнализация, расшифровываемая на МЦУ														
1. Неисправность на блоке			+											Только на ЦЩУ Объединяет сигналы по пп. 18, 19, 20, 21, 22 разд.10.2
2. Неисправность системы возбуждения			+											
3. Неисправность водородного охлаждения и системы маслоснабжения уплотнений вала			+											Объединяет сигналы по пп. 23, 40-42, 45-47, 49, 53, 54-57 разд. 10.3
4. Неисправность системы жидкостного охлаждения статора или его обмотки			+											
5. Неисправность системы водяного охлаждения ротора			+											Объединяет сигналы по пп. 13, 15, 19, 36, 39, 48, 58-60 разд.10.3
6. Неисправность замкнутого контура охлаждения газоохладителей и теплообменников			+											
7. Неисправность системы охлаждения возбуждения при наличии автономной системы охлаждения преобразователей в системе ТВ			+											Объединяет сигналы по пп. 12, 35, 36, 38, 58-60 разд. 10.3
Примечание. Сигналы, поступающие на табло "Неисправность системы возбуждения", приведены в основном для тиристорного возбуждения. При бесщеточной системе это табло срабатывает при работе защит подвозбудителя от КЗ, срабатывания разрядника на роторе, переходе с автоматического на ручное регулирование, срабатывании дифференциальных защит преобразователей на выходе АРВ, неисправности АРН подвозбудителя.														

11. ЭЛЕКТРОЛИЗНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА И КИСЛОРОДА

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание	
	На БЩУ (ГрЩУ)					На МЦУ					По месту			
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование				
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1. Напряжение переменного тока в сборке питания электролизной установки						+								
2. Напряжение переменного тока на каждой секции сборных шин постоянного тока						+								
3. Ток и напряжение на электролизерах						+								
4. Ток и напряжение на генераторе постоянного						+		←						

22. Давление пара на входе в электролизную														+		
23. Концентрация водорода после регулятора давления								+							↓	+
24. Концентрация кислорода после регулятора давления								+							↓	+
25. Концентрация водорода в воздухе помещений электролизеров и газоанализаторов								+							↑	
26. Давление газов в датчиках автоматических газоанализаторов														+	+	
27. Отключение автоматов, оперативных цепей и цепей КИП															+	
28. Аварийное отключение электролизной установки															+	
29. Неисправность электролизной установки																
																К гр. 9. И также на ЦЩУ Обобщенная сигнализация, выводимая на ЦЩУ. Объединяет сигналы по пп. 4, 11, 17-19, 23-25 разд. 11

12. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации										Автоматическое регулирование	Примечание		
	На БЩУ (ГрЩУ)					На МЩУ								
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование			По месту	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1. Ток статора	+	+												К гр. 2. Для электродвигателей постоянного тока питателей топлива, аварийных маслонасосов турбины и маслонасосов уплотнений вала генератора, для всех синхронных, а также асинхронных электродвигателей, подверженных перегрузкам по технологическим причинам или когда необходимо контролировать технологический процесс, для электродвигателей молотковых и среднеходных мельниц и мельниц-вентиляторов - ток или мощность.
2. Ток ротора	+													К гр. 2. Только для синхронных электродвигателей
3. Частота вращения	+													К гр. 2. Для электродвигателей переменного тока с регулируемой частотой вращения
4. Температура меди и стали статора							+							К гр. 8. Для электродвигателей, снабженных термоиндикаторами
5. Температура горячего и холодного воздуха							+							То же
6. Температура охлаждающей воды на входе и выходе воздухоохладителя							+							-"
7. Температура вкладышей подшипников								↑	+					К гр. 9, 10. Для электродвигателей с циркуляционной смазкой

<p>секции шин, могущих работать отдельно:</p> <p>1. Междофазное напряжение</p> <p>2. Три фазных напряжения</p> <p>3. Частота</p> <p>4. Два междофазных напряжения</p> <p>5. Частота</p> <p>14.2. Шины высшего напряжения</p> <p>На каждой системе или секции шин, могущих работать отдельно:</p> <p>1. Три междофазных напряжения для систем с глухозаземленной нейтралью</p> <p>2. Одно междофазное напряжение для систем с изолированной или компенсированной нейтралью</p> <p>3. Три фазных напряжения для систем с изолированной или компенсированной нейтралью</p> <p>4. Междофазное напряжение</p>	+																				Измеряются поочередно	
	+																					Измеряются поочередно
	+																					Измеряются поочередно
<p>На ТЭС мощностью 200 МВт и более и на ТЭС мощностью 25 МВт и более, которые могут работать изолированно:</p> <p>5. Частота</p> <p>На ТЭС мощностью 200 МВт и более и на ТЭС, от шин которых отходят межсистемные линии электропередачи напряжением 110 кВ и выше</p> <p>6. Активная суммарная энергия</p>																						Если шины высшего напряжения ТЭС являются контрольными точками по напряжению, в которых ведется режим энергосистемы, или от них отходят межсистемные линии электропередачи 110 кВ и выше
<p>14.3. Система или секция шин, на котором предусмотрена синхронизация</p> <p>1. Напряжение</p> <p>2. Частота</p> <p>3. Разность частот и совпадение фаз напряжения</p>	+																					Для учета перетоков активной мощности по линиям
<p>14.4. Обходной выключатель и</p>	+																					При большой протяженности оперативного контура щита управления измерения по пп. 1-3 могут предусматриваться в двух местах

шиносоединительный выключатель, совмещающий функции обходного																					
1. Ток одной фазы	+																				Привод выключателя
2. Ток трех фаз	+																				трехфазный
3. Активная и реактивная мощность	+																				Привод выключателя
4. Активная электроэнергия				+																	пофазный; линия с
14.5. Шунтирующий реактор																					продольной компенсацией в
1. Ток одной фазы	+																				обоих направлениях, если
2. Реактивная мощность	+																				возможно изменение
14.6. Шунтирующая емкость																					напряжения
1. Токи трех фаз	+																				
2. Реактивная мощность	+																				
14.7. Дугогасящий аппарат																					
1. Ток или напряжение цепи сигнальной обмотки				+																	
2. Давление масла								+													
3. Температура масла								+													
4. Ток электродвигателей компрессоров								+													
5. Напряжение на сборке питания компрессоров									+												
14.8. Линии напряжением 330-500 кВ																					
1. Токи трех фаз	+																				Без объединения для нескольких линий
2. Активная и реактивная мощность в обоих направлениях	+																				
3. Три фазных напряжения				+																	Может быть на МЦУ
4. Токи трех фаз				+																	-"
5. Напряжение нулевой последовательности				+																	-"
6. Ток нулевой последовательности				+																	-"
7. Характерные параметры отдельных устройств РЗА				+																	Для обеспечения временной последовательности явлений на осциллограммах должен фиксироваться ток нулевой последовательности каждой линии 220 кВ и выше. Может быть на МЦУ
8. Параметры (напряжение нулевой последовательности, ток нулевой и обратной последовательности)				+																	Для определения места повреждения, в том числе неустойчивого
9. Активная энергия в обоих направлениях на								+													Для учета перетоков

<p>реактивная мощность в обоих направлениях</p> <p>3. Активная и реактивная энергия в обоих направлениях</p> <p>14.13. Линии 6-10 кВ, питающие потребителей</p> <p>1. Ток одной фазы или трех фаз как п. 1 и 2 разд. 14.11</p> <p>2. Активная и реактивная энергия</p>																	<p>Если по счетчику активной энергии ведется контрольный, а не денежный учет, счетчик реактивной энергии может не ставиться</p>	
<p>14.14. Шины собственных нужд ТЭС На каждой секции 6 кВ</p> <p>1. Междупазное напряжение</p> <p>2. Три фазных напряжения На каждой секции 0,4 кВ</p> <p>3. Одно междуфазное напряжение</p>	+																	

15. АККУМУЛЯТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание
	На ЦЩУ (ГрЩУ)					На МЩУ					По месту		
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
15.1. Измерение и контроль													
15.1.1. Напряжение батареи, зарядного и подзарядного агрегатов (измеряемые поочередно)						+							
15.1.2. Ток в цепи аккумуляторной батареи						+							
15.1.3. Ток в цепи зарядного агрегата						+							
15.1.4. Ток в цепи подзарядного агрегата						+							
15.1.5. Сопротивление изоляции на шинах								+					
15.2. Автоматика													
15.2.1. Автоматическое регулирование напряжения на шинах												+	
15.2.2. Автоматический подзаряд хвостовых элементов батареи												+	
15.3. Сигнализация													
15.3.1. Нарушение изоляции в системе постоянного тока									+				
15.3.2. Повышение напряжения на шинах									+				
15.3.3. Понижение напряжения на шинах									+				
15.3.4. Неисправность на щите				+									К гр. 4. Объединяет

постоянного тока															сигналы по пп. 15.3.1, 15.3.2, 15.3.3
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------

16. ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание		
	На БЩУ (ГрЩУ)					На МЩУ					По месту				
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
16.1. Дымовые трубы с противодавлением															
1. Противодавление в зазоре						+		+							К гр. 9. Фиксируется факт наличия противодавления
2. Температура подаваемого в зазор воздуха						+									
3. Температура отводимых газов						+									
4. Напор вентилятора							+								
16.2. Дымовые трубы с монолитной футеровкой															
1. Температура отводимых газов						+									
2. Температура поверхности каждого слоя футеровки						+									
16.3. Дымовые трубы с металлическими или кремнебетонными газоотводящими стволами															
1. Температура отводимых газов						+									
2. Температура в межтрубном пространстве							+								
3. Температурный перепад "дымовой газ - стенка"							+	+							К гр. 9. См. примечание к п. 1

Перечень параметров, используемых для автоматического расчета с помощью ИВК технико-экономических показателей работы энергоблоков большой мощности

1. Питательная вода за ПВД после байпаса по каждому потоку:
 - 1.1. Перепад давлений на расходомерном устройстве.
 - 1.2. То же, дублирующий датчик.
 - 1.3. Давление перед сужающим устройством.
 - 1.4. Температура перед сужающим устройством.
2. Питательная вода на входе в котел до РПК по каждому потоку: температура.
3. Свежий пар за котлом по каждой линии:
 - 3.1. Давление.
 - 3.2. Температура до пускового впрыска.
 - 3.3. Температура за пусковым впрыском.
4. Пар холодного промперегрева по каждой линии:
 - 4.1. Перепад давлений на расходомерном устройстве.
 - 4.2. То же, дублирующий датчик.
 - 4.3. Давление перед сужающим устройством.
 - 4.4. Температура перед сужающим устройством.
5. Пар из тракта промперегрева на собственные нужды после сужающего устройства из каждой линии:
 - 5.1. Измеренный расход.
 - 5.2. Давление¹.
 - 5.3. Температура¹.

¹ Параметры измеряются только при отборе пара на собственные нужды из промежуточной ступени вторичного пароперегревателя. При отборе из холодных или горячих линий промперегрева заменяются соответственно на параметры 4.3, 4.4 или 7.1, 7.2.

6. Питательная вода на аварийный впрыск:
 - 6.1. Измеренный расход.
 - 6.2. Температура перед сужающим устройством
7. Пар горячего промперегрева за котлом по каждой линии:
 - 7.1. Давление.
 - 7.2. Температура до пускового впрыска.
 - 7.3. Температура за пусковым впрыском.
8. Среда, подогреваемая в котле для потребителей (теплофикационный экономайзер и т.п.):
 - 8.1. Измеренный расход.
 - 8.2. Температура на входе в котел перед сужающим устройством.
 - 8.3. Температура на выходе из котла.
9. Мазут на котел:
 - 9.1. Измеренный расход.
 - 9.2. То же дублирующий² датчик.

² Дублирующие датчики устанавливаются только на мазутных котлах с измерением расхода мазута сужающим устройством.

- 9.3. То же по шайбе малого расхода.
- 9.4. Температура перед сужающим устройством.
10. Мазут на линии рециркуляции от котла: измеренный расход.
11. Природный газ на котел:
 - 11.1. Измеренный расход.
 - 11.2. То же дублирующий³ датчик.

³ Дублирующие датчики устанавливаются только на котлах, для которых газ может являться основным топливом.

- 11.3. То же по шайбе малого расхода.
- 11.4. Давление перед сужающим устройством.
- 11.5. Температура перед сужающим устройством

12. Конденсат калориферов: измеренный расход.
13. Пар перед калориферами:
 - 13.1. Давление.
 - 13.2. Температура.
14. Содержание кислорода по каждому потоку:
 - 14.1. За котлом (в точке с температурой газов не выше 600°C).
 - 14.2. В уходящих газах за воздухоподогревателем.
 - 14.3. Потеря тепла от химической неполноты сгорания по каждому потоку⁴.

⁴ Устанавливается после освоения промышленностью соответствующей аппаратуры.

15. Температура воздуха по каждому потоку:
 - 15.1. Холодный воздух перед дутьевым вентилятором до врезки линии рециркуляции.
 - 15.2. Перед калориферами.
 - 15.3. Перед воздухоподогревателями (за калориферами).
 - 15.4. За воздухоподогревателем.
 - 15.5. Температура уходящих газов за воздухоподогревателем по каждому потоку.
16. Химически обессоленная вода на блок:
 - 16.1. Измеренный расход.
 - 16.2. Температура.
17. Пар на мазутные форсунки:
 - 17.1. Давление.
 - 17.2. Температура.
18. Пар на обдувку⁵ поверхностей нагрева котла по каждой линии:

⁵ При отборе пара на обдувку из тракта промперегрева параметры 18.1, 18.2, 18.3 заменяются соответственно на параметры 5.1, 5.2, 5.3.

- 18.1. Измеренный расход.
- 18.2. Давление перед сужающим устройством.
- 18.3. Температура перед сужающим устройством.
19. Свежий пар перед стопорными клапанами ЦВД, по каждой линии:
 - 19.1. Давление.
 - 19.2. Температура.
 - 19.3. Давление пара в регулирующей ступени турбины.
20. Пар за ЦВД по каждой линии:
 - 20.1. Давление.
 - 20.2. Температура.
21. Пар перед отсечными клапанами ЦСД по каждой линии:
 - 21.1. Давление.
 - 21.2. Температура.
 - 21.3. Давление пара перед первой ступенью ЦСД.
22. Пар на каждый ПТН:
 - 22.1. Измеренный расход.
 - 22.2. Давление перед сужающим устройством.
 - 22.3. Температура перед сужающим устройством.
23. Пар на выхлопе каждого ПТН (с противодавлением):
 - 23.1. Давление.
 - 23.2. Температура.
 - 23.3. Абсолютное давление обработавшего пара в конденсаторе ПТН.
24. Пар на каждую ТВД:
 - 24.1. Измеренный расход.
 - 24.2. Давление перед сужающим устройством.
 - 24.3. Температура перед сужающим устройством.
25. Пар на выхлопе ТВД (с противодавлением):
 - 25.1. Давление.
 - 25.2. Температура.
 - 25.3. Абсолютное давление отработавшего пара в конденсаторе каждой ТВД.
 - 25.4. Температура охлаждающей воды на входе в конденсатор основной турбины
 - 25.5. Температура охлаждающей воды на выходе из конденсатора основной турбины по

каждому потоку.

25.6. Абсолютное давление пара в конденсаторе основной турбины (в каждой секции)¹.

¹ При последовательном включении секций по циркуляционной воде устанавливается по два датчика P₂ в каждой секции.

26. Конденсат размораживающего устройства, возвращаемый в тепловую схему данного блока:

26.1. Измеренный расход.

26.2. Температура.

27. Пар на основной сетевой подогреватель:

27.1. Давление.

27.2. Температура.

28. Пар на пиковый сетевой подогреватель:

28.1. Давление.

28.2. Температура.

29. Сетевая вода через сетевые подогреватели: измеренный расход

30. Температура сетевой воды:

30.1. На входе в сетевые подогреватели (перед сужающим устройством).

30.2. На входе в основной сетевой подогреватель.

30.3. На входе в пиковый сетевой подогреватель.

30.4. На выходе из пикового сетевого подогревателя.

30.5. На выходе из сетевых подогревателей.

30.6. Температура конденсата после расширителя конденсата собственных нужд.

30.7. Температура конденсата после охладителя конденсата собственных нужд основным конденсатом.

30.8. Температура конденсата сетевых подогревателей после охладителя конденсата сетевой воды или основным конденсатом.

31. Конденсат мазутных подогревателей, возвращаемый в тепловую схему:

31.1. Измеренный расход.

31.2. Температура.

32. Пар давлением 13 кгс/см² в перемычке между блочной и общестанционной магистралями:

32.1. Измеренный расход² от блочной к общестанционной магистрали.

32.2. Измеренный расход² от общестанционной к блочной магистрали.

32.3. Давление

32.4. Температура.

33. Пар давлением 6 кгс/см² в перемычке между блочной и общестанционной магистралями:

33.1. Измеренный расход² от блочной к общестанционной магистрали.

33.2. Измеренный расход² от общестанционной к блочной магистрали.

² При невозможности организовать данные измерения расход и направление пара в перемычке должны быть определены в алгоритме из баланса блочного коллектора, для чего необходима установка измерительных сужающих устройств на всех потоках пара у блочного коллектора.

33.3. Давление.

33.4. Температура.

34. Пар за ЦСД в каждом выхлопе:

34.1. Давление.

34.2. Температура.

34.3. Температура питательной воды на выходе из последнего ПНД.

35. Мощность и температура электродвигателя:

35.1. Каждого дутьевого вентилятора.

35.2. Каждого дымососа.

35.3. Каждого дымососа рециркуляции

35.4. Каждого вентилятора горячего дутья.

35.5. Каждой мельницы.

35.6. Каждого вентилятора пылеприготовительной установки (мельничного вентилятора).

35.7. ПЭН.

35.8. Каждого бустерного насоса.

35.9. Каждого насоса рециркуляции среды в котле.

- 35.10. Каждого циркуляционного насоса.
- 35.11. Каждого конденсатного насоса I и II ступени.
- 35.12. Мощность трансформатора РУ электрофильтров.
- 35.13. Мощность рабочего трансформатора СН.
- 35.14. Мощность резервного ввода питания на каждую секцию 6 кВ СН блока.
- 35.15. Мощность каждого трансформатора (механизма) общестанционных СН, подключенных к секциям питания СН данного блока, в том числе насосы теплофикационной установки.
- 35.16. Активная мощность генератора.
- 35.17. То же дублирующее измерение.
- 35.18. Мощность резервного возбuditеля.
- 35.19. Реактивная мощность генератора.
- 35.20. Температура среды перед встроенными задвижками котла.
- 35.21. Температура пара в источнике водоснабжения.
- 35.22. Температура наружного воздуха.
- 35.23. Температура мазута¹, поступающего на электростанцию.

¹ Измеряется только при поставке мазута на электростанцию по трубопроводам.

- 35.24. Барометрическое давление.
- 36. Пар на мазутное хозяйство электростанции по каждому потоку:
 - 36.1. Измеренный расход.
 - 36.2. Давление.
 - 36.3. Температура.
- 37. Пар на размораживающие устройства электростанции по каждому потоку:
 - 37.1. Измеренный расход.
 - 37.2. Давление.
 - 37.3. Температура.
- 38. Сетевая вода, поступающая на СН электростанции:
 - 38.1. Измеренный расход.
 - 38.2. Температура.
 - 38.3. Температура сетевой воды, возвращаемой от потребителей СН электростанции.
- 39. "Умягченная" вода в деаэрактор подпитки теплосети:
 - 39.1. Измеренный расход.
 - 39.2. Температура.
- 40. Подпиточная вода теплосети:
 - 40.1. Измеренный расход.
 - 40.2. Температура.
 - 40.3. Мощность электродвигателя каждого багерного насоса.
- 41. Мощность каждого трансформатора СН:
 - 41.1. Мазутохозяйства.
 - 41.2. Химводоочистки.
 - 41.3. Топливоподачи.

Приложение 2

Пояснения по графам таблицы

1. Отметка в графах 2, 7 "Постоянно" означает подключение первичного преобразователя (датчика) измеряемого параметра к аналоговому или цифровому показывающему прибору на одну точку.
2. Отметка в графах 3, 8 "По требованию" означает подключение первичного преобразователя (датчика) к прибору любого вида (аналоговому, цифровому, электронно-лучевому) с помощью любого вида переключателя, в том числе через информационно-вычислительный комплекс (ИВК).
3. Отметка в графах 4, 9 "Сигнализация" означает автоматическую подачу светозвукового сигнала, формируемого непосредственно первичным преобразователем измеряемого параметра, локальным аналого-дискретным преобразователем или ИВК, при достижении технологическим параметром заданного значения ниже (↓) или выше (↑) его номинального значения, с

использованием любого вида световой индикации (лампа, табло, измененное освещение шкалы прибора, измененная окраска цифрового значения параметра на электронно-лучевом индикаторе или др.).

4. Отметка в графах 5, 10 "Регистрация" означает автоматическую запись мгновенного значения параметра, его усредненного значения за заданный интервал времени или отклонения параметра от заданного значения на диаграммах аналоговых приборов или бланках печатающих аппаратов ИВК.

5. Отметка в графах 6, 11 "Суммирование" означает автоматическое суммирование усредненной за заданный интервал времени величины параметра.

6. Отметка в графе 12 "По месту" означает, что измерительный прибор устанавливается либо непосредственно на оборудовании, либо на конструкциях, расположенных вблизи оборудования.

7. Повторение информации на БЦУ и МЦУ (например п. 5.3.2-5.5.2.22) означает, что выбор места размещения информации определяется при проектировании.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	
1. Топливо-транспортное хозяйство	
2. Пылеприготовление	
3. Паровые и водогрейные котельные установки	
4. Золоулавливание и золошлакоудаление	
5. Вспомогательное оборудование тепловой схемы	
6. Паротурбинные установки (в том числе приводные)	
7. Техническое водоснабжение тепловых электростанций	
8. Станционное теплофикационное оборудование и трубопроводы тепловых сетей, находящиеся в ведении электростанций	
9. Химическая обработка воды	
10. Генераторы	
11. Электролизные установки для получения водорода и кислорода	
12. Электродвигатели	
13. Трансформаторы	
14. Электрические распределительные устройства	
15. Аккумуляторные установки	
16. Дымовые трубы	
Приложение 1. Перечень параметров, используемых для автоматического расчета с помощью ИВК технико-экономических показателей работы энергоблоков большой мощности	
Приложение 2. Пояснения по графам таблицы	